

目 次

科目名	科目区分	教員氏名	頁
ジョブ型研究インターンシップ	共通科目	西川 博昭	1
海外研究インターンシップ	共通科目	秋田 求・細井 美彦	3
研究管理能力開発基礎	共通科目	大和 勝幸・森本 康一	5
大学の授業設計と実践方法	共通科目	竹中 喜一	7
大学の授業設計と実践方法	共通科目	竹中 喜一	11
動物生命科学特論	共通科目	芦田 久・細井 美彦・松本 和也	15
特殊講義Ⅰ	共通科目	三谷 匡	18
特殊講義Ⅱ	共通科目	加藤 博己	20
ウイルス工学特殊研究	専門科目	中西 章	22
エピジェネティクス工学特殊研究	専門科目	山縣 一夫	27
遺伝子生化学特殊研究	専門科目	武部 聡	32
応用微生物遺伝学特殊研究	専門科目	東 慶直	36
幹細胞工学特殊研究	専門科目	三谷 匡	39
酵素化学特殊研究	専門科目	森本 康一	44
細胞工学特殊研究	専門科目	秋田 求	47
植物分子育種学特殊研究	専門科目	堀端 章	52
食品衛生管理工学特殊研究	専門科目	江口 陽子	54
食品科学特殊研究	専門科目	尾崎 嘉彦	59
食品品質制御特殊研究	専門科目	石丸 恵	61
食品免疫学特殊研究	専門科目	芦田 久	66
進化発生学特殊研究	専門科目	宮本 裕史	71
生産環境システム工学特殊研究	専門科目	鈴木 高広	76
生体物理化学特殊研究	専門科目	藤澤 雅夫	79
生物機能物質特殊研究	専門科目	梶山 慎一郎	84
生物情報学特殊研究	専門科目	大和 勝幸	89
生物生産資源工学特殊研究	専門科目	星 岳彦	94
体外受精特殊研究	専門科目	細井 美彦	99
動物遺伝子工学特殊研究	専門科目	松本 和也	104

科目名	ジョブ型研究インターンシップ					
英文名	Cooperative Education through Research Internships					
担当者	西川 博昭					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	通年	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

研究遂行に関する基礎的な資質・能力を有し、社会で求められる協調性・計画性・統合力などの実践能力を身につけることを希望する学生が、ジョブ型研究インターンシップ協議会が実施する、事業会社（企業）が提示するジョブディスクリプション（JD、業務内容、必要とされる知識・能力等）に基づいた長期間（原則として2か月以上）かつ有給の研究インターンシップに参加する。インターンシップ終了後、学生は、面談評価によって発行される評価書・評価証明書を受領する。学生は、この参加により、自らの専門性を実社会において客観視することができることから、自らのキャリアパスの可能性が広がることが期待され、今後拡大するジョブ型雇用の社会に実践的に対応可能となる。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

自らの専門性を実社会において客観視することができるようになり、自らのキャリアパスの可能性を広げる。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]の達成に主体的に、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

インターンシップ報告書及び派遣先からの評価書等によって単位を認定する。100%

■試験・課題に対するフィードバック方法

研究科長及び専攻主任、指導教員と面談してフィードバックとする。

■教科書

指定しない

■参考文献

その他、適宜授業時に紹介します。

■関連科目

なし

■授業評価アンケート実施方法

インターンシップ終了後、アンケート（別紙）を大学院・共通教育学生センターに提出する。

■研究室・メールアドレス

西川研究室(東1号館4階402)・nishik32@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

火曜 1～2限

ただし、出張中、会議中を除く

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

【1～15回】

企業等における研究インターンシップ。受け入れ企業等において、指導・助言を受けながら、研修・実習を体験して、それぞれの高度な専門性を背景した実社会の職務に従事する。

【予習・復習内容】

- ① 事前に、企業が提示するジョブディスクリプション（JD）の内容を確認し、精査すること。
- ② インターンシップ実施中は、毎回JDの確認をするとともに、自身の専門性の客観視を図り、研究内容を発展させること。
- ③ 研究インターンシップ終了後は、企業から発行される評価書・評価証明書の内容から、専門性の客観視を図り、研究内容を発展させるとともに、自身のキャリアパスの可能性を理解すること。

学生は、

- ④ 受講（応募）を希望する段階で、事前に指導教員に相談し、研究室を長期間離れることによる研究の影響を確認のうえ、大学院・共通教育学生センターに問い合わせをすること。
- ⑤ 派遣等（実施）が決定した後、履修登録を行うこと。
実際に参加する前の段階で、指導教員から所属研究室における秘匿情報を持ち出さないことの指導を受けたうえでインターンシップに参加すること。

■ホームページ

ジョブ型研究インターンシップ協議会 <https://coopj-intern.com/>

■実践的な教育内容

学外でのインターンシップや実習、研修を授業の一環として位置付けている授業

科目名	海外研究インターンシップ					
英文名	International Research Internship					
担当者	秋田 求・細井 美彦					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	1単位	開講年次	2年次	開講期	集中	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

博士後期課程の学生の研究能力の開発を進める機会として、本学と学術交流推進のために大学間協定を結んだ海外連携研究機関（アメリカ、カナダ、イギリス、フランス、タイ、中国、韓国などの大学あるいは国立研究所）において、2週間から8週間の海外研究実習を行う。なお、本期間中は、原則として学資支援を受けるものとする。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

PBL（課題解決学習）・ディスカッション・ディベート・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

後期博士課程の学生として、研究能力の新たな展開を図ることを目的に、海外連携研究機関との学術交流、研究プロジェクトの共同遂行、研究会やシンポジウムの共同開催などに積極的に取り組むことで、国際的な研究環境下でインターンシップを実施する。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの4. [情報発信能力] の達成に主体的に、3. [創造的思考力] の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

報告発表 70%

報告レポート（ルーブリック） 30%

■試験・課題に対するフィードバック方法

発表およびレポートに関する改善点を最終講義で解説する。

■教科書

指定しない。

■参考文献

なし

■関連科目

なし

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従う。

■研究室・メールアドレス

秋田研究室（西1号館5階557）・akita@waka.kindai.ac.jp

三谷研究室（細井）（東1号館5階521）・mitani@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

水曜日2限（秋田）：事前にアポイントを取ってください。

金曜日2限（三谷）：事前にアポイントを取ってください。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

インターンシップ先の研究機関について、事前に十分に調査しておくこと。

インターンシップ実施先で、日々の研究内容および活動内容を記録し、反省点等について検討すること。

インターンシップ先の事前調査に360分、実施前プレゼンテーション作成、中間報告レポート作成、報告発表のプレゼンテーション作成、報告レポート作成に各180分。

第1回 オリエンテーション（授業形式：講義）

第2回 インターンシップ事前指導（授業形式：演習を含む講義）

第3回 インターンシップ実施（1）（授業形式：演習）

第4回 インターンシップ実施（2）（授業形式：演習）

第5回 インターンシップ実施（3）（授業形式：演習）

第6回 インターンシップ実施（4）（授業形式：演習）

第7回 インターンシップ実施（5）（授業形式：演習）

第8回 インターンシップ実施（6）（授業形式：演習）

第9回 インターンシップ実施（7）（授業形式：演習）

第10回 インターンシップ実施（8）（授業形式：演習）

第11回 インターンシップ実施（9）（授業形式：演習）

第12回 インターンシップ実施（10）（授業形式：演習）

第13回 インターンシップ実施（11）（授業形式：演習）

第14回 インターンシップ実施（12）（授業形式：演習）

第15回 インターンシップ実施（13）（授業形式：演習）

第16回 インターンシップ実施（14）（授業形式：演習）

第17回 インターンシップ実施（15）（授業形式：演習）

第18回 インターンシップ実施（16）（授業形式：演習）

第19回 インターンシップ実施（17）（授業形式：演習）

第20回 インターンシップ実施（18）（授業形式：演習）

第21回 インターンシップ実施（19）（授業形式：演習）

第22回 インターンシップ実施（20）（授業形式：演習）

第23回 インターンシップ実施（21）（授業形式：演習）

第24回 インターンシップ実施（22）（授業形式：演習）

第25回 インターンシップ実施（23）（授業形式：演習）

第26回 インターンシップ実施（24）（授業形式：演習）

第27回 インターンシップ実施（25）（授業形式：演習）

第28回 インターンシップ実施（26）（授業形式：演習）

第29回 報告発表および報告レポート作成（授業形式：演習を含む講義）

第30回 インターンシップ事後指導（授業形式：演習を含む講義）

■ホームページ

近畿大学大学院 生物理工学研究科

http://www.kindai.ac.jp/graduate/courses/biology_oriented_science_and_technology.html

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	研究管理能力開発基礎					
英文名	Basic Course of Management of Biotechnology					
担当者	大和 勝幸・森本 康一					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	2年次	開講期	集中	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

現在、食品や製薬などの企業、また、公設試験場において開発された新技術が実用化に迫り着くには、基盤技術開発の積み重ねや社会的要求が重要である。また、新技術の開発の過程では、研究に関する知識と独創性あるいは実験能力だけでなく、技術に関する多角的な評価管理能力が必要である。専門能力に加え、問題解決能力、企画能力、目標設定能力、部下育成能力等につき、2名の講師によるリレー講義を集中講義の形態で実施する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

1－5回目までは総論で、受講者は、特にコミュニケーション能力を向上させる。6回目以降は具体的な各論に移り、種々の情報ツールを利用する。最終回には受講者による総合発表を行う。受講者は、この授業を履修することにより、企画と実践能力が高まり研究管理能力が向上すると期待される。

■ディプロマポリシーとの関連

1. [基礎人間力] の達成に主体的に関与しており、2. [論理的思考力] の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

課題レポート（ルーブリック） 50%
プレゼンテーション（ルーブリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

各回ディスカッションを実施し、フィードバックする。

■教科書

指定しない。

■参考文献

特になし。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

森本研究室（西1号館5階553）・morimoto@waka.kindai.ac.jp
大和研究室（東1号館5階520）・kyamato@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

大和：土曜1限

森本：前期 水曜3限、後期 木曜3限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 総説（研究管理能力とは）（授業型式：演習を含む講義）

研究管理能力について概要を解説する。

予習内容：各回に提示される課題への取り組み（120分）

復習内容：フィードバック内容の見直し（30分）

※予習・復習内容は全回に共通する。

第2回 コミュニケーション能力の向上（1）（授業型式：演習を含む講義）

各受講生は自分の研究内容あるいは最新論文を約15分あるいは約30分のプレゼンテーション（+レジュメ）で紹介する。その後、全員でディスカッションを行う。

第3回 コミュニケーション能力の向上（2）（授業型式：演習を含む講義）

各受講生は自分の研究内容あるいは最新論文を約15分あるいは約30分のプレゼンテーション（+レジュメ）で紹介する。その後、全員でディスカッションを行う。

第4回 コミュニケーション能力の向上（3）（授業型式：演習を含む講義）

各受講生は自分の研究内容あるいは最新論文を約15分あるいは約30分のプレゼンテーション（+レジュメ）で紹介する。その後、全員でディスカッションを行う。

第5回 コミュニケーション能力の向上（4）（授業型式：演習を含む講義）

各受講生は自分の研究内容あるいは最新論文を約15分あるいは約30分のプレゼンテーション（+レジュメ）で紹介する。その後、全員でディスカッションを行う。

第6回 文献・分子情報データベースの概論（授業型式：演習を含む講義）

研究の遂行上必要となる各種データベースの概要を紹介する。

第7回 ウェブツールを用いる科学情報の解析（授業型式：演習を含む講義）

研究の遂行上必要となる各種解析ツールの概要を紹介する。

第8回 核酸配列データベースの活用（授業型式：演習を含む講義）

個別のデータベース利用法を解説する。

第9回 タンパク質構造データベースの活用（授業型式：演習を含む講義）

個別のデータベース利用法を解説する。

第10回 情報ツール利用実習（1）（授業型式：演習）

この回までに解説したデータベースを実際に利用する。

第11回 研究室内情報共有－MLおよびWikiの利用（授業型式：演習を含む講義）

研究室における研究活動を円滑に行うためには情報の蓄積と共有が重要である。その一つのツールとしてメーリングリストとWikiを紹介する。

第12回 研究室内情報共有－スケジュールの利用（授業型式：演習を含む講義）

研究室における研究活動を円滑に行うためにはスケジュールの共有も重要である。その一つのツールとしてスケジュールを紹介する。

第13回 情報ツール利用実習（2）（授業型式：演習）

研究室内情報共有ツールを実際に使用する。

第14回 情報セキュリティ（授業型式：演習を含む講義）

実験データ、個人情報や研究室内の計算機環境を保護するための知識、関連法令について解説する。

第15回 総合発表（授業型式：演習）

自分の研究管理能力を評価し、今後の取組と共に発表する。

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	大学の授業設計と実践方法					
英文名	Course Design and Teaching Methods					
担当者	竹中 喜一					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1～3年次	開講期	前期	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

本授業は、主に大学教員として授業を担当する予定あるいは希望をもつ大学院生を対象としています。授業を設計するために考えるべきことや、実際に授業をする際に用いる教育技法、学生の学習成果を評価しフィードバックする方法などを学びます。また、授業外でも学生の学習を促すことは可能です。学習を促す環境にはどのようなものがあるかについても学びます。そして、適切に教育活動を行うためには、学生のことを理解し倫理的な指導を図る必要があるため、本授業では学生に関する理論や教育の倫理についても学びます。

以上の内容を踏まえ、最後に自身の教育に関する理念や抱負について考えていきます。知識習得部分はオンデマンド授業で行い、習得した知識に基づく演習や模擬授業については、受講者がレポートや模擬授業動画を作成することにより行う予定です。受講者のレポートや模擬授業動画に対しては、教員が適宜個別または全体フィードバックを行います。フィードバックは学生同士のピア・レビューにより行う場合もあります。

なお、本授業は基本的にシラバスの内容に沿ってオンデマンド授業の形式で行いますが、受講者の人数や希望などによりシラバスの内容を調整したり同時双方向型のメディア授業を行ったりする場合もあります。

また、オンデマンドの動画や教材の閲覧、課題提出等では、Google Classroomを使用します。Google Classroomのクラスコードは、受講する学期の開始日から前後1週間以内にUNIPAで公開しますので、受講者は必ずUNIPAの確認とGoogle Classroomの登録をしてください。

■授業形態

メディア授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

プレゼンテーション・ミニッツペーパー

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogle Classroom等を活用）・自主学習支援（e-learning等を活用）

■使用言語

日本語

■学修到達目標

- 1) 大学におけるカリキュラムや授業に関する法令やルールを説明することができる。
- 2) 授業の到達目標、内容、評価方法の定め方を説明することができる。
- 3) 実際の授業を設計し、シラバスとして設計内容を記述することができる。
- 4) 作成したシラバスに基づき、模擬授業の実践と振り返りができる。
- 5) 大学生に関する理論や実態を踏まえ、学生との適切な関わり方を考察することができる。
- 6) 自分自身の教育に関する理念や抱負を言語化することができる。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、本研究科各専攻の定める「基礎人間力」の習得と関連しています。

■成績評価方法および基準

ミニッツペーパー 25%

作成したシラバス 25%

模擬授業 25%

レポート 25%

■試験・課題に対するフィードバック方法

毎回のミニッツペーパーの内容で、特に優れたものや受講生からの質問があった場合には、Google Classroomやオンデマンド動画を通して適宜フィードバックを行います。また、受講生が作成したシラバスや模擬授業動画に対してはピア・レビューまたは

個別フィードバックを行います。

■教科書

特に指定しません。

■参考文献

[ISBN]9784472405310 『授業設計 (シリーズ 大学の教授法)』 (中島 英博, 玉川大学出版部 : 2016)

[ISBN]9784472405327 『講義法 (〈シリーズ 大学の教授法〉2)』 (佐藤 浩章, 玉川大学出版部 : 2017)

[ISBN]9784472405334 『アクティブラーニング (シリーズ 大学の教授法)』 (中井 俊樹, 玉川大学出版部 : 2015)

[ISBN]9784472405341 『学習評価 (シリーズ 大学の教授法4)』 (中島 英博, 玉川大学出版部 : 2018)

■関連科目

なし

■授業評価アンケート実施方法

実施規定に準拠して行う。

■研究室・メールアドレス

研究室は東大阪キャンパス18号館南棟3階です。

メールアドレスはyoshikazu.takenaka @ kindai.ac.jpです。

■オフィスアワー

水曜日 3 限ですが、事前にメールでアポイントメントを取っていただければ、それ以外の時間帯でも調整します。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 大学におけるカリキュラムとは

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「カリキュラムとは何か」「大学におけるカリキュラムの特徴」「大学のカリキュラムと法令」「個々の授業科目とカリキュラムの関連（3つのポリシー）」について学びます。

第2回 授業の設計

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「授業設計の必要性和インストラクショナルデザイン」「学習目標の設定」「コース全体の設計」「1回分の設計」について学びます。

第3回 授業の実践

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「理解を促す説明」「学生への問いかけ方」「アクティブラーニング」について学びます。

第4回 学習の評価

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「評価の目的、主体、方法」「筆記テストやレポートによる評価」「パフォーマンス評価とルーブリック」「評価に基づくフィードバック」について学びます。

第5回 シラバスの作成方法

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入、仮想の授業科目のシラバス作成

復習時間：240分

「シラバスとは何か」「シラバスに含まれる一般的な項目」「シラバスの書き方」について学びます。

第6回 授業計画書の作成方法

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入、1回分の授業計画書作成

復習時間：240分

「90分の授業設計と時間配分」「導入・展開・まとめでそれぞれ含める内容」について学びます。

第7回 シラバスと授業計画書のブラッシュアップ

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：シラバスと授業計画書の修正版作成

復習時間：120分

第5回、第6回で提出したシラバスと授業計画書の内容に対して教員からフィードバックしたうえで、これまでに学んだ内容のまとめを行います。

第8回 模擬授業の計画

予習内容：予め指定した講義内容と関連する文献やWebページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、コメント（ミニッツペーパー）記入、10分のオンライン・同期型の模擬授業を行うための準備

復習時間：240分

「オンライン（同期型）の授業方法の基礎」「Zoomを用いた授業の録画方法」について学びます。

模擬授業の要領や模擬授業の担当回の割り振りも行います。

割り振りに基づき、各受講者は第7回で作成したシラバスと授業計画書の中から10分のオンライン・同期型の模擬授業を行うための準備を行います。

第9回 模擬授業の実践①

予習内容：模擬授業の動画完成（第9回担当の受講者のみ）、模擬授業の動画作成・発表準備（第9回担当の受講者以外）

予習時間：120分

復習内容：模擬授業動画に対してフィードバックコメント記入（全受講者）、模擬授業の動画作成・発表準備（第9回担当の受講者以外）

復習時間：240分

今回担当の受講生が作成した模擬授業動画を閲覧します。

他の受講者は各動画に対してフィードバックコメントを作成します。

次回以降の受講者は、模擬授業を行うための準備を引き続き行います。

第10回 模擬授業の実践②

予習内容：模擬授業の動画完成（第10回担当の受講者のみ）、模擬授業の動画作成・発表準備（第11回担当の受講者のみ）

予習時間：120分

復習内容：模擬授業動画に対してフィードバックコメント記入（全受講者）、模擬授業の動画作成・発表準備（第11回担当の受講者のみ）

復習時間：240分

今回担当の受講生が作成した模擬授業動画を閲覧します。

他の受講者は各動画に対してフィードバックコメントを作成します。

次の受講者は、模擬授業を行うための準備を引き続き行います。

第11回 模擬授業の実践③

予習内容：模擬授業の動画作成（第11回担当の受講者のみ）

予習時間：120分

復習内容：模擬授業動画に対してフィードバックコメント記入（全受講者）

復習時間：120分

今回担当の受講生が作成した模擬授業動画を閲覧します。

他の受講者は各動画に対してフィードバックコメントを作成します。

第12回 模擬授業の省察

予習内容：他の受講者の模擬授業ですぐれている点の考察。

予習時間：60分

復習内容：自身の模擬授業に関する特徴や課題についてコメント。

復習時間：120分

模擬授業全体に対する教員フィードバックを行います。フィードバック内容と関連して、授業の設計・方法・評価の補足も行います。

以上の内容と、他の受講者の模擬授業ですぐれていると考えた点を踏まえ、自身の模擬授業に関する特徴や課題を省察します。

第13回 大学生の学修に関する現状

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「学生の学習に関するデータ」「学びを促す学習環境」「学内外におけるさまざまな学習支援」について学びます。

第14回 大学生の特徴と関わり方

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「発達理論から見る大学生」「学生との関わり方に関する一般的な課題」「教育の倫理」について学びます。

第15回 教育の理念と抱負

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入、自身の教育の理念と今後の教育活動の抱負の作成

復習時間：240分

「教育の理念」「教育の抱負」「ティーチング・ポートフォリオ」について学びます。

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名	大学の授業設計と実践方法					
英文名	Course Design and Teaching Methods					
担当者	竹中 喜一					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1～3年次	開講期	後期	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

