授業計画

履修科目一覧

Ⅰ 1年次科目

Ⅱ 2年次科目

Ⅲ 3年次科目

Ⅳ 4年次科目

五十音順索引

I

1年次科目

必修総合科目

必修専門科目

選択総合科目

自　由　科　目

教　職　科　目

目　次

必修総合科目

分子生命科学ゼミナール* …… 79
応用生命科学ゼミナール* …… 80
生命医科学ゼミナール* …… 81
生命科学と社会 …… 82
地球環境論 …… 85
情報科学Ⅰ …… 87
情報科学Ⅱ …… 92
Academic EnglishⅠ …… 96
Academic EnglishⅡ …… 99

必修専門科目

数学Ⅰ …… 102
数学Ⅱ …… 104
物理学 …… 106
生命物理学 …… 108
化学 …… 110
生物無機化学 …… 113
有機化学Ⅰ …… 115
有機化学Ⅱ …… 117
生物学 …… 119
微生物学 …… 122
生体物質学 …… 124
遺伝生化学 …… 126
基礎生命科学演習Ⅰ* …… 128
基礎生命科学演習Ⅱ* …… 130
基礎生命科学実習Ⅰ(物理) …… 132
基礎生命科学実習Ⅰ(化学) …… 134
基礎生命科学実習Ⅰ(生物) …… 136
分子生命科学概論* …… 138
応用生命科学概論* …… 140
生命医科学概論* …… 142

選択総合科目

経済学 …… 144
法学（日本国憲法） …… 146
心理学 …… 148
哲学 …… 150
教育学 …… 152
科学史 …… 154
ドイツの言語文化 …… 156
ドイツの言語文化 …… 158
フランスの言語文化 …… 160
中国の言語文化 …… 162
スポーツⅠ* …… 166
English and Life Sciences in the USA … 169

自由科目

大学英語入門* …… 171
初等数学* …… 173
初等物理学* …… 175
初等化学* …… 177
初等生物学* …… 179
基礎物理学* …… 181
基礎化学* …… 182
言語科学ゼミナール* …… 183
言語科学ゼミナール* …… 185

教職科目

教職概論* …… 187
教育方法・技術論* …… 189

分子生命科学ゼミナール＊ Molecular Life Science Seminar *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修総合
主担当教員	伊藤　久央	最高評価	A	GPA	対　象		応用	–
							医科	–
担当教員	井上　英史、梅村　知也、小島　正樹、高須　昌子、山内　淳司、内田　達也、森本　高子、井上　雅司、熊田　英峰、森河　良太							
修得できる力	論理的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

少人数ゼミナールに主体的に取り組むことを通して、学問や研究に対する興味を高め積極的な姿勢を身につけること、研究者でもある教員と個人的接触の機会を持つこと、優れた論文を通して生命科学の真髄にふれることを目的とする。担当教員は３年次までアドバイザーとなり、学修や進路、健康や生活上の問題など、学生生活に伴って生じるさまざまな相談に応対する。これにより、各人がその個性に基づいたきめ細やかな指導や助言を受けることができる。

概要

学科の教授、准教授、講師が担当する小人数ゼミナールである。ゼミナールの内容や形式は教員により異なる。あるテーマについて輪講や討論、共同の作業をしたり、教員が課題を設定してPBL（Problem Based Learning）形式で行われる場合もある。

到達目標

大学生活に順応することができる。大学生活に目標を見出すことができる。必要に応じて、担当教員に相談をすることができる。ゼミナールのメンバーと共同して活動することができる。

授業内容

授業内容と行動目標は各教員で異なり、ガイダンスで説明する。

準備学習（予習・復習等）：予習・復習はゼミナールごとに担当教員の指示に従うこと。

授業形式：英文テキストの輪講、討論、共同作業、PBL（Problem Based Learning）など。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：ゼミナールごとに担当教員が説明する。

成績評価方法：各ゼミナールにおいての積極性、習熟度などにより総合的に評価する。

参考書：参考書は各教員が指定する。

応用生命科学ゼミナール＊ Applied Life Science Seminar *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
主担当教員	渡邉　一哉	最高評価	A	GPA	対　象		応用	必修総合
							医科	ー
担当教員	太田　敏博、高橋　勇二、野口　航、山岸　明彦、高橋　滋、玉腰　雅忠、藤原　祥子、佐藤　典裕、時下　進一、横堀　伸一							
修得できる力	論理的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

本学科の教授、准教授、講師が担当する小人数ゼミナールである。ゼミナールの形式は特に定めないが、（1）生命科学関連の英文図書・論文の輪読、その内容についての話し合い。（2）PBL（problem-based learning）方式。１つのテーマに対して、学生が幾つかのグループに分かれて作業を分担し、自主的に学習し、主に学生同士の質疑応答で授業を進めるやり方で行われる。教員が課題を設定してPBL形式で行われる場合もある。学生が主体的にゼミナールを行うことによって学問、研究に対する積極的な態度を身につけること、研究者でもある教員と個人的接触の機会を持つこと、優れた論文を通して生命科学の真髄にふれることを目的とする。

アドバイザー制度

学習、将来の進路、健康や生活上の問題など、学生生活に伴って生じるさまざまな相談事に応対するために、本学にはアドバイザー制度がある。生命科学部では、１～３年生については生命科学ゼミナール担当教員が、４年生については卒論配属研究室の教員がアドバイザーとなる。１教員あたり５～７名程度の学生を受け持って、アドバイザーをつとめる。この制度を利用して、学生一人一人その個性に基づいたきめ細やかな学習指導を行うことを学部のセールスポイントの一つとしている。定められた「応用生命科学ゼミナール」時間以外にもオフィスアワーなどを使い、学生はこの制度を積極的に使うように心がけて欲しい。もちろん、この制度は一般的なアドバイスが欲しい時にも活用できる。

概要

学科の教授、准教授、講師が担当する小人数ゼミナールである。ゼミナールの内容や形式は教員により異なる。あるテーマについて輪講や討論、共同の作業をしたり、教員が課題を設定してPBL（Problem Based Learning）形式で行われる場合もある。

到達目標

大学生活に順応することができる。ゼミナールのメンバーと共同して活動し、学修仲間のすばらしさを発見できる。大学生活に目標を見出すことができる。必要に応じて、担当教員に相談をすることができる。東京薬科大生命科学部の良さを説明できる。

授業内容

授業内容と行動目標は各教員で異なり、ガイダンスで説明する。

準備学習（予習・復習等）：各教員によって、その要求度は異なるが、事前の準備と復習が欠かせない。

授業形式：英文テキストの輪講、討論、共同作業、PBL（Problem Based Learning）など。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：ゼミナールごとに担当教員が説明する。

成績評価方法：各ゼミナールにおいての積極性、習熟度などにより総合的に評価する。

教科書：教科書および参考書は各教員が指定する。

教員からの一言：仲間との議論によって、自らの考えが明確となり、また、自分自身の良さを知るきっかけとなります。積極的に仲間との勉学にかかわり、大学生活をスタートさせましょう。

生命医科学ゼミナール＊　Biomedical Science Seminar *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
主担当教員	深見　希代子	最高評価	A	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修総合
担当教員	多賀谷　光男、田中　弘文、田中　正人、原田　浩徳、柳　茂、渡部　琢也、浅野　謙一、伊東　史子、松下　暢子、新崎　恒平、井上　弘樹、中村　由和、福田　敏史							
修得できる力	論理的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	1212 生命医科学概論＊							

ねらい

少人数ゼミナールに主体的に取り組むことを通して、学問や研究に対する興味を高め積極的な姿勢を身につけること、研究者でもある教員と個人的接触の機会を持つこと、優れた論文を通して生命科学の真髄にふれることを目的とする。担当教員は３年次までアドバイザーとなり、学修や進路、健康や生活上の問題など、学生生活に伴って生じるさまざまな相談に応対する。これにより、各人がその個性に基づいたきめ細やかな指導や助言を受けることができる。

概要

学科の教授、准教授、講師が担当する小人数ゼミナールである。ゼミナールの内容や形式は教員により異なる。あるテーマについて輪講や討論、共同の作業をしたり、教員が課題を設定してPBL（Problem Based Learning）形式で行われる場合もある。

到達目標

大学生活に順応することができる。大学生活に目標を見出すことができる。必要に応じて、担当教員に相談をすることができる。ゼミナールのメンバーと共同して活動することができる。

授業内容

授業内容と行動目標は教員により異なり、ガイダンスで説明する。

準備学習（予習・復習等）：ゼミナールは教員のアドバイスのもと、学生が自主的に課題を見つけ、解決方法を見つけていくトレーニングである。必要に応じて講義時間外にも、資料の検索やグループ内での討論を自主的に進めていくことが望まれる。

授業形式：英文テキストの輪講、討論、共同作業、PBL（Problem Based Learning）など。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：ゼミナールごとに担当教員が説明する。

成績評価方法：各ゼミナールにおける積極性、発表内容、質疑応答などにより総合的に評価する。

参考書：参考書は各教員が指定する。

生命科学と社会　Life Science and Society

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修総合
主担当教員	高橋　勇二	最高評価	S	GPA	対　象			
担当教員	井上　英史、深見　希代子、時下　進一、佐藤　健吾、関　洋一、加藤　哲太　他							
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・創造的思考力・コミュニケーション能力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	2221 生命科学と社会（卒業生に学ぶ未来）＊							

ねらい

大学における勉学に適応し、大きく伸びるための礎を築くこと、および将来を見据えて勉学へのモチベーションを高めることを目的とする。前半は、大学での導入教育として健康や生活管理についてや情報施設の利用法や文献等の検索の仕方等を知る。次に学問の意義や方法について知る。また、社会で活躍するためにはどのようなことが必要かを知り、大学時代に何を身につけるべきか、どのように何を学ぶべきかを考える。後半は、Future Skills Project（FSP）として、外部講師や実際に第一線で活躍している社会人を迎えて、課題解決型のグループ学習（PBL: Project Based Learning）を行う。大学で大きく成長するために最も必要なことは、学生が主体性をもって学ぶことである。企業等で取り組まれているリアルな問題にぶつかることを通して、学びや大学生活における主体性を引き出し、大学４年間をより高度な意義あるものとする。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	学部長、教務担当	学び（1）：生命科学部の教育理念と履修の基本事項	生命科学部の教育理念を知る。この科目のねらいと内容について知る。大学での学びは、高校までとどのように違うか。大学での履修に必要な基本事項を知って、伝えることができる。
2	教務担当、図書館・情報センター等	学び（2）：図書館の使い方	学生ポータル等、大学での学びにおける基本情報を知る。教職課程に付いて。図書館の利用方法について伝えることができる。
3	星野、萩原	学び（3）：高校課程における英語の習熟度と大学課程の履修計画	英語に関するテストを受け、高校課程における英語の習熟度を知り、英語の学習計画の参考とすることができる。
4	学生担当、高橋	生活面（1）：大学での生活	大学生活における基本的な情報を知る。また、自己管理・健康管理について考える。飲酒の禁止と喫煙防止について、その重要さを説明できる。
5	各学科教員	学び（4）：学科毎の学び	学科毎に開講されるゼミナールの内容について、各担当教員から説明を受け、自分の所属する学科の特徴を説明できる。
6、7	小島、高須、都筑、伊藤（昌）	学び（5、6）：高校課程における数学、物理、化学、生物の習熟度と大学課程の履修計画	数学、物理、化学、生物に関するテストを受け、高校課程におけるこれら科目の習熟度を知り、これらの領域の学習計画の参考とすることができる。
8	加藤（哲）、学生担当	生活面（2）：薬物乱用防止について	薬物乱用防止に関する講義を聞き、自己管理・健康管理について考え、説明できる。
9	就職担当、キャリアセンター	卒後を考える（1）	社会で働くとはどういうことか。職種と必要な力、本学の卒業生がどのような業種・職種で活躍しているかを知り、説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
10	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（1）：マインドセット・ルール説明	FSPについてのガイダンスを聞いて、その内容を説明できる。
11	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（2）：課題とは？ディスカッション練習	FSPについてのイントロダクションを聞いて、その内容を説明できる。
12	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（3）：第一課題の提示	第一線で活躍する社会人を講師に迎え、第一の課題の提示と説明を受ける。その内容を述べることができる。
13	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（4）：グループ活動	第一課題について各グループで討議を行う。討議の結果や参加者の意見を説明できる。
14	佐藤、関、高橋、梅村（真）、他	FSP（5）：第一課題の中間プレゼンテーション	社会人講師を迎え、第一課題についての中間発表を行い講評を受ける。それにより、学んだことを説明できる。
15	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（6）：グループ活動	中間発表における講評を参考に、第一課題の最終発表に向けて各グループで討議を行う。討議の結果や参加者の意見を説明できる。
16	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（7）：第一課題の最終プレゼンテーション	社会人講師を迎え、第一課題の最終発表を行い講評を受ける。それにより、学んだことを説明できる。
17	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（8）：振り返り、スキル紹介、チーム再編	第一課題について振り返り、次の課題へ向けて何が必要かを討議する。討議の結果や参加者の意見を説明できる。
18	佐藤、関、高橋、梅村（真）、他	FSP（9）：第二の課題提示	第一課題とは異なる社会人講師を迎え、第二の課題の提示と説明を受ける。それにより、学んだことを説明できる。
19	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（10）：グループ活動	第二課題について各グループで討議を行う。討議の結果や参加者の意見を説明できる。
20	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（11）：第二課題の中間プレゼンテーション	社会人講師を迎え、第二課題の中間発表を行い講評を受ける。それにより、学んだことを説明できる。
21	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（12）：グループ活動	第二課題の最終発表に向けて各グループで討議する。討議の結果や参加者の意見を説明できる。
22	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（13）：第二課題の最終プレゼンテーションと評価	社会人講師を迎え、第二課題の最終発表を行い講評を受ける。それにより、学んだことを説明できる。
23	梅村（真）、時下、高橋、佐藤、関、他	FSP（14）：全体の振り返り、今後の学び	FSPを振り返り、自分に何が身に付いたか、これからの大学生活をどのように過ごすべきかを考え、説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：後半のFSPでは、授業時間外に各グループで討議をしたり発表を準備したりすることが必要である。授業時間以外に平均して3から5時間の取り組みが求められます。

授　業　形　式：企業等から求められる課題に対して、グループで議論してその解決策を提案する課題解決型（Project Based Learning:PBL）の授業です。講義を受けて知識を蓄えるという講義軽視の授業とは違い、自ら考え学習仲間と意見交換をしながら、新たなアイディアを構築するというこれから社会で活躍するみなさんに強く求められる能力を伸ばします。積極的に取り組み、自分の新たな可能性を発見して、授業を楽しみましょう。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法	課題発表に対して、協力事業体の指導者から丁寧なコメントを頂けます。大変貴重な経験となります。
成績評価方法	授業への参加度を毎回のリアクションシートなどから評価しま（20%）。発表への取り組み、および、自分自身の評価、チームのメンバーからのピア評価（60%）を参考にします。また、最終レポート（20%）を参考にします。
教科書	プロジェクトワークブック（ベネッセ）
オフィスアワー	井上英史　月・金曜日　16:40－17:50　分子生物化学研究室　教授室 高橋勇二　金曜日　16:40－17:50　環境応用動物学研究室　教授室
特記事項	FSP講座は、多くの新聞に取り上げられるなど社会的にも注目を集めている先進的な授業です。集中して積極的に取り組むと、大学での学びの質を格段に上げることにつながります。前向きに積極的に仲間と関わり、多くの学友を作り大学の学びを楽しみましょう。
教員からの一言	答えのはっきりしている高校までの課題や問題と違って、大学で取り組む研究課題や社会で求められる課題の解決には、正しい答えが一つとは限りません。このような応用問題に取り組む自分なりの方法を身につけるきっかけにこのPBL型授業がなります。 「失敗してもあなたを認めてくれる仲間と先生」がいます。積極的に、そして、前向きに取り組んでほしいものです。

地球環境論　Theory of Global Environment

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修総合
担当教員	高橋　勇二	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	コミュニケーション能力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目								

ねらい

本講義では、30億年以上に及ぶ地球環境の変遷と生命活動との関わりを学び、生命活動が地球環境に及ぼしてきた歴史を理解する。そのような数十億年におよぶ地球環境と生命活動の関連と対比させて、森林破壊が古代文明を滅ぼした歴史、さらに、産業革命以降の人類の過大な活動が地球環境の変化をもたらしている事実を学ぶ。人類の活動が引き起こした地球環境の変化が、生命に及ぼすであろう影響について、将来への予測を含めて学び、また、多くの生命の持続性を保つ方策について考える。また、本授業は、仲間との議論をもとに学習を進めるなどの能動的な学修手法を一部取り入れて行われる。

概要

地球環境の歴史的成り立ち、現在の地球環境の特徴と人間活動の地球環境におよぼす影響、そして、人間が創り出す化学物質の利用とその影響、生態系の役割と人間活動による生物種絶滅などについて、初歩から修得します。

到達目標

健全な地球環境を保つ方法を考え、将来の世代により良い地球環境を引き継ぐために必要なことがらを説明し、自らの責任として実行できることを目標とします。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	序論	地球とは私たちにとってどの様な役割を担っているのかについて意見交換し、地球の役割について説明できる。
2	地球環境の形成過程	地球環境の形成の歴史を説明し、生物の活動が地球環境の形成に果たしてきた役割を理解し、説明できる。
3	人間活動と環境：人口について	地球環境の変化に最も関連が深い人間活動について人類の進化と適応の過程とそれに伴う人口の増加機構について説明できる。
4	人間活動と環境：森林の役割	古代文明の崩壊と森林破壊についての関連を、過去の例を挙げて説明できる。
5	人間活動と環境：生物種の絶滅	人間活動が直接原因となる生物種の絶滅を中心に説明できる。また、人口増加の結果、いかにして砂漠化が進行しているかを歴史的経緯を踏まえて説明できる。
6	人工化学物質による地域環境汚染	産業革命以後急激に増加してきた人工化学物質の開発と使用およびその結果生じた地域環境汚染について実例をもとに説明できる。
7	人工化学物質による海洋汚染	地球規模での化学物質による汚染について大気と海洋の場合を中心にして説明できる。
8	大気圏環境の変化：地域環境汚染	人間活動によってもたらされた地域大気圏環境の変化について説明できる。
9	大気圏環境の変化：酸性雨	大気圏の変化が国境を越え地球規模にまで及んでいる現状を酸性雨を例に説明できる。
10	成層圏オゾン層：現状理解	成層圏オゾン層の破壊物質と破壊機構およびオゾン層の現状について説明できる。
11	成層圏オゾン層：対策	成層圏オゾン層破壊の結果起こると予想される影響と対応策について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
12	地球温暖化：温室効果ガス	大気成分の変化により地球温暖化が起こる機構と温室効果ガスについて説明できる。
13	地球温暖化：対応策	地球温暖化の結果予想される影響と国際的な対応策について説明できる。
14	まとめ	地球環境論についての総合的なまとめを行い、安全で、より良い地球環境を未来の世代に引き継ぐために必要なことがらを自分の行動との関連で説明できる。

準備学習（予習・復習等）：議論を取り入れて授業を進める。教科書の予習とレポート提出が必須となる。そのため、自ら学ぶという能動的な学習態度が求められる。講義時間内に短い文章を作成し考えをまとめるトレーニングも取り入れる。

授業形式：自分で考えた後に友達と意見を交換してその内容を発表する（Think－Pair－Share）というスタイルを頻繁に取り入れます。自分の考えをまとめて発表するトレーニングに積極的に参加しましょう。また、学習内容を振り返るリフレクションペーパーをほぼ毎回課します。そのペーパー内容により授業への参加度を評価します。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：レポート課題の提出を２回求めます。レポート返却時に簡単なコメントを付け、授業内で講評します。定期試験の内容は、学生が作った問題を含めて出題します。問題を考えるには授業の内容を深く理解することが必要で、とても良い勉強になります。友達と協力して積極的の定期試験の問題を作ってみよう。

成績評価方法：授業への参加度、レポート、ポートフォリオ（50%）および学期末試験（50%）を基に成績を評価する。出席数が規程に満たない学生は定期試験が受けられない。

教科書：環境科学－人間と地球の調和をめざして－　日本化学会編　東京化学同人

参考書：「暮らしと環境科学」　日本化学会編　東京化学同人
「地球環境がわかる」　西岡・宮崎・村野著　技術評論社
「環境と生命」　及川ら　三共出版
「地球環境学入門」　山崎友紀　講談社
「生命と地球の歴史」　丸山・磯﨑　岩波書店

オフィスアワー：毎週、金曜日（18:00 ～ 19:00）　環境応用動物学（環境ストレス生理学）研究室

教員からの一言：21 世紀の中心となる諸君にとってよく考えて貰わねばならない問題です。

情報科学Ⅰ　Computer Science I

学　年	第1学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修総合
担当教員	森河　良太、宮川　毅、西田　洋平	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・読解力・コミュニケーション能力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養・数理能力・IT力・プレゼンテーション能力							
関連科目	1111 基礎生命科学実習Ⅰ（物理）／ 1352 哲学／ 1355 科学史／ 1422 情報科学Ⅱ／ 2421 プログラミング基礎							

ねらい

自然科学および現代社会においてコンピュータが果たす役割と重要性を、自分が所有するノートパソコンとそのアプリケーションの操作、そしてインターネットの活用を通じて認識します。また授業や研究室活動を始めとするキャンパスライフにおいて、自分のパソコンを十分に活用できる能力を身につけます。そして人間とICT(情報通信技術)との本来あるべき関係について考察し、主体的にICTを活用する方法を各々の個性に応じて創造しましょう。

概要

受講者は自分の所有するノートパソコンを教材として毎回持参し、ノートパソコンを学内LANに接続できる講義室にて、実習的要素を取り入れた授業を受けます。学期前半の授業では、最初にコンピュータの仕組みとOSにおけるファイル構造について認識します。またインターネットの活用とそれに伴うセキュリティの確保について実践的に理解します。さらにテキストファイルの扱いやオフィススイートの利用など、コンピュータを活用する際に基本的に理解されるべき事項について修得します。後半の授業では、オリジナルのWebページの作成を通して、前半で得た知識を情報リテラシーとして定着させます。また後期に開講される「情報科学Ⅱ」への接続として、表計算ソフトの基本操作を身につけます。

到達目標

コンピュータおよびインターネットの基本原理およびその初歩的な活用方法の概略を理解する。これからのICTと人間の関わり合いについて批判的な精神を修得した上で、人間社会のためのICTを活用できる能力を修得する。自分に合った主体的なコンピュータの使い方を創造し、それらが適切であるか評価し、判断できるようになる。自分のノートパソコンを保守・管理しつつ、学部における授業カリキュラムにおいて活用できる能力を身につける。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	森河（主）、宮川、西田	ユーザー認証とパスワード	(4月5日)（グループオリエンテーション） 学内ネットワークTYCOONの存在と用途について簡単に述べ、LANとそれに接続される端末が一つの「システム」であることを簡単に説明できる。本学の統合認証IDである「東薬ID」について簡単に述べ、東薬IDをつかって電子メールシステム、オンライン学習システム、学生ポータルシステム、2107コンピュータ室の端末にログインできる。東薬IDのパスワードを構成する文字列について、本学における必要条件とその理由を列挙でき、パスワード変更サイトを用いて変更することができる。
2	〃	ハードウェアの取り扱い	(4月13日) パソコンに付属する各種インターフェイスの名称と役割を説明できる。パソコンで情報処理を行う際のCPU、メインメモリ、補助記憶装置の役割の概略について説明でき、それら基本スペックを調べることができる。OS（基本ソフト）とは何かを説明できる。利用するパソコンの電源のON/OFF、再起動の方法と必要性について説明でき、パソコンがハングアップした場合の緊急措置の方法を列挙できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
3	〃	基本ソフト（OS）の概念	（4月20日） パソコンにおける管理者と一般ユーザの役割について説明できる。自分がパソコンを管理者として使っているか、一般ユーザとして使っているか、判断できる。自分のパソコンに一般ユーザとしての新規アカウントを作成できる。ファイルがデスクトップ上にアイコンとして表示されることを同定できる。ファイル名における拡張子の存在を明示させることができる。OSにおけるファイルシステムの階層構造を分類できる。ホームディレクトリとアプリケーションフォルダの役割を説明できる。自分のパソコンにOSを再インストールする方法を説明できる。
4	西田（主）、森河、宮川	ファイル操作と文字入力	（4月27日） キーボードのタッチタイピングを基本スキルに従って行うことができる。インプットメソッドの切り替えを操作できる。日本語入力システムにおける文節区切りを変更できる。環境依存文字について説明でき、それらを適切に利用できる。ユーザ辞書への単語登録ができる。キーボードショートカットを活用できる。クリップボードの存在を知り、コピー、ペースト、カットを活用できる。コンピュータにおけるファイルやフォルダについて識別することができ、適切な保存、階層的な管理ができる。ファイル情報の詳細を調べることができる。ファイルやフォルダのソフトリンクを活用できる。外部記憶装置の適切な利用ができる。データバックアップの重要性を説明でき、自分で調べて設定できる。
5	宮川（主）、西田、森河	テキスト形式における文字コードの概念	（4月27日）（不定期講義） 標準テキストファイルについて説明できる。テキストエディタを用いて標準テキストファイルを編集できる。標準テキストファイルの符号化方法について述べることができる。バイナリエディタを用いて標準テキストファイルの符号化方法をチェックできる。
6	森河（主）、宮川、西田	インターネットの仕組みとTCP/IP	（5月11日） インターネットの定義や通信プロトコルの意味を簡単に説明することができる。IPアドレス、ネットマスク、デフォルトゲートウェイ、DNSについて述べ、それらを適切に自分のパソコンに設定することができる。DHCPやSSIDの概念について簡単に説明し、自分のノートパソコンをTYCOONの無線／有線LAN接続できる。ping、tracerouteなどのコマンドを用いて、パソコンとLANの疎通状態を判断できる。インターネットを通じてOSとアプリケーションのアップデートを主体的に正しく行うことができる。インターネットを利用する際の基本事項（不正アクセス禁止等）を簡単に説明することができ、なおかつ守ることができる。
7	宮川（主）、西田、森河	WWWとWebブラウザ	（5月11日）（不定期講義） WWWの通信の概略を説明できる。Webブラウザの概略を説明できる。telnetを用いてhttpの通信の手順を再現し、操作できる。Webブラウザを操作することができる。WebサイトやSNSを利用する際の基本事項を簡単に説明することができ、なおかつ守ることができる。HTML5ファイルの基本構成を簡単に述べることができる。Webブラウザを用いてWebサイトを構成するHTMLファイルをソースコードとして調べることができる。
8	森河（主）、宮川、西田	電子メールの仕組みと活用	（5月18日） 電子メールと他のメディアとの違いを説明できる。電子メールアドレスの文字列の意味について説明できる。TYCOON Webメールを活用することができる。電子メールにおけるヘッダー情報を閲覧でき、その意味を大雑把に解釈することができる。最低限必要な電子メールのヘッダーの書式を正しく記述することができる。インターネットにおける電子メールの送受信の仕組みについて、その概略を述べることができる。SPAMについて説明でき、それを見分けて避ける方法について列挙できる。TYCOONメールシステムをメーラで利用するための設定を行うことができる。メールの送受信,本文の記述におけるマナーを列挙することができ、なおかつそれらを守ることができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
9	〃	インターネットにおけるセキュリティ対策	（5月25日） マルウェアについて説明でき、それらを分類できる。パソコンへのマルウェアの侵入経路についてある程度列挙できる。インターネットにおける不正アクセスが社会問題となる例を列挙でき、なおかつそれらを説明できる。世界に存在するコンピュータ・ウイルスの概略について、OS毎に簡単に述べることができる。自分のパソコンにウイルス対策ソフトを導入することができ、システムを保守できる。クラウドサービスの利便性と危険性について簡単に説明できる。個人のプライバシーの保護とICTの利便性について簡単に説明することができる。
10	西田（主）、森河、宮川	ワープロソフトの活用	（6月1日） Microsoft（MS）Officeの画面構成を類別し、基本的な操作を行うことができる。MS Officeのファイルフォーマットの違いを分類し、それらを適切に利用できる。ワープロソフトとテキストエディタの違いを説明できる。アウトラインの重要性を理解し、アウトラインプロセッサを活用できる。文書全体のレイアウト調整、文書中の文字、行間等の書式設定ができる。ヘッダー・フッターの活用、目次の作成・更新、脚注を利用できる。学術分野における引用・参照の重要性を簡単に説明できる。著作権に配慮した適切な引用と参照を行うことができる。情報資源のタイプに応じた適切な出典を明記できる。適切な構成の論理的文章を書くことができる。定められた体裁の文書を作成することができる。
11	〃	プレゼンテーションソフトの活用	（6月8日） プレゼンテーションの重要性と原則を簡単に説明できる。スライド作成の原則を列挙できる。スライドテーマの設定やレイアウトの変更を実施することができる。テキストボックス、図形、クリップアートを活用できる。アニメーションや画面切り替え効果を活用できる。スライド作成の原則に則った資料を作成できる。
12	宮川（主）、西田、森河	テキストエディタの活用	（6月15日） リッチテキストファイルを編集できる。リッチテキストファイルが標準テキストファイルであることを判断できる。リッチテキストファイルを標準テキストファイルエディタで編集できる。標準テキストファイルエディタでHTML5ファイルを編集できる。
13	〃	HTMLの概要	（6月22日） HTML5の代表的なタグのうちWebサイトの大きな構成を指定するタグを列挙できる。例題を通じてWebサイトの構成をHTML5ファイルで作成する方法を説明でき、実施することができる。Webページに用いる画像ファイルの種類を列挙できる。Webページに用いる画像ファイルを作成できる。学内限定公開のWebサイトに作成したWebページを公開できる。
14	〃	オリジナルWebページの作成（基本編）	（6月29日） HTML5の代表的なタグのうちWebページの小さな要素を構成するものを述べることができる。例題を通じてHTML5の代表的なタグを利用することができる。HTML5の文法チェックの意義と結果の意味を述べることができる。HTML5の文法チェックの結果を見て文法の間違いを修正することができる。
15	〃	オリジナルWebページの作成（CSS編）	（7月6日） HTML5のタグとcssのコマンドの組み合わせでWebサイトを制御できる。例題を通じてHTML5のタグとcssのコマンドの組み合わせによるWebサイトを作成できる。cssの文法チェックの意義と結果の意味を述べることができる。cssの文法チェックの結果を見て文法の間違いを修正することができる。HTML5およびcssの文法に合致した自分のWebサイトを作成できる。Webサイト作成の課題の応用としてゼミの仲間と協力してゼミのWebサイトを作成することができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
16	西田（主）、森河、宮川	表計算ソフトの活用（基本編）	（7月13日） 表計算ソフトにおけるスプレッドシートの構成を述べることができる。数式の入力方法を述べ、適切に利用することができる。関数の入力方法を述べ、自分で調べて適切に利用できる。相対参照と絶対参照の違いについて説明することができ、両者の使い分けができる。セルの書式設定を変更できる。連続データを作成できる。グラフの作成とレイアウト変更ができる。
17	〃	表計算ソフトの活用（応用編）	（7月20日） CSVファイルを適切に利用できる。外部データをインポートできる。ウィンドウ枠の固定等を活用し、巨大データを効率的に把握できる。移動平均について述べ、計算できる。配列数式を利用できる。IF関数を活用できる。関数のネストができる。データの並び替え、条件付き書式、フィルターの活用ができる。

準備学習（予習・復習等）：この授業は、各回において最低20分間のオンライン学習が定められています。よって授業当日に配布するプリントは、前日までにCodexにてアップロードするので、よく読んでおいて下さい。また授業前に自分のノートパソコンを十分に整備しておいて下さい。また課題の他に、授業で学んだことを定着させるためにアンケート形式の「授業の振り返り」をCodexで提示しているので、チャレンジして下さい。

授業形式：自分のノートパソコンを用いた実習と講義を併用します。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：主に本学オンライン学習システム“Codex”にてフィードバックします。

成績評価方法：期末試験は行わず、随時出される課題の提出やオンライン学習の成績（約50%）、授業中における課題の取り組み（約50%）等によって評価を行います。

教科書：本学オンライン学習システム“Codex”にて、授業内容に関する資料を配布します。また、授業時にプリントによる資料も配布します。

参考書：Macintoshおよびインターネットの使い方に関する参考書は数多くあるので、まずは自分の目で確かめながら書店で探すことをお勧めします。

オフィスアワー：森河、宮川、西田　随時　Codex内のコース「情報科学Ⅰ」の掲示板で質問してください。また「よろず相談室」が月曜日の6時限目に2107コンピュータ室で不定期に開催されるので、利用して下さい。質問の内容が即答できない場合やハードウェアに関わる場合は、別途時間をとって対応します。質問の内容が即答できない場合やハードウェアに関わる場合は、別途時間をとって対応しますので、まずは森河（morikawa@toyaku.ac.jp）までメールでアポイントメントを取って下さい。

特記事項：第1回以外は、「ノートパソコン（MacBook）」と「電源アダプタ」を必ず持参して下さい。また有線LANに接続するための「LANケーブル」と「LANアダプタ」は授業中に貸し出しますが、貸し出しに時間がかかるため、自分で持っている場合は、是非持参して下さい。
【集中講義】
第1回目の講義は、4月5日（水）のオリエンテーション時間に2107コンピュータ室にて行います。組分けが通常と異なる（4組に分かれる）ので注意して下さい。
また第5回と第7回は、不定期講義としてそれぞれ4月27日（木）と5月11日（木）の5、6時限目に、4301講義室にて行います。組分けは、「分子・応用」と「医科学」の2組に分かれます。

教員からの一言：授業は１学年を３グループに分けて行われ、それぞれの授業では教員と大学院生のTA（ティーチング・アシスタント）が皆さんをサポートするために巡回しています。授業の進行についていけなくなったり、パソコンの操作法が分からなくなったら、手を挙げて質問して下さい。ただし質問をする前に配布されるプリントをよく読んで理解し、自力で解決することが望ましいです。また正解や模範解答、操作法を記憶し、授業計画に書かれた到達目標や行動目標を単純にクリアすることだけが、大学における学びの本質ではありません。完成形を求めるのではなく、たとえ目標に到達しなくとも、その過程で得られた客観的には評価できない大切なこと、すべてを忘れてもなおかつ残るものを得て下さい。これが担当者の真の願いです。

情報科学Ⅱ　Computer Science II

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修総合
担当教員	森河　良太（主担当）、西田　洋平	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・読解力・コミュニケーション能力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養・数理能力・IT力・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）・専門能力（化学領域）							
関連科目	1111 基礎生命科学実習Ⅰ（物理）／ 1411 数学Ⅰ－線形代数／ 1412 数学Ⅱ－微分積分／ 1421 情報科学Ⅰ／ 1512 生命物理学／ 1611 化学／ 2411 統計学／ 2412 応用数学／ 2421 プログラミング基礎／ 3421 バイオ情報科学							

ねらい

コンピュータが生命科学において果たす役割を、具体的なアプリケーションを用いながら理解し、専門教育や研究活動において活用できる力を身につけます。また生命現象に影響を与えうる「情報」の基本概念の理解します。データの統計処理や数値計算に用いられる表計算ソフトExcelや化学構造式を描画するアプリケーションChemDraw等を用いながら、生命科学の研究においてコンピュータの果たす役割を実践的に理解します。また将来、大規模な生物情報科学系のシステムを活用できるよう、Unixのコマンドの基礎と応用、プログラミングの概要とその活用方法について理解し、修得します。

概要

受講者は自分の所有するUnix系OSを搭載したノートパソコンを教材として毎回持参し、ノートパソコンを学内LANに接続できる講義室にて、実習的要素を取り入れた授業を受けます。1回目の授業では、授業のオリエンテーションと「情報科学Ⅰ」の内容を復習します。2回目以降の授業では、科学技術計算のための基礎を理解し、生命科学研究のためのツールの活用方法を修得するグループ（担当：森河）と、Unix系CUIコマンドを活用し、生命科学研究におけるプログラミングの基礎概念を理解し、修得するグループ（担当：西田）に分かれます。

到達目標

これからの生命科学をはじめとする諸科学の研究において重要となる、コンピュータを用いた実験データの解析や現象のシミュレーションを行うための基盤となる理論を理解し、その手法を修得する。また自分のパソコンを研究に資するために、より使いやすいソフトウェア環境を主体的に整備する能力を身につける。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	森河良太、西田洋平	生命科学における情報科学の役割と「情報科学Ⅰ」の復習	（9月20日） 「情報科学Ⅱ」の授業における目標を述べることができる。インターネットを通じて自分のパソコンのソフトウェアのアップデートを主体的に行うことができる（復習）。パソコンにおける管理者と一般ユーザの使い分けを説明できる（復習）。東薬IDのパスワードを変更できる（復習）。パソコンのデータを主体的にバックアップできる（復習）。「情報科学Ⅰ」で学んだ重要な概念について説明できる。
2	森河良太	科学技術計算の基礎：行列の扱い	（9月27日または11月15日） 「情報科学Ⅰ」で学んだExcelの基本操作方法を行うことができる。配列数式の機能を用いて、ベクトルと行列の四則演算、行列式と逆行列の算出を行うことができ、連立1次方程式を解くことができる。ソルバー機能を用いて、連立1次方程式を解くことができる（発展）。
3	森河良太	科学技術計算の基礎：方程式の数値解法	（10月4日または11月22日） Excelを用いてべき関数のグラフを描くことができる。ゴールシーク機能を用いて、多項式の解を計算できる。VBA機能を用いて、多項式の解を計算できる。Excelのセル計算機能を用い、多項式を2分法およびニュートン・ラプソン法によって解くことができる。同一の多項式を異なる方法で数値的に解いた場合、それらの結果が必ずしも一致しないことに気づく。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
4	森河良太	科学技術計算の基礎：実験データの解析と最小二乗法	（10月11日または11月29日） コンピュータの浮動小数点演算における丸め誤差について説明できる。実習で学んだ測定値の概念とそのばらつき、真値について述べることができる。実習（力学）で得られた測定値に対する平均値と標準偏差を、Excelを用いて計算できる。実験データをExcelを用いてプロットし、誤差棒を付与できる。最小二乗法の概略を説明でき、Excelのセル計算機能を用いて実験データに対する近似曲線を決定することができる。ソルバー機能を用いて、最小絶対値法による回帰曲線を計算できる（発展）。
5	森河良太	科学技術計算の基礎：微分方程式の数値解法	（10月18日または12月6日） 生命科学の分野で微分方程式が用いられている例を挙げることができる。個体数の指数関数的増加を表す関数およびロジスティック関数を、Excelを使ってグラフ化できる。微分方程式の差分化に関するごく初歩的な考え方を述べることができる。Excelのセル計算機能を用い、オイラー法によってロジスティック式を数値的に解くことができる。RK法によって解かれた微分方程式の解とオイラー法による解における計算精度の違いを比較できる（発展）。
6	森河良太	生命科学アプリケーションの活用：化学構造式の描画	（10月25日または12月13日） 化学構造式を描画するアプリケーションChemDrawの役割を述べることができる。有料アプリケーションにおけるサイトライセンスとその一般的ルールについて述べることができる。ChemDrawのインストールに必要なシリアル番号とレジストレーションコードを入手できる。ChemDrawをパソコンにインストールすることができる。例題で示された化学構造式を描画することができる。
7	森河良太	生命科学アプリケーションの活用：生命科学辞書とスケジューラ	（11月1日または12月20日） 辞書機能に「ライフサイエンス辞書」をマージできる。IME（日本語インプットメソッド）用の「ライフサイエンス辞書」をマージできる。Webブラウザにマウスオーバー辞書をアドオンとして導入できる。パソコンのカレンダーとリマインダーを、TYCOONメールシステム（Zimbra）と同期できる。
8	森河良太	異種OSの利用と仮想化	（11月8日または1月10日） MacパソコンにWindowsをインストールするBootCampについて、その利用方法を述べることができる。クラウドシステムの基本となる仮想化の概念について、簡単に述べることができる。仮想化とエミュレーションの違いについて簡単に説明できる。パソコンのOSおよびスマートフォンのOSの全世界のシェアの変化と現状について列挙できる。Webブラウザの全世界のシェアの変化と現状について列挙できる。OS X 10.9とWindows 7の違いについて、実際の環境を用いて調査し、比較する。
9	西田洋平	UNIX入門：CUIコマンドの基礎	（11月15日または9月27日） Unix系OSの特徴と現代におけるその役割を述べることができる。CUIとGUIの違いを述べることができる。ホームディレクトリの概念とディレクトリ構造について説明できる。Unix系CUIコマンドによってディレクトリの移動や内容確認ができる。Unix系CUIコマンドによってファイルやディレクトリの作成・削除・複製等ができる。Unix系CUIコマンドによってテキストファイルの閲覧ができる。Unix系CUIコマンドの実行を強制終了することができる。Unix系CUIコマンドの使い方をコマンドで調べることができる。Unix系OSにおける相対パス、絶対パスの表現法の違いを理解し、その使い分けができる。
10	西田洋平	UNIX入門：テキストエディタvi	（11月22日または10月4日） Unix系OSで標準的に用いられているviエディタの特徴と、現代におけるその役割を述べることができる。viのモードの違いを述べ、その使い分けができる。viによってテキストファイルの作成と編集、保存ができる。viの内部コマンドを適切に利用できる。viのオプションを設定できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
11	西田洋平	UNIX入門：シェルの基本と活用	（11月29日または10月11日） コンピュータにおけるシェルの概念とその役割を説明できる。bashのコマンド補完機能とヒストリ機能を利用できる。bashで入出力リダイレクトを利用できる。ワイルドカードの概念を理解し、適切に利用できる。シェルで制御構造を構成できることを説明できる。シェル環境のデフォルト設定を行うことができる。
12	西田洋平	プログラミング入門：インタプリタとコンパイラ	（12月6日または10月18日） コンピュータと機械語、プログラミング言語の関係について述べることができる。3種類のプログラミング言語（アセンブリ、コンパイラ型、インタプリタ型）の違いを説明できる。CおよびPerlプログラムを実行し、ソースコードの異同を感じる。簡単なPerlプログラムを作成し、実行できる。Unix系CUIコマンドによるファイルアクセス権の確認、変更方法を説明できる。ソースコードの意味を推測し、簡単な改変ができる。
13	西田洋平	プログラミング入門：基本構造（順接、反復、条件分岐）	（12月13日または10月25日） プログラムの3つの基本構造（順接、反復、条件分岐）を説明できる。順接構造をプログラミングを通じて表現できる。反復構造をプログラミングを通じて表現できる。条件分岐構造をプログラミングを通じて表現できる。処理の入れ子構造に応じた適切なプログラムを書くことができる。古典的な人工知能（エキスパートシステム）の基本構造を述べることができる。
14	西田洋平	プログラミング応用：生命科学におけるプログラムの活用	（12月20日または11月1日） 生命科学分野におけるコンピュータプログラムの活用について述べることができる。パターンマッチング、置換と変換、正規表現について説明でき、実際のDNAデータに適用することができる。情報社会におけるテキスト処理について述べることができる。
15	西田洋平	プログラミング応用：外部プログラミング部品の活用	（1月10日または11月8日） 外部プログラミング部品の活用について説明できる。Perl標準ライブラリと標準モジュールを活用できる。外部プログラミング部品（CPANモジュール）をインストールできる。Unix系OSをスーパーユーザ権限で操作できる。N－gram分析の概要と情報社会におけるその活用について述べることができる。実際のDNAデータをN－gramで分析できる。実際のテキストデータ（英文）をN－gramで分析できる。N－gram分析を通じて、英文における文字の出現頻度について考察する（発展）。

準備学習（予習・復習等）：この授業は、各回において最低20分間のオンライン学習が定められています。よって授業当日に配布するプリントは、前日までにCodexにてアップロードするので、よく読んでおいて下さい。また授業前に自分のノートパソコンを十分に整備しておいて下さい。また課題の他に、授業で学んだことを定着させるためにアンケート形式の「授業の振り返り」をCodexで提示しているので、チャレンジして下さい。

授業形式：自分のノートパソコンを用いた実習と講義を併用します。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：主に本学オンライン学習システム“Codex”にてフィードバックします。

成績評価方法：期末試験は行わず、随時出される課題の提出やオンライン学習の成績（約50%）、授業中における課題の取り組み（約50%）等によって評価を行います。

教科書：本学オンライン学習システム“Codex”にて、授業内容に関する資料を配布します。また、授業時にプリントによる資料も配布します。

参　考　書：『Excelで操る！ここまでできる科学技術計算』、神足史人著、丸善出版
『生物系のためのPerlプログラミング－バイオインフォマティクスツールの実践的活用を目指して』、D.Curtis Jamison著、飯田行恭　他・訳、森北出版
『実践バイオインフォマティクス：ゲノム研究のためのコンピュータスキル』、Cynthia Gibas、Per Jambeck著、水島洋監修・訳、オライリー・ジャパン

オフィスアワー：森河良太、西田洋平　随時　Codex内のコース「情報科学Ⅱ」の掲示板で質問してください。また「よろず相談室」が月曜日の６時限目に2107コンピュータ室で不定期に開催されるので、利用して下さい。質問の内容が即答できない場合やハードウェアに関わる場合は、別途時間をとって対応します。　質問の内容が即答できない場合やハードウェアに関わる場合は、別途時間をとって対応しますので、まずは森河（morikawa@toyaku.ac.jp）までメールでアポイントメントを取って下さい。

特　記　事　項：第１回以外は、「ノートパソコン（MacBook）」と「電源アダプタ」を必ず持参して下さい。また有線LANに接続するための「LANケーブル」と「LANアダプタ」は授業中に貸し出しますが、貸し出しに時間がかかるため、自分で持っている場合は、是非持参して下さい。なお本授業は、「情報科学Ⅰ」で学んだ知識や経験を前提として行います。

教員からの一言：授業は「分子」、「応用」、「医科１」、「医科２」の４グループに分かれます。それぞれの授業では大学院生のTA（ティーチング・アシスタント）が皆さんをサポートしますので、授業の進行についていけなくなったり、パソコンの操作法が分からなくなったら、手を挙げて質問して下さい。ただし質問をする前に配布されるプリントをよく読んで理解し、自力で解決することが望ましいです。また正解や模範解答、操作法を記憶し、授業計画に書かれた到達目標や行動目標を単純にクリアすることだけが、大学における学びの本質ではありません。完成形を求めるのではなく、たとえ目標に到達しなくとも、その過程で得られた客観的には評価できない大切なこと、すべてを忘れてもなおかつ残るものを得て下さい。これが担当者の真の願いです。また前期の「情報科学Ⅰ」に比べて、難易度の高い内容もあるかもしれません。全てを理解しようと思わず、学問に対する視野を拡げるという気持ちで授業に臨んで下さい。

Academic English Ⅰ

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	必修総合
主担当教員	星野　裕子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
担当教員	萩原　明子、アンドリア　リトル、イアン　ヘンダーソン、今岡　亜子、加藤　暁子、シーハン　小田　早苗、内藤　麻緒、西川　玲子、野木　園子、橋本　ナターシャ、松田　麻子、山口　知子、リチャード　シュルツ							
修得できる力	英語力・読解力・異文化理解力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	0311 大学英語入門＊／ 1312 Academic English Ⅱ							

ねらい

Academic English Ⅰにおいては、学生間の英語習熟度の違いを考慮し、比較的平易な英文を使用しながら学術語彙の増強を図り、各技能（スキル）の習熟を目指します。英語で行われる講義および英語で書かれた学術テキストを正確に理解し、過不足なく適切にノートを作成する技能を身につけます。

概要

英語を身につけるためには、主体的な努力が不可欠です。授業でたくさんの課題が出ますが主体的に取り組むことが､｢実力｣につながります。期限のある課題も締め切り前日に行うのではなく、早めに行うことが重要です。
授業は、原則20人以下の少人数教育で、火曜日と金曜日に行われます。火曜日はリスニング／スピーキング・ライティング中心の授業で、英語のレクチャーをきき、英語でノートをとり、質問をし、内容に関して話し合います。金曜日はリーディング／グラマー中心の授業で、基礎的な学術的内容のものを英語で読み新しい情報として学びます。そのためには、学術語彙を増やし、英語で表現された内容を英語で整理する力をつけることが重要です。金曜日には、基礎的な英語習熟度を高めるため、MyGrammarLabも使用し、文法事項の復習を行います。日本人がなかなか使いこなせない名詞（可算名詞、不可算名詞）の使い方から始めます。オンラインの課題もありますので期日に遅れないようきちんと提出してください。練習問題がたくさんあるので、わかるまでしっかり主体的に学んでいきましょう。

到達目標

学術用語の基礎的語彙の意味が説明できる。まとまりのある文章の意味を説明できる。英語によるスピーチの概要が説明でき、ノートに概要をまとめられる。覚えてきた文章による短いプレゼンテーションが行える。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	科目の学習目的・方法解説	科目の目的、授業の構成、担当教員紹介、成績評価、学術英語の基礎を学ぶための学習方法を紹介する。 本科目で求められる英語の学習方法が説明できる。
2	学術英語の基礎１	Unit 1（Life Changes）を題材に、skimming（main ideaを聞きとる）ができる。
3	学術英語の基礎２	Unit 1についてmain ideaとパラグラフについて説明できる。
4	学術英語の基礎３	Unit 1の応用演習を行い、演習内容の概要が説明できる。
5	学術英語の基礎４	Unit 2（Team Power）のtopic sentenceについて説明できる。
6	学術英語の基礎５	Unit 2の講演をビデオで視聴し、内容の概要が説明できる。
7	学術英語の基礎６	文法：名詞と冠詞の用法の概要が説明できる。
8	学術英語の基礎７	Unit 2の応用練習を行い、その概要が説明できる。
9	学術英語の基礎８	Unit 2のadditional readingを行い、内容のおおよそが説明できる。
10	学術英語の基礎９	Unit 3（Ocean Wonders）の講演ビデオを視聴し、内容が説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
11	学術英語の基礎10	Unit 3のreadingを行い、内容の概要が説明できる。
12	学術英語の基礎11	Unit 3の講演ビデオの内容の詳細が説明できる。
13	学術英語の基礎12	文法：所有格の用法を学び、その概要が説明できる。
14	復習	文法：代名詞の用法を学び、その概要が説明できる。
15	学術英語の基礎14	文法：数量詞の用法を学び、その概要が説明できる。
16	学術英語の基礎15	ここまでの総復習試験を行うことにより、学習内容のおおよそが簡潔に説明できる。
17	学術英語の基礎16	Unit 4（What We Wear）のreadingを行い、テキストの目的や参照情報が説明できる。
18	学術英語の基礎17	Unit 4の講演ビデオを視聴し、その内容が説明できる。
19	学術英語の基礎18	文法：前置詞の基本的用法を学び、その概要が説明できる。
20	学術英語の基礎19	Unit 4の講演ビデオを視聴し、内容を理解し、説明できる。
21	学術英語の基礎20	文法：前置詞の多様な用法を学び、その概要が説明できる。
22	学術英語の基礎21	Unit 4のadditional videoを視聴し、関連の情報をつかみ取って説明できる。
23	学術英語の基礎22	Unit 5（Moments and Memories）のreadingを行い、内容が説明できる。
24	学術英語の基礎23	Unit 5の講演ビデオを視聴し、そのおおよその内容が説明できる。
25	学術英語の基礎24	文法：形容詞の用法を学び、その概要が説明できる。
26	学術英語の基礎25	Unit 5の講演ビデオを視聴し、内容の詳細について説明できる。
27	学術英語の基礎26	文法：副詞の用法を学び、その概要が説明できる。
28	学術英語の基礎27	総復習を行い、この学期の既習項目のおおよそが説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：大学に入るまでにおぼえた英語語彙では、大学生が読むに相応しいレベルの英文を読み解くには十分ではありません。「Academic English　Ⅰ～Ⅳ」では意識的に語彙を増やすことを目標とします。そのためには、学習すべき語彙を選定し、運用レベルまでその強化を行う工夫をしています。文章を読むためには速く文法処理を行うことが、とても重要です。文法と語彙の想起のスピードを上げるためには、大量に読み、大量に聴くトレーニングが必要です。試験問題は、それを反映したものを使いますので、各自で英語のトレーニングを欠かさないようにしましょう。

授　業　形　式：Active learning

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テスト、配布資料等にコメントをつけて返却したり、正答・誤答について解説する。

成績評価方法：各クラス内での達成度、参加度、課題、定期試験などにより総合的に判断します。定期試験として中間試験と期末試験が行われます。成績評価は以下の通りです。

1. Class Score［Listening, Speaking and Writing Class Score（20%）］
   ［Reading Class Score（20%）］
2. 中間テスト［ListeningとReading、文法（20%）］
3. 期末テスト［Listening、Reading、文法（20%）］
4. オンライン教材［MyGrammarLab Intermediate］（10%）
5. プレゼンテーション（10%）
   Extra Credit［TOEIC/TOEFL（5%）］詳細はStudy Manual（授業開始時に配布）を参考にすること

出席を重視します。遅刻、欠席が多い場合は、総合点から大きく減点されますので、授業には必ず出席して下さい。期末試験には基礎英語力（文法、語彙）を測るテストと授業での達成度を測る2つのパートがあります。オンライン課題は期限内に行われたものだけを成績の中に組み入れます。

＊上位（SまたはA）の評価：総合点で上位（約80%以上）で且つ（1－4）までのすべての項目で50%以上（総合でそれぞれ10%以上）の場合のみ与えられます。

教　科　書：21st Century Reading 1
MyGrammarLab Intermediate

オフィスアワー：星野裕子教授　（火曜日）　13:00 ～ 14:00またはアポイントメント

特記事項：標準的な学生は、週に4～5時間程度自宅学習をすることが期待されています。（英語習熟度の低い学生は、更に学習時間を増やすこと）
オンライン教材の締め切りが細かく設定されています。課題は、学期始めにすべて設定しておきますので、少なくとも締め切りの2、3日前までには、課題を終わらせる習慣を付けましょう。ぎりぎりに行うとソフトウエアの更新、インターネットの不調、パソコンの故障など予期せぬトラブルで課題が出来ないことがあります。
オンラインの課題でトラブルがあった場合は、必ずその部分のスクリーンショットをとり、担当の教員に報告して下さい。

教員からの一言：英語が好きな方も、英語が苦手な方も、毎日少しずつ英語に触れることによって、力をつけていきましょう。継続は力なりです。

Academic English Ⅱ

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	必修総合
主担当教員	星野　裕子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
担当教員	萩原　明子、アンドリア　リトル、イアン　ヘンダーソン、今岡　亜子、加藤　暁子、シーハン　小田　早苗、内藤　麻緒、西川　玲子、野木　園子、橋本　ナターシャ、松田　麻子、山口　知子、リチャード　シュルツ							
修得できる力	英語力・読解力・異文化理解力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	1311 Academic English Ⅰ／2311 Academic English Ⅲ							

ねらい

Academic English Ⅰで学んだことをもとに、さらに多くの学術分野の英語のスピーチを聞いて内容をまとめ、また関連の文章を読んで意味を理解します。

概要

生命科学の共通語である学術英語を運用するための基礎力を身につける。原則20人以下の少人数教育で、火曜日はリスニング／スピーキング中心の授業で、英語のレクチャーをきき、正確に理解する力をつけることを目標とする。英語でノートをとり、質問をし、内容に関して話し合うことが主な内容となる。金曜日はリーディング／ライティング中心の授業であり、学術的な内容のものを英語で読むことにより、新しい情報として学習する。学術語彙を増やし、内容を整理する力をつける。オンライン課題により、各課の予習及び復習を行う。基礎的な英語習熟度を高めるため、文法事項の総復習を行い強化をはかる。受講者一人一人が自らの習熟度を知り、適切な演習を行う。授業で説明、演習及び、オンライン学習のサポートを行う。

到達目標

より多くの学術用語の基礎的語彙の意味が説明できる。いろいろな分野の英語の文章の意味を説明できる。関連分野の英語によるスピーチの概要が説明でき、ノートに概要をまとめられる。短い英語のスピーチを覚え、プレゼンテーションが行える。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	学術英語の基礎28	Unit 6（Building Solutions）のテキストのreadingを行い、その概要が説明できる。
2	学術英語の基礎29	Unit 6の講演ビデオを視聴し、内容のおおよそが説明できる。
3	学術英語の基礎30	Unit 6のadditonal videoを視聴し、内容のおおよそが説明できる。
4	学術英語の基礎31	Unit 6の講演ビデオを続けて視聴し、内容の詳細が説明できる。
5	学術英語の基礎32	文法：現在時制の用法を学び、その概要が説明できる。
6	学術英語の基礎33	Unit 7（Roads to Fame）の講演ビデオを視聴し、内容のおおよそが説明できる。
7	学術英語の基礎34	Unit 7のテキストのreadingを行い、その内容が説明できる。
8	学術英語の基礎35	文法：過去時制の基本的用法を学び、その概要が説明できる。
9	学術英語の基礎36	Unit 8（Face Off）の講演ビデオを視聴し、内容のおおよそが説明できる。
10	学術英語の基礎37	Unit 8のテキストのreadingを行い、その内容のおおよそが説明できる。
11	学術英語の基礎38	Unit 8の講演ビデオを引き続き視聴し、内容の詳細が説明できる。
12	学術英語の基礎39	文法：現在時制の多様な用法を学び、その概要が説明できる。
13	復習	ここまでで学んだ語彙、スキル、文法知識を確認し、そのおおよそが説明できる。
14	学術英語の基礎40	ここまでで学んだlisteningのトピックに関するスキルと内容を確認し、そのおおよそが説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
15	学術英語の基礎41	ここまでの総復習として確認試験を行うことにより、学習内容のおおよそが簡潔に説明できる。
16	学術英語の基礎42	Unit 9（Community Voices）の講演ビデオを視聴し、内容のおおよそが説明できる。
17	学術英語の基礎43	Unit 9のテキストのreadingを行い、内容の概要が説明できる。
18	学術英語の基礎44	Unit 9の講演ビデを引き続き視聴し、内容の詳細が説明できる。
19	学術英語の基礎45	文法：現在完了時制の基礎的用法を学び、そのおおよそが説明できる。
20	学術英語の基礎46	Unit 9のadditional videoを視聴し、内容のおおよそが説明できる。
21	学術英語の基礎47	文法：現在完了時制の各種の用法を学び、そのおおよそが説明できる。
22	学術英語の基礎48	Unit 10（Robots and Us）の講演ビデオを視聴し、内容のおおよそが説明できる。
23	学術英語の基礎49	Unit 10のテキストのreadingを行い、その内容のおおよそが説明できる。
24	学術英語の基礎50	Unit 10の講演ビデオを引き続き視聴し、内容の詳細が説明できる。
25	学術英語の基礎51	文法：未来時制の基礎的用法を学び、そのおおよそが説明できる。
26	学術英語の基礎52	Unit 10のadditonal videoを視聴し、内容のおおよそが説明できる。
27	学術英語の基礎53	listening, speaking, writingに関する復習を行い、学期の既習項目のおおよそが説明できる。
28	学術英語の基礎54	学期の総復習を行い、語彙・内容・スキルを統合する演習を行い、学期の既習項目のおおよそが説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：大学に入るまでにおぼえた英語語彙では、大学生が読むに相応しいレベルの英文を読み解くには十分ではありません。「Academic English　Ⅰ～Ⅳ」では意識的に語彙を増やすことを目標とします。そのためには、学習すべき語彙を選定し、運用レベルまでその強化を行う工夫をしています。文章を読むためには速く文法処理を行うことが、とても重要です。文法と語彙の想起のスピードを上げるためには、大量に読み、大量に聴くトレーニングが必要です。試験問題は、それを反映したものを使いますので、各自で英語のトレーニングを欠かさないようにしましょう。

授　業　形　式：Active learning

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テスト、配布資料課題へのコメント

成績評価方法：各クラス内での達成度、参加度、課題、定期試験などにより総合的に判断します。定期試験として中間試験と期末試験が行われます。成績評価は以下の通りです。

1. Class Score［Listening, Speaking and Writing Class Score（20%）］
   ［Reading Class Score（20%）］
2. 中間テスト［ListeningとReading、文法（20%）］
3. 期末テスト［Listening、Reading、文法（20%）］
4. オンライン教材MyGrammarLab］（10%）
5. プレゼンテーション（10%）Extra Credit
   ［TOEIC/TOEFL（5%）］詳細はStudy Manual（授業開始時に配布）を参考にすること

出席を重視します。遅刻、欠席が多い場合は、総合点から大きく減点されますので、授業には必ず出席して下さい。期末試験には基礎英語力（文法、語彙）を測るテストと授業での達成度を測る2つのパートがあります。オンライン課題は期限内に行われたものだけを成績の中に組み入れます。

＊上位（SまたはA）の評価：総合点で上位（約80%以上）で且つ（1－4）までのすべての項目で50%以上（総合でそれぞれ10%以上）の場合のみ与えられます。

教　科　書：21st Century Reading 1
MyGrammarLab Intermediate

オフィスアワー：星野裕子教授　（火曜日）13:00 ～ 14:00（またはアポイントメント）

特記事項：標準的な学生は、週に４～５時間程度自宅学習をすることが期待されています。（英語習熟度の低い学生は、更に学習時間を増やすこと）
オンライン教材の締め切りが細かく設定されています。課題は、学期始めにすべて設定しておきますので、少なくとも締め切りの2、3日前までには、課題を終わらせる習慣を付けましょう。ぎりぎりに行うとソフトウエアの更新、インターネットの不調、パソコンの故障など予期せぬトラブルで課題が出来ないことが起こります。
オンラインの課題でトラブルがあった場合は、必ずその部分のスクリーンショットをとり、担当の教員に報告して下さい。

教員からの一言：英語を勉強することを習慣にして下さい。

数学Ⅰ－線形代数　Mathematics I

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	小島 正樹	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・課題解決能力・論理的思考力・創造的思考力・幅広い教養・数理能力・IT力							
関連科目	2412 応用数学							

ねらい

線形性（線型性）とは比例関係のことである。重ね合せの原理が成立すると言ってもよい。線形性は自然界の至るところで現れる、というよりも人間の思考が線形的なのかもしれない。本科目の目的は２つある。１つはこの線形性に内在する意味を数学的に明らかにすること、もう１つは多変数の代数としての枠組みを用意することである。本科目で学ぶ内容は、将来プログラミングやコンピュータ関連の職種に従事する際には必須の知識であるとともに、数学を通じて養成される論理的思考力や数理解析能力が理系学生に対する社会の要請である。

概要

線形性の意味を理解し、その数学的枠組みとして線形代数の諸概念を習得する。小学校以来学んで来た計算法則や数学の諸定理を、線形性という観点から統一的に理解する。線形写像をベクトルどうしの比例関係と捉えて、コンピュータの３次元グラフィックス（3D CG）を理解する。数学という学問が、定義や定理の積み重ねの上に、精密な論理に基づいて体系的に構築されていることを理解する。

到達目標

線形代数の道具である行列や行列式の計算ができる。
線形代数の手法を用いて、行列の階数や連立１次方程式の解を求めることができる。
あるベクトルが線形独立であるか線形従属であるかを判断できる。
ある集合が線形空間であるか否かを判断できる。
任意の領域の線形写像による像を求めて図示することができる。
行列の固有値や固有ベクトルを計算できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	行列の定義と演算	行列に関する用語（行、列、成分、型など）が説明できる。また行列の相等、加法、スカラー倍、乗法の計算ができる。
2	正方行列	正方行列、単位行列、逆行列について説明できる。
3	行列に関する一般的な証明法、　区分け	行列の積をシグマ記号を用いて表すことができる。転置行列と跡に関する定理が証明できる。区分けによる表示法を用いて、行列の計算ができる。
4	基本変形とその応用	行列の基本変形について説明できる。掃出し法を用いて行列の階数を計算することができる。
5	基本変形の応用	基本変形を応用して、逆行列を計算したり、連立方程式を解くことができる。
6	基本行列	基本行列と基本変形との関係について説明できる。
7	行列式と置換	置換の定義について説明できる。種々の置換（積、逆置換、巡回置換、互換など）を表記法に基づいて区別して表すことができる。
8	置換の性質と行列式の定義	置換に関する定理を証明できる。偶置換と奇置換について説明できる。また置換を用いて行列式の定義を説明できる。
9	行列式の性質	行列式の性質（転置不変性、交代性、多重線形性）を証明できる。また区分けした行列式、積の行列式に関する証明できる。
10	余因子展開	余因子展開を証明し、行列式の計算に応用できる。余因子行列について説明できる。クラメルの公式を活用できる。

回　数	テーマ	行動目標
11	線形空間	線形空間、線形結合、線形独立、基底、次元などの基本概念の意味を説明できる。
12	線形写像と基底の取りかえ	線形写像と線形変換を、ベクトルどうしの比例関係として説明できる。基底のとりかえによるベクトルの成分の変換則を導くことができる。線形変換の基底依存性を行列の積の形で表すことができる。
13	固有ベクトル	固有値と固有ベクトルの定義を説明できる。固有ベクトルを基底として用いることにより行列を対角化できる。ハミルトン・ケーリーの定理を、固有方程式の応用として説明できる。
14	内積とその応用	内積、ノルム、正規直交基底について説明できる。直交行列を用いて対称行列を対角化できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：当授業に基づいて執筆された教科書を使用するので、教科書を読んで自力で理解できる人は、どんどん先まで予習することを勧める。また授業で口頭で行う説明を文章化したのが教科書の本文なので、授業を聞いて理解できない人は、予め教科書の該当ページに目を通すか、授業後に該当ページを読んで復習を行うとよい。教科書に載っている問題のうち、授業で取り上げた問題の類題や、大部分の学生が独力で解けると思われる問題は、授業外の演習課題とする。

授　業　形　式：教科書に完全に沿った黒板授業。授業で扱わなかった問題の演習（授業外）。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：演習ノートの提出（計３回）。全員のノートをチェックした後、講評をCodexに掲載する。また解説が必要な問題は、「基礎生命科学演習Ⅰ」の中で取り上げる。

成績評価方法：課題９点（各回３点満点×計３回）と学期末試験（素点91点満点）の合計（100点満点）で評価

教　　科　　書：「化学・生命科学のための線形代数」　小島正樹著　（東京化学同人）

参　　考　　書：「線型代数入門講義」　長岡亮介著　（東京図書）：当科目よりも高度な内容を扱った線形代数の教科書

オフィスアワー：時間の許す限り対応（要予約）　生物情報科学教授室　Codexの「質問コーナー」も利用して下さい

特　記　事　項：授業や課題に関する連絡や、教科書や板書の誤植訂正は、Codexで行う。
また使用する講義室によっては、出欠の確認を携帯電話を使って行う。

数学Ⅱ－微分積分　Mathematics II

学　年	第1学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	小島　正樹	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・課題解決能力・論理的思考力・創造的思考力・数理能力・IT力							
関連科目	0411 初等数学*／2412 応用数学							

ねらい

変化する量一般は、数学的には関数としてとらえられる。微分積分はこの関数を取り扱う際の強力な道具であり、物理学など定量的な考察を行う全ての科学に広く応用されている。本科目では、高校数学Ⅲまでの内容を前提として、大学微積分特有の話題を取り上げる。特に冪級数（整級数）、無限大･無限小の位数（オーダー）の理解に重点を置く。また逆三角関数や広義積分の方法を学び、初等関数の微積分が自在に計算できるようにする。高校数学との連続性を意識しながら、より厳密な論理に基づいた理解を目指す。

概要

高校数学Ⅲ（または初等数学）の内容を前提として、微分積分学の基本概念を理解する。特に高校では登場しない冪級数と無限大・無限小の位数の考え方を身に付ける。
高校数学では直観的または証明なしで学習した内容を、厳密な証明に基づいて理解する。

到達目標

微分を微小変化量の比例関係として、積分を微小要素の総和として説明できる。
導関数の定義に基づいて、微分法の諸公式が証明できる。
ε－N論法を用いて、極限に関する諸公式が証明できる。
ロピタルの定理を用いて、不定形の極限が計算できる。
ある関数が連続であるか否かを判断できる。
基本関数を冪級数で表すことができる。
種々の関数を多項式により近似し、誤差をオーダー（位数）の概念を用いて評価できる。
関数の増減や連続性を調べてグラフを作成したり、曲線の長さや領域の面積、回転体の体積・表面積を計算できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	関数の定義、逆関数と合成関数	高校数Ⅲ（または初等数学）で学習した内容のうち、関数の独立変数と従属変数の違いについて説明できる。また与えられた関数の逆関数や合成関数を求めることができる。
2	三角・指数・対数関数の導関数、積・商の微分法、逆関数・合成関数の微分法	高校数Ⅲ（または初等数学）で学習した内容のうち、導関数の定義に基づいて、三角関数、指数・対数関数の導関数が求められる。また積・商の微分法、逆関数・合成関数の微分法の公式を証明し、これを計算に活用することができる。
3	原始関数、置換積分	高校数Ⅲ（初等数学）で学習した内容のうち、導関数と原始関数の関係について説明できる。また置換積分法の考え方に基づいて、積の形をした関数の原始関数を求めることができる。
4	逆三角関数	逆三角関数のグラフを描画し、主要な値を三角関数との関係から計算することができる。逆関数の微分法を用いて、逆三角関数の導関数を導出できる。
5	極限の厳密な定義とその応用	極限の定義をε－N論法に基づいて説明できる。ε－N論法に基づいて極限の基本公式を証明できる。
6	関数の連続性	ある関数が連続であるか否かを、連続性の定義に基づいて判断できる。limとlogの順序が交換可能であることを、対数関数の連続性の立場から説明できる。連続でないグラフの特徴を例示することができる。

回　数	テーマ	行動目標
7	無限大・無限小の位数	無限大や無限小の位数について説明できる。与えられた２つの関数の位数の大小を判定することができる。指数関数、n次関数、対数関数の無限大の位数を比較することができる。
8	ロピタルの定理、２階導関数と極値の判定、関数のグラフ	ロピタルの定理を平均値の定理から導出し、無限小の位数の判定に活用できる。２階導関数の符号を用いて、極大・極小の判定ができる。関数の対称性や定義域･値域、定義域境界での挙動、極値の情報に基づいて、グラフの概形を描画できる。
9	定積分（リーマン積分）の定義、微分積分学の基本定理	定積分を、微小要素の総和として説明できる。積分が微分の逆演算であることを定理として証明できる。
10	広義積分	開区間での積分や、積分区間で連続でない関数の積分を計算できる。
11	求積法	積分法を用いて、極座標で表された領域の面積、曲線の長さ、回転体の体積、回転体の表面積を計算できる。
12	冪級数、テイラー展開	多項式と冪級数の違いを説明できる。任意の関数の冪級数がテイラー展開で表されることを導出できる。基本関数を冪級数で表すことができる。
13	収束域と収束半径、テイラーの定理	冪級数の収束域と収束半径について説明できる。項別積分により対数関数・逆三角関数のテイラー展開を求めることができる。テイラーの定理の剰余項について、平均値の定理との関係から説明できる。
14	テイラー公式、多項式による近似	テイラー公式を用いてeの近似値を計算することができる。テイラーの定理の剰余項を、無限小の位数に基づいて説明できる。与えられた関数を多項式で近似できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：高校数学Ⅲ（または初等数学）の内容を前提とするので、この部分の基本事項が不確かな人は、予め高校数学Ⅲ（または初等数学）を十分に復習しておくこと。毎回の授業内容は動画収録してCodexから配信するので、授業を聞いて理解できない人は、動画を閲覧して復習することを勧める。授業内容の定着を図るため、教科書の問題を指定して、演習課題を与える。

授　業　形　式：教科書の中から重要な内容をピックアップして黒板を使って授業を展開する。授業外として、授業で扱った問題の類題演習を課す。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：演習ノートの提出（計３回）。全員のノートをチェックした後、講評をCodexに掲載する。また解説が必要な問題は、「基礎生命科学演習Ⅱ」の中で取り上げる。

成績評価方法：課題９点（各回３点満点×計３回）と学期末試験（素点91点満点）の合計（100点満点）で評価

教　科　書：「微分積分学」　齋藤正彦著　（東京図書）

参　考　書：「解析教程（上）（下）」ハイラー、ヴァンナー著、蟹江幸博訳（シュプリンガー・ジャパン）：数学の歴史に沿って書かれた解析学の教科書。微分積分の体系を現在のような形に仕上がっていく過程がよくわかる。

オフィスアワー：時間の許す限り対応（要予約）　生物情報科学教授室　Codexの「質問コーナー」も利用して下さい。

特　記　事　項：授業や課題に関する連絡や、教科書や板書の誤植訂正は、Codexで行う。
また使用する講義室によっては、出欠の確認を携帯電話を使って行う。

物理学 Physics

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	高須 昌子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	論理的思考力・数理能力・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）							
関連科目	1111 基礎生命科学実習Ⅰ（物理）／ 1121 基礎生命科学演習Ⅰ＊／ 1512 生命物理学							

ねらい

生命科学の基礎である物理学の概略を学ぶ。単に知識を覚えるのではなく、なぜそうなるかを理解して、大学生としての論理的思考力、３次元空間の認識力、数式理解力を養う

概要

物理の５つの分野、「力学」「振動と波動」「熱力学」「電磁気」「原子と分子」に関して学ぶ。生命科学に物理学がどのように役立つかを学ぶ。

到達目標

物理が生命科学にどのように役立つか理解する。力学、振動と波動、熱力学、電磁気、原子と分子に関して、基礎概念を理解する。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	生命科学と物理の関係。 力学１：力と動径ベクトル	物理が生命科学や日常生活にどのように役立つか説明できる。重力、摩擦力などの力を説明できる。物体の位置を表す動径ベクトルを説明できる。
2	力学２：速度と加速度	速度と加速度の違いを、微分の概念と結びつけて説明できる。ベクトルの微分について説明できる。
3	力学３：運動方程式	運動方程式を説明できる。力の単位について説明できる。
4	力学４：重力場中の運動	生物の形態や機能における重力の重要性を説明できる。重力場中の物体の運動を計算できる。
5	力学５：運動量と仕事	運動量、仕事、ポテンシャルエネルギーについて説明できる。
6	振動と波動１：単振動	単振動とは何か説明できる。単振動の運動方程式を解くことができる。
7	振動と波動２：波。音と光。	波の式を説明できる。音と光が波であることを説明できる。音や光の基本的な性質を説明できる。
8	熱力学１：気体の運動エネルギーと温度	気体の温度と運動エネルギーの関係を説明できる。
9	熱力学２：気体の状態方程式	気体の状態方程式を説明できる。
10	電磁気１：クーロンの法則	電磁気が生命科学の研究、医療機器、日常生活にどう役立っているか説明できる。クーロンの法則を説明できる。クーロンの法則を使って計算できる。
11	電磁気２：オームの法則	オームの法則を説明できる。基本的な電気回路を説明できる。
12	電磁気３：交流と直流	交流と直流の違いを説明できる。
13	電磁気４：磁場	宇宙磁場、地球磁場、人間が作る磁場などの、磁場の例を列挙できる。電流の作る磁場について説明できる。
14	電磁気５：電磁誘導、原子と分子	電磁誘導について説明できる。ハイジャック防止の金属探知機など、日常に電磁誘導がどのように利用されているか説明できる。光の粒子性と波動性について説明できる。

準備学習（予習・復習等）：・授業内容のパワーポイントがwebに掲載されるので、復習に使える。
・勉強レポートによって復習ができる。
・大レポートにより物理の応用例を勉強できる。テーマ発見力、文章力も身につく。

授業形式：パワーポイントを使った講義、演習問題を授業中に解く時間があるので、理解が深まる。できた人が前で解く。同級生の解答から学ぶことができる。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内で講評する。

成績評価方法：授業への参加度（約10%）、レポート（約20%）、授業中の演習問題における貢献（約20%）、期末試験（約50%）による総合評価。

教科書：「物理学」（3訂版）、小出昭一郎著、裳華房

参考書：「ビジュアルアプローチ力学」前田和茂、小林俊雄著、森北出版。
「Conceptual Physics」 P.G. Hewitt, 2015, Pearson, ISBN 978－0－321－90910－7
「生物に学ぶイノベーション」
赤池学著、NHK出版新書、2014年、ISBN978－4－14－088440－9

オフィスアワー：メールで日程を打ち合わせること。なるべく授業時間中または直後に質問すること。また学生が出欠アンケートに書いた質問のうち代表的なものについて、次の授業の最初に復習する予定である。

特記事項：高校の物理や数学Ⅲの教科書を持っていない人は買っておくことが望ましい。これから買う場合は、数研出版の教科書がお勧めである。

教員からの一言：物理は生命科学の基礎です。高校で物理が未履修の人も、真面目に勉強すれば大丈夫です。高校で物理未履修でも、Sの成績を取った先輩もいます。

生命物理学 Biological Physics

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修専門
担当教員	高須　昌子	最高評価	S	GPA	対　象			
修得できる力	論理的思考力・数理能力・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）							
関連科目	1111 基礎生命科学実習Ⅰ（物理）／ 1122 基礎生命科学演習Ⅱ＊／ 1511 物理学							

ねらい

生命科学の基礎である物理学に関して、前期の物理学に続き、さらに理解を深める。特に生命科学にどのように物理が役立っているか理解する。単に知識を覚えるのではなく、なぜそうなるかを理解して、大学生としての論理的思考力、３次元空間の認識力、数式理解力を養う

概要

前半は力学の「回転」に関して、角速度や慣性モーメントを理解する。後半は、電場や磁場を場のベクトル量として理解する。

到達目標

回転に関する角速度、力のモーメント、角運動量、慣性モーメントなどを説明できる。電場と磁場を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	回転と角速度	人体と回転について説明できる。回転する物体の角速度について説明できる。
2	力のモーメント	力のモーメントについて説明できる。
3	角運動量と回転の運動方程式	角運動量とは何か説明できる。回転の運動方程式について説明できる。
4	剛体	剛体とは何か説明できる。
5	慣性モーメント	慣性モーメントとは何か説明できる。
6	遠心力	遠心力とは何か説明できる。
7	棒の振り子の運動	棒の振り子の運動の関して、運動方程式を解くことができ、説明できる。
8	電場と磁場：ベクトル場	電場や磁場を「場の量」として表すベクトル場を説明できる。ベクトル場を微分して意味を説明できる。
9	電場と電荷：ガウスの定理	電荷分布から電場を求めるために必要なガウスの定理に関して説明できる。
10	磁場と電流：線積分とストークスの定理	電流のまわりの磁場を求めるために必要な線積分とストークスの定理に関して説明できる。
11	電磁気で用いる三角関数と３次元極座標	高校で学んだ三角関数について説明できる。三角関数を用いた３次元極座標について説明できる。
12	電荷分布から電場を求める	球状に分布した電荷の周りの電場の計算を説明できる。
13	電流の作る磁場、誘電体と磁性体	電流の作る磁場を表すビオサバールの法則とアンペールの法則を説明できる。
14	電磁波	電磁波の基本的な性質を説明できる。電磁波が人間にどのように役立っているか説明できる。

準　備　学　習：・授業内容のパワーポイントがwebに掲載されるので復習に使える。
（予習・復習等）　・勉強レポートによって復習ができる。
・大レポートにより物理の応用例を勉強できる。テーマ発見力、文章力も身につく。

成績評価方法：授業への参加度（約10%）、授業中の演習での貢献度（約20%）、レポート（約20%）、期末試験（約50%）による総合評価。

教　　科　　書：「物理学」（3訂版）、小出昭一郎著、裳華房。

参　　考　　書：「ビジュアルアプローチ電磁気学」　前田和茂・小林俊雄著、森北出版。
「細胞の物理生物学」
R. Phillips他著、笹井理生他訳、共立出版、2011. ISBN 978－4320057166

オフィスアワー：随時。事前にメールで時間を打ち合わせること。授業中または直後に質問することが望ましい。また学生が出欠アンケートに書いた質問のうち代表的なものについて、次の授業の最初に復習する予定である。

特　記　事　項：高校の物理や数学Ⅲの教科書を持っていない人は買っておくことが望ましい。これから買う場合は、数研出版の教科書がお勧めである。

教員からの一言：物理は生命科学の基礎です。高校で物理が未履修の人も、真面目に勉強すれば大丈夫です。物理が高校で未履修でも、Sの成績を取った先輩もいます。

化学 Chemistry

学　年	第1学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修専門
担当教員	内田　達也	最高評価	S	GPA	対　象			
修得できる力	汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）・専門能力（化学領域）・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）・実践的指導の基礎力							
関連科目	1111 基礎生命科学実習Ⅰ（物理）／ 1112 基礎生命科学実習Ⅰ（化学）／ 1113 基礎生命科学実習Ⅰ（生物）／ 1121 基礎生命科学演習Ⅰ＊／ 1356 教育学／ 1612 生物無機化学／ 2111 基礎生命科学実習Ⅱ／ 3632 応用分析化学Ⅱ／ 4111 卒業論文研究＊／ 4A51 教育実習Ⅰ＊／ 4A52 教育実習Ⅱ＊							

ねらい

多様な生命現象を理解するためには、物質を構成する原子・分子の化学的性質に関する知見が必要不可欠である。本講義では、生命科学的に重要と思われる元素の基本的な性質とその化合物、それらに関連する化学反応について理解する。また、本講義は教職必修科目に指定されている。化学的な思考力に身につけ、身のまわりの物質および自然現象の本質を原子や分子の視点で考察できる理科教育者としての基礎力を修得する。

概要

物質の化学的性質および反応機構の理解を通じて、基礎的な化学理論を修得するとともに、原子・分子論に立脚した化学的考察力を獲得する。単元ごとに用意された資料を事前学習し、各回の講義を受講する。小テスト及び演習課題に積極的に取り組み、その結果をもとに自己の学習計画を立案・修正する。

到達目標

化学の「知識」を深めるだけではなく、化学の「知恵」として教育・実験・研究活動において活用できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	化学の学習・物質の分類 （化学と人間生活）	本講義に対応する教科書該当項目、予習・受講・復習方法を認知する。また、Codex（生命科学部Webラーニングシステム）における当該コースを使用する。序論として、物質の分類を目標に、物質を特徴づける物理的性質と化学的性質について説明できる。［粒子の存在／保存性］
2	単位と数値の扱い （化学と人間生活）	「科学」における数値の扱い方および単位系を扱う。不定期実施の小テストにおいて毎回必須項目として出題されるので、教科書の練習問題、Codex上の演習問題を解くことができるようになる。各自のレベルに合わせて継続的に学習を進める。［粒子の存在／保存性］
3	原子・分子・イオン （物質の構成）	物質の根源的な構成単位として「原子」を捉え、その構造と特徴を理解しつつ、分子・イオンへと概念を拡張する。その過程で、生命科学分野で必要な物質の化学式の記述および命名ができる。演習問題を通して自らのレベルを把握の上、講義で示したレベルに到達できるように継続的に学習を進める。［粒子の存在／保存性］
4	原子量・分子量 （物質の変化）	「モル」の概念を確認しつつ、その必要性を学ぶ。生命科学分野で頻出の化学式を記述し、そのモル質量を算出できる。［粒子の存在／保存性］
5	化学量論 （物質の変化）	反応物と生成物の量的関係を理解し、基本的な化学反応式を書き起こせるようになる。特に、反応式に正しく係数が付与できる。また、反応を制御するための「制限試剤」、反応を評価するための「収量と収率」を活用できる。［粒子の結合／保存性］
6	電解質 （物質の状態と平衡）	「溶解」の本質を理解するとともに、水溶液中の電解質について説明できる。電解質の特徴を学び、それらを分類できる。さらに、イオン化合物の溶解性に対する体系的に説明できる。［粒子の結合／保存性］
7	酸塩基反応および酸化還元反応の基礎 （物質の状態と平衡）	典型的な反応例を基に、酸塩基反応および酸化還元反応の基本的概念、定義を説明できるようになる。詳細は後期 「生物無機化学」で学修予定。［粒子の結合／保存性］

回　数	テーマ	行動目標
8	溶液の濃度・希釈・調製 （物質の状態と平衡）	実験において「溶液」を扱うことは極めて多い。また、研究内容を理解するためにも「濃度」を即時に換算・比較できる能力を獲得する。溶液における物質濃度の定義、単位、接頭語を理解すると同時に、活用を図る。「単位と数値の扱い」と同様に継続的に学習を進める。［粒子の存在／保存性］
9	原子の電子構造・ ボーア理論 （物質の状態と平衡）	化学反応の本質は分子・原子を構成する「電子」にあると言っても過言ではない。また、あらゆる物質検出法の中で最も汎用的に利用される「発光」は、分子・原子おける「電子の状態変化」に他ならない。水素原子の発光は「電子の状態変化」関して示唆に富む現象である。これを足がかりに「電子構造」の概念を説明できる。［粒子の存在／保存性］
10	原子軌道論と元素の周期性 （無機物質の性質と利用）	古典的な理論から原子軌道論へと電子構造の理解を深め、電子配置およびエネルギー準位によって元素の様々な周期的性質（イオン化エネルギー、電子親和力、原子・イオン半径）が支配されていることを説明できる。［粒子の持つエネルギー］
11	化学結合と分子構造 （有機化合物の性質と利用）	イオン結合と共有結合の関係性を電子配置から理解するとともに、原子軌道の混成から説明しうる様々な共有結合と分子構造について体系的に説明できる。特に、炭素のみならず、酸素、窒素も混成軌道をとることで分子および官能基の基本構造が形成されることを説明できる。また、水素イオン受容体の性質と構造に関して、混成軌道と配位結合の観点から説明できる。［粒子の結合］
12	分子構造と極性 （有機化合物の性質と利用）	電気陰性度の差によって生じる結合の分極、その指標としての双極子モーメントの概念を活用できる。特に、分子の各結合に生ずる双極子モーメントのベクトル和によって分子の「極性」が決定されることを典型的な分子を例に理解し、構造の異なる分子群からその相対的な極性序列を予測できる。［粒子の結合］
13	分子間相互作用 （物質の状態と平衡、高分子化合物の性質と利用）	生命現象は、化学結合の生成と消滅といった明確な化学反応だけでは説明できない。化学結合ほど強くはないものの、分子間に生起する様々な相互作用力が、細胞膜や微小器官の形成、塩基対形成、シグナル伝達などに影響を及ぼしている。基本的な分子間相互作用について見識を深め、分子間相互作用が物性に及ぼす影響を説明できる。［粒子の結合／粒子の持つエネルギー］
14	総括	小テストで正答率の低い項目、質問の多かった事項などを苦手な課題に答えることができる。

準備学習（予習・復習等）：単元毎の講義資料をダウンロードし、事前に学習する。講義後、復習および次回予習を兼ねた宿題をCodex（Webラーニングシステム）上で課すことがある。これは学習達成度を確認し、正答できるように教科書を熟読して理解を深めることが目的である。宿題の正答を暗記する必要はない。

授業形式：配布資料等による事前学習を前提とした、反転授業式アクティブラーニング

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テスト及び演習課題の個人成績はcodexの設定コースを介して本人が閲覧できる。また、履修者の得点分布、正解率が公表されるので、自己分析して学習計画の修正に活用する。

成績評価方法：2/3以上の宿題提出を期末試験受験の必須条件とし、小テスト三回（予定）合計約30%および期末試験約70%の寄与率で総合的に評定する。

教科書：化学　基本の考え方を学ぶ（上）および（下）、東京化学同人　R. Chang、J. Overby著、村田ら訳

オフィスアワー：水曜日の14:00～17:30まで　生命分析化学研究室　メールでアポイントをとれば随時対応

特　記　事　項：・初回受講前にCodexにて「無機化学2017」を必ずコース登録すること。コース登録キーは「inorg2017」の予定。
・配布資料（講義スライドあるいは映像）を主体として講義を進める。講義前にダウンロード・印刷して持参すること。
・基本的に板書はしないので、印刷した講義スライドにメモ、アンダーライン等を施す工夫を推奨する。

教員からの一言：暗記ではなく「理解」が大切!!

生物無機化学 Bioinorganic Chemistry

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	渡邉　一哉（主担当）、梅村　知也	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
修得できる力	専門能力（化学領域）						医科	
関連科目	1611 化学							

ねらい

ある化学反応が進行するか、どの程度で平衡に達するか、どのぐらいの速度で進むかなどが予想できるようになる。また、化学反応に伴うエネルギー変化を定量的に説明できるようになる。

概要

生命科学の基礎となる化学的原理について、無機化学、一般化学の領域を中心に学ぶ。前半は、特に水溶液の性質、酸や塩基、酸化－還元を中心に生命現象の基礎となる化学を学ぶ。後半は、熱力学の基礎を学び、さらに酸化還元反応などについて化学と生物学を結びつけて学ぶ。

到達目標

化学反応速度論を理解し、反応の進みやすさを予測できる。化学平衡論を学び、溶質の濃度や溶液のpHを求めることができる。熱力学を理解し、化学反応の進行しやすさが予想できる。電気化学を学び、酸化還元反応により発生するエネルギーを求めることができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	梅村	化学反応とエネルギー	生命現象の多くは化学反応による。化学反応の方向性や速さがどのように決まっているかを知るためには、エネルギーの本質を理解する必要がある。化学反応のエネルギーについて下記のキーワードを説明できる。 主な項目：エンタルピー、エンタルピー、ギブス自由エネルギー
2	梅村	溶液の物理的性質	生命現象の多くは、溶液における化学反応や、あるいは溶液の物理的性質によるものである。溶液の物理的・化学的な性質について下記の項目を説明できる。 主な項目：分子の視点から見た溶解の過程、溶解度に対する温度の効果、気体の溶解度に対する圧力の効果
3	梅村	化学反応速度論（1）	化学反応速度論は、化学反応のメカニズムを理解する上で必須である。まずは、化学反応速度論の基礎となる反応速度式とは何かについて、また、反応速度とエネルギーとの関係について説明できるようになる。 主な項目：反応速度、反応速度式、反応物の濃度と時間の関係、半減期
4	梅村	化学反応速度論（2）	反応速度論と反応のメカニズムとはどのように結びつけられるか、また、化学反応速度論や熱力学の観点から触媒とはどのようなものかを説明できるようになる。 主な項目：活性化エネルギーと速度定数の温度依存性、自由エネルギーと化学平衡、反応機構、触媒
5	梅村	化学平衡	化学平衡とはどのような状態か、そして平衡定数から何がわかるかを下記のキーワードを用いて説明できる。 主な項目：質量作用の法則、化学平衡に影響を及ぼす因子
6	梅村	酸と塩基（1）	生体の約70%は水であり、そこには様々な物質が溶けている。酸と塩基は水溶液の性質を理解する上で重要であり、また様々な生命現象とも密接に関連している。2回の講義を通して、酸と塩基の性質を定性的、かつ定量的に説明できるようになる。 主な項目：ブレンステッドの酸と塩基、ルイス酸とルイス塩基
7	梅村	酸と塩基（2）	酸と塩基についてpHの計算を通して定量的に説明できる。 主な項目：酸性と塩基性の尺度（pH）、弱酸と酸解離定数、弱塩基と塩基解離定数、緩衝溶液、共役酸塩基、分子構造と酸の強さ

回　数	担　当	テーマ	行動目標
8	渡邉	酸塩基平衡と溶解平衡	溶液における均一平衡と不均一平衡について学び、緩衝液、酸塩基滴定、共通イオン効果、錯イオン、溶解度積、など生命科学に関連する事項を理解するとともに、関連する計算問題が解けるようになる。
9	渡邉	熱力学（1）	熱力学とは、熱エネルギーの授受により物質の状態がどのように変化するかを説明するための学問である。今回は、熱力学の三つの法則、自発的過程、エントロピー、など基礎を学ぶとともに、関連する計算問題が解けるようになる。
10	渡邉	熱力学（2）	熱力学を生命科学に応用する際に重要となるギブズ自由エネルギーや化学平衡について学び、生体系における熱力学を理解するとともに、関連する計算問題が解けるようになる。
11	渡邉	酸化還元反応と電気化学（1）	我々は酸化還元反応をいろいろな形で利用している。今回は、酸化・還元についての基本を学び、その応用としての電池を理解するとともに、関連する計算問題が解けるようになる。
12	渡邉	酸化還元反応と電気化学（2）	酸化還元反応を熱力学を用いて説明できるようになる。また、これを発展させ、電池起電力の濃度依存性、実用電池、腐食、電気分解、電解精錬、などについて学ぶとともに、関連する計算問題が解けるようになる。
13	渡邉	配位化合物の化学（1）	遷移金属がつくる配位化合物は、多様な触媒活性をもつことなどから、化学や生物学において重要な化合物である。今回は、遷移金属や配位結合について、基礎を学ぶとともに、関連する課題が解けるようになる。
14	渡邉	配位化合物の化学（2）	配位化合物の結晶構造や触媒活性、また生体内での様々な生理活性について学ぶとともに、関連する課題が解けるようになる。

準備学習（予習・復習等）：復習のための課題を出すことがある。課題としてだした問題を解くことで、講義の内容を理解できる。

授業形式：講義。CODEXに課題をだす。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：前回の講義で出した課題を次回の講義で解説する。
学期末試験（90%）、課題（小テスト、宿題など）の提出（10%）

成績評価方法：主に学期末試験の結果により評価するが、課題（小テスト、宿題など）の提出等も考慮する。

教科書：化学　基本の考え方を学ぶ（上）（下）、チャンら著、村田訳、東京化学同人

参考書：適宜、補足資料を配布する。

オフィスアワー：梅村知也　月曜日　16:40－17:50　研究３号館３階　生命分析化学研究室　教授室
渡邉一哉　月曜日　16:40－17:50　研究４号館２階　生命エネルギー工学研究室　教授室

教員からの一言：随時、学習する化学的現象がどのように生命現象に関連するかを説明していきます。

有機化学Ⅰ　Organic Chemistry I

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	伊藤　久央	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	論理的思考力・専門能力（化学領域）							
関連科目	0611 初等化学＊／ 1622 有機化学Ⅱ／ 2621 生物有機化学／ 2622 天然医薬品化学／ 3621 医薬品合成化学／ 3622 ケミカルバイオロジー							

ねらい

タンパク質や核酸など重要な生体機能物質の性質は、それらを構成している簡単な有機化合物の化学的性質に依存している。生命現象に関わっている多くの有機化合物の性質を理解するためには、有機化合物に含まれる官能基について理解することがきわめて大切である。

概要

有機化学の基礎、アルカンの性質、アルケンの性質、アルキンの性質などについて学ぶ。

到達目標

原子の構造、化学結合の性質、混成軌道、電気陰性度と誘起効果、共鳴効果、酸と塩基、アルカンとその立体化学、有機反応の種類と反応機構、アルケンの構造と反応性について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	構造と結合（原子の構造）	原子の構造や電子配置について説明できる。
2	構造と結合（化学結合）	化学結合の性質、特に共有結合（σ結合）について説明できる。
3	構造と結合（混成軌道）	混成軌道：sp3混成軌道、sp2混成軌道、π結合について説明できる。
4	極性共有結合 （電子効果と共鳴）	電気陰性度と誘起効果、共鳴効果を学ぶことにより、化学結合の性質を説明できる。
5	極性共有結合（酸と塩基）	酸と塩基の定義、性質を説明できる。
6	アルカンとその立体化学 （官能基と命名法）	官能基の種類や命名法の基礎について説明できる。
7	アルカンとその立体化学 （立体配座）	アルカンの立体配座と、分子の立体的な構造について説明できる。
8	シクロアルカンとその立体化学	シクロヘキサンの立体配座と、環状化合物の性質を説明できる。
9	有機反応の概観	基本的な４つの有機反応を理解し、初歩的な反応機構を説明できる。
10	アルケン（立体化学）	分子の不飽和度やアルケンの立体化学について説明できる。
11	アルケン（付加反応）	アルケンへの臭化水素の付加反応を学ぶことにより、カルボカチオンの性質を説明できる。
12	アルケン（還元と酸化）	アルケンの還元と酸化を学ぶことにより、アルケンの反応性を説明できる。
13	アルキン	アルキンの反応を通してアルキンの性質について説明できる。
14	復習	

準　備　学　習（予習・復習等）：講義のノートと教科書を基に１～２時間程度の復習を毎週必ず行うこと。

授　業　形　式：講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：「基礎生命科学演習Ⅰ」の中で、教科書の演習問題の解説を行う。

成績評価方法：主として学期末試験の結果をもとに成績評価を行う。

教科書：有機化学（上）第９版　マクマリー著　伊東・児玉ほか訳　東京化学同人

参考書：困ったときの有機化学　D.R.クライン著　化学同人
ベーシック有機化学［第２版］　山口、山本、田村著　化学同人
ベーシックマスター有機化学　清水、只野編　オーム社

オフィスアワー：伊藤久央　原則いつでも可。事前連絡が望ましい。　生物有機化学研究室

教員からの一言：講義内容は密接に絡み合っているので、毎回の講義内容をよく理解していないと次の講義内容が理解しにくくなります。復習をして講義内容の理解に努めるとともに、わからない部分は気軽に質問して下さい。

有機化学Ⅱ　Organic Chemistry II

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	小林　豊晴	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（化学領域）							
関連科目	1621 有機化学Ⅰ／2621 生物有機化学／3621 医薬品合成化学							

ねらい

有機化学Ⅰに引き続き、生命現象に関わる多くの有機化合物の性質を理解する。特に有機化合物の三次元構造や基本的な反応機構および反応を支配する原理について理解する。

概要

はじめに有機化合物の三次元構造を考える上で重要な立体化学について学び、その後有機ハロゲン化合物、共役化合物、芳香族化合物、アルコール、エーテル、エポキシドの性質について学ぶ。また各化合物の代表的な反応について学ぶ。

到達目標

キラリティー、光学活性、立体異性体、メソ化合物、立体配置の表示（RS表示）について説明できる。有機ハロゲン化合物、共役化合物、芳香族化合物、アルコール、エーテル、エポキシドの特徴や性質について説明できる。基本的な反応機構や、反応を支配する原理を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	立体化学	キラリティー、光学活性、立体異性体、メソ化合物、立体配置の表示（RS表示）について説明できる。
2	有機ハロゲン化物の性質と合成法	ハロゲン化アルキルの代表的な性質および合成法について説明できる。
3	有機ハロゲン化物の反応	ハロゲン化アルキルを用いた反応について説明できる。
4	求核置換反応１：２分子求核置換反応	２分子求核置換反応について説明できる。
5	求核置換反応２：１分子求核置換反応	１分子求核置換反応について説明できる。
6	脱離反応１：２分子脱離	脱離反応の位置選択性（Zaitsev則）および２分子脱離反応について説明できる。
7	脱離反応２：１分子脱離	１分子脱離反応について説明できる。
8	共役化合物の性質	共役ジエンの電子構造と反応性、反応における速度支配と熱力学支配について説明できる。
9	Diels-Alder反応	Diels-Alder反応について説明できる。
10	芳香族性と求電子置換反応	芳香族性（Hückel則）および芳香族化合物の物性と、芳香族化合物の代表的な求電子置換反応について説明できる。
11	芳香族求電子置換反応における置換基効果	芳香族求電子置換反応の反応性および配向性に及ぼす置換基の効果を説明できる。
12	アルコールの性質	アルコールの代表的な性質と酸性度について説明できる。
13	アルコールの合成と反応	アルコールの代表的な合成法と反応について説明できる。
14	エーテルとエポキシド	エーテル類の代表的な性質と合成法および反応について説明できる。

準備学習（予習・復習等）：予習：教科書章末にある重要語句やまとめを読み、必ず授業前に予習すること。
復習：授業で書いた板書の写しをもとに、自分で別ノートにまとめ直すこと。
理解できない点は、すぐに質問しにくること。

授業形式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テストの結果を踏まえて、「生命科学演習Ⅰ」の中で演習と解説を行う。

成績評価方法：小テスト　10%：毎回の講義中に行う10点満点の小テストの平均点を加算する。
学期末試験　90%

教科書：有機化学（上・中）第9版　マクマリー著　伊東・児玉ほか訳　東京化学同人

参考書：ベーシック薬学教科書シリーズ　有機化学　夏苅、高橋編　化学同人
有機化学　基礎の基礎　山本嘉則編著　化学同人
困ったときの有機化学　D.R.クライン著　化学同人

オフィスアワー：小林豊晴　月曜日～金曜日：15時から18時：ただし事前に連絡を取って下さい。
（上記以外も質問はいつでも歓迎します）　生物有機化学研究室

所属教室：生物有機化学研究室

教員からの一言：有機化学は積み重ねの学問です。その日の講義内容を理解していないと、次の講義に影響します。
理解不足な点は溜め込まず、すぐに質問にきて下さい。

生物学 Biology

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	都筑　幹夫	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（生物学領域）							
関連科目	0811 初等生物学＊／ 1812 微生物学／ 2831 生理学							

ねらい

生命科学の基礎として、生物学のさまざまな領域についてその概要を把握し、それぞれの領域の基礎と領域間の関連性について理解する。生命科学の共通点は分子レベルでの理解が不可欠であり、そこから生物全体の多様性へと理解する。なお、生命科学の基礎としての生物学という視点と、教員養成のための一般的包括科目であるという視点から、科学（真理）における観察の重要性とその結果得られる知識からの展開や、自然科学の一つとしての生物学の位置づけ、自然環境保全とのかかわりについても知る。

概要

生物の分類、生態から、動植物の形態、生理、細胞、さらには、生化学、分子生物学に至る諸領域にわたる広い視点とその関連性を理解する。特に、生物学から生命科学への発展、生命科学専門諸科目のための基礎を認識する。「見えない」ものを「見る」という科学の探求法、分子レベルで理解することの重要性についても認識する。

到達目標

生物学の全体像を述べ、各領域を列挙できる。各領域間の関連性と共通性について説明できる。また、生命科学の発展に対し、生物学の重要性を述べることができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	都筑	序論	［予習］生物学のキーワード（「生物基礎」レベル）をあらかじめ見直しておく。［講義］高校の生物学と大学の生命科学の相違点が述べられる。また、さまざまな学問領域と生命科学との関わりについて説明できる。
2	都筑	生物個体 ―動物と植物の構造―	［予習］動物の構造、植物の構造についてあらかじめ確認しておく。［講義］人間の身体の構造、種子植物の構造についての知識、器官、組織を理解し説明できる
3	都筑	生物の集団 ―生態学の諸領域―	［予習］植生、バイオーム、生態系の全体像を調べておく。［講義］植物のフロラ、群系、動物のなわばり、地球規模での物質循環、エネルギー循環を理解し、説明できる。
4	都筑	生物の分類 ―生育環境と多様な生物―	［予習］前回の陸域の生態学を確認し、水界の生物、特に微生物を調べておく。 ［講義］水界の生態系について概観し、単細胞生物や菌類についての概要を説明できる。原核生物、真核生物について説明できる。
5	都筑	細胞と組織	［予習］細胞構造と細胞小器官を確認しておくこと。動物における４つの組織、植物の葉の細胞、微生物の細胞を思い出しておく。［講義］多様な生物における多様な細胞、細胞小器官について理解し説明できる
6	都筑	生命活動を支える 高分子化合物（1）	［予習］無機物と有機物の違い、脂質とタンパク質について予習しておく。［講義］細胞を構成する高分子化合物について述べられる。
7	都筑	生命活動を支える 高分子化合物（2）	［予習］糖、核酸について予習する。［講義］糖と核酸の基礎知識を説明できる。 ［復習］単糖や多糖、DNA やRNA の基本構造を覚え、重要点を整理する。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
8	都筑	エネルギーと物質に関わる一連の化学反応 ―代謝―	［予習］ATPとNADH、解糖系とクエン酸回路について予習しておく。［講義］代謝の例として、解凍系、クエン酸回路、尿素サイクルを学び、その意義を説明できる。酵素について簡潔な説明ができる。
9	都筑	タンパク質合成	［予習］セントラルドグマを調べ、未習の学生は予習する。［講義］セントラルドグマについて、及びタンパク質の様々な機能について説明できる。
10	都筑	遺伝子と遺伝子発現、生命の連続性	［予習］遺伝子、メンデル遺伝について確認しておく。［講義］遺伝の仕組みと遺伝子の概念、遺伝子の基本構造について説明できる。
11	都筑	細胞の時間変化	［予習］動物細胞における体細胞分裂、減数分裂、受精、発生について調べ、記憶しておくこと。［講義］細胞分裂と動物の受精、発生の概要を説明できる。細胞周期の概念を述べられる。
12	都筑	生物の生理現象（1）	［予習］動物における恒常性、感覚器官、ホルモンや神経系、免疫系について知識を確認しておく。［講義］動物における多様な生理現象とその分子レベルでのメカニズムについて、一部の例を理解し、概要を説明できる。
13	都筑	生物の生理現象（2）	［予習］光合成の仕組みや、動物の捕食と消化について知識を確認し、生物におけるエネルギーについて、また生物間でのエネルギー移動について考える。［講義］光合成の基礎知識を学び、動物の捕食と消化、エネルギー獲得とその貯蔵について理解し、説明できる。
14	都筑	生物学から生命科学 ―分子レベルの理解と利用―	［予習］各回の講義を復習し、生命科学の重要な基礎知識を確実なものにしておくこと。［講義］生命科学における諸領域を考え、その多様性を認識する。同時にその共通点を見つけ、生命科学の重要な基本点を把握する。生物体の操作の可能性や、生命科学の社会とのつながり等、生命科学の理解からどのように発展できるかについての展望を述べられる。

