

## 目次

科目名	科目区分	教員氏名	頁
ゲノム機能科学	専門科目	梶川 昌孝	1
トピックスインバイオロジー（令和元～3年度入学生用）	専門科目	大和 勝幸・松川 哲也・岡南 政宏・ 瀧川 義浩・梶山 慎一郎・阿野 貴司・ 鈴木 高広・星 岳彦・坂本 勝・櫻井 一正・ 梶川 昌孝・堀端 章・藤澤 雅夫・秋田 求	4
バイオインフォマティクス	専門科目	大和 勝幸	6
バイオリアクター工学	専門科目	鈴木 高広	9
遺伝子工学	専門科目	瀧川 義浩	13
遺伝子発現制御学	専門科目	岡南 政宏	17
疫学論	専門科目	栗原 新	22
応用微生物学	専門科目	阿野 貴司	25
化学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	櫻井 一正	28
化学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	藤澤 雅夫	31
化学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	藤澤 雅夫	34
化学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	藤澤 雅夫	37
化学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	櫻井 一正	40
化学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	藤澤 雅夫	43
化学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	藤澤 雅夫	46
環境システム工学	専門科目	鈴木 高広	49
環境科学	専門科目	阿野 貴司	53
基礎遺伝学	専門科目	梶川 昌孝	56
基礎植物学	専門科目	坂本 勝	59
基礎数学（令和元～3年度入学生用）	専門科目	山崎 宏	62
基礎微生物学	専門科目	阿野 貴司	65
機器分析化学	専門科目	松川 哲也	68
計量生物学	専門科目	堀端 章	71
公衆衛生学	専門科目	江口 陽子	74
酵素化学	専門科目	櫻井 一正	77
細胞生物学Ⅰ	専門科目	大和 勝幸	80
細胞生物学Ⅱ	専門科目	大和 勝幸	83
細胞生物学Ⅱ	専門科目	大和 勝幸	85
細胞生物学Ⅲ	専門科目	秋田 求	88
資源植物学	専門科目	星 岳彦	92
実験計画法（平成26～30年度入学生用）	専門科目	堀端 章	95
植物育種学	専門科目	堀端 章	98
植物栽培環境学（令和元～3年度入学生用）	専門科目	堀端 章	101
植物細胞工学	専門科目	秋田 求	104
植物生産工学Ⅰ	専門科目	星 岳彦	108

## 目次

科目名	科目区分	教員氏名	頁
植物生産工学Ⅱ	専門科目	星 岳彦	111
植物生理学	専門科目	坂本 勝	114
食品加工学	専門科目	石丸 恵	117
食品企業経営論	専門科目	山野 薫	120
食品材料学	専門科目	岸田 邦博	123
数学（令和元～3年度入学生用）	専門科目	堤 裕之	126
生化学Ⅰ	専門科目	梶山 慎一郎	129
生化学Ⅱ	専門科目	梶山 慎一郎	133
生体情報工学（平成29～令和3年度入学生用）	専門科目	小濱 剛	137
生物プロセス工学	専門科目	鈴木 高広	140
生物学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	中村 洋一	144
生物学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	中村 洋一	148
生物学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	平井 秀一	152
生物学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	平井 秀一	156
生物学Ⅱ	専門科目	トクマコフ アレクサンデル	160
生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	中村 洋一	163
生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	中村 洋一	167
生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	平井 秀一	171
生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	平井 秀一	175
生物機能物質化学	専門科目	梶山 慎一郎	179
生物学基礎化学実験	専門科目	松川 哲也・瀧川 義浩・櫻井 一正	183
生物学基礎生化学実験	専門科目	大和 勝幸・岡南 政宏・堀端 章	186
生物学基礎生化学実験	専門科目	大和 勝幸・岡南 政宏・堀端 章	189
生物学基礎生物学実験	専門科目	秋田 求・阿野 貴司・坂本 勝	192
生物学基礎生物学実験	専門科目	秋田 求・阿野 貴司・坂本 勝	195
生物物理化学	専門科目	藤澤 雅夫	198
生物分析化学	専門科目	松川 哲也	201
専攻科目演習Ⅰ	専門科目	秋田 求・大和 勝幸	204
専攻科目演習Ⅰ	専門科目	阿野 貴司	206
専攻科目演習Ⅰ	専門科目	岡南 政宏	208
専攻科目演習Ⅰ	専門科目	梶山 慎一郎・松川 哲也	210
専攻科目演習Ⅰ	専門科目	櫻井 一正	212
専攻科目演習Ⅰ	専門科目	鈴木 高広・坂本 勝	214
専攻科目演習Ⅰ	専門科目	藤澤 雅夫	216
専攻科目演習Ⅰ	専門科目	星 岳彦・瀧川 義浩	218
専攻科目演習Ⅰ	専門科目	堀端 章・梶川 昌孝	220
専攻科目演習Ⅱ	専門科目	秋田 求・大和 勝幸	222
専攻科目演習Ⅱ	専門科目	阿野 貴司	224

## 目次

科目名	科目区分	教員氏名	頁
専攻科目演習Ⅱ	専門科目	岡南 政宏	226
専攻科目演習Ⅱ	専門科目	梶山 慎一郎・松川 哲也	228
専攻科目演習Ⅱ	専門科目	櫻井 一正	230
専攻科目演習Ⅱ	専門科目	鈴木 高広・坂本 勝	232
専攻科目演習Ⅱ	専門科目	藤澤 雅夫	234
専攻科目演習Ⅱ	専門科目	星 岳彦・瀧川 義浩	236
専攻科目演習Ⅱ	専門科目	堀端 章・梶川 昌孝	238
専攻科目演習Ⅲ	専門科目	秋田 求・大和 勝幸	240
専攻科目演習Ⅲ	専門科目	阿野 貴司	242
専攻科目演習Ⅲ	専門科目	岡南 政宏	244
専攻科目演習Ⅲ	専門科目	梶山 慎一郎・松川 哲也	246
専攻科目演習Ⅲ	専門科目	櫻井 一正	248
専攻科目演習Ⅲ	専門科目	鈴木 高広・坂本 勝	250
専攻科目演習Ⅲ	専門科目	藤澤 雅夫	252
専攻科目演習Ⅲ	専門科目	星 岳彦・瀧川 義浩	254
専攻科目演習Ⅲ	専門科目	堀端 章・梶川 昌孝	256
専攻科目演習Ⅳ	専門科目	秋田 求・大和 勝幸	258
専攻科目演習Ⅳ	専門科目	阿野 貴司	260
専攻科目演習Ⅳ	専門科目	岡南 政宏	262
専攻科目演習Ⅳ	専門科目	梶山 慎一郎・松川 哲也	264
専攻科目演習Ⅳ	専門科目	櫻井 一正	266
専攻科目演習Ⅳ	専門科目	鈴木 高広・坂本 勝	268
専攻科目演習Ⅳ	専門科目	藤澤 雅夫	270
専攻科目演習Ⅳ	専門科目	星 岳彦・瀧川 義浩	272
専攻科目演習Ⅳ	専門科目	堀端 章・梶川 昌孝	274
専門ゼミ	専門科目	秋田 求・大和 勝幸	276
専門ゼミ	専門科目	阿野 貴司・岡南 政宏	278
専門ゼミ	専門科目	梶山 慎一郎・松川 哲也	280
専門ゼミ	専門科目	櫻井 一正	282
専門ゼミ	専門科目	鈴木 高広・坂本 勝	284
専門ゼミ	専門科目	藤澤 雅夫	286
専門ゼミ	専門科目	星 岳彦・瀧川 義浩	288
専門ゼミ	専門科目	堀端 章・梶川 昌孝	290
線形代数学（令和元～3年度入学生用）	専門科目	堤 裕之	292
卒業研究	専門科目	秋田 求・大和 勝幸	295
卒業研究	専門科目	阿野 貴司	297
卒業研究	専門科目	岡南 政宏	299
卒業研究	専門科目	梶山 慎一郎・松川 哲也	301
卒業研究	専門科目	櫻井 一正	303
卒業研究	専門科目	鈴木 高広・坂本 勝	305
卒業研究	専門科目	藤澤 雅夫	307
卒業研究	専門科目	星 岳彦・瀧川 義浩	309
卒業研究	専門科目	堀端 章・梶川 昌孝	311

## 目次

科目名	科目区分	教員氏名	頁
動物生産学	専門科目	松橋 珠子	313
微分積分学（令和元～3年度入学生用）	専門科目	堤 裕之	316
物理学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	瀨端 広充	319
物理学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	瀨端 広充	323
分子生物学Ⅰ（平成26～30年度入学生用）	専門科目	岡南 政宏	326
分子生物学Ⅰ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	岡南 政宏	331
分子生物学Ⅱ（平成26～30年度入学生用）	専門科目	岡南 政宏	335
分子生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）	専門科目	岡南 政宏	340
免疫・アレルギー学	専門科目	芦田 久	345
有機化学基礎	専門科目	松川 哲也	348

科目名 :	<b>ゲノム機能科学</b>				
英文名 :	Functional Genomics				
担当者 :	梶川 昌孝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

近年、シーケンス解析技術の目覚ましい進歩によってモデル生物種に限らず農作物を含む非モデル生物種においても全ゲノム配列が解読されつつある。全遺伝情報が得られた生物種においてはその情報を基にどのような機能が発現されるのかを理解する必要がある。本講義では、遺伝子の基本的な構造と発現様式について解説し、塩基配列決定法、逆遺伝学ならびに順遺伝学的解析について学修する。さらに最新のゲノム研究のトピックスを紹介する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は本講義を履修することで、最新のゲノム研究のトピックスを俯瞰することで基本的な遺伝現象について学修し、それに基づいて育種やその他の応用領域におけるゲノム研究について理解を深めることができる。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1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(3回) 60%  
定期試験 40%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

レポートの内容は適宜講義中に解説する。定期試験については、その要点と解説をUNIVERSAL PASSPORTに記載する。

### ■ 教科書

特に指定しない。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784909933089 『種を育てて種を育む』(加藤恒雄, 大阪公立大学共同出版会: 2019)  
[ISBN]9784830041228 『植物育種学』(文永堂出版: 2012)  
[ISBN]9784902590333 『新しい植物育種技術を理解しよう』(大澤良, 国際文献社: 2013)

### ■ 関連科目

基礎遺伝学、計量生物学、植物育種学、バイオインフォマティクス

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

梶川研究室(西1号館5階551)・kajikawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

木曜2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

第1回 遺伝学の基礎としてのメンデル遺伝

予習内容：メンデルの遺伝の法則と遺伝子およびDNAの構造について予習する。

予習時間：30分

復習内容：メンデルの遺伝の法則とDNA、遺伝子、染色体およびゲノムの関係を復習する。

復習時間：60分

メンデル遺伝の原理と遺伝子の構造について

## 第2回 ゲノムの構造と機能

予習内容：ゲノムとはどのようなものを指す用語かを予習する。

予習時間：30分

復習内容：ゲノムの構造と遺伝情報との関係について復習する。

復習時間：60分

ゲノムの構造と機能について

## 第3回 遺伝学

予習内容：逆遺伝学と順遺伝学の特性について予習する。

予習時間：30分

復習内容：逆遺伝学と順遺伝学の関係とそれぞれの特性について復習する。

復習時間：60分

遺伝学を構成する逆遺伝学と順遺伝学について

## 第4回 塩基配列の決定 (1)

予習内容：サンガー法による塩基配列決定について予習する。

予習時間：30分

復習内容：塩基配列決定法の種類と原理について復習する。

復習時間：60分

塩基配列決定法の種類と原理について

## 第5回 塩基配列の決定 (2)

予習内容：次世代シーケンサーとは何か、どのような種類があるかを調べる。

予習時間：30分

復習内容：次世代シーケンサーを用いた塩基配列決定についてその特性を復習する。

復習時間：60分

次世代シーケンサーを用いた塩基配列決定について

## 第6回 逆遺伝学的手法 (1) T-DNAタギング

予習内容：T-DNAタギングについてどのような手法かを予習する。

予習時間：30分

復習内容：T-DNA挿入変異を用いた遺伝子機能解析の特性について復習する。

復習時間：60分

逆遺伝学的手法を用いた遺伝子機能解析法としてT-DNAタギングについて学修する。

## 第7回 逆遺伝学的手法 (2) トランスポゾンタギング

予習内容：トランスポゾンとは何か、どのような種類があるかを予習する。

予習時間：30分

復習内容：トランスポゾン挿入変異を用いた遺伝子機能解析について復習する。

復習時間：60分

逆遺伝学的手法を用いた遺伝子機能解析法としてトランスポゾンタギングについて学修する。

## 第8回 逆遺伝学的手法 (3) 遺伝子サイレンシング

予習内容：遺伝子サイレンシングとは何か、どのような種類があるかを予習する。

予習時間：30分

復習内容：遺伝子サイレンシングを用いた遺伝子機能解析について復習する。

復習時間：60分

逆遺伝学的手法を用いた遺伝子機能解析法として遺伝子サイレンシングについて学修する。

## 第9回 逆遺伝学的手法 (4) TILLING

予習内容：TILLINGとはどのような解析手法であるかを予習する。

予習時間：30分

復習内容：TILLINGの原理について復習する。

復習時間：60分

逆遺伝学的手法を用いた遺伝子機能解析法としてTILLINGについて学修する。

## 第10回 逆遺伝学的手法 (5) ゲノム編集について

予習内容：ゲノム編集とは何か、どのような種類があるかを予習する。

予習時間：30分

復習内容：ゲノム編集の原理について復習する。

復習時間：60分

新しい逆遺伝学的手法としてのゲノム編集技術の種類と特性について

#### **第11回 逆遺伝学的手法（6） ゲノム編集の応用1**

予習内容：TALENの原理について予習する。

予習時間：30分

復習内容：TALENを用いた遺伝子機能解析について復習する。

復習時間：60分

TALENを用いたゲノム編集による遺伝子変異の実際の報告事例について

#### **第12回 逆遺伝学的手法（7） ゲノム編集の応用2**

予習内容：CRISPR/Cas9の原理について予習する。

予習時間：30分

復習内容：CRISPR/Cas9を用いた遺伝子機能解析について復習する。

復習時間：60分

CRISPR/Cas9を用いたゲノム編集による遺伝子変異の実際の報告事例について

#### **第13回 分子マーカーによる順遺伝学的解析**

予習内容：分子マーカーの種類とそれぞれの特性について予習する。

予習時間：30分

復習内容：分子マーカーを用いた順遺伝学的解析の原理について復習する。

復習時間：60分

分子マーカーを用いた順遺伝学的解析の特性について

#### **第14回 連鎖解析**

予習内容：遺伝子の連鎖解析について予習する。

予習時間：30分

復習内容：連鎖の検出と組換え価の算出方法について復習する。

復習時間：60分

遺伝子の連鎖解析について

#### **第15回 QTL解析**

予習内容：QTL解析とは何かを調べ、その原理について予習する。

予習時間：30分

復習内容：分散分析によるQTL解析について復習する。

復習時間：60分

QTL解析について

#### **定期試験**

### **■ ホームページ**

### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>トピックスインバイオロジー（令和元～3年度入学生用）</b>						
英文名 :	Topics in Biology						
担当者 :	大和 勝幸・松川 哲也・岡南 政宏・瀧川 義浩・梶山 慎一郎・ 阿野 貴司・鈴木 高広・星 岳彦・坂本 勝・櫻井 一正・梶川 昌孝・ 堀端 章・藤澤 雅夫・秋田 求						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

生物工学科では、多様な生物、特に植物と微生物の機能を解明し、その知見を分子・細胞レベルから個体・集団レベルにおよぶ幅広い視点をもって、食糧生産、環境保全、エネルギー開発等、科学の幅広い分野での問題解決に取り組める人材の育成を目指している。本講義はオムニバス形式で行い、生物工学科全教員が各回を個別に担当してそれぞれの視点・切り口で生物学に関連する話題を提供する。受講生は各回の内容についてレポートを作成し、提出する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物工学科での学修を主体的かつ円滑に進めるため、受講生の興味・関心を喚起する。また、講義を聴きながらノートを取り、それを文章にまとめるという基本的なスキルを強化する。なお、本科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3の達成に必要である。

### ■ 成績評価方法および基準

各回の要約レポート 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

全回終了後、「総括」としてUniversalPassportに掲載する。

### ■ 教科書

【留意事項】指定しない。

### ■ 参考文献

【留意事項】指定しない。

### ■ 関連科目

生物工学科教員が提供する科目全般

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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  
 阿野研究室（西1号館4階458）・tano@waka.kindai.ac.jp  
 岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp  
 梶山研究室（東1号館6階607）・kajiyama@waka.kindai.ac.jp  
 梶川研究室（西1号館5階551）・kajikawa@waka.kindai.ac.jp  
 坂本研究室（西1号館4階452）・sakamoto@waka.kindai.ac.jp  
 櫻井研究室（高圧力蛋白質研究センター）・sakurai@waka.kindai.ac.jp

鈴木研究室（西1号館2階257）・ tksuzuki@waka.kindai.ac.jp  
瀧川研究室（東1号館5階512）・ takikawa@waka.kindai.ac.jp  
藤澤研究室（2号館5階504）・ fujisawa@waka.kindai.ac.jp  
星研究室（西1号館4階459）・ hoshi@waka.kindai.ac.jp  
堀端研究室（西1号館5階556）・ horibata@waka.kindai.ac.jp  
松川研究室（西1号館4階451）・ tmatsu@waka.kindai.ac.jp  
大和研究室（東1号館5階520）・ kyamoto@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

複数の教員が担当するため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照のこと。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回では、教員の講義スケジュールおよびテーマを配布し、本講義の進め方（予習・復習を含む）や提出する要約の形式などについて解説する。第2回以降は各教員が個別に担当する。

予習内容：スケジュールに掲載されている次回のテーマについて調査し、予備知識を得る。

予習時間：120分

復習内容：講義を聴いて興味をもったこと、疑問に感じたことを調査する。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>バイオインフォマティクス</b>						
英文名 :	Bioinformatics						
担当者 :	大和 勝幸						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	選択科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :	食品安全工学科は令和元～3年度入学生対象						

### ■ 授業概要・方法等

コンピュータとインターネットの発展・普及とともに、遺伝子・ゲノム・タンパク質構造・代謝といった生物学的情報が膨大な量の「デジタルデータ」として蓄積されてきた。そして絶え間ないイノベーションにより、その種類と量は増大し続けている。本講義では、生物から得られる多様なデジタルデータのうちヌクレオチド配列およびアミノ酸配列データを紹介し、その解析方法、背後にある生命現象のしくみ、生物学的意義について講述する。また、実際にデータの解析を行う。

【重要】本講義では、遺伝子の構造および発現調節、タンパク質の構造、進化など分子生物学関連分野に対する十分な知識および理解、海外のWebサイトを利用するための十分な英語読解力、コンピュータを操作するスキル（Web検索、テキストおよび表の作成・編集、描画）が必須である。そのため、初回の講義において受講希望者の関連学力およびスキルを評価し、本講義の受講に十分と認められた者のみ受講を許可する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

自主学習支援（e-learning等を活用）

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

インターネット上で様々な解析を手軽に実施できるようになっている。しかしその手軽さにより、解析原理が見過ごされ、解析アプリケーションの誤用や解析結果の誤った解釈に至る場合がある。本講義では、生物工学の様々な局面で必要とされる基本的な解析を中心に解説し、その原理の十分な理解を目指す。なお、本科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー 1 および 2 の達成の基礎となるものである。

### ■ 成績評価方法および基準

各回の課題 50%

総合試験（オンラインで実施） 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験の要点と解説をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

【留意事項】指定しない

### ■ 参考文献

本分野では、書籍よりもインターネットを用いた方がより新しく多様な情報にアクセスできる。そのため、参考文献は指定しない。

### ■ 関連科目

分子生物学 I、II、および細胞生物学 I、II

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

大和研究室（東1号館5階520）・kyamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ 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 インTRODクシヨン：バイオインフォマティクスと生物学的データベースの紹介

予習内容：セントラルドグマ、遺伝子の構造、発現および機能、タンパク質の構造と機能、進化、英語全般

予習時間：60分

復習内容：自らデータベースにアクセスし、内容に触れる。

復習時間：60分

バイオインフォマティクスが扱う対象の定義および説明。

### 第2回 生物学的デジタルデータの取得（1）：NCBI Entrez の利用

予習内容：生物学的データベースの種類、真核生物の遺伝子の構造、英語全般

予習時間：60分

復習内容：生物学的データベースを用いた遺伝子情報の取得

復習時間：60分

生物学的データベースを用いた情報検索および取得。

### 第3回 生物学的デジタルデータの取得（2）：NCBI Entrez の利用

予習内容：生物学的データベースの種類、真核生物の遺伝子の構造、英語全般

予習時間：60分

復習内容：生物学的データベースを用いた遺伝子情報および文献情報の取得

復習時間：60分

生物学的データベースを用いた情報検索および配列情報の取得。

### 第4回 生物学的配列の操作：EMBOSS ツールの利用

予習内容：生物学的データベースを用いた情報検索、真核生物の遺伝子の構造、英語全般

予習時間：60分

復習内容：生物学的データベースを用いた遺伝子配列情報の取得およびその加工および解析

復習時間：60分

生物学的データベースから取得した配列情報の加工と解析。

### 第5回 生物学的配列の類似性検索（1）：配列アライメントの数値化

予習内容：配列データベースへのアクセスおよび情報取得方法、英語全般

予習時間：60分

復習内容：BLASTによる類似配列の取得および評価

復習時間：60分

塩基配列比較法の原理および関連ソフトウェアBLASTの利用。

### 第6回 生物学的配列の類似性検索（2）：アミノ酸置換行列および検索アルゴリズム

予習内容：配列データベースへのアクセスおよび情報取得方法、英語全般

予習時間：60分

復習内容：BLASTによる類似配列の取得および評価

復習時間：60分

アミノ酸配列比較法の原理および関連ソフトウェアBLASTの利用。

### 第7回 生物学的配列の類似性検索（2）：アミノ酸置換行列および検索アルゴリズム

予習内容：BLAST利用方法、英語全般

予習時間：60分

復習内容：BLASTによる類似配列の取得および評価

復習時間：60分

より高度なBLASTの利用。

### 第8回 生物学的配列の解析：配列アノテーション生物学的配列の類似性検索（4）：BLAST によるデータベース検索

予習内容：これまでに使用した各種データベースおよびツールの利用法、クローニング法、塩基配列決定法、英語全般

予習時間：60分

復習内容：塩基配列へのアノテーション

復習時間：60分

塩基配列解析の基礎であるアノテーション（注釈付け）。

### 第9回 生物学的配列の類似性検索（5）：自動シーケンサにより得られた塩基配列データの解析

予習内容：これまでに使用した各種データベースおよびツールの利用法、クローニング法、塩基配列決定法、英語全般

予習時間：60分

復習内容：塩基配列解析法

復習時間：60分

実験データとしての塩基配列の処理および解析。

#### **第10回 分子系統樹の作成（1）：ClustalWによる多重配列アライメントの作成**

予習内容：進化、配列アライメントの定量化、英語全般

予習時間：60分

復習内容：配列アライメント作成方法

復習時間：60分

多重配列アライメントに基づく分子系統樹の推定。

#### **第11回 分子系統樹の作成（2）：Dendroscopeによる系統樹の描画**

予習内容：分子系統樹作成方法、英語全般

予習時間：60分

復習内容：分子系統樹推定方法

復習時間：60分

分子系統樹の作成および評価。

#### **第12回 分子系統樹の作成（3）：系統樹の評価**

予習内容：配列アライメントと分子系統樹、英語全般

予習時間：60分

復習内容：分子系統樹の評価

復習時間：60分

分子系統樹が示すこと、およびその限界。

#### **第13回 分子系統樹の作成（4）：EBIの利用および系統樹の加工**

予習内容：配列アライメントと分子系統樹、英語全般

予習時間：60分

復習内容：配列アライメントおよび分子系統樹の作成

復習時間：60分

分子系統樹推定に用いる配列データの選定。

#### **第14回 統合データベースKEGGの利用**

予習内容：遺伝子発現、表現型、英語全般

予習時間：60分

復習内容：配列データから関連する他の情報の抽出

復習時間：60分

配列データ以外の生物学的情報を含むデータベースの紹介。

#### **第15回 総合演習**

予習内容：これまでで使用したデータベースおよび解析手法、英語全般

予習時間：60分

復習内容：各種データベースおよびツールへのアクセスおよび利用

復習時間：60分

インターネット上にあるリソースの利用。

#### **定期試験**

与えられたデータの解析およびレポート作成。

### **■ ホームページ**

### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>バイオリアクター工学</b>						
英文名 :	Bioreactor Engineering						
担当者 :	鈴木 高広						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	選択科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

2021年度は対面授業を前提としています。

世界最大手の化粧品会社で商品開発に取り組んだ経験に基づき、ファンデーションを中心に化粧品の技術開発手法を講義します。化粧品業界の技術者を対象に行っている実用的な技術セミナーの内容を、基礎から応用まで詳しく説明することで、化粧品業界への就職はもちろんのこと、さまざまな商品の研究開発に役立つ考え方や知識を得ることができます。

講義では、はじめに各種バイオ産業におけるバイオリアクターの役割について説明し、その診断と制御に利用されている生体計測法の基礎と応用技術について解説します。そして、人体の官能応答性を最適に操作するための嗜好性商品開発の実例として、実際のヒット化粧品開発の実績と経験に基づき、化粧品の使用感の機器計測と官能評価の方法を解説し、計測した情報から素材開発と商品設計にフィードバックするための手法を学びます。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

肌の老化の主因である紫外線の波長とエネルギー計算に基づく化粧品素材による物理化学的防御手法など、物理刺激と生体応答の基本的なメカニズムを理解し、生体反応プロセスを対象とする産業に必要な最新の生体計測システムや、応用技術の基礎知識を修得することを目的としています。メイクアップ化粧品の商品開発における官能評価と機器計測を例に、計測方法と評価解析方法の背景にある生体の刺激応答の物理化学メカニズムを解析し、得られた生体応答指標の結果から、商品の素材や配合比を論理的に設計する方法の修得を目指すことで、多種多様な生体反応を利用したものづくりを支えるバイオリアクターの創造力を身につけます。

授業内容の習得度を評価するために、毎回授業後に課題または小テストを行います。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1、3の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

各回の課題レポート 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

講義内容の確認と理解を深めるために授業後に課題または小テストを配信し、採点結果および解説を毎回フィードバックします。

### ■ 教科書

【留意事項】適時プリント配付

### ■ 参考文献

【留意事項】プリント資料を配布します。

### ■ 関連科目

生物プロセス工学、環境システム工学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

## ■ オフィスアワー

月曜3源 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

1回目～3回目でバイオリアクターと計測の基礎を学習し、4回目以降は実際の化粧品開発を例に機器分析と官能評価の方法を紹介し、その問題点や製品開発へフィードバックするための物性刺激の主因となる素材や技術要点を解説する。

### 第1回 1章 バイオリアクター工学の基礎（1）

予習内容：バイオリアクターの産業用途（基礎）

予習時間：45分

復習内容：バイオリアクターの特徴

復習時間：45分

1.1 バイオリアクター工学とは

1.2 生体触媒とバイオリアクター

### 第2回 1章 バイオリアクター工学の基礎（2）

予習内容：バイオリアクターの産業用途（発展）

予習時間：45分

復習内容：バイオリアクターの応用

復習時間：45分

1.3 バイオリアクターと計測

1.3.1 直接測定と間接測定

1.3.2 化粧品開発における官能評価と機器評価

1.3.3 偏位法と零位法

1.3.4 アナログ測定とデジタル測定

1.3.5 受動的測定と能動的測定

1.3.6 官能評価と計測の基礎

### 第3回 1章 バイオリアクター工学の基礎（3）

予習内容：機器計測方法

予習時間：45分

復習内容：官能評価と機器計測の特徴

復習時間：45分

1.4 測定誤差

1.5 測定値のばらつき

1.6 有効数字

1.7 測定値の統計的処理

1.8 相関係数

1.9 単位と標準

### 第4回 2章 光と化粧品（1）

予習内容：化粧品の種類と特徴

予習時間：45分

復習内容：色と光の波長と特徴

復習時間：45分

2.1 光の単位と種類

2.2 色と光の認知

### 第5回 2章 光と化粧品（2）

予習内容：紫外線の影響

予習時間：45分

復習内容：化粧品の紫外線防御技術

復習時間：45分

2.3 紫外線の分類と作用

2.4 化粧品の紫外線遮蔽効果指標

### 第6回 2章 光と化粧品（3）

予習内容：生体と紫外線

予習時間：45分

復習内容：生物の紫外線防御メカニズム

復習時間：45分

## 2.5 生体の紫外線防御機能

### 第7回 2章 光と化粧品 (4)

予習内容：化粧品の紫外線遮蔽剤

予習時間：45分

復習内容：紫外線の吸収剤と遮蔽剤

復習時間：45分

## 2.6 化粧品の紫外線防御剤：吸収剤と散乱剤

### 第8回 3章 肌の構造と外観の変化

予習内容：皮膚組織の構造

予習時間：45分

復習内容：加齢現象と皮膚組織の変化

復習時間：45分

#### 3.1 皮膚の構造

#### 3.2 加齢と皮膚構造の変化

### 第9回 4章 化粧品の種類

予習内容：化粧品の用途と種類

予習時間：45分

復習内容：加齢現象と皮膚組織の変化

復習時間：45分

#### 4.1 用途による分類

#### 4.2 製剤による分類

### 第10回 5章 粉体化粧品の組成と機能

予習内容：粉体化粧品の種類と用法

予習時間：45分

復習内容：ファンデーションの配合成分の特徴

復習時間：45分

#### 5.1 粉体化粧品の組成と機能

#### 5.2 ファンデーションの組成と機能

#### 5.3 化粧品に配合する各種粉体材料の官能評価

### 第11回 6章 層状ケイ酸塩の結晶構造と使用感 (1)

予習内容：1章～6章の講義内容

予習時間：45分

復習内容：1章～6章の講義内容

復習時間：45分

#### 6.1 雲母、タルク、セリサイト

#### 6.2 合成マイカの製造法と物性

#### 6.3 粉体の結晶構造と使用感

### 第12回 6章 層状ケイ酸塩の結晶構造と使用感 (2)

予習内容：化粧品の物性機能

予習時間：45分

復習内容：1章～6章の講義内容

復習時間：45分

#### 6.3 粉体の微粉碎プロセスと使用感

### 第13回 7章 表面処理と付着力

予習内容：化粧品の表面処理の役割

予習時間：45分

復習内容：粉体成分の表面処理方法と機能

復習時間：45分

#### 7.1 耐汗性と耐皮脂性

#### 7.2 シリコン処理

#### 7.3 脂肪酸処理

#### 7.4 有機変性4級アミン処理

#### 7.5 フッ素処理

#### **第14回 8章 化粧品 of 機器測定**

予習内容：化粧品 of 物性機能と宣伝文句

予習時間：45分

復習内容：化粧品 of 物性効果 of 分析方法

復習時間：45分

8.1 アスペクト比と粉体形状係数

8.2 嵩密度

8.3 摩擦力と付着力

#### **第15回 9章 化粧品 of 機器測定と新商品開発**

予習内容：粉体を含む化粧品 of 種類と用途

予習時間：45分

復習内容：化粧品 of 開発プロセス

復習時間：45分

講義で習得した知識に基づき、化粧品 of 新商品開発を想定した研究開発プロセスを考察します。

#### **■ホームページ**

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

近畿大学 研究者情報 <http://research.kindai.ac.jp/profile/ja.89619f0b94c85e11.html>

#### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等 of 実務経験がある教員が行う授業

科目名	遺伝子工学						
英文名	Gene Engineering						
担当者	瀧川 義浩						
開講学科	生物工学科						
単 位	2単位	開講年次	2年次	開講期	後期	必修選択の別	必修科目, 選択科目
科目区分	専門科目						
備 考	平成26～30年度入学生は必修科目、令和元～3年度入学生は選択科目						