本授業は、主に大学教員として授業を担当する予定あるいは希望をもつ大学院生を対象としています。授業を設計するために考えるべきことや、実際に授業をする際に用いる教育技法、学生の学習成果を評価しフィードバックする方法などを学びます。また、授業外でも学生の学習を促すことは可能です。学習を促す環境にはどのようなものがあるかについても学びます。

そして、適切に教育活動を行うためには、学生のことを理解し倫理的な指導を図る必要があるため、本授業では学生に関する理論や教育の倫理についても学びます。

以上の内容を踏まえ、最後に自身の教育に関する理念や抱負について考えていきます。知識習得部分はオンデマンド授業で行い、習得した知識に基づく演習や模擬授業については、受講者がレポートや模擬授業動画を作成することにより行う予定です。受講者のレポートや模擬授業動画に対しては、教員が適宜個別または全体フィードバックを行います。フィードバックは学生同士のピア・レビューにより行う場合もあります。

なお、本授業は基本的にシラバスの内容に沿ってオンデマンド授業の形式で行いますが、受講者の人数や希望などによりシラバスの内容を調整したり同時双方向型のメディア授業を行ったりする場合もあります。

また、オンデマンドの動画や教材の閲覧、課題提出等では、Google Classroomを使用します。Google Classroomのクラスコードは、受講する学期の開始日から前後1週間以内にUNIPAで公開しますので、受講者は必ずUNIPAの確認とGoogle Classroomの登録をしてください。

■授業形態

メディア授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

プレゼンテーション・ミニッツペーパー

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogle Classroom等を活用）・自主学習支援（e-learning等を活用）

■使用言語

日本語

■学修到達目標

- 1) 大学におけるカリキュラムや授業に関する法令やルールを説明することができる。
- 2) 授業の到達目標、内容、評価方法の定め方を説明することができる。
- 3) 実際の授業を設計し、シラバスとして設計内容を記述することができる。
- 4) 作成したシラバスに基づき、模擬授業の実践と振り返りができる。
- 5) 大学生に関する理論や実態を踏まえ、学生との適切な関わり方を考察することができる。
- 6) 自分自身の教育に関する理念や抱負を言語化することができる。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、本研究科各専攻の定める「基礎人間力」の習得と関連しています。

■成績評価方法および基準

ミニッツペーパー 25%

作成したシラバス 25%

模擬授業 25%

レポート 25%

■試験・課題に対するフィードバック方法

毎回のミニッツペーパーの内容で、特に優れたものや受講生からの質問があった場合には、Google Classroomやオンデマンド動画を通して適宜フィードバックを行います。また、受講生が作成したシラバスや模擬授業動画に対してはピア・レビューまたは

個別フィードバックを行います。

■教科書

特に指定しません。

■参考文献

[ISBN]9784472405310 『授業設計 (シリーズ 大学の教授法)』 (中島 英博, 玉川大学出版部 : 2016)

[ISBN]9784472405327 『講義法 (〈シリーズ 大学の教授法〉2)』 (佐藤 浩章, 玉川大学出版部 : 2017)

[ISBN]9784472405334 『アクティブラーニング (シリーズ 大学の教授法)』 (中井 俊樹, 玉川大学出版部 : 2015)

[ISBN]9784472405341 『学習評価 (シリーズ 大学の教授法4)』 (中島 英博, 玉川大学出版部 : 2018)

■関連科目

なし

■授業評価アンケート実施方法

実施規定に準拠して行う。

■研究室・メールアドレス

研究室は東大阪キャンパス18号館南棟3階です。

メールアドレスはyoshikazu.takenaka @ kindai.ac.jpです。

■オフィスアワー

水曜日 3 限ですが、事前にメールでアポイントメントを取っていただければ、それ以外の時間帯でも調整します。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 大学におけるカリキュラムとは

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「カリキュラムとは何か」「大学におけるカリキュラムの特徴」「大学のカリキュラムと法令」「個々の授業科目とカリキュラムの関連（3つのポリシー）」について学びます。

第2回 授業の設計

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「授業設計の必要性和インストラクショナルデザイン」「学習目標の設定」「コース全体の設計」「1回分の設計」について学びます。

第3回 授業の実践

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「理解を促す説明」「学生への問いかけ方」「アクティブラーニング」について学びます。

第4回 学習の評価

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「評価の目的、主体、方法」「筆記テストやレポートによる評価」「パフォーマンス評価とルーブリック」「評価に基づくフィードバック」について学びます。

第5回 シラバスの作成方法

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入、仮定の授業科目のシラバス作成

復習時間：240分

「シラバスとは何か」「シラバスに含まれる一般的な項目」「シラバスの書き方」について学びます。

第6回 授業計画書の作成方法

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入、1回分の授業計画書作成

復習時間：240分

「90分の授業設計と時間配分」「導入・展開・まとめでそれぞれ含める内容」について学びます。

第7回 シラバスと授業計画書のブラッシュアップ

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：シラバスと授業計画書の修正版作成

復習時間：120分

第5回、第6回で提出したシラバスと授業計画書の内容に対して教員からフィードバックしたうえで、これまでに学んだ内容のまとめを行います。

第8回 模擬授業の計画

予習内容：予め指定した講義内容と関連する文献やWebページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、コメント（ミニッツペーパー）記入、10分のオンライン・同期型の模擬授業を行うための準備

復習時間：240分

「オンライン（同期型）の授業方法の基礎」「Zoomを用いた授業の録画方法」について学びます。

模擬授業の要領や模擬授業の担当回の割り振りも行います。

割り振りに基づき、各受講者は第7回で作成したシラバスと授業計画書の中から10分のオンライン・同期型の模擬授業を行うための準備を行います。

第9回 模擬授業の実践①

予習内容：模擬授業の動画完成（第9回担当の受講者のみ）、模擬授業の動画作成・発表準備（第9回担当の受講者以外）

予習時間：120分

復習内容：模擬授業動画に対してフィードバックコメント記入（全受講者）、模擬授業の動画作成・発表準備（第9回担当の受講者以外）

復習時間：240分

今回担当の受講生が作成した模擬授業動画を閲覧します。

他の受講者は各動画に対してフィードバックコメントを作成します。

次回以降の受講者は、模擬授業を行うための準備を引き続き行います。

第10回 模擬授業の実践②

予習内容：模擬授業の動画完成（第10回担当の受講者のみ）、模擬授業の動画作成・発表準備（第11回担当の受講者のみ）

予習時間：120分

復習内容：模擬授業動画に対してフィードバックコメント記入（全受講者）、模擬授業の動画作成・発表準備（第11回担当の受講者のみ）

復習時間：240分

今回担当の受講生が作成した模擬授業動画を閲覧します。

他の受講者は各動画に対してフィードバックコメントを作成します。

次の受講者は、模擬授業を行うための準備を引き続き行います。

第11回 模擬授業の実践③

予習内容：模擬授業の動画作成（第11回担当の受講者のみ）

予習時間：120分

復習内容：模擬授業動画に対してフィードバックコメント記入（全受講者）

復習時間：120分

今回担当の受講生が作成した模擬授業動画を閲覧します。

他の受講者は各動画に対してフィードバックコメントを作成します。

第12回 模擬授業の省察

予習内容：他の受講者の模擬授業ですぐれている点の考察。

予習時間：60分

復習内容：自身の模擬授業に関する特徴や課題についてコメント。

復習時間：120分

模擬授業全体に対する教員フィードバックを行います。フィードバック内容と関連して、授業の設計・方法・評価の補足も行います。

以上の内容と、他の受講者の模擬授業ですぐれていると考えた点を踏まえ、自身の模擬授業に関する特徴や課題を省察します。

第13回 大学生の学修に関する現状

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「学生の学習に関するデータ」「学びを促す学習環境」「学内外におけるさまざまな学習支援」について学びます。

第14回 大学生の特徴と関わり方

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入

復習時間：120分

「発達理論から見る大学生」「学生との関わり方に関する一般的な課題」「教育の倫理」について学びます。

第15回 教育の理念と抱負

予習内容：予め指定した講義内容の関連文献／Webページの確認

予習時間：60分

復習内容：動画内容に関する課題実施、ミニッツペーパー記入、自身の教育の理念と今後の教育活動の抱負の作成

復習時間：240分

「教育の理念」「教育の抱負」「ティーチング・ポートフォリオ」について学びます。

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名	動物生命科学特論					
英文名	Advanced Course of Animal Bioengineering					
担当者	芦田 久・細井 美彦・松本 和也					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	前期	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

動物生命工学領域の高度な知識の蓄積と技術を備えた研究者・技術者は、製薬会社、産業動物生産企業、畜産関係の試験・研究機関、最近では生殖医療クリニックなど社会の様々な分野で重要な役割を果たしている。本講義では、実務経験を有する社会人のリカレント教育（再教育）の一環として、実験動物と家畜など各種動物の発生工学・生殖工学を中核とし、生理学・生化学など医学・生物学研究に必要な動物生命工学の系統的な講義と演習を行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・グループワーク

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）

■使用言語

日本語

■学修到達目標

近年、人工授精、体外受精、生殖細胞（精子と卵）の凍結保存、遺伝子改変動物作製、受精卵・体細胞クローン技術などの先端的な発生工学・生殖工学を中心とする動物生命工学が急速に発展している。本講義では、動物生命工学全般の基盤的知識を理解し、動物に関する試験研究を計画・実施に対する基礎的思考を身につける。さらに、最新の知見に触れながら、動物生命工学領域の深い階層の論理的思考の獲得を目指す。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、生物理工学研究科の定めるディプロマポリシーの基礎人間力、論理的思考力、創造的思考力及び情報発信力の達成に関与している。

■成績評価方法および基準

レポート（ルーブリック） 40%

口頭試問（ルーブリック） 30%

プレゼンテーション（ルーブリック） 30%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポートやプレゼンテーションに対して解説やコメントをフィードバックします。

■教科書

講義の前に講義資料を配付します。

■参考文献

特になし。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

芦田研究室（東1号館5階515）・ ashida@waka.kindai.ac.jp

三谷研究室（細井）（東1号館5階521）・mitani@waka.kindai.ac.jp

松本（和）研究室（西1号館6階658）・kazum@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

芦田：火曜 3 限と水曜 2 限

三谷（細井）：金曜 2 限

松本：金曜 4 限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 実験動物を用いた安全性試験（1）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物を用いた安全性試験に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第2回 実験動物を用いた安全性試験（2）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物を用いた安全性試験に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第3回 実験動物を用いた食品の機能性評価試験（1）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物を用いた食品の機能性評価試験に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第4回 実験動物を用いた食品の機能性評価試験（2）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物を用いた食品の機能性評価試験に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第5回 実験動物を用いた食品の機能性評価試験（3）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物を用いた食品の機能性評価試験に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第6回 実験動物における生殖工学研究（1）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物における生殖工学研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第7回 実験動物における生殖工学研究（2）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物における生殖工学研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第8回 実験動物の遺伝子工学研究（1）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物の遺伝子工学研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第9回 実験動物の遺伝子工学研究（2）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物の遺伝子工学研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第10回 家畜の発生工学研究（1）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

家畜の発生工学研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第11回 家畜の発生工学研究（2）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

家畜の発生工学研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第12回 家畜の発生工学研究（3）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

家畜の発生工学研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第13回 実験動物を用いた生殖医療の基礎的研究（1）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物を用いた生殖医療の基礎的研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第14回 実験動物を用いた生殖医療の基礎的研究（2）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物を用いた生殖医療の基礎的研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

第15回 実験動物を用いた生殖医療の基礎的研究（3）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：配布試料を事前に熟読しておく。

予習時間：60分

復習内容：レポート作成。

復習時間：30分

実験動物を用いた生殖医療の基礎的研究に関する英語論文または資料を用いて講義した後、演習形式で発表や討論を実施する。

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	特殊講義Ⅰ					
英文名	Advanced Lecture I for Project-Based Learning in Basic Science					
担当者	三谷 匡					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	集中	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

現在、社会的に解決すべき課題として、生殖医療分野における「少子化・不妊症対策」、農業分野における「安全な食の開発」、また環境分野における「生物資源の保存」などがクローズアップされている。この分野の課題解決には、多くの先端的研究者の活躍がある。本講義では、生命科学分野の課題解決にむけた基盤研究において活躍する国内外の研究者を招き、当該分野における課題解決研究の現状とその重要性について講述する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

- ・受講者は、当該分野の課題設定と解明を行っている最新の知見に触れながら、論理的思考を深めます。
- ・さらに、生命科学のイノベーションを創造する課題設定能力と課題解決能力を涵養します。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、本専攻の定めるディプロマポリシー2.[論理的思考力]の達成に強く関与するとともに、3.[創造的思考力]の達成に関与しています。

■成績評価方法および基準

授業中の発表 50%
レポート課題 30%
ルーブリック 20%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポート課題については、論述内容に応じて解説を加え、さらにディスカッション等により理解を深める。

■教科書

随時プリント配付

■参考文献

特になし。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

三谷研究室（東1号館5階521）・mitani@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

金曜日2限。事前にアポイントメントを取ってください。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

本講義で達成しようとする大学院カリキュラムは、現代日本が抱える人口問題の根幹をなす少子化の問題や不妊治療の社会的背景、環境破壊による生物多様性の危機、食糧問題など人類が直面する多くの課題について学ぶことにより、高い能力を持つ高度専門技術者・研究者として活躍できる人材を育成するために求められる知識および倫理観に関する内容を中心に設定しています。本講義を通して、「医療・食・環境」分野に関する知識・倫理観、さらには課題解決・発表のためのスキルを身につけられるように外部講師と協力して講義を構成していきます。

予習内容：本講義が対象とする領域は、受講者自身も直面する可能性が極めて高いものである。高い倫理観とグローバルな視点により、現状を理解することが肝要であり、そうした情報に普段から目を留めておくことで、技術の進展と社会の動向を結び付けていくことができるようになってくる。

予習時間：900分

復習内容：講義内容を通じて、受講者自身のキャリアパスやライフプランをどう考えていくのか自ら問い、社会に貢献できる人材としての資質を磨く。

復習時間：900分

第1回 特殊講義Ⅰの目的と構成（授業形式：講義）

第2回 基礎講義（1）（授業形式：演習を含む講義）

第3回 外部講師の講演（1）（授業形式：演習を含む講義）

第4回 外部講師の講演（2）（授業形式：演習を含む講義）

第5回 基礎講義（2）（授業形式：演習を含む講義）

第6回 外部講師の講演（3）（授業形式：演習を含む講義）

第7回 外部講師の講演（4）（授業形式：演習を含む講義）

第8回 基礎講義（3）（授業形式：演習を含む講義）

第9回 外部講師の講演（5）（授業形式：演習を含む講義）

第10回 外部講師の講演（6）（授業形式：演習を含む講義）

第11回 基礎講義（4）（授業形式：演習を含む講義）

第12回 外部講師の講演（7）（授業形式：演習を含む講義）

第13回 外部講師の講演（8）（授業形式：演習を含む講義）

第14回 外部講師の講演（9）（授業形式：演習を含む講義）

第15回 総合討論とまとめ（授業形式：演習を含む講義）

■ホームページ

生物理工学部遺伝子工学科遺伝子機能制御学研究室 <https://www.kindai.ac.jp/bost/research-and-education/teachers/introduce/mitani-tasuku-e65.html>

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業
オムニバス形式で多様な企業等から講師を招いて行う授業

科目名	特殊講義Ⅱ					
英文名	Advanced Lecture Ⅱ for Project-Based Learning in Applicational Science					
担当者	加藤 博己					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	2年次	開講期	集中	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

現在、社会的に解決すべき課題として、生殖医療分野における「少子化・不妊症対策」、農業分野における「安全な食の開発」、また環境分野における「生物資源の保存」などがクローズアップされている。この分野の課題解決には、多くの先端的研究者の活躍がある。本講義では、生命科学分野の課題解決にむけた応用研究において活躍する国内外の研究者を招き、当該分野における課題解決研究の現状とその重要性について講述する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

当該分野の課題設定と解明を行っている最新の知見に触れながら、深い階層の論理的思考の深化をめざす。さらに、生命科学のイノベーションを創造する課題設定能力と課題解決能力を涵養する。この科目の修得は、本専攻の定めるディプロマポリシー 3「創造的思考力」の達成に特に関与しており、また、ディプロマポリシー 2「論理的思考力」の達成に関与している。

■ディプロマポリシーとの関連

DP3"創造的思考力"の達成に関与する。

■成績評価方法および基準

レポート ルーブリック評価を実施する。100%

■試験・課題に対するフィードバック方法

受講した講義の内容に関するレポートを作成後、提出させ、その内容および理解度をチェックする。

■教科書

随時プリント配付

■参考文献

特になし。

■関連科目

特殊講義Ⅰ

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

先端技術総合研究所教員控室（2号館5階510）・kato@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

月曜日2限・金曜日1限

事前にメールにてアポイントをとってください。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各回とも外部講師による講演を聴講することになる。

予習内容：講演内容をあらかじめ連絡するので、事前に連絡された内容に基づいてインターネット等を用いて予習すると、講演内容がより深く理解されるようになる。そのため、事前調査による予習を必要とする。予習時間は、講義1回に対して60分程度、15回の講義に対しておよそ900分程度を目安とする。

復習内容：講義を受けた後に、更にインターネット等を用いて検索した情報を加味し、講義内容の理解の深化を図る。そのため、レポート作成による復習を必要とする。復習時間は講義1回に対して90分程度、15回の講義に対しておよそ1350分程度を目安とする。

第1回 特殊講義Ⅱの目的と構成（授業形式：講義）

第2回 外部講師の講演（1）（授業形式：講義）

第3回 外部講師の講演（2）（授業形式：講義）

第4回 外部講師の講演（3）（授業形式：講義）

第5回 外部講師の講演（4）（授業形式：講義）

第6回 外部講師の講演（5）（授業形式：講義）

第7回 外部講師の講演（6）（授業形式：講義）

第8回 外部講師の講演（7）（授業形式：講義）

第9回 外部講師の講演（8）（授業形式：講義）

第10回 外部講師の講演（9）（授業形式：講義）

第11回 外部講師の講演（10）（授業形式：講義）

第12回 外部講師の講演（11）（授業形式：講義）

第13回 外部講師の講演（12）（授業形式：講義）

第14回 外部講師の講演（13）（授業形式：講義）

第15回 総合討論とまとめ（授業形式：演習を含む講義）

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業
オムニバス形式で多様な企業等から講師を招いて行う授業

科目名	ウイルス工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Applied Virology					
担当者	中西 章					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

宿主とその寄生体としてのウイルスとの関係は、長い進化の過程で適応・変容を経て、現在の形となった。基本的な細胞機能の解明そして新奇な分子細胞機構の発見に少なからず貢献してきたこのウイルスと細胞機能との相互作用について、宿主細胞への侵入、ウイルス複製と粒子形成段階での宿主細胞機能の利用、ウイルス感染に対する宿主反応としての病原性発現といった分子機作を詳述し、細胞内寄生体として進化してきた分子機械としてのウイルス生存戦略の理解をめざす。最新の知見と技術を用いて、当該領域における学問的および実学的課題の発見と解決を目標に研究を進める。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

PBL（課題解決学習）・ディスカッション・ディベート・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

ウイルス感染機構の分子制御メカニズムの探求のため、ウイルス学の基本的概念を理解しつつ、構造生物学、生化学、分子生物学、遺伝子工学、そして生物情報学の技術を使って多角的な視野で生命システムとしてのウイルスを考える基盤的知識を身につける。さらに、感染症として複合的な生体反応を引き起こす個体レベルの感染メカニズムの解明に向けた最新の知見に触れながら、ウイルスと宿主との相互作用における新しい高次生命システムの理解に導く深い階層の論理的思考の獲得を目指す。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

授業中の発表（ルーブリック評価） 10%
 レポート（ルーブリック評価） 20%
 口頭試問（ルーブリック評価） 40%
 プレゼンテーション（ルーブリック評価） 30%

■試験・課題に対するフィードバック方法

課題提出の返却毎に、解説と要点の配布物を渡します。レポート提出・口頭試問・プレゼンテーション前には、到達目標を確認し、終了後には到達目標に対する自己評価を踏まえて、達成度の確認を行います。

■教科書

随時プリント配付

■参考文献

[ISBN]9781451105636 『Fields Virology (Knipe, Fields Virology)』（David M. Knipe, Lippincott Williams & Wilkins : 2013)