準　備　学　習（予習・復習等）：高校までの学習で、生物学の学力は学生間でかなり大きな開きがあります。すでにかなりの知識を持っている人もいれば、基礎知識の不足している人もいます。学力が不足していると自覚している人は、キーワードを必ず予習してきて下さい。
平均的な力の学生が理解できるように努めます。理解できなかったことは、積極的に人に聞くようにして下さい。生物学を理解するためには、社会の常識や化学、物理学の基礎知識も重要です。全体的に知識が不足していると思う学生は、予習は当然ですが、読書やITでの情報入手の努力を心掛けて下さい。

授　業　形　式：プリントと板書を中心に講義を進めますが、参考書の「現代生命科学の基礎」の中の写真や図をOHCに投影して説明を加えます。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：reflection paperに見出される質問等に対する回答を次回の講義で行う。

成績評価方法：主として学期末試験により成績評価を行なう（90%の予定）。講義時間に行う小テストや授業態度も評価に加味する（10%の予定）。評価の配分に関して変更する場合は授業中に伝達する。

教　科　書：教科書の指定はありません。ただし、参考書の欄に書いてある「現代生命科学の基礎」（教育出版）を講義の中で利用することが多いので、高校での履修が不十分な学生は持つことを勧めます。この本は、もともと高校生物の教科書から作ったものですので、高校での勉強が不十分だった人のみもつこと、そして、それをあらかじめ読むことを勧めます。「生物」を入試科目とした学生、あるいは生物学をしっかり学んできた学生は購入する必要はありません。

参　　考　　書：高校で未履修の学生用には「現代生命科学の基礎」都筑幹夫編　教育出版を勧めます。
楽しく読む書として「ウオーレス　現代生物学」石川統ほか訳　東京化学同人。
講義の中で分子の部分は、ヴォート「基礎生物学」 東京化学同人を参考にします。
講義にゆとりのある学生には、「進化する遺伝子」ジャン・ドゥーシェ著　みすず書房も良いと思います。

オフィスアワー：都筑　前期、講義終了後　教室あるいは非常勤講師控室

教員からの一言：生物学は、知識とその展開により理解するという、きわめて広く深い世界です。高校での生物学で学んだことが不可欠ですし、高校での化学や物理も関連します。時には、病気や栄養など、社会常識が理解につながることもあります。このように広く正しい知識をもっている学生にはやさしい（やさしすぎる面もある）かもしれません。一方、知識が偏っていたり乏しかったりする学生には、講義についていくのがつらいことも多々あります。ゆとりのある学生は、講義での話をもとに、その知識が別の領域にどのようにつながるのか、自ら知識を展開する意識で講義に臨んでください。ゆとりのない学生は、上記の参考図書をじっくり予習して講義に望んで下さい。復習も大切です。また試験は書く問題を出す予定ですので、文章を書く力も身につけておいてください。高校までと違い、講義の話をメモすることが大切です。単に板書したものを写すのではなく、「必要なことはメモする」という態度でノートするように心掛けてください。それが学ぶ力を身につけることになります。

微生物学 Microbiology

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	太田　敏博	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	情報分析力・課題発見能力・論理的思考力・文章力・専門能力（生物学領域）							
関連科目	1731 遺伝生化学／ 1811 生物学／ 2111 基礎生命科学実習Ⅱ／ 2731 分子遺伝学／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（分子・応用）／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／ 3951 応用微生物学							

ねらい

微生物は自然界での物質循環の主役であり、極限環境を含め様々な環境中に存在している。単細胞の生物が生存していくための多様で巧妙な仕組みを理解する。微生物での遺伝子の複製、エネルギー獲得方法、ウィルスの増殖方法を学ぶことで、多細胞高等生物での複雑な仕組みを理解する基礎力を習得し、２年次の微生物実習に役立つ知識を身につける。

概要

微生物やウィルスの増殖方法を学ぶ。ゲノムの複製方法、エネルギー獲得方法、環境適応方法の多様性を理解する。また、細菌の表層構造を学び、分類、進化系統樹との関連を理解する。

到達目標

二分裂増殖の意義と増殖曲線が説明できる。化学合成独立栄養細菌の特徴をエネルギー獲得形式と関連して説明できる。グラム陽性菌とグラム陰性菌の表層構造の相違が説明できる。古細菌の特徴について進化系統樹での位置関係から説明できる。DNA やRNA をゲノムに持つウィルスの増殖様式の特徴について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	微生物の特徴：種の定義	細菌が小さい理由が説明できる。単細胞の細菌における「種」の概念を説明できる。
2	微生物の二分裂増殖：対数増殖期	二分裂増殖の意義が説明できる。増殖曲線を図示できる。平均世代時間が計算できる。
3	ゲノムの複製精度を向上させる仕組み	DNA 複製速度と精度、複製エラーの修復について関連づけて説明できる。
4	生息環境で微生物を分類する	極限環境でも生育する微生物の適応機能から微生物の多様性を類別できる。
5	酸素と微生物：嫌気性菌	偏性嫌気性菌、通性嫌気性菌の違いを活性酸素消去酵素との関連から説明できる。
6	エネルギー獲得形式で微生物を分類する	化学合成独立栄養細菌の特徴をエネルギー獲得形式と関連して説明できる。
7	細胞表層構造の特徴：グラム陽性菌	グラム陽性菌の細胞表層構造、ペプチドグリカンの構造について説明できる。
8	細胞表層構造の特徴：グラム陰性菌	グラム陽性菌とグラム陰性菌の表層構造の相違点、ペリプラズム、O抗原について説明できる。
9	細胞構造の特徴：べん毛と線毛	べん毛と線毛の違いとその役割、芽胞（内生胞子）の役割について説明できる。
10	古細菌の位置づけから微生物を分類する	真正細菌と古細菌の相違点、進化系統樹での位置関係について説明できる。
11	生物と無生物のあいだ：DNA ウィルス	DNA をゲノムに持つウィルス、特にバクテリオファージの増殖様式、溶菌サイクル、溶原化サイクルが説明できる。
12	生物と無生物のあいだ：RNA ウィルス	＋鎖および－鎖の一本鎖RNA をゲノムに持つウィルスの増殖様式の比較、RNA レプリカーゼが説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
13	生物と無生物のあいだ：レトロウィルス	レトロウィルスについてその増殖様式の特徴、逆転写酵素が説明できる。
14	生物と無生物のあいだ：プリオン	ウイロイド、プリオンについてその特徴が説明できる。プリオン蓄積の仕組みが説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習としては、次回分の講義内容に該当する教科書の記述と、Codex配布したスライドの内容に目を通して、疑問点をリストアップして講義を聞いてください。講義中に5、6回の演習問題（20分程度）を行います。解答のポイントについては後日の授業内で解説しますので、講義後の復習として、各自の演習問題の解答の修文・加筆を行い、正しい説明文となるようまとめ直しを行ってください。

授　業　形　式：講義はPower Pointを使って進める。ノートを取る時間は充分に設けるので、スマホなどのカメラによるスライドの撮影は禁止。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：演習問題については授業の中で重要ポイントを解説します。

成績評価方法：学期末試験100%（特に授業内で5,6回行う演習問題を中心に勉強しておくとよい）

教　　科　　書：微生物学（青木健次、編著）　化学同人

オフィスアワー：簡単な質問であれば講義終了後　講義室　時間を要する質問であれば、アポを取れば、応用微生物学研究室の教授室で随時対応

所　属　教　室：応用微生物学研究室

特　記　事　項：スマホなどのカメラによるスライドの撮影は禁止します。

教員からの一言：単細胞の微生物の生存戦略を通して生命の根源を理解して欲しい。

生体物質学 Chemistry of Biomolecules

学　年	第1学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	高橋　滋（主担当）、新崎　恒平	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	2711 酵素学（分子・応用）／2711 酵素学（医科）							

ねらい

主要な生体物質である糖、脂質、アミノ酸の構造、化学的ならびに生化学的性質、それらの機能、生命現象のどこに関わっているかについて理解する。また、生命現象の熱力学的側面についても理解する。さらに、タンパク質の性質と単離・精製法、一次構造決定法についても理解する。

概要

生命現象の熱力学的考察、水の性質と生命現象における役割を学んだのち、生物の主要な構成分子である糖、脂質、アミノ酸、タンパク質の構造、化学的性質、及び機能について学び理解する。さらにタンパク質の精製方法、電気泳動による解析、アミノ酸配列決定法について学びタンパク質研究の基礎を学ぶ。

到達目標

糖、脂質、アミノ酸の構造、化学的ならびに生化学的性質、それらの機能、生命現象のどこにに関わっているかについて考察・説明できる。タンパク質の性質と単離・精製法、一次構造決定法について考察・説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	新崎	生物の化学組成と主要な構成分子	生物の化学組成、主要な構成分子などを説明することができる。また、細胞の構成や複製能の獲得について説明できる。
2	〃	生命現象の熱力学的考察	熱力学第一法則、第二法則とは何かを説明することができる。また、熱力学的計算を行なう能力を取得することができる。
3	〃	水の性質と生命現象における役割	水の物理的性質と化学的性質について説明できる。また、生体における緩衝能の重要性についても説明できる。酸や塩基の性質を説明でき、pHの計算法も取得できる。
4	〃	糖（1） 糖の構造、化学的性質、多様性	単糖の種類、構造、命名法およびその化学的性質について説明できる。糖における光学異性体の種類や性質を説明することができる。また、糖の修飾を説明でき、その多様性も説明することができる。
5	〃	糖（2）　糖の機能	多糖の種類や構造及び性質を説明することができる。また、生体内における多糖の生理的役割を説明することができる。
6	〃	脂質（1） 脂質の構造、 化学的性質、多様性	脂肪酸、トリアシルグリセロール、グリセロリン脂質、コレステロールの構造・命名法・化学的性質について説明することができる。また、様々な脂質の生体内における役割を説明できる。
7	〃	脂質（2） 脂質の機能	生体膜の構成因子としての脂質の役割や性質を説明できる。ホスホイノシタイドの種類及び性質を説明できる。また、ホスホイノシタイドの細胞内小器官における分布や役割を説明できる。
8	高橋	タンパク質の性質（1）	アミノ酸の構造、アミノ酸の基本的性質について説明できる。
9	〃	タンパク質の性質（2）	ペプチド結合、アミノ酸の酸－塩基としての性質、アミノ酸の等電点について説明できる。
10	〃	タンパク質の精製方法（1）	タンパク質試料の取り扱い方、生体試料からのタンパク質粗抽出液の調製方法について説明できる。
11	〃	タンパク質の精製方法（2）	タンパク質を精製するための各種クロマトグラフィーの原理について説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
12	〃	タンパク質の精製方法（3）	各種のクロマトグラフィーを用いた、目的タンパク質の精製方法について説明できる。また、比活性、収率、精製度などを指標とした、タンパク質精製過程の定量的評価法について説明できる。
13	〃	タンパク質の電気泳動法	電気泳動法を用いたタンパク質の検出、分子量測定、等電点の決定方法について説明できる。
14	〃	タンパク質のアミノ酸配列決定法	タンパク質のアミノ酸配列決定法について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義内容が広範におよぶため、各項目毎での要点の復習が重要である。講義後には、ノートや配布されたプリントを利用して講義の要点を再確認すること。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義の中で演習とその解説を行う。また「生命科学演習」の中で演習と解説を行う。

成績評価方法：主として学期末試験をもとに成績評価を行う。

教　科　書：ヴォート基礎生化学（第４版）D.ヴォートら著　田宮ら訳　東京化学同人

参　考　書：イラストレイテッド　ハーパー・生化学（原書29版）丸善出版

オフィスアワー：新崎　月曜日夕方（16:30 ～ 17:30）　分子細胞生物学研究室
高橋　毎週金曜日（17:00 ～ 18:00）　環境応用動物学研究室

所　属　教　室：高橋滋　　環境応用動物学研究室、新崎　恒平　分子細胞生物学研究室

遺伝生化学 Biochemical Genetics

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	田中　弘文	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	論理的思考力・専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	1711 生体物質学／ 2731 分子遺伝学／ 2732 遺伝子制御学（医科）／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（分子・応用）／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／ 3731 ゲノム医科学／ 3941 遺伝子工学Ⅱ・遺伝子治療学							

ねらい

全ての生物の機能にあらゆる面で深く関わるのが核酸である。その基本となるヌクレオチドの構造と性質、遺伝子の本体であるDNAの構造と複製、DNAからmRNAへの転写、mRNAからタンパク質への翻訳の分子機構について基本的かつ正確な理解を養う。

概要

全ての生物の機能にあらゆる面で深く関わるのが核酸である。その基本となる塩基・ヌクレオチドの構造と性質について理解する。次にヌクレオチドのポリマーであり遺伝子の本体であるDNAの構造とその複製について理解する。さらにDNAからmRNAへの転写とmRNAからタンパク質への翻訳の分子機構について基本的な内容について理解する。これをもとに分子生物学の基礎の知識を身につける。

到達目標

塩基、ヌクレオシド、ヌクレオチドの違いを構造式等を用いて説明できる。核酸の基本構造について説明できる。複製の特徴と基本的な機構について説明できる。大腸菌における転写についてその基本を説明できる。翻訳の過程の概略を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	塩基、ヌクレオシド、ヌクレオチド	プリンとピリミジン、リボースとデオキシリボースの違いを構造式を書いて説明出来る。 ８種のヌクレオチドの名称と構造を書ける。 ヌクレオチドの役割について説明出来る。
2	核酸の種類と基本構造	核酸におけるヌクレオチドのつながりかたを図を書いて説明出来る。 DNAの基本的な構造について説明出来る。 セントラルドグマと核酸の基本的な機能を説明出来る。
3	DNAの多様な構造	DNAの３種のらせんコンフォメーションについて説明出来る（B型については各種パラメーターも示すことが出来る）。 ヌクレオチド単位のコンフォメーションについて説明出来る。 DNAのスーパーコイルについて位相数学的な説明が出来る（L, T, Wについて説明出来る）。 トポイソメラーゼの機能とそのメカニズムについて説明出来る。
4	核酸の構造を安定化する力	核酸を安定化させる機序について説明出来る。 DNAの変性と再生について説明出来る。 融解温度とそれを変化させるパラメーターについて説明出来る。 リボザイムについて例をあげて説明出来る。
5	核酸の塩基配列決定法と核酸の分画	制限酵素の機能について説明出来る。 DNAの配列を決定する方法とサザンブロッティングについて具体的に説明出来る。 ヒトゲノム配列の特徴を挙げることが出来る。 核酸の精製方法の概略について説明出来る。 簡単な制限酵素地図を書くことが出来る。
6	組換えDNA技術	DNAのクローニングの方法をベクターの種類とともに説明出来る。 PCR法の原理について説明出来る。 組換えDNA技術の応用例を挙げて説明出来る。
7	DNAとタンパク質の相互作用	タンパク質構造の階層性について説明出来る。 転写因子によく見られるドメイン構造について例を挙げて説明出来る。

回　数	テーマ	行動目標
8	真核生物の染色体の構造	ヒストンの特徴を説明出来る。 ヌクレオソームについて説明出来る。 30 nm 繊維について説明出来る。 中期染色体の構造について説明出来る。
9	DNA 複製の概要	DNA 複製について、全生物共通な特徴と大腸菌特有な特徴について説明出来る。 DNA 複製を標的とした薬剤について幾つか例を挙げて説明出来る。
10	転写の概要	大腸菌 RNA ポリメラーゼの構造について説明出来る。 大腸菌に転写の開始と終結の仕組みについて簡潔に説明出来る。 真核生物の RNA ポリメラーゼの種類とそれぞれの機能について説明出来る。 資格生物における転写制御について概要を説明出来る。
11	真核生物における 転写の概要	真核生物における転写開始機構について、基本転写因子を挙げて説明出来る。 真核 mRNA の転写後プロセシングについて説明出来る。
12	原核生物における 転写制御の概要	大腸菌における rRNA 前駆体と tRNA 前駆体のプロセシングについて説明出来る。 ラクトースオペロンの転写調節機構（リプレッサーとカタボライト抑制）について説明出来る。 トリプトファンオペロンの転写調節機構（リプレッサーとアテニュエーション）について説明出来る。 リボスイッチについて説明出来る。
13	遺伝暗号と tRNA	遺伝暗号の規則や特徴について説明出来る。 開始コドンと終止コドンを挙げることが出来る。 tRNA の構造とアミノアシル化、コドンの読み取りの概要について説明できる。
14	翻訳の概要	リボソームの構造と機能について説明出来る。 原核生物における翻訳の開始・鎖延長・終結の概要について説明出来る。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義で使用するパワーポイントのpdf版をcodexに毎回upしますので、教科書を参照して空欄をできるだけ自分で埋めてから講義を聞くようにして下さい。これが予習になります（1時間程度必要）。また、基本的に毎回小テストを実施しますので、前回の講義内容の復習（1時間程度必要）を欠かさないようにして下さい。さらに、小テストは次の講義時に返却し、解答をcodexにupしますので、各自出来なかったところをしっかり復習（20分程度必要）して下さい。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テストは採点して次回の講義時に返却するとともに、解答をcodexにupします。出来の悪かった所を中心に「基礎生命科学演習Ⅱ」の中で演習と解説を行います。

成績評価方法：授業中に行なう小テスト30%、学期末試験70%。

教　　科　　書：ヴォート基礎生化学（第４版）、D.Voetら著、田宮ら訳、東京化学同人

参　　考　　書：遺伝子の分子生物学（第６版）J.D.Watsonら著、中村佳子監訳、東京電機大学出版局
細胞の分子生物学（第５版）、B.Albertら著、中村佳子・松原謙一監訳、ニュートンプレス

オフィスアワー：水曜日（13:10 ～ 14:00）　研究４号館３階教授室　アポをとれば上記時間帯以外でも随時対応する。メール（tanaka@toyaku.ac.jp）等での質問にも随時対応する。

所　属　教　室：細胞制御医科学研究室

教員からの一言：遺伝生化学は、生物が生きて行く基盤となるDNA、RNA、DNA複製、転写、翻訳を理解する基礎となる講義です。しっかりと予習復習をすることで、確実に理解を深めて下さい。ここで理解しないと、全ての他の生物系講義内容の理解が難しくなります。

基礎生命科学演習Ⅰ＊ Exercise in Basic Life Science Ⅰ*

学　年	第1学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
主担当教員	小島　正樹	最高評価	A	GPA	対　象		応用	
							医科	
担当教員	伊藤　久央、高須　昌子、内田　達也、都筑　幹夫							
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力							
関連科目	1411 数学Ⅰ－線形代数／ 1511 物理学／ 1611 化学／ 1621 有機化学Ⅰ／ 1811 生物学							

ねらい

1年前期に開講する専門必修科目（講義科目と呼ぶ）の内容をもとに、基礎として特に重視する項目を各領域（科目）から設定し、毎回焦点を絞り、その理解を深める。また課題演習を行って、思考力と応用力を高める。

概要

講義科目（数学Ⅰ、物理学、化学、有機化学Ⅰ、生物学）に関連した演習問題を解いて、講義科目の授業内容に対する理解を深める。

到達目標

講義科目（数学Ⅰ、物理学、化学、有機化学Ⅰ、生物学）の授業内容に関連した演習問題を解くことができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	小島	数学Ⅰ： 演習課題の見直し、証明問題の考え方（命題論理）	数学Ⅰの演習課題のうち、解説が必要な問題について、確実に解くことができる。 定義に基づいて、教科書の命題を証明することができる。 「pならばq」の真理値に留意して、教科書の命題を証明することができる。
2	内田	無機化学	単位・有効数字・濃度に関する演習問題を解くことができる。
3	高須	物理学	細胞の速度、加速度、運動エネルギー、運動量を計算することができる。
4	伊藤	有機化学Ⅰ	有機化合物の構造と結合に関する演習問題を解くことができる。
5	都筑	生物学	生物学領域の課題について、知識のまとめと文章作成に留意して、演習問題を解くことができる。
6	小島	数学Ⅰ： 演習課題の見直し、証明問題の考え方（述語論理）	数学Ⅰの演習課題のうち、解説が必要な問題について、確実に解くことができる。 全称記号と存在記号を含むド・モルガンの法則を使って、教科書の命題を証明することができる。
7	内田	無機化学	原子の電子構造に関する演習問題を解くことができる。
8	高須	物理学	ミオシンのばね定数、振動数、エネルギーを計算することができる。
9	伊藤	有機化学Ⅰ	アルカンの性質に関する演習問題を解くことができる。
10	都筑	生物学	生物学領域の課題について、生物及び分子の構造に関する問題を解くことができる。
11	小島	数学Ⅰ： 演習課題の見直し、証明問題の考え方（背理法と帰納法）	数学Ⅰの演習課題のうち、解説が必要な問題について、確実に解くことができる。 背理法または帰納法を使って、教科書の命題を証明することができる。
12	内田	無機化学	分子の構造と性質に関する演習問題を解くことができる。
13	高須	物理学	クーロンの法則を使って、電荷の間に働く力を計算できる。
14	伊藤	有機化学Ⅰ	アルケンとアルキンの性質に関する演習問題を解くことができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義科目での関連する箇所の内容を良く確認してから、受講すること。また演習に参加してできなかったところを復習し、再度、演習問題を教科書等を見ずに解いて、理解を深めること。

授　業　形　式：演習形式で行う。

成績評価方法：平常点（演習への参加態度）を最も重視し、授業内小テストによる評価を加味して、各領域（数学Ⅰ、物理学、化学、有機化学Ⅰ、生物学）を総合して評価する。

教　　科　　書：講義科目（数学Ⅰ、物理学、化学、有機化学Ⅰ、生物学）で使用している教科書

参　　考　　書：（小島）「数学の証明のしかた」秋山仁著（森北出版）、「論理トレーニング」野矢茂樹著（産業図書）、「ルービック・キューブと数学パズル」島内剛一著（日本評論社）

オフィスアワー：小島正樹　数学Ⅰに準じる
内田達也　無機化学に準じる
伊藤久央　有機化学Ⅰに準じる
高須昌子　物理学に準じる
都筑幹夫　生物学に準じる

特　記　事　項：各回の日程は、学科により異なる可能性がある。

基礎生命科学演習Ⅱ＊　Exercise in Basic Life Science II *

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
主担当教員	田中　弘文	最高評価	A	GPA	対　象		応用	
							医科	
担当教員	梅村　知也、太田　敏博、小島　正樹、高須　昌子、渡邉　一哉、高橋　滋、新崎　恒平、小林　豊晴							
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）・専門能力（化学領域）・専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	1412 数学Ⅱ－微分積分／ 1512 生命物理学／ 1612 生物無機化学／ 1622 有機化学Ⅱ／ 1711 生体物質学／ 1731 遺伝生化学／ 1812 微生物学							

ねらい

１年後期に開講される専門必修科目の内容をもとに、各科目の理解を深め、また、思考力と応用力を高める。

概要

１年後期に開講される専門必修科目の内容をもとに、各領域（科目）から基礎として特に重視し設定された項目の課題演習を解くとともに、その解説を受け、各科目の理解を深める。

到達目標

各科目に関連する問題に解答することができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	小島	数学Ⅱ： 演習課題の見直し、コーシー流の微分法	数学Ⅱの演習課題のうち、解説が必要な問題について、確実に解くことができる。 コーシーの流儀に従って、関数を微分することができる。
2	梅村	生物無機化学	生物無機化学の前半の内容（溶液の物理的性質、化学反応とエネルギー、化学反応速度論、化学平衡、酸と塩基）に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
3	高須	生命物理学	クーロン力を計算することができる。電場ベクトルを図示できる。
4	新崎	生体物質学	生体物質学の前半部分の内容のうち、熱力学・水の性質に関する基本的な計算問題に解答出来る。特にエントロピー・エンタルピーやpH等の実践的な計算が出来る。
5	小林	有機化学Ⅱ	立体化学、求核置換、立体化学、求核置換、脱離反応など前半の内容に関連する演習問題を解くことが出来る。
6	田中（弘）	遺伝生化学	核酸を構成する要素、核酸の構造、核酸と結合するタンパク質等についての基礎的な問題に答えることができる。
7	太田	微生物学： 二分裂増殖に関する演習	片対数グラフが使える。微生物の増殖の平均分裂回数と平均倍加時間が算出できる。
8	小島	数学Ⅱ： 演習課題の見直し、置換積分と部分積分のコツ	数学Ⅱの演習課題のうち、解説が必要な問題について、確実に解くことができる。 置換積分と部分積分の高度な計算問題を確実に解くことができる。
9	渡邉	生物無機化学	生物無機化学の後半の内容（化学平衡、熱力学、酸化還元、配位化合物）についての問題を解くことができる。
10	高須	生命物理学	細胞組織に電流を流した時の電気抵抗、電場、磁場を計算することができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
11	高橋	生体物質学	行動目標：糖、脂質、タンパク質などの生体物質学に関する基礎的な例題を解くことができる。
12	小林	有機化学Ⅱ	芳香族求電子置換反応、アルコールやエーテルの反応など、後半の内容に関連する演習問題を解くことが出来る。
13	田中（弘）	遺伝生化学	DNA複製、RNAへの転写、タンパク質への翻訳とそれらの過程に関与する因子の役割等についての問題に答えることができる。
14	太田	微生物学： 滅菌方法の演習	微生物実験材料および実験器具の３種類の滅菌方法の使い分けが説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：各本講義での関連する箇所の内容をよく復習（各回２時間程度）してから、受講すること。また演習問題でできなかったところを復習し、再度、演習問題を教科書等を見ずに解いて、理解を深めること。

授　業　形　式：基本的に講義形式

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：基本的講義中に解説を行う。また、一部の科目についてはcodexに解答や解説をupする。

成績評価方法：各科目ごとに授業内小テストや演習課題により評価を行う（詳しくは各科目の担当者に問い合わせること）。各科目の評価を合計して総合評価を算出する。

教　科　書：各科目の教科書に準じる。

参　考　書：（小島）「微分積分学要論」コーシー著、小堀憲訳（共立出版）：1823年パリ École Polytechinqueでの講義録。微分積分学の現在の理論構成の源流となる書で、極限（$\varepsilon-\delta$論法）や微分（微小増分）本来の意味を理解するのに役立つ。

オフィスアワー：梅村知也　月曜日　16:40～17:50　生命分析化学研究室　教授室
小島正樹　数学Ⅱに準じる
高須昌子　生命物理学に準じる
阿部秀樹　有機化学Ⅱに準じる
新崎恒平　生体物質学に準じる　分子細胞生物学研究室
高橋滋　金曜日　17:00～18:00　環境応用動物学研究室
田中弘文　水曜日　13:10～14:00　研究４号館３階　細胞制御医科学　教授室　メール等でアポをとれば上記時間帯以外でも随時対応する。
太田敏博　微生物学に準じる　応用微生物学研究室の教授室　アポを取れば随時対応
渡邉一哉　月曜日　16:40～17:50　研究４号館２階　生命エネルギー工学研究室　教授室

基礎生命科学実習Ⅰ（物理） Basic Life Science Laboratory I (Physics)

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修専門
主担当教員	山岸　明彦	最高評価	S	GPA	対　象			
担当教員	小島　正樹、高須　昌子、田中　弘文、田中　正人、原田　浩徳、柳　茂、浅野　謙一、林　嘉宏、森河　良太、鍵山　侑希、橋本　吉民、宮川　毅							
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・読解力・数理能力・IT力・プレゼンテーション能力・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ							

ねらい

基本的物理概念を理解し実感する事を目標とする。また、物理量の測定を通して、定量的な実験操作や数値の扱いを理解する。２年次以降の基礎生命科学実習Ⅱ、各学科実習、卒業研究など生命科学に関する実験を行っていく上で最低限必要となる物理的な実験技術の初歩として、分光光度計、オシロスコープ、コンピュータなどの機器類の取り扱い方などを習得することに主眼を置く。同時に物理現象の生命との関わり、自然現象の不思議さ、面白さについても学ぶことを目的としている。各項目において、数値解析等でコンピュータを活用する。こうした実験を通して、物理学の基礎概念を実感して説明できるようになる。また、実験を共同して実施することで課題を解決する。実験結果を分析して報告することができるようになる。

概要

ガイダンスでは実習を行う上での心構えを知る。質量や体積の計測、および計測機器の検定を通して、実測値の取扱を実習する。電磁気および力学の基礎的実験を行う。計算機シミュレーション、放射線実験、分光光度計の実験を行う。物理学の実験を通して、物理の基礎概念を理解することに主眼を置くが、同時に物理実験の面白さをしることも目的である。

到達目標

物理学の基礎概念を実験を通して理解し説明できる（知識）
実験を共同して実施できる（技能）
共同実験のために意思疎通できる（態度）
実験結果を考察してまとめ報告できる（技能）
実験結果を解釈できる（技能）
実証的に問題を解決できる（技能）

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	山岸	実習ガイダンス	実習を行うにあたっての心得と実習中の危険に対する対処法を説明できる。
2	田中（弘）、橋本	物理量の測定と数値の取扱（液体の質量測定）	液体の質量を測定し、その値をもとに体積へ変換できる。コンピューター（Excel）を用いて計測値から平均と標準偏差を計算できる。一次回帰直線を作成できる。それらをもとに計測機器を検定できる。
3	田中（弘）、橋本	物理量の測定と数値の取扱（吸光度法での濃度測定）	一次回帰直線をもとに計測機器の微調整が行える。与えられた濃度の溶液を作製できる。作製した溶液について吸光度法を用いて検定できる。
4	高須、宮川（毅）	電気・磁気・音：磁場、電流、電位差の測定	磁場を磁力線を用いて表現できる。電流が作る磁場の観察方法を説明できる。電磁誘導に関わる法則により実験結果を説明できる。オシロスコープに表示された波形を用いて、波形の振幅、周期を計算できる。音の性質と波形の関連を説明できる。
5	高須、宮川（毅）	電気・磁気・音：自己誘導と相互誘導により生じる磁場の測定	自己誘導によりコイルの周囲に磁場を生じる直接の原因が何かを説明できる。相互誘導により、２次コイルに起電力が生じる直接の原因が何かを説明できる。１次コイルの両端に架ける電位差と２次コイルに生じる起電力の関係を実験により調べる方法を説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
6	高須、森河	表面張力の測定の準備：バネ定数の測定	ジョリーのバネ秤を構成する部品について列挙できる。リングの内径と外径をノギスを用いて正しく測定できる。ジョリーのバネ秤のスケールを正しく読み取ることができる。長さと質量と時間を指定された単位系に換算して、目的の物理量を計算できる。分銅の質量に対するバネの伸び、および質量を持つバネの振動周期から、バネ定数を最小二乗法を用いて正しく算出できる。
7	高須、森河	溶液の表面張力の測定	表面張力の定義と性質について述べることができる。ジョリーのバネ秤を用いて溶液の表面張力を測定する方法について説明することができる。実際に測定することができる。バネ秤で測定した物理量を用いて、正しく表面張力の値を計算できる。それぞれのグループで測定した濃度の異なるSDS水溶液の表面張力の値を、Codexを使い共有することができる。
8	高須、宮川（毅）	計算機シミュレーション	多体系における現象のモデル化の要点を説明できる。シミュレーションに用いる微分方程式の計算方法を説明できる。コンピュータを用いてシミュレーションを実行できる。シミュレーションの結果を用いて物理量を計算できる。物理量の計算結果から運動の概略を説明できる。
9	小島	光	波動の概念に基づいて光の回折・干渉を説明できる。回折格子を使って簡易分光器を制作し、可視光スペクトルを測定できる。測定原理に基づいて、光の波長をデータから定量的に算出できる。
10	原田、林、鍵山	放射線	自然界の放射線計測を実施できる。放射線の性質と被ばくによる人体への影響を説明できる。
11	柳、田中（正）、浅野、四元	演習	実習内容の理解を深めるため、これまでの実習内容に関する演習問題の解答をsmall groupで導き出し、報告できる。

準備学習（予習・復習等）：あらかじめ、テキストをよく読んでおくこと。また、レポートを作成して、期日内に提出すること。なお後期実習開始前に、掲示板にて準備すべき内容を別途告知するので、必ず読んでおくこと。

授業形式：少人数の班にわかれて実験を行う。予習は不可欠である、結果をまとめてレポートとして提出する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：各課題ごとに結果をまとめ、考察してレポートとして提出する。

成績評価方法：実習態度（40%）、各回のレポートの内容（60%）で評価する。

教科書：2017年度基礎生命科学実習Ⅰ実習テキスト

参考書：項目ごとに指定する。

オフィスアワー：各教員の他のシラバスを参照（教授、准教授、講師）するか、各教員に問い合わせること。

教員からの一言：実習では、講義では得られない、実際の概念や操作を体験してください。実習の楽しさを知ってもらうことが一番の狙いです。また、得られた実験結果をまとめてレポートを提出するという作業は、大変ですが、非常に重要な作業です。レポートの出し忘れや、提出遅れの無い様にしてください。出席の状況を非常に重視するので、欠席した場合には必ず理由をつけて届け出を忘れない様にして、担当教員と補実習の相談をしてください。実習中の危険に対する対処法の説明はガイダンスの時に行います。必ず出席してください。

基礎生命科学実習Ⅰ（化学） Basic Life Science Laboratory I (Chemistry)

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
主担当教員	山岸　明彦	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
担当教員	伊藤　久央、井上　英史、梅村　知也、田中　正人、柳　茂、浅野　謙一、内田　達也、熊田　英峰、青木　元秀、小林　豊晴、藤川　雄太、四元　聡志、尹　永淑							
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・プレゼンテーション能力・専門能力（化学領域）							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ							

ねらい

実習を行う上での心構えを知り、事故を防ぐために必要な知識を身につける。ルミノール反応、無機分析、有機化合物の分子模型製作、天然有機化合物の分離と化学的酸素要求量（COD）の測定を行う。こうした実験を通して、化学の基礎概念を実感して説明できるようになる。また、実験器具の操作方法に習熟する。実験を共同して実施することで課題を解決する。実験結果を分析して報告することができるようになる。

概要

物質の変化を通して化学の面白さを体験するとともに、分子の構造など化学の基本となる事項の理解を深める。２年次以降の基礎生命科学実習Ⅱ、各学科実習、卒業研究など生命科学に関する実験を行っていく上で最低限必要となる化学実験技術の初歩として、有機化合物の取り扱い方やクロマトグラフィーなどを習得することに主眼を置く。また、COD測定を通して、生命と環境、化学との関係を知るとともに、有効数字の取扱など、実験データの扱いについて実習する。

到達目標

化学の基礎概念を実験を通して理解し説明できる（知識）
実験を共同して実施できる（技能）
共同実験者と意思疎通できる（態度）
実験結果を考察してまとめ報告できる（技能）
実験結果を解釈できる（技能）
実証的に問題を解決できる（技能）

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	山岸	実習ガイダンス	実習を行うにあたっての心得と実習中の危険にを説明できる。
2	梅村（知）、内田（達）、熊田、青木	化学反応：ルミノールの発光実験	血痕の発光検出試薬として知られるルミノールの化学発光の原理を説明できる。試薬の危険性や器具の取り扱い方を理解し、安全に実験を実施できる。
3	梅村（知）、内田（達）、青木	無機化学（金属イオン）	実験に必要な器具をガラス細工により作製できる。実験器具の洗浄法についても理解し、化学実験を正確かつ安全に行うことができる。代表的な陽イオンの化学的性質を説明できる。
4	梅村（知）、内田（達）、青木	無機化学（金属イオン）	陽イオンの化学的性質を利用して定性分析（系統分離）を行える。
5	伊藤、小林	有機化学：分子模型（配座異性体と立体異性体）	有機化合物の分子模型を正しく組立てることができる。鎖状化合物、および環状化合物の配座異性体について模型を用いて説明できる。キラリティーについて概説できる。鏡像異性体およびジアステレオマーについて模型を用いて説明できる。
6	伊藤、小林	有機化学：分子模型（分子認識と生体内物質）	生体内の分子認識について模型を用いて説明できる。核酸、ペプチドおよびステロイドの分子模型を組立てることができる。核酸、ペプチドおよびステロイドの３次元構造について概説できる。不斉炭素の絶対立体配置についてステロイドの分子模型を用いて説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
7	井上（英）、尹、藤川	天然化合物の分離（有機物の分離同定）	薄層クロマトグラフィー（TLC）によって有機化合物を分離・同定できる。
8	井上（英）、尹、藤川	天然化合物の分離（植物色素の分離同定）	植物色素を抽出できる。TLCによって含まれる色素を同定できる。
9	梅村（知）、内田（達）、熊田	環境化学（COD）	湖沼や海域の水質汚濁の指標となる化学的酸素要求量（COD）を説明できる。また、その測定原理を理解して試薬の調製や標定を行える。
10	梅村（知）、内田（達）、熊田	環境化学（COD）	酸性高温過マンガン酸法によりCODを測定して水質を評価することができる。また、有効数字の取り扱いや誤差について説明できる。
11	柳、田中（正）、浅野、四元	演習	実習内容の理解を深めるため、これまでの実習内容に関する演習問題の解答をsmall groupで導き出し、報告できる。

準備学習（予習・復習等）：あらかじめ、テキストをよく読んでおくこと。また、レポートを作成して、期日内に提出すること。

授業形式：少人数の班に分かれて、実習を行う。予習は必須である。各実験の課題ごとに結果をまとめてレポートとして提出する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：結果をまとめてレポートとして提出する。期日までに提出すること。

成績評価方法：実習態度（40%）、各回のレポートの内容（60%）で評価する。

教科書：2017年度基礎生命科学実習Ⅰ実習テキスト

参考書：項目ごとに指定する。

オフィスアワー：各教員の他のシラバスを参照（教授、准教授、講師）するか、各教員に問い合わせること。

教員からの一言：実習では、講義では得られない、実際の概念や操作を体験してください。実習の楽しさを知ってもらうことが一番の狙いです。また、得られた実験結果をまとめてレポートを提出するという作業は、大変ですが、非常に重要な作業です。レポートの出し忘れや、提出遅れの無い様にしてください。出席の状況を非常に重視するので、欠席した場合には必ず理由をつけて届け出を忘れない様にして、担当教員と補実習の相談をしてください。実習中の危険に対する対処法の説明はガイダンスの時に行います。必ず出席してください。

基礎生命科学実習Ⅰ（生物） Basic Life Science Laboratory I (Biology)

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子 応用 医科	必修専門
主担当教員	山岸　明彦	最高評価	S	GPA	対　象			
担当教員	梅村　知也、田中　正人、深見　希代子、山内　淳司、浅野　謙一、内田　達也、藤原　祥子、森本　高子、熊田　英峰、佐藤　典裕、中村　由和、青木　元秀、佐藤　礼子、関　洋一、四元　聡志、米田　敦子							
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・プレゼンテーション能力							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ							

ねらい

実習を行う上での心構えを知り、事故を防ぐために必要な知識を身につける。さらに実験器具の操作方法に習熟する。タンパク質の発現と精製、デンプンの単離と分析、細胞組織の顕微鏡による観察、DNAの単離と分析、動物の解剖を行う。こうした実験を通して、生学の基礎概念を実感して説明できるようになる。また、実験を共同して実施することで課題を解決する。実験結果を分析して報告することができるようになる。

概要

代表的な生体高分子であるタンパク質、多糖類、核酸を単離し、その化学的、物理的性質を理解する。また、細胞の構造や分裂の過程を理解する。さらに動物を取り扱う実験を行い、その手技を体験するとともに、体の構造を理解する。２年次以降の基礎生命科学実習Ⅱ、各学科実習、卒業研究など生命科学に関する実験を行っていく上で最低限必要となる生物実験技術の初歩として、顕微鏡、遠心分離機、コンピュータなどの機器類の取り扱い方、微生物の培養、ラットを用いて薬物の投与法、採血方法および解剖の技術などを習得することに主眼を置くが、同時に生命やそれを取り巻く自然現象の不思議さ、面白さについても学ぶことを目的としている。

到達目標

生物学の基礎概念を実験を通して理解し説明できる（知識）
実験を共同して実施できる（技能）
実験実施のため共同研究者と意思疎通できる（態度）
実験結果を考察してまとめ報告できる（技能）
実験結果を解釈できる（技能）
実証的に問題解決できる（技能）

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	山岸	実習ガイダンス	実習を行うにあたっての心得と実習中の危険に対する対処法を説明できる。
2	田中（正）・浅野・四元	緑色蛍光タンパク質	実習書の説明に沿って、大腸菌から蛍光タンパク質を精製できる。ピペットマン、プラスチック器具、遠心機等、実験の基本器具を扱うことができる。
3	梅村（知）、内田（達）、熊田、青木	レポートの書き方	実験の背景・目的・操作を再認識しつつ、結果とその考察をレポートとしてまとめることができる。
4	藤原、佐藤（典）	多糖類の単離と加水分解	じゃがいものデンプンの単離について、方法とその原理を説明でき、かつ実施できる。
5	藤原、佐藤（典）	多糖類の単離と加水分解	塩酸、あるいは酵素（唾液アミラーゼ）を用いた二つの方法で、デンプンの加水分解を実施でき、かつ分解の度合いを測定できる。さらに、得られた結果を各方法の原理の特徴から議論できる。
6	田中（正）・浅野・四元	組織と細胞の観察（口腔粘膜の観察）	光学顕微鏡を操作できる。口腔内粘膜細胞から簡単な染色標本を作製できる。顕微鏡で観察した細胞の大きさを計算できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
7	田中（正）・浅野・四元	組織と細胞の観察（ニンニクの根の細胞分裂）	ニンニクの根を固定し、押しつぶし標本を作製できる。細胞の分裂各期の違いを識別できる。
8	深見、中村、佐藤（礼）、米田	DNAの単離とTmの測定	遺伝子の本体として遺伝情報を保存し子孫に伝達する働きをもつ生体高分子であるDNAを自らの手で単離することができる。DNAの物理的性質の一端を説明できる。紫外部吸収を測定してDNAを定量できる。
9	深見、中村、佐藤（礼）、米田	DNAの単離とTmの測定	DNAの熱融解曲線より融解温度（Tm）を求められる。コンピューターを用いてグラフを作成し、数値解析できる。
10	山内、森本、関	動物の解剖（薬物投与）	実験動物の取扱いの注意点を説明することができる。実験動物を用い薬物投与できる。
11	山内、森本、関	動物の解剖（採血と解剖）	実験動物を用い採血および解剖できる。体内の器官の配置や構造について説明できる。
12	深見、中村、佐藤（礼）、米田	演習	実習内容の理解を深めるため、これまでの実習内容に関する演習問題の解答を　small group　で導き出し、報告できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：あらかじめ、テキストをよく読んでおくこと。また、レポートを作成して、期日内に提出すること。

授　業　形　式：少人数の班にわかれて実験を行う。予習は不可欠である、結果をまとめてレポートとして提出する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：各課題ごとに結果をまとめ、考察してレポートとして提出する。

成績評価方法：実習態度（40%）、各回のレポートの内容（60%）で評価する。

教　科　書：2017年度基礎生命科学実習Ⅰ実習テキスト

参　考　書：項目ごとに指定する。

オフィスアワー：各教員の他のシラバスを参照（教授、准教授、講師）するか、各教員に問い合わせること。

教員からの一言：実習では、講義では得られない、実際の概念や操作を体験してください。実習の楽しさを知ってもらうことが一番の狙いです。また、得られた実験結果をまとめてレポートを提出するという作業は、大変ですが、非常に重要な作業です。レポートの出し忘れや、提出遅れの無い様にしてください。出席の状況を非常に重視するので、欠席した場合には必ず理由をつけて届け出を忘れない様にして、担当教員と補実習の相談をしてください。実習中の危険に対する対処法の説明はガイダンスの時に行います。必ず出席してください。

分子生命科学概論＊　Introduction to Molecular Life Sciences *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
主担当教員	伊藤　久央	最高評価	A	GPA	対　象		応用	–
							医科	–
担当教員	井上　英史、梅村　知也、小島　正樹、高須　昌子、星野　裕子、山内　淳司、森本　高子、井上　雅司、森河　良太、関　洋一、宮川　毅							
修得できる力	論理的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

生命科学領域の進展は目覚ましい。新しい知識や技術が次々と生み出されている。今、最先端とされていることも、遠くない将来にその多くは古いものとなる。しかし、新しい知や技術の創出するために必要とされる力、根本的に支える基盤が大きく変化しているわけではない。生命科学の基盤となる基礎学問をしっかりと修得しておくことは、長い将来を支える拠り所となる。基本をしっかりと身につけるような学びを進めていくためには、それが大切だと認識すること、面白いと感じることが望ましい。分子生命科学科には、生命科学を支える物理・化学・生物学に精通した教員がそろっている。この講義を通して様々な教員の考え方やものの見方に触れ、将来大きく伸びるために必要な発想力、洞察力、観察力を身につけるための第一歩を踏み出す。

概要

分子生命科学科は、生命現象を分子のレベルで扱い、生物学・化学・物理学等の基本的な面と薬学等の応用面とから、生命現象とそれに関する領域を総合的に学修し、様々な領域で自由に研究する学科である。分子生命科学科の各研究室が１～２回ずつ担当する講義を通して、それぞれの領域の大切さや面白さを知る。

到達目標

大学での主体的な学修を始めることができる。様々な領域の面白さを感じることができる。講義の内容とこれから学ぶ科目とを関係づけることができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	井上英史 （分子生物化学）	生命科学をどう学ぶか。	将来どのような力が必要とされるかを知り、大学４年間をどうすごせば良いのか、そして、生命科学部での４年間の学びを考える。大学でどのような力を伸ばしたいか、そのために４年間をどのように過ごすか、抱負や計画を文章で説明することができる。
2	井上英史 （分子生物化学）	化学で生命を探る、化学で生命を守る	ケミカルバイオロジーとは何かを簡単に説明することができる。ケミカルバイオロジーの可能性について、自分の考えを述べることができる。
3、4	山内淳司、 森本高子、 井上雅司、 関洋一 （分子神経科学）	脳のはたらきを探る	神経科学とは、どういうものを対象として分子的な研究を行うのか、自分なりの考えを述べ、その可能性について説明できる。また、神経のはたらきに関する簡単な実験をすることで、その面白さについて述べることができる。
5、6	伊藤久央 （生物有機化学）		有機合成化学という学問（研究分野）は、医薬品など、機能を持った有機化合物をデザインし、合成する方法を開発するものである。この概論では、伊藤が有機合成化学者として歩んできた道を紹介しながら、その楽しさや大変さを伝える。これにより自分が研究者、技術者を目指す場合に何をすれば良いか自分の考えを述べることができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
7	小島正樹 （生物情報科学）	タンパク質の物理化学	タンパク質という生体高分子を題材とした物理化学の考え方に関するわかりやすい解説を聞いて、 ・タンパク質は有機化合物とどう違うのか説明できる。 ・タンパク質の立体構造がどのように構築されるのか、熱力学の立場から説明できる。 ・生物と無生物の特徴を、自由エネルギーの消費の仕方から区別できる。 ・生物の一生を、平衡状態へ向かう緩和過程として説明できる。 ・分子・原子の世界のエネルギーが離散的であることを説明できる。
8	星野裕子 （言語科学）	言語と言語能力	講義概要：我々が普段あまり注意を払わずに使用している「言語」というものに焦点を当て、言語の構成要素、使用状況、社会的側面、言語獲得の研究理論を紹介する。身近な例として、私たちが第一言語（母語）をどう獲得してきたか、多くの学生諸君にとって第二言語である英語をどう学習して来たか、を取り上げ検討する。また社会のなかで求められる言語能力やそれを測る各種の試験について考察する。 学生の行動目標：講義後、英語運用力の各種試験の概要が説明できる。言語獲得の理論を踏まえ、大学４年間のなかでリーズナブルな速度で将来必要な言語能力を養成してゆくための計画立案ができる。
9、10	高須昌子、 森河良太、 宮川毅 （生命物理科学）	コンピュータで探る生命科学	生命科学におけるコンピュータを用いた研究の例として、やわらかい物質であるソフトマターや、糖尿病や細胞接着に関係したペプチドのシミュレーションを用いた研究について述べることができる（高須）。確率を使ったモンテカルロシミュレーションの初歩について説明できる（高須）。流体中における様々な生物の運動の特徴を列挙でき，レイノルズ数との関係を述べることができる（森河）。ガンに関係したタンパク質のシミュレーションについて述べることができる（宮川）。
11、12	梅村知也 （生命分析化学）	生物の元素戦略・分子科学戦略	生命現象は化学反応の連鎖によって成り立っている。この複雑な化学反応のネットワークを紐解いて生命の本質に迫るためには、まずは生体内や細胞内に存在する分子やイオンを網羅的に調べあげる必要がある（この研究をオミックス研究という）。本講義を通して、そうしたオミックス研究を支える分析技術について説明できるようになる。また、生命現象を分子レベルのシステムとして理解するシステム生物学について自分の考えを述べることができる。
13、14	未定	未定	未定

準　備　学　習：講義資料が事前にCodexで提示された場合は、授業までに目を通しておく。
（予習・復習等） 復習については、各教員が授業内で助言する。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：適宜、Codexを通して行う。

成績評価方法：授業内提出物等により総合的に評価する。

教　　科　　書：定めない

オフィスアワー：各教員のオフィスアワーは掲示されるので、参照すること。

応用生命科学概論＊　Introduction to Applied Life Sciences ＊

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
主担当教員	渡邉　一哉	最高評価	A	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	ー
担当教員	太田　敏博、高橋　勇二、野口　航、山岸　明彦、高橋　滋、藤原　祥子、梅村　真理子、志賀　靖弘、中野　春男							
修得できる力	論理的思考力・批判的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

ヒトを含めた生物は、生存と子孫の繁栄に最も有利な場所を探し出し生きている。また、地球に生物が誕生した後、それぞれの生物が種特有の生存環境を選び出すことによってゲノム情報が多様化し多くの種が誕生し生物の多様性が形成されてきた。応用生命科学科では、このような環境と生物との深い関わりを学び、ヒトを含めた多様な生物が生存を全うし次の世代に引き継ぐ豊かな社会の形成と維持に向け、生物と環境に関する知識と技術を応用することをめざしている。大学で学んだ知識と技術を生かし実社会で活躍するためには、現実の社会で求められている内容の高さを理解し、個々人の考えの違いを受容しながら仲間と協力して問題の解決に立ち向かうことを身につける必要がある。
本授業では、学科の各教員から応用生命科学に関する専門的な知識を学ぶと共に、先輩やOB/OGからの講話をうかがい、学問への興味を広めると共に大学で学ぶことの意義について、考えを深める。

概要

各教員が応用生命科学分野で進めている研究や教育について話題提供を受けて、先生方の興味深い活動を知り、学生のみなさんのこれから始まる生命科学部での学びに生かす能力を身につけましょう。さらに、研究を進めている４年生や大学院生の話題提供を受けて、生命科学部の学びの特徴を説明できるようになりましょう。

到達目標

応用生命科学分野における最先端研究の例を説明できる。研究を進める工夫について、その例を説明できる。
研究を進める上で求められる能力、研究を進めることによって身につく能力について説明できる。
社会で活躍するOG/OBの経験談から、研究経験を社会での仕事にどの様に活かせるのか、その例を説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	藤原祥子（環境応用植物学研究室）	光合成を行う生物と環境との関わり	光合成は、地球上のほとんどすべての生物のエネルギー源であり、有機物源である。その生物群の視点から、生物と環境との関わりについて説明できる。
2	藤原祥子（環境応用植物学研究室）	光合成を行う生物の進化と多様性	自然の生態系では、光合成をする細胞は独立栄養を営み、他の生物や細胞に被食される関係となっている。葉緑体は、シアノバクテリアが他の細胞に食べられ、その細胞内で消化されずに残ったものである。この“細胞内共生”は複数回生じたことが判明している。藻類の多様性を知り、説明できる。
3	太田敏博・志賀靖弘（応用微生物学研究室）	甲殻類の形の多様性と進化	現生の甲殻類（エビ、カニ、ミジンコ等）は多種多様な形をした生物群で構成されている。このような「形の多様性」が進化の過程でどのように成立してきたのか、Hox遺伝子発現の観点から概略を説明できる。
4	太田敏博・志賀靖弘（応用微生物学研究室）	環境シグナルと遺伝子発現	ミジンコは単為生殖と有性生殖を使い分けている。環境が悪化した時にどのような仕組みで単為生殖から有性生殖への切り換えが起こるのか、その意義も含めて説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
5	山岸明彦 （極限環境生物学研究室）	タンパク質工学	タンパク質工学とは何か説明できる。 ナノバイオテクノロジーの例を説明できる。 講演に質問を考えることができる。
6	山岸明彦 （極限環境生物学研究室）	アストロバイオロジー	アストロバイオロジーとはどのような学問か説明できる。 生命探査の例を説明できる。 講演に質問を考えることができる。
7	野口航 （応用生態学研究室）	陸上植物の環境応答（1）	動くことができない陸上植物は、多様な環境に対して、さまざまな応答機構を有している。野外では不足しがちな栄養塩環境に対する植物の応答機構の概略を説明できる。
8	野口航 （応用生態学研究室）	陸上植物の環境応答（2）	現在、大気CO2濃度が増加し、地球温暖化の原因の一つになっている。植物のCO2濃度やO2濃度に対する応答機構の概略を説明できる。
9	渡邊一哉 （生命エネルギー工学研究室）	微生物のはなし（1）	食品製造や環境保全など様々な分野で役立てられている微生物について学び、それらがもつ高等生物にはない不思議な能力を説明できる。
10	渡邊一哉 （生命エネルギー工学研究室）	微生物のはなし（2）	生命エネルギー工学研究室で研究している有用微生物（発電菌、メタン菌、乳酸菌など）について理解するとともに、将来携わる可能性がある生物産業についての考えをまとめ、説明できる。
11	高橋滋・ 梅村真理子 （環境応用動物学研究室）	動物のストレス応答	動物が生きる環境は、日々変化する。例えば、暑さ寒さや、のどの渇き、飢え、細菌への感染などがある。環境の変化に、動物個体や動物細胞が対抗して生命を維持する仕組みについて、説明できる。
12	高橋勇二・ 中野春男 （環境応用動物学研究室）	環境汚染物質の動物影響	人間の生活や活動によって、さまざまな物質が環境を汚染する。その中には、動物に悪影響を及ぼす汚染物質が含まれる。そのような環境汚染物質の中から、内分泌撹乱化学物質（環境ホルモン）を取り上げ、その影響の仕組みを説明できる。
13	高橋勇二	先輩講話	研究室で卒業論文・修士論文・博士論文の各研究を行っている先輩方から、1年生に向けたメッセージを伝えることができる。
14	高橋勇二	OG・OB講話	生命科学部を卒業し、社会で活躍しているOB・OGから、1年生に向けたメッセージを伝えることができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：各教員の研究や教育活動の内容をホームページなどにアクセスし、あらかじめ調べて授業に臨みましょう。先生や先輩方の講義の内容について興味を持った点、疑問点はについては自ら調べるなどして、知識、考え、そして、興味を深めよう。

授　業　形　式：各教員が、講義形式、PBL方式、グループワークなど選択して進める。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：Moodleを利用したり、ゼミナールの時間を利用してフィードバックを行う。

成績評価方法：講義への参加度と学習態度を総合的に評価する。

教　科　書：特に定めない。

参　考　書：各教員が授業時間内に紹介する。

オフィスアワー：各教員のオフィスアワーは掲示されるので、参照のこと。

特　記　事　項：生命科学部の卒業生からの講話は新しい試みです。先輩たちからの熱いメッセージは、皆さんの心を揺さぶることでしょう。

教員からの一言：応用生命科学科の各教員の学問に対する考えを知り、研究への興味を広げましょう。最先端を進む応用生命科学の一端を知り、大学での学びの目標を見つけましょう。

生命医科学概論＊ Introduction to Biomedical Sciences *

学　年	第1学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
主担当教員	深見　希代子	最高評価	A	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修専門
担当教員	多賀谷　光男、田中　弘文、田中　正人、原田　浩徳、柳　茂、渡部　琢也、浅野　謙一、伊東　史子、松下　暢子、新崎　恒平、井上　弘樹、中村　由和、福田　敏史							
修得できる力	論理的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	1211 生命医科学ゼミナール＊							

ねらい

この講義は、生命科学の多様な知識や技術の習得を目的として、学問の道を歩み始めた新入生が、研究者・技術者としての将来像や目標を考えるために行われるものである。最先端の研究者である生命医科学科の教員が、自身の研究テーマに関連した最新の話題を紹介する。まだ専門知識がない学生にとっては内容を深く理解できない部分もあるが、この講義により、生命科学研究の本質や研究に取り組む姿勢、さらにそれぞれの研究が将来どのような社会貢献をもたらす可能性があるか等を理解できる。また生命科学の基盤となる各教科に対する学習意欲向上に繋げる事ができる。

概要

生命医科学科の教員が、自身の研究テーマに関連した最新の知見や解決すべき問題について専門的な観点から講義を行う。

到達目標

生命医科学分野の面白い点を具体的に理解できる。各々の教員の伝えたい事を理解できる。生命科学の基盤となる教科に対する学習意欲向上に繋げる事ができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	田中（正）	(4/12) 細胞死が支える生命	免疫系における細胞の生と死の役割について説明できる。
2	深見	(4/19) 生命科学の発展がもたらすもの	生命科学の発展に伴う可能性を俯瞰できる。細胞の増殖分化制御とその異常がもたらす疾患を説明できる。
3	田中（弘）	(4/26) ヒトゲノムとその情報の利用	ヒトゲノムの特徴について簡単に説明出来る。遺伝子多型とは何か、遺伝子多型と病気の関連について概要を説明出来る。オーダーメイド医療とは何か説明できる。
4	柳	(5/10) ミトコンドリア疾患学	ミトコンドリアの役割を理解し、その機能低下がどのようにして老化疾患を引き起こすのか説明できる。
5	伊東	(5/17) 血管の生物学	血管は全身に分布して酸素と栄養を供給し生体の恒常性を維持している。血管がどのように構成されているのか、また血管の異常がもたらす疾患について説明できる。
6	多賀谷	(5/24) 細胞内タンパク質輸送の破綻によって引き起こされる疾患	細胞内のオルガネラの役割を説明できる。タンパク質が目的のオルガネラへ輸送されないと疾患が引き起こされる例を説明できる。
7	中村	(5/31) 皮膚は生体防御の最前線	皮膚バリア機能の破綻と皮膚疾患発症との関連について説明できる。
8	福田	(6/7) 分子精神疾患学	脳の発達は「心」の形成に関与し、その障害が「心」の病と関係することを説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
9	井上（弘）	（6/14） 小胞輸送と細胞骨格の分子細胞生物学：がんと極性形成	1）基本的なオルガネラの構造と機能を説明できる。2）がん細胞の浸潤と極性形成に関わる代表的な分子を挙げることができる。
10	松下	（6/21） 遺伝子発現	後天的なゲノムの修飾（エピゲノム）がどのようにゲノムの安定性に働いているのか、またその異常によって発症する疾患について説明できる。
11	渡部	（6/28） 動脈硬化	動脈硬化は生命を脅かす怖い病気であることを説明できる。
12	新崎	（7/5） 病原菌の宿主細胞における多彩な生存戦略	病原菌は宿主細胞内の生理機能をハイジャックすることで、細胞内での生存や増殖を可能としている。本項目を通じて、病原菌がどのように宿主細胞の生理機能をハイジャックしているのかを説明できる。
13	原田	（7/12） 血液学って？	造血幹細胞から成熟血液細胞への運命制御について述べることができる。
14	浅野	（7/19） 免疫学	死細胞処理の異常が、生体の様々な場面で疾患形成に関与することを、具体例を挙げて説明できる。

準　備　学　習
（予習・復習等）：各教員は、自身の研究分野を中心に最先端の研究分野を紹介する。興味を持ったトピックスについては、講義後に教員に積極的に質問し、また自ら調べる等して深く探求することが望まれる。

成績評価方法：レポートの提出、授業への積極性などにより評価する。

教　　科　　書：定めない。

参　　考　　書：未来の治療に向かって：生命医科学の挑戦（東京化学同人）
生命科学への誘い（東京化学同人）
生命科学のフロンティア（東京化学同人）
生命科学がわかる（技術評論社）

オフィスアワー：各教員のオフィスアワーは掲示されるので、参照すること。

経済学 Economics

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	比嘉　文一郎	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	論理的思考力・批判的思考力・文章力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養							
関連科目								

ねらい

この授業では、経済学の基礎的な知識や理論を学ぶことを通じて、①「現代社会（＝資本主義社会）の仕組みを、その根本から捉える力」、②「自分自身の頭で考え、それを自分の言葉で表現する力」の２つの力を身ににつけ、飽くなき貨幣の獲得や蓄積を目的とする資本主義社会の波に翻弄されることなく、一人ひとりがこの社会を形成する主人公として生き生きと振る舞い、より良い社会を築きあげるために必要な基礎力を身につけ、成長していくことを目指します。

概要

人間の活動のあり方（＝労働）と、それによって生み出されたもの（＝商品、貨幣、企業など）との関係を対象にした、「社会経済学」あるいは「政治経済学」と呼ばれる経済理論や経済学説を使って、現代社会（＝資本主義社会）の仕組みを、その根本から捉え、それを説明できるようにします。また、身近な経済現象や社会問題を題材にして、それらがなぜ生じるのか、また、どのように生じているのかをじっくり考え、それを自分なりの言葉で説明できるようにします。

到達目標

現代社会（＝資本主義社会）の仕組みを、その根本から捉え、それを自分の言葉で説明できる。
基本的なレポート（課題論証型）が書ける。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1、2	ガイダンス	現代社会において生じている諸問題について、自分自身の言葉で語ることができる。自分自身について説明することができる。
3、4	人間社会における普遍的課題（1） －理論的課題－	人間社会における普遍的課題をテーマにしたDVD教材を視聴し、その内容を要約して論点を導出し、それらを批判的に分析して自説を展開できる。
5、6	人間社会における普遍的課題（2） －実践的課題－	人間の活動のあり方と、それによって生み出されたものとの関係について考察し、私たちの暮らす社会の普遍的な課題を導出できる。
7、8	人間社会における普遍的課題（3） －観念の１人歩きと疎外－	私たちの暮らす社会の普遍的な課題について説明し、それが、なぜ生じているか、いかにして生じているかを説明できる。
9、10	疎外についての考察（2） －疎外された労働－	現代社会における「労働」と、人類史を通じて行われている「労働」の差異と同一性を説明できる。
11、12	資本主義経済社会のしくみ（1） －商品と労働－	商品とは何か、説明できる。 商品を生み出す労働の特殊性について説明できる。
13	資本主義経済社会のしくみ（2） －貨幣－	貨幣とは何か、説明できる。
14	資本主義経済社会のしくみ（3） －賃労働と資本－	賃労働とは何か、説明できる。 資本とは何か、説明できる。
15	資本主義経済社会のしくみ（4） －生産力の発展と資本の暴走－	資本の原理を説明することができる。 生産力の発展と資本の自立化の関係を説明できる。
16	資本主義経済社会の矛盾	資本主義経済社会の矛盾とは何か、説明できる。 なぜ矛盾が生じるのか、いかにして生じているか、説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
17、18	資本主義経済社会の矛盾と その解決（1）－理論編－	資本主義経済社会の矛盾をテーマにしたDVD教材を視聴し、その内容を要約して論点を導出し、それらを批判的に分析して自説を展開できる。
19	資本主義経済社会の矛盾と その解決（2）－実践編－	資本主義経済社会の矛盾を解決する具体的な方法について、現実における具体的な取り組みを例に出して説明できる
20	未来社会はどのように創られるか？	資本主義経済社会の中で、どのように振る舞えば、よりよい社会を築くことができるか、具体的な実践例を挙げて自説を展開できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：経済や経済学に関する問題だけでなく、日々、社会で起きている問題に関心を持ち、新聞やテレビ、書籍やインターネット等を利用して、見聞を広めて下さい。

授　業　形　式：講義を行います。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：レポートの解説を講義内で行います。

成績評価方法：フィードバックペーパー（40%）、レポート（40%）、アンケート（20%）、で評価します。フィードバックペーパーは8~10回程度、レポートとアンケートは2回ずつを予定しています。

教　科　書：特にありません。

参　考　書：適宜紹介します。

オフィスアワー：授業終了後

特　記　事　項：講義中の私語や携帯電話およびスマートフォンの使用は厳禁です。特に、他の受講生の迷惑になる行為をした場合は、退室してもらうこともあります。

教員からの一言：経済学が対象とする問題・課題を、人間社会の普遍的な問題・課題として解き明かすことで、皆さん自身が、経済学を身近な学問として意識できるような講義にしていきたいと考えています。レポート課題に取り組むことで、考える力、表現する力が培われると思いますので、課題に真摯に取り組む学生の受講を期待します。

法学（日本国憲法） Jurisprudence

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択総合（教職必須）
担当教員	齋藤　和夫	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養							
関連科目								

ねらい

近代憲法は、制定者の為政者への命令です。日本国憲法は、制定者である国民が、国会議員や内閣総理大臣などに対して、この憲法に従って政治を行うように命じた規範（ルール）です。その憲法をめぐる問題を、市民としてあるいは主権者として主体的に判断できるような知識と思考法を身につけ、それを説明し、記述できるようにする。

概要

憲法に定められている国民主権、基本的人権の尊重、平和主義などの基本原則は、「過去幾多の試練に堪え」て人類が勝ち取ってきた成果です。その基本原則が獲得される歴史、その原則が現在どのように扱われ、どのような問題を抱えているかを知る。

到達目標

基本原則が問題を抱えているならば、それを解決するための方策を諸外国の憲法などを参考にして考え、その成果を説明し、記述できるようにする。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	法学入門	社会と法の関係、法とはなにかなどを説明し。記述できる。
2	近代憲法の成り立ち	近代市民革命、王権神授説と社会契約説、法の支配と法治主義、権力分立論などを説明し、記述できる。
3	明治憲法の特色および日本国憲法との比較	明治憲法も為政者への命令でした。その命令の内容や仕方が、日本国憲法の場合とどう違うのかを説明し、記述できる。
4	明治憲法の運用	明治憲法の時代に起こった事件で、日本史や世界史で習ったことのある事件を、憲法や法律の視点から学びなおし、あの不幸な戦争がどうして起こったのかを説明し、記述できる。
5	日本国憲法の制定	いまの憲法は「アメリカから押しつけられた」という人がいます。憲法制定当時の国際情勢、GHQの関わり方を学び、「押しつけ」かどうかを説明し、記述できる。
6	憲法９条と自衛隊裁判	憲法９条は戦争放棄、戦力不保持、交戦権否認を定めているのに、なぜ自衛隊が存在できるのか、日本政府が自衛隊は憲法違反ではないという理由、そしてその理由がどんな風に変わってきたかを説明し、記述できる。
7	憲法９条と日米安全保障条約	日米安全保障条約は、なぜ、どのようにして結ばれたのか、いまはどんな役割を果たしているのかを説明し、記述できる。
8	憲法９条と自衛隊の海外出動	日本を防衛するために作られたはずの自衛隊が、海外での活動を広げています。それはなぜ可能なのか、どんな活動をしているのか、どこまで認められるのかを説明し、記述できる。
9	人権保障－自由権（1）	基本的人権には、政府が介入しないことで＝市民の自治に任せることで保障される権利が多い。思想・良心の自由は人間が個人として存在するために欠くことのできない権利であり、表現の自由は民主主義社会を成り立たせて行くために必要な権利である。これらの権利を説明し、記述できる。
10	人権保障－自由権（2）	犯罪と無関係の人が犯人に仕立て上げられてしまう冤罪事件が後を絶ちません。冤罪事件が起こるメカニズムを解明し、再発防止策を考え、それを説明し、記述できる。

回　数	テーマ	行動目標
11	人権保障－社会権	基本的人権には、政府が積極的に関わることで実現される権利もあります。生存権（生活保護）、教育を受ける権利（奨学金）、勤労者の権利（ワーキングプア）などを説明し、記述できる。
12	人権保障－参政権	2016年7月の参議院議員通常選挙から、いよいよ「18歳選挙権」が始まりました。選挙の意義と仕組みを説明し、記述できる。
13	国会、内閣、裁判所	小学校以来親しんでいる「三権分立」。それはどういうことなのか。議院内閣制や裁判所の違憲立法審査権を通して学び、それを説明し、記述できる。
14	憲法改正	憲法改正の手続、どんな改正案が提案されているかを学び、いまの日本で憲法改正が必要なのかを考え、説明し、記述できる。
15	まとめと試験	

準　備　学　習（予習・復習等）：次の時間のテーマは前週に伝えるので、「中学公民」や「現代社会」「政治・経済」教科書の関連する部分を読んでおこう。教科書がない学生は、たとえば伊藤真『中高生のための憲法教室』岩波ジュニア新書でも読んでおこう。
講義後には、資料プリントをじっくり読んで、講義プリントと板書事項の理解を確かめよう。興味が湧けばさらに、例示する参考文献を読んで、理解を広げ、深めよう。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義の中で、解説・講評を行う。

成績評価方法：学期末試験：90%、レポート:10%。

教　　科　　書：指定しません。毎回プリントを配布します。

参　　考　　書：必要に応じて授業内で紹介します。

オフィスアワー：講義の前後
講義室

特　記　事　項：私語は厳しく注意します。

教員からの一言：気軽に話しかけてください。いろいろな話をしましょう。

心理学 Psychology

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	池上　司郎	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	情報分析力・論理的思考力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養							
関連科目								

ねらい

心理学で研究されているヒトの知覚・認知、学習・記憶、情動・感情、睡眠・覚醒、男女の性差、発達・老化など関与した行動、あるいは、精神活動の基盤には、脳の機能が必須の役割を果たしている。このような「脳と行動」、あるいは、「脳と心」の仕組みの間に存在する生物学的な機構の解明は、心理学を含めた生命科学において重要な研究テーマとなっている。これらの諸問題について、最近の科学的な研究成果を中心に解説する。生命科学のような学際的な研究領域において、心理学の研究がどのように重要な役割を果たしているのかを理解することを目的としている。

概要

ヒトの基本的な「心の働き」や「行動の仕組み」が脳のどのような構造と機能によって説明できるのかを最近の科学研究に基づいて解説する。また、「心の病」や「行動の障害」がどのような脳の障害や機能低下によって生じる可能性があるのかについても解説する。

到達目標

記憶、感情、性差、睡眠などに関与したヒトの基本的な精神活動や特定の行動は、実際に脳のどのような部位と機能によって行われているのかを説明できる。また、心の病がどのような脳の障害や機能低下によって起こりうるのかを説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1、2	ヒトの脳の構造と機能	ヒトの行動と精神活動の基盤となっている脳の基本的な構造と機能の仕組みについて記述できる。ニューロンの働きから脳部位の機能までを行動と精神活動に関係づけて説明できる。
3、4	体内時計とサーカディアンリズム	ヒトはおよそ24時間のサーカディアンリズムに従って生活している。その体内時計の仕組みについて記述できる。また、時差ボケ現象が起こる仕組みなどについて説明できる。
5、6	睡眠と覚醒	ヒトは睡眠と覚醒のサイクルによって休息と活動を繰り返している。睡眠と覚醒に関与した脳の仕組みについて記述できる。また、徐波睡眠と逆説睡眠の違いや不眠症と過眠症などの睡眠障害などについて説明できる。
7、8	男性と女性の脳と心理的な性差	男性と女性の脳には解剖学的な性差と機能的な性差がある。その相違が男性と女性の行動や心理にどのような違いとして表れているのかについて記述できる。また、脳の性分化の障害とそれに関連した社会的な問題について説明できる。
9、10	情動と感情	快と不快を起こす本能的な情動と喜怒哀楽を表す認知的な感情を制御する脳の仕組みについて記述できる。また、情動と感情の障害に起因するうつ病や統合失調症などの「心の病」についてそれらの症状と病因のメカニズム、治療方法などについて説明できる。
11	報酬系と罰系	脳には快と不快を生じさせる神経機構が存在し、学習や動機づけを行う上で重要な役割を果たしていることを記述できる。また、これらの神経機構は薬物などの依存症にも関与しており、これらの仕組みについて説明できる。
12、13	学習と記憶	環境に適応して生きていくために、新しいことを学習して保存して、必要な時に再生する機能は必須である。学習と記憶の仕組みとそれに関連した脳の機能について記述できる。また、記憶の障害がどのような脳部位の障害で起こりうるのかを説明できる。
14	認知症	脳の加齢によって起こる物忘れと認知症の違いについて記述できる。また、認知症の異なる種類の症状と病因について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
15	心と脳	「心とは何か」という問題はどのような研究によって行われたのかを記述できる。また「心と脳の関係はどのように考えられているのか」という問題について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習としては、あらかじめ、シラバスに書かれている次回の授業内容を読み、参考書を調べるか、あるいはキーワード検索などで予備知識を得ておくこと。復習としては、授業で得られた知識を基に、図書館などで自発的に関連文献を調べ、積極的に知識を深めることが望ましい。

授　業　形　式：パワーポイントの使用と黒板への板書による講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う。

成績評価方法：学期末試験と授業への参加度により成績を評価する。

教　　科　　書：特に指定しない。

参　　考　　書：脳と心理学　普及版　二木宏明　朝倉書店
心理学　第４版　鹿取廣人・杉本敏夫・鳥居修晃（編）東京大学出版会
ヒルガードの心理学　第16版　内田一成監訳　金剛出版

オフィスアワー：授業の前後

教員からの一言：授業中に自分が興味を持った事柄については、図書館などを利用して自発的に知識を深めるように努力してほしい。

哲学 Philosophy

学　年	第1学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	南　孝典	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	批判的思考力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養							
関連科目	1221 生命科学と社会／ 4231 生命と倫理＊							

ねらい

17世紀のフランスの哲学者デカルトは、学問の体系を一本の「木」に喩えて、個々の学問を「葉」や「枝」に、哲学をそれらに栄養を送り届ける「根」に位置づけた。そのように喩えられた哲学の重要性とは一体どのようなものなのか。この講義では、そうした哲学の重要性について理解を深めるとともに、哲学の一学科である倫理学も取り上げて、現代社会におけるさまざまな倫理的諸問題にも積極的に向き合う態度を養う。

概要

哲学および倫理学の基本的な理論や思想、また社会におけるさまざまな規範の根拠について学習する。また、自身の規範的判断の理由を他の人にもわかるように説明できる能力を養う。本科目は、哲学史・倫理思想史の主要思想を学ぶことから始まり、生命科学研究の基盤となる倫理観の涵養や、生命倫理の理解に必要な基礎知識の修得などにつながる科目である。

到達目標

哲学史・倫理思想史のおおまかな歴史的変遷と、主要な思想家の思想内容について説明できる。また応用倫理学の問題についても、その問題の背景や構造を踏まえて自分の意見を表明することができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	哲学とは何か	哲学の昨今の学問的現状や哲学と他の学問的な関係について説明できる。また哲学という言葉の語源や、哲学が最初に何を問題にする営みとして始まったのかを説明できる。
2	古代の哲学	古代の哲学者としてソクラテス、プラトン、アリストテレスの哲学思想について説明できる。
3	近代の哲学（1）	近代哲学の基礎を築いたデカルトの哲学思想について説明できる。
4	近代の哲学（2）	近代哲学において最も重要な哲学者の一人であるカントの哲学思想について説明できる。
5	現代の哲学	20世紀における哲学の中心思想として影響を与えたフッサールの現象学とハイデガーの存在論について説明できる。
6	倫理学	哲学の中での倫理学の位置づけや主要な倫理思想、特にアリストテレスの倫理学、ベンサムやミルの功利主義、カントの義務論について説明できる。
7	環境倫理（1）	公害や自然保護などのさまざまな環境問題の存在、また環境倫理の主要思想やその変遷について説明できる。
8	環境倫理（2）	環境問題を題材とした資料映像を参照し、自分とは異なる意見にも十分に配慮する形で自分の考えを説明できる。
9	環境倫理（3）	環境問題における倫理的ジレンマの構造について説明できる。
10	生命倫理（1）	動物をめぐるさまざまな問題や生殖医療技術の進歩に伴う諸問題と、生命倫理の主要思想について説明できる。
11	生命倫理（2）	生殖医療の問題を題材とした資料映像を参照して、自分とは異なる意見にも十分に配慮する形で自分の考えを説明できる。
12	生命倫理（3）	動物保護や生殖医療の問題における倫理的ジレンマの構造について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
13	医療倫理（1）	世界医師会の主要な倫理宣言の重要なポイントや、特に医療と密接に関わる倫理思想・概念について説明できる。
14	医療倫理（2）	医療現場での倫理問題を題材とした資料映像を参照し、自分とは異なる意見にも十分に配慮する形で自分の考えを説明できる。
15	医療倫理（3）	医療倫理の問題における倫理的ジレンマの構造について説明できる。
定期試験		

準備学習（予習・復習等）：講義前には、その日に扱う哲学史や倫理思想の内容について、参考図書のリストにあげた図書を参照するなどして、疑問点や不明な点を整理しておくこと。そして講義後は、哲学史や倫理思想のまとめの練習問題を配付するので、それを次週までに解いて理解を深めておくこと。これら予習・復習に30～60分、また定期試験の準備も含めると、合計約30時間の授業時間外学習が必要である。

授業形式：主にPowerPointとそのプリントを使用した講義。また必要に応じて文献資料や映像資料も参照する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義後半の応用倫理の授業では、その日に扱った倫理問題について自分の意見をまとめてもらうが、主要な意見や特に印象に残ったコメントについては次回授業時の冒頭で解説する。

成績評価方法：応用倫理の授業内で書いてもらう小レポートやその他の課題（20%）、そして試験期間に行う定期試験の結果（80%）をもとに総合的に判断し、合計点数が60点以上を合格とする。

教科書：教科書は特に指定しない。必要に応じて適宜プリントを配布する。

参考書：岩崎武雄『西洋哲学史（教養全書）』有斐閣
岡崎文明・谷徹他著『西洋哲学史一理性の運命と可能性』昭和堂
熊野純彦　『西洋哲学史　古代から中世へ』岩波新書
熊野純彦　『西洋哲学史　近代から現代へ』岩波新書
A.ピーパー『倫理学入門』文化書房博文社
宇都宮芳明編著『倫理学を学ぶ人のために』世界思想社
柘植尚則『入門・倫理学の歴史　24人の思想家』梓出版社
アリストテレス『ニコマコス倫理学　上・下』岩波文庫
L.ジープ・K.バイエルツ・M.クヴァンテ　『ドイツ応用倫理学の現在』ナカニシヤ出版
加藤尚武『現代倫理学入門』講談社学術文庫
和辻哲郎『人間の学としての倫理学』岩波文庫
J.S.ミル『功利主義論集』京都大学学術出版会
I.カント『道徳形而上学原論』岩波文庫
I.カント『実践理性批判』岩波文庫
加藤尚武『環境倫理学のすすめ』丸善ライブラリー
鬼頭秀一『自然保護を問い直す』ちくま新書
P.シンガー　『動物の解放』人文書院
伊勢田哲治『動物からの倫理学入門』（名古屋大学出版会）
今井道夫『生命倫理学入門』産業図書
小林亜津子『生殖医療はヒトを幸せにするのか』光文社新書
T.ビーチャム、J.チルドレス『生命医学倫理』成文堂
T.ホープ『医療倫理』岩波書店

オフィスアワー：水曜日　13:00－16:30（講義時間を除く）　講師控室　Eメール：takanori@toyaku.ac.jp

教員からの一言：15回の講義で扱える哲学・倫理学の内容は非常に限られているので、もっと詳しく勉強したいと思った場合は気軽に質問してください。なお授業内容に関することや勉強方法・参考文献などの質問については、毎回書いてもらう感想用紙でも受けつけています。

教育学 Pedagogy

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	選択総合
担当教員	田子　健	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養							
関連科目								

ねらい

教育は人間形成の方法として、独自の役割を持っている。それは知識と経験の教授をもとにヒトから個性を持つ人間へと育てることであり、人間社会の持つ固有の機能といえる。生命科学を学ぶ我々にとって、命を育てる教育は全く関心の外にあるようなものではないのである。本講義では、教育ということについて、基本的な理解を深めていくとともに、将来中・高等学校や大学その他の機関などで教育に関わる職業を選ぼうとする場合にも役立つよう、教育の現状と新しい課題について考察する。

概要

現代世界の教育の特徴と課題を学び、教育を考える基本を理解する。高まる教育熱の行方、知識によって形成される未来社会を見通した上で、日本の教育の歩みを振り返り、日本の教育の現状と課題を知る。次いで教育の本質を考察する。教育とは何だったのか、学校・教師の在り方、学力の構造、中･高の生徒の現状、人間の学力と人工知能の「学力」、人間性･社会性、生涯学習をテーマに人間が学ぶ意味について、深く気づき理解する。これらの理解をもとに、これからに時代に教育の在り方と自ら果たす役割について理解を深める。

到達目標

現代世界の教育の特徴と課題を理解し、教育を考える基本がわかる。高まる教育熱の行方、知識によって形成される未来社会を見通した上で、日本の教育の歩みを振り返り、日本の教育の現状と課題を説明できるようになる。次いで教育の本質を考察する力を修得し、教育とは何だったのか、学校・教師の在り方、学力の構造、中・高の生徒の現状、人間の学力と人工知能の「学力」、人間性・社会性、生涯学習をテーマに人間が学ぶ意味について、深く気づくことができる。これらをもとに、これからに時代に教育の在り方と自ら果たす役割について考えを巡らし、意見を交換することができるようになり、自らの今後の課題が明確となる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	高まる教育熱の行方―世界的な教育重視の社会形成―	世界の国々、特にアジアを中心とした発展地上国において高まる教育熱の実情を知り、そのこれからの行方を考えることができる。世界的に教育重視の社会が形成されつつあることを説明できる。
2	知識によって形成される未来社会―高等教育の重要性―	知識によって形成される未来社会（知識基盤型社会）について、その構造と機能が説明できる。そのなかで高等教育の重要性が高まることを具体的な事例を交えて説明できる。
3	日本の教育の歩みを振り返る―長所と見えていないもの―	日本の教育の歩みについて、具体的な事実、データをもとに説明する。振り返りにより、これまでの日本の教育の長所と見えていないもの（課題化すべきことがら）について総合的に判断することができる。
4	日本の教育の現状と課題―高度に普及した教育の先はあるのか―	日本の教育の現状と課題について、具体的に説明することができる。高度に普及した教育の先、見通しについて意見を交換することができる。
5	教育とは何だったのか―忘れられた人間愛と教える熱意―	教育の持つ普遍的な意味をしっかりと説明できる。教育の根底にある人間愛や教育者　の教える熱意の存在について説明することができる。
6	学校・教師はなくなるか―集団教育と個別指導―	これからの学校・教師の在り方について説明することができる。集団教育と個別指導との関係について説明することができる。
7	学力の構造―生徒・社会人・技術者の学力―	生徒・社会人・技術者の学力について、それぞれの特徴を把握してその構造を説明し、意見を交換することができる。

回　数	テーマ	行動目標
8	人間の学力と人工知能の「学力」―人間が学ぶ意味―	「学力とは何か」や、人間の学力と人工知能の「学力」に関する原理的な相違について比較し、人間が学ぶ意味の重要性が説明できる。
9	教育のもうひとつの側面―人間性・社会性を育てる―	教育のもうひとつの側面である人間性・社会性を育てる役割、重要性について説明できる。
10	中・高生の興味と関心―ガングロの次は節約アプリ?―	学校教育の課題が総合的に判断できる。中・高生の興味と関心について、最新の動向を交えて説明することができる。
11	生涯学習―大人の学びの世界の深さ・面白さ―	生涯学習について、大人の学びの世界の深さ・面白さについて説明できる。
12	いじめ問題・教育格差の課題―人権としての教育―	いじめ問題・教育格差の課題を認識し、人権としての教育の現代的意義について説明できる。
13	大学に求められるもの―新しい大学教師の誕生―	これまでの学習を踏まえて、大学に求められるものを考えることができる。新しい大学教師の誕生の課題を理解し、自ら実現しようとする態度を持つことができる。
14	日本の教育政策―国と地方の課題―	これまでの学習を踏まえて、日本の教育政策について、国と地方の課題とする事項を記述することができる。
15	教育の重要性―学びによる気づき・希望の創造へ―	学びによる気づきから希望の創造へ向かう教育の重要性について、根本を理解し、その意味を説明することができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：配布資料等をよく研究する。予習は１時間程度をかけること。

授　業　形　式：講義形式を核に、プレゼンテーション等、学生諸君とのコミュニケーションを十分取りながら進めていく。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う。

成績評価方法：授業におけるプレゼンテーション30%、レポート20%、学期末試験50%。

教　　科　　書：資料を配布する。

参　　考　　書：『平成28年度文部科学白書』2016年、文部科学省。

オフィスアワー：授業時間前後　研究３号館12階田子研究室

所　属　教　室：教職課程研究室

教員からの一言：今年度から始める新しい授業なので、受講する皆さんのご協力をお願いします。

科学史 History of Sciences

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	岡田　大士	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
修得できる力	多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養						医科	
関連科目								

ねらい

みなさんが生命科学部で学生として、あるいは将来科学者・研究者として取り組もうとしている自然科学の研究方法・研究分野は、わたしたち人類が長年にわたり成功や失敗・苦労を積み重ねてできあがったものだといえます。また、自然科学の研究およびその成果は、わたしたちの生活を豊かにすることもあれば、悲劇をもたらすこともありました。この講義では、現在に繋がる近代科学の歩みと、職業としての科学者・研究者のなりたち、近代科学を支えるしくみをふりかえることで、みなさんが学び・将来の専門となる科学とはなにか、科学の方法とはどういうものか考えてみたいと思います。

概要

履修者の皆さんが各回の授業を聴講し、その内容を自ら整理し体系化することによって、自然科学の研究方法、研究分野の成り立ちを知るとともに、それが様々な人間活動を背景に展開されてきたことを理解してもらうことを目標とします。

到達目標

歴史を学ぶということは、単に過去のことを知ることではなく、未来に生きるための判断材料を得ることでもあります。本科目を通じて、自然科学の考え方や研究方法、それを支える仕組みというものが、所与の（はるか昔から当たり前のものとして存在する）ものではなく、我々の生活様式や地域、政治体制などに影響されながら展開したものであることを理解し、皆さんが将来科学者・研究者として行動するために必要な知識、態度を身につけていただければ幸いです。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	ガイダンス	授業の内容と履修態度に関する説明を行う
2	ヨーロッパにおける科学の成立条件	なぜ我々は近代科学のルーツをヨーロッパに見るのか、その原点と当時の課題について説明できる。
3	近代科学の始まり：ガリレオの生涯	近代科学を代表する歴史的人物としてガリレオ・ガリレイの生涯と彼の研究者としての業績・行動について説明できる。
4	学会のはじまり：地動説の展開から万有引力へ	ガリレオと同じように地動説を展開したコペルニクス・ケプラーと、彼らの学説を前提に万有引力法則を導いたニュートンの生涯を通じて、科学を展開させる現場として学会が登場する過程について説明できる。
5	フランス革命期の科学：ラボアジェによる酸素の発見	科学の発見、科学者の行動にはその国の歴史・政治が強く影響することがあります。化学革命を果たしたというラボアジェの生涯について説明できる。
6	大学の研究室で科学を学ぶ：リービヒによる実験室教育	現在の大学における研究活動の在り方は、ドイツで始まったものとされています。リービヒの生涯から、実験室での研究活動を通じた教育について説明できる。
7	ドイツにおける物理化学：アンモニア合成と毒ガス	19世紀末～20世紀初頭のドイツで広まった物理化学の研究方法とともに、人類の生活を豊かにした科学・技術が戦争にも影響するという事例について説明できる。
8	企業内研究者の誕生：カローザスとデュポン社	皆さんの将来の進路の中におそらく想定しているであろう、企業内で活動する研究者のルーツについて説明できる。
9	アメリカにおける近代科学と大学：MITの誕生とその展開	現代の科学技術大国であるアメリカを支える大学制度を、その代表的存在であるマサチューセッツ工科大学の歴史を通じて説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
10	明治以前の日本の科学： 蘭学のはじまり	日本への近代科学導入の経緯とその特徴を、『解体新書』の刊行やその前後の蘭学者たちの行動を通じて説明できる。
11	近代日本における科学： 工部大学校から帝国大学へ	明治維新を通じ、近代科学・技術の導入が加速されます。それを推進した一つである工部大学校の創立過程を説明できる。
12	第二次大戦前後の日本の科学： 理化学研究所の誕生から	日本における科学研究を支えるための研究機関として、理化学研究所が生まれます。その経緯と第二次大戦の前後の日本の科学研究の状況が説明できる。
13	中国における近代科学と大学： 清華大学の誕生とその展開	いまや科学研究の超大国のひとつとなった中国における近代科学の受容と、その代表的研究機関である清華大学の歴史について説明できる。
14 ～ 15	アメリカにおける原爆開発	原子爆弾は第二次大戦における科学研究にとって、皮肉にも「集大成」であったといえます。その開発の過程と、使用における政治家・研究者のかかわりについて説明できる。
16、17	分子生物学の始まり： 二重らせんの発見	生物学に関する新しいアプローチとして分子生物学が誕生する過程と、その到達点の一つである二重らせんの発見の過程が説明できる。
18	科学と社会： ノーベル賞の始まり	20世紀の最初の年に始まり、いまも社会的・国際的インパクトが大きいノーベル賞の概要と選考課程、近年の日本人研究者の受賞について説明できる。
19	科学と社会： 女性と科学	女性研究者の割合は年々増えつつありますが、男性と比べるとまだ少ないとも言えます。その理由を制度的側面や、社会に伝わる誤解などを通じて説明できる。
20	科学と社会： 学術論文と不正	皆さんが研究者として成長するために取り組む学術論文について、執筆から学術雑誌への投稿過程とともに、その中で起きたベル研究所・シェーン事件について説明できる。

準備学習（予習・復習等）：・手元に中学・高校等の理科・社会の教材があれば、予習として事前に授業内容に関連した部分を読んでおくこと。
・授業スライドはCodexにアップロードするので、それを用いて復習を行うこと。
なお、Codex科目登録用パスワードは第１回の授業ガイダンスで説明する。

授業形式：基本的には講義形式である。配布資料とスライドを用いる。スライドに書き込むことがあるので、なるべく前の座席に座ること。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の冒頭に、前回の授業のフォローアップを行うことがある。また、電子機器を用いて、前回の授業に関する簡単なクイズをすることがある。

成績評価方法：期末試験またはレポートによる。

教科書：必要に応じて、プリントを作って配付する。

参考書：古川安『科学の社会史（増訂版）』南窓社
梶雅範（編）『科学者ってなんだ』丸善

オフィスアワー：授業時間の前後

特記事項：第１回目の授業でガイダンスを行うので、必ず出席すること。

教員からの一言：ビデオやスライド（Microsoft PowerPoint）を用いて授業を行うので、なるべく前の席に座って授業を受けること。

ドイツの言語文化 German Language and Culture

学　年	第１学年	前期・後期	通　年	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	柳　勝己	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	情報分析力・論理的思考力・批判的思考力・文章力・異文化理解力・様々な言語力・コミュニケーション能力							
関連科目								

ねらい

歴史的に日本との縁では中国・朝鮮・アメリカが思い浮かびますが、それらとの関係を観察、批判的に捉えるためにヨーロッパ、その中でもドイツは絶好の参照点です。この授業ではドイツ語を学ぶことによってドイツ、オーストリア、スイスなどドイツ語圏の社会、文化へ近付きます。

概要

教科書に文法書を使用し、文法・講読問題にプリント教材を使うことによってドイツ語の文法規則を学び、ドイツ語の文章がどのように組み立てられているか理解する。その上で簡単な文章を作れるように練習する。平行して発音の仕方を習い、綴りの読み方も習得する。さらにドイツ語圏に関わる映像などを取り上げ、彼らの思考・行動を観察する。

到達目標

ドイツ語の基礎的な文法知識を身に着け、辞書片手に文章を理解し、簡単な文章を作れる。また読み書き出来る文章はゆっくりでも正確に話せるようになる。ドイツ語検定試験４級が合格できる程度の学力を目標にする。ドイツの社会、文化を私たちの社会、文化を考える際の参照点として比較できる。

授業内容

各回のテーマはドイツ語文法の文法項目である。その行動目標は、それぞれの文法項目について説明出来、簡単な文章を記述し、発音出来ることである。

前期

回　数	内　容
第１回	挨拶、発音ができる （オリエンテーションは行いません）
第２回	綴りの読み方が説明できる
第３回	動詞の人称変化が説明できる
第４回	疑問詞が説明できる
第５回	語順が説明できる
第６回	名詞の性と格が説明できる
第７回	名詞の複数形が説明できる
第８回	定冠詞が説明できる
第９回	不定冠詞が説明できる
第10回	定冠詞類と不定冠詞類が説明できる
第11回	人称代名詞が説明できる
第12回	2、3、4格支配の前置詞が説明できる
第13回	3・4格支配の前置詞が説明できる
第14回	学んだ文法項目が説明できる

後期

回　数	内　容
第１回	話法の助動詞が説明できる
第２回	未来形が説明できる
第３回	命令形が説明できる
第４回	分離動詞が説明できる
第５回	主文と副文が説明できる
第６回	再帰代名詞と再帰動詞が説明できる
第７回	形容詞の格変化が説明できる
第８回	形容詞の名詞化が説明できる
第９回	比較級、最上級が説明できる
第10回	数詞が説明できる
第11回	指示代名詞が説明できる
第12回	zu不定詞が説明できる
第13回	esの用法が説明できる
第14回	学んだ文法項目が説明できる

準　備　学　習（予習・復習等）：毎回の宿題に１時間以上の学習が必須の条件になる。

授　業　形　式：講義と演習。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業中に解説する。

成績評価方法：授業参加姿勢（宿題の回答、学生同士の共同作業、授業内課題の回答、文化教材への感想）50%。学期末試験50%。出席点はありません。

教　科　書：在間進「リファレンス・ドイツ語ー文法のすべてがこれでわかるー」（第三書房）と「初級者に優しい独和辞典」（朝日出版社）の２冊。但し、既に独和辞典を所有する場合は後者を購入する必要は無い。電子辞書は勧めないが、既に購入した者は初回の授業で申し出るように。

参　考　書：特に無いが、多くの練習問題に取り組みたい者には「森泉：しっかり身につくドイツ語トレーニングブック（ベレ出版）」を勧める。

オフィスアワー：授業の前後　教室または講師控室

特　記　事　項：授業選択の際には必ずシラバスを読んで、授業の趣旨、形態を理解した上で受講すること。

教員からの一言：教科書の完成が年度始めになるので項目順などに変更があるかも知れませんが、おおよそ上記の「授業計画」に沿って進みます。文法中心の地味な授業です。解説を聞いただけでは身に付かないので、授業の中で練習問題と宿題を出します。これは真面目に取り組むこと。近所の人と分担したり、相談しながら解くことを勧めます。演習後、ドイツ語圏に関わる映像などを取り上げ、彼らの思考・行動を観察します。感想、意見を書いて下さい。最後に毎回の宿題で自分の理解度を確認すること。授業の最初に答え合わせをします。

ドイツの言語文化 German Language and Culture

学　年	第１学年	前期・後期	通　年	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	三ツ橋　愛	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	異文化理解力・様々な言語力・コミュニケーション能力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養							
関連科目								

ねらい

ドイツ語の基礎とサバイバル程度の会話力を身に付け、ドイツ語圏の文化を知る。また、英語以外の言語に新しく触れ、その構造や背景となる文化についての基本的な知識を持つことによって、ことばそのものについての興味やヨーロッパ文化への理解を深める。

概要

ドイツ語の基礎的事項を修得し、ドイツ語圏の文化について理解を深める。

到達目標

ドイツ語の基本構造を理解した上で、身の回りのことがドイツ語で述べられる。ドイツ語圏の文化に興味を持ち、グローバルな視野を持てるようになる。

授業内容

基本的に学生の習熟状況を考慮しつつ進めるので、以下はあくまで予定です。

前期

回　数	テーマ	行動目標
第１回	初回ガイダンス	今後１年間の学習概要を見通し説明できる。
第２回	アルファベート、 綴り字と発音（1）	ドイツ語のアルファベートを覚え、綴り字を見て発音ができる。
第３回	綴り字と発音（2）	綴り字と発音の関係を覚え、簡単な単語を読むことができる。
第４回	動詞の現在人称変化、決定疑問文	動詞の現在人称変化を正確に言う。基本的な語順に慣れる。 それらを用いて国籍、言語等について受け答えをする。
第５回	教科書Lektion1の確認と練習	簡単な挨拶を覚える。練習問題を正確に解く。
第６回	名詞の性と格変化	ドイツ語の名詞の性を覚え、発音する。定冠詞を正しく変化させて用いる。 敬称と親称の違いを覚え、親しい間同士での会話を実践する。
第７回	教科書Lektion2の確認と練習	相手の様子を聞く表現を用いる。練習問題を正確に解く。
第８回	定冠詞類と不定冠詞類	定冠詞類と不定冠詞類の形と変化を正しく発音し、変化させて用いる。 身の回りのものを示す単語を使うことができる。
第９回	不規則動詞と数字	初歩的な不規則動詞を正確に用いる。数字の言い方を覚え、年齢や電話番号などを表現できる。
第10回	教科書Lektion3の確認と練習	Lektion3で学んだ事項を用いて練習問題を正確に解ける。
第11回	複数形と単位、命令形	ドイツ語の複数形を正しく用いる。単位と数字を組み合わせた表現ができる。 命令形の運用ができる。
第12回	否定表現、否定疑問文	否定に関する表現を使って会話ができる。はい、いいえの正しい受け答えができる。
第13回	教科書Lektion4の確認と練習	Lektion4で学んだ事項を用いて会話の訓練ができる。練習問題を正確に解ける。
第14回	テスト	前期の内容をテストで確認し学んだ項目が説明できる。

その他文化として　・春の祭り
・ドイツ語圏の料理
・都市、観光地の紹介　等

後期

回　数	テーマ	行動目標
第１回	前期の復習と確認	前期に学習した事柄を正確に用いて文を作ることができる。
第２回	命令形（続）、前置詞	前期よりさらに発展させた命令の言い方ができる。前置詞の意味と使い方を会話に使うことができる。
第３回	zu不定詞、keinの用い方、時間	zu不定詞を用いて予定や気分について話せる。keinの用法を理解して正しく否定表現を用いることができる。 ドイツ語で時間を言うことができる。
第４回	教科書Lektion4の確認と練習	教科書Lektion4で学んだ表現を用い、練習問題を正確に解くことができる。天候について話すことができる。
第５回	形容詞	様々な形容詞を覚えて正確に使う。変化を実際に会話で用いることができる。
第６回	前置詞（続）	場所を表す以外の前置詞を正しく用いて話す。味の表現ができる。
第７回	教科書Lektion5の確認と練習	Lektion5で学んだ表現をもとに会話をし、練習問題を正確に解くことができる。
第８回	ドイツ映画鑑賞	ドイツの現代映画を鑑賞し、用いられている表現を聞き取ることができる。
第９回	応用的な不規則動詞、別れの挨拶	これまでと違う変化をする動詞を表現に用いる。会話の結びになる挨拶ができる。
第10回	話法の助動詞	話法の助動詞を正しく変化させて用いることができる。できることについて話せる。
第11回	分離動詞	分離動詞を用いた表現を使うことができる。電話での会話表現ができる。
第12回	副文	副文の語順を正確に文章に用いることができる。予定時刻を聞いたり答えることができる。
第13回	後期の復習と確認	後期で学んだ事柄を確認し、正確に用いて簡単な会話を成立させることができる。
第14回	テスト	１年間の内容のおおよそが説明できる。

その他文化として　・交通手段や宿泊
・秋の祭り
・クリスマス　等

準備学習（予習・復習等）：練習問題は毎回必ずランダムに当てます。単語調べ、教科書の練習問題等、必ず予習をして授業に臨むこと。
あらかじめ辞書を引いておく習慣をつけてください。

授業形式：講義（学生との口頭練習、学生同士の会話練習の時間を多く含む）

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業中に説明。場合によってはプリント等を配布。

成績評価方法：前期・後期それぞれの定期テスト・レポート・授業中の評価を中心に、総合評価。（目安：テスト70%、授業中での練習20%、提出物等平常点10%）

教科書：「楽しいドイツ語の旅　ペア練習で学ぶ初級ドイツ語」　神竹道士・田島昭洋著　朝日出版社

参考書：アクセス独和辞典・和独辞典（三修社）
上記に限らず、独和辞典は各自必ず用意すること（授業中に紹介します）。

オフィスアワー：授業の前後

教員からの一言：扱う内容は専門や就職にとってむしろ「不必要」な範囲に属するものかもしれません。が、それこそいわゆる「教養」であり、人間を形成するのに不必要な知識など存在しない、というのが私の考えです。それを楽しんで身に付けようとする、知的好奇心を持つ学生の参加を希望します。
練習は口頭でのペア練習、会話練習を中心に進めます。授業に集中し、積極的に声を出すこと。

フランスの言語文化 French Language and Culture

学　年	第１学年	前期・後期	通　年	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	芳川　ゆかり	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	異文化理解力・様々な言語力・コミュニケーション能力							
関連科目								

ねらい

フランス語は多くの国際機関で英語に次ぐ公用語として広く使用される言語です。３年後には東京でオリンピックが開催されますが、国際オリンピック委員会では第一言語がフランス語であることを知っていますか。この授業では、話せるフランス語を身につけるために基本的な会話表現、文の規則、正しい発音をゆっくり学んでいきます。フランスの生活や文化なども時間の許すかぎり紹介したいと思います。

概要

毎回のテーマに沿って、順次フランス語のコミュニケーション表現を修得し実際に使ってみます。また特殊な文字表記にもなれるよう練習します。

到達目標

数（０～４桁）も含め、１年間に100文の表現を正しい発音で操れるようになる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	ガイダンス 【1】簡単な日常表現	簡単な挨拶、自己紹介が言える。
2	【2】名前を尋ねる、アルファベ	相手や人の名前を尋ね、答えることができる。
3	【3】住所を言う、数（0～10）	住んでいる場所を尋ね、答えることができる。
4	【4】否定形、発音の仕組み、 数（11～40）	文字と発音の関係に習熟し、つねに正しく読める。
5	【5】年齢の言い方、数（41～100）	年齢を尋ね、答えることができる。
6	【6】職業を言う	職業を尋ね、答えることができる。
7	復習・確認・まとめ	学習内容が習熟できているか、到達度を確認できる。 またフランス語で映像作品を観て、内容のおおよそが説明できる。
8	【7】国籍を尋ねる	国籍を尋ね、答えることができる。
9	【8】電話番号、数（101～）	４桁の数を言ったり、聞き取ったりできる。
10	【9】好きなものを言う、冠詞の整理	好きなことや、好きでないことを尋ね、言える。
11	【10】時刻の言い方	時刻を尋ねたり、言ったりできる。
12	【11】１日の生活、交通手段	日常の様々な行動を述べることができる。
13、14	復習・確認・まとめ	学習内容が習熟できているか、到達度を確認できる。 またフランス語で映像作品を観て、内容のおおよそが説明できる。
1	前期の復習	前期中に学んだ表現を駆使して、自分のことを述べることができる。
2	【12】１日の生活、時間の流れ	日常の行動を、時間の流れの中で述べることができる。
3	【13】家族のこと	家族を表す名詞を、所有形容詞とともに使えるようになる。

回　数	テーマ	行動目標
4	【14】１週間の生活、曜日	月～木曜日の行動を述べることができる。
5	【15】１週間の生活（つづき）	金～日曜日の行動を述べることができる。
6	【16】場所の示し方	人や物の位置関係を言える。
7	復習・確認・まとめ	学習内容が習熟できているか、到達度を確認できる。 またフランス語で映像作品を観て、内容のおおよそが説明できる。
8	【17】国と言語	どこの国で何語が話されているか尋ね、答えられる。
9	【18】東西南北	地図上での位置関係を言える。
10	【19】季節と気候	四季と気候、天候の表現が使える。
11	【20】道案内	建物の存在や、目的地への行き方を尋ねることができる。
12	【21】道案内（つづき）	道路や地下鉄での道案内ができる。
13、14	復習・確認・まとめ	学習内容が習熟できているか、到達度を確認ができる。 またフランス語で映像作品を観て、内容のおおよそが説明できる。

準　備　学　習：音声をダウンロードして何度も聞くこと。
（予習・復習等）　毎回学んだ５文は正しく書いて音読できるように。

授　業　形　式：講義と実践。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う。

成績評価方法：発表、提出物　50%、確認テスト　50%

教　　科　　書：『話せる！　音読フランス語200文』（中川努・青柳りさ著）　第三書房

オフィスアワー：授業の前後

特　記　事　項：実用フランス語検定４級以上で単位が認定されます。
すでに取得している方は申し出てください。
また今年６月または１１月に受験して４級以上を取得した場合も同様です。