### ■ 授業概要・方法等

遺伝子工学は分子生物学研究を遂行する上で必須の技術であり、それによって微生物、動物、植物などの生物の様々な生物現象が解明されている。本講義では最も基本的な遺伝子工学の歴史から説明するとともに専攻生が受講する学生実験や研究室配属後の研究活動に必要な基本技術について説明する。第13回までの講義内容は教科書を指定しているが、基礎レベルの技術として、生物理工学部 生物工学科で行われている研究に必要と思われる部分を中心に講義を行う。原則、講義の内容は指定教科書に準じて行うが、文献等から内容を抽出して講義を行う場合もある。第14-15回の講義内容については教科書は指定していない。なお、本講義は一つの内容を複数回に分けて行っているため、進捗状況に応じて講義の順番が前後する場合がある。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

本講義内容から、後に実施される学生実験や卒業研究を遂行していく上で最も基本的な基礎知識を身につけることがことできる。本講義の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1に関連している。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

定期試験終了後（試験期間終了後）に生物生産工学研究室（512号室実験室）前にて試験の要点等を掲示します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784807908042 『遺伝子工学 -基礎から応用まで-』（野島博著、東京化学同人：2013）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784759811100 『基礎生物学テキストシリーズ10 遺伝子工学』（近藤 昭彦・ 芝崎 誠司 編著、化学同人：2012）

[ISBN]9784758120357 『基礎から学ぶ遺伝子工学』（田村隆明 著、羊土社：2012）

[ISBN]9784785358662 『ゲノム編集入門』（山本 卓編、裳華房：2016）

【留意事項】 その他、適宜授業で紹介します。

### ■ 関連科目

バイオテクノロジー技術論

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

生物生産工学実験室（東1号館 5階512号実験室） takikawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

水曜日 3時限目 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

遺伝子工学は分子生物学研究を遂行する上で必須の技術であり、それによって微生物、動物、植物などの生物の様々な生物現象が解明されている。本講義では最も基本的な遺伝子工学の歴史から説明するとともに専攻生が受講する学生実験や研究室配属後の研究活動に必要な基本技術について説明する。第13回までの講義内容は教科書を指定しているが、基礎レベルの技術として、生物理工学部 生物工学科で行われている研究に必要と思われる部分を中心に講義を行う。原則、講義の内容は指定教科書に準じて行うが、文献等から内容を抽出して講義を行う場合もある。第14-15回の講義内容については教科書は指定していない。なお、本講義は一つの内容を複数回に分けて行っているため、進捗状況に応じて講義の順番が前後する場合がある。

### 第1回 遺伝子工学とは（1）

予習内容：教科書や参考図書の該当箇所を予め読んでおく事が望ましい。

予習時間：60分

復習内容：講義ノートを読み返し、内容を整理しておく事。

復習時間：60分

指定している教科書や参考書に準じながら、遺伝子工学の概要についてをします。2回に分けて連続した内容で講義をします。

### 第2回 遺伝子工学とは（2）

予習内容：教科書や参考図書の該当箇所を予め読んでおく事が望ましい。同時に第1回目の講義内容を見直しておくこと。

予習時間：120分

復習内容：講義ノートを読み返し、第1～2回目までの復習ノートを作製すること。さらに教科書の第1章のまとめノートを作製すること。

復習時間：120分

2回に分けての講義のため、第1回目の続きからになります。

### 第3回 遺伝子工学で用いる基本的な酵素（1）

予習内容：教科書の第2章を予め読んでおく事が望ましい。

予習時間：60分

復習内容：講義ノートを読み返し、内容を整理しておく事。

復習時間：60分

遺伝子工学に必要な酵素の種類やその機能などを連続的な内容で4回に分けて講義を実施します。教科書が中心の内容となります。

### 第4回 遺伝子工学で用いる基本的な酵素（2）

予習内容：教科書の第2章（必要があれば第4章）と第3回目の講義内容を見直して完全に理解すること。

予習時間：120分

復習内容：講義ノートを読み返し、内容を整理しておく事。関連文献を参考にしながらまとめノートを作製することをお勧めする。

復習時間：60分

4回に分けての講義のため、第3回目の続きからになります。

### 第5回 遺伝子工学で用いる基本的な酵素（3）

予習内容：教科書の第2章（必要があれば第4章）と第4回目の講義内容を見直して完全に理解すること。

予習時間：120分

復習内容：講義ノートを読み返し、内容を整理しておく事。関連文献を参考にしながらまとめノートを作製することをお勧めする。

復習時間：60分

4回に分けての講義のため、第4回目の続きからになります。

### 第6回 遺伝子工学で用いる基本的な酵素（4）

予習内容：教科書の第2章（必要があれば第4章）と第5回目の講義内容を見直して完全に理解すること。

予習時間：120分

復習内容：第3～6回までの講義ノートを読み返し、復習ノートを作製すること。さらに教科書の第2章ならびに第4章の該当する部分のまとめノートを作製すること。第3～6回までの講義内容は実際の遺伝子工学で多用することから知識を定着させることが重要である。

4回に分けての講義のため、第5回目の続きからになります。

### 第7回 プラスミドとファージ（1）

予習内容：教科書の第3章ならびに関連文献を予め読んでおく事が望ましい。

予習時間：120分

復習内容：講義ノートを読み返し、内容を整理しておく事。関連文献を参考にしながらまとめノートを作製することをお勧めする。

復習時間：60分

遺伝子クローニングを実施する上で重要なプラスミドならびにファージについての連続的な内容を3回に分けて講義を実施します。特にプラスミドベクターマップの理解など、実際に現場で対応できるような知識を修得します。

## 第8回 プラスミドとファージ (2)

予習内容：教科書の第3章と第7回目の講義内容を見直して完全に理解すること。

予習時間：120分

復習内容：講義ノートを読み返し、内容を整理しておく事。関連文献を参考にしながらまとめノートを作製することをお勧めする。

復習時間：60分

3回に分けての講義のため、第7回目の続きからになります。

## 第9回 プラスミドとファージ (3)

予習内容：教科書の第3章と第8回目の講義内容を見直して完全に理解すること。

予習時間：120分

復習内容：第7～9回までの講義ノートを読み返し、復習ノートを作製すること。さらに教科書の第3章ならびに第4章の該当する部分のまとめノートを作製すること。第7～9回までの講義内容は実際の遺伝子工学で多用することから知識を定着させることが重要である。

復習時間：180分

3回に分けての講義のため、第8回目の続きからになります。

## 第10回 遺伝子増幅技術 (1)

予習内容：教科書の第5章の関連部分について予め読んでおくこと。また、遺伝子増幅技術についての関連文献を調査して事前に知識を入れておく事。

予習時間：120分

復習内容：講義ノートを読み返し、内容を整理しておく事。関連文献を参考にしながらまとめノートを作製することをお勧めする。

復習時間：60分

遺伝子工学で最も多用する遺伝子増幅技術に関する内容を2回に分けて講義を実施します。ここでは、PCR法の基本や応用技術、プライマーの設計など現場で対応できるような知識を修得します。

## 第11回 遺伝子増幅技術 (2)

予習内容：教科書の第5章の関連部分と第10回目の講義内容を見直して完全に理解すること。

予習時間：120分

復習内容：第10～11回までの講義ノートを読み返し、復習ノートを作製すること。さらに教科書の第5章の関連部分ならびに遺伝子増幅技術について調査した内容についてまとめノートを作製すること。遺伝子増幅技術については実際の遺伝子工学で最も使用する技術であるため、ここはしっかりと復習してほしい。

復習時間：120分

2回に分けての講義のため、第10回目の続きからになります。

## 第12回 遺伝子発現 (1)

予習内容：教科書の第7章ならびに関連文献を予め読んでおく事が望ましい。

予習時間：120分

復習内容：講義ノートを読み返し、内容を整理しておく事。関連文献を参考にしながらまとめノートを作製することをお勧めする。

復習時間：120分

大腸菌の中で発現させるタンパク質発現に関する内容を2回に分けて講義を実施します。タンパク質発現ベクターや、大量発現系の知識を修得します。

## 第13回 遺伝子発現 (2)

予習内容：教科書の第7章の関連部分と第12回目の講義内容を見直して完全に理解すること。

予習時間：120分

復習内容：第12～13回までの講義ノートを読み返し、復習ノートを作製すること。さらに教科書の第7章の関連部分についてまとめノートを作製すること。

復習時間：120分

2回に分けての講義のため、第12回目の続きからになります。

## 第14回 ゲノム編集技術 (1)

予習内容：ゲノム編集について事前に関連文献調査をして情報を得ておく事。

予習時間：60分

復習内容：講義ノートを読み返し、内容を整理しておく事。また、調査した関連文献のまとめノートを作製すること。

復習時間：120分

ゲノム編集技術についての基本的な内容を2回に分けて講義を実施します。CRISPR/Cas9法などの基礎知識を修得します。

## 第15回 ゲノム編集技術 (2)

予習内容：第14回目の講義内容をもとにゲノム編集についての理解を深めておくこと。

予習時間：120分

復習内容：第14～15回目の講義ノートを読み返し、復習ノートを作製すること。また、定期試験にあたって、到達目標の達成状況を参照しつつ講義内容全体を復習し、定期試験対策のための復習ノートを作製すること。

復習時間：180分

2回に分けての講義のため、第14回目の続きからになります。

#### **定期試験**

試験内容は、15回目までの講義内容の知識を幅広く問います。記述式の問題も複数ありますので、解答をする際は、問われている内容を正確に理解し、必要なキーワードを入れながら試験に望んでください。

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>遺伝子発現制御学</b>				
英文名 :	Regulation of Gene Expression				
担当者 :	岡南 政宏				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

分子生物学という学問の中でも、遺伝子発現制御の分子メカニズムについて学ぶ講義である。これまでの分子生物学の講義で、DNAに書き込まれた遺伝情報をRNAに転写し、そのRNAの情報をタンパク質に翻訳する（遺伝子発現）メカニズムを学んできた。しかし、すべての遺伝子がすべての細胞で同じようにあるいはいつも発現している訳ではない。発現させるべき遺伝子を時期や場所に依りて細胞が調節しているからこそ、細胞の活動は維持されている。本講義では、シグナル伝達、転写調節や翻訳調節の分子メカニズムを解説する。

本講義は半・反転授業を行う。すなわち、講義室での授業までに予習として受講者が主体的に学んできた上で授業に臨み、授業では簡単な説明、難解な箇所の説明、演習問題、動画によるイメージと知識の定着を図る、という授業スタイルとする。そのために、授業前に予習範囲が明確に提示されるので自分なりの講義ノートを作成し、授業時にはそのノートに補足説明を記入するだけで良いような準備をしておくこと。授業開始時に前回講義の復習テストを実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を履修することによって、

- ① 転写調節の原理
- ② 転写調節因子の構造と機能のしかた
- ③ シグナルの受容と伝達の基本的な方法
- ④ 染色体DNAの修飾による遺伝子発現制御の原理
- ⑤ RNAによる遺伝子発現制御の原理

を、理解できます。これらを通して、外部シグナルから転写に至る遺伝子発現制御について、基本的な分子メカニズムを理解できます。

なお、この科目の修得は、本学科が定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

期末テスト 60%

復習テスト 40%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

期末テストの要点と解説を試験期間終了後にUNIPA等に掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784501630300 『ワトソン遺伝子の分子生物学 第7版』（ジェームス.D.ワトソンほか著, 東京電機大学出版局 : 2017)

### ■ 参考文献

[ISBN]9780321762436 『Molecular Biology of the Gene (7th Edition)』（James D. Watson, Pearson : 2013)

[ISBN]9784524261994 『Essential細胞生物学(原書第4版)』（南江堂 : 2016)

[ISBN]9784895924955 『ゲノム 第3版—新しい生命情報システムへのアプローチ』（メディカルサイエンスインターナショナル : 2007)

[ISBN]9784061534520 『新しい植物ホルモンの科学 第3版 (KS生命科学専門書)』（浅見 忠男, 講談社 : 2016)

[ISBN]9784785352295 『しくみと原理で解き明かす 植物生理学』（佐藤 直樹, 裳華房 : 2014)

## ■ 関連科目

分子生物学Ⅰ・Ⅱ、基礎遺伝学、生化学Ⅰ・Ⅱ、細胞生物学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

## ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

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 遺伝子の発現制御とは－その必要性

予習内容：教科書の547～552ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される遺伝子の発現制御の意義についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される遺伝子の発現制御の意義についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 遺伝子の発現制御
- ・ 遺伝子の発現制御はさまざまな段階で行われる
- ・ 多くのプロモーターは、DNAへのRNAポリメラーゼの結合を助ける活性化因子と、結合を妨げる抑制因子による調節を受ける

### 第2回 原核生物の転写開始の調節

予習内容：教科書の553～562ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される原核生物の転写開始の調節についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される原核生物の転写開始の調節についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 活性化因子と抑制因子が協力してlac遺伝子群を調節する
- ・ lacプロモーターへのRNAポリメラーゼの結合に対してCAPとLac I は逆の作用をする
- ・ Lac I とCAPの活性は信号分子によるアロステリック制御を受ける

### 第3回 真核生物の転写開始の調節(1)：DNA結合型転写調節因子

予習内容：教科書の589～597ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される真核生物のDNA結合型転写因子の構造についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される真核生物のDNA結合型転写因子の構造についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 真核生物の発現制御機構は細菌のものより複雑である
- ・ 活性化因子のDNA結合機能と活性化機能は別になっている
- ・ 真核生物の調節タンパク質はいろいろなDNA結合ドメインを用いるがDNAの識別の原理は細菌と同じである
- ・ 転写活性化領域を明確に定義する構造はない

### 第4回 真核生物の転写開始の調節(2)：DNA非結合型転写活性化因子

予習内容：教科書の597～605ページおよび613～615ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される真核生物のDNA結合型活性化因子の働き方および開始前複合体の形成についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される真核生物のDNA結合型活性化因子の働き方および開始前複合体の形成についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 活性化因子は転写装置を遺伝子に招集する
- ・ 活性化因子はヌクレオソーム修飾酵素群も招集し、転写装置のプロモーターへの結合や転写開始を助ける
- ・ RNAポリメラーゼは基本転写因子とともにプロモーター上に開始前複合体をつくる
- ・ プロモーターからの脱出にはポリメラーゼの“尾”のリン酸化が必要である

### 第5回 真核生物の転写開始の調節(3)：基本転写因子

予習内容：教科書の396～402ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される基本転写因子についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される基本転写因子についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・基本転写因子は多くのサブユニットからなっている
- ・TFIID
- ・TFIIB
- ・TFIIA
- ・TFIIF
- ・TFIIE
- ・TFIIH

#### 第6回 シグナルの統合と組み合わせによる制御

予習内容：教科書の605～613ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信されるシグナルの統合と組み合わせによる制御についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるシグナルの統合と組み合わせによる制御についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・複数の活性化因子が一体となって相乗的に働き信号を統合する
- ・HO遺伝子は2つの調節タンパク質によって調節され、一方はヌクレオソーム修飾因子を、もう一方は介在複合体を招集する
- ・ヒトβ-インターフェロン遺伝子に対する活性化因子の協同的結合
- ・組み合わせによる制御は真核生物の複雑さと多様性の核心にある
- ・出芽酵母の接合型遺伝子の組み合わせによる制御
- ・転写抑制因子

#### 第7回 シグナル伝達と転写調節因子の活性制御(1)：転写調節因子の修飾

予習内容：第6回講義後に配布されるプリントを読み、自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される転写調節因子の修飾についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される転写調節因子の修飾についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・転写調節因子の活性制御
- ・転写調節因子のリン酸化
- ・転写調節因子のユビキチン化とSUMO化

#### 第8回 シグナル伝達と転写調節因子の活性制御(2)：受容体とシグナル伝達因子

予習内容：教科書の615～620ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される受容体とシグナル伝達因子についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される受容体とシグナル伝達因子についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・信号は信号伝達経路を介して転写調節タンパク質に伝えられることが多い
- ・シグナルの伝達の多くは、伝達因子のリン酸化リレーによって行われる
- ・シグナルの受容とその伝達
- ・Ras-MAPK経路
- ・JAK-STAT経路

#### 第9回 シグナル伝達と転写調節因子の活性制御(3)：受容体型転写因子による転写調節

予習内容：第8回講義後に配布されるプリントを読み、自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される受容体型転写因子による転写調節についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される受容体型転写因子による転写調節についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・受容体型転写因子
- ・核内受容体
- ・細胞質受容体
- ・受容体型転写因子と内分泌攪乱化学物質

#### 第10回 植物ホルモンによる遺伝子発現制御

予習内容：第9回講義後に配布されるプリントを読み、自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される植物ホルモンによる遺伝子発現制御についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される植物ホルモンによる遺伝子発現制御についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・植物ホルモンの受容体
- ・オーキシンによって遺伝子発現が誘導される分子メカニズム
- ・ジャスモン酸によって遺伝子発現が誘導される分子メカニズム
- ・ジベレリンによって遺伝子発現が誘導される分子メカニズム
- ・アブシジン酸によって遺伝子発現が誘導される分子メカニズム

#### 第11回 発生過程での遺伝子調節(1)：発生過程で遺伝子の発現を指示する方法

予習内容：教科書の661～666ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信される発生過程で遺伝子の発現を指示する方法についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される発生過程で遺伝子の発現を指示する方法についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・発生過程で特定の遺伝子群を細胞に指示する3つの方法
- ・卵や胚の内部では、一部のmRNAが細胞骨格固有の極性により局在化する
- ・分泌された信号伝達分子の濃度勾配のどこに位置するかによって、細胞は別々の発生経路をたどる

#### 第12回 発生過程での遺伝子調節(2)：動物のホメオティック遺伝子

予習内容：教科書の693～702ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信される動物のホメオティック遺伝子についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される動物のホメオティック遺伝子についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・タコは宇宙人か
- ・ホメオティック遺伝子は発生過程において位置情報を提供する
- ・Hox遺伝子群は動物で保存され、クラスターを形成している
- ・Hox遺伝子の発現は前後軸(体節)に沿って限定されている

#### 第13回 発生過程での遺伝子調節(3)：植物のホメオティック遺伝子

予習内容：第12回講義後に配布されるプリントを読み、自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信される植物のホメオティック遺伝子についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される植物のホメオティック遺伝子についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・花芽形成のABCモデル：ABCの3つのクラスのホメオティック遺伝子が花芽の位置特性を決定する
- ・ABC遺伝子の突然変異体
- ・ABCモデルで十分か

#### 第14回 調節RNA(1)：原核生物に見られるRNAによる遺伝子調節

予習内容：教科書の633～640ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信される原核生物に見られるRNAによる遺伝子調節についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される原核生物に見られるRNAによる遺伝子調節についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・翻訳開始を調節する低分子RNAが遺伝子にコードされている
- ・リボスイッチは遺伝子の転写産物内に存在し、この遺伝子の発現を二次構造の変化によって調節する
- ・アミノ酸合成系のオペロンの多くは転写減衰によって制御される

#### 第15回 調節RNA(2)：RNA干渉は真核生物のおもな調節機構である・miRNAの合成と機能

予習内容：教科書の641～652ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信される真核生物に見られるRNAによる遺伝子調節およびmiRNAの合成と機能についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される真核生物に見られるRNAによる遺伝子調節およびmiRNAの合成と機能についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・細胞内で機能するさまざまなRNA
- ・RNA干渉
- ・遺伝子を休止させる短鎖RNAの由来はさまざま、サイレンシングの方法は3種類ある
- ・植物の転写後遺伝子サイレンシングとRNA干渉
- ・miRNAの配列はRNA中のイントロンやエキソンのいずれにも存在する
- ・活性のあるmiRNAは2段階の核酸分解工程によって生じる

・ガイドRNAが組み込まれてRISC複合体が完成すると、遺伝子発現のサイレンシングの用意ができる

定期試験

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>疫学論</b>				
英文名 :	Epidemiology				
担当者 :	栗原 新				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科は令和元～3年度入学生対象				

### ■ 授業概要・方法等

抗生物質・ワクチンにより感染症の多くは制御され、人類の平均寿命はおよそ2倍に延伸しました。これに伴い健康問題は感染症から生活習慣病へと大きく変貌しました。慢性疾患である生活習慣病の発症要因は食生活・遺伝的要因・腸内細菌叢の違いなど多岐にわたるために、完全には明らかとされておらず、集団を扱う「疫学」がそのメカニズムを解明し予防法を開発するための重要なツールとなります。さらに、制御されたかに思えた感染症も衛生意識の低下や抗生物質耐性菌などの問題により、しばしば健康問題を引き起こします。これらの健康問題について因果関係を解明するためにも「疫学」が重要なツールとなります。この授業では、現代の健康問題を正確にとらえ、科学的に実践していくためのツールとしての疫学を学びます。毎回、学習内容の理解度を測り授業へとフィードバックする目的で、小テストを課し、その得点を成績評価に加えます。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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）

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

疫学の考え方や疫学の方法論を基本的に学習したうえで、具体的内容として健康に影響を及ぼす様々な疫学的要因と疾病予防対策の現状が理解できるようになる。将来、食品安全専門職としての基礎的および正確な知識が身につく、個人の生活においても実践できるようになる。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー 3の達成に主体的に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 70%

小テスト 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

小テストの解説を授業毎に行います。試験終了後（試験期間終了後）に解答を配布します。

### ■ 教科書

【留意事項】特になし、講義内容の抄録と関連資料を配付します。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784582513356 『10万個の子宮:あの激しいけいれんは子宮頸がんワクチンの副反応なのか』（村中 璃子, 平凡社 : 2018)

### ■ 関連科目

公衆衛生学、食品衛生管理学、食品機能統計学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

栗原研究室（東1号館5階513）・skurihara@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日 3限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### **第1回 疫学の基礎理論**

予習内容：初回につき、必要なし。

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

疫学とは？

### **第2回 疫学的方法論（1）**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

記述疫学、サンプリング

### **第3回 疫学的方法論（2）**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

横断研究、関連の方向

### **第4回 疫学的方法論（3）**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

コホート研究、症例対照研究

### **第5回 疫学的方法論（4）**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

介入研究、ランダム化比較試験

### **第6回 疫学的方法論（5）**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

システマティックレビュー、疫学的手法の比較

### **第7回 感染症の疫学（1）**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

食中毒について

### **第8回 感染症の疫学（2）**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

インフルエンザについて

### **第9回 生活習慣病の疫学（1）**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

ガンについて

### **第10回 生活習慣病の疫学（2）**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

糖尿病、骨粗鬆症について

### **第11回 分子疫学 (1)**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

分子疫学を理解するための基礎知識

### **第12回 分子疫学 (2)**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

分子疫学について

### **第13回 腸内細菌と疫学 (1)**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

腸内細菌とは？

### **第14回 腸内細菌と疫学 (2)**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：60分

腸内細菌と疾患との関連

### **第15回 腸内細菌と疫学 (3)**

予習内容：事前配布資料を通読する。

予習時間：30分

復習内容：小テストに向けて、ノートを復習する。

復習時間：90分

腸内細菌と健康との関連

### **定期試験**

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>応用微生物学</b>				
英文名 :	Applied Microbiology				
担当者 :	阿野 貴司				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	平成26～30年度入学生は必修科目、令和元～3年度入学生は選択科目				

### ■ 授業概要・方法等

微生物がもつ様々な機能がヒトにとって有用であることが理解されるにつれ、この機能を生物工学的に利用する技術が急速に発達した。これまでに微生物を利用して生産されているのは、各種の酒類や発酵食品以外に、有機酸、アミノ酸、核酸関連物質、抗生物質、ビタミンなどの生理活性物質、酵素などきわめて多種多様である。本講義では、微生物の大量培養により、ヒトにとって有用な物質を生産する技術およびそれを支える微生物の生理機能について講義する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

微生物反応の産業利用として、発酵食品、有機酸、アミノ酸、核酸関連物質、抗生物質、ビタミンなどの生理活性物質、酵素などきわめて多種多様な物質生産という各テーマについて理解を深めることを目標とする。具体的には、微生物の培養技術、人間社会と微生物、地球環境問題等、ヒトにとって有用な物質を生産する技術およびそれを支える微生物の生理機能について講義する。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1、3の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 80%

講義中に指定するテーマに対するミニレポート（ループリック評価） 20%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

【留意事項】指定しない。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784339067071 『応用微生物学 (バイオテクノロジー教科書シリーズ)』 (谷 吉樹, コロナ社 : 1992)

[ISBN]9784274203213 『微生物学 (Basic Master Series)』 (オーム社 : 2006)

[ISBN]9784785352165 『微生物学—地球と健康を守る』 (坂本 順司, 裳華房 : 2008)

### ■ 関連科目

基礎微生物学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

阿野研究室 (西1号館4階458) ・ tano@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限と2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### **第1回 発酵食品の生産**

予習内容：醗酵飲料と微生物

予習時間：30分

復習内容：微生物を用いた食品について理解を深める

復習時間：30分

### **第2回 発酵飲料の生産**

予習内容：発酵性調味料の生産

予習時間：30分

復習内容：講義内容を踏まえ発酵飲料についての理解を深める

復習時間：30分

### **第3回 発酵性調味料の生産**

予習内容：有機酸とは

予習時間：30分

復習内容：講義内容を踏まえて発酵調味料の理解を深める

復習時間：30分

### **第4回 有機酸の生産**

予習内容：アミノ酸の利用例

予習時間：30分

復習内容：有機酸の発酵生産についての理解を深める

復習時間：30分

### **第5回 アミノ酸の生産**

予習内容：核酸系調味料

予習時間：30分

復習内容：微生物によるアミノ酸生産の方法について理解する

復習時間：30分

### **第6回 ヌクレオチドの生産**

予習内容：抗生物質とは

予習時間：30分

復習内容：微生物を用いたヌクレオチド生産について理解を深める

復習時間：30分

### **第7回 抗生物質の生産—βラクタム系抗生物質**

予習内容：アミノ配糖体抗生物質

予習時間：30分

復習内容：微生物が生産するβラクタム系抗生物質について理解を深める

復習時間：30分

### **第8回 抗生物質の生産—アミノ配糖体抗生物質**

予習内容：生理活性物質とは

予習時間：30分

復習内容：アミノ配糖体抗生物質について理解を深める

復習時間：30分

### **第9回 生理活性物質の生産**

予習内容：バイオレメディエーションについて調べる

予習時間：30分

復習内容：微生物が生産する生理活性物質についての理解を深める

復習時間：30分

### **第10回 微生物による物質分解・環境浄化**

予習内容：水処理方法について調べる

予習時間：30分

復習内容：バイオレメディエーションについての理解を深める

復習時間：30分

### **第11回 微生物による物質分解・環境浄化**

予習内容：V(B)NC

予習時間：30分

復習内容：バイオレメディエーションについての理解を深める  
復習時間：30分

#### **第12回 自然界の微生物**

予習内容：バイオフィルム

予習時間：30分

復習内容：自然界の微生物の特長について講義内容を踏まえて理解を深める

復習時間：30分

#### **第13回 微生物のコミュニケーション**

予習内容：微生物が関与する共生関係

予習時間：30分

復習内容：講義内容を踏まえて微生物間コミュニケーションについて理解する

復習時間：30分

#### **第14回 微生物と他の生物との関わり合い**

予習内容：微生物によるエネルギー生産の例

予習時間：30分

復習内容：微生物と生物間の関係性について理解する

復習時間：30分

#### **第15回 微生物によるエネルギー生産**

予習内容：微生物による様々なエネルギー生産

予習時間：30分

復習内容：バイオリファイナリー

復習時間：30分

#### **定期試験**

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>化学 I (令和元～3年度入学生用)</b>				
英文名 :	Chemistry 1				
担当者 :	櫻井 一正				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科、食品安全工学科、生命情報工学科、人間環境デザイン工学科、医用工学科開講科目				