■関連科目

ウイルス工学特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

中西研究室（西1号館6階652）・nakanishi@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

木曜日 4時限目

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 ウイルス粒子の構造機能解析：構造生物学からのアプローチ（1）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第2回 ウイルス粒子の構造機能解析：構造生物学からのアプローチ（2）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第3回 ウイルス粒子の構造機能解析：構造生物学からのアプローチ（3）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第4回 ウイルス粒子の構造機能解析：構造生物学からのアプローチ（4）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第5回 ウイルス粒子の構造機能解析：構造生物学からのアプローチ（5）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第6回 分子レベルでのウイルス感染機構の理解(1)（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第7回 分子レベルでのウイルス感染機構の理解(2)（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第8回 分子レベルでのウイルス感染機構の理解(3)（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第9回 分子レベルでのウイルス感染機構の理解(4)（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第10回 分子レベルでのウイルス感染機構の理解(5)（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第11回 ウイルスゲノム増幅と遺伝子発現の分子メカニズム(1) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第12回 ウイルスゲノム増幅と遺伝子発現の分子メカニズム(2) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第13回 ウイルスゲノム増幅と遺伝子発現の分子メカニズム(3) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第14回 ウイルスゲノム増幅と遺伝子発現の分子メカニズム(4) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第15回 ウイルスゲノム増幅と遺伝子発現の分子メカニズム(5) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第16回 ウイルス工学 RNAウイルスのリバースジェネティックス系(1) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第17回 ウイルス工学 RNAウイルスのリバースジェネティックス系(2) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第18回 ウイルス工学 RNAウイルスのリバースジェネティックス系(3) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第19回 ウイルス工学 RNAウイルスのリバースジェネティックス系(4) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第20回 ウイルス工学 RNAウイルスのリバースジェネティックス系(5) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読
予習時間：30分
復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約
復習時間：60分

第21回 ウイルス工学 レトロウイルスベクター系の開発と進化(1) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第22回 ウイルス工学 レトロウイルスベクター系の開発と進化(2) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第23回 ウイルス工学 レトロウイルスベクター系の開発と進化(3) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第24回 ウイルス工学 DNAウイルスベクター系の開発と進化(1) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第25回 ウイルス工学 DNAウイルスベクター系の開発と進化(2) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第26回 ウイルス工学 DNAウイルスベクター系の開発と進化(3) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第27回 ウイルス工学 DNAウイルスベクター系の開発と進化(4) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第28回 ウイルス工学 ワクチン株の開発(1) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第29回 ウイルス工学 ワクチン株の開発(2) (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第30回 ウイルス工学 まとめ (授業形式：演習)

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	エピジェネティクス工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Epigenetic Engineering					
担当者	山縣 一夫					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

本講義では、学部生や博士前期課程のころに学習したエピジェネティクスの基本概念をもとに、科学論文を参考にしながら最新の研究を知ること、エピジェネティクスを知ることが目的とします。合わせて、自身の研究をもとに英文科学論文を執筆する実地訓練を行います。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

- ・受講者は、最新の科学論文を題材に、エピジェネティクスやクロマチン構造、転写メカニズムについての統合的理解を深めます。
- ・最先端の生命科学研究が社会へもたらす恩恵と課題について学習することで、生命科学研究に携わる者としての論理的思考と倫理的思考を身につけます。
- ・さらには、自身の研究成果をもとに英語論文を執筆する訓練を行うことで、論文執筆能力を身につけます。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]のすべての達成に関与している。

■成績評価方法および基準

プレゼンテーション 50%
英語論文執筆能力評価 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

プレゼンテーションはその場で良い点悪い点の指摘・評価を行います。そうすることで、参加者全員で他の論文などを参考にしながらエピジェネティクスに関する理解を一層深めます。英語論文執筆能力評価は、教員と1対1で論文を作成しながら、図表の作成能力、英文執筆能力、投稿作業能力などを総合的に評価します。

■教科書

教科書は指定しません。学術論文等を配付して解説します。

■参考文献

特になし。

■関連科目

動物遺伝子工学特論、体外受精特論、遺伝子情報解析学特論、エピジェネティクス特論、実験動物技術特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

■オフィスアワー

月曜2限。事前予約にて受付。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

数講義ごとにエピジェネティクスに関する論文を選び、担当を決めて輪読する。

予習は次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

復習はその週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第1回 エピジェネティクスの基本概念について第1回（授業形式：演習（以下、30回まで授業形式は演習になります））

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第2回 エピジェネティクスの基本概念について第2回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第3回 エピジェネティクスの基本概念について第3回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第4回 各種エピジェネティック修飾について（DNAメチル化）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第5回 各種エピジェネティック修飾について（ヒストン修飾）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第6回 各種エピジェネティック修飾について（クロマチン構造）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第7回 各種エピジェネティック修飾について（核内構造）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第8回 各種エピジェネティック修飾について（RNA）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第9回 エピジェネティクスと転写 第1回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第10回 エピジェネティクスと転写 第2回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第11回 エピジェネティクスと高次生命現象（発生）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第12回 エピジェネティクスと高次生命現象（生殖）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第13回 エピジェネティクスと高次生命現象（幹細胞）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第14回 エピジェネティクスと高次生命現象（クローン）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第15回 エピジェネティクスと高次生命現象（遺伝）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

エピジェネティクスの基本

第16回 エピジェネティクスと高次生命現象（疾患）

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第17回 最新エピジェネティクス 第1回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第18回 最新エピジェネティクス 第2回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第19回 最新エピジェネティクス 第3回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第20回 最新エビジェネティクス 第4回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第21回 最新エビジェネティクス 第5回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第22回 最新エビジェネティクス 第6回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第23回 最新エビジェネティクス 第7回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第24回 最新エビジェネティクス 第8回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第25回 最新エビジェネティクス 第9回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第26回 最新エビジェネティクス 第10回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第27回 最新エビジェネティクス 第11回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第28回 最新エビジェネティクス 第12回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第29回 最新エビジェネティクス 第13回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

第30回 最新エビジェネティクス 第14回

予習内容：次週輪読する論文あるいはテキストの担当部を事前に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：その週の講義で読んだ論文の内容に関する問いに対して調べておく。回答例は次週の冒頭に紹介する。

復習時間：30分

エピジェネティクスの最新知見と応用

■ **ホームページ**

■ **実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	遺伝子生化学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Genetic Biochemistry					
担当者	武部 聡					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

生命現象解明への分子生物学的、生化学的アプローチ法について、学生自身の研究テーマをもちいて学ぶ。テーマの選択、目的の設定、計画立案から遺伝子工学やタンパク質工学の手法を用いた遺伝子の情報解読やタンパク質の構造および機能解析などによって得られた実験データの処理法を通じ、研究論文としてまとめ、成果報告を行うまでを修得する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

研究を遂行する上で必要となる、テーマの立て方、実験計画、技法および原理、データの読み取り、結果の導き方等を身に付け、研究者としての素地を固める。さらに、研究結果をまとめて論文を作成する。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

毎回の発表（ルーブリックで評価する） 100%

■試験・課題に対するフィードバック方法

授業中、発表終了後の質疑応答、討論において問題点を指摘し修正を促します。

■教科書

指定しない。

■参考文献

[ISBN]9784895924146 Kathy Barker著「アット・ザ・ベンチ [アップデート版]」メディカル・サイエンス・インターナショナル

■関連科目

研究管理能力開発基礎

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

武部研究室（西1号館6階660）・takebe@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

木曜 3 限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 博士後期課程の生活 研究室の構成（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第2回 博士後期課程の生活 学生と指導教官の関係（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第3回 博士後期課程の生活 規則と礼儀作法（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第4回 実験技能の向上 研究に対する心がけ（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第5回 実験技能の向上 実験の計画（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第6回 実験技能の向上 実験台のセットアップ（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第7回 実験技能の向上 実験器具・試薬の取扱い（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第8回 実験技能の向上 トラブルに対処する（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第9回 研究の進め方 時間を管理する（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第10回 研究の進め方 実験ノートをつくる（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第11回 研究の進め方 データの保存（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第12回 研究の進め方 データの管理、倫理的問題（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第13回 研究の進め方 参考文献を網羅する（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第14回 結果の解釈 統計的に解析する（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第15回 結果の解釈 客観的に考える（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第16回 研究発表 プレジャリズムの防止（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第17回 研究発表 理解してもらえる表現とは（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第18回 研究発表 ストーリーを考える（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第19回 研究発表 発表内容の要約づくり（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第20回 研究発表 視覚材料のデザイン（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第21回 研究発表 効果的なポスター発表（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第22回 研究発表 論述発表（タイトルを考える）（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第23回 研究発表 論述発表（独創性を出す）（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第24回 研究室の管理 機器・試薬の管理（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第25回 研究室の管理 試料の保存・管理（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第26回 安全管理 自分自身の安全管理（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第27回 安全管理 研究室の安全管理（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第28回 安全管理 化学的危険物の処理法（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第29回 安全管理 生物学的危険物の処理法（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

第30回 安全管理 生命倫理・環境倫理（演習を含む講義）

予習内容：参考文献の該当箇所を読み、要点をまとめる。

予習時間：60分

復習内容：授業中のディスカッションや気付いたことをまとめる。

復習時間：60分

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	応用微生物遺伝学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Applied Microbiology and Genetics					
担当者	東 慶直					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

ヒトの病原性微生物であるクラミジア菌とアブラナ科植物の病原性微生物である根コブ病菌はともに真核生物の細胞内でのみ増殖が可能な偏性細胞内寄生性微生物である。ゲノム解析および遺伝子発現解析を基本として、これらの病原性を理解し、疾病の予防法の開発を進める研究を実施する。一方で、産業的に重要な酢酸菌やハロモナス菌を用いて、同様にゲノム解析および遺伝子発現解析を基本として、ゲノム工学的改変などにより微生物産業に貢献する研究を実施する。さらに、多くの微生物の理解を通して、生物の多様性や進化の考察を進める。随時、英語による研究発表も行い、国際的な発表会で通用する基盤を構築する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

PBL（課題解決学習）・ディスカッション・ディベート・グループワーク・プレゼンテーション・フィールドワーク

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）

■使用言語

英語

■学修到達目標

現代の遺伝子工学において微生物を利用しないもしくは微生物から得られた知見を必要としないことはあり得ない。つまり遺伝子工学におけるプラットフォームともいえる微生物を用いた「技術」と「知見」を細部にまでわたって理解し、学生自ら利用できるようにすることを学習の目標とする。本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマ・ポリシー2の達成に関与しています。

■成績評価方法および基準

研究発表（Rubric scoring）100%

■試験・課題に対するフィードバック方法

研究発表の都度、適切な指導を実施する。

■教科書

プリントを適時配付します。

■参考文献

[ISBN]9781284104493 『GenesXII』（Jocelyn Krebs, Jones & Bartlett Pub : 2017）

■関連科目

生体情報特論、遺伝子情報解析学特論、細胞工学特論、生物情報学特論、植物病理学特論、環境分子生物学特論、環境微生物学特論、遺伝子生化学特論、生物機能物質特論、プロテオミクス特論、生物情報学特殊研究、環境微生物学特殊研究、遺伝子生化学特殊研究

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

東研究室（東1号館4階409）・azuma@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

月曜日2限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

Students and teacher may present their own research works and hot topics in the related fields. Students need to study the field by themselves before the classes and review the field related to the topics after the class.

予習内容 : Students may be requested to study the field related to the topics in the class.

予習時間 : 60分

復習内容 : Students need to review the field related to the topics in the class.

復習時間 : 60分

第1回 Research presentation by teacher, "Genome analysis of Chlamydia 1"【授業形式】 演習を含む講義

第2回 Research presentation by teacher, "Genome analysis of Chlamydia 2"【授業形式】 演習を含む講義

第3回 Research presentation by teacher, "Genome analysis of Acetic Acid Bacteria 1"【授業形式】 演習を含む講義

第4回 Research presentation by teacher, "Genome analysis of Acetic Acid Bacteria 2"【授業形式】 演習を含む講義

第5回 Research presentation by student about their own theme 1-1.【授業形式】 演習を含む講義

第6回 Research presentation by student about their own theme 2-1.【授業形式】 演習を含む講義

第7回 Research presentation by student about their own theme 3-1.【授業形式】 演習を含む講義

第8回 Research presentation by teacher, "Omics analysis 1, Protein"【授業形式】 演習を含む講義

第9回 Research presentation by teacher, "Omics analysis 2, RNA"【授業形式】 演習を含む講義

第10回 Research presentation by teacher, "Omics analysis 3, Interaction"【授業形式】 演習を含む講義

第11回 Research presentation for Hot topics 1.【授業形式】 演習を含む講義

第12回 Research presentation for Hot topics 2.【授業形式】 演習を含む講義

第13回 Research presentation by student about their own theme 1-2.【授業形式】 演習を含む講義

第14回 Research presentation by student about their own theme 2-2.【授業形式】 演習を含む講義

第15回 Research presentation by student about their own theme 3-2.【授業形式】 演習を含む講義

第16回 Research presentation for Hot topics 3.【授業形式】 演習を含む講義

第17回 Research presentation for Hot topics 4.【授業形式】 演習を含む講義

第18回 Research presentation for Hot topics 5.【授業形式】 演習を含む講義

第19回 Research presentation for Hot topics 6.【授業形式】 演習を含む講義

第20回 Research presentation by student about their own theme 1-3.【授業形式】 演習を含む講義

第21回 Research presentation by student about their own theme 2-3.【授業形式】 演習を含む講義

第22回 Research presentation by student about their own theme 3-3.【授業形式】 演習を含む講義

第23回 Research presentation for Hot topics 7.【授業形式】 演習を含む講義

第24回 Research presentation for Hot topics 8.【授業形式】 演習を含む講義

第25回 Research presentation for Hot topics 9.【授業形式】 演習を含む講義

第26回 Research presentation for Hot topics 10.【授業形式】 演習を含む講義

第27回 Research presentation for Hot topics 11.【授業形式】 演習を含む講義

第28回 Research presentation by student about their own theme 1-4.【授業形式】 演習を含む講義

第29回 Research presentation by student about their own theme 2-4.【授業形式】 演習を含む講義

第30回 Research presentation by student about their own theme 3-4.【授業形式】 演習を含む講義

■ ホームページ

研究室のHP <http://azuma99.wix.com/author-blog>

東 慶直のresearch map <http://researchmap.jp/yoshinaoazuma>

■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

企業等から提供された課題（企画提案等）に取り組む授業

学外でのインターンシップや実習、研修を授業の一環として位置付けている授業

科目名	幹細胞工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Stem Cell Engineering					
担当者	三谷 匡					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

幹細胞とは多分化能と自己複製能を有する未分化な細胞集団であり、臓器や組織に特有の組織幹細胞が生体の維持システムの根幹を支えている。本特殊研究では、胚性幹細胞、胚性生殖細胞、精子幹細胞など生殖系列から派生する多能性幹細胞やクローン技術を中心に、未分化状態の維持機構や分化調節機構を制御する分子メカニズムについて、最新の論文をもとに考察する。さらに、幹細胞ニッチ（微小環境）の役割、エピゲノム制御における細胞核内高次構造の分子機構等について詳述する。そして、分化体細胞の核情報のリプログラムによる多能性の獲得、幹細胞の可塑性について、人工多能性幹細胞（iPS細胞）を題材に最新の論文を挙げながら、幹細胞を利用した個体の遺伝子改変や再生医療など幹細胞工学がめざす応用展開について検討する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

受講者はこの授業を履修することにより、以下に示す能力の開発が達成される。

（1）専攻分野（研究テーマ）における課題抽出と課題解決能力。（2）論文・学会等からの情報収集・分析能力。（3）学会でのプレゼンテーション・討論能力。（4）原著論文作成能力。（5）研究マネジメント能力。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、本専攻の定めるディプロマポリシー1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]及び4.[情報発信能力]の達成に強く関与しています。

■成績評価方法および基準

プレゼンテーション 50%

レポート課題（ループリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

研究課題については、定期的な進捗状況の報告によるディスカッションを通じて進展を図っていく。また、その成果については、国内外の学会等での研究発表を通して、専門領域における第3者による評価を受け、また、意見交換や情報収集により、研究課題の解決に向けてフィードバックしていく。

■教科書

指定しない。研究テーマに関連した専門書や最先端の研究論文

■参考文献

特になし。

■関連科目

幹細胞工学特論、エピジェネティクス特論、動物遺伝子工学特論、遺伝子発現制御学特論、実験動物技術特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

三谷研究室（東1号館5階521）・mitani@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

金曜日2限。事前にアポイントメントを取ってください。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 幹細胞工学の歴史的背景（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：幹細胞の利用分野について調査する。

予習時間：60分

復習内容：幹細胞を利用するために必要な技術について説明できる。

復習時間：60分

第2回 幹細胞工学の歴史的背景（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：幹細胞が社会的に貢献した成果について調査する。

予習時間：60分

復習内容：幹細胞について今後社会的な貢献が期待される分野について考察する。

復習時間：60分

第3回 幹細胞工学のめざすもの（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：幹細胞の利用により今後発展が期待される分野について考察する。

予習時間：60分

復習内容：幹細胞について今後社会的に貢献していくために求められる条件や技術について考察する。

復習時間：60分

第4回 幹細胞工学のめざすもの（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：幹細胞の利用により今後発展が期待される分野について考察する。

予習時間：60分

復習内容：幹細胞について今後社会的に貢献していくために求められる条件や技術について考察する。

復習時間：60分

第5回 胚性幹細胞（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：マウスとヒトの胚性幹細胞の歴史について調べる。

予習時間：60分

復習内容：胚性幹細胞の樹立方法を説明できる。

復習時間：60分

第6回 胚性幹細胞の未分化維持機構（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：胚性幹細胞の未分化維持に必要な条件を調べる。

予習時間：60分

復習内容：JAK/STAT経路やWntシグナル経路などのシグナル伝達経路の関係について説明できる

復習時間：60分

第7回 胚性幹細胞の未分化維持機構（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：マウスとヒトの胚性幹細胞の生物学的な違いを調べる。

予習時間：60分

復習内容：マウスとヒトの胚性幹細胞の未分化維持機構の違いを説明できる。

復習時間：60分

第8回 胚性幹細胞の分化誘導（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：マウス胚性幹細胞の分化能力の評価法を調べる。

予習時間：60分

復習内容：マウス胚性幹細胞の体外分化誘導の方法について説明できる。

復習時間：60分

第9回 胚性幹細胞の分化誘導（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：胚性幹細胞を用いた再生医療について調べる。

予習時間：60分

復習内容：胚性幹細胞を用いた再生医療の課題と課題解決に向けた取り組みについて説明できる。

復習時間：60分

第10回 胚性幹細胞と遺伝子工学（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：遺伝子相同組換えの仕組みについて調べる。

予習時間：60分

復習内容：遺伝子ターゲティング法について説明できる。

復習時間：60分

第11回 胚性幹細胞と遺伝子工学（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：ゲノム編集技術について調べる。

予習時間：60分

復習内容：CRISPR/Cas9によるゲノム編集技術について説明できる。

復習時間：60分

第12回 生殖細胞（1）概論（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：配偶子形成の概要について調べる。

予習時間：60分

復習内容：配偶子形成の概要について説明できる。

復習時間：60分

第13回 生殖細胞（2）始原生殖細胞（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：マウスの初期発生と始原生殖細胞の出現について調べる。

予習時間：60分

復習内容：始原生殖細胞の発生の仕組みを説明できる。

復習時間：60分

第14回 生殖細胞（3）胚性生殖細胞（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：胚性生殖細胞の歴史について調べる。

予習時間：60分

復習内容：始原生殖細胞と胚性生殖細胞の違いを説明できる。

復習時間：60分

第15回 生殖細胞（4）精子幹細胞（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：精子形成過程と精原細胞の維持機構について調べる。

予習時間：60分

復習内容：精子幹細胞の利用分野と開発課題について考察する。

復習時間：60分

第16回 生殖細胞（5）生殖細胞の分化制御機構（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生殖細胞のニッチェについて調べる。

予習時間：60分

復習内容：生殖細胞とニッチェのクロストークによる生殖細胞の分化メカニズムについて説明できる。

復習時間：60分

第17回 クローンテクノロジー（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：クローン技術の歴史と受精卵クローンと体細胞クローンの違いについて調べる。

予習時間：60分

復習内容：クローン技術の課題と課題解決に向けた技術開発や利用目的の代替方法について説明できる。

復習時間：60分

第18回 幹細胞とエピジェネティクス（1）概論（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：エピジェネティクスの概要について調べる。

予習時間：60分

復習内容：エピジェネティクスの制御機構について概要を説明できる。

復習時間：60分

第19回 幹細胞とエピジェネティクス（2）DNA修飾（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：DNAのメチル化・脱メチル化のメカニズムについて調べる。

予習時間：60分

復習内容：ゲノムインプリンティングについて説明できる。

復習時間：60分

第20回 幹細胞とエピジェネティクス（3）ヒストン修飾（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：ヒストン・ヌクレオソーム・クロマチンの基本構造と修飾について調べる。

予習時間：60分

復習内容：ヒストン修飾による遺伝子発現の制御機構の概要を説明できる。

復習時間：60分

第21回 幹細胞とエピジェネティクス（４）クロマチンリモデリング（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：クロマチンリモデリングの基本的な調節機構について調べる。

予習時間：60分

復習内容：クロマチンリモデリングと発生過程の遺伝子発現制御について例を挙げて説明できる。

復習時間：60分

第22回 幹細胞とエピジェネティクス（５）細胞分化とエピジェネティクス（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：幹細胞の分化とエピジェネティクス制御について調べる。

予習時間：60分

復習内容：幹細胞の分化についてDNA修飾とヒストン修飾の遷移モデルを説明できる。

復習時間：60分

第23回 幹細胞とエピジェネティクス（６）non-coding RNA（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：non-coding RNAとその機能について調べる。