教員からの一言：大学からフランス語を始める学生を対象にわかりやすい授業を心がけています。
疑問点など何でも質問してください。

中国の言語文化 Chinese Language and Culture

学　年	第１学年	前期・後期	通　年	単　位	２	科目分類	分子	選択総合
担当教員	頼　明	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	異文化理解力・様々な言語力・コミュニケーション能力							
関連科目								

ねらい

中国語の基礎を学ぶ。中国語は発音が難しい言語である。発音をなおざりにすると、後々大変な影響がでる。発音をしっかりマスターした者のみが、卒業後も中国語を役立てることができるだろう。前期は発音学習とピンインの習得が中心となる。後期は発音の基礎に立って、会話や文法の学習が中心となる。授業では受講者の皆さんが発音を反復練習し、教員が発音の矯正をする。学んだ文法事項を用いて、作文練習を行う。授業の中で、学んだ中国語を漢字を見て読める、日本語訳を見て正確に発音できるよう発音練習をする。授業の最後に学んだ内容の小テストを行う。学習した中国語の本文は漢字を見て読める、日本語訳を見て中国語で正確に発音できる。発音を聴いて中国語で書けることを目指す。

概要

中国語の発音を学び、簡単な日常会話ができるよう、話す力、聞く力、基礎的な文法事項の理解と習得を目指す。受講者の皆さんが実際に発音練習を繰り返し行い、文法項目を用いた作文練習、リスニングの練習を行う。

到達目標

学習した中国語の本文は漢字を見て読める、日本語訳を見て中国語で正確に発音できる。発音を聴いて中国語で書ける。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	概説・発音１ （声調・単母音・複母音について、学習する）	中国語の４種類の声調、７個の単母音、13個の複合母音について学習し、音声表記の仕方、声調記号の付け方について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
2	発音２ （子音について学習する）	中国語の子音は、唇音が４個、舌尖音が４個、舌根音が３個、舌面音が３個、そり舌音が４個、舌歯音が３個、計21個あり、これらについて説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
3	発音３ （鼻音を伴う母音について学習する）	中国語の鼻音を伴う母音は16個あり、これらについて説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
4	発音４ （これまでに学習した声調、子音、母音の復習とまとめを行う）	中国語には、400種類以上の音節があり、４種類の声調がある。これらを組み合わせると1000を超える音の数がある。それらについて説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
5	ユニット１ 你是中国人吗？	本文に出てくる基本的な「初対面での会話」について説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
6	ユニット２ 你叫什么名字？	「名前の紹介の仕方」などについ説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。

回　数	テーマ	行動目標
7	ユニット3 我也学习英语。	動詞を用いた基礎的な表現について説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
8	ユニット4 你的手机号码是多少？	日常使われる「数」の表現、構造助詞などについて説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
9	ユニット5 你买几个面包？	「買い物」をする際に使われる基本的な表現について説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
10	ユニット6 给你1020块。	「お金を支払う」歳に使われる簡単な表現について説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
11	ユニット7 我给我同学买两个。	「簡単な日常会話」について説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
12	ユニット8 这是什么？	「形容詞」を用いた文について説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
13	前期の総復習を行う	前期で学習した声調、単母音、複母音、子音、鼻音を伴う母音について説明できる。 併せて、ユニット1からユニット8までのテキストの基本表現、文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
14	前期試験を行う	前期に学習した発音と第1課から第6課までのテキストの基本表現について、自分の到達度が説明できる。
15	復習を行い、後期への準備を行う	前期に学習した発音とユニット1からユニット8までのテキストの基本表現について説明できる、後期新たに学ぶ中国語の準備・導入を行う。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
16	ユニット9 我们去公园吃吧！	「連動文1」や「主述述語文」、「存在」を表す言い方などについて説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
17	ユニット10 公园离这儿远吗？	「連動文2」、「前置詞」、「指示詞」などについて説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
18	ユニット11 公园在哪儿？	「所在」を表す言い方、「方位詞」などについて説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
19	ユニット12 你有兄弟姐妹吗？	「家族」の紹介の仕方や「助数詞」について説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。

回　数	テーマ	行動目標
20	ユニット13 今天几月几号星期几？	「月日、曜日」などの表現について説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
21	ユニット14 你属什么？	「干支」の言い方、比較の表現などについて説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
22	ユニット15 你喜欢吃哪个？	「好み」の表現、「連帯修飾語」などについて説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について、説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
23	ユニット16 现在几点了？	「時間」などの言い方について説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
24	ユニット17 我还没去过富士山。	過去の「経験」の言い方、助動詞、動量補語などについて説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
25	ユニット18 你会开车吗？	「可能」の表現、「選択疑問文」などについて説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
26	ユニット19 买了一辆车。	「完了済み」の表現などについて説明できる。 併せて、テキストの本文に関連する文法事項について説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
27	復習とまとめを行う	ユニット9からユニット19までの復習を行いながら、後期学習した内容が説明できる。 授業では聞き取りと発音の繰り返し練習を行う。復習を中心に毎日10分程度音声を聞きながら、発音練習を行ってください。
28	後期試験を行う	後期に学習した第7課から第15課までのテキストの基本表現について、自分の到達度が説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：テキスト本文の予習をしてください。

授　業　形　式：教科書に沿って進みます。授業では繰り返し発音練習を行い、併せて、ポイントについてのリスニング練習を行う。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：前の週に学んだ本文（4行前後）は日本語を見て発音できるようにしてください。ポイントは発音を聞いて、漢字で書けるようにしてください。

成績評価方法：全授業日数の三分の二以上出席した学生を評価対象とする。遅刻しない、休まないことが大切である。前期試験、後期試験の成績で65%、小テスト・宿題などが15%、授業態度や授業への参加度が10%、出席や遅刻の状況が10%の割合で評価し、100点満点に換算し、成績評価基準に基づいて成績をつける。

教　科　書：『中国語に続く道　―――富士山を目指して―――』 大島吉郎　他著　株式会社ネリーズ

参　考　書：『Why?にこたえるはじめての中国語の文法書』 相原茂　同学社

オフィスアワー：授業の前後　教室

所　属　教　室：担当は頼　明、教室はシラバスにて確認してください。

特　記　事　項：中国語には検定試験として、中国語検定試験とHSKがあります。
ぜひチャレンジしてください。

教員からの一言：厳しい中にも、楽しく充実した70分を作り出していこう。君のやる気が教員を更に情熱家にする。

スポーツⅠ＊　Sports Ⅰ*

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	選択総合（教職必須）
担当教員	武井　大輔（主担当）、中山　恭一	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	コミュニケーション能力・健康な体作り							
関連科目	2361 スポーツⅡ＊							

ねらい

現代社会は、一方では「ストレス社会」とも言われる程、我々の日常生活を脅かす要因が多いことも事実である。その中にあって健康を維持し、さらに増進させるためには、バランスのとれた栄養摂取と疲労回復のための休養、そして適度な運動が必要不可欠な要件である。スポーツⅠは、生涯健康である為に、楽しい身体活動や理論の講義を通して、体力の保持･増進及びコミュニケーション能力を学ぶことを目的とした、実技と理論の科目である。実技は球技を中心に、理論は実技種目のルールやマナー、運動・スポーツに関する基礎的な知識を学ぶ。

概要

各種スポーツの基本的動作を学び、ルールに基づいたプレーを身につける。次に、各種スポーツのゲームを実施する上で、より質の高いゲームを構築するための、技術・戦術を学ぶ。さらに、生涯スポーツを実践していく上でのゲームの進行方法等を学ぶ。最後に、スポーツの実践が、自らの健康にどのように結びついて行くかを知る。

到達目標

各種スポーツの基本的動作を実行可能にし、ルールに基づいたゲームを実施することができる。他者とコミュニケーションをとりながら、自らの健康のために、自発的に各種スポーツが実践できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	武井・中山	[理論]	運動・スポーツの基礎が説明できる。
2	男子→武井 女子→中山	[理論]	男子：サッカーの基礎が説明できる。 女子：バレーボールの基礎が説明できる。
3	〃	[実技]	男子：サッカー基本技術が実践できる。 女子：バレーボール基本技術が実践できる。
4	〃	[実技]	男子：サッカー個人戦術が実践できる。 女子：バレーボール基本技術の応用ができる。
5	〃	[実技]	男子：サッカーグループ戦術が実践できる。 女子：バレーボール基本戦術が実践できる。
6	〃	[実技]	男子：サッカーチーム戦術が実践できる。 女子：バレーボールチーム戦術が実践できる。
7	〃	[実技]	男子：サッカーミニゲームができる。 女子：バレーボールミニゲームができる。
8	〃	[実技]	男子：サッカー８人制ゲームができる。 女子：バレーボール簡易ゲームができる。
9	〃	[実技]	男子：サッカー 11 人制ゲームができる。 女子：バレーボール６人制ゲームができる。
10	〃	[理論]	男子：ソフトボールの基礎知識が説明できる。 女子：バドミントンの基礎知識が説明できる。
11	〃	[実技]	男子：ソフトボール基本技術が実践できる。 女子：バドミントン基本技術が実践できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
12	〃	[実技]	男子：ソフトボール基本技術の応用ができる。 女子：バドミントン基本技術の応用ができる。
13	〃	[実技]	男子：ソフトボール守備練習が実践できる。 女子：バドミントン基本戦術が実践できる。
14	〃	[実技]	男子：ソフトボール打撃練習ができる。 女子：バドミントン簡易ゲームができる。
15	〃	[実技]	男子：ソフトボール簡易ゲームができる。 女子：バドミントンシングルスゲームができる。
16	〃	[実技]	男子：ソフトボールゲームができる。 女子：バドミントンダブルスゲームができる。
17	〃	[理論]	まとめ【レポート作成】て説明できる。 （担当：男子：武井大輔、女子：中山恭一）

準　備　学　習（予習・復習等）：授業前は十分な睡眠と適切な食事をとり、体調管理に務めること。
各実施種目のルールを理解しておくこと。

授　業　形　式：実技と講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：毎回の確認試験を踏まえて、授業時間内に行う。

成績評価方法：毎回の確認試験80%レポート20%

教　科　書：適時、プリントを配付する。

参　考　書：特になし

オフィスアワー：武井・中山　木曜日午後１時10分～午後１時50分　生命科学部体育・スポーツ研究室　授業実施日のみ

所　属　教　室：生命科学部体育・スポーツ研究室

特　記　事　項：履修概要：
＊スポーツⅠは、男女別に学内施設を利用して数時間ずつ実施する（原則として、男子はグラウンド及びテニス　コート、女子は体育館）。
＊各種目、基本技術を習得し、ゲームを中心に実施する。
＊実施種目は、天候または利用施設の状況により、予定とは変更する場合がある。
実施可能種目
（グラウンド）サッカー・ソフトボール
（テニスコート）テニス
（体育館）　バドミントン・フットサル・バスケットボール・バレーボール・卓球・ユニホック・ミニテニス
原則：
1.各コースの定員は次のようになっている。
　A、B、C、D、E、F、G、Hコース各20名程度
2.原則として各期には１コースしか受講できない。
3.教員免許取得希望者は、必修科目となるので、スポーツⅡとあわせて必ず選択すること。
4.詳細は第１回の授業時に説明する。第１回の授業が履修申請となるので必ず出席すること。
コースの分け方
1限A（男子）・B（女子）コース各20名程度、2限C（男子）・D（女子）コース各20名程度、3限E（男子）・F（女子）コース各20名程度、4限G（男子）・H（女子）コース各20名程度
＊受講上の注意点：運動にふさわしい服装・シューズを着用のこと。

教員からの一言：各スポーツ種目を楽しむためのゲームが中心です。そのために、効果的及び効率的なウォーミングアップを実施しています。
安全第一に、ルールを守って積極的に参加して下さい。スポーツを楽しみましょう。

English and Life Sciences in the USA

学　年	第１学年	前期・後期	通　年	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	星野　裕子	最高評価	P	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	英語力、読解力、異文化理解力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

生命科学部海外特別研修は、学部教育の一環として、世界で通用する人材の育成を目指しています。従って、研修プログラムの柱は国際語である英語を使わなければ生活できない場に学生を置き、生命科学を学ぶ上で必要な英語の運用力の向上を図ると共に、英語で生命科学を学ぶことを実体験することにあります。研修はアメリカ人家庭に入り、ホームステイをしながら、大学においてESL（英語研修）を行ないます。他に生命科学の特別レクチャー、生命科学関連の企業、大学LAB訪問、小旅行、自由時間など自分の目で見、自分の頭と心で考え、感じ、自分で責任もって行動する場もあります。英語圏の人々や文化に触れることにより、視野の広い、自立した社会人としての第一歩を踏み出してもらいたいと思います。

概要

アメリカでの生活を通して日常会話に必要な英語を学び、大学でESLコースで英語運用力の演習を行います。またサイトビジット等で生命科学分野の研究レクチャーに触れ、アカデミックな世界で行われる質問やコメントの仕方に慣れてゆきます。

到達目標

アメリカでの生活の基礎となる表現が使える。
あまり複雑でない内容の会話の意味が聞き取れ、応答できる。
教材にある英文の意味が説明できる。
課題を行うための基礎的な英文が書ける。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1～4	海外特別研究準備特別講義	海外特別研修において必要となるコミュニケーションに必要な英語についての特別講義 アメリカ入国、アメリカでの生活と学習に必要な基本的表現が使える。
5	海外特別研修出発前説明会	ビザ申請、保険、役割分担、誓約書作成等についての説明 日本出国、アメリカ入国、アメリカでの生活と学習に必要な手続きができる。
6	結団式	アメリカでの生活と学習についておのおのの役割分担を説明できる。
7	University of California, Irvine校におけるオリエンテーション＆プレイストメントテスト	アメリカでの学習の概要を説明できる。
8～18	University of California, Irvine校における特別研修	1. ESL（English as a Second Language）クラスによる授業：アーバインでの生活慣習、カリフォルニア州についての基礎知識、生命科学レクチャーの準備等に関する英語の授業 2. 生命科学分野の専門レクチャー 3. 研究施設訪問：UCI付属研究所、生命科学関連企業等 4. Conversation partnersとの英語セッション 5. 文化施設訪問：博物館等 6. 修了証書授与式 英語のクラスで積極的に学習活動に参加できる。 レクチャーで質問したり、適切なコメントができる。
19	海外特別研修解団式	特別研修の内容についての報告、記録作成、反省点の検討等 海外での学習とその成果を振りかえり、成果を説明できる。

準備学習（予習・復習等）：準備特別講義およびカリフォルニアにおける特別研修の際に予習・復習の課題について指示があるので、それに従ってください（予習）。
研修修了帰国後にグループワークで文集・動画・HPの作成を行い、振り返りを行います（復習）。
予習、研修、復習の３点がそろって単位認定となります。提出期日を厳守してください。

授業形式：Active learning

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テスト、課題へのコメント、解説

成績評価方法：本学部が企画したこの研修を受け、カリフォルニア州立大学アーバイン校から修了証書を受領し帰国後文集・HP・ビデオ作成の課題を終了提出した学生に対して、English and Life Sciences in the USAとして本学部が単位認定をします。

教科書：カリフォルニア州立大学アーバイン校が指定します。

参考書：Buckingham and Lansford, Passport 1 and 2, Oxford University Press

オフィスアワー：星野裕子教授　（火曜日）13:00 ～ 14:00（またはアポイントメント）　研究４号館１階言語科学研究室教授室

教員からの一言：この機会を積極的に活用して、英語力のみならず、自分の世界、視野を大きく広げてください。

大学英語入門＊　Introduction to College English *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	自由
主担当教員	山口　知子	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	英語力・読解力・異文化理解力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	1311 Academic English Ⅰ							

ねらい

英語の文法の運用能力を高めることを目標とします。まず、文法のどの部分の知識が十分でないのか知った上で、授業に参加し、たくさんの問題を考えながら解きつつ、徐々に力をつけていきます。文法の説明は日本語で行います。この科目は、自学自習をサポートするためのクラスです。自宅での積極的な学習が期待されていますので、大学生に相応しい学習の習慣を早い内に身につけて、真に役に立つ英語の力に結びつけましょう。

概要

教育ある人の英語運用能力を養うために不可欠となる英語文法をネイティブの編集によるテキストを使って学んでゆきます。知識として身に着けるだけでなく、基礎的な英語の文章の意味解釈の演習や、自分の考えを表現するために使う演習も併せて行います。

到達目標

英語運用の基礎となる各文法項目の概要が説明できる。英語で書かれた基礎的な文章の意味が説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	自分の力を把握する	英語運用力を診断するテストを受け、その結果から自分の運用力の概要が説明できる。
2	テキスト紹介	MyGrammarLab（MGL）Intermediateの内容・構成を紹介する。 テキストの構成について説明できる。
3	MGL Module 1　(1)	Module 1のなかの名詞と冠詞の使い方の概要を説明できる。
4	MGL Module 1　(2) Module 2　(1)	指示詞の使い方の主な点を説明できる。 所有格の使い方の概要を説明できる。
5	MGL Module 2　(2)	所有格と代名詞、数量詞の使い方の概要を説明できる。
6	MGL Module 2　(3)	不定代名詞の使い方の概要を説明できる。
7	MGL Module 3　(1)	主な前置詞の基本的意味が説明できる。
8	MGL Module 3　(2)	いろいろな意味を持つ前置詞の使い方が説明できる。
9	MGL Module 4　(1)	主な形容詞の意味と使い方が説明できる。 形容詞を使った比較のしかたが説明できる。
10	MGL Module 4　(2)	主な副詞の使い方が説明できる。
11	MGL Module 4　(3) Module 5　(1)	副詞の比較のしかたが説明できる。 現在時制の主な使い方が説明できる。
12	MGL Module 5　(2)	現在の表現の多様な使い方が説明できる。
13	MGL Module 5　(3)	単純現在と現在進行形の違いが比較できる。
14	まとめ	既習した項目を復習し、readingやlisteningのなかで意味を説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：英語の文法の「何」がわからないのかがわかるようになるというのが、苦手意識を克服するための第一歩です。各学生が自分の「苦手な部分」を知り、自分で克服できるようになるまで、サポートしていきます。

授　業　形　式：Active learning

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テスト、配布教材

成績評価方法：診断テストの受験・宿題（30%）、授業中のタスク（30%）、授業内での小テスト（40%）で評価する。A=80 ～ 100、B=70 ～ 79、C=60 ～ 69、D=60未満

教　　科　　書：MyGrammerLab Intermediate

オフィスアワー：授業の前後

特　記　事　項：すべての授業に出席して下さい。遅刻、欠席は、総合点から減点します。授業の他、自宅で週１～２時間の学習時間が必要です。

教員からの一言：生命科学を学ぶ上で英語力は不可欠です。今のうちに苦手意識を克服し、自力で英語学習に取り組めるよう、努力をして下さい。この講義はそのお手伝いをすることを目的としています。

初等数学＊　Elementary Mathematics *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	自由
担当教員	安藤　博利	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・課題解決能力・論理的思考力・幅広い教養・数理能力・IT力							
関連科目	1412 数学Ⅱ－微分積分							

ねらい

数学は、教科書や講義の内容を論理的に厳密に理解することから始まりますが、ややもするとそれは論理のフォローに終わってしまうことが多いかと思います。数学を学ぶ上でもう一つ必要なことは「直感的な理解」であり、これは具体的な演習問題等を幾つも解くことによって習得できます。この２つを反復的に行うことによって、数学の「基礎」をを形成できるのです。本科目は、高校数学Ⅲの未修者が、微積分の基礎学力を身につけることを目的とします。

概要

高校数Ⅲ未修者が、高校レベルの微積分法を習得する。

到達目標

基本関数の微積分の計算が自在にできる。
分数関数、無理関数、三角関数、指数・対数関数の導関数や原始関数が求められる。
積・商の微分法や合成関数の微分法、置換積分法、部分積分法が正しく活用できる。
逆関数や合成関数、独立変数と従属変数の区別などより高度な関数概念が理解できる。
関数の特徴や増減を調べてグラフを作成できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	数とその計算	数とその計算について、負の数の掛け算、分数の足し算から見直して、確実に計算できる。
2	式とその計算	式とその計算について、二項式の積の展開から見直して、確実に計算できる。
3	２次式の性質、多項式関数とそのグラフ	２次式の性質を計算に活用できる。 多項式関数の特徴を捉えて、グラフを正しく図示できる。
4	三角関数とは何か？	三角関数の特徴を捉えて、グラフを正しく図示できる。 三角関数を含む諸公式を計算に活用できる。
5	指数・対数関数とは何か？	指数・対数関数の特徴を捉えて、グラフを正しく図示できる。 指数・対数関数を含む諸公式を計算に活用できる。
6	数列	数列の一般項を正しく表すことができる。
7	数列と関数の極限	数列や関数の極限を求めることができる。
8	無限級数	無限級数を計算することができる。
9	階乗数、二項係数、二項定理	階乗数や二項係数を求めることができる。 二項定理を用いて式を展開することができる。
10	微分法（1）微分の定義	導関数の定義を説明できる。 定義に基づいて導関数を計算できる。
11	微分法（2）積と商の微分	積と商の微分法を計算に活用できる。
12	微分法（3）合成関数の微分	合成関数の微分法を計算に活用できる。
13	積分法（1）部分積分	部分積分法を計算に活用できる。
14	積分法（2）置換積分	置換積分法を計算に活用できる。

準備学習（予習・復習等）	教科書「微積分への基礎数学」に沿った予習と復習。特に復習は、授業内の演習や小テストで間違ったところ･できなかったところを中心にしっかり行うのがよい。授業外として、レポート（計３回）を課す。
授業形式	黒板を使った説明と、授業内の演習を随時切り替える。
課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法	授業内小テストは、採点して次回の授業時に返却する。
成績評価方法	平常点（授業への参加度）、授業内小テスト（計２回）、レポート課題（計３回）の内容を総合して評価する。
教科書	「微積分への基礎数学」塚本達也著（学術図書出版）
参考書	高校数学Ⅲの教科書（全国の教科書取次書店で購入可能）
オフィスアワー	安藤　博利　授業時間の前後　講義室

初等物理学＊　Elementary Physics *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	自由
担当教員	石飛　昌光	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	情報収集力・幅広い教養・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）							
関連科目	1511 物理学							

ねらい

高校で物理の授業を受けたことがない人、あるいは物理が苦手だった人を対象としています。身の回りの出来事を題材に「物理ってこんなことを考えるんだ」と感じてもらうことを目的としています。ときに体を動かして物理現象を感じてもらいます。一緒に物理学の基本に触れてみましょう。

概要

物理学の基本に触れて、物理学のものの見方を体感を通して理解します。

到達目標

物理学の基本事項について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	身のまわりの物理学	身の回りの機器にひそんでいる物理学を感じてみましょう。 物理学を学ぶときに役立つ基本知識（単位・概数）を学び、説明できる。
2	力学（1）	物理学の基礎となる力学を学びます。 まずは「力学とは何か」から始めて、「力」について学び、説明できる。
3	力学（2）	物体の直線的な運動を取り上げます。簡単な例として落下や斜面での運動を学び、説明できる。
4	力学（3）	物体の運動と仕事やエネルギーとの関係を学び、説明できる。
5	力学（4）	物体の繰り返し運動を考えます。例として円運動を取り上げ、振動との関係を学び、説明できる。
6	力学（5）	これまでの力学の内容を学び、説明できる。
7	波動（1）	波動とは何かを学び、説明できる。力学との関係についても学び、説明できる。 代表的な波動である音について学び、説明できる。
8	波動（2）	波動が起こす身近で面白い現象を学び、説明できる。これらの現象が起こる理由を学び、説明できる。
9	熱力学（1）	日常的に使う言葉である温度・圧力・エネルギーを物理の立場で学び、説明できる。
10	熱力学（2）	エアコンの仕組みを理解しましょう。気体の圧縮や膨張に伴う現象を学び、説明できる。
11	電磁気学（1）	無いと困るもの、その１つが電気です。電気とは何かを学び、説明できる。
12	電磁気学（2）	光が電磁波って知ってましたか？　電磁波とは何かを学び、説明できる。光の不思議を学び、説明できる。
13	原子物理学	目に見えない原子の世界をのぞいてみます。日常の世界とちょっと違った感覚を味わえます。
14	総復習	これまでの内容を復習します。

準備学習（予習・復習等）：予習：学内ネットワークにアップロードされた講義資料に目を通しておきましょう。
復習：講義後に出る課題に取り組んでください。分かった気になることに注意！

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：各回の提出された課題を採点後、各自に返却します。

成績評価方法：講義中の発言、質問、課題の提出状況などで評価します。

教科書：講義資料のみを使います。教科書は指定しません。

参考書：高校の物理の教科書や参考書があれば、復習に役立てましょう。
文章の書き方を学ぶには「理科系の作文技術」（木下是雄　中公新書）が非常に役に立ちます。

オフィスアワー：授業の前後　講義室にて対応します

教員からの一言：ノーベル物理学賞を日本人は11人も受賞しています。2014年の青色発光ダイオード、2015年のニュートリノ振動は記憶に新しいでしょう。つまり日本人には「身近な」物理学なのです。せっかく東京薬科大学に進んだのです。苦手なままで終わらせてはもったいない！
この講義では物理学の基本事項を「体感的」に分かりやすく解説します。
分からないことや疑問点はぜひその場で質問してください。それこそが「物理学」を学ぶことですから。

初等化学＊　Elementary Chemistry *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	自由
担当教員	伊藤　昌子	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（化学領域）							
関連科目	0611 初等化学＊／ 1611 化学／ 1621 有機化学Ⅰ							

ねらい

生命科学を学習・研究していくためには基礎的な化学、生物学の理解が必要であり、これらの知識がしっかりと修得されている事が基本となる。しかしながら、現行の高校の理科の教育課程では化学、生物学の基礎的な理解が不十分なまま高校を卒業することができ、かつ理工系、医歯薬系の大学へ容易に入学できる仕組みになっている。そこでこの講座では高校で化学の基礎をしっかり理解してこなかった人達、また化学の基礎・基本が把握が不十分であった人達を対象に講義をする。この講座をしっかり受講する事によりやがて諸君が遭遇する、本学のより高度な生命科学の学習・研究が容易にできるようになるよう指導する。

概要

生命科学に基本となる化学の知識、理解、が把握できているかどうかの確認と応用。

到達目標

物質の構成、物質の変化、酸・塩基、酸化還元、有機化学の基礎内容を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	物質の構成（1）	原子の構造について説明できる。
2	物質の構成（2）	色々な化学結合について説明できる。
3	物質の変化（1）	物質量、濃度について説明できる。
4	物質の変化（2）	化学変化について説明できる。
5	酸・塩基（1）	水素イオン濃度・pHについて説明できる。
6	酸・塩基（2）	中和反応について説明できる。
7	溶液	溶液の性質、溶解度について説明できる。
8	酸化・還元（1）	酸化と還元、酸化剤・還元剤について説明できる。
9	酸化・還元（2）	酸化還元反応について説明できる。
10	有機化学の基礎（1）	アルカンについて説明できる。
11	有機化学の基礎（2）	アルケンについて説明できる。
12	有機化学の基礎（3）	アルキンについて説明できる。
13	有機化学の基礎（4）	芳香族炭化水素について説明できる。
14	有機化学の基礎（5）	その他の有機化合物について説明できる。

準　備　学　習：復習をしっかりとして下さい。
（予習・復習等）

授　業　形　式：講義形式。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テスト。

成績評価方法：授業への参加度、講義中に与えたテーマへの解答提出。
前回の内容のテストを毎回して、成績など総合的に判断し評価する。

教科書：自作プリント

参考書：化学の基礎　元素記号からおさらいする化学の基本（中川徹夫著　化学同人）
化学入門（下井守・村田滋共著　東京化学同人）

オフィスアワー：講義初回に説明する。

教員からの一言：１年次において化学の基本を固める講義である。この学習をしっかりやるか否かで２年～４年の専門分野の学習・研究を左右する。特に気を入れて受講して欲しい。

初等生物学＊　Elementary Biology *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	自由
担当教員	臼井　陽	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	幅広い教養・専門能力（生物学領域）							
関連科目	1811 生物学							

ねらい

生物は、生命現象を基に自然界で環境と影響を及ぼし合いながら活動している実体であり、実際の生物の様相の認識が重要である。そのために、原子レベルから自然界全体までの成り立ちを一通り学ぶ事で、生命現象の見方を身につける。

概要

生命の単位である細胞や生活の単位である個体の成り立ちを学び、それらに見られる様々な現象を知り、さらに生物と環境の関わり合いと自然界全体の仕組みを認識する。

到達目標

生物の成り立ちの原則を知り、自然界で環境と関わり合いながら生活を営んでいる様相を認識して、生命現象の本質を解明する態度を習得する。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	「地球」と「自然界の階層性」	生物の生活の場である「地球」と小さな「宇宙船」とを比較し、生物学で常に意識しておくべき「自然界の階層性」について列挙できる。
2	生物の体制	生活の単位である個体の体の作り「体制」が、生命の単位である細胞を元にどの様に組み立てられているか？　その基本を一般化できる。
3	代謝と栄養	生命現象の基本である化学反応「代謝」の根本的原則を理解し、それを支える「栄養」について類別できる。
4	植物の栄養と体制	栄養に基づいた植物の生活の仕方と植物の体の作りを関係づける事ができる。
5	動物の栄養と体制	動物が何故「動く物」なのか？　そして何故体制が「複雑」なのか？　その理由を栄養の面から判断できる。
6	生殖	生物が存続する上で子孫を残す「生殖」について、その基本的な考え方と類型を一般化できる。
7	発生	個体の元となるもの（単一細胞）から複雑な体制（多細胞）ができ上がっていく過程とその仕組みの基本を指摘できる。
8	遺伝	生物個体の形や性質の特徴が代々伝わるしくみの一番元となる考え方を説明できる。
9	多様性と分類	多様な生物界をどう整理して秩序付けるか？　について類別し、学名や名前の付け方について適用できる。
10	生物の生産	生物体とその集団が栄養と代謝によって作られていく事を、自然の経済の見方として判断できる。
11	生態系と物質収支	環境と生物達の間で物質がどう動いているか？　その事によって自然界がどの様にまとまっているか？　を一般化できる。
12	生物の分布	地球上で生物達がどの様に分布しているか？その概要を環境との関わりおよび歴史的な背景の両面から適用できる。
13	進化	生命の始まりと生物の出現からその後の生物達の多様化の道筋を、地球の歴史と照らし合わせる事ができる。
14	生物学の歴史	先人達が生物をどの様に見て理解してきたか？生命現象をどの様に明らかにしてきたか？その概略を眺め、生物学の方向性を予測できる。

準備学習（予習・復習等）：特に予習は必要無いでしょう。時間中に理解する努力をしながら集中して話を聞く事が第一です（勿論随時質問もして欲しい）。復習はノートや返却された小テストを見直す形で行なう様に（疑問が生じたら次の時間に質問して下さい）。

授業形式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：各時間の終了時に行う小テストに簡素な評価を記し、解答例と解説を示して返却する。

成績評価方法：各時間の最後に行なう小テスト40%、課題レポート60%。課題を印刷した表紙の用紙を、履修が確定した段階で配布する。なお各週の授業開始時に返却する小テストをレポートに添付する事を義務付ける（しっかり保存の事!）。

教科書：無し、毎回資料プリントを配布。

参考書：各種用語集・事辞典類、理科年表、その他図説資料集（受験参考書も含む）、他に中学理科（科学）や高校生物の教科書が手元に有ると便利だろう。自分で書店（古書店を含む）の棚を漁って適当な物を探そう！　また随時紹介もしたい。

オフィスアワー：火曜日の授業後。　教室または講師控室

教員からの一言：野外調査を主体に勉強してきて、何か闇雲に野山を歩き廻るだけだったけれど、色々な物事を自分の感覚で捉える面白さが解った様に思います。Study nature, not books!　ですね。勿論本を読むのも大切ですが…

基礎物理学＊　Basic Physics *

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	自由（教職必須）
担当教員	未定	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）							
関連科目								

2017年度は開講せず

基礎化学＊ Basic Chemistry *

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	自由（教職必須）
担当教員	未定	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（化学領域）							
関連科目								

2017年度は開講せず

言語科学ゼミナール＊　Language Science Seminar *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	自由
担当教員	萩原　明子	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	英語力・異文化理解力・様々な言語力・コミュニケーション能力							
関連科目								

ねらい

英語という科目に苦手意識を持っている人は多いと思います。でも本当は科目という考えから離れて、英語を他の人たちとコミュニケートする「ことば」として考えたほうが、楽しく学べるのかもしれません。このゼミナールでは、大学で英語を身につけるとはどんなことか、英語ができるようになるということがどんなことなのか、考えてみたいと思います。英語を身につける方法がわかれば対策も立てられるようになります。英語を習得するための一人一人の学習プランを作ることを目標とします。

概要

英語習得と英語学習を体系的に学んでいきます。各種、英語検定試験に関して、どのような考え方で試験ができているか、どのような能力を測っているのか、ゼミ形式で考えていきます。

到達目標

英語習得について学び、大学での英語習得計画を立案できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	言語習得論と英語勉強法：「楽に英語を習得する方法はあるか」	いろいろな外国語勉強法と言語習得理論について調べ、話し合える。
2	言語テストとは	高校までは英検とGTEC、大学、社会人はTOEIC、留学するならTOEFL、IELTS、などと聞きますが、これらのテストは何をテストしているのでしょうか。みんなで調べられる。
3	言語テストの違い	サンプルテストを分析し、その違いを話し合える。
4	英語能力を検定する他の方法は	これまで調べたテストの他にも英語の力を測る方法があります。それらを調べられる。
5	TOEICについて	大学生にとって最も身近な英語検定はTOEICです。TOEICの問題を実際に見て、どのような勉強法が良いか考えてみましょう。TOEIC全体の構成を説明できる。
6	リスニングテストと勉強法／トレーニング法	語の聞き取り、文の聞き取り、会話の聞き取り、など、聞き取りの問題について概観し、どのようなトレーニング法が適切か分析できる。
7	文法テストとのその対策	文法は大学入試ではよく出題されますが、文法問題のパターンや問うている事柄の見極め方を調べ、話し合える。
8	リーディング問題の形式と対策	大学入試と比べ、英語検定テストでは出題の量が多くなっています。多くの文章を短時間で読み、設問に答えるためには、普段から多くの文章に触れることが重要です。読解力を高めるには、英語読解スキルが必要で、検定テストの問題は、幾つかの読解スキルが身についているか測定するようできています。テスト問題を分析することによって、英語の読解スキルを見つけ、学習法に応用するための方法を話し合える。
9	語彙問題とその対策	中級英語学習者にとって最も重要なものが語彙の習得です。英語の基本語彙と学術語彙にはどのようなものが含まれるか知り、学習法を立案できる。

回　数	テーマ	行動目標
10	英語トレーニング法	英語を学ぶために日本人学生に必要なことは、適切な言語処理のトレーニングです。どのようなトレーニング法があるか、探し話し合ってみましょう。特に、シャドウイングやスラッシュリーディングなど、トレーニング法として効果があると言われている方法を科学的に分析できる。
11	トレーニング法実践　1	スラッシュリーディングを実際に体験してみます。体験後、どのような効果が期待できるか話し合ってみましょう。シャドウイングを実際に体験してみます。体験後、どのような効果が期待できるか話し合える。
12	トレーニング法実践　2	シャドウイングを実際に体験してみます。体験後、どのような効果が期待できるか話し合える。
13	英語学習４カ年計画	大学の４年間で達成する目標を定め、計画を立てることができる。
14	プレゼンテーション	「私の英語勉強法」と題してプレゼンができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：セミナーで話し合う内容を調べるのが、予習です。セミナーで調べたことを毎週実践し、効果を確かめるのが、復習です。

成績評価方法：ディスカッションへの積極的な参加、発表

参　考　書：「シャドーイングと音読の科学」（コスモピア）門田修平
「外国語学習に成功する人、しない人―第二言語習得論への招待」
（岩波科学ライブラリー）白井恭弘
「英語はもっと科学的に学習しよう　SLA（第二言語習得論）からみた効果的学習法とは」
（中経出版）白井恭弘

オフィスアワー：萩原明子　金曜日 13:00 − 14:00　言語科学研究室

教員からの一言：英語学習も科学的な根拠のある方法で行えば、より効果的です。TOEICのための勉強法も、ただの試験対策としてではなく、本当の英語の実力をつけるための方法で行えば、効果があるはずです。本質的な英語勉強にするためのベストな方法をみんなで見つけましょう。

言語科学ゼミナール＊ Language Science Seminar *

学　年	第１学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	自由
担当教員	星野　裕子	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	異文化理解力・様々な言語力・コミュニケーション能力							
関連科目								

ねらい

このゼミナールは、科学的に言語習得を捉え、巷にあふれている英語の勉強法を批判的に分析し、学生個人に一番合う学習法を見つけ出すことを目的とします。様々な社会・文化・歴史背景を持つ人々が協働してゆくグローバル社会の中でキャリアを築いてゆく学生にとって、将来の成功への第一歩は共通言語である英語の運用力です。大学１年の時から明確な目標意識を持って努力すれば、必ず英語はある程度使えるようになります。そのために今「あなた」、という個人は何をしたらよいでしょうか？自分に合った学習法がまだよくわからない人や、英語が嫌いで今まで避け続けてきた人は、一年のできるだけ早い時期に攻略法を身につけるべきでしょう。先延ばしにして苦労するのはあなた自身です。英語力に関して危機感を持っている人で、「何としても苦手を克服したい!」という強いモチベーションを持ち、課題を全て期限までに遂行する人の参加を期待します。授業は積極的なディスカッション参加（沈黙は欠席と同じとみなします）、演習、その成果を確認する課題提出、プレゼンテーション等を行う予定です。

概要

外国語学習の理論と方法論の概要を学び、自分の学習に利用・応用する方法を獲得する。

到達目標

自分が経験した外国語学習の方法の概要を説明でき、その問題点と解決法を指摘できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	Introduction, how have you been learning English?	いままで（幼稚園）小学校、中学校、高校と外国語を学んできた学習履歴を振り返り、成功した場合の要因、あまり成功していない場合の問題点が説明できる。
2	Chapter 1 English Education in Japan	外国語学習法の概要説明。自分が学んできた学習法の概要を照らし合わせ、説明できる。
3	Chapter 2 Language Learning Process	外国語学習の標準的プロセスが説明できる。
4	Chapter 3 Input	外国語学習におけるInputの役割を学ぶことを通し、自分自身の学習経験の中でのInputの効果について説明できる。
5	Chapter 4 Output	外国語の運用力のなかで最も注目を集めるOutput（話す・書く）について研究理論を概観し、自身の外国語学習に行かしてゆく方法を立案できる。
6	Chapter 5 Motivation	学習のエンジンとなる動機（motivation）の重要性を学び、どう自身を動機づけるか、具体的方策を立案できる。
7	Practice: Motivate yourself	Motivationの重要性から、前回検討した動機付けの効果について一週間の成果が発表できる。
8	Chapter 6 Learning strategies	学びを早く、容易にするための各種学習方略（learing strategies）について学び、自分にあった方略は何なのか選択できる。
9	Practice: Learning strategies	外国語学習成功の鍵となる方略について、一週間の実行の成果が発表できる。
10	Chapter 7 Learning style	自分の個性にあった学習スタイルを選択できる。

回　数	テーマ	行動目標
11	調査準備： 英語の各種試験	現在日本で行われている主な英語の試験について、その概略をグループワークで調査できる。
12	英語の試験調査プレゼンテーション： 英検・TOEIC・TOEFL	各種の英語の試験について調査結果が発表できる。パワーポイントと配布資料を準備すること。まず日本で最もよく知られる英検からスタートし、現在広く使われているTOEICについて内容や対策が発表できる。
13	英語の試験調査プレゼンテーション： TOEFL（続き）、国連英検・他	TOEFLは学術的な英語力の入り口であり、また留学や海外での研究を考える人には避けて通れない関門である。その内容と要求される英語力について調査し、発表できる。加えて国連英検について調査し、報告できる。
14	まとめ	外国語学習のおける研究理論と自分の実践をつなげる方策について検討し、今後の学習に利用するための計画を立案できる。

準備学習（予習・復習等）：英語学習も科学的な根拠のある方法で、自分に合った方法を実行することで言語学習を成功に導きましょう。そのために、1.テキストを熟読理解してくる （予習） 2.講義中のディスカッションで発言する準備をする （予習） 3.常に自分に応用することを意識する （講義中） 4.自分なりの方法を考え、実行して検証する（復習） → 5.それを次の講義で発言発表する　というサイクルをつくりあげてください。

授業形式：講義、ディスカッション、プレゼンテーション

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：課題へのコメントと採点、プレゼンテーションへのコメントと評価表により採点、ディスカッションシートによる評点

成績評価方法：ディスカッションへの積極的な参加（発言）30%、演習、課題の完成度30%、プレゼンテーション40%により評価

教科書：廣森友人　英語学習のメカニズム：第二言語習得研究にもとづく効果的な勉強法　大修館書店 2015

参考書：「シャドーイングと音読の科学」（コスモピア）門田修平
「外国語学習に成功する人、しない人―第二言語習得論への招待」
（岩波科学ライブラリー）白井恭弘
「英語はもっと科学的に学習しよう　SLA（第二言語習得論）からみた効果的学習法とは」
（中経出版）白井恭弘
「英会話ぜったい・音読」（講談社インターナショナル）国広正雄、千田潤一

オフィスアワー：星野裕子　ゼミナール終了後およびアポイントにより決定　講義室または教授室

所属教室：星野裕子　言語科学研究室

特記事項：全出席が基本です。また毎回の課題をすべて行うこと。

教員からの一言：勉強法をいろいろ試してみて、自分に合った方法を見つけましょう。それが外国語運用力獲得の「鍵」になります！　一生通用する技能です。

教職概論＊　Introduction to the Teaching Profession ＊

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	田子　健	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	実践的指導の基礎力							
関連科目	1356 教育学／ 2A21 教育原理＊／ 2A22 教育行政学＊／ 4A51 教育実習Ⅰ＊／ 4A52 教育実習Ⅱ＊／ 4A61 教職実践演習（中・高）＊							

ねらい

教職に関する基本的な理解を深め、教職課程の履修を通じて教員となる見通しを持ち、高い意欲と専門性を備えた教員となることをめざすようになる。また、現代社会における教員の特質、課題について考察が可能となる基礎知識を得ることができる。教職の意義と役割、教員の職務内容、教員研修と日常の服務、教育改革と今後の教員の在り方をテーマとする。

概要

教職の意義を人格の形成と教授・学習のふたつの側面から捉えたうえで、教員の役割と教育活動を教育課程に即して理解する。これを中学校高等学校理科の教師像の実際から振り返る。続いて、学校組織、教育行政、地域社会に対して教員はどのような位置、役割を持つのかを考察する。教員となる進路の形成のために、教員養成･教員研修･教員免許更新制に関する制度の基本を理解し、採用の方法に関する原則と最近の動向をつかむ。さらに教員の身分上・職務上の義務と教員の在り方について、近年の教育改革と高度な専門家としてのこれからの教員像から理解を深め、教職をめざす充実した大学生活の課題を明らかにする。

到達目標

教職に関する基本的な理解を深め、教職課程の履修を通じて教員となる見通しを持ち、高い意欲と専門性を備えた教員となることをめざすことができる。また、現代社会における教員の特質、課題について考察が可能となる基礎知識を得ることができる。教職の意義と役割、教員の職務内容、教員研修と日常の服務、教育改革と今後の教員の在り方について、教員を目指す立場から深く理解し、説明することができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	教職課程の目的と学習計画	教職課程の目的と仕組みについて説明できる。これにもとずく各自の学習計画を立案することができる。
2	教職の意義―人格の形成から	教職の意義について、教育の果たす人格の形成作用からわかる。教員の人間性の在り方について記述できる。
3	教職の意義―教授・学習から	教職の意義について、教育の果たす教授・学習作用と関連付けて説明できる。教員の専門性の在り方について説明できる。
4	教員の役割と教育活動―教科の指導	学校教育における教科指導の意味がわかる。教科指導の実際について、モデルとなる資料等から自らの理想を描くことができる。
5	教員の役割と教育活動―道徳の指導	学校教育における道徳指導の意味を説明できる。道徳指導の実際について、モデルとなる資料等から自らの理想を描くことができる。
6	教員の役割と教育活動―特別活動等の指導	学校教育における特別活動、「総合的な学習の時間」等の指導の意味について説明できる。特別活動、「総合的な学習の時間」等の実際について、モデルとなる資料等から自らの理想を描くことができる。
7	教育活動の実際―中学校高等学校理科の教員	教員が学校での仕事をどのように行っているのか推測できる。モデルとなる資料等から自らが教員となった場合の具体像を描くことができる。１－７回を総合的に理解し、教職観を相互に意見交換することができる。
8	学校組織と教員―校長・校務分掌・教師相互の協力	教員が行う校務分掌について具体的に列挙することができる。校長と教員、教員相互の関係について基本的な考え方を説明することができる。

回　数	テーマ	行動目標
9	教育行政と教員―教育委員会・指導主事制度	学校を指導する教育行政について、教員の仕事と関連付けることができる。教育委員会、特に指導主事、学校における指導教諭制度について、新任の教員の視点で説明できる。初任者研修について、互いに討論して具体的な意味が説明できる。
10	地域社会と教員―地域に開かれた学校	地域に開かれた学校、チーム学校について、モデルとなる資料等から自らのイメージを描くことができる。自らが具体的にどのような役割を持つことができるか、互いに討論により自己の考えを述べることができる。
11	教員養成・教員研修・教員免許更新制	教員養成制度、特に教員免許制度について理解し、自らが免許を持つ意味を説明できる。教員免許更新制について留意点等を含め、互いに説明しあうことができる。
12	教員のライフサイクル―待遇と教員生活	教員生活に教育者としての特徴がみられることを説明することができる。教員となる、またなった後の人生設計を議論しあうことができる。
13	教員の身分上・職務上の義務と教員の在り方	教員の身分上・職務上の義務について、関係法律をもとに説明することができる。関係法令からみた教員の在り方について、討論により明らかとすることができる。
14	教育改革とこれからの教員像―高度な専門家	教員養成制度改革について理解したことを説明することができる。教員の将来像について、自らの目標として議論することができる。
15	教職をめざす充実した大学生活―まとめ	全体を通じて、教職を目指す大学生活に関する自らの計画をまとめることができる。

準備学習（予習・復習等）：教育について関心を高めることが、この授業の基本として必要であるので、新聞、テレビなどの教育関係記事、番組に注意しておいて欲しい。復習としては、配布した資料、問題等をよく理解することが必要であり、さらに発展的に学校での教員の仕事に関心を持ってさまざまなケースを調べてみるとよいでしょう。

授業形式：講義形式を中心に、アクティブラーニングの方法を取り入れた相互にコミュニケーションを交わしながら、教職への理解を深めていく。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業時間中にコメント。

成績評価方法：アクティブラーニングによる発表及びレポート（40%）および期末試験（60%）による。

教科書：資料を配付する。

参考書：随時授業において紹介する。

オフィスアワー：授業後を基本として、随時行う。　研究３号館12階教授室

所属教室：教職課程研究室

教員からの一言：意欲ある諸君が教員を目指すことを期待します。また４年生での教員採用試験受験を求めますので、このことも授業の中で説明します。質問も大いに歓迎します。

教育方法・技術論＊ Educational Method: Technical Course ＊

学　年	第１学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	森山　賢一	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
修得できる力	実践的指導の基礎力						医科	
関連科目	2A31 特別活動指導論＊							

ねらい

学校生活の大部分を占める授業は児童にとって大きな意味と役割を有している。そこで本講義は、学校教育における学習指導の展開について、特にわかる授業に焦点化し、理論と実践の両面から考察していく。さらに今日の教育の方法、技術においての情報機器及び教材の活用の観点から、視聴覚メディアと教育に関する理解も深めていくこととしたい。

概要

本講義は、学習指導論を中心に展開していく。特にわかる授業の理論と実践に焦点をあて、わかる授業の組み立て、わかる授業の指導方法について学修する。

到達目標

教育方法学、特に学習指導の理論と実践について理解することができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	ガイダンス	・教育の方法と技術を学ぶことの意味について説明できる ・本講義の概要、目的と到達目標等について理解できる
2	授業という世界	・授業とは何かについて説明できる ・わかる授業とわからない授業について説明できる
3	わかる授業の組み立て方	・個人差に応ずる指導目標の設定と構造化について説明できる ・わかる授業の学習様式について説明できる ・子ども、教師にとってのわかる授業と教材構成について説明できる
4	わかる授業の理論と指導方法（1）	・学習理論と学習指導法について説明できる ・わかる授業の理論と指導技術について説明できる
5	わかる授業の理論と指導方法（2）	・わかる授業と教材開発について説明できる ・教材開発と授業構想について説明できる
6	教師の話し方、発問と応答	・授業の中での情報と教師、児童の発言について説明できる ・上手な話し方の条件について説明できる ・発問と応答について説明できる
7	板書とノート指導	・板書の機能と目的に応じた工夫について説明できる ・ノートの機能とノート指導の留意点について説明できる
8	授業と学級経営－学習の基本的なしつけにかかわって－	・児童との望ましい人間関係の構築と授業について説明できる ・学習の基本的なしつけと約束ごとについて説明できる
9	わかる授業の評価と授業研究	・教育評価を活かした授業づくりについて説明できる ・授業研究の概念とその方法について説明できる
10	教育におけるメディア利用の歩みと視聴覚メディアの種類・機能	・視聴覚教育の意味と歴史について説明できる ・教育メディアの種類と選択について説明できる
11	学習指導案の作成（1）	・学習指導案の作成の手順について説明できる ・学習指導案の作成の留意点について説明できる ・学習指導案の作成について説明できる
12	学習指導案の作成（2）	・学習指導案の作成

回　数	テーマ	行動目標
13	授業の実際（1）	・模擬授業の過程によって本講義の内容について（板書、発問、指名、ノート指導、机間指導、情報機器の取扱いなど）を実際に行うことができる
14	授業の実際（2）	・模擬授業の過程によって本講義（板書、発問、指名、ノート指導、机間指導、情報機器の取扱いなど）を行う
15	わかる授業を支える教師の条件 －まとめにかえて－	・学習の方法と教師について説明できる ・わかる授業の展開と教師の力量について説明できる

準　備　学　習（予習・復習等）：予告した次回のテーマについて、各自が生徒時代に受けた学校教育の内容を思い出し、講義と結びつけるようにすること。
また、テーマによっては事前にインターネットで関連サイトを読んでおくことを指示します。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：毎講時における質問や学習内容確認のための小テスト、ワークシート提出等30%
試験70%。

成績評価方法：毎講時におけるワークシート提出　70%

教　　科　　書：森山賢一・山口豊編『教育方法論』学文社、2016

オフィスアワー：授業時間の前後
講師控室

特　記　事　項：

Ⅱ

2年次科目

必修総合科目
選択総合科目
必修専門科目
・
選択専門科目
自　由　科　目
教　職　科　目

目　次

必修総合科目

Academic EnglishⅢ ……193
Academic EnglishⅣ ……197

選択総合科目

スポーツⅡ＊……201
プログラミング基礎……203
言語科学概論……205
English and Life Sciences in the USA…206
地学……208

必修専門科目・選択専門科目

統計学……210
放射化学……212
分析化学……214
生物有機化学……216
代謝生化学Ⅰ……218
医科生化学Ⅰ……220
分子遺伝学……222
分子細胞生物学Ⅰ……224
分子細胞生物学Ⅱ……226
生理学……228
エネルギー反応論……230
酵素学（分子・応用）……232
酵素学（医科）……234
代謝生化学Ⅱ……236
医科生化学Ⅱ……238
遺伝子制御学（分子・応用）……240
遺伝子制御学（医科）……242
遺伝子工学Ⅰ（分子・応用）……244
遺伝子工学Ⅰ（医科）……246
生命科学演習Ⅰ（分子・応用）＊…248
生命科学演習Ⅰ（医科）＊……250
生命科学演習Ⅱ（分子・応用）＊…252
生命科学演習Ⅱ（医科）＊……254
基礎生命科学実習Ⅱ……256
創薬概論……259
天然医薬品化学……261
生態学概論……263
解剖学……265
応用生物工学……267
生活と環境の科学……269
植物生理学……271
医療計測学……273
実験動物学……275
応用数学……277

自由科目

地学実習＊……279
生命科学と社会（卒業生に学ぶ未来）＊…280
生命科学特別演習Ⅱ＊……282

教職科目

教育原理＊……283
教育行政学＊……286
特別活動指導論＊……288
道徳教育指導論＊……290

Academic English Ⅲ

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	必修総合
主担当教員	星野　裕子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
担当教員	萩原　明子、アンドリア　リトル、イアン　ヘンダーソン、加藤　暁子、内藤　麻緒、権蛇　千香、西川　玲子、野木　園子、橋本　ナターシャ、松田　麻子、山口　知子、リチャード　シュルツ							
修得できる力	批判的思考力・英語力・読解力・異文化理解力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	1312 Academic English Ⅱ／2312 Academic English Ⅳ							

ねらい

TOEIC、英検、TOEFL、IELTSなどの英語習熟度テストでは、公式の場において標準的に使用される英語の習熟度が測られますが、これらのテストで使用されている英語は、科学論文で使われる英語と同様のもので学術英語と呼ばれています。Academic English Ⅲでは、学術英語を習得するのに重要な基本的な概念を体系的に学んでいきます。Reading, Listening, Writing and Speakingの４技能の習得を目指します。Readingにおいては、文章を読むときに必要とされる読解スキル（文章の概要と読み取る力ー skimming、細部の情報を読み取る力ー scanning、文章の構成を読み取る力－discourse organization、複雑な文を読み取る文法の力ー grammar、未知の語の意味を類推する力ー word formation、情報を集める力ー synthesizing information､などのスキル）を学んでいきます。Listeningにおいては､語の発音、チャンクでの聞き取り、ビデオのナレーションの聞き取り、などを通して、日本人学生が苦手としているリスニングのスキル向上を目指します。Writingにおいては、パラグラフ単位の文章が書けるようになることを目標とします。Speakingにおいては、教科書の内容をグループで話し合うことを通して、英語で意見を述べることができるようになることを目指します。

概要

研究や高等教育機関での学びに使われる学術英語の運用力をつけることを目標とします。原則20人以下の少人数教育で、（1）Academic Reading：学術英語のテキスト構成を知る、（2）Academic Listening：リスニングを通しノートテイキングの技術を身につける、（3）Academic Communication：意見を言う、質問をする、議論をするなどの口頭での運用力を身につける、（4）Academic Writing:考えを論理的に書き表す、という４つのスキルと、コミュニケーションのための文法と語彙を体系的に学んで行きます。授業は少人数（20人）で行われ、積極的に参加することが求められます。

到達目標

文章のメインアイディアが特定できる。文章やビデオの内容が正確に理解できるようになる。英文パラグラフの構成を知り、書けるようになる。学術語彙ー Academic Word List（AWL）収録語彙ーを身につける。語彙及び文章の正確な発音ができるようになる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	各教員	Introduction to Academic English Ⅲ	Academic English Ⅲの学習法を学びます。オンラインの登録を行います。
2	各教員	Grammar: MGL M9 Modal Verbs / Grammar Quiz	法助動詞の意味、用法が説明できる。
3	各教員	Food and Health	"Sugar Addiction"の内容を説明する。 Skills: Skimming for the Main Idea of Paragraphs（メインアイディアを特定できる）
4	各教員	Food and Health Reading Review / Video	"Sugar Addiction" Critical Thinking / Discussion "Olive Oil" Video Viewing（ビデオの内容が説明できる）
5	各教員	Food and Health	"Food for the Future"の内容を説明する。 Skills: Identifying the Purpose of Paragraph（文章の目的を特定できる）

回　数	担　当	テーマ	行動目標
6	各教員	Food and Health Review / Dictation Quiz	"Food for the Future" Critical Thinking / Mini Presentation（文章の内容に関して意見を述べられる） Video Review（ビデオの内容に関して意見を述べられる）
7	各教員	Our Bond with Animals	"Song of the Humpback"の内容を説明する。 Skills: Understanding Pronoun Reference（指示表現におけるreferentが特定できる）
8	各教員	Our Bond with Animals Reading Review / Video	"Song of Humpback" Critical Thinking / Discussion "Man's Best Friend" Video Viewing（ビデオの内容が説明できる）
9	各教員	Grammar: MGL M10 Conditionals ／ Grammar Quiz	条件節の分類（Zero Conditional, 1st Conditional, 2nd Conditional, 3rd Conditional, Mixed Conditional）と使用法が説明できる。
10	各教員	Our Bond with Animals	"Dogs in a Human World"の内容を説明する。 Skills: Scanning（文中にある詳細な情報を読み取り説明することができる）
11	各教員	Our Bond with Animals Review / Dictation Quiz	"Dogs in a Human World" Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べられる） "Man's Best Friend" Video Review（ビデオの内容に関して意見を述べられる）
12	各教員	History Detectives	"Was King Tut Murdered?"の内容を説明する。 Skills: Creating Timeline of Events（文章の内容を時系列順に並べることができる）
13	各教員	History Detectives Reading Review / Video	"Was King Tut Murdered?" Critical Thinking / Discussion （文章の内容に関して意見を述べられる） "Inca Mummy" Video Viewing(ビデオの内容が説明できる)
14	各教員	History Detectives	"Who killed the Iceman?"の内容を説明する。 Skills: Distinguishing Facts from Theories（事実と理論が区別できる）
15	各教員	Grammar: MGL M11 Word Order and Sentence Patterns / Grammar Quiz / Dictation Quiz	語順と文型について説明できる。
16	各教員	Traditions and Rituals	"Bride of the Sahara"の内容を説明する。 Skills: Dealing with Unfamiliar Vocabulary（未知の語彙が類推できる）
17	各教員	Traditions and Rituals Reading Review / Video	"Bride of the Sahara" Critical Thinking / Discussion(文章の内容に関して意見を述べる) "Aboriginal Rock Art"　Video Review（ビデオの内容が説明できる）
18	各教員	Traditions and Rituals	"The Changing Face of Kung Fu"の内容を説明する。 Skills: Differentiating Between Main Ideas and Supporting Details(Main ideaと詳細な情報が区別できる)
19	各教員	Traditions and Rituals Review / Dictation Quiz	"The Changing Face of Kung Fu" Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べられる） "Aboriginal Rock Art" Video Review（ビデオの内容に関して意見を述べられる）
20	各教員	Urban Underworlds	"Under Paris"の内容を説明する。 Skills: Understanding the Functions of Prepositional Phrase（前置詞が導く句が説明できる）

回　数	担　当	テーマ	行動目標
21	各教員	Urban Underworlds Reading Review / Video	"Under Paris" Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べる） "Aboriginal Rock Art" Video Review（ビデオの内容が説明できる）
22	各教員	Urban Underworlds	"New York's Underside"の内容を説明する。 Skills: Breaking Down Long Sentences（長い文を区切ることができる）
23	各教員	Urban Underworlds Review / Dictation Quiz	"New York's Underside" Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べる） "Sewer Diver" Video Review（ビデオの内容に関して意見を述べられる）
24	各教員	Reef Encounters	"Cities Beneath the Sea"の内容を説明する。 Skills: Understanding Cause and Effect Relationships（原因と結果を特定し、関連性が説明できる）
25	各教員	Reef Encounters Reading Review / Video	"Cities Beneath the Sea" Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べる） Swimming with Sharks" Video Viewing（ビデオの内容が説明できる）
26	各教員	Reef Encounters	"The Truth and Great Whites"の内容を説明する。 Skills: Recognizing Contrastive Relationships（対比表現が説明できる）
27	各教員	Grammar: MGL M12 ～ ing Forms and Infinitives / Grammar Quiz / Dictation Quiz	現在分詞と不定詞の使い方が説明できる
28	各教員	パラグラフライティング	パラグラフの構成を学び、形式の整ったパラグラフを書くことができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：初回の授業でStudy Manualを配布します。CodexのAcademic English　Ⅲ／Ⅳのコースに必ず登録すること。
予習：Reading Explorer 2のオンラインコースから各ユニットの予習及び復習を行ってください。MGLはDiagnostic Testを受験してから、教科書の説明を読み、オンラインのビデオを見て内容を理解します。その後、教科書の練習問題とオンラインのPracticeを行い、適宜Progress Testを受験し、復習した後でExit Testを受験してください。
オンラインの課題でトラブルがあった場合は、必ずその部分のスクリーンショットをとり、担当の教員に報告して下さい。

授　業　形　式：火曜日はDiscussion / Mini Presentation中心で行います。金曜日に読んだ文章を音読し、内容を批判的に話し合います。ビデオを視聴して、内容を理解し、その内容に関して話し合います。金曜日は、文章の内容を理解し、説明できるようにします。予習、復習を必ず行い、出てきたAcademic Wordsを必ず文脈の中で理解し、覚えるようにしてください。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う。

成績評価方法：各クラス内での達成度、参加度、課題、定期試験などにより総合的に判断します。定期試験として中間試験と期末試験が行われます。成績評価は以下の通りです。

1. Class Score［Listening, Grammar Class Score（20%）］［Reading, Speaking and Writing Class Score（20%）］
2. 中間テスト（20%）
3. 期末テスト（20%）

} Dictation Quizを含む

4. オンライン教材［Reading Explorer 2］［MyGrammarLab（Intermediate）］（合わせて20%）Extra Credit［TOEIC/TOEFL（5%）／TOEIC－SW（1%・5%）／その他］

詳細はStudy Manual（授業開始時に配布）を参考にすること。授業への積極的な参加を重視します。遅刻、欠席が多い場合は、総合点から大きく減点されますので、授業には必ず出席して下さい。期末試験には基礎英語力（文法、語彙）を測るパートと授業での達成度を測る2つのパートがあります。オンライン課題は期限内に行われたものだけを成績の中に組み入れます。上位(S)の評価：総合点で上位10%以上で且つ（1－4）までのすべての項目で50%以上（総合でそれぞれ10%以上）の場合与えられます。

教科書：Reading Explorer Book 2 2nd Edition（Cengage Learning）

オフィスアワー：萩原明子　金曜日13:00－14:00　またはアポイントメント　言語科学研究室(研究4号館1階)

所属教室：言語科学研究室

特記事項：標準的な学生は、オンライン課題を含め週に3－4時間程度自宅学習をすることが期待されています。（英語習熟度の低い学生は、更に学習時間を増やすこと）

教員からの一言：英語で新しい事柄を学びましょう。英語で新しい知識を得たり、新しい人たちと知り合いになるということが英語を学ぶ意味です。試験のための科目としての英語ではなく、コミュニケーションに必要なスキルとして英語を学んでみましょう。

Academic English Ⅳ

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修総合
主担当教員	星野　裕子	最高評価	S	GPA	対　象			
担当教員	萩原　明子、アンドリア　リトル、イアン　ヘンダーソン、加藤　暁子、内藤　麻緒、西川　玲子、野木　園子、橋本　ナターシャ、松田　麻子、山口　知子、リチャード　シュルツ							
修得できる力	英語力・読解力・異文化理解力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	2311 Academic English Ⅲ／3311 言語とコミュニケーション論Ⅰ							

ねらい

TOEIC、英検、TOEFL、IELTSなどの英語習熟度テストでは、公式の場において標準的に使用される英語の習熟度が測られますが、これらのテストで使用されている英語は、科学論文で使われる英語と同様のもので学術英語と呼ばれています。Academic English Ⅲでは、学術英語を習得するのに重要な基本的な概念を体系的に学んでいきます。Reading, Listening, Writing and Speakingの４技能の習得を目指します。Readingにおいては、文章を読むときに必要とされる読解スキル（文章の概要と読み取る力ー skimming、細部の情報を読み取る力ー scanning、文章の構成を読み取る力－discourse organization、複雑な文を読み取る文法の力ー grammar、未知の語の意味を類推する力ー word formation、情報を集める力ー synthesizing information､などのスキル）を学んでいきます。Listeningにおいては､語の発音、チャンクでの聞き取り、ビデオのナレーションの聞き取り、などを通して、日本人学生が苦手としているリスニングのスキル向上を目指します。Writingにおいては、５つのパラグラフで構成されたエッセーが書けるようになることを目標とします。Speakingにおいては、教科書の内容をグループで話し合うことを通して、英語で意見を述べることができるようになることを目指します。

概要

研究や高等教育機関での学びに使われる学術英語の運用力をつけることを目標とします。原則20人以下の少人数教育で、（1）Academic Reading：学術英語のテキスト構成を知る、（2）Academic Listening：リスニングを通してノートテイキングの技術を身につける、（3）Academic Communication：意見を言う、質問をする、議論をするなどの口頭での運用力を身につける、（4）Academic Writing:考えを論理的に書き表す、という４つのスキルと、コミュニケーションのための文法と語彙を体系的に学んで行きます。授業は少人数（20人）で行われ、積極的に参加することが求められます。

到達目標

文章のメインアイディアが特定できる。文章やビデオの内容が正確に理解できるようになる。英文エッセーの構成を知り、書けるようになる。学術語彙ー Academic Word List（AWL）収録語彙ーを身につける。語彙及び文章の正確な発音ができるようになる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	各教員	Grammar: MGL M13 Modal Verbs / Grammar Quiz	法助動詞の意味、用法が説明できる
2	各教員	Sweet Scents	"The Flower Trade"の内容を説明する。 Skills: Determining Similarities and Differences（類似と相違を特定できる）
3	各教員	Sweet Scents Reading Review / Video	"The Flower Trade"　Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べる） "Madagascar Perfume" Video Viewing（ビデオの内容が説明できる）
4	各教員	Sweet Scents	"The Power of Perfume"の内容を説明する。 Skills: Understanding Synonyms（同義語を特定できる）

回　数	担　当	テーマ	行動目標
5	各教員	Sweet Scents Review / Dictation Quiz	"The Power of Perfume"　Critical Thinking / Mini Presentation（文章の内容に関して意見を述べる） "Madagascar Perfume" Video Review（ビデオの内容に関して意見を述べることができる）
6	各教員	Essay Writing	Five－Paragraph Essayの構造が説明できる。アウトラインを書き、エッセーが書くことができる。
7	各教員	Great Explorer	"Marco Polo in China"の内容を説明する。 Skills: Understanding Time Clauses / Time Relationships（時の表現が説明できる）
8	各教員	Great Explorer Reading Review / Video	"Marco Polo in China" Critical Thinking / Discussion(文章の内容に関して意見を述べる) "The Legend of Marco polo" Video Viewing（ビデオの内容が説明できる）
9	各教員	Great Explorer	"The Travels of Ibn Battuta"の内容を説明する。 Skills: Recognizing Participle Clauses（分詞構文が説明できる）
10	各教員	Grammar: MGL M14 Relative, participle and other clauses／　Grammar Quiz / Dictation Quiz	関係節、分詞構文など、節の構造が説明できる。
11	各教員	Who We Are	"The Teenage Brain"の内容を説明する。 Skills: Evaluating Claims（文の確信度が特定できる）
12	各教員	Who We Are Reading Review / Video	"The Teenage Brain" Critical Thinking / Discussion(文章の内容に関して意見を述べる) "The Global Village" Video Viewing（ビデオの内容が説明できる）
13	各教員	Grammar: MGL M15 Word Oder and Sentence Patterns / Grammar Quiz	語順と文型について説明できる。
14	各教員	Who We Are	"Seeing Double"の内容を説明する。 Skills: Understanding Inference（文章の内容を類推できる）
15	各教員	Who We Are Review / Dictation Quiz	"The Teenage Brain" Critical Thinking / Discussion(文章の内容に関して意見を述べる) "The Global Village" Video Review（ビデオの内容に関して意見を述べることができる）
16	各教員	Global Warming	"The Big Thaw"の内容を説明する。 Skills: Identifying Types of Supporting Details（文章の詳細情報の種類を特定することができる）
17	各教員	Global Warming Reading Review / Video	"The Big Thaw" Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べる） "The Global Village"　Video Review（ビデオの内容が説明できる）
18	各教員	Global Warming	"Last Days of the Ice Hunters"の内容を説明する。 Skills: Identifying an Author's Tone or Point of View(作者の視点を特定することができる)
19	各教員	Global Warming Review / Dictation Quiz	"Last Days of the Ice Hunters" Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べる） "The Global Village"　Video Review（ビデオの内容に関して意見を述べることができる）

回　数	担　当	テーマ	行動目標
20	各教員	Incredible Insects	"Army Ants"の内容を説明する。 Skills: Understanding Prefixes and Suffixes（接頭辞と接尾辞が説明できる）
21	各教員	Incredible Insects Reading Review / Video	"Under Paris" Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べる） "Aboriginal Rock Art" Video Review（ビデオの内容が説明できる）
22	各教員	Incredible Insects	"Army Ants"の内容を説明する。 Skills: Summarizing a Text（文章の要約を作ることができる）
23	各教員	Incredible Insects Review / Dictation Quiz	"Army Ants" Critical Thinking / Discussion（文章の内容に関して意見を述べる） "Kenya Butterflies" Video Viewing（ビデオの内容が説明できる）
24	各教員	Going to Extremes	"The Dream of Flight"の内容を説明する。 Skills: Recognizing Similes（直喩の表し方が説明できる）
25	各教員	Going to Extremes Reading Review / Video	"The Dream of Flight" Critical Thinking / Discussion(文章の内容に関して意見を述べる) Sky Shooter" Video Viewing（ビデオの内容が説明できる）
26	各教員	Going to Extremes	"Dark Descent"の内容を説明する。 Skills: Synthesizing Information from Multiple Sources（違った情報源から知識を得、まとめる）
27	各教員	Grammar: MGL M16 Passives / Grammar Quiz / Dictation Quiz	受動態を説明し、文章の中で応用することができる。
28	各教員	ライティング	Write a five－paragraph essay.　短い文章を正確な英語で書き表すことができるようになる。

準　備　学　習（予習・復習等）：初回の授業でStudy Manualを配布します。CodexのAcademic English　Ⅲ／Ⅳのコースに必ず登録すること。
予習：Reading Explorer 2のオンラインコースから各ユニットの予習及び復習を行ってください。MGLはDiagnostic Testを受験してから、教科書の説明を読み、オンラインのビデオを見て内容を理解します。その後、教科書の練習問題とオンラインのPracticeを行い、適宜Progress Testを受験し、復習した後でExit Testを受験してください。
オンラインの課題でトラブルがあった場合は、必ずその部分のスクリーンショットをとり、担当の教員に報告して下さい。

授　業　形　式：火曜日はDiscussion / Mini Presentation中心で行います。金曜日に読んだ文章を音読し、内容を批判的に話し合います。ビデオを視聴して、内容を理解し、その内容に関して話し合います。金曜日は、文章の内容を理解し、説明できるようにします。予習、復習を必ず行い、出てきたAcademic Wordsを必ず文脈の中で理解し、覚えるようにしてください。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う。

成績評価方法：各クラス内での達成度、参加度、課題、定期試験などにより総合的に判断します。定期試験として中間試験と期末試験が行われます。成績評価は以下の通りです。

1. Class Score［Listening, Grammar Class Score（20%）］［Reading, Speaking and Writing Class Score（20%）］
2. 中間テスト（20%）
3. 期末テスト（20%）

} Dictation Quizを含む

4. オンライン教材［Reading Explorer 2］［MyGrammarLab（Intermediate）］（合わせて20%）Extra Credit［TOEIC/TOEFL（5%）／TOEIC－SW（1%・5%）／その他］

詳細はStudy Manual（授業開始時に配布）を参考にすること。授業への積極的な参加を重視します。遅刻、欠席が多い場合は、総合点から大きく減点されますので、授業には必ず出席して下さい。期末試験には基礎英語力（文法、語彙）を測るパートと授業での達成度を測る2つのパートがあります。オンライン課題は期限内に行われたものだけを成績の中に組み入れます。上位(S)の評価：総合点で上位10%以上で且つ（1－4）までのすべての項目で50%以上（総合でそれぞれ10%以上）の場合与えられます。

教科書：Reading Explorer Book 2 2nd Edition（Cengage Learning）

オフィスアワー：萩原明子　金曜日13:00－14:00　またはアポイントメント　言語科学研究室(研究4号館1階)

所属教室：言語科学研究室

特記事項：標準的な学生は、オンライン課題を含め週に3－4時間程度自宅学習をすることが期待されています。（英語習熟度の低い学生は、更に学習時間を増やすこと）

教員からの一言：英語で新しい事柄を学びましょう。英語で新しい知識を得たり、新しい人たちと知り合いになるということが英語を学ぶ意味です。試験のための科目としての英語ではなく、コミュニケーションに必要なスキルとして英語を学んでみましょう。

スポーツⅡ＊　Sports II *

学　年	第２学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	選択総合（教職必須）
担当教員	武井　大輔（主担当）、中山　恭一	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	コミュニケーション能力・健康な体作り							
関連科目	1361 スポーツⅠ＊							

ねらい

現代社会は、一方では「ストレス社会」とも言われる程、我々の日常生活を脅かす要因が多いことも事実である。その中にあって健康を維持し、さらに増進させるためには、バランスのとれた栄養摂取と疲労回復のための休養、そして適度な運動が必要不可欠な要件である。スポーツⅡは、生涯健康である為に、楽しい身体活動や理論の講義を通して、体力の保持･増進及びコミュニケーション能力を学ぶことを目的とした、実技と理論の科目である。実技は球技を中心に、理論は実技種目のルールやマナー、運動・スポーツに関する基礎的な知識を学ぶ。

概要

各種スポーツの基本的動作を学び、ルールに基づいたプレーを身につける。次に、各種スポーツのゲームを実施する上で、より質の高いゲームを構築するための、技術・戦術を学ぶ。さらに、生涯スポーツを実践していく上でのゲームの進行方法等を学ぶ。最後に、スポーツの実践が、自らの健康にどのように結びついて行くかを知る。

到達目標

各種スポーツの基本的動作を実行可能にし、ルールに基づいたゲームを実施することができる。他者とコミュニケーションをとりながら、自らの健康のために、自発的に各種スポーツを実践することができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	武井・中山	[理論]	生涯スポーツについて概要が説明できる。
2	男子→武井 女子→中山	[理論]	男子：フットサルの基礎知識が説明できる。 女子：卓球の基礎が説明できる。
3	〃	[実技]	男子：フットサル基本技術が実践できる。 女子：卓球基本技術が実践できる。
4	〃	[実技]	男子：フットサルの個人戦術が実践できる。 女子：卓球基本技術の応用ができる。
5	〃	[実技]	男子：フットサルチーム戦術が実践できる。 女子：卓球シングルスゲームができる。
6	〃	[実技]	男子：フットサルゲームができる。 女子：卓球ダブルスゲームができる。
7	〃	[実技]	男子：ソフトボール基本技術が実践できる。 女子：バレーボール基本技術が実践できる。
8	〃	[実技]	男子：ソフトボール基本技術の応用ができる。 女子：バレーボール基本技術の応用ができる。
9	〃	[実技]	男子：ソフトボール簡易ゲームができる。 女子：バレーボール簡易ゲームができる。
10	〃	[実技]	男子：ソフトボールゲームができる。 女子：バレーボールゲームができる。
11	〃	[理論]	男子：テニスの基礎が説明できる。 女子：バスケットボールの基礎が説明できる。
12	〃	[実技]	男子：テニス基本技術が実践できる。 女子：バスケットボール基礎技術が実践できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	〃	[実技]	男子：テニス基本技術の応用ができる。 女子：バスケットボール基本技術の応用ができる。
14	〃	[実技]	男子：テニス簡易ゲームができる。 女子：バスケットボールチーム戦術が実践できる。
15	〃	[実技]	男子・テニスシングルスゲームができる。 女子：バスケットボール簡易ゲームができる。
16	〃	[実技]	男子・テニスダブルスゲームができる。 女子：バスケットボールゲームができる。
17	〃	[理論]	まとめ【レポート作成】て説明できる。 （担当：男子・武井大輔　女子・中山恭一）

準　備　学　習（予習・復習等）：授業前は十分な睡眠と適切な食事をとり、体調管理に務めること。
各実施種目のルールを理解しておくこと。

授　業　形　式：実技と講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：毎回の確認試験を踏まえて、授業時間内に行う。

成績評価方法：毎回の確認試験80%レポート20%

教　科　書：適時、プリントを配付する。

参　考　書：特になし

オフィスアワー：武井・中山　木曜日午後1時10分～午後1時50分　生命科学部体育・スポーツ研究室　授業実施日のみ

所　属　教　室：生命科学部体育・スポーツ研究室

特　記　事　項：履修概要：
＊スポーツⅡは、男女別に学内施設を利用して数時間ずつ実施する（原則として、男子はグラウンド及びテニスコート、女子は体育館）。
＊各種目、基本技術を習得し、ゲームを中心に実施する。
＊実施種目は、天候または利用施設の状況により、予定とは変更する場合がある。
実施可能種目
（グラウンド）サッカー・フットサル・ソフトボール
（テニスコート）テニス
（体育館）バドミントン・フットサル・バスケットボール・バレーボール・卓球・ユニホック・ミニテニス
原則：
1.各コースの定員は次のようになっている。
　A、B、C、D、E、Fコース各20名程度
2.原則として各期には1コースしか受講できない。
3.教員免許取得希望者は、必修科目となるので、スポーツⅠとあわせて必ず選択すること。
4.詳細は第1回の授業時に説明する。第1回の授業が履修申請となるので必ず出席すること。
コースの分け方
1限A（男子）、B（女子）コース各20名程度、2限C（男子）、D（女子）コース各20名程度、3限E（男子）、F（女子）コース各20名程度
＊受講上の注意点：運動にふさわしい服装・シューズを着用のこと。

教員からの一言：各スポーツ種目を楽しむためのゲームが中心です。そのために、効果的及び効率的なウォーミングアップを実施しています。
安全第一に、ルールを守って積極的に参加して下さい。スポーツを楽しみましょう。

プログラミング基礎　Foundations of Programming

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	選択総合
担当教員	宮川　毅	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・創造的思考力・数理能力・IT力							
関連科目	1422 情報科学Ⅱ／3421 バイオ情報科学							

ねらい

プログラミングを体験することにより、C言語の文法を習うことだけがプログラミングではないことに気づく。
プログラミングに大切な他のことを自分で見つけるきっかけを得る。

概要

OS X付属のユーティリティであるターミナルを用いて、C言語のソースコードを編集し、コンパイルし、実行する。そのような実際の作業によりC言語を習得することを通じて、プログラミングとはどういうものなのかを実感する。

到達目標

比較的単純な構造のアルゴリズムにより解決可能な課題を、実際にC言語を用いて自分で書いたプログラムにより解くことができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	ガイダンス	ターミナルにおける基礎的なテキストファイルの編集の仕方のおさらいする。 簡単なC言語のプログラムを編集し、コンパイルする。
2	変数、入出力	変数を扱う。入出力関数を用いる。入出力リダイレクションを実施する。
3	型	いろいろなデータの型を用いる。型変換を用いる。
4	if　文による条件分岐	if文で処理を分岐させる。
5	switch　文による条件分岐	switch文で処理を分岐させる。
6	while　文による反復	while文で処理を反復させる。
7	for　文による反復	for文で処理を反復させる。
8	PAD　入門	Problem analysis diagram（PAD）を使った手続き的アルゴリズムの制御構造（主にプログラムの処理手続き）を表記する。
9	配列	同じ型のデータを配列によって効率的に扱う。
10	PADによるプログラミング	PADを描いてからC言語のソースコードに書き直す手順でプログラミングする。
11	非線形方程式の解法	情報科学Ⅱで学習した二分法とニュートン・ラプソン法をC言語を用いて実装したプログラムを作成する。
12	統計処理	情報科学Ⅱで学習した入力したデータの平均、標準偏差、最少二乗法によるフィッティング曲線を求めるプログラムを作成する。結果を描画する。
13	シミュレーション	生物の個体数ダイナミクスなどのシミュレーションを行うプログラムを作成する。結果を描画する。
14	総括	これまでの授業のまとめを思い出す。 比較的単純な構造のアルゴリズムにより解決可能な課題を解くプログラムをC言語で作成し、紙に書く。

準備学習（予習・復習等）：codexに提示される次回の講義資料

授業形式：講義資料に掲載している例題に対する解説とC言語の基本的な文法に関する講義。例題のソースコードをファイルとして編集し、保存する。コンパイルし実行する。例題プログラムをもとにして課題のプログラムを作成しcodexにソースコードファイルをUPする。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：codex

成績評価方法：課題の提出状況とその内容に基づいて評価する。

教科書：特に定めない。

参考書：柴田望洋著『新・明解　C言語　入門編』 ソフトバンククリエイティブ

オフィスアワー：授業の前後、codex内のコース 「プログラミング基礎」の掲示板、時間の制約のある仕事をしていない時間　生命物理科学研究室 （研究　４号館）

所属教室：情報処理研究センター、生命物理科学研究室 （研究　４号館）にいることが多い

特記事項：ノート型　Macintosh、電源コード、LANケーブルは毎回持参すること。

教員からの一言：毎回課題を出すが、課題を通じてプログラミングを実感することが目的である。課題をこなすだけではプログラミングを実感できないし、身に付かない。
一度つまづくと挽回するのは難しいので、codexの掲示板等も積極的に使うことを勧める。挽回するのが難しいので、選択するかどうか迷っている人は、最初の数回は授業に出てから履修するかどうかを決めることを勧める。

言語科学概論　Introduction to the Study of Language

学　年	第２学年	前期・後期	前　期	単　位	２	科目分類	分子	選択総合
担当教員	未定（主担当）	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	異文化理解力・様々な言語力・コミュニケーション能力							
関連科目								

2017年度は開講せず

2321

English and Life Sciences in the USA

学　年	第2学年	前期・後期	通　年	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	星野　裕子	最高評価	P	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	英語力・読解力・異文化理解力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

生命科学部海外特別研修は、学部教育の一環として、世界で通用する人材の育成を目指しています。従って、研修プログラムの柱は国際語である英語を使わなければ生活できない場に学生を置き、生命科学を学ぶ上で必要な英語の運用力の向上を図ると共に、英語で生命科学を学ぶことを実体験することにあります。研修はアメリカ人家庭に入り、ホームステイをしながら、大学においてESL（英語研修）を行ないます。他に生命科学の特別レクチャー、生命科学関連の企業、大学LAB訪問、小旅行、自由時間など自分の目で見、自分の頭と心で考え、感じ、自分で責任もって行動する場もあります。英語圏の人々や文化に触れることにより、視野の広い、自立した社会人としての第一歩を踏み出してもらいたいと思います。

概要

アメリカでの生活を通して日常会話に必要な英語を学び、大学でESLコースで英語運用力の演習を行います。またサイトビジット等で生命科学分野の研究レクチャーに触れ、アカデミックな世界で行われる質問やコメントの仕方に慣れてゆきます。

到達目標

アメリカでの生活の基礎となる表現が使える。
あまり複雑でない内容の会話の意味が聞き取れ、応答できる。
教材にある英文の意味が説明できる。
課題を行うための基礎的な英文が書ける。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1～4	海外特別研究準備特別講義	海外特別研修において必要となるコミュニケーションに必要な英語についての特別講義 アメリカ入国、アメリカでの生活と学習に必要な基本的表現が使える。
5	海外特別研修出発前説明会	ビザ申請、保険、役割分担、誓約書作成等についての説明 日本出国、アメリカ入国、アメリカでの生活と学習に必要な手続きができる。
6	結団式	アメリカでの生活と学習についておのおのの役割分担を説明できる。
7	University of California, Irvine校におけるオリエンテーション＆プレイストメントテスト	アメリカでの学習の概要を説明できる。
8～18	University of California, Irvine校における特別研修	1. ESL（English as a Second Language）クラスによる授業：アーバインでの生活慣習、カリフォルニア州についての基礎知識、生命科学レクチャーの準備等に関する英語の授業 2. 生命科学分野の専門レクチャー 3. 研究施設訪問：UCI付属研究所、生命科学関連企業等 4. Conversation partnersとの英語セッション 5. 文化施設訪問：博物館等 6. 修了証書授与式 英語のクラスで積極的に学習活動に参加できる。 レクチャーで質問したり、適切なコメントができる。
19	海外特別研修解団式	特別研修の内容についての報告、記録作成、反省点の検討等 海外での学習とその成果を振りかえり、成果を説明できる。

準備学習（予習・復習等）：準備特別講義およびカリフォルニアにおける特別研修の際に予習・復習の課題について指示があるので、それに従ってください（予習）。
研修修了帰国後にグループワークで文集・動画・HPの作成を行い、振り返りを行います（復習）。
予習、研修、復習の３点がそろって単位認定となります。提出期日を厳守してください。

授業形式：Active learning

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テスト、課題へのコメント、解説

成績評価方法：本学部が企画したこの研修を受け、カリフォルニア州立大学アーバイン校から修了証書を受領し帰国後文集・HP・ビデオ作成の課題を終了提出した学生に対して、English and Life Sciences in the USAとして本学部が単位認定をします。

教科書：カリフォルニア州立大学アーバイン校が指定します。

参考書：Buckingham and Lansford, Passport 1 and 2, Oxford University Press

オフィスアワー：星野裕子教授　（火曜日）13:00 ～ 14:00（またはアポイントメント）　研究４号館１階言語科学研究室教授室

教員からの一言：この機会を積極的に活用して、英語力のみならず、自分の世界、視野を大きく広げてください。

2912

地学 Geological Sciences

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	選択総合（教職必須）
担当教員	浅野　俊雄	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・幅広い教養・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）・実践的指導の基礎力							
関連科目	2112 地学実習＊							

ねらい

地球の今の姿および歴史、そして天体としての地球を理解することにより、時間・空間概念を認識する。そのため、地球の構造および活動、日本列島の形成史、太陽系の天体および恒星の性質、宇宙、銀河系の構造の知識を身につける。

概要

地球では過去にさまざまなイベントが起きて，現在の姿ができた。地球の表層部だけに限っても，環境は大きく変化し，その結果として私たち人類が今ここにいる。地球・宇宙のイベントを中心に解説する。

到達目標

地学で扱うとてつもなく広大な時間と空間、そして約137億年（宇宙の歴史）という長い時間に起こるイベントを通して、その概念を知る。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	地学とは	地球科学と宇宙科学の歴史を通して、地学とは何かを考える。
2	地球の形と大きさ	地球の重さは？ 地球の形とともに大きさを測定し、地球の重さを推論できる。
3	地球の内部	岩石はどのようにしてできたのか？ 地球の重さから地球内部を推測する。そのことにより、地球を構成している物質を説明できる。
4	地向斜とプレートテクトニクス	山はどのようにしてできるのか？ 地向斜造山運動論を説明し、その理論の否定からプレートテクトニクス説の誕生を論述できる。
5	地震・火山	地震、火山現象とは？ プレートの境界付近の現象として地震・火山活動を説明できる。
6	日本列島の形成	日本海はどのようにしてできたのか？ 日本列島の生い立ちをプレートテクトニクスで説明できる。
7	地球の歴史	地球はいつ頃できたのか？ 地球の誕生を推測することにより、地球の年齢を推論できる。
8	大気の構造と運動	非常に薄い大気？ 気象現象は、地球の大気の底での現象で、地球の熱収支によって起こることを説明できる。
9	海洋の構造と運動	海の流れが、地球を守る？ 海水の運動として、海流だけでなく、海洋でおこっている現象を説明できる。
10	地球の環境	地球は暖かくなっている？ 地球は全球凍結する寒いときから、恐竜が闊歩する暖かいときがあった事実から、地球の環境を推論できる。
11	太陽系	火星に生物がいるのか？ 身近な天体である惑星を学ぶことにより、地球の環境を説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
12	恒星の世界	ベテルギウスの大爆発？ 星は元素の合成により進化している。まさに星の中心部は元素の溶鉱炉であることを説明できる。
13	宇宙と銀河	宇宙の果ては？ 銀河は、宇宙に無数にあり、遠くの銀河は高速度で遠ざかっていることを説明できる。
14	まとめ	地学についての総合的なまとめを行う。

準　備　学　習（予習・復習等）：予め、教科書の該当箇所を読んでおく。

成績評価方法：講義の際のプリント（50%）、まとめのテスト（50%）

教　　科　　書：もういちど読む数研の高校地学　数研出版編集部編（2000円税別）「地学実習」でも使用する。

オフィスアワー：講義終了後

教員からの一言：地学は、物理、化学のように基本法則のみに基づいた現象だけでなく、地域性、時間性に富んだ現象を解明する。そのため、わかりづらい面もあるが、身近に起こる現象であるためおもしろい。

統計学 Bio-Statistics

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	野口　航	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・数理能力・IT力							
関連科目	2121 生命科学演習Ⅰ＊（分子・応用）／2121 生命科学演習Ⅰ＊（医科）							

ねらい

実習やデータ発表を行うときに、統計学的な解析が必要となることが多い。統計解析ソフトウェアも手軽に利用できるようになっている。しかし、間違った解析手法を行う例も多い。本講義では、基礎的な統計用語と手法を理解することを目標とする。

概要

まず、統計学の基礎である基本統計量や確率について学ぶ。次に統計的解析の基礎である推定と検定について学ぶ。それらの知識を踏まえて、統計的検定の基礎的な手法を学ぶ。

到達目標

基本統計量や確率分布の基礎を説明できる。推定や検定の基礎的な事柄を説明できる。統計的検定の簡単な手法について説明でき、自分のデータに対して、統計学的な解析を行える。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	はじめに：統計学を学ぶ意義	統計学を学ぶ意義を説明できる。
2	基本統計量とヒストグラム	平均や分散などの基本統計量の用語やヒストグラムを説明できる。
3	確率の基礎	確率の基礎を説明でき、簡単な問題を計算できる。
4	確率分布	推定や検定の基礎となるさまざまな確率分布を説明できる。
5	母集団と標本	推定や検定の基礎となる母集団と標本の違いについて説明できる。
6	推定	点推定と区間推定の基礎を説明できる。
7	前半のまとめと中間試験	前半の講義内容を説明でき、簡単な問題を解くことができる。
8	平均値の検定	帰無仮説など検定の考え方の基礎、検定の基本であるスチューデントのt検定を説明できる。
9	算的データの検定	分割表の検定であるχ２検定を説明できる。
10	分散分析１（一元の分散分析）	検定の基本となる一元配置の分散分析を説明できる。
11	分散分析２（応用）	二元分散分析と実験計画法を説明できる。
12	回帰と相関	関連する二変数の関係を調べる回帰と相関を説明できる。
13	ノンパラメトリック検定	U検定などノンパラメトリック検定の基礎を説明できる。
14	後半のまとめ	後半の講義内容を説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習：講義前にCodexにアップロードされた資料を確認する。
復習：講義後に配布資料で復習する。予習や復習、試験準備に、計30時間の授業外学習が必要である。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内での課題については、次の講義で解説をする。「生命科学演習Ⅰ」で、統計的手法の具体的なことについて演習を行う。

成績評価方法：授業内での課題（20%）、理解度をみる中間試験（20%）、学期末試験（60%）で評価する。

教　　科　　書：特に定めない。授業中に配布する資料（Codexにもカラー版をアップロードする）を用いて、講義を行う。

参　　考　　書：「統計学入門」 東京大学教養学部統計学教室編　東京大学出版会、「薬学のための統計教科書」小島正樹著　東京図書、「バイオサイエンスの統計学」 市原清志著　南江堂、「確率・統計のしくみがわかる本」長谷川勝也著　技術評論社、「マンガでわかる統計学」 大上丈彦著　SBクリエイティブ、「マンガでわかる統計学」 高橋信著　オーム社

オフィスアワー：月曜日　13－14時　それ以外の日時もアポイントメントをとれば、対応可能です。　研究4号館2階　応用生態学研究室

所　属　教　室：研究4号館2階

教員からの一言：将来みなさんがどんな分野に進むにしろ、統計とは縁があります。この講義で、将来の足がかりをつけられれば良いと思います。

放射化学 Radiochemistry

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修専門
担当教員	藤原　祥子（主担当）、井上　弘樹	最高評価	S	GPA	対　象			
修得できる力	専門技術力・論理的思考力・多角的な視点で物事を考える能力・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）							
関連科目	3531 放射線生物影響論							

ねらい

放射性同位元素（RI）や放射線を用いた技術は、自然科学の各分野において、基本的な技術の一つとして広く利用されている。ライフサイエンスの分野においても、放射性同位元素はトレーサー（標識体）として、また照射用線源として利用され、その発展に大きな役割を果たしている。本講義では、ライフサイエンスにおいて放射性同位元素を利用するための物理学的および化学的基礎知識を習得する事を目的とする。また同時に、第一種放射線取扱主任者試験に合格しうる学力を養成することをめざす。

概要

放射線やRIの発見・歴史、製造・利用、物理学的および化学的な性質、放射線と物質との相互作用について学習する。また、卒業研究で放射線やRIを取り扱う場合に備えて、放射線業務従事者登録に必要な教育訓練を行なう。

到達目標

放射線やRIの物理学的および化学的な性質を理解し、それらを安全に取り扱う知識を修得する。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	藤原	序	放射化学の講義の目的を説明できる。放射能の発見などRIの歴史についても説明できる。
2	〃	RIの利用	RIの製造・供給と利用、放射線測定技術などの現状について説明できる。
3	井上	原子核と放射線	α線、β線、γ線、X線について説明できる。
4	〃	放射性壊変と壊変の法則	α壊変、β壊変、γ壊変、自発核分裂などの放射性壊変について述べ、壊変の法則について説明できる。
5	〃	放射線と物質の相互作用	重荷電粒子、電子、光子、中性子と物質との相互作用について説明できる。
6	〃	放射線エネルギーの物質への伝達と減衰の指数法則	放射線の指数減衰、放射線エネルギーの物質への伝達について説明できる。放射線に関する量と単位についても説明できる。
7	〃	天然に存在する放射性核種	系列を構成する天然放射性核種、系列を構成しない天然放射性核種、誘導天然放射性核種について説明できる。
8	〃	放射性核種の原子数と放射能の経時変化	単純な壊変、分岐壊変、逐次壊変について説明できる。さらに、逐次壊変のうち放射平衡が成り立つ条件を説明できる。
9	藤原	教育・訓練（1）：放射線の人体への影響	（9～14回の講義は放射線取扱者に対する教育・訓練にあてる。）放射線の人体への影響について説明できる。
10	〃	教育・訓練（2）：RIと装置の安全取扱	RIあるいは装置の安全取扱について説明できる。
11	〃	教育・訓練（3）：非密封RIを用いた実験操作	非密封RI取扱時の主な実験操作法を具体的に説明できる。
12	〃	教育・訓練（4）：ライフサイエンスにおけるRIの安全取扱	ライフサイエンスにおけるRIの安全取扱について具体例をあげて説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	〃	教育・訓練（5）： 放射線障害の防止に関する法令	RI及び放射線発生装置による放射線障害の防止に関する法令について説明できる。
14	井上	教育・訓練（6）： 放射線障害予防規定	放射線障害予防規定について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習）教科書の次回範囲を読み疑問点を明確にして講義を受ける。
復習）小テストの解答をCodexからダウンロードし復習する。
以上の予習・復習のため１回の講義につき１時間程度の授業外学習が必要である。

授　業　形　式：配布資料、パワーポイント、板書による講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テストの模範解答はCodexにて配付する。併せて、次回講義時に小テストの解説を行なう。

成績評価方法：主に学期末試験により成績評価を行なう（学期末試験　80%、講義中の課題提出等　20%　を目安とする）。

教　　科　　書：７版増補版　放射線取扱の基礎（第１種放射線取扱主任者試験の要点）日本アイソトープ協会
丸善書店

参　　考　　書：放射線概論　第９版　柴田　徳思（編）　通商産業研究社

オフィスアワー：藤原祥子　月曜日（18:00 ～ 19:00）　環境応答植物学研究室
井上弘樹　木曜日（17:00 ～ 19:00）、その他随時　分子細胞生物学研究室

教員からの一言：昨年も数名の第一種主任者試験合格者が出ました。難しい試験ですが皆さんもぜひチャレンジしてみてください。
必要に応じて資料配布、小テストを行ないます。

分析化学 Analytical Chemistry

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修専門
担当教員	梅村　知也	最高評価	S	GPA	対　象			
修得できる力	専門能力（化学領域）							
関連科目	3631 応用分析化学Ⅰ／3632 応用分析化学Ⅱ							

ねらい

生体、環境試料などの構成物質、微量含有物質の測定は、自然科学の真理を探究するために不可欠である。本講義では、様々な分析法の原理と応用例を学び、現代科学における分析化学の意義や重要性を理解する。特に、電磁波を利用した分光分析法、クロマトグラフィーや電気泳動法等の分離分析法、質量分析法などの生命科学研究に不可欠な機器分析の原理と操作法を学ぶ。また、分析データの取り扱い方を習得する。

概要

現代科学における分析化学の役割と重要性を理解したうえで、各種機器分析法の原理を学ぶとともに、生命科学、医科学、環境化学への具体的な応用例を通して実学としての分析化学を習得する。

到達目標

生命科学や医科学における分析化学の意義や重要性を説明できる。各種機器分析法の原理と特徴を説明できる。また、それらの応用例を例示できる。分析データを正しく処理することができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	分析化学序論	近代分析化学の歴史と生命科学における分析化学の役割を説明できる。また、分析化学を学ぶための初歩的な概念や用語を説明できる。
2	分析値の取扱い	精度と正確さ、不確かさや誤差について説明できる。また、基礎的な統計処理について簡潔に説明できる。
3	試料の取扱い	試料の採取方法や試料調製法（分解、分離、濃縮）について簡潔に説明できる。
4	古典的分析法	容量分析（酸－塩基滴定、錯滴定、酸化還元滴定、沈殿滴定）と重量分析を簡潔に説明できる。
5	機器分析概論	機器分析の種類と特徴を説明できる。また、感度と検出限界について説明できる。
6	分子スペクトル分析法Ⅰ	電磁波の性質や光と物質との相互作用について説明できる。電磁波を利用する分析法の中で最も汎用されている吸光光度法の原理と特徴を説明できる。
7	分子スペクトル分析法Ⅱ	赤外吸収分光法とラマン分光法、蛍光光度法について原理と特徴を説明できる。
8	原子スペクトル分析法	原子吸光法、誘導結合プラズマ分光分析法の原理と特徴を説明できる。
9	X線分析法・電子分光法	X線と電子線の性質を説明できる。また、それらを利用したX線分析法と電子分光法を簡潔に説明できる。
10	磁気を用いる分析法	核磁気共鳴法および電子スピン共鳴法の原理と特徴を説明できる。
11	流体を利用する分析法Ⅰ	液体クロマトグラフィーとガスクロマトグラフィーの原理と特徴を説明できる。
12	流体を利用する分析法Ⅱ	電気泳動法およびフローインジェクション分析法の原理と特徴を説明できる。
13	電気化学分析法	ファラデーの法則とネルンストの式を説明できる。ポーラログラフィーやボルタンメトリーを簡潔に説明できる。
14	質量分析法	各種イオン化法と質量分析計の原理と特徴を説明できる。

準備学習（予習・復習等）：講義では分析法の原理の説明に重点を置くが、機器の使い方や実用例等の詳細については、必要に応じて参考書や文献等を調べて補う。
予習：授業前には教科書の該当箇所に目を通しておくこと。
復習：講義で使用したパワーポイント等の資料は講義が終了したものから順次Codexで配信するので、それを基に復習をすること。

授業形式：パワーポイントや配布資料を用いて、口述を主体とした講義を行うが、アクティブラーニング形式を適宜導入し、理解度を深める。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：生命科学演習Ⅰの中で演習と解説を行う。

成績評価方法：主として学期末試験の結果（70%）をもとに成績評価を行う。30%は授業態度や課題等のレポートの内容によって評価する。

教科書：機器分析　（エキスパート応用化学テキストシリーズ）　大谷肇編著　講談社
また、Codexにて授業内容に関する資料を適宜配布する。

参考書：分析化学（ヒグソン）、S. P. J. Higson著、阿部芳廣、渋川雅美、角田欣一　訳、東京化学同人
クリスチャン分析化学　Ⅱ.機器分析編、原口紘炁監訳、丸善

オフィスアワー：梅村知也　月曜日16:40～17:50　生命分析化学研究室　教授室

教員からの一言：勉強は日々の積み重ねが大事です。

生物有機化学 Bioorganic Chemistry

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修専門
担当教員	伊藤　久央	最高評価	S	GPA	対　象			
修得できる力	論理的思考力・創造的思考力・専門能力（化学領域）							
関連科目	1621 有機化学Ⅰ／ 1622 有機化学Ⅱ／ 1711 生体物質学／ 2622 天然医薬品化学／ 3621 医薬品合成化学／ 3622 ケミカルバイオロジー							

ねらい

生体内での物質変換を理解するために不可欠なカルボニル化合物の反応を学ぶ。

概要

主な項目は次のとおりである：カルボニル化合物の性質と反応性、アルデヒドとケトンの性質と反応、カルボン酸の命名法と構造、カルボン酸の解離と酸性度、置換基効果、カルボン酸の反応と合成、カルボン酸誘導体の構造と性質、求核アシル置換反応の反応性と反応機構、カルボン酸誘導体の合成と反応、カルボニルのα置換反応、カルボニル縮合反応の一般的反応機構、アルドール反応と関連諸反応。脂肪族アミンの構造と物理的性質、求核性と塩基性。

到達目標

カルボニル化合物の性質と反応性について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	序論	カルボニル化合物の性質と反応性を簡単に予習することにより、カルボニル化合物の概要について説明できる。
2	アルデヒドとケトン（基礎）	アルデヒドとケトンの性質を理解し、求核付加反応を説明できる。
3	アルデヒドとケトン（求核付加反応）	種々のアルデヒドとケトンの求核付加反応を学び、その性質を説明できる。
4	カルボン酸（性質）	カルボン酸の命名法、構造、物理的性質、カルボン酸の解離と酸性度について説明できる。
5	カルボン酸（酸性度）	カルボン酸の酸性度と置換基効果、カルボン酸の反応と合成法を説明できる。
6	カルボン酸誘導体と求核アシル置換反応（性質）	カルボン酸誘導体の構造、性質、求核アシル置換反応の基本的な反応性と反応機構を説明できる。
7	カルボン酸誘導体と求核アシル置換反応（反応）	カルボン酸誘導体の合成と反応を説明できる。
8	カルボニルのα置換反応（エノール）	ケト−エノール互変異性、エノラートイオンの生成機構を学び、カルボニル基の求核試薬としての性質を説明できる。
9	カルボニルのα置換反応（反応）	エノラートイオンの反応性と関連諸反応、マロン酸エステル合成、アセト酢酸エステル合成を学び、α置換反応を説明できる。
10	カルボニルの縮合反応（反応機構）	カルボニル縮合反応の一般的な反応機構を説明できる。
11	カルボニルの縮合反応（アルドール反応）	アルドール反応と関連諸反応について説明できる。
12	カルボニルの縮合反応（クライゼン縮合）	クライゼン縮合と関連諸反応、生体内で起こるカルボニル縮合反応を学び、カルボニル縮合反応を説明できる。
13	脂肪族アミン	脂肪族アミンの構造、物理的性質、アミンの窒素原子の求核性と塩基性を説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
14	復習	

準　備　学　習（予習・復習等）：講義のノートと教科書を基に１～２時間程度の復習を毎週必ず行うこと。

授　業　形　式：講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：「生命科学演習Ⅰ」の中で教科書の演習について解説する。

成績評価方法：主として学期末試験の結果をもとに成績評価を行う。

教　　科　　書：有機化学（中・下）第８版　マクマリー著　伊東・児玉ほか訳　東京化学同人

参　　考　　書：ベーシック有機化学［第２版］　山口、山本、田村著　化学同人
ベーシックマスター有機化学　清水、只野編　オーム社

オフィスアワー：原則いつでも可。事前連絡が望ましい。　生物有機化学研究室

教員からの一言：講義内容は密接に絡み合っているので、毎回の講義内容をよく理解していないと次の講義内容が理解しにくくなります。復習をして講義内容の理解に努めるとともに、わからない部分は気軽に質問して下さい。

代謝生化学Ⅰ　Biochemistry of Metabolism I

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	多賀谷　光男（主担当）、井上　弘樹	最高評価	S	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	–
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	3721 代謝医科学							

ねらい

代謝とは、生体系が各種の活動を行うために必要な自由エネルギーを取り入れて利用する全過程を指し、一連の連続した酵素反応と多くの化学的中間体を経由して進行する。代謝の目的は以下の4つである。

1）食物や太陽光からエネルギーを獲得する。
2）外部からの栄養物を生体高分子成分の前駆体に変換する。
3）これらの素材を集めてタンパク質、核酸、脂質、多糖などの各種生体成分を合成する。
4）細胞が必要とする種々の生理活性物質を合成し分解する。

本講義では、グルコースの異化代謝、グリコーゲン代謝、クエン酸サイクル、電子伝達と酸化的リン酸化について解説し、生体内での物質及びエネルギーの流れを理解することを目的とする。