### ■ 授業概要・方法等

化学とは、物質の性質や変化を理解するための考え方をまとめたものである。化学の考え方は、新たな材料や薬品の合成法の開発、およびDNAの複製や酵素反応といった生物現象の理解まで広く利用することができる。そのための第一歩として、化学 I では高校化学で習った内容を復習し、今後の関連する科目に必要な知識を固める。また、授業中では演習問題を多く取り入れ、授業内容の理解を進める。中間テストと期末テストを行い、受講者が授業内容の復習と理解をすることを図る。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

- 1) 高校化学の範囲を復習し、基礎を固める
- 2) モル数や濃度、pHなどの化学の基本概念をマスターする
- 3) 化学結合の機構を知り、分子構造を視覚的、立体的に理解する

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 40%  
 中間テスト 40%  
 授業中の演習 20%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

授業内演習や中間テストの解答と解説をGoogleクラスルームに掲載し、かつその一部を次回の授業の冒頭で説明する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784407331325 『新編基礎化学(専門基礎ライブラリー)』(実教出版:2013)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784781912707 『基礎化学(新・物質科学ライブラリ)』(梶原 篤,サイエンス社:2011)  
 [ISBN]9784785335106 『化学ギライにささげる 化学のミニマムエッセンス』(車田 研一,裳華房:2016)

### ■ 関連科目

化学実験、化学 II

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

櫻井 一正(高圧力蛋白質研究センター)・sakurai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日2限か木曜日2限  
 事前にEメールで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

### 第1回 物質の成り立ち、化学の計算

予習内容：Universal Passportで公開している授業スライドと、指定教科書の講義内容に該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

### 第2回 原子の構造と電子殻のエネルギー

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

### 第3回 化学結合と分子の構造

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

### 第4回 共有結合以外の結合

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

### 第5回 物質の状態と状態方程式

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

### 第6回 反応熱

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

### 第7回 化学平衡

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

### 第8回 酸と塩基・pH

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

### 第9回 酸化還元反応

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

### 第10回 中間テスト

予習内容：これまでの授業内容を予習しておく

予習時間：60分

復習内容：中間テストの問題の解法をおさらいしておく

復習時間：30分

### 第11回 有機化合物の様々な化学式

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

#### **第12回 有機化合物の命名法**

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

#### **第13回 有機化学の反応**

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

#### **第14回 原子軌道とエネルギー準位図**

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間中に課された演習の解法を復習しておく

復習時間：30分

#### **第15回 共有結合、分子軌道と分子の形**

予習内容：授業スライドと指定教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：定期試験に向け、これまでの授業内容を復習しておく

復習時間：60分

#### **定期試験**

#### **■ ホームページ**

櫻井グループホームページ <http://www.waka.kindai.ac.jp/tea/biotech/labs/mol/sakuraiG/index.html>

#### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>化学 I (令和元～3年度入学生用)</b>				
英文名 :	Chemistry 1				
担当者 :	藤澤 雅夫				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科、食品安全工学科、生命情報工学科、人間環境デザイン工学科、医用工学科開講科目				

### ■ 授業概要・方法等

化学は物質の本質を究明し、物質の変化と物質間の相互作用を研究する学問である。量の単位であるモルの定義を明らかにする。原子核から原子、分子、結晶までの構造論を取り扱う。物質の三態とその変化を取り扱ったあと、分析化学の基礎となるpHや酸塩基平衡を解説する。有機化合物の構造に関する知識を習得させることで、合成高分子と生体高分子の学習の基礎とする。以上の学習に有効な問題演習も取り入れる。この講義は、高校で化学の全単元を履修しなかった学生にも配慮して進める。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

原子の構造に関する基礎的事項を理解する。  
 電子配置の規則を説明できる。  
 化学結合の種類と特徴を説明できる。  
 物質の三態に関する基礎的事項を理解する。  
 酸・塩基の概念を理解する。  
 有機化合物の構造式を記述し、それらの構造式から化合物の性質を理解する。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 85%  
 小テスト 15%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。  
 小テストは終了後、「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784407331325 『新編基礎化学(専門基礎ライブラリー)』(実教出版：2013)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784781908274 『新化学概論(サイエンスライブラリ化学)』(吉岡 甲子郎, サイエンス社：1997)

### ■ 関連科目

化学Ⅱ、化学実験

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室(2号館5階504号室)・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜日1限目 必ず予め連絡を下さい。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

## 第1回 イントロダクション：化学という学問

### SI単位・化学に必要な最低限の数学

予習内容：有効数字、対数・指数に関して予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、数値の取り扱い方、単位の変換について確認すること。

復習時間：90分

## 第2回 原子の構造

予習内容：原子の基本構造に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、各原子やイオンにおける陽子、中性子、電子について確認すること。

復習時間：90分

## 第3回 原子の電子軌道

予習内容：電子軌道に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、主量子数、方位量子数、磁気量子数、スピン量子数および電子配置について確認すること。

復習時間：90分

## 第4回 化学結合：共有結合

予習内容：電子対に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、混成軌道について確認すること。

復習時間：90分

## 第5回 化学結合：金属結合とイオン結合

予習内容：自由電子、イオン結合の強さに関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、イオン結合性、共有結合性、結晶における充填率について確認すること

復習時間：90分

## 第6回 分子間力

予習内容：極性に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、双極子モーメントについて確認すること。

復習時間：90分

## 第7回 分子間相互作用

予習内容：分子間相互作用の種類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、分子間にはたらく弱い力について確認すること。

復習時間：90分

## 第8回 物質の状態変化

予習内容：物質がとりうる状態に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、各状態における粒子間にはたらく力について確認すること。

復習時間：90分

## 第9回 気体

予習内容：理想気体の状態方程式に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、理想気体の状態式、実在気体の状態方程式について確認すること。

復習時間：90分

## 第10回 固体の構造

予習内容：結晶格子に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、結晶構造における密度-原子量-格子定数の関係について確認すること。

復習時間：90分

#### **第11回 液体、溶液の濃度と溶解度**

予習内容：溶液の濃度の表し方に関連する内容を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、ある一つの溶液に対して数種以上の濃度で記述できることについて確認すること。

復習時間：90分

#### **第12回 化学平衡と酸・塩基**

予習内容：化学平衡と平衡定数に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、溶液のpHを求め方について確認すること。

復習時間：90分

#### **第13回 元素の分類と無機化合物**

予習内容：元素の分類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、代表的な無機化合物の性質について確認すること。

復習時間：90分

#### **第14回 有機化合物の分類と異性体**

予習内容：有機化合物の構造の分類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、有機化合物の命名法について確認すること。

復習時間：90分

#### **第15回 合成高分子と生体高分子**

予習内容：高分子化合物の構成単位に関連する項内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、高分子化合物の分子構造について確認すること。

復習時間：90分

#### **定期試験**

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>化学 I (令和元～3年度入学生用)</b>				
英文名 :	Chemistry 1				
担当者 :	藤澤 雅夫				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科、食品安全工学科、生命情報工学科、人間環境デザイン工学科、医用工学科開講科目				

### ■ 授業概要・方法等

化学は物質の本質を究明し、物質の変化と物質間の相互作用を研究する学問である。量の単位であるモルの定義を明らかにする。原子核から原子、分子、結晶までの構造論を取り扱う。物質の三態とその変化を取り扱ったあと、分析化学の基礎となるpHや酸塩基平衡を解説する。有機化合物の構造に関する知識を習得させることで、合成高分子と生体高分子の学習の基礎とする。以上の学習に有効な問題演習も取り入れる。この講義は、高校で化学の全単元を履修しなかった学生にも配慮して進める。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

原子の構造に関する基礎的事項を理解する。  
 電子配置の規則を説明できる。  
 化学結合の種類と特徴を説明できる。  
 物質の三態に関する基礎的事項を理解する。  
 酸・塩基の概念を理解する。  
 有機化合物の構造式を記述し、それらの構造式から化合物の性質を理解する。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 85%  
 小テスト 15%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。  
 小テストは終了後、「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784407331325 『新編基礎化学(専門基礎ライブラリー)』(実教出版：2013)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784781908274 『新化学概論(サイエンスライブラリ化学)』(吉岡 甲子郎, サイエンス社：1997)

### ■ 関連科目

化学Ⅱ、化学実験

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504号室）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜日1限  
 必ず事前に連絡してください。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 インTRODクシヨン：化学という学問

#### SI単位・化学に必要な最低限の数学

予習内容：有効数字、対数・指数に関して予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、数値の取り扱い方、単位の変換について確認すること。

復習時間：90分

### 第2回 原子の構造

予習内容：原子の基本構造に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、各原子やイオンにおける陽子、中性子、電子について確認すること。

復習時間：90分

### 第3回 原子の電子軌道

予習内容：電子軌道に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、主量子数、方位量子数、磁気量子数、スピン量子数および電子配置について確認すること。

復習時間：90分

### 第4回 化学結合：共有結合

予習内容：電子対に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、混成軌道について確認すること。

復習時間：90分

### 第5回 化学結合：金属結合とイオン結合

予習内容：自由電子、イオン結合の強さに関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、イオン結合性、共有結合性、結晶における充填率について確認すること

復習時間：90分

### 第6回 分子間力

予習内容：極性に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、双極子モーメントについて確認すること。

復習時間：90分

### 第7回 分子間相互作用

予習内容：分子間相互作用の種類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、分子間にはたらく弱い力について確認すること。

復習時間：90分

### 第8回 物質の状態変化

予習内容：物質がとりうる状態に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、各状態における粒子間にはたらく力について確認すること。

復習時間：90分

### 第9回 気体

予習内容：理想気体の状態方程式に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、理想気体の状態式、実在気体の状態方程式について確認すること。

復習時間：90分

### 第10回 固体の構造

予習内容：結晶格子に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、結晶構造における密度-原子量-格子定数の関係について確認すること。

復習時間：90分

#### **第11回 液体、溶液の濃度と溶解度**

予習内容：溶液の濃度の表し方に関連する内容を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、ある一つの溶液に対して数種以上の濃度で記述できることについて確認すること。

復習時間：90分

#### **第12回 化学平衡と酸・塩基**

予習内容：化学平衡と平衡定数に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、溶液のpHを求め方について確認すること。

復習時間：90分

#### **第13回 元素の分類と無機化合物**

予習内容：元素の分類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、代表的な無機化合物の性質について確認すること。

復習時間：90分

#### **第14回 有機化合物の分類と異性体**

予習内容：有機化合物の構造の分類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、有機化合物の命名法について確認すること。

復習時間：90分

#### **第15回 合成高分子と生体高分子**

予習内容：高分子化合物の構成単位に関連する項内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、高分子化合物の分子構造について確認すること。

復習時間：90分

#### **定期試験**

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>化学 I (令和元～3年度入学生用)</b>				
英文名 :	Chemistry 1				
担当者 :	藤澤 雅夫				
開講学科 :	生物工学科				
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 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科、食品安全工学科、生命情報工学科、人間環境デザイン工学科、医用工学科開講科目				

### ■ 授業概要・方法等

化学は物質の本質を究明し、物質の変化と物質間の相互作用を研究する学問である。量の単位であるモルの定義を明らかにする。原子核から原子、分子、結晶までの構造論を取り扱う。物質の三態とその変化を取り扱ったあと、分析化学の基礎となるpHや酸塩基平衡を解説する。有機化合物の構造に関する知識を習得させることで、合成高分子と生体高分子の学習の基礎とする。以上の学習に有効な問題演習も取り入れる。この講義は、高校で化学の全単元を履修しなかった学生にも配慮して進める。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

原子の構造に関する基礎的事項を理解する。  
 電子配置の規則を説明できる。  
 化学結合の種類と特徴を説明できる。  
 物質の三態に関する基礎的事項を理解する。  
 酸・塩基の概念を理解する。  
 有機化合物の構造式を記述し、それらの構造式から化合物の性質を理解する。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 85%  
 小テスト 15%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。  
 小テストは終了後、「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784407331325 『新編基礎化学(専門基礎ライブラリー)』(実教出版：2013)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784781908274 『新化学概論(サイエンスライブラリ化学)』(吉岡 甲子郎, サイエンス社：1997)

### ■ 関連科目

化学Ⅱ、化学実験

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504号室）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜日1限  
 必ず事前に連絡してください。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 インTRODクシヨン：化学という学問

#### SI単位・化学に必要な最低限の数学

予習内容：有効数字、対数・指数に関して予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、数値の取り扱い方、単位の変換について確認すること。

復習時間：90分

### 第2回 原子の構造

予習内容：原子の基本構造に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、各原子やイオンにおける陽子、中性子、電子について確認すること。

復習時間：90分

### 第3回 原子の電子軌道

予習内容：電子軌道に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、主量子数、方位量子数、磁気量子数、スピン量子数および電子配置について確認すること。

復習時間：90分

### 第4回 化学結合：共有結合

予習内容：電子対に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、混成軌道について確認すること。

復習時間：90分

### 第5回 化学結合：金属結合とイオン結合

予習内容：自由電子、イオン結合の強さに関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、イオン結合性、共有結合性、結晶における充填率について確認すること

復習時間：90分

### 第6回 分子間力

予習内容：極性に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、双極子モーメントについて確認すること。

復習時間：90分

### 第7回 分子間相互作用

予習内容：分子間相互作用の種類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、分子間にはたらく弱い力について確認すること。

復習時間：90分

### 第8回 物質の状態変化

予習内容：物質がとりうる状態に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、各状態における粒子間にはたらく力について確認すること。

復習時間：90分

### 第9回 気体

予習内容：理想気体の状態方程式に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、理想気体の状態式、実在気体の状態方程式について確認すること。

復習時間：90分

### 第10回 固体の構造

予習内容：結晶格子に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、結晶構造における密度-原子量-格子定数の関係について確認すること。

復習時間：90分

#### **第11回 液体、溶液の濃度と溶解度**

予習内容：溶液の濃度の表し方に関連する内容を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、ある一つの溶液に対して数種以上の濃度で記述できることについて確認すること。

復習時間：90分

#### **第12回 化学平衡と酸・塩基**

予習内容：化学平衡と平衡定数に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、溶液のpHを求め方について確認すること。

復習時間：90分

#### **第13回 元素の分類と無機化合物**

予習内容：元素の分類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、代表的な無機化合物の性質について確認すること。

復習時間：90分

#### **第14回 有機化合物の分類と異性体**

予習内容：有機化合物の構造の分類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、有機化合物の命名法について確認すること。

復習時間：90分

#### **第15回 合成高分子と生体高分子**

予習内容：高分子化合物の構成単位に関連する項内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、高分子化合物の分子構造について確認すること。

復習時間：90分

#### **定期試験**

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>化学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Chemistry 2				
担当者 :	櫻井 一正				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

化学とは、物質の性質や変化を理解するための考え方をまとめたものである。化学の考え方は、新たな材料や薬品の合成法の開発、およびDNAの複製や酵素反応といった生物現象の理解まで広く利用することができる。化学Ⅱではよく耳にする「エネルギー」の正体が、分子や原子の振る舞いであることを理解する。そして化学反応の進行方向や物質の状態がどのように決められるのかを、エネルギーの考え方に基づき理解する。期間中3回程度小テストを課し、授業内容の理解を深める。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

- 1) 「エネルギー」とは「モノ」ではなく「概念」であることを理解する
- 2) エントロピー最大の点が化学平衡点であるという概念を理解する
- 3) 化学反応や化学平衡の方向を知るための具体的な計算方法を理解する

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 30%  
小テスト 40%  
授業中宿題課題 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

小テストや授業中演習の解答と解説をGoogleクラスルームに掲載し、かつその一部を授業中に説明する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784781912707 『基礎化学（新・物質科学ライブラリ）』（梶原 篤, サイエンス社：2011）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784781913179 『基礎 化学演習（新・演習物質科学ライブラリ）』（梶原 篤, サイエンス社：2013）  
[ISBN]9784407331325 『新編基礎化学（専門基礎ライブラリー）』（実教出版：2013）  
[ISBN]9784807907038 『生命科学系のための基礎化学（CatchUP）』（Mitch Fry, 東京化学同人：2009）  
[ISBN]9784152090072 『万物を駆動する四つの法則—科学の基本、熱力学を究める』（ピーター アトキンス, 早川書房：2009）

### ■ 関連科目

化学Ⅰ、化学実験

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

櫻井 一正（高圧力蛋白質研究センター）・sakurai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日2限か木曜日2限

事前にEメールで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

### 第1回 物理量、状態量とSI単位系

予習内容：Googleクラスルームで公開している授業スライドと、指定教科書の講義内容に該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### 第2回 物質の状態とエネルギー準位

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### 第3回 化学ポテンシャル

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### 第4回 混合溶液の状態図

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### 第5回 束一的性質

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### 第6回 第1回小レポート および エンタルピーと熱力学第一法則

予習内容：これまでの授業内容をおさらいしておく

予習時間：60分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### 第7回 エンタルピーの温度依存性

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### 第8回 エントロピーと熱力学第二法則

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### 第9回 ギブスエネルギーと化学平衡

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### 第10回 ギブスエネルギーの温度依存性

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### **第11回 第2回小レポート および 反応速度論の考え方**

予習内容：これまでの授業内容をおさらいしておく

予習時間：60分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### **第12回 反応次数と反応機構の決定方法**

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### **第13回 可逆反応、逐次反応の速度式の導出**

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### **第14回 反応速度の温度依存性**

予習内容：授業スライドと教科書の該当するページを読み、内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：授業時間内で課された宿題

復習時間：30分

### **第15回 第3回小レポート および 授業内容の総括**

予習内容：これまでの授業内容をおさらいしておく

予習時間：60分

復習内容：定期試験に向け、これまでの演習問題の解法のおさらいをする

復習時間：30分

### **定期試験**

### **■ ホームページ**

櫻井グループホームページ <http://www.waka.kindai.ac.jp/tea/biotech/labs/mol/sakuraiG/index.html>

### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>化学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Chemistry 2				
担当者 :	藤澤 雅夫				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日・時限】火曜3限				

### ■ 授業概要・方法等

化学は物質の本質を究明し、物質の変化と物質間の相互作用を研究する学問であり、物質を扱う他の科目の基礎となる。化学Ⅱでは分子構造、化学変化や分子間相互作用などの内容を理解することを目的とする。はじめに、初歩的な量子論を用いて原子の構造を解説する。エントロピー、ギブスエネルギーについて詳しく解説したのち、熱力学に基づいて化学平衡を説明する。また生物学的な系での平衡、物理的平衡なども解説する。そして順次、反応速度論、有機化学、立体異性、高分子および生化学に関する基礎的な問題を扱う。以上の学習に有効な問題演習も取り入れる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

水素原子の波動関数が3種類の量子数によって規定されることを理解できる。  
 平衡論、熱力学と反応速度の基礎的概念を理解できる。  
 結合状態と混成軌道など、化合物の構造と異性体の種類を理解できる。  
 構造式から立体分子構造をイメージできる。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 85%  
 小テスト 15%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。  
 小テストは終了後、「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784781908276 『新化学概論 (サイエンスライブラリ化学)』 (吉岡 甲子郎, サイエンス社 : 1997)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807905089 『物理化学—分子論的アプローチ〈上〉』 (D.A. マッカーリ, 東京化学同人 : 1999)  
 [ISBN]9784807905096 『物理化学—分子論的アプローチ〈下〉』 (マッカーリ, 東京化学同人 : 2000)  
 [ISBN]9784563045876 『ハート基礎有機化学』 (ハロルド ハート, 培風館 : 2002)

### ■ 関連科目

化学Ⅰ、化学実験

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504号室）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜日1限

必ず予め連絡を下さい。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 化学結合、分子の構造と分子間力

予習内容：化学結合の種類と分子構造との関連性を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、電子構造と分子の形について確認すること。

復習時間：90分

### 第2回 物質の三態

予習内容：気体、液体、気体それぞれ特徴に関連する内容を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、三態それぞれにおける粒子間にはたらく力の様子について確認すること。

復習時間：90分

### 第3回 溶液の濃度

予習内容：溶解現象に関連する内容を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、溶液が種々の濃度であらわされることについて確認すること。

復習時間：90分

### 第4回 希薄溶液の諸法則

予習内容：固体、気体の溶解度に関連する内容を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、Henryの法則、Raoultの法則、束一性について確認すること。

復習時間：90分

### 第5回 相平衡

予習内容：系の平衡状態が、温度、圧力、組成などによって決まることを予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、相の数と自由度の関係について確認すること。

復習時間：90分

### 第6回 熱力学第一法則と熱化学

予習内容：外界-系間の、物質、エネルギーの出入りの有無で、系が分類されることを予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、エンタルピーと熱容量について確認すること。

復習時間：90分

### 第7回 熱力学第二法則とエントロピー

予習内容：熱力学的温度に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、エンタルピーと熱容量について確認すること。

復習時間：90分

### 第8回 エントロピーのもうひとつの意味

予習内容：ボルツマン定数に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、エンタルピーと熱容量について確認すること。

復習時間：90分

### 第9回 化学平衡

予習内容：質量作用の法則に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、平衡定数の算出方法について確認すること。

復習時間：90分

### 第10回 物質変化の方向：ギブスエネルギー

予習内容：定温・定圧過程に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、ギブスエネルギーの変化量の算出方法について確認すること

復習時間：90分

#### **第11回 電離平衡**

予習内容：pHの定義、水のイオン積に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、電離定数と電離度の関係、緩衝作用のしくみについて確認すること。

復習時間：90分

#### **第12回 化学反応速度と反応次数**

予習内容：反応次数の定義に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、一次反応、二次反応におけるそれぞれの半減期との関係について確認すること。

復習時間：90分

#### **第13回 反応速度と温度**

予習内容：活性化エネルギーに関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって温度の上昇が反応速度に与える影響について確認すること。

復習時間：90分

#### **第14回 有機化合物：構造異性、配座異性、幾何異性と立体異性**

予習内容：異性体の種類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、異性体の数について確認すること。

復習時間：90分

#### **第15回 合成高分子・生体高分子の構造と分子間相互作用**

予習内容：高分子の構造に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、コンフィグレーションとコンフォメーションについて確認すること。

復習時間：90分

#### **定期試験**

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>化学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Chemistry 2				
担当者 :	藤澤 雅夫				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日・時限】水曜2限				

### ■ 授業概要・方法等

化学は物質の本質を究明し、物質の変化と物質間の相互作用を研究する学問であり、物質を扱う他の科目の基礎となる。化学Ⅱでは分子構造、化学変化や分子間相互作用などの内容を理解することを目的とする。はじめに、初歩的な量子論を用いて原子の構造を解説する。エントロピー、ギブスエネルギーについて詳しく解説したのち、熱力学に基づいて化学平衡を説明する。また生物学的な系での平衡、物理的平衡なども解説する。そして順次、反応速度論、有機化学、立体異性、高分子および生化学に関する基礎的な問題を扱う。以上の学習に有効な問題演習も取り入れる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

水素原子の波動関数が3種類の量子数によって規定されることを理解できる。  
 平衡論、熱力学と反応速度の基礎的概念を理解できる。  
 結合状態と混成軌道など、化合物の構造と異性体の種類を理解できる。  
 構造式から立体分子構造をイメージできる。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 85%  
 小テスト 15%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。  
 小テストは終了後、「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784781908276 『新化学概論 (サイエンスライブラリ化学)』 (吉岡 甲子郎, サイエンス社 : 1997)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807905089 『物理化学—分子論的アプローチ〈上〉』 (D.A. マッカーリ, 東京化学同人 : 1999)  
 [ISBN]9784807905096 『物理化学—分子論的アプローチ〈下〉』 (マッカーリ, 東京化学同人 : 2000)  
 [ISBN]9784563045876 『ハート基礎有機化学』 (ハロルド ハート, 培風館 : 2002)

### ■ 関連科目

化学Ⅰ、化学実験

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504号室）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜日1限

必ず予め連絡を下さい。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 化学結合、分子の構造と分子間力

予習内容：化学結合の種類と分子構造との関連性を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、電子構造と分子の形について確認すること。

復習時間：90分

### 第2回 物質の三態

予習内容：気体、液体、気体それぞれ特徴に関連する内容を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、三態それぞれにおける粒子間にはたらく力の様子について確認すること。

復習時間：90分

### 第3回 溶液の濃度

予習内容：溶解現象に関連する内容を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、溶液が種々の濃度であらわされることについて確認すること。

復習時間：90分

### 第4回 希薄溶液の諸法則

予習内容：固体、気体の溶解度に関連する内容を予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、Henryの法則、Raoultの法則、束一性について確認すること。

復習時間：90分

### 第5回 相平衡

予習内容：系の平衡状態が、温度、圧力、組成などによって決まることを予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、相の数と自由度の関係について確認すること。

復習時間：90分

### 第6回 熱力学第一法則と熱化学

予習内容：外界-系間の、物質、エネルギーの出入りの有無で、系が分類されることを予習する。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、エンタルピーと熱容量について確認すること。

復習時間：90分

### 第7回 熱力学第二法則とエントロピー

予習内容：熱力学的温度に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、エンタルピーと熱容量について確認すること。

復習時間：90分

### 第8回 エントロピーのもうひとつの意味

予習内容：ボルツマン定数に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、エンタルピーと熱容量について確認すること。

復習時間：90分

### 第9回 化学平衡

予習内容：質量作用の法則に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、平衡定数の算出方法について確認すること。

復習時間：90分

### 第10回 物質変化の方向：ギブスエネルギー

予習内容：定温・定圧過程に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、ギブスエネルギーの変化量の算出方法について確認すること

復習時間：90分

#### **第11回 電離平衡**

予習内容：pHの定義、水のイオン積に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、電離定数と電離度の関係、緩衝作用のしくみについて確認すること。

復習時間：90分

#### **第12回 化学反応速度と反応次数**

予習内容：反応次数の定義に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、一次反応、二次反応におけるそれぞれの半減期との関係について確認すること。

復習時間：90分

#### **第13回 反応速度と温度**

予習内容：活性化エネルギーに関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって温度の上昇が反応速度に与える影響について確認すること。

復習時間：90分

#### **第14回 有機化合物：構造異性、配座異性、幾何異性と立体異性**

予習内容：異性体の種類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、異性体の数について確認すること。

復習時間：90分

#### **第15回 合成高分子・生体高分子の構造と分子間相互作用**

予習内容：高分子の構造に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、コンフィグレーションとコンフォメーションについて確認すること。

復習時間：90分

#### **定期試験**

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>環境システム工学</b>				
英文名 :	Environmental System Engineering				
担当者 :	鈴木 高広				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

2021年度は対面授業を前提としています。

地球全体の温室効果ガス排出量は、中国やインドなど世界の工場と呼ばれる新興国や途上国の経済成長とともに今も増大し続けています。地球全体のCO<sub>2</sub>排出量を削減するためには、日本が国産バイオマスで化石燃料を全量代替する手法を世界に示すことが必要です。しかし、国土の3分の2を占める森林資源の全熱量は、日本が必要とするエネルギーの3年分しかなく、森林は光合成効率が低いためすぐに資源が枯渇します。

間伐材や污泥や農産廃棄物や食品ゴミで賄えるエネルギーは1年のうち3日分程度です。ゴミでは日本も地球も救えません。石油代替の夢を担う藻油生産は、培養装置を運転するための電力消費量が、生産した藻油の熱量を数倍も上回ります。このような手法は地球温暖化を加速します。

対照的に、簡単な設備を用いてイモを多層栽培すると、国土の2割の広さでも日本のエネルギーをすべて賄うことが理論的に可能です。

この講義では、地球温暖化や食料不足をもたらした従来産業の偏った仕組みや問題点を理解するために、幅広い知識と情報分析方法を学修します。すなわち、バイオマスエネルギーを中心とした新たな地球環境システムの構築に必要な総合的な知識と創造力を身につけるために、現在の環境やエネルギー問題に関する情報やデータの背景に潜む問題点を分析する方法を学修します。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

人類の経済活動がもたらした大気汚染、水質汚濁、廃棄物処理等の環境問題を解決するために、産業界における原因物質の排出メカニズムを理解するとともに、代替技術の開発により環境を積極的に修復する産業基盤技術の視点を身につけることが必要です。環境とエネルギー問題の根源は経済問題であることや、大気中のCO<sub>2</sub>排出量の増大は酸素O<sub>2</sub>濃度の低下でもあることを理解し、太陽光を資源とするイモエネルギー社会が、これらの諸問題を解決する切札となることを理解することを目的としています。

授業内容の習得度を確認するために毎回授業後に課題または小テストを実施します。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー 1、2、3の達成に深く関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

毎回授業後に課題レポートまたは小テストを実施 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

講義内容の確認と理解を深めるために授業後に課題または小テストを配信し、採点結果および解説を毎回フィードバックします。

### ■ 教科書

【留意事項】プリント資料配布

### ■ 参考文献

[ISBN]9784872906707 『イモが日本を救う!~1000年先の未来のための、新しいエネルギービジネス~』(鈴木 高広, WAVE 出版: 2014)