予習時間：60分

復習内容：non-coding RNAによるエピジェネティック制御について例をあげて説明できる。

復習時間：60分

第24回 細胞核の構造（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：細胞核の基本構造について調べる。

予習時間：60分

復習内容：細胞核内の構造単位がもつ機能の概要について説明できる。

復習時間：60分

第25回 細胞核機能ドメインとその役割（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：細胞核内の機能ドメインとその機能について調べる。

予習時間：60分

復習内容：初期発生過程における核内機能ドメインの動態と発生プログラムの制御について例をあげて説明できる。

復習時間：60分

第26回 細胞核高次構造の制御（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：間期細胞核の染色体テリトリーについて調べる。

予習時間：60分

復習内容：染色体テリトリーの関わる遺伝子発現制御について説明できる。

復習時間：60分

第27回 受精・発生における核ダイナミクス（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：初期発生過程のクロマチン構造の動態について調べる。

予習時間：60分

復習内容：初期発生過程のクロマチン構造の動態と発生プログラムの制御について例をあげて説明できる。

復習時間：60分

第28回 クロマチン工学による遺伝子発現制御（１）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：クロマチンの人為制御により期待される研究テーマ（１）を考える。

予習時間：60分

復習内容：クロマチンの人為制御により期待される研究テーマ（１）について評価を参考にして再考する。

復習時間：60分

第29回 クロマチン工学による遺伝子発現制御（２）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：クロマチンの人為制御により期待される研究テーマ（２）を考える。

予習時間：60分

復習内容：クロマチンの人為制御により期待される研究テーマ（２）について評価を参考にして再考する。

復習時間：60分

第30回 幹細胞工学の展望（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：幹細胞工学に関して自分の取り組みたい研究テーマを考える。

予習時間：60分

復習内容：幹細胞工学に関して自分の取り組みたい研究テーマについて評価を参考にして再考する。

復習時間：60分

■ホームページ

生物理工学部遺伝子工学科遺伝子機能制御学研究室 <https://www.kindai.ac.jp/bost/research-and-education/teachers/introduce/mitani-tasuku-e65.html>

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	酵素化学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Enzyme Chemistry					
担当者	森本 康一					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

酵素の研究は多岐にわたり、これまでの研究成果が生物化学の諸分野を開拓してきたと言っても過言ではない。本研究では、特に加水分解酵素と細胞外マトリックス・タンパク質を材料とし、その反応機構、反応至適条件、活性などを明らかにし、さらに生成物の生化学的変化と生物物理学的变化などを考究する。酵素と生成物の精製・分析では、高速遠心器や高速液体クロマトグラフィー、SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動、二次元電気泳動などを用いる。タンパク質の構造変化は、円二色スペクトル測定、蛍光スペクトル測定、示差走査型熱量計、細胞の顕微鏡観察などを用いて調べる。これら統合的な実験手技と原理を理解し、酵素と生成物の「構造と機能」の学問を磨いていく。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

生化学実験と分子生物学実験、生物物理学実験の基本を修得し、さらに研究目的に対してこれら実験手技を組み合わせで解析できることを目標とする。解析能力を向上させるため、細胞外マトリックスの基本知識を理解する。また、関連文献の調査分析から自分の研究の立ち位置を自覚し、得られた解析結果をまとめて独自にプレゼンテーションできる能力と、原著論文を作成できる能力を養う。以上3つの能力を涵養することで、広い意味で研究開発を遂行できる基礎力を身に付けられるようにする。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1. [基礎人間力]、2. [論理的思考力]、3. [創造的思考力]、4. [情報発信能力] の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

レポート（うちルーブリック評価50%） 20%
 プレゼンテーション 30%
 期末試験 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

課題等は、次回の講義時間に説明します。

■教科書

[ISBN]9784781311487 井上國世編「初めての酵素科学」シーエムシー出版
 最新の関連文献の複写を配付。

■参考文献

[ISBN]012775170X Yurchenco, P.D., Birk, D.E., and mecham, R.P. "Extracellular Matrix Assembly and Structure", (1994) ACADEMIC PRESS, CA, USA,

■関連科目

酵素化学特論（講義・演習）

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

森本研究室（西1号館5階553）・morimoto@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

前期：水曜日 3 限

後期：木曜日 3 限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

酵素化学に関連する最新の研究内容をアップデートに網羅し、基本から応用、理学から医学まで考えられる能力を養うため、教科書、副読本、配布プリントを元に予習と復習を毎回指示します。また、酵素利用に対する昨今の社会的ニーズを解説し、学生自身で理解度を高められるような宿題も課します。

予習内容：教科書と副読本あるいは配布物で毎回指示する内容を熟読し、予習に必要な問題なども解答してください。宿題の解答を採点して、理解度が不足している単元を重点的に講義します。

予習時間：60分

復習内容：講義で教えた内容の理解を深めるため、さらに副読本の関連箇所を指定して熟読を課します。到達点が低い場合は、その部分の質問を用意しておいてください。進行スピードは各回の理解度と応用力の修得状況を見極めて変更します。

復習時間：60分

第1回 組織と細胞外マトリックス 1（講義）

第2回 組織と細胞外マトリックス 2（講義）

第3回 細胞外マトリックスの構造と機能 1（講義）

第4回 細胞外マトリックスの構造と機能 2（講義）

第5回 レポートとプレゼンテーション（演習）

第6回 細胞外マトリックスの酵素分解 1（講義）

第7回 細胞外マトリックスの酵素分解 2（講義）

第8回 細胞外マトリックスの酵素分解による生成物 1（講義）

第9回 細胞外マトリックスの酵素分解による生成物 2（講義）

第10回 レポートとプレゼンテーション（演習）

第11回 生成物の精製 HPLC 1（講義）

第12回 生成物の精製 HPLC 2（講義）

第13回 生成物の解析（1）等電点電気泳動（講義）

第14回 生成物の解析（2）二次元電気泳動（講義）

第15回 生成物の解析（3）蛍光スペクトル測定（講義）

生体内で働く酵素による生命現象について理解度を確認する。（講義）

細胞内、細胞外基質で働く酵素の働きとダイナミックな生命現象についてその関連性を含めて理解度を評価する。

第16回 生成物の解析（4）円二色性スペクトル測定（講義）

第17回 生成物の解析（5）分光光度計（講義）

第18回 生成物の解析（6）熱測定（講義）

第19回 レポートとプレゼンテーション（演習）

第20回 生成物の機能解析（1）線維芽細胞の接着観察 1（講義、演習）

第21回 生成物の機能解析（2）線維芽細胞の接着観察 2（講義、演習）

第22回 細胞外マトリックスの英語原著論文の紹介 1（演習）

第23回 細胞外マトリックスの英語原著論文の紹介 2（演習）

第24回 レポートとプレゼンテーション（演習）

第25回 生成物の機能解析（3）白血病細胞の接着観察 1（講義と演習）

第26回 生成物の機能解析（4）白血病細胞の接着観察 2（講義と演習）

第27回 生成物結合タンパク質の同定 1（講義）

第28回 生成物結合タンパク質の同定 2（講義）

第29回 レポートとプレゼンテーション1（演習）

第30回 レポートとプレゼンテーション2（演習）

酵素反応関連物質が関連する生命現象の理解度を確認する。

細胞内、細胞外基質で働く酵素の働きとその分解物の生物学的な意義、ダイナミックな生命現象についてその関連性を含めて理解度を評価する。

■ **ホームページ**

■ **実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	細胞工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Plant Cell Biotechnology					
担当者	秋田 求					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

植物の物質生産能を高め、あるいは、有用な環境応答性を有する植物の開発を目標として、基礎および応用的研究を行う。分子生物学、バイオインフォマティクス、生化学、代謝工学等の手法により対象に迫ることを経験する。重要な論文を題材にしたプレゼンテーションを経験し、かつ、研究プランおよび成果を発表しあい議論することによって理解を深める。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

自主学習支援（e-learning等を活用）

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

- 1) 植物の諸機能をどのようにして明らかにするか、また、その有用性をどのように確かめ、さらに高められるかを理解する。
- 2) 新しい植物を開発するための戦略を自身で考え出し構築する能力をつける。
- 3) 研究成果を効果的に発信し、評価を受ける経験をつむ。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

プレゼンテーションとレジュメの正確さおよび充実度（ルーブリック） 40%
 プレゼンテーションの質疑応答（ルーブリック） 30%
 報告書（ルーブリック） 30%

■試験・課題に対するフィードバック方法

問題に対する解説を時間中に行い、報告書にはコメントを付して返却します。

■教科書

指定しない。ただし、参考書 [ISBN]9780470714218 『Biochemistry & Molecular Biology of Plants』（Bob B. Buchanan, Wilhelm Gruissen, Russell L. Jones（編）、Wiley Blackwell : 2015）の内容を発展させる。

■参考文献

[ISBN]9784762230400 『植物の生化学・分子生物学』（杉山 達夫（監修）、学会出版センター : 2005）
 [ISBN]9780470714218 『Biochemistry & Molecular Biology of Plants』（Bob B. Buchanan, Wilhelm Gruissen, Russell L. Jones（編）、Wiley Blackwell : 2015）

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

■ オフィスアワー

水曜日 2限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

論文講読、実験計画の立案、学会発表等の準備につながるプレゼンテーション、ラボワークの報告等の経験を通じて、発想力や実践力を鍛え、コミュニケーション能力の向上を目指します。

授業は、すべて講義を含む演習形式で行われます。

第1回 植物の環境応答とその利用-1 (Responses of plants to environmental stresses and their biotechnological application-1)(演習を含む講義)

予習内容：植物の環境応答の例として微生物エリシターに対して一斉におこる変化を参考書を中心に調べる。

予習時間：90分

復習内容：微生物エリシター処理すると引き起こされる変化を俯瞰できる模式図を描いてみる。

復習時間：90分

第2回 植物の環境応答とその利用-2 (Responses of plants to environmental stresses and their biotechnological application-2)(演習を含む講義)

予習内容：エリシターへの応答によって引き起こされる代謝変化にはどのようなものがあるかを参考書を中心に調べる。

予習時間：90分

復習内容：エリシターへの応答によって引き起こされる代謝変化をなんらかの目的に利用できないかどうかを考え、かつ、過去の報告を調べる。

復習時間：90分

第3回 植物の環境応答はどのように調べられてきたか-1 (Analysis of plant responses to environmental stresses-1)(演習を含む講義)

予習内容：エリシターへの応答を具体的に解析した例を調査する。

予習時間：90分

復習内容：紹介された解析例の原理を確認する。

復習時間：90分

第4回 植物の環境応答はどのように調べられてきたか-2 (Analysis of plant responses to environmental stresses-2)(演習を含む講義)

予習内容：エリシターへの応答を具体的に解析した例を調査する。

予習時間：90分

復習内容：紹介された解析例の原理を確認する。

復習時間：90分

第5回 文献プレゼンテーション-1 (Case study-1, Presentation of research articles)(演習を含む講義)

予習内容：この回までに発表する論文を選定し、その内容を報告するためのプレゼンテーションを準備する。

予習時間：120分

復習内容：コメントをもとにプレゼンテーションの完成度を高める。

復習時間：60分

第6回 植物の環境応答解析のための研究プラン (Planning for analysis of plant responses to environmental stresses)(演習を含む講義)

予習内容：植物の環境応答解析のための研究計画をプレゼンテーションする準備をする。

予習時間：90分

復習内容：コメントをもとに計画をさらに練り直す。

復習時間：30分

第7回 研究プランの改善 (Improvement of the plan for analysis of plant responses to environmental stresses)(演習を含む講義)

予習内容：改善された研究計画をプレゼンテーションするための準備をする。

予習時間：60分

復習内容：コメントをもとに計画をさらに練り直す。

復習時間：60分

第8回 研究プランの具体化 (Practical evaluation of the plan for analysis of plant responses to environmental stresses)(演習を含む講義)

予習内容：研究プランをもとに、3週後のラボコースの計画をプレゼンテーションする準備をする。

予習時間：90分

復習内容：コメントをもとに計画をさらに練り直すとともに、ラボコースに必要な準備をリスト化する。

復習時間：90分

第9回 ラボコース説明（プロトコル作成）-1 (Making protocols for laboratory course-1)(演習を含む講義)

予習内容：ラボコースで行う実験のプロトコルを作成し、それを説明する準備をする。

予習時間：60分

復習内容：コメントをもとにプロトコルを改善し、2週間後までにラボコースに必要な器具と試薬を用意する。

復習時間：90分

第10回 文献プレゼンテーション-2 (Case study-2, Presentation of research articles)(演習を含む講義)

予習内容：この回までに発表する論文を選定し、その内容を報告するためのプレゼンテーションを準備する。ラボコースを意識した論文を選ぶこと。

予習時間：90分

復習内容：コメントをもとにプレゼンテーションの完成度を高める。

復習時間：30分

第11回 ラボコース実施1-1 (Laboratory course 1-1)(演習を含む講義)

予習内容：ラボコースにむけて内容を再確認しておく。

予習時間：30分

復習内容：データの解析とともに、結果の解釈と課題を明文化する。

復習時間：60分

第12回 ラボコース実施1-2 (Laboratory course 1-2)(演習を含む講義)

予習内容：操作を再確認し、必要な準備を行う。

予習時間：60分

復習内容：データの解析とともに、結果の解釈と課題を明文化する。

復習時間：60分

第13回 ラボコース実施1-3 (Laboratory course 1-3)(演習を含む講義)

予習内容：操作を再確認し、必要な準備を行う。

予習時間：60分

復習内容：データの解析とともに、結果の解釈と課題を明文化する。

復習時間：60分

第14回 ラボコース報告-1 (Presentation of the results of laboratory course-1)(演習を含む講義)

予習内容：3回のラボコースの結果をとりまとめ、プレゼンテーションする準備をする。

予習時間：90分

復習内容：コメントをもとにプレゼンテーションの完成度を高める。

復習時間：60分

第15回 前期の成果発表とそれに対する議論 (General discussion 1)(演習を含む講義)

予習内容：第1回からの内容をふりかえり、ラボコースの結果と総合して何がわかったか、どんな課題があるかを明文化してみる。

予習時間：90分

復習内容：議論を振り返り、かつ、プレゼンテーションの改良に取り組む

復習時間：90分

前期成果報告プレゼンテーション

成果を発表し議論する

第16回 植物の物質生産とその利用-1 (Commercial production of plant metabolites-1)(演習を含む講義)

予習内容：植物が生産する有用物質にはどのようなものがあり、構造によってどのように分類されるか調べる。

予習時間：90分

復習内容：植物が生産する有用物質をその構造的特徴から分類し一覧にまとめる。

復習時間：90分

第17回 植物の物質生産とその利用-2 (Commercial production of plant metabolites-2)(演習を含む講義)

予習内容：代謝物の生産性が何によって変動するのか、特に生合成経路に注目して調べる。

予習時間：90分

復習内容：代謝活性の変化を有用物質生産に利用した過去の報告を調べる。

復習時間：90分

第18回 植物の物質生産はどのように調べられてきたか-1 (Analysis of plant metabolite production-1)(演習を含む講義)

予習内容：植物の物質生産性の変化を具体的に解析した例を調査する。

予習時間：90分

復習内容：紹介された解析例の原理を確認する。

復習時間：90分

第19回 植物の物質生産はどのように調べられてきたか-2 (Analysis of plant metabolite production-2)(演習を含む講義)

予習内容：植物の物質生産性の変化を具体的に解析した例を調査する。

予習時間：90分

復習内容：紹介された解析例の原理を確認する。

復習時間：90分

第20回 文献プレゼンテーション-3 (Case study-3, Presentation of research articles)(演習を含む講義)

予習内容：この回までに発表する論文を選定し、その内容を報告するためのプレゼンテーションを準備する。

予習時間：120分

復習内容：コメントをもとにプレゼンテーションの完成度を高める。

復習時間：60分

第21回 植物の物質生産解析のための研究プラン (Planning for analysis of plant metabolite production) (演習を含む講義)

予習内容：植物の物質生産性を解析し評価するための研究計画をプレゼンテーションする準備をする。

予習時間：90分

復習内容：コメントをもとに計画をさらに練り直す。

復習時間：30分

第22回 研究プランの改善 (Improvement of the plan for analysis of plant metabolite production)(演習を含む講義)

予習内容：改善された研究計画をプレゼンテーションするための準備をする。

予習時間：60分

復習内容：コメントをもとに計画をさらに練り直す。

復習時間：60分

第23回 研究プランの具体化 (Practical evaluation of the plan for analysis of plant metabolite production)(演習を含む講義)

予習内容：研究プランをもとに、3週後のラボコースの計画をプレゼンテーションする準備をする。

予習時間：90分

復習内容：コメントをもとに計画をさらに練り直すとともに、ラボコースに必要な準備をリスト化する。

復習時間：90分

第24回 ラボコース説明 (プロトコル作成) -2 (Making protocols for laboratory course-2)(演習を含む講義)

予習内容：ラボコースで行う実験のプロトコルを作成し、それを説明する準備をする。

予習時間：60分

復習内容：コメントをもとにプロトコルを改善し、2週間後までにラボコースに必要な器具と試薬を用意する。

復習時間：90分

第25回 文献プレゼンテーション-4 (Case study-4, Presentation of research articles)(演習を含む講義)

予習内容：この回までに発表する論文を選定し、その内容を報告するためのプレゼンテーションを準備する。ラボコースを意識した論文を選ぶこと。

予習時間：90分

復習内容：コメントをもとにプレゼンテーションの完成度を高める。

復習時間：30分

第26回 ラボコース実施 2-1 (Laboratory course 2-1)(演習を含む講義)

予習内容：ラボコースにむけて内容を再確認しておく。

予習時間：30分

復習内容：データの解析とともに、結果の解釈と課題を明文化する。

復習時間：60分

第27回 ラボコース実施 2-2 (Laboratory course 2-2)(演習を含む講義)

予習内容：操作を再確認し、必要な準備を行う。

予習時間：60分

復習内容：データの解析とともに、結果の解釈と課題を明文化する。

復習時間：60分

第28回 ラボコース実施 2-3 (Laboratory course 2-3)(演習を含む講義)

予習内容：操作を再確認し、必要な準備を行う。

予習時間：60分

復習内容：データの解析とともに、結果の解釈と課題を明文化する。

復習時間：60分

第29回 ラボコース報告-2 (Presentation of the results of laboratory course-2)(演習を含む講義)

予習内容：3回のラボコースの結果をとりまとめ、プレゼンテーションする準備をする。

予習時間：90分

復習内容：コメントをもとにプレゼンテーションの完成度を高める。

復習時間：60分

第30回 後期の成果発表とそれに対する議論 (General discussion 2)(演習を含む講義)

予習内容：第16回からの内容をふりかえり、ラボコースの結果と総合して何がわかったか、どんな課題があるかを明文化してみる。

予習時間：90分

復習内容：後期成果報告プレゼンテーションを見直す。

復習時間：90分

後期成果報告プレゼンテーション

成果発表し、それに対して議論する

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	植物分子育種学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Plant Molecular Breeding					
担当者	堀端 章					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

植物育種、特に分子生物学を利用した育種学研究を進めることで、次世代の人々のQOLの向上を目指す。主として育種学による課題解決を志向するが、解決可能な社会的課題の中には育種学とは異なる分野の知見をもって解決することが望ましい場合もある。本特殊研究では、個々の社会的課題について、解決の可能性、最適な解決法を包括的に考えて実行することのできる広範な知識と技術を身につけた人材となるような研究活動に取り組んでいただきたい。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

PBL（課題解決学習）・ディスカッション・ディベート・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

受講者はこの授業を履修することによって、社会的課題について

- 1) 課題の本質を理解する、
- 2) 課題に対して適切に解決策を提案できる、
- 3) 育種学的手法を用いた課題解決に取り組むための具体的戦略をたてることができるようになる。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に強く関与している。

■成績評価方法および基準

プレゼンテーション 50%

ディスカッション 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

プレゼンテーションおよびディスカッションについては毎回講評します。

■教科書

指定しない。

■参考文献

特になし。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

堀端研究室（西1号館5階566）・horibata@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

火曜日 2 限 できる限りメール等でアポを取ってから来てください。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

社会的課題が内包する本質的な問題について、その解決に向けたアプローチを提案し、実際にその研究・開発に取り組む。具体的には、下記のような課題を想定している。

- (1) 再生可能エネルギーの有効活用に資する作物の開発
- (2) 絶滅が危惧される有用遺伝資源の発掘と利活用方の開発による次世代への伝承
- (3) 機能性作物の開発あるいは既存作物の機能性向上による人々のQOLの向上

授業は、特定の時間を設定せずに通年にわたって実験および演習形式で行われる。

予習内容：（各回）各自の研究テーマに関する学術論文を収集し、内容を把握する。自身の実験結果や論文から得た情報をもとに次の実験の計画を立てること。

予習時間：180分

復習内容：（各回）実験・研究内容を実験ノートにまとめ、わかりやすく整理すること。

復習時間：120分

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	食品衛生管理工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Food Safety Control					
担当者	江口 陽子					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