概要

細胞がグルコースや他の糖を分解（異化）してエネルギーを獲得する機構および得られたエネルギーを貯蔵し、必要に応じて利用する仕組みを学ぶ。異化と同化の両方に関与するクエン酸サイクルについて学ぶ。ミトコンドリア内の電子伝達系と酸化的リン酸化について学ぶ。

到達目標

細胞がグルコースや他の糖からどのようにしてエネルギーを獲得、貯蔵、利用するかを説明できる。クエン酸サイクルがどのようにして異化と同化の両方に関与するかを説明できる。ミトコンドリア内の電子伝達系について説明でき、その結果ATPがどのように産生されるかを説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	多賀谷	序：代謝概説	独立および従属栄養生物について説明できる。代謝および代謝経路の外観を述べることがきる。代謝におけるオルガネラおよび臓器レベルでの分業について説明できる。
2	多賀谷	代謝エネルギー論（1）：熱力学と代謝反応	代謝反応の向きをギブズの自由エネルギー値から推測できる。代謝経路の調節段階にはたらく仕組みを述べることができる。高エネルギー化合物について説明でき、素反応を基に共役反応における自由エネルギー変化を算出できる。
3	多賀谷	代謝エネルギー論（2）：酸化と還元	代謝における酸化還元反応について説明し、酸化還元電位と自由エネルギー変化を計算できる。代謝研究の基本的な実験法について説明できる。
4	多賀谷	グルコースの異化代謝（1）：解糖	解糖経路の酵素反応を述べ、エネルギー投資の段階とエネルギー獲得の段階（基質レベルのリン酸化）について説明することができる。
5	多賀谷	グルコースの異化代謝（2）：解糖の調節と他の糖の代謝	嫌気条件における乳酸およびアルコール発酵について説明できる。解糖の律速段階および基質サイクルについて説明できる。フルクトース、ガラクトース、マンノースが代謝されてどの段階から解糖系に入るのか述べることができる。
6	多賀谷	グルコースの異化代謝（3）：ペントースリン酸経路	ペントースリン酸経路におけるNADPH産生段階（非可逆的反応）および核酸の原料となるリボースの産生段階（可逆反応）について述べることができる。
7	多賀谷	グリコーゲン代謝（1）：分解と合成の酵素反応	グリコーゲンの構造について説明できる。グリコーゲンの分解と合成が別の酵素（経路）によって行われていることを述べることができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
8	多賀谷	グリコーゲン代謝（2）： 調節機構	グリコーゲンの分解と合成に関与する酵素がリン酸化－脱リン酸化によって調節される仕組みについて説明できる。プロテインキナーゼとプロテインホスファターゼの反応を説明することができる。グリコーゲン代謝がホルモンによって制御され、ホルモンがどのように臓器特異的に作用するかを説明できる。
9	多賀谷	糖新生：糖新生と解糖の調節	糖新生の必要性について述べることができる。糖新生（ピルビン酸からグルコースが産生される反応）で解糖系以外の酵素が関与する段階とその反応に関与する酵素を述べることができる。解糖の調節機構について説明できる。
10	多賀谷	その他の糖合成経路： 糖タンパク質における糖鎖の合成	ヌクレオチド糖について説明できる。O結合型糖鎖とN結合型糖鎖の生合成機構について説明できる。
11	多賀谷	クエン酸サイクル：両性経路	クエン酸サイクルの概要および各酵素について述べることができる。クエン酸サイクルによって合成（同化）される代謝物を述べることができる。クエン酸サイクル中間体の補充反応を述べることができる。
12	井上	電子伝達と酸化的リン酸化（1）： ミトコンドリア	ミトコンドリアの構造と機能について説明できる。ATP合成に関連するミトコンドリアの輸送系について述べることができる。
13	井上	電子伝達と酸化的リン酸化（2）： 電子伝達	電子伝達に関与する複合体、阻害剤、反応の自由エネルギー値を述べることができる。電子伝達においてプロトン輸送にはたらく複合体を述べることができる。
14	井上	電子伝達と酸化的リン酸化（3）	ATPシンターゼの構造を述べ、反応機構（化学浸透説）を説明できる。ATP産生の制御機構を述べることができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：教科書およびレジメを予習してくること。各授業毎に必要な予習・復習の時間は約１時間。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：「生命科学演習Ⅱ」の中で演習と解説を行う。

成績評価方法：授業内の提出物（10%）、学期末試験（90%）。

教　　科　　書：ヴォート基礎生化学（第４版）田宮ら訳、東京化学同人

参　　考　　書：イラストレイティッド・ハーパー・生化学　（原書30版）清水孝雄監訳　丸善

オフィスアワー：多賀谷光男　毎週木曜日（13:00 ～ 14:00）　分子細胞生物学研究室教授室
井上弘樹　毎週木曜日（17:00 ～ 19:00）その他随時　分子細胞生物学研究室

教員からの一言：代謝には数多くの酵素反応が関与しています。それぞれの反応が代謝全体の流れの中でどういう意味を持つのかを理解するように心がけてください。

医科生化学Ⅰ　Medical Biochemistry I

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
担当教員	松下　暢子（主担当）、福田　敏史	最高評価	S	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修専門
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	3721 代謝医科学							

ねらい

様々な生命活動は、物質代謝によって生み出される生体エネルギーの循環によって維持される。物質代謝とエネルギー代謝の関連を分子レベルから臓器レベルまで理解することにより生命の恒常性維持機構を知る。

概要

物質代謝によって様々な生体物質の合成と分解、相互変換がおこなわれており、生体エネルギーの生産と代謝反応を担っているのは解糖系とクエン酸回路、呼吸鎖であることを学ぶ。さらに、代謝における一連の酵素反応とその制御機構について学び、生体内での物質及びエネルギーの流れを知る。

到達目標

細胞が必要とする種々の生理活性物質を合成し分解する代謝経路は一連の酵素反応と多くの化学的中間体を経由して進行する。生体内での物質及びエネルギーの流れを考察し、これらの反応における基質、生成物、酵素機構を説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	松下	代謝概説	酵素反応連鎖である代謝経路と代謝流量の制御機構について説明できる。
2	松下	代謝エネルギー論（1）	ATPなどの高エネルギー化合物の構造と機能について説明できる。
3	松下	代謝エネルギー論（2）	代謝における酸化還元反応について説明できる。
4	松下	グルコースの異化代謝（1）	解糖経路とその異常によって発症する疾患について説明できる。
5	松下	グルコースの異化代謝（2）	発酵について説明できる。
6	松下	グルコースの異化代謝（3）	ヘキソース代謝、ペントースリン酸代謝とその異常によって発症する具体的な疾患について説明できる。
7	松下	グリコーゲン代謝（1）	グリコーゲンの合成と分解の調節機構について説明できる。
8	松下	グリコーゲン代謝（2）	糖原病とその他の遺伝性糖代謝異常症について説明できる。
9	福田	糖新生の経路と調節機構および疾患	ピルビン酸からホスホエノールピルビン酸への反応を含む糖新生の経路を説明できる。糖新生の調節における機構を説明できる。糖新生と疾患について説明できる。
10	福田	クエン酸サイクルの概要	ピルビン酸からアセチルCoAを合成する経路について説明できる。クエン酸サイクルを構成する基質、生成物とそれを触媒する酵素を説明できる。
11	福田	クエン酸サイクルの調節機構	ピルビン酸デヒドロゲナーゼ複合体の調節機構を説明できる。クエン酸サイクルの速度を調節する律速酵素を説明できる。クエン酸サイクルと他の代謝経路との関連を説明できる。
12	福田	電子伝達系と酸化的リン酸化（1）	ミトコンドリアの膜構造の特徴と、電子伝達系・酸化的リン酸化反応との関係を説明できる。ミトコンドリア機能疾患を説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	福田	電子伝達系とプロトン濃度勾配の形成	電子伝達系の複合体について、電子供与体と電子受容体、移動するプロトンの数、阻害剤について説明できる。プロトン濃度勾配の意義を説明できる。
14	福田	酸化的リン酸化によるATP産生	ATPシンターゼの構造や特徴を説明できる。プロトンの濃度勾配とATP合成の関係を説明できる。好気代謝の欠点やその防止機構を説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義前に講義資料と課題をCodexに提示する。講義資料および教科書の該当章の学習ポイントに目を通し、課題を予習する。講義の後、教科書を読み、課題を通して理解を固める。課題は授業中に行い、授業後に提出する。試験準備を含めて、計30時間の授業外学習が必要である。

授　業　形　式：講義。授業外にCodex　課題。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業中に行う課題の結果を踏まえて、「生命科学演習Ⅱ」の中で演習と解説を行う。

成績評価方法：主として学期末試験によって評価する（ほぼ100%）。

教　　科　　書：ヴォート基礎生化学　第4版　田宮　信雄、八木　達彦、村松　正実　訳　東京化学同人

参　　考　　書：ハーパー・生化学　上代　淑人、清水　孝雄　監訳　丸善

オフィスアワー：松下　講義終了後　分子生化学研究室
福田　講義終了後　分子生化学研究室

教員からの一言：授業を通して、生物が行う普遍的なエネルギー産生システムを学習するとともに、数多くの生化学的反応が関与している代謝を理解してください。

分子遺伝学 Molecular Genetics

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	深見　希代子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	1731 遺伝生化学／ 2732 遺伝子制御学（分子・応用）／ 2732 遺伝子制御学（医科）							

ねらい

遺伝とは形質が親から子へ伝えられ、その結果としてすべての生物は祖先に似ることである。本講義では、分子生物学としての遺伝子を詳細に理解することを目標とする。生命現象の基礎的理解に不可欠で生命科学の基盤ともなる概念を修得する。

概要

遺伝子の実体、ヌクレオチドの代謝、DNA複製機構、突然変異とDNA修復、ヒトゲノム構造や遺伝子発現制御などの分子生物学の基盤となる知識を修得する。また遺伝子変異等が、どのように疾患発症に繋がるのかを理解する。

到達目標

遺伝子の実体を説明できる。ヌクレオチドの代謝、DNA複製機構、突然変異とDNA修復、ヒトゲノム構造や遺伝子発現制御などの分子生物学の基盤となる概念を説明できる。遺伝子変異等に起因する疾患発症を理解し、薬剤の作用機序と治療への方向性を言及できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	分子遺伝学とは（1）： メンデルの遺伝学	メンデルの法則、遺伝子型と形質の関係を理解し、説明できる。
2	分子遺伝学とは（2）： 遺伝子の実体がわかるまでの歴史	どのような実験から遺伝子がDNAで有る事が判明したかを説明できる。遺伝病、成人病、感染症などの発症と遺伝子の関与度を記述できる。
3	塩基、ヌクレオチドの代謝（1）： ヌクレオチドの生合成	プリンヌクレオチド,ピリミジンヌクレオチドのde novo合成、サルベージ経路を理解し、説明できる。
4	塩基、ヌクレオチドの代謝（2）： ヌクレオチド代謝をターゲットにした抗がん剤	ヌクレオチド代謝をターゲットにした代表的薬剤と作用機序を説明できる。ヌクレオチド生合成の制御機構、ヌクレオチドの異化経路、ヌクレオチド代謝異常に起因する疾患を記述できる。
5	原核生物のDNA複製（1）： DNA複製の原則	半保存的なDNA複製、不連続複製、DNAポリメラーゼの特徴、Klenow fragmentを説明できる。
6	原核生物のDNA複製（2）： DNA複製機構	DNA複製に関与するタンパク質を挙げながら、複製過程を説明できる。DNA複製の正確さはどう担保されるかを記述できる。
7	真核生物のDNA複製（1）： 原核生物との違い	ヌクレオソーム、マルチレプリコン、真核生物のポリメラーゼを説明できる。
8	真核生物のDNA複製（2）： DNA複製機構	真核生物のDNA複製に関与するタンパク質を挙げながら、複製過程を説明できる。
9	真核生物のDNA複製（3）： 真核生物のDNA複製の特徴	複雑な複製制御、直鎖DNAの複製、テロメラーゼ活性と老化・がんの関係を記述できる。
10	突然変異とDNA修復（1）： 突然変異	突然変異源と変異の種類、DNA損傷機序を説明できる。
11	突然変異とDNA修復（2）： DNA修復	塩基除去修復、ヌクレオチド除去修復、ミスマッチ修復、組換え修復を説明できる。
12	突然変異とDNA修復（3）： 突然変異・DNA修復不全と疾患	突然変異、DNA修復不全がもたらす疾患を記述できる。

回　数	テーマ	行動目標
13	真核生物（ヒト）のゲノム構造	真核生物の遺伝子の特徴、遺伝子クラスター、microRNA（non－coding RNA)、サテライトDNA、トランスポゾンを説明できる。
14	真核生物（ヒト）の遺伝子発現制御	エピジェネティックな遺伝子発現制御（クロマチン構造、DNAメチル化、ヒストン翻訳後修飾）を説明できる。遺伝子刷込み、DNAの初期化を説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：分子遺伝学は、遺伝生化学の知識をもとに分子生物学を発展的に学ぶ。ヌクレオチド代謝やDNA複製、DNA修復に関する理解は、疾患や医薬品開発とも密接に関係しているため、生命科学の基盤とも言える重要な知識である。関連する分野と連動しながら予習・復習する。Codexで予め資料を配布するので、予習をする事を前提とする。授業では別のプリントも配布するので、併せて復習する。

授　業　形　式：講義形式

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内にレポートや課題の解説を行なう。

成績評価方法：主として学期末試験により成績評価を行う（約90%)。授業内レポート等も評価に用いる（約10%)。

教　　科　　書：ヴォート基礎生化学　第４版、東京化学同人

参　　考　　書：分子生物学イラストレイテッド、羊土社

オフィスアワー：毎週月曜日13:00～14:00　ゲノム病態医科学教授室

分子細胞生物学Ⅰ　Molecular Cell Biology I

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	多賀谷　光男	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（生物学領域）							
関連科目	2822 分子細胞生物学Ⅱ							

ねらい

細胞は、脂質とタンパク質から構成された細胞膜によって外界から隔離されており、この膜を通じて外界と物質のやり取りを行っている。細胞の形や大きさは生物によって大きく異なっており、核を持たない細胞（原核細胞）は直径１～10μmしかなく、細胞の中には特別なオルガネラは存在しない。一方、核を持つ真核細胞は前核細胞よりも10倍程度大きく、核以外にも小胞体、ゴルジ体、ミトコンドリアなどの膜によって囲まれたオルガネラを持っている。分子細胞生物学Ⅰでは動物細胞の構造とオルガネラの機能について講義する。

概要

細胞の構造と基本的な細胞研究法について学ぶ。細胞およびオルガネラを囲む脂質の構造と膜を挟んでの物質の輸送について学ぶ。オルガネラの機能とその構築機構について学ぶ。

到達目標

細胞の構造と基本的な細胞研究法（顕微鏡、細胞培養、種々の細胞生物学的手法）について述べることができる。細胞およびオルガネラを囲む脂質の構造と性質について説明できる。膜を挟む物質の輸送形態とそれに関わる輸送タンパク質について述べることができる。オルガネラの構造と機能およびオルガネラへのタンパク質輸送機構について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	序：細胞	生命の定義と細胞の進化について説明できる。細胞内の構造体、細胞分裂、細胞の生き残り戦略について説明できる。単細胞と多細胞の違いについて述べることができる。
2	顕微鏡（1）： 光学および蛍光顕微鏡	光学顕微鏡の原理と種類を説明できる。蛍光の発光原理を述べ、蛍光顕微鏡の用途について説明できる。
3	顕微鏡（2）： 電子顕微鏡	電子顕微鏡の原理および透過型と走査型の違いを述べることができる。透過型顕微鏡の種々の手法を説明できる。走査型顕微鏡の用途を述べることができる。
4	細胞培養： 培養方法とオルガネラの分画	細胞の培養方法について述べることができる。細胞の破砕法およびオルガネラを単離する方法について述べることができる。遠心分離法の原理を説明できる。
5	生体膜と膜タンパク質： 生体膜の構造と機能	生体膜の構成成分である脂質の特徴を述べ、どのようにして生体膜を構成しているかを説明することができる。細胞膜の流動性領域と非流動性領域の構造的違いを説明し、膜タンパク質がどのようにして生体膜に定着するのかについて説明できる。
6	輸送（1）： 輸送の形態	低分子化合物、イオン等の細胞内外への輸送の形態とその特徴について説明できる。
7	輸送（2）： 運搬体タンパク質とチャネルタンパク質	ATP依存性ポンプ、ABCトランスポーター、イオンチャネルの性質と機能について説明できる。
8	オルガネラ（1）： オルガネラ概説	真核細胞に存在する様々なオルガネラについてその構造と機能を述べることができる。シグナル仮説を説明できる。
9	オルガネラ（2）：核	核膜の構造、核内構造体（核小体）、核内外へのタンパク質輸送機構および低分子量GTP結合タンパク質であるRanによる輸送調節機構について説明することができる。

回　数	テーマ	行動目標
10	オルガネラ（3）： ミトコンドリアとペルオキシソーム	ミトコンドリアの構造、ミトコンドリア移行シグナルの特徴、輸送機構を説明できる。無細胞系を用いた輸送の再構成系について説明できる。ペルオキシソームの構造、2種の移行シグナルの特徴、輸送機構を説明できる。
11	分泌（1）： 小胞体とゴルジ体	小胞体の構造と多様な機能（タンパク質の合成と立体構造形成、糖鎖付加、脂質合成、カルシウム貯蔵等）について述べることができる。シグナル認識粒子に依存したタンパク質の小胞体膜透過機構を説明できる。ゴルジ体の構造と機能を述べ、小胞体－ゴルジ体間の順行輸送と逆行輸送を説明できる。ゴルジ体における糖鎖プロセシングとトランスゴルジ・ネットワークにおけるタンパク質の選別輸送について述べることができる。
12	分泌（2）： 構成性分泌と調節性分泌	リソソームの構造と機能を述べ、酸性化機構を説明することができる。構成性分泌と調節性分泌の特徴と違いを説明できる。極性細胞における細胞膜へのタンパク質輸送機構について説明できる。
13	エンドサイトーシス：エンドサイトーシスとトランスサイトーシス	コレステロールや鉄イオンのエンドサイトーシスの機構を説明できる。極性細胞におけるIgAのトランスサイトーシスを説明できる。
14	小胞輸送の分子機構： 小胞の出芽、移行、融合	小胞の出芽とタンパク質の選別に関与するコートタンパク質、小胞の移行に関与する細胞骨格、小胞の繋留と融合に関与するタンパク質について述べることができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義の前に講義資料をCodexに提示する。予習として、教科書の該当部分を読み、講義資料に目を通しておく。場合によっては課題を出す。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：「生命科学演習Ⅰ」の中で演習と解説を行う。

成績評価方法：授業内の提出物（10%）、学期末試験（90%）。

教　　科　　書：分子細胞生物学（第２版）　多賀谷光男著　朝倉書店

参　　考　　書：細胞の分子生物学（第５版）B.アルバーツ他著　ニュートンプレス
分子細胞生物学（第６版）H.ロディッシュ他著　東京化学同人

オフィスアワー：多賀谷光男　毎週木曜日（13:00 ～ 14:00）　分子細胞生物学研究室教授室

教員からの一言：内容は高度なので１年次の講義の理解が不十分であると本講義の理解は難しい。教科書をしっかり読み、単なる暗記ではなく、細胞機能の合理性を理解しながら記憶することを心掛けることが重要である。

分子細胞生物学Ⅱ　Molecular Cell Biology II

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	未定	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（生物学領域）							
関連科目	2821 分子細胞生物学Ⅰ							

ねらい

真核細胞は細胞周期をくり返しながら増殖するが、この周期の進行は厳密に調節されている。分裂期には染色体の凝縮やオルガネラの断片化などが起こり、細胞骨格タンパク質によって染色体の移動や細胞質分裂が行われる。細胞骨格は分裂期以外の時期では、主に膜輸送や細胞運動に関わっている。多細胞生物では細胞は分化しており、分化した細胞が集まって組織を形成する。分化した細胞はシグナル分子を通じて互いに連係している。分子細胞生物学Ⅱではシグナル伝達、細胞骨格、細胞周期、細胞接着について講義する。

概要

シグナル分子によって引き起こされる細胞内シグナル伝達機構について学ぶ。オルガネラや染色体の輸送、細胞運動等に関与する細胞骨格の種類とモータータンパク質について知る。細胞の増殖と細胞死について学ぶ。多細胞生物の基盤となる細胞間の結合と細胞外マトリックスについて学ぶ。

到達目標

様々なシグナル分子によって引き起こされるタンパク質のリン酸化—脱リン酸化等を介する細胞内シグナル伝達機構を説明できる。細胞骨格の種類とモータータンパク質について述べることができる。細胞の分裂機構と細胞死の機構について説明できる。細胞間の結合と細胞外マトリックスについて説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	序論：細胞生物学Ⅱの学習内容	分子細胞生物学Ⅱで学ぶシグナル伝達、細胞骨格、細胞周期、細胞接着について簡単に述べることができる。
2	シグナル伝達（1）：基本原理と疎水性シグナル分子	シグナル伝達の方法と細胞による応答の違いを説明できる。疎水性シグナル分子（ステロイドホルモン、一酸化窒素等）によるシグナル伝達機構を説明できる。
3	シグナル伝達（2）：cAMPを介したシグナル伝達	cAMP濃度の上昇を引き起こすホルモン、受容体、三量体GTP結合タンパク質について述べ、タンパク質のリン酸化を介したシグナル伝達機構について説明できる。コレラ毒素と百日咳毒素の作用機作を述べることができる。
4	シグナル伝達（3）：カルシウムを介したシグナル伝達	カルシウム濃度の上昇を引き起こすホルモン、受容体、三量体GTP結合タンパク質について述べ、ホスホリパーゼC－βを介したシグナル伝達機構について説明できる。
5	シグナル伝達（4）：受容体キナーゼ	酵素（チロシンおよびセリン／スレオニンキナーゼ）連結型受容体を介したシグナル伝達機構について説明できる。原がん遺伝子産物であるRas（低分子量GTP結合タンパク質）による細胞増殖機構を説明できる。
6	シグナル伝達（5）：ロドプシン	ロドプシンを介した光によるシグナル伝達機構について説明できる。
7	細胞骨格（1）：アクチン	細胞骨格の種類を述べることができる。アクチン骨格の重合機構、役割、低分子量GTP結合タンパク質による制御について説明できる。アクチン骨格のモーターであるミオシンについて説明できる。
8	細胞骨格（2）：微小管と中間径フィラメント	微小管の重合機構、動的不安定性、役割について説明できる。微小管のモーターであるダイニンとキネシンについて説明できる。中間径フィラメントの構造と役割、他の細胞骨格との相互作用を説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
9	細胞周期（1）： 細胞周期の性質	細胞周期の基本的性質と、細胞周期の研究に利用された酵母の変異体やアフリカツメガエルの卵について説明できる。
10	細胞周期（2）： 細胞周期の調節	細胞周期のチェックポイント機構を説明できる。M期促進因子とその役割について説明できる。サイクリンBの分解とM期の終結について説明できる。原がん遺伝子とがん抑制遺伝子について説明できる。
11	細胞周期（3）： 細胞分裂	有糸分裂および細胞質分裂の機構について説明できる。M期染色体のセントロメアに形成される動原体について説明できる。分裂期におけるオルガネラの崩壊と再形成について述べることができる。
12	細胞周期（4）： アポトーシス	細胞死の種類を述べることができる。プログラムされた細胞死について説明することができる。アポトーシスを抑制するタンパク質と誘導するタンパク質を述べることができる。外因性と内因性のアポトーシス経路を説明できる。
13	細胞間の結合と細胞外マトリックス： 細胞間の結合	細胞間結合の種類を述べることができる。細胞間結合に関与するタンパク質と細胞骨格との関連を説明できる。
14	細胞間の結合と細胞外マトリックス： 細胞外マトリックス	細胞外マトリックスの構成タンパク質と生合成機構を述べることができる。細胞外マトリックスとインテグリンの結合による細胞内シグナル伝達について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義の前に講義資料をCodexに提示する。予習として、教科書の該当部分を読み、講義資料に目を通しておく。場合によっては課題を出す。

授　業　形　式：講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：「生命科学演習Ⅱ」の中で演習と解説を行う。

成績評価方法：課　　題：10%
学期末試験：90%

教　　科　　書：分子細胞生物学（第２版）　多賀谷光男著　朝倉書店

参　　考　　書：細胞の分子生物学（第５版）　B.アルバーツ他著　ニュートンプレス

オフィスアワー：未定

生理学 Physiology

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	山内　淳司	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	論理的思考力・専門能力（生物学領域）							
関連科目	1811 生物学／ 2832 解剖学／ 3831 環境生理学／ 3851 神経生物学Ⅰ／ 3852 神経生物学Ⅱ							

ねらい

私たちのからだは、神経系や免疫系、内分泌系や生殖系といった幾つものシステムが有機的に働くことによって、環境の中で維持可能となる。分子や細胞レベルから器官やシステムレベルまで協調的にからだの生理現象を制御し、生命現象の全体像ができあがっていることを理解する。半期の講義であるので、主として「生体内恒常性維持」を知る。

概要

からだの恒常性維持を司る各系（システム）である神経系や免疫系、内分泌系や生殖系などの高次機能を分子、細胞、臓器レベルで知り、それぞれのレベルが独立に存在して生命現象を制御しているのではなく、協調的に制御していることを理解する。

到達目標

神経内分泌や内分泌ホルモンを中心として、からだの各臓器の恒常性を制御する分子機構の基礎的内容を説明できる。くわえて、からだを制御する液性分子の臓器間制御と、その分子メカニズムを考察し、評価できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	生理学の概要と細胞の基本構造	生理学の基礎的用語を説明でき、生理学に必要な細胞の基本的な構造を説明できる。
2	感覚の種類と体性神経	痛みなどを感じる神経システムを説明でき、神経の感覚入力である視覚や聴覚などの概略が説明できる。
3	感覚神経	感覚入力である視覚、聴覚、嗅覚、味覚がどのように神経入力されるか、その基礎的メカニズムが説明できる。
4	神経出力と運動神経	神経出力がどのようになされるか、その基礎的メカニズムが説明できる。
5	運動神経	神経出力である運動神経がどのように出力されるか、その基礎的メカニズムが説明できる。
6	自律神経と脳の制御	神経出力である自律神経がどのように神経出力されるか、その基礎的メカニズムが説明できる。また、脳の高次機能の概略が説明できる。
7	脳の高次機能	情動や言葉としての言語、言語記憶などの脳の高次機能がどのように成立するか、その最も基礎的なメカニズムが説明できる。
8	脳の高次機能の破綻機序	脳が指示する運動や情緒などの制御メカニズムが、どのように破綻するのか説明できる。
9	恒常性に関与するホルモンの種類と内分泌系	恒常性に関与する内分泌ホルモンの種類が説明できる。
10	内分泌系と骨代謝	視床下部から始まる内分泌ホルモン制御が説明できる。骨代謝に関わるホルモン制御が説明できる。
11	生殖機能	生殖機能に関わるホルモン制御の基礎が説明できる。
12	消化器系	消化器系に関わるホルモン制御の基礎が説明できる。
13	血液と循環器系	血液成分と循環器系に関わるホルモン制御の基礎が説明できる。
14	生理学のまとめと細胞制御のまとめ	生理学の全般の基礎的用語を説明でき、生理学に必要な細胞間連絡の基礎的意義を説明できる。

準備学習（予習・復習等）：講義前に講義資料をCodexに提示するので、講義前に概要を掴んでおく。予習または復習としての課題学習も適宜掲示または授業中に述べる。

授業形式：講義資料を用いた講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：課題や講義に関して、授業中にレジメ形式でまとめる。

成績評価方法：学期末試験70%、出席30%。

教科書：もっとよくわかる脳神経科学　羊土社　4,200円
シンプル生理学（第七版）　南江堂　3,000円

オフィスアワー：簡単な質問であれば講義終了後。金曜日（12:00 ～ 13:00）：事前にメールでアポイントをとること。　研究等３号館９階分子神経科学研究室教授室

所属教室：分子神経科学研究室

エネルギー反応論 Thermodynamics and Kinetics

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修専門
担当教員	玉腰　雅忠	最高評価	S	GPA	対　象			
修得できる力	論理的思考力・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）							
関連科目	2711 酵素学（分子・応用）／2711 酵素学（医科）／3521 生物物理学							

ねらい

物理化学は、数学を道具として物理的な思考方法を化学現象に応用する学問である。生物が化学物質から成り立ち、生命現象が化学反応の連続であるからには、物理化学的素養は生命科学を志す者にとって不可欠である。本講義では物理化学の主要学問分野のうち、気体分子運動論、熱力学、および化学反応速度論を学ぶことを通して、物質の基本原理から生命現象を捉える思考能力を身につける。

概要

熱力学第一、第二、第三法則、ボルツマン分布に関する概念を学び、ギブズエネルギーと平衡定数の関係、温度による平衡移動を理解する。また、一次および二次反応の積分型速度式と半減期、反応速度の温度依存性、反応ダイナミクスに関する理論を学ぶ。

到達目標

エンタルピーやエントロピー、ギブズエネルギーなどの概念を説明できる。化学反応がどちら向きに進むのか、平衡に達したときの各物質量を計算できる。化学反応速度式を導くことができ、かつ反応機構を予測できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	基本概念	物質の状態を規定する諸変数と単位の変換、気体の状態方程式、ボルツマン分布の式を用いた計算ができる。
2	仕事と熱	仕事と熱の等価性および違いを説明でき、熱容量に関する計算ができる。
3	内部エネルギー	内部エネルギーを説明でき、熱力学第一法則に関する基本問題を解くことができる。
4	エンタルピー	エンタルピーを説明でき、その基本的な計算ができる。
5	エントロピーと熱力学第二法則	自発変化の例を挙げ、エントロピーとの関係を説明できる。物理変化に伴うエントロピー変化の求めることができる。
6	化学反応に伴うエントロピー	絶対エントロピーを説明でき、化学反応に伴うエントロピー変化の求めることができる。
7	ギブズエネルギー	全エントロピーと自発変化の関係とギブズエネルギーを説明できる。
8	相転移の熱力学	ギブズエネルギーの温度および圧力変化、および相境界に関する関係式を用いた計算ができる。
9	化学ポテンシャル	気体および溶質の化学ポテンシャルを説明できる。
10	反応ギブズエネルギー	反応ギブズエネルギーが自発変化および平衡定数とどのような関係にあるかを説明できる。
11	平衡定数の温度および圧力変化	ルシャトリエの原理、触媒・温度・圧力の影響を受けた平衡定数の変化を計算できる。
12	反応速度	化学反応速度の定義、速度定数、反応次数、素反応、反応分子数、積分型速度式、半減期について説明と計算ができる。
13	反応機構	逐次反応、前駆平衡、定常状態近似について説明できる。
14	反応ダイナミクス	衝突理論と遷移状態理論について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：毎回の授業の予習では教科書に目を通す程度でよい（20分程度）。復習では授業の理解を深めるために教科書の該当部分を読み直し、指定する問題を自力で解く（30分～１時間）。

授　業　形　式：教科書に書かれている重要事項の説明と問題演習

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：章末問題の解答をCodexにアップロードする。

成績評価方法：レポート課題10%、学期末試験90%

教　科　書：「アトキンス　生命科学のための物理化学　第２版」
（Atkins、de Paula著、稲葉　章・中川　敦史　訳）東京化学同人

参　考　書：「アトキンス　物理化学要論　第５版」
（Atkins、de Paula著、稲葉　章・中川　敦史　訳）東京化学同人
「化学・生命科学系のための物理化学」
（Raymond Chang著、岩澤康裕・北川禎三・濱口宏夫　訳）東京化学同人
「マッカーリ・サイモン物理化学　上・下」
（D. A. MaQuarrie、J. D. Simon著、千原秀昭・江口太郎・斎藤一弥　訳）東京化学同人

オフィスアワー：金曜日、16時40分～18時　極限環境生物学研究室

所　属　教　室：極限環境生物学研究室

教員からの一言：教科書本文に書かれている概念や公式の導き方・意味するところを理解した上で、教科書にある簡単な例示・例題・自習問題および章末の演習問題を解くことができることを目標とする。生命科学は生物現象を物理学的に思考し、定量解析することによって発展しつつある学問である。本授業で数字や数式に対する苦手意識を克服してほしい。

酵素学（分子・応用） Enzymology

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	井上　英史	最高評価	S	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	–
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	1711 生体物質学／ 3711 蛋白質工学							

ねらい

生命現象の主たる担い手はタンパク質であり、タンパク質は独自の立体構造を形成することによって機能を生み出している。タンパク質や酵素の構造やメカニズム、調節機構を理解することは生命の仕組みを理解する上で重要であり、また、創薬へと展開しうることである。そのための基礎を築くとともに、様々なタンパク質の例を通してその巧妙な仕組みを知る。

概要

タンパク質の三次元構造に見られる特徴や構造の形成要因について学び、基本的な原理を理解する。次に、タンパク質の構造と機能の関連や酵素の触媒機構をいくつかの具体例を通して学ぶ。さらに、酵素とは何か、その分類と命名法、また酵素の触媒機構を知る上で重要な反応速度論について学ぶ。最後に、それらが創薬とどのように結びついて行くかを知る。

到達目標

タンパク質の機能や酵素の触媒機構を、タンパク質の立体構造と化学の原理に基づいて考察・説明できる。酵素反応と系統的な名称を結びつけることができる。簡単な例について酵素の反応様式や阻害剤の阻害様式を速度論的データに基づいて考察し判別できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	タンパク質の三次元構造（1）： 一次構造、二次構造	ペプチド結合の平面性がポリペプチドのコンホメーションを制限することを説明できる。規則的二次構造とは何かを説明できる。αヘリックスとβシートの構造的な特徴を説明できる。
2	タンパク質の三次元構造（2）： 二次構造、三次構造	繊維状タンパク質コラーゲンの構造的特徴を説明できる。タンパク質の三次元構造がどのような方法によって決定されるかを説明できる。
3	タンパク質の三次元構造（3）： 三次・四次構造、安定性	水溶性タンパク質における側鎖の極性と位置の関連を説明できる。二次構造と三次構造の関係を説明できる。バイオインフォーマティクスのデータベースやプログラムからどのような情報が得られるかを説明できる。四次構造とは何かを説明できる。タンパク質の安定性に重要な要因を説明できる。
4	タンパク質の三次元構造（4）： フォールディングと安定性	フォールディングの過程を説明できる。プロテインジスルフィドイソメラーゼの機能を説明できる。分子シャペロンの機能を説明できる。
5	タンパク質の機能（1）： ミオグロビンとヘモグロビン	ミオグロビンがどのような酸素結合曲線を示すかを説明できる。ヘモグロビンがどのような酸素結合曲線を示すかを説明できる。ヘモグロビンとミオグロビンとの違いは何に起因するかを説明できる。協同性・アロステリック効果とは何か、またそのメカニズムを説明できる。
6	タンパク質の機能（2）： モータータンパク（筋肉の収縮）	ミオシンの構造と機能を説明できる。アクチンの構造と機能を説明できる。筋収縮におけるフィラメントの滑りモデルを説明できる。非筋細胞におけるアクチンの機能を説明できる。
7	酵素触媒（1）： 酵素	酵素の一般的性質およびふつうの化学触媒との違いを説明できる。酵素の補因子と補酵素を説明できる。酵素の命名の仕方を説明できる。反応過程の自由エネルギー変化と酵素の関係を説明できる。
8	酵素触媒（2）： 酵素の触媒機構	酵素がどのようにして反応を促進するかを説明できる。一般酸触媒・一般塩基触媒・共有結合触媒・金属触媒・近接効果・配向効果・静電触媒・遷移状態優先結合を説明できる。
9	酵素触媒（3）： リゾチームの触媒機構	リゾチームの触媒機構を、教科書の図を用いて説明することができる。リゾチームの触媒機構がどのような実験で証明されたかを説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
10	酵素触媒（4）： セリンプロテアーゼ	セリンプロテアーゼの触媒機構を、教科書の図を用いて説明することができる。セリンプロテアーゼの触媒機構がどのような実験で証明されたかを説明できる。代表的なセリンプロテアーゼの生理的機能と調節のメカニズムを説明できる。
11	酵素の反応速度論（1）： ミカエリス・メンテン型酵素	ミカエリス・メンテン式を導くことができる。ラインウィーバー・バークプロットを用いて酵素反応速度式のパラメーターを求めることができる。
12	酵素の反応速度論（2）： 二基質反応の速度論、酵素の阻害	酵素反応速度論の実験計画を立てることができる。二基質反応にはどのようなメカニズムがあるかを説明できる。競合阻害剤とは何か、競合阻害のラインウィーバー・バークプロットはどのようであるか、酵素反応速度式のパラメーターがどのように変化するかを説明できる。
13	酵素の反応速度論（3）： 酵素の阻害、酵素活性の調節	競合阻害剤、混合阻害剤とは何か、反競合阻害や混合阻害のラインウィーバー・バークプロットはどのようか、酵素反応速度式のパラメーターがどのように変化するかを説明できる。医薬品開発における酵素阻害剤の意義を説明できる。
14	酵素の反応速度論（4）： 酵素活性の調節	酵素活性を調節する機構にはどのようなものがあるかを説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義の１週間前に講義資料と課題をCodexに提示する。講義資料および教科書の該当章の学習ポイントに目を通し、課題を予習する。講義の後、教科書を読み、課題を通して理解を固める。課題のメ切は講義の１週間後。課題は１回あたりの所要時間が10～15分程度であるが、メ切まで何度でも受験できる。各回10点満点換算で８点以上を合格とする。試験準備を含めて、計30時間の授業外学習が必要である。

授　業　形　式：講義。授業外にCodex課題。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：Codexによる課題学習の結果を踏まえて適宜授業内でコメントをする他、「生命科学演習Ｉ」の中で演習と解説を行う。また、定期試験の講評をCodexに掲載する。

成績評価方法：Codex　課題（26%）：第１～13回の課題の合格した回の得点（10点満点）から８を引いた点を加算する（合計26点満点）。学期末試験（74%）。

教　　科　　書：ヴォート基礎生化学（第４版）　D.ヴォートら著、田宮ら訳　東京化学同人

オフィスアワー：月・金曜日　16:40～17:50　分子生物化学研究室　教授室

所　属　教　室：分子生物化学研究室

酵素学（医科） Enzymology

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
担当教員	多賀谷　光男	最高評価	S	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修専門
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	1711 生体物質学／ 3711 蛋白質工学							

ねらい

生命現象の主たる担い手はタンパク質であり、タンパク質は独自の立体構造を形成する。タンパク質や酵素の構造、反応機構、調節機構を理解することは、生命の仕組みを理解する上で重要であり、また創薬の基本ともなる。本講義では、最初に、タンパク質の三次元構造に見られる特徴や構造の形成要因について学び、次に、いくつかの機能性タンパク質を例として構造と機能の関連を理解する。さらに、具体例を通して酵素の触媒機構を学ぶ。また酵素の分類と命名法、および酵素の触媒機構を知る上で重要な反応速度論についても学ぶ。

概要

タンパク質の三次元構造に見られる特徴や構造の形成要因について学び、基本的な原理を理解する。次に、タンパク質の構造と機能の関連や酵素の触媒機構をいくつかの具体例を通して学ぶ。さらに、酵素とは何か、その分類と命名法、また酵素の触媒機構を知る上で重要な反応速度論について学ぶ。最後に、それらが創薬とどのように結びついて行くかを知る。

到達目標

タンパク質の機能や酵素の触媒機構を、タンパク質の立体構造と化学の原理に基づいて考察・説明できる。酵素反応と系統的な名称を結びつけることができる。簡単な例について酵素の反応様式や阻害剤の阻害様式を速度論的データに基づいて考察・判別できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	タンパク質の三次元構造（1）： 一次構造、二次構造	ペプチド結合の平面性がポリペプチドのコンホメーションを制限することを説明できる。規則的二次構造とは何かを説明できる。αヘリックスとβシートの構造的な特徴を説明できる。
2	タンパク質の三次元構造（2）： 二次構造、三次構造	繊維状タンパク質（ケラチンとコラーゲン）の構造的特徴を説明できる。タンパク質の三次元構造がどのような方法によって決定されるかを説明できる。
3	タンパク質の三次元構造（3）： 三次・四次構造、安定性	アミノ酸側鎖の性質と三次構造内での局在の関連を説明できる。二次構造と三次構造の関係を説明できる。バイオインフォーマティクスのデータベースやプログラムからどのような情報が得られるかを説明できる。四次構造とは何かを説明できる。タンパク質の安定性に重要な要因を説明できる。
4	タンパク質の三次元構造（4）： フォールディングと安定性	フォールディングの過程を説明できる。分子シャペロンの機能を説明できる。タンパク質の誤ったフォールディングによって引き起こされる病気を説明できる。
5	タンパク質の機能（1）： ミオグロビンとヘモグロビン	ミオグロビンとヘモグロビンが示す酸素結合曲線の形とその理由を説明できる。協同性・アロステリック効果とは何か、またそのメカニズムを説明できる。
6	タンパク質の機能（2）： モータータンパク質、抗体	アクチンとそのモータータンパク質であるミオシンの構造と機能を説明できる。筋収縮におけるフィラメントの滑りモデルを説明できる。非筋細胞におけるアクチンの機能を説明できる。微小管のモータータンパク質について説明できる。抗体の基本構造と多様な抗原を認識できる仕組みの概略を説明できる。
7	酵素触媒（1）： 酵素	酵素の一般的性質および化学触媒との違いを説明できる。酵素の補因子と補酵素を説明できる。酵素の命名の仕方を説明できる。反応過程の自由エネルギー変化と酵素の関係を説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
8	酵素触媒（2）： 酵素の触媒機構	酵素がどのようにして反応を促進するかを説明できる。一般酸触媒・一般塩基触媒・共有結合触媒・金属触媒・近接効果・配向効果・静電触媒・遷移状態優先結合を説明できる。
9	酵素触媒（3）： リゾチームの触媒機構	リゾチームの触媒機構を説明することができる。リゾチームの触媒機構がどのような実験で証明されたかを説明できる。
10	酵素触媒（4）： プロテアーゼ	セリンプロテアーゼの触媒機構を説明することができる。セリンプロテアーゼの触媒機構がどのような実験で証明されたかを説明できる。セリンプロテアーゼの生理的機能と調節のメカニズムを説明できる。生理的に重要なプロテアーゼ（カスパーゼ、プロテアソーム等）を説明できる。
11	酵素の反応速度論（1）： ミカエリス・メンテン型酵素	ミカエリス・メンテン式を導くことができる。ラインウィーバー・バークプロットを用いて酵素反応速度式のパラメーターを求めることができる。
12	酵素の反応速度論（2）： 二基質反応の速度論、酵素の阻害	競合阻害剤、反競合阻害、混合阻害のラインウィーバー・バークプロットについて説明できる。酵素自殺基質について説明できる。医薬品開発における酵素阻害剤の意義を説明できる。
13	酵素の反応速度論（3）： 酵素の阻害、酵素活性の調節	酵素活性を調節するアロステリック調節および共有結合修飾について説明できる。
14	酵素の利用： 創薬、酵素活性の利用	酵素の構造に基づく薬剤デザインの例を説明できる。薬の代謝におけるシトクロムP450のはたらきを説明できる。臨床診断や産業に利用されている酵素にどのようなものがあるかを述べることができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義の前に講義資料をCodexに提示する。予習として、教科書の該当部分を読み、講義資料に目を通しておく。場合によっては課題を出す。各授業毎に必要な予習の時間は約１時間。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：「生命科学演習Ｉ」の中で演習と解説を行う。

成績評価方法：授業内の提出物（10%）、学期末試験（90%）。

教　科　書：ヴォート基礎生化学（第４版）田宮ら訳、東京化学同人

参　考　書：イラストレイティッド・ハーパー・生化学（原書30版）、清水孝雄監訳、丸善

オフィスアワー：多賀谷光男　毎週木曜日（13:00 ～ 14:00）　分子細胞生物学研究室教授室

教員からの一言：代謝の基礎となる酵素反応とその調節機構について十分理解してください。

2722

代謝生化学Ⅱ　Biochemistry of Metabolism II

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	佐藤　典裕	最高評価	S	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	–
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ／2122 生命科学演習Ⅱ＊（分子・応用）							

ねらい

脂質は主要な構成員として生体膜の構築を支え、また代謝エネルギー源や炭素源として脂肪滴に貯蔵される。アミノ酸はタンパク質を構成する主成分であり、その炭素骨格は代謝エネルギー源にもなる。一方、脂質やアミノ酸由来の多くの関連化合物は各々特異的な生理活性を持つ。脂質、アミノ酸、そしてこれらの関連化合物の構造、代謝、役割を学ぶことで、生命の仕組みを理解するための基礎の重要な一面を修得する。

概要

脂質とアミノ酸、およびこれらに由来する関連物質の各々について、その化学構造、生体内で形成される化学形態や構造、そしてその役割や原理を理解する。次に、これら化合物の各々について、その合成、分解の代謝経路やそこに関わる酵素とその反応を学ぶ。脂質、アミノ酸いずれについても、生物全体での共通点、そして動物、植物、微生物といった生物種による相違点を学び、特に相違点に関しては、生物の栄養形式の違いによることを理解する。

到達目標

脂質、アミノ酸について、各々の生体内での役割をその化学構造や代謝経路に基づいて説明できる。脂質、アミノ酸の関連化合物について、その役割と代謝経路について説明できる。脂質やアミノ酸の役割や代謝に関して、生物共通な点、そしてその生物が化学従属栄養、光独立栄養のいずれの栄養形式で生育するかで異なる点を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	脂質の種類と性質	グリセロ脂質、スフィンゴ脂質、ステロール、ポリヒドロキシアルカノエートについて、その化学構造、物性、生体における役割（膜脂質、貯蔵脂質）を説明できる。動物、植物、微生物における特徴を解説できる。
2	脂肪酸の種類と性質	脂質を構成する脂肪酸について、その種類（飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸）、化学構造、物性、役割（膜の流動性、生理活性）を説明できる。動物、植物、微生物における特徴を解説できる。
3	グリセロ脂質、スフィンゴ脂質の合成	グリセロ脂質（グリセロリン脂質、グリセロ糖脂質、トリアシルグリセロール）とスフィンゴ脂質の合成経路について、説明できる。動物、植物の特徴を解説できる。
4	ステロール、ポリヒドロキシアルカノエート、脂肪酸の合成	ステロール、ポリヒドロキシアルカノエートの合成経路について、説明できる。脂肪酸合成について、その経路や必要とされる酵素群を説明できる。酵素群に関してはその構造について、動物、植物、細菌の特徴を解説できる。
5	脂質の分解	ヒトでの脂質の吸収･消化の過程を説明できる。特に、リパーゼの種類や作用、トリアシルグリセロールやコレステロールの血漿リポタンパク質による運搬を解説できる。
6	脂肪酸の分解	脂肪酸の酸化について、その過程、動物と植物の特徴を説明できる。ヒトでのケトン体の合成とその利用を説明できる。植物種子における脂肪酸の酸化と糖新生の連携（グリオキシル酸回路）を説明できる。
7	脂質代謝の調節	環境変化に伴う、脂質代謝の調節とその生理学的意義を植物や細菌を例に説明できる。低温下での脂肪酸不飽和化の促進とそれによる膜の流動性の維持、窒素源欠乏下でのトリアシルグリセロールの蓄積とそれによる活性酸素生成の抑制を説明できる。
8	アミノ酸の種類と性質	アミノ酸の種類、化学構造、物性（両性電解質、等電点）を説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
9	タンパク質の構造	アミノ酸の重合体としてのタンパク質の構造を説明できる。ペプチド結合、1次構造、2次構造（α－ヘリックス、βシート）、3次構造、4次構造を解説できる。
10	アミノ酸の合成	アミノ酸の合成について、グルタミン酸とグルタミンの重要性やその合成過程を説明できる。特にグルタミン酸の合成に関して、動物（アミノ基転移反応）と植物（GS－GOGAT回路）の特徴を解説できる。
11	アミノ酸由来の化合物	グルタチオン、ヘム、クロロフィル、ポリアミン等、アミノ酸由来の化合物について、その合成経路と生理機能を説明できる。ヘム合成に関しては、動物、植物、微生物の特徴を解説できる。
12	タンパク質の分解	ヒトでのタンパク質の吸収・消化の過程を説明できる。特に、タンパク質分解酵素の種類や作用を解説できる。
13	アミノ酸の分解	アミノ酸の分解に関して、アミノ基や炭素骨格の代謝を説明できる。アミノ基に関しては、ヒトを例に、グルタミン酸やグルタミンの重要性、グルコース－アラニン回路、尿素回路を解説できる。炭素骨格に関しては、アミノ酸の糖原性、ケト原性を解説できる。
14	エネルギー代謝の組織化と調節	ヒトにおける代謝の分業化、代謝の適応、栄養学を説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：授業毎に予習範囲を伝えますので（プリント配布）、あらかじめ読んで理解に努めておくこと。講義を受けたその日に復習をしましょう。

授　業　形　式：講義（プリント、パワーポイント等を使いながら、板書する）。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：毎回、講義で配布する小テストの答えは、講義中に解説をする。「生命科学演習Ⅱ」の中でも、演習と解説を行なう。

成績評価方法：主として学期末試験による（95%）。受講態度や小テストの結果も考慮する（5%）。

教　科　書：ヴォート基礎生化学　田宮ら訳　東京化学同人

参　考　書：特に定めません。

オフィスアワー：特に指定しません。可能な限り、いつでも応じます。

所　属　教　室：環境応答植物学研究室

教員からの一言：授業毎に小テストに解答してもらい、その解説を行う。これを利用して、授業の内容を十分理解すること。

医科生化学Ⅱ　Medical Biochemistry II

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
担当教員	柳　茂	最高評価	S	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修専門
修得できる力	情報分析力・論理的思考力・幅広い教養・専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	1113 基礎生命科学実習Ⅰ（生物）／ 1211 生命医科学ゼミナール＊／ 1212 生命医科学概論＊／ 2711 酵素学（医科）／ 2721 医科生化学Ⅰ／ 3721 代謝医科学／ 3972 分子病理学							

ねらい

医科学の観点から、脂質代謝、アミノ酸代謝および栄養学を中心に、関連する生体成分の構造と機能および反応経路を学習し、病態との関連を理解する。人体を構成する物質の基本的な代謝の理解とその異常による疾患の分子メカニズムを理解する。

概要

脂質の基本的性質を理解して、脂質の分解、脂質の代謝、脂肪酸のβ酸化と合成、様々な脂質の合成を学ぶ。タンパク質の成分であるアミノ酸の構造を理解して、アミノ酸代謝の特徴とアミノ酸合成と尿素回路について学ぶ。個々のアミノ酸について重要な合成系および分解系の代謝経路および栄養学の総論を学ぶ。

到達目標

脂質の基本的性質を知り、脂質の分解、脂質の代謝、脂肪酸のβ酸化と合成、様々な脂質の合成機構を説明できる。タンパク質の成分であるアミノ酸の構造とタンパク質の高次構造を理解して、アミノ酸代謝の特徴とアミノ酸合成と尿素回路について説明できる。それらの代謝と病態との関連について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	脂質代謝（1）： 脂質の性質と脂肪酸	脂質の基本的性質および両親媒性の脂質の特徴を説明できる。脂質を構成する主な脂肪酸の構造と特徴について説明できる。
2	脂質代謝（2）： 脂質の種類と働き	グリセロリン脂質、エーテルリン脂質、スフィンゴリン脂質、ステロイドを中心に脂質の種類と働きについて説明できる。ホルモンや脂溶性ビタミンなど機能する脂質の特徴について説明できる。
3	脂質代謝（3）：脂質の分解	腸での消化および脂質がどのように運ばれ吸収されるか説明できる。血漿リポタンパク質の特徴と役割を説明できる。
4	脂質代謝（4）： 脂肪酸のβ酸化	脂肪酸からβ酸化でエネルギーを得る仕組みを説明できる。
5	脂質代謝（5）：脂肪酸の合成	脂肪酸の合成の仕組みを説明できる。
6	脂質代謝（6）： 様々な脂質の合成	脂肪、グリセロリン脂質、エーテルリン脂質、スフィンゴリン脂質、ステロイドの合成を説明できる。
7	アミノ酸の代謝（1）： タンパク質の成分	アミノ酸の特徴およびタンパク質を構成する20種類のアミノ酸のすべての構造を書くことができる。
8	アミノ酸の代謝（2）： アミノ酸同士の結合	ペプチド結合の特徴およびホルモンなど生体内において機能するペプチドについて説明できる。
9	アミノ酸の代謝（3）： タンパク質の構造	タンパク質の基本構造および高次構造について説明できる。
10	アミノ酸の代謝（4）： アミノ酸代謝の特徴	必須アミノ酸と非必須アミノ酸とは何かを理解し、アミノ酸がどのように代謝されるのかを説明できる。
11	アミノ酸の代謝（5）： アミノ酸の合成と尿素回路	アミノ酸の合成経路を理解し、アミノ基を排泄する尿素回路を説明できる。
12	アミノ酸の代謝（6）： アミノ酸代謝の各論1	重要なアミノ酸について重要な合成系および分解系の代謝経路を理解し、説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
13	アミノ酸の代謝（7）： アミノ酸代謝の各論2	その他のアミノ酸についての合成系および分解系の代謝経路を理解し、説明できる。
14	栄養学概論	バランスの良い栄養とは何かを説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：次の講義の参考資料を配布するので、あらかじめ講義資料および教科書の該当章の学習ポイントに目を通して予習しておくこと。講義の後、もう一度講義資料および教科書を読んで理解を固める。試験準備を含めて、計30時間の授業外学習が必要である。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義内及び生命科学演習の中で演習と解説を行う。

成績評価方法：主として学期末試験による。

教　　科　　書：ヴォート基礎生化学　田宮ら訳　東京化学同人

参　　考　　書：ハーパー・生化学　上代淑人監訳　丸善
分子生物学講義中継　井出利憲著　羊土社

オフィスアワー：講義終了後　分子生化学研究室

教員からの一言：授業の冒頭に前回の講義のポイントを復習しながら進める。授業の流れをしっかりと理解して、重要なポイントを押さえてください。

遺伝子制御学（分子・応用） Biology of Gene Expression

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	藤原　祥子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	–
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	2731 分子遺伝学／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（分子・応用）／ 3731 ゲノム医科学							

ねらい

転写と翻訳のメカニズムを始めとして、遺伝子の機能がどのように制御されているかを知る。大腸菌を材料として解明されてきた転写の分子機構と遺伝子発現調節機構、翻訳の分子機構について理解する。また、真核生物における転写の分子機構と調節機構、転写後のRNAのプロセッシングについて知る。

概要

原核生物における転写の分子機構と遺伝子発現機構について理解する。次に、原核生物における翻訳の分子機構、真核生物の場合との違い、タンパク質の翻訳後修飾について知る。さらに、真核生物における転写の分子機構、転写後プロセッシングを理解し、転写制御の解析手法を知る。最後に、それらが遺伝子工学やバイオテクノロジーとどのように結びついて行くかを理解する。

到達目標

遺伝子から成熟タンパク質までの発現機構及び発現調節機構を、原核生物と真核生物について考察・説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	原核生物における転写	原核生物の転写における開始、伸長、終結の分子機構について説明できる。
2	原核生物の遺伝子発現調節（1）：ラクトースオペロン	大腸菌のラクトースオペロンを例にとり、リプレッサーによる制御、カタボライト抑制オペロンの活性化について詳しく説明できる。
3	原核生物の遺伝子発現調節（2）：トリプトファンオペロン、リボスイッチ	大腸菌のトリプトファンオペロンを例にとり、アテニュエーションによる転写終結調節について詳しく説明できる。リボスイッチについても説明できる。
4	翻訳（1）：コドンの縮退とゆらぎ仮説	遺伝暗号ならびにtRNAの構造・機能とそのアミノアシル化、コドンの縮退とゆらぎ仮説について説明できる。
5	翻訳（2）：変異、リボソーム	遺伝暗号と変異、リボソームの構造と機能について説明できる。
6	翻訳（3）：開始	原核生物における翻訳開始について説明できる。さらに真核生物についても原核生物との違いに焦点をあてて説明できる。
7	翻訳（4）：伸長、終結	原核生物におけるペプチド鎖延長と終結について説明できる。真核生物についても説明できる。
8	タンパク質の翻訳後修飾	主に真核生物におけるタンパク質の翻訳後修飾について説明できる。
9	真核生物における転写（1）：プローモーター、基本転写因子	真核生物のRNAポリメラーゼの種類、遺伝子のプローモーター領域、基本転写因子について説明できる。
10	真核生物における転写（2）：転写因子の相互作用	真核生物の転写の分子機構のうち、転写因子の相互作用について説明できる。
11	転写制御の解析手法	転写産物を検出する手法、転写開始点を決定する手法、調節DNA及び転写調節因子を解析する手法について説明できる。
12	転写後プロセッシング	真核生物におけるmRNAプロセッシングについて説明できる。
13	遺伝子工学とバイオテクノロジー（1）：遺伝子発現法	細菌における遺伝子の伝達方法と形質の発現（形質転換、形質導入、接合）、プラスミド、トランスポゾンの機構について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
14	遺伝子工学とバイオテクノロジー(2)：バイオテクノロジーへの応用	遺伝子組換え技術、塩基配列決定法、PCR等について説明できる。それらがバイオテクノロジーとどのように結びついて行くかを説明できる。

準備学習（予習・復習等）：予習）Codexに提示した講義資料および教科書の次回範囲に目を通し、疑問点を明確にして講義を受ける。
復習）講義の後、教科書を読み、課題もしくは小テストを通して理解を固める。
以上の予習・復習のため１回の講義につき１時間程度の授業外学習が必要である。

授業形式：パワーポイント、配布資料、板書による講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：課題･小テストのヒントはCodexにて配布する。併せて、次回講義時に小テストの解説を行なう。

成績評価方法：主に学期末試験により成績評価を行なう（学期末試験80%、講義中の課題提出等20%を目安とする）。

教科書：ヴォート基礎生化学　第４版、田宮ら訳、東京化学同人

参考書：細胞の分子生物学　第５版、B. Albertら著、中村佳子・松原謙一監訳、ニュートンプレス
ワトソン遺伝子の分子生物学　第６版、J. D. Watsonら著、中村桂子監訳、東京電機大学出版局

オフィスアワー：月曜日（17:00 ～ 19:00）　環境応答植物学研究室

教員からの一言：３年生からの専門科目の基礎となる非常に重要な科目となると思います。一緒に頑張って行きましょう。

遺伝子制御学（医科） Biology of Gene Expression

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
担当教員	田中　弘文（主担当）、田中　正人	最高評価	S	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修専門
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	1122 基礎生命科学演習Ⅱ＊／ 1731 遺伝生化学／ 2731 分子遺伝学／ 3731 ゲノム医科学							

ねらい

全生物の生命活動の最も基本となるのは、複製、転写、翻訳である。このうち転写と翻訳の機構について分子レベルで理解する。

概要

まず原核生物における転写と翻訳の制御機構についてその分子機構を理解する。次により複雑な真核生物における転写とその制御機構の詳細を理解する。最後に遺伝子の発現制御異常が原因となる疾患の例を通してヒトにおける遺伝子制御の重要性について理解する。

到達目標

原核生物ならびに真核生物における転写の分子機構とその制御機構について説明出来る。翻訳過程の分子機構について、原核生物と真核生物の違いを比較しながら説明出来る。遺伝子発現異常を原因とする疾患について例を挙げて解説出来る。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	田中弘文	遺伝生化学の復習と演習	本講義の基礎となる１年必修専門科目「遺伝生化学」の内容に関する問題に答えることが出来る。
2	田中弘文	原核生物における転写の分子機構	原核生物におけるDNAからRNAへの転写について、その各ステップとそれに関与する因子、ならびにその役割について説明出来る。
3	田中弘文	原核生物における遺伝子発現調節機構	原核生物における転写の制御について、大腸菌におけるラクトースオペロンとトリプトファンオペロンを例とし詳しく説明出来る。また、転写や翻訳を調節するリボスイッチについて説明出来る。
4	田中弘文	遺伝暗号ならびにtRNAの構造・機能とそのアミノアシル化	遺伝暗号、tRNA、アミノアシルtRNA合成酵素について説明出来る。それに基づき、遺伝暗号解読のメカニズムについて説明出来る。
5	田中弘文	点突然変異と翻訳開始	点突然変異とその復帰変異について説明出来る。また、原核生物（大腸菌）のリボソームの構造と機能、ならびに翻訳開始について開始因子の役割を説明出来る。
6	田中弘文	翻訳開始とペプチド鎖延長	真核生物における翻訳開始について原核生物との違いを説明出来る。さらに原核生物（大腸菌）におけるペプチド鎖延長の各ステップ（読み取り、ペプチジル転移、トランスロケーション）について各種延長因子の役割を含めて説明出来る。
7	田中弘文	翻訳終結とタンパク質の翻訳後修飾	翻訳終結について大腸菌を中心に終結因子の役割を説明出来る。真核生物における終結についてその概要を説明出来る。また、真核生物におけるタンパク質の翻訳後修飾とその意義について説明出来る。
8	田中正人	真核生物における転写について	真核生物の遺伝子のプロモーター領域の構造と働きについて説明できる。
9	田中正人	真核生物における基本転写因子	真核生物における基本転写因子を構成する分子群とその機能について説明できる。
10	田中正人	真核生物における転写調節機構	真核生物における転写因子の相互作用とそれによる遺伝子発現制御について説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
11	田中正人	真核生物における転写制御の解析手法	転写制御の解析手法について説明できる。
12	田中正人	真核生物におけるmRNAプロセッシング	真核生物に特徴的なmRNAプロセッシングと、その機構について説明できる。
13	田中正人	遺伝子制御と疾患	転写制御異常と疾患について例を挙げて説明できる。
14	田中正人	新しい遺伝子制御機構	micro RNA等による遺伝子制御機構について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：田中弘文：講義で使用するパワーポイントのpdf版をcodexに毎回upしますので、教科書を参照して空欄をできるだけ自分で埋めてから講義を聞くようにして下さい。これが予習になります（1時間程度必要）。また、基本的に毎回小テストを実施しますので、前回の講義内容の復習（1時間程度必要）を欠かさないようにして下さい。さらに、小テストは次の講義時に返却し、解答をcodexにupしますので、各自出来なかったところをしっかり復習（20分程度必要）して下さい。
田中正人：講義で使用する資料は、講義前にcodexに掲示するので、それをもとに予習をすること。講義で使用したパワーポイントと演習問題の復習をすること。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：田中弘文：小テストは採点して次回の講義時に返却するとともに、解答をcodexにupします。出来の悪かった所を中心に「生命科学演習Ⅱ」の中で演習と解説を行います。

成績評価方法：田中弘文担当分　50%（小テスト15%,　学期末試験35%）
田中正人担当分　50%（学期末試験50%）

教　科　書：ヴォート基礎生化学（第4版）田宮ら訳、東京化学同人

参　考　書：細胞の分子生物学（第5版）B.Albertsら著、中村佳子・松原謙一監訳、Newton Press
遺伝子の分子生物学（第6版）J.D.Watsonら著、中村佳子監訳、東京電機大学出版局
Essential細胞生物学（原書第3版）B.Albertsら著、中村佳子・松原謙一監訳、南江堂

オフィスアワー：田中弘文　月曜日（13:10～14:00）　研究4号館3階教授室　アポをとれば上記時間帯以外でも随時対応する。メール（tanaka@toyaku.ac.jp）等での質問にも随時対応する。
田中正人　授業終了後　免疫制御学研究室

所　属　教　室：田中弘文　細胞制御医科学
田中正人　免疫制御学

教員からの一言：1年次の遺伝生化学の内容をしっかりと復習しておくこと。本講義は生命医科学の他の専門講義の基礎となるので、特に毎回の復習を欠かさず、内容をしっかりと身につけること。

2941

遺伝子工学Ⅰ（分子・応用） Genetic Engineering I

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	山岸　明彦	最高評価	S	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	―
修得できる力	論理的思考力・文章力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1121 基礎生命科学演習Ⅰ＊／1411 数学Ⅰ－線形代数／1511 物理学／1611 化学／1621 有機化学Ⅰ／1622 有機化学Ⅱ／1711 生体物質学／1731 遺伝生化学／1811 生物学／1812 微生物学／2121 生命科学演習Ⅰ＊（分子・応用）／2721 代謝生化学Ⅰ／2731 分子遺伝学／2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／3111 分子生命科学実習／3111 応用生命科学実習／3421 バイオ情報科学／3711 蛋白質工学／3812 進化系統学／3941 遺伝子工学Ⅱ・遺伝子治療学／3951 応用微生物学／4111 卒業論文研究＊／4231 生命と倫理＊							

ねらい

遺伝子工学とは、遺伝子を生物からクローニングし、その遺伝子の生物内での発現や機能を解析する一連の技術である。講義では、その技術的基礎について概説する。この講義により、卒業研究で遺伝子操作を実際に行うにあたって必要な基礎知識を得る。さらに、様々な生物学分野の論文中の遺伝子工学的解析を理解するための基礎を確立する。

概要

遺伝子工学は、生物からDNAを精製し、遺伝子をクローニングして解析、あるいはその遺伝子を用いて生物を解析する手法である。本講義ではリバース授業を行う。すなわち、講義の前に必ず、その講義のビデオファイルを良く聞き、ノートをとって講義に出席する。講義では、各回の行動目標の到達度を確認するための演習を実施する。

到達目標

1）クローニングに関して説明できる。2）クローニングに必要な遺伝子工学の道具および手法を説明できる。3）クローニングした遺伝子の解析法を説明できる。4）クローニングした遺伝子を用いて生物を解析するする手法を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	遺伝子工学とはなにか	1. 遺伝子工学とは何か、講義で何を学ぶか説明できる。 2. 遺伝子操作の実例、遺伝子クローニングについて説明できる。
2	遺伝子工学の遺伝学的基礎：DNA構造、DNAの複製と転写、翻訳	1. DNAの構造の特徴と重要な名称が説明出来る。 2. dNTPの構造とDNA二本鎖の構造が全原子で描ける。 3. DNAの複製、転写、翻訳について説明できる。 4. 遺伝子の塩基配列を翻訳できる。
3	遺伝子操作の道具　酵素類Ⅰ：制限酵素とメチル化酵素	1. 制限酵素３つの切断型が説明出来る。 2. 制限酵素の切断構造を書くことができる。 3. 制限酵素の切断頻度が計算できる。 4. 遺伝子工学で用いるメチル化酵素について説明できる。 5. メチル化したDNAを制限酵素が切断できるか予想できる。
4	遺伝子操作の道具　酵素類Ⅱ：メチラーゼ、リガーゼ、ヌクレアーゼ、DNAポリメラーゼ	1. エンドヌクレアーゼとエキソヌクレアーゼを説明できる。 2. 主なヌクレアーゼの機能が説明できる。 3. リガーゼでのDNA結合の可能性を予想できる。 4. DNA　ポリメラーゼの三つの活性を説明できる。 5. DNA複製過程を全原子で描ける。 6. ニックトランスレーションとcDNA合成を説明できる。
5	遺伝子操作に用いられる大腸菌ベクターⅠ：プラスミドベクター	1. プラスミドの閉環状、開環状、直鎖状を説明できる。 2. pUCプラスミドの構造が描ける。 3. pUCプラスミドの遺伝子の説明ができる。 4. 青白判定の仕組みが説明できる。
6	遺伝子操作に用いられる大腸菌ベクターⅡ：ファージベクター	1. M13の増殖が説明できる。 2. ファージのプラークの説明ができる。 3. M13とλファージの共通点を５こあげることができる。 4. M13とλファージの相違点を10こあげることができる。

回　数	テーマ	行動目標
7	遺伝子操作に用いられる大腸菌ベクターⅢ： ファージベクターと複合ベクター	1．cfu, pfu, moiが説明できる。 2．プロファージの説明ができる。 3．ヘルパーファージの仕組みが説明できる。 4．λZAPの使用法の説明ができる。
8	大腸菌の遺伝子型と基本的取り扱い方	遺伝子操作の宿主となる大腸菌の性質、形質転換法など取扱い方の基本 1．大腸菌の基本的遺伝子型の説明できる。 2．大腸菌JM109の遺伝子型が説明できる。 3．大腸菌の基本的取扱いが説明できる。
9	大腸菌の形質転換と効率の良いライゲーション	1．大腸菌の形質転換が説明できる。 2．大腸菌の形質転換効率が計算出来る 3．適切なライゲーション条件を計算できる。 4．ライゲーション効率を上げる方法を説明できる。
10	PCR：遺伝子の試験管内増殖法	1．PCRの基本原理が説明できる。 2．定量PCRのコピー数推定ができる。 3．Tベクター、ネステッドPCR、リバースPCRを説明できる。 4．部位特異的変異導入法のプライマー設計ができる。
11	ライブラリー作成法	1．ゲノムライブラリーの作製法を説明できる。 2．cDNAの作製法を説明ができる。 3．cDNA　ライブラリー作製法を説明できる。 4．ゲノムライブラリーとcDNAライブラリーの違いを説明できる。
12	クローン検出技術	1．コロニーハイブリダイゼーション法を説明できる。 2．Tmを計算出来る。
13	プローブ作成法	1．特殊な分子と酵素カップル抗体での非放射線検出法について説明できる。 2．ツーハイブリッドシステムの説明ができる。 3．アミノ酸配列からDNAプローブ配列を設計できる。
14	遺伝子解析法	1．遺伝子解析法（サザンハイブリダイゼーション、ノーザンハイブリダイゼーション等）を説明できる。 2．プローブの放射性同位元素標識法を説明できる。 3．DNA配列決定方法を説明できる。
	酵母での遺伝子操作基礎	1．ウラシルマーカーと5FOAの関係を説明できる。 2．酵母ベクターを用いた遺伝子操作が説明できる。

準備学習（予習・復習等）：予習のためのビデオがCodexにアップロードしてある。また一回前の講義でプリントを配布するので、プリントに書いてあることがビデオを見ながらノートをとって、行動目標を達成しておくこと。

授業形式：ビデオをみて、ノートをとってきたことを前提に、演習を行う。演習の採点も時間中に行う。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：採点された演習について、解説を行う。

成績評価方法：レポート点10%、学期末試験90%により成績評価を行う。

参考書：「遺伝子工学の基礎」　野島　博著　東京化学同人

オフィスアワー：山岸　毎週火曜13:00－14:00　研究３号館７階教授室　極限環境生物学研究室で確認してください。

所属教室：極限環境生物学研究室

教員からの一言：遺伝子工学は技術であり、技術を使いこなすためには、生化学、分子遺伝学の基礎の上に立った雑多な知識を必要とする。また、生物学の論文に書かれた結果を理解するためには、研究に用いられた実験法を理解していることが必須である。こうした知識をしっかり身につけてほしい。

遺伝子工学Ⅰ（医科） Genetic Engineering I

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
担当教員	浅野　謙一	最高評価	S	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修専門
修得できる力	論理的思考力・文章力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1121 基礎生命科学演習Ⅰ＊／1411 数学Ⅰ－線形代数／1511 物理学／1611 化学／1621 有機化学Ⅰ／1622 有機化学Ⅱ／1711 生体物質学／1731 遺伝生化学／1811 生物学／1812 微生物学／2121 生命科学演習Ⅰ＊（分子・応用）／2721 代謝生化学Ⅰ／2731 分子遺伝学／2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／3111 分子生命科学実習／3111 応用生命科学実習／3421 バイオ情報科学／3711 蛋白質工学／3812 進化系統学／3941 遺伝子工学Ⅱ・遺伝子治療学／3951 応用微生物学／4111 卒業論文研究＊／4231 生命と倫理＊							

ねらい

遺伝子工学とは、遺伝子を生物からクローニングし、その遺伝子を人工的に操作する一連の技術である。この講義により、卒業研究で遺伝子操作を実際に行うにあたって必要な基礎知識を得る。さらに、様々な生物学分野の論文中の遺伝子工学的解析を理解するための基礎を確立する。

概要

講義では、遺伝子を生物からクローニングし、操作するための技術的基礎について概説する。まず核酸の基本構造を理解する。続いて核酸を、複製･切断･結合するために必要な酵素（ポリメラーゼ、制限酵素・核酸分解酵素、リガーゼなど）の反応原理を学ぶ。DNAをベクターに組み込み、大腸菌に形質転換して増やす方法、目的のDNAを検出する原理について学ぶ。PCRの原理とその応用例、DNAシークエンスの原理についても紹介する。

到達目標

遺伝子をクローニングするための一連の操作を図に書いて説明できる。操作に必要な酵素を挙げ、反応原理について説明できる。遺伝子操作が失敗したときにその原因について論理的に考察し、トラブルシュートできる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	浅野謙一	遺伝子工学とは何か、講義でなにを学ぶか	クローニングの一連の流れをイメージできる。
2	浅野謙一	遺伝子工学の遺伝学的基礎	核酸の構造、複製と転写、翻訳について説明できる。
3	浅野謙一	遺伝子操作の道具	遺伝子工学で用いられる様々な酵素類（制限酵素、リガーゼ、DNAポリメラーゼなど）の機能と性質について反応原理を理解し説明できる。
4	浅野謙一	核酸の調製方法	核酸の精製原理について理解し説明できる。
5	浅野謙一	プラスミドDNAの基本骨格	開環状・閉環状・直鎖状プラスミドの違い、臭化エチジウムを用いた精製方法について説明できる。
6	浅野謙一	ベクター	プラスミドベクターとファージベクターの特徴、青白選択の原理を説明できる。
7	浅野謙一	ファージベクター：M13ファージ	M13ファージの特徴、生活環を図や表にして説明できる。
8	浅野謙一	ファージベクター：ラムダファージ	ラムダファージの特徴、生活環を図や表で説明できる。
9	浅野謙一	ライゲーションと形質転換	DNA断片とベクターの結合効率の最適化、自己環化の防止方法について考察できる。プラスミドDNAを大腸菌細胞内に形質転換する方法について説明できる。
10	浅野謙一	DNAの人工合成とPCR	PCR技術とその応用について説明できる
11	浅野謙一	部位特異的変異導入	PCR技術を用いた変異導入法の原理を説明できる

回　数	担　当	テーマ	行動目標
12	浅野謙一	ライブラリーの作製	cDNAライブラリーとゲノムライブラリーの違い、作製方法を説明できる。
13	浅野謙一	クローニング： 目的遺伝子・タンパク質の探し方	標的遺伝子・タンパクの検出方法について：プローブの作製→ブロッティング→ハイブリダイゼーション→検出までの一連の流れを説明できる。
14	浅野謙一	遺伝子発現の解析	DNAシークエンスの原理、mRNAの定量方法について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：各回とも30分前後の復習でプリントに書いてあることが理解できるようになって欲しい。

授　業　形　式：スライドによる授業プリントの解説。小演習。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：採点後一括して返却する。

成績評価方法：主として学期末試験（90%）により成績評価を行うが、授業への参加態度も考慮（10%）する。

参　考　書：遺伝子工学の基礎　野島　博著　東京化学同人

オフィスアワー：木曜日午後３時半から午後６時まで。　研究４号館２階、免疫制御学研究室

所　属　教　室：免疫制御学研究室

教員からの一言：遺伝子工学は技術であり、技術を使いこなすためには、生化学、分子遺伝学の基礎の上に立った雑多な知識を必要とする。また、生物学の論文に書かれた結果を理解するためには、研究に用いられた実験法を理解している事が必須である。こうした知識をしっかり身につけてほしい。

生命科学演習Ⅰ＊（分子・応用） Exercise in Life Science Ⅰ＊

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
主担当教員	梅村　知也	最高評価	A	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	–
担当教員	伊藤　久央、井上　英史、多賀谷　光男、野口　航、深見　希代子、山内　淳司、藤原　祥子、井上　弘樹							
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

２年前期に開講されている専門必修科目の内容をもとに、生命科学の基礎から専門へと学習を進めるにあたり、特に重視をする項目を各領域（科目）から設定し、毎回焦点を絞り、その理解を深め、また、思考力や応用力を高めることを目的に課題演習を行なう。E－learningによる基本項目の学習、Problem－based learningなどの学生参加型授業形式による考察力、ディスカッション力、表現力の育成を行なうが、授業形式はテーマ毎に適した方法を用いる。学生の学習支援を目的とする。

概要

生命科学を学ぶ上でとくに大事な内容について演習形式の授業を行い、基礎的な問題に解答できるようになるととに、知識の定着を図る。

到達目標

各講義で特に重要な内容に関して、具体的な問題を解くことができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	梅村	分析化学	分子スペクトル分析法に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
2	野口	統計学	統計学に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
3	藤原	放射化学	放射線取扱主任者試験の物理分野における総合問題を解くことができる。
4	多賀谷	分子細胞生物学Ⅰ	細胞研究法および生体膜の構造と機能に関する演習問題を解くことができる。
5	伊藤	生物有機化学	カルボニル化合物の性質に関する演習問題を解くことができる。
6	井上英	酵素学	タンパク質の構造と機能に関する重要例題を解くことができる。
7	深見	分子遺伝学	ヌクレオチド代謝とDNA複製に関する演習問題を解くことができる。
8	山内	生理学	生理学の概要と細胞レベルの生理学に関する演習問題を解くことができる。
9	梅村	分析化学	分離分析法に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
10	野口	統計学	統計学に関する演習問題を解くことができる。
11	井上弘	放射化学	放射線取扱主任者試験の物理・化学分野における総合問題を解くことができる。
12	多賀谷	分子細胞生物学Ⅰ	物質輸送およびオルガネラに関する演習問題を解くことができる。
13	伊藤	生物有機化学	カルボニル化合物の反応に関する演習問題を解くことができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
14	井上英	酵素学	酵素の触媒機構と酵素反応速度論に関する重要例題を解くことができる。
15	深見	分子遺伝学	DNA 複製・修復とゲノム構造に関する演習問題を解くことができる。
16	山内	生理学	個々の機能系に関する演習問題を解くことができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習・復習については各担当教員の指示に従うこと。

授　業　形　式：E－learningによる基本項目の学習の他、学生参加型の授業形式も導入して考察力、ディスカッション力、表現力の育成を行なう。

成績評価方法：授業内小テストや演習課題により評価する。

オフィスアワー：各教員の担当科目に準じる

生命科学演習Ⅰ＊（医科） Exercise in Life Science I *

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
主担当教員	梅村　知也	最高評価	A	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修専門
担当教員	伊藤　久央、多賀谷　光男、野口　航、深見　希代子、山内　淳司、藤原　祥子、井上　弘樹							
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

２年前期に開講されている専門必修科目の内容をもとに、生命科学の基礎から専門へと学習を進めるにあたり、特に重視をする項目を各領域（科目）から設定し、毎回焦点を絞り、その理解を深め、また、思考力や応用力を高めることを目的に課題演習を行なう。E－learningによる基本項目の学習、Problem－based learningなどの学生参加型授業形式による考察力、ディスカッション力、表現力の育成を行なうが、授業形式はテーマ毎に適した方法を用いる。学生の学習支援を目的とする。

概要

生命科学を学ぶ上でとくに大事な内容について演習形式の授業を行い、基礎的な問題に解答できるようになるととに、知識の定着を図る。

到達目標

各講義で特に重要な内容に関して、具体的な問題を解くことができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	梅村	分析化学	分子スペクトル分析法に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
2	野口	統計学	統計学に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
3	藤原	放射化学	放射線取扱主任者試験の物理分野における総合問題を解くことができる。
4	多賀谷	分子細胞生物学Ⅰ	細胞研究法および生体膜の構造と機能に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
5	伊藤	生物有機化学	カルボニル化合物の性質に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
6	多賀谷	酵素学	タンパク質の構造と機能に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
7	深見	分子遺伝学	ヌクレオチド代謝とDNA複製に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
8	山内	生理学	生理学の概要と細胞レベルの生理学に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
9	梅村	分析化学	分離分析法に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
10	野口	統計学	統計学に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
11	井上	放射化学	放射線取扱主任者試験の物理・化学分野における総合問題を解くことができる。
12	多賀谷	分子細胞生物学Ⅰ	物質輸送およびオルガネラに関する基礎的な演習問題を解くことができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	伊藤	生物有機化学	カルボニル化合物の反応に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
14	多賀谷	酵素学	酵素反応機構に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
15	深見	分子遺伝学	DNA 複製・修復とゲノム構造に関する基礎的な演習問題を解くことができる。
16	山内	生理学	個々の機能系に関する基礎的な演習問題を解くことができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習・復習については各担当教員の指示に従うこと。

授　業　形　式：E－learningによる基本項目の学習の他、学生参加型の授業形式も導入して考察力、ディスカッション力、表現力の育成を行なう。

成績評価方法：授業内小テストや演習課題により評価する。

オフィスアワー：各教員の担当科目に準じる

2122

生命科学演習Ⅱ＊（分子・応用） Exercise in Life Science II *

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
主担当教員	玉腰　雅忠	最高評価	A	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	―
担当教員	多賀谷　光男、山岸　明彦、藤原　祥子、佐藤　典裕							
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

２年後期に開講されている専門必修科目の内容をもとに、生命科学の基礎から専門へと学習を進めるにあたり、特に重視をする項目を各領域（科目）から設定し、毎回焦点を絞り、その理解を深め、また、思考力や応用力を高めることを目的に課題演習を行なう。学生の学習支援を目的とする。

概要

分子細胞生物学Ⅱ、エネルギー反応論、遺伝子制御学、代謝生化学ⅠおよびⅡ、遺伝子工学の各科目で学ぶ内容に関連する演習問題を解く。

到達目標

各科目の講義内容に関連する代表的・標準的な問題を解くことができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	未定	分子細胞生物学Ⅱ	シグナル伝達に関する基本的な問題を解くことができる。
2	玉腰	エネルギー反応論	エンタルピーに関する基本的な問題を解くことができる。
3	藤原	遺伝子制御学	転写のメカニズムに関する基本的な問題を解くことができる。
4	多賀谷	代謝生化学Ⅰ	解糖およびグリコーゲン代謝に関する演習問題を解くことができる。
5	山岸	遺伝子工学Ⅰ	DNAの構造を全原子でかける。遺伝の仕組みと遺伝子工学の基礎的用語が説明できる。
6	山岸	遺伝子工学Ⅰ	ファージの増殖サイクルが説明できる。遺伝子工学の代表的遺伝子型が説明できる。青白判定の仕組みが説明できる。
7	佐藤	代謝生化学Ⅱ	脂質とその合成や分解に関する問題を解くことができる。
8	未定	分子細胞生物学Ⅱ	細胞骨格・細胞周期に関する基本的な問題を解くことができる。
9	玉腰	エネルギー反応論	化学反応速度論での一次反応に関する基本的な問題を解くことができる。
10	藤原	遺伝子制御学	翻訳のメカニズムに関する基本的な問題を解くことができる。
11	多賀谷	代謝生化学Ⅰ	クエン酸サイクルおよび酸化的リン酸化に関する演習問題を解くことができる。
12	山岸	遺伝子工学Ⅰ	ライゲーションの条件を決められる。DNAのTmを計算できる。サザン解析から制限酵素地図を作製できる。部位特異的変異導入プライマーを設計できる。
13	山岸	遺伝子工学Ⅰ	λザップの仕組みを説明できる。ライゲーションを効率よく行う方法を説明できる。
14	佐藤	代謝生化学Ⅱ	アミノ酸とその合成や分解に関する問題を解くことができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：各講義での関連する箇所の内容を良く復習してから、受講すること。
また演習問題でできなかったところを復習し、再度、演習問題を教科書等を見ずに解いて、理解を深めることが重要である。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：演習の時間内に解説するか、または終了後Codexに解答をアップロードする。

成績評価方法：授業への参加度・課題等により、総合的に評価する。

オフィスアワー：各教員の担当科目に準じる。

生命科学演習Ⅱ＊（医科） Exercise in Life Science II *

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	ー
主担当教員	玉腰　雅忠	最高評価	A	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修専門
担当教員	田中　弘文、田中　正人、柳　茂、浅野　謙一、藤原　祥子、松下　暢子、福田　敏史							
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

２年後期に開講されている専門必修科目の内容をもとに、生命科学の基礎から専門へと学習を進めるにあたり、特に重視をする項目を各領域（科目）から設定し、毎回焦点を絞り、その理解を深め、また、思考力や応用力を高めることを目的に課題演習を行なう。学生の学習支援を目的とする。

概要

分子細胞生物学Ⅱ、エネルギー反応論、遺伝子制御学、医科生化学ⅠおよびⅡ、遺伝子工学Ⅰの各科目で学ぶ内容に関する演習問題を解く。

到達目標

各科目の講義内容に関連する代表的・標準的な問題を解くことができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	未定	分子細胞生物学Ⅱ	シグナル伝達に関する基本的な問題を解くことができる。
2	玉腰	エネルギー反応論	エンタルピーに関する基本的な問題を解くことができる。
3	田中（弘）	遺伝子制御学	原核生物の転写、翻訳に関する基本的な問題を解くことが出来る。
4	松下	医科生化学Ⅰ	解糖経路における一連の酵素反応を理解し、基質、生成物、酵素機構を説明できる。
5	浅野	遺伝子工学Ⅰ	DNAの基本構造を図に書いて説明できるようになる。DNAの制限酵素による切断、ライゲーション、形質転換までの一連の操作を理解し、計画することができる。
6	浅野	遺伝子工学Ⅰ	クローニングしたDNAの検出に関する問題を解ける。DNAシークエンスの原理を説明できる。
7	柳	医科生化学Ⅱ	脂質代謝に関する基本的な問題を解くことができる。
8	未定	分子細胞生物学Ⅱ	細胞骨格・細胞周期に関する基本的な問題を解くことができる。
9	玉腰	エネルギー反応論	化学反応速度論での一次反応に関する基本的な問題を解くことができる。
10	田中（正）	遺伝子制御学	特定の遺伝子の塩基配列を解析し、その遺伝子の構造と発現制御機構について説明することができる。
11	福田	医科生化学Ⅰ	糖新生、クエン酸回路、電子伝達系、酸化的リン酸化について特徴や機能を説明できる。
12	浅野	遺伝子工学Ⅰ	cDNAライブラリーとゲノムDNAライブラリーの違いを理解し、ライブラリー作製に必要な一連の実験を計画できるようになる。
13	浅野	遺伝子工学Ⅰ	PCRの原理を理解し、その知識をDNAの機械合成、部位特異的変異導入やシークエンスの実施に活用できる。
14	柳	医科生化学Ⅱ	タンパク質を構成するすべてのアミノ酸の構造を表記できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：各講義での関連する箇所の内容を良く復習してから、受講すること。
また演習問題でできなかったところを復習し、再度、演習問題を教科書等を見ずに解いて、理解を深めること。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：演習の時間内に解説するか、または終了後Codexに解答をアップロードする。

成績評価方法：授業への参加度・課題等により、総合的に評価する。

オフィスアワー：各教員の担当科目に準じる。

基礎生命科学実習Ⅱ　Practical Training in Basic Life Science II

学　年	第2学年	前期・後期	通　年	単　位	4	科目分類	分子 / 応用 / 医科	必修専門
担当教員	渡部　琢也	最高評価	S	GPA	対　象			
担当教員	井上　英史、梅村　知也、太田　敏博、高橋　勇二、多賀谷　光男、田中　正人、原田　浩徳、深見　希代子、山内　淳司、山岸　明彦、渡邉　一哉、浅野　謙一、伊東　史子、内田　達也、高橋　滋、藤原　祥子、森本　高子、井上　雅司、井上　弘樹、佐藤　典裕、時下　進一、中村　由和、林　嘉宏、森河　良太、横堀　伸一、青木　元秀、梅村　真理子、岡田　克彦、鍵山　侑希、高妻　篤史、佐藤　健吾、佐藤　礼子、志賀　靖弘、中野　春男、藤川　雄太、前本　佑樹、四元　聡志、尹　永淑、若菜　裕一							
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・プレゼンテーション能力							
関連科目	1111 基礎生命科学実習Ⅰ（物理）／1112 基礎生命科学実習Ⅰ（化学）／1113 基礎生命科学実習Ⅰ（生物）／3111 分子生命科学実習／3111 応用生命科学実習／3111 生命医科学実習							

ねらい

生命現象を分子・オルガネラ・細胞・器管レベルで扱う生命科学分野では、ハイクラスの技術を駆使することが要求される。基礎生命科学実習Ⅱでは基礎的な専門技術の習得を目指しており、3年次の実習、さらに4年次の卒業論文実験へと発展する礎となる。実習は、自ら実験して体得することが必須であるが、その背景にある理論についても十分に理解することも重要である。

概要

生命科学に関する下記の実習内容を行う。

到達目標

各々の実習内容を説明でき、忠実に実行できる。レポートに考察を含め完成させ、実習内容を総括できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	渡部	ガイダンス	【事前指導　実験を始めるにあたって】 実習を始めるに先立って実験時の心得や注意すべきことを学び、全部実行できる
2～5	太田・時下	微生物の培養	培地の滅菌方法と無菌操作を習得して大腸菌を純粋培養できる。 増殖を経時的に測定することで増殖曲線を理解して大腸菌の世代時間を算出できる。酸素の利用や糖の利用に関する生理テストを行い、大腸菌と枯草菌の違いを説明できる。
6、7	多賀谷・井上（弘）・若菜	緩衝液とpH	酸・塩基滴定実験を実施し、酸・塩基滴定曲線を作成することができる。酸解離平衡及びpH緩衝作用を説明できる。
8、9	梅村（知）・内田（達）・青木	吸光光度法の原理と応用	吸光光度法の原理を理解し、説明できる。吸光度と色素濃度との関係を示す検量線を作成し、食品試料中の色素を定量できる。吸光光度法を応用して、Fe（II）－o－フェナントロリン錯体の生成反応により飲料中の鉄を定量できる。
10、11	田中（正）・浅野・四元	免疫	マクロファージが病原性微生物を認識し、炎症性サイトカインを産生する機序を説明できる。ELISA法でタンパク質濃度を定量することができる。
12、13	山岸・横堀・森河	インターネットを利用したデータベース検索とコンピュータを用いたDNA／タンパク質の解析	未知の塩基配列について、インターネットを用いて、BLASTなどの配列解析ができる。また、コンピュータプログラムを用いて、塩基配列中のオープンリーディングフレームの検索や、アミノ酸配列の疎水性プロファイルや配列モチーフの検索ができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
14 ～ 17	高橋（勇）・高橋（滋）・中野	脂質の抽出と分離と定量	1）脂質の抽出と分離法について説明できる。 2）豚脳と卵黄から脂質を抽出し、薄層クロマトグラフィーにより脂質を分離する実験を実施できる。 3）実験結果から豚脳と卵黄に含まれている脂質の成分を説明できる。
18 ～ 21	井上（英）・尹・藤川	マンデル酸の光学分割	キラルな分子であるマンデル酸のラセミ体を用いて、化学的手法や酵素を用いて両鏡像異性体を分割する。光学分割により得た化合物の旋光度を測定し、光学純度を算出する。それぞれの光学分割法の原理および長所・短所について説明できる。
22、23	藤原・岡田	プロトプラスト	植物葉の構造と細胞の理解を基本的な目的とし、また植物研究や植物細胞工学の材料として用いられるプロトプラスト（Protoplast：原形質体）について説明できる。
24、25	藤原・佐藤（典）	光合成	葉からの葉緑体の単離、その光合成の測定に関して、方法とその原理を説明でき、実際にホウレンソウの葉を用いて実施できる。
26	高橋（勇）・高橋（滋）・梅村（真）	前期演習	前期に行った実習の原理と内容について説明できる。得られた実験結果をもとに計算やまとめ等を行い、実験の評価・考察ができる。
27、28	山内・森本・井上（雅）	自律神経系の薬理	自律神経による腸管運動の調節を説明できる。アセチルコリン受容体作動薬と阻害薬の腸管収縮に及ぼす作用を説明できる。アセチルコリンの濃度と腸管の収縮の関係について、全実習班の結果から平均値と標準偏差等を計算し図示することができる。
29 ～ 32	渡部・伊東・佐藤（健）	医療計測	血液型判定、ヒト末梢血球細胞の染色及び観察、赤血球抵抗試験、血清タンパク質濃度を測定、過酸化脂質による細胞障害と防御について実験する。また、自分自身が被験者となり、動脈硬化、骨密度、動脈血中酸素飽和度、血圧、尿検査の実習を行う。以上の項目について意義、原理、基準値を説明することができる。
33、34	志賀・時下・太田	酵素誘導	ラクトースオペロンの負の制御および正の制御の分子機構を説明することができる。無菌操作と酵素（βガラクトシダーゼ）活性の測定を実施できる。試薬／培地を調製する時に、必要な量をパーセントおよびモル濃度表示から計算することができる。
35 ～ 38	深見・中村・佐藤（礼）・米田	酵素反応速度論	初期の酵素反応速度論の代表的研究にMichaelisとMentenによる研究がある。その研究対象の中心となったインベルターゼを用いて酵素反応を行い、酵素反応の最大速度とミカエリス定数を実験により求める。また、酵素反応の経時変化を説明でき、pHによる最大速度とミカエリス定数の変化が酵素反応におけるどのような変化を反映しているか報告することができる。
39 ～ 42	新任教授・前本	ミトコンドリアATPase活性測定	細胞分画法によりミトコンドリア画分を調製し、その原理を説明することができる。また、タンパク質濃度定量、リン酸の定量を用いて、単位質量あたりのATPase活性を計算ことができる。
43 ～ 46	原田・林・鍵山	Western blotting法	白血病特異的融合遺伝子由来のタンパク質およびそのリン酸化状態を、タンパク質の分子量と特異的抗体を用いて検出するウエスタンブロット解析を行うことができる。
47 ～ 50	渡邉・高妻	微生物による発酵	よく知られている発酵反応であるアルコール発酵と乳酸発酵について実習し、発酵の原理と生理学的意義を口頭およびレポートによって報告する。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
51	新任教授・前本	後期演習	後期に行った実習の原理と内容について説明できる。得られるであろう実験結果について予測できる。得られた実験結果をもとに計算やまとめ等を行い、実験の評価・考察ができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：あらかじめ実習書の内容を理解しておくこと。

成績評価方法：各パートのレポートや演習、出席日数、実習態度などにより総合的に評価する。

オフィスアワー：各教官の他のシラバスを参照（教授、准教授、講師）するか、各教員に問い合わせること。

教　　科　　書：基礎生命科学実習Ⅱ　2017年版　東京薬科大学生命科学部編

特　記　事　項：レポートは翌週の指定された時間までに提出すること。
1週間以上遅れたレポートは受け取らない。
レポートの未提出はその実習を欠席したものとみなし、全体の単位を認定しないこともある。

教員からの一言：実習で何をするのか、よく予習しておくように。また、結果は各自がノートに記録すること。

創薬概論　Introduction to Drug Discovery and Development

学　年	第２学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	井上　英史（主担当）、深見　希代子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2622 天然医薬品化学／ 3961 薬理学概論							

ねらい

本学生命科学部の卒業生は、薬に知識や理解が期待される機会も多い。この授業では、医薬品や創薬・薬科学に関する領域を包括的に学ぶ。

概要

医薬品は生理活性をもつ物質である。しかし、生理活性をもつ化合物がそのまま医薬品となる訳ではなく、実際に医薬品となるものはごく一部である。医薬品が開発される過程にはどのようなことがあるのかを知る。過去に問題となった薬害がどのような教訓を残し、現在の医薬品開発にどのように反映されているかを知る。医薬品開発は、有機化学、生化学、薬理学、生物学、物理学など様々な領域の知識と技術の結集である。代表的な医薬品の開発例を通して、創薬の概要を知る。

到達目標

過去にどのような薬害があったかを説明できる。医薬品開発のプロセスを概略的に説明できる。医薬品の探索研究からリード化合物の創製において、どのような研究がなされるかを説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	深見	創薬とは	一般医薬品のインターネット販売の利点と問題を説明できる。植物由来の医薬品の例を挙げて説明できる。医薬品に求められる要件を列挙できる。
2	深見	薬害	代表的な薬害の例を挙げることが出来る。薬害を通して得られた教訓や、対策としてどのようなことが導入されてきたかを説明出来る。薬害が生じる要因を説明できる。
3	深見	医薬品開発のプロセス（1）臨床試験に至るまで	医薬品開発のテーマ設定における考慮因子を列挙できる。非臨床試験の目的と内容を説明できる。
4	深見	医薬品開発のプロセス（2）臨床試験と市販後調査	臨床試験の流れと各段階の目的を説明できる。治験の限界を説明できる。プラセボとは何か説明できる。
5	井上	医薬品と標的生体分子との相互作用（1）タンパク質と医薬品の相互作用	薬剤と標的タンパク質との結合に重要な力を列挙できる。医薬品のキラリティーが重要となる場合を説明できる。アゴニスト、アンタゴニスト、パーシャルアゴニスト、インバースアゴニストを説明できる。
6	井上	医薬品と標的生体分子との相互作用（2）酵素と薬	カプトプリル等の作用機序を説明できる。疾患の原因物質の生成を阻害する薬の例を挙げて説明できる。
7	井上	医薬品と標的生体分子との相互作用（3）受容体と薬	選択毒性を説明できる。イオンチャネル型受容体を説明できる。GPCRを説明できる。酵素連結型受容体を説明できる。受容体を大きく２つに分類し、それぞれ、どのようなものをリガンドとしているかを説明できる。
8	井上	医薬品と標的生体分子との相互作用（4）いろいろな生体分子に作用する薬	トランスポーターの輸送様式を列挙できる。核酸に作用する薬の例を挙げることができる。
9	井上	スクリーニング	SSRIの作用機序を説明できる。シード化合物とリード化合物を説明できる。コンビナトリアル・ケミストリーを説明できる。ハイスループット・スクリーニングについて説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
10	井上	リード化合物の創製と最適化（1）ファーマコフォア	リード化合物の構造最適化を行う目的を列挙できる。ファーマコフォアについて説明できる。
11	井上	リード化合物の創製と最適化（2）定量的構造活性相関	Hammett則を説明できる。log Pを説明できる。定量的構造活性相関を説明できる。バイオアイソスターを説明できる。
12	井上	リード化合物の創製と最適化（3）、薬物の生体内動態（1）吸収・分布	ADMEとは何かを説明できる。リード化合物の最適化に用いられる方法を列挙して説明できる。バイオアベイラビリティーを説明できる。血液脳関門など血液組織関門の仕組みを説明できる。
13	井上	薬物の生体内動態（2）代謝・排泄	薬物代謝第Ⅰ相および最も代表的な酵素群の特徴を説明できる。薬物代謝第Ⅱ相を説明し、どのような酵素群があるか列挙できる。薬物代謝酵素の誘導の意義と弊害を説明できる。
14	井上	薬物の生体内動態と医薬品開発	プロドラッグ化の目的を説明できる。Lipinskiのrule of 5を説明できる。ドラッグデリバリーシステムについて説明できる。

準備学習（予習・復習等）：予習：有機化学や酵素学等、他の様々な科目の内容が基礎となっている。事前にCodexで資料を配布するので、関連科目の教科書等で予備的な知識を確認すること（目安30分）。
復習：授業内で出題する問題を中心によく復習する（目安1時間半）。

授業形式：講義と課題（授業内レポート）。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内レポートの結果を踏まえて、授業あるいはCodexを通してフィードバックやアドバイスを行う。

成績評価方法：授業内の課題（20%）と、最終試験（80%）により成績評価を行う。

教科書：なし。資料をCodexで配布する。

参考書：創薬化学、長野哲雄、夏苅英昭、原　博（編）、東京化学同人
医薬品の開発と生産（スタンダード薬学シリーズ8）、日本薬学会編、東京化学同人

オフィスアワー：井上英史　　月・金曜日16:40－17:50　分子生物化学研究室教授室
深見希代子　月曜日13:00－14:00　ゲノム病態医科学教授室

天然医薬品化学 Natural Product Chemistry for Drug Discovery

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修専門
担当教員	井上　英史	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	専門能力（化学領域）							
関連科目	2621 生物有機化学／ 2961 創薬概論／ 3622 ケミカルバイオロジー							

ねらい

かつて薬と言えば天然物であったように、医薬品開発のシーズとして天然有機化合物は重要である。現在、膨大な数の天然化合物が知られており、複雑な骨格構造をもつものも多い。それらはどのようにして生合成されているのだろうか？　多様な天然化合物は、いくつかの生化学的な経路から生成している。どのような化合物群が、どのような化合物から、どのようにして作られているのかを系統的に学ぶ。

概要

多種多様な構造の天然化合物がどのようにして生成しているのかを、四つの生合成経路を中心にして系統的に学ぶ。基本骨格がどのように生合成されるかを知る。また、天然有機化合物の生合成経路において頻出する反応のメカニズムを理解する。さらに代表的な天然化合物について、どのような生物活性・薬理作用を示すかを知る。

到達目標

天然化合物の主要な合成経路を列挙できる。それぞれの経路から生合成される代表的な化合物群を列挙できる.天然化合物の生合成において頻出する反応の機構を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	総論（1）： 天然物と医薬品開発、天然物化学の方法	二次代謝産物とは何か説明できる。創薬化学における天然物の意義を説明できる。天然物化学の研究の進め方の概略を説明できる。
2	総論（2）： 生合成と生合成経路	生合成単位とは何か、どのようなものがあるか列挙できる。代表的な生合成経路にはどのようなものがあるか列挙できる。
3	酢酸－マロン酸経路（1）： 脂肪酸と脂質、アラキドン酸誘導体	酢酸－マロン酸経路において炭素鎖が二つずつ伸長するメカニズムを説明できる。酢酸－マロン酸経路により生合成される化合物群を挙げることができる。
4	酢酸－マロン酸経路（2）： 芳香族ポリケタイド、還元型ポリケタイド	芳香族ポリケタイドの生合成におけるアルドール反応とClaisen縮合を説明できる。還元型ポリケタイドの代表的な化合物群を挙げることができる。還元型ポリケタイドの生成経路を概説できる。
5	シキミ酸経路（1）： 芳香族アミノ酸とフェニルプロパノイド	芳香族アミノ酸の生合成経路を説明できる。フェニルプロパノイドの代表的な化合物群を挙げることができる。
6	シキミ酸経路（2）： フラボノイドとタンニン類	フラボノイドの基本骨格を描くことができる。タンニンはどのような化合物群か説明できる。
7	メバロン酸およびデオキシキシルロースリン酸経路（1）： モノテルペン、セスキテルペン	精油を説明できる。直鎖型テルペノイドの生合成を説明できる。環状モノテルペンの生成におけるWagner－Meerwein転位を説明できる。Cope転位を説明できる。
8	メバロン酸およびデオキシキシルロースリン酸経路（2）： セスキテルペン、ジテルペン	環状セスキテルペンの骨格の多様性がどのように生じるか説明できる。軸性キラリティーを説明できる。
9	メバロン酸およびデオキシキシルロースリン酸経路（3）： セスタテルペン、トリテルペン、カロテノイド	サポニンを説明できる。カロテノイドを説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
10	メバロン酸およびデオキシキシルロースリン酸経路（4）：ステロイド	コレステロールの構造式を描くことができる。強心ステロイド（強心配糖体）を説明できる。ステロイドホルモンの種類を列挙できる。
11	アミノ酸経路（1）：脂肪族アミノ酸由来のアルカロイド、チロシン由来のアルカロイド	アルカロイドの生合成前駆体にはどのようなものがあるか挙げることができる。Mannich反応を説明できる。フェノール酸化縮合を説明できる。
12	アミノ酸経路（2）：トリプトファン由来のアルカロイド、その他のアルカロイド	Diels－Alder反応を説明できる。アルカロイドがどのように生合成されるかを説明できる。
13	アミノ酸経路（3）：ペプチドおよびその他のアミノ酸誘導体	タンパク質構成アミノ酸以外の天然アミノ酸を挙げることができる。非リボソーム依存型ペプチドを説明できる。
14	まとめ	演習を通して、総合的に復習する。

準備学習（予習・復習等）：予習：事前にCodexで資料を配布するので、関連科目の教科書等で予備的な知識を確認すること（目安30分）。
復習：授業内で出題する問題を中心によく復習する（目安１時間半）。

授業形式：講義と課題（授業内レポート）。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内の課題の結果を踏まえて、授業あるいはCodexを通してフィードバックやアドバイスを行う。

成績評価方法：業内で行う課題（10%）と定期試験（90%）による。

教科書：なし。資料をCodexで配布する。

参考書：パートナー　天然物化学、南江堂。
マクマリー　有機化学第８版（下）。
マクマリー　生化学反応機構ーケミカルバイオロジーの理解のために、東京化学同人。

オフィスアワー：井上英史　月・金曜日　６限　分子生物化学研究室教授室

生態学概論 Fundamental Ecology

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	選択専門
担当教員	野口　航	最高評価	S	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門能力（生物学領域）・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	3921 環境生態学							