### ■ 関連科目

生物プロセス工学、バイオリクター工学

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

## ■ 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源 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

### 第1回 1章 燃料作物と脱化石燃料社会の構築（1）

予習内容：世界の森林面積の推移

予習時間：45分

復習内容：対数増殖する人類と大気のコ<sub>2</sub>濃度とO<sub>2</sub>減少の収支の解析方法

復習時間：45分

1.1 対数増殖する人類と大気のコ<sub>2</sub>濃度

1.2 CO<sub>2</sub>排出量とO<sub>2</sub>減少の収支

1.3 世界の森林面積の推移

### 第2回 1章 燃料作物と脱化石燃料社会の構築（2）

予習内容：世界のCO<sub>2</sub>排出量の動向

予習時間：45分

復習内容：世界のCO<sub>2</sub>排出量の動向と化石燃料消費量の計算方法

復習時間：45分

1.4 海洋のコ<sub>2</sub>吸収力

1.5 世界のCO<sub>2</sub>排出量と大気のコ<sub>2</sub>濃度の予測

1.6 酸素濃度18%の欠乏状態

### 第3回 2章 成層圏と水圏の環境変化：気候変動と海洋の変化

予習内容：気温と海水温の変化

予習時間：45分

復習内容：成層圏とオゾン層の構造、対流圏と降水量の推移

復習時間：45分

2.1 気温と海水温の変化

2.2 成層圏とオゾン層

2.3 対流圏と降水量の変化

2.4 氷河の厚さの変化

2.5 海水の酸性化とCCS

2.6 温暖化に起因した地殻変動と巨大地震

2.7 気象・地震公開データベースの調査と解析方法

### 第4回 3章 地球生態系とバイオマスエネルギー

予習内容：エネルギーの種類

予習時間：45分

復習内容：生物の進化と紫外線の関係、原油生成メカニズム

復習時間：45分

3.1 太陽光エネルギーと地球内部エネルギー

3.2 生物の紫外線防御機能と原油の生成

3.3 各種生物の紫外線防御メカニズム

3.4 オゾン層と生物の進化

### 第5回 4章 生態系と物質循環の歪み

予習内容：ライフサイクルアセスメントについて

予習時間：45分

復習内容：バイオマス生産のライフサイクルアセスメントの解析方法

復習時間：45分

4.1 環境問題と物質循環の歪み

4.2 エネルギー収支とLCA（ライフサイクルアセスメント）

#### 4.3 バイオマス生産によるエネルギーフローの修復

### 第6回 5章 バイオマスエネルギーと廃棄物バイオマスの区別

予習内容：バイオマスエネルギーについて

予習時間：45分

復習内容：バイオマスエネルギーの問題点

復習時間：45分

5.1 廃棄物バイオマス

5.2 藻油燃料の生産性

### 第7回 6章 CO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスの推移と対策

予習内容：温室効果ガスの種類

予習時間：45分

復習内容：メタンとN<sub>2</sub>Oの増大原因と対策

復習時間：45分

6.1 メタンCH<sub>4</sub>と一酸化二窒素N<sub>2</sub>Oの推移

6.2 メタンCH<sub>4</sub>発生源と対策

6.3 一酸化二窒素N<sub>2</sub>O発生源と対策

### 第8回 7章 レアアース鉱物資源とハイテク産業

予習内容：レアアースについて

予習時間：45分

復習内容：中国のレアアース戦略と日本の対策

復習時間：45分

7.1 自然環境と社会の物質循環フラックス

7.2 レアアースとハイテク産業

### 第9回 8章 経済発展とCO<sub>2</sub>排出量の増大

予習内容：GDPとエネルギー消費量について

予習時間：45分

復習内容：GDPと化石燃料消費量と自給率の動向

復習時間：45分

8.1 世界のCO<sub>2</sub>排出量の増大とCOP会議

8.2 GDPと化石燃料消費量

8.3 エネルギー自給率

### 第10回 9章 日本の化石燃料消費の現況

予習内容：石油石炭天然ガスの消費量

予習時間：45分

復習内容：再生可能エネルギーの実態について

復習時間：45分

9.1 化石燃料の発熱量と輸入コスト

9.2 再生可能エネルギーによる化石燃料の代替

9.3 太陽光発電の普及と製造時のCO<sub>2</sub>排出による温暖化加速の可能性

### 第11回 10章 再生可能エネルギーの普及と課題 (1)

予習内容：再生可能エネルギーについて

予習時間：45分

復習内容：太陽光発電のメカニズムと技術開発動向

復習時間：45分

10.1 再生可能エネルギー発電設備の導入状況

10.2 太陽光発電の技術開発

### 第12回 10章 再生可能エネルギーの普及と課題 (2)

予習内容：1回～11回の総括

予習時間：45分

復習内容：1回～11回の総括

復習時間：45分

10.3 風力発電

10.4 水力発電

10.5 地熱発電

10.6 海洋エネルギー

### 第13回 10章 再生可能エネルギーの普及と課題 (3)

予習内容：再生可能エネルギーについて

予習時間：45分

復習内容：再生可能エネルギーについて

復習時間：45分

10.7 バイオマスエネルギー

### 第14回 11章 二次電池・エネルギー貯蔵

予習内容：バイオマスエネルギーについて

予習時間：45分

復習内容：バイオマスエネルギーの問題点と解決策

復習時間：45分

11.1 蓄電池

11.2 エネルギー貯蔵

### 第15回 12章 未利用エネルギーの活用とスマートグリッド

予習内容：スマートグリッドについて

予習時間：45分

復習内容：未利用エネルギーの活用とスマートグリッドの問題点について

復習時間：45分

12.1 未利用エネルギーの活用とスマートグリッド開発の現状

#### ■ホームページ

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

近畿大学 研究者情報 <http://research.kindai.ac.jp/profile/ja.89619f0b94c85e11.html>

#### ■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>環境科学</b>				
英文名 :	Environmental Science				
担当者 :	阿野 貴司				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

地球環境の形成過程を理解することから、現代の地球環境問題の本質的理解を深め、その解決に向けた方向性を探ります。このためには、自然科学分野のみならず、政治・経済・歴史・文明等多くの側面からの理解が必要です。従って、講義中に様々な考えるヒントを出し、受講者が積極的に講義に参加し自ら考え続け知識の総合化を図るという自発的な学習方法を取ります。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

地球環境の成立過程を知ること、地球の誕生と生命の歴史の関係を理解すること、現在の地球環境の形成と維持のプロセスを知ることにより、循環型社会における循環と共生という自然法則についての理解を深めるとともに、地球環境問題の本質的原因についても考え、科学的側面からの本質的理解に加え、地球環境と農業、文明のあり方などについても考察する力を養うことを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー2、3の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 80%

講義中に指定する課題についてのミニレポート（ループリック評価） 20%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

【留意事項】指定しない。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784004300335 『地球環境報告 (岩波新書)』 (石 弘之, 岩波書店 : 1988)

[ISBN]9784004305927 『地球環境報告〈2〉 (岩波新書)』 (石 弘之, 岩波書店 : 1998)

### ■ 関連科目

基礎微生物学、応用微生物学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

阿野研究室 (西1号館4階458) ・ tano@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限と2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 生態系サービス

予習内容：生態系サービスとは  
予習時間：30分  
復習内容：講義内容を踏まえて生態系サービスについての理解を深める  
復習時間：30分

## **第2回 里山イニシアティブ**

予習内容：里山とは  
予習時間：30分  
復習内容：地球環境と里山の関係について理解する  
復習時間：30分

## **第3回 生物多様性**

予習内容：生物多様性とは  
予習時間：30分  
復習内容：地球環境と生物多様性についての理解を深める  
復習時間：30分

## **第4回 環境問題と加速度**

予習内容：地球環境問題について考える  
予習時間：30分  
復習内容：講義内容を踏まえて地球環境問題についての考えを深める  
復習時間：30分

## **第5回 循環する炭素**

予習内容：炭素循環  
予習時間：30分  
復習内容：地球環境問題と炭素循環の関係について理解する  
復習時間：30分

## **第6回 水不足の本質**

予習内容：淡水の分布  
予習時間：30分  
復習内容：水問題の本質について理解する  
復習時間：30分

## **第7回 森林と古代文明**

予習内容：森林  
予習時間：30分  
復習内容：環境考古学についての理解を深める  
復習時間：30分

## **第8回 ペストと産業革命**

予習内容：産業革命  
予習時間：30分  
復習内容：エネルギー問題と産業革命の関連性についての理解  
復習時間：30分

## **第9回 森林の機能**

予習内容：自然界における水の浄化  
予習時間：30分  
復習内容：森林の多能性についての理解  
復習時間：30分

## **第10回 環境と関係性**

予習内容：身近な環境問題  
予習時間：30分  
復習内容：環境問題の本質について考える  
復習時間：30分

## **第11回 価値観の多様性と地球環境問題**

予習内容：環境問題について考える  
予習時間：30分  
復習内容：循環型社会と持続可能な社会についての関係性の理解  
復習時間：30分

## **第12回 2つの文明**

予習内容：稲作の歴史

予習時間：30分

復習内容：稲作と小麦の文明について理解する

復習時間：30分

## **第13回 人間の視野**

予習内容：環境問題の範囲について考える

予習時間：30分

復習内容：地球規模における関連性という観点からの環境問題の理解

復習時間：30分

## **第14回 環境問題の本質的原因**

予習内容：環境問題の原因

予習時間：30分

復習内容：講義内容を踏まえて環境問題の原因について理解を深める

復習時間：30分

## **第15回 自然と秩序**

予習内容：循環型社会

予習時間：30分

復習内容：持続可能な社会として循環型社会を理解する

復習時間：30分

## **定期試験**

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>基礎遺伝学</b>						
英文名 :	Introduction to Genetics						
担当者 :	梶川 昌孝						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

遺伝学に関わる他の授業科目の基礎となるように、分子・細胞・個体・集団の各階層においてみられる遺伝現象を体系的に理解することを目的とする。まず遺伝の基礎を理解するために遺伝学の基本となるメンデル遺伝を学修する。その上で、遺伝現象を支える遺伝子の構造、細胞分裂と世代交代における遺伝子の伝達および組換え、受け継がれた遺伝子の機能（形質発現）の3つの要素について解説する。本科目は対面授業により行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、本講義を履修することで、生物の遺伝現象を支える遺伝子の構造、伝達、機能に関する基本的項目を理解し、今後の発展的な分野の学習において応用できる能力を得ることができる。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1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（3回） 60%  
定期試験 40%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

レポートは出題内容について講義中に解説する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784563078225 『遺伝学—遺伝子から見た生物』（いづみ, 鷲谷, 培風館：2017）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784759811018 『遺伝学（基礎生物学テキストシリーズ）』（中村 千春, 化学同人：2007）

### ■ 関連科目

分子生物学I,II、植物育種学、遺伝子工学、ゲノム機能科学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

梶川研究室（西1号館5階551）・kajikawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜2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

#### 第1回 遺伝学の基礎としてのメンデル遺伝

予習内容：メンデルとその時代背景について予習する。

予習時間：30分

復習内容：メンデルが行ったエンドウの交雑実験とその再発見について復習する。

復習時間：30分

植物雑種の遺伝に関する研究の始まりについて

## 第2回 メンデル遺伝の原理

予習内容：メンデルの遺伝の法則について予習する。

予習時間：30分

復習内容：メンデル遺伝学の基本となる原理について復習する。

復習時間：30分

メンデル遺伝学の基本となる原理について

## 第3回 染色体：遺伝情報が格納された構造体

予習内容：遺伝情報が格納された構造体としての染色体について予習する。

予習時間：30分

復習内容：遺伝の染色体説とその基になった実験について復習する。

復習時間：30分

遺伝情報が格納された構造体としての染色体について

## 第4回 デオキシリボ核酸

予習内容：DNAの発見に至る歴史について予習する。

予習時間：30分

復習内容：DNAが遺伝情報の実体であることを示した実験内容について復習する。

復習時間：30分

デオキシリボ核酸（DNA）の発見と遺伝情報の実体であることがわかるまで

## 第5回 DNAの複製

予習内容：DNAの構造および複製機構について予習する。

予習時間：30分

復習内容：遺伝情報を伝達する上で適したDNAの構造上の特性について復習する。

復習時間：30分

DNAの複製の仕組みと分子構造の特性について

## 第6回 遺伝子の構造と突然変異

予習内容：ゲノム中の遺伝子の構造および突然変異の意味とメカニズムについて予習する。

予習時間：30分

復習内容：遺伝子とその構造および突然変異の意味と役割を復習する。

復習時間：30分

遺伝子の構造と突然変異のメカニズムについて

## 第7回 DNA修復機構

予習内容：DNA修復機構にはどのような種類があるか予習する。

予習時間：30分

復習内容：DNA修復機構の種類とそれぞれの特徴について復習する。

復習時間：30分

DNA修復機構の種類とそのメカニズムについて

## 第8回 トランスポゾン

予習内容：トランスポゾンの種類について予習する。

予習時間：30分

復習内容：トランスポゾンの種類と役割、その発見の経緯について復習する。

復習時間：30分

転移因子とも呼ばれるトランスポゾンの種類と役割、その発見の経緯について

## 第9回 オルガネラ遺伝

予習内容：遺伝情報としてゲノムDNAを持つオルガネラであるミトコンドリア・葉緑体について予習する。

予習時間：30分

復習内容：オルガネラの起源、オルガネラの持つ遺伝情報とその内容について復習する。

復習時間：30分

細胞質に存在するオルガネラであるミトコンドリア・葉緑体のゲノムと遺伝について

## 第10回 体細胞分裂と遺伝子複製

予習内容：体細胞分裂の分裂期について予習する。

予習時間：30分

復習内容：染色体の均等分配によって同一の遺伝情報が伝達することを復習する。

復習時間：30分

体細胞分裂の分裂期について

#### **第11回 減数分裂と遺伝的組換え**

予習内容：減数分裂の仕組みについて予習する。

予習時間：30分

復習内容：減数第一分裂前期で起こる対合と乗換え（交叉）について復習する。

復習時間：30分

減数分裂の仕組みについて

#### **第12回 遺伝子の操作**

予習内容：遺伝子の改変を行う技術にはどのようなものがあるか予習する。

予習時間：30分

復習内容：遺伝子クローニング法、制限酵素、ライブラリー作成について復習する。

復習時間：30分

遺伝子情報を人工的に操作する手法について

#### **第13回 PCRとシーケンス**

予習内容：PCRおよび塩基配列決定法について予習する。

予習時間：30分

復習内容：PCR法の原理や利点について復習する。

復習時間：30分

PCR法とシーケンス解析（ジデオキシ法）の手法について

#### **第14回 次世代シーケンスとゲノム計画**

予習内容：次世代シーケンス法について予習する。

予習時間：30分

復習内容：次世代シーケンスの種類とそれらを活用するゲノム計画およびオミクス解析について復習する。

復習時間：30分

新しい塩基配列決定法である次世代シーケンスおよびゲノム計画について

#### **第15回 ゲノム編集**

予習内容：ゲノム編集について予習する。

予習時間：30分

復習内容：ゲノム編集技術の種類とそれぞれの特性について復習する。

復習時間：30分

ゲノム編集技術の種類とそれぞれの特性について

#### **定期試験**

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>基礎植物学</b>				
英文名 :	Introduction to Plant Science				
担当者 :	坂本 勝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	平成26～30年度入学生は必修科目、令和元～3年度入学生は選択科目				

### ■ 授業概要・方法等

生物工学科の専門基礎科目です。各学科で扱う生物のうち植物に関する基礎的な項目として、植物の構造、代謝・輸送、成長およびバイオテクノロジーについて取り上げ、それぞれの内容について、入学試験で生物を選択しなかった人たちにも理解できるよう、平易に講述します。講義用にまとめたプリントを使用して講義を進めます。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、この講義を履修することによって、植物の構造・代謝・バイオテクノロジーなど植物学に関わる基礎的な知識を習得し、1年次後期以後の専門科目の理解を深める能力を身につけます。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に關与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 80%  
小テスト 20%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

翌回の授業時間に小テストについて解説します。

### ■ 教科書

【留意事項】 指定しない。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784759811070 『植物生理学 (基礎生物学テキストシリーズ)』 (三村 徹郎, 化学同人 : 2009)  
[ISBN]9784563077846 『テイツ/ザイガー植物生理学』 (L.テイツ, 培風館 : 2004)  
[ISBN]9784274206634 『ベーシックマスター 植物生理学』 (オーム社 : 2009)

### ■ 関連科目

植物生理学、植物生産工学Ⅰ、植物生産工学Ⅱ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

坂本研究室 (西1号館4階452) ・ sakamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜3限・月曜4限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

#### 第1回 基礎植物学概論

予習内容 : 高校生物の教科書の植物関連の内容について予習すること

予習時間：30分

復習内容：基礎植物学の概要について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

授業の説明と植物の特徴・進化の過程について簡単に解説する。

## 第2回 植物の構造 (1) 植物細胞

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の細胞小器官について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の細胞小器官の概要について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の細胞の特徴と細胞小器官について解説をする。

## 第3回 植物の構造 (2) 葉・茎・根

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の葉・茎・根について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の葉・茎・根について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の構造のうち、葉・茎・根に焦点を絞り、その構造と働きについて解説する。

## 第4回 植物の構造 (3) 花・果実・種子

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の花・果実・種子について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の花・果実・種子について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の構造のうち、花・果実・種子に焦点を絞り、その構造と働きについて解説する。

## 第5回 代謝・輸送 (1) 水輸送

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の水輸送について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の水輸送について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物が土壌から水を吸収し、葉から蒸散する仕組みについて解説をする。

## 第6回 代謝・輸送 (2) 光合成

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、光合成について予習すること

予習時間：30分

復習内容：光合成について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

光合成をつかさどる光化学反応とカルビン回路についてその仕組みを解説する。

## 第7回 代謝・輸送 (3) 一次代謝

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の一次代謝について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の一次代謝について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の一次代謝のうち、呼吸や脂質代謝などに焦点を絞って解説する。

## 第8回 代謝・輸送 (4) 二次代謝

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の二次代謝について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の二次代謝について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の二次代謝に関わる合成経路と産物の働きを解説する。

## 第9回 代謝・輸送 (5) 無機養分

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の無機養分について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の無機養分について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物が吸収する無機養分の働きと窒素代謝について解説する。

## 第10回 成長 (1) 細胞分裂

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の細胞分裂について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の細胞分裂について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の細胞分裂と減数分裂の仕組みについて解説する。

#### **第11回 成長（2） 受精と発生**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の受精と発生について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の受精と発生について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の受精と発生の仕組みについて解説する。

#### **第12回 成長（3） 発芽と生長**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の発芽と生長について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の発芽と生長について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の発芽と生長の仕組みについて解説する。

#### **第13回 成長（4） 生殖**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の生殖について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の生殖について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の有性生殖と無性生殖について解説する。

#### **第14回 植物バイオテクノロジー（1） 植物遺伝子の仕組み**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物遺伝子の仕組みについて予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物遺伝子の仕組みについて配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

遺伝子からタンパク質が作られる過程と植物の遺伝子による変化について解説する。

#### **第15回 植物バイオテクノロジー（2） 遺伝子組換えの原理**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の遺伝子組換えについて予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の遺伝子組換えについて配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の遺伝子組換え法とその原理について解説する。

#### **定期試験**

15回の授業内容から、配布プリントと小テストの内容を中心に全分野から出題する。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>基礎数学（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Basic Mathematics				
担当者 :	山崎 宏				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科、食品安全工学科開講科目 生命情報工学科・人間環境デザイン工学科・医用工学科は再履修クラス				

### ■ 授業概要・方法等

生物理工学部における専門課程の基礎的な理論を学ぶために必要な数学の基礎を学習する。本講義では、微分積分、線形代数についての基本概念を理解することを目標とする。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は今後修得する自然科学系の専門科目を学ぶために必要不可欠な微分積分、線形代数学の基礎となる内容を学習し、基本的な考え方の理解と、実際の応用場面において、これらを利用できるようにするための計算力を身につける。

- ・初等関数の微分積分について理解する。
- ・線形代数学について理解する。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 70%  
問題演習・課題 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

問題演習・課題に関しては解答例を配布または授業内に解説を行います。

### ■ 教科書

[ISBN]9784407325133 『よくわかる 基礎数学 (Primary大学ノート)』 (藤田 岳彦, 実教出版 : 2012)  
[ISBN]9784407325126 『よくわかる 線形代数 (Primary大学ノート)』 (藤田 岳彦, 実教出版 : 2011)  
必要に応じてプリントを配布します。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784320016835 『やさしく学べる基礎数学—線形代数・微分積分—』 (石村 園子, 共立出版 : 2001)

### ■ 関連科目

微分積分学、線形代数学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

2号館2階 講師控室 h-yamasaki@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

当該科目開講時限の前後休憩時間とします。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 ガイダンス（講義概要及び受講心得）初等関数（1）

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
二次関数、分数関数、逆関数について理解する。

## 第2回 初等関数（2）

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
三角関数、指数関数、対数関数について理解する。

## 第3回 関数の極限

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
関数の収束、発散について理解する。

## 第4回 微分法（1）

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
微分係数、導関数について理解する。

## 第5回 微分法（2）

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
合成関数の微分について理解する。

## 第6回 微分法（3）

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
関数の増減について理解する。

## 第7回 微分法（4）

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
ロピタルの定理、テイラー展開について理解する。

## 第8回 積分法（1）

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
原始関数について理解する。

## 第9回 積分法（2）

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
定積分について理解する。

## 第10回 行列（1）

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
行列の演算について理解する。

#### **第11回 行列（2）**

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
逆行列について理解する。

#### **第12回 行列（3）**

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
連立一次方程式の解法について理解する。

#### **第13回 行列式（1）**

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
行列式について理解する。

#### **第14回 行列式（2）**

予習内容：教科書の講義内容部分を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
サラスの方法について理解する。

#### **第15回 総復習**

予習内容：教科書まとめの問題を事前に読む。  
予習時間：30分  
復習内容：講義内で解説した例題を解き直し、演習問題を解く。  
復習時間：60分  
これまで学んだ事項の復習を行う。

#### **定期試験**

記述試験を行います。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>基礎微生物学</b>						
英文名 :	Basic Microbiology						
担当者 :	阿野 貴司						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

レーウェンフックが自作の顕微鏡を用いて、水滴の中で活発に動き回る微小な生物の存在に気づいた。その後、顕微鏡の発達により、その微小な生物＝微生物の世界は意外に広く、ヒトとの関わりも大きいことが分かった。研究が進むにつれて、微生物は、様々な大きさ、形、性質をもっていることが分かってきた。さらに、生息する場所も多様で、非常に温度の高いところや高圧力のところなど、あらゆる場所から微生物が見つかる。本講義では、微生物の種類と形態、生活環を学び、微生物がどのようにヒトを含む環境と関わっているのかを講義する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

微生物に関する分類、増殖等の基礎的知識を得るとともに、地球環境の成立過程と微生物の役割、生態系における微生物の役割、微生物の利用に関する基礎、について理解することを目標とします。  
この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1、2の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 80%  
講義中に指定する課題に対するミニレポート（ルーブリック評価） 20%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

【留意事項】指定しない

### ■ 参考文献

[ISBN]9784339067071 『応用微生物学 (バイオテクノロジー教科書シリーズ)』 (谷 吉樹, コロナ社 : 1992)  
[ISBN]9784274203213 『微生物学 (Basic Master Series)』 (オーム社 : 2006)  
[ISBN]9784785352165 『微生物学—地球と健康を守る』 (坂本 順司, 裳華房 : 2008)

### ■ 関連科目

応用微生物学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

阿野研究室 (西1号館4階458) ・ tano@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限と2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### **第1回 微生物とは**

予習内容：身近な微生物

予習時間：30分

復習内容：講義内容を踏まえた微生物の復習

復習時間：30分

### **第2回 微生物の観察**

予習内容：微生物の観察方法

予習時間：30分

復習内容：講義内容を踏まえた微生物の観察方法

復習時間：30分

### **第3回 微生物の分類－細菌**

予習内容：細胞の構造

予習時間：30分

復習内容：細胞の構造と細菌の分類

復習時間：30分

### **第4回 地球環境の成立と微生物**

予習内容：酸素発生と微生物

予習時間：30分

復習内容：生命の起源と微生物

復習時間：30分

### **第5回 地球環境と微生物**

予習内容：真核生物の細胞構造

予習時間：30分

復習内容：地球環境の変遷と微生物

復習時間：30分

### **第6回 微生物の分類－酵母、糸状菌**

予習内容：発酵食品と微生物

予習時間：30分

復習内容：講義内容を踏まえた上での糸状菌の細胞構造

復習時間：30分

### **第7回 微生物と発酵食品**

予習内容：放線菌について

予習時間：30分

復習内容：発酵食品における微生物の働きについて理解を深める

復習時間：30分

### **第8回 放線菌と抗生物質生産**

予習内容：微生物の増殖について、分裂回数と細胞数の関係

予習時間：30分

復習内容：抗生物質生産と微生物の関係を理解する

復習時間：30分

### **第9回 微生物の増殖**

予習内容：微生物の分離方法、培養方法、保存方法と滅菌手法についての理解

予習時間：30分

復習内容：微生物の増殖速度の理解

復習時間：30分

### **第10回 微生物の分離・培養・保存・滅菌**

予習内容：微生物の生息域

予習時間：30分

復習内容：微生物の分離方法、培養方法、保存方法と滅菌手法についての理解する

復習時間：30分

### **第11回 微生物の栄養**

予習内容：微生物の増殖と酸素の関係

予習時間：30分

復習内容：様々な環境因子と微生物の増殖について理解する  
復習時間：30分

#### **第12回 微生物の増殖と環境因子**

予習内容：微生物と物質循環

予習時間：30分

復習内容：微生物の増殖と栄養の関係について理解する

復習時間：30分

#### **第13回 微生物と物質循環**

予習内容：微生物による環境浄化

予習時間：30分

復習内容：微生物による元素循環の理解

復習時間：30分

#### **第14回 微生物と物質循環2**

予習内容：スマートセルインダストリー

予習時間：30分

復習内容：微生物による環境浄化

復習時間：30分

#### **第15回 微生物とエネルギー生産**

予習内容：バイオリファイナリー

予習時間：30分

復習内容：微生物とエネルギー生産についての理解

復習時間：30分

#### **定期試験**

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>機器分析化学</b>				
英文名 :	Instrumental analysis				
担当者 :	松川 哲也				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

紫外・可視吸収、NMR、質量分析などの分光法の基本原理を説明し、スペクトルデータの解析により構造の推定や同定に関する理解を深めるとともに、有機化合物の構造や特性に関する基礎知識を習得する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生命現象に関する生理活性物質の分離・精製およびそれらの構造の解析は、生命現象を理解する上で不可欠なものである。本講義では有機化合物に関する理解を深めるため、各種スペクトルの測定法や解析法を理解し、生体関連物質の単離・同定に関する基礎的な知識を習得するとともに、演習問題を用いてスペクトルから構造解析を行う能力を養う。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 60%  
小テスト 40%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

定期試験の要点と出題の意図は試験終了後に教員研究室に掲示する。

### ■ 教科書

【留意事項】プリントを配布する

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807909162 『有機化合物のスペクトルによる同定法—MS,IR,NMRの併用』（シルバースタイン, 東京化学同人 : 2016)

[ISBN]9784759808285 『有機化合物のスペクトル解析入門』（L.M. ハーウッド, 化学同人 : 1999)

### ■ 関連科目

有機化学基礎, 生物分析化学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

松川研究室 (西1号館4階451) ・ tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

金曜3限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 可視・紫外線吸収スペクトル法 (1)  
測定理論と装置

予習内容：有機化学基礎および生物分析化学の該当箇所について復習し、理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

Lambert-Beer則と物質の定量

## 第2回 可視・紫外線吸収スペクトル法 (2)

### 官能基の特性吸収

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

Woodward-Fieser則と化合物の構造

## 第3回 核磁気共鳴スペクトル法

予習内容：事前に配布する資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

核磁気共鳴の原理と装置

## 第4回 $^1\text{H-NMR}$ スペクトル法 (1) 化学シフト・スピン-スピン結合

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

化合物の構造と化学シフト、カップリングの具体例

## 第5回 $^1\text{H-NMR}$ スペクトル法 (2) スペクトルの帰属

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

既知物質の核磁気共鳴スペクトルの帰属

## 第6回 $^1\text{H-NMR}$ スペクトル法 (3) スペクトルによる構造決定

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

単純な未知物質の構造決定

## 第7回 $^1\text{H-NMR}$ スペクトル法 (4) 化学シフトと遮へい, 反遮へい

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

不飽和有機化合物のNMRスペクトルと構造推定

## 第8回 $^1\text{H-NMR}$ スペクトル法 (5) 立体構造とスピン結合

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

スペクトルデータによる異性体の決定および環状有機化合物のスピン結合

## 第9回 $^{13}\text{C-NMR}$

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

$^{13}\text{C-NMR}$ の原理と化学シフト

### 第10回 二次元NMR

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

COSY, HSQCおよびHMQC, HMB Cのスペクトルデータの読み方

### 第11回 質量分析法(1) 測定理論と装置

予習内容：事前に配布する資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

磁場型, 電場型, TOF型質量分析装置について

### 第12回 質量分析法(2) イオン化法

予習内容：事前に配布する資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

EI, CI, ESI, APCI, MALDIイオン化法

### 第13回 質量分析法(3) スペクトルデータの解析

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

窒素ルールや同位体による化学式の決定およびMS/MSスペクトルによる構造解析法

### 第14回 質量分析法(4) タンパク質の一次構造決定法

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

質量分析によるタンパク質の一次構造の決定法の原理

### 第15回 総合演習

予習内容：事前に配布する資料を熟読し、例題についての理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

各種スペクトルデータを用いた定性分析法

### 定期試験

試験範囲は本講義で扱った内容全てです。

### ■ ホームページ

### ■ 実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>計量生物学</b>						
英文名 :	Biometrics						
担当者 :	堀端 章						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