食品衛生や食中毒起因菌の研究に関する最新の知見を講述するとともに、それに関連する最先端の英語論文を読みプレゼンテーションすることで、内容の理解を深めます。また、学位論文研究の研究計画や研究進捗を発表することで、プレゼンテーション力を高めます。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

PBL（課題解決学習）・ディスカッション・ディベート・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

この科目を履修することにより、以下の各項目について修得することを到達目標とします。

- 1)食品衛生や食中毒起因菌に関する研究の最新の知見を得る
 - 2)英語論文紹介のプレゼンテーション
 - 3)研究計画や進捗のプレゼンテーション
- 成績評価にはルーブリックを使用します。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

授業中の発表（ルーブリック） 30%
 プレゼンテーション（ルーブリック） 40%
 レポート（ルーブリック） 30%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポートやプレゼンテーションに対して解説やコメントをフィードバックします。

■教科書

教材のプリントを事前に配付します。

■参考文献

特になし。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

江口研究室（東1号館4階417）・ eguchi@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

火曜 3 限と水曜 3 限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 食品衛生と微生物（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：食中毒の発生状況について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：食中毒の発生状況について復習する。

復習時間：30分

食中毒の発生状況とその原因について講述する。

第2回 食中毒起因菌（グラム陰性菌）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：食中毒起因菌（グラム陰性菌）について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：食中毒起因菌（グラム陰性菌）について復習する。

復習時間：30分

食中毒起因菌（グラム陰性菌）について講述する。

第3回 食中毒起因菌（グラム陽性菌）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：食中毒起因菌（グラム陽性菌）について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：食中毒起因菌（グラム陽性菌）について復習する。

復習時間：30分

食中毒起因菌（グラム陽性菌）について講述する。

第4回 食中毒起因菌に関する英語論文紹介（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は食中毒起因菌に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第5回 食中毒起因菌に関する英語論文紹介（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は食中毒起因菌に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第6回 食品の微生物基準（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：食品の微生物基準について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：食品の微生物基準について復習する。

復習時間：30分

様々な食品に定められている微生物基準について講述する。

第7回 食品の汚染指標菌（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：食品の汚染指標菌について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：食品の汚染指標菌について復習する。

復習時間：30分

食品の汚染指標菌とその同定法について講述する。

第8回 食品中の微生物の検出法に関する英語論文紹介（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は食品中の微生物の検出法に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第9回 食品中の微生物の検出法に関する英語論文紹介（２）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は食品中の微生物の検出法に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第10回 博士論文の研究計画プレゼンテーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：博士論文の研究計画プレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：120分

復習内容：プレゼンテーションファイルを完成させる。

復習時間：30分

指導教員と相談のうえ博士論文の研究計画を立て、プレゼンテーションする。

第11回 食品の微生物制御法（１）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：食品の微生物制御法について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：食品の微生物制御法について復習する。

復習時間：30分

食品の微生物制御法について講述する。

第12回 食品の微生物制御法（２）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：食品の微生物制御法について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：食品の微生物制御法に関するレポートを作成する。

復習時間：180分

具体的な食品に関する微生物制御法を考え、その制御法について解説する。

第13回 薬剤耐性菌問題（１）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：薬剤耐性菌問題について予習する。

予習時間：30分

復習内容：薬剤耐性菌問題について復習する。

復習時間：30分

薬剤耐性菌問題の現状について講述する。

第14回 薬剤耐性菌問題（２）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：薬剤耐性菌問題について予習する。

予習時間：30分

復習内容：薬剤耐性菌問題に関するレポートを作成する。

復習時間：180分

薬剤耐性菌問題の課題と対策について講述する。

第15回 薬剤耐性菌に関する英語論文紹介（１）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は薬剤耐性菌に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第16回 薬剤耐性菌に関する英語論文紹介（２）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は薬剤耐性菌に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第17回 病原性細菌の病原性発現機構（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：病原性細菌の病原性発現機構について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：病原性細菌の病原性発現機構について復習する。

復習時間：30分

病原性細菌の病原性発現機構について講述する。

第18回 カンピロバクター菌の病原性（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：カンピロバクター菌について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：カンピロバクター菌の病原性について復習する。

復習時間：30分

カンピロバクター菌の病原性について講述する。

第19回 サルモネラ属菌の病原性（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：サルモネラ属菌について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：サルモネラ属菌の病原性について復習する。

復習時間：30分

サルモネラ属菌の病原性について講述する。

第20回 腸管出血性大腸菌の病原性（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：腸管出血性大腸菌について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：腸管出血性大腸菌について復習する。

復習時間：30分

腸管出血性大腸菌の病原性について講述する。

第21回 博士論文の研究進捗プレゼンテーション（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：研究進捗プレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：120分

復習内容：プレゼンテーションファイルを完成させる。

復習時間：30分

博士論文の研究進捗についてプレゼンテーションする。

第22回 病原菌の病原性発現制御に関する英語論文紹介（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は病原菌の病原性発現制御に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第23回 病原菌の病原性発現制御に関する英語論文紹介（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は病原菌の病原性発現制御に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第24回 細菌の情報伝達系（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：細菌の情報伝達系について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：細菌の情報伝達系について復習する。

復習時間：30分

細菌がもつ情報伝達系(特に二成分制御系)について講述する。

第25回 薬剤の標的としての二成分制御系（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：二成分制御系について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：二成分制御系について復習する。

復習時間：30分

薬剤の新規標的としての二成分制御系の可能性について講述する。

第26回 二成分制御系の阻害剤の開発（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：二成分制御系について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：二成分制御系の阻害剤について復習する。

復習時間：30分

二成分制御系阻害剤の開発について講述する。

第27回 二成分制御系の阻害剤の開発（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：二成分制御系について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：二成分制御系の阻害剤について復習する。

復習時間：30分

二成分制御系阻害剤の開発例について講述する。

第28回 薬剤の標的候補になりうる二成分制御系に関する英語論文紹介（1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は薬剤の標的候補になりうる二成分制御系に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第29回 薬剤の標的候補になりうる二成分制御系に関する英語論文紹介（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：英語論文を読み、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：150分

復習内容：プレゼンテーションに対するコメントをまとめる。

復習時間：30分

担当者は薬剤の標的候補になりうる二成分制御系に関する英語論文を読み、論文の内容についてプレゼンテーションを行う。担当者以外の受講生は、プレゼンテーションに対して質問やコメントをする。

第30回 博士論文の研究進捗プレゼンテーション（2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：研究進捗プレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：120分

復習内容：プレゼンテーションファイルを完成させる。

復習時間：60分

博士論文の研究進捗についてプレゼンテーションする。

■ホームページ

江口 陽子（Researchmap） <https://researchmap.jp/y-eguchi>

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	食品科学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Food Science					
担当者	尾崎 嘉彦					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

食品素材や関連する未利用資源を対象に、in vitro、あるいは実験動物を用いる系により、機能性を見出し、最終的にヒトを対象とする評価により、有用性を実証する一連のプロセスについて、実践を通じて、必要な知識とその研究手法を学ぶ。本講の受講にあたっては、国内外の関連研究の動向について、常にキャッチアップし、関連文献を読んでおくことが求められる。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・反転授業（知識習得の要素を授業外に済ませ、知識確認等の要素を教室で行う授業形態）・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

受講者は、この授業を履修することにより、専門分野における研究計画を立案する能力、関連する文献を調査し、具体的な実験法の設定に結びつける能力、自分の研究を取りまとめ第三者に伝達するための能力の向上を目指します。最終的には、習得した知識を背景に、自ら企画、立案した研究について、結果をとりまとめ英語で論文を書けるようになることを目標とします。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、研究科ディプロマポリシー全ての達成に関与しています。

■成績評価方法および基準

口頭試問（ルーブリック） 50%

プレゼンテーション（ルーブリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

プレゼンテーションおよび口頭試問に対して、担当教員から逐次コメント、解説が加えられます。

■教科書

【留意事項】随時資料を配付します。

■参考文献

【留意事項】研究テーマに関連した研究論文等を個別に指定します。

■関連科目

食品科学特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

尾崎研究室（西1号館1階153）・ozaki@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

火曜3限 その他、随時（事前にメールにてアポイントメントをとってください。）

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各回の具体的な内容は選定された研究課題により異なります。

予習内容：予習内容は研究課題により異なります。研究課題に応じて、概ね90分程度の時間を要する予習内容が、その都度指示されます。

予習時間：90分

復習内容：復習内容は研究課題により異なります。研究課題に応じて、概ね90分程度の時間を要する復習内容が、その都度指示されます。

復習時間：90分

第1回 対象の観察と問題点の抽出（授業形式：講義）

第2回 研究開始前の学術文献の調査（授業形式：講義）

第3回 研究開始前の特許文献の調査（授業形式：講義）

第4回 研究計画の策定（授業形式：演習を含む講義）

第5回 機能性研究用試料の調製と標準化（1）（授業形式：講義）

第6回 機能性研究用試料の調製と標準化（2）（授業形式：演習を含む講義）

第7回 機能性研究用試料の調製と標準化（3）（授業形式：演習を含む講義）

第8回 文献プレゼンテーションおよび討議（授業形式：演習）

第9回 食品素材を対象とした機能性成分のin vitro探索系（1）（授業形式：講義）

第10回 食品素材を対象とした機能性成分のin vitro探索系（2）（授業形式：演習を含む講義）

第11回 文献プレゼンテーションおよび討議（授業形式：演習）

第12回 食品機能性と食品製造プロセス（1）（授業形式：講義）

第13回 食品機能性と食品製造プロセス（2）（授業形式：演習を含む講義）

第14回 文献プレゼンテーションおよび討議（授業形式：演習）

第15回 前期の研究成果の発表及び討議（授業形式：演習）

第16回 培養動物細胞を用いる食品機能の評価（1）（授業形式：講義）

第17回 培養動物細胞を用いる食品機能の評価（2）（授業形式：演習を含む講義）

第18回 培養動物細胞を用いる食品機能の評価（3）（授業形式：演習を含む講義）

第19回 実験動物を用いる食品機能の評価（1）（授業形式：講義）

第20回 実験動物を用いる食品機能の評価（2）（授業形式：演習を含む講義）

第21回 実験動物を用いる食品機能の評価（3）（授業形式：演習を含む講義）

第22回 文献プレゼンテーション及び討議（授業形式：演習）

第23回 ヒトを対象とする食品機能性研究（1）（授業形式：講義）

第24回 ヒトを対象とする食品機能性研究（2）（授業形式：演習を含む講義）

第25回 文献プレゼンテーション及び討議（授業形式：演習）

第26回 活性成分の特定と分析（1）（授業形式：講義）

第27回 活性成分の特定と分析（2）（授業形式：演習を含む講義）

第28回 文献プレゼンテーション及び討議（授業形式：演習）

第29回 後期の研究成果の発表及び討議（授業形式：演習）

第30回 総合討論（授業形式：演習）

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	食品品質制御特殊研究					
英文名	Advanced Research on Control of Food Quality					
担当者	石丸 恵					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

本講義は、食品として利用可能な園芸農産物の品質形成要因を生理学および生化学的に理解し、食品としての品質を制御する基礎的生理学を学修する。特に細胞壁の機能について、糖鎖工学および構造生物学的手法により理解を深める。
また、農産食品の高等植物としての発生、成長・分化の分子機構などについても学修する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

- 1) 食品としての植物の細胞壁の機能をどのようにして明らかにするか、また、その有用性をどのように確かめ、さらに高められるかを理解する。
- 2) 新たな育種方法を開発し、新たな機能を付与した食品の作出のためのストラタジーを構築できる。
- 3) 研究成果を効果的に発信し、評価を受ける経験をつむ。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

プレゼンテーションとレジメ（ルーブリック） 40%
質問に対する応答と説明 40%
報告書 20%

■試験・課題に対するフィードバック方法

問題に対する解説を時間中に行い、報告書にはコメントを付して返却します。

■教科書

指定しない。

■参考文献

[ISBN]9784061538184 『植物細胞壁 (KS生命科学専門書)』（西谷 和彦, 講談社：2013）
[ISBN]9784320057012 『構造生物学 ―原子構造からみた生命現象の営み― (これからの生命科学)』（樋口 芳樹, 共立出版：2010）

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

■ オフィスアワー

月曜3限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 植物細胞壁 1（構成分子）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：植物細胞壁を構成する糖類およびタンパク質について参考書を中心に調べる。

予習時間：90分

復習内容：単糖および多糖類の構造について復習し、理解する。

復習時間：30分

植物細胞壁を構成する糖質の構造特性、多糖類、タンパク質、無機元素の構成と機能について解説を行う。

第2回 植物細胞壁 2（細胞壁構築）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：細胞壁構築に関わる器官、糖ヌクレオチドの膜輸送について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：細胞壁の合成から分解までの系路について参考書を基に確認する。

復習時間：60分

植物細胞壁が構築されるための糖鎖合成、膜交通、そしてその後の高次構造の構築について解説を行う。また、細胞壁の自己消化の観点からも解説を行う。

第3回 植物細胞壁 3（成長・分化）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：細胞壁多糖の合成系経路について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：細胞壁の分化やその後の二次壁への分化までを参考書を基に確認する。

復習時間：60分

細胞周期における細胞壁多糖代謝や、その後の細胞板形成と細胞接着などの成長や分化について解説する。また、二次壁の形成についても解説する。

第4回 植物細胞壁 4（環境応答 1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：植物の病害抵抗性について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：講義内の病害の感染の分子機構について参考書を基に確認する。

復習時間：60分

植物の病害応答について、病害抵抗性と感染の分子機構について解説する。

第5回 植物細胞壁 5（環境応答 2）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：菌根菌と植物との関係について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：植物と菌根菌の共生の分子機構について参考書を基に確認する。

復習時間：60分

植物と菌根菌との共生に関わる細胞壁の役割について解説する。

第6回 植物細胞壁 6（利用）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：細胞壁分解技術について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：食品への応用例などを参考書や農水省のHPなどで確認する。

復習時間：60分

植物細胞壁の食品分野へ利用するための機能改良や細胞壁を利用した機能性食品について解説する。

第7回 植物細胞壁 7（細胞壁改変）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：木本植物の細胞壁構成多糖類について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：細胞壁改変による植物自体の機能変化について参考書を基に確認する。

復習時間：60分

木本植物や草本植物への遺伝子導入による細胞壁構成多糖類の改変について、その技術の原理と応用について解説する。

第8回 植物細胞壁 8（解析法 1）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：FT-IRや原子間力顕微鏡について、その原理について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：講義内容の他にも利用されるイメージング技術について参考書を基に確認する。

復習時間：60分

植物細胞壁を解析するためのイメージング（呈色反応、電子顕微鏡、FT-IR）などについて解説する。また、力学的性質の分析についても解説する。

第9回 文献プレゼンテーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プレゼンテーションの文献を選定し準備する。

予習時間：90分

復習内容：コメントを基にプレゼンテーション内容の完成度を高める。

復習時間：60分

これまでの内容を基に文献を選定し、その内容を報告するためのプレゼンテーションを行う。

第10回 植物細胞壁実験法 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：多糖類およびリグニンの分析法について調べる。

予習時間：60分

復習内容：分析法の原理を確認する。

復習時間：60分

多糖類およびリグニンの分析法について解説する。

第11回 植物細胞壁実験法 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：細胞壁可視化の方法について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：分析方法の原理を確認する。

復習時間：60分

細胞壁の可視化、免疫標識法、ライブセルイメージングなどの分析法について解説する。

第12回 植物細胞壁の機能解明のための研究プラン（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プラン発表のための準備を進める。

予習時間：90分

復習内容：コメントを基に再考する。

復習時間：90分

植物細胞壁の機能解明のための研究に関する実際のプランを作成する。

第13回 植物細胞壁の機能解明のための研究プラン 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：コメントを基に再考したプランの準備

予習時間：90分

復習内容：コメントを基にさらに再考し、実際のプラン遂行のための準備を行う。

復習時間：90分

前回の発表の改善点を踏まえたプランの発表

第14回 植物細胞壁の機能解明のための研究プラン 3（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：これまでの2回の発表を踏まえて最終発表の準備をする。

予習時間：90分

復習内容：前期報告書を作成する。

復習時間：90分

2回にわたり研究プランの策定を進めてきたが、実際に遂行するための詳細な発表を行う。

第15回 前期の成果発表と後期内容の説明と準備（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：第1回からの内容および報告などをまとめて、明文化する。

予習時間：90分

復習内容：コメントを受けて前期報告書を作成する。

復習時間：90分

第1回からの内容をふりかえり、前期までの成果発表を行う。また、後期での内容を説明し、その準備に取り組む。

第16回 構造生物学の基礎（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：機能性生体高分子の基礎について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：タンパク質の立体構造がもつ特徴について参考書を基に理解する。

復習時間：60分

生物学と構造化学の融合である構造生物学について、その重要性和応用について解説する。

第17回 細胞壁における機能分子の構造生物学 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：タンパク質の基本構造について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：様々なタンパク質の構造を参考書を基にまとめておく。

復習時間：60分

遺伝情報の発現から、生命活動に必要なエネルギー生成に関わるタンパク質、物質輸送およびシグナル伝達に関わるタンパク質の機能と構造について解説する。

第18回 細胞壁における機能分子の構造生物学 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：タンパク質の基本構造について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：様々なタンパク質の構造を参考書を基にまとめておく。

復習時間：60分

代謝、免疫および骨格形成に関するタンパク質について、機能と構造について解説する。

第19回 構造生物学研究の方法論（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：回折・散乱法、分光法の原理について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：バイオインフォマティクスによる構造・機能予想について参考書を基に理解しておく。

復習時間：60分

回折・散乱法、分光法および理論的手法について解説する。

第20回 植物細胞壁関連タンパク質の機能および構造解析のための研究プラン 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プラン策定に必要な文献を調査する。

予習時間：90分

復習内容：コメントを基にさらなる文献調査を行う。

復習時間：90分

第16回から第19回までの内容を踏まえて細胞壁関連タンパク質の構造解析のための研究プランを策定する。まずは、プラン作成にあたり、文献を調査とプラン作成の準備を行う。

第21回 植物細胞壁関連タンパク質の機能および構造解析のための研究プラン 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：文献調査を進める。

予習時間：90分

復習内容：コメントを基にプランの校正を進める。

復習時間：90分

前回の文献調査とプラン作成における問題点などを新たな文献をもとに具体的に改善する。

第22回 植物細胞壁関連タンパク質の機能および構造解析のための研究プラン 3（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プラン内容の確認とさらなる文献調査

予習時間：90分

復習内容：コメントに基づき最終版を作成する。

復習時間：90分

前回までにプランの改定作業を行い、コメントを基にさらなる改訂を行う。この回までに最終案を策定する。

第23回 植物細胞壁関連タンパク質の機能および構造解析のための特殊研究 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プランの確認とプロトコールの確認

予習時間：60分

復習内容：コメントを基に再度解説内容の確認と次回の準備

復習時間：60分

作成したプランをもとに実験のプロトコールに従い構造解析のための実際における研究を実施する。

第24回 植物細胞壁関連タンパク質の機能および構造解析のための特殊研究 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プランの確認とプロトコールの確認

予習時間：60分

復習内容：コメントを基に再度解説内容の確認と次回の準備

復習時間：60分

作成したプランをもとに実験のプロトコールに従い構造解析のための実際における研究を実施する。

第25回 植物細胞壁関連タンパク質の機能および構造解析のための特殊研究 3（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プランの確認とプロトコールの確認

予習時間：60分

復習内容：コメントを基に再度解説内容の確認と次回の準備

復習時間：60分

作成したプランをもとに実験のプロトコールに従い構造解析のための実際における研究を実施する。

第26回 植物細胞壁関連タンパク質の機能および構造解析のための特殊研究 4（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プランの確認とプロトコールの確認

予習時間：60分

復習内容：コメントを基に再度解説内容の確認と次回の準備

復習時間：60分

作成したプランをもとに実験のプロトコールに従い構造解析のための実際における研究を実施する。

第27回 植物細胞壁関連タンパク質の機能および構造解析のための特殊研究 5（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プランの確認とプロトコールの確認

予習時間：60分

復習内容：コメントを基に再度解説内容の確認とデータの取りまとめの準備

復習時間：90分

作成したプランをもとに実験のプロトコールに従い構造解析のための実際における研究を実施する。

第28回 研究報告（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：報告のための発表準備

予習時間：90分

復習内容：コメントをもとに再度発表内容を精査する。

復習時間：60分

第23回から第27回までにおこなった成果の報告。プランの作成から実施、得られた結果をもとにまとめた報告を発表する。

第29回 後期のまとめと議論（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プレゼンテーションの準備を行う。

予習時間：90分

復習内容：コメントを基に完成度を高める。

復習時間：60分

第16回から第28回までの内容をとりまとめ、研究プランの策定からの流れをプレゼンテーションとしてまとめる。

第30回 まとめ（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：これまでの内容を再度確認しておく。

予習時間：90分

復習内容：報告書の作成を行う。

復習時間：120分

本特殊研究をふりかえり、どのような成果が得られ、どのような問題点が見つかったかを議論し、明文化する。

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	食品免疫学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Food Microbiology and Immunology					
担当者	芦田 久					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