ねらい

生態学を学ぶ上で大事な「適応」と「進化」を理解し、その上で、動物の多様な行動や社会性、個体群動態、生物間相互作用を理解することを１つの目標とする。また、地球規模で起きている環境変動を理解するために、バイオームや生態系、その保全を学ぶことをもう１つの目標とする。

概要

まず、生態学の基礎となる「適応」と「進化」を説明し、「適応度」の概念を理解してもらう。適応度の視点から、動物の多様な行動や社会性、個体群動態、生物間相互作用を理解してもらう。また、「地球環境変動」を理解するために、バイオームや生態系、その保全の基礎を説明する。

到達目標

「適応度」から「進化」を説明できる。動物の多様な行動や社会性、個体群動態、生物間相互作用を「適応度」の視点から説明できる。また、地球環境変動の理解の基礎となるバイオームや生態系、その保全についての基礎的な事柄を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	はじめに：生態学とは？	生態学が対象とするレベルや基礎的なキーワードを説明できる。
2	適応と進化	生態学を理解するために「適応」と「進化」、「適応度」、「自然選択説」とは何かを説明できる。
3	中立説と種分化	自然選択説とともに重要な中立説と、種がどのように分化したのかを説明できる。
4	最適戦略	生物のふるまいを理解する上で重要な最適戦略について説明できる。
5	頻度依存の選択	相手がいる場合に重要な頻度依存の選択について説明できる。
6	動物の行動	ダーウィンを悩ませたといわれる性選択について説明できる。
7	動物の社会性	動物の社会性を理解する上で重要な、「血縁度」と「包括適応度」について説明できる。
8	前半のまとめと中間試験	前半の講義で学んだ内容が説明できる。
9	個体群と生活史戦略	個体の集まりである個体群のふるまいと生物の多様な生活史戦略について説明できる。
10	生物間相互作用（1）	生物間の相互作用のうち、競争（種内・種間）と捕食・被食関係について基礎的な事柄を説明できる。
11	生物間相互作用（2）	生物間の相互作用のうち、寄生関係と共生関係について基礎的な事柄を説明できる。
12	生物群集とバイオーム	個体群の集まりである生物群集のトピックスと気候とバイオームとの関係について基礎的な事柄を説明できる。
13	生態系とその保全	生態系における生物の役割と、絶滅のおそれのある生物や環境を保全する上で基礎となる事柄を説明できる。
14	後半のまとめ	後半の講義で学んだ内容が説明できる。

準備学習（予習・復習等）：予習：講義前にCodexにアップロードされた資料を確認する。
復習：講義後に配布資料で復習する。予習や復習、試験準備に、計30時間の授業外学習が必要である。

授業形式：講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内での課題については、次の講義で解説をする。

成績評価方法：授業内での課題（20%）、理解度をみる中間試験（20%）、学期末試験（60%）で評価する。

教科書：特に定めない。授業中に配布する資料（Codexにもカラー版をアップロードする）を用いて、講義を行う。

参考書：「生態学入門　第２版」 日本生態学会編　東京化学同人、「生態と環境」 松本忠夫著　岩波書店、「生態学キーノート」 A.　マッケンジー著（岩城英夫訳） シュプリンガー・フェアラーク東京、「進化とはなんだろうか」 長谷川眞理子著　岩波ジュニア新書、「生き物の進化ゲーム」 酒井聡樹ほか著　共立出版、「群集生態学」 宮下直・野田隆史著　東京大学出版会、シリーズ現代の生態学　全11巻　日本生態学会編　　共立出版

オフィスアワー：月曜日　13－14時　それ以外の日時もアポイントメントをとれば、対応可能です。　研究４号館２階　応用生態学研究室

所属教室：研究４号館２階

教員からの一言：いわゆる「エコ」といわれるEcology（生態学）の基礎を、主に生物個体のふるまいを中心に話す予定です。

解剖学 Human Anatomy and Physiology

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	選択専門
担当教員	渡部　琢也	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	必修専門
修得できる力	専門能力（生物学領域）							
関連科目	2831 生理学／ 3111 生命医科学実習							

ねらい

人体の構造と働き（解剖生理）は、生命医科学教育において最重要な基礎である。ヒトという個体（マクロの世界）から一つ一つの細胞レベル（ミクロの世界）にクローズアップする際の出発点になる。他の生命医科学の専門科目を学ぶに当たり、臓器、組織、細胞の名称や機能が分からないと理解に苦しむことになる。また細胞生物学、分子生物学を専攻し生命科学の知識を深めるとしてもそれらを機能的に統合し、最終的に個体レベルの生理的役割やそれが破綻して生じる疾病の理解を深めていく上での最終ゴールでもある。

概要

人体の構造と働き（解剖生理）を系統的に学び、それらが破綻した際に生じる疾病を知る。

到達目標

人体、臓器、組織、細胞に関する名称、構造、機能を理解し説明できるようになる。その正常の構造や機能が破綻した際に生じる各々の疾患との関連も理解し説明できるようになる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	渡部	(4/10)　解剖生理学の基礎知識	個体を形成する器官系（システム）、器官、組織、細胞の違いを説明できるようになる。
2	渡部	(4/17)　運動器（骨）	骨の名称と構造を説明できるようになる。
3	渡部	(4/24)　運動器（筋肉）	筋肉の名称と機能を説明できるようになる。
4	渡部	(5/1)　循環器（1）	心臓、血管（動脈、静脈）の解剖生理を説明できるようになる。
5	渡部	(5/8)　循環器（2）	心臓、血管（動脈、静脈）の病態生理を説明できるようになる。
6	渡部	(5/15)　内分泌器	ホルモンの産生･分泌臓器（脳下垂体、甲状腺、膵臓、副腎）の構造と機能を説明できるようになる。
7	渡部	(5/22)　消化器	消化管（口、食道、胃、小腸、大腸、肛門）、肝臓、膵臓の構造と機能を説明できるようになる。
8	渡部	(5/29)　呼吸器	気道、気管、気管支、肺の構造と機能を説明できるようになる。
9	渡部	(6/5)　泌尿器	腎臓、尿管、膀胱の構造と機能を説明できるようになる。
10	渡部	(6/12)　造血器、血液	造血器のしくみ、血球の種類と役割を説明できるようになる。
11	渡部	(6/19)　中枢神経	脳、脊髄の構造と機能を説明できるようになる。
12	渡部	(6/26)　末梢神経、自律神経	運動神経、感覚神経、自律神経の機能を説明できるようになる。
13	渡部	(7/3)　感覚器	五感を司る目、耳、鼻、舌、皮膚の構造と機能を説明できるようになる。
14	渡部	(7/10)　生殖器	精巣、卵巣、子宮、胎盤の構造と機能を説明できるようになる。

準備学習（予習・復習等）：下記の教科書を使って授業を進行し、毎授業から満遍なく試験に出題されるため、毎回の予習・復習が必要。
試験は平均点70点で出題しているため、勉強した学生と勉強していない学生の点数の差が歴然と出るため、試験勉強をきちんとすること。

授業形式：教科書を使用して板書中心で授業を行う。パワーポイントやプリントも使用。

成績評価方法：試験 （Multiple Choice Questions） 50問。但し、出席が2/3以上無い場合には、採点は無効となります。

教科書：これでわかる！人体解剖パーフェクト事典　ナツメ社

オフィスアワー：渡部琢也教授　月曜日の夕方　心血管医科学教授室

所属教室：心血管医科学研究室

特記事項：出席が2/3以上満たされなければ、成績認定はされきませんので、注意して下さい。

教員からの一言：現役内科医師による生講義。役に立つ医学雑学が満載。家族や友人に豆知識を披露したくなること必至。
知的好奇心をかき立て、医療現場で活躍できる生命科学者（研究者、技術者）の実益になる内容である。
医薬品、日用健康品、化粧品、食品業界の就職後にも必ず役立ちます。
特に医薬業界から望まれる受講科目（解剖医科学、代謝医科学、医療計測学、薬理学概論）の１つ。
３年次に本学で行う医科学科実習や東京医大での人体解剖の見学（医科学科対象）とリンクしております。

応用生物工学 Bioengineering and Biotechnology

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	選択専門
担当教員	渡邉　一哉	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1812 微生物学／ 3911 環境工学／ 3952 資源生物学							

ねらい

本学部には、微生物に興味がある学生が多数入学してきます。微生物の応用分野として第一に思い浮かぶのは、発酵食品（ヨーグルト、漬物、酒類、など）ですが、それ以外にも、環境浄化、水処理、化学原料生産、など様々な分野で利用されています。つまり、微生物を学ぶと、様々な分野で働くことができるのです。そこで本講義では、食品を含めた上記の分野を視野に、微生物利用の基礎を学びます。また、各分野でどのように微生物が応用されているかを、企業の研究者のかたの講義を含めて学習していきます。

概要

生物工学とは、生物の持つ多様な機能を我々の生活に役立てるための技術（バイオテクノロジー）を研究する学問である。本講義では、多様なバイオテクノロジーのうち、環境、エネルギー、食品などの分野における微生物利用について学習する。講義では、まず微生物利用の基盤となる微生物解析法について理解し、次に食品や環境への微生物の応用に関する情報を身につける。また、企業の研究所で働く研究者の話を聞き、企業の研究開発について学ぶ。本講義を受講すると、自分たちが講義で習うことが、どのように社会で役に立つかを知ることができます。

到達目標

自然界や食品製造プロセスに存在する各種環境微生物の解析法を述べることができる。微生物の発酵のメカニズムを説明することができる。微生物を用いた環境保全技術を解説することができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	はじめに	イントロダクション：授業の目的や進め方を理解し、学習の準備をする。
2	微生物利用の基礎１	微生物の分類や分子系統解析について学び、３つのドメイン（バクテリア、アーキア、ユーカリア）に属す生物の違いを述べることができるようになる。
3	微生物利用の基礎２	環境中の微生物の解析法にはどのようなものがあるかを学び、それらを列挙することができるようになる。
4	微生物利用の基礎３	微生物生態系の分子的解析について学び、16S rRNA遺伝子を利用した分子生態解析法やFISH法について説明することができるようになる。
5	微生物利用の基礎４	微生物利用の基礎：微生物の顕微鏡観察法について学び、位相差顕微鏡、共焦点顕微鏡、走査プローブ顕微鏡、など各種顕微鏡について説明できようようになるとともに、それらの適切な利用法を述べることができる。
6	微生物利用の基礎５	微生物利用の基礎：微生物生態系のメタゲノム解析について学び、次世代シーケンサーの利用法やコンティグ作成法について理解する。
7	食品発酵１	発酵の原理や代謝プロセスについて学び、アルコール発酵や乳酸発酵の代謝プロセスを記述できるようになる。
8	食品発酵２	各種発酵食品（ヨーグルト、漬け物、酒類、など）の製造プロセスについて学び、それらに関与する微生物やその代謝を説明できるようになる。
9	バイオエネルギー１	新エネルギーとして期待されるメタン発酵について学び、メタン発酵の代謝プロセスやそれらを担う微生物について説明できるようになる。（企業の研究者の講義を予定）

回　数	テーマ	行動目標
10	バイオエネルギー２	廃棄物バイオマスを燃料に電気エネルギーをつくり出す微生物燃料電池について学び、発電のメカニズムや関与する微生物（発電菌）の代謝を説明できるようになる。
11	環境浄化１	微生物を用いた環境浄化（バイオレメディエーション）について学び、問題となる汚染物質の種類やそれらを分解する能力を持つ微生物について解説ができるようになる。
12	環境浄化２	バイオレメディエーション事業に携わる企業の研究者の方に講義をしていただき、企業における研究開発やそれを基にした事業について理解する。
13	水処理１	家庭からの下水や工業廃水の処理に関わる微生物プロセス（活性汚泥プロセスなど）について学び、その構成や浄化メカニズムについて説明できるようになる。（企業の研究者の講義を予定）
14	水処理２とまとめ	活性汚泥プロセスの課題について学び、次世代の水処理技術について考える。また、講義全体をまとめ、学習した内容を体系的に説明できるようになる。

準備学習（予習・復習等）：講義で使用する資料を配布する。講義で得た情報および配布資料を参考にして学習した内容を文章にまとめ、提出する。

授業形式：講義。課題あり。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：次週の講義で課題の内容について解説をする。

成績評価方法：期末試験の点数を基に成績を決定する。ただし、課題提出を考慮することもある。

教科書：なし。

参考書：微生物に関して：
地球とヒトと微生物（知りたいサイエンスシリーズ）、山中健生著、技術評論社
Biology of Microorganisms、Brock著、Benjamin Cummings
生物工学に関して：
生物工学基礎、大倉ら著、講談社サイエンティフィック

オフィスアワー：渡邉　随時対応　研究４号館２階の教授室

所属教室：渡邉　生命エネルギー工学研究室

教員からの一言：今後人類が豊かさを維持していくために必要と考えられるバイオテクノロジーを紹介します。講義の際に企業の研究者に来ていただき、企業における研究開発の内容を解説してもらいます。微生物の応用に関する内容が主になるので、食品、環境、微生物などに興味のある人は履修しましょう。

生活と環境の科学 Environmental Chemical Substances

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	選択専門
担当教員	太田　敏博	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	情報分析力・課題発見能力・論理的思考力・文章力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2411 統計学／ 2951 実験動物学／ 3911 環境工学／ 3931 環境毒性学／ 3973 腫瘍医科学／ 3991 食品衛生学							

ねらい

我々の生活を支えている科学技術の飛躍的進歩は、新規化学物質（医薬品、農薬、添加物、ファインケミカルなど）の開発に依存している。化学物質の安全性に対する一般の関心は高いが、その科学的根拠についての知識は普及していない。生活環境中に存在する様々な化学物質の安全性の科学的評価法について学ぶことで、その手法の原理と問題点を理解する知識を身につける。

概要

化学物質の毒性の評価法を学び、無毒性量の概念を理解する。これを前提とした一日摂取許容量、残留基準値、暴露マージンのリスク管理法を考察する。

到達目標

ハザードとリスクが説明できる。用量反応関係、無毒性量、閾値、不確実係数の概念が説明できる。一日摂取許容量の設定方法が説明できる。遺伝毒性が説明できる。リスク管理としてのベンチマーク用量、暴露マージンの概念が説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	ヒトのがんの原因	加齢とがんの発生頻度、細胞のがん化要因として遺伝子の異常との関連で説明できる。
2	発がん物質の種類	動物実験で得られた発がん性はヒトに外挿できるのか、その問題点と限界について説明できる。
3	化学物質の健康影響	ハザードとリスクが説明できる。リスクの評価とリスク管理の概念について説明できる。
4	リスク評価の基本的考え方	リスクを化学的に解析する考え方の根拠とその妥当性が説明できる。用量反応関係が説明できる。
5	毒性試験における無毒性量	細胞毒性の発現メカニズムを考え、一定量以下では発現しない無毒性量に閾値が存在するとされる論理が説明できる。
6	一日摂取許容量	不確実係数の概念の根拠が説明できる。無毒性量に基づく一日摂取許容量の設定方法が説明できる。
7	リスク管理としての食品残留農薬基準	一日摂取許容量を基に食品中の残留農薬基準値がいかに設定されるか、その概要が説明できる。
8	遺伝毒性	遺伝毒性の定義とDNA付加体形成が説明できる。遺伝毒性の検出法が説明できる。
9	遺伝毒性における無毒性量	遺伝毒性と一般細胞毒性の相違について説明できる。用量反応関係が説明できる。
10	遺伝毒性と発がん	遺伝毒性の特性を理解し、遺伝毒性発がん物質には無毒性量が設定できないという概念が説明できる。
11	遺伝毒性評価の実際例：アクリルアミド	アクリルアミドの遺伝毒性、発がん性が説明できる。食品の調理でアクリルアミドが生成する仕組みが説明できる。
12	遺伝毒性評価の実際例：グリシドール	グリシドールの遺伝毒性、発がん性が説明できる。グリシドールのが生成する仕組みが説明できる。
13	化学物質のリスク管理	発がん物質のリスク管理としてのベンチマーク用量が説明できる。暴露マージンの概念が説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
14	ヒトのがんの予防	講義内容を基に、生活習慣を改善することが、がん予防に役立つことを論理的に説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習としては、次回分の講義内容に該当するCodex配布したスライド資料の内容に目を通して、疑問点をリストアップして講義を聞いてください。講義中に5、6回の演習問題（20分程度）を行います。解答のポイントについては後日の授業内で解説しますので、講義後の復習として、各自の演習問題の解答の修文・加筆を行い、正しい説明文となるようまとめ直しを行ってください。

授　業　形　式：講義はPower Pointを使って進める。ノートを取る時間は充分に設けるので、スマホなどのカメラによるスライドの撮影は禁止。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：演習問題については授業の中で重要ポイントを解説します。

成績評価方法：学期末試験100%（特に授業内で5,6回行う演習問題を中心に勉強しておくとよい）

教　　科　　書：なし（講義で使うスライド資料はCodexで事前配布）

オフィスアワー：簡単な質問であれば講義終了後　講義室　時間を要する質問であれば、アポを取れば、応用微生物学研究室の教授室で随時対応

所　属　教　室：応用微生物学研究室

特　記　事　項：スマホなどのカメラによるスライドの撮影は禁止します。

教員からの一言：講義では最新の評価事例を使って、現状と問題点を考えたい。

植物生理学 Plant Physiology

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	選択専門
担当教員	都筑　幹夫、佐藤　典裕	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門能力（生物学領域）							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ							

ねらい

植物は生物の生存に不可欠な酸素を発生する。特に稲や作物等は人類にとって食料になると同時に、木材やパルプ等の原料として各種産業に利用される。植物生理学とは、地球の生態系や人類の活動に深く関わる植物に関して、生命現象とそのメカニズムを理解するための学問である。本講義では、前半は生活環を中心にした生理現象とそのメカニズムを、後半は、主に栄養生長時における植物の栄養素やその代謝、および植物のバイオテクノロジーを知る。

概要

植物の生活環の特徴やその仕組みを学ぶ。光合成と栄養素代謝の特徴やその仕組みを理解する。植物のバイオテクノロジーについて、その原理と現在までの歴史を学ぶ。

到達目標

植物の生活環を器官の成長や分化、そしてそこに関わる植物ホルモンを基に説明できる。光合成、および硝酸塩等の植物特有の栄養塩の代謝に関して、反応様式、およびそこに関わる遺伝子やタンパク質を説明できる。植物のバイオテクノロジーについて、その原理と現在までの動向を説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	都筑	分類と構造	植物の分類と形態について説明できる。
2	都筑	生長と分化（1）	種子の発芽、茎や葉における細胞伸長について説明できる。
3	都筑	生長と分化（2）	花芽の形成、結実、老化、落葉の過程とその調節機構について解説できる。
4	都筑	植物ホルモン	オーキシンやジベレリンなどの植物ホルモンについて概説できる。
5	都筑	環境応答	比較的はやい環境応答（気孔の開閉、ストレス応答、光走性、走化性など）について説明できる。
6	都筑	光合成（1）	光合成の初期反応、すなわち光受容とエネルギー変換のしくみについて解説できる。
7	都筑	光合成（2）	光合成の炭酸固定と呼ばれる反応、すなわち炭素固定回路とその多様性、及び調節機構について説明できる。
8	佐藤	植物の遺伝子とタンパク質合成	核と葉緑体DNAにコードされている光合成関連遺伝子とそのタンパク質合成について説明できる。
9	佐藤	植物の脂質合成	葉緑体を区画化することで、光合成関連タンパク質の働く場を提供する膜について、その主要構成員である脂質の代謝を説明できる。
10	佐藤	栄養塩	植物の生育に必要な栄養元素類とその役割について説明できる。
11	佐藤	代謝（1）	窒素代謝（窒素固定やアミノ酸の合成等）について説明できる。
12	佐藤	代謝（2）	硫黄代謝（硫黄含有アミノ酸の合成等）とリン代謝（核酸の合成等）について説明できる。
13	佐藤	植物バイオテクノロジー(1)	不定根と不定胚、組織培養、遺伝子導入法について説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
14	佐藤	植物バイオテクノロジー(2)	遺伝子組換えを利用したストレス耐性付与、あるいは有用物質生産能付与等の例を紹介できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：プリントやパワーポイント、OHCなどを用いて、植物を広く分子レベルで理解するように解説する。動物と異なる点だけでなく、共通点を知ってもらうようにする。また、演習を行う。生物、特に植物の知識が乏しい人は参考書を用いて予習すること。また、全員、復習を行うこと。

授　業　形　式：講義（プリント、パワーポイント等を使いながら、板書する）。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：毎回、講義で配布する小テストの答えは、講義中に解説をする。

成績評価方法：主として、学期末試験により成績評価を行なう（90ないし95%）。小テストや授業態度も考慮する（5ないし10%）。評価配分の詳細は授業中に伝達する。

教　科　書：光合成の部分はヴォート基礎生化学の18章。それ以外の部分に関しては定めない。

参　考　書：「現代生命科学の基礎」都筑幹夫編　教育出版
植物生理学　モアー、シェーファー著　シュプリンガー・フェアラーク東京
植物生理学　塩井祐三ほか　オーム社
その他、授業中に随時紹介する。

オフィスアワー：都筑　幹夫　水曜日（講義　終了後）　非常勤講師控室
佐藤　典裕　特に指定しません。可能な限り、いつでも応じます。　環境応答植物学研究室

所　属　教　室：環境応答植物学

教員からの一言：ほとんどすべての生物は植物の光合成に依存して生活しています。その植物の生きる仕組みを理解してください。講義の大部分は教科書なしで講義を理解することに重点を置きますが、光合成はテキストを利用します。光合成や代謝に関して高度な知識と捉え方を身につけるように努めて欲しいと思います。エネルギーと環境という点でも、社会と密接につながる領域ですので、生命科学の基礎として、植物の生き方を常識の一つに加えていただきたいと思います。

医療計測学 Clinical Imaging and Laboratory Medicine

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	選択専門
担当教員	渡部　琢也（主担当）、佐藤　健吾	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ							

ねらい

自然科学は、ヒトの意識の他に客観的な物質の存在を認めることを前提に成り立っている。自然科学の特色は、検証が可能な論理だけを正しいと認め、正しくみえる論理でも検証できない場合には、正しいと認めるわけにはいかないという立場をとる。医療計測学は臨床検査、病理検査、放射線や超音波などによる画像診断を包括する学問であり、ヒトの体の構造や機能の病的変化すなわち疾病を物理化学的方法で調べる。本学問は最先端の医療検査技術を駆使して、疾病の原因や病態を把握するだけでなく治療や予防にも貢献する臨床医学の醍醐味である。一言で言うと、「医療現場で病気をどのように診断しているか」を学んで頂きます。同時期にある医療計測学の実習を行いながら知識を深めていきましょう。

概要

健康と病気の境界線を学ぶ。人体内に潜む病気を解剖することなく、血液やポリノグラフや画像を駆使して検出するやり方を学ぶ。

到達目標

色々な病気を診断するために医療現場で行われている具体的な方法を理解し説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	佐藤	（9/25）　血液検査	血液型、血球検査、出血凝固検査を説明できる。
2	佐藤	（10/2）　アッセイ法	酵素免疫測定法（ELISA）、ラジオイムノアッセイ（RIA）の原理を説明できる。
3	佐藤	（10/10）腫瘍マーカー	がんの診断に有用なバイオマーカーを説明できる。
4	佐藤	（10/16）炎症マーカー	炎症を反映するバイオマーカーを説明できる。
5	渡部	（10/23）酸化ストレスマーカー	活性酸素と病気の関係、酸化ストレスのバイオマーカーを説明できる。
6	渡部	（10/30）糖尿病の検査	糖尿病の診断に必要な検査を説明できる。
7	渡部	（11/13）メタボリックシンドロームの検査	メタボリックシンドロームの診断に必要な検査を説明できる。
8	渡部	（11/20）病理学的検査	細胞診、病理組織診、剖検を説明できる。
9	渡部	（11/27）超音波検査	超音波エコーを用いた検査を説明できる。
10	渡部	（12/4）　X線検査	レントゲン、コンピューター断層撮影（CT）検査を説明できる。
11	渡部	（12/11）集学的画像検査	磁気共鳴画像（MRI）、核医学検査（PET等）を説明できる。
12	渡部	（12/18）脳波検査	脳波の所見を説明できる。
13	渡部	（1/15）　心電図検査	心電図の所見を説明できる。
14	渡部	（1/16）　動脈硬化の検査	動脈硬化性疾患を診断する検査法を説明できる。

準備学習（予習・復習等）：下記の教科書を使って授業を進行し、毎授業から満遍なく試験に出題されるため、毎回の予習・復習が必要。
試験は平均点70点で出題しているため、勉強した学生と勉強していない学生の点数の差が歴然と出るため、試験勉強をきちんとすること。

授業形式：教科書を使用して板書中心で授業を行う。パワーポイントやプリントも使用。

成績評価方法：定期試験　(Multiple Choice Questions)。但し、出席が2/3以上無い場合には、採点は無効となります。

教科書：メディカルノート　検査の基本　下条文武編集　西村書店

オフィスアワー：渡部　琢也　教授　月曜日の夕方　心血管医科学教授室
佐藤　健吾　助教　月曜日の夕方　心血管医科学研究室

所属教室：心血管医科学研究室

特記事項：出席が2/3以上満たされなければ、成績認定はされきませんので、注意して下さい。

教員からの一言：現役内科医師の生講義。役に立つ医学雑学が満載。家族や友人に豆知識を披露したくなること必至。
知的好奇心をかき立て、医療現場で活躍できる生命科学者（研究者、技術者）の実益になる内容とする。
平行して行なわれる医療計測学の実習で得た知識を一層深めて発展させていく。
医薬業界から望まれる受講科目（解剖医科学、代謝医科学、医療計測学、薬理学概論）の1つ。
MR、CRO、SMO、臨床検体測定、医薬品・健康品の研究職を目指す学生には好評です。

実験動物学 Laboratory Animal Science

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	選択専門
担当教員	伊東　史子（主担当）、浅野　謙一	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	幅広い教養・専門能力（生物学領域）・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1212 生命医科学概論＊／ 3941 遺伝子工学Ⅱ・遺伝子治療学							

ねらい

実験動物は、ヒトでは直接行うことができない生命科学研究を可能とし、その領域を深く理解できる重要なツールである。実際に、様々な生命現象の解明や有益な薬の開発が、実験動物を用いた動物実験によって行われてきている。遺伝子改変動物を作製することで、遺伝子の機能を個体レベルで解析することもできる。実験動物学では、これらの動物実験を実施するために必要な基礎的知識を身につける。

概要

実験動物学は生命最先端領域研究において深く関与しているが、その基礎にあるのは遺伝であり、ヒトと動物の遺伝子の相関である。動物実験を行う上で必要となる遺伝学的知識、実験動物の特性を理解し、動物実験の倫理の上に行われるべき動物実験について習得する。また、遺伝子改変動物の作成方法や医学領域での疾患モデル動物、その遺伝解析などの方法について学ぶとともに、実際にこれらの動物がどのように実験に供されるのかを知る

到達目標

実験動物の特性と倫理を理解し、3R、5Rを説明できる。動物実験を行う際に、必要なことを判断できる。遺伝子改変マウス作成方法（ノックアウトマウス、トランスジェニックマウス）について、また遺伝子改変マウスの利用方法について説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	伊東史子	実験動物の定義、動物福祉	生命科学研究に用いられる実験動物の基本と動物実験を行うにあたって理解しておくべき規則を学ぶ動物実験の定義と、実験動物を扱うための基礎について説明できる。
2	伊東史子	実験動物の種類	実験に供される動物の種類について、またその利用目的について説明できる。
3	伊東史子	実験動物の繁殖・育種	実験動物をどのように維持すべきか、また維持で得られるコロニーについて説明できる。
4	伊東史子	実験動物の遺伝的統御	遺伝的統御を行う理由を説明できる。
5	伊東史子	実験動物の微生物学的統御	微生物学的統御を行う理由を説明できる。
6	伊東史子	実験動物施設と 滅菌・消毒法	微生物学的コントロールを行うために必要な施設の維持について説明できる。
7	伊東史子	実験動物の病気	ヒトには感染しなくても実験に重大な影響を与える感染症、動物からヒトへ移る人畜共通感染症を説明できる。
8	浅野謙一	バイオハザード、 実験動物の解析方法	実験動物を扱ううえで必要な安全管理方法について説明できる。実験動物の表現型解析方法について説明できる。
9	浅野謙一	トランスジェニックマウス	トランスジェニックマウスの特徴・作製方法について説明できる。
10	浅野謙一	ターゲットマウス	ターゲットマウスの特徴・作製方法について、トランスジェニックマウスとの相違を理解したうえで説明できる。
11	浅野謙一	遺伝子改変技術の進歩	遺伝子編集技術の応用、TALEN、CRISPR/Casを用いた遺伝子改変動物の作製について説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
12	浅野謙一	遺伝子ターゲッティング技術の応用	コンディッショナルノックアウトマウスの作製とCre－Lox Pシステム、TRECKシステムの原理について説明できる。
13	浅野謙一	疾患モデル	種差・系統差とデータの外挿の意味を説明できる。自然発症モデルと実験的誘発モデルの特徴について説明し、適切な実験コントロールを取ることができる。
14	浅野謙一	疾患モデル動物の臨床応用	実験動物を利用した抗体医薬開発、ヒト化マウスについて説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習・復習は必要時codexで指示します。
伊東担当分は、授業時間内の小テストを中心に30分程度復習してください。
浅野担当分のスライドを数回に分けてcodexにアップロードするので30分程度の復習に利用してください。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テストの解説を講義中に行う

成績評価方法：学期末試験（90%）、授業への参加態度（10%）により成績評価を行う。

参　考　書：「マウス実験の基礎知識（第２版）」小出剛　オーム社
「マウス表現型スタンダード」伊川正人、高橋智、若菜茂晴　羊土社
「最新実験動物学」 前島一淑、笠井憲雪編　朝倉書店
「マウス・ラットなるほどQ&A」 中釜斉、北田一博、城石俊彦編集　羊土社

オフィスアワー：伊東史子　木曜日（15:20－16:30）
浅野謙一　木曜日の授業後、午後６時まで、免疫制御学研究室で受けつけます。

所　属　教　室：伊東史子　心血管医科学研究室（研究４号館３階）
浅野謙一　免疫制御学研究室（研究４号館２階）

応用数学　Applied Mathematics

学　年	第２学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	選択専門
担当教員	小島　正樹	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・課題解決能力・論理的思考力・数理能力・IT力							
関連科目	1411 数学Ⅰ－線形代数／ 1412 数学Ⅱ－微分積分							

ねらい

１年次の数学の内容を発展させて、さらに高度な数学について学ぶ。特に自然科学の諸分野に応用性の広い、多変数関数の微積分、微分方程式、フーリエ解析を学習するとともに、公理主義的方法のように現代の数学に特有の考え方についても触れる。また、これまでに学んだ数学の知識を総動員して、主体的に考える習慣を身に付けるため、総合的な問題演習に取り組む。演習で出題する問題は、他科目（統計学、放射化学、分析化学など）の数理的理解にも役立つが、「一見どうしたらよいのか分からない問題を、自力で考えて何とかする」能力自体は、数学に限らず人生においても必ず有用となる。

概要

線形代数の内容をもとに、多変数関数（写像）の微分・積分について理解する。
線形常微分方程式の理論と解法を習得する。

到達目標

多変数関数の偏導関数やヤコビ行列を計算できる。
多変数関数のヘッセ行列が計算でき、極大・極小を判定できる。
ロンスキー行列を用いて、関数の線形独立性を判定できる。
線形常微分方程式を系統的に解くことができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	線形代数の補足１： ガイダンス、ベクトル積、平面の方程式	与えられたベクトルのベクトル積が計算できる。与えられた３点を通る平面の方程式を求められる。
2	多変数関数の微積分１： 偏微分	与えられた関数の偏導関数を計算できる。直交座標と極座標の変換を表すヤコビ行列式とヤコビ行列式を求められる。
3	多変数関数の微積分２： 連鎖律	連鎖律を用いて、多変数関数の合成関数が計算できる。
4	多変数関数の微積分３： 多変数関数のテイラー展開と極大・極小	多変数関数のテイラー展開を、ヘッセ行列の２次形式で表すことができる。ヘッセ行列の正値・負値を用いて、多変数関数の極大・極小を判定できる。
5	多変数関数の微積分４： 重積分	重積分を外積（交代積）を用いて表すことができる。３次元の外積と、ベクトル積の関係について説明できる。立体の体積を重積分を用いて計算できる。
6	多変数関数の微積分５： 変数変換の公式	変数変換の公式を用いて、直交座標の積分を極座標の積分に変換できる。ガウス関数の広義積分を計算することができる。
7	微分方程式１： 微分方程式の定義と分類、斉次形１階線形常微分方程式	微分方程式を分類することができる。一般解と特殊解の違いについて説明できる。 変数分離法を用いて、斉次形１階線形常微分方程式を解くことができる。
8	微分方程式２： 非斉次形１階線形常微分方程式の解法	定数変化法を用いて、非斉次形１階線形常微分方程式を解くことができる。
9	線形代数の補足２： 関数の線形独立性、線形微分方程式の解の性質	ロンスキー行列式を用いて、与えられた関数が線形独立が否かを判別できる。線形微分方程式の解空間の次元と基底を求めることができる。

回　数	テーマ	行動目標
10	微分方程式３： 斉次形２階線形常微分方程式	斉次形２階線形常微分方程式の解が、基本解の線形結合で表されることを説明できる。特性方程式を用いて、斉次形２階線形常微分方程式を解くことができる。
11	微分方程式４： 非斉次形２階線形常微分方程式	斉次形と非斉次形の一般解の関係について説明できる。非斉次形２階線形常微分方程式を解くことができる。
12	微分方程式５： 高階線形常微分方程式と連立線形常微分方程式	高階線形常微分方程式を連立線形常微分方程式に変形することができる。係数行列の対角化により、連立線形常微分方程式を解くことができる。
13	線形代数の補足３： 行列の指数関数とその応用	与えられた行列の指数関数を求めることができる。行列の指数関数を利用して、連立線形常微分方程式を解くことができる。
14	フーリエ解析の基礎	内積を公理主義の立場から説明できる。 三角関数の直交性を示すことができる。フーリエ級数展開とフーリエ変換の概要を説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：教科書で網掛けの用語は、１年次の数学の既習事項であるので、もし理解が不確かな場合は、授業前までに予め確認しておく。また数学という学問上、前回までの内容の積み重ねの上に授業が展開するので、毎回ポストテストの見直しを通して授業内容を必ず復習すること。

授　業　形　式：前半約40分で重要事項を解説し､残りの時間で問題演習を兼ねたポストテスト（授業内小テスト）を行う。前半の解説は黒板を使って進めるが、板書内容のほぼ全てがテキストに記載されているので、図の未完成部分や空欄箇所を書き込みながら理解するとよい。後半のポストテストは、テキスト巻末に綴じてある解答用紙をミシン目から切り離して使用する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：ポストテストの解答・解説はCodexに即日掲載し、答案は次回の授業時に返却する。

成績評価方法：平常点（ポストテスト）35点と、期末試験の素点65点の合計（100点満点）により、成績を評価する。

教　　科　　書：「応用数学」 小島正樹著 （東京薬科大学生協）：毎回のポストテストでは、巻末の解答用紙を切り離して使用するため、必ず今年度版を購入して持参すること。

参　　考　　書：「化学・生命科学のための線形代数」小島正樹著（東京化学同人）：問題を解く際に参照するので、常に持参するのが望ましい。

オフィスアワー：時間の許す限り対応（要予約） 生物情報科学研究室　Codexの「質問コーナー」も利用して下さい。

特　記　事　項：授業に関する連絡や補足・訂正はCodexで行う。

地学実習＊　Practical Training in Geological Sciences ＊

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	自由（教職必須）
担当教員	浅野　俊雄	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・プレゼンテーション能力・実践的指導の基礎力							
関連科目	2912 地学							

ねらい

宇宙、銀河系、太陽系、地球および生命の起源と歴史に関する知見と方法論を、プリント実習および学外の見学を通して身につける。

概要

地球および宇宙で起こる現象をグラフ化したり地図化することにより、理解する。その際、データ処理でコンピュータを活用する。また、室内作業だけでなく学外の露頭及び施設の観察をする。

到達目標

作業及び野外調査等から、地学的手法を身につける。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	地球の大きさ	身近なところから地球の大きさを求める 「地球の大きさの測定」ができる。
2	火成岩と鉱物	岩石と鉱物の関係 「街中の火成岩を観察して説明できる。
3	プレートテクトニクス	プレートの移動方向および移動速度 「ホットスポットからプレートの移動」を計測できる。
4	日本付近の地震	日本列島付近の地震の起こる３つの場所 「日本列島付近の地震の分布」を述べることができる。
5	天気図の読図	気象現象の紹介およびその表記法 「高層天気図および地上天気図」を説明できる。
6	太陽系	惑星の特徴および運動 「ケプラーの法則」を説明できる。
7	天体までの距離	天体までの距離の測定法 「天体の距離」を測定できる。
8	恒星の一生	星の誕生、原子星、主系列星、赤色巨星、白色矮星について 「恒星」を分類できる。
9 ～ 16	学外実習１	９月学内で地形図の作成 10月長沼公園と平山城址公園で地層を観察し、説明できる。（浅野・内田隆）
17 ～ 20	学外実習２	随時国立天文台で各観測機器の見学および最先端の天文学の学習を行う。

準　備　学　習（予習・復習等）：各講義とも、プリントでの作業がある。作業には、色鉛筆（硬質）６色程度、定規を用意する。

成績評価方法：各講義のプリント（50%）、学外実習のレポート（50%）にて評価する。

参　考　書：もういちど読む数研の高校地学　数研出版編集部（2000円税別）「地学」でも使用する。

オフィスアワー：講義終了後

特　記　事　項：講義毎の課題と学外実習のレポートを必ず提出する。
【集中講義】
1.学外実習１：都立長沼公園、都立平山城址公園　関東ローム層およびその基盤の観察　10月
2.学外実習２：国立天文台　天体観測施設の見学　随時

2221

生命科学と社会（卒業生に学ぶ未来）＊

Life Science and Society (Future Perspectives: Alumni Experiences) *

学　年	第２学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	自由
主担当教員	井上　英史	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
担当教員	藤原　祥子、森本　高子、藤川　雄太							
修得できる力	論理的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	1221 生命科学と社会／ 3221 生命科学と社会（応用演習）＊							

※ 2017 年度以降入学生は選択総合科目

ねらい

生命科学部設立から23年、最初の卒業生を送り出してから19年が経つ。今、卒業生は様々な方面で活躍をしている。卒業生それぞれの多様な経験は、在学生にとって身近な実例として大いに参考になる。この授業は、毎回２名の卒業生を講師として迎え、その体験を通して、社会的な意識および学修意欲を高めることを目的とする。

概要

これから社会に出る学生にとって、就職はゴールではなく、その先で何を成したいかなどキャリアについて自らに向き合って考えることが重要である。授業では、回ごとに異なる様々な業種・職種の卒業生を迎え、それぞれの仕事内容をリアルな体験談として聞く。そして、サブテーマから課題を設定して、卒業生との対話や、小グループに分かれての討論やプレゼンテーションを行う。これらのことを通して､未来に幅広い可能性があることを実感する。各回を通しての統一テーマは、「明日から何を始めますか?」である。この問いを一貫したメインテーマとして、大学あるいは大学院における学修機会をどのように活用するかを改めて考える機会とする。

到達目標

将来の自分の姿についてのビジョンを述べることができる。

授業内容

各回２時限ずつ７回開講する。それぞれの回で様々なキャリアの卒業生を２名、講師として迎える。行動目標は各回の授業で学んだことを説明できる。
第１～６回：
卒業生の講話（職種や仕事内容を中心とした体験談）を聞き、卒業生と受講生とが対話する。
また、下記のサブテーマについてグループ討論等を行う。その内容について発表し、卒業生から質問や助言を受ける。

サブテーマ：
コミュニケーション力、プレゼンテーション力、リーダーシップ、マネジメント力、交渉力、人間力、語学力、継続力、企画力、一般常識、その他

第７回：
これまでの講座を振り返る。この講座を通して感じたこと、考えたこともとに、統一テーマ「明日から何を始めますか？」について、卒業生を交えてディスカッションを行う。

準　備　学　習（予習・復習等）：各回、「明日から何を始めますか?」を考え、行動する。

授　業　形　式：卒業生による講話と質疑応答、卒業生との対話。回によっては、さらにグループ討議やグループ・ワーク、プレゼンテーションなどを行うこともある。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内でフィードバックする。

成績評価方法：授業内の課題への取組みやプレゼンテーション、提出物による。

教　　科　　書：なし

参　　考　　書：なし

オフィスアワー：井上英史　月・金曜日の６限　分子生物化学研究室　教授室
森本高子　月曜日５・６限　分子神経科学研究室
藤原祥子　月・火曜日の６限　環境応答植物学研究室

生命科学特別演習Ⅱ＊ Honors Course for Life Science Training II *

学年	第2学年	前期・後期	通年	単位	1	科目分類	分子	自由
担当教員	学部長、生命科学部各担当	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力							
関連科目	3131 生命科学特別演習Ⅲ＊							

ねらい

学部の授業に加えて、早い段階から最先端の研究活動に触れる「研究の早期体験（early exposure)」制度である。特別に学習意欲が高く、かつ成績が優秀な学生を対象としている。通常の授業時間外や週末等を利用して行なわれるので負担も大きいが、研究の面白さを体験できる。大学院飛び級希望者は特別演習を受講しておく事が望ましい。

概要

学生自身が選んだ教員から個別指導を受けて、最先端の研究活動を体験する。

到達目標

研究活動とその内容を説明できる。

授業内容

専門領域の総説や大学院レベルの教科書、さらにはトピックとなる論文等を読み、その内容の説明、質疑応答を行う。実験を行う場合もある。行動目標は各研究活動を一段階ずつ説明できる。

準備学習（予習・復習等）：基本となる通常の授業をしっかりと学修しておくこと。

授業形式：論文等を読んだり、実験を行ったり、研究活動を体験する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：個別に受ける。

成績評価方法：積極性、習熟度などにより、総合的に評価する。

所属教室：研究室教員

特記事項：生命科学部の全教員が参加するとも限らないので、希望通りにならない場合もある。希望者は予め教員に相談しておく必要がある。履修は成績上位者に限られる。

教育原理＊　Principles of Education ＊

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	田子　健	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・課題解決能力・実践的指導の基礎力							
関連科目	1356 教育学／ 1A11 教職概論＊／ 2A22 教育行政学＊／ 4A61 教職実践演習（中・高）＊							

ねらい

教員に必要な教育の基本を学び、人間の発達にとって教育が重要な役割を果たしていることを理解し、学校教育の課題を深く考えることができるようになる。

概要

教育とは何かを考察し、西欧と日本の近代以前及び近代・現代の教育の思想と歴史の特徴を学ぶ。そのうえで、現代教育制度の形成と発展、教育の経営―教育委員会・学校・地域社会について、教育の原理的理解に必要な範囲において考察し、教育課程、授業の構成、生徒指導、教員の役割を深く理解する。これらを生涯学習社会の教育の在り方としてとらえる。

到達目標

教育とは何か、教育の思想と歴史について、近代以前及び西欧と日本の近代・現代の特徴を理解でき、現代教育制度の形成と発展、教育の経営―教育委員会・学校・地域社会について、教育の原理的理解に必要な範囲においてしっかりと説明することができる。これらを基礎とした学校、教育課程、授業の構成、生徒指導、教員の役割を自らの言葉で説明できる。以上をもとに生涯学習社会の教育と教員の在り方を正確に理解し探究することができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	教育とは何か	人間にとって教育の大切さを理解し、教育とは何であるのかを考える。各自の理解をもとに討論し、自らの考えを説明できる。教育の理解を深めることができる。
2	教育の思想と歴史・近代以前	近代以前の教育の思想と歴史について、J.ロック、ルソー、ペスタロッチ等を扱いながら、その概要を理解する。そのうえでこれらの先人の果たした役割、その思想の歴史的な意義について討論し、自らの考えを説明できる。
3	教育の思想と歴史・近現代（西欧）	近現代における外国の教育の歩みを知り、日本の教育との関係を考える。近代国家と教育との関係、国民形成の歴史を振り返り、日本の教育との関係を理解し、その相互の交流、学びあいの歴史を未来への視点から述べることができる。イギリス、ドイツ、アメリカ、中国を主として扱う。
4	教育の思想と歴史・現代（日本）	日本の教育の歩みを知り、その持つ可能性を歴史的に考える。明治期における「学制」を支える教育思想、大正期昭和前期の教育の普及を可能とした教育思想、戦後昭和期の教育観とその歴史的事実を理解し、日本の教育の歩みについて討論により、自ら説明することができるようになる。
5	教育制度の形成と発展	日本及び主要国の教育制度の基本を学ぶことにより、前回までに学んできた教育の思想と歴史が今日どのような結実を見たか、またその課題は何か、を理解し、自ら説明することができる。主に現在の課題について、討論により深く探求することができる。
6	教育制度と教育法規	教育制度を支える教育法律の基本を学ぶ。日本及び主要国の教育法律の基本を学ぶことにより、前回までに学んできた教育の思想と歴史が今日どのような法的原理に結実を見たか、またその課題は何か、について、討論によりより深く探求することができる
7	教育の経営― 教育委員会・学校・地域社会	20世紀の社会においてもっとも発展した社会組織である学校の全体像をつかんだ上で、その理由について考えることができる。現代の学校に寄せられる期待と課題を、討論によって明らかにし、それを支えた教育委員会、地域社会の今日の課題について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
8	教員と生徒・保護者	教員が誕生した時代から現代まで、教員の姿について理解し、教育と教員の関係について考える。自ら教員となることはこれらの歴史的な経過のなかのどのような課題を引き継ぐ存在となろうとすることか、充分に理解することができ、討論によって説明ができる。また今日の教育の課題である生徒・保護者との充分な信頼関係の構築についても説明することができる。
9	現代の教育課程	学校教育の内容と方法を定める教育課程について理解し、これが今後の教育改革の鍵的存在であることがわかる。これにより、教育課程の基本となる学習指導要領の教育活動に果たす役割を説明することが可能となり、この教育目標の実現の力量を身に着けることを自らの課題とすることを討論により明らかとすることができる。
10	授業の構成	教員の職務である教育を実現する教科指導の要にある授業とは何か、授業の構成について説明することができる。これを、理科授業の方法、特に理科という教科の特性に応じた授業構成方法、指導法について、中学・高校時代の経験をもととしたグループにより討論する。
11	生徒と学校生活	教員の職務である教育のもう一方の要である生徒指導について、生徒が学校生活のなかで何を学び、成長していくのかを振り返りながら記述することができる。学校生活の意味を理解することが生徒指導の基本であることから、『生徒指導提要』への理解を深め、実践的な指導への自らの考えを述べることができる。
12	学校と生涯学習社会－ チームとしての学校	家庭・地域社会の教育力と連携した現代の学校のあり方を考え、具体例を交えて今後の生涯学習時代の学校の姿を調べることができる。生涯学習と学校教育との関係をつかみ、生涯学習社会の学校像－「チーム学校」－について、その一員としてどのようなことができるか、討論により明らかにすることができる。
13	学校教育改革－ 教育制度改革の課題	21世紀における教育の目的に関わる改革の動向を調べ、討論する。特に2020年をめどに構想される「資質・能力」を核とする「社会に開かれた教育・学校」像について、そのイメージを豊かにすることができ、改革構想実現のための教育の在り方について説明できる。
14	日本の教育改革－ 21世紀の社会変動と人間教師	教育制度に関する時事的な論点を知り、討論を通じて、問題ごとに見方・考え方を発見する。特に高齢化のなかでの社会変動と教育、社会・人工知能の高度化と人間教師の役割について、グループ討論により理解を深め、地域に生きる教員の持つ人間性・専門性とは何か、を考えることができ、説明をする言葉を得ることができる。
15	国際社会と日本の教育のこれから	現代世界の教育重視の状況と日本の教育の現状を比較しつつ、今後の教育のあり方について説明できる。 現在までの教育が到達した水準とこれからの教育の理想、あり方を発見して、本授業の全体を振り返りながら、各自の学習課題を文章としてまとめることができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習として、授業で扱うテーマないし事例について、事前配布する資料等を読んでおくこと。復習として、授業内容を振り返るとともに発展的な学習がなされるとよい、この方法についても授業で示すこととする。

授　業　形　式：講義形式を基本として、随時グループ討論、意見発表を取り入れる。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義中にプレゼンテーション等について随時コメント。レポートについては、提出次回に講評。

成績評価方法：講義途中で１回レポートを課す（3,000字）。定期試験を行う。プレゼンテーション、レポート（30%）、定期試験（70%）

教　科　書：必要に応じて、プリントを配付する。

参　　考　　書：参考文献はその都度指示する。

オフィスアワー：田子　健　授業前後の時間　教室及び研究３号館１２階教授室

所　属　教　室：教育原理、教育行政学ほか。教職課程研究室

教員からの一言：これからの時代の先生を目指す皆さんの受講を待ちます。

教育行政学＊ Educational Administration *

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	田子　健	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	実践的指導の基礎力							
関連科目	1A11 教職概論＊							

ねらい

教育の社会的制度的なシステムを学び、学校教育が成立する基礎を理解し、法的、社会的な視点から学校教育と教員のあり方を考えることができるようになる。

概要

教育の社会的制度的なシステム、学校教育が成立する基礎に関し、法的、社会的な視点から学校教育と教員のあり方について考察する。これによって教育制度の概要を理解し、関係法規と学校・学級経営の関係、法からみた教員のあり方、学校改善への教育制度改革の効果などを考察する。学校と社会の関係についても理解を深めていく。

到達目標

教育制度の概要を理解し、関係法規と学校・学級経営の関係、法からみた教員のあり方、学校改善への教育制度改革の効果などについて、自らの意見を述べることができ、学校と社会について、探究力を持つことができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	教育と学校制度・教育制度	教育と学校制度・教育制度の関係を理解し、学んでいく課題を述べることができる。
2	日本の学校制度	今日までの学校制度の全体像を理解し、その特徴を考え、これからの課題を探求することができる。
3	教育基本法と教育制度（1）	教育制度の基本法律である教育基本法を理解し、どのように制度が形作られるか、を考える。前文から第９条を詳しく説明ができる。
4	教育基本法と教育制度（2）	第３回と同様。第 10 条から第 18 条を詳しく説明ができる。
5	義務教育と学校制度	学校教育法の義務教育関係条文をもとに、学校制度の骨格が形成されることを学び、法と制度の関係を説明できるようになる。
6	宗教と政治の教育	宗教教育、政治教育のあり方を理解し、政治、宗教と教育の関係について説明ができる。
7	学校教育制度の基本	学校のシステム全体の基本を理解し、説明ができる。
8	学校の目的と教育目標	第５回、第７回に続く。同法施行規則と関連させて説明ができる。
9	学習指導要領	学習指導要領の概要を知り、教育活動にとっての重要性をつかむ。グループ討論による理解の深化を図ることができる。
10	私立学校	私立学校制度の基本を理解し、私立学校の目的、意義等を説明することができる。
11	教育行政制度（1） 学校と教育行政	教育の行政について、基本的な理解を行い、学校と教育行政の関係について述べることができる。
12	教育行政制度（2） 自治体と教育行政、教育委員会制度	自治体と教育行政の関係、教育委員会制度のあり方について考え、時事問題について自らの意見を発表することができる。
13	教員の使命と勤務	教員の採用、任免、給与、研修等について学び、教員免許制度、免許更新制の意味を理解し、説明することができる。

回　数	テーマ	行動目標
14	教員の養成と研修	第13回を発展させ、求められる教員となる方法を理解し、自らの課題が説明できる。
15	学校経営・運営とその改善	法をもととした学校制度による学校の経営、運営とその改善について学び、自らの考えをまとめることができる。
16	学校と地域社会	学校と地域社会の関係について学び、新しいタイプの学校教育の具体的なモデルを調べることができる。
17	学校の安全・危機管理	学校の安全について学び、危機管理の可能な教員となる課題を考え合うことができる。
18	外国の学校制度	外国の教育制度、教育関係法律について学び、日本と外国の学校について比較して説明することができる。
19	教育改革の経緯と今後（1） 教育改革の歴史	教育改革の歴史を学び、今後の教育の望ましいあり方について調べる。
20	教育改革の経緯と今後（2） 研究発表及び全体のまとめ	第19回の続きとして研究発表を行い、互いの意見から学びあい、本授業の全体を振り返ることができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：教科書の該当部分について、予め目を通してくること、復習としては、配布した資料を読み、問題を解答して、できる限り記憶するまで理解を深める事が必要である。

授　業　形　式：講義を中心とするが、意見発表等を取り入れる。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業において行う。

成績評価方法：講義途中で1回レポートを課す（3,000字）。定期試験を行う。レポート（30%）、定期試験（70%）。

教　　科　　書：『教育小六法』平成28年度版、学陽書房。このほか、関係資料を配布する。

参　　考　　書：参考文献はその都度指示する。

オフィスアワー：授業後を基本として、随時行う。　研究3号館12階教授室

所　属　教　室：教職課程研究室

教員からの一言：この授業は扱う内容が相当多いため、持続的な学習が必須である。

特別活動指導論＊ Teaching Special Activities *

学　年	第2学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	森山　賢一	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	実践的指導の基礎力							
関連科目	1A31 教育方法・技術論＊／2A32 道徳教育指導論＊							

ねらい

特別活動の特質と歴史的変遷、学習指導要領に示されている目標、内容（学級活動、生徒会活動、学校行事）について講述する。さらに特別活動と教科、道徳、総合的な学習の時間等との関連についても明らかにする。また特別活動における指導計画の作成と評価についても講述する。これらのことを踏まえて、特別活動の指導計画を作成し、模擬授業を通して実践的な指導力を養う。

概要

本講義は中学校、高等学校に教育課程上位置づけられている特別活動について、その学習理論と実践について学習指導要領をもとに学修する。

到達目標

中学校・高等学校における特別活動の目標と内容について理解することができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	ガイダンス	特別活動の概念について説明できる
2	特別活動の特質と変遷	特別活動の特質について説明できる 我が国における特別活動の変遷について説明できる
3	学習指導要領に示されている中学校・高等学校の特別活動の目標	中学校における特別活動の目標について説明できる 高等学校における特別活動の目標について説明できる
4	学習指導要領に示されているホームルーム活動の目標と内容	ホームルーム活動の目標について説明できる ホームルーム活動の内容について説明できる
5	学習指導要領に示されている生徒会活動の目標と内容	生徒会活動の目標について説明できる 生徒会活動の内容について説明できる
6	学習指導要領に示されている学校行事の目標と内容	学校行事の目標について説明できる 学校行事の内容について説明できる
7	特別活動の教育課程における位置づけ	中学校・高等学校の教育課程において特別活動がどのように位置づけられているのか説明できる
8	特別活動と総合的な学習との関連	教育課程上、特別活動と総合的な学習の時間がどのように関連付けられているのか説明できる
9	特別活動と道徳教育や生徒指導等との関連について	教育課程上、特別活動と道徳教育がどのように関連しているか説明できる 教育課程上、特別活動と生徒指導がどのように関連しているか説明できる
10	特別活動の全体計画と指導計画の必要性と意義	特別活動の全体計画を作成することができる 特別活動の年間指導計画を作成することができる
11	特別活動における評価の意義と方法	特別活動の評価の意義について説明することができる 特別活動の評価方法について説明できる
12	特別活動の指導計画の作成	特別活動の学習指導案を作成することができる
13	特別活動の授業実践	特別活動の実際の授業を映像で観察し、その特徴、授業過程について理解できる

回　数	テーマ	行動目標
14	特別活動の模擬授業	特別活動の実際の授業展開について、学習指導案をもとに実施することができる
15	まとめ	これまでの講義を振り返って要点を把握し、重要な内容項目について説明できる

準　備　学　習（予習・復習等）：学習指導要領の研究をしっかり行なうとともに、特別活動の実践例について、よく調査を行なうこと。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：毎講時におけるワークシート提出　30%
試験　70%

成績評価方法：講義中の課題（30%）および定期試験（70%）

教　科　書：『特別活動論』原田、森山ら編　大学教育出版

参　考　書：授業内で適時指示する。

オフィスアワー：授業時間の前後
講師控室

特　記　事　項：特になし。

教員からの一言：中学校高等学校時代の特別活動の経験を振り返りながら、今後の特別活動の指導について学んでいきましょう。

道徳教育指導論＊ The Instruction Method of the Morality *

学　年	第2学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	金山　康博	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	実践的指導の基礎力							
関連科目	1A11 教職概論＊／2A21 教育原理＊／2A31 特別活動指導論＊							

ねらい

道徳は、人間社会の秩序維持に大きな役割を担っている。道徳とは何か、またその教育についても理論と実践に即して考える。本講義によって、教育における道徳性の形成についての基本とその指導のあり方を習得するとともに、学校教育での実践ができるよう道徳科授業の指導を学ぶ。

概要

中学校教育課程における特別の教科である道徳科の位置づけ、その必要性及び道徳科を要として教育活動全体を通じて行うことの理解を深める。また高等学校教育課程では多くが位置付けられていないことの現状であるが、人間としての生き方に関する教育を教育活動全体を通じて行うことの意義を理解する。

到達目標

学校教育、特に中学校及び高等学校において道徳性の形成についての基本とその指導のあり方を習得するとともに、道徳教育のねらいが達せられるよう道徳科授業の実践的指導ができる。

授業内容

回　数	行動目標
1	「道徳」その特性と意味、概念、本質について説明できる。
2	「道徳」の時代的変遷について説明できる。
3	「特別の教科“道徳”」の新設の理解について説明できる。
4	道徳教育史上の人物について説明できる。
5	学習指導要領及び解説編（中学校）の理解について説明できる。
6	道徳性に触れる一教材探究Ⅰ（中学校道徳教材）　集団討論について説明できる。
7	学習指導要領及び解説編（高等学校）の理解について説明できる。
8	道徳性に触れる一教材探究Ⅱ（高等学校教材）集団討論について説明できる。
9	道徳科授業の指導計画構成と授業づくりについて説明できる。
10	道徳科学習指導案の作成
11	道徳科授業実践の事前学習（授業の進め方など）
12	道徳の授業実践１（模擬授業実施）
13	道徳の授業実践２（模擬授業実施）
14	道徳の模擬授業後の模擬「研究協議会（意見交換）」
15	「特別の教科道徳」の評価のあり方について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：シラバスの授業計画内容に従って、関連する書籍やインターネットなどを活用して、予習に努める。なお、復習として、授業後に「振り返りシート」に記入、提出し、添削指導して返却する。

授　業　形　式：講義、模擬授業実践。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業後の個々の振り返りシートに所見を記載し解説を行う。

成績評価方法：講義中の課題解決及び定期試験

教科書：全講義の資料プリント（小冊子）を第１回に配布する。

参考書：中学校学習指導要領
中学校学習指導要領解説　道徳編（文部科学省）
高等学校学習指導要領

オフィスアワー：授業の前後　講師控室

特記事項：道徳教育は、学校教育現場で道徳科授業後に生徒各自が何をどう感じ、考え、それを言動でどのように実践するかが求められている。教職を目指す受講学生が、指導する教師側、学習する生徒側に立ちながら学んでいくことができる授業を実施する。

教員からの一言：道徳科は「考え、議論し、楽しい」ものであることを実感できるアクティブな授業を展開します。

Ⅲ

3年次科目

必修総合科目
選択総合科目
必修専門科目
・
選択専門科目
自　由　科　目
教　職　科　目

目　次

必修総合科目

English for Science Ⅰ……295
English for Science Ⅱ……298

選択総合科目

バイオ情報科学……300
外国文学……304
生命科学知財論……305
言語とコミュニケーション論Ⅰ…307
言語とコミュニケーション論Ⅱ…309
English and Life Sciences in the USA…311

必修専門科目・選択専門科目

分子生命科学実習……313
応用生命科学実習……317
生命医科学実習……320
食品衛生学……324
神経生物学Ⅰ……326
薬理学概論……328
生物物理学……330
発生生物学……332
免疫学……334
感染医科学……336
腫瘍医科学……338
遺伝子工学Ⅱ・遺伝子治療学…340
応用分析化学Ⅰ……342
応用微生物学……344
放射線生物影響論……346
環境生態学……348
環境生理学……350
環境工学……352
蛋白質工学……354
進化系統学……356
多様性生物学……359
環境毒性学……361
応用分析化学Ⅱ……364
資源生物学……366
産業衛生管理学……368
分子病理学……372
ゲノム医科学……374
生命医科学特講……377
代謝医科学……379
神経生物学Ⅱ……381
発生再生医学……383
炎症医科学……385
神経薬理学……387
医薬品合成化学……389
ケミカルバイオロジー……391

自由科目

生命科学特別演習Ⅲ*……393
インターンシップ*　……394
生命科学と社会（応用演習）*…395

教職科目

教育心理学*……397
理科教育法Ⅰ*……399
理科教育法Ⅱ*……401
理科教育法Ⅲ*……403
生徒・進路指導論*……406
教育相談*……408
介護等体験……410

English for Science Ⅰ

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	必修総合
主担当教員	萩原　明子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
担当教員	権蛇　千香、ティエン　チュアン							
修得できる力	英語力・読解力・様々な言語力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	3322 English for Science Ⅱ							

ねらい

生命科学を学ぶためには英語は必須のツールです。English for Science Ⅰは生命科学の各分野を学ぶために必要な英語の知識を得ることを目的にします。
目標：科学で使われる英語を学ぶ。
1. Reading：英語で書かれた専門分野の教科書を読み内容が説明できるようになる。
2. Listening：レクチャーやビデオを聞いて理解し内容が説明できるようになる。
3. Presentation：生命科学関連のトピックでプレセンテーションができるようになる。
4. Vocabulary：科学語彙の語源を知り未知語が類推できるようになる。正確に発音ができるようになる。

概要

1.「免疫」をテーマに生命科学の基礎的な概念を英語で学ぶ。（語彙、リスニング、リーディング、ノートテイキング）
2. 生命科学のトピックでグループプレゼンテーションを行う。

到達目標

科学的な内容を英語で読み、内容が説明できるようになる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	ALL	Introduction: How to Stugy for This Course	1.科学語彙の学び方が説明できる。 2.「免疫」イントロダクションの内容が説明できる。 3.基本語彙の発音がわかる。
2-4	Separated (A, B, C)	Basic Skills 1（科学英語の基本スキル　1A）	Reading Comprehension 「動物の免疫防御システム（1)」について英語で読み、その内容を理解し、ノートにまとめることができる。グループでテキストを輪読し、内容について話し合うことができる。
	Separated (A, B, C)	Basic Skills 1（科学英語の基本スキル　1B）	Vocabulary Basics 新しい語彙を語源の知識を応用しながら、類推することができる。 生命科学の概念を説明した図を適切な語彙を使いながら、説明することができる。 （人体の構造）
	Separated (A, B, C)	Basic Skills 1（科学英語の基本スキル　1C）	Video Lectures 専門分野に関するビデオレクチャーの内容を理解し、説明できるようになる。 （Human Body Systems、細胞の構造）

回　数	担　当	テーマ	行動目標
5-7	Separated (A, B, C)	Basic Skills 2（科学英語の基本スキル　2A）	Reading Comprehension 「動物の免疫防御システム（2)」について英語で読み、その内容を理解し、ノートにまとめることができる。グループでテキストを輪読し、内容について話し合うことができる。
	Separated (A, B, C)	Basic Skills 2（科学英語の基本スキル　2B）	Vocabulary Basics 科学語彙の発音の方法が予測できるようになる。カタカナ語を英語の発音の違いに気がつき、英語として適切な発音ができるようになる。 生命科学の概念を説明した図を適切な語彙を使いながら、説明することができる。 （臓器の構造、細胞の構造）
	Separated (A, B, C)	Basic Skills 2（科学英語の基本スキル　2C）	Video Lectures 専門分野に関するビデオレクチャーの内容を理解し、説明できるようになる。 (Tour of the cell, Professor Tagaya's Lecture)
8-10	Separated (A, B, C)	Basic Skills 3（科学英語の基本スキル　3A）	Reading Comprehension 「自然免疫（1)」について英語で読み、その内容を理解し、ノートにまとめることができる。
	Separated (A, B, C)	Basic Skills 3（科学英語の基本スキル　3B）	Vocabulary Basics 生命科学の概念を説明した図を適切な語彙を使いながら、説明することができる。（脳、リンパ、免疫） Presentation Basics 学術的なプレゼンテーションの基本を学び、グループメンバーで協力し、英語で学術的なトピックに関して口頭で発表することができるようになる。
	Separated (A, B, C)	Basic Skills 3（科学英語の基本スキル　3C）	Video Lectures 専門分野に関するビデオレクチャーの内容を理解し、説明できるようになる。 (The Immune Response, Professor Yoneda's Lecture)
11-12	Separated (A, B, C)	Basic Skills 4（科学英語の基本スキル　4A）	Reading Comprehension 「自然免疫（2)」について英語で読み、その内容を理解し、ノートにまとめることができる。
	Separated (A, B, C)	Basic Skills 4（科学英語の基本スキル　4B）	Video Lectures 専門分野に関するビデオレクチャーの内容を理解し、説明できるようになる。 (Influenza, Professor Nakano's Lecture)
13	Separated (A, B, C)	Presentation	Student Group Presentations グループ発表 グループで分担し、英語で学術的なトピックに関して口頭で発表できる。プレゼンテーションが評価できる。
14	ALL	Presentation	Presentation Final 多くの聴衆の前で英語を使い学術的なトピックに関して発表することができる。英語のプレゼンテーションを基準に基づいて評価することができる。

準　備　学　習：1. ワークシート
（予習・復習等）　2. テキストのリーディング
3. Codexタスク

授　業　形　式：A, B. Cの3グループに分かれて、同じ内容を週違いで学んでいきます。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内で演習と解説を行う。

成績評価方法：Codex Quizzes：20%
授業内小テスト：20%
Presentation：20%
Final Exam：40%

教科書：*English for Life Sciences* 2017版
（*Life:The Science of Biology* Chapter 42）

参考書：*Life:The Science of Biology*

オフィスアワー：萩原明子　水曜 15:30 ～ 16:30 （第１水曜日を除く）

特記事項：最初の授業と最後の授業以外は、各時間帯３教室で授業を行います。クラスはCodexを使い、選択します。２回目の授業はCodexを見て、正しい教室に行ってください。授業は最大50人程度で、毎回同じ教室で行いますが、教員が担当箇所によって変わります。各クラスにおいて、４～５人のグループでグループワークを行います。（グループは最初の授業時に決定します。）
オンラインの課題はCodexを使用します。（クリッカーを使用した授業内のクイズを含む）

教員からの一言：1、2年のAcademic Connectionsの教科書から学んだAcademic Englishを今度は生物の教科書で応用します。内容は１～２年の必修科目を学んだ学生にとっては、応用分野の「免疫」です。前期はテキストの42.0 ー 42.2だけ読んでいきます。レクチャーも１～２年で学んだ内容を踏まえてのものになります。

English for Science Ⅱ

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	1	科目分類	分子	必修総合
担当教員	星野　裕子、森本　高子、他	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	英語力・読解力・異文化理解力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	3321 English for Science Ⅰ							

ねらい

テキストコースでは、English for Science Ⅰから引き続き、科学英語文献を速読し、内容を理解する事ができる様になる事を目標にし、更に、実際の原著論文に取り組む準備を行う。自然科学の研究論文は、慣習的なIMRD（Introduction, Methodology, Results, Discussion）スタイルと正確な英文法に則って記述されるため、まずはこれらの「約束事」を理解することが、正しい内容の理解には欠かせない。このためIMRD各セクションの役割と内容について学ぶ。その後学術文献データベースSciFinderの講習を受講して、生命科学分野の原著論文を実際に講読する。テキストコースで解説した論文の構成を実際の論文で確認しながら学習する。1クラス15名ほどの少人数で行う。本科目の内容は、卒論研究や大学院で、科学論文を読んだり、学会要旨を書き上げる際に不可欠の事項である。

概要

IMRDの各セクションの役割を理解し、スタイルに慣れてゆく。その後実際の原著論文にあたり、内容を把握する演習を行う。

到達目標

原著論文の構成が説明できる。
論文の概要が説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	テキストコース担当教員	Text Book内容の概説	Text Book全体の内容について概説する。 Text Bookの構成の概要が説明できる。
2	〃	Text Bookの内容を捉える（理解する）	Text Bookの1節について、内容を理解する。 1節の内容を説明できる。
3	〃	Text Bookの内容を捉える（まとめる）	Text Bookの1節について、理解したことをまとめる。 1節の内容をまとめられる。
4	〃	Text Bookの内容に関する設問に答える	Text Bookの1節について、内容を理解し、設問に答える。 1節の設問に解答できる。
5	〃	発表資料をつくる	Text Bookの1節について、内容を理解し、設問に答えたうえ、発表資料を作る。 1節の内容について発表資料が作成できる。
6	〃	Text Bookの内容を発表する	グループに分かれ、それぞれのText Book担当部分の内容を、クラスで発表する。 担当部分の発表ができる。
7	〃	論文の構成について	論文の基本的構成について学ぶ。 論文構成について説明できる。
8	論文コース担当教員・外部講師	論文検索の仕方	インターネットを使って、科学論文文献を検索する方法を学ぶ。 化学論文のネット検索ができる。
9～14	論文コース担当教員		論文講読 論文を読み、その内容が説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：Text Bookを前もって読んでおき、不明な単語などを調べておく。質問事項なども目を通しておく。

授　業　形　式：解説、ディスカッション、調査報告など

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：課題へのコメント等

成績評価方法：平常点（授業態度・参加の度合い）と学期末試験により成績を評価する。

教　科　書：English for Life Sciences 2nd edition

参　考　書：「ライフサイエンス辞書ツール」（http://www.lsdtools.org/start.htmlよりダウンロード可能）
The Elements of Style by Strunk Jr. and White（Longman）

オフィスアワー：星野裕子　後期火曜日（13:00 ～ 14:00）およびアポイント
森本高子　前後期月曜日（15:00 ～ 19:00）分子神経科学研究室

特　記　事　項：授業に関する連絡や資料の配布は、Codexで行う（ノートPCを持参する回があるので注意すること）。

教員からの一言：本科目を境に、英語は学習の対象から手段に変わります。最初は文法や構文を手がかりに読解することになりますが、論文特有の表現や専門用語は、数多くの論文を読みこなすことで習得することができます。専門辞典やライフサイエンス辞書などをこまめに当たるとともに、普段から自分の興味あるトピックについて原書で読む習慣をつけてください。

バイオ情報科学 Bioinformatics

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子 応用 医科	選択総合
担当教員	高須　昌子（主担当）、小島　正樹	最高評価	S	GPA	対　象			
修得できる力	専門技術力・課題解決能力・論理的思考力・数理能力・IT力							
関連科目	1711 生体物質学／ 2411 統計学／ 2421 プログラミング基礎／ 2521 エネルギー反応論／ 2711 酵素学（分子・応用）／ 2711 酵素学（医科）／ 2961 創薬概論／ 3812 進化系統学							

ねらい

バイオインフォマティクス（生命情報科学）は、生命科学と情報科学の境界領域の学問分野である。1990年代のヒトゲノム計画の進行や、その後のポストゲノム研究の流れから、大量のデータが生み出されてきた。世界的規模で蓄積された巨大なデータベースの中から、意味のある生物情報をいかに取り出し、新たな学問分野を創出するかが、今後の課題となっている。本講義では、このようなバイオインフォマティクスの概要と、その基礎となる情報科学の基本概念を取り扱う。これらの内容は、日本バイオインフォマティクス学会が主催するバイオインフォマティクス技術者認定試験や、経済産業省が主催する12個の情報系資格のうちの入門レベルであるITパスポート試験、基本レベルである基本情報技術者試験にも役立つ。またC言語実習を行ってプログラミング能力を育成し、将来の就職のチャンスを広げる。

概要

プログラミング技法と情報科学の諸概念を理解して、バイオインフォマティクスの基礎を理解する。

到達目標

プログラミングや情報科学の知識が生命科学の研究にどのように役立つか説明できる。
C言語の本を見ながら、簡単なプログラムを書いて実行できる。
2進数の簡単な計算ができる。
論理回路の基本を説明できる。
符号化とパリティチェックについて説明できる。
情報量とエントロピーに関して説明できる。
キュー、スタック、ツリー構造について説明できる。
ソートの簡単なアルゴリズムを説明できる。
動的計画法を用いて、配列のアラインメントを実行できる。
距離行列を計算して、進化系統樹を作成できる。
配列アラインメントの種々のスコアを計算できる。
P値とE値に基づいて、アラインメントの有意性について判断できる。
立体構造の二面角やRMSDを計算できる。
タンパク質のフォールディングについて平衡論、速度論の立場から説明できる。
分子力学法と分子動力学法の計算原理を説明できる。
種々のネットワークやオートマトンについて説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	高須	はじめに	コンピュータシステムやいろいろなプログラミング言語があることを説明できる。実験系研究室でコンピュータのプログラミングがどのように役立つか説明できる。どのような情報系資格があるか、就職活動に情報系資格がどのように役立つかについて説明できる。
2	〃	2進数	2進数とは何か、なぜ2進数が必要かを説明できる。 16進数、2進数と10進数の変換を計算することができる。 C言語実習1において、自分のパソコンでC言語のプログラムのコンパイルと実行をすることができる。
3	〃	2進数の演算	2進数の補数と引き算の計算を行うことができる。C言語実習2においてC言語の簡単なプログラムを書くことができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
4	〃	論理回路の基礎	論理回路の基本を説明できる。OR、AND、NOT、NAND、NOR、XORの違いを説明できる。C言語実習３のC言語プログラミングにおいて、自分の弱点を説明できる。
5	〃	半加算回路と全加算回路	半加算回路、全加算回路を説明できる。C言語実習４において、C言語の実行エラーメッセージの内容を説明できる。
6	〃	符号化	符号化と復号化、パリティチェックについて説明できる。。C言語実習５により、エラーメッセージに沿ってプログラムを修正できる。
7	〃	情報量	情報量とエントロピーに関して、説明できる。C言語実習６により、例題を見ながら練習問題のプログラムを作成できる。
8	〃	データ構造	いろいろなデータ構造、キュー、スタック、ツリー構造を説明できる。C言語実習７によりC言語のループに関して説明できる。
9	〃	ソート	ソートのアルゴリズムを説明できる。C言語実習８によりC言語の分岐について説明できる。
10	〃	前半のまとめ	前半に学んだ情報科学の基礎概念を説明できる。
11	小島	配列解析１： ペアワイズアラインメント	・アミノ酸の物理化学的な性質の類似度が、近縁タンパク質のアミノ酸残基中の置換頻度で評価できることを説明できる。 ・アミノ酸配列のアラインメントをアミノ酸残基の変異過程と捉える立場から、ギャップ・ペナルティーとアラインメントのスコアの意味について説明できる。 ・動的計画法（dynamic programming法）を用いて、配列のアラインメントを実行できる。
12	〃	進化系統解析	・グラフ理論の基本用語（頂点、辺、路、連結グラフ、木など）を説明できる。与えられたグラフがオイラーグラフか否かを判別できる。進化系統樹の要素（葉、枝、節点、根）をグラフ理論の用語に翻訳できる。 ・配列アラインメントにおける配列間距離を計算できる。距離行列に基づいて、進化系統樹を作成できる ・最大節約法に基づいて系統樹を作成できる。 ・進化の確率モデルに基づいて、最尤法を用いて系統樹を作成できる。
13	〃	配列解析２： マルチプルアラインメント	・マルチプル　アラインメントの方法（多次元動的計画法、ツリーベース法、逐次改善法）の計算原理を説明できる。 ・情報理論をバイオインフォマティクスに応用して、配列情報のエントロピーとビットを計算できる。 ・最適化したアラインメントの有意性を、Karlin－Altschul統計に基づいて判断できる。
14	〃	立体構造１： 復習、立体構造の類似性の指標	・タンパク質の基本骨格を描画し、ペプチド結合の二重結合性を説明できる。二面角の定義とコンフォメーションについて説明できる。ラマチャンドランプロットから二次構造に関する情報を読み取ることができる。三次構造とフォールドクラスについて説明できる。四次構造について説明できる。 ・立体構造の二面角やRMSDを計算できる。
15	〃	立体構造２： 構築原理	・タンパク質の立体構造の構築原理を、物理化学的側面、進化学側面から説明できる。 ・平衡論と速度論の物理化学の概要を説明できる。 ・平衡論と速度論との関連性から、LFER（線形自由エネルギー関係）を説明できる。 ・タンパク質のフォールディングについて平衡論、速度論の立場から説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
16	〃	立体構造解析	・分子力学法と分子動力学法の計算原理について説明できる。 ・モンテカルロ法の計算原理（メトロポリス判定）について説明できる。モンテカルロ法得られる統計アンサンブルが、分子動力学法のトラジェクトリと等価であることを、エルゴード定理に基づいて説明できる。 ・立体構造予測の主な方法（ホモロジーモデリング、フラグメントアセンブリ、スレッディング）の概要を説明できる。
17	〃	ネットワーク解析	・ブール代数とブーリアンネットワークに基づいて、ラクトースオペロンの仕組みを説明できる。 ・条件付き確率を用いて、ベイジアンネットワークを説明できる。 ・酵素反応論で学習したPing Pong Bi Bi機構を、微分方程式系で表されるネットワークの立場から説明できる。
18	〃	オートマトン（自動機械）	・有限状態オートマトンについて、ニューロンの数学モデルとの関連から説明できる。 ・確率オートマトン（隠れマルコフモデル）の概要を説明できる。 ・チューリング機械の概要を、計算機の数学モデルとの関連性から説明できる。 ・セル構造オートマトンの概要を、多細胞生物の数学モデルとの関連性から説明できる。
19	〃	ゲノム解析	・ハプロタイプと連鎖不平衡について説明できる。連鎖分析とGWAS（ゲノムワイド関連分析）の違いを、原理に基づいて説明できる。またビッグデータに基づく多因子疾患のSNP解析とテイラーメイド創薬の概要を説明できる。
20	〃	創薬への応用	リガンドに基づくドラッグデザイン（LBDD）、構造に基づくドラッグデザイン（SBDD）の違いを、原理に基づいて説明できる。in silicoスクリーニングの概要を説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：授業では実際に問題を解きながら進めるので、毎回休まず出席すれば、十分理解できる。
（高須）パワーポイントをwebに掲載するので、復習に使える。またレポートでプログラミングやITパスポートの過去問題の内容に関して理解を深めることができる。
（小島）授業内容の理解の定着と、バイオインフォマティクス技術者認定試験対策のため、過去問のCBT演習を課す。

授　業　形　式：（高須）パワーポイントを用いて説明を行う。演習問題を自分で考え、前で発表する。同級生の解答から学ぶことができる。レポートを出題予定である。
（小島）書き込み式プリントで作業したり、黒板で演習問題を解く形で授業を進める。授業外として、バイオインフォマティクス技術者認定試験の過去問に基づくCBT演習を課す。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：（高須）レポートの講評を授業内で行う予定である。
（小島）CBT演習では問題がシャッフルして出題されるが、1通り解き終わるごとに、正解と解説が表示される。期間内に何回でもチャレンジ可能で、最高スコアを成績評価の際に使用する。

成績評価方法：（高須）授業への参加度（約20%）、授業中の問題演習での貢献（約20%）、レポート（約20%）、小テスト（約40%）による総合評価
（小島）授業への参加状況（口頭での受け答え、黒板で問題を解く）35%、課題23%、試験の素点42%で評価する。

教　科　書：（高須）新・明解C言語入門編、柴田望洋著、2014年8月発行、ソフトバンククリエイティブ、ISBN4－7973－7702－6
（小島）バイオインフォマティクスの数理とアルゴリズム、阿久津達也著、共立出版

参　　考　　書：バイオインフォマティクス事典、日本バイオインフォマティクス学会編、共立出版
ドラグデザイン―リガンドと構造に基づくアプローチ、田之倉優、小島正樹監訳、東京化学同人
論理回路入門、浜辺隆二著、森北出版。ISBN978－4－534－05319－0
平成29年度　ITパスポート合格教本、岡嶋裕史著、技術評論社。
平成29年度　春期秋期　基本情報技術者合格教本、定平誠・須藤智著、技術評論社。

オフィスアワー：高須昌子　授業時間中または直後に質問。それ以外の時間は、担当教員とメールで打ち合わせること。
小島正樹　時間の許す限り対応（要予約）　生物情報科学教授室

特　記　事　項：（小島）授業や課題に関する連絡や、教科書やプリントの誤植訂正は、Codexで行う。

教員からの一言：（高須）C言語実習は各自のペースで進めるので、2年選択科目のプログラミング基礎が未履修の方も大丈夫です。既にC言語が自由に使える人は発展問題に取り組むことができて、さらにレベルアップできます。

外国文学 Foreign Literature

学　年	第３学年	前期・後期	後　期	単　位	２	科目分類	分子	選択総合
担当教員	未定	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養							
関連科目								

未　定

※決定次第、掲示および配布を行う。

生命科学知財論　Intellectual Property in Life Science

学　年	第３学年	前期・後期	後　期	単　位	２	科目分類	分子	選択総合
主担当教員	高橋　勇二	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
担当教員	今泉　厚、間山　進也						医科	
修得できる力	論理的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

生命科学の領域で見いだされる発見や知識は、日々新たな情報として公開されている。このような知識情報は、生命科学者の知的好奇心をかき立てるだけでなく、身の回りの物やサービスの生産、流通と消費に関わる。経済的に価値のある生命科学関連の知的情報は知的財産として保護され、時として莫大な利益を生み出す。生命科学部を卒業し、社会の中で活躍する上で、知的財産権に関する理解が必要不可欠になることが多い。実社会で活躍するための基礎として、知的財産権の特徴を把握しその基礎スキルに接近するように講義は立案されている。

概要

研究や開発からえられる発明や創作によって生み出されるものは、その権利が法律的に保護され、経済的な価値を生み、次の研究開発や創作活動を支えます。社会の中で知的財産権は、研究開発を支える有用な要素です。この仕組みを理解して、研究や創作活動に役立てましょう。

到達目標

知的財産とは、発明や創作によって生み出されたものを、発明者の財産として一定の期間保護する権利です。　このなかで、特許権、実用新案権、意匠権および商標権を産業財産権といい、その内容を説明できる。　これら産業財産権と、著作権、回路配置利用権などのさまざまな権利の種類、保護される対象、期間などについて説明できる。

授業内容

回　数	担　当	行動目標
1	間山	知的財産と知的産権の基本的考え方と特許の流通システムについて説明できる。
2	間山	知的財産と知的産権の基本的考え方と特許の流通システムに関する討論と発表によって、その内容が説明できる。
3	間山	弁理士の業務と研究者による発明考案提案書について説明できる。
4	間山	弁理士の業務と研究者による発明考案提案書作成に関する討論と発表ができる。
5	間山	大学発の特許とその流通、TLOの役割について説明できる。
6	間山	大学発の特許とその流通、TLOの役割に関する討論と発表ができる。
7	間山	特許出願までのシミュレーション演習、特許明細書の作成について説明できる。
8	間山	特許出願までのシミュレーション演習、特許明細書の作成に関する討論と発表ができる。
9	未定	著作権について説明できる。
10	未定	大学特許への期待と企業における特許評価の考え方について説明できる。
11	今泉	環境行政としての課題ー低炭素社会の到来ーについて説明できる。
12	今泉	企業活動と環境経営について説明できる。
13	未定	企業における研究・開発・事業化と事業のダイナミクスについて説明できる。
14	未定	企業における研究・開発・事業化と事業のダイナミクスに関する討論と発表ができる。
15	今泉	バイオテクノロジーと特許について説明できる。
16	今泉	環境・ヘルスケア分野での新事業と特許について説明できる。

回　数	担　当	行動目標
17	未定	特許権の侵害・非侵害とその攻防について説明できる。
18	未定	特許権の侵害・非侵害とその攻防に関する討論と発表ができる。
19	今泉	ベンチャービジネスの立ち上げと特許について説明できる。
20	今泉	企業戦略と知的財産戦略について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：教員の指示した課題を予習し、講義に望むこと。また、復習課題を提出すること。

授　業　形　式：講義及び討論による

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義内に行う。

成績評価方法：日常の学習成果の評価、および、レポートによる。

教　　科　　書：特に定めない。必要な資料は配付する。

オフィスアワー：授業の前後　生命科学部非常勤講師控え室

特　記　事　項：知的財産管理技能士の資格取得に役立つ内容が含まれます。

教員からの一言：知識財産権の理解とスキルは実社会で活躍する際に大いに役立ち、また、研究開発の戦略や実施計画を考える際にも必要となります。純粋科学とは別の視点で生命科学を眺めてみましょう。

言語とコミュニケーション論Ⅰ　Language and Communication I

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	星野　裕子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	英語力・読解力・異文化理解力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	2312 Academic English Ⅳ ／ 3312 言語とコミュニケーション論Ⅱ							

ねらい

この授業では英語をインストラクション言語とし、宗教、慣習、文化現象についての文献を読みながらその内容の分析と考察を行う。履修者にはさらに関連の調査発表も行ってもらう。世界の中では多くの情報は英語で発信され、受信される。まずそのような情報交換に慣れ、同時に社会人としての基礎となる科学・技術・歴史・文化等の知識を英語で身に付け、自らの文化である日本文化への思索へと拡張する。

概要

文化間コミュニケーションに関する種々のトピックをとりあげ、reading, discussion, reflection, research, presentationなどを行う。

到達目標

トピックに関しての英文の概要が説明できる。
トピックに関して自分なりの意見や考えが表現できる。
他者の意見を傾聴し、それに対しての自分の意見が表明できる。
トピックに関して調査し、短いがフォーマルなプレゼンテーションができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1（2hours）	Introduction and Reading "Culture and Identity"	Class schedule, requirements, and grading criteria Students should be able to read the text on cultures and identity issues and express his/her opinions.
2（2hours）	Reading "Hidden Culture" and Discussion	Reading and discussion on "hidden culture" Introduction to cultural research Students should be able to express his/her thoughts on the topic.
3（2hours）	Reading "Stereotypes" and Discussion	Reading and discussing on various aspects of stereotyping Preparing individual presentation Students should be able to express his/her opinion on stereotype.
4（2hours）	Preparing presentations	Introducing research methods and preparing presentations Students should be able to prepare slides for his/her presentations.
5（2hours）	Presentations, Feedback, and Reflection	Presenting own finding and opinions Peer feedback and own reflection Students should be able to explain what s/he found.
6（2hours）	Reading "Words, Words, Words" and Discussion	Reading and discussing on communication gaps Students should be able to express his/her opinion on the topic.
7	Reading "Communication Without Words" and Discussion	Discussing on "Communication Without Words" and how we use our bodies Students should be able to explain what nonverbal communication is.

回　数	テーマ	行動目標
8	Further discussion on nonverbal communication	Analyzing various aspects of nonverbal communication and its effects Students should be able to express his/her thoughts on the effects of nonverbal communication.
9	Reading "Diversity" and Discussion	Reading and discussing on individual differences and how we see diversity Students should be able to express his/her thoughts on the topic.
10	Further discussion on diversity and perception	Looking more into diversity and how we embrace it from different perspectives Students should be able to express his/her perspectives on diversity.
11	Preparing presentations	Researching on nonverbal communication and diversity Students should be able to conduct his/her own research on nonverbal communication and diversity.
12	Presentations	Presenting own research findings Students should be able to explain his/her findings.
13	Reflections	Reflecting on their own findings Students should be able to summerize his/her own findings throughout the course.
14	Wrap－up	Reflecting on the course and writing about it Students should be able to express his/her findings, thoughts, and opinions in writing.

準　備　学　習（予習・復習等）：・Read and analyze the assigned chapter of the text before the class
・Conduct research on the assigned topics and practice presentations in English

授　業　形　式：reading, discussion, presentation, writing

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：quizes, short paper, comments

成績評価方法：reading comprehension quiz（20%），presentation（40%），class paper（30%），participation（10%）

教　科　書：Shaules, J. and Abe, J Different Realities ～ Adventures in Intercultural Communication～

参　考　書：World Religions

オフィスアワー：Tuesday 13:00－14:00 and by appointment　研究４号館、教授室

教員からの一言：Preparation makes perfect!

言語とコミュニケーション論Ⅱ　Language and Communication II

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	星野　裕子、グレゴリー　ジョンソン	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	英語力・読解力・異文化理解力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	3311 言語とコミュニケーション論Ⅰ							

ねらい

ますますグローバル化する社会において就職、進学、いずれの道を選ぶにせよ英語のcommunication skillは必須である。本授業では、アクティブラーニング（学生が書く、話す、発表する等の活動を通して授業に積極的に関与すること）を通して、英語によるcommunicationの方法を学ぶ。

概要

TOEICを使用し、各種演習を通してTOEIC受験を目標として英語運用力全般を引き上げる。2月のTOEIC S&W（SpeakingとWritingのテスト）の受験も視野に入れた演習も行う。コミュニケーションの前提となる語彙の増強や、内容を理解しながら読解速度を上げてゆく。

到達目標

TOEICにおけるListeningの形式に対応し、早く内容を聞き取ることができる。
Structureの演習を通し、英語の規則が説明できる。
Readingの演習を通し、ある程度の速度を持って文章の内容の概要が説明でき、必要な情報の場所を指摘することができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	Introduction	TOEIC Pre－test（ミニ模擬テスト）、授業進行の説明等、オリエンテーション 自分の英語運用力の概要が説明できる。
2	描写の表現にふれる	1. ものや動作を描写表現できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
3	描写の表現を理解する	1. TOEIC Part 1の出題目的、関連スキル、練習方法についてのGroup Discussionを行い、その概要が説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
4	短い会話に参加するための要件	1. 色々な会話を聞き、疑問詞の使い方、応答の仕方のパターンについて説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
5	会話に参加するための演習	1. TOEIC Part 2の出題目的、関連スキル、練習方法についてgroup Discussionを行い、その概要が説明できる。 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
6	複雑な会話を聞いて理解する	1. 色々な会話を聞き、流れを理解し、場面に適した表現を使うことができる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
7	さまざまな複雑な会話を聞いて 理解する	1. TOEIC Part 3の出題目的、関連スキル、練習方法についてのgroup discussionを行い、その概要が説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
8	会話演習	1. 学習した語彙や表現を使って与えられたトピックや目的に適した会話を、学習した様々な表現を使用して作り出すことができる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
9	英語の説明を聞いて概要をつかむ	1. 広告やスピーチ等、色々な種類のテキストを聞いてその内容が説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
10	英語の説明を聞いて内容を説明する	1. TOEIC Part 4の出題目的、関連スキル、練習方法についてのgroup discussionし、その内容のまとめの準備ができる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる

回　数	テーマ	行動目標
11	英語の説明を聞いてディテールが説明できる	1. 前回授業で準備したpresentationが遂行できる。与えられたテキストを使い、グループ単位でリスニングの問題を作ることができる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
12	単文の構成	1. 単文レベルで英文の構成について説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
13	単文の構成演習	1. TOEIC Part 5の出題目的、関連スキル、練習方法についてのgroup Discussionを行い、その概要が説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
14	長文の文の構成を分析する	1. 長文テキストの文脈を意識しながら、使用されている時制、接続表現等の概要が説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
15	長文の文の構成から意味をつかむ	1. TOEIC Part 6の出題目的、関連スキル、練習方法についてのgroup Discussionを行い、その概要が説明できる 2. 与えられたテキストを使って文法についての問題が作成できる 3. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
16	様々な英文を読み解く	1. E－mail、広告、新聞記事等、日常生活や仕事の場面で頻繁に読む様々な種類の長文を読んでその内容が説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
17	英文を早く読み解く	1. TOEIC Part 7の出題目的、関連スキル、練習方法についてのgroup Discussionを行い、その内容が説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
18	読解についてまとめ	1. 前回授業で準備したpresentationが発表できる 2. 与えられたテキストを使って長文読解問題をグループで作成できる 3. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
19	今学期の復習	1. 全体を通しての総括を行い、学習の振り返りが説明できる 2. ある程度の速さで読み、その内容が説明できる
20	Post－test	1. TOEIC Post－test（ミニ模擬テスト） 2. 語彙、読解についてもどのくらい進歩があったか自分で検証できる

準備学習（予習・復習等）：各項目ごとにgroup presentationがあります。Lectureを受けた後、復習をしてpresentationに備えてください。

授業形式：Active learning

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：課題へのコメント、解説

成績評価方法：各partについてのgroup presentation（50%）、pre－testとpost－testの結果（30%）、語彙学習及び読解学習の成果（20%）で評価します。

教科書：TOEICテスト新公式問題集　Vol.6または後期開始時点での最新刊　（初回授業で確認してから購入すること）、TOEICテスト　公式問題で学ぶボキャブラリー（初回授業で確認してから購入すること）。

参考書：TOEICテスト新公式問題集Vol.1－6、TOEIC（R）テスト　公式プラクティス　リスニング編

オフィスアワー：授業の前後、または事前に連絡があれば対応します。　教室にて。

教員からの一言：一言でコミュニケーションスキルと言っても目的や場面によって必要とされるスキルは違います。この授業では多種多様の目的や場面を設定することによって、豊かな英語表現力を見につけます。

English and Life Sciences in the USA

学　年	第3学年	前期・後期	通　年	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	星野　裕子	最高評価	P	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	英語力、読解力、異文化理解力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

生命科学部海外特別研修は、学部教育の一環として、世界で通用する人材の育成を目指しています。従って、研修プログラムの柱は国際語である英語を使わなければ生活できない場に学生を置き、生命科学を学ぶ上で必要な英語の運用力の向上を図ると共に、英語で生命科学を学ぶことを実体験することにあります。研修はアメリカ人家庭に入り、ホームステイをしながら、大学においてESL（英語研修）を行ないます。他に生命科学の特別レクチャー、生命科学関連の企業、大学LAB訪問、小旅行、自由時間など自分の目で見、自分の頭と心で考え、感じ、自分で責任もって行動する場もあります。英語圏の人々や文化に触れることにより、視野の広い、自立した社会人としての第一歩を踏み出してもらいたいと思います。

概要

アメリカでの生活を通して日常会話に必要な英語を学び、大学でESLコースで英語運用力の演習を行います。またサイトビジット等で生命科学分野の研究レクチャーに触れ、アカデミックな世界で行われる質問やコメントの仕方に慣れてゆきます。

到達目標

アメリカでの生活の基礎となる表現が使える。
あまり複雑でない内容の会話の意味が聞き取れ、応答できる。
教材にある英文の意味が説明できる。課題を行うための基礎的な英文が書ける。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1～4	海外特別研究準備特別講義	海外特別研修において必要となるコミュニケーションに必要な英語についての特別講義 アメリカ入国、アメリカでの生活と学習に必要な基本的表現が使える。
5	海外特別研修出発前説明会	ビザ申請、保険、役割分担、誓約書作成等についての説明 日本出国、アメリカ入国、アメリカでの生活と学習に必要な手続きができる。
6	結団式	アメリカでの生活と学習についておのおのの役割分担を説明できる。
7	University of California, Irvine校におけるオリエンテーション＆プレイストメントテスト	アメリカでの学習の概要を説明できる。
8～18	University of California, Irvine校における特別研修	1. ESL（English as a Second Language）クラスによる授業：アーバインでの生活慣習、カリフォルニア州についての基礎知識、生命科学レクチャーの準備等に関する英語の授業 2. 生命科学分野の専門レクチャー 3. 研究施設訪問：UCI付属研究所、生命科学関連企業等 4. Conversation partnersとの英語セッション 5. 文化施設訪問：博物館等 6. 修了証書授与式 英語のクラスで積極的に学習活動に参加できる。 レクチャーで質問したり、適切なコメントができる。
19	海外特別研修解団式	特別研修の内容についての報告、記録作成、反省点の検討等 海外での学習とその成果について振りかえり、成果を説明できる。

準備学習（予習・復習等）	準備特別講義およびカリフォルニアにおける特別研修の際に予習・復習の課題について指示があるので、それに従ってください（予習）。 研修修了帰国後にグループワークで文集・動画・HPの作成を行い、振り返りを行います（復習）。 予習、研修、復習の３点がそろって単位認定となります。提出期日を厳守してください。
授業形式	Active learning
課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法	小テスト、課題へのコメントと解説
成績評価方法	本学部が企画したこの研修を受け、カリフォルニア州立大学アーバイン校から修了証書を受領し帰国後文集・HP・ビデオ作成の課題を終了提出した学生に対して、English and Life Sciences in the USAとして本学部が単位認定をします。
教科書	カリフォルニア州立大学アーバイン校が指定します。
参考書	Buckingham and Lansford, Passport 1 and 2, Oxford University Press
オフィスアワー	星野裕子教授　（火曜日）13:00 ～ 14:00（またはアポイントメント）　研究４号館１階言語科学研究室教授室
教員からの一言	この機会を積極的に活用して、英語力のみならず、自分の世界、視野を大きく広げてください。

分子生命科学実習 Practical Training in Molecular Life Science

学　年	第3学年	前期・後期	通　年	単　位	6	科目分類	分子	必修専門
主担当教員	田中　弘文	最高評価	S	GPA	対　象		応用	–
							医科	–
担当教員	伊藤　久央、井上　英史、太田　敏博、高橋　勇二、多賀谷　光男、深見　希代子、柳　茂、山内　淳司、山岸　明彦、渡部　琢也、伊東　史子、高橋　滋、玉腰　雅忠、松下　暢子、森本　高子、新崎　恒平、井上　雅司、井上　弘樹、時下　進一、中村　由和、福田　敏史、横堀　伸一、梅村　真理子、小林　豊晴、佐藤　健吾、佐藤　礼子、志賀　靖弘、関　洋一、長島　駿、中野　春男、藤川　雄太、尹　永淑、米田　敦子、若菜　裕一、河口　優子							
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・プレゼンテーション能力							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ／4111 卒業論文研究＊							

ねらい

様々な実験を行うことにより、生命科学分野で必要とされる実験技術を習得する。また分子生命科学分野での実践を伴う知識を深める。また、実験を共同して実施することで課題を解決する。実験結果を分析して報告することができるようになる。

概要

有機化合物、タンパク質、遺伝子、細胞、発生に関する11項目からなる実習を行う。さらに分子生命科学分野で必要とされる動物の行動や遺伝子操作に関する3項目の実習を行う。

到達目標

生命科学の基礎概念を実験を通して理解し説明できる（知識）
実験を共同して実施できる（技能）
共同実験のために意思疎通できる（態度）
実験結果を考察してまとめ報告できる（技能）
実験結果を解釈できる（技能）
実証的に問題を解決できる（技能）

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	田中（弘）	ガイダンス	実習を行なう上での注意するべき事項について判断できる。
2～4	高橋（勇）・高橋（滋）・梅村（真）・中野	細胞培養（姉妹染色分体交換試験法）	培養細胞の取り扱いと性質、姉妹染色分体交換試験法の内容を説明することができる。培養細胞へ制癌抗生物質のマイトマイシンCを処理することを実施できる。姉妹染色分体を分染し、姉妹染色分体交換試験を実施することができる。グループでマイトマイシンCの濃度と姉妹染色分体交換回数の関係を解析し、報告することができる。
5～7	深見・中村・佐藤（礼）・米田	細胞培養（チューブリンの酵素抗体染色）	培養動物細胞の取り扱いができる。染色方法の基礎技術により、培養細胞のチューブリンと核を染色することができる。チューブリンの細胞内局在を説明できる。
8～10	山内・森本・井上（雅）・関	生体情報	カエルの座骨神経から活動電位を記録し、活動電位の伝導速度等を計測できる。これらの結果をまとめて考察できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
11 ～ 16	多賀谷・井上（弘）・新崎・若菜	遺伝子操作	クロラムフェニコール耐性遺伝子であるCAT遺伝子をPCR法により増幅させる。また、増幅させた遺伝子を電気泳動により確認し、DNA断片の長さの測定を行なう。PCR法の原理が説明でき、かつPCRの操作が実施できる。また、電気泳動の操作が実施できるようになり、DNA断片の測定等も実施できる。 増幅させたCAT遺伝子をプラスミドDNAに連結し、大腸菌に導入する。目的遺伝子とプラスミドDNAを連結させる技術が取得でき、大腸菌にプラスミドDNAを導入する形質転換の操作が実施できる。 形質転換させた大腸菌の抗生物質を含むプレートへのストリークや液体培地へのカルチャーを行なう。プレートへのストリークや液体培地へのカルチャーの操作が実施出来、抗生物質を用いた選択を説明できる。 液体培養した大腸菌からプラスミドDNAを単離し、単離したプラスミドDNAを制限酵素処理することで目的のプラスミドDNAが作製できたかを確認する。大腸菌からのプラスミドの単離及び制限酵素処理の操作が実施でき、制限酵素を用いた遺伝子解析を説明できるようになる。
17 ～ 22	山岸・玉腰・横堀・河口	遺伝子解析	GFPプラスミドを保持した大腸菌を寒天培地（プレート）並びに液体培地に植菌することができる。 アガロースゲル電気泳動結果から、DNA断片の大きさ（長さ）と量を推定し、シークエンス反応に必要な量の算出根拠を説明できる。 塩基配列決定を行った波形データを読み取り、野生型と変異型の違いを説明できる。 実習で得られたハイブリダイゼーションパターンがなぜそうなったのか、サザンハイブリダイゼーションの原理に基づいて説明することができる。
23 ～ 26	山内・森本・関	行動と遺伝子	モデル生物であるショウジョウバエを用い、基本的な行動解析手法を実施できる。また、変異体を使った行動の観察および特定の神経回路の活動を操作し行動への影響を見る実験から、遺伝子－神経回路－行動の関係を説明できる。
27 ～ 29	太田・時下・志賀	発生分化	ショウジョウバエ全胚に対する免疫染色実験を実施することができる。染色したタンパク質の発現時期／領域や細胞内局在などを報告することができる。ショジョウバエ胚発生における形態形成遺伝子の遺伝子カスケードについて説明することができる。
30 ～ 38	柳・松下・福田・長島	酵素・蛋白質	イオン交換クロマトグラフィーによるリゾチームの精製を行うための試料の前処理とカラム作成、フラクションコレクターを用いたサンプル分取を実施することができる。蛋白質の等電点を理解するとともに、緩衝液のpHの違いによる蛋白質の精製方法、およびその原理を説明することができる。 リゾチームが細菌細胞壁を分解する活性を測定する実験を実施することができる。SDS－PAGEを用いて、蛋白質を分離し、蛋白質が精製できたかを確認する実験を実施することができる。未精製の卵白抽出液と精製した蛋白質溶液のリゾチームの活性を比較、説明することができる。 ローリー・フォリン法を用いて蛋白質濃度を測定する実験を実施することができる。蛋白質濃度やリゾチームの活性の値から蛋白質の精製度や収率を算出することができる。蛋白質の精製方法、蛋白質の精製度や収率を確認する方法を説明することができる。 実習で得られた結果をレポートにまとめて報告することができる。
39 ～ 41	山岸・玉腰・横堀	タンパク質の立体構造	PDBファイルとPyMolによりタンパク質の全体または部分表示、回転、拡大縮小を自在に行い、任意の原子間距離を測定できる。 平衡定数とギブズエネルギー変化の関係を説明でき、タンパク質の変性曲線からそれらの数値を求めることができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
42 ～ 47	井上(英)・尹・藤川	天然物分離精製	お茶の葉よりカフェインの抽出し、再結晶によりカフェインを単離できる。その過程を説明できる。 TLC　によるカフェインの確認、カフェインのUV測定（極大波長の測定およびモル吸光係数の算出）、NMRによる測定ができる。これらの手法により化合物の同定の根拠を提示できる。 固相抽出法を用いてカフェイン含有飲料からカフェインを抽出し、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を用い同定及び定量を行う。同定の根拠を説明でき、飲料水中のカフェインの含有量を算出できる。
48、49	渡部（琢）・伊東・佐藤（健）	カフェインの薬理作用	コーヒー飲用後に利尿作用、クレペリンテストを用いた覚醒作用を調べる。そのデータの統計処理（t－検定、paired－t検定、χ２検定）を行い、カフェインの薬理作用を検証できる。
50~57	伊藤・小林	有機合成	薬品を正確に量り取ることができる。再結晶による化合物の分離精製の原理について説明できる。分液ロートを用いた化合物の分離精製の原理について説明できる。Knoevenagel反応について反応機構を書いて説明できる。 Fischerエステル化について反応機構を書いて説明できる。ジアステレオ選択的反応とエナンチオ選択的反応について例を挙げて説明できる。化学反応の収率を計算できる。融点の測定を実施することができる。 シリカゲルカラムクロマトグラフィーによる分離精製を実施することができる。核磁気共鳴スペクトルのデータを解析することができる。赤外吸収スペクトルのデータを解析することができる。 二重結合の接触還元を実施することができる。比旋光度の値を旋光度の測定値から算出できる。
58 ～ 63	多賀谷・井上（弘）・新崎・若菜	部位特異的変異	バクテリオファージM13のウラシル含有一本鎖DNAの調製と、ウラシルDNA確認のための大腸菌トランスフォーメーション実験を実施することができる。 Kunkel法による変異導入実験を実施し、Kunkel法の原理を説明することができる。 β－ガラクトシダーゼ活性の有無による変異の確認実験を実施し、α－相補について説明することができる。 大腸菌からの二本鎖DNAの調製と制限酵素による変異の確認実験を実施することができる。
64 ～ 67	柳・松下・福田・長島	遺伝子多型	ヒトの白血球抗原（human leukocyte antigen:HLA）は著しい多型性を示すために、臓器移植において拒絶反応を引き起こす主要な原因物質、すなわち主要組織適合性抗原として働いていることを説明できる。次にHLAタイピングの判定を行うために、各自が口腔内粘膜からDNAを調製してPCRによるDNA断片の増幅とその制限酵素切断を行い、断片の長さの違いが利用した（PCR－RFLP法）を実施するとこができ、その結果を考察・報告することができる。