生物工学科の学生が研究に際して直面する諸々の生物現象を正しく理解するためには、これらを定量的に把握し、その現象に関わる要因を逐次解明する必要がある。実験から得られるデータは単なる数値に過ぎないが、これを適切な手法を用いて解析することで「科学的新事実」に到達できる。しかし、選択した解析方法が不適切なものであれば、誤った結論を導いてしまう可能性がある。本講義では、実験データの集め方から、データの加工法、データを利用した推論の組立てとその確率論的検証法について、生物学各分野の実例を取り上げつつ説明する。また、学修の定着を図り、適切な手法を選んでデータ解析を進める能力を培うため、実例を課題とするレポート（宿題）または演習を適宜行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・グループワーク

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を履修することによって、

- 1) 生物現象の解析に必要な種々の統計的手法の理解。
- 2) 調査・研究の中で得られるデータの特性に即した手法を選択して解析する能力。
- 3) 結果を要約してレポートに取りまとめる能力。

を得ることができる。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー3の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験（中間試験および期末試験） 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

中間試験については講義内で解説を行います。

期末試験については模範答案をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

【留意事項】講義資料として作成した冊子を使用する。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784782704004 『計量生物学—生物統計の基礎と演習』（天野 卓, 三共出版：1999）

[ISBN]9784254400045 『生物統計学』（米沢 勝衛, 朝倉書店：1988）

[ISBN]9784489007460 『入門はじめての統計解析』（石村 貞夫, 東京図書：2006）

[ISBN]9784759819649 『バイオサイエンスのための数学『超』入門講座』（E.Bryson, 化学同人：2018）

### ■ 関連科目

生物工学基礎化学実験、生物工学基礎生物学実験、生物工学基礎生化学実験におけるレポート作成および卒業研究論文の作成に必要である。

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

## ■ オフィスアワー

火曜2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

### 第1回 計量生物学とはどのような学問か

（受講のためのガイダンスを含む）

予習内容：生物研究における統計学の位置付けについて、公開されている研究資料等によって考えておくこと。

予習時間：90分

復習内容：生物研究の中で統計的手法が利用できる場面を想定し、統計的手法の役割を理解しておくこと。

復習時間：90分

### 第2回 生物データの収集:データの属性、有効数字など

予習内容：生物研究で収集されるデータにはどのようなものがあるかできるだけ多くの例を挙げておくこと。

予習時間：90分

復習内容：上記で例に挙げたデータがどの属性に分類されるべきものかをまとめておくこと。

復習時間：60分

### 第3回 データの整理と可視化:度数分布とグラフ表現

予習内容：他の科目の教科書や、科学雑誌等にはどのようなグラフ表現があるのかをあらかじめ調べておくこと。

予習時間：120分

復習内容：度数分布表の作成方法を練習しておくこと。

復習時間：60分

### 第4回 データを代表する値:平均値、最頻値、中央値など

予習内容：多数のデータを代表する値として、どのようなものが望ましいかを具体的な例を挙げて考えておくこと。

予習時間：90分

復習内容：平均値、最頻値、中央値の違いを整理し、データの分布によってそれらがどのように変化するかを理解しておくこと。

復習時間：90分

### 第5回 データの散らばりを示す値:四分位、分散、標準偏差など

予習内容：データの散らばりの数値的評価をどのようにすれば良いかを考えておくこと。

予習時間：60分

復習内容：分散や標準偏差の意味を理解し、計算方法を繰り返し練習すること。

復習時間：120分

### 第6回 検定と推定の考え方

予習内容：2つの実験を行ったとき、その結果得られた平均値の違いをどのようにして示せば良いかを考えておくこと。

予習時間：60分

復習内容：統計的な検定における確率の取扱を理解しておくこと。

復習時間：120分

### 第7回 分散に関する検定と推定

予習内容：2つの平均値を比較する上で分散の違いを明らかにする必要があるのはなぜかを考えておくこと。

予習時間：60分

復習内容：分散の違いに関する検定法に習熟すること。

復習時間：120分

### 第8回 2つの平均値の差の検定

予習内容：2つの平均値の比較するような実験例を探して、その分析方法を調べておくこと。

予習時間：90分

復習内容：2つの平均値の違いに関する検定法に習熟すること。

復習時間：90分

### 第9回 3つ以上の平均値の差の検定（分散分析法）

予習内容：3つ以上の平均値を比較する上で、複数の対比較を繰り返すべきではないことの原因を調べておくこと。

予習時間：60分

復習内容：3つ以上の平均値の差の違いに関する検定法に習熟すること。

復習時間：120分

### 第10回 演習（正規分布に関する検定）

予習内容：これまでに学んだ検定法について整理して演習に臨むこと。

予習時間：90分

復習内容：演習でわからなかったところを整理して質問できるように準備すること。

復習時間：90分

#### **第11回 比率に関する検定**

予習内容：遺伝法則について復習を行っておくこと。

予習時間：90分

復習内容：比率に関する検定法に習熟すること。

復習時間：90分

#### **第12回 演習（比率に関する検定）**

予習内容：比率に関する検定法を整理して演習に臨むこと。

予習時間：90分

復習内容：比率に関する検定法で用いる自由度の考え方を理解しておくこと。

復習時間：90分

#### **第13回 回帰と相関の考え方**

予習内容：相互に関連のある2種類のデータの例をできる限り挙げておくこと。

予習時間：120分

復習内容：回帰と相関の違いを理解すること。

復習時間：60分

#### **第14回 回帰と相関に関する検定と推定**

予習内容：回帰定数、回帰係数、相関係数等の用語の意味を整理しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：回帰と相関に関する検定法に習熟すること。

復習時間：120分

#### **第15回 演習（回帰と相関）**

予習内容：回帰と相関に関する検定法に整理して演習に臨むこと。

予習時間：60分

復習内容：直線回帰とは異なる回帰曲線を得る方法に復習すること。

復習時間：120分

#### **定期試験**

講義の進捗にあわせて中間試験を行い、学期末に期末試験を行う。

中間試験は、おおむね第8回までの講義内容について、期末試験は、第9回以降の講義内容を中心に全ての講義内容について、理解度を評価するものとする。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>公衆衛生学</b>				
英文名 :	Public Health				
担当者 :	江口 陽子				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

私達の健康は地域社会の組織的な努力によって守られています。健康を脅かす様々な因子に対抗する日本の諸制度を、医療制度、環境保健、産業保健、学校保健、母子保健、高齢者保健、精神保健などから学修します。身近な話題の多い講義になります。公衆衛生についての知識の定着と理解を図るために中間テスト、期末テストを行い、レポート課題も出します。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、健康の成立要因および健康を守る上での「予防法」を把握し、健康を守るために制定された諸制度についての知識と理解を修得します。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

期末テスト（授業中に実施） 30%

中間テスト 20%

レポート 20%

小課題 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

中間テストに関しては翌回の授業時間に解説し、定期テストに関しては試験の要点と解説を Google Classroom に掲載します。レポートについては講評を講義中に行います。

### ■ 教科書

[ISBN]9784861740664 『わかりやすい公衆衛生学』（ヌーヴェルヒロカワ：2015）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784875118305 『図説 国民衛生の動向（2020/2021）』（厚生労働統計協会）

### ■ 関連科目

疫学論

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行います。

### ■ 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

火曜日3限、水曜日3限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 公衆衛生とは

予習内容：初回であるため予習は必要ない。

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、日本における公衆衛生の歴史と現状を理解する。

復習時間：30分

## 第2回 健康と環境、疫学的方法

予習内容：疫学的方法について、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、疫学的方法の種類と内容を復習する。

復習時間：30分

## 第3回 健康の指標—保健統計—

予習内容：保健統計について、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、保健統計、特に人口問題について理解する。

復習時間：30分

## 第4回 疫学予防と健康管理（1）感染症

予習内容：感染症に関して、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、感染症の種類と予防法を復習する。

復習時間：30分

## 第5回 疫学予防と健康管理（2）食中毒、食品衛生

予習内容：食中毒や食品衛生に関して、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、食中毒予防、食品衛生に関して復習する。

復習時間：30分

## 第6回 疫学予防と健康管理（3）生活習慣病

予習内容：生活習慣病に関して、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、生活習慣病の予防に関する種々の制度を復習する。

復習時間：30分

## 第7回 前半のまとめ・中間テスト

予習内容：中間テストに向けて、第1回から第6回までの内容を復習する。

予習時間：300分

復習内容：テスト問題の見直し。

復習時間：60分

第1回から第6回までの内容のまとめを行い、その後、内容の理解、定着をみるためにテストを行う。

## 第8回 環境保健

予習内容：環境保健に関して、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、環境保健に関する問題や規制について復習する。

復習時間：30分

## 第9回 医療制度

予習内容：日本の医療制度に関して、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、日本の医療制度とその問題点について復習する。

復習時間：30分

## 第10回 地域保健

予習内容：地域保健に関して、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、地域保健の仕組みと制度を復習する。

復習時間：30分

## 第11回 母子保健

予習内容：第11回までに学習した内容に関して指定された課題についてレポートを作成する。

予習時間：300分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、母子保健に関する諸制度および問題点を復習する。

復習時間：30分

## 第12回 学校保健

予習内容：学校保健に関して、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、学校保健の制度と問題点について復習する。

復習時間：30分

## 第13回 高齢者保健、福祉

予習内容：高齢者保健に関して、教科書の該当箇所を読んで予習する。

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、介護保険制度などの高齢者保健制度について復習する。

復習時間：30分

## 第14回 精神保健・産業保健

### レポート課題のプレゼンテーション

予習内容：精神保健・産業保健に関して、教科書の該当箇所を読んで予習する。

プレゼンテーションの準備。

予習時間：90分

復習内容：授業中に配布した確認シートに答え、精神保健・産業保健についての現状と問題点について復習する。

復習時間：30分

選抜されたレポート課題のプレゼンテーション。

選抜されなかった学生は、各自の課題についてプレゼンテーションの動画を作成して提出。

## 第15回 後半の講義内容のまとめと期末テスト

予習内容：期末試験にむけて第1回から第15回までの内容を十分に復習する。

予習時間：330分

復習内容：期末試験の内容を復習する。

復習時間：30分

提出されたレポート課題から共有すべきテーマを数題選抜し、レポート提出者がプレゼンテーションを行う。

後半に期末テストを行う。

## ■ホームページ

## ■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>酵素化学</b>				
英文名 :	Enzyme Chemistry				
担当者 :	櫻井 一正				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科 : 平成26~30年度入学生は必修科目、令和元~3年度入学生は選択科目 食品安全工学科 : 令和元~3年度入学生対象、選択科目				

### ■ 授業概要・方法等

生命現象・生体分子の挙動を理工学の立場で理解し、またその応用をめざすには、生命の営みの基本素子として働いている酵素について知ることが肝要である。我々の体や生命活動が成り立っているのは、莫大な種類の酵素が働いているからである。本講義ではそのような酵素の諸性質を以下の項目に分けて説明する。

- 代表的な酵素反応の分類
- 酵素の構造特性
- 酵素の触媒能の分子機構
- 各ファミリーへの分化・進化
- 化学反応速度論
- 無機触媒との触媒作用の違い
- 活性調節の分子機構
- 酵素反応の速度論
- 工業用酵素による物質生産

毎回、授業内容解説のための資料と、授業を復習するための演習問題を配布する。中間テストと期末テストを行ない、各学生の学習達成度を確認する。基準に達していない場合は追加レポートを課す。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

授業概要の欄で挙げた各項目の概念を理解すること。特に酵素反応の機構や速度論の解析法について、文章・化学式・図式・数式等を用いて、計算や説明できる能力を獲得すること。

本科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1に主体的に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

復習課題解答 20%

中間テスト 30%

定期試験 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

授業冒頭に前回の復習演習を行い、直後に解説する。また中間テストの解答と解説をGoogleクラスルームに掲載し、かつその一部を次回の授業の冒頭で説明する。

### ■ 教科書

【留意事項】指定なし。適宜プリントを配布する。

### ■ 参考文献

[ISBN]4061398377 『改訂 酵素—科学と工学 (生物工学系テキストシリーズ)』 (虎谷 哲夫, 講談社 : 2012)

[ISBN]9784807908073 『ヴォート生化学〈上〉』 (Donald Voet, 東京化学同人 : 2012)

### ■ 関連科目

化学Ⅰ・Ⅱ、有機化学基礎、生化学Ⅰ・Ⅱ、分子生物学Ⅰ・Ⅱ、基礎微生物学、応用微生物学、生物物理化学、遺伝子工学、バイオリアクター工学

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

## ■ 研究室・メールアドレス

櫻井 一正（高圧力蛋白質研究センター）・sakurai@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

火曜日2限か木曜日2限

事前にEメールで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

### 第1回 酵素化学のイントロダクションとアミノ酸の化学

予習内容：UNIVERSAL PASSPORTで次回の授業スライドをダウンロードし、講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習し、次回の講義冒頭の演習問題に備える

復習時間：30分

### 第2回 解離基と求核置換反応

予習内容：授業スライドと暗記問題集をダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

### 第3回 遷移状態理論と蛋白質の構造

予習内容：授業スライドと暗記問題集をダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

### 第4回 蛋白質の構造と酵素の分類

予習内容：授業スライドと暗記問題集をダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

### 第5回 酵素反応の活性部位と基質特異性

予習内容：授業スライドと暗記問題集をダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

### 第6回 セリンプロテアーゼ

予習内容：授業スライドと暗記問題集をダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

### 第7回 金属プロテアーゼ

予習内容：授業スライドと暗記問題集をダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

### 第8回 リゾチーム

予習内容：授業スライドと暗記問題集をダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

### 第9回 酵素の反応機構 まとめ

予習内容：授業スライドと暗記問題集をダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

#### **第10回 小テストと至適温度**

予習内容：これまでの授業内容をおさらいしておく

予習時間：60分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

#### **第11回 酵素反応速度論とは何か**

予習内容：授業スライドをダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法、特にMichaelis-Menten式の導出について復習する

復習時間：30分

#### **第12回 酵素反応速度論:Lineweaver-Burkプロット**

予習内容：授業スライドをダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法、特にMichaelis-Menten式の導出について復習する

復習時間：30分

#### **第13回 酵素反応速度論:阻害機構**

予習内容：授業スライドをダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法、特にMichaelis-Menten式の導出について復習する

復習時間：30分

#### **第14回 アロステリック効果**

予習内容：授業スライドをダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

#### **第15回 酵素の利用**

予習内容：授業スライドをダウンロードし講義内容を予習しておく

予習時間：20分

復習内容：講義中に課された課題の解法を復習する

復習時間：30分

#### **定期試験**

#### **■ホームページ**

櫻井グループホームページ <http://www.waka.kindai.ac.jp/tea/biotech/labs/mol/sakuraiG/index.html>

#### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>細胞生物学 I</b>						
英文名 :	Cell Biology 1						
担当者 :	大和 勝幸						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

細胞は生命の最小単位である。1個の細胞からなる生物もあれば、多数の機能分化した細胞集団からなる生物もある。本講義では、細胞の構造と機能を分子のレベルで理解するとともに、生命体の特質である代謝、成長、増殖、生殖、分化、進化などのダイナミックな基礎過程を理解するために、それらの「しくみ」を概説する。

指定教科書の内容を抜粋し、主に教科書記載の図表を用いてスライドにて解説する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

- ・細胞生物学のアウトラインを把握する（細胞生物学ⅡおよびⅢの理解にも必要）
- ・細胞生物学で用いられる基本的な術語を学習する
- ・細胞の内部構造やその機能、それを支える生体分子について学び、生命の最小単位としての「細胞のなりたちとしくみ」を理解する
- ・細胞分裂などの現象を通じて、「システムとしての生命体」について具体的な理解・イメージを確立する
- ・教科書を読み、自ら理解を深める習慣を身につける
- ・論理的に思考し、記述できるようになる
- ・本科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に必要である

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験の要点と解説をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784524261994 『Essential細胞生物学(原書第4版)』 (南江堂 : 2016)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784315520620 『細胞の分子生物学』 (Bruce Alberts, ニュートンプレス : 2017) 第6版

### ■ 関連科目

分子生物学ⅠおよびⅡ、細胞生物学ⅡおよびⅢ、基礎遺伝学、生物工学基礎生化学実験、遺伝子工学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

大和研究室 (東1号館5階520) ・ kyamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ 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 細胞…生命の単位 (教科書 第1章)

予習内容：Essential細胞生物学 第1章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

導入（生命の単位、細胞、細胞の多様性、細胞発見の歴史）、原核・真核、オルガネラ、共生説、モデル生物

### 第2回 細胞の化学成分とエネルギー (教科書 第2、3章)

予習内容：Essential細胞生物学 第2、3章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

化学結合、有機分子、アミノ酸・ヌクレオチド・糖・脂肪酸、タンパク質・核酸・多糖・脂質、細胞内の化学反応と酵素

### 第3回 タンパク質…生命現象を支える巨大分子 (教科書 第4章)

予習内容：Essential細胞生物学 第4章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

アミノ酸の種類と性質、ペプチド結合、立体構造（一次～四次）、酵素

### 第4回 遺伝子の実体 (教科書 第5、6、9章)

予習内容：Essential細胞生物学 第5、6、9章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

DNAの構造、複製、修復、相同組換え

### 第5回 遺伝子の発現…DNAからタンパク質へ (教科書 第7、8章)

予習内容：Essential細胞生物学 第7、8章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

転写、翻訳

### 第6回 膜…内と外を隔てる「仕切り」 (教科書 第11章)

予習内容：Essential細胞生物学 第11章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

脂質、脂質二重層、生体膜（構造、透過性、流動性、維持）、膜タンパク質

### 第7回 膜を隔てた物質輸送 (教科書 第12章)

予習内容：Essential細胞生物学 第12章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

膜タンパク質、輸送体とチャネル、能動輸送と受動輸送、電気化学勾配

### 第8回 細胞がエネルギーを得るしくみ…ミトコンドリアと葉緑体 (教科書 第13、14章)

予習内容：Essential細胞生物学 第13、14章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

呼吸、酸化的リン酸化、電子伝達系、光合成／炭素固定、化学浸透共役

### 第9回 細胞小器官の働きと細胞内「物流」 (教科書 第15章)

予習内容：Essential細胞生物学 第15章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

各細胞小器官および細胞質ゾルの性質・機能、タンパク質の輸送

#### **第10回 細胞が「感じる」しくみ（教科書 第16章）**

予習内容：Essential細胞生物学 第16章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

細胞間シグナル伝達の重要性・例、細胞内シグナル伝達の概要

#### **第11回 細胞骨格…細胞の形と動き（教科書 第17章）**

予習内容：Essential細胞生物学 第17章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

中間径フィラメント、微小管、アクチンフィラメントの構造と性質

#### **第12回 細胞周期…細胞の増殖を制御するしくみ（教科書 第18章）**

予習内容：Essential細胞生物学 第18章（細胞周期部分）の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

細胞周期、現象としての有糸分裂のプロセス

#### **第13回 細胞分裂のメカニズム（教科書 第18章）**

予習内容：Essential細胞生物学 第18章（有糸分裂部分）の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

有糸分裂の分子レベルのしくみ、微小管のはたらき

#### **第14回 減数分裂…有性生殖を支えるしくみ（教科書 第19章）**

予習内容：Essential細胞生物学 第19章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

性、減数分裂、配偶子

#### **第15回 単細胞から多細胞へ（教科書 第20章）**

予習内容：Essential細胞生物学 第20章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

細胞同士を結合させるしくみ（細胞外マトリクス、細胞結合）

#### **定期試験**

細胞に見られるさまざまな「しくみ」に関する理解および関連する専門用語の説明を求める。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>細胞生物学Ⅱ</b>				
英文名 :	Cell Biology 2				
担当者 :	大和 勝幸				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	令和元～3年度入学生対象				

### ■ 授業概要・方法等

細胞生物学Ⅰでの理解を元に、細胞がもつ代謝、成長、増殖、生殖、分化、進化などのダイナミックな基礎過程やシステムに対する理解を深める。また、実際の細胞生物学研究で用いられる手法、新たな発見についても紹介・議論する。

英文専門誌に掲載された細胞生物学に関する論文を教材とし、その研究の(1)背景、(2)方法、(3)結果、(4)考察について解説・議論する。重要キーワードや概念については、クラスに対して説明できるよう準備しておく必要がある。なお、本授業では教員からの問いに対する答え、ディスカッションなど、頻繁に発言が求められる。

なお、本科目では細胞生物学Ⅰの知識および英文読解力を備えていることを前提として進める。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

- ・細胞がもつ、あるいは実現する高度な機能やシステムを理解する
- ・論文を読み、議論することによって、論理的に思考し、説明する能力を身につける
- ・論文紹介のレジュメを作成するスキルを身につける
- ・本科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に必要である

### ■ 成績評価方法および基準

授業内での発言（質問、教員あるいは他の学生からの質問に対する回答） 25%  
各論文をまとめたレポート 75%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

提出された課題にコメントを付して返却します。

### ■ 教科書

英文論文を配布する（3報の予定）。

### ■ 参考文献

- [ISBN]9784524261994 『Essential細胞生物学(原書第4版)』（中村 桂子, 南江堂：2016）  
[ISBN]9784315520620 『細胞の分子生物学』（Bruce Alberts, ニュートンプレス：2017）第6版

### ■ 関連科目

分子生物学ⅠおよびⅡ、細胞生物学ⅠおよびⅢ、基礎遺伝学、生物工学基礎生化学実験、遺伝子工学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

大和研究室（東1号館5階520）・kyamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ 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

初回では授業の進め方について説明する（約15分）。

15回の授業を3部（各5回）に分け、各部で1報の論文を扱う。各論文について、(1) Introduction、(2) Materials and Methods、(3)(4) Results、(5) Discussion、に関する解説・議論を行う。ただし、扱う論文の長さ・構成によっては多少前後する可能性がある。

予習内容：知らないキーワードや概念についての下調べ、理解できない部分の明確化

予習時間：120分

復習内容：レポートの対応する部分の作成

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名	細胞生物学Ⅱ						
英文名	Cell Biology 2						
担当者	大和 勝幸						
開講学科	生物工学科						
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	集中	必修選択の別	必修科目
科目区分	専門科目						
備 考	平成26～30年度入学生対象						

### ■ 授業概要・方法等

細胞生物学Ⅰで学習した生命の最小単位である細胞についての理解を深める。生命体の特質である代謝、成長、増殖、生殖、分化、進化などのダイナミックな基礎過程やシステムを理解するため、学習した内容と関連付けて最新の情報を適宜紹介・議論する。

指定教科書の内容を抜粋し、主に教科書記載の図表を用いて解説する。

なお、本講義はメディア授業として実施する。ただし、定期試験は対面で実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

オンデマンド授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

- ・細胞がもつ高度な機能やシステムを理解する
- ・教科書を読み、議論を通して自ら理解を深める習慣を身につける
- ・論理的に思考し、記述できるようになる
- ・本科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に必要である

### ■ 成績評価方法および基準

毎回ノート（3頁以上；3頁目は埋められていなくても良い）のスキャンを提出 50%  
定期試験 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験の要点と解説をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784524261994 『Essential細胞生物学(原書第4版)』（南江堂：2016）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784315520620 『細胞の分子生物学』（Bruce Alberts, ニュートンプレス：2017）第6版

### ■ 関連科目

分子生物学ⅠおよびⅡ、細胞生物学ⅠおよびⅢ、基礎遺伝学、生物工学基礎生化学実験、遺伝子工学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

大和研究室（東1号館5階520）・kyamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ 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 RNAと生命の起源 (教科書 第7章)

予習内容: Essential細胞生物学 第7章の熟読

予習時間: 60分

復習内容: 専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間: 60分

生命の歴史、セントラルドグマの復習、リボザイム、RNAワールド

### 第2回 進化 (教科書 第9章)

予習内容: Essential細胞生物学 第9章の熟読

予習時間: 60分

復習内容: 専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間: 60分

遺伝的変動、変異(点変異、重複、組換え、水平伝播など)、配列の比較から導かれる進化系統樹、ゲノム

### 第3回 細胞を調べる手法(1):ゲノム解析 (教科書 第10章)

予習内容: Essential細胞生物学 第10章の熟読

予習時間: 60分

復習内容: 専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間: 60分

クローニング、塩基配列解析、アセンブリ、発現解析、類似性検索、遺伝子機能解析

### 第4回 細胞を調べる手法(2):顕微鏡 (教科書 第1章)

予習内容: Essential細胞生物学 第1章の熟読

予習時間: 60分

復習内容: 専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間: 60分

光学顕微鏡、位相差顕微鏡、微分干渉顕微鏡、蛍光顕微鏡(蛍光の原理、蛍光物質GFP、エチジウムブロミドなど)、共焦点レーザー顕微鏡、電子顕微鏡(透過型、走査型)

### 第5回 細胞を調べる手法(3):細胞分画 (教科書 第4章)

予習内容: Essential細胞生物学 第4章の熟読

予習時間: 60分

復習内容: 専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間: 60分

細胞の破碎、遠心分離(原理、分画、速度沈降、平衡沈降)

### 第6回 生体膜と膜タンパク質 (教科書 第12章)

予習内容: Essential細胞生物学 第12章の熟読

予習時間: 60分

復習内容: 専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間: 60分

ポンプ、チャネル、膜電位、神経におけるシグナル伝達

### 第7回 ミトコンドリアと葉緑体の機能と起源 (教科書 第14章)

予習内容: Essential細胞生物学 第14章の熟読

予習時間: 60分

復習内容: 専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間: 60分

酸化還元、電子伝達、共生説、ゲノムの進化

### 第8回 小胞輸送 (教科書 第15章)

予習内容: Essential細胞生物学 第15章の熟読

予習時間: 60分

復習内容: 専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間: 60分

タンパク質の修飾と輸送、小胞の形成および融合、エンドサイトーシスとエキソサイトーシス

### 第9回 シグナル伝達 (教科書 第16章)

予習内容: Essential細胞生物学 第16章の熟読

予習時間: 60分

復習内容: 専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間: 60分

受容体、リン酸化、メッセンジャー分子、カスケード

#### **第10回 運動に関わる細胞骨格 (教科書 第17章)**

予習内容：Essential細胞生物学 第17章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

細胞の運動：鞭毛／繊毛、仮足、筋肉

#### **第11回 細胞周期の制御 (教科書 第18章)**

予習内容：Essential細胞生物学 第18章(細胞周期部分)の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

サイクリンなどによる細胞周期の制御、チェックポイント

#### **第12回 細胞分裂 (教科書 第18章)**

予習内容：Essential細胞生物学 第18章の熟読(有糸分裂部分)

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

染色体の動態(DNAの複製、凝縮、分離)

#### **第13回 細胞死 (教科書 第18章)**

予習内容：Essential細胞生物学 第18章(細胞死部分)の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

細胞の数と大きさの制御、多細胞生物における細胞分裂の制御(アポトーシス、増殖因子)

#### **第14回 有性生殖 (教科書 第19章)**

予習内容：Essential細胞生物学 第19章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

メンデル遺伝と組換え、SNP

#### **第15回 多細胞体制 (教科書 第20章)**

予習内容：Essential細胞生物学 第20章の熟読

予習時間：60分

復習内容：専門用語の理解および記憶、しくみの理解

復習時間：60分

細胞の分化、組織の形成、がん

#### **定期試験**

細胞に見られる様々な「しくみ」に対する理解、および専門用語に関する理解を求める。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>細胞生物学Ⅲ</b>						
英文名 :	Cell Biology 3						
担当者 :	秋田 求						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	選択科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

生命工学の主要な目的は、微生物・動物・植物の細胞あるいは個体を用いた物質生産、増産、再生といった「ものづくり」です。そのためには、生物のしくみを理解し、その知識に基づいてさまざまなレベルで生命現象を利用し、生物に干渉する必要があります。受講者は、これまでに細胞生物学Ⅰ・Ⅱにおいて細胞生物学について広く学んできました。本講義では、そこで得た知識にもとづき、生物を利用する分野（いわゆる「生命工学」）との関連性という視点をもって細胞生物学を学びます。本講義では、まず、これまでに学んだ細胞生物学の内容を確認します。次いで、生命科学分野の解析に利用される様々な手法の原理と基本を学びます。小試験を多数組み入れて、自分の知識を確認してもらいます。受講者は、生命工学の可能性を考えることができるようになります。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この授業を履修することによって

- 1) 細胞生物学Ⅰ・Ⅱで学んだ知識を深化させ、
- 2) 細胞生物学の知識の利用可能性を知り、
- 3) 生物のはたらきを調べ利用するための種々の技術の原理を理解することができるようになります。

この科目は、学科基礎科目群に含まれます。本学科の定めるデプロマポリシーDP1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

随時行う小試験 50%

レポート 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験およびレポートの要点と解説をUNIVERSAL PASSPORT（ユニバ）に掲載します。

### ■ 教科書

指定しない。ただし、細胞生物学Ⅰ・Ⅱの振り返りの時間は、『Essential細胞生物学(原書第4版)』（南江堂：2016）の内容を中心とする。

### ■ 参考文献

- [ISBN]9784524261994 『Essential細胞生物学(原書第4版)』（南江堂：2016）  
 [ISBN]9784785352271 『しくみからわかる 生命工学』（田村 隆明, 裳華房：2013）  
 [ISBN]9784807908196 『基礎コース細胞生物学』（Bolsover White, 東京化学同人：2013）  
 [ISBN]9784807914210 『細胞工学の基礎 (応用生命科学シリーズ)』（永井 和夫, 東京化学同人：2004）  
 [ISBN]9784061398306 『改訂 細胞工学 (生物工学系テキストシリーズ)』（永井 和夫, 講談社：2010）  
 [ISBN]9784785358419 『図解 分子細胞生物学』（浅島 誠, 裳華房：2010）