食品免疫学研究に関する最新の知見を講述するとともに、それに関連する最先端の英語論文を読みプレゼンテーションすることで、内容の理解を深めます。また、学位論文研究の研究計画や研究進捗を発表することで、プレゼンテーション力を高めます。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

PBL（課題解決学習）・ディスカッション・ディベート・グループワーク・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

この科目を履修することにより、以下の各項目について修得することを到達目標とします。

- 1)食品免疫学研究の最新の知見を得る
- 2)英語論文紹介のプレゼンテーション
- 3)研究計画や進捗のプレゼンテーション

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。成績評価にはルーブリックを使用します。

■ディプロマポリシーとの関連

研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に関与します。

■成績評価方法および基準

授業中の発表（ルーブリック） 30%
 プレゼンテーション（ルーブリック） 40%
 レポート（ルーブリック） 30%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポートやプレゼンテーションに対して解説やコメントをフィードバックします。

■教科書

教材のプリントを事前に配付します。

■参考文献

特になし。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

芦田研究室（東1号館5階515）・ ashida@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

火曜 3 限と水曜 2 限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 獲得免疫と抗体【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで獲得免疫について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

獲得免疫のしくみと抗体の多様性について講述する。

第2回 抗体医薬【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで抗体医薬について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

抗体医薬に関する最新の知見について講述する。

第3回 抗体医薬に関連する英語論文紹介【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：英語論文を事前に読みプレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：英語論文に対するコメントシートを作成。

復習時間：30分

新しいメカニズムに基づく抗体医薬に関連する英語論文を事前に読み、内容をプレゼンテーションする。

第4回 自然免疫【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで自然免疫について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

自然免疫のしくみについて講述する。

第5回 炎症シグナル伝達【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで免疫細胞内のシグナル伝達について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

炎症シグナル伝達について講述する。

第6回 自然免疫シグナルに関連する英語論文紹介【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：英語論文を事前に読みプレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：英語論文に対するコメントシートを作成。

復習時間：30分

自然免疫シグナルに関連する英語論文を事前に読み、内容をプレゼンテーションする。

第7回 さまざまなT細胞【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などでT細胞について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

さまざまヘルパーT細胞サブセットの分化と役割について講述する。

第8回 制御性T細胞【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで制御性T細胞について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

制御性T細胞と免疫抑制について講述する。

第9回 制御性T細胞による免疫抑制メカニズムに関連する英語論文紹介【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：英語論文を事前に読みプレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：英語論文に対するコメントシートを作成。

復習時間：30分

制御性T細胞に関連する英語論文を事前に読み、内容をプレゼンテーションする。

第10回 博士論文の研究計画プレゼンテーション【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：博士論文の研究計画プレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：プレゼンテーションファイルを完成させる。

復習時間：30分

指導教員と相談のうえ博士論文の研究計画を立て、プレゼンテーションする。

第11回 樹状細胞【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで樹状細胞について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

樹状細胞のはたらきや特性について講述する。

第12回 マクロファージ【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などでマクロファージについて予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

マクロファージのはたらきや特性について講述する。

第13回 抗原提示細胞に関連する英語論文紹介【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：英語論文を事前に読みプレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：英語論文に対するコメントシートを作成。

復習時間：30分

抗原提示細胞に関連する英語論文を事前に読み、内容をプレゼンテーションする。

第14回 補体とGPIアンカー【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで補体について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

補体のしくみと、補体制御因子であるGPIアンカータンパク質について講述する。

第15回 GPIアンカー欠損症【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などでGPIアンカーの生合成について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

後天的な遺伝子欠損症である発作性夜間ヘモグロビン尿症（PNH）と、その他のGPIアンカー欠損症について講述する。

第16回 GPIアンカーに関連する英語論文紹介【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：英語論文を事前に読みプレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：英語論文に対するコメントシートを作成。

復習時間：30分

GPIアンカーに関連する英語論文を事前に読み、内容をプレゼンテーションする。

第17回 アレルギー【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などでアレルギーについて予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

アレルギー発症のメカニズムや、その治療方法について講述する。

第18回 自己免疫疾患【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで代表的な自己免疫疾患について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

自己免疫疾患発症のメカニズムや、その治療方法について講述する。

第19回 アレルギーや自己免疫疾患に関連する英語論文紹介【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：英語論文を事前に読みプレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：英語論文に対するコメントシートを作成。

復習時間：30分

アレルギーや自己免疫疾患に関連する英語論文を事前に読み、内容をプレゼンテーションする。

第20回 博士論文の研究進捗プレゼンテーション（1）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：研究進捗プレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：プレゼンテーションファイルを完成させる。

復習時間：30分

博士論文の研究進捗についてプレゼンテーションする。

第21回 腸管免疫【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで腸管免疫について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

腸管免疫のしくみについて講述する。

第22回 腸内細菌とプロバイオティクス【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などでプロバイオティクスについて予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

腸内細菌と代表的なプロバイオティクスであるビフィズス菌や乳酸菌について講述する。

第23回 プロバイオティクスと腸管免疫に関連する英語論文紹介【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：英語論文を事前に読みプレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：英語論文に対するコメントシートを作成。

復習時間：30分

プロバイオティクスと腸管免疫に関連する英語論文を事前に読み、内容をプレゼンテーションする。

第24回 腸内細菌による免疫調節（1）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで腸内細菌の免疫調節について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

腸内細菌による腸管免疫系の分化について講述する。

第25回 腸内細菌による免疫調節（2）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで腸内細菌の免疫調節について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

腸内細菌による腸管免疫調節について講述する。

第26回 腸内細菌による腸管免疫調節に関連する英語論文紹介【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：英語論文を事前に読みプレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：英語論文に対するコメントシートを作成。

復習時間：30分

腸内細菌による腸管免疫調節に関連する英語論文を事前に読み、内容をプレゼンテーションする。

第27回 食品成分による免疫調節（1）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで食品成分の抗炎症作用について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

食品成分の抗炎症作用とそのメカニズムについて講述する。

第28回 食品成分による免疫調節（2）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：一般的な教科書などで食品成分の免疫賦活作用について予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：レポート作成。

復習時間：60分

食品成分の免疫賦活作用とそのメカニズムについて講述する。

第29回 食品成分による免疫調節に関連する英語論文紹介【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：英語論文を事前に読みプレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：英語論文に対するコメントシートを作成。

復習時間：30分

食品成分による免疫調節に関連する英語論文を事前に読み、内容をプレゼンテーションする。

第30回 博士論文の研究進捗プレゼンテーション（2）【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：研究進捗プレゼンテーションファイルを作成する。

予習時間：60分

復習内容：プレゼンテーションファイルを完成させる。

復習時間：30分

博士論文の研究進捗についてプレゼンテーションする。

■ホームページ

芦田 久（Researchmap） <http://researchmap.jp/ashida/>

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	進化発生学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Evolutionary Developmental Biology					
担当者	宮本 裕史					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

生物学においては因果的な説明に加えて目的論的な説明が多用される。生物が示す多くの特性が理に適っており、その環境に適応する様は目的概念を通して理解が容易になるからである。何々のための器官・組織、何々のための遺伝子といった具合である。しかしながら、目的概念の導入は生物の機械論的説明とは違う枠組みを要求することになり、このことは生物学全体にとって好ましいとは言えない。本講義では、様々な動物門を例にとり進化発生学からこのようなジレンマを打開する方策を検討する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

様々な動物のボディプランを学習し、形態や遺伝子配列から類推される高次分類群の意味を理解する。また、進化生物学で使われる言葉の厳密な定義を理解し、関連論文を深く解釈できるようにする。

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

小テスト 20%

課題レポート（ループリック） 80%

■試験・課題に対するフィードバック方法

授業時間内に逐次解説する

■教科書

特になし。

■参考文献

随時紹介する。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

宮本研究室（西1号館4階457）・miyamoto@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

月曜日1限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

様々な生物種をとりあげ、発生システムの頑健性がどのように維持され、適応的な構造が構築されるのか考察する。また、目的概念を回避した場合に取りうる新しい概念の発想を養う。

予習内容：研究対象としている分類群について、進化発生学に関連した文献を読む。

復習内容：動物の高次分類群の妥当性を理解し、その目的論的見解と機械論的見解を比較する

第1回 生物多様性の理解1（授業形式：講義）

予習内容：生物種について調べる

予習時間：30分

復習内容：生物の多様性について理解する

復習時間：30分

第2回 生物多様性の理解2（授業形式：講義）

予習内容：生物多様性を概観する

予習時間：30分

復習内容：生物多様性の意味を理解する

復習時間：30分

第3回 生物多様性の理解3（授業形式：講義）

予習内容：生態系について調べる

予習時間：30分

復習内容：生態系の中での生物多様性の役割を理解する

復習時間：30分

第4回 刺胞動物のボディプラン（授業形式：講義）

予習内容：刺胞動物に属する種を調べる

予習時間：30分

復習内容：刺胞動物のボディプランを理解する

復習時間：30分

第5回 扁形動物のボディプラン（授業形式：講義）

予習内容：扁形動物に属する種を調べる

予習時間：30分

復習内容：扁形動物のボディプランを理解する

復習時間：30分

第6回 環形動物のボディプラン（授業形式：講義）

予習内容：環形動物に属する種を調べる

予習時間：30分

復習内容：環形動物のボディプランを理解する

復習時間：30分

第7回 軟体動物のボディプラン（授業形式：講義）

予習内容：軟体動物に属する種を調べる

予習時間：30分

復習内容：軟体動物のボディプランを理解する

復習時間：30分

第8回 節足動物のボディプラン（授業形式：講義）

予習内容：節足動物に属する種を調べる

予習時間：30分

復習内容：節足動物のボディプランを理解する

復習時間：30分

第9回 化学進化（授業形式：講義）

予習内容：核酸の複製について理解を深めておく

予習時間：30分

復習内容：化学進化を仕組みを理解する

復習時間：30分

第10回 単細胞生物の起源（授業形式：講義）

予習内容：単細胞生物の特徴を調べる

予習時間：30分

復習内容：単細胞生物の系統進化を調べる

復習時間：30分

第11回 後生動物の起源（授業形式：講義）

予習内容：初期の後生動物を調べる

予習時間：30分

復習内容：後生動物の系統分類を理解する

復習時間：30分

第12回 真核生物の高次分類群1（授業形式：講義）

予習内容：真核生物の特徴を調べる

予習時間：30分

復習内容：真核生物の多様性を理解する

復習時間：30分

第13回 真核生物の高次分類群2（授業形式：講義）

予習内容：真核生物の主な高次分類群を調べる

予習時間：30分

復習内容：真核生物の系統関係を理解する

復習時間：30分

第14回 旧口動物と新口動物（授業形式：講義）

予習内容：旧口動物と新口動物の違いを調べる

予習時間：30分

復習内容：左右相称動物の系統発生を調べる

復習時間：30分

第15回 Lophotrochozoa（授業形式：講義）

予習内容：Lophotrochozoaの特徴を調べる

予習時間：30分

復習内容：Lophotrochozoaの系統分類を調べる

復習時間：30分

第16回 Ecdysozoa（授業形式：講義）

予習内容：Ecdysozoaの特徴を調べる

予習時間：30分

復習内容：Ecdysozoaの系統分類を調べる

復習時間：30分

第17回 Lophotrochozoa内での系統分類（授業形式：講義）

予習内容：Lophotrochozoa発生特性を調べる

予習時間：30分

復習内容：Lophotrochozoa内での系統分類を理解する

復習時間：30分

第18回 体節制と進化（授業形式：講義）

予習内容：体節制の構造を調べる

予習時間：30分

復習内容：体節制の意味を理解する

復習時間：30分

第19回 Hox遺伝子と前後軸の進化（授業形式：講義）

予習内容：Hox遺伝子を機能を調べる

予習時間：30分

復習内容：Hox遺伝子の発生上の役割を理解する

復習時間：30分

第20回 Wnt遺伝子の進化（授業形式：講義）

予習内容：Wnt遺伝子特徴を調べる

予習時間：30分

復習内容：Wnt遺伝子の発生上の役割を理解する

復習時間：30分

第21回 ヘテロクロニー（授業形式：講義）

予習内容：ヘテロクロニーの例を調べる

予習時間：30分

復習内容：ヘテロクロニーの進化上の意味を理解する

復習時間：30分

第22回 ヘテロトピー（授業形式：講義）

予習内容：ヘテロトピーの例を調べる

予習時間：30分

復習内容：ヘテロトピーの進化上の意味を理解する

復習時間：30分

第23回 適応進化1（授業形式：講義）

予習内容：生物の適応例を調べる

予習時間：30分

復習内容：自然選択による適応進化を理解する

復習時間：30分

第24回 適応進化2（授業形式：講義）

予習内容：適応の多様性を調べる

予習時間：30分

復習内容：適応と拘束のバランスを理解する

復習時間：30分

第25回 軟体動物を対象とした進化発生学1（授業形式：講義）

予習内容：軟体動物の発生について調べる

予習時間：30分

復習内容：軟体動物の発生を制御する遺伝子を調べる

復習時間：30分

第26回 軟体動物を対象とした進化発生学2（授業形式：講義）

予習内容：軟体動物の貝殻の構造について調べる

予習時間：30分

復習内容：軟体動物貝殻の形成に関与する遺伝子について調べる

復習時間：30分

第27回 進化発生学に関連した論文の読解1（授業形式：講義）

予習内容：進化発生学の用語を理解する

予習時間：30分

復習内容：進化発生学に関連した論文を精読する

復習時間：30分

第28回 進化発生学に関連した論文の読解2（授業形式：講義）

予習内容：進化発生学の用語を理解する

予習時間：30分

復習内容：進化発生学に関連した論文を精読する

復習時間：30分

第29回 進化発生学に関連した論文の読解3（授業形式：講義）

予習内容：進化発生学の用語を理解する

予習時間：30分

復習内容：進化発生学に関連した論文を精読する

復習時間：30分

第30回 討論（授業形式：演習）

予習内容：講義全体の復習をしておく

予習時間：30分

復習内容：進化発生学における意見の相違が由来するところを理解する

復習時間：30分

■ ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	生産環境システム工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Bioproduction and Environmental System Engineering					
担当者	鈴木 高広					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

地球温暖化ガスである二酸化炭素の排出量を削減するために、植物の光合成機能を人工的に高める栽培システムが重要な役割を果たします。日本のCO₂排出量は年間10億tを超え、石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料の燃焼量を減らすしくみが求められています。これらの化石燃料を植物資源で代替するには耕地面積と太陽光エネルギーの量がどの程度必要になるのか、他のエネルギー源で代替可能かどうかを解析する能力を身につけることで、地球環境の未来のために必要な産業システムの設計方法を学修します。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・反転授業（知識習得の要素を授業外に済ませ、知識確認等の要素を教室で行う授業形態）・グループワーク・プレゼンテーション・フィールドワーク・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

受講者は、この授業を履修することによって、

- 1) 各種工程におけるエネルギーと物質収支の解析法を理解し修得します。
- 2) 環境修復に必要な反応システムの基本的な設計と操作方法を修得します。
- 3) CO₂を資源として利用することで、国内経済の活性化をもたらす技術開発の手法を研究します。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

課題レポート（ルーブリック） 50%
口頭試問（ルーブリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

質疑応答を随時行い、理解度を確認するとともに、解説を行います。
調査レポートの発表において評価と改善方法を指導し、調査スキルを高めます。

■教科書

適時プリント配付。

■参考文献

[ISBN]9784872906707 鈴木高広著 「イモが日本を救う！」 WAVE出版

■関連科目

生産環境システム工学特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

鈴木(高)研究室（西1号館2階257）・tksuzuki@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

月曜3限、水曜3限

事前にメールにてアポイントをとってください。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

地球温暖化対策に取り組む実践的な研究能力を修得するために、最近の研究開発や実用化された技術の問題点を現実の世界で起きている現象に基づき調査と考察することが必要です。

温暖化がもたらす大地震や火山噴火のメカニズムを解析するために各種関連データを調査し、仮説を検証し考察するなど、毎回の授業内容を参考に未知の問題を調査する予習と復習により、研究報告と改良を繰り返すことで、研究スキルの向上を目指します。

予習内容：参考文献調査

予習時間：30分

復習内容：参考文献調査

復習時間：30分

第1回 産業経済の発展と地球温暖化ガスの現状（授業形式：演習を含む講義）

第2回 世界と国内の化石燃料の消費量とCO₂排出量（授業形式：演習を含む講義）

第3回 地球温暖化係数と気象変動国際会議（授業形式：演習を含む講義）

第4回 大気圏環境と汚染物質（授業形式：演習を含む講義）

第5回 大気圏環境と生態系（授業形式：演習を含む講義）

第6回 生態系の炭素サイクルとCO₂負荷原因（授業形式：演習を含む講義）

第7回 産業的CO₂排出原因とエネルギー消費（授業形式：演習を含む講義）

第8回 化石燃料の輸入量と加工プロセス（授業形式：演習を含む講義）

第9回 火力発電と再生可能エネルギー発電（授業形式：演習を含む講義）

第10回 太陽光発電によるCO₂削減効果（授業形式：演習を含む講義）

第11回 電源開発とスマートグリッド（授業形式：演習を含む講義）

第12回 二次電池とスマートグリッド（授業形式：演習を含む講義）

第13回 輸送用燃料と代替燃料（授業形式：演習を含む講義）

第14回 バイオエタノールの製法と現状（授業形式：演習を含む講義）

第15回 バイオメタンガスの製法と現状（授業形式：演習を含む講義）

中間レポート 再生可能エネルギーの選択（授業形式：演習を含む講義）

第16回 太陽光エネルギーの変換効率とCO₂削減効果（授業形式：演習を含む講義）

第17回 国内の未利用太陽光エネルギー量と休耕地発電（授業形式：演習を含む講義）

第18回 澱粉作物と森林のCO₂固定（授業形式：演習を含む講義）

第19回 植物工場システムによるCO₂資源化作物の栽培技術（授業形式：演習を含む講義）

第20回 バイオリアクターシステムによるCO₂燃料化技術（授業形式：演習を含む講義）

第21回 バイオリアクターシステムによるCO₂素材化技術（授業形式：演習を含む講義）

第22回 化学変換プロセスによるCO₂資源化技術（授業形式：演習を含む講義）

第23回 製鉄所のCO₂排出とバイオコークス（授業形式：演習を含む講義）

第24回 化石燃料の輸入量と産業経済学（授業形式：演習を含む講義）

第25回 水素反応によるCO₂資源化技術（授業形式：演習を含む講義）

第26回 CO₂リサイクルシステム（授業形式：演習を含む講義）

第27回 環境修復技術と六次産業（授業形式：演習を含む講義）

第28回 六次産業がもたらす国内経済効果（授業形式：演習を含む講義）

第29回 中国の経済成長と地球環境（授業形式：演習を含む講義）

第30回 世界の食糧資源とCO₂排出量対策（授業形式：演習を含む講義）

期末レポート 太陽光エネルギー変換システムとしての植物工場

■ホームページ

鈴木高広 近畿大学 <http://research.kindai.ac.jp/profile/ja.89619f0b94c85e11.html>

鈴木高広 研究者情報 <https://researchmap.jp/tksuzuki-waka-kindai>

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	生体物理化学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Biophysical Chemistry					
担当者	藤澤 雅夫					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

生体内では、高分子あるいは種々の特異的な機能を持った化合物群が集合体を形成し、最適な相互作用を行うことによって組織を維持している。これらの相互作用には分子構造、周囲の環境などが複合的に関係しており、物理化学的な理解が必須である。本特殊研究では、生体関連分子の分子認識および分子間相互作用について、熱力学、量子力学および統計力学の観点から、急速に発展しつつある分子モデリングの解説を中心に、分子論的理解を深めるように最新の進歩を講述する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）

■使用言語

日本語

■学修到達目標

生体内反応と基礎となる分子間相互作用について理解を深める。
水溶液中における生体分子の熱力学的安定性を説明できる。
生体分子の立体構造を説明でき、座標データを理解できる。
考察する分子系に対し、適切な分子化学計算を適用できる。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの
1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、
4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

口頭試問（ルーブリック） 60%
レポート（ルーブリック） 40%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポート提出期限2週間後に、「レポートの要点」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

■教科書

テーマ毎に原著資料を配布する。

■参考文献

[ISBN]9784805207529 『分子モデリング概説—量子力学からタンパク質構造予測まで』（A.R.リーチ, 地人書館：2004）
[ISBN]9784254140941 『分子間力と表面力』（J.N. イスラエルアチヴィリ, 朝倉書店：2013）

■関連科目

生体物理化学特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

■ オフィスアワー

火曜2限

必ず予めメールで連絡を下さい。

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 生体熱力学の基礎（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：熱力学の基礎事項について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、生体分子の構造変化に伴う熱力学変化量を英語で理解する。

復習時間：120分

第2回 内部エネルギーとエンタルピー（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：熱力学第一法則について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：内部エネルギーとエンタルピーの定義を英語で理解する。

復習時間：120分

第3回 エントロピーのいろいろな意味（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：熱力学第二法則について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：エントロピーの複数の意味を英語で理解する。