準　備　学　習（予習・復習等）：実習前には、実習項目の原理および操作に関する予習が必須である。基本的には実験操作等は予め実験ノートに記入しておき、実習時にチェックを行なったり変更点を記入することが重要である。またレポートの課題等により、各項目の理解を深めることが重要である。

授　業　形　式：実習

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：提出されたレポートは内容の確認と不備な点の指摘を行い、採点後、返却する。

成績評価方法：各項目のレポートや演習（6割）、実習態度（4割）により評価する。

教　科　書：2017年度生命科学実験書および配布プリント

オフィスアワー：各教員の他のシラバスを参照（教授、准教授、講師）するか、各教員に問い合わせること。

教員からの一言：実習では、講義では得られない、実際の概念や操作を体験してください。得られた実験結果をまとめてレポートを提出するという作業は、大変ですが、非常に重要な作業です。レポートの出し忘れや、提出遅れの無い様にしてください。出席の状況を非常に重視するので、欠席した場合には必ず理由をつけて届け出を忘れない様にして、担当教員と補実習の相談をしてください。

応用生命科学実習 Practical Training in Applied Life Science

学　年	第3学年	前期・後期	通　年	単　位	6	科目分類	分子	ー
主担当教員	田中　弘文	最高評価	S	GPA	対　象		応用	必修専門
							医科	ー
担当教員	伊藤　久央、井上　英史、梅村　知也、太田　敏博、高橋　勇二、多賀谷　光男、野口　航、深見　希代子、柳　茂、山内　淳司、山岸　明彦、渡邉　一哉、渡部　琢也、伊東　史子、内田　達也、高橋　滋、玉腰　雅忠、藤原　祥子、松下　暢子、森本　高子、新崎　恒平、井上　雅司、井上　弘樹、熊田　英峰、時下　進一、中村　由和、福田　敏史、横堀　伸一、青木　元秀、梅村　真理子、岡田　克彦、高妻　篤史、小林　豊晴、佐藤　健吾、佐藤　礼子、志賀　靖弘、関　洋一、長島　駿、中野　春男、藤川　雄太、尹　永淑、米田　敦子、若菜　裕一、河口　優子							
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・プレゼンテーション能力							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ／4111 卒業論文研究							

ねらい

様々な実験を行うことにより、生命科学分野で必要とされる実験技術を習得する。また応用生命科学分野での実践を伴う知識を深める。また、実験を共同して実施することで課題を解決する。実験結果を分析して報告することができるようになる。

概要

有機化合物、タンパク質、遺伝子、細胞、発生に関する11項目からなる実習を行う。さらに応用生命科学分野で必要とされる分析方法や検査方法に関する実習を行う。

到達目標

生命科学の基礎概念を実験を通して理解し説明できる（知識）
実験を共同して実施できる（技能）
共同実験のために意思疎通できる（態度）
実験結果を考察してまとめ報告できる（技能）
実験結果を解釈できる（技能）
実証的に問題を解決できる（技能）

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	田中（弘）	ガイダンス	実習を行なう上での注意するべき事項について判断できる。
2～10	柳・松下・福田・長島	酵素、蛋白質	イオン交換クロマトグラフィーによるリゾチームの精製を行うための試料の前処理とカラム作成、フラクションコレクターを用いたサンプル分取を実施することができる。蛋白質の等電点を理解するとともに、緩衝液のpHの違いによる蛋白質の精製方法、およびその原理を説明することができる。 リゾチームが細菌細胞壁を分解する活性を測定する実験を実施することができる。SDS－PAGEを用いて、蛋白質を分離し、蛋白質が精製できたかを確認する実験を実施することができる。未精製の卵白抽出液と精製した蛋白質溶液のリゾチームの活性を比較、説明することができる。 ローリー・フォリン法を用いて蛋白質濃度を測定する実験を実施することができる。蛋白質濃度やリゾチームの活性の値から蛋白質の精製度や収率を算出することができる。蛋白質の精製方法、蛋白質の精製度や収率を確認する方法を説明することができる。 実習で得られた結果をレポートにまとめて報告することができる。
11～13	山岸・玉腰・横堀	蛋白質の立体構造	PDBファイルとPyMolによりタンパク質の全体または部分表示、回転、拡大縮小を自在に行い、任意の原子間距離を測定できる。 平衡定数とギブズエネルギー変化の関係を説明でき、タンパク質の変性曲線からそれらの数値を求めることができる。
14～16	山内・森本・井上（雅）・関	生体情報	カエルの座骨神経から活動電位を記録し、活動電位の伝導速度等を計測できる。これらの結果をまとめて考察できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
17～19	高橋（勇）・高橋（滋）・梅村（真）・中野	細胞培養（姉妹染色分体交換試験法）	培養細胞の取り扱いと性質、姉妹染色分体交換試験法の内容を説明することができる。培養細胞へ制癌抗生物質のマイトマイシンCを処理することを実施できる。姉妹染色分体を分染し、姉妹染色分体交換試験を実施することができる。グループでマイトマイシンCの濃度と姉妹染色分体交換回数の関係を解析し、報告することができる。
20～22	深見・中村・佐藤（礼）・米田	細胞培養（チューブリンの酵素抗体染色）	培養動物細胞の取り扱いができる。染色方法の基礎技術により、培養細胞のチューブリンと核を染色することができる。チューブリンの細胞内局在を説明できる。
23、24	野口、岡田	森林のCO_2吸収量の推定	本学の森林が固定する二酸化炭素量の推定ができる。
25、26	渡邉（一）・高妻	食品の遺伝子検査	混合食品サンプル内に含まれる生物種をPCR法を用いて同定し、結果と考察を口頭およびレポートによって報告できる。
27～32	多賀谷・井上（弘）・新崎・若菜	遺伝子操作	クロラムフェニコール耐性遺伝子であるCAT遺伝子をPCR法により増幅させる。また、増幅させた遺伝子を電気泳動により確認し、DNA断片の長さの測定を行なう。PCR法の原理が説明でき、かつPCRの操作が実施できる。また、電気泳動の操作が実施できるようになり、DNA断片の測定等も実施できる。 増幅させたCAT遺伝子をプラスミドDNAに連結し、大腸菌に導入する。目的遺伝子とプラスミドDNAを連結させる技術が取得でき、大腸菌にプラスミドDNAを導入する形質転換の操作が実施できる。 形質転換させた大腸菌の抗生物質を含むプレートへのストリークや液体培地へのカルチャーを行なう。プレートへのストリークや液体培地へのカルチャーの操作が実施出来、抗生物質を用いた選択を説明できる。 液体培養した大腸菌からプラスミドDNAを単離し、単離したプラスミドDNAを制限酵素処理することで目的のプラスミドDNAが作製できたかを確認する。大腸菌からのプラスミドの単離及び制限酵素処理の操作が実施でき、制限酵素を用いた遺伝子解析を説明できるようになる。
33～38	山岸・玉腰・横堀・河口	遺伝子解析	GFPプラスミドを保持した大腸菌を寒天培地（プレート）並びに液体培地に植菌することができる。 アガロースゲル電気泳動結果から、DNA断片の大きさ（長さ）と量を推定し、シークエンス反応に必要な量の算出根拠を説明できる。 塩基配列決定を行った波形データを読み取り、野生型と変異型の違いを説明できる。 実習で得られたハイブリダイゼーションパターンがなぜそうなったのか、サザンハイブリダイゼーションの原理に基づいて説明することができる。
39～41	太田・時下・志賀	発生分化	ショウジョウバエ全胚に対する免疫染色実験を実施することができる。染色したタンパク質の発現時期／領域や細胞内局在などを報告することができる。ショジョウバエ胚発生における形態形成遺伝子の遺伝子カスケードについて説明することができる。
42～49	伊藤・小林	有機合成	薬品を正確に量り取ることができる。再結晶による化合物の分離精製の原理について説明できる。分液ロートを用いた化合物の分離精製の原理について説明できる。Knoevenagel反応について反応機構を書いて説明できる。 Fischerエステル化について反応機構を書いて説明できる。ジアステレオ選択的反応とエナンチオ選択的反応について例を挙げて説明できる。化学反応の収率を計算できる。融点の測定を実施することができる。 シリカゲルカラムクロマトグラフィーによる分離精製を実施することができる。核磁気共鳴スペクトルのデータを解析することができる。赤外吸収スペクトルのデータを解析することができる。 二重結合の接触還元を実施することができる。比旋光度の値を旋光度の測定値から算出できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
50 ～ 55	井上(英)・尹・藤川	天然物分離精製	お茶の葉よりカフェインの抽出し、再結晶によりカフェインを単離できる。その過程を説明できる。 TLCによるカフェインの確認、カフェインのUV測定（極大波長の測定およびモル吸光係数の算出）、NMRによる測定ができる。これらの手法により化合物の同定の根拠を提示できる。 固相抽出法を用いてカフェイン含有飲料からカフェインを抽出し、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を用い同定及び定量を行う。同定の根拠を説明でき、飲料水中のカフェインの含有量を算出できる。
56、57	渡部（琢）・伊東・佐藤（健）	カフェインの薬理作用	コーヒー飲用後に利尿作用、クレペリンテストを用いた覚醒作用を調べる。そのデータの統計処理（t－検定、paired－t検定、χ２検定）を行い、カフェインの薬理作用を検証できる。
58 ～ 61	梅村（知）・内田（達）・熊田・青木・藤原（祥）・岡田・新任教授	機器分析	ガスクロマトグラフ（GC）の分析条件が炭化水素類の分離、保持に与える影響を調べる。植物葉から抽出、精製したn－アルカンをガスクロマトグラフ質量分析計（GC/MS）で測定し、植物起源n－アルカンの濃度、組成の種間比較を行うことができる。 銅を含む排水の原子吸光光度計による測定並びに機器分析演習
62、63	太田・岡田	変異原性試験	Umuテスト：Umuテストを用いた環境化学物質の変異原性の検出する。クロロフラン系化合物について、umuC遺伝子発現の誘導を指標にしたDNA損傷を測定することができる。
64 ～ 67	高橋（勇）、高橋（滋）、梅村（真）、中野	遺伝子発現	環境ストレスに対する生体（細胞）の応答反応を説明できる。実験におけるRNA取り扱いについて注意点を説明できる。 培養細胞からRNAを調整する実験を実施できる。分光光度計を用いてRNAの収量や純度を報告することができる。 RT－PCR法によってストレス応答遺伝子の発現を定量する実験を実施できる。リアルタイムRT－PCR法を従来のRT－PCR法と比較し、それぞれの利点と欠点を説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：実習前には、実習項目の原理および操作に関する予習が必須である。基本的には実験操作等は予め実験ノートに記入しておき、実習時にチェックを行なったり変更点を記入することが重要である。またレポートの課題等により、各項目の理解を深めることが重要である。

授　業　形　式：実習

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：提出されたレポートは内容の確認と不備な点の指摘を行い、採点後、返却する。

成績評価方法：各項目のレポートや演習（6割）、実習態度（4割）により評価する。

教　　科　　書：2017年度生命科学実験書および配布プリント

オフィスアワー：各教員の他のシラバスを参照（教授、准教授、講師）するか、各教員に問い合わせること。

教員からの一言：実習では、講義では得られない、実際の概念や操作を体験してください。得られた実験結果をまとめてレポートを提出するという作業は、大変ですが、非常に重要な作業です。レポートの出し忘れや、提出遅れの無い様にしてください。出席の状況を非常に重視するので、欠席した場合には必ず理由をつけて届け出を忘れない様にして、担当教員と補実習の相談をしてください。

生命医科学実習 Practical Training in Biomedical Science

学　年	第3学年	前期・後期	通　年	単　位	6	科目分類	分子	ー
主担当教員	田中　弘文	最高評価	S	GPA	対　象		応用	ー
							医科	必修専門
担当教員	伊藤　久央、井上　英史、太田　敏博、高橋　勇二、多賀谷　光男、田中　正人、原田　浩徳、深見　希代子、柳　茂、山内　淳司、山岸　明彦、渡部　琢也、浅野　謙一、伊東　史子、高橋　滋、玉腰　雅忠、松下　暢子、森本　高子、新崎　恒平、井上　雅司、井上　弘樹、時下　進一、中村　由和、林　嘉宏、福田　敏史、横堀　伸一、梅村　真理子、鍵山　侑希、小林　豊晴、佐藤　健吾、佐藤　礼子、志賀　靖弘、関　洋一、長島　駿、中野　春男、橋本　吉民、藤川　雄太、尹　永淑、米田　敦子、若菜　裕一、河口　優子							
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・プレゼンテーション能力							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ／4111 卒業論文研究							

ねらい

様々な実験を行うことにより、生命科学分野で必要とされる実験技術を習得する。また生命医科学分野での実践を伴う知識を深める。また、実験を共同して実施することで課題を解決する。実験結果を分析して報告することができるようになる。

概要

有機化合物、タンパク質、遺伝子、細胞、発生に関する11項目からなる実習を行う。さらに生命医科学分野で必要とされる人体・組織・細胞の構造や機能、遺伝子多型に関する4項目の実習を行う。

到達目標

生命科学の基礎概念を実験を通して理解し説明できる（知識）
実験を共同して実施できる（技能）
共同実験のために意思疎通できる（態度）
実験結果を考察してまとめ報告できる（技能）
実験結果を解釈できる（技能）
実証的に問題を解決できる（技能）

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	田中（弘）	ガイダンス	実習を行なう上での注意するべき事項について判断できる。
2～4	高橋（勇）・高橋（滋）・梅村（真）・中野	細胞培養（姉妹染色分体交換試験法）	培養細胞の取り扱いと性質、姉妹染色分体交換試験法の内容を説明することができる。培養細胞へ制癌抗生物質のマイトマイシンCを処理することを実施できる。姉妹染色分体を分染し、姉妹染色分体交換試験を実施することができる。グループでマイトマイシンCの濃度と姉妹染色分体交換回数の関係を解析し、報告することができる。
5～7	深見・中村・佐藤（礼）・米田	細胞培養(チューブリンの酵素抗体染色)	培養動物細胞の取り扱いができる。染色方法の基礎技術により、培養細胞のチューブリンと核を染色することができる。チューブリンの細胞内局在を説明できる。
8～10	山内・森本・井上（雅）・関	生体情報	カエルの座骨神経から活動電位を記録し、活動電位の伝導速度等を計測できる。これらの結果をまとめて考察できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
11 ～ 16	多賀谷・井上（弘）・新崎・若菜	遺伝子操作	クロラムフェニコール耐性遺伝子であるCAT遺伝子をPCR法により増幅させる。また、増幅させた遺伝子を電気泳動により確認し、DNA断片の長さの測定を行なう。PCR法の原理が説明でき、かつPCRの操作が実施できる。また、電気泳動の操作が実施できるようになり、DNA断片の測定等も実施できる。 増幅させたCAT遺伝子をプラスミドDNAに連結し、大腸菌に導入する。目的遺伝子とプラスミドDNAを連結させる技術が取得でき、大腸菌にプラスミドDNAを導入する形質転換の操作が実施できる。 形質転換させた大腸菌の抗生物質を含むプレートへのストリークや液体培地へのカルチャーを行なう。プレートへのストリークや液体培地へのカルチャーの操作が実施出来、抗生物質を用いた選択を説明できる。 液体培養した大腸菌からプラスミドDNAを単離し、単離したプラスミドDNAを制限酵素処理することで目的のプラスミドDNAが作製できたかを確認する。大腸菌からのプラスミドの単離及び制限酵素処理の操作が実施でき、制限酵素を用いた遺伝子解析を説明できるようになる。
17 ～ 22	山岸・玉腰・横堀・河口	遺伝子解析	GFPプラスミドを保持した大腸菌を寒天培地（プレート）並びに液体培地に植菌することができる。 アガロースゲル電気泳動結果から、DNA断片の大きさ（長さ）と量を推定し、シークエンス反応に必要な量の算出根拠を説明できる。 塩基配列決定を行った波形データを読み取り、野生型と変異型の違いを説明できる。 実習で得られたハイブリダイゼーションパターンがなぜそうなったのか、サザンハイブリダイゼーションの原理に基づいて説明することができる。
23 ～ 28	渡部（琢）・柳・松下・佐藤（健）・および生命医科学科教員	人体構造と機能	人体模型を用いて人体における各臓器、脈管系、筋肉・骨格系などのマクロ構造を理解し、生理機能との関連性も理解し説明できるようなる。また様々な疾患における構造変化および機能破綻について説明できるようになる。東京医科大学の解剖実習を見学することで理解を深め、人体の構造について説明できるようなる。全体にわたり、担当教員からの口頭試問に対ししっかり答えられるようなる。
29 ～ 31	太田・時下・志賀	発生分化	ショウジョウバエ全胚に対する免疫染色実験を実施することができる。染色したタンパク質の発現時期／領域や細胞内局在などを報告することができる。ショジョウバエ胚発生における形態形成遺伝子の遺伝子カスケードについて説明することができる。
32 ～ 40	柳・松下・福田・長島	酵素、蛋白質	イオン交換クロマトグラフィーによるリゾチームの精製を行うための試料の前処理とカラム作成、フラクションコレクターを用いたサンプル分取を実施することができる。蛋白質の等電点を理解するとともに、緩衝液のpHの違いによる蛋白質の精製方法、およびその原理を説明することができる。 リゾチームが細菌細胞壁を分解する活性を測定する実験を実施することができる。SDS－PAGEを用いて、蛋白質を分離し、蛋白質が精製できたかを確認する実験を実施することができる。未精製の卵白抽出液と精製した蛋白質溶液のリゾチームの活性を比較、説明することができる。 ローリー・フォリン法を用いて蛋白質濃度を測定する実験を実施することができる。蛋白質濃度やリゾチームの活性の値から蛋白質の精製度や収率を算出することができる。蛋白質の精製方法、蛋白質の精製度や収率を確認する方法を説明することができる。 実習で得られた結果をレポートにまとめて報告することができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
41 ～ 43	山岸・玉腰・横堀	蛋白質の立体構造	PDBファイルとPyMolによりタンパク質の全体または部分表示、回転、拡大縮小を自在に行い、任意の原子間距離を測定できる。平衡定数とギブズエネルギー変化の関係を説明でき、タンパク質の変性曲線からそれらの数値を求めることができる。
44 ～ 49	井上(英)・尹・藤川	天然物分離精製	お茶の葉よりカフェインの抽出し、再結晶によりカフェインを単離できる。その過程を説明できる。 TLCによるカフェインの確認、カフェインのUV測定（極大波長の測定およびモル吸光係数の算出）、NMRによる測定ができる。これらの手法により化合物の同定の根拠を提示できる。 固相抽出法を用いてカフェイン含有飲料からカフェインを抽出し、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を用い同定及び定量を行う。同定の根拠を説明でき、飲料水中のカフェインの含有量を算出できる。
50、51	渡部（琢）・伊東・佐藤（健）	カフェインの薬理作用	カフェインの薬理作用を説明できるようになる。また、カフェインの薬理作用を体験実習する。すなわち、ランダムに２群に別れ、カフェイン含有コーヒーまたはカフェイン含有無コーヒーを飲用後に利尿作用、クレペリンテストを用いた覚醒作用を検証する。２群間において両パラメーターに差が生じるかどうかを統計解析（t－検定、paired－t検定、χ２検定）を行う。
52 ～ 59	伊藤・小林	有機合成	薬品を正確に量り取ることができる。再結晶による化合物の分離精製の原理について説明できる。分液ロートを用いた化合物の分離精製の原理について説明できる。Knoevenagel反応について反応機構を書いて説明できる。 Fischerエステル化について反応機構を書いて説明できる。ジアステレオ選択的反応とエナンチオ選択的反応について例を挙げて説明できる。化学反応の収率を計算できる。融点の測定を実施することができる。 シリカゲルカラムクロマトグラフィーによる分離精製を実施することができる。核磁気共鳴スペクトルのデータを解析することができ　る。赤外吸収スペクトルのデータを解析することができる。二重結合の接触還元を実施することができる。比旋光度の値を旋光度の測定値から算出できる。
60、61	原田・林嘉宏・鍵山	正常造血細胞と造血器腫瘍細胞の形態検査	正常な骨髄の血液細胞（骨髄細胞）を造血幹細胞から顆粒球、リンパ球、赤血球、巨核球から血小板までの分化段階を血液形態学から系統的な観察を行いう。さらにヒト白血病や悪性リンパ腫患者からから樹立された細胞株の形態を正常造血細胞の分化段階と比較しする。これらを踏まえて、血液細胞の形態学特性を説明できる。
62、63	渡部（琢）・伊東・佐藤（健）	血糖値の測定	血液中のグルコース濃度（血糖値）は内分泌・神経系による厳密な調節を受け狭い範囲に維持されており、その障害は糖尿病や低血糖を引き起こすことを理解し説明できるようになる。空腹時およびグルコース負荷後の血糖値の経時的変化を測定し、耐糖能を調べるとともに糖尿病の診断法を学び説明できるようになる。
64 ～ 67	柳・松下・福田・長島	遺伝子多型	ヒトの白血球抗原（human leukocyte antigen:HLA）は著しい多型性を示すために、臓器移植において拒絶反応を引き起こす主要な原因物質、すなわち主要組織適合性抗原として働いていることを説明できる。次にHLAタイピングの判定を行うために、各自が口腔内粘膜からDNAを調製してPCRによるDNA断片の増幅とその制限酵素切断を行い、断片の長さの違いが利用した（PCR－RFLP法）を実施するとこができ、その結果を考察・報告することができる。

準　備　学　習
（予習・復習等）：実習前には、実習項目の原理および操作に関する予習が必須である。基本的には実験操作等は予め実験ノートに記入しておき、実習時にチェックを行なったり変更点を記入することが重要である。またレポートの課題等により、各項目の理解を深めることが重要である。

授　業　形　式	実習
課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法	提出されたレポートは内容の確認と不備な点の指摘を行い、採点後、返却する。
成績評価方法	各項目のレポートや演習（6割）、実習態度（4割）により評価する。
教　　科　　書	2017年度生命科学実験書および配布プリント
オフィスアワー	各教員の他のシラバスを参照（教授、准教授、講師）するか、各教員に問い合わせること。
教員からの一言	実習では、講義では得られない、実際の概念や操作を体験してください。得られた実験結果をまとめてレポートを提出するという作業は、大変ですが、非常に重要な作業です。レポートの出し忘れや、提出遅れの無い様にしてください。出席の状況を非常に重視するので、欠席した場合には必ず理由をつけて届け出を忘れない様にして、担当教員と補実習の相談をしてください。

食品衛生学 Food Hygiene and Safety

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子応用	必修専門
担当教員	太田　敏博	最高評価	S	GPA	対　象		医科	選択専門
修得できる力	情報分析力・課題発見能力・批判的思考力・汎用的能力・健康な体作り・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1812 微生物学／ 2931 生活と環境の科学／ 3932 産業衛生管理学／ 3981 免疫学／ 3992 感染医科学							

ねらい

人の健康な生活の維持のために、食品の安全の確保、および、食と健康との関係の正しい理解は極めて重要である。遺伝子組換えやクローン技術などの新技術の導入で、我々の食生活の安全性の考え方も従来とは大きく変わってきている。食品衛生は科学的にどのように追求されているのか。食中毒の原因、食品に関する様々な表示について正確な知識を身につける。

概要

食品表示に関する規制の意義を学び、食中毒を原因別に理解する。遺伝子組換え食品の現状を認識する。食物アレルギーの原因と発症メカニズムを理解する。これらを通して食品の衛生管理の基本を総合的に認識する。

到達目標

糖類とカロリーに関する表示基準が説明できる。有機栽培と無農薬栽培の相違について説明できる。加工食品の消費期限、賞味期限の違いについて説明できる。細菌による毒素型食中毒と感染型食中毒が説明できる。寄生虫アニサキスについて説明できる。食品添加物の既存添加物、指定添加物について説明できる。食物アレルギーの原因物質と発症メカニズムが説明できる。遺伝子組換え作物の作製原理と問題点が説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	食品表示：健康増進法	健康増進法の目的を理解し、糖類とカロリーに関する表示基準が説明できる。糖類と糖質の違いを説明できる。
2	食品表示：JAS法	JAS法の目的を理解し、有機食品の定義が説明できる。有機栽培と無農薬栽培の相違について説明できる。
3	食品表示：食品衛生法	食品衛生法の目的を理解し、加工食品の消費期限、賞味期限の違いについて説明できる。
4	自然毒素と食中毒	魚介毒、キノコ毒素、植物毒素の種類と作用メカニズムについて概要が説明できる。
5	細菌による毒素型食中毒	食品内毒素型食中毒の原因菌である、ボツリヌス菌、黄色ブドウ球菌の毒素の作用メカニズム、予防法について説明できる。
6	細菌による感染型食中毒	感染毒素型食中毒の原因菌である、腸炎ビブリオ、大腸菌O157の毒素の作用メカニズム、予防法について説明できる。
7	食品と寄生虫・ウィルス	生の魚介類や獣肉を食べることはリスクがあることを、その原因を含めて説明できる。アニサキスについて説明できる。
8	食品添加物の分類	既存添加物、指定添加物について説明できる。ポストハーベスト農薬を説明できる。
9	演習1：食品成分表示	食品成分に関する表示についての演習問題を行う。学んだ知識を整理して、問題の解答を200字程度で記述できる。
10	食物アレルギー：原因物質	三大アレルギー食品、特定原材料7種を列挙する。アナフィラキシーショックが説明できる。
11	演習2：食品表示	食品に関する表示についての演習問題を行う。学んだ知識を整理して、問題の解答を200字程度で記述できる。

回　数	テーマ	行動目標
12	食物アレルギー： 発症の仕組み	口腔アレルギー症候群の発症メカニズムが説明できる。ヒスタミン食中毒の発症メカニズムが説明できる。
13	演習３：食中毒	細菌性食中毒、寄生虫に関して演習問題を行う。学んだ知識を整理して、問題の解答を200字程度で記述できる。
14	遺伝子組換え食品：ダイズ	除草剤抵抗性作物の導入遺伝子の作用メカニズムが説明できる。遺伝子組換えダイズの安全性、問題点について説明できる。
15	演習４：添加物	食品添加物の種類、問題点、表示法についての演習問題を行う。学んだ知識を整理して、問題の解答を200字程度で記述できる。
16	遺伝子組換え食品： トウモロコシ	害虫抵抗性作物の導入遺伝子の作用メカニズムが説明できる。遺伝子組換えトウモロコシの安全性、問題点が説明できる。
17	演習５：食物アレルギー	食物アレルギーについて演習問題を行う。学んだ知識を整理して、問題の解答を200字程度で記述できる。
18	食品の衛生管理： 食品衛生監視員	輸入食品の増加に伴い、衛生監視の重要性は高くなっている。これを業務とする食品衛生監視員の役割が説明できる。
19	演習６：遺伝子組換え食品	遺伝子組換え食品について演習問題を行う。学んだ知識を整理して、問題の解答を200字程度で記述できる。
20	食品の衛生管理：ハサップ	食品製造過程での衛生管理手法であるHACCPの概念が説明できる。７原則の要点が説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習としては、次回分の講義内容に該当する教科書の記述と、Codex配布したスライドの内容に目を通して、疑問点をリストアップして講義を聞いてください。講義中に5、6回の演習問題（20分程度）を行います。解答のポイントについては後日の授業内で解説しますので、講義後の復習として、各自の演習問題の解答の修文・加筆を行い、正しい説明文となるようまとめ直しを行ってください。

授　業　形　式：講義はPower Pointを使って進める。ノートを取る時間は充分に設けるので、スマホなどのカメラによるスライドの撮影は禁止。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：演習問題については授業の中で重要ポイントを解説します。

成績評価方法：学期末試験100%（特に授業内で5,6回行う演習問題を中心に勉強しておくとよい）

教　　科　　書：食品衛生学　－　補訂版（編：一色賢司）、東京化学同人

オフィスアワー：簡単な質問であれば講義終了後　講義室　時間を要する質問であれば、アポを取れば、応用微生物学研究室の教授室にて随時対応

所　属　教　室：応用微生物学研究室

特　記　事　項：スマホなどのカメラによるスライドの撮影は禁止します。

教員からの一言：食品の表示や規制の目的をしっかり理解したうえで、食の安全を考えてもらいたい。

神経生物学Ⅰ　Neurobiology I

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	必修専門
担当教員	森本　高子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	必修専門
修得できる力	専門技術力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・専門能力（生物学領域）							
関連科目	1211 分子生命科学ゼミナール＊／2831 生理学／3852 神経生物学Ⅱ／3962 神経薬理学							

ねらい

我々の行動は、脳（神経系）の働きによって制御されている。ヒトの脳には千億もの神経細胞が存在し、シナプスを介して他の神経細胞と連絡し機能している。本講義は、神経系の働きを解明する研究、神経科学研究の理解のために必要な基礎的知識を学ぶことを目的とする。講義では、まず神経系の研究とは何か、ブレイクスルーとなった研究は何かを概説し、神経系を構成している細胞（神経細胞とグリア細胞）のかたちと働き、神経細胞の膜電位に関わるイオン機構、シナプスと神経伝達のメカニズムなどの基礎的知識を整理し、その上で神経系のかたちと機能を解説する。さらに、様々な動物の行動とその行動を引き起している神経系の働き、感覚を受容する機構、記憶のメカニズムなどを解説することにより、神経系がどのようにして機能を発現しているのか、その原理を理解する。

概要

神経系を構成している要素と神経細胞の興奮の仕組みについて学び、神経系の働き方について理解する。次に、脳の構成と感覚情報処理機構について、いくつかの感覚を例にして学ぶ。さらに、感覚を受けっとった後、動物の行動がどのような機構により引き起こされるのかについて学ぶ。最後に、それらが脳の高次機能とどのように結びついていくか知る。

到達目標

神経系を構成する要素や神経細胞の興奮の仕組みについて説明できる。神経系の働き方、シナプスの機能について説明できる。感覚情報処理機構について例を挙げて説明できる。それらの学んだことが脳の高次機能の発現とどのように結びつくのか考察できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	森本　高子	序：神経生物学への招待	神経科学研究の紹介・研究のブレークスルーとなった実験方法の紹介。神経科学研究の動向を説明できる。
2	〃	神経細胞における情報の発生と伝導：神経細胞の静止電位と活動電位の発生のメカニズム１	神経細胞の静止電位について、細胞膜を通過するイオンの流れについて説明できる。
3	〃	神経細胞における情報の発生と伝導：神経細胞の静止電位と活動電位の発生のメカニズム２	活動電位発生の仕組みについて説明できる。
4	〃	神経細胞の膜電位の成り立ちを復習する	神経科学の基本である神経細胞の働き方、膜電位の成り立ち、変化についてその仕組みを理解し説明できる。
5	〃	シナプス伝達機構：プレシナプスメカニズム	神経伝達物質放出機構について説明できる。
6	〃	シナプス伝達機構：ポストシナプスメカニズム	神経伝達物質を受け取る仕組みについて説明できる。
7	〃	神経系を構成する要素	神経系を構成する諸要素：神経細胞とグリア細胞の形と機能・構成成分について説明できる
8	〃	神経系の構造	脳の構造・解剖学について説明できる。
9	〃	これまでの復習	これまでの復習。神経系の基本知識を整理。問題に解答できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
10	〃	実験	神経細胞の反応速度を体感する実験をして、反応速度を計算できる。
11	〃	感覚情報処理の一般的性質	感覚情報処理機構の一般的性質について説明できる。
12	〃	感覚情報処理機構：視覚	ものを見る仕組みについて理解し説明できる。
13	〃	感覚情報処理機構：その他	感覚情報処理の不思議さを理解し説明できる。
14	〃	複雑な行動	行動を引き起こす脳の働きについて学ぶ。行動を引き起こす神経機構を解明するための研究手法を紹介できる。
15	外部講師	脳のはなし	脳の機能と疾患について自ら考える。
16	森本高子	神経系の発生・可塑性：学習１	神経系の発生とシナプス形成、ネットワーク形成について説明できる。
17	〃	神経系の発生・可塑性：学習２	シナプス可塑性と学習の機構について説明できる。
18	〃	脳と疾患１	シナプスの機能と疾患について調べて発表できる様にする。
19	〃	脳と疾患２	シナプスの機能と疾患について調べたことを発表する。
20	〃	脳と心	心を生み出す脳の機能の解明に取り組む研究について理解できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：Codexにアップされるパワーポイントをダウンロードして、予習する。
課題・演習を復習により理解する。

授　業　形　式：講義。まとめの小テスト。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義の中で小テスト解答を解説する。

成績評価方法：授業への参加度と課題・演習：10%程度、授業内での発表　30%、
期末試験：60%程度により成績を評価する。

教　科　書：プリント、パワーポイントを使う。教科書については、講義中に説明する。以下の参考書の中から１冊は持つことを推奨する。

参　考　書：「神経科学－脳の探求－」ベアー　コノーズ　パラディーン　著　（西村書店）
「ニューロンの生物学」 F.デルコミン著　小倉明彦・富永恵子訳（南江堂）
「もっとよくわかる！脳神経科学」（羊土社）
「カンデル　神経科学」（メディカルサイエンスインターナショナル）
「カールソン神経科学テキスト　脳と行動」（丸善）

オフィスアワー：森本　高子　前後期月曜日（15:00 ～ 19:00）　研究３号館９階分子神経科学研究室

所　属　教　室：分子神経科学研究室

特　記　事　項：主に、パワーポイント・プリントを用いて行う。要点の理解を助けるようにしたい。Codexを適宜利用する。
参考書を適宜利用して、理解できなかったところを復習してほしい。
演習・簡単な実験を行い、身をもって、脳の機能について考えられるようにしたい。
今年度は自ら学ぶことを目指し、発表を授業に取り入れたい。

教員からの一言：21世紀最大のなぞといわれる脳科学研究。なぜ、花を見たときに美しく感じるのかなど、身近な疑問を考えながら、楽しみながら聴講できるようにしたい。

薬理学概論 Pharmacology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	必修専門
担当教員	伊東　史子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	多角的な視点で物事を考える能力・専門能力（生物学領域）・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2831 生理学／ 2832 解剖学／ 2961 創薬概論／ 3962 神経薬理学／ 3973 腫瘍医科学							

ねらい

頭が痛い時には頭痛薬、風邪をひいたら風邪薬、症状によってヒトは薬を飲んで症状を緩和しようとする。これらの薬が「いつ、どこで、どんな作用をもたらすのか」という切り口から、生命医科学への理解を深めるとともに、薬物が生体にもたらす作用部位、作用機序の基礎知識を修得し、病態の治療戦略としての役割を知る。

概要

薬理学とは、ヒトと薬物の相互作用を研究する自然科学である。総論では、薬物動態の基本概念となるADME（吸収、分布、代謝、排泄）について理解する。各論では、代表的な疾患の病態を理解するとともに、これら疾患の治療戦略である薬について、代表的な薬物、作用機序の基本知識を修得する。

到達目標

総論では、薬物の薬物動態、作用機序、に関する基本知識を習得する。各論では、それぞれの疾患に応じた病態とその治療戦略となる薬物の作用、作用機序に関する知識を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	薬理学総論	薬物動態学の基本（吸収、分布、代謝、排泄）について説明し、薬がどのように効くのか説明できる。
2	薬理学総論	薬物の作用点である受容体を説明できる。アンタゴニスト、アゴニストについて説明できる。
3	薬理学総論	薬物治療を行う際の主作用と副作用について説明できる。また副作用がなぜ起こるのかを説明できる。
4	薬理学総論	作用部位に達した薬物の量と作用により薬効が決まることが説明できる。薬物の生体内における動きと作用に関する基本的知識を説明できる。
5	各論：自律神経系に作用する薬	自律神経系の特徴と、自律神経系が原因となる疾患及び治療薬について説明できる。
6	各論：中枢神経系に作用する薬	中枢神経系の特徴と、中枢神経系が原因となる疾患及び治療薬について説明できる。麻酔薬について説明できる。
7	各論：循環器系に作用する薬	血管や心臓を含む循環器系疾患の病態について説明できる。心不全、不整脈などの治療薬と予防薬について説明できる。
8	各論：循環器系に作用する薬	循環器系疾患（狭心症、高血圧）の病態について説明できる。狭心症、高血圧の治療薬と予防薬について説明できる。
9	各論：血液系に作用する薬	貧血の病態と治療薬、血小板凝集メカニズムと抗血小板薬、凝固系と線溶系について説明できる。
10	各論：呼吸器系に作用する薬	気管支喘息などの呼吸器系疾患の病態と治療薬、予防薬について説明できる。
11	各論：消化器系に作用する薬	胃潰瘍、十二指腸潰瘍などの消化器系の病態と治療薬、予防薬について説明できる。
12	各論：腎・泌尿器系に作用する薬	利尿薬を利用する疾患や利尿薬の作用機序について説明できる。利尿薬の種類を分類できる。

回　数	テーマ	行動目標
13	各論： 内分泌・代謝系に作用する薬	生体の恒常性を維持しているホルモンの役割について説明できる。ホルモンの異常が関連する疾患と治療薬について説明できる。
14	各論： 内分泌・代謝系に作用する薬	糖尿病の病態とその治療薬について説明できる。
15	各論：抗腫瘍薬	腫瘍（がん）の分子メカニズムについて説明できる。がん細胞に対する治療戦略を分類し、それぞれに応じた治療薬について説明できる。
16	各論：抗腫瘍薬（分子標的薬）	腫瘍の治療標的となりうる経路と薬物治療について説明できる。
17	各論：抗感染症薬	感染症の原因となる病原体について分類できる。病原体に対する様々な種類の抗生物について作用機序から説明できる。
18	各論：抗炎症薬	炎症反応、アレルギー反応について理解し、抗炎症薬の臨床応用について学習する。
19	各論：目の疾患と治療	白内障や緑内障について比較できる。点眼薬について説明できる。
20	予防薬	原因療法、対症療法、予防療法について説明できる。予防療法に含まれる特殊な薬を説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義前に講義資料をCodexに掲示する。講義資料について一読しておくこと。講義中に確認テストを行うので、講義内容の理解を深めること。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テストの結果をCodexで掲示する。内容の解説を講義中に行う。

成績評価方法：小テスト（10%）と学期末試験（90%）により評価します。授業態度により減点します。

教　科　書：講義中に紹介します。

参　考　書：MEDIC MEDIA　薬がみえる1
MEDIC MEDIA　薬がみえる2
MEDIC MEDIA　薬がみえる3

オフィスアワー：火曜日　16:00～17:00

所　属　教　室：火曜日　16:40～17:50　心血管医科学研究室

特　記　事　項：講義中の私語厳禁。

生物物理学 Physical Biology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	必修専門
担当教員	山岸　明彦	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	情報分析力・論理的思考力・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）・専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	1511 物理学／ 1512 生命物理学／ 1711 生体物質学／ 1731 遺伝生化学／ 2521 エネルギー反応論／ 2711 酵素学（分子・応用）／ 2711 酵素学（医科）／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（分子・応用）／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／ 3111 分子生命科学実習／ 3111 応用生命科学実習／ 3111 生命医科学実習／ 3521 生物物理学／ 3711 蛋白質工学							

ねらい

電気泳動によってタンパク質分子量を求めたり、吸光度を測定して濃度を求めたり、反応速度の解析をしたりという基本的な操作は、生命科学分野で日常的に行われている。こうした方法の原理を理解して、その取扱いと限界を理解することは研究を進める上で不可欠である。この講義では、その原理と実際を理解することを第一の目的として講義と演習を行う。第二の目的は生物物理学分野での研究の発展の一端に触れることである。この分野の最新の技術でどのように何がわかるのかを演習形式をふんだんにとりいれ講義を行う。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	第一部　生体高分子の大きさと形：ゲル濾過法	ゲル濾過から分子量が推定できる。 対数の計算ができる。
2	第一部　生体高分子の大きさと形：電気泳動法と多量体構造	電気泳動法から分子量が推定できる。 電気泳動による分子量推定とゲルろ過法による分子量測定から、多量体構造を推定できる。
3	第一部　生体高分子の大きさと形：超遠心機	遠心加速度を計算できる。 沈降速度を沈降係数であらわすことができる。
4	第一部　生体高分子の大きさと形：超遠心機をもちいた分子量測定	沈降計数から分子量を計算できる。
5	第一部　生体高分子の大きさと形：沈降平衡法による分子量測定	沈降平衡法をもちいて分子量を計算できる。
6	第二部　分光学的取り扱い：顕微鏡	光学顕微鏡の分解能を計算できる。 光学顕微鏡と電子顕微鏡の比較ができる。
7	第二部　分光学的取り扱い：分光学的定量法	吸光度が計算できる。 高感度分光光度計の仕組みを説明できる。 吸光度から濃度計算ができる。
8	第二部　分光学的取り扱い：DNAの定量と濃度計算	吸光度と濃度の計算ができる。 吸光度からDNAの濃度計算ができる。 吸光度測定から酵素活性が計算できる。
9	第二部　分光学的取り扱い：分子の旋光性	旋光分散、円偏光二色性について説明できる。 タンパク質の二次構造と円偏光二色性との関係が説明できる。
10	第三部　生体反応の解析：平衡反応とその移動	自由エネルギー変化を計算してと反応の移動を判断できる。
11	第三部　生体反応の解析：平衡反応	標準自由エネルギー変化と平衡定数の計算ができる。
12	第三部　生体反応の解析：リガンド結合平衡反応	分子吸着測定から分子結合定数を算出できる。

回　数	テーマ	行動目標
13	第三部　生体反応の解析： 阻害剤分子構造と結合定数の関係	リガンド分子の分子結合への寄与が計算できる。
14	第三部　生体反応の解析： 平衡の温度依存性	反応の温度依存性からエンタルピー変化、エントロピー変化が計算できる。 エンタルピー変化とエントロピー変化からTmを計算できる。
15	第三部　生体反応の解析： 反応速度論	反応速度の温度依存性から活性化エネルギーが計算できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：リバース講義なので、講義の前に、ファイルを聞いて、ノートをとって講義に参加すること。

授　業　形　式：授業時間には、ファイルを聞いてわからなかった点の質問に答える。その後演習を解くことに時間をあてる。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：自己採点を行う。

成績評価方法：演習および宿題で提出するレポートによる（10%）。期末試験による（90%）

参　考　書：特に定めない。講義の中で紹介する。

オフィスアワー：山岸明彦　毎週火曜 13:00－14:00　研究３号館７階極限環境生物学　教授室

所　属　教　室：山岸明彦（極限環境生物学）

特　記　事　項：演習問題を自分で解けるようになること。

教員からの一言：様々な実践的な問題を解くことによって、数式を恐れないようになってほしい。実践的な問題を解くことによって、様々なことに関する理解を深めて欲しい。

発生生物学 Developmental Biology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	中村　由和	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	必修専門
修得できる力	専門能力（生物学領域）							
関連科目	3842 発生再生医学							

ねらい

動物の体作りにはボディープランと呼ばれる基本的な仕組みが働いており、その詳細が分子レベルで明らかにされつつある。本講義を通して、分子細胞生物学的な観点から動物の発生過程を理解する。

概要

発生生物学研究に用いられるモデル生物について知る。それらのモデル生物について初期発生過程や出生後に見られる組織発生を遺伝子の働きと関連付けて理解する。さらに発生生物学が医学応用へとどのように繋がっていくかを知る。

到達目標

各種の発生過程について遺伝子発現や細胞生物学的な視点から考察、説明できる。各種の発生過程と関与する細胞内シグナル伝達系を結びつけることができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	発生生物学概論	発生生物学研究の歴史について説明できる。発生生物学研究に用いられるモデル生物について説明できる。
2	発生過程における細胞分化とゲノムの不変性	細胞分化について説明できる。ゲノムの不変性についてそれを証明する実験例をあげながら説明できる。
3	発生過程における遺伝子発現調節機構	発生過程において遺伝子の発現調節がどのように行われているかについて、転写調節と転写後調節に分けて具体例をあげながら説明できる。
4	両生類の発生（1）：卵形成と受精	母性因子について説明できる。両生類の卵形成や受精時における細胞周期の制御機構について関与する因子の名前をあげながら説明できる。
5	両生類の発生（2）：背腹軸の決定	両生類の背腹軸の決定機構について関与するシグナル伝達経路や因子の名前をあげながら説明できる。
6	両生類の発生（3）：胚葉形成	中胚葉誘導について関与する因子の名前をあげながら説明できる。オーガナイザーの働きや誘導機構について関与する因子の名前をあげながら説明できる。
7	羊膜類の発生	羊膜類の発生生物学研究モデル生物であるマウスの初期発生過程について説明できる。
8	マウスを用いた発生工学	遺伝子改変マウスの作製方法や医学研究への応用について説明できる。
9	前半の演習、解説	前半の講義で取り上げた各項目（発生生物学研究の歴史、モデル生物、細胞分化、ゲノムの不変性、遺伝子発現調節機構、両生類の発生、羊膜類の発生）について自身の言葉で記述説明できる。
10	ショウジョウバエの発生（1）：体軸の形成	ショウジョウバエの前後軸、背腹軸形成機構を具体的な遺伝子名をあげながら説明できる。
11	ショウジョウバエの発生（2）：体節の形成	ショウジョウバエの体節形成時に働く遺伝子群とその相互関係について具体的な遺伝子名をあげながら説明できる。
12	ショウジョウバエの発生（3）：ホメオティック遺伝子による体節に個性化	ホメオティック遺伝子について具体的な遺伝子名をあげながら、その働きと特徴について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
13	幹細胞の性質、特徴	幹細胞の性質、特徴について体細胞説明できる。多能性幹細胞の種類やそれらの特徴について説明できる。
14	幹細胞の応用	幹細胞の医学への応用について具体例をあげながら説明できる。
15	哺乳動物における出生後の組織発生（1）：表皮	表皮やその付属器官の働き、構造について説明できる。表皮や表皮付属器官の発生機構について関与するシグナル伝達系や具体的な遺伝子名をあげながら説明できる。表皮の発生異常により引き起こされる疾患について、具体的な疾患名をあげながら説明できる。
16	哺乳動物における出生後の組織発生（2）：小腸	小腸の働き、構造について説明できる。腸管幹細胞の増殖、分化調節機構について関与するシグナル伝達系や具体的な遺伝子名をあげながら説明できる。
17	発生過程における細胞接着、形態、運動	細胞接着、形態、運動を制御する因子やシグナル伝達系を説明できる。器官形成において細胞接着、形態、運動の変化が重要な役割を果たすことを具体例をあげながら説明できる。
18	発生と進化	発生と進化との関連について遺伝子発現調節に着目しながら説明できる。
19	発生の破綻としての疾患	発生の異常によって起こるさまざまな疾患について、具体的な疾患名と関与する発生異常をあげながら説明できる。
20	後半の演習、解説	後半の講義で取り上げた各項目（ショウジョウバエの発生、出生後の組織発生、発生過程における細胞接着、形態、運動の重要性、発生と進化の関連、発生の破綻と疾患との関連）について自身の言葉で記述説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義前に前回の講義時に配布されたプリントの内容を復習する。講義の前に講義資料と課題をCodexに掲示するので、予め講義資料と課題に目を通し、予習をしておく。

授　業　形　式：講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義開始時に、前講義回の課題について受講者による解説と教員による補足説明を行う。

成績評価方法：学期末試験（80%）、講義中に行なわれる課題（20%）で評価します。

教　科　書：特に定めません。

参　考　書：「新しい発生生物学」　木下圭、浅島誠　著　講談社ブルーバックス
「分子発生生物学」　浅島誠・駒崎伸二　共著　裳華房
「ウィルト　発生生物学」
Fred H. Wilt, Sarah C. Hake著　赤坂甲治他、大隅典子、八杉貞雄訳　東京化学同人
「エッセンシャル　発生生物学」　Jonathan Slack著　大隅典子訳　羊土社

オフィスアワー：特に定めません。予めメール等でアポイントメントをとってもらえれば随時対応します。　ゲノム病態医科学研究室

所　属　教　室：ゲノム病態医科学研究室

教員からの一言：覚える項目も多いですが、盲目的な暗記に終始するのではなく、理解することを重視してください。
生物種ごと、組織ごとの各論としてだけではなく、共通性、一般性にも着目し、発生制御機構の全体像を捉えるようにしてください。

免疫学 Immunology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	田中　正人	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	必修専門
修得できる力	論理的思考力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	3982 炎症医科学／ 3992 感染医科学							

ねらい

我々の体内の免疫系は、自己と非自己を識別して“非自己”を排除する重要な役割を担う。免疫系の異常は、多くの疾患の発症や進展に関与しており、免疫系の解明は、疾患病理の理解と治療法の開発に結びつく。講義および演習を通して、免疫系の基本的な役割、および各免疫細胞の機能的な特徴を理解するとともに、免疫学の医学・医療への応用についても考察する。

概要

自然免疫および獲得免疫を担当する細胞や免疫組織の機能について学ぶとともに、免疫に関わる分子の働きや、免疫応答の調節機構を理解する。さらに生命科学の実験で用いられる免疫学的な手法について学ぶ。最後に、免疫系の異常が、引き起こす種々の疾患とその病理について学ぶ。

到達目標

自然免疫と獲得免疫のそれぞれの防御システムのコンセプトについて説明できる。各免疫細胞の特徴と機能について、説明することができる。抗体を用いた種々の研究手法について説明できる。自己免疫疾患やアレルギーの病理について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	免疫学の基礎概念	免疫の概念や、免疫系の組織と細胞の概要について説明できる。免疫学研究の流れについて説明できる。
2	自然免疫－担当細胞と働き	自然免疫細胞の種類と機能について説明できる。
3	自然免疫－病原体の認識	自然免疫細胞による病原体認識の分子機構について説明できる。
4	自然免疫－サイトカイン	自然免疫細胞が産生するサイトカインやケモカインの役割について説明できる。
5	獲得免疫－Ｔ細胞の分化と働き	Ｔ細胞の種類と機能について説明できる。
6	獲得免疫－Ｔ細胞の選択	免疫細胞の選択と細胞死について説明できる。
7	前半のまとめ	これまでに学修した知識を文章で記述することができる。
8、9	獲得免疫－Ｂ細胞	Ｂ細胞の種類と機能について説明できる（連続講義）。
10、11	獲得免疫－抗体	Ｂ細胞が産生する抗体の機能について説明できる（連続講義）。
12、13	免疫学の応用－ モノクローナル抗体	モノクローナル抗体の作製方法および解析や治療への応用について説明できる（連続講義）。
14、15	免疫学の応用－免疫学的解析技術	免疫学を応用した色々な解析技術について説明できる（連続講義）。
16、17	免疫と疾患－アレルギー	アレルギーと過敏反応について説明できる（連続講義）。
18、19	免疫と疾患－自己免疫疾患	自己免疫の種類とその病理について説明できる（連続講義）。
20	後半のまとめ	これまでに学修した知識を文章で記述することができる。

準　備　学　習
（予習・復習等）：講義の資料はCodexに提示するので、これを印刷あるいは各自のPCのdownloadし、予習する。毎回、講義で使用した資料を復習すること。特に自力で図の説明ができるようになることが望ましい。

授　業　形　式：講義および演習

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：演習については添削をして返却するとともに、講義の冒頭で前回の問題について解説を行う。

成績評価方法：学期末試験により成績評価を行う。

教　　科　　書：特に定めない

参　　考　　書：Janeway's　免疫生物学　第７版　笹月健彦監訳　南江堂
（原著　Janeway's Immunobiology 7th edition, Garland Science）
現代免疫物語　岸本忠三著　講談社
新現代免疫物語　岸本忠三著　講談社

オフィスアワー：田中正人　講義終了後　免疫制御学研究室

教員からの一言：複雑な免疫系を理解するために、最初に現代免疫物語・新現代免疫物語を読むことを強く勧めます。

感染医科学 Microbiology and Infectious Disease

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	田中　正人	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	必修専門
修得できる力	専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	3981 免疫学							

ねらい

近年、医学・医療は飛躍的な進歩をとげたにもかかわらず、感染症はいまだに人類の生命や健康にとって最大の脅威の１つである。本講義では、免疫学・微生物学の知識を基盤として、感染症を引き起こす病原体についての基礎知識を修得し、宿主による生体防御機構について理解する。さらに感染症に起因する癌や慢性疾患、および感染症治療について、考察し、感染症の変遷と現在の問題点について包括的に理解する。

概要

感染症学の発展の歴史について学び、感染の成立と宿主応答について総論を理解する。この理解に基づき、現在問題になっているいくつかの感染症や、感染症と他の疾患の関連について学ぶ。

到達目標

感染症学の歴史について説明できる。感染の成立と宿主応答について説明できる。インフルエンザやヒト後天性免疫不全症の病理と治療法について説明できる。感染症とがん等の疾患の関連について説明できる。感染症の治療法とその問題点について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1、2	感染医科学の変遷	感染症学および微生物学における重要な発見について説明できる。
3、4	感染性微生物の種類と特徴	ヒト感染症の原因となる微生物の種類とその特徴について説明できる。
5、6	感染の成立と発症	病原体の感染経路、感染成立に至る要因、感染症の症状・病態および診断法について説明できる。
7、8	感染症各論－インフルエンザウイルス	今日問題になっている感染症である、インフルエンザのウイルスの特徴と疾患病理を説明できる。
9、10	感染症各論－インフルエンザの治療	今日問題になっている感染症である、インフルエンザの予防と治療について説明できる。
11、12	感染に対する宿主応答	免疫系による感染病原体に対する防御機構について説明できる。
13	前半のまとめ	これまで学修した感染症に関する知識を理論的に記述できる。
14	感染症各論－ヒト後天性免疫不全ウイルス	先天性免疫不全症について説明できる。ヒト後天性免疫不全ウイルスの特徴とAIDSの病理を説明できる。
15	感染症各論－AIDS	AIDSの予防と治療について説明できる。
16	感染症と疾患－ウイルスによる発がん	感染症に起因する各種疾患として、がんをとりあげ、その発がん機構について説明できる。
17	感染症と疾患－慢性感染症	感染による慢性疾患について説明できる。
18	感染症の治療－抗菌薬、抗ウイルス薬	抗菌薬、抗ウイルス薬について最近の進歩を説明できる。
19	感染症の治療－多剤耐性菌	多剤耐性菌の出現のメカニズムとその対策を説明できる。
20	プリオンによる疾患	ヒトおよび動物におけるプリオン病の変遷と病理について説明できる。

準備学習（予習・復習等）	講義資料は、講義前にCodexに掲示するので、これをもとに予習を行う。講義後に、スライド等を活用して復習する。
授業形式	講義および演習
課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法	提出された演習は、添削して返却する。前回の演習については、講義の冒頭で解説を行う。
成績評価方法	主として講義内で行う小テストあるいは、課題に対するレポート（合わせて40%）及び試験（60%）により行う。
教科書	定めない。
参考書	微生物学・感染症学　土屋友房編　化学同人 ブラック微生物学　林英生他　監訳
オフィスアワー	授業終了後　免疫制御学研究室
教員からの一言	古くて新しい医学分野である感染症学の基礎について、最近の話題を取り入れながら解説する。

腫瘍医科学 Medical Oncology

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	原田　浩徳	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	必修専門
修得できる力	専門技術力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1113 基礎生命科学実習Ⅰ（生物）／ 1212 生命医科学概論＊／ 2111 基礎生命科学実習Ⅱ／ 2121 生命科学演習Ⅰ＊（医科）／ 2122 生命科学演習Ⅱ＊（医科）／ 2722 医科生化学Ⅱ／ 2732 遺伝子制御学（医科）／ 2821 分子細胞生物学Ⅰ／ 2822 分子細胞生物学Ⅱ／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／ 3111 生命医科学実習／ 3731 ゲノム医科学／ 3842 発生再生医学／ 3973 腫瘍医科学／ 3981 免疫学							

ねらい

がん（悪性腫瘍）の死亡数は総死亡の約３割を占め、人口の高齢化に伴い増加傾向にある。がん細胞は遺伝子異常の蓄積により自律的増殖・アポトーシスからの逸脱や細胞周期監視機構の破綻などの特徴を有し、血管新生・浸潤や転移が生じる。近年、次世代シーケンシング技術の進歩により、がん細胞の遺伝子が網羅的に解析され、多数の遺伝子異常が同定されて病態解明が進んでいる。がん治療は抗がん薬による化学療法・放射線療法と手術療法に加え、免疫療法や分子標的療法が開発され治療成績が向上している。各臓器のがんの特性を分子病態から理解し、新たな診断法や治療法の開発について知る。

概要

がんのゲノム・エピゲノム異常による分子レベルでの発症メカニズムや生物学的特性を理解し、分子異常に基づく分子標的治療薬の創薬について知る。また、各臓器における悪性腫瘍の特徴について学び、開発中の新規治療について知る。

到達目標

がんの分子異常による発症機序・生物学的特性について説明できる。各臓器における悪性腫瘍の疫学・病因・病態・臨床・治療を述べることができる。がんの発症機序からみた治療の開発について考察できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	がんゲノムとエピジェネティクス	がん遺伝子の活性化とがん抑制遺伝子の不活性化をもたらすゲノムとエピゲノム異常について説明できる。
2	がんのテロメアと細胞死	細胞死と細胞の不死化のメカニズムを説明できる。
3	がんの増殖シグナル伝達と細胞周期	シグナル伝達経路の活性化と細胞周期のチェックポイントについて説明できる。
4	がんの血管新生と浸潤・転移	血管新生と浸潤・転移によるがんの拡大機序について説明できる。
5	分子標的療法概論	がん細胞の特性を規定する特異的分子と、これに対する治療法について説明できる。
6	白血病	急性骨髄性白血病、および治癒が期待できる慢性骨髄性白血病について説明できる。
7	リンパ系腫瘍	成熟リンパ球のがんである悪性リンパ腫と多発性骨髄腫について説明できる。
8	骨髄異形成症候群	第２の白血病といわれている骨髄異形成症候群について説明できる。
9	脳腫瘍	頭蓋内に発生する脳実質と付属組織由来の腫瘍について説明できる。
10	頭頸部がん	舌がん、鼻・副鼻腔がん、喉頭・咽頭がんや甲状腺がんについて説明できる。
11	食道・胃がん	難治性の食道がんとピロリ菌感染が発症要因である胃がんについて説明できる。
12	大腸がん	遺伝性大腸がんから大腸がんの発症機序を説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
13	肝・胆道・膵がん	ウイルス性・非ウイルス性肝がんと、進行例が多い胆道・膵臓がんについて説明できる。
14	肺がん	部位別の死亡率が第１位の肺がんについて説明できる。
15	乳がん	女性の部位別罹患率第１位の乳がんについて説明できる。
16	婦人科がん	ウイルス感染が関与する子宮がん、および卵巣がんについて説明できる。
17	骨・軟部腫瘍	骨肉腫、ユーイング肉腫、転移性骨腫瘍について説明できる。
18	泌尿器科腫瘍	腎がん、膀胱がん、前立腺がんと精巣がんについて説明できる。
19	皮膚がん	新規抗体療法が有効な悪性黒色腫、増加傾向の皮膚がんについて説明できる。
20	小児がん	治癒率が向上している神経芽腫や網膜芽腫について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習：Codexを介して前もって予習を行う。
復習：各論では多種類のがんを取り上げているため膨大な内容のように思われるが、総論を理解して系統的に復習すると理解が深まる。

授　業　形　式：Codexを使用する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う。

成績評価方法：学期末試験90%、授業への参加態度（質問・発言等）10%により成績評価を行う。

教　科　書：定めない

参　考　書：ワインバーグ　がんの生物学　第２　版　Weinberg.R.A　監訳　武藤誠　青木正博　南江堂

オフィスアワー：原田　授業終了後　腫瘍医科学研究室

所　属　教　室：原田　腫瘍医科学研究室

教員からの一言：発がんの基本的な発症プロセスについて学び、基礎的知識を理解してください。さらに、診断や治療への臨床応用を目指したゲノムから分子・生物学への研究思考を鍛えましょう。

遺伝子工学Ⅱ・遺伝子治療学 Genetic Engineering II

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	深見　希代子（主担当）、高橋　滋	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2941 遺伝子工学Ⅰ（分子・応用）／2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／2951 実験動物学							

ねらい

遺伝子組換え、DNAマイクロアレイ、SNP解析、RNAi、遺伝子治療など日常の生活の中にも遺伝子を取り扱った話題が多くなってきている。本授業では、遺伝子工学Ⅰで学んだ基本的技術を基に、遺伝子の発現制御と機能解析、個体での遺伝子操作による機能解析、遺伝子治療の現状と問題点などより高度な最新のバイオテクノロジーの知識を修得する。こうした技術は、分子生物学などの基礎研究の基盤になるだけでなく、実際の遺伝子治療、再生医療等の臨床応用にも重要な技術である。

概要

ゲノムDNA解析、mRNA解析、タンパク質解析、遺伝子発現制御法、個体でのゲノム編集など基盤的な遺伝子の扱いから最新の遺伝子操作技術まで、広汎な知識を修得する。

到達目標

個々の遺伝子操作技術を説明できる。遺伝子操作技術を使ってどういう解析が出来るかを説明できる。研究遂行のための新たな技術革新の必要性を理解し、積極的に取り組む姿勢を身につける。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	深見	遺伝子工学概説	遺伝子工学領域全体を俯瞰できる。テクノロジーの必要性を理解する。
2	深見	ゲノムDNA解析、mRNA解析	サザンブロット解析、ノザンブロット解析、DNAフィンガープリンティング、SNP解析など基本的な実験法の特徴や原理を説明できる。
3	深見	mRNA解析、転写制御解析	in situ　ハイブリダイゼーション、定量的　RT－PCR、プロモーターアッセイ、ゲルシフト法など基本的な実験法の特徴や原理を説明できる。
4	深見	RNAi実験法	RNAiの原理と線虫、哺乳類細胞への導入法と応用性を記述できる。
5	深見	実験技術を論文から理解する（1）	実際の論文で、ゲノムDNA解析、mRNA解析、転写制御解析等がどのように使われているかを理解できる。
6	深見	遺伝子導入とタンパク質の発現	大腸菌、昆虫細胞、哺乳細胞を用いたタンパク質の発現法を説明できる。
7	深見	タンパク質検出法と機能解析	ウエスタンブロット解析、免疫組織染色法など目的に応じたタンパク質の検出方法を記述できる。
8	深見	タンパク質―タンパク質相互作用の解析法（1）	酵母Two－hybrid法、Pull－downアッセイなど、タンパク質―タンパク質相互作用の解析法を学び、タンパク質の機能解析の重要性を説明できる。
9	深見	タンパク質―タンパク質相互作用の解析法（2）	免疫沈降法、FRET法など、タンパク質―タンパク質相互作用の解析法を学び、タンパク質の機能解析の重要性を説明できる。
10	深見	実験技術を論文から理解する（2）	実際の論文で、遺伝子導入によるタンパク質の発現や検出、タンパク質の機能解析等がどのように行なわれているかを説明できる。
11	高橋	遺伝子発現の網羅的解析法（1）	RNAの発現動態を網羅的に解析する技術であるDNAマイクロアレイの実験法とその解析法を説明できる。
12	高橋	遺伝子発現の網羅的解析法（2）	遺伝子多型について学ぶ。特にSNP解析による遺伝病原因遺伝子の同定方法を説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	高橋	遺伝子発現の網羅的解析法（3）	遺伝子発現の網羅的解析が現在の医学、生物学研究においてどのように利用されているかについて説明できる。
14	高橋	遺伝子治療の現状と問題点	遺伝子治療用ベクターの開発、遺伝子治療の現状と問題点について説明できる。
15	高橋	マウス個体を用いた遺伝子操作	トランスジェニックマウス、ノックアウトマウス作製方法など、動物の個体レベルでの遺伝子操作法を説明できる。
16	高橋	再生医療技術の開発	クローン動物、iPS細胞を利用した再生医療技術について説明できる。
17	高橋	遺伝子組換え植物の利用	遺伝子組換え大豆など遺伝子組み換え植物の作製方法、利用方法について説明できる。
18	高橋	次世代DNAシークエンス技術	次世代DNAシークエンス技術は医学、生物学研究を大きく変える技術として注目を集めている。ゲノムDNA解析の中核技術であるDNAシークエンス解析技術について説明できる。
19	高橋	ゲノム編集	遺伝子特異的な破壊やレポーター遺伝子のノックイン等を行う新しい遺伝子改変技術であるTranscription Activator－Like Effector Nucleases（TALEN）やCRISPR/Casシステム等の技術について説明できる。
20	高橋	遺伝子工学Ⅱの総括	これまでの授業（高橋担当分）のまとめを行うことにより最近のDNA,RNA、動物個体,植物を用いた遺伝子工学技術について説明できるようになる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習：DNA, RNA,タンパク質の性質、転写、翻訳など、すでに履修した関連科目の知識が必要なので、確認しておく。Codexで前もって資料を配布するので、印刷し予習しておく事を前提とする。
復習：４年生の卒論研究にも直結する技術なので、それぞれの実験方法の目的、原理、方法の概略を良く復習する。
発展：欧米誌を読みながら、実際の研究でどのような実験が行われているかを理解する。

授　業　形　式：講義形式

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内で課題等を解説する。

成績評価方法：主として学期末試験により成績評価を行う（約90%）。授業内レポート等も評価に用いる（約10%）。

教　科　書：Codexで予め配布。授業で追加プリントを配布。

オフィスアワー：深見　毎週月曜日13:00～14:00　ゲノム病態医科学教授室
高橋　金曜日17:00～18:00　環境応用動物学研究室

応用分析化学Ⅰ　Analytical Chemistry in Environ Sci and Tech

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	梅村　知也、熊田　英峰、青木　元秀	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	論理的思考力・批判的思考力・幅広い教養・専門能力（化学領域）							
関連科目	2631 分析化学／ 3632 応用分析化学Ⅱ							

ねらい

生体試料、環境試料中の超微量の化学物質、生理活性物質を計測するためには高度な分析技術が要求される。そのためには、分析対象となる化学物質の特性を十分に理解し、また、試料の性質を把握した上で適切な分析法を選択できるように、様々な計測法や前処理技術を理解しておく必要がある。本講義では、生命科学や医科学研究で用いられる各種分析法の原理と特徴を学ぶとともに、実試料の分析を例に取り、分析技術の重要性を学ぶ。

概要

生命科学や薬学における分析化学の意義や役割を理解するために、分析化学と密接に関連する物理・化学・生物現象を学ぶとともに、それらの現象を利用した分析・解析法を習得し、論理的思考力を養う。

到達目標

生命科学や医科学における分析化学の意義や重要性を説明できる。主なバイオマーカーや生体関連物質について、分析方法も含め、簡潔に説明できる。各種機器分析法の基本原理を説明でき、その応用例も示すことができる。分析データを正しく処理し解析することができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	梅村	応用分析化学Ⅰ概論	地球温暖化やオゾン層破壊の原因解明に取り組んだキーリング博士やローランド博士の研究手法を示し、環境モニタリングの重要性を説明できる。
2	梅村	生物を取り巻く地球環境の科学	地球システム内の元素の分布と循環・利用について、生命の誕生とあわせてその全体像を説明できる。
3	熊田	人間生活圏と環境	人間生活圏を構成する水環境、大気環境、土壌環境の成り立ちと特徴について、人間活動によって受ける影響について説明できる。
4	熊田	有機汚濁	水環境の有機汚濁のメカニズム、環境影響について、物質循環との関わりについて説明できる。
5	熊田	水質指標	有機汚濁指標とその計測意義、計測方法の原理について説明できる。
6	熊田	人為起源化学物質（水環境）	合成洗剤をはじめとする日用品や処方薬に含まれる化学成分と、その水環境への影響や環境動態を説明できる。
7	熊田	生体由来物質（脂質）	生体膜脂質分子の計測方法、計測意義と、地球化学におけるバイオマーカーの概念について説明できる。
8	熊田	同位体計測	バイオマーカーの軽元素安定同位体の計測意義、計測原理について説明できる。
9	熊田	人為起源化学物質（大気）	残留性有機汚染物質（POPs）および非意図的生成汚染物質についてと、その計測方法を説明できる。
10	熊田	ソースアポーショニング	非意図的生成汚染物質を例に、分析化学を駆使した起源識別方法を複数説明できる。
11	熊田	生体由来分子（アミノ酸）	アミノ酸の計測意義、計測方法について複数説明できる。
12	熊田	地球環境変動の分析化学	地球環境の変動解析における高度な分子計測を簡潔に説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	梅村	生物の生体内環境の化学Ⅰ	生物を構成する元素・分子の科学（オミックス研究）について概要を説明できる。
14	梅村	生物の生体内環境の化学Ⅱ	生物の生体内環境を観察するための分析法について説明できる。
15	青木	化学物質の生体内代謝動態の化学	化学物質の生体内での代謝過程と代謝物の動態を分析する方法について説明できる。
16	青木	生体試料中の金属元素動態分析	化学形態別分析（スペシエーション）の必要性を、メチル水銀、砒素化合物等の分析例を取り上げながら説明できる。
17	青木	化学物質の生態影響の評価試験	化学物質の生態影響試験方法、および内分泌かく乱作用に関する試験について説明できる。
18	青木	生体試料を用いた化学物質の有害性評価	メタボローム解析およびバイオマーカーを利用して、化学物質およびその代謝物の曝露状況や健康影響を評価する手法について説明できる。
19	梅村	安全で安心な暮らしを支える分析技術・監視技術	環境変動をいち早く探知し定量的に評価するための最新の分析技術を説明できる。
20	梅村	最近の化学計測・先端医療に関するトピックス	ナノテクノロジーと医学、生命科学、生物学とを融合した高度計測・医療技術（ナノメディシン）について簡潔に説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習：授業前には教科書の該当箇所に目を通しておくこと。
復習：講義で使用したパワーポイント等の資料は講義が終了したものから順次Codexで配信するので、それを基に復習をすること。必要に応じて小レポートを課す。

授　業　形　式：パワーポイントや配布資料を用いて、口述を主体とした講義を行うが、アクティブラーニング形式を適宜導入して理解度を深める。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の後半部分で演習と解説を適宜行う。

成績評価方法：主として学期末試験の結果（70%）をもとに成績評価を行う。30%は授業態度や課題等のレポートの内容によって評価する。

教　科　書：「これからの環境分析化学入門」小熊幸一、上原伸夫、保倉明子、谷合哲行、林英男　編著、講談社
また、必要に応じてプリントを配布する。

参　考　書：「環境分析のための機器分析」　酒井馨、坂田衛、高田芳矩　共著、日本環境計測分析協会
「環境の化学分析」　日本分析化学会北海道支部編、三共出版
「分子でよむ環境汚染」　鈴木聡編著　東海大学出版会
「環境汚染化学」水川　薫子、高田　秀重、丸善出版

オフィスアワー：梅村、熊田、青木　月曜日15:00～16:00、火曜日10:00～11:00　生命分析化学研究室

教員からの一言：環境問題の本質は人々の日常生活に根ざしており、多くの人が環境に目を向け、環境の質を正しく評価できるようになることが重要です。本講義を通して、皆さんが環境問題を自分のこととして向き合い、正しい目を養ってくれることを期待します。

応用微生物学 Applied Microbiology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	時下　進一	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1812 微生物学							

ねらい

微生物の利用は食品（アミノ酸、糖）、化学工業、医薬品（抗生物質）、農業（農薬）、環境保全など広範な産業分野で行われており、我々の生活は微生物の利用抜きでは考えられない。これらの微生物の利用は微生物が有する代謝・発酵といった基本的なメカニズムを応用した物質生産が行なわれている。そのために物質生産における微生物利用の経緯と現状、課題を概説し、微生物の新規な機能を利用していくために必要なメカニズムを理解してもらうことを目的とする。

概要

微生物が生産する有用物質（アミノ酸、糖、抗生物質など）の分子レベルでの生産メカニズムを学ぶ。抗生物質の種類とその作用メカニズムと抗生物質耐性菌が出現する分子メカニズムを学ぶ。微生物を用いたバイオアッセイ法を学ぶ。微生物を用いた化学物質の分解除去について学ぶ。

到達目標

アミノ酸発酵のメカニズムを理解して、説明できる。抗生物質の種類とその作用機序、耐性菌の出現メカニズムを説明できる。微生物を用いたバイオアッセイや化学物質の分解・除去の仕組みについて説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	アミノ酸発酵の原理（グルタミン酸発酵）	グルタミン酸生産菌とはどの様な菌かが答えられ、グルタミン酸生産菌によるグルタミン酸の直接発酵法についてその代謝や分子レベルでの機構について説明できる。
2	アミノ酸発酵の原理（リジン発酵）	アミノ酸生合成経路におけるフィードバック調節とは何かを答えられる。フィードバック阻害によりそのように代謝産物が蓄積するかを説明できる。それらの知識を応用して栄養要求性変異株によるリジン発酵を説明できる。
3	アミノ酸発酵の原理（スレオニン発酵、リジン発酵）	代謝アナログとは何かを答えられ、代謝アナログ耐性変異株がアミノ酸を蓄積する原理を説明できる。どのような代謝アナログ耐性変異株がスレオニン発酵、リジン発酵に利用されて、アミノ酸が蓄積するかについて説明できる。
4	ヌクレオチド発酵、多糖類発酵	ヌクレオチド（5'－GMP, 5'IMP）の呈味性について説明でき、その発酵メカニズムについて説明できる。特殊な多糖類が食品産業へのどのように利用されているかについて答えられる。
5	演習１ 講義１～４に関する演習	アミノ酸発酵に関する演習問題を解く。
6	抗生物質の発見と選択毒性	抗生物質発見の歴史を学びどのように抗生物質生産菌が抗生物質を生産するかを説明できる。抗生物質の選択毒性とは何かについて説明できる。
7	β－ラクタム系抗生物質の生産菌と作用メカニズム	β－ラクタム系抗生物質の生産菌がどの様な菌であるかを答えられる。β－ラクタム系抗生物質の種類と細菌への作用メカニズムを説明できる。耐性菌が生じるメカニズムについても説明できる。
8	アミノグリコシド系およびマクロライド系抗生物質の生産菌と作用メカニズム	アミノグリコシド系およびマクロライド系抗生物質の生産菌がどの様な菌であるかを答えられる。アミノグリコシド系およびマクロライド系抗生物質の種類と細菌への作用メカニズムを説明できる。耐性菌発生メカニズムについても説明できる。
9	抗腫瘍性物質の微生物による生産	抗腫瘍性を示す核酸合成阻害物質の生産菌を答えられる。核酸合成阻害物質とはどの様な物質か、その作用メカニズムと抗ガン剤としての利用について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
10	生理活性物質の微生物による生産	高脂血症治療薬としてのコレステロール合成阻害剤の開発経緯を学び、その作用メカニズムを説明できる。免疫応答抑制物質の生産菌とその作用について説明できる。
11	微生物農薬	微生物農薬とはどの様なものかを答えられる。昆虫に特異的なタンパク毒素の殺虫剤としての作用メカニズムを理解し、これらのタンパク毒素遺伝子を利用した遺伝子組み換え作物への応用について説明できる。
12	微生物による酵素の生産	実用化されている種々の微生物が生産する酵素（澱粉分解酵素、プロテアーゼなど）とその生産・利用法について説明できる。
13	演習2 講義6～12に関する演習	抗生物質および生理活性物質に関する演習問題を解く。
14	様々な微生物を用いた異種遺伝子産物の生産	種々の微生物（大腸菌、酵母、麹菌）を用いた有用タンパク質の生産について説明できる。
15	組換えDNA　技術を利用した異種遺伝子産物の生産	組換えDNA技術を利用した有用タンパク質の生産とその利用（産業的利用、医療分野での利用）とその問題点について説明できる。
16	微生物を用いたバイオアッセイ	バイオアッセイを理解するための遺伝子突然変異の生成とDNA修復機構、および試験菌株の性質について説明できる。
17	変異原物質の種類とエイムス試験	変異原物質の種類についえ答えられる。微生物の突然変異の検出を利用したエイムス試験について説明できる。
18	醸造と発酵食品	アルコール醸造や発酵食品の種類、それらの微生物による生産と役割について答えられる。
19	微生物を利用した化学物質の分解・除去	化学物質の微生物による分解（脱臭）、微生物または微生物が生産する特殊なタンパク質によるリン酸、窒素、重金属の除去の仕組みについて説明できる。
20	演習3 講義14～19に関する演習	微生物による異種遺伝子産物の生産、変異原とエイムステスト、化学物質の分解・除去に関する演習問題を解く。

準　備　学　習（予習・復習等）：図表などの資料はCodexで配付します。使用するPower Pointのスライドの大半はPDFファイルとしてCodexからダウンロードできます。講義前の予習として、次回分のスライドの図表や資料を見て疑問点や不明な点をリストアップし、講義を聞いて理解するようにしてください。課題と試験準備を含めて30時間程度の授業外学習が必要である。

授　業　形　式：講義、演習

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業中もしくはCodex上で解説する。

成績評価方法：課題10%、学期末試験90%

教　科　書：なし

参　考　書：微生物学（青木健次、編著）化学同人
応用微生物学改訂版（村尾澤夫・荒井基夫共編）培風館

オフィスアワー：基本的には講義終了後　講義室　アポを取れば、応用微生物学研究室にて随時対応

所　属　教　室：応用微生物学研究室

教員からの一言：微生物の利用の奥深さを理解して、新たな利用法を考える力を養ってもらいたい。
Codexにアップしてある練習問題を勉強しておくこと。

放射線生物影響論 Radiation Biology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	原田　浩徳、玉腰　雅忠	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1111 基礎生命科学実習Ⅰ（物理）／2531 放射化学／3973 腫瘍医科学							

ねらい

放射線は社会のさまざまなところで利用されており、ルールに従って扱えばこわいものではない。社会や生命科学研究における放射線利用とその課題、放射線の安全利用とその管理、放射線被ばくにおける生物への影響を理解する。なかでも原子爆弾による後障害（ヒバクシャ）と原子力発電所事故後の人体への影響についての知識を身につける。放射線取扱主任者資格の取得を目指す。

概要

放射線の物理学・化学的な知識を十分に理解したうえで、放射線による細胞レベルからさらに人体への影響を学ぶ。放射線の安全な取扱いと放射線管理について法令に遵守した管理技術を学び、放射線の安全な利用方法を知る。

到達目標

放射線の特性と生物学的な影響を説明できる。法令を遵守した放射線安全管理の実施と放射線利用による科学への応用の考察・判別ができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	原田	放射線とは	身の回りの放射線について説明できる。放射線の被ばくによる確定的影響と確率的影響を踏まえた放射線防護について説明ができる。
2	原田	放射線のモニタリング	放射線防護上の個人・施設・環境におけるモニタリングについて述べることができる。
3	原田	RIの安全取扱・管理	RIの安全な取扱を行うことができる。また、放射線事故における適切な対応を述べることができる。
4	原田	放射線障害防止法	放射線障害防止法の説明と遵守ができる。
5	原田	放射線によるDNA損傷と修復	放射線によるDNA損傷と修復機構についての分子機構を述べることができる。さらにその破たんによるがん化の機序を説明できる。
6	原田	急性放射線障害	大量放射線被ばくによる人体への影響について放射線事故の具体例を示し述べることができる。
7	原田	晩発性放射線障害	広島・長崎のヒバクシャの晩発性障害（後障害）について説明できる。また、低線量被ばくによる人体への影響について述べることができる。
8	原田	原爆被爆者と造血器腫瘍	原爆被爆者に過剰発生した白血病・骨髄異形成症候群などの造血器腫瘍の発症メカニズムについて述べることができる。
9	原田	放射線被ばくによる遺伝的影響	原爆被爆者における胎内被爆・被爆２世の具体例を踏まえた遺伝的影響について述べることができる。
10	原田	世界のヒバクシャとフクシマ	世界の放射線被ばくによるヒバクシャの現状を説明し、現在・未来のフクシマについて推論・議論ができる。
11	原田	放射線感受性の修飾要因	放射線の影響を変化させる操作や物質を列挙し説明ができる。
12	原田	演習	1~11までのテーマに関する演習を行う。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	玉腰	放射線検出器（1）	電離現象を利用した検出器の種類、およびそれらの検出原理について説明できる。
14	玉腰	放射線検出器（2）	発光現象を利用した検出器の種類、およびそれらの検出原理について説明できる。
15	玉腰	放射線検出器（3）	化学変化、飛跡現象、発熱現象、放射化を利用した検出器の種類、およびそれらの検出原理について説明できる。
16	玉腰	放射線測定の実際	計数値の統計処理、表面および排水の測定、個人被ばく線量の測定法について説明し、計算できる。
17	玉腰	被ばく管理や防護に関わる線量と基準	被ばくの影響、およびその見積をするための線量と基準・限度を説明できる。
18	玉腰	個人被ばくのモニタリング	外部被ばく、および内部被ばくなど、個人被ばく量の算定を行うことができる。
19	玉腰	施設・環境のモニタリング	RIの廃棄・排水・排気の設備や方法を説明でき、量を算定し、基準を満たすかどうかの判定ができる。
20	玉腰	密封および非密封RIの取扱・管理	代表的な線源に関する特性を理解し、それらの防護、運搬方法を説明できる。

準備学習（予習・復習等）：放射線生物学・物理学・化学と広範囲の内容となるため教科書・参考書の該当章を予習しておく。また、放射線と社会生活におけるかかわりを正確に理解するために、日々の生活の中で放射線にかかわる人文・社会学的な記事・情報を収集しておく。

授業形式：講義および一部スライドを使用。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う。

成績評価方法：主として試験により成績評価を行なう（90%）。
講義時間内に行う小テストも評価に加味する（10%）。

教科書：放射線取扱の基礎－第一種放射線取扱主任者試験の要点－、日本アイソトープ協会編、丸善
（「放射化学」で用いたもの）

参考書：「放射線のABC」、「セシウムのABC」（ともに日本アイソトープ協会編、丸善出版）

オフィスアワー：原田　授業終了後　腫瘍医科学研究室
玉腰　毎週水曜日（13:00 ～ 14:00）　極限環境生物学研究室

所属教室：原田　腫瘍医科学研究室
玉腰　極限環境生物学研究室

教員からの一言：講義内容は生物、物理、化学、さらに法令まで非常に幅広く学ぶことになります。放射線取扱主任者資格取得のためにも、また、生命科学領域ではあまり学習することのない法令について理解するためにも有効な講義です。放射線に関しては、今日、社会の関心が高いことも含めて、将来必ず役に立つ内容が多く含まれています。

環境生態学 Environmental Ecology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	野口　航	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門能力（生物学領域）・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2921 生態学概論							

ねらい

変動する環境への陸上植物や動物の多様な適応・順化の現象について紹介し、その生理学的な機構と生態学的な意義について解説する。

概要

陸上植物の形態についての基礎的な事柄を説明し、光、温度、水、栄養塩などの環境要因に対する陸上植物の多様な適応・順化機構について解説する。また、動物の多様な環境応答についても解説する。

到達目標

適応と順化の違いを理解し、陸上植物や動物の環境応答機構について説明でき、生態学的な意義が説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	はじめに：適応と順化	適応と順化など、講義を理解する上で重要となるキーワードが説明できる。
2	植物の葉の特徴	講義の基礎となる植物の葉の特徴について説明できる。
3	光合成の基礎	講義の基礎となる葉における光合成の基礎的な事柄を説明できる。
4	光環境への応答１（形態的な応答機構）	光環境への生物の応答の紹介と植物の形態の応答機構について説明できる。
5	光環境への応答２（生理的な応答機構）	植物の葉の多様な光環境への生理的な応答機構について説明できる。
6	光環境への応答３（強光ストレスへの応答・動物の光応答機構）	強すぎる光環境への植物の応答機構や動物の光シグナルの利用機構について説明できる。
7	温度環境の基礎	講義の基礎となる生物の熱収支の基礎を説明できる。
8	温度環境への応答	植物や動物の高温・低温ストレス下での応答機構について説明できる。
9	植物の茎・根の特徴	講義の基礎となる植物の茎や根の特徴について説明できる。
10	植物内の物質の輸送	植物の維管束における水や物質の輸送について説明できる。
11	前半のまとめと中間試験	講義の前半の基礎的な事柄について説明でき、簡単な問題を解答できる。
12	水分生理：基礎	水ポテンシャルなど重要なキーワードと樹木での水輸送の基礎について説明できる。
13	水分生理：ストレス応答	乾燥ストレスへの植物の応答機構や動物の水ストレスへの応答機構について説明できる。
14	窒素代謝：基礎	植物の窒素吸収・同化過程の基礎を説明できる。
15	窒素への応答	野外で不足しがちな窒素への植物の応答機構を説明できる。
16	低リン環境への応答	低リンストレスへの植物の応答機構を説明できる。
17	成長と物質分配	植物の個体成長と物質分配についての基礎的な事柄が説明できる。
18	植物の呼吸系と環境応答	植物の呼吸系のユニークな特徴と環境応答機構について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
19	陸域生態系の環境変動への応答	現在、激変している環境変動に対する陸域生態系の応答機構について説明できる。
20	後半のまとめ	講義の後半の基礎的な事柄について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習：講義前にCodexにアップロードされた資料を確認する。復習：講義後に配布資料で復習する。予習や復習、試験準備に、計30時間の授業外学習が必要である。

授　業　形　式：講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内での課題については、次の講義で解説をする。

成績評価方法：授業内での課題（20%）、理解度をみる中間試験（20%）、学期末試験（60%）で評価する。

教　科　書：特に定めない。授業中に配布する資料（Codexにもカラー版をアップロードする）を用いて、講義を行う。

参　考　書：「植物の生態」　寺島一郎著　裳華房、「植物生理生態学」　W. Larcher著　スプリンガーフェアラーク東京、「動物生理学」　K. Schmidt－Nielsen著　東京大学出版会

オフィスアワー：月曜日　13－14時　それ以外の日時もアポイントメントをとれば、対応可能です。
研究４号館２階　応用生態学研究室

所　属　教　室：研究４号館２階

教員からの一言：第２学年での「生態学概論」では、主に個体のふるまいについて基礎的なことを講義しました。本講義では、生物と環境との関係について、生物の示す多様な応答機構とその生態学的な意義について、基礎から解説します。

環境生理学 Environmental Physiology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
主担当教員		最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
担当教員	高橋　勇二、高橋　滋、梅村　真理子、中野　春男							
修得できる力	専門能力（生物学領域）							
関連科目	1731 遺伝生化学／ 2731 分子遺伝学／ 2831 生理学							

ねらい

生物は外部の環境状態を適切に判断し反応することによって、生体内の恒常性を保っている。本講義では、生物、化学、そして物理的な環境要因の変化を生物に与える環境ストレスとしてとらえ、環境ストレスに対する野生生物を含めた動物の応答と適応機構を個体、細胞、分子レベルで理解することを目的とする。環境因子変動の受容と細胞内情報伝達、それら環境因子の変化によって誘導されるタンパク質の性質と誘導機構について、内分泌撹乱化学物質、温度、光、酸素、圧力などを例としながら講義を進める。動物の生存戦略が環境要因に深く係わっていることを分子レベルで理解する講義としたい。

概要

環境変化に対する動物の応答機構を、個体、組織、細胞、遺伝子の各レベル別に修得し、それらを統合的に説明できることを目標に学修を進める。前半はビデオ視聴による予習を前提に、授業では課題解決型のグループ学修を行う。

到達目標

ストレスの入力経路を説明できる。ストレスに対する内分泌系及び神経系の応答を説明できる。ストレスに対する細胞内の応答機構を説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	高橋（勇）	導入：環境生理学とは，	ビデオ学修とPBLの学修方法について説明できる。内部環境と外部環境、環境の構成要因の区分、環境変化と環境応答反応、環境応答の反応様式と解析手法について修得する。
2	高橋（勇）	個体レベルのストレス応答	ストレスに対する個体レベルでのストレス応答、特に、環境ストレスに対する神経系、内分泌系、免疫系の応答反応について説明できる。
3	高橋（勇）	ストレス応答におけるＨ－Ｐ－Ａ軸、Ｈ－Ｐ－Ｇ軸について	ストレス応答におけるＨ－Ｐ－Ａ軸、Ｈ－Ｐ－Ｇ軸について、グループで議論しその内容を発表できる。
4	高橋（勇）	ホルモン応答	ストレス応答におけるホルモン応答の受容を説明できる。
5	高橋（勇）	ストレスマネイジメント	ストレスマネイジメントの手法を習得する。ユーストレスについて説明できる。
6	高橋（勇）	ストレス応答の因果関係	ストレス負荷後に成体に起こる反応の代表的な反応パターンについて説明し、その因果関係を明らかにする方法論を説明できる。
7	高橋（勇）	内分泌撹乱化学物質とストレス応答	内分泌化学物質の作用様式とストレス応答の関連について説明できる。
8	高橋（勇）	温度と飢餓ストレス	飢餓に対するストレス応答について説明できる。高温および低温に対するストレス応答について説明できる。
9	梅村	食欲とその制御（1）	エネルギーバランスと摂食行動を動機づけるシグナルについて説明できる。
10	梅村	食欲とその制御（2）	エネルギーバランスと摂食行動を動機づけるシグナルについて討論し発表する。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
11	中野	嗅覚刺激応答（1）	匂いシグナルの伝達機構を説明できる。
12	中野	嗅覚刺激応答（2）	匂いシグナルの伝達機構とストレス応答について討論し発表する。
13	高橋滋	遺伝子の発現調節１	環境からのストレスにより遺伝子の発現パターンが変化するメカニズムの基礎を解説する。
14	高橋滋	遺伝子の発現調節２	環境からのストレスにより遺伝子の発現パターンがクロマチンレベルで変化するメカニズムを解説する。
15	高橋滋	酸化ストレスへの防御機構１	ガン等の病変を引き起こす有害物質を無毒化するメカニズムの基礎を遺伝子レベルで解説する。
16	高橋滋	酸化ストレスへの防御機構２	有害物質を無毒化する抗酸化タンパク質の遺伝子発現がユビキチンプロテアソーム系によって調節されるメカニズムを解説する。
17	高橋滋	低酸素ストレス	低酸素状態による遺伝子発現誘導機構を解説する。
18	高橋滋	タンパク質の品質管理	細胞が環境からのストレスにより生じた異常なタンパク質を排除し生体の恒常性を維持するメカニズムの基礎について解説する。
19	高橋滋	アポトーシス	環境ストレスに対する生体防御機構としての細胞のアポトーシスについて解説する。
20	高橋滋	環境ゲノム生理学の総括	これまでの授業（高橋担当分）のまとめを行う。

準　備　学　習（予習・復習等）：本授業はPBL（Problem Based Learning）方式と講義方式を組み合わせて行う。高橋勇二が担当する回は、PBL方式で授業を進める。
PBL学習の質を高め、学習課題を深く理解するために講義時間以外のグループ学習が強く求められる。

授　業　形　式：前半はビデオ予習を求め、授業内ではPBL方式によるグループ学修とする。グループ分けはランダムとするので、積極的にグループ活動に参加して、授業を楽しんで欲しい。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業中にコメントする、また、Moodleを用いてフィードバックを行う。

成績評価方法：前半の高橋勇二担当の内容は、学習内容を記録したポートフォリオを評価の対象とする。さらに、基礎的な知識を問う試験を定期試験期間内に行う。後半に行う座学形式の講義の成績評価は定期試験によって行う。

教　科　書：特に定めない。

参　考　書：「標準生理学」 本郷利憲、広重力　監修　医学書院、
「神経科学－脳の探求」－ベアーら著、西村書店
「細胞の分子生物学」 B.アルバーツら著　教育社、
「遺伝子」 第５版　B. Lewin著　東京化学同人、
日本内分泌学会編 「ストレスとホルモン」 学会出版センター
「包括的ストレスマネイジメント」 服部、山田　監訳　医学書院

オフィスアワー：金曜日（18:00 ～ 19:00） 環境応用動物学（環境ストレス生理学）研究室

特　記　事　項：各教員の得意分野を、得意な方法で皆さんと学びます。

教員からの一言：生物と環境との関わりを理解しようという学生の受講を歓迎します。

環境工学 Environmental Engineering

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	細見　正明	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2911 応用生物工学							

ねらい

地球環境問題をはじめとした水質、大気、土壌の環境汚染実態を広く理解し、その背景や問題点、課題などを抽出する。その基礎となる地球化学的な物質循環や生態工学の概論を説明する。こうした基礎知識のもとに、具体的な水質、大気の汚染制御方法を学ぶ。またリスク評価の考え方を理解し、今後遭遇するであろう自身の問題に適用できるよう、リスク管理についても学ぶ。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1、2	環境工学と環境倫理、持続可能性	環境工学とは？について重要な項目を説明する。まず、環境倫理と持続可能な社会とはどういうものか、例題を通じて考える。 持続可能な社会とは？　生存のための条件：マイクロコズム（栗原康、岩波新書）を例題に考える。
3、4	水俣病から何を学ぶ？	水質、大気、土壌汚染の実態：有機水銀による水俣病、カドミウムによるイタイイタイ病を事例として、過去の汚染問題について学ぶ。環境の規制に関する法律を概説する。
5、6	オゾン層破壊問題と地球温暖化	オゾン層破壊について、その機構と対策について学ぶ。 地球温暖化のメカニズムを簡単な熱収支モデルを用いて理解する。
7、8	地球における定量的な水循環、炭素循環、窒素循環、リン循環	地球の水循環、炭素循環、窒素循環（物質収支、滞留時間）について、定量的に理解する。どのくらいの速度で、地球では物質循環が起こっているのか？例えば、地球の水蒸気はどのくらいのスピードで入れ替わるのかなどを計算してみる。
9、10	リスク評価	リスク評価手法の手順を理解する。例として、非発がん性タイプとして、ダイオキシン類を取り上げ、リスクアセスメントを実施する。その結果、環境基準など（環境基本法に基づいて望ましい環境に関する基準が設定されており、これに基づいて排水基準、廃棄物の有害性判定試験、底質の暫定除去基準、土壌環境基準などが定められている。）が設定されている。こうした一連の環境基準の考え方を学ぶ。
11、12	リスク評価とリスク管理	発がん性物質であるベンゼンについてリスクアセスメントを実施する。こうしたリスクとベネフィット、対策などリスク管理を学ぶ。
13、14	都市生活を支える基盤技術：浄水処理と排水処理システム（水道と下水）	浄水処理プロセスの各単位操作技術を学ぶとともに、消毒副生成物やCryptosporidiumなどのトピックスを紹介する。 排水排水処理システム：下水道の役割などを理解した上で、実際によく利用されている物理化学的単位プロセスおよび生物学的単位プロセスを学ぶ。さらに、最近話題になっている生態系を利用したエコテクノロジーについても説明する。
15、16	都市生活を支える基盤技術：廃棄物処理	廃棄物の定義から始まり、収集、運搬、中間処理、そして最終処分の流れを理解する。 このうち、焼却処理技術については、排ガス処理（典型的な脱硫、脱硝プロセスと粉塵除去プロセス）を含めて学ぶ。 アスベストやPOPs(残留性有機汚染物質の意味。PCBやダイオキシン類、DDTなどの農薬）問題を理解する。
17、18	都市生活を支える基盤技術：土壌を浄化する技術	土壌汚染の浄化システムについて、物理化学的なプロセスおよび生物学的プロセスであるバイオレメディエーションについて学ぶ。
19、20	期末試験	プリント持ち込みで、これまでの内容について、期末試験をする。

準　備　学　習（予習・復習等）：持続可能な社会について、予習を行っておくこと。実際に、これに関連したレポート課題が与えられる。

成績評価方法：学年末試験及び小テスト等により、総合的に判断する。

教　　科　　書：特になし。必要に応じてプリントを配布する。

オフィスアワー：講義の前後

蛋白質工学 Protein Engineering

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	山岸　明彦	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・批判的思考力・読解力・コミュニケーション能力・数理能力・専門能力（物理・物理化学・生物物理領域）・専門能力（生化学・分子生物学領域）							
関連科目	1511 物理学／ 1512 生命物理学／ 1811 生物学／ 2711 酵素学（分子･応用）／ 2711 酵素学（医科）／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（分子・応用）／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／ 3521 生物物理学／ 3711 蛋白質工学／ 3812 進化系統学							

ねらい

任意の機能や性質をもったタンパク質を自由自在にデザインすることができれば、医学や産業への貢献は計り知れない。しかし、現状ではそれは夢である。我々はタンパク質の性質、構造や機能が構築される原理をもっと理解しなければならない。それを知るためには、どのように解析するのか。新しいタンパク質はどのようにデザインし生産するのか。タンパク質の性質はどのように改変することができるのか。こうした技術は生命科学の広い分野で共通に日常的に用いられている。蛋白質工学の基礎と応用についてPBL形式で講議を行なう。

概要

タンパク質の解析や改変の方法を共同で調査、討論することから、具体的方法を見つけだすことをPBL方式で行う。一人で考えるのでなく、小グループでの共同作業で課題を解決していく。

到達目標

アミノ酸一次構造決定方法と系統樹作製ができるようになる。タンパク質立体構造の解析法の原理を知る。PCR増幅、クローニング、部位特異的変異導入がデザインできるようになる。タンパク質精製の方法が考案できる。タンパク質耐熱化手法を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	配列決定（1）： アミノ酸配列決定	PBLでの授業の進め方を理解する。 エドマン分解を用いたペプチドの配列決定を行える。
2	配列決定（2）系統樹作製	アミノ酸配列に基づいて系統樹作製できる。
3	タンパク質の二次構造（1）： αヘリックス	タンパク質の立体構造を解析し、αヘリックスを解析できる。
4	タンパク質の二次構造（2）： βシート	タンパク質の立体構造解析し、βシートの構造を解析できる。
5	タンパク質の高次構造決定法： NMRを用いたペプチド構造解析	NMRの２次元データからペプチド鎖の２次構造を解読できる。
6	タンパク質の高次構造決定法： X線結晶解析	X線を結晶にあてたとき、回折点がどこにでるか図示できる。
7	タンパク質の遺伝子工学Ⅰ： 遺伝子のPCR増幅	遺伝子をPCR増幅して、制限酵素部位を導入するプライマーを設計できる。
8	タンパク質の遺伝子工学Ⅱ： 遺伝子のクローニング	遺伝子をPCR増幅してクローニングする方法を考案できる。
9	タンパク質の分離精製方法Ⅰ： 精製に用いる溶液	タンパク質精製に用いる溶液にどのような成分を入れるか説明できる。
10	タンパク質の分離精製方法： 精製手段の順序	タンパク質精製をどのような方法を順に行うか説明できる。
11	タンパク質の分離精製方法： タンパク質濃度測定分子量測定	タンパク質濃度測定原理に基づき、適切な方法を選択できる。 適切なタンパク質分子量測定方法を選択できる。

回　数	テーマ	行動目標
12	部位特異的変異導入	部位特異的変異導入プライマーの設計ができる。
13	タンパク質安定性Ⅰ： アミノ酸相互作用	タンパク質安定化をアミノ酸相互作用から説明できる。
14	タンパク質安定性Ⅱ： エントロピーとエンタルピー	タンパク質安定性をエントロピーとエンタルピーから説明できる。
15	タンパク質安定性Ⅲ： 自由エネルギー	タンパク質の安定性を自由エネルギーから説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：PBL形式で行っているので、授業への参加度とレポートが必須である。PBLの準備にかなりの量（毎週２時間程度）の予習が必要になる。

授　業　形　式：小グループで調査を分担し、課題を共同で解決する。レポートは共同で提出する場合と、個人で提出する場合がある。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：採点して返却する。

成績評価方法：レポート点100％で評価する。

参　考　書：ヴォート基礎生化学　第４版　田宮ら訳　東京化学同人

オフィスアワー：山岸明彦　毎週火曜日13:00－14:00　研究３号館7F極限環境生物学研究室教授室

教員からの一言：蛋白質工学の基礎は、生化学・分子生物学・物理化学など広範囲である。いろいろな科目の枠を超えた幅広い興味と意欲を持ってもらいたい。PBLの講義で、自分から勉強する、議論に参加する練習をして卒業研究に備えて欲しい。毎回の準備とレポートはかなり大変であるが、力のつくことは間違いない。

進化系統学 Biochemical Evolution and Biosystematics

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	横堀　伸一	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門能力（生物学領域）							
関連科目	1731 遺伝生化学／ 1811 生物学							

ねらい

現在地球上で見られる多様な生物は、地球誕生の後、生命が生まれてからの30億年以上の長い進化の歴史の産物である。それは人類も例外ではない。また、進化は、分子（DNA、タンパク質等）や細胞から個体、集団の様々なレベルで、それぞれの生物を形作ってきた。進化の基本はダーウィンによってまとめられた自然選択によって説明されるが、その基盤として分子レベルの進化も重要である。分子レベルでの進化（分子進化）は、様々な生物学の問題を理解するために重要になってきている。本講義の受講者は、主として分子進化学の観点から現在の進化おける考え方を知り、基礎な進化研究法を修得する。合わせて、地球上での生命の進化の歴史の産物としてのヒトという生物の立ち位置について考察する。

概要

「進化」、特に分子レベルの進化についての基本的な概念を学び、理解する。次に、分子系統解析等の解析法とその応用法を学び、その基礎的な解析法の原理を理解する。その上で、分子系統解析を始めとした近年の進化研究によって大きく見方が変わってきた生物の歴史を学ぶ。

到達目標

「進化」、特に「分子進化」の基本的な概念について、考察や説明ができる。次に、基礎的な分子系統解析を行い、その結果を説明できる。地球上での生命の起源からヒトの出現までの生物進化と生物の多様化における重要なステップを指摘し、その理由を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	進化を理解するための基礎：進化とは何か	「進化の証拠」を列挙し、「進化」の定義を説明できる。また、「系統学」や「分類学」での基本単位である「種」の定義を説明できる。
2	進化をどう理解するか（1）：ダーウィンと自然選択説	ダーウィンの提唱した自然選択説について説明できる。
3	進化をどう理解するか（2）：ダーウィン後の進化研究の歴史と社会	いわゆる「ダーウィニズム」を中心としたダーウィン後の進化研究の歴史（1960年代まで）とその社会に対する影響について説明できる。
4	進化をどう理解するか（3）：／集団遺伝学と分子進化学の基礎―突然変異、対立遺伝子、遺伝子頻度	集団遺伝学と分子進化学の基礎である、突然変異、対立遺伝子、遺伝子頻度について説明できる。その観点からメンデルの法則、ハーディ・ワインバーグの法則を説明できる。
5	進化をどう理解するか（4）：集団遺伝学―、適応度	自然選択と集団遺伝学を結びつける「適応度」について説明できる。
6	進化をどう理解するか（5）：集団遺伝学―遺伝子浮動と分子レベルの進化	中立突然変異や遺伝子浮動に基づき、分子レベルの進化の特徴を説明できる。
7	進化をどう理解するか（6）：分子進化学（1）―分子進化の中立説	「分子進化の中立説」の概念について、説明できる。
8	進化をどう理解するか（7）：分子進化学（2）―塩基配列、アミノ酸配列の進化、進化距離	塩基配列やアミノ酸配列の進化を数量化し、基本的な技法を使って進化距離を推定できる。。

回　数	テーマ	行動目標
9	進化をどう理解するか（8）：分子進化学（3）―分子系統解析の基礎（1）	系統樹の形によって視覚化された進化の進み方を解釈できる。
10	進化をどう理解するか（9）：分子進化学（4）―分子系統解析の基礎（2）	基本的な分子系統解析法としての距離行列法（特に平均距離行列法）と最大節約法を使って、分子系統樹が作成できる。
11	進化をどう理解するか（10）：分子進化学（5）―進化過程の復元研究	化石や古環境、過去の生物のDNAの解析を行う「古代DNA」、そして分子系統解析に基づいて過去の生物の遺伝子や蛋白質を復元する研究から、どのように過去の生物進化を復元するのか、説明できる。
12	進化をどう理解するか（11）：分子進化学（6）―実験室内進化	実験室内で実際に進化を行わせる「実験室内進化」の例を挙げ、説明できる。
13	生命の歴史（1）：生命の起源	生命の起源研究に関する問題点とその現状を認識する。
14	生命の歴史（2）：RNAワールドから細胞へ	現在のDNA・蛋白質ワールド以前にあったと考えられるRNAワールドと、細胞の成立についての議論について、その問題点を説明できる。
15	生命の歴史（3）：原核生物の特徴と進化：真正細菌と古細菌	原核生物である真正細菌と古細菌の差異とそれぞれの特徴を説明できる。
16	生命の歴史（4）：真核生物の起源―古細菌の系統学的な地位と真核生物の出現	真核生物の起源に関する仮説について、主として古細菌との関係と細胞小器官の起源に基づいて比較する。
17	生命の歴史（5）：真核生物の多様性：二次共生と多細胞化	を軸とした真核生物の多様化を、光合成を行う真核生物の他の真核生物への細胞内共生（二次共生）と多細胞化に焦点を当てて、記述できる。
18	生命の歴史（6）：動物の進化―カンブリア大爆発と動物門の誕生	多細胞動物（後生動物）の大進化と多様化を、様々な分類形質に基づいて記述できる。
19	生命の歴史（7）：脊椎動物の進化	脊椎動物の起源とその多様化を、様々な分類形質に基づいて記述できる。
20	生命の歴史（8）：ヒトの起源と進化	ヒトの起源と進化研究に関する現状を記述できる。また、ヒトの進化の研究と、倫理や社会との間の関係について、考える。