### ■ 関連科目

細胞生物学Ⅰ、細胞生物学Ⅱ、分子生物学Ⅰ、分子生物学Ⅱ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

## ■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

## ■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

### 第1回 細胞の基本構造

予習内容：参考書『Essential細胞生物学(原書第4版)』パネル1-2（25ページ）、2-1～2-2（66-69ページ）、「膜で囲まれた細胞小器官」（488～491ページ、特に表15-1）を読み返す。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

原核生物と真核生物／細胞を構成する成分／細胞を観察する方法／顕微鏡の種類とその原理

### 第2回 生体膜の成分と基本的性質

予習内容：参考書を利用して生体膜の基本構成と特性を復習しておく。生体膜がどのように生合成されるかを確認しておく。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

リン脂質／脂質二重膜／リン脂質以外の生体膜構成成分／生体膜の機能／生体膜を通過する物質と通過しない物質

### 第3回 タンパク質

予習内容：参考書を利用して、タンパク質の構造、合成の行われかた、立体構造の意味について確認しておく。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

単位分子を連結して高分子を作ることの有利性／タンパク質の基本構造と性質／アミノ酸とその結合の仕方／タンパク質の構造（1次～4次）／タンパク質の立体構造はどうやって保たれているか／立体構造と機能の密接な関係／タンパク質がタンパク質や他の分子と反応するしくみ

### 第4回 生体膜のタンパク質①膜タンパク質の基礎知識

予習内容：参考書を利用して、タンパク質の合成の行われかた、立体構造の意味について確認しておく。リボソームが細胞内のどこでどのようにつくられ、また、粗面小胞体がどのように作られるのかを確認しておく。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

タンパク合成（セントラルドグマ）／タンパク質が合成されるしくみ／リボソームのしくみ／リボソームはどこから来るのか／粗面小胞体

### 第5回 生体膜のタンパク質②膜タンパク質の合成と機能

予習内容：参考書を利用して、リボソームでどのようにアミノ酸が結合をくりかえしてゆくか、粗面小胞体膜をどのようにして貫通した状態になるのかを確認しておく。チャンネルとトランスポーターの違いを確認しておく。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

膜を貫通して存在するタンパク質の特徴／粗面小胞体上のリボソーム／膜タンパク質が合成されるしくみ／膜タンパク質の機能（チャンネル、トランスポーター、レセプター）

### 第6回 細胞内のタンパク質の局在性

予習内容：参考書を利用して、タンパク質の細胞内局在性がどのように実現しているか、特に小胞を介した輸送のはたらきに注目して確認しておく。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

エンドサイトーシス、エキソサイトーシスとタンパク質のリサイクル／小胞輸送／ゴルジ体における修飾／シグナルペプチド／タンパク質の局在性の利用

### 第7回 エネルギー生産と生体膜

予習内容：参考書を利用して、ATP合成酵素を駆動させているしくみを確認しておく。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

ATP合成酵素／プロトン濃度勾配をどうやって作るか（ミトコンドリアの場合、葉緑体の場合）／解糖系とクエン酸回路の関係

### 第8回 エネルギー代謝と光合成

予習内容：参考書を利用して、クエン酸回路、カルビン回路の構成を確認しておく。基本的な炭酸固定反応を把握しておく。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

クエン酸回路、カルビン回路／光合成（C3型、C4型）／生化学反応のネットワーク（アミノ酸生産との関連性を例として）

### 第9回 細胞分裂

予習内容：参考書を利用して、細胞周期の構成、および、その各々の段階において細胞内で起こっていることを確認しておく。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

細胞分裂の進行／細胞分裂の調節／細胞分裂速度の測定

### 第10回 細胞の解析法

予習内容：参考書、特に『Essential細胞生物学(原書第4版)』のパネル4-3～4-5を参考に、細胞を調べる操作のイメージをもっておく。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

細胞のどこの成分なのかを知るには／抽出法／遠心分離法／分画する方法／タンパク質に標識をつける方法

### 第11回 遺伝子の探索

予習内容：参考書『Essential細胞生物学(原書第4版)』の第10章p325～358を読み、ノートにまとめておく。それは第14回までくりかえし利用できる。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

目的の遺伝子を見つける方法／PCR／クローニングとライブラリー／シーケンス決定法／遺伝子の機能予測（データベース利用）

### 第12回 遺伝子機能の解析

予習内容：参考書『Essential細胞生物学(原書第4版)』の第10章p325～358を読みまとめたノートを確認する。他の参考書等を利用し、さらに理解を深める。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

遺伝子のノックダウンとノックアウト／相同組換えによるノックアウト／アグロバクテリウム法によるノックアウト／RNA干渉法によるノックダウン／プロモーターはみな同じか／強力なプロモーターが必ずしも適当でない理由／遺伝子編集（CRISPR/Cas9）

### 第13回 遺伝子発現量の解析

予習内容：参考書『Essential細胞生物学(原書第4版)』の第10章p325～358を読みまとめたノートを確認する。他の参考書等を利用し、さらに理解を深める。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

定量的PCR／次世代シーケンサー／マイクロアレイ／ウエスタンブロットティング

### 第14回 異種タンパク質の生産

予習内容：参考書『Essential細胞生物学(原書第4版)』の第10章p325～358を読みまとめたノートを確認する。他の参考書等を利用し、さらに理解を深める。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。参考書を中心に確認すること。

復習時間：90分

さまざまな異種タンパク質の生産系／コドン最適化／タンパク質は加工され修飾される

### 第15回 遺伝子組換え生物の利用

予習内容：遺伝子組換え生物を利用する際のルールについて文部科学省のサイト（ライフサイエンスの広場 <http://www.lifescience.mext.go.jp/bioethics/anzen.html>）等を利用し調べる。

予習時間：90分

復習内容：提示された問題をてがかりに講義でとりあげた事項についてノートにまとめる。講義で取り上げた問題（組換え生物の利用において考えなければならないこと）について自分の考えを文章化してみる。

復習時間：90分

遺伝子組換え生物とは／導入遺伝子の一過的発現／遺伝子編集生物／組換え生物の利用において考えなければならないこと

## ■ ホームページ

## ■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>資源植物学</b>				
英文名 :	Plant Resource Science				
担当者 :	星 岳彦				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

栽培植物は、環境のおよび人為的な影響を受けて、長い歴史の中で野生植物から分化し、生態的に特徴ある多様な形質を獲得してきている。資源植物学では、栽培植物ごとにその起源と伝播、品種の分化ならびにその形質について解説するとともに、植物遺伝資源の探索、保存、利用について論述する。授業の理解度を確保するための小テストを毎回実施する。また、2回のレポート提出を課する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

『受講者は、この授業を履修することにより、

- ・植物の多様性、種と品種の特異性について興味を持ち・理解する。
- ・植物とヒトとの関係、植物により培われた文化を認識する。
- ・植物生産における遺伝資源の保護と管理の重要性を理解する。

ことができるようになります。』

この科目の習得は、本学科の定めるディプロマポリシー1、2の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

小テスト 50%  
レポート 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

小テストは、次回の授業冒頭で解説および模範解答を講義し、質問を受け付けます。  
レポートは、オンライン手・メールで質問を受け付けます。

### ■ 教科書

必要に応じてプリントによる教材を提供し、教科書は使用しない。

### ■ 参考文献

- [ISBN]9784842502175 『新編食用作物』（星川清親，養賢堂：1994）
- [ISBN]9784832608382 『高等植物分類表』（米倉 浩司，北隆館：2009）
- [ISBN]9784588211911 『有用植物（ものと人間の文化史）』（菅 洋，法政大学出版局：2004）
- [ISBN]9784130060424 『植物と文明（UP選書）』（ハーバート G.ペイカー，東京大学出版会：1975）
- [ISBN]9784004161035 『栽培植物と農耕の起源（岩波新書 青版 G-103）』（中尾 佐助，岩波書店：1966）
- [ISBN]9784061395756 『資源植物学—研究方法への手引き』（小山 鉄夫，講談社：1984）
- [ISBN]9784900358607 『国際栽培植物命名規約』（国際園芸学会，アボック社：2008）
- [ISBN]9784588210112 『植物民俗（ものと人間の文化史）』（長沢 武，法政大学出版局：2001）
- [ISBN]9784582115055 『世界有用植物事典』（平凡社：1989）
- [ISBN]9784789554121 『食用植物図説—日本・世界の700種』（女子栄養大学出版部：1970）

### ■ 関連科目

基礎植物学、植物生理学、植物育種学、植物生産工学Ⅰ、植物生産工学Ⅱ

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

## ■ 研究室・メールアドレス

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

## ■ オフィスアワー

月曜日1・2時限

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 遺伝資源としての資源植物学の意義

予習内容：植物がどうして資源になるのか。その理由を調べ、考えよ。

予習時間：30分

復習内容：用途による分類毎に代表例として挙げた植物以外に何種か該当する植物を調べてみよ。

復習時間：60分

### 第2回 植物遺伝資源の多様性と環境保全

予習内容：生物多様性とは何か、なぜそれが重要なのか、調べておく。

予習時間：30分

復習内容：特定外来生物にはどのようなものが指定されているか調べてみよ。

復習時間：60分

### 第3回 植物分類の重要性と分類体系

予習内容：植物の分類体系の代表的なものを調べてみよ。

予習時間：30分

復習内容：エングララー・クロンキストなどの従来体系とAPGⅢの分類の相違点について調べてみよ。

復習時間：60分

### 第4回 学名と国際植物命名規約

予習内容：科学論文で植物の学名が記載されているものを探し、その記載方法の特徴を認識しておく。

予習時間：30分

復習内容：学名の記載ルールの詳細についてさらに調べてまとめてみる。

復習時間：60分

### 第5回 栽培植物の起源と分布

予習内容：ヒトの植物栽培の起源について調べてみよ。

予習時間：30分

復習内容：中尾佐助「栽培植物と農耕の起源」を読んでみよ。

復習時間：240分

### 第6回 日本固有および史前帰化の植物資源

予習内容：日本原産の有用植物を調べて可能な限り列挙せよ。

予習時間：30分

復習内容：日本固有の有用植物が少ない理由について、各種資料を調べて考察を試みよ。

復習時間：60分

### 第7回 栽培植物の日本への伝搬

予習内容：農作物が日本に最も多く伝来した時代はいつごろか、調べてみよ。

予習時間：30分

復習内容：サツマイモの世界への伝搬経路を調べ、ジャガイモと比較し考察せよ。

復習時間：60分

### 第8回 食糧作物

予習内容：世界三大食糧作物(穀物)とは何か。4番目に穀物以外の作物があるが、それは何か。

予習時間：30分

復習内容：トウモロコシの作物としての成立には謎が多い。現在の研究進展について調べてみよ。

復習時間：60分

### 第9回 野菜類

予習内容：園芸作物と他の作物との違いはどこにあるか。

予習時間：30分

復習内容：大根の品種・系統の分化・発達について調べてみよ。

復習時間：60分

#### **第10回 果樹類**

予習内容：ヒトに好まれる果実の形質とは何か、考えてみよ。

予習時間：30分

復習内容：カキ属の遺伝資源の可能性について世界中の種を調べて考察せよ。

復習時間：60分

#### **第11回 花き類**

予習内容：野菜・果樹と比較した花き産業の経済的位置付け、産業としての可能性について考えよ。

予習時間：30分

復習内容：日本の花き生産ではキクが第1位である。こうなった理由について調べてまとめよ。

復習時間：60分

#### **第12回 工芸作物**

予習内容：工芸作物に分類される具体的植物名を5種調べよ。

予習時間：60分

復習内容：講義で未紹介の工芸作物1種について取り上げ、種の特性から加工工程まで調べてみよ。

復習時間：60分

#### **第13回 植物と文化**

予習内容：ヒトの文化と植物が密接にかかわっている事例をいくつか調べてみよ。

予習時間：30分

復習内容：コーヒーを喫飲する文化は国によって特徴が大きく異なる。いくつかの国で調べてみよ。

復習時間：60分

#### **第14回 植物遺伝資源の探索**

予習内容：プラントハンターという職業はどのようなものか、調べる。

予習時間：30分

復習内容：興味を持ったプラントハンターの伝記等を読み、植物資源探索の困難さについて考えよ。

復習時間：90分

#### **第15回 植物遺伝資源の保存と利用の意義と問題点**

予習内容：バイオパイラシーという問題について調べてみよ。

予習時間：30分

復習内容：遺伝資源の各保存方法の得失に付いて、さらに詳しく調べよ。

復習時間：60分

#### **資源植物学に関する課題レポート(中間と最終の2回)**

中間試験、定期試験に代えるレポートをオンラインで2回出題する。

#### **■ホームページ**

星研究室のページ <http://www.hoshi-lab.info/home-j.html>

#### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>実験計画法（平成26～30年度入学生用）</b>				
英文名 :	Experimental Design				
担当者 :	堀端 章				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	集中
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

生物工学を学ぶ学生が研究対象として取り扱う生物現象は、調査の目的である「処理」だけではなく、供試生物の個体間の差や実験環境の僅かな差など、多くの要因が複雑に作用した結果として生じている。これらの要因が実験データに与える作用を適切に評価して、「処理」の効果を明確にするためには、「処理」以外の要因のはたらきを考慮した優れた実験計画が必要である。本講義はこの観点より行うものであり、統計学の基礎知識を前提として、実験計画の基本的な考え方と代表的な計画の様式について説明する。また、本講義では、一定の実験コストの下で最良の情報を得るための計画の立案ならびにその計画から得られた結果の適正な分析評価ができる能力を培うため、生物学各分野の実例に沿った演習を通じて学修の定着を図る。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を履修することによって、

- 1) 種々の実験計画の特徴の理解。
- 2) 調査の目的に沿って適切な実験計画を選択することができる能力。
- 3) 調査・研究を自ら企画し、実行することができる能力。

を得ることができる。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー3の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

小テストおよび課題演習 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

小テストの解答および課題演習の模範解答は講義内で講述またはGoogle Classroomに掲載します。

### ■ 教科書

【留意事項】講義資料として作成した冊子を使用する。

### ■ 参考文献

- [ISBN]9784842500942 『生物統計解析と実験計画』（藤巻 宏, 養賢堂：2002）  
 [ISBN]9784542503304 『実験計画法入門』（鷲尾 泰俊, 日本規格協会：1997）  
 [ISBN]9784817103819 『応用実験計画法』（楠 正, 日科技連出版社：1995）  
 [ISBN]9784798027852 『図解入門よくわかる最新実験計画法の基本と仕組み (How-nual Visual Guide Book)』（森田 浩, 秀和システム：2010）

### ■ 関連科目

計量生物学、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

堀端研究室（西1号館5階556）・horibata@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

火曜2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

### 第1回 実験計画法とは（受講のためのガイダンスを含む）

予習内容：計量生物学の分散分析法について復習しておくこと（1）。

予習時間：120分

復習内容：配属されている研究室での研究を想定して、実験計画の役割を理解しておくこと。

復習時間：60分

### 第2回 実験計画の考え方:フィッシャーの3原則

予習内容：計量生物学の分散分析法について復習しておくこと（2）。

予習時間：120分

復習内容：フィッシャーの3原則について実験計画の中での位置付けを整理しておくこと。

復習時間：60分

### 第3回 実験配置の方法と実験処理の選択

予習内容：配属された研究室の4回生に対して卒業研究における実験計画について聞き取り調査を行うこと（1）。

予習時間：120分

復習内容：実験配置の違いとフィッシャーの3原則との関連を整理しておくこと。

復習時間：60分

### 第4回 完全無作為化法

予習内容：配属された研究室の4回生に対して卒業研究における実験計画について聞き取り調査を行うこと（2）。

予習時間：120分

復習内容：完全無作為化法で行った実験データの整理法の復習を行うこと。

復習時間：60分

### 第5回 演習（1）

予習内容：完全無作為化法で実験を行うことのメリットとデメリットを整理しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：演習課題について、繰り返し、計算の練習をしておくこと。

復習時間：60分

### 第6回 乱塊法

予習内容：聞き取り調査を行った卒業研究課題について、完全無作為化法による実験計画を立ててみること。

予習時間：60分

復習内容：乱塊法で行った実験データの整理法の復習を行うこと。

復習時間：60分

### 第7回 ラテン方格法

予習内容：聞き取り調査を行った卒業研究課題について、乱塊法による実験計画を立ててみること。

予習時間：60分

復習内容：ラテン方格法で行った実験データの整理法の復習を行うこと。

復習時間：60分

### 第8回 演習（2）

予習内容：乱解法またはラテン方格法のメリットとデメリットを整理しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：演習課題について、繰り返し、計算の練習をしておくこと。

復習時間：60分

### 第9回 中間試験および試験解説

予習内容：試験範囲の復習を十分に行うこと。

予習時間：180分

復習内容：中間試験でできなかったところについて再度復習しておくこと。

復習時間：60分

### 第10回 要因実験と交互作用

予習内容：複数の要因が関連する生物現象の例をできる限り挙げておくこと。

予習時間：90分

復習内容：交互作用とは何かを、具体的な例に則して理解しておくこと

復習時間：90分

#### **第11回 2因子要因計画**

予習内容：聞き取り調査を行った卒業研究課題について、交互作用が見込まれる因子のセットを考えておくこと。

予習時間：90分

復習内容：2因子要因計画に従って行った実験データの整理法の復習を行うこと。

復習時間：90分

#### **第12回 演習 (3)**

予習内容：聞き取り調査を行った卒業研究課題について、2因子要因計画による実験計画を立ててみること。

予習時間：120分

復習内容：演習課題について、繰り返し、計算の練習をしておくこと。

復習時間：60分

#### **第13回 演習 (4)**

予習内容：繰り返し数が異なる場合のデータの整理法についてまとめておくこと

予習時間：120分

復習内容：演習課題について、繰り返し、計算の練習をしておくこと。

復習時間：60分

#### **第14回 分割区法**

予習内容：小試験区（プロット）へのランダムな配置が困難な因子について、具体的な例を挙げておくこと。

予習時間：90分

復習内容：分割区法における2種類の誤差分散について理解しておくこと

復習時間：90分

#### **第15回 演習 (5)**

予習内容：聞き取り調査を行った卒業研究課題について、分割区法による実験計画を立ててみること。

予習時間：120分

復習内容：演習課題について、繰り返し、計算の練習をしておくこと。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>植物育種学</b>				
英文名 :	Plant Breeding				
担当者 :	堀端 章				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科、食品安全工学科開講科目				

### ■ 授業概要・方法等

植物育種学とは、遺伝的操作によって優れた新品種を作出する行為（育種または品種改良）に、科学的根拠を与え、計画的にこれを遂行できるようにするための学術領域である。本講義では、育種の黎明から、植物の生殖様式に関連付けられた伝統的育種法、細胞培養や遺伝子操作などのニューバイオテクノロジーを利用した育種法までを解説する。さらに、植物（作物）の生産性、生理的特性および成分に関する遺伝的改良を話題にして、グループディスカッションとプレゼンテーションによる能動的学習を展開する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を履修することによって、

- 1) 種々の植物育種法に関する原理の理解。
- 2) 複数の育種法を組み合わせて育種目標を達成する能力。
- 3) 植物育種の現状を理解し、将来を展望する能力。

を得ることができる。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

プレゼンテーション 20%

定期試験 80%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

定期試験については、その要点と解説を、講義中に解説するまたはUNIVERSAL PASPORTに掲載する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784254420388 『植物の遺伝と育種 第2版』（福井 希一, 朝倉書店 : 2013)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784130721011 『植物育種学』（鶴飼 保雄, 東京大学出版会 : 2003)

[ISBN]9784254420180 『植物の育種学』（日向 康吉, 朝倉書店 : 1997)

[ISBN]9784909933089 『種を育てて種を育む - 植物品種改良とはなにか -』（加藤 恒雄, 大阪公立大学共同出版会 : 2019)

### ■ 関連科目

基礎遺伝学、ゲノム機能科学、資源植物学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して実施する。

### ■ 研究室・メールアドレス

堀端研究室（西1号館5階556）・ horibata@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜2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

### 第1回 育種の原点－栽培化

予習内容：主要な栽培植物（作物）の起源について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：栽培化の中でどのような形質が選抜されたのかについて考察する。

復習時間：60分

### 第2回 植物育種の概要－育種目標と育種素材

予習内容：基礎遺伝学の復習を行う（1）。

予習時間：60分

復習内容：身近な作物について育種目標を設定し、それを達成する手段を考えてみる。

復習時間：60分

### 第3回 植物育種の概要－変異の創出と選抜、育種の間

予習内容：基礎遺伝学の復習を行う（2）。

予習時間：60分

復習内容：交配による変異の創出と遺伝子組み換え技術による変異の創出の違いについて考察する。

復習時間：60分

### 第4回 交雑育種－自殖性作物

予習内容：自殖性作物と他殖性作物の例を挙げられるように調べておく。

予習時間：60分

復習内容：在来作物の純系分離について調べておく。

復習時間：60分

### 第5回 交雑育種－他殖性作物

予習内容：近交弱勢について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：雄性不稔の育種利用について調べておく。

復習時間：90分

### 第6回 突然変異育種

予習内容：自然突然変異について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：突然変異による変異の創出と遺伝子組み換え技術による変異の創出の違いについて考察する。

復習時間：60分

### 第7回 栄養繁殖植物の育種

予習内容：栄養繁殖と種子繁殖の両方を行う植物について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：栄養繁殖植物の育種の例を調べておく。

復習時間：60分

### 第8回 中間試験およびグループ学習の課題説明

予習内容：これまでに学んだ内容を復習しておく。

予習時間：180分

復習内容：試験で分からなかったところを調べておく。

復習時間：60分

中間試験では、復習内容に記載されている事柄についても出題する。

また、グループ学習の課題を説明する。グループごとに学修を進めた成果について、第13回から第15回の講義時にプレゼンテーションとディスカッションを行う。

### 第9回 マーカー利用選抜－DNAマーカーの種類

予習内容：DNAマーカーの種類と作成法について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：学んだ事柄をグループ学習に反映させる。

復習時間：120分

### 第10回 量的遺伝モデルとQTLのマッピング

予習内容：遺伝における量的形質と質的形質の違いを整理しておく。

予習時間：60分

復習内容：学んだ事柄をグループ学習に反映させる。

復習時間：120分

#### **第11回 育種とバイオテクノロジー**

予習内容：育種における細胞操作、染色体操作、遺伝子操作の役割について考察する。

予習時間：60分

復習内容：学んだ事柄をグループ学習に反映させる。

復習時間：120分

#### **第12回 新品種の育成と普及**

予習内容：プレゼンテーションの構想を具体的にまとめる。

予習時間：60分

復習内容：プレゼンテーションの準備を整える。

復習時間：180分

#### **第13回 プレゼンテーション:生産性に関する育種**

予習内容：作物の生産性を制御する遺伝的因子について考察する。

予習時間：90分

復習内容：プレゼンテーションとディスカッション通じて学んだことをミニレポートにまとめる。

復習時間：90分

#### **第14回 プレゼンテーション:生理形質に関する育種**

予習内容：作物の生理的特性を制御する遺伝的因子について考察する。

予習時間：90分

復習内容：プレゼンテーションとディスカッション通じて学んだことをミニレポートにまとめる。

復習時間：90分

#### **第15回 プレゼンテーション:成分に関する育種**

予習内容：作物の有用成分とその量を制御する遺伝的因子について考察する。

予習時間：90分

復習内容：プレゼンテーションとディスカッション通じて学んだことをミニレポートにまとめる。

復習時間：90分

#### **定期試験**

期末試験は、植物育種学に関する理解を問う問題とする。講義内容だけでなく、予習あるいは復習の課題として提示した内容も試験の対象範囲とする。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>植物栽培環境学（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Plant Production Environmentology				
担当者 :	堀端 章				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

植物栽培環境学では、作物の環境因子に対するさまざまな応答反応を理解し、その応答反応を利用または制御することによって、作物の経済的価値を向上させるための栽培管理技術について学修する。本講義では、植物生理学、植物発育形態学、応用気象学、土壌学、雑草学などの広範な分野を横断して、作物生産技術に関わる事柄の包括的な理解を目指す。植物の生物工学に関する研究では、まずもって健全な植物を栽培できる能力を備えていないと研究の端緒にすらつけない。健全な供試植物を得るために本講義の学修内容が必要となる。さらに本講義では、作物生産上の課題を話題にして、グループディスカッションとプレゼンテーションによる能動的学修を展開する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を履修することによって、

- 1) 植物の環境因子に対する応答の理解。
- 2) 研究に供試する植物の栽培管理を適切に行い、健全な供試植物を得ることができる能力。
- 3) 植物の応答反応を利用した適切な栽培管理法を提案する能力。

を得ることができる。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および2の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

プレゼンテーション 20%

定期試験 80%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

定期試験については、その要点と解説を講義中に解説またはUNIVERSAL PASPORTに掲載する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784540000263 『作物の生育と環境 (農学基礎セミナー)』 (西尾 道徳, 農山漁村文化協会 : 2000)

このほか、資料を適宜配付する。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784540122095 『作物生産生理学の基礎 (農学基礎シリーズ)』 (平沢 正, 農山漁村文化協会 : 2016)

[ISBN]9784540111105 『作物学の基礎I 食用作物 (農学基礎シリーズ)』 (後藤雄佐 新田洋司 中村 聡, 農山漁村文化協会 : 2013)

[ISBN]9784540121067 『作物学の基礎II 資源作物・飼料作物 (農学基礎シリーズ)』 (中村 聡, 農山漁村文化協会 : 2015)

### ■ 関連科目

植物生理学、植物育種学、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して実施する。

### ■ 研究室・メールアドレス

## ■ オフィスアワー

火曜2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

### 第1回 作物生産と環境1－栽培環境の構成要素

予習内容：植物の生育におよぼす環境の効果について考える

予習時間：60分

復習内容：環境要素の管理方法について考える

復習時間：60分

### 第2回 作物生産と環境2－農業生態系と自然生態系

予習内容：生態系について事前学習する

予習時間：60分

復習内容：農業生態系の特徴について整理する

復習時間：60分

### 第3回 気象的要素1－作物の生育と気象的要素

予習内容：天気・天候・気候の違いについて理解する

予習時間：60分

復習内容：湿度と飽差の違いについて理解する

復習時間：60分

### 第4回 気象的要素2－気象的要素の変動と作物の生長

予習内容：作物の生長に関わる気象的要素をあげられるようにする

予習時間：30分

復習内容：個葉の光合成速度と群落光合成速度について調査する

復習時間：90分

### 第5回 気象的要素3－気候の栽培への応用

予習内容：適地適作について調査する

予習時間：30分

復習内容：様々な気象災害と防止法について考える

復習時間：90分

### 第6回 土壌的要素1－土壌を構成するもの、土壌の物理的特性と化学的特性

予習内容：土壌の形成過程について高校生物レベルの復習を行う

予習時間：30分

復習内容：水田土壌と畑土壌の違いについて調べる

復習時間：90分

### 第7回 土壌的要素2－養分と作物栄養

予習内容：土壌中の窒素の変化について調べる

予習時間：60分

復習内容：要素欠乏による生理障害についてまとめる

復習時間：60分

### 第8回 土壌的要素3－肥料の種類と施肥法

予習内容：土壌改良についてまとめる

予習時間：60分

復習内容：有機農法について調べる

復習時間：60分

### 第9回 生物的要素1－作物の病気とその防除

予習内容：病原体の種類についてまとめる

予習時間：60分

復習内容：病害防除の方法についてまとめる

復習時間：60分

### 第10回 生物的要素2－作物の害虫とその防除

予習内容：害虫の種類についてまとめる

予習時間：60分

復習内容：虫害の方法についてまとめる

復習時間：60分

#### **第11回 生物的要素3－雑草とその防除**

予習内容：野草と雑草の違いについてまとめる

予習時間：60分

復習内容：雑草防除の方法についてまとめる

復習時間：60分

#### **第12回 生物的要素4－総合的有害生物管理**

予習内容：農薬の種類と利用法についてまとめる

予習時間：60分

復習内容：作物生産の将来について考える

復習時間：60分

#### **第13回 グループディスカッション・プレゼンテーション1**

予習内容：事前学習

予習時間：90分

復習内容：レポート作成

復習時間：30分

有機農法と農薬の使用に関してグループディスカッションとプレゼンテーションを行う。

#### **第14回 グループディスカッション・プレゼンテーション2**

予習内容：事前学習

予習時間：90分

復習内容：レポート作成

復習時間：30分

砂漠緑化に関してグループディスカッションとプレゼンテーションを行う。

#### **第15回 グループディスカッション・プレゼンテーション3**

予習内容：事前学習

予習時間：90分

復習内容：レポート作成

復習時間：30分

作物の工業的生産に関してグループディスカッションとプレゼンテーションを行う。

#### **定期試験**

期末試験は、植物栽培環境学に関する理解を問う問題とする。講義内容だけでなく、予習あるいは復習の課題として提示した内容も試験の対象範囲とする。

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>植物細胞工学</b>				
英文名 :	Plant cell engineering				
担当者 :	秋田 求				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
				必修選択の別 :	選択科目
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

この講義では、植物細胞・組織・器官の培養技術と培養工学的利用、およびその可能性について理解を深めます。受講者のほとんどは、なんらかの生物の培養を経験しているはずですが、培養を成功裏に行いその結果を利用するためには、細胞が培養されたときのように増殖し、あるいは分化してゆくか、培養環境に対してどのように応答するのかを理解していることが重要です。さらに、目的に適した材料（株）を選び、最大の結果が得られる装置を用い、最適な条件で培養しなければなりません。目的によっては、細胞から生産物を効率よく回収しなければなりません。この講義では、これらに関連する一連の技術とその特徴および問題を扱います。培養工学は微生物を対象として得られた知識や技術を基盤としているため、微生物培養の例を利用または比較する内容を含みます。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