復習時間：120分

第4回 ユニタリエントロピー（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：クラティックエントロピーについて予習すること。

予習時間：90分

復習内容：生体分子を含む系・低分子のみの系それぞれにおけるエントロピーの取り扱い方の違いを英語で理解する。

復習時間：120分

第5回 Gibbsエネルギーとヘルムホルツエネルギー（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：Gibbsエネルギーとヘルムホルツエネルギーの定義について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：Gibbsエネルギーとヘルムホルツエネルギーの定義を英語で理解する。

復習時間：120分

第6回 熱力学変化量の測定法1（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：熱測定法について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、熱測定による熱力学変化量の決定方法を英語で理解する。

復習時間：120分

第7回 熱力学変化量の測定法2（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：スペクトルによる熱力学変化量の決定方法について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、スペクトルによる熱力学変化量の決定方法を英語で理解する。

復習時間：120分

第8回 ファントホッフ解析と熱力学変化量の温度依存性（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：ファントホッフ解析について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：ファントホッフエンタルピーとカロリメトリックエンタルピーの違いを英語で理解する。

復習時間：120分

第9回 生体内分子間相互作用の理論：静電相互作用（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：静電相互作用について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：タンパク質の高次構造における静電相互作用の役割を英語で理解する。

復習時間：120分

第10回 生体内分子間相互作用の理論：ファンデルワールス力（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：ファンデルワールス力について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：生体分子におけるファンデルワールス力と原子間距離および分子間距離の関係を英語で理解する。

復習時間：120分

第11回 生体内分子間相互作用の理論：水素結合（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：水素結合における原子間距離・角度について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：生体分子における水素結合の役割を英語で理解する。

復習時間：120分

第12回 生体内分子間相互作用の理論： π/π 、 CH/π 、 NH/π 、 OH/π 相互作用（授業形式・演習を含む講義）

予習内容： π/π 、 CH/π 、 NH/π 、 OH/π 相互作用について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：生体分子における非常に弱い相互作用の役割を英語で理解する。

復習時間：120分

第13回 生体内分子間相互作用の理論：電荷移動（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：電荷移動による分子間相互作用について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：電荷移動と弱い相互作用の関係について英語で理解する。

復習時間：120分

第14回 水の物性と構造（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：水の特性について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：水の構造と物性の関係を英語で理解する。

復習時間：120分

第15回 疎水性水和と疎水性相互作用（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：疎水性水和と疎水性相互作用について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：疎水性水和・疎水性相互作用とエントロピーおよび構造変化の関係を英語で理解する。

復習時間：120分

第16回 生体高分子の水和（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：生体高分子の水和状態について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：生体高分子の水和状態と運動性・コンフォメーションの関係を英語で理解する。

復習時間：120分

第17回 生体における水の役割（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：生体内における水の役割に関する事項について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：物質の輸送・排出・部位の修復における水の役割を英語で理解する。

復習時間：120分

第18回 水中における生体分子の集合（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：分子の集合状態と機能の関係について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：分子集合状態と分子認識の関係を英語で理解する。

復習時間：120分

第19回 ポリオール類におけるcryopreservation（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：ポリオール類の特性について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：ポリオールの不凍機能を英語で理解する。

復習時間：120分

第20回 生体内分子間相互作用の計算：非経験的分子軌道法（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：非経験的分子軌道法について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、非経験的分子軌道法による生体内分子間相互作用エネルギーの決定方法を英語で理解する。

復習時間：120分

第21回 生体内分子間相互作用の計算：counterpoise 法と基底関数（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：基底関数の誤差について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、counterpoise法を英語で理解する。

復習時間：120分

第22回 生体内分子間相互作用の計算：超分子法（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：多分子とクラスターの関係について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、超分子法による生体内分子間相互作用エネルギーの決定方法を英語で理解する。

復習時間：120分

第23回 生体内分子間相互作用の計算：半経験的分子軌道法（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：半経験的分子軌道法について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、半経験的分子軌道法による生体内分子間相互作用エネルギーの決定方法を英語で理解する。

復習時間：120分

第24回 生体内分子間相互作用の計算：密度汎関数法（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：密度汎関数法について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、密度汎関数法による生体内分子間相互作用エネルギーの決定方法を英語で理解する。

復習時間：120分

第25回 生体内分子間相互作用の計算におけるプレ-オブティマイズ：分子力学法（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：分子力学法におけるばね定数について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、分子力学法によるプレ-オブティマイズの方法を英語で理解する。

復習時間：120分

第26回 生体内分子間相互作用の計算：エネルギー分割（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：相互作用の分類の仕方について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、エネルギー分割法を英語で理解する。

復習時間：120分

第27回 生体内分子間相互作用の計算：連続誘電体中の取り扱い（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：連続誘電体について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：連続誘電体モデルの利点および問題点を英語で理解する。

復習時間：120分

第28回 生体内分子間相互作用の計算：水の各種モデル（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：水の各種モデルについて予習すること。

予習時間：90分

復習内容：各モデルによる実験値の再現について英語で理解する。

復習時間：120分

第29回 生体内分子間相互作用の計算：実溶媒中の取り扱い（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：実溶媒モデルについて予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、混合溶媒の取り扱い方を英語で理解する。

復習時間：120分

第30回 生体内分子間相互作用の計算：分子動力学法（授業形式・演習を含む講義）

予習内容：分子動力学法について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：実例と演習問題を通して、分子動力学法を英語で理解する。

復習時間：120分

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名	生物機能物質特殊研究					
英文名	Advanced Research on Biofunctional Chemistry					
担当者	梶山 慎一郎					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

エネルギー問題、環境問題、食糧問題など地球規模での諸問題が山積している今日、植物や微生物のもつ物質生産能力や環境浄化能力に着目し、これらをバイオテクノロジーによって増強あるいは、使い勝手がよいように改良して利用する研究にますます期待が集まってきている。ところで、このような研究には、その基礎として、有用生物のスクリーニング、代謝経路の決定、代謝に関与する酵素や遺伝子の特定、代謝フラックスの解析など様々な知見が必要である。本特殊研究では、代謝産物分析と細胞工学技術に基づき、特に有用植物の代謝産物及びその生合成制御に関する基礎および応用的研究を行う。履修生は、自身の研究内容に直接関係するものだけでなく、様々な関連知識を取得できるよう常日頃から論文検索を行い、最新の知識を持つよう心掛けることが求められる。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）・自主学習支援（e-learning等を活用）

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

受講者はこの授業を履修することによって、有用生物の

- 1) 代謝産物および、中間体の単離、構造解析の技術を習得し、
- 2) 定量分析を基盤とした解析により、代謝フラックスに基づいた生合成経路の推定を行う事ができ、
- 3) 代謝改変による有用生物作製への具体的戦略をたてることができるようになる。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に強く関与している。

■成績評価方法および基準

授業中の課題（ループリックで評価します） 50%

プレゼンテーション（ループリックで評価します） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

発表およびプレゼンテーションについては毎回講評します。
レポートは添削後返却します。

■教科書

指定しない。

■参考文献

特になし。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

梶山研究室（東1号館6階607）・kajiyama@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

月曜日 1 限 2 限　できる限りメール等でアポを取ってから来てください。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 代謝産物の単離Ⅰ（授業形式：アクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：調査した方法を自身の研究テーマに適用する。

復習時間：120分

各自の研究テーマに則した化合物の単離方法について、文献等調査を行いまとめる。

第2回 代謝産物の単離Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：調査した方法を自身の研究テーマに適用する。

復習時間：120分

第1回の結果をもとに、改善点に関する文献調査及びその試行を行う。

第3回 代謝産物の単離Ⅲ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：調査した方法を自身の研究テーマに適用する。

復習時間：120分

第1,2回の結果をもとに、改善点に関する文献調査及びその試行を行う。

第4回 代謝産物の構造解析Ⅰ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：データベース検索、文献調査

予習時間：120分

復習内容：調査した結果をもとに各自の目的化合物について構造を解析する。

復習時間：120分

自身の研究テーマで取り扱う代謝産物の構造について、各種データベースや文献調査によって情報を得、自身の研究にフィードバックする。

第5回 代謝産物の構造解析Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：データベース検索、文献調査

予習時間：120分

復習内容：調査した結果をもとに各自の目的化合物について構造を解析する。

復習時間：120分

第4回の結果をもとに不明な点について、さらに調査を行い、各自の目的化合物の構造について知見を得る。

第6回 代謝産物の構造解析Ⅲ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：データベース検索、文献調査

予習時間：120分

復習内容：調査した結果をもとに各自の目的化合物について構造の妥当性を検討する。

復習時間：120分

第4回第5回の結果をもとに、部分構造のアセンブリを行い、自身の目的化合物の推定構造を得る。

第7回 突然変異株の取得Ⅰ（授業形式：アクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

代謝研究法の一つである、突然変異株の利用に関して先行例を調査し、自身の研究への適用の可能性を探る。

第8回 突然変異株の取得Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第7回に引き続き、調査を行い突然変異株の利用可能性を探る。

第9回 突然変異株の取得Ⅲ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第7、第8回に引き続き、調査を行い突然変異株の利用可能性を探る。

第10回 代謝中間体の取得Ⅰ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

代謝経路の研究において、生合成中間体の取得を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第11回 代謝中間体の取得Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第10回につづき、代謝経路の研究において、生合成中間体の取得を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第12回 代謝中間体の取得Ⅲ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第10回、第11回につづき、代謝経路の研究において、生合成中間体の取得を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第13回 取り込み実験Ⅰ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

代謝経路の研究において、仮想生合成中間体の取り込み実験を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第14回 取り込み実験Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第13回に続き、代謝経路の研究において、仮想生合成中間体の取り込み実験を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第15回 取り込み実験Ⅲ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第13回、第14回に続き、代謝経路の研究において、仮想生合成中間体の取り込み実験を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

中間発表（達成度評価）（講義形式：プレゼンテーションを含むアクティブラーニング）

これまで調査した内容と、自身の研究の進捗についてプレゼンテーションを行う。

第16回 生合成酵素の取得Ⅰ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

代謝経路の研究において、生合成酵素の取得を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第17回 生合成酵素の取得Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第16回につづき、代謝経路の研究において、生合成酵素の取得を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第18回 生合成遺伝子の取得Ⅰ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

生合成酵素の解析からその遺伝子の取得を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第19回 生合成遺伝子の取得Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第18回につづき、生合成酵素の解析からその遺伝子の取得を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第20回 生合成遺伝子の取得Ⅲ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第18回、第19回につづき、生合成酵素の解析からその遺伝子の取得を行って知見を得た論文を調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第21回 反応機序の解析Ⅰ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

先行研究において、生合成酵素や中間体からの情報から生合成反応の反応機序について考察したものを調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第22回 反応機序の解析Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第21回につづき先行研究において、生合成酵素や中間体からの情報から生合成反応の反応機序について考察したものを調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第23回 反応機序の解析Ⅲ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第21回、第22回に続き、先行研究において、生合成酵素や中間体からの情報から生合成反応の反応機序について考察したものを調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第24回 代謝フラックスの解析Ⅰ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

先行研究において、代謝産物の網羅的解析から代謝フラックスについて考察したものを調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第25回 代謝フラックスの解析Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第24回につづき、先行研究において、代謝産物の網羅的解析から代謝フラックスについて考察したものを調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第26回 代謝フラックスの解析Ⅲ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第24回、第25回につづき、先行研究において、代謝産物の網羅的解析から代謝フラックスについて考察したものを調査し、自身の研究への応用方法を探る。

第27回 形質転換株の設計（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

先行研究において生合成経路の解析から得られた情報をもとに経路に携わる酵素遺伝子の改変を行って、有用な形質転換体の取得に成功した例を調査し、自身の研究に応用する。

第28回 形質転換株の作製（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

先行研究において生合成経路の解析から得られた情報をもとに経路に携わる酵素遺伝子の改変を行って、有用な形質転換体の取得に成功した例を調査し、自身の研究に応用する。

第29回 形質転換株の解析Ⅰ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

目的とする代謝経路に関与する酵素に関する形質転換体を解析し、知見を得た例を調査し、自身の研究への適用可能性を探る。

第30回 形質転換株の解析Ⅱ（授業形式：実験を含むアクティブラーニング）

予習内容：文献調査

予習時間：120分

復習内容：自身の研究に応用可能な点をまとめ、実際の研究に応用する。

復習時間：120分

第29回につづき、目的とする代謝経路に関与する酵素に関する形質転換体を解析し、知見を得た例を調査し、自身の研究への適用可能性を探る。

プレゼンテーション

これまでの研究を通し、自身の研究テーマについて解明できた点、不明な点、今後の展望についてプレゼンテーションを行う。

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名	生物情報学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Bioinformatics and Systems Biology					
担当者	大和 勝幸					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

解析技術の発展により、膨大な量の遺伝子・ゲノム・タンパク質構造・代謝物動態といった生物学的情報が蓄積されている。これらの情報からなんらかの有用情報を抽出するには、扱う情報のソースおよび性質を正しく理解し、適切な方法で解析する必要がある。本講義では、生物学的情報として主に核酸およびタンパク質の配列および量的情報を用い、それらの機能および起源について考察する。また、関連論文を熟読し、それらについて議論することで専門性を高めるとともに、専門分野にこだわらない文献に触れることで学際性を向上させる。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

PBL（課題解決学習）・ディスカッション・ディベート・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

核酸およびタンパク質の配列情報および量的情報といった生物学的情報を正しく解析し、解釈するための理論に習熟する。また、情報の収集・加工・発表のために必要な各種バイオインフォマティクス・ツールの利用も修得する。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

文献紹介（ルーブリック） 40%

研究発表（ルーブリック） 60%

■試験・課題に対するフィードバック方法

ミーティングおよび添削によってフィードバックを行います。

■教科書

指定しない。

■参考文献

[ISBN]9784895924269 『バイオインフォマティクス ゲノム配列から機能解析へ』（岡崎 康司, メディカル・サイエンス・インターナショナル：2002）

[ISBN]4061538624 『はじめてのバイオインフォマティクス (KS生命科学専門書)』（講談社：2006）

[ISBN]4621064630 『生命情報学 キーノート (キーノートシリーズ)』（D.R.ウェセッド, 丸善出版：2012）

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

■ オフィスアワー

土曜 1 ～ 2 限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 生物情報学とは何か？ (Introduction to Bioinformatics and Systems Biology) (授業型式：講義)

予習内容：「生物情報学」「バイオインフォマティクス」について調査

予習時間：30分

復習内容：講義内容の復習

復習時間：30分

生物情報学の概要を解説する。

第2回 分子生物学基礎（1） (Basics in Molecular Biology-1) (授業型式：講義)

予習内容：DNAの構造および複製

予習時間：30分

復習内容：講義内容

復習時間：30分

DNAの構造および複製。

第3回 分子生物学基礎（2） (Basics in Molecular Biology-2) (授業型式：講義)

予習内容：遺伝子発現：転写（原核細胞および真核細胞の違い）

予習時間：30分

復習内容：講義内容

復習時間：30分

遺伝子発現：転写（原核細胞および真核細胞の違い）

第4回 分子生物学基礎（3） (Basics in Molecular Biology-3) (授業型式：講義)

予習内容：遺伝子発現：翻訳

予習時間：30分

復習内容：講義内容

復習時間：30分

遺伝子発現：翻訳

第5回 文献プレゼンテーション-1 (Case study-1, Presentation of research articles) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：紹介文献の選定、内容の理解、レジュメおよびスライドの作成

予習時間：300分

復習内容：指摘事項の確認

復習時間：60分

最新・重要文献の紹介を行い、議論する。

第6回 類似性検索（1） (Similarity search-1) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：塩基配列およびアミノ酸配列とその機能・進化

予習時間：60分

復習内容：講義内容

復習時間：60分

配列の類似性について考える。

第7回 類似性検索（2） (Similarity search-2) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：遺伝子構造

予習時間：60分

復習内容：講義内容

復習時間：60分

塩基配列の解析。

第8回 類似性検索（3） (Similarity search-3) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：タンパク質のアミノ酸配列と構造・機能

予習時間：60分

復習内容：講義内容

復習時間：60分

アミノ酸配列の解析。

第9回 類似性検索（4） (Similarity search-4) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：関連Webサイトの下調べ

予習時間：60分

復習内容：類似性検索の実施

復習時間：60分

類似性検索の結果を評価する。

第10回 文献プレゼンテーション-2 (Case study-2, Presentation of research articles) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：紹介文献の選定、内容の理解、レジュメおよびスライドの作成

予習時間：300分

復習内容：指摘事項の確認

復習時間：60分

最新・重要文献の紹介を行い、議論する。

第11回 系統解析（1）(Phylogenetic analysis-1) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：類似性検索アルゴリズム

予習時間：60分

復習内容：講義内容

復習時間：60分

多重配列アライメント

第12回 系統解析（2）(Phylogenetic analysis-2) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：配列の変化と進化

予習時間：60分

復習内容：講義内容

復習時間：60分

系統樹の推定および評価

第13回 系統解析（3）(Phylogenetic analysis-3) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：多重配列アライメント

予習時間：60分

復習内容：講義内容

復習時間：60分

系統樹の推定および評価

第14回 トランスクリプトーム解析（1）(Transcriptomic analysis-1) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：遺伝子発現：転写

予習時間：60分

復習内容：講義内容

復習時間：60分

次世代シーケンサによるデータプロダクション

第15回 トランスクリプトーム解析（2）(Transcriptomic analysis-2) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：転写、遺伝子構造（真核生物）

予習時間：60分

復習内容：講義内容

復習時間：60分

マッピングおよびアセンブリ

第16回 トランスクリプトーム解析（3）(Transcriptomic analysis-3) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：統計

予習時間：60分

復習内容：講義内容

復習時間：60分

定量解析結果の評価および検証

第17回 文献プレゼンテーション-3 (Case study-3, Presentation of research articles) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：紹介文献の選定、内容の理解、レジュメおよびスライドの作成

予習時間：300分

復習内容：指摘事項の確認

復習時間：60分

最新・重要文献の紹介を行い、議論する。

第18回 ゲノム解析（1）(Genomic analysis-1) (授業型式：演習を含む講義)

予習内容：ゲノムが明らかにされている生物種とそれらのおおよそのゲノムサイズ
予習時間：60分
復習内容：講義内容
復習時間：60分
歴史

第19回 ゲノム解析（2）（Genomic analysis-2）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：類似性検索の原理
予習時間：60分
復習内容：講義内容
復習時間：60分
アセンブリ

第20回 ゲノム解析（3）（Genomic analysis-3）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：自分の研究に関連する遺伝子の情報を収集
予習時間：60分
復習内容：講義内容
復習時間：60分
アノテーション

第21回 ゲノム解析（4）（Genomic analysis-4）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：類似性検索
予習時間：60分
復習内容：講義内容
復習時間：60分
比較ゲノム解析

第22回 プロテオーム解析（1）（Proteomic analysis-1）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：タンパク質の構造および基本的性質
予習時間：60分
復習内容：講義内容
復習時間：60分
歴史および原理

第23回 プロテオーム解析（2）（Proteomic analysis-2）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：ゲノムおよびアノテーション
予習時間：60分
復習内容：講義内容
復習時間：60分
解釈

第24回 画像解析（1）（Image analysis-1）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：画像データの構造、形式
予習時間：60分
復習内容：講義内容
復習時間：60分
画像データの取得および処理

第25回 画像解析（2）（Image analysis-2）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：ImageJの使用法
予習時間：180分
復習内容：講義内容
復習時間：60分
画像データの数値化

第26回 文献プレゼンテーション-4 (Case study-4, Presentation of research articles)（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：紹介文献の選定、内容の理解、レジюмеおよびスライドの作成
予習時間：300分
復習内容：指摘事項の確認
復習時間：60分

第27回 データベース操作（1）（Database access-1）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：関連データベースサイトの予備調査

予習時間：60分

復習内容：講義内容の実践

復習時間：120分

生物学的データベースの検索およびデータ抽出・整形

第28回 データベース操作（2）（Database access-2）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：関連データベースサイトの予備調査

予習時間：60分

復習内容：講義内容の実践

復習時間：120分

生物学的データベースの検索およびデータ抽出・整形

第29回 データベース操作（3）（Database access-3）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：関連データベースサイトの予備調査

予習時間：60分

復習内容：講義内容の実践

復習時間：120分

生物学的データベースの検索およびデータ抽出・整形

第30回 研究成果発表およびディスカッション（Research presentation and discussion）（授業型式：演習を含む講義）

予習内容：データ整理、論文作成、スライド作成

予習時間：600分

復習内容：指摘事項の確認

復習時間：60分

得られた研究成果をまとめて口頭発表を行い、ディスカッションを実施する。

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	生物生産資源工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Plant Production Engineering					
担当者	星 岳彦					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

世界の最先端の植物生産施設は、各種の高度な工学的技術が導入されている。環境制御システム・生産管理システム・意思決定支援システム・生産計画システムなどの情報通信技術(ICT)を中心にして、最先端植物生産をサポートする工学的技術の学術的バックグラウンドから、現場での応用事例までの幅広いスペクトルで議論を深め、各自の研究へとつなげていく。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション・フィールドワーク