準備学習（予習・復習等）：進化を研究すると言うことは、生物を様々な視点から分析すると言うことである。その基盤となるのは、微生物学や動物学、植物学、生態学から、分子生物学、生化学、発生学、細胞生物学に及ぶ。確率・統計学、バイオインフォマティクスなども、重要である。
本講義の予習として、各講義前に配布する講義資料に目を通しておく。また、反転授業については、講義時間までに講義資料を視聴しておくこと。
講義中、演習などを通して特に重点的に復習することを求める項目を指摘するので、それらの理解を復習を通して図ること。

授業形式：講義形式の授業と、演習を交えた反転授業を行う。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：試験、演習については、Codexを通じて解答例を開示する。

成績評価方法：期末試験の結果（80%）と講義内の演習（20%）に基づき判定する。

教科書：定めない。

参　　考　　書：木村資生　生物進化を考える（岩波新書）
Barton他　進化―分子・個体・生態系（メディカル・サイエンス・インターナショナル）
山岸明彦編　アストロバイオロジー　―　宇宙に生命の起源を求めて（化学同人）
D・サダヴァ他著、石崎泰樹、斉藤成也監訳　カラー図解アメリカ版大学生物学の教科書第４巻
進化生物学（ブルーバックス、講談社）
斉藤成也　ゲノム進化学入門（共立出版）

オフィスアワー：予定を研究３号館７階の極限環境生物学研究室で確認してください。

教員からの一言：質問は科学の最も重要な要素です。積極的な質問を心がけ、質問する練習を講義の中で試みてください。また、「進化」はいかなる生命科学の研究分野でも重要なキーワードであり、様々な研究分野（または講義科目の内容）に密接に関連しています。この「関連」性を念頭に講義に参加することが重要だと思います。

多様性生物学 Biodiversity

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	都筑　幹夫、新崎　恒平	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門能力（生物学領域）							
関連科目								

ねらい

温泉や火山の熱水中にも、南極や北極の氷の中にも、乾燥した灼熱の砂漠にも生命は存在する。長い地球の歴史の中で、生物はさまざまな環境に耐え変化してきた。生物多様性のゆえんである。しかし今日、人類の活動範囲の広がりによって環境が変化し、生物の多様性が失われつつある。生物がどのように多様なのか理解し、多様性の大切さを知り、さらにどのようにしたら多様性を維持できるのかについて考える。

概要

環境との関わりや生物群として多様な微生物を中心に、多様な生物を学び、その原因となる環境や他の生物との関わりに視点を置いて生物が多様となった原因や過程を理解する。現在の地球やその歴史を振り返って、多様さとその危機を学び、国際間での取り決めについても知る。

到達目標

生物の生き方と種類について概要を説明できるようにし、生物多様性の重要性と国際間のルールなどの社会的責任について発信できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	都筑	序論	生物多様性条約を中心とした社会的ルールについて説明できる。
2	〃	生物多様性の視点	遺伝子、種、生態の多様性について説明できる。
3	〃	多様な原核生物（1）	光合成細菌、シアノバクテリア、無機栄養細菌ほかについて説明できる。
4	〃	多様な原核生物（2）	発酵性細菌、放線菌、クラミジアほかについて説明できる。
5	〃	多様な原核生物（3）	古細菌とその特徴について説明できる。
6	〃	生物か非生物かの世界	ウイルス、ウイロイド、プリオンなどについて説明できる。
7	〃	多様な真核微生物（1）	藻類、粘菌について説明できる。
8	〃	多様な真核微生物（2）	原生動物、菌類について説明できる。
9	〃	真核生物の系統	高等動植物、菌類の分類・系統について説明できる。
10	新崎	微生物の生活例	肺炎の原因菌であるレジオネラの生活環と特徴を説明できる。また、レジオネラの感染経路を説明できる。
11	新崎	人と微生物との関わり例	アメーバからヒトへのレジオネラ感染を通じて、原生生物から高等生物の保存性を説明できる。
12	都筑	生物と環境（1）	気候と植生、多様な生態系、熱帯雨林と温帯林、タイガの特徴について説明できる。
13	〃	生物と環境（2）	日本の植生、植物群落の遷移、湿地、水界生態系について説明できる。
14	〃	生物と環境（3）	潮間帯、汽水域、マングローブ、溶存酸素濃度や汚染物質の影響、指標生物について説明できる。
15	〃	生態系と生物環境の変化	重要な生態学用語の理解、生物多様性の社会的側面について説明できる。
16	〃	生物間の相互関係（1）	食物網、昆虫の異種間競争、対抗適応、植物の防御物質について説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
17	〃	生物間の相互関係（2）	共生：菌と植物の共生［種々の菌根、菌根菌の交替現象］、昆虫に見られる消化共生について説明できる。
18	〃	種とゲノム、遺伝子	生物種の確立過程、ゲノム、遺伝子の多様化について学ぶ。
19	〃	生物の進化と多様化	生命の歴史：適応放散、共進化、人の系統について説明できる。
20	〃	生物多様性の危機を考える	ホットスポット、生物多様性の国際協力について説明できる。

準備学習（予習・復習等）：講義終了後に伝えられる次回の内容について考えてから講義に臨むこと。講義終了後、2日以内に前回講義のポイントを復習しておくこと。

授業形式：プリントと板書を中心にするが、reflection paperによりクイズ、アンケート、講義のまとめ記述を行う。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：reflection paperをもとに、前回の講義の補充や、意見・質問の回答を行う。

成績評価方法：主として学期末試験により成績評価する（90ないし95%）。授業中に行われる小テストや授業への授業参加度も評価に加味する（5ないし10%）。評価配分の詳細は授業中に伝達する。

教科書：定めない。

参考書：微生物については、スタニエ著「微生物学」（培風館）など。
生物多様性に関しては「ウイルソン　生命の多様性」（岩波書店）、平凡社のシリーズ地球共生系全6巻など

オフィスアワー：都筑　水曜日（13:10～14:00）　環境応答植物学研究室　その他も随時可
新崎　随時受け付けます　分子細胞生物学研究室

教員からの一言：教科書を用いずに話を進めるので、講義をしっかり聞くことが大切である。
多様な生物とその複雑な相互依存の関係について知識を身に付け、生物多様性について考えて欲しい。

環境毒性学 Environmental Toxicology

学　年	第３学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
主担当教員		最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
担当教員	高橋　勇二、井口　泰泉、掛山　正心、鯉淵　典之、遠山　千春							
修得できる力	情報収集力・情報分析力・批判的思考力・創造的思考力・コミュニケーション能力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2931 生活と環境の科学／ 3531 放射線生物影響論／ 3831 環境生理学／ 3921 環境生態学／ 3991 食品衛生学							

ねらい

ヒトの健康維持には、良好な生活環境、さらに、食事、運動および睡眠などの生活習慣を適切に保つことが重要である。環境の悪化や急激な変化、さらに、不適切な生活習慣が疾病発症の誘因となることも知られている。本講義ではとくに、生活環境の悪化に関わる毒性物質がヒトを含めた生物に影響を及ぼす機構について、基礎的な内容から、最新のトピックスについて学ぶ。毒性学の基礎はPBL方式によって修得する（高橋担当）。また、基礎知識を応用して理解する毒性学の最新トピックスについては外部講師からの話題提供をうけた座学形式と教員との意見交換を含む授業により修得する。

概要

人間と野性動物が共存し健全に過ごすためには、環境を保全し、有害な化学物質の使用と環境へ漏れ出ることを防ぐ必要がある。このような有害因子も、その多くは、ヒトの生活の質を保つために使用される。そこで、その有害性を評価した上で生産使用することが求められる。本科目では、特に、環境に幅広く拡散する可能性の高い有害化学物質の毒性の評価手法を習得し、より健全な環境創造する手法を身につける。

到達目標

化学的、物理的、あるいは、生物学的な環境因子の悪影響を定量的に評価できる。過去に起きた環境汚染の原因を解説でき、そのような、社会的な失敗経験をより健全な環境の創造に応用する手法を考案できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	高橋	環境毒性学とは	環境毒性学への導入：PBL学習の方法、学習グループ分け、また、環境と生体との相互作用の道筋について説明できる。グループで討論できる。
2	高橋	用量と毒性発現との関連	Paracelsusの名言の意味を例を挙げて説明できる。後ろ向き研究および前向き研究について、その概念を、例を挙げて説明できる。
3	高橋	耐用１日摂取量	代表的な用量一反応関係の例を説明できる。実質安全量を説明出来る。最大無毒性量を説明出来る。耐用１日摂取量を説明出来る
4	遠山	環境毒性学についての最近のトピックス１	ダイオキシンがヒトや野生生物に及ぼす影響とその分子毒性メカニズムについて説明できる。重金属の分子毒性機構を説明できる。
5	遠山	環境毒性学についての最近のトピックス１に関する討論	ダイオキシンや重金属暴露による毒性発現機構を説明でき、現在の環境の改善を提案できる。
6	高橋	公害や薬害の未然防止法の基本	環境基準値を決定するまでに必要な科学的データについて説明できる。環境基準設定の手続きについてその概略が説明できる。化学物質の相互作用（複合作用）についてその概略が説明できる
7	高橋	公害や薬害の未然防止法の応用	毒性作用の可逆性と不可逆性について例を挙げて説明できる。毒性発現の臨界期（高感受性期）、毒性への高感受性集団を説明できる。用量―反応関係が成立するための前提条件について説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
8	高橋	実験動物を用いた毒性（評価）実験の目的を知る	実験動物を用いた毒性評価の前提を説明できる。実験データの外挿と内挿について説明できる。 急性毒性試験、慢性毒性試験、生殖試験、催奇形性試験等についてその概略を説明出来る。
9	高橋	実験動物を用いた毒性（評価）実験の概略を知る	GLP優良試験所基準についてその概略を説明できる。生態毒性試験の重要性と人間中心主義から環境主義のパラダイムシフトについて自分の考えを述べることが出来る。予見的生態毒性試験の重要性とその問題点を説明できる。
10	高橋	体内への暴露と吸収経路を理解する	暴露経路を説明できる。生体膜を介した輸送について説明できる。消化管からの吸収の概略を説明出来る。肺からの吸収に影響する因子について概略を説明できる。血液－脳関門、血液－胎盤関門について説明出来る。
11	高橋	異物代謝系の特徴とその毒性学的役割を理解する	異物代謝系の概念（第Ⅰ相、第Ⅱ相）を説明できる。 CytochromeP450を介した異物代謝のメカニズムを電子の流れと共に説明出来る。Cytochrome P450のよる異物代謝反応の特徴を説明できる。 化学物質の生物濃縮係数と異物代謝系の関連を説明できる。
12	鯉渕	環境毒性学についての最近のトピックス：難燃剤の神経毒性	難燃剤の神経細胞発達におけるホルモンの作用、および興奮依存性の遺伝子発現について概説するとともに、環境化学物質によるこれらのシグナルのかく乱作用について説明できる。
13	鯉渕	環境毒性学についての最近のトピックス：難燃剤の神経毒性に関する発展応用	神経細胞発達におけるホルモンの作用、および興奮依存性の遺伝子発現を指標として応用し環境保全案を立案できる。
14	掛山	環境毒性学についての最近のトピックス：ダイオキシンの高次神経毒性	高次神経活動への影響として、学習機能や「こころ」を科学的に捉えるための方法論について、ラット・マウス行動試験を中心に学び、ダイオキシンの発達期曝露の影響を説明できる。
15	掛山	環境毒性学についての最近のトピックス：ダイオキシンの高次神経毒性の応用	ダイオキシンの発達期曝露の影響を学習機能や「こころ」の科学的に捉える方法論について、ラット・マウス行動試験を中心に学び、環境保全に応用できる。
16	井口	環境毒性学についての最近のトピックス：エピジェネティクス	胎児期の環境化学物質の影響が大人になって現れるFetal Basis for Adult Diseaseのような現象には、遺伝子のメチル化などにより遺伝子発現に差が出ている。エピジェネティクスの最近の知見を説明できる。
17	井口	環境毒性学についての最近のトピックス：野性動物への影響	野性動物に関する環境毒性学についての最近のトピックスを、OECDテストガイドラインを例に説明できる。
18	高橋	課題発表：前半	これまでの学びを振り返り、自ら選んだ課題についての探求過程を発表できる。
19	高橋	課題発表：後半	これまでの学びを振り返り、自ら選んだ課題についての探求過程を発表できる。そして、発表を批評し議論に参加出来る。
20	高橋	まとめ	これまでの学修を振り返り、ヒトと野性動物を守る最善の方法を創造できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：講義は、学生の調査発表を加えたPBL形式（高橋担当）と最新のトピックスに関する講義（外部講師）を組み合わせて行う。
受講生は、学習課題を深く理解するために講義時間以外のグループ学習が強く求められる。
さらに、外部講師の講義では、受講報告シートを提出し、復習を行うことが大切である。

授　業　形　式：PBLおよび課題発表討論を主体とした授業とする。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：発表については、授業の場でフィードバックする。また。Moodleを用いてフィードバックを行う。

成績評価方法：学習内容を記録したポートフォリオ等の講義への取り組み（50%）を評価の対象とする。さらに、基礎的な知識を問う試験（50%）を定期試験期間内に行う。

教科書：特に使用しない。

参考書：中毒学（荒記俊一編）朝倉書店、
環境衛生化学（大沢、内海編）南江堂、
環境（武田、太田編）化学同人、
内分泌と生命現象（シリーズ21世紀の動物科学）（長濱、井口編）培風館

オフィスアワー：高橋勇二　金曜日　17:00～18:00　研究３号館４階教授室

教員からの一言：すべての化学物質は、水（H_2O）を含めて毒性を発揮する可能性があります。生命活動は、環境との相互作用によって、維持され、環境の変化が生物に及ぼす悪影響について、科学的な考え方を身につけることが大切です。本講義の内容は、人間の健康と生態系を構成するすべての生物の保全に関わっています。

応用分析化学Ⅱ　Analytical Chemistry in Life Science and Technology

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	内田　達也	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・批判的思考力・汎用的能力・数理能力・専門能力（化学領域）・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）・実践的指導の基礎力							
関連科目	1221 生命科学と社会／ 1611 化学／ 1612 生物無機化学／ 2411 統計学／ 2631 分析化学／ 2821 分子細胞生物学Ⅰ／ 2822 分子細胞生物学Ⅱ／ 3111 分子生命科学実習／ 3111 応用生命科学実習／ 3111 生命医科学実習／ 3631 応用分析化学Ⅰ							

ねらい

ヘルスケア＆ライフサイエンス分野の産業的成長は目覚ましい。当該分野における製品企画・開発では、素材、原料、最終製品に至るまで、化学の寄与するところは大きい。特に、生体関連物質及び細胞組織の化学分析は極めて重要であり、生命科学を基盤とした実践的分析化学技術の理解が不可欠である。本講義ではこれらの分野で活躍するために必要な分析化学技術及び各種評価手法を修得するとともに、化学的洞察力と創造力を身につける。

概要

最も身近で観察・実感可能な生体試料として「ヒトの皮膚」に焦点を当て、関連する生体物質、細胞組織の分析化学技術を包括的に理解する。また、「エビデンス」として分析結果を掲載した企業等のプレスリリースを学術的視点で客観的に読み解く意義を知る。適した分析評価手法なのか？　どの程度信頼できるのか？　批判的思考を持ってデータを読み取れるように、生体間連物質を化学分析する上での問題点、データの信頼性に大きく影響する要因について学ぶ。また、生体間連物質を利用した素材開発について学ぶ。最終段階ではワーク形式で実データを自ら解析し、分析結果の統計学的信頼性について考察する。

到達目標

・ヘルスケア＆ライフサイエンス分野において公表された分析・解析結果を客観的に読み解き、その主旨を概説できる。
・対象とする生体関連試料に対して目的に適した分析化学手法を提案・説明できる。
・生体由来物質を利用した素材開発の例を具体的に説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	ビジネス界先行の皮膚・美容・健康科学、分析試験結果はどこまで信頼できる？	健康、美容、老化予防等に関連する化学製品のエビデンスについて、その信憑性を批判的に思考する意義を具体的に説明できる。
2	皮膚の不思議と化学産業	皮膚の表層部では絶え間なく新たな細胞が作られ、傷ついた皮膚は再生される。その機構の解明および産業的応用に化学の力が欠かせないことを説明できる。
3	防御装置および化学センサーとしての皮膚	脳と表皮は発生学的に出自が同じであり、「皮膚は第三の脳」と発信する研究者もいる。皮膚の機能を化学的観点で説明できる。
4	皮膚を構成する多様な細胞と個性豊かな分子群	皮膚を構成する細胞種、主要な化学成分の構造と特徴について解説できる。
5	ヒト表皮角層の精密化学分析	表皮の細胞が生産する成分について、主要な化学分析法を挙げることができる。
6	化学の力で細胞から表皮組織を作る	正常ヒト表皮角化細胞から三次元培養表皮モデルを構築する方法を説明できる。
7	三次元培養皮膚モデルを用いた化学分析試験法Ⅰ	機能性化粧品素材開発を例に、各種分析試験法を目的別に概説できる。
8	三次元培養皮膚モデルを用いた化学分析試験法Ⅱ	各種化学分析試験法の理論と実際の問題点を説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
9	三次元培養皮膚モデルを用いた化学分析試験法Ⅲ	化学分析試験結果の解釈・留意点を説明できる。
10	正常ヒト表皮角化細胞の培養と化学的環境制御	実験用の株化細胞（がん細胞）に比べ、正常細胞の培養には工夫が必要である。生体内を摸倣した化学的環境制御法について説明できる。
11	正常ヒト表皮角化細胞の培養と内在性化学物質の評価	培養条件によって細胞の形、内部構造、性質は顕著に異なります。注目する内在性化学物質の可視化法の原理を説明できる。
12	細胞接着における化学物質の寄与	表皮角化細胞の組織形成に影響を及ぼす化学物質とその評価・解析法を説明できる。
13	組織形成と細胞外マトリクスの化学	増殖した表皮角化細胞同志は互いに結びつき上皮組織を形成する。細胞間の接合と細胞外マトリクスの化学的な役割について説明できる。
14	バイオ素材の探索と開発Ⅰ	バイオ素材として注目される生体由来成分の分子構造と機能について説明できる。
15	バイオ素材の探索と開発Ⅱ	生体由来成分を利用した新規素材の開発方法について説明できる。
16	セラミドを中心としたスフィンゴ脂質代謝Ⅰ	表皮のバリア機能に欠かせないセラミド。その起源と構造について化学的に説明できる。
17	セラミドを中心としたスフィンゴ脂質代謝Ⅱ	脂質代謝におけるセラミドの役割について化学的に説明できる。
18	ヒト表皮セラミドの分析Ⅰ	試料の採取、分析の前処理、分析機器の原理・使用方法を説明できる。
19	ヒト表皮セラミドの分析Ⅱ	得られた生データから意義あるシグナルを客観的に抽出・比較する多変量解析法について概説できる。
20	総括	各単元の関わりを再確認し、化学を基礎とした生体間連物質の分析・利用法を具体例を挙げて説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：Codexから事前配布資料をダウンロードし、可能な限り独習して講義に臨むこと。

授　業　形　式：事前配布資料を軸とした反転講義、パソコンを利用したデータ解析・統計学的有意差評価に関するワーク

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：Codexを介して講評する。良い点、工夫すべき点、ありがちな誤りについて具体例を示す。

成績評価方法：期末試験をもとに評価する。また、課題提出（任意）で最大30%の寄与率で加点する。

教　科　書：配布資料

オフィスアワー：火曜日（講義終了後から17:30まで）　生命分析化学研究室　メールでアポイントをとれば随時対応

教員からの一言：これまで学んだ基礎を応用分野へ発展させましょう。

資源生物学 Bioresource Technology

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	渡邉　一哉	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	情報収集力・情報分析力・プレゼンテーション能力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2911 応用生物工学／ 2931 生活と環境の科学／ 3951 応用微生物学							

ねらい

本講義では、資源生物学やその周辺領域に関する広い知識を得ることを第一のねらいとする。講義では、各項目に関連した内をについて、担当学生が調査した結果を発表する。また、発表内容について全員で討論を行い、講義後に各自がレポートにまとめる。これらを通して、発表力、討論力、レポート力を高めることも、本講義の目的とする。

概要

石油など化石資源の有限性が見えてきた現在、エネルギー資源および化学工業原料としてのバイオマス（生物資源）に期待が寄せられている。21世紀には、バイオマスを原料とする新しい産業体系が構築されることが予想され、バイオマスを扱う技術としての生命工学やその基礎となる生命科学（これらをまとめて資源生物学と呼ぶ）を産業界が必要とするようになると言われている。そこで本講義では、資源生物学に関する最新の知見を、各自が調査しながら学んでいく。

到達目標

資源生物学に関する最新のトピックについて知り、それらを解説できるようになる。また、各自でトピックを調査し、それをまとめて発表できるようになる。発表の内容に関して、活発な議論ができるようになる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	序論	授業の進め方を理解し、各自が興味のあるテーマを探す。
2	資源・エネルギー１	エネルギー史について学び、過去に起きたエネルギー革命とその文明への影響を説明できるようになる。
3	資源・エネルギー２	化石燃料について学び、化石燃料の種類と用途、またそれらの利用可能予測年数について説明できるようになる。
4	資源・エネルギー３	温暖化とその対策について学び、温暖化のメカニズムや国連が主導する対策について解説できるようになる。
5	資源・エネルギー４	太陽光利用について学び、太陽光発電のメカニズムやそれらの課題について、また植物や微細藻の利用について説明できるようになる。
6	資源・エネルギー５	その他の自然エネルギー（風力、地熱、バイオマス、など）について学び、それらの利点と問題点が説明できるようになるとともに、より新しいエネルギー源についての知識をえる。
7	バイオマス利用１	バイオマスについて学び、バイオマスの定義や種類、その賦存量、について説明できるようになる。
8	バイオマス利用２	バイオマスのエネルギー利用について学び、特に今回は木質バイオマスの利用法について解説できるようになる。
9	バイオマス利用３	農業系バイオマスについて学び、その種類や発生量、現状での利用状況、今後期待される利用法について解説できるようになる。
10	バイオマス利用４	食品工場におけるリサイクルについて学び、工場のゼロエミッション化に対する取り組みや廃棄物処理法について説明できるようになる。
11	バイオマス利用５	その他のバイオマスについて学び、どのようなところにバイオマス廃棄物が発生するか、それらは利用可能なのかを解説できるようになる。

回　数	テーマ	行動目標
12	微生物プロセス１	藻類の利用について学び、藻類により生産される生理活性物質やエネルギー源について説明できるようになる。
13	微生物プロセス２	発酵食品について学び、その種類や製造法、関与する微生物の種類や代謝能力について説明できるようになる。
14	微生物プロセス３	メタン・水素発酵について学び、それらの物質が生産される代謝過程や関与する微生物について解説できるようになる。
15	微生物プロセス４	微生物を用いた発電について学び、微生物がなぜ発電するのか、どのような代謝過程で発電するのか、微生物を発電に利用するにはどの様な装置が用いられるかについて説明できるようになる。
16	微生物プロセス５	微生物を利用した工業原料の生産について学び、現在までにどのような化学物質が微生物により製造されているか、また今後はどのような物質の生産が期待されるかについて説明d系るようになる。
17	微生物プロセス６	微生物を利用した鉱業資源回収（バイオリーチング）について学び、どのような鉱物の回収に利用されているか、どのような微生物が関与するかについて説明d系るようになる。
18	その他の生物利用１	植物バイオテクノロジーについて学び、植物の生産性を上げる試みや植物により有用物質を生産する試みについて解説できるようになる。
19	その他の生物利用２	昆虫バイオテクノロジーについて学び、どのような昆虫がバイオテクノロジーに利用されているか、そのような生産物があるかなどについて説明ができるようになる。
20	まとめ	総括を行い、得られた知識を体系的に説明できるようになる。

準　備　学　習（予習・復習等）：発表準備とレポート作成。

授　業　形　式：各自のプレゼンによる。事前にプレゼン資料の作り方を指導する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：提出されたレポートは、採点し、また必要に応じてコメントを加えて返却する。

成績評価方法：評価項目は、担当テーマの発表、討論への参加姿勢（質問の回数と内容）、レポートである。これらを、ほぼ同等の比重で評価し、総合的に成績を決定する。

教　科　書：なし。

参　考　書：地球とヒトと微生物（知りたいサイエンスシリーズ）、山中健生著、技術評論社
Biology of Microorganisms、Brock著、Benjamin Cummings

オフィスアワー：渡邉一哉　随時対応　研究４号館２階教授室

教員からの一言：本講義では、各テーマについて担当学生が事前に調査し、パワーポイント資料を作成します。発表に関して聴講者からの質問をうけ、その後教員の司会のもと全員で討論します。討論への積極的参加が望まれます。発表回数は聴講者数にもよりますが、数回程度の発表ができるようにしたいと考えています。発表資料の作成には担当教員が協力しますので、随時教授室を訪問してください。

産業衛生管理学 Management of Occupational Health and Safety

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	金子　哲也（主担当）、関　健介	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択（学科指定）専門
							医科	選択専門
修得できる力	専門技術力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・幅広い教養・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	0411 初等数学*／0511 初等物理学＊／0611 初等化学＊／0811 初等生物学＊／1511 物理学／1513 基礎物理学＊／1611 化学／1613 基礎化学＊／1621 有機化学Ⅰ／2411 統計学／2531 放射化学／2631 分析化学／2831 生理学／2832 解剖学／3531 放射線生物影響論／3831 環境生理学／3911 環境工学／3931 環境毒性学／3932 産業衛生管理学／3961 薬理学概論／3973 腫瘍医科学							

ねらい

人々が健康に働くためには、それぞれの職場がもつ労働環境への対応が必要である。職場にはそれぞれ特異の状況があり、過労やストレスなどの一般的な要因から、放射線や化学物質など特異な有害因子まで、様々な要素が内在している。これらを的確に把握し、適切に管理しなければ、働く者の健康は守れない。同時にこれは社会に出て働く者ひとり一人が、自分自身を守るためにも有用なノウハウでもある。本講のねらいは、労働衛生に関わる法制も踏まえ、それらの知識と技術の要点を理解、修得することである。その延長として、衛生管理者、作業環境測定士、社会保険労務士等々の当該分野関連資格の存在も知っておく。

概要

産業保健の歴史、労基法、労働安全衛生法をふまえ、物理、化学的な有害因子の管理と産業現場の今日的問題点を示しつつ解説する。これらによって多様な職場における衛生管理、健康管理、労働法制の要点を修め、産業衛生関連の技術志願学生のみならず、各分野で働く社会人としても有用な基礎知識を身につける。

到達目標

過労死、うつ病、職業性のがんやアレルギー等疾患について、その関連要因と招来機序を説明できること。またそれら健康障害の防止のため、個々要因について作業管理、作業環境管理、健康管理をまとめ、表記できること。さらにこれらに関わる労働基準法、労働安全衛生法等法制の要点を簡潔に述べられること。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	金子	産業衛生の歴史と現状	労働衛生に関わる歴史の概要と国際労働機関（ILO）の標榜する労働者権利の擁護について総括できる。さらに現代の我が国における労働衛生上の諸問題を、国際情勢や社会構造の変化を考察した上で解説できる。 準備学習KW：産業革命、国際労働機関、労働災害、労働基準法、労働者災害補償保険法
2	金子	安全管理	産業現場に於ける安全と危険に関わる諸因子を整理し、構造的な把握ができる。各因子、状況に対するリスク、ハザードの評価を的確に行い、その対策を説明できる。安全衛生教育の根底をなす現場の自主活動を説明できる。 準備学習KW：リスクアセスメント、リスクコミュニケーション、リスクマネージメント、インシデント、ヒューマン・エラー、OSHMS、ハインリヒの法則、ドミノ理論、
3	関	化学因子１ （生体での挙動）	産業衛生分野における『化学物質』の定義や分類を知り、それらの生体内での挙動を理解したうえで、体内蓄積量の変化を推定し、最大体内蓄積量を計算し求めることができる。 準備学習KW：血液循環、コンパートメントモデル
4	関	化学因子２ （暴露制御及び管理指標）	化学物質の生体内蓄積量変化等をもとに、安全な、もしくは、社会的に許容出来る暴露量とはどのようなものかを知り、また、それらの限度以下に暴露量を抑える方法について説明することができる。 準備学習KW：平均値、標準偏差、Xber－R管理図

回　数	担　当	テーマ	行動目標
5	関	化学因子３ （因子別生体影響：特化物，有機物）	有機溶剤および発がん物質についての生体影響について、その概要を説明することができる。また、代表的な物質（ベンゼンやトルエン、PCBなど）については個々の影響を説明できる。 準備学習KW：ガン、アレルギー、中毒
6	関	化学因子４ （因子別生体影響：金属，粉じん，石綿）	鉛やカドミウム、水銀等代表的な金属について、個々の生体影響を説明できる。また、粉じん影響であるじん肺症については、概要から労災認定含んだ管理について説明できる。 準備学習KW：金属影響、じん肺、悪性中皮腫
7	関	作業環境管理１（換気）	作業場の排気や換気方法の種類や分類、それらの特徴を知ったうえで、気中有害物質濃度の変化、換気量（回数）、必要換気量（回数）などを計算することができる。 準備学習KW：排気・換気装置、気動、気積
8	関	作業環境管理２（排気）	排気装置の構造を知り、機能や性能確認の方法を説明できる。また、日常的な点検としてのダクト等の管内圧チェックの方法や原理が説明できる。 準備学習KW：（気圧の）陰圧、陽圧
9	関	作業環境管理３ （作業環境測定）	法で定められている作業環境実施場所や指定作業場を列挙することができる。また、指定作業場の作業環境測定の方法（デザインから評価まで）や各評価値の「意味」を説明できる。 準備学習KW：作業環境測定士、対数正規、パーセンタイル値
10	関	作業環境管理４ （作業環境測定の実際）	作業環境測定における管理区分決定までの評価方法 法で定められた方法に従い、実際に測定結果から評価値を計算し、それら評価値と管理濃度（基準値）を使って管理区分を決定することができる。また、その評価結果をもとに行われる、事後の措置について説明できる。 （関数電卓を使用するので、必ず持参して下さい） 準備学習KW：幾何平均、幾何標準偏差
11	金子	物理因子１ （騒音・振動、気圧）	騒音の特性を理解して測定・評価の要点を解説でき、またそれら数値の算出・評価ができる。産業現場における騒音源とその特性を指摘でき、騒音職場における聴覚障害のリスクとその予防策を説明できる。気圧に関する基礎的事項を知り、異常気圧について説明できる。高気圧作業場やその他の異常気圧下における健康障害について、その招来機序を説明し、３管理を軸として予防策の解説ができる。 準備学習KW：デシベル（dB）、ヘルツ（Hz）、感音性難聴、4,000dip、聴覚器構造、絶対圧、ゲージ圧、空気栓塞症、
12	金子	物理因子２ （温熱、非電離放射線）	電磁波の波長と特性の理解の上で、赤外線、紫外線の位置づけを説明できる。温熱伝播の特性を踏まえて温熱環境の測定・評価法を説明できる。温熱・寒冷に対する生理反応の理解に立って、体感温度を説明し、熱中症、低体温症、凍瘡およびこれらの予防策の解説が出来る。紫外線各波の物理特性を踏まえて、その生体影響を説明し、その予防策を講ずることができる。以上の結果として、温熱作業場や非電離放射線を取り扱う作業場での健康管理と暴露制御の要点を説明できる。 準備学習KW：熱の伝播、温熱生理、実効温度、熱中症、遠・近赤外線、皮膚・眼球構造、A/B/C波紫外線
13	金子	物理因子３ （電離放射線）	放射線及び放射性物質を扱う各種職場について、そこで被曝しうる放射線を把握した上で、電離放射線の各線種の特性を踏まえて、生物医学的な影響の招来機序について説明できること。健康障害の確定・確率影響健康について説明できること。 準備学習KW:ICRP勧告、放射線の種類、ベクレル（Bq）、シーベルト（Sv）、確率影響、確定影響
14	金子	物理因子４ （放射線被ばくの低減）	各職場における放射線被ばくの作業管理、環境管理、健康管理の要点を説明できる。すなわち、放射線被曝低減の３原則の視点からの作業管理、作業環境管理を説明できる。また放射線障害防止の視点で適切な健康管理の骨格を述べることが出来る。 準備学習KW：放射線被ばく低減の３原則、体内被ばく、体外被ばく、

回　数	担　当	テーマ	行動目標
15	関	社会因子１ （ストレスとメンタルヘルス）	ストレスとは何か、ストレスを受ける事によっておこる生体反応、過剰なストレスによる生体影響やストレス関連疾患について説明できる。また、労働および労働者、労働環境特有のストレスはどのようなものか説明できる。 準備学習KW：うつ病の現状、ストレスとは
16	〃	社会因子２ （ストレス関連疾患と就労管理）	メンタルヘルス不調やストレス関連疾患について、その概要を説明できる。また、それら疾患の対しての予防及び管理方法を知り、復職時の問題点や注意点を列挙し、復職支援方法について説明できる。 準備学習KW：休職、復職、就業規則
17	金子	過労死・自殺対策	過労死の実態と労災補償制度上の規程、脳・心臓血管系疾患の招来機序・リスク要因、その予防策について説明できる。業務起因性が大きいと見なされる自殺の関連要因を、社会一般の自殺と対比して説明し、その予防策、発生時対応策の要点を解説できる。過労死、過労自殺に関わる職場の安全管理義務と具体的な対応策についてまとめることが出来る。 準備学習KW:脳･心臓血管疾患（病態、発生機序、関連因子、予防策）、過労自殺、うつ症状、労災認定基準
18	金子	関係法規１ （労働基準法）	労働基準法の要点を理解し、過労死や精神障害に関わりが深い労働時間や休日の規定、妊産婦休業等が説明できる。労災保険の対象・条件が説明できる。育児介護休業法等関連法規をワークライフバランスの視点から説明ができる。 準備学習KW:労働基準、厚生労働省（法令:e－gov、厚生労働統計）、社会保険労務士
19	金子	関係法規２ （労働安全衛生法）	職場の安全衛生をまもる労働安全衛生法の要点、すなわち各主要語句の定義、管理・責任体制、危険・健康障害の予防措置、危険機械・有害物質の規制、就業規制等について、簡潔に説明できること。とりわけ有害化学物質の製造・使用・貯蔵・廃棄管理、新規物質に関わる規制等については、的確に要点を整理できること。 準備学習KW:安全衛生管理体制、衛生管理者、安全衛生教育、製造･販売・輸入・設計者等の義務、雇用者の安全配慮義務、健康診断（定期・特別・特殊）、バイオモニタリング、健康管理手帳
20	金子	関係法規３（その他）	告示や指針を含む労働安全生成法令の体系を理解し、説明できること。特殊な有害因子がない事務環境を規定した事務所則の空調・照明環境について説明できること。過重労働による健康障害の防止や健康保持増進のための指針について、要点を説明できること。 本講20コマを通した産業衛生管理の考え方、基本的な枠組み、集団を対象とした安全管理の要点、規制基準と生物医学的許容について説明できること、 準備学習KW：告示、指針、事務所則、

準　備　学　習（予習・復習等）：各回講義の理解を助け、深めるために、あらかじめ知っておくべき事項を上記「行動目標」の項に「準備学習KW：キーワード」として掲げる。これらについて授業ごとに30～40分程度の準備学習を行うこと。また、各自、場合によっては中高のレベルまで遡って、自己の知識を確認されたい。主たる範囲は、物理、化学、生物・医学、統計学などの諸科目が該当し、履修開始前までに５時間程度の準備学習をして欲しい。これらに加えて課題等への対応も含め、60時間の学習時間が必要である。

授　業　形　式：スライドと配付資料を用いた講義、および講義内容確認のための演習・小テストで構成される。受講の状況により、課題に関連した発問があることがある。これに対する解答は、受講態度（精勤状況）の一部として評価に反映される。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業時間内（多くは授業後半）に実施する小テストについては、次回の当該課題出題教員の担当時間に解答･解説を行う。解説時間が取れない場合には、文書の配布を以てこれに代える。レポートについては、締め切り後に模範的解答の要点を掲示する。

成績評価方法：学則上の所定回数出席を前提として、各授業毎に行う小テストの合計を約90%、最終のレポートを約10%として評価する。

教　　科　　書：特に指定なし

参　　考　　書：労働衛生のしおり（中央労働災害防止協会）、衛生管理（第一種用）・上（同協会）

オフィスアワー：金子　講義時以外の質問等はｅ－mailにてkaneko@ks.kyorin－u.ac.jpまで。（メールタイトルは「東薬」で始めて下さい。）
関　講義時以外の質問等はｅ－mailにてkensuke@ks.kyorin－u.ac.jpまで。（メールタイトルは「東薬」で始めて下さい。）

教員からの一言：金子・関共に常勤ではないので、質問等はできるだけ当該授業の前後に行ってください。また、メールを利用し質問頂いても結構です。積極的な参加を期待します。

分子病理学 Molecular Pathology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	柳　茂	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	情報分析力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1211 生命医科学ゼミナール＊／ 1212 生命医科学概論＊／ 2122 生命科学演習Ⅱ＊（医科）／ 2721 医科生化学Ⅰ／ 2722 医科生化学Ⅱ／ 2832 解剖学／ 3111 生命医科学実習／ 3721 代謝医科学／ 3731 ゲノム医科学／ 3842 発生再生医学／ 3971 生命医科学特講／ 3973 腫瘍医科学／ 3981 免疫学／ 3982 炎症医科学／ 3992 感染医科学							

ねらい

癌、神経変性疾患、精神疾患など、さまざまな疾患の分子病態を学習し、現在の治療法およびその問題点について考察する。また病態解明や治療法につながる最先端の研究を紹介して新たな治療法開発の可能性について考察する。特別講義では外部講師を招聘し、分子病理学のトピックスに触れる。

概要

癌遺伝子研究の歴史を紐解き、癌遺伝子の本質的な役割を理解し、最近注目されている癌幹細胞についての分子病理を学ぶ。さらに、アルツハイマー病やパーキンソン病などの神経変性疾患、自閉症や統合失調症などの分子病理を学習する。

到達目標

さまざまな疾患の分子病態を理解し、説明できる。また、現在の治療法およびその問題点について考察することができる。さらに、病態解明や治療法につながる最先端の研究を知り、自らのアイデアを持ちより討論できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	癌総論：癌遺伝子	Src癌遺伝子を中心に癌研究の歴史と展開について説明できる。細胞増殖における癌遺伝子の本質的な役割を説明できる。
2	癌各論1：癌幹細胞	癌幹細胞の性質を説明できる。正常幹細胞との違いを理解し、癌幹細胞を標的とした治療法の可能性を考察できる。
3	癌各論2：癌治療の最前線	現在の癌治療法およびその問題点を説明できる。新たな癌治療に向けた研究の進展を知り、その可能性について考察できる。
4	感染症：インフルエンザウイルス	インフルエンザウイルスの感染様式と病態を説明できる。新型インフルエンザの誕生のメカニズムを説明できる。タミフルなどの分子標的薬の作用機序を説明できる。
5	脳心臓血管障害	心筋梗塞、脳梗塞、脳出血などの分子病理と症状について解説できる。現在の治療法およびその問題点について考察することができる。
6	消化器疾患：胃十二指腸の生理学と病態	胃十二指腸の生理学を理解し、ピロリ菌による胃潰瘍の病態を説明できる。ピロリ菌と胃癌との関連について考察できる。
7	神経変性疾患基礎：神経変性疾患の病態	アルツハイマー病やパーキンソン病など各種神経変性疾患の分子病態を説明できる。
8	神経変性疾患応用：神経変性疾患の治療と研究	各種神経変性疾患の治療方法と問題点について考察することができる。最新の研究の進展について知り、新たな治療法開発その可能性について考察できる。
9	精神疾患基礎：精神疾患の神経病理	自閉症、躁鬱病、統合失調症などの精神疾患の神経病理を説明できる。発症における遺伝素因と環境素因の関与について説明できる。
10	精神疾患応用：精神疾患の病態と治療	精神疾患の病態と最新治療について学び、分子メカニズムについてのいくつかの仮説を説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
11	感覚器疾患１：眼の解剖と生理学	眼の構造と視覚の仕組みを説明できる。白内障、緑内障、糖尿病性網膜症など各種眼疾患の病態を説明できる。
12	感覚器疾患２：耳の解剖と生理学	耳の解剖と音の伝導経路を説明できる。難聴や中耳炎などの疾患の病態を説明できる。
13	さまざまな疾患	上記以外のさまざまな疾患の病態と治療法について説明できる。
14	老化の分子メカニズム	老化の分子メカニズムについて説明できる。
15	ミトコンドリアの基礎	ミトコンドリアの構造と役割について説明できる
16	ミトコンドリア疾患学	ミトコンドリア機能の破綻と疾患との関連について説明できる。
17	特別講義１：グリア細胞の役割と神経疾患との関連	グリア細胞の役割と神経疾患との関連について説明できる。
18	特別講義２：法医学の現状と今後の進展	法医学の現状と問題点について説明できる。
19	特別講義３：骨形成機構と関連疾患	骨形成の分子メカニズムおよび骨粗鬆症の分子病態と治療法について説明できる。
20	特別講義４：神経回路形成機構と疾患	神経回路形成の分子機構およびその破綻による疾患について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：各Topicsについて文献などあらかじめ調べて理解を深めておくこと。講義の後、もう一度講義資料を読んで理解を固める。試験準備を含めて、計30時間の授業外学習が必要である。

授　業　形　式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義中に演習と解説を行う。

成績評価方法：主として期末テストによる。

教　科　書：必要に応じて授業前にプリントを配布する。

参　考　書：必要に応じて紹介する。

オフィスアワー：講義終了後　分子生化学研究室

教員からの一言：講義は疾患や研究への興味を引くきっかけにしてもらいたい。興味を持った病態や疾患については各自で調べてください。

ゲノム医科学 Genome Medical Science

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	田中　弘文（主担当）	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	論理的思考力・多角的な視点で物事を考える能力・専門能力（生化学・分子生物学領域）・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1212 生命医科学概論＊／ 1731 遺伝生化学／ 2731 分子遺伝学／ 2732 遺伝子制御学（分子・応用）／ 2732 遺伝子制御学（医科）／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（分子・応用）／ 2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／ 3111 生命医科学実習／ 3941 遺伝子工学Ⅱ・遺伝子治療学／ 3961 薬理学概論／ 3972 分子病理学							

ねらい

ゲノム研究は生命科学の基盤となる研究分野であるだけでなく、医学・医療に革新的な変革をもたらすことは確実である。生命の謎が解き明かされることは、多くの疾患の根本的な原因の解明に直結しており、これを通して、分子標的薬や抗体薬・ワクチン療法などさまざまな画期的な治療の開発につながることが期待される。更に個人のゲノム情報の解析によりオーダーメイド的な治療を提供していくことも可能となる。そこでこれらの基盤となるゲノム医科学の基礎を理解する。

概要

ゲノム医科学を理解する基盤となる染色体の構造や遺伝子発現制御、染色体異常や遺伝、さらにゲノムの多様性の解析を利用した疾患の原因解明やその応用等について知る。

到達目標

ヒトゲノムの構成について説明することが出来る。染色体の構造の調節について説明出来る。遺伝子発現の調節機構について、各段階別に整理して説明出来る。メンデル遺伝と疾患の関連について説明出来るとともに、それに関連した計算が出来る。薬剤の効果と遺伝子の関連について具体的に説明出来る。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	分子生物学の復習と演習	本講義の基礎となる１年必修専門科目「遺伝生化学」、２年必修科目「分子遺伝学」、「遺伝子制御学」の内容に関連する事項について説明できる。
2	ヒトゲノムの構成（全体像とタンパク質をコードする遺伝子）	ヒト染色体ゲノムの一般的な構成について説明できる。ミトコンドリアゲノムの特徴を上げることができる。ヒトゲノムのうち、タンパク質をコードする遺伝子の特徴について説明できる。
3	ヒトゲノムの構成（RNA遺伝子とトランスポゾン）	ノンコーディングRNA遺伝子の種類を上げることができる。また、その特徴と機能について説明することができる。トランスポゾンの種類とその特徴について説明できる。
4	染色体の構造	真核生物染色体の構造について、ヌクレオソームの再構成による動的変化を含めて説明できる。
5	クロマチン構造の調節（ヒストン修飾）	ヘテロクロマチン、ヒストンの修飾、ヒストンコードとその調節機構について説明できる。またこれらによる遺伝子発現制御の基礎について説明できる。
6	クロマチン構造の調節（DNAのメチル化）	DNAのメチル化とその意義、その発生過程における調節やクロマチン構造の変化について説明できる。
7	細胞分裂	体細胞分裂と減数分裂の違いについて染色体の動態を中心に説明できる。また配偶子形成の概要について説明できる。
8	転写	真核生物のRNAポリメラーゼ、プロモーターや基本転写因子、それ以外の転写に必要な因子を具体的に挙げて、その機能を説明できる。
9	mRNAのプロセッシング	真核生物特有のmRNA前駆体のプロセッシング（5'キャップ付加、スプライシング、polyA付加）、ならびにこれらにかかわる各種因子について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
10	クロマチン構造と転写因子による転写調節	クロマチン構造と転写の関連について概要を説明できる。転写調節タンパク質によく見られる構造の特徴と転写調節の関連について説明できる。ヒストン修飾の変化と転写との関連について説明できる。
11	シグナル伝達経路と転写調節	細胞内外のシグナルがどのように細胞内で伝達され、転写の調節をするのかについて、核内受容体スーパーファミリー、タンパク質リン酸化、タンパク質修飾などの例を挙げて説明できる。
12	遺伝子発現の転写後調節（1）	mRNA前駆体のプロセッシングの調節について例を挙げて説明できる。mRNAの輸送と局在の調節について説明できる。
13	遺伝子発現の転写後調節（2）	翻訳の調節による遺伝子発現制御について説明できる。mRNAの分解の調節について例を挙げて説明できる。ノンコーディングRNAによる遺伝子発現制御について概説できる。
14	染色体異常	染色体異常の検出法を幾つか挙げ説明できる。染色体異常の種類とその原因や疾患との関わりについて概説できる。
15	メンデル遺伝	メンデル遺伝の基本と家系パターンの関係について説明できる。量的形質の多遺伝子理論について説明する。ハーディー・ワインベルグ分布を説明でき、これを用いて遺伝子頻度と遺伝型頻度の関連を計算できる。
16	メンデル遺伝形質の遺伝的マッピング	メンデル遺伝形質の染色体マッピングに必要な組換え率について説明できるとともに、実際に計算することができる。マッピングに必要な各種遺伝マーカー（RFLP、VNTR、SNP等）について説明できる。
17	マッピングと疾患遺伝子の同定	メンデル遺伝形質のマッピングにおける組換え体の同定とロッドスコア、自己接合性マッピング法について説明できる。疾患遺伝子の同定スキームについて、いくつかの疾患を例に挙げて説明できる。
18	複雑な疾患遺伝子の同定	複雑な疾患の遺伝的マッピングと同定について、SNPの利用、連鎖不平衡解析、関連解析法を説明できる。アレル頻度、ハプロタイプ頻度から連鎖不平衡の強さを計算できる。
19	薬理ゲノム学	遺伝子多型と薬剤の応答性の関連について、いくつかのステップに分けて説明できる。分子標的薬について実例を挙げて紹介できる。
20	遺伝子調節とがん	癌遺伝子発見の歴史から原癌遺伝子、癌抑制遺伝子について説明できる。これらの遺伝子の相互作用による遺伝子発現調節等について説明できる。

準備学習（予習・復習等）：講義で使用するパワーポイントのpdf版をcodexに毎回upしますので、過去の講義や参考書を参照して空欄をできるだけ自分で埋めてから講義を聞くようにして下さい。これが予習になります。また、基本的に毎回小テストを実施しますので、前回の講義内容の復習を欠かさないようにして下さい。さらに、小テストは次の講義時に返却し、解答をcodexにupしますので、各自出来なかったところをしっかり復習して理解を深めて下さい。

授業形式：講義形式

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：毎回の小テストについて、その解答をcodexにupする。

成績評価方法：受講態度（20%）と授業中に行なう小テスト（80%）により評価する。

教科書：なし。Codexに講義資料をアップします。

参　　考　　書：ヴォート基礎生化学（第４版）田宮ら訳、東京化学同人
細胞の分子生物学（第５版）B.Albertsら著、中村佳子・松原謙一監訳、Newton Press
遺伝子の分子生物学（第６版）J.D.Watsonら著、中村佳子監訳、東京電機大学出版局
ヒトの分子遺伝学（第４版）村松正實・木南凌監訳、メディカル・サイエンス・インターナショナル
トンプソン＆トンプソン遺伝医学（第７版）福嶋義光監訳、メディカル・サイエンス・インターナショナル

オフィスアワー：田中　前期　水曜日（11:50 ～ 13:00）　研究４号館３階教授室　アポをとれば上記時間帯以外でも随時対応する。メール（tanaka@toyaku.ac.jp）等での質問にも随時対応する。

所　属　教　室：細胞制御医科学研究室

特　記　事　項：１年必修専門科目「遺伝生化学」、２年必修専門科目「分子遺伝学」、「遺伝子制御学」の単位を取得していることが原則必要です（留年生の先取り履修では必須）。
ゲノム医科学の領域である遺伝的変化と臨床表現型の関連等については、専門の講義「分子病理学」が開講されているので、本講義では省いています。

生命医科学特講　Topics in Medical Science

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
主担当教員	柳　茂	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
担当教員	柳　茂、原田　浩徳、稲津　正人、大楠　清文、黒田　雅彦、石　龍徳、中島　利博、林　由起子、松岡　正明、横須賀　忠、善本　隆之							
修得できる力	情報収集力・情報分析力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	1211 生命医科学ゼミナール＊／2121 生命科学演習Ⅰ＊（医科）／2721 医科生化学Ⅰ／2722 医科生化学Ⅱ／2732 遺伝子制御学（医科）／3111 生命医科学実習／3731 ゲノム医科学／3852 神経生物学Ⅱ／3971 生命医科学特講／3972 分子病理学／3973 腫瘍医科学／3981 免疫学／3982 炎症医科学／3992 感染医科学							

ねらい

姉妹校である東京医科大学と連携した教育プログラムであり、東京医科大学と本学の教員がオムニバス形式で集中的に講義を行うことにより、様々な医科学分野の知識の修得と今後の課題について学習する。卒業研究を含め興味の方向性を探る。

概要

東京医科大学と本学の教員がそれぞれの専門分野について基礎から最先端の研究内容まで紹介する。その内容は、ミトコンドリアと疾患、造血器腫瘍、神経幹細胞とニューロン新生、筋疾患、感染症の検査方法、神経変性疾患、免疫、新たな癌診断、創薬など多岐にわたる。

到達目標

それぞれの教員の専門分野および研究内容を理解し、病態との関連について説明できる。新たな治療法や創薬につながる最先端の研究を知り、自らの考えに基づいて討論できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1（4/8）	柳茂	ミトコンドリアと疾患	ミトコンドリアの形態と機能との関係について説明できる。また、ミトコンドリアの機能不全による病態について説明できる。
2（4/8）	原田浩徳	造血器腫瘍学	ゲノムとエピゲノム異常によるがんの発症メカニズムについて述べることができる。
3～20	東京医科大学各教員	下記別表参照	さまざまな疾患の病態を理解し、説明できる。また、現在の治療法およびその問題点について考察することができる。新たな治療法や創薬最先端の研究を知り、自らの興味の方向性を見出すことができる。各回の詳細については下記別表参照のこと。

生命医科学特講別表

回　数	担　当	テーマ	タイトル
3、4（4/22）	石龍徳（東京医科大学）	神経解剖学組織学	大人になってもニューロンは新生する：海馬の神経幹細胞とニューロン新生
5、6（5/13）	林由起子（東京医科大学）	病態生理学	核から宇宙まで。広がる筋疾患の世界へようこそ!
7、8（5/27）	大楠清文（東京医科大学）	微生物学	いま知りたい　感染症検査の最前線
9、10（6/3）	松岡正明（東京医科大学）	薬理学	アルツハイマー病／筋萎縮性側索硬化症は克服できるか？－神経難病の病態解明と治療開発－
11、12（6/10）	善本隆之（東京医科大学）	総合医学（免疫制御学）	からだをまもる免疫のふしぎ

回　数	担　当	テーマ	タイトル
13、14 (6/17)	黒田雅彦 (東京医科大学)	分子病理学	新たな癌の診断と治療
15、16 (6/24)	稲津正人 (東京医科大学)	総合医学 (分子腫瘍学)	多様性機能分子コリンとコリントランスポーターの生命科学
17、18 (7/1)	中島利博 (東京医科大学)	総合医学 (運動器科学)	遺伝子発現－タンパク質分解－創薬－起業－国際貢献 生命科学研究の可能性について
19、20 (7/8)	横須賀忠 (東京医科大学)	免疫学	目で見る免疫の仕組み ーがん免疫療法のメカニズムを探るー

準備学習（予習・復習等）：担当教員の研究室のホームページ等を見ることにより、研究内容の概略について理解しておくことが予習となる。さらに各Topicsについて文献などあらかじめ調べて理解を深めておくこと。復習としては、各講義毎に特に興味を引かれた点について自ら調べて理解を深めること。講義の後、もう一度講義資料を読んで理解を固める。予習復習並びにレポート課題を含めて計30時間の授業外学習が必要である。

授業形式：講義

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義中に解説を行う。

成績評価方法：レポート提出および受講態度により成績評価を行う

教科書：必要に応じて授業前にプリントを配布する。

参考書：必要に応じて紹介する。

オフィスアワー：講義日の講義時間帯前後

代謝医科学 Diabetes, Metabolism, and Endocrinology

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	渡部　琢也（主担当）	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	専門能力（生化学・分子生物学領域）・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2111 基礎生命科学実習Ⅱ／2721 医科生化学Ⅰ／2721 代謝生化学Ⅰ／2722 医科生化学Ⅱ／2722 代謝生化学Ⅱ／2971 医療計測学／3111 生命医科学実習							

ねらい

代謝生化学、医科生化学で学習した糖質・脂質・核酸・骨・ビタミンの代謝を基本として、各種代謝異常が引き起こす障害・病気について解説する。また、解剖学で学習した内分泌（ホルモン）異常により引き起こる病気について解説する。

概要

一般内科の外来に通院している最もポピュラーな生活習慣病について学ぶのに最適な講義です。

到達目標

下記に記す疾患の原因、症状、検査、治療法を各々学び説明できるようになる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	（4/10）渡部	糖質代謝異常（1）	糖質代謝、血糖値の調節機構、糖尿病の分類および診断について説明できるようになる。
2	（4/17）渡部	糖質代謝異常（2）	糖尿病の合併症および治療について説明できるようになる。
3	（4/24）渡部	肥満、メタボリックシンドローム、高血圧	肥満は何が悪いのかを説明できるようになる。内臓脂肪からのアディポサイトカインの産生・分泌異常により引き起こるメタボリックシンドロームやレニンーアンジオテンシンーアルドステロン系の異常により発症する高血圧について説明できるようになる。
4	（5/1）渡部	内分泌（ホルモン）異常（脳下垂体）	下垂体前葉からの成長ホルモンの産生・分泌異常により引き起こる巨人症、先端巨大症、小人症と下垂体後葉からの抗利尿ホルモンの産生・分泌低下により引き起こる尿崩症について説明できるようになる。
5	（5/8）渡部	内分泌（ホルモン）異常（甲状腺）	甲状腺からのサイロキシンの産生・分泌過多により引き起こるBasedow病とその逆の甲状腺機能低下症について説明できるようになる。
6	（5/15）渡部	内分泌（ホルモン）異常（副腎）	副腎皮質からのコルチゾールおよびアルドステロンの産生・分泌過多により引き起こるCushing症候群と原発性アルドステロン症について説明できるようになる。また、副腎髄質からのカテコールアミンの産生・分泌過多により引き起こる褐色細胞腫について説明できるようになる。
7	（5/22）渡部	中間試験と解説	中間試験を通して、前半の知識を復習し、しっかり説明できるようになる。
8	（5/29）渡部	脂質代謝異常（1）	脂質代謝、脂質異常症の分類や症状について説明できるようになる。
9	（6/5）渡部	脂質代謝異常（2）	脂質異常症の検査および治療を説明できるようになる。脂質異常症の合併症である動脈硬化性疾患について説明できるようになる。
10	（6/12）渡部	尿酸代謝	尿酸代謝、高尿酸血症により引き起こる痛風について説明できるようになる

回　数	担　当	テーマ	行動目標
11	（6/19）渡部	骨代謝	骨代謝、骨密度の低下により引き起こる骨粗鬆症について説明できるようになる。
12	（6/26）渡部	ビタミン異常	ビタミン欠乏症と過剰症について説明できるようになる。
13	渡部	（7/3）期末試験と解説	期末試験を通して、後半の知識を復習し、しっかり説明できるようになる。

準　備　学　習（予習・復習等）：各項目毎に理解を深めるとともに、代謝全体の繋がりを考慮して復習することが望ましい。教科書はとても分かりやすくかつ詳しく書いてあるので、該当箇所は全て読んで理解して下さい。試験は満遍なく出題されますので、予習・復習をコツコツとして下さい。

授　業　形　式：105分間授業です。教科書を使用して板書中心で授業を行います。パワーポイントやプリントも使用します。

成績評価方法：中間試験と期末試験を行い、その合算点で評価します。どちらもMCQ（Multiple Choice Question）で行います。但し、出席が2/3以上無い場合には、採点は無効となります。

教　　科　　書：病気がみえる　vol.3　糖尿病・代謝・内分泌　第４版　メディックメディア

オフィスアワー：渡部　月曜日の夕方　心血管医科学教授室

所　属　教　室：心血管医科学研究室

特　記　事　項：出席が2/3以上満たされなければ、成績認定はされきませんので、注意して下さい。

教員からの一言：医薬業界から望まれる受講科目（解剖医科学、代謝医科学、医療計測学、薬理学概論）の１つ。
MR、CRO、SMO、医薬品・健康品の研究職を目指す学生には好評です。
一般内科の外来に通院している最もポピュラーな生活習慣病について学ぶのに最適な講義です。
３年次に行われる医科学科の「グルコース負荷試験による血糖値の測定」の実習とリンクしております。

神経生物学Ⅱ　Neurobiology II

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	山内　淳司	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	論理的思考力・専門能力（生物学領域）							
関連科目	3851 神経生物学Ⅰ							

ねらい

哺乳動物の神経系は分子レベルおよび細胞レベルの相互作用が織りなす現象から成立してる。神経系を理解する基礎として、神経細胞の細胞膜の分子的性質から始まり、シナプス小胞の基本的な分子構造を知る。また、細胞間および細胞内の神経シグナル伝達のメカニズムを理解し、それらが個々に機能しているのではなく協調的に働くことを知る。

概要

哺乳動物の神経系は中枢神経系と末梢神経系から構成される。これらの各系は、神経細胞を構成する分子、神経細胞それ自体、そして神経細胞が集合してできる神経組織が協調的に織りなす現象から成立することを理解する。とくに、神経発生や機能に関わる分子を知り、どのように特徴的な現象に関与しているか理解する。

到達目標

脳や脊髄からなる中枢神経系と四肢の感覚神経からなる末梢神経系がどのように発生し、特徴的な機能を発揮するのか、分子的観点から説明できる。また、分子間および細胞間相互作用が神経細胞独自の細胞応答を成立させ、どのように神経出力するのか説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	山内淳司	分子神経科学の基本的内容	分子神経科学の基礎的用語を説明でき、分子神経科学の基本的な項目を説明できる。
2	山内淳司	神経細胞の細胞膜の構造と構成分子	神経細胞の細胞膜の構造と、そにに存在する基本的な分子群に関して説明できる。
3	山内淳司	神経細胞の細胞膜を介する輸送	神経細胞の細胞膜を介する輸送に関する基本的な分子メカニズムが説明できる。
4	山内淳司	神経細胞の細胞膜に存在するシナプス構造	神経細胞の細胞膜に存在するシナプス構造に関する基本的な分子メカニズムが説明できる。
5	山内淳司	神経系の発生の基本的原理	神経系の発生に関する基本原理と、その分子メカニズムが説明できる。
6	山内淳司	神経発生と神経幹細胞	神経発生と神経幹細胞に関する基本原理と、その分子メカニズムが説明できる。
7	山内淳司	神経細胞の細胞膜から神経系の発生に関する演習	神経細胞の細胞膜から神経系の発生に関して、概説ができる。
8	山内淳司	神経細胞内構造の基礎	神経細胞の特殊化した細胞内構造と、その基本的な分子が説明できる。
9	山内淳司	神経細胞内構造の特徴	神経細胞の特殊化した細胞内構造と、その分子的概念が説明できる。
10	山内淳司	神経細胞内小胞に至る輸送経路の基礎	シナプス小胞のような神経細胞の特殊化した神経細胞内小胞の構造と、その基本的な分子が説明できる。
11	山内淳司	神経細胞内小胞に至る輸送経路の特徴	シナプス小胞のような神経細胞の特殊化した神経細胞内小胞の構造と、その分子的概念が説明できる。
12	山内淳司	神経細胞膜からのシグナル伝達機構の基礎	グルタミン酸や神経栄養因子などの受容体を介する神経細胞特有のシグナル伝達機構の基礎が説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	山内淳司	神経細胞膜からのシグナル伝達機構の特徴	グルタミン酸や神経栄養因子などの受容体を介する神経細胞特有のシグナル伝達機構の基本的概念が説明できる。
14	山内淳司	神経細胞にみられる特殊化した細胞内シグナル伝達機構	受容体蛋白質分解など神経細胞特有のシグナル伝達機構の基礎が説明できる。
15	山内淳司	神経細胞のかたちの制御機構の基礎	どのように神経細胞の細胞応答が特徴的なかたちを制御するか、その基礎的分子機構を知る。
16	山内淳司	神経細胞のかたちの制御機構の特徴	どのように神経細胞の細胞応答が特徴的なかたちを制御するか、その特徴的分子機構を知る。
17	山内淳司	神経細胞にみられる特殊化した神経細胞のかたちを制御するメカニズム	どのように神経軸索などの突起構造ができるか説明できる。
18	山内淳司	神経栄養因子の競合的受容による神経細胞選択の基礎的原理	神経栄養因子などの競合的受容によって、どのように神経細胞が選択されるか基礎的原理を知る。
19	山内淳司	分子神経科学の課題	今後の分子神経科学の基本的問題点を知る。
20	山内淳司	神経細胞応答の演習と概要	分子神経科学全般の基礎的用語が説明でき、分子神経科学の各項目を説明できる。

準備学習（予習・復習等）：講義前に講義資料をCodexに提示するので、講義前に概要を掴んでおく。予習または復習としての課題学習も適宜掲示または授業中に述べる。

授業形式：講義資料を用いた講義。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：課題や講義に関して、授業中にレジメ形式でまとめる。

成績評価方法：複数回のレポート70%、出席30%。

教科書：細胞の分子生物学（第五版）ニュートンプレス　22,300円

参考書：もっとよくわかる脳神経科学　羊土社　4,200円

オフィスアワー：簡単な質問であれば講義終了後。金曜日（12:00 ～ 13:00）：事前にメールでアポイントをとること。　研究等３号館９階分子神経科学研究室教授室

所属教室：分子神経科学研究室

発生再生医学 Developmental Biology and Regenerative Medicine

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	原田　浩徳	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	専門技術力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・読解力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養・専門能力（生物学領域）							
関連科目	1212 生命医科学概論＊／2722 医科生化学Ⅱ／2732 遺伝子制御学（医科）／2821 分子細胞生物学Ⅰ／2822 分子細胞生物学Ⅱ／2941 遺伝子工学Ⅰ（医科）／3111 生命医科学実習／3731 ゲノム医科学／3841 発生生物学／3973 腫瘍医科学							

ねらい

幹細胞研究は、多能性幹細胞や組織幹細胞の同定など加速的に発展している。とりわけ、ヒトの体細胞から多能性幹細胞（iPS細胞）が樹立され、さらに機能的な細胞への分化や臓器を形成する技術開発の進歩によって、難治性疾患の克服や各種臓器の再生医療に大きな期待が寄せられている。再生医学の基礎となる個体発生・臓器形成過程の発生生物学を各臓器の組織幹細胞から理解し、さらに再生医療への応用の現状を知る。

概要

個体発生および各臓器形成過程における差次的遺伝子発現における制御機構の特殊性を理解する。多能性幹細胞やダイレクトリプログラミングによる再生医療の現状と問題点を把握し、日進月歩で技術革新が進む発生再生学について知る。

到達目標

各臓器の幹細胞から成熟細胞への分化・成熟における制御機構を説明できる。各臓器・細胞の再生医療の現状と課題について述べることができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	原田	発生再生学概論	発生における遺伝子制御機構について説明できる。
2	原田	幹細胞と再生医療	幹細胞の定義と種類、およびその臨床応用について説明できる。
3	原田	幹細胞の特性	多能性幹細胞の転写制御・シグナル伝達制御とクロマチン構造について説明できる。
4	原田	ES細胞とiPS細胞	ES細胞とiPS細胞の樹立と培養技術、再生医療としての臨床応用について説明できる。
5	原田	幹細胞とエピジェネティクス	幹細胞特有のエピジェネティック遺伝子発現制御機構とその異常によるがん化について説明できる。
6	原田	がん幹細胞	白血病や神経系腫瘍におけるがん幹細胞の特性と病態との関連について説明できる。
7	原田	造血幹細胞と幹細胞移植	再生医療として最も確立された造血幹細胞移植について説明できる。
8	原田	精子幹細胞	精子産生の根幹である精子幹細胞について生殖医療への応用の可能性を含め説明できる。
9	原田	色素幹細胞	毛色や肌色を決定する色素細胞のもととなる色素幹細胞の特性について説明できる。
10	原田	腸の再生	腸管上皮幹細胞と腸管上皮培養技術について説明できる。
11	原田	造血細胞の再生	赤血球・血小板・免疫担当細胞など成熟血液細胞の再生について説明できる。
12	原田	神経細胞の再生	神経幹細胞とこれを用いた中枢神経疾患の再生医療の可能性について説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	原田	網膜の再生	ヒトiPS　細胞を用いた網膜色素上皮移植の臨床研究が進んでいる網膜の再生医療について説明できる。
14	原田	心筋の再生	心筋細胞の再生と末期心不全症に対する心臓移植の代替として期待されている心筋細胞移植について説明できる。
15	原田	肝臓の再生	肝臓分化細胞の肥大による再生と肝幹細胞による再生の違い、さらに肝幹細胞を用いた再生医療について説明できる。
16	原田	膵臓（内分泌細胞）の再生	血糖を調節する膵臓の膵島（内分泌細胞）の発生過程と再生による糖尿病治療の可能性について説明できる。
17	原田	腎臓の再生	腎臓の発生過程と、幹細胞からネフロン前駆細胞への分化誘導について説明できる。
18	原田	骨・軟骨の再生	骨と軟骨の発生過程と臨床応用されている骨髄間葉系幹細胞を使った自家培養軟骨移植について説明できる。
19	原田	皮膚の再生	器官再生モデルの代表である皮膚組織の発生過程と皮膚幹細胞について説明できる。
20	原田	歯の再生	歯・歯周組織の発生過程と歯科領域における幹細胞移植について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：予習：Codexを介して前もって予習を行う。
復習：新知見が多い領域である。授業内容に関連した最新の英文雑誌を検索する。

授　業　形　式：Codexを使用する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う。

成績評価方法：学期末試験90%、授業への参加態度（質問・発言等）10%により成績評価を行う。

教　科　書：定めない

参　考　書：ギルバート発生生物学　第10版　Gilbert, S. F.　監訳　阿形清和　高橋淑子　メディカル　サイエンス　インターナショナル

オフィスアワー：原田　授業終了後　腫瘍医科学研究室

所　属　教　室：原田　腫瘍医科学研究室

教員からの一言：iPS細胞などの幹細胞研究は、再生医療実現のため注目されている研究領域です。すでに臨床応用されている技術も多数あり、今後さらに発展する分野です。

炎症医科学 Inflammatory medicine

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	松下　暢子	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	3981 免疫学							

ねらい

炎症は感染、異物侵入、紫外線・放射線照射や、代謝産物の蓄積、活性酸素、さらには癌など私たちの内外の様々な刺激やストレスに対しておこる重要な生体防御反応の一つである。そのため、この適応反応が破綻することによって様々な病態や疾患を引き起こすことを知る。

概要

炎症反応の開始から収束までの機序を学び、その破綻による慢性化機構について理解する。次に、慢性炎症によって引き起こされる具体的な疾患について学び、その発症に関わる分子群の機能と発症のメカニズムについて理解すし、最新の治療法とどのように関連しているのかを知る。

到達目標

炎症反応関わる細胞とタンパク質の機能について説明できる。さらに、それらの破綻の原因について考察し、ひきおこされる疾患について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	免疫系の正常と病理	炎症反応に関わる免疫細胞について説明できる。
2	炎症の機序	炎症の収束機構にとその破綻による慢性化機構について、関わる細胞とタンパク質群を説明できる。
3	炎症の分類	急性炎症と慢性炎症について区別して説明できる。
4	慢性炎症と癌　1	炎症によってひきおこされる遺伝子異常とそれによってもたらされる癌の種類について説明できる。
5	慢性炎症と癌　2	炎症による悪性化のメカニズムについて説明できる。
6	腫瘍免疫	癌に対する免疫反応と、それを応用した治療法について説明できる。
7	慢性炎症と免疫疾患　1	自己免疫疾患の概要と発症のメカニズムとその分類について説明できる。
8	関節リウマチ	発症のメカニズムと病態、治療法について説明できる。
9	気管支喘息	発症のメカニズムと病態、治療法について説明できる。
10	移植免疫	臓器移植と拒絶反応のメカニズムを説明できる。
11	炎症と老化　1	加齢に伴う免疫反応の変化を説明できる。
12	炎症と老化　2	炎症反応と寿命についての関連について説明できる。
13	慢性炎症と生活習慣病　1	肥満と炎症反応の関連について説明できる。
14	慢性炎症と生活習慣病　2	糖尿病と炎症の関連について説明できる。
15	粘膜免疫系	粘膜免疫応答とその制御機構について説明できる。
16	過敏症　1	アレルギーについて分類し、そのうちⅠ～Ⅲ型について説明出来る
17	過敏症　2	Ⅳ型アレルギーについて説明できる。
18	炎症と神経疾患	多発性硬化症について説明できる。
19	抗炎症薬	炎症制御による治療薬について説明できる。
20	まとめ	復習とテスト

準備学習（予習・復習等）：講義の前に講義資料としてのプリントと課題をCodexに提示する。講義資料と参考書の該当する項目について予習する。講義において課題を行い理解を深める。

授業形式：講義。授業外にCodex課題。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：Codexにあげた課題について授業中に解説を行う。

成績評価方法：主として学期末試験によって評価する（ほぼ100%）。

教科書：プリントを配布します。

参考書：『免疫学イラストレイテイッド』（原著第７版）、D.Maleら著、高津聖志監訳、南江堂
『免疫生物学―免疫系の正常と病理』（原著第７版）
Charles A., Jr.Janewayら著、笹月健彦監訳（南江堂）

オフィスアワー：講義終了後　分子生化学研究室

教員からの一言：授業を通して、疾病の機序を理解して下さい。

神経薬理学 Neuropharmacology

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	井上　雅司	最高評価	S	GPA	対　象		応用	選択専門
							医科	選択（学科指定）専門
修得できる力	情報収集力・批判的思考力・英語力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力・専門能力（応用生命科学・生命医科学・薬科学領域）							
関連科目	2961 創薬概論／ 3851 神経生物学Ⅰ／ 3852 神経生物学Ⅱ／ 3961 薬理学概論／ 3972 分子病理学							

ねらい

医薬品の脳・神経系への作用を科学的に理解します。具体的には、各種医薬品の標的分子や作用機序を他の医薬品との違いに着目して説明できるようになることを目指します。インターネット等で氾濫する医薬品の情報を検証できるリテラシーを高めます。グループ討論と発表を通じて情報探索能力やプレゼンテーション能力を実践的に高めます。

概要

生体の意識レベルや痛覚を制御する麻酔薬・鎮痛薬や、アルツハイマー型認知症等の神経疾患や精神障害の治療薬について、神経生物学Ⅰで学んだ脳・神経系への作用を中心に理解を深めます。また、神経系に作用する薬物の主な標的である各種受容体の性質や、脳内のドーパミン、セロトニンなどのモノアミン神経系の一般特性についても疾病や医薬品と関連づけて理解します。12月には、受講生数名のグループによる選択テーマに関する調査発表会を開きます。

到達目標

各種の障害や疾病に対して処方されている医薬品を作用機序等に基づいて分類できる。各種精神障害や神経変性疾患の分子レベルの病態を知り、新薬開発戦略の背景を理解し、これらについて説明できる。グループ発表では、各テーマにおいて教科書の記述や講義内容を把握した上で、学生間の自発的な討論で新しい視点を獲得します。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	脳と薬物	脳に薬物を分布させる時に問題となる血液脳関門について説明できる。血液脳関門を構成する細胞、分子実体および関門における輸送様式について比較できる。
2	薬物の標的分子	薬物の標的分子を大まかに分類し、Gタンパク質共役型受容体やイオンチャネルなどの代表的標的分子について類別できる。
3	中枢神経興奮薬	脳の報酬回路を構成する脳内ドーパミン系を説明できる。コカインおよびアンフェタミンを例にとり、ドーパミン性シナプスに作用する薬物の作用機序を比較できる。
4	全身麻酔薬（静脈麻酔薬）	全身麻酔薬の作用機序・使用方法について説明できる。バルビツール酸誘導体およびプロポフォールなどの静脈麻酔薬の薬理作用について列挙できる。
5	全身麻酔薬（揮発性麻酔薬）	揮発性麻酔薬を分類し、最小胞肺濃度（MAC）と分配係数という麻酔薬の特性を評価する指標について記述できる。また麻酔薬の標的分子について考察できる。
6	局所麻酔薬	痛みの伝導路について復習する。局所麻酔薬の主な標的である電位依存性ナトリウムチャネルの構造を説明できる。
7	痛みの発生と伝達	侵害受容とよばれる、皮膚などにおける痛みの起始の機序について説明できる。侵害受容に関係するTRPチャネルの特性について列挙できる。痛みの伝導路の中の脊髄後角細胞シナプスの性質を説明できる。
8	解熱性鎮痛薬	解熱性鎮痛薬（NSAID）の作用機序について説明できる。
9	麻薬性鎮痛薬	オピオイド受容体を分類し、麻薬性鎮痛薬の有効性と問題点を列挙できる。
10	睡眠薬	睡眠の脳内機構について推論できる。近年注目されているオレキシンとメラトニン受容体ついても説明できる。GABA受容体について詳細に取り上げ、ベンゾジアゼピン類とバルビツール酸類を比較できる。

回　数	テーマ	行動目標
11	抗不安薬	不安障害を分類し、恐怖と不安の脳内機構を考察できる。ベンゾジアゼピン類とSSRIによる治療法について比較できる。
12	抗うつ薬	うつ病の病態と発症機序について学び、抗うつ病薬とその作用機序について、脳内セロトニン系との関係に着目して説明できる。
13	抗精神病薬	統合失調症の病態について陽性症状および陰性症状を学び発症機序について考察できる。代表的な抗精神病薬とその作用機序を列挙できる。
14	グループ発表会　1	受講生数名のグループによる調査発表をする。発表テーマは抗アルツハイマー病薬、抗てんかん薬などに関する事項である。
15	グループ発表会　2	受講生数名のグループによる調査発表をする。発表テーマは抗不安薬、抗うつ病薬、抗精神病薬などに関する事項である。
16	グループ発表会　3	受講生数名のグループによる調査発表をする。発表テーマは麻酔薬、鎮痛薬、覚醒剤、禁煙補助薬などに関する事項である。
17	パーキンソン病	パーキンソン病の病態および原因を説明できる。その治療法について述べられる。
18	抗認知症薬 （アルツハイマー病）	アルツハイマー病の病態について説明できる。現在使われているコリンエステラーゼ阻害薬について概説し、セクレターゼ阻害薬などの新薬開発戦略を考察し比較できる。
19	抗認知症薬 （脳血管性認知症）	認知症の原因のひとつである脳梗塞について、その分類と予防薬について関係付けられる。
20	抗てんかん薬	てんかんの分類について説明できる。てんかんの発生機序について、イオンチャネルの変異や神経細胞のバーストなどの現象を列挙できる。代表的な治療薬について比較して説明できる。

準備学習（予習・復習等）：予習は最低1時間程度行ってください。教科書の関連する項目を読み、理解できないところをノートに書き出しておきましょう。復習は、講義時に配布した復習用プリントを利用して1時間程度行ってください。復習プリントの解答は、教科書や配布プリントの言葉を書き写すのではなく、自分の言葉で書くように心がけましょう。
講義内容は、生理学と神経生物学Ⅰの理解を前提にしています。講義中に、わからない言葉や学術用語に遭遇したら、聞き（読み）飛ばさないで、必ず成書（教科書・参考書など）で調べて理解して下さい。それでもわからない時は、遠慮せず質問して下さい。

授業形式：主に講義形式です。グループ発表会およびその準備ではグループ及び全体の討論を行います。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義時間中に注意点を解説します。

成績評価方法：期末試験およびグループ発表についてそれぞれ採点し、この点数に基づいて成績評価を行います。

教科書：『NEW薬理学（改訂第6版）』 田中千賀子、加藤隆一編（南江堂）

参考書：『分子神経薬理学』 ネスラー、ハイマン、マレンカ著（西村書店）
『神経薬理学入門』 工藤佳久著 （朝倉書店）
『ニューロンの生物物理　第2版』 宮川博義、井上雅司著（丸善）
Brenner and Stevens "Pharmacology 4th ed." （Elsevier）

オフィスアワー：講義の後　月曜日（14:00～17:00）　分子神経科学研究室

所属教室：分子神経科学研究室

教員からの一言：科学的知見やその枠組み（パラダイム）は日々変化しており、“正解”なるものは存在しません。むしろ、現在の科学の問題点を発見し、探索していく過程が重要です。今日知られている薬物の多くも、未解明の機序によって生体に作用している可能性が高いのです。ですから、教科書や講義の内容も絶えず批判的に読解する必要があります。講義に関する質問・意見を歓迎します。

医薬品合成化学 Synthetic Chemistry for Pharmaceuticals

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子 / 応用 / 医科	選択専門
担当教員	阿部　秀樹	最高評価	S	GPA	対　象			
修得できる力	課題解決能力・創造的思考力・専門能力（化学領域）							
関連科目	1621 有機化学Ⅰ／1622 有機化学Ⅱ／2621 生物有機化学／2622 天然医薬品化学／2961 創薬概論							

ねらい

ほとんどの医薬品は有機化合物であり、単純な有機化合物からの合成、もしくは天然有機化合物からの誘導によって作られている。本講義では、化合物変換に用いられる有機反応を反応別に取り上げ、理解を深める。さらに保護基と逆合成の概念について学ぶ。

概要

はじめに医薬品開発における構造変換の重要性を講義した後、構造変換に用いられる有機反応を反応別に取り上げて行く。反応機構の演習などを行いながら各有機反応について学ぶ。最後に、目的化合物を合成するための合成経路を立案する演習を行う。

到達目標

1.代表的な炭素炭素結合形成反応について概説できる。
2.代表的な官能基選択的反応を列挙し、その機構と応用例について説明できる。
3.目的化合物を合成するための経路を立案できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	医薬品の創製と分子設計	医薬品の開発過程と分子設計の方策について説明できる。
2	有機反応の基本概念	化学結合や酸塩基、および反応種など、有機反応の基本的概念について解説できる。
3	炭素炭素結合形成反応１：エノラートの化学	C－アルキル化反応について説明できる。活性メチレンおよびエノラートの化学について説明できる。
4	炭素炭素結合形成反応２：アルドール反応	アルドール反応を始め、種々の縮合反応について概説できる。
5	炭素炭素結合形成反応３：縮合反応	カルボニル化合物の縮合反応について説明できる。
6	縮合反応を用いた医薬品合成	縮合反応の医薬品合成への適用例を挙げて、説明できる。
7	クロスカップリング反応	金属触媒を用いたカップリング反応について説明できる。
8	環化反応	環化反応の定義、種類および規則について説明できる。
9	演習	前半の内容に関する演習問題を解くことができる。
10	転位反応の種類	転位反応の種類について列挙できる。
11	転位反応の例	様々な転位反応について説明できる。
12	転位反応を用いた医薬品合成	転位反応の医薬品合成への適用例を挙げることができる。
13	アルコールの酸化	アルコールの酸化反応に関し、酸化剤の種類および特徴について説明できる。
14	炭素炭素多重結合の酸化	炭素炭素多重結合の酸化反応に関し、酸化剤の種類および特徴について説明できる。
15	カルボニル化合物の還元	カルボニル化合物の還元反応に関し、還元剤の種類および特徴について説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
16	炭素炭素多重結合の還元	炭素炭素多重結合の還元反応に関し、還元剤の種類および特徴について説明できる。
17	保護基	官能基を保護する置換基について、有機反応およびプロドラッグの観点から説明できる。
18	逆合成解析	標的化合物を効率的かつ合理的に化学合成するための戦略について概説できる。
19	逆合成解析の演習	標的化合物を合成するための戦略を立案できる。
20	まとめ	これまでに学んだ内容について、総合的に概説できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：これまでに学んだ有機化学の内容（有機化学Ⅰ、Ⅱ　および生物有機）について復習しておくこと。

授　業　形　式：パワーポイントによる講義と演習

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：適宜解説を行う。

成績評価方法：演習問題に取り組む態度、および定期試験を含め総合的に評価する。
（態度10%、定期試験90%の予定）

教　　科　　書：適宜プリント等の資料を配付する。

参　　考　　書：創薬化学ー有機合成からのアプローチー　北泰行、平岡哲夫編　東京化学同人
新有機医薬品合成化学　田口武夫、小林進、東山公男編　廣川書店
ベーシック創薬化学　赤路健一、林良雄、津田裕子著　化学同人
有機合成のナビゲーター　上村明男著　丸善

オフィスアワー：水曜日：講義終了後。
（上記以外も質問はいつでも歓迎します）

特　記　事　項：医薬品合成に用いられている反応の演習を随時行い、授業内容を復習する。

教員からの一言：これまでに学んだ有機化学の知識が、医薬品合成に活かされていることを実感して下さい。

ケミカルバイオロジー Chemical Biology

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	選択専門
担当教員	井上　英史	最高評価	S	GPA	対　象		応用	
							医科	
修得できる力	専門能力（化学領域）							
関連科目	2622 天然医薬品化学／ 1621 有機化学Ⅰ／ 1622 有機化学Ⅱ／ 1612 生物無機化学／ 2621 生物有機化学／ 2711 酵素学／ 2721 代謝生化学Ⅰ／ 2722 代謝生化学Ⅱ／ 2721 医科生化学Ⅰ／ 2722 医科生化学Ⅱ							

ねらい

生命科学の目覚ましい発展には、化学を基盤として方法が大きく貢献している。近年、ケミカルバイオロジーと呼ばれる化学を基盤とした研究分野は、創薬を含め生命科学領域にさらに深く浸透している。ケミカルバイオロジーは、有機化学および分子生物学の手法を駆使し、核酸や蛋白質などの生体内分子の機能や反応を分子レベルから扱う。その基礎として、生化学に関わる反応のメカニズムを有機化学的、理論化学的に理解することは重要である。この授業は、1年次の有機化学Ⅰ・Ⅱ、生物無機化学、2年次の生物有機化学、酵素学、天然医薬品化学、代謝生化学・医科生化学で学んだ内容を背景とし、生命科学研究のための化学的な思考力を磨くことを目的とする。

概要

生物化学に共通する反応機構について基礎を固める。そして種々の代謝経路に関して、生化学反応（酵素反応）のメカニズムを有機化学の基礎をふまえて理解する。

到達目標

核酸化学や蛋白質化学で頻用される実験手法の原理・有機化学的なメカニズムを説明できる。生体内の様々な化学反応（代謝）で共通して見られる反応機構を、有機反応論的に説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	生物化学に共通する反応機構（1）	生体分子によく見られる官能基の名称と性質を説明できる。いろいろな化合物の酸塩基としての性質を説明できる。どのような化学構造が求電子体あるいは求核体として作用するかを説明できる。
2	生物化学に共通する反応機構（2）	生化学反応における求電子反応や求核反応の機構における電子の移動を説明できる。
3	生物化学に共通する反応機構（3）	生化学反応における求核カルボニル付加反応や求核アシル置換、カルボニル縮合、脱離、酸化と還元の反応機構における電子の移動を説明できる。
4	炭水化物の化学（1）	単糖を化学構造に基づき分類できる。糖における不斉中心をRS配置を帰属できる。単糖の環状構造のいす型配座を書き，α－アノマーとβ－アノマーを区別することができる。
5	炭水化物の化学（2）	単糖に関するいくつかの化学反応の生成物と反応機構を説明できる。
6	炭水化物の化学（3）	単糖に関するいくつかの化学反応の生成物を想定できる。
7	アミノ酸とペプチドの化学	アミノ酸の化学合成法を説明できる。
8	ペプチドの化学、脂質の化学	ペプチド合成の過程を概説できる。ペプチド合成における保護基の必要性を説明できる。ペプチド合成でよく用いられる保護基と脱水縮合剤を挙げることができる。
9	核酸の化学	DNAの配列決定法や化学合成の方法を概説できる。
10	代謝経路の有機化学（1）	トリアシルグリセロールの異化の過程を説明できる。β酸化における反応機構を有機化学的に説明できる。プロキラルを説明できる。
11	代謝経路の有機化学（2）	脂肪酸の生合成における反応機構を有機化学的に説明できる。テルペノイドの生合成過程を説明できる。
12	代謝経路の有機化学（3）	テルペノイドの生合成経路における反応機構を有機化学的に説明できる。

回　数	テーマ	行動目標
13	代謝経路の有機化学（4）	テルペノイドの生合成過程を推測できる。
14	代謝経路の有機化学（5）	ステロイドの生合成経路における反応機構を有機化学的に説明できる。
15	代謝経路の有機化学（6）	炭化水素の異化：解糖における反応機構を有機化学的に説明できる。 ピルビン酸のアセチルCoAへの変換における反応機構を有機化学的に説明できる。
16	代謝経路の有機化学（7）	クエン酸回路における反応機構を有機化学的に説明できる。
17	代謝経路の有機化学（8）	炭水化物の生合成：糖新生における反応機構を有機化学的に説明できる。 タンパク質の異化：アミノ基転移における反応機構を有機化学的に説明できる。
18	生体内変換反応のまとめ（1）	次の反応を試験管内と生体内とを対比して説明できる：エステルやアミドの加水分解、エステルやアミドの生成、カルボニル縮合、カルボキシ化、脱炭酸。
19	生体内変換反応のまとめ（2）	次の反応を試験管内と生体内とを対比して説明できる：アミノ化と脱アミノ化、一炭素転移、アルコールの酸化、カルボニルの酸化と還元。
20	まとめと演習	様々な生化学反応の機構を有機化学的に説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：毎回､問題演習を軸に授業を進める。問題または重要なポイントを事前にCodexに提示するので、予習をすること。また、授業で取り上げた問題の重要ポイントを教科書で復習し、理解を固めること。

授　業　形　式：講義と演習。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業内の演習を通して到達度を測り、授業内でフィードバックと解説を行う。

成績評価方法：授業内の演習（10%）と到達度評価テスト（90%）により成績評価を行う。

教　科　書：マクマリー有機化学第８版（上・中・下）、東京化学同人。
ヴォート基礎生化学第４版、東京化学同人。

参　考　書：マクマリー生化学反応機構ーケミカルバイオロジーの理解のためにー、東京化学同人。

オフィスアワー：月・金曜日６限　分子生物化学研究室教授室

生命科学特別演習Ⅲ＊ Honors Course for Life Science Training III *

学　年	第3学年	前期・後期	通　年	単　位	1	科目分類	分子	自由
担当教員	学部長（主担当）、生命科学部各担当	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力							
関連科目	2131 生命科学特別演習Ⅱ＊							

ねらい

学部の授業に加えて、早い段階から最先端の研究活動に触れる「研究の早期体験（early exposure）」制度である。特別に学習意欲が高く、かつ成績が優秀な学生を対象としている。生命科学特別演習Ⅲは、通常の授業時間外や週末等を利用して行なわれるので負担も大きいが、研究の面白さを体験できる。大学院飛び級希望者は特別演習を受講しておく事が望ましい。

概要

各担当の教員から、専門的な知識や考え方、実験による結果とその評価等、研究のプロセスやその基礎を学ぶ。

到達目標

先端的な研究の導入となる知識や視点を説明することができる。

授業内容

専門領域の総説や大学院レベルの教科書、さらにはトピックとなる論文等を読み、その内容の説明、質疑応答を行う。実験を行う場合もある。行動目標は、各回の理解した点を説明できる。

準備学習（予習・復習等）：各担当教員の指示に従う。

授業形式：ゼミ形式、チューター形式など、1:1 あるいは少人数での学修、実験など。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：各担当教員との質疑応答や実験の実施とその結果などから学ぶ。

成績評価方法：積極性、習熟度などにより、総合的に評価する。

所属教室：研究室教員

特記事項：生命科学部の全教員が参加するとも限らないので、希望通りにならない場合もある。希望者は予め教員に相談しておく必要がある。履修は成績上位者に限られる。

インターンシップ＊ Internship *

学　年	第3学年	前期・後期	前・後	単　位	1	科目分類	分子	自由
担当教員	就職担当主任	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	論理的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

実社会の一員として職業に就き仕事をするということの意味を学ぶことが本科目の目的である。そのために生命科学関連企業等に協力を依頼し、実際に企業等の仕事の現場に赴き、実際の仕事を体験する。この科目の履修を通じて、社会の成り立ちについての理解を深めるとともに、大学における勉学の目的をより明確なものにすることが望まれる。

概要

興味がある企業等の仕事の現場に赴き、実際の仕事を体験学習する。

到達目標

体験した仕事内容を説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	事前学習としてインターンシップの意義・事前準備（教育指導を含む）（5時間実施）	インターンシップの意義、心構え、注意事項を理解し説明できかつ行動できる。
2	企業等の現場における就業体験。（原則として夏期休暇中に実施）	企業等の現場における就業体験をしっかり行い、行った内容を説明できる。

成績評価方法：実習終了後にレポート提出・報告会・発表会等を実施し、出席やインターンシップ受け入れ先企業等からの活動報告等を含めて総合的に評価する。一般公募によるインターンシップもこれに準じる。

特記事項：履修申請者数がインターンシップ受け入れ先の受け入れ可能な人数を超過した場合は履修が許可されない場合がある。

生命科学と社会（応用演習）＊ Life Science and Society (Applied Exercise) *

学　年	第３学年	前期・後期	前　期	単　位	1	科目分類	分子	自由
主担当教員	井上　英史	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
担当教員	高橋　勇二、藤川　雄太、水野　能文							
修得できる力	論理的思考力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・プレゼンテーション能力							
関連科目	2221 生命科学と社会（卒業生に学ぶ未来）＊							

ねらい

「人の学びと成長および生命科学」に関して、実際の課題をワークショップ形式で学ぶことで社会全体の具体的知識と「これからの社会を生き抜く力」が身につける。

概要

現代社会の実際の問題や生命科学を学び、関連制度などの最新の問題をグループワークにより深く考察することで社会人基礎力としてまとめられた「前に踏み出す力（Action)」、「考え抜く力（Thinking)」「チームで働く力（Teamwork)」などを強化し、協調型問題解決能力を修得する。

到達目標

人の学習や成長についての理解を深め、現代の社会制度や価値観を深く考えることで、これからの社会人として必要な論理的思考力と課題解決力を修得、説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	水野、井上、高橋	はじめに	本講座の目的やカリキュラムの概要を説明できる
2	水野、井上、高橋	学び（教室での学び）	理想の学びや学習を具体的に列挙しその理由を説明できる。学習や教育方法について説明できる。
3	水野、井上、高橋	学び（教室外での学び）	変化の激しい21世紀の社会環境について説明できる。21世紀を生きる力について説明できる。
4	水野、井上、高橋	産業革命の影響	第３次産業革命が社会に与えた影響を説明できる。現代の社会の特徴と課題を列挙できる。
5	水野、井上、高橋	情報化社会	第４次産業革命が起こす社会的影響を討議できる。第４次産業革命により生まれる情報化社会について推論し、討議できる。
6	水野、井上、高橋	学生と社会人、コンピテンシー	大学と企業、大学生と社会人の違いを比較し列挙できる。企業が求める能力（コンピテンシー）について説明できる。
7	水野、井上、高橋	医療をめぐる諸問題（1）	「寝たきり老人問題」について海外事例を基に討議できる。高齢化社会がもたらす問題を討議できる。
8	水野、井上、高橋	医療をめぐる諸問題（2）	「海外渡航しての臓器移植問題」について討議できる。国内の臓器移植問題について討議できる。
9	水野、井上、高橋	医療をめぐる諸問題（3）	重篤な副作用がある薬剤の安全性対策手順を説明できる。薬剤の安全性対策手順に関して自分のレベルを比較できる。
10	水野、井上、高橋	医療をめぐる諸問題（4）	高価な画期的新薬をめぐる問題を討議できる。
11	水野、井上、高橋	医療をめぐる諸問題（5）	日本の医療制度の利点と問題点を列挙できる。医療制度の恩恵と限界を討議できる。
12	水野、井上、高橋	医療をめぐる諸問題（6）	外国の医療制度の利点を問題点を列挙し、日本の医療制度と比較できる。人の価値観と医療制度について討議できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	水野、井上、高橋	医療をめぐる諸問題（7）	代理母出産について利点と問題点を討議できる。代理母出産の医学的、法律的及び倫理的問題を討議できる。
14	水野、井上、高橋	21世紀を生き抜く力について	21世紀を生き抜く力を列挙できる。これからの自分の成長について説明できる。

準備学習（予習・復習等）：事前に検討課題を明示する。（基本は前回授業の最後）。参加者は必ず事前課題を調べてから参加すること。いきなりグループワークを実施するので、準備学習がないと理解するのは困難である。

授業形式：グループワークと討議、そのまとめと解説。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：講義の最後にフィードバックと解説を予定。

成績評価方法：授業中に行われる討議への参加度や発表内容を中心に成績評価を行う。

教科書：なし。必要な資料は講義ごとに配布又はCodexで表示。

参考書：「欧米に寝たきり老人はいない」宮本顕二　中央公論新社。

オフィスアワー：水野　基本的にメールにて質問を受ける。
井上　月・金曜日　6限　分子生物化学研究室　教授室
高橋　金曜日　17:00－18:00　環境応用動物学（環境ストレス生理学）研究室　教授室

特記事項：事前課題を調べるのに、インターネット環境は必須である。

教育心理学＊　Educational Psychology *

学　年	第３学年	前期・後期	前　期	単　位	２	科目分類	分子	教職
担当教員	宇田　光（主担当）、霜田　浩信	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
修得できる力	実践的指導の基礎力						医科	
関連科目								

ねらい

教育への教育心理学からのアプローチの意義を解説し、それを踏まえて人の「育ち（発達）」の多側面にわたる理解を図る。さらに、学習の心理については、「学びの理解」という形で、学習の原理から実践への応用可能性も含めた理解を図る。障害のある幼児、児童及び生徒にかかわる課題については、「特別支援の理解」という形で、その考え方、障害の特徴、障害に応じた支援のあり方という側面からの理解を図る。

概要

発達や学習に関して主な理論や事項を理解する。障害のある幼児、児童及び生徒について、障害に応じた支援のあり方を理解し、身につける。

到達目標

1　子どもの発達や学習に関して、基礎的な理論や事項を説明できる。
2　いじめや体罰など、学校現場で生じる諸問題を理解し、その予防や対策について説明できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	霜田	特別支援教育	特別支援の理解１：特別支援教育について理解し、説明できる。
2	霜田	LD（学習障害）	特別支援の理解２：LD（学習障害）の理解と支援について説明できる。
3	霜田	ADHD（注意欠陥多動性障害）	特別支援の理解３：ADHD（注意欠陥多動性障害）の理解と支援について説明できる。
4	霜田	自閉症スペクトラム障害	特別支援の理解４：自閉症スペクトラム障害の理解と支援について説明できる。
5	宇田	教育心理学のねらい、動機づけと学習活動	教育心理学がねらっていることとその領域を説明できる。 児童生徒の学習に向けた動機づけについて説明できる。
6	宇田	教育心理学の研究方法	観察法や実験法など、教育心理学が用いる主な研究方法を理解し、その特徴を説明できる。
7	宇田	育ちの理解１： 発達の基本的理解：概念、発達への影響因、発達理解と教育	乳幼児や児童生徒の発達について、関連する主な概念を説明できる。発達を規定する要因について、遺伝と環境との交互作用の観点から説明できる。
8	宇田	育ちの理解２： 社会的発達の過程	発達において初期経験のもつ意味が理解できる。発達において重要な要因を説明することができる。ハーロウがおこなった実験の概要とその意義について説明できる。
9	宇田	育ちの理解３： 知的発達の過程、発達段階	乳幼児や児童生徒の発達段階について、主な理論を説明できる。ピアジェとヴィゴツキーの理論について、相違が説明できる。
10	宇田	学びの理解１： 学習のメカニズム	学習をもたらすメカニズムに関して、洞察説や条件づけなどの主な理論を説明できる。条件づけや観察学習に関して、実際の事象とのかねあいで考察することができる。
11	宇田	学びの理解２： 記憶のメカニズム	記憶のメカニズムを説明することができる。短期記憶と長期記憶との区別を説明することができる。人間の記憶がもつ特性を理解し、偽記憶の危険性を予測することができる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
12	宇田	学びの理解３：思考過程	様々な課題を実際に体験することを通して、人間の思考がもつ特性を理解する。ヒューリスティックスとは何かを説明できる。
13	宇田	個性の理解： 知能とIQテスト、創造性	知能の概念における多様性を理解する。IQテストがどのような経緯で作られてきたかを説明できる。IQの算出方法を記述できる。
14	宇田	教室の社会心理学： 学級、教師生徒関係、いじめ	教師生徒関係について、社会心理学的な概念を用いて説明できる。いじめが生じる心理的なメカニズムを理解し、その予防や対策の具体的方法を説明できる。
15	宇田	まとめ：体罰を考える	体罰の実態や世界的な動向、関連する法律、及ぼす影響を理解する。また、その是非を判断することができる。 授業全体をふりかえって、自らの学習を評価する。

準　備　学　習（予習・復習等）：霜田担当分：予習としては、政府公報オンライン「発達障害って何だろう？」（http://www.gov－online.go.jp/featured/201104／）にて発達障害の概要を捉えること。復習としては、授業で配布する資料を読み返し、発達障害の児童生徒への支援方法の理解を深めること。
宇田担当分：提示される当日ブリーフレポート（BRD）各回のテーマについて、レポートが執筆できるように予習すること。また、授業後には必要な修正を加えておくこと。

授　業　形　式：宇田担当分：当日ブリーフレポート方式（BRD）を多用する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：宇田担当分：当日ブリーフレポートを返却する際に、修正の必要な事項があれば指摘する。

成績評価方法：各回の授業の内容を十分に理解しているかどうかを、評価の観点とする。テスト（30点満点、霜田）およびレポート（70点満点、宇田）の合計点で評価する。

教　科　書：鈴木眞雄（監修）2010 『教育支援の心理学』 福村出版
資料を配付する（霜田）

参　考　書：杉江修治（編）『教育心理学』学文社
田中康雄（監修）『発達障害の子どもの心と行動がわかる本』西東社

オフィスアワー：講義の前後　講師控室

特　記　事　項：人間の成長・発達の過程、および学習の基本的原理とその応用的側面を心理学的知見に基づいて理解する。あわせて、幼児、児童、生徒の心身の障害についても理解を深め、その教育のあり方について学ぶ。

理科教育法Ⅰ＊　Methods of Teaching Science Ⅰ＊

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	内田　隆	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・コミュニケーション能力・実践的指導の基礎力							
関連科目	1A31 教育方法・技術論＊／2A32 道徳教育指導論＊／3A32 理科教育法Ⅱ＊／3A33 理科教育法Ⅲ＊／4A51 教育実習Ⅰ＊／4A52 教育実習Ⅱ＊							

ねらい

・代表的な理科の授業の展開例を体験し、その特徴や指導者側の意図などの検討を通して、理科の指導法と理科教材を関係付けて理解する。
・生徒の自然認識に基づいた学習指導を行うために、生徒の実態を捉えるための方法を修得する。
・理科の教材・教具を製作し、それらを使用した授業を実践できる技能を身につける。
・「理科をなぜ教えるのか」「理科で学習者に何を身につけさせるのか」等の考察を通して、理科教育の目的について理解する。
・理科教育の目標設定及び教育内容の組織・配列・計画から、教育課程の意義及び編成方法について理解する。

概要

「理科教育法Ⅰ」では、理科の授業を行うにあたって踏まえるべき、理科の教授学習理論を体験的に学び、理科の指導法や教材の果たす役割を理解する。また、理科授業における教材教具の果たす役割、効果的な活用方法を、物理・化学・生物・地学の各分野の具体的な指導過程を想定し考察する。

到達目標

・理科の指導法と理科教材を関係付けて説明することができる。
・生徒の自然認識に基づいた学習指導を行うために、生徒の実態を捉えるための方法を授業に適用することができる。
・理科の教材・教具を製作し、それらを使用した授業を行うことができる。
・「理科をなぜ教えるのか」「理科で学習者に何を身につけさせるのか」等の考察を通して、理科教育の目的を説明できる。
・理科教育の目標設定及び教育内容の組織・配列・計画から、教育課程の意義及び編成方法について説明できる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	理科の教授学習論の実際	仮説実験授業　「自由電子が見えたなら」の授業に参加できる
2	理科の教授学習論	仮説実験授業の概要や特徴を説明できる
3	理科授業における教材選択及び配列	理科授業における適切な教材選択及び配列を説明できる
4	生徒の素朴概念の把握と学習指導	生徒のもつ素朴概念を認識して学習指導を行うことができる
5	生徒の自然認識の把握と学習指導	概念地図や描画法等を利用して生徒の実態把握を行うことができる
6	教育課程の編成	教育課程の編成方法を説明できる
7	教育課程編成の実際	教育課程の編成を行うことができる
8	理科授業における実験観察の意義	理科授業における実験・観察の意義を説明することができる
9	理科授業における実験観察と安全指導	実験・観察において安全指導を行うことができる

回　数	テーマ	行動目標
10	教材・教具の開発演習（物理）	物理分野の教材・教具の製作や開発を行うことができる
11	教材・教具の開発演習（化学）	化学分野の教材・教具の製作や開発を行うことができる
12	教材・教具の開発演習（生物）	生物分野の教材・教具の製作や開発を行うことができる
13	教材・教具の開発演習（地学）	地学分野の教材・教具の製作や開発を行うことができる
14	理科教育目的論	理科教育の目的と目標を示すことができる
15	まとめ	学習成果を確認してまとめ,成果を示すことができる

準　備　学　習（予習・復習等）：授業体験、グループ活動、ディスカッション、演習を中心に行うので、授業内容のまとめや活用した資料の整理を、授業時間と同程度の時間をかけて行うこと。また、教材・教具の製作・開発実習等で行うワークシートの作成等、授業中に課される課題については、それぞれ１時間以上かけて丁寧に作成すること。
さらに、参考書として挙げた書籍を含め理科の指導法に関する書籍を１冊以上購入または図書館で借りて読み、講義で学んだことについての理解を深めること。

授　業　形　式：講義及びグループ活動やディスカッション等の参加型の授業

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う

成績評価方法：授業におけるグループ活動、ディスカッション等の成果40%、授業時のレポートや課題等40%、授業中に作成した教材20%を規準とし総合的に判断して評価する。