- 1) 植物を培養する目的と意義を知る。
- 2) 植物を中心とする培養において、そこに利用されている様々な技術の原理や内容を知り、その可能性を説明することができるようになる。

この科目は、手法に含まれます。本学科の定めるデプロマポリシーDP1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

講義中に提示する小課題 40%

レポート 60%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

講義中に提示する問題は都度解説します。

レポートは翌回の授業時間、あるいはUNIVERSAL PASSPORTやGoogle Classroomに要点を解説します。

### ■ 教科書

指定しません。UNIVERSAL PASSPORTまたはGoogle Classroomに資料を提示します。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784782103333 『植物バイオテクノロジー』（高山真策, 幸書房 : 2009）

[ISBN]9784274022173 『植物細胞工学』（田中 秀夫, オーム社 : 1992）

[ISBN]9784807914234 『植物工学の基礎（応用生命科学シリーズ）』（東京化学同人 : 2002）

[ISBN]9784762215599 『発酵工学の基礎—実験室から工場まで』（Peter F. Stanbury, 学会出版センター : 1988）

[ISBN]9784563042851 『バイオプロセスの魅力（CREATIVE CHEMICAL ENGINEERING COURSE）』（小林 猛, 培風館 : 1996）

[ISBN]9784782706794 『新生物化学工学 第2版』（岸本 通雅, 三共出版 : 2013）

[ISBN]9784759811070 『植物生理学』（三村徹郎・鶴見誠二, 化学同人 : 2009）

### ■ 関連科目

基礎植物学、植物生理学、細胞生物学Ⅰ、細胞生物学Ⅱ、細胞生物学Ⅲ、遺伝子工学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

## ■ 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

## ■ 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

### 第1回 培養技術の利用分野と重要性

予習内容：身の回りの発酵生産物が何を材料にどのような方法で生産されているのかを参考図書等により調べておく。

予習時間：60分

復習内容：資料と講義中のメモとを総合し、さらに植物由来のバイオプロダクトとして何がどのようにして生産されているかを調べてノートにまとめる。

復習時間：90分

培養を利用して有用な生物や物質を生産する技術は、微生物発酵を基本として発展してきた。その発展の歴史を、鍵となった技術を列挙し説明する。

### 第2回 培養の基本操作

予習内容：生物工学基礎生物学実験時に経験した培養操作を実験ノートなどにより確認する。各操作にはどんな意味があったかまとめておく。

予習時間：60分

復習内容：資料と講義中のメモとを総合してノートにまとめる。

復習時間：60分

無菌培養系の作出、培養の基本操作、培地と添加物、培養されたとき細胞にはどのような変化がおこるか、あるいは、おこしうるかを説明する。

### 第3回 種々の培養法（1）

予習内容：不定芽、不定根、不定胚に分化させようとするとなんがおこるか、それらへの分化は、一般にどのような条件でおこせるかを参考文献等によりまとめておく。

予習時間：90分

復習内容：各種ホルモンが分化にどう影響するか、それはどのように植物細胞に認識されるのかを調べる。

復習時間：90分

植物細胞をさまざまに分化させる例を紹介する。

### 第4回 種々の培養法（2）

予習内容：分化は一般にどのような条件でおこせるか確認しておく。同調培養は何のために試みられ、どのようにして達成されたかを参考文献等によりまとめておく。植物の細胞壁がどのような構造かを調べておく。

予習時間：90分

復習内容：講義で紹介した各プロトプラスト誘導用酵素の作用をまとめ、かつ、それが植物の細胞壁のどのようなことに関係しているかまとめる。コンデショニングと言われる方法がなぜ有効なのか調べる。

復習時間：90分

不定胚誘導、同調培養、プロトプラスト培養法の概要を紹介する。

### 第5回 培養容器内の物理的環境に対する応答

予習内容：物理的環境（ガス環境、光量、光の波長、日長）の変化に植物はどのように応答するか参考文献等をもとに調べる。

予習時間：90分

復習内容：培養環境はどのようなものになりやすいと予想され、そのガス環境と光環境を改変するにはどうすればよいかをまとめ、かつ、それらを利用して何ができると期待されるか自分の考えをまとめて、中間レポートとして提出する。

復習時間：120分

培養容器内の物理的環境の特殊さを説明する。培養容器内の環境（ガス環境、光環境）が植物に及ぼす影響を例とともに解説する。

### 第6回 細胞の増殖モデル

予習内容：①比速度とは何か、比増殖速度とは何か、②回分培養、半回分培養、連続培養とは各々どんな操作かを参考文献等により把握しておく。

予習時間：90分

復習内容：資料と講義中のメモとを総合してノートにまとめる。例題をもとに増殖速度を計算してみる。計算結果の提出を求める。

復習時間：90分

培養細胞が培地中でどのように増殖するか、その速さをどのように表現し他と定量的に比較するのか学ぶ。培養中に増殖速度が変化する理由はどう説明されるかを考える。回分培養、半回分培養、連続培養の特徴を理解する。

## 第7回 バイオリアクターの基本構造と種類

予習内容：微生物の深部培養用の培養槽の基本構造を参考文献をもとに調べておく。特に無菌性の維持がどのように成し遂げられているかを調べる。

予習時間：90分

復習内容：資料と講義中のメモから、培養槽の各要素（部品）を列挙し、その各々が何かを文章化して説明できるようにする。

復習時間：90分

代表的な微生物の深部培養用の培養槽（バイオリアクター）を例に、培養槽の構造を説明する。バイオリアクターは、培養対象生物や稼働させる条件によって様々である。バイオリアクターによる培養という視点からみた植物細胞の特徴を示し、それに適合した培養槽を開発する試みを紹介する。

## 第8回 バイオリアクターの利用

予習内容：培養対象としての植物細胞の特徴を確認しておく。

予習時間：60分

復習内容：資料と講義中のメモとを総合してノートにまとめる。培養という視点からみた植物細胞の特徴に対して、講義で紹介した方法では、どのように問題を解決しようとしたか考える。

復習時間：90分

植物の細胞や器官をバイオリアクターで培養した実例を紹介し、その手法と可能性を論じる。

## 第9回 酸素供給

予習内容：気相中から液相中への酸素移動速度をあらわす式を参考文献等により調べておく。初発 $K_La$ とは何か答えられるようにしておく。

予習時間：90分

復習内容：資料と講義中のメモとを総合してノートにまとめる。バイオリアクターの利用に関する課題を提示する。これについてレポートをまとめる。

復習時間：120分

酸素は大量に必要とされる基質であるうえ水に溶けにくい。そのため、バイオリアクターによる培養では酸素供給が大きな問題となる。培養液中に供給された気泡からの酸素移動はどのように評価されるのか、それには何がどう影響するのかを講義する。

## 第10回 マイクロプロパゲーションと大量増殖

予習内容：参考文献等をてがかりに、なぜ組織培養技術をもちいるマイクロプロパゲーションが必要とされるか、どんな植物の苗が組織培養によって供給されてきたか調べる。

予習時間：90分

復習内容：資料と講義中のメモをとりまとめることにくわえ、これまでの講義内容をふりかえり、マイクロプロパゲーションを行う際に何が必要になりうるか整理する。

復習時間：90分

植物組織培養の実用分野の一つとして、高品質苗の大量生産がある。試験管からバイオリアクターによる培養まで様々な手法が用いられている。技術としては成熟したものであるが、その重要性と可能性について実例を紹介しながら説明する。

## 第11回 優良株の作出・選抜・育種と保存

予習内容：免疫抑制物質タクロリムス生産菌をスクリーニングした例を参考文献等をもとに調べておく。細胞を0℃以下の低温に置いたときに水がどうなるか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：資料と講義中のメモと総合して項目別にノートにまとめる。

復習時間：60分

培養株を誘導し、種々の方法で変異を生じさせて、目的に合う細胞株を得る操作について概説する。スクリーニング法を紹介する。そのようにして得られた培養株（系統）あるいは遺伝子資源としての植物細胞を長期保存する方法を紹介する。

## 第12回 遺伝子組換え技術

予習内容：アグロバクテリウム（リゾビウム）の植物への感染機構を参考文献等をてがかりに調べておく。植物の代表的な遺伝子組換え法として何があげられ、それはどんな方法か調べておく。

予習時間：90分

復習内容：資料と講義中のメモとを総合してノートにまとめる。

復習時間：60分

植物を対象とした種々の遺伝子組換え法を概説する。植物の遺伝子組換えにはアグロバクテリウム法を利用することが多く、その原理は特にくわしく説明する。

## 第13回 遺伝子組換え生物の利用

予習内容：遺伝子サイレンシングの原理を調べておく。CRISPR/Cas9法の原理を調べておく。また、遺伝子組換え生物を利用する際のルールについて文部科学省のサイト（ライフサイエンスの広場

<http://www.lifescience.mext.go.jp/bioethics/anzen.html>）等を利用し調べる。

予習時間：90分

復習内容：資料と講義中のメモとを総合してノートにまとめる。また、遺伝子組換え生物の第一種使用、第二種使用、生物のクラス、拡散防止措置のレベルとは何か、それはどのように決められているか、承認された遺伝子組換え生物にはどのようなものがあるか調べる。

復習時間：120分

遺伝子組換え技術の利用によって可能になってきたこと（RNAi法、CRISPR/ Cas9法など）について概説する。

遺伝子組換え植物の利用は適切な管理下で行われなければならない。遺伝子組換え生物の利用にはどのような危険性があり、それに対してどのように安全性が確かめられて実用に至っているのかを知る。さらに、遺伝子組換え植物を利用しようとする際に、どのような点に留意しどのような法律に従わなければならないかを学ぶ。

#### 第14回 代謝工学

予習内容：発酵によるグルタミン酸生産の成功例を参考文献等によって調べ、なぜこの特定のアミノ酸が高生産されると考えられるのか整理しておく。エリシターを認識し病原体に対抗するための遺伝子発現にいたる過程を参考文献等により調べる。

予習時間：90分

復習内容：代謝のタイプごとにどのような戦略がたてられるのか、モデルを書いてみる。遺伝子を網羅的に調べ、代謝経路を明らかにすることがなぜ重要なのか考察してみる。

復習時間：90分

微生物発酵では、いわゆる「代謝制御発酵」により、細胞の代謝を調節して有用物質を高生産することに成功した数々の例がある。そこで、まずこれら代謝制御発酵の考え方を実例により説明する。

植物は病原体をいわゆるエリシターで認識する。いっぽう、各種エリシターを処理すると、植物に有用物質を生産させ、あるいは有用物質生産性が高まる例が知られている。講義では、病原体に対する応答のしくみを説明し、エリシターの利用例を紹介する。

#### 第15回 (1) バイオプロダクツの回収と精製 (2) 培養工学の可能性 (全体のまとめ)

予習内容：各種クロマトグラフィーの原理を参考図書等を利用して理解しておく。

予習時間：90分

復習内容：資料と講義中のメモとを総合してノートにまとめる。培養工学の可能性をこれまでの講義内容から考え、レポートにまとめる。

復習時間：120分

前半で、目的生産物を回収する方法について、培地に分泌させる方法を含め説明する。

後半には、培養工学の可能性について考え、本講義の総括とする。

### ■ホームページ

### ■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>植物生産工学 I</b>				
英文名 :	Plant Production Engineering 1				
担当者 :	星 岳彦				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期
				必修選択の別 :	選択科目
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

植物の生産を行うための工学的的方法論について総論的に講義する生物生産工学分野の専門科目である。植物生産、特に施設植物生産について、その目的・必要性・課題について、最初に述べる。そして、植物の生産には、その生育環境を適切に制御する必要がある。これらの環境要素、例えば、温度、湿度、光など、の計測法・制御法と、植物の成育との関係性について述べる。植物の生理反応から群落・生産システムまでのさまざまなスケールを対象にして論じる。授業の理解度を確認するための小テストを毎回実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

『受講者は、この授業を履修することにより、

- ・工学的生物生産の意義と特徴について説明できる。
- ・日本の植物生産の現状と問題点について理解している。
- ・施設植物生産の定義、歴史、現状について説明できる。
- ・作物と植物生産施設の状態を、湿り空気、光環境、ガス環境から判断できる。
- ・養液栽培、植物工場について説明できる。

ようになります。』

この科目の習得は、本学科の定めるディプロマポリシー1、2の達成に關与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

小テスト 50%  
定期試験 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

小テストは、次回の授業冒頭で解説および模範解答を講義し、質問を受け付けます。  
定期試験は、終了後に模範解答をお知らせし、質問を受け付けますので、オフィスアワーに来訪願います。

### ■ 教科書

必要に応じてプリントによる教材を提供し、教科書は特に使用しない。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784540151019 『施設園芸・植物工場ハンドブック』(日本施設園芸協会、農文協：2015)  
[ISBN]9784897322995 『スマート農業』(農業情報学会編、農林統計出版：2014)  
[ISBN]9784274067877 『太陽光型植物工場—先進的植物工場のサステナブル・デザイン』(古在 豊樹, オーム社：2009)  
[ISBN]9784274204722 『完全制御型植物工場』(高辻 正基, オーム社：2007)  
[ISBN]9784842595146 『生物環境調節ハンドブック』(養賢堂：1995)  
[ISBN]9784339051971 『生物生産機械ハンドブック』(コロナ社：1996)

### ■ 関連科目

基礎植物学、植物生理学、資源植物学、植物育種学、生物工学基礎生物学実験、植物生産工学 II

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

## ■研究室・メールアドレス

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

## ■オフィスアワー

月曜日1・2時限

## ■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 ガイダンス・工学的生物生産の意義

予習内容：なぜ農業と呼ばず講義では植物生産業と呼ぶのか。その理由を考えよ。

予習時間：30分

復習内容：植物生産の重要性と問題点について講義で話された内容を文献やネットでさらに詳しく調べる。

復習時間：60分

### 第2回 日本の植物生産現場の課題と展望

予習内容：日本の食糧自給率、農地面積、農家人口の推移を調べ、その変化の原因を考察する。

予習時間：30分

復習内容：日本の植物生産の衰退を食い止めるためにどのような選択肢があるかまとめる。

復習時間：60分

### 第3回 施設植物生産の歴史と特徴

予習内容：施設植物生産、施設園芸とはどのようなものか定義を調べる。

予習時間：30分

復習内容：授業で説明した植物生産重要用語9個について詳しく調べまとめる。

復習時間：60分

### 第4回 熱と温度、湿り空気

予習内容：熱と温度の用語についてその違いを調べ理解しておく。

予習時間：60分

復習内容：飽差、エンタルピについて調べ、その求め方を習得する。

復習時間：60分

### 第5回 温湿度環境と植物成育

予習内容：植物生産にとって湿度がどのような影響を与えるのか調べておく。

予習時間：30分

復習内容：植物体への結露の影響とそれを軽減する方法についてさらに詳しく調べる。

復習時間：60分

### 第6回 光環境と植物成育

予習内容：植物が光合成に使う波長域とヒトの可視波長域について調べ、その違いについて考えておく。

予習時間：30分

復習内容：物の光受容タンパク質の種類と、それらが関与する光形態形成反応についてまとめる。

復習時間：45分

### 第7回 CO<sub>2</sub>・空気流動と光合成

予習内容：植物生産にとって風がなぜ必要か、調べておく。

予習時間：30分

復習内容：CO<sub>2</sub>施用にゼロ濃度差制御がある。どんな利点と欠点があるか調べてみる。

復習時間：60分

### 第8回 土壌の働きと植物栄養

予習内容：土とは何かからできているのか。構成成分を調べておく。

予習時間：30分

復習内容：必須元素欠乏症の発生の特性をリービッヒ最少律の法則で考えてまとめよ。

復習時間：60分

### 第9回 養液栽培と培養液制御システム

予習内容：水栽培と養液栽培の違いについて調べておく。

予習時間：30分

復習内容：湛液方式とロックウール耕に向けた植物は違う。どこが違うのか調べてまとめる。

復習時間：60分

### 第10回 施設の熱環境

予習内容：熱と温度を仲介するパラメータの比熱容量について調べる。

予習時間：30分

復習内容：熱貫流率を求める試験方法について調べてまとめよ。

復習時間：60分

#### **第11回 植物生産施設の構造と設置される機器**

予習内容：建物の各部名称、棟、梁、軒、妻、母屋、垂木などを調べておく。

予習時間：30分

復習内容：フェンロー温室が良く使用されるようになった理由について調べて考えよ。

復習時間：60分

#### **第12回 植物工場と植物移動システム**

予習内容：植物工場の定義について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：スパーシング効率(何倍の植物株が栽培できるか)を求める計算式を立ててみる。

復習時間：75分

#### **第13回 植物病虫害とその制御**

予習内容：病原菌があっても植物が病気になる時はどんな時か。調べておく。

予習時間：30分

復習内容：IPMが注目されるのはどのようなメリットがあるからか。調べてみる。

復習時間：45分

#### **第14回 ヒトの労働環境と労務管理システム**

予習内容：辛い労働にはどのような種類があるか、それを数値化するにはどんな方法があるか調べる。

予習時間：30分

復習内容：植物生産の労務管理の実態をネット等を使って調べ、問題点をまとめる。

復習時間：60分

#### **第15回 環境制御の歴史と制御理論**

予習内容：温室の暖房の起源の熱源は何だったか、調べてみる。

予習時間：45分

復習内容：フィードフォワード制御が必要な事例を複数調べ、書き出してみる。

復習時間：75分

#### **定期試験**

持ち込み不可で、毎回の小テストを中心に出题いたします。

#### **■ホームページ**

星研究室のページ <http://www.hoshi-lab.info/home-j.html>

#### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>植物生産工学Ⅱ</b>				
英文名 :	Plant Production Engineering 2				
担当者 :	星 岳彦				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

植物の生産を行うための工学的的方法論について総論的に講義する生物生産工学分野の専門科目である。植物生産工学Ⅰで述べた内容を基礎にして、特に発展の著しい種苗生産とそのシステム化、ICT(情報通信技術)の応用について述べる。授業の理解度を確認するための小テストを毎回実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

『受講者は、この授業を履修することにより、

- ・植物生産において種苗生産の特徴について理解する。
- ・種苗生産の代表的な方法、種苗生産システムについて説明できる。
- ・植物生産におけるICTの活用の得失を説明できる。
- ・情報理論・システムについての基礎的知識を習得できる。
- ・植物生産のグローバル化の状況と日本の現状について理解できる。

ようになります。』  
この科目の習得は、本学科の定めるディプロマポリシー1、2の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

小テスト 50%  
最終レポート 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

小テストは、次回の授業冒頭で解説および模範解答を講義し、質問を受け付けます。  
最終レポートは、終了後に解答例をお知らせし、オンラインで質問を受け付けます。

### ■ 教科書

必要に応じてプリントによる教材を提供し、教科書は特に使用しない。

### ■ 参考文献

- [ISBN]9784540151019 『施設園芸・植物工場ハンドブック』(日本施設園芸協会、農文協：2015)
- [ISBN]9784897322995 『スマート農業—農業・農村のイノベーションとサステナビリティ』(農林統計出版：2014)
- [ISBN]9784274067877 『太陽光型植物工場—先進的の植物工場のサステナブル・デザイン』(古在 豊樹, オーム社：2009)
- [ISBN]9784274204722 『完全制御型植物工場』(高辻 正基, オーム社：2007)
- [ISBN]9784842595146 『生物環境調節ハンドブック』(養賢堂：1995)
- [ISBN]9784339051971 『生物生産機械ハンドブック』(コロナ社：1996)
- [ISBN]9784842503646 『新農業情報工学—21世紀のパースペクティブ』(養賢堂：2004)
- [ISBN]9784254410198 『園芸種苗生産学』(今西 英雄, 朝倉書店：1997)
- [ISBN]9784761004965 『植物種苗工場』(橋本 康, 川島書店：1993)
- [ISBN]9784416494219 『花の成型苗生産と利用』(誠文堂新光社：1994)
- [ISBN]9784882317784 『種苗工場システム (CMCテクニカルライブラリー)』(シーエムシー出版：2002)

### ■ 関連科目

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

## ■ 研究室・メールアドレス

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

## ■ オフィスアワー

月曜日1・2時限

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 ガイダンス・植物生産工学における種苗生産の意義

予習内容：植物生産工学 I を履修した場合は、その内容について復習しておく。

予習時間：60分

復習内容：種子の利用から苗の利用に植物生産分野がシフトしている理由を調べてまとめる。

復習時間：60分

### 第2回 種子繁殖と栄養繁殖

予習内容：植物のライフサイクルでの有性世代と無性世代について理解しておく。

予習時間：30分

復習内容：経済栽培において有性繁殖または無性繁殖が主に使用される植物を各10種ずつ調べる。

復習時間：60分

### 第3回 種子繁殖の特性と技術

予習内容：種子と休眠の関係について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：F1種子の目的がヘテロシスだけでなくってきた理由についてまとめる。

復習時間：60分

### 第4回 栄養繁殖の特性と技術

予習内容：栄養繁殖でないと増殖が難しい植物はどんな特性か調べておく。

予習時間：30分

復習内容：接木親和性、接木キメラについてさらに調べてまとめる。

復習時間：60分

### 第5回 セル成形苗の発展

予習内容：成型苗の用語の定義について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：セル成型苗生産に使用される種子は、どのような特性が必要か、調べてまとめよ。

復習時間：60分

### 第6回 種苗生産のための環境制御

予習内容：培養器によるマイクロプロパゲーションは植物成育速度が極めて小さい。その理由を調べよ。

予習時間：30分

復習内容：培養器の環境を調べたり制御するのが難しい理由をさらに考えてみよ。

復習時間：60分

### 第7回 種苗の工場的生産

予習内容：植物工場生産では、種苗の生産が経営的に最も成功している。その理由を考えよ。

予習時間：30分

復習内容：人工光を使用した種苗生産システムの製品にはどのようなものがあるか調べてみよ。

復習時間：60分

### 第8回 形質転換植物と種苗生産

予習内容：組織培養ではなく植物栽培で有用物質生産する技術について調べてみよ。

予習時間：30分

復習内容：植物生産においてクローン化がもたらす影響について考えてみよ。

復習時間：60分

### 第9回 システムと植物生産

予習内容：フォン・ベルタランフィーについて、どのようなことをやった人なのか調べておく。

予習時間：30分

復習内容：システム同定という研究分野について調べてみよ。

復習時間：75分

#### **第10回 植物生産のためのコンピュータ利用**

予習内容：チューリング、シャノン、ノイマン3名の人物・業績について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：人工知能の利用は、植物生産をどのように変える可能性があるか考えよ。

復習時間：60分

#### **第11回 複合環境制御の仕組み**

予習内容：植物の育成に影響する環境要素を列挙し、それらを制御する機器にはどのようなものがあるか。

予習時間：60分

復習内容：統合環境制御という用語が最近使用されている。複合環境制御との違いについて考えよ。

復習時間：60分

#### **第12回 コンピュータ環境制御システムとソフトウェア**

予習内容：コンピュータを環境制御に使うために必要な周辺機器には何があるか。調べよ。

予習時間：45分

復習内容：モニタソフトウェアが植物生産では良く使用されてる。その機能と使用する利点をまとめよ。

復習時間：60分

#### **第13回 植物生産のためのインターネット利用**

予習内容：LAN、WAN、IP、ポート、UDP、TCPの各用語を調べておく。

予習時間：60分

復習内容：情報通信においてプロトコルとは何か。まとめる。

復習時間：60分

#### **第14回 ユビキタス環境制御システム**

予習内容：ubiquitousとはどういう意味の語か調べておく。

予習時間：30分

復習内容：UECSが使用されている施設植物生産事例についてネット等で調べ、その得失について考える。

復習時間：60分

#### **第15回 スマート農業・スマート施設園芸の展望**

予習内容：スマート農業という用語の定義について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：スマート農業の実践により、植物生産業はどのように改善されるか、考えてまとめよ。

復習時間：60分

#### **定期試験に代わる最終レポートを出題します。**

小テストの内容を発展されてオンラインで課題出題いたします。

#### **■ ホームページ**

星研究室のページ <http://www.hoshi-lab.info/home-j.html>

#### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>植物生理学</b>						
英文名 :	Plant Physiology						
担当者 :	坂本 勝						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

生物工学科の専門基礎科目です。生物工学科で扱う生物のうち植物生理学に関する基本的な項目として光合成、光応答、植物ホルモン、および環境適応を取り上げ、それぞれの内容について、入試で生物を選択しなかった人たちにも理解できるよう、平易に講述します。講義用にまとめたプリントを使用して講義を進めます。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、この授業を履修することによって、植物の光合成や光応答、植物ホルモン、環境変化に対する植物の生理的な反応に関する基本的な知識を習得し、2年次以降の専門科目の理解を深める能力を身につけます。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 80%  
小テスト 20%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

翌回の授業時間に小テストについて解説します。

### ■ 教科書

【留意事項】プリントを用いるので、指定しない。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784759811070 『植物生理学 (基礎生物学テキストシリーズ)』 (三村 徹郎, 化学同人 : 2009)  
[ISBN]9784563077846 『テイツ/ザイガー植物生理学』 (L.テイツ, 培風館 : 2004)  
[ISBN]9784274206634 『ベーシックマスター 植物生理学』 (オーム社 : 2009)

### ■ 関連科目

基礎植物学、植物生産工学 I、植物生産工学 II

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

坂本研究室 (西1号館4階452) ・ sakamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜3限・月曜4限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

#### 第1回 植物生理学概論

予習内容 : 高校生物の教科書の植物生理学関連の内容について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物生理学の概要について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

## 第2回 光合成（1） 光化学反応

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、光合成の光化学反応について予習すること

予習時間：30分

復習内容：光合成の光化学反応について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

光合成反応のうち光化学反応に焦点を絞り、植物が光エネルギーを変換する仕組みについて解説する。

## 第3回 光合成（2） カルビン回路

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、光合成のカルビン回路について予習すること

予習時間：30分

復習内容：光合成のカルビン回路について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

光合成反応のうちカルビン回路に焦点を絞り、光から変換したエネルギーを利用して炭素固定を行う仕組みについて解説する。

## 第4回 光合成（3） 光合成と環境要因

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、光合成と環境要因について予習すること

予習時間：30分

復習内容：光合成と環境要因について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

光合成の環境の変化に対する生理的、科学的な応答について解説する。

## 第5回 光応答（1） 赤色光応答とフィトクロム

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、赤色光応答とフィトクロムについて予習すること

予習時間：30分

復習内容：赤色光応答とフィトクロムについて配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の赤色光応答についての概要と応答に関わるフィトクロムについて解説する。

## 第6回 光応答（2） 概日リズムと花芽形成

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、概日リズムと花芽形成について予習すること

予習時間：30分

復習内容：概日リズムと花芽形成について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

フィトクロムが関与する光応答のうち、概日リズムと花芽形成について解説する。

## 第7回 光応答（3） 青色光応答

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物の青色光応答について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物の青色光応答について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物の青色光応答についての概要と応答に関わるフォトトロピン、クリプトクロムについて解説する。

## 第8回 植物ホルモン（1） オーキシシン

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、オーキシシンについて予習すること

予習時間：30分

復習内容：オーキシシンについて配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物ホルモンのうちオーキシシンについて、発見の歴史、合成経路、作用について解説する。

## 第9回 植物ホルモン（2） サイトカイニン・ジベレリン

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、サイトカイニンとジベレリンについて予習すること

予習時間：30分

復習内容：サイトカイニンとジベレリンについて配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物ホルモンのうちサイトカイニンとジベレリンについて、発見の歴史、合成経路、作用について解説する。

## 第10回 植物ホルモン（3） エチレン・アブシジン酸

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、エチレンとアブシジン酸について予習すること

予習時間：30分

復習内容：エチレンとアブシジン酸について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物ホルモンのうちエチレンとアブシジン酸について、発見の歴史、合成経路、作用について解説する。

#### **第11回 環境適応 (1) 植物ストレスの概要と乾燥ストレス**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、乾燥ストレスについて予習すること

予習時間：30分

復習内容：乾燥ストレスについて配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物が環境の変化により受けるストレスの概要と乾燥ストレスについて解説する。

#### **第12回 環境適応 (2) 温度ストレス・塩ストレス**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、温度ストレスと塩ストレスについて予習すること

予習時間：30分

復習内容：温度ストレスと塩ストレスについて配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物が受けるストレスのうち熱、低温、塩などの非生物学的ストレスについて解説する。

#### **第13回 環境適応 (3) 生物学的ストレス**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、生物学的ストレスについて予習すること

予習時間：30分

復習内容：生物学的ストレスについて配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物が受けるストレスのうち生物学的ストレスについて、その種類と仕組みについて解説する。

#### **第14回 環境適応 (4) 病害抵抗反応**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、病害抵抗反応について予習すること

予習時間：30分

復習内容：病害抵抗反応について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

生物学的ストレスを受けた植物が抵抗反応を行う仕組みについて解説する。

#### **第15回 環境適応 (5) 共生**

予習内容：高校生物の教科書や参考図書を用いて、植物と他の生物との共生について予習すること

予習時間：30分

復習内容：植物と他の生物との共生について配布プリントを参考にして復習すること

復習時間：30分

植物と他の生物との共生についての仕組みについて解説する。

#### **定期試験**

15回の授業内容から、配布プリントと小テストの内容を中心に全分野から出題する。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>食品加工学</b>						
英文名 :	Food Processing						
担当者 :	石丸 恵						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目, 選択科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :	生物工学科 : 平成26~30年度入学生対象、選択科目 食品安全工学科 : 平成26~令和3年度対象、必修科目						