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■学修到達目標

以下の目標を設定する。

- (1)専門分野に関する広範なテーマについて課題を設定し、それについて専門的立場から議論ができる。
- (2)当該分野での学位論文作成の際の学術的素養と思考方法を深化させる。

■ディプロマポリシーとの関連

生物理工学研究科博士後期課程の教育方針の〔論理的思考力〕〔創造的思考力〕〔情報発信能力〕のディプロマポリシーと関係しています。

■成績評価方法および基準

授業中の質疑 50%
レポート(ループリック) 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

毎回の授業時間に発表内容およびプレゼンテーションの評価の理由について、また、どのように改善すべきかをフィードバックします。

■教科書

文献・資料を適宜配付する。

■参考文献

文献・資料を適宜配付する。

■関連科目

なし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

星研究室（西1号館4階459）・hoshi@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

月曜・2限（事前にメールで予約してください。）

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 資源植物生産のバックグラウンド【授業形式】演習を含む講義

予習内容：資源植物学の書籍を読んでおく。

予習時間：30分

復習内容：資源としての植物の重要性はどこにあるか、考えをまとめる。

復習時間：60分

第2回 植物生産の現状と課題【授業形式】演習を含む講義

予習内容：FAOや農水省のWebを調べ、植物生産の現在の課題を抽出しておく。

予習時間：30分

復習内容：抽出した課題をどのように解決すべきか考える。

復習時間：60分

第3回 植物自給と技術空洞化の危機【授業形式】演習を含む講義

予習内容：食料自給率の各国の動向について調べる。

予習時間：30分

復習内容：日本の植物生産において、技術の空洞化を阻止する方策を提案する。

復習時間：60分

第4回 植物生産施設の誕生【授業形式】演習を含む講義

予習内容：古代ローマ時代からの施設植物生産の歴史について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：植物生産施設の将来の発展方向について考える。

復習時間：60分

第5回 グリーンハウスホーティカルチャーと日本の施設園芸【授業形式】演習を含む講義

予習内容：オランダの施設植物生産を日本と比較して調べておく。

予習時間：30分

復習内容：日本の施設園芸が解決すべき課題をあげ、その解決方法を提案する。

復習時間：60分

第6回 イノベーションとしての植物工場【授業形式】演習を含む講義

予習内容：植物工場の歴史について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：植物工場とその基盤技術の植物移動についてまとめる。

復習時間：60分

第7回 ヒトの勤労と生産工程自動化のトレードオフ【授業形式】演習を含む講義

予習内容：植物を栽培するという行為は人類の歴史の中でどのような位置付けだったのか考える。

予習時間：30分

復習内容：自動化する場合、ヒトが介在する余地をどの程度残すべきか、そのポリシーについて考えよ。

復習時間：60分

第8回 生物とシステムのはざま【授業形式】演習を含む講義

予習内容：生物とシステムに関する研究、例えば、セルオートマトン、ライフゲーム、カオスとストレンジアトラクターなど、についてトピックをひとつ調べてみる。

予習時間：30分

復習内容：生物体をシステムとみなす限界について論ぜよ。

復習時間：60分

第9回 ベルタランフィーの一般化システム理論（GST）【授業形式】演習を含む講義

予習内容：システム科学という学問体系について調べよ。

予習時間：30分

復習内容：GSTを通読しまとめよ。

復習時間：60分

第10回 散逸系【授業形式】演習を含む講義

予習内容：散逸系というものが何か、自由エネルギーとの関連において調べておく。

予習時間：30分

復習内容：生物はエントロピーを捨てているといわれる。この考え方を散逸系で説明せよ。

復習時間：60分

第11回 サイバネティクス【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：サイバネティクスとはなにか、調べておく。

予習時間：30分

復習内容：ウィーナーのサイバネティクスを通読し、感想をまとめよ。

復習時間：60分

第12回 情報エントロピー【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：シャノンの業績と共に、情報理論の基礎を予習しておく。

予習時間：30分

復習内容：マルコフチェーンや言語の規則性など、冗長性、暗号化、電子署名などとの関連性から情報エントロピーについて整理せよ。

復習時間：60分

第13回 複雑系【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：フラクタル、カオスなど複雑系のキーワードについて調べておく。

予習時間：30分

復習内容：生物に内在する複雑系はどのようなものが考えられるか調べよ。

復習時間：60分

第14回 AIとAL【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：ALとAIの違いについて調べる。

予習時間：30分

復習内容：AIが最近再注目されている理由についてまとめよ。

復習時間：60分

第15回 セルオートマトンとチューリングマシン【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：デジタルコンピュータの理論構築に関するセルオートマトンとチューリングマシンの位置付けについて調べておく。

予習時間：30分

復習内容：「ゲーデル、エッシャー、バッハ - あるいは不思議の環」という書籍を通読し、感想をまとめよ。

復習時間：60分

第16回 分散化とアムダールの呪い【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：インターネットやスパコンなど、分散型システムの例を調べよ。

予習時間：30分

復習内容：なぜ、アムダールの呪いが及ばないのか、整理せよ。

復習時間：60分

第17回 自律分散システム（DAS）とポテンシャル関数【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：自律分散システムの成立要因について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：デッドロックの回避法について考えよ。

復習時間：60分

第18回 植物生産と情報【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：農業情報学について調べよ。

予習時間：30分

復習内容：情報科学が植物生産に及ぼす影響について整理せよ。

復習時間：60分

第19回 環境の見える化【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：「見える化」という用語が使われた歴史や経緯について調べよ。

予習時間：30分

復習内容：植物生産において環境の見える化が望ましい項目をいくつか考えよ。

復習時間：60分

第20回 生体情報計測の期待と限界【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：SPA(Speaking Plant Approach)について予習せよ。

予習時間：30分

復習内容：生体情報を植物生産に用いる場合についての得失を考え、今後の普及可能性について論ぜよ。

復習時間：60分

第21回 環境情報と他情報の融合【授業形式】 演習を含む講義

予習内容：植物生産の情報について、どのような項目があるか列挙しておく。

予習時間：30分

復習内容：環境情報をどの植物生産の情報と突き合わせるとどのようなメリットがあるか、いくつかの事例を考えよ。

復習時間：60分

第22回 植物生産情報の規格化【授業形式】演習を含む講義

予習内容：工学的な観点から、規格化、標準化の必要性について考えよ。

予習時間：30分

復習内容：標準化すべき植物生産情報には何があるかまとめよ。

復習時間：60分

第23回 インターネットと植物生産【授業形式】演習を含む講義

予習内容：インターネットの発展の歴史について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：インターネットの利用で植物生産が改善された具体的事例をいくつか調べよ。

復習時間：60分

第24回 植物生産の構造的モデリングと統計的モデリング【授業形式】演習を含む講義

予習内容：構造的モデリングと統計的モデリングの違いについて調べておく。

予習時間：30分

復習内容：植物生産のさまざまな課題について、どちらのモデル使うべきと考えるか、2-3のケースで考察せよ。

復習時間：60分

第25回 ユビキタス環境制御システム【授業形式】演習を含む講義

予習内容：ユビキタス環境制御システムとは何か調べておく。

予習時間：30分

復習内容：「日本の施設園芸とユビキタス環境制御システムの現状と展望」DOI: <http://doi.org/10.2525/shita.28.163> の論文を読み、まとめる。

復習時間：60分

第26回 UECSノード開発【授業形式】演習を含む講義

予習内容：自律分散システムでのノードの役割について調べる。

予習時間：30分

復習内容：施設植物生産の特定のひとつの計測、ないし、制御ノードのアルゴリズムについて考えてみる。

復習時間：60分

第27回 UECSアプリケーション【授業形式】演習を含む講義

予習内容：アプリと一般に呼ばれるソフトウェアは何を指すのか調べておく。

予習時間：30分

復習内容：UECSのアプリケーションの事例を調べ、まとめる。

復習時間：60分

第28回 ワンストップ植物生産支援システム【授業形式】演習を含む講義

予習内容：ワンストップサービスという用語について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：植物生産において、ワンストップサービスを導入した場合のメリットデメリットをまとめる。

復習時間：60分

第29回 将来展望【授業形式】演習を含む講義

予習内容：植物生産において将来普及が期待される項目を考えておく。

予習時間：30分

復習内容：ディスカッションの結果、期待されるという結論が得られた技術についての具体的プランを考えてみる。

復習時間：60分

第30回 講義の総括と討論【授業形式】演習を含む講義

予習内容：講義全体を通じてディスカッションに耐えうる内容の発表資料を準備する。

予習時間：30分

復習内容：ディスカッションの結果を含め、発表資料を完成させる。

復習時間：60分

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	体外受精特殊研究					
英文名	Advanced Research on In Vitro Fertilization					
担当者	細井 美彦					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

講義として、生殖生理学分野の最先端の教科書に準じた基礎的な知識をもとに、体外受精システムの実際的手法と問題点を論じる。さらに、ARTと呼ばれる発生工学技術のヒト生殖医療への実際を講義する。演習は、講義の進行に沿い、かつ受講者のテーマに沿った論文を選定するので、発表担当者はその論文を読み分析して発表する。論文は、前期では評論形式のものを、後期ではオリジナル論文を選定し提供する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■学修到達目標

体外受精の専門家として必要な生殖生理学分野の最新論文を英語で読みこなし、自分の研究的立場から、評価し、自らの研究計画を設定できることを目標とする。そこで、まず第一に、自らが合理的な実験計画を立てて実験を行い、その結果に基づいて論文を書くことができるよう、関連領域の知識をしっかりと学習する。また、自らが英語で、研究テーマの実験で論文を書くことを目標とする。

■ディプロマポリシーとの関連

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

プレゼンテーション 40%

口頭試問（ループリック） 40%

課題レポート（ループリック） 20%

■試験・課題に対するフィードバック方法

口頭試問終了後に「要点と解説」を説明します。

■教科書

[ISBN]9781605354705 Scott Gilbert. Developmental Biology 11th edit.（主に15章、17章、18章を対象とします）

■参考文献

Human Reproduction, Biology Reproduction, Human Molecular Reproduction, Cell Reprogram. Cloning Stem Cellsの論文を資料に使います。データによって投稿を対象とするジャーナルから資料を得る場合があります。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

■ オフィスアワー

金曜日 2 限。事前にアポイントメントを取ってください。

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 Sex determination 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：sry遺伝子について調べよ。

予習時間：60分

復習内容：性決定遺伝子を表にしてまとめよ。

復習時間：60分

性決定因子の研究の歴史、特に遺伝子構成からの観点を講義する。

第2回 Sex determination 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：性決定因子についてまとめる。

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する

復習時間：60分

性決定因子に関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第3回 Sex determination 3（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：温度依存性、食糧依存性の性決定を調べる。

予習時間：60分

復習内容：環境と性決定のメカニズムについてまとめる

復習時間：60分

性決定因子の研究の歴史、特に環境と性決定のメカニズムについて講義する。

第4回 Sex determination 4（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：哺乳動物とは異なる性決定の事例を一覧化する。

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する

復習時間：60分

環境と性決定のメカニズムに関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第5回 The saga of the germ line 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：始原生殖細胞について調べ、確認する。

予習時間：60分

復習内容：始原生殖細胞の分化をレポートする。

復習時間：60分

始原生殖細胞の発生と細胞質の関係について講義する。

第6回 The saga of the germ line 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：始原生殖細胞について引用度の高い論文 3 編を調べる。

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する。

復習時間：60分

始原生殖細胞の発生に関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第7回 The saga of the germ line 3（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：アメーバ状運動のメカニズムを調べる。

予習時間：60分

復習内容：生殖細胞の移動メカニズムの概説レポートを作成する。

復習時間：60分

生殖細胞の移動メカニズムに関する講義を行う。

第8回 The saga of the germ line 4（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生殖細胞の移動メカニズムで引用度の高い論文 3 編を調べる

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する。

復習時間：60分

生殖細胞の移動メカニズムに関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第9回 The saga of the germ line 5（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：減数分裂について調べ、確認する。

予習時間：60分

復習内容：減数分裂に関連する遺伝子を調べ、一覧表を作る。

復習時間：60分

減数分裂に関するメカニズムを講義する。

第10回 The saga of the germ line 6（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：雌雄の配偶子形成を比較する。

予習時間：60分

復習内容：配偶子の完成を比較し、レポートする。

復習時間：60分

卵子形成の進化的特性を講義する。

第11回 The saga of the germ line 7（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：減数分裂について引用度の高い論文3編を調べる

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する

復習時間：60分

減数分裂に関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第12回 The saga of the germ line 8（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：乏精子症に関する遺伝子を調べ、確認する。

予習時間：60分

復習内容：精子の受精能力とその数についてレポートする。

復習時間：60分

不妊症における乏精子症から見た精子形成の特性について講義する。

第13回 The saga of the germ line 9（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：乏精子症について引用度の高い論文3編を調べる。

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する。

復習時間：60分

乏精子症について関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第14回 The saga of the germ line 10（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生体材料の凍結保存について調べ、確認する。

予習時間：60分

復習内容：凍結保存、凍結乾燥保存について概説レポートを作成する。

復習時間：60分

卵子と精子の保存法に関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第15回 The saga of the germ line 11（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：卵子と精子の保存法について引用度の高い論文3編を調べる

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する

復習時間：60分

卵子と精子の保存法に関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

生殖医療の基礎知識について

口頭試問で、これまでの紹介論文の理解について問う

第16回 Medical implication of Developmental biology 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：発生異常について調べ、確認する。

予習時間：60分

復習内容：部分別の発生異常と遺伝子の組み合わせをレポートを作成する。

復習時間：60分

発生異常を引き起こす遺伝子群について講義する。

第17回 Medical implication of Developmental biology 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：発生異常について引用度の高い論文3編を調べる。

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する

復習時間：60分

哺乳動物の発生異常に関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第18回 Medical implication of Developmental biology 3（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：不妊症について調べ、確認する。

予習時間：60分

復習内容：不妊症と遺伝疾病の概説レポートを作成する。

復習時間：60分

不妊症と遺伝疾病について講義する。

第19回 Medical implication of Developmental biology 4（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：不妊症と遺伝疾病について引用度の高い論文3編を調べる

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する

復習時間：60分

不妊症と遺伝疾病に関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第20回 Medical implication of Developmental biology 5（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：遺伝性のガンについて調べる。

予習時間：60分

復習内容：発生異常としての癌の概説レポートを作成する。

復習時間：60分

発生異常としての癌について講義する。

第21回 Medical implication of Developmental biology 6（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：発生異常としての癌について引用度の高い論文3編を調べる。

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する。

復習時間：60分

発生異常としての癌に関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第22回 Medical implication of Developmental biology 7（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生殖医療のARTについて調べる。

予習時間：60分

復習内容：先端医療とARTの関係について概説レポートを作成する。

復習時間：60分

幹細胞医療と遺伝子医療とARTについて講義する。

第23回 Medical implication of Developmental biology 8（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：幹細胞医療とARTについて引用度の高い論文3編を調べる。

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する。

復習時間：60分

幹細胞医療とARTに関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第24回 Medical implication of Developmental biology 9（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：遺伝子医療とARTについて引用度の高い論文3編を調べる

予習時間：60分

復習内容：紹介論文の抄録を翻訳し提出する。

復習時間：60分

遺伝子医療とARTに関連した論文の紹介と講評、討論を行う。

第25回 Medical implication of Developmental biology 10（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：進化系統樹と発生パターンについて調べる。

予習時間：60分

復習内容：器官進化としての発生について概説レポートを作成する。

復習時間：60分

進化と発生の関係からみた生殖医療について講義する。

第26回 論文作成法1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：自分のテーマにあった先行論文を準備する。

予習時間：60分

復習内容：自分のテーマに関する論文の構成について適正を確認する。

復習時間：60分

発生物学の実験目的と実験系の選択に関して講義する。

第27回 論文作成法2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：自分のテーマにあった先行論文を準備する。

予習時間：60分

復習内容：先行論文について論文の構成について適正を確認する。

復習時間：60分

生殖医療等で提供されたデータを題材にした論文構成について講義する。

第28回 論文作成法3（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：自分のテーマにあった先行論文を準備する。

予習時間：60分

復習内容：自分のテーマに関する論文の構成について適正を確認する。

復習時間：60分

国際論文を作成するための、論文構成について講義する。

第29回 総説作成法（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：自分のテーマにあった先行論文を準備する。

予習時間：60分

復習内容：自分のテーマに関する総説の構成について適正を確認する。

復習時間：60分

作成した論文を基礎に総説を作成する方法を講義する。

第30回 戦略的研究テーマにかんする考察（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：理工系&バイオ系大学院で成功する方法、白楽ロックビル著を読む

予習時間：120分

復習内容：戦略的な研究について概説レポートを作成する。

復習時間：60分

博士号の取得後に、独立研究者になるため、他大学院での研究姿勢とテーマの選択について講義する。

生殖医療の応用知識について

口頭試問で、これまでの紹介論文の理解について問う

■ホームページ

近畿大学大学院生物理工学研究科生物工学専攻 <https://www.kindai.ac.jp/bost/departments/graduate/biology/>

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	動物遺伝子工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Animal Genetic Engineering					
担当者	松本 和也					
開講学科	生物工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

ヒト、マウスなどにおけるゲノム解読が21世紀における遺伝学を大きく変革し、機能解析や比較ゲノム解析学など「ポストゲノムシーケンシング時代」が到来している。特に、発生と分化に関わる遺伝子の機能解析では、実験動物を使った遺伝子工学や生物情報工学に関する研究領域は重要な役割を果たしている。本講義では、当該分野の最新の論文をもとに、分子生物学や細胞生物学の知識を基盤に、遺伝子工学・生物情報学的アプローチを踏まえて、生命システムとして発生と分化を考察する先端的研究の理解を深化させる。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの要素

ディスカッション、ディベート

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）・自主学习支援（e-learning等を活用）

■使用言語

日本語

■学修到達目標

発生の分子制御メカニズムの探求のため、細胞生物学や分子生物学の基本的概念を理解し、遺伝子工学や生物情報学の技術を使って多角的な視野で発生分化を生命システムとして考える基盤的知識を身につける。さらに、それに関連する発生の高次生命システムの解明に向けた最新の知見に触れながら、発生と分化における新しい高次生命システムの理解に導く深い階層の論理的思考の獲得を目指す。

■ディプロマポリシーとの関連

この科目の修得は、生物理工学研究科の定めるディプロマポリシーの基礎人間力、論理的思考力、創造的思考力及び情報発信力の達成に関与している。

■成績評価方法および基準

授業中の発表（ルーブリック評価） 10%
 レポート（ルーブリック評価） 20%
 口頭試問（ルーブリック評価） 40%
 プレゼンテーション（ルーブリック評価） 30%

■試験・課題に対するフィードバック方法

課題提出の返却毎に、解説と要点の配布物を渡します。レポート提出・口頭試問・プレゼンテーション前には、到達目標を確認し、終了後には到達目標に対する自己評価を踏まえて、達成度の確認を行います。

■教科書

随時プリント配付

■参考文献

[ISBN]0815344538 Molecular Biology of the Cell, Garland Science(6版)

■関連科目

動物遺伝子工学特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

松本（和）研究室（西1号館6階658）・kazum@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

月曜日・水曜日～金曜日 2時限目

火曜日 3時限目

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 発生と分化の理解：細胞生物学から（1）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第2回 発生と分化の理解：細胞生物学から（2）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第3回 発生と分化の理解：細胞生物学から（3）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第4回 発生と分化の理解：細胞生物学から（4）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第5回 発生と分化の理解：細胞生物学から（5）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第6回 発生と分化の理解：分子生物学から（1）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第7回 発生と分化の理解：分子生物学から（2）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第8回 発生と分化の理解：分子生物学から（3）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第9回 発生と分化の理解：分子生物学から（4）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第10回 発生と分化の理解：分子生物学から（5）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第11回 生物情報学から高次生命システムを考える（1）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第12回 生物情報学から高次生命システムを考える（2）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第13回 生物情報学から高次生命システムを考える（3）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第14回 生物情報学から高次生命システムを考える（4）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第15回 生物情報学から高次生命システムを考える（5）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第16回 高次生命システムと遺伝子工学（1）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第17回 高次生命システムと遺伝子工学（2）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第18回 高次生命システムと遺伝子工学（3）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第19回 高次生命システムと遺伝子工学（4）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第20回 高次生命システムと遺伝子工学（5）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第21回 発生と分化における高次生命システム（1）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第22回 発生と分化における高次生命システム（2）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第23回 発生と分化における高次生命システム（3）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第24回 発生と分化における高次生命システム（4）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第25回 発生と分化における高次生命システム（5）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第26回 発生と分化における高次生命システム（6）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第27回 発生と分化における高次生命システム（7）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第28回 発生と分化における高次生命システム（8）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第29回 発生と分化における高次生命システム（9）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

第30回 発生と分化における高次生命システム（10）（授業形式：演習）

予習内容：予め指定した講義内容の関連した論文の精読

予習時間：30分

復習内容：講義内容に関連した復習課題用論文の要約

復習時間：60分

■ ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業