教　科　書：「中学校学習指導要領解説理科編」（文部科学省）
「高等学校学習指導要領解説理科編理数編」（文部科学省）

参　考　書：「目からウロコの中学校理科指導　～ちょっとした工夫で授業は変わる」（明治図書）
「新学習指導要領に応える理科教育」（東洋館出版社）

オフィスアワー：講義後および随時対応　講義室または教職課程研究室

教員からの一言：理科の教材や授業を、指導者・学習者・第三者のそれぞれの視点から、客観的に検討する習慣を身に付けて下さい。

理科教育法Ⅱ＊　Methods of Teaching Science II *

学　年	第3学年	前期・後期	前　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	内田　隆	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・コミュニケーション能力・実践的指導の基礎力							
関連科目	1A31 教育方法・技術論＊／3A31 理科教育法Ⅰ＊／3A33 理科教育法Ⅲ＊／4A51 教育実習Ⅰ＊／4A52 教育実習Ⅱ＊							

ねらい

・日本の理科教育を取り巻く環境（理科教育の現代的課題や諸外国の理科教育の現状）について理解する。
・日本の理科教育政策、学習指導要領の法的根拠や内容について学習し、教育課程の意義や編成の方法について理解する。
・理科教育の隣接・境界領域の学習内容や特性及び理科教育との関係性についての学習を通して、教育課程の編成について理解を深め、指導計画の作成と授業づくりを学び、実践的な指導力を身に付ける。
・科学史、日本の伝統的な自然観、現代的な科学論について理解し、理科教育と関係付けて考察できる。
・野外観察を通して、野外調査の方法や指導法を修得する。

概要

「理科教育法Ⅱ」では、理科教育の原理や理科教育の概論について学習する。教育課程の概念や意義、日本の学校教育のおける学習指導要領の意義と役割について理解する。日本で理科教育を行うにあたって必要となる制度や歴史、現代的な課題と教育政策について理解する。

到達目標

・日本の理科教育の現代的課題や諸外国の理科教育の現状を説明できる。
・日本の理科教育政策、学習指導要領の法的根拠や内容について理解し、教育課程の意義や編成の方法について説明できる。
・理科教育の隣接・境界領域の学習内容や特性及び理科教育との関係性を理解し、教育課程の編成について理解を深め、指導計画の作成と授業づくりを行うことができる。
・科学史、日本の伝統的な自然観、現代的な科学論と理科教育を関係付けて説明できる。
・理科授業で野外観察や野外調査を行うことができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	教育課程の概念と意義	教育課程の概念と意義を説明できる
2	教育課程の編成原理	教育課程の編成原理を説明できる
3	教育課程の現代的課題	教育課程をめぐる最新動向と現代的課題を説明できる
4	教育課程と学習指導要領（法的根拠）	学校教育の中で理科教育が行われる法的根拠と学習指導要領を関係付けて説明できる
5	教育課程と学習指導要領（理科教育政策）	学習指導要領の改訂と理科教育内容の変遷を関係付けて説明できる
6	教育課程と学習指導要領（教科書制度）	学習指導要領と教科書制度及び学習内容と構成を説明できる
7	理科教育の現代的課題（TIMSS）	TIMSS調査の内容と結果をもとに日本の理科教育の課題と理科教育政策を関係付けて説明できる
8	理科教育の現代的課題（PISA）	PISA調査の内容と結果をもとに日本の理科教育の課題と理科教育政策を関係付けて説明できる
9	理科教育の現代的課題（理科の学力）	全国学力・学習状況調査の内容と結果をもとに日本の理科教育の課題と理科教育政策を関係付けて説明できる

回　数	テーマ	行動目標
10	諸外国の理科教育の現状	アメリカ、イギリス、ドイツ等の理科教育を説明できる
11	科学史と理科教育	科学史を活用した理科の授業を行うことができる
12	伝統的な自然観及び現代科学論と理科教育	日本の伝統的な自然観・現代的な科学観と理科教育を関係付けて説明できる
13	カリキュラム開発の理論と方法	カリキュラム開発の理論と方法を説明できる
14	カリキュラム開発（理科の隣接・境界領域：環境教育）	理科教育と環境教育、持続可能な開発のための教育（ESD）、STS教育を関係付けて説明できる
15	カリキュラム開発（理科教育の隣接・境界領域：防災教育）	理科教育と総合的な学習の時間、キャリア教育、防災教育を関係付けて説明できる
16	野外観察・調査（教材作成）	薬用植物園を利用した授業のための教材作成を行うことができる
17	野外観察・調査（定点観測）	薬用植物園を利用して定点観測の授業を行うことができる
18	野外観察・調査（植物の生活と種類）	薬用植物園を利用して植物の生活と種類の授業を行うことができる
19	野外観察・調査（植物観察の指導法）	薬用植物園を利用して植物観察の指導を行うことができる
20	まとめ	学習成果を確認してまとめ、成果を示すことができる

準備学習（予習・復習等）：講義では多くの資料が配布され概略が説明される。したがって、講義後には講義内容のまとめや資料の整理を、講義と同等の時間をかけて行うこと。授業中に課される課題は、講義内容の復習だけでなく発展学習になるので１日で終わらせずに、翌日も調査し直したり読み返したり等、推敲を重ねてから提出すること。
また、参考書として挙げた書籍を含め理科教育の概論に関する書籍を１冊以上購入または図書館で借りて時間をかけて読み、講義で学んだことについての理解を深めること。

授業形式：講義及びグループ活動やディスカッション等の参加型の授業

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う

成績評価方法：授業におけるグループ活動、ディスカッション等の成果40%、授業時のレポートや課題等40%、授業中に行うテスト20%を規準とし総合的に判断して評価する。

教科書：「中学校学習指導要領解説理科編」（文部科学省）「高等学校学習指導要領解説理科編理数編」（文部科学省）

参考書：「授業に活かす理科教育法　中学・高等学校編」（東京書籍）
「若い先生のための理科教育概論」（東洋館出版社）

オフィスアワー：講義後および随時対応　講義室または教職課程研究室

教員からの一言：理科教育も政治的・社会的状況によって教育内容や方法が変化する。科学はもちろんであるが、科学を取り巻く状況についても日常的に関心を持って下さい。

理科教育法Ⅲ＊　Methods of Teaching Science III *

学　年	第3学年	前期・後期	通　年	単　位	4	科目分類	分子	教職
担当教員	内田　隆	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・コミュニケーション能力・実践的指導の基礎力							
関連科目	1A31 教育方法・技術論＊／3A31 理科教育法Ⅰ＊／3A32 理科教育法Ⅱ＊／4A51 教育実習Ⅰ＊／4A52 教育実習Ⅱ＊							

ねらい

・中等理科教育（中学校・高等学校）の学習内容と構成について学習し、自然科学に対する幅広い知識をもつことの大切さを理解する。また、発達段階に応じた学習内容の検討を通して教育課程の意義及び編成の方法について理解する。
・理科授業の指導技術や学習形態等の学習を通して、理科授業を行うにあたっての実践的な技能を修得する。
・具体的な教材観、指導観に基いた指導案の作成方法を理解し、作成した学習指導案をもとに授業を行うことができる。
・社会教育施設の利用を通して、多様な教育方法について理解する。

概要

「理科教育法Ⅲ」では、理科の授業を実際に担当するために必要な具体的な知識及び技能を修得する。理科の学習内容と構成を理解したうえで学習指導案を作成し、模擬授業を通して理科授業を行うために必要な実践的な指導力を身に付ける。

到達目標

・中等理科教育（中学校・高等学校）の学習内容と構成を説明できる。
・発達段階に応じた理科の学習内容を理解し、教育課程の意義及び編成の方法について説明できる。
・理科授業の学習形態を理解し、理科の授業を行うことができる。
・具体的な教材観、指導観に基いた学習指導案を作成できる。
・社会教育施設を活用した授業を行うことができる。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1	理科教育と野外活動	野外活動等を安全に行うための準備として危険因子の検討や安全指導を行うことができる
2	理科の学習内容と構成（エネルギー）	小学校から高等学校の「エネルギー」を柱とする学習内容と構成を関係付けて説明できる
3	理科の学習内容と学習指導（物理）	中等教育物理領域の学習内容を理解し学習指導を行うことができる
4	理科の学習内容と構成（粒子）	小学校から高等学校の「粒子」を柱とする学習内容と構成を関係付けて説明できる
5	理科の学習内容と学習指導（化学）	中等教育化学領域の学習内容を理解し学習指導を行うことができる
6	理科の学習内容と構成（生命）	小学校から高等学校の「生命」を柱とする学習内容と構成を関係付けて説明できる
7	理科の学習内容と学習指導（生物）	中等教育生物領域の学習内容を理解し学習指導を行うことができる
8	理科の学習内容と構成（地球）	小学校から高等学校の「地球」を柱とする学習内容と構成を関係付けて説明できる
9	理科の学習内容と学習指導（地学）	中等教育地学領域の学習内容を理解し学習指導を行うことができる

回　数	テーマ	行動目標
10	理科の学習内容と構成（科学と人間生活）	「科学と人間生活」「理科課題研究」の性格と目標を説明できる
11	カリキュラムの類型	カリキュラムの類型を歴史的変遷と関係付けて説明できる
12	カリキュラム編成の理論と方法	カリキュラム編成の理論と方法を説明できる
13	理科の授業研究	教育実習生や理科教師の授業を視聴して討議することができる
14	理科の学習指導と指導技術	適切な指導技術（授業の導入,授業の進め方等）を用いて理科の学習指導を行うことができる
15	理科授業におけるICTの活用	ICTを活用した理科の授業を行うことができる
16	理科の学習指導及び学習形態	協調学習（ジグソー法等）を用いた理科の授業を行うことができる
17	理科教育における社会教育施設の利用（動物の仲間）	社会教育施設（上野動物園）を利用した「動物の仲間」の授業を行うことができる
18	理科教育における社会教育施設の利用（生物の変遷と進化）	社会教育施設（上野動物園）を利用した「生物の変遷と進化」の授業を行うことができる
19	理科教育における社会教育施設の利用（大地の成り立ちと変化）	社会教育施設（国立科学博物館）を利用した「大地の成り立ちと変化」の授業を行うことができる
20	理科教育における社会教育施設の利用（科学技術と人間）	社会教育施設（国立科学博物館）を利用した「科学技術と人間」の授業を行うことができる
21	学習指導案の構成と作成	学習指導案の構成と作成方法を説明できる
22	学習指導案の作成（評価規準）	評価規準の作成と評価方法を示すことができる
23	学習指導案の作成（授業計画）	理科の授業計画を具体的に示すことができる
24	学習指導案の作成及び模擬授業（中学：エネルギー）	作成した学習指導案（中学：エネルギー）をもとに授業を行うことができる
25	学習指導案の作成及び模擬授業（中学：粒子）	作成した学習指導案（中学：粒子）をもとに授業を行うことができる
26	学習指導案の作成及び模擬授業（中学：生命）	作成した学習指導案（中学：生命）をもとに授業を行うことができる
27	学習指導案の作成及び模擬授業（中学：地球）	作成した学習指導案（中学：地球）をもとに授業を行うことができる
28	学習指導案の作成及び模擬授業（中学：自然と人間）	作成した学習指導案（中学：自然と人間）をもとに授業を行うことができる
29	学習指導案の作成及び模擬授業（中学：科学技術と人間）	作成した学習指導案（中学：科学技術と人間）をもとに授業を行うことができる
30	学習指導案の作成及び模擬授業（高校：物理）	作成した学習指導案（高校：物理）をもとに授業を行うことができる
31	学習指導案の作成及び模擬授業（高校：化学）	作成した学習指導案（高校：化学）をもとに授業を行うことができる
32	学習指導案の作成及び模擬授業（高校：生物）	作成した学習指導案（高校：生物）をもとに授業を行うことができる
33	学習指導案の作成及び模擬授業（高校：地学）	作成した学習指導案（高校：地学）をもとに授業を行うことができる
34	学習指導案の作成及び模擬授業（高校：科学と人間生活）	作成した学習指導案（高校：科学と人間生活）をもとに授業を行うことができる
35	まとめ	学習成果を確認してまとめ,成果を示すことができる

準備学習（予習・復習等）	講義後には、講義内容のまとめや資料の整理を、講義と同等の時間をかけて行うこと。学習指導案は略案ではなく細案を作成する。したがって、教師用指導書、参考図書、Web資料等の様々な資料を参考に、教材・生徒・指導観、評価規準、目標、授業計画等について、それぞれ時間をかけて（10時間以上）、繰り返し何度も検討・推敲すること。 また、参考書として挙げた書籍を含め理科教育の内容に関する書籍を１冊以上購入または図書館で借りて読み、講義で学んだことについての理解を深めること。
授業形式	講義及びグループ活動やディスカッション等の参加型の授業
課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法	授業の中で解説や講評を行う
成績評価方法	授業におけるグループ活動、ディスカッション等の成果20%、授業時のレポートや課題（学習指導案を含む）40%、模擬授業の相互評価20%、テスト20%を規準とし総合的に判断して評価する。
教科書	「中学校学習指導要領解説理科編」（文部科学省）「高等学校学習指導要領解説理科編理数編」（文部科学省）
参考書	「研究授業のための学習指導案のつくり方－中学校理科編－」（オーム社） 「理科の指導計画作成と授業づくり－中学校新教育課程」（明治図書）
オフィスアワー	講義後および随時対応　講義室または教職課程研究室
教員からの一言	模擬授業を通して、教師に求められる資質能力について考え、その資質能力を伸ばす努力をして欲しい。

生徒・進路指導論＊ Theory of Methods of Student Guidance *

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	木村　清治（主担当）、千葉　吉裕	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	情報収集力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・文章力・コミュニケーション能力・実践的指導の基礎力							
関連科目	2A21 教育原理＊／2A31 特別活動指導論＊／2A32 道徳教育指導論＊／4A61 教職実践演習（中・高）＊							

ねらい

生徒指導と進路指導は、学校における教育活動の中で、重要な教育機能の一つである。生徒指導・進路指導の原理とその教育機能についての十分な理解なしでは、学校の教員として、教育活動は行えない。本講義では、教育における「個性尊重」「個性伸長」との関係から、生徒指導・進路指導とは何か、指導援助の方法を獲得することをねらいとする。

概要

生徒指導と進路指導について、専門的な知識と実践力を講義と実習のなかから身につけていく。生徒指導については、12回の定時講座によって、進路指導については集中講座によって、ねらいを達成するよう理解を深める。

到達目標

生徒指導と進路指導という教育活動について、基礎知識を獲得してそれを関係付けたり、指導援助の方法を工夫して応用できるようなっているか、判断する。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	木村	生徒理解	生徒理解の必要性、生徒理解のできる教員について説明できる。
2	木村	生徒指導の意義	生徒指導とは何か、教育活動の上でどんな意味をもつか、説明できる。
3	木村	生徒指導の課題	教育活動上の意義について説明できる。
4	木村	生徒指導の原理（1）	生徒指導のための人間観とは何か、説明できる。
5	木村	生徒指導の原理（2）	生徒指導のための個性観とは何か、説明できる。
6	木村	生徒指導の原理（3）	生徒指導のための指導観について説明できる。
7	木村	生徒指導の原理（4）	自己指導能力の育成について自らの考えを述べることができる。
8	木村	生徒指導の原理（5）	生徒指導のための個性観とは何か、説明できる。
9	木村	教育課程と生徒指導	教育課程の現状と生徒指導について、教科の授業と生徒指導の指導観とを比較することができる。
10	木村	道徳教育と生徒指導	道徳教育の現状と生徒指導について、現状どのようにとらえ、生徒指導との関係と実践方法について説明できる。
11	木村	特別活動と生徒指導	特別活動と生徒指導について、特別活動とはなにか、特別活動程の現状と生徒指導の関係について的確にとらえ、適切な指導方法について説明できる。
12	木村	家庭・地域との連携	教員と生徒の家庭・地域について、教員と関係とはどうあるべきか、地域社会との関係とは何か、など多角的に指摘することができる。
13	千葉	進路指導の意義	教育課程上の位置づけについて説明できる。
14	千葉	進路指導の課題	キャリア発達の捉え方や進路相談の理論と方法について説明できる。
15	千葉	進路指導の原理（1）	キャリア発達の捉え方について説明できる。
16	千葉	進路指導の原理（2）	進路相談の理論と方法や体験的な学習の意義と計画について説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
17	千葉	進路指導の原理（3）	体験的な学習の意義と計画や進路指導・キャリア教育の評価方法を説明することができる。
18	千葉	進路指導の評価	進路指導・キャリア教育の評価をについて、今までのまとめとして評価方法の工夫やあり方について説明できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：テキストの事前の学習や指示された教材を事前に学習する。（予習は１時間程度かけること）

授　業　形　式：生徒指導･進路指導について、基礎知識の獲得のため講義や知識の応用や発展のための実習によって進めていく。論述することや話すことなどが大切なことなので、設定時間の中で実習して身につけていくよう工夫する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：次回の授業のおり、前回のものを返却して、説明を加えていく。年度内で返せないものなどは教職課程の次年度の科目の中で、返して説明するようにする。

成績評価方法：講義中の課題（30%）と学期末試験（70%）により成績評価を行う。

教　科　書：古垣光一著『個性を育てる教育』（くらすなや書房）

参　考　書：文部科学省編『生徒指導提要』国立印刷局
文部科学省編『高等学校キャリア教育の手引き』

オフィスアワー：講義終了後１時間

所　属　教　室：木村清治、千葉吉裕

特　記　事　項：生徒理解からはじまり多角的な生徒指導・進路指導等に到るまで、生徒指導・進路指導の原理について、教科指導や教科指導以外の指導などを具体的に学んでいき、生徒指導・進路指導のなんたるかを理解する。多角的な生徒指導・進路指導とは何かがテーマでもある。

教員からの一言：毎回の時間を大切に教育活動に参加することが肝要である。

教育相談＊ School Counseling and Guidance ＊

学　年	第3学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	土屋　明美（主担当）、武蔵　由佳	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	批判的思考力・コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力・実践的指導の基礎力							
関連科目	1354 心理学／ 1356 教育学／ 1A11 教職概論＊							

ねらい

教育現場において教師はいじめや登校拒否など児童生徒のさまざまな行動の対応に日々苦慮している現実があることを認識し、児童生徒のおかれている現代的状況を理解する。また、児童生徒の心理的特徴を学び、心身の成長を促進するために有効な教育相談の基礎理論と基礎技法などを習得する。さらに、学校が家庭、地域社会の関係諸機関と連携して児童生徒を共に育てる連携の仕方を学ぶ。教育現場での教育実践を効果的に進めるためには、児童生徒の成長発達のプロセスと性格形成・個人差や個性、そして彼らがもつ問題や悩みについて、的確に理解して対応することが必要である。そのような教育実践に必要な基礎的知識・技能の習得が期待されて設けられたのが本講領域である。一般教育での心理学や前期の教育心理学をベースに、臨床心理学・相談心理学の領域から学び、学校現場で活かされるカウンセリングの知見や技術的な実際を学習する。

概要

教育相談に関する基本的な理論を学び、現代の児童生徒の心理と行動特徴を理解し、問題行動を予防し解決するためのカウンセリング技法、及び保護者との面接技法などを習得する。不登校・いじめなどの諸問題への対処、学級集団の特性を学び、学級集団を育成する方法を習得する。

到達目標

教育相談の基礎理論を説明し、基本的カウンセリング技法を活用して面接をすることができる。児童生徒の不適応行動の背景となる社会的・心理的・教育的環境要因を説明し、具体的な対処方法を提案することができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	土屋	教育相談の基礎理論	教育相談の基礎理論としてのカウンセリングの理論を説明できる。
2	土屋	教育相談の基礎技法	教育相談の基礎技法をロール・プレイングにより実際に体験する。
3	土屋	人間理解	自己理解することで他者理解も広がることについて説明できる。
4	土屋	児童・生徒理解	現代の児童生徒の心理・行動的特徴を学び、教師が子どもたちの「サイン・SOS」に気づく観点について説明できる。
5	土屋	基礎技法－聴き上手になる	児童生徒が安心して話のできるような聴き上手を目指し体験する。
6	土屋	基礎技法ー受け容れるとは	受容・共感的理解について体験を通して学んだことを説明できる。
7	土屋	基礎技法ー感じ・考え・行動する	ロール・プレイング、認知療法の基本を説明できる。
8	土屋	保護者との相談技法	保護者との相談の留意点を学び三者面談法を体験的し、技法に熟練する。
9	武蔵	学校心理学の考え方　その1	学校心理学と教育相談の基本的な考え方を理解し、説明できる。
10	武蔵	学校心理学の考え方　その2	1次、2次、3次援助ニーズと教育臨床の問題について説明できる。
11	武蔵	教育現場での諸問題	いじめ、不登校等の理解や、それらの諸問題に遭遇したときの対処方法について説明できる。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
12	武蔵	学級集団の育成の理解と対応その1	学級集団の状態の把握と生徒相互のかかわりについて学び、実践に役立たせることができる。
13	武蔵	学級集団の育成の理解と対応その2	学級集団の状態と発生しやすい問題行動について学び、対応策を説明できる。
14	武蔵	学級づくり	学級づくりに活かす構成的グループエンカウンターの活用について実践できる。
15	武蔵	まとめ	学級集団と、一人一人の児童生徒の成長に携わる教師の役割について学び、実践できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：レジメ（Codexからダウンロード）を精読する。テキストの該当部分を精読して前もって質問を考える。

授　業　形　式：グループワーク　講義　体験学習

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で解説や講評を行う

成績評価方法：レポート・提出物　40%　プレゼンテーション　20%　小テスト　40%

教　科　書：必要に応じて、プリントを作って配付する。
河村茂雄　2012 「教育相談の理論と実際」 図書文化社。（第1回～第15回）

参　考　書：津川律子他編　教育相談　弘文社

オフィスアワー：武蔵　由佳　授業の前後　講師控室
土屋　明美　授業の前後　講師控室

教員からの一言：児童生徒の小さな声も優しく聴くことのできる教師になれるように、体験学習を取り入れますので積極的に参加してください。子どもたちが安心して学校で過ごすには何が必要なのか、なども一緒に学びましょう。

介護等体験＊

学　年	第3学年	前期・後期	通　年	単　位	2	科目分類	分子	教職
担当教員	田子　健（主担当）、中山　恭一	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	実践的指導の基礎力							
関連科目	1A11 教職概論＊／4A61 教職実践演習（中・高）＊							

ねらい

中学校免許取得希望者に必須となる介護等体験の目的、内容と課題について認識し、実際の介護等体験の実習が円滑に進むよう理解を深める。車イスの実際の操作を体験的により修得する。

概要

介護等体験の基盤となる特別支援学校及び社会福祉施設の目的と現状について理解し、自らの行う介護等体験の意義をつかむ。体験実習上の課題と注意点について、体験に臨む立場から理解する。

到達目標

介護等体験の目的と具体的な課題を把握したうえで、実地に介護等体験を所定時間数行うことで、法令に規程された体験修了証明書を得ることができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	田子	介護等体験の意義	介護等体験の教職にとっての意義や、体験から学ぶべきことについて説明できる。
2	田子	介護等体験の目的	介護等体験の教職にとっての目的や、体験から学ぶべきことについて説明できる。
3	外部講師	介護等体験の実際及び注意点	介護等体験の実際について説明できる。
4	外部講師	介護等体験の実際及び注意点	介護等体験の注意点を指摘できる。
5	中山	車イスの操作実習	介護等体験に必要な場合がある車イスの操作を習得することができる。
6	中山	車イスの操作実習	介護等体験に必要な場合がある車イスの操作を習得することができる。
7	中山	車イスの操作実習	介護等体験に必要な場合がある車イスの操作を習得することができる。
8		社会福祉施設での体験実習	社会福祉施設での実地の体験活動を行なう。
9		社会福祉施設での体験実習	社会福祉施設での実地の体験活動を行なう。
10		社会福祉施設での体験実習	社会福祉施設での実地の体験活動を行なう。
11		特別支援学校での体験実習	特別支援学校での実地の体験活動を行なう。
12		特別支援学校での体験実習	特別支援学校での実地の体験活動を行なう。
13		特別支援学校での体験実習	特別支援学校での実地の体験活動を行なう。
14		特別支援学校での体験実習	特別支援学校での実地の体験活動を行なう。
15		特別支援学校での体験実習	特別支援学校での実地の体験活動を行なう。

準　備　学　習（予習・復習等）：介護等体験が教職に必要な課題であることを理解し、関心を高める。（予習には１時間程度かけること）

授　業　形　式：講義形式及び外部講師の講演。車イス実習、社会福祉施設、特別支援学校での体験活動。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業時に随時行うほか、研究室での質問等に応える。

成績評価方法：教室での授業の際の小レポート及び介護等体験先の施設、学校の修了証明の判定評価（100%）。

教科書：教師を目指す人の介護等体験ハンドブック（三訂版）現代教師養成研究会編　大修館書店

参考書：必要に応じ紹介。

オフィスアワー：随時。　研究３号館12階　田子研究室

特記事項：【集中講義】
田子・中山：4/15（土）

教員からの一言：この講座は中学校教員免許状取得に必須の介護等体験への理解を深めることとなるものである。

Ⅳ

4年次科目

必修総合科目
必修専門科目
選択総合科目
教　職　科　目

目　次

必修総合科目

生命と倫理 …… 415

必修専門科目

生命科学特講 …… 417
ゼミナール …… 418
卒業論文研究 …… 419
分子細胞生物学研究室…… 420
分子神経科学研究室…… 421
生物有機化学研究室…… 422
生命物理科学研究室…… 423
分子生物化学研究室…… 424
生物情報科学研究室…… 425
言語科学研究室…… 426
生命分析化学研究室…… 427
極限環境生物学研究室…… 428
応用微生物学研究室…… 429
環境応用動物学研究室…… 430
環境応答植物学研究室…… 431
応用生態学研究室…… 432
生命エネルギー工学研究室… 433
分子生化学研究室…… 434
ゲノム病態医科学研究室…… 435
細胞情報医科学研究室…… 436
細胞制御医科学研究室…… 437
心血管医科学研究室…… 438
腫瘍医科学研究室…… 439
免疫制御学研究室…… 440

選択総合科目

English and Life Sciences in the USA… 441

教職科目

教育実習Ⅰ …… 443
教育実習Ⅱ …… 445
教職実践演習（中・高） …… 446

生命と倫理＊　Bioethics ＊

学　年	第４学年	前期・後期	後　期	単　位	2	科目分類	分子	必修総合
主担当教員	深見　希代子	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
担当教員	深見　希代子、高橋　勇二、石崎　達郎、林　真理							
修得できる力	論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・異文化理解力・コミュニケーション能力・汎用的能力・多角的な視点で物事を考える能力・幅広い教養・プレゼンテーション能力							
関連科目	4111 卒業論文研究＊／4131 ゼミナール＊							

ねらい

ゲノム編集や医療技術など生命科学の急速な進歩に伴い、様々な倫理的問題が生じてきている。環境倫理や研究倫理についてもその遵守の重要性がクローズアップされている。生命科学部の卒業生は、どのような生命科学関連の技術進歩があるのかその現状を把握し、多様な価値観を理解し、問題点に対処することが求められる。そのための知識と判断力を修得することを目的とする。

概要

講義は、医療倫理（1 ～ 8回）、環境倫理（9 ～ 14回）、研究倫理（15 ～ 20回）で構成し、学外から招いた非常勤講師を含めた教員４人が担当する。それぞれのパートの現状と問題点、多様な考え方を理解し、現場で生じている様々な問題に対しての対策を考案する。

到達目標

高度医療技術の進歩に伴い個々の現場で生じている問題を理解し概説できる。多様な価値観を理解できる。環境倫理の考えを、実生活に応用できる能力をグループワークの実践から身につける。研究倫理と研究者の社会における責任を遵守できる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1、2	深見	医療倫理１： 臓器移植、死の判定	医療技術の進歩に伴い個々の現場で生じている問題を概説できる。特に臓器移植、延命操作、死の判定など判断の難しい問題を自ら考え、価値観の違いを尊重しながら適切な判断ができる。
3、4	深見	医療倫理２： 終末期医療、遺伝子診断、遺伝子治療の現状と問題点	医療技術が進展する現場における終末期医療、遺伝子診断、遺伝子治療などの問題点を知り、説明できる。問題解決に向けた対策を考察できる。
5、6	石崎	医療倫理３： 医療保険制度と医療における公正性	国内外の医療保険制度を概観し、医療における公正性を理解できる。特に、医療機関へのアクセス、提供される医療サービスの内容、医療費の支払い（自己負担）の３つの視点から、実例を通じて医療倫理を考えることができる。
7、8	深見	医療倫理４： 生殖医療、再生治療の現状と問題点	高度医療技術である生殖医療、再生治療などの現状を説明できる。多様な価値観を理解し、現場で生じている様々な問題に対して対策を考案できる。
9、10	高橋	環境倫理　その根底	科学技術の進歩は、産業の発展を促し、人間活動の拡大をもたらした。人間の活動量が過大になると、多くの環境問題が発生した。例えば、水俣病などの「公害」であり、地球温暖化などの「地球環境問題」である。このような環境問題は、同世代の人間に対する倫理性を越えて、未来の世代への責任という倫理性、また、人間を越えた生物種への倫理性という、倫理学の新たな課題を提起している。このような「環境倫理」の課題を講義、KJ法、グループワーク、発表をとおして考えることができる。
11、12	高橋	環境倫理 その技術倫理的側面	環境倫理を技術倫理の面からから解説し、技術倫理の重要性を理解し、技術者としての倫理を身につける。
13、14	高橋	環境倫理 実生活への応用	学んだ環境倫理の考えを、研究活動や実生活面で応用できる能力をグループワークの実践から身につける。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
15、16	林	研究倫理１： 研究不正の事例	研究に関する様々なルールを理解できる。研究不正の事例を学び、ケーススタディを通じて、なぜ研究不正が問題視されるのか、公正な研究活動をするために求められることは何かを考察できる。
17、18	林	研究倫理２： 研究活動と社会	研究は外部の社会とどのような関係を持っているか、とりわけ日本の科学技術政策、研究評価、産官学の関係性などの現状を学び、研究を取り巻く様々な社会環境の存在を理解できる。
19、20	林	研究倫理３： 研究者と社会のコミュニケーション	サイエンスコミュニケーションの具体的な事例について理解する。それを通じて、研究者あるいは研究に関係する職業に就く者が、社会の中で何を期待されているか、どのような責任を果たさなければならないかを考察できる。

準　備　学　習（予習・復習等）：各パートごとにプレゼン準備やレポート提出等の課題を設定するので、予習とレポート課題作成などに積極的に取り組むことが必要。興味のある課題については、自主的に調べてみよう。

授　業　形　式：講義とグループディスカッション、授業内レポート

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業の中で、レポートに関する説明を行なう。

成績評価方法：各パートごとにレポート（約50%）、取り組み態度（約50%）等で評価し、総合評価する。

教　科　書：定めない。

参　考　書：新・環境倫理学のすすめ　加藤尚武　丸善
環境と科学技術者の倫理　社団法人　日本技術士会環境部会　丸善
講義の中で適宜紹介する。

オフィスアワー：深見希代子　毎週月曜日 13:00 ～ 14:00　ゲノム病態医科学教授室
高橋勇二　毎週金曜日 18:00 ～ 19:00　環境応用動物学教授室
石崎達郎　講義後
林真理　講義後

教員からの一言：４年間の学部教育の最後の講義である。研究者・技術者として医療人として社会人としてのモラルと判断力を養って欲しい。

生命科学特講＊　Advanced Topics in Life Sciences *

学　年	第４学年	前期・後期	通　年	単　位	２	科目分類	分子	必修専門
担当教員	学部長（主担当）、生命科学部各担当	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

４年次では、学生は各研究室に配属され、研究活動を通して生命科学の最前線にふれる。これは生命科学部の学部教育の総仕上げである。「ゼミナール」「生命科学特講」「卒業論文研究」においては、指導教員の指示の下、必要に応じて大学院生がTAとして、卒論学生の論文・文献の読解力や発表能力の向上のための手助けをし、また発表方法の助言を行うなどの細かい指導も行う。

概要

研究上の課題を解決するため、関連する情報を入手し、まとめる。

到達目標

課題を明確にし解決を図るため、その背景となる情報や関連する最新情報を収集し、関連性を他の研究者・学生に伝えることができる。

授業内容

「生命科学特講」では、所属研究室で行われている研究に関連する英文原著論文や総説を読解し、研究の背景を理解するとともに関連領域への視野を広める。

準備学習（予習・復習等）：主に論文（英文）を読み、理解しまとめを行う。

授業形式：ゼミ形式の形で、あらかじめ読んで整理してきた学術論文の内容を説明する。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：出席者との議論により、課題の明確化を図る。

成績評価方法：研究成果および論文発表等を含め、総合的に評価する。

特記事項：前期・後期とも・各研究室のスケジュールに従って卒論研究を行う。各自が研究課題に取り組むと同時に、論文作成のために所属研究室の教員がゼミナール･生命科学特講･卒業論文研究を行う。

ゼミナール＊　Senior Seminar *

学　年	第4学年	前期・後期	通　年	単　位	2	科目分類	分子	必修専門
担当教員	学部長（主担当）、生命科学部各担当	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	情報収集力・情報分析力・課題解決能力・論理的思考力・英語力・読解力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

４年次では、学生は各研究室に配属され、研究活動を通して生命科学の最前線にふれる。これは生命科学部の学部教育の総仕上げである。「ゼミナール」「生命科学特講」「卒業論文研究」においては、指導教員の指示の下、必要に応じて大学院生がTAとして、卒論学生の論文・文献の読解力や発表能力の向上のための手助けをし、また発表方法の助言を行うなどの細かい指導も行う。

概要

各研究室において、それぞれの研究を行い、課題探求の学修を行う。

到達目標

課題を解決することを経験し、新たな課題に向けて挑戦することができる。

授業内容

「ゼミナール」では、研究において得られた結果を発表し、議論を行う。
また、研究に直接関係のある論文や文献の調査を行う。

準備学習（予習・復習等）：英語の論文等を読んで、その内容をまとめる。

授業形式：英文の論文等を読み、その発表を行い、参加者で議論を行う。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：各研究室でのまとめに従う。

成績評価方法：研究成果および論文発表等を含め、総合的に評価する。

特記事項：前期・後期とも・各研究室のスケジュールに従って卒論研究を行う。各自が研究課題に取り組むと同時に、論文作成のために所属研究室の教員がゼミナール･生命科学特講･卒業論文研究を行う。

卒業論文研究＊　Senior Thesis Research *

学　年	第４学年	前期・後期	通　年	単　位	16	科目分類	分子	必修専門
担当教員	学部長（主担当）、生命科学部各担当	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	専門技術力・情報収集力・情報分析力・課題解決能力・課題発見能力・論理的思考力・批判的思考力・創造的思考力・文章力・プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

４年次では、学生は各研究室に配属され、研究活動を通して生命科学の最前線にふれる。これは生命科学部の学部教育の総仕上げである。「ゼミナール」「生命科学特講」「卒業論文研究」においては、指導教員の指示の下、必要に応じて大学院生がTAとして、卒論学生の論文・文献の読解力や発表能力の向上のための手助けをし、また発表方法の助言を行うなどの細かい指導も行う。

概要

研究上の課題に関して、実験等により解決し、その成果を文書及び口頭で報告する。

到達目標

研究によって明らかとなった事柄をまとめ、文書及び口頭による発表で報告することができる。

授業内容

「卒業論文研究」では研究室で行われるオリジナルな研究に従事し、「研究課題が与えられれば、それを解決する能力」を備えたかどうかを実際に試す。最終的に卒業論文をまとめ、発表会で発表を行うことによって成績が評価され、それに基づいて単位が認定される。

準　備　学　習（予習・復習等）：３年生までの授業をしっかり学んでおくこと。

授　業　形　式：個別学修。実験を含む。

成績評価方法：研究成果および論文発表等を含め、総合的に評価する。

特　記　事　項：前期・後期とも・各研究室のスケジュールに従って卒論研究を行う。各自が研究課題に取り組むと同時に、論文作成のために所属研究室の教員がゼミナール･生命科学特講･卒業論文研究を行う。

分子生命科学科

分子細胞生物学研究室

担当教員　**多賀谷　光男、井上　弘樹、新崎　恒平、若菜　裕一**

生命科学特講

生命科学特講はゼミナールの後に開講する。教員および大学院生が分子細胞生物学に関する英文論文を紹介する。研究テーマに沿った論文が選ばれることが多いので、タンパク質の細胞内輸送に関する論文が多い。論文の内容は高度であることから、前期においては、４年生は専ら大学院生の論文紹介を聞き、その内容の理解に努める。また研究の背景を理解するために、教員指導の下で英文総説の輪読を行う。後期には４年生も英文論文を読み、論文の紹介を行って教員および大学院生の質問に答える。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	小胞体の機能３
2	小胞体の機能１	2	小胞体の機能４
3	小胞体の機能２	3	ゴルジ体の機能３
4	ゴルジ体の機能１	4	ゴルジ体の機能４
5	ゴルジ体の機能２	5	オルガネラコンタクト２
6	オルガネラコンタクト１	6	エンド・エキソサイトーシス４
7	エンド・エキソサイトーシス１	7	微生物・ウイルスの感染３
8	エンド・エキソサイトーシス２	8	オルガネラ関連トピックス２
9	エンド・エキソサイトーシス３	9	オルガネラ関連トピックス３
10	微生物・ウイルスの感染１	10	小胞輸送におけるトピックス３
11	微生物・ウイルスの感染２	11	小胞輸送におけるトピックス４
12	オルガネラ関連トピックス１	12	４年生論文紹介
13	小胞輸送におけるトピックス１	13	４年生論文紹介
14	小胞輸送におけるトピックス２	14	４年生論文紹介

ゼミナール

ゼミナールは、前期は月曜日、後期は火曜日に行う。４年生および大学院生は行った実験結果をまとめ、その成果および実験遂行上の問題点や課題について発表する。他の学生・院生の発表を聞くことによって、４年生は実験の進め方を学ぶとともに研究への理解を深める。教員は今後の実験の方向性等についてアドバイスを行う。また必要に応じて、文献調査の指示や英文文献の読解の手助けを行う。

卒業論文研究

４年生は個々の教員につき、教員から研究テーマを与えられる。そして実験の遂行および卒業論文の作成の指導を受ける。実験内容は与えられたテーマを基本とするが、分子生物学および細胞生物学の技術をできるだけ幅広く学ぶことも考慮され、テーマ以外の実験を行うこともある。多くの実験は教員が直接指導するが、場合によっては教員の指導の下、大学院生について実験を行うこともある。教員は学生ができるだけ自主的に考える姿勢を持つように配慮して指導する。１月以降は、教員は卒業論文の作成および卒業論文発表会でのプレゼンテーションのための指導を行う。これらに関しても、大学院生がTAとして指導を補助することがある。

分子神経科学研究室

担当教員　**山内　淳司、森本　高子、井上　雅司、関　洋一**

生命科学特講

ゼミナールとは別に、類似の研究テーマを与えられた卒論学生の小グループを作り、このグループにおいて、テーマの理解を助けるための総説や教科書を輪読したり、新しい研究論文を読む。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	データ検討、研究討論と論文発表
2	データ検討、研究討論と論文発表	2	データ検討、研究討論と論文発表
3	データ検討、研究討論と論文発表	3	データ検討、研究討論と論文発表
4	データ検討、研究討論と論文発表	4	データ検討、研究討論と論文発表
5	データ検討、研究討論と論文発表	5	データ検討、研究討論と論文発表
6	データ検討、研究討論と論文発表	6	データ検討、研究討論と論文発表
7	データ検討、研究討論と論文発表	7	データ検討、研究討論と論文発表
8	データ検討、研究討論と論文発表	8	データ検討、研究討論と論文発表
9	データ検討、研究討論と論文発表	9	データ検討、研究討論と論文発表
10	データ検討、研究討論と論文発表	10	データ検討、研究討論と論文発表
11	データ検討、研究討論と論文発表	11	データ検討、研究討論と論文発表
12	データ検討、研究討論と論文発表	12	データ検討、研究討論と論文発表
13	データ検討、研究討論と論文発表	13	データ検討、研究討論と論文発表
14	データ検討、研究討論と論文発表	14	データ検討、研究討論と論文発表

ゼミナール

研究室ゼミナールは毎週一回、教員、大学院学生および卒論学生の内から選ばれた二名が行う。卒論学生のゼミナールの資料は担当の教員が当該の学生に与えた研究テーマに関係が深い、新着関連英文雑誌に掲載された研究論文から選択して与える。与えられた学生はゼミナール発表までに、担当教員の指導を受けながら、この論文を読み、これを理解するために必要な基礎的事項を同時に学ぶ。発表に際しては、教員、大学院学生および他の卒論学生の質問に対応する。卒論学生はゼミナール終了時にその内容をどのように理解したかについて簡単なレポートを提出することになっている。

卒業論文研究

・テーマの理解、コミュニケーション技術の習得：卒論学生には担当の教員が決められており、この教員が、それぞれの学生に与えられたテーマの遂行にあたっての指導を行う。その第一段階は研究計画書の作成であり、テーマを理解させ与えられたテーマの重要性を認識するために行う。その過程において科学における文書の表現方法を学ぶ。研究が軌道に乗る９月頃から、研究進捗状況をこの小グループで報告し、討論することから、討論の技術や問題点の解決法などを学ぶ。12月には中間発表を行なう。このことにより、テーマの確認、発表技術等を学ぶ。１月以降は、最終段階として卒業論文の作成および卒業論文発表会の準備を行い、コミュニケーション技術を学ぶ。

・実験技術習得、データ解析技術の習得：卒論学生は研究室に配属され、テーマが与えられると、そのテーマの遂行のために必要な実験手技を体得しなければならない。卒論研究初期には、きめ細かな実験指導を担当教員より受ける。一定の技術が身についたところで、実験を開始するが、テーマの進捗状況を確認するためにも、実験技術のさらなる向上のためにも、常に実験指導を受ける。一応の指導の時間は定めるが、研究の内容により、随時、教員と共に実験データを解析し、次のステップや新しい取り組みの方法を検討する。

分子生命科学科

生物有機化学研究室

担当教員　**伊藤　久央、小林　豊晴、未定**

生命科学特講

生命科学特講では、当研究室の研究に関連する論文（英文、新しいもの）を関連領域の専門学術雑誌から選び、引用文献も含めてまとめ、小冊子をつくって研究室員に紹介する。毎週１回、教員、大学院生、卒論生が２名程度発表し、質疑応答を行う。生命科学特講にはすべての研究室員（教員、大学院生、卒論生）が出席し、活発に討論を行う。卒論生は自身の発表までに平均して数報の関連論文を読み、不明の点などは担当教員あるいは大学院生から指導を受け理解を深める。卒論生はこのゼミナールを通して英文論文の読解力をつけるとともに、研究内容の理解力を高め、説明できる。また聴衆を前にした発表、質疑応答を通してプレゼンテーションの技術を養い自分の考えを伝えることができる。

前期		後期	
回数	内容	回数	内容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	研究室における安全と環境への配慮
2	アルカンの命名法	2	酸と塩基
3	シクロアルカンの命名法	3	立体化学
4	アルケン、アルキンの命名法	4	置換、付加反応
5	立体化学表示	5	カルボニル化合物の反応
6	有機化学用語１	6	脱離反応
7	有機化学用語２	7	転位反応
8	NMRの理論	8	酸化還元反応
9	NMRの化学シフト１	9	電子環化反応
10	NMRの化学シフト２	10	逆合成解析１
11	NMRのカップリング定数	11	逆合成解析２
12	２次元NMR1	12	有機反応機構１
13	２次元NMR2	13	有機反応機構２
14	赤外吸収スペクトル	14	有機反応機構３

ゼミナール

ゼミナールでは、担当する教員のもと頻繁に実験の結果を発表し、議論を行う。また、日々の実験の遂行過程で発生する課題を見いだし、その理由と解決方法について教員から指導を受け、課題解決能力を養う。その際、文献調査の指示をうけ、英文文献の読解力もつける。これらを通し、自身が行っている研究に対する理解を深めるとともに、学術用語の習得、科学的なディスカッションができるようになる。

卒業論文研究

卒論生には原則として個々に独立した研究テーマを与え、担当教員が実験に関し個別に指導を行う。また、実験指導は頻繁に行う必要があるので、教員の指導のもと研究グループ内の大学院生にも分担してもらう。有機合成化学に関する実験を行うことにより、合成技術の習得のみならず分離精製技術、各種スペクトルを用いた分析技術、さらに実験廃棄物の処理法なども習得し、有機化合物を適切に扱うことができる。また、１月より卒業論文作成および卒業論文発表会でのプレゼンテーションを行い、論理的なプレゼンテーションができるようになる。

生命物理科学研究室

担当教員　**高須　昌子、森河　良太、宮川　毅**

生命科学特講

４年生は専門書を読み、レジュメにまとめて発表する。毎回１名または２名が担当し、質問に答える。特講によって、プレゼンする力、質疑応答力が向上することが期待できる。またシミュレーションを用いた研究に不可欠な、C言語やUNIXなどのプログラミング言語やコンピュータ環境について学習して、疑問点を教員や大学院生に質問する。プログラミング力の向上や情報系資格の取得により、就職の機会が広がる可能性がある。

前期		後期	
回数	内容	回数	内容
1	研究室における安全と環境への配慮。 コンピュータ環境の設定	1	シミュレーションのテーマの設定方法
2	C言語入門、UNIX入門	2	テーマの背景調査方法
3	分子動力学法の基礎	3	プログラムの作成方法
4	運動方程式の離散化、無次元化	4	入力パラメータの設定方法
5	速度ベルレ法、周期境界条件	5	プログラムの実行方法
6	レナードジョーンズポテンシャル	6	データの解析方法
7	アルゴリズムの決定、温度の調節	7	gnuplot、描画ソフトの使い方
8	正規分布と正規乱数	8	ペプチドのシミュレーション結果の検討
9	モンテカルロ法の基礎	9	ゲルのシミュレーション結果の検討
10	カノニカル分布とメトロポリス法	10	バクテリアのシミュレーション結果の検討
11	全原子モデルによるタンパク質、生体高分子のシミュレーション	11	卒論要旨の書き方
12	粗視化モデルによるタンパク質、生体高分子のシミュレーション	12	卒論発表会用パワーポイントの作成方法
13	ソフトマターのシミュレーション	13	プレゼンの方法、質疑応答の方法
14	数理生物学入門	14	卒業論文の書き方

ゼミナール

ゼミナールは週１度行う。大学院生および４年生は行った研究結果をまとめ、その成果、問題点、課題について発表する。教員は今後の研究の方向性などについてアドバイスを行う。また必要に応じて、英文文献の読解の手助けや、背景となる基礎知識の解説を行う。
参考書：『細胞の物理生物学』、R. Phillips他著、笹井理生他訳、共立出版、2011.

卒業論文研究

４年生は教員と相談して、研究テーマを決める。研究の遂行および卒業論文の作成の指導を受ける。
教員は学生が自主的に考える姿勢を持つように配慮して指導する。12月に中間発表会を行う。１月以降は卒論発表会および卒業論文の作成の指導を行う。大学院生がTAとして指導を補助することがある。

分子生命科学科

分子生物化学研究室

担当教員　**井上　英史、尹　永淑、藤川　雄太**

生命科学特講

研究室員全員が参加し、教員、大学院生および卒論学生が順に発表を行い、全員でディスカッションする。題材とする資料は、最新の英文雑誌に掲載された研究論文から、自分自身あるいは研究室の研究テーマに関連するものを選択する。学生は発表までに論文を読み、内容を理解するために必要な基礎知識を、自身で調べながら学ぶ。また発表のための資料を作成する。発表に際しては、教員、大学院学生および他の卒論学生の質問に対して、各自が充分に応えられるように準備をする。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	【研究室における安全と環境への配慮】	1	教授が研究室における研究に関する最新の状況を解説し、それを題材に全員でディスカッションする。
2	教授が研究室における研究のバックグラウンド、特に実験動物としての*C.elegns*に関して解説する。また、研究室における研究の現状・展望を紹介し、それを題材に全員でディスカッションする。	2	助教が自身の研究に関する最新の状況を紹介し、それを題材に全員でディスカッションする。
3	助教が自身の研究のバックグランド、特に天然物化学による生物活性物質の探索について解説する。また研究の現状・展望を紹介し、それを題材に全員でディスカッションする。	3、4	大学院生が自身の研究に関する最新の状況を紹介し、それを題材に全員でディスカッションする。
4、5	大学院生が自身の研究のバックグランドと現状・展望を紹介し、それを題材に全員でディスカッションする。	5～11	４年生各自が独自に選んだ学術論文について、内容をまとめプレゼンテーションする。それを題材に全員でディスカッションする。
6～14	４年生各自が論文を検索し、独自に選んだ学術論文について、内容をまとめプレゼンテーションする。それを題材に全員でディスカッションする。	12～14	４年生各自が、自身の卒業論文作成に必要なバックグラウンドに関しての学術論文について、内容をまとめプレゼンテーションする。それを題材に全員でディスカッションする。

ゼミナール

研究室員全員が参加し、教員、大学院生および卒論学生が発表を行う。発表する内容は、各自が自分の研究テーマに関して行った実験についてである。毎回、資料を作成し、研究のバックグランド、実験の方法、結果、考察につて述べ、研究室員からの質問に答え、ディスカッションを行う。発表にはパワーポイントを用い、研究内容だけでなく、プレゼンテーションのための指導も受ける。

卒業論文研究

卒論学生は研究テーマが与えられると、そのテーマの遂行のために必要な実験手技および種々の測定機器などの装置類の操作法を体得しなければならない。そのための実験操作に付いては、初期の段階できめ細かく指導を受ける。一定の技術が身についたところで本格的に実験を開始するが、実験技術のさらなる向上のためにも、常に実験指導を受ける。研究の内容によっては、毎日でも実験データを教員と共に解析したり、新しい取り組みの方法などの検討をする。

生物情報科学研究室

担当教員　**小島　正樹**

生命科学特講

本科目の目的は２つある。１つは研究室の器具・備品の正しい取り扱いを学ぶことであり、もう１つは当研究室で卒業研究を遂行する際に基本となる知識・技術を身に付けることである。随時１～３年次までの学生実習や、情報科学、科学英語の内容を参照することが望ましい。また２年次選択科目の応用数学と、３年次選択科目のバイオ情報科学の履修を前提とする。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室のおける安全と環境への配慮	1	ホモロジーモデリング演習
2	MACアドレスとウィルス対策 グループウェアの使用法	2	複合体予測演習
3	ラボノートの書き方 ライフサイエンス辞書	3	マニュアルの読み方とチュートリアルの活用法
4	Mac OSの高度な活用法	4	分子力学・分子動力学演習
5	UNIXの基本操作 MacOSとUNIXの対応	5	低分子化合物モデルの作成 量子化学計算
6	Chimiraの使用法とPDBフォーマット	6	物理化学（熱力学と速度論）演習
7	MacPortsとgfortranのインストール	7	SAXSデータの解析１
8	Fortran77/90/95入門 緩衝液の理論	8	SAXSデータの解析２ モンテカルロ法による構造計算
9	pHメーターの原理と使用法 吸光度計の原理と使用法	9	de novoデザインとスレッディング演習 サーバの接続と管理（Apache）
10	マイクロピペットの較正 試薬（水溶液）の調製	10	結晶構造解析（空間群、R因子、B因子） 分解能と感度について
11	EXCELの高度な使用法（関数とVBA） 誤差論と最小２乗法	11	卒論要旨の作成とWordの有効な活用法
12	Fortran77/90/95演習	12	スライドの作成とPowerPointの有効な活用法
13	数値計算と桁落ち・丸め誤差 良いプログラミングスタイルとは	13	プレゼンテーションの仕方
14	アルゴリズムとデータ構造 Numerical Recipesの活用	14	ファイルサーバの使用法とラボマニュアルの作成

ゼミナール

研究室ゼミナールは、大学院生や他の研究室メンバーも参加して毎週１回行なわれる。ゼミナールでは、現在の研究の進行状況を報告し、他の参加者から質問や助言を受ける。原則として毎回全員が発表することにより、毎週の到達目標と、研究の遂行上で現時点で取り組むべき課題を明確にする。あわせて研究室全体の研究内容や進行状況を共有することを意図している。

卒業論文研究

学生は各自独立したテーマを与えられ、研究指導、卒業論文作成の指導を受ける。
研究指導には、研究の遂行に直接関係するものだけでなく、関連研究の文献調査や関連資料の参照法に関する指導も含まれる。教員の指導の下で、内容によっては大学院生や共同研究者が指導を一部分担する。

分子生命科学科

言語科学研究室

担当教員　**星野　裕子、萩原　明子**

生命科学特講

研究に必要となる論文講読を行う。言語科学研究室においての研究は自然科学と同様に実証的な研究手法をとるため、しっかりした研究計画に基づき行うことが重要である。そのため、理論的な研究論文の講読を前期に行い、後期は各自の研究テーマに即した実証研究論文の講読を中心に行う。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	オリエンテーション・研究室における安全と環境への配慮	1	言語科学特論：論文講読１
2	言語と言語処理１	2	言語科学特論：論文講読２
3	言語と言語処理２	3	言語科学特論：論文講読３
4	言語習得理論１	4	言語科学特論：論文講読４
5	言語習得理論２	5	言語科学特論：論文講読５
6	第２言語習得理論１	6	言語科学特論：論文講読６
7	第２言語習得理論２	7	言語科学特論：論文講読７
8	言語習得研究方法論１	8	言語科学特論：論文講読８
9	言語習得研究方法論２	9	言語科学特論：論文講読９
10	コーパス言語学１	10	言語科学特論：論文講読 10
11	コーパス言語学２	11	言語科学特論：論文講読 11
12	コーパス言語学３	12	言語科学特論：論文講読 12
13	コーパス言語学４	13	言語科学特論：論文講読 13
14	総まとめ	14	総まとめ

ゼミナール

研究室ゼミナールは、毎週木曜日に行う。ゼミナールの目的は、言語研究関連の理論を学び、論文を理解し批評することである。前期のゼミナールでは、卒研生は全員卒論テーマに関連する論文を読み、うち１人がその内容を発表し、全員で討議を行う。後期のゼミナールでは、実証研究論文を批判的に読み、卒業論文の資料とする。資料とする論文の多くは英語で書かれたものであるため、十分な準備が必要である。

卒業論文研究

前期は、しっかりした研究計画をたてるための指導を行う。後期は、各卒研生の研究の進捗状況に応じて、統計を含むデータの提示法、グラフは図表の効果的な利用法等、具体的な指導を適宜行う。指導は基本的に個人指導で行う。

生命分析化学研究室

担当教員　**梅村　知也、内田　達也、熊田　英峰、青木　元秀**

生命科学特講

生命科学特講はゼミナールの前に開講している。４年生および大学院生が分析化学および環境化学に関する専門分野の原著論文を読み紹介する。４年生は、教員あるいは大学院生の指導と援助のもとで、研究テーマに沿った論文を講読し、発表のための資料を作成する。論文の内容を、資料をもとに発表・説明し、聞き手の質問に答える。必要に応じて指導者は補足説明や解説を行う。特講により、自身の卒業研究の背景に関する理解を深めるとともに、発表や質疑応答を通じてプレゼンテーション能力を養う。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	研究室における安全と環境への配慮
2	オンライン分析システム	2	電気化学測定
3	分離分析Ⅰ：高速液体クロマトグラフィー	3	顕微分析Ⅰ：走査型電子顕微鏡
4	分離分析Ⅱ：ガスクロマトグラフィー	4	顕微分析Ⅱ：透過型電子顕微鏡
5	分離分析Ⅲ：二次元クロマトグラフィー	5	顕微分析Ⅲ：原子間力顕微鏡
6	分離分析Ⅳ：キャピラリー電気泳動	6	分析の微量化と高感度化
7	分光分析Ⅰ：紫外・可視吸光分析	7	水晶発振子マイクロバランス測定
8	分光分析Ⅱ：蛍光光度分析	8	ナノ・マイクロ分析デバイスと微細加工技術
9	分光分析Ⅲ：赤外吸収分析	9	生体物質分析Ⅰ：生体中微量元素の測定
10	分光分析Ⅳ：Ｘ線分析	10	生体物質分析Ⅱ：生体高分子の分離と計測
11	分光分析Ⅴ：プラズマ分光分析	11	生体物質分析Ⅲ：生体物質相互作用の測定
12	質量分析Ⅰ：質量分析とは	12	生体物質分析Ⅳ： ウイルス・バクテリアの検出
13	質量分析Ⅱ：イオン化法	13	環境分析Ⅰ：大気中の有機化合物の分析
14	質量分析Ⅲ：質量分離部	14	環境分析Ⅱ： 水圏中の金属元素のスペシエーション
15	質量分析Ⅳ：タンデム質量分析計	15	環境分析Ⅲ：揮発性有機化合物の分析

ゼミナール

ゼミナールでは、研究結果の報告・討論を行う。４年生および大学院生は行った実験の方法と結果をまとめて、その成果や実験遂行上の問題点や課題について発表する。また、研究成果の解釈や課題の原因や解決方法についてゼミナール参加者全員で議論し、取り組むべき課題を明らかにする。教員は必要に応じて研究の方向性のアドバイス、文献調査の指示等の研究支援を行う。室員の研究内容や進行状況を研究室全体で共有し、相互に研究を支援できる体制を構築する。

卒業論文研究

卒業論文研究では、生体内や環境で起こる現象を化学の目で覗く新しい窓を作るために、分子を網羅的に測定するオミックス技術、現象をリアルタイムで捉える動的計測技術、生物の化学物質応答の解析技術を開発する。４年生には原則として個々に独立した研究テーマが与えられ、担当教員が実験の遂行および卒業論文の作成の指導を行う。また多くの実験は教員が直接指導するが、場合によっては教員の指示のもとで大学院生について実験を行うこともある。実験の内容によっては、他の研究室や他大学の研究者から技術指導を受けたり、共同して実験を行うことがある。しかるべき成果が得られた場合には国内外の学会や研究会で発表を行う。最終的に、卒業論文研究で得られた成果は、要旨およびプレゼンテーション資料を作成して卒業研究発表会で発表し、さらに卒業論文としてまとめる。

応用生命科学科

極限環境生物学研究室

担当教員　**山岸　明彦、玉腰　雅忠、横堀　伸一**

生命科学特講

生命科学特講はゼミナールの後に開講している。大学院生が原著論文を読み論文の紹介を行う。大学院生は、自分の研究に関連する背景に関わる論文を体系的に報告する。あるいは１年以内に報告されたとりわけ重要な論文を報告する。４年生は、教員、博士研究員あるいは博士課程院生の指導と援助のもとで論文講読に参加する。特講によって、他の研究者の研究の背景、結果、解釈を批判的に理解することを学ぶ。

前期		後期	
回数	内容	回数	内容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	微生物の宇宙真空耐性
2	全生物の共通祖先	2	微生物の放射線耐性
3	真核生物の誕生	3	微生物の火星環境耐性
4	無脊椎動物の進化	4	古細菌の細胞骨格
5	タンパク質工学	5	古細菌の脂質合成系
6	タンパク質耐熱性	6	古細菌の巨大細胞構造
7	酵素活性	7	古細菌の食作用
8	酵素の低温適応	8	コドン表の進化
9	タンパク質間相互作用	9	翻訳系の進化
10	動力学計算	10	好熱菌宿主ベクター系
11	ファージディスプレー	11	セルロース分解酵素
12	金属結合タンパク質	12	リグニン分解酵素
13	好熱菌ファージ	13	バイオエタノール生産
14	好熱菌線毛	14	ナノテクノロジー

ゼミナール

ゼミナールは、前後期とも火曜日に行う。４年生および大学院生は自分が行っている研究に関して、研究の背景、目的、方法、結果をまとめ、その結果の意味するところ、問題点について報告する。他の学生・院生、教員が共に議論することにより、４年生は研究の発表方法、結果の解釈の方法、研究の考え方について経験を積む。教員は今後の研究の方向性等についてアドバイスを行う。

卒業論文研究

４年生は、教員が提案するテーマの中から本人が選択した一つのテーマを担当して一年間研究を行う。テーマは一年で一応の結果が出るよう考慮されているが、引き続き修士さらに博士課程のテーマとして発展可能となるように設定されている。研究は教員の指導のもとで、日常的に相談をしながら進める。関連したテーマの大学院生や博士研究員に技術的指導を得ながら実験を行う。定期的に集団的討議を交えて研究を進めていく。研究の進行状況は定期的にゼミナールで報告する。必要な場合、他の研究室や他大学の研究者の共同研究として技術習得や共同実験を行う。全国的な共同研究に参画する場合にはその研究集会にも参加する。しかるべき結果が得られた場合には国内外の学会や研究会で発表を行う。研究成果のパワーポイントを作製し、発表の練習をおこなう。卒業研究発表会の要旨の作製と発表を行い、卒業論文を提出する。

応用微生物学研究室

担当教員　**太田　敏博、時下　進一、志賀　靖弘**

生命科学特講

卒論学生には担当の教員が決められており、与えられたテーマの遂行にあたって研究の背景や目的、必要な知識等の教授を行うことを目的とする。幅広い最新の知識を習得させるため、毎週一回、教員、大学院学生および卒論学生の参加のもとに、英文雑誌に掲載された研究論文の輪読を行う。卒論学生には、この論文内容（背景、目的、実験方法、結果の解釈、図表の読み方など）を理解させるために様々な質問をさせ、これに対して解説をすることで必要な基礎知識を学んでもらう。

前期		後期	
回数	内容	回数	内容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	酸化ストレス応答遺伝子
2	酸化ストレス応答遺伝子	2	DNA修復遺伝子
3	DNA修復遺伝子	3	ヘモグロビン遺伝子
4	ヘモグロビン遺伝子	4	バイオマーカー
5	バイオマーカー	5	ホメオティック遺伝子
6	ホメオティック遺伝子	6	形態形成遺伝子
7	形態形成遺伝子	7	高度好熱菌
8	酸化ストレス応答遺伝子	8	酸化ストレス応答遺伝子
9	DNA修復遺伝子	9	DNA修復遺伝子
10	ヘモグロビン遺伝子	10	ヘモグロビン遺伝子
11	バイオマーカー	11	バイオマーカー
12	ホメオティック遺伝子	12	ホメオティック遺伝子
13	形態形成遺伝子	13	形態形成遺伝子
14	高度好熱菌	14	高度好熱菌

ゼミナール

研究室ゼミナールは毎週一回、教員、大学院学生および卒論学生の参加のもとに行い、2名が発表を行う。各自の研究テーマの実験について、実験の方法、得られた結果についてまとめた内容を発表する。教員はゼミナールの資料作成を指導する。発表に際しては、教員、大学院学生および他の卒論学生の質問を受け、質疑応答を通して、今後の方針や改善点を議論する。発表当番でない卒論学生は、発表内容への質問あるいはコメントを述べてもらい、討論に参加する基礎力を身につけるための指導を行う。

卒業論文研究

卒論学生は研究室に配属され、テーマが与えられると、そのテーマの遂行のために必要な実験手技を体得しなければならない。そのための実験指導は卒論実習初期にきめ細かく行う。進捗状況を知るためにも、実験技術のさらなる向上のためにも、常に実験指導を行う。各学生への指導の時間は定めるが、研究の内容によっては、随時実験データを学生と共に解析し、次のステップや新しい取り組みの方法を指導する。研究進捗状況を報告させ、問題点の解決法などの討論と指導を行う。後期には卒論の中間発表を行い、発表方法、それ以後の進め方について具体的な指導を行う。最終段階として、卒業論文の作成および卒業論文発表会でのプレゼンテーションのための指導を行う。

応用生命科学科

環境応用動物学研究室

担当教員　**高橋　勇二、高橋　滋、梅村　真理子、中野　春男**

生命科学特講

生命科学特講はゼミナール形式でおこない、毎週１回、研究室の構成員から３名が最新の学術論文を紹介する。卒論生は、担当の教員と相談し、卒業研究の内容に近い学術論文を選択する。この過程で研究情報の検索方法を学ぶ。発表担当の卒論生は論文の内容（研究の背景、目的、実験手法、実験結果、考察）をA4版１ページにまとめセミナー参加者に配布する。さらに、論文の内容を15分間で簡潔に発表し、質問に答えることを要求される。指導には教員に加えて大学院生がTAとして加わる。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室における安全と環境への配慮、学術論文の検索方法１	1	学術論文解説発表１
2	学術論文の検索方法２	2	学術論文解説発表２
3	学術論文読解１	3	学術論文解説発表３
4	学術論文読解２	4	学術論文解説発表４
5	学術論文読解３	5	学術論文解説発表５
6	学術論文読解４	6	学術論文解説発表６
7	学術論文読解５	7	学術論文解説発表７
8	学術論文読解６	8	学術論文解説発表８
9	学術論文読解７	9	学術論文解説発表９
10	学術論文読解８	10	学術論文解説発表10
11	学術論文読解９	11	学術論文解説発表11
12	学術論文読解10	12	学術論文解説発表12
13	学術論文読解11	13	学術論文解説発表13
14	学術論文読解12	14	学術論文解説発表14

ゼミナール

卒論学生には担当の教員が、研究テーマを与え、研究を指導する。７月と12月に研究の進捗状況について中間発表を行い、３月に卒論の口頭発表を行う。さらに、３月下旬の卒業時までに卒業論文を提出しなければならない。この過程で、研究計画の作成、研究結果の発表方法などを身につける。指導には教員に加えて大学院生がTAとして加わる。

卒業論文研究

研究の遂行にあたっては、基礎的な実験手技を修得しなければならない。卒論生の主体性を尊重しつつ、正確な実験を行うための細かな技術を段階的に修得させる。技術の向上に伴って、さらに高度な最新の実験手技が身に付くよう指導する。また、日々の実験データのまとめ方、そして、新たな実験計画へと研究内容を向上させる。指導には教員に加えて大学院生がTAとして加わる。

環境応答植物学研究室

担当教員　未定、藤原　祥子、佐藤　典裕、岡田　克彦

生命科学特講

生命科学特講は、前期は月曜日、後期は金曜日に行う予定。教員および大学院生がそれぞれの研究に関連する英文論文を紹介する。４年生も、教員または大学院生の指導のもとに英文の論文を読み、その論文紹介を行う。発表と質疑応答によって、論文の理解をさらに深める。本特講により、植物生理学とその応用分野に関する新たな知見と世界の研究の動きを知るとともに、その情報入手法に関する技術を学ぶ。

前期		後期	
回数	内容	回数	内容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	注目すべき総説の読解（1）
2	英文原著論文等の検索法	2	注目すべき総説の読解（2）
3	原著論文、総説等の関連性理解	3	注目すべき総説の読解（3）
4	研究の基盤的原著論文の読解（1）	4	注目すべき総説の読解（4）
5	研究の基盤的原著論文の読解（2）	5	注目すべき総説の読解（5）
6	研究の基盤的原著論文の読解（3）	6	関連領域の原著論文の読解（1）
7	研究の基盤的原著論文の読解（4）	7	関連領域の原著論文の読解（2）
8	関連領域の原著論文の読解（1）	8	関連領域の原著論文の読解（3）
9	関連領域の原著論文の読解（2）	9	関連領域の原著論文の読解（4）
10	関連領域の原著論文の読解（3）	10	関連領域の原著論文の読解（5）
11	関連領域の原著論文の読解（4）	11	関連領域の原著論文の読解（6）
12	関連領域の原著論文の読解（5）	12	関連領域の原著論文の読解（7）
13	最近の原著論文の読解（1）	13	最近の原著論文の読解（1）
14	最近の原著論文の読解（2）	14	最近の原著論文の読解（2）

ゼミナール

ゼミナールは、前期、後期、各14回程度行う。当番の学生は最近の実験結果をまとめ、その内容と成果、実験遂行上の問題点や課題について発表する。また、他の学生・院生の発表を聞くことによって、実験の進め方を学ぶとともに研究への理解を深める。教員は今後の実験の方向性等についてアドバイスを行う。また必要に応じて、文献調査の指示や英文文献の読解の手助けを行う。

卒業論文研究

４年生は担当の教員に配属され､教員から研究テーマが与えられる。実験の遂行および卒業論文作成の指導を受ける。実験内容は与えられたテーマを基本とするが、植物生理学とその応用に関する研究技術を学ぶことも考慮され、テーマ以外の実験を行うこともある。多くの実験は教員が直接指導を受け、教員または大学院生から実験指導を受けることもある。教員は学生ができるだけ自主的に考える姿勢を持つように配慮して指導している。１月以降は、卒業論文の作成、研究結果の理解、および卒業論文発表会でのプレゼンテーションのための指導を行う。

応用生命科学科

応用生態学研究室

担当教員　**野口　航**

生命科学特講

毎週金曜日に行う予定である。教員および大学院生・４年生から毎週１名が、各々の研究テーマに関連する英文論文を読み、内容を紹介し、質疑応答を行う。教員の指導を受けながら論文を読むことにより、内容を理解するために必要な基礎的事項を学ぶ。本特講により、植物生態学やその関連分野に対する知見を深めるとともに、発表や質疑応答を通じて、英語読解力やプレゼンテーション能力を養う。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	論文（植物生態学）の読解の解説発表
2	英文原著論文・総説の検索法	2	論文（光環境応答）の読解の解説発表
3	論文（植物生態学）の読解	3	論文（葉の光合成）の読解の解説発表
4	論文（光環境応答）の読解	4	論文（葉の呼吸）の読解の解説発表
5	論文（葉の光合成）の読解	5	論文（炭素代謝）の読解の解説発表
6	論文（葉の呼吸）の読解	6	論文（窒素代謝）の読解の解説発表
7	論文（代謝の相互作用）の読解	7	論文（温度応答）の読解の解説発表
8	論文（温度応答）の読解	8	論文（種間差）の読解の解説発表
9	論文（種間差）の読解	9	論文（地下部）の読解の解説発表
10	論文（植物の地下部）の読解	10	論文（水分応答）の読解の解説発表
11	論文（水分環境応答）の読解	11	論文（成長解析）の読解の解説発表
12	論文（成長解析）の読解	12	論文（相互作用）の読解の解説発表
13	論文（生物間相互作用）の読解	13	論文（炭素循環）の読解の解説発表
14	論文（炭素循環）の読解	14	論文（メタ解析）の読解の解説発表

ゼミナール

ゼミナールは毎週一回、教員および大学院生・４年生が行う。担当者は毎週１名とし、担当者は最近行った実験・測定結果をまとめ、その内容と成果、実験遂行上の問題点や課題について発表する。研究結果の解釈、問題点や課題の解決方法について参加者全員で議論を行うことにより、他のメンバーの研究内容についての理解も深めてもらう。

卒業論文研究

４年生は担当教員と相談して、研究テーマを決める。研究テーマを遂行するために必要な技術やその内容の理解のために、教員・大学院生が直接指導を行う。研究テーマの円滑な遂行や研究内容のより深い理解のために、週に１回個別に研究指導を行う。中間発表や卒業論文の作成および卒業論文発表のために、日本語の作文技術や発表技術についても学んでもらう。

生命エネルギー工学研究室

担当教員　**渡邉　一哉、高妻　篤史**

生命科学特講

担当の学部４年生・大学院生が、各自毎回一報の英語学術論文を読み、内容をパワーポイントにまとめ、発表します。各自が、毎学期２回程度発表します。大学院生は、論文を自ら選び、その背景となる研究も含め、結果などについて体系的にかつ批判的に紹介します。学部４年生は、教員の指導のもと紹介する論文を選択します。これにより、プレゼン力、英語力、科学的思考力を高めます。

前期		後期	
回数	内容	回数	内容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	環境中の微生物多様性３
2	微生物のエネルギー代謝１	2	環境中の微生物多様性３
3	微生物のエネルギー代謝２	3	微生物ゲノム解析１
4	微生物のエネルギー代謝３	4	微生物ゲノム解析２
5	微生物代謝の分子機構１	5	微生物ゲノム解析３
6	微生物代謝の分子機構２	6	微生物ゲノム解析４
7	微生物代謝の分子機構３	7	微生物による有用物質生産１
8	微生物代謝の分子機構４	8	微生物による有用物質生産２
9	遺伝子発現制御１	9	微生物による有用物質生産３
10	遺伝子発現制御２	10	微生物による有用物質生産４
11	遺伝子発現制御３	11	微生物による環境浄化１
12	遺伝子発現制御４	12	微生物による環境浄化２
13	環境中の微生物多様性１	13	微生物による環境浄化３
14	環境中の微生物多様性２	14	微生物による環境浄化４

ゼミナール

研究室ゼミナールは、毎週一回、全員参加で行います。学生一人一人が自らの研究の進捗やそれに関連した文献情報について、パワーポイントを使ったプレゼンテーションにより発表します。発表者は研究に関するアドバイスを受けるとともに、参加者全員が会議への参加の仕方、質問やコメントを通しての自己表現の仕方、議論の進め方、などを学びます。また、発表を通して、データや情報のまとめ方、パワーポイント資料の作り方、発表の仕方、など、社会人として必要な技術の習得を目指します。各自が、毎学期２回程度発表します。

卒業論文研究

研究や進路について教員と相談した後に、研究課題が与えられます。与えられた研究課題に関する研究を一年間通して行うことにより、分子生物学、ゲノム科学、微生物学などに関する最新の技術を習得するとともに、データ解析方法、研究の計画法、等を習得することを目的とします。安全性などを考慮し、教員の指導下実験を行うようにします。１月以降は、最終段階としての卒業論文の作成および卒業論文発表会でのプレゼンテーションのための指導を行います。また、新しい研究成果が得られた場合には、学会発表などを行います。当研究室では毎日朝礼を行い、出席を確認するとともに、連絡事項の伝達をします。

生命医科学科

分子生化学研究室

担当教員　**柳　茂、松下　暢子、福田　敏史、長島　駿**

生命科学特講

研究室ゼミナールだけでは、論文の読解指導が不足であり、また、自身の研究を理解・進展させるために個別にテーマに関連した論文を読ませる。論文は教員から与えられるとともに、自分のテーマに関連した論文の検索方法を教え、自主的な取り組みができるように指導する。また、研究内容の近い学生を集めた小グループによるゼミナールを行う。また、プレゼンテーションに関しては、ゼミナール、小ゼミナール、卒業研究発表を通じて指導を行う他に、日々のディスカッションを通じても説明能力の開発を行う。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	実験手技解説：細胞培養
2	論文の成り立ち	2	実験手技解説：免疫染色法１
3	論文の読み方	3	実験手技解説：免疫染色法１
4	論文の調べ方	4	実験手技解説：遺伝子操作
5	論文抄読：細胞内シグナル伝達１	5	実験手技解説：ノックアウトマウス
6	論文抄読：細胞内シグナル伝達２	6	実験手技解説：タンパク質実験
7	論文抄読：細胞内シグナル伝達３	7	論文抄読：神経変性疾患１
8	論文抄読：ミトコンドリア１	8	論文抄読：神経変性疾患２
9	論文抄読：ミトコンドリア２	9	論文抄読：精神疾患１
10	論文抄読：細胞内小器官１	10	論文抄読：精神疾患２
11	論文抄読：細胞内小器官２	11	論文抄読：精神疾患３
12	論文抄読：神経回路形成１	12	論文抄読：ミトコンドリア疾患
13	論文抄読：神経回路形成２	13	論文抄読：転写因子
14	論文抄読：神経回路形成３	14	論文抄読：DNA損傷修復

ゼミナール

研究室ゼミナールは毎週一回、研究室員全員参加で行う。１回のゼミナールで通常は論文紹介を１名、研究報告を２名が行う。論文紹介は新着雑誌を中心にして、研究室に関連のあるものを扱う。卒論学生に関しては、教員と相談して論文を選択する。学生は論文を読み資料を作成して発表を行う。また、研究報告については、前回の報告時での目標と達成度、実験の目的・方法・結果、考察、次回の報告までの目標と資料を作成して発表する。論文紹介、研究報告いずれも、教員および大学院生、他の卒業研究生による質疑を受ける。卒論学生も教員・大学院生の報告に対し積極的に質疑に加わる。ゼミナール終了後、学生個別にプレゼンテーションや質疑内容に関する助言を与える。

卒業論文研究

卒論学生には、テーマが与えられる。各学生は教員から指導を受ける。最初は日々の実験の打ち合わせと結果の確認、ディスカッションを綿密に教員と行うことにより、研究の進め方を体得していく。その後は自主性が重視されるが、適宜教員とのディスカッションを行いながら実験を遂行する。

ゲノム病態医科学研究室

担当教員　深見　希代子、中村　由和、佐藤　礼子、米田　敦子

生命科学特講

研究室のテーマや関連する研究内容について、英語論文を読解し、その論文内容を発表することができる事を目的とする。卒論学生は何処が面白いのかを明確に理解すると共に、その要点を正確に伝える。さらに教員、大学院生からの質問に対して的確に答えられる。論文内容発表は、週１回行われ、教員、大学院生、卒論学生が参加して行なう。

前期		後期	
回数	内容	回数	内容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	がんの発症と悪性化のメカニズムⅠ
2	増殖と分化のしくみⅠ	2	がんの発症と悪性化のメカニズムⅡ
3	増殖と分化のしくみⅡ	3	がんの発症と悪性化のメカニズムⅢ
4	増殖と分化のしくみⅢ	4	がんの発症と悪性化のメカニズムⅣ
5	増殖と分化のしくみⅣ	5	がんの発症と悪性化のメカニズムⅤ
6	皮膚疾患の発症機構Ⅰ	6	慢性炎症が誘発する疾患Ⅰ
7	皮膚疾患の発症機構Ⅱ	7	慢性炎症が誘発する疾患Ⅱ
8	皮膚疾患の発症機構Ⅲ	8	慢性炎症が誘発する疾患Ⅲ
9	代謝疾患Ⅰ	9	新規分子標的薬剤の開発Ⅰ
10	代謝疾患Ⅱ	10	新規分子標的薬剤の開発Ⅱ
11	心疾患の発症機構Ⅰ	11	リン脂質動態と疾患Ⅰ
12	心疾患の発症機構Ⅱ	12	リン脂質動態と疾患Ⅱ
13	神経疾患の発症機構Ⅰ	13	細胞内情報伝達経路Ⅰ
14	神経疾患の発症機構Ⅱ	14	細胞内情報伝達経路Ⅱ

ゼミナール

ゼミナールは週１回行われ、教員、大学院生、卒論学生が参加して行なう。研究テーマに沿って、研究の背景と内容を理解し、論文調査等を行なう事ができる。その後目的達成のためにどのような方法が良いかを検討し、実際に行なった実験の方法と結果の検証、結果に関する考察、今後の進め方を議論できる。卒論学生は発表し、議論に加わる事により、論理的思考力と問題解決能力を培う。

卒業論文研究

卒論学生は卒論テーマを遂行する為に、研究の背景と内容を理解し、これまで知らない実験手法を修得し、実験プロトコールを実行できる事を目的とする。ゼミナールで実験方法と結果の分析を行い、更に実験を遂行することにより問題解決能力が養える。7月、12月に中間発表が行なわれ発表力と議論する力が養える。更に卒論要旨作成等により、要点を論理的に記述する能力を養かう。卒業論文の発表においては、発表力、質疑応答力などの総合的な能力を研鑽する。

生命医科学科

細胞情報医科学研究室

担当教員　**未定、前本　佑樹**

生命科学特講

生命科学特講はゼミナールの後に開講している。教員・大学院生・４年生が細胞生物学に関する英文論文を紹介する。細胞内物質輸送・オルガネラ形成・オートファジー・細胞死（アポトーシス）に関する論文が多い。前期においては、４年生は教員・大学院生の論文紹介を聞き、その内容の理解に努める。また、４年生は研究の背景を理解するために、教員指導の下で英文総説および英文論文の輪読を行う。後期には４年生も英文論文を選び、その紹介を行って教員および大学院生の質問に答える。

前　　期		後　　期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	小胞体、ペルオキシソームの機能１
2	実験データの解読方法の解説	2	小胞体、ペルオキシソームの機能１
3	研究の進め方と考え方の解説	3	小胞体、脂肪滴の機能１
4	研究手法: 細胞培養と免疫染色	4	小胞体、脂肪滴の機能２
5	研究手法: 画像編集と定量方法	5	マイトファジー
6	研究手法: 発現抑制とゲノム編集	6	４年生論文紹介
7	研究手法: 生化学実験	7	４年生論文紹介
8	研究手法: 遺伝子操作実験	8	４年生論文紹介
9	エンドサイトーシス１	9	４年生論文紹介
10	エンドサイトーシス２	10	４年生論文紹介
11	ミトコンドリア１	11	４年生論文紹介
12	ミトコンドリア２	12	最新の研究動向１
13	オートファジー１	13	最新の研究動向２
14	オートファジー２	14	最新の研究動向３

ゼミナール

ゼミナールは、前期は月曜日、後期は金曜日に行う。４年生および大学院生は行った実験結果をまとめ、その成果および実験遂行上の問題点や課題について発表する。他の学生・院生の発表を聞くことによって、実験の進め方を学ぶとともに研究への理解を深める。教員は今後の実験の方向性等についてアドバイスを行う。また必要に応じて、文献調査の指示や英文文献の読解の手助けを行う。

卒業論文研究

４年生は教員から研究テーマを与えられ、実験の遂行および卒業論文の作成の指導を受ける。実験内容は与えられたテーマを基本とするが、分子生物学および細胞生物学の技術をできるだけ幅広く学ぶことも考慮され、テーマ以外の実験を行うこともある。多くの実験は教員が直接指導するが、場合によっては教員の指導の下、大学院生について実験を行うこともある。教員は学生ができるだけ自主的に考える姿勢を持つように配慮して指導している。１月以降、教員は卒業論文の作成および卒業論文発表会でのプレゼンテーションのための指導を行う。

細胞制御医科学研究室

担当教員　田中　弘文、橋本　吉民

生命科学特講

生命科学特講は週１回行なわれる。前期は、Molecular Biology of THE CELLの細胞周期に関する章を中心に輪読を行い、細胞周期の基礎についての理解を深めさせる。また最後２回は論文の紹介も行なう。後期は、教員並びに大学院生が細胞生物学、分子生物学に関する最新の論文や総説を紹介し、卒論学生はそれを理解する事に努め、理解が難しかった点は、教員の指導を受け、確実なものとする。また後半は４年生が英文の原著論文を読み、論文紹介の発表を行なう。この際、発表者は各質問に適切に答えるられるように指導される。

前期		後期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	教員によるDNA複製・修復に関連した総説・論文の紹介
2	細胞周期の概要	2	教員による分裂期進行の制御機構に関連した論文の紹介
3	細胞周期の研究方法	3	院生によるDNA複製・修復に関連した総説の紹介
4	細胞周期制御系（サイクリインとcdk）	4	院生による分裂期進行の制御機構に関連した論文の紹介
5	細胞周期制御系（cdkインヒビター、ユビキチン・プロテアソーム系）	5	教員による細胞周期チェックポイントに関連した論文の紹介
6	S期の制御	6	院生による細胞周期チェックポイントに関連した論文の紹介
7	有糸分裂開始の制御機構	7	院生による細胞周期の制御機構に関連した論文の紹介
8	紡錘体形成の制御機構	8	細胞周期に関連したこの１年のトピックス
9	紡錘体チェックポイント	9	４年生による論文紹介。
10	APC/Cと姉妹染色分体の分離	10	４年生による論文紹介。
11	有糸分裂後期の制御機構	11	４年生による論文紹介。
12	細胞質分裂の制御	12	４年生による卒業論文作成に関連した論文の紹介。
13	細胞の分裂と成長の制御	13	４年生による卒業論文作成に関連した論文の紹介。
14	細胞周期制御に関する最近の論文紹介	14	４年生による卒業論文作成に関連した論文の紹介。

ゼミナール

ゼミナールは週１回行われ、教員、大学院生、卒論学生が参加する。学生は行なった実験結果をまとめて、その成果や問題点、今後の実験計画について発表する。教員は問題点の捉え方や今後の計画が適切かどうかを評価するとともにアドバイスを行なう。また研究テーマの内容を理解する為に、関連した総説を与え、学生がそれを読み理解する力をつけるように指導する。

卒業論文研究

卒論学生には直接指導担当する教員が決められており、それぞれの学生に与えられたテーマに従って個別指導を行う。卒論学生はテーマを遂行する為にはこれまで知らない実験手法を駆使しなければならない。そこで基本的な実験手法を指導した後も、実験プロトコール遂行の為に必要とされる実験指導を随時行う。さらに毎日、その日に行なった実験の結果を考察し、失敗した場合にはその原因を細かに検討するように指導する。
また、次の実験を行う際には詳細なプロトコールを作成するように指導する。１月以降は卒業論文の作成および発表の指導を行う。

生命医科学科

心血管医科学研究室

担当教員　**渡部　琢也、伊東　史子、佐藤　健吾**

生命科学特講

急性冠症候群、脳卒中、生活習慣病、動脈硬化、血管新生、ペプチドホルモン測定系等のテーマで教員または招聘講演者による特別講義を定期的に行なう。また、英語論文の書き方や統計処理のセミナーを行なう。それ以外に学会・研究会の予演も適宜行なう。広い学術的視野から当該研究の臨床応用への発展性を真剣に模索する。

前期		後期	
回数	内容	回数	内容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	研究データのまとめ方の総論
2	日本人の死因	2	統計処理の仕方（1）
3	急性冠症候群	3	統計処理の仕方（2）
4	脳卒中	4	統計処理の仕方（3）
5	生活習慣病	5	統計処理の仕方（4）
6	動脈硬化	6	プレゼンテーションの仕方（1）
7	血管新生	7	プレゼンテーションの仕方（2）
8	ペプチドホルモン（ファーストメッセンジャー）	8	プレゼンテーションの仕方（3）
9	細胞内シグナル（セカンドメッセンジャー）	9	プレゼンテーションの仕方（4）
10	特別講演（1）	10	英語論文の読み方・書き方（1）
11	特別講演（2）	11	英語論文の読み方・書き方（2）
12	特別講演（3）	12	英語論文の読み方・書き方（3）
13	特別講演（4）	13	英語論文の読み方・書き方（4）
14	特別講演（5）	14	英語論文の読み方・書き方（5）

ゼミナール

ゼミナールは毎週木曜午前に、セミナー室４で教員、大学院生、卒研生の全員で行なう。毎回、研究報告、論文抄読を１名ずつが行う。研究報告は、【背景】・【目的】・【方法】・【結果】・【考察】・【結語】と順序立ててパワーポイントで発表し、全員でのディスカッションにおいてトラブルシューティングや今後の研究方針等の建設的な意見交換を行う。論文抄読は最近５年以内の自分の研究に関する英語論文をパワーポイントで発表し、質疑応答にて理解を深める。発表者は必ず担当教員による内容チェックを事前に受ける。以上より、研究の立案・遂行のプロセスを学ぶと伴にプレゼンテーション等の実践力の向上に努め、社会のニーズに応えるべく高いコミュニケーション能力を持ち課題突破型の人材を育成する。

卒業論文研究

卒研生に各自テーマを早々に与え、質の高い研究発表および論文作成を目指し、担当教員および担当大学院生によるTwo Way方式の個別指導を行う。卒研遂行のナビゲートとして、発表用パワーポイントの完成度を高めていくプロセスが重要である。研究テーマの【背景】および【目的】を作成するには関連論文等を熟読し教員との綿密なディスカッションを要する。【方法】に関しては、実験プロトコールを基に教員がデモンストレーションを行い直接伝授する（他の研究室への派遣にて実験手法を習得してもらうこともある）。実験の都度、記録作成とともに【結果】を教員に適宜報告し、文献と照合しながらディスカッションする。少なくとも週１回は必ず行う。学会や研究会での専門家の意見も【考察】に入れるように努める。一連の過程から導き出された科学的論理を、ゼミナールでの厳密な検証を経て【結語】とする。翌年１月以降は、特に実験のラストスパートの時期であり、並びにビルドアップかつアップデートされたパワーポイントの最終的な完成、発表準備、想定質問対策等の集中指導を受ける総仕上げの時期である。同時に、自分の卒業研究論文要旨（A4サイズ）を作成し提出する。最終目標はPubMedに残る研究を堅実に遂行することである。

腫瘍医科学研究室

担当教員　**原田　浩徳、鍵山　侑希**

生命科学特講

網羅的な遺伝子解析技術の進歩により、がんの遺伝子異常が多数同定され、がん研究は転換期を迎えている。がん研究を行うにあたり、これまでの基本的ながん生物学の知識に加え、日々更新される知見をいかに吸収するのかを学ぶ。質の高い卒業研究を遂行するために、前期は造血器腫瘍を通じてがんの発症機構の基礎を理解し、後期は論文の読解技術を習得する。

前期		後期	
回　数	内　　容	回　数	内　　容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	論文検索法
2	遺伝子異常の解析法（1）	2	論文読解法
3	遺伝子異常の解析法（2）	3	論文紹介：遺伝子改変マウス関連（1）
4	造血幹細胞の特性	4	論文紹介：遺伝子改変マウス関連（2）
5	ゲノム異常	5	論文紹介：マウス骨髄移植モデル関連
6	エピゲノム異常	6	論文紹介：網羅的遺伝子解析関連
7	増殖シグナル伝達機構	7	最新論文抄読（1）
8	細胞周期と細胞死	8	最新論文抄読（2）
9	白血病幹細胞	9	最新論文抄読（3）
10	造血幹細胞ニッチ	10	最新論文抄読（4）
11	白血病の病態	11	最新論文抄読（5）
12	骨髄異形成症候群の病態（1）	12	最新論文抄読（6）
13	骨髄異形成症候群の病態（2）	13	最新論文抄読（7）
14	骨髄異形成症候群の病態（3）	14	論文作成法

ゼミナール

卒論生・大学院生・教員の研究室メンバー全員が参加する週１回のミーティングに参加する。実験結果をまとめ、その成果および実験遂行上の問題点や課題について報告する。メンバー全員が必ず意見を述べて積極的な議論を行うことによって、研究の方向性を確認するとともに研究の質を向上させる重要な時間である。卒論生は実験の進め方を学ぶとともに研究への理解を深める。理解できなかった点については、個別に教員・大学院生の指導を受ける。

卒業論文研究

まず、分子生物学・生化学・細胞生物学などがん研究者に必要な知識・実験技術を理解し習得できるように指導を受ける。しっかりとした技術が身に付いた時点で個別の卒業論文のテーマが与えられ、実験の実際について教官から指導を受ける。その日に行った実験の結果を実験ノートに記載し、問題点を列挙して考察し、今後の計画を立案する。うまくいかなかった場合には、その原因を細かに検討する。１月以降、卒業論文の作成および卒業論文発表会でのプレゼンテーションのための指導を受ける。

生命医科学科

免疫制御学研究室

担当教員　田中　正人、浅野　謙一

生命科学特講

前期は、免疫学の基本的な事項について免疫学の教科書を英文で輪読し、解説する。前提として”免疫学物語“”新免疫学物語“を読み、内容を良く理解しておくことが望ましい。後期は各人の卒業研究を遂行する上で必要な知識、技術について解説する。

前期		後期	
回数	内容	回数	内容
1	研究室における安全と環境への配慮	1	研究に用いられる免疫学的手法総論-1
2	自然免疫担当細胞について	2	研究に用いられる免疫学的手法総論-2
3	自然免疫系による生体防御-1	3	モノクローナル抗体の作製-1
4	自然免疫系による生体防御-2	4	モノクローナル抗体の作製-2
5	自然免疫系による生体防御-3	5	モノクローナル抗体を用いた実験手技-1
6	獲得免疫担当細胞について	6	モノクローナル抗体を用いた実験手技-2
7	獲得免疫系による生体防御-1	7	モノクローナル抗体を用いた実験手技-3
8	獲得免疫系による生体防御-2	8	抗体医薬について
9	獲得免疫系による生体防御-3	9	遺伝子改変マウス-1
10	自然免疫と獲得免疫の相互作用	10	遺伝子改変マウス-2
11	がんに対する免疫応答	11	学術論文の成り立ち-1
12	自己免疫疾患	12	学術論文の成り立ち-2
13	アレルギー	13	卒業論文のまとめ方-1
14	まとめ	14	卒業論文のまとめ方-2

ゼミナール

前期は遺伝子工学等の基礎実験の結果をまとめ、その成果および実験遂行上の問題点や課題について発表する。他の学生・院生の発表およびそれに対する教員の質問やアドバイスを聞くことによって、実験の進め方を学ぶとともに研究への理解を深める。必要に応じて、文献調査の結果を発表する。後期は各人の実験テーマに即した発表を行う。

卒業論文研究

前期は分子生物学および細胞生物学の技術の習得のため、基本的な実験を行う。後期は指導教員の行っている研究に即した課題が与えられる。そして実験の遂行および卒業論文の作成の指導を受ける。指導教官と他の教官を交えて、定期的に実験結果に関するdiscussionを行う。1月以降は、教員は卒業論文の作成および卒業論文発表会でのプレゼンテーションのための指導を行う。

English and Life Sciences in the USA

学　年	第４学年	前期・後期	通　年	単　位	2	科目分類	分子	選択総合
担当教員	星野　裕子	最高評価	P	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	英語力、読解力、異文化理解力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力							
関連科目								

ねらい

生命科学部海外特別研修は、学部教育の一環として、世界で通用する人材の育成を目指しています。従って、研修プログラムの柱は国際語である英語を使わなければ生活できない場に学生を置き、生命科学を学ぶ上で必要な英語の運用力の向上を図ると共に、英語で生命科学を学ぶことを実体験することにあります。研修はアメリカ人家庭に入り、ホームステイをしながら、大学においてESL（英語研修）を行ないます。他に生命科学の特別レクチャー、生命科学関連の企業、大学LAB訪問、小旅行、自由時間など自分の目で見、自分の頭と心で考え、感じ、自分で責任もって行動する場もあります。英語圏の人々や文化に触れることにより、視野の広い、自立した社会人としての第一歩を踏み出してもらいたいと思います。

概要

アメリカでの生活を通して日常会話に必要な英語を学び、大学でESLコースで英語運用力の演習を行います。またサイトビジット等で生命科学分野の研究レクチャーに触れ、アカデミックな世界で行われる質問やコメントの仕方に慣れてゆきます。

到達目標

アメリカでの生活の基礎となる表現が使える。
あまり複雑でない内容の会話の意味が聞き取れ、応答できる。
教材にある英文の意味が説明できる。
課題を行うための基礎的な英文が書ける。

授業内容

回　数	テーマ	行動目標
1～4	海外特別研究準備特別講義	海外特別研修において必要となるコミュニケーションに必要な英語についての特別講義 アメリカでの生活に必要な基本的表現が使える。
5	海外特別研修出発前説明会	ビザ申請、保険、役割分担、誓約書作成等についての説明 日本出国、アメリカ入国、アメリカでの生活と学習に必要な手続きができる。
6	結団式	アメリカでの生活と学習についておのおのの役割分担を説明できる。
7	University of California, Irvine校におけるオリエンテーション＆プレイストメントテスト	アメリカでの学習の概要を説明できる。
8～18	University of California, Irvine校における特別研修	1. ESL（English as a Second Language）クラスによる授業：アーバインでの生活慣習、カリフォルニア州についての基礎知識、生命科学レクチャーの準備等に関する英語の授業 2. 生命科学分野の専門レクチャー 3. 研究施設訪問：UCI付属研究所、生命科学関連企業等 4. Conversation partnersとの英語セッション 5. 文化施設訪問：博物館等 6. 修了証書授与式 英語のクラスで積極的に学習活動に参加できる。 レクチャーで質問したり、適切なコメントができる。
19	海外特別研修解団式	特別研修の内容についての報告、記録作成、反省点の検討等 海外での学習とその成果を振りかえり、成果を説明できる。

準備学習（予習・復習等）：準備特別講義およびカリフォルニアにおける特別研修の際に予習・復習の課題について指示があるので、それに従ってください（予習）。
研修修了帰国後にグループワークで文集・動画・HPの作成を行い、振り返りを行います（復習）。
予習、研修、復習の３点がそろって単位認定となります。提出期日を厳守してください。

授業形式：Active learning

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：小テスト、課題へのコメントと解説

成績評価方法：本学部が企画したこの研修を受け、カリフォルニア州立大学アーバイン校から修了証書を受領し帰国後文集・HP・ビデオ作成の課題を終了提出した学生に対して、English and Life Sciences in the USAとして本学部が単位認定をします。

教科書：カリフォルニア州立大学アーバイン校が指定します。

参考書：Buckingham and Lansford, Passport 1 and 2, Oxford University Press

オフィスアワー：星野裕子教授　（火曜日）13:00 ～ 14:00（またはアポイントメント）
研究４号館１階言語科学研究室教授室

教員からの一言：この機会を積極的に活用して、英語力のみならず、自分の世界、視野を大きく広げてください。

教育実習Ⅰ＊　Practice Teaching I *

学　年	第４学年	前期・後期	前　期	単　位	３	科目分類	分子	教職
担当教員	田子　健（主担当）、内田　隆	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	実践的指導の基礎力							
関連科目	4A61 教職実践演習（中・高）＊							

ねらい

本授業は、教室において行う教育実習の「事前事後指導」と各自が中学校・高等学校に出向いて行う「教育実習」からなる。「事前事後指導」においては、教育実習が円滑に行われるように、これまで教職課程で学んだ事項を整理し、実習に臨む段階にまで実践的指導力の基礎を固めることをめざすと同時に、実習後の成果をまとめ「教職実践演習」での課題を明らかにしたい。「教育実習」では中学校ないし高等学校での実地の実習を行い、実践的指導力を身につける。

概要

教育実習の目的・課題、実際について理解を進める。理科教育法で扱った指導案作成、授業の方法等を仕上げる。教育実習後の課題を整理する。

到達目標

教育実習を行うに必要な知識、意欲態度を完成させ、円滑に教育実習を行うことができるようになる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	田子	教育実習の目的と課題	教育実習の目的、課題、評価について説明できる。
2	田子	教育実習の実際	実習の実際と留意点、授業準備、実習記録の方法などについて、実務のあり方が説明できる。
3	内田	実習における理科授業	授業指導案の作成について完成させ、模擬授業を行い教育実習における授業の力をまとめることができる。
4	内田	実習における授業の実際・実習の留意点	模擬授業を行い、仕上げとして授業力を完成することができる。
5	田子	教育実習を振り返る	教育実習を振り返り、成果と課題を討論することによって教育実習を振り返ることができる。
6	田子	教育実習後の課題	「教職実践演習」における自己の課題をつかむことができる。

準備学習（予習・復習等）：模擬授業、指導案作成等を通じて教育実習に必要な力を確認しておくこと。予習復習１時間

授業形式：講義を中心として、指導案作成実習、模擬授業。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業中にコメントする。

成績評価方法：講義中に与えた指導案およびレポートの提出（20%）、実習校の成績評価（80%）により評価を行う。

教科書：『すぐに役立つ教育実習ガイドブック』末政公徳編著　学術図書出版社　※授業中に配布するので購入不要。

参考書：必要に応じ紹介する。

オフィスアワー：各担当者の定めるオフィスアワーによる。

所　属　教　室：教職課程研究室

特　記　事　項：【集中講義】

教員からの一言：教育実習は教職課程で学習してきたことがらの全体を活かす必要がある。実習校でしっかり頑張ることができるよう、最後の仕上げに取り組んでほしい。

教育実習Ⅱ＊　Practice Teaching II *

学　年	第４学年	前期・後期	前　期	単　位	２	科目分類	分子	教職
担当教員	田子　健（主担当）、内田　隆	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
修得できる力	実践的指導の基礎力							
関連科目	4A61 教職実践演習（中・高）＊							

ねらい

教育実習を行い、中学校教員免許に必要な実践的指導力の基礎を修得する。

概要

中学校教員免許に必要な教育実習を行うことにより、実践的指導力の基礎を修得することができる。

到達目標

中学校教員免許に必要な教育実習を行うことにより、実践的指導力の基礎を修得することができる。実習校から教育実習を終了した評価を得ることができる。

授業内容

教育実習校における実習。

準　備　学　習（予習・復習等）：教育実習の報告がきちんとできるようにしておくこと。

成績評価方法：実習校より提出される成績評価を基本として、事後指導の状況を加える。

オフィスアワー：各担当者の定めるオフィスアワーによる。

教職実践演習（中・高）＊ Advanced Seminar for Prospective Teachers(Jr/Sr High) *

学　年	第４学年	前期・後期	後　期	単　位	２	科目分類	分子	教職
主担当教員	田子　健	最高評価	A	GPA	対象外		応用	
							医科	
担当教員	伊藤　久夫、深見　希代子、渡邉　一哉、内田　隆							
修得できる力	実践的指導の基礎力							
関連科目	4A51 教育実習Ⅰ＊／4A52 教育実習Ⅱ＊							

ねらい

教員として求められる４つの事項（①使命感や責任感・教育的愛情、②社会性や対人関係能力、③生徒理解や学級経営能力、④教科の指導力）が備わっているかを自己で見極め、何が課題であるのかを自覚し、必要に応じ不足している知識を補うことにより、実践的指導力の基礎を確実なものとする。

概要

４年間の教職課程での学修を整理統合して、教員としての実践的指導力に高めていく横断的な学習を行い、教員となる能力を身につける。講義で学んだ知識と実習で得た経験を振り返るとともに、より発展的な内容について、調査・議論・発表・演習を行い、教職についての理解を深め、教員としての資質を修得する。

到達目標

４年間の教職課程での学修を整理統合して、教員としての実践的指導力に高めていく横断的な学習を行うことで、教員となる能力を完成させることができる。

授業内容

回　数	担　当	テーマ	行動目標
1	田子、内田	この授業を受けるにあたって	教職実践演習のガイダンス、演習の進め方の説明を受け、この授業で学んでいく事がらについて説明できる。
2	田子、内田	教職について（1）教育制度と教育法規について	教育制度と教育法規に関するグループ討議により、学校における法規の重要性が具体的に説明できる。
3	内田、田子	教職について（2）教育課程と教科教育法について	教育課程と教科教育法についてグループ討議により、自らの考えを説明することができる。
4	田子、内田	教職・教員の意義について	教職・教員の意義についてグループ討議を行うことにより、自らの考えを説明することができる。
5	学科長、内田	生命科学を学んだ教員のあり方について	自然科学（生命科学）と教育について、その相互関係が説明できる。
6	学科長、内田	生命科学を学んだ教員のあり方について	自然科学（生命科学）と教育について事例研究を通して説明できる。
7	学科長、内田	生命科学を学んだ教員のあり方について	自然科学（生命科学）と教育についてグループ討議によって自らの考えを説明することができる。
8	田子、内田	保護者や地域の関係者との人間関係について	保護者や地域の関係者との人間関係についての事例研究及びグループ討議を通して説明することができる。
9	田子、内田	学級経営について	学級経営についての事例研究及びグループ討議によって自らの考えを説明することができる。
10	内田、田子	ロールプレイングによる模擬授業	ホームルーム活動の事例研究及び模擬授業を実施する。
11	内田、田子	ロールプレイングによる模擬授業	生徒会活動・特別活動の事例研究及び模擬授業を実施する。
12	内田、田子	ロールプレイングによる模擬授業	保護者会の事例研究及び模擬授業を実施する。

回　数	担　当	テーマ	行動目標
13	田子、内田	事例研究・教育実習と学校教育について（中学校）	教育実習を振り返り事例研究及びグループ討議によって自らの考えを記述することができる。
14	内田、田子	事例研究・教育実習と学校教育について（高等学校）	教育実習を振り返り事例研究及びグループ討議によって自らの考えを記述することができる。
15	田子、内田	全体まとめ	全体の学習をふり返り、自らの成果・課題について明らかにすることができる。個別に補完的な指導を行う。

準　備　学　習（予習・復習等）：グループ討議や模擬授業等を中心に互いに学び合う形式で授業を行います。具体的な課題を出すことがありますので、準備をして臨まないとグループ内の人にも迷惑がかかります。授業以上の時間をかけて準備を行い参加して下さい。また授業の後には、討議の内容等について、講義と同程度の時間をかけて内容をまとめるようにして下さい。

授　業　形　式：随時ロールプレイ、意見交換のための討論を行う。

課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法：授業において行う。

成績評価方法：授業におけるグループ討議・ロールプレイング、模擬授業等の成果50%、授業時のレポートや課題等50%を規準とし、教員として、最小限必要な資質能力が身についているかを確認し、単位認定を行う。

教　科　書：必要に応じ、プリントを配付する。

参　考　書：必要に応じ、プリントを配付する。

オフィスアワー：授業前後の時間及び研究室において随時指導

所　属　教　室：教職課程研究室

特　記　事　項：教員採用試験の受験が本授業の履修必須要件である。詳細は教育実習Ⅰにおいて説明する。

教員からの一言：４年間の総まとめとして、講義で学んだ知識と実習で得た経験を振り返るとともに、より発展的な内容について、調査・議論・発表・演習を行い、教職についての理解を深めること、教員としての資質を養うことを目的としている。