### ■ 授業概要・方法等

本講義は、農産食品や冷凍食品、レトルト食品をはじめとする加工・貯蔵食品の原材料の品質劣化因子とその制御法について学修し、鮮度や品質維持技術の方法について学修する。また、加工食品の特徴や加工技術、包装等によるより有効な利用法についても学修する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

穀類、野菜類、果実類などの農産食品を中心に、食品の保蔵方法と加工工程を把握し、食品保蔵・加工に伴う品質の変化を生理学、生物学、化学および物理学を基に学ぶ。また、原材料から出荷までの食品加工の全工程を食品化学的視点から理解するために、生化学および生物学的反応などの現象を食品工学の立場から習得する。併せて、殺菌、滅菌、冷凍、照射などの技術について、ソフト（食品）とハード（装置）の両面を対象に学ぶ。

「HACCP管理者」資格取得に必須のHACCPシステム論受講のための関連科目です。  
この科目の修得は、食品安全工学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

課題に対するレポートの提出（2題、1600字以上） 20%  
理解力テスト（授業中に、2回の小テスト） 80%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

理解力テストは、次回の講義に答案を返却し、模範解答を配布し解説を行います。レポートについては、模範的な内容を配布します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784061553958 『食べ物と健康,食品と衛生 食品加工・保蔵学(栄養科学シリーズNEXT)』（海老原 清, 講談社 : 2017)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784759804768 『食品加工学—食べ物と健康（3）（新 食品・栄養科学シリーズ）』（化学同人 : 2003）  
[ISBN]9784759811162 『食べ物と健康（2）食品学各論—食品素材と加工学の基礎を学ぶ（新 食品・栄養科学シリーズ）』（化学同人 : 2012）

### ■ 関連科目

特になし。

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

石丸研究室（東1号館4階408）・ishimaru@waka.kindai.ac.jp

### ■ 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 食品加工の意義と目的

予習内容：加工食品の種類と生産量について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：食品の加工や保蔵の目的について理解を深めておく。

復習時間：60分

第1回目は、食品加工の意義と目的について本講義の全体の流れを説明し、現在食品加工に求められている事項などについて考える。

### 第2回 食品の品質変化・変質

予習内容：食品の賞味期限・消費期限について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：食品の種類によって品質低下の要因が異なる。これらを関連付けて考察しておく。

復習時間：60分

加工食品の品質劣化の原因となる水分・pH・温度・酸素・光などについて解説を行う。

### 第3回 食品保蔵の方法

予習内容：食品の保蔵方法の種類について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：具体的に1つの食品を例にとり、その保蔵方法について調べ、理解を深めておく。

復習時間：60分

食品の品質低下には、1. 微生物によるもの、2. 酵素によるもの、3. 化学変化によるもの、4. 物理的によるものが考えられる。これらの品質低下を防ぐ方法について解説する。

### 第4回 食品加工の方法と原理技術

予習内容：食品の成分について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：食品加工時の成分の分離方法について調べ、理解を深める。

復習時間：60分

加工食品の品質劣化の原因となる原材料（農畜産物）の物理的変化および加工工程・流通工程における物理的変化などについて解説を行う。

### 第5回 食品の加工・保蔵・流通時における食品成分の変化

予習内容：食品の色素について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：色素の合成・分解について復習し、品質との関連を考察しておく。

復習時間：60分

加工食品の品質劣化の原因となる原材料および加工工程・流通工程における微生物的変化と微生物による品質の変化などについて解説を行う。

### 第6回 食品の包装、小テスト1と解説

予習内容：包装材料の種類について調べておく。また、第5回までの講義内容を復習しておく。

予習時間：120分

復習内容：解答できなかった問題について解説を参考に再考する。

復習時間：30分

食品の品質特性、保蔵環境によって用いる包装材料は異なる。包装する食品自体の特性だけでなく、包装材料や方法についても理解することは重要である。そのため、包装材料や包装方法について解説する。

小テストは、第5回までの内容について小テストを行い、その後内容について解説する。

### 第7回 加工食品の規格・基準と食品表示基準

予習内容：これまでの産地偽装・表示偽装について報道があったものを調べておく。

予習時間：30分

復習内容：報道のあった、産地偽装、表示偽装について、学修した内容と関連して考察しておく。

復習時間：60分

消費者が安心して加工食品を購入し、利用できるように加工食品に対して、品質の基準、製造、加工、および保蔵方法の基準などが法律で決められている。この規定内容について解説する。

### 第8回 農産加工食品

予習内容：農産加工食品の種類と生産量について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：農産食品を一つ例にとり、その加工方法を調べ、講義内容の理解を深めておく。

復習時間：60分

本講義では、穀類製品、豆類製品、いも類製品、野菜・果実類製品、きのご類製品について詳しく解説する。

### 第9回 畜産加工食品

予習内容：畜産加工食品の種類と生産量について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：畜産加工食品を一つ例にとり、その加工方法を調べ、講義内容の理解を深めておく。

復習時間：60分

畜産加工食品は、食肉製品、酪農製品、加工卵製品、その他の畜産加工食品に分類されている。ここでは、肉製品、乳製品、卵製品について詳しく解説する。

### 第10回 水産加工食品

予習内容：水産加工食品の種類と生産量について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：水産加工食品を一つ例にとり、その加工方法を調べ、講義内容の理解を深めておく。

復習時間：60分

水産物の多くは天然資源のため、漁獲量が変動し、季節的な変動も大きい。また、鮮度低下も速いため、その利用には難点が多々ある。ここでは、水産加工食品について詳しく解説する。

### 第11回 発酵食品

予習内容：発酵食品の種類と生産量について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：発酵食品を一つ例にとり、その加工方法を調べ、講義内容の理解を深めておく。

復習時間：60分

発酵食品は、その製造工程で微生物を利用する食品である。原料としては、農産・畜産・水産物など幅広い材料があり、それぞれ異なった製造方法がある。ここでは、その製造方法について詳しく解説する。

### 第12回 缶詰・瓶詰・レトルト食品、冷凍食品、インスタント食品

予習内容：缶詰・瓶詰・レトルト食品、冷凍食品、インスタント食品の種類と生産量について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：缶詰・瓶詰・レトルト食品、冷凍食品、インスタント食品を一つ例にとり、その加工方法を調べ、講義内容の理解を深めておく。

復習時間：60分

缶詰・瓶詰・レトルト食品、冷凍食品、インスタント食品は、加工済みの食品を保蔵するための技術である。これらの食品について解説する。

### 第13回 生産条件と食品成分、小テスト2

予習内容：第12回までの講義内容を復習しておく。

予習時間：120分

復習内容：解答できなかった問題について、解説を参考に再考する。

復習時間：30分

食品の材料となる動植物の栄養成分の量と質は様々な影響を受ける。これらの影響を食品成分の変化から詳しく解説する。第12回までの内容について小テストを行い、その後解説を行う。

### 第14回 調味料・香辛料、嗜好食品

予習内容：嗜好食品の種類と生産量について調べておく。

予習時間：30分

復習内容：嗜好食品を一つ例にとり、その加工方法を調べ、講義内容の理解を深めておく。

復習時間：60分

食品加工する際に使用する調味料・香辛料と嗜好食品として、茶・コーヒー・ココア・清涼飲料について詳しく解説する。

### 第15回 遺伝子組換え食品の現状と今後

予習内容：遺伝子組み換え食品について調べておく。

予習時間：60分

復習内容：遺伝子組換え食品に対する考えと社会における反応について各自でまとめ、理解する。

復習時間：60分

本講義の最後に、遺伝子組み換え食品の現状と今後の展望について最新の情報を基に解説する。

## ■ ホームページ

## ■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>食品企業経営論</b>				
英文名 :	Food and Agribusiness Management				
担当者 :	山野 薫				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

#### ■ 授業概要・方法等

経営学、経済学などの理論に依拠し、わが国の食品企業について、その仕組み、組織、戦略、技術革新、マーケティング、国際化対応などを理解する。

#### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

#### ■ 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

#### ■ 学習・教育目標及び到達目標

基礎的な経営用語、経済用語を理解し、説明できるようになる。

食品企業の社会的役割と責任を理解し、経営面における課題について理論的な整理・検討ができるようになる。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー2の達成に主体的に関与しています。

#### ■ 成績評価方法および基準

期末レポート 50%

授業中に出题するミニ課題 50%

#### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

翌回の講義内で解説、またはUNIVERSAL PASSPORTに模範解答を掲載します。

#### ■ 教科書

適宜、プリントを配布する。

#### ■ 参考文献

授業内で紹介する。

#### ■ 関連科目

なし

#### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

#### ■ 研究室・メールアドレス

1号館2階215室・yamano@waka.kindai.ac.jp

#### ■ オフィスアワー

金曜日2限・3限

#### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

##### 第1回 イン트로ダクション

予習内容：特になし。

復習内容：食品企業について学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

なぜ食品企業経営について学ぶのかを説明する。

## 第2回 食品業界を構成する企業

予習内容：食品企業の種類と主な仕事内容を調べておく。

予習時間：90分

復習内容：食品企業の業種と経営形態について学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品業界を構成する企業にはどのような業種や経営形態があるかを説明する。

## 第3回 企業経営の目的

予習内容：企業経営の目的にはどのようなものがあるかを調べておく。

予習時間：90分

復習内容：食品企業の経営目的について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品企業と経営の目的について説明する。

## 第4回 食品企業の形態と意思決定

予習内容：企業の意思決定とはどのようなことか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：企業形態と意思決定について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品企業の形態と意思決定について説明する。

## 第5回 農林水産を行う企業

予習内容：農林水産業を行う企業にはどのようなものがあるか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：農林水産業と企業行動について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

農林水産業を行う企業の種類とそれらの企業行動について説明する。

## 第6回 農家と経営

予習内容：農家の種類と各農家の経営上の課題にはどのようなものがあるか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：農家の経営行動について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

農家の形態と行動について説明する。

## 第7回 食品製造を行う企業

予習内容：日本で食品製造を行う企業にはどのような企業があるか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：食品製造と企業行動について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品製造を行う企業の種類とそれらの企業行動について説明する。

## 第8回 食品流通業

予習内容：日本で食品流通を行う企業にはどのような企業があるか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：食品流通と企業行動について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品流通を行う企業の種類とそれらの企業行動について説明する。

## 第9回 外食産業

予習内容：日本の外食企業にはどのようなものがあるか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：外食産業と企業行動について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

外食産業の種類とそれらの企業行動について説明する。

## 第10回 食品企業と環境マネジメント

予習内容：企業経営に影響を及ぼす「環境」とはどのようなものを指すか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：食品企業をとりまく環境と企業行動について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品企業をとりまく環境と経営の関係について説明する。

### **第11回 食品企業と組織マネジメント**

予習内容：組織マネジメントとはどのようなものを指すか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：食品企業と組織マネジメントと企業行動について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品企業の組織マネジメントと経営の関係について説明する。

### **第12回 食品企業と財務マネジメント**

予習内容：財務マネジメントとはどのようなものを指すか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：食品企業と財務と企業行動について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品企業の財務マネジメントと経営の関係について説明する。

### **第13回 食品企業と成長マネジメント**

予習内容：企業の成長戦略とはどのようなものを指すか調べておく。

予習時間：90分

復習内容：食品企業の成長と企業行動について、学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品企業の成長戦略と経営の関係について説明する。

### **第14回 食品企業の課題と将来**

予習内容：現在の社会のなかで食品企業が置かれている状況を調べておく。

予習時間：90分

復習内容：食品企業の経営と課題、将来性について学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

食品企業が経営面で抱える課題と将来性について説明する。

### **第15回 振り返りとまとめ**

予習内容：この授業で扱った用語やテーマを見直して、疑問点をまとめておく。

予習時間：90分

復習内容：この授業で学んだことをまとめておく。

復習時間：90分

ここまで学んできたことを復習する。

## **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>食品材料学</b>				
英文名 :	Food Materials				
担当者 :	岸田 邦博				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科は平成26～30年度入学生対象				

### ■ 授業概要・方法等

食品は、われわれ人間が生きていくために必要な栄養の供給を通じて、健康の維持に重要な役割を果たしています。食品には栄養素である炭水化物、タンパク質、脂質、ビタミン、ミネラルだけでなく、味、色、香りといった食生活に楽しみや豊かさをもたらす成分も含まれています。個々の食品に含まれる成分の分類や構造、はたらきについて学修します。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を受講することによって

- 1) 食品成分の分類や構造
- 2) 食品成分のはたらき

を理解することを到達目標とします。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

模範答案をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784758108799 『食品学I～食べ物と健康―食品の成分と機能を学ぶ(栄養科学イラストレイテッド)』(羊土社: 2015)

### ■ 参考文献

【留意事項】必要に応じて資料を配付。

### ■ 関連科目

食品加工学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

岸田研究室(西1号館1階159)・kishida@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

水曜1限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

#### 第1回 ヒトと食品との関わり

予習内容: 教科書p12-25を読む。

予習時間：90分

復習内容：講義スライドと教科書をあわせて読み、学修したことを整理する。

復習時間：90分

人類と食品の歴史

## 第2回 炭水化物Ⅰ

予習内容：教科書p26-35を読む。

予習時間：60分

復習内容：炭水化物の分類、グルコースの構造について復習する。

復習時間：60分

炭水化物の分類、グルコースの構造

## 第3回 炭水化物Ⅱ

予習内容：教科書p36-42を読む。

予習時間：60分

復習内容：二糖類、多糖類の分類、構造について復習する。

復習時間：60分

二糖類、多糖類の分類、構造

## 第4回 炭水化物Ⅲ

予習内容：UNIPAにアップされている講義スライドをよく見る。

予習時間：60分

復習内容：炭水化物の消化・吸収について復習する。

復習時間：60分

炭水化物の消化・吸収

## 第5回 炭水化物を多く含む食品

予習内容：UNIPAにアップされている講義スライドをよく見る。

予習時間：60分

復習内容：穀類、イモ類、豆類の食品学的特徴について復習する。

復習時間：90分

穀類、イモ類、豆類の食品学的特徴

## 第6回 タンパク質Ⅰ

予習内容：教科書p57-62を読む。

予習時間：60分

復習内容：タンパク質を構成するアミノ酸、タンパク質の構造について復習する。

復習時間：90分

タンパク質を構成するアミノ酸、タンパク質の構造

## 第7回 タンパク質Ⅱ

予習内容：教科書p63-69を読む。

予習時間：90分

復習内容：食品に含まれるおもなタンパク質の種類、アミノ酸価について復習する。

復習時間：90分

食品に含まれるおもなタンパク質の種類、アミノ酸価

## 第8回 脂質Ⅰ

予習内容：教科書p43-47を読む。

予習時間：60分

復習内容：脂質の種類、脂肪酸の構造と種類について復習する。

復習時間：90分

脂質の種類、脂肪酸の構造と種類

## 第9回 脂質Ⅱ

予習内容：教科書p48-57を読む。

予習時間：90分

復習内容：リン脂質、コレステロール、油脂の性質をあらわす指標、硬化油について復習する。

復習時間：90分

リン脂質、コレステロール、油脂の性質をあらわす指標、硬化油

## 第10回 タンパク質、脂質を多く含む食品Ⅰ

予習内容：UNIPAにアップされている講義スライドをよく見る。

予習時間：90分

復習内容：動物性食品の食品学的特徴について復習する。

復習時間：90分

動物性食品の食品学的特徴

#### **第11回 タンパク質、脂質を多く含む食品Ⅱ**

予習内容：UNIPAにアップされている講義スライドをよく見る。

予習時間：90分

復習内容：動物性食品の食品学的特徴について復習する。

復習時間：90分

動物性食品の食品学的特徴

#### **第12回 ビタミン**

予習内容：教科書p69-77を読む。

予習時間：90分

復習内容：ビタミンの種類、はたらき、ビタミンを多く含む食品について復習する。

復習時間：90分

ビタミンの種類、はたらき、ビタミンを多く含む食品

#### **第13回 ミネラル、核酸**

予習内容：教科書p77-81を読む。

予習時間：60分

復習内容：ミネラル、核酸の種類、はたらき、ミネラル、核酸を多く含む食品について復習する

復習時間：60分

ミネラル、核酸の種類、はたらき、ミネラル、核酸を多く含む食品

#### **第14回 色素成分、呈味成分**

予習内容：教科書p100-111を読む。

予習時間：90分

復習内容：色素成分の分類や構造、5つの基本味とその成分について復習する。

復習時間：90分

色素成分の分類や構造、5つの基本味とその成分

#### **第15回 香気成分、有害成分**

予習内容：教科書p111-120を読む。

予習時間：90分

復習内容：香気成分、有害成分の特徴や所在について復習する。

復習時間：90分

香気成分、有害成分の特徴や所在

#### **定期試験**

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>数学（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Mathematics				
担当者 :	堤 裕之				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科、食品安全工学科科目				

### ■ 授業概要・方法等

数学は、生物理工学部共通の学部基礎科目である。本科目では主に「関数」「座標」「角度」の取り扱いを中心に解説を行う。一般に、大学で理系の学生がまず学ぶ数学は、微分積分学と線形代数学である。これらは、微分積分の技法と、座標空間の一般化である線形空間を学ぶことを目的とするものなのだが、高等学校で学ぶ数学の知識だけが前提では、なかなか理解し難い部分がある。本科目は、これらの部分を補うことを目的とする。なお、本科目は、教養としての数学を学ぶことではなく、生物理工学に必要な実用道具としての数学を修得することが目的である。したがって、証明等を行うことに重きを置くのではなく、各種用語の基本的な意味や使い方を習得することに重きをおく。したがって、例題の解説、および実際に学生が自分で問題を解くことにかかなりの時間を割きながら講義を進めていく。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者はこの授業を履修することによって以下を身に付けることができます。

- ・ 関数とその周辺の概念を理解することができる。
- ・ 座標・角度の基本的な取り扱いについて理解することができる。
- ・ 記述統計で一般的に用いられる各種統計量の幾何学的な解釈について理解できる。
- ・ 関数の最も基本的なクラスである初等関数の基本的な取り扱いについて理解することができる。
- ・ 比較的易しい初等関数の展開が行えるようになる。

なお、本科目は、生物理工学部のディプロマポリシーの 1, 2, 5の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 50%

小テスト 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

小テストについては回答例を示します。

### ■ 教科書

[ISBN]4779512603 『教養としての数学[増補版]』（堤 裕之，畔津 憲司他，ナカニシヤ出版：2018）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784407332483 『新版 微分積分：基礎から偏微分・重積分・微分方程式まで（数学シリーズ 新版）』（佐伯 昭彦（ほか5名，実教出版：2013）

[ISBN]9784407332490 『新版 微分積分 演習（新版数学シリーズ）』（岡本 和夫，実教出版：2013）

[ISBN]9784407310825 『Primary大学ノート微分積分』（藤田岳彦，実教出版：2007）

[ISBN]9784489021374 『すぐわかる微分積分』（石村園子，東京図書：2012）

[ISBN]9784785315184 『理工系入門微分積分』（石原繁，裳華房：1999）

[ISBN]9784477026428 『新微分積分〈1〉』（高遠 節夫，大日本図書：2012）

### ■ 関連科目

微分積分学、線形代数学、その他の物理学や専門科目

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

## ■ 研究室・メールアドレス

講師控室（2号館2階） : tsutsumi@ouhs.ac.jp

備考：携帯メールからの質問は受け付けません。

## ■ オフィスアワー

当該科目開講時限の前後休憩時間

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 ガイダンス、関数とその性質

予習内容：教科書第9講に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布プリントにある例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

関数とグラフの基本的な概念を学ぶ。

### 第2回 1次関数・合成関数・逆関数

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第10講に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布プリントの例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

最も基本的な関数である1次関数について復習した後、関数の演算について学ぶ。

### 第3回 座標・角度・三角関数

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第14講前半に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布プリントの例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

座標について概観した後、古典的な角度である度数法の欠点と現代的な角度の考え方を学ぶ。

### 第4回 三角関数と内積、面積公式

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第14講後半に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

現代的な角度と古典的な角度を結びつける基本的な道具である三角関数の役割と、その応用について解説する。

### 第5回 平均、分散、標準偏差、相関係数

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書コラム「記述統計の基礎」に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

平均、分散、標準偏差、相関係数の基本的なアイデアについて解説する。

### 第6回 多項式関数と展開

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第16講に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

多項式関数の基本性質について解説するとともに、テイラー展開とマクローリン展開の考え方を解説する。

### 第7回 有理関数と部分分数分解

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第17講前半に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

多項式関数の比として定義される有利関数の取り扱いの基本について解説する。

### 第8回 有理関数の展開

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第17講後半に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

有利関数とテイラー展開，マクローリン展開の関係について解説する。

### 第9回 自然指数関数と自然対数関数

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第18講前半に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

自然指数関数と自然対数関数がなぜ「自然」なのかについて解説する。

### 第10回 一般の指数関数と対数関数

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第18講後半に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

「自然」指数関数と「自然」対数関数から見て，一般の指数関数と対数関数がどのような位置づけにあるのかについて解説する。

### 第11回 三角関数

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第20講前半に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

三角関数が自然指数関数とどのような関係にあるのかについて解説する。

### 第12回 逆三角関数

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第20講後半に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

逆三角関数の基本的な性質について解説する。

### 第13回 周期、振幅、位相

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、テキストの今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

三角関数属する関数のクラスである周期関数の一般概念と周期関数に対して使われる基本的な用語について解説する。

### 第14回 複素数

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第21講中盤に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

複素数の基本的性質を解説する。

### 第15回 指数関数と三角関数の関係（オイラーの公式）

予習内容：前回の講義ノートを見直すとともに、教科書第21講前半に目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。配布資料の例題、問題、演習問題を何度も解く。

復習時間：30分

複素数と自然指数関数，三角関数の関係について解説する。

### 定期試験

## ■ ホームページ

## ■ 実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>生化学 I</b>						
英文名 :	Biochemistry 1						
担当者 :	梶山 慎一郎						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

生体は多様な有機化合物からなっており、これらは複雑に関連し合い、代謝経路を形成して生体を維持している。したがって、生体は極めて精巧に構築された有機化学反応の場であるといえる。生化学の授業では、このような観点から生体を構成する主要要素であるアミノ酸、タンパク質、糖、脂質、核酸とそれらの関連物質の構造、化学的性質、生合成および代謝の機構について学び、生命現象の基礎を理解することを目的とする。

生化学 I では特に、基本的な生体関連物質の構造・性質・機能について学ぶ。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は本授業を履修することによって、

- ① 生体反応の主な反応溶媒である水溶液の化学について理解し、
- ② 糖類、アミノ酸、脂質、核酸、タンパク質（酵素）などの基本的な生体関連物質の構造と機能を把握するとともに、
- ③ 細胞を形づくる生体膜についても概略を理解することとなります。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

各回の課題（GoogleClassroomにて出題します） 40%

授業内中間確認テスト 30%

定期テスト 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

授業中の確認テストや各回の課題については授業中に解説します。定期テストについては、事前に復習の要点を配布します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784621302408 『マクマリー生物有機化学 [生化学編] 原書8版』（丸善出版：2018）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807909193 『エッセンシャル生化学』（Charlotte W. Pratt, 東京化学同人：2018）

[ISBN]9784807908073 『ヴォート生化学〈上〉』（Donald Voet, 東京化学同人：2012）

[ISBN]9784807908080 『ヴォート生化学〈下〉』（Donald Voet, 東京化学同人：2013）

[ISBN]9784807902996 『生化学』（Eric E. Corn, 東京化学同人：1988）

### ■ 関連科目

生化学 II

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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 インTRODクシヨン

予習内容：授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分を、教科書やインターネット等の情報をもとにできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

生物を構成している分子，ユーリー・ミラーの実験，生物の定義，RNAワールド仮説

### 第2回 生命の源“水”

予習内容：「水の性質，水溶液中の酸と塩基，ブレンステッド・ローリーの定義，酸および塩基としての水，酸解離定数」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

水の性質，水溶液中の酸と塩基，ブレンステッド・ローリーの定義，酸および塩基としての水，酸解離定数

### 第3回 緩衝液と緩衝作用

予習内容：「緩衝液と緩衝作用」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

水の解離，緩衝液とその働き方，体液

### 第4回 アミノ酸の構造と特徴

予習内容：「アミノ酸の構造と特徴」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

アミノ酸の構造的特徴，側鎖によるアミノ酸の分類，アミノ酸の酸-塩基性，アミノ酸のキラリティー

### 第5回 タンパク質の構造

予習内容：「タンパク質の高次構造」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

1次構造，2次構造，3次構造，4次構造

### 第6回 タンパク質の化学的性質

予習内容：「タンパク質の化学的性質」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

全体的な形状による分類，タンパク質の加水分解，変性

### 第7回 酵素の働き

予習内容：「酵素の働き」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

自由エネルギー変化と活性化エネルギー，触媒と反応速度，生体触媒としての酵素，酵素の機能による大分類

### 第8回 酵素作用機構

予習内容：「酵素作用機構」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウト

トの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

無機触媒と酵素，ミカエリスメンテン式，酵素の性能評価， $K_m$ と $V_{max}$

### 第9回 酵素の活性調節

予習内容：「酵素の活性調節」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

酵素活性に影響を与える因子（阻害剤と補欠因子），酵素の制御（フィードバック制御とアロステリック制御），遺伝子制御と共有結合の修飾による制御

### 第10回 ビタミンとミネラル

予習内容：「ビタミンとミネラル」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

酵素の補欠因子としてのビタミン，ビタミンの分類と代表的なビタミンの機能，無機必要素

### 第11回 ホルモンと神経伝達物質

予習内容：「ホルモンと神経伝達物質」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

内分泌系とホルモン，ホルモンの化学的性質と作用，神経伝達物質とその作用，アゴニストとアンタゴニスト

### 第12回 炭水化物1 炭水化物の構造

予習内容：「炭水化物の構造」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

炭水化物とは，単糖類の構造と立体化学，単糖のヘミアセタール形成と環状構造

### 第13回 炭水化物2 糖類の反応

予習内容：「糖類の反応」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

重要な単糖類と希少糖，単糖類の反応，少糖類・多糖類，水酸基以外の官能基を持つ炭水化物

### 第14回 脂質1 構造と分類，油脂の性質，トリアシルグリセロールの化学反応

予習内容：「脂質の構造と分類，油脂の性質，トリアシルグリセロールの化学反応」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

脂質の構造と分類，油脂の性質，トリアシルグリセロールの化学反応

### 第15回 脂質2 細胞膜脂質，細胞膜の構造，膜輸送

予習内容：「細胞膜脂質，細胞膜の構造，膜輸送」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

細胞膜脂質（リン脂質，糖脂質，コレステロール），細胞膜の構造，膜輸送，イコサノイド

#### **定期試験**

試験範囲は、本授業で取り扱った項目すべてです。また、教科書の該当部分の練習問題・章末問題も含まれます。

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>生化学Ⅱ</b>				
英文名 :	Biochemistry 2				
担当者 :	梶山 慎一郎				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

生体は多様な有機化合物からなっており、これらは複雑に関連し合い、代謝経路を形成して生体を維持している。したがって、生体は極めて精巧に構築された有機化学反応の場であるといえる。生化学の授業では、このような観点から生体を構成する主要要素であるタンパク質、糖、脂質、核酸とそれらの関連物質の構造、化学的性質、生合成および代謝の反応機構について学び、生命現象の基礎を理解することを目的とする。

生化学Ⅱでは、生化学Ⅰで学んだ生体分子の代謝・生合成における一連の化学反応とその機序について理解する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者はこの授業を履修することによって、

- ①生体のエネルギーの生産手段である糖、脂質、タンパク質の基本的な異化経路に関して理解するとともに、
  - ②生体の基本的なビルディングブロックである、脂質、糖質、アミノ酸の生合成についてその概要を把握することになります。
- この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

各回の課題（GoogleClassroomで出題します） 40%

授業内中間確認テスト 30%

定期テスト 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各回の課題の解答は翌回までにGoogleClassroomに掲載します。

中間確認テストは授業で解説します。

定期試験については、事前に復習の要点を配布します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784621302408 『第5版(原書8版) マクマリー生物有機化学 [生化学編]』（丸善出版：2018）

（1年次開講必須科目「生化学Ⅰ」と同じ教科書です。また、旧版(第4版（原著第7版）でも問題ありません。）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807909193 『エッセンシャル生化学』（Charlotte W. Pratt, 東京化学同人：2018）

[ISBN]9784807908073 『ヴォート生化学〈上〉』（Donald Voet, 東京化学同人：2012）

[ISBN]9784807908080 『ヴォート生化学〈下〉』（Donald Voet, 東京化学同人：2013）

[ISBN]9784807902996 『生化学』（Eric E. Corn, 東京化学同人：1988）

### ■ 関連科目

生化学Ⅰ、有機化学基礎

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

## ■ 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 代謝とは

予習内容：「エネルギーと生命，エネルギーと生化学反応，細胞構造とエネルギー生産，物質生産とエネルギー生産」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

エネルギーと生命，エネルギーと生化学反応，細胞構造とエネルギー生産，物質生産とエネルギー生産

### 第2回 エネルギー代謝のしくみ

予習内容：「ATPとエネルギー伝達，共役反応，酸化・還元に関する補酵素」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

ATPとエネルギー伝達，共役反応，酸化・還元に関する補酵素(電子キャリアー)

### 第3回 クエン酸回路

予習内容：「クエン酸回路の仕組みとはたらき」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

クエン酸回路の仕組みとはたらき

### 第4回 電子伝達系とATPの生産

予習内容：「電子伝達系とATPの生産」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

ミトコンドリアの電子伝達系，ATPの生産，有害な酸素副産物と抗酸化ビタミン

### 第5回 炭水化物の代謝 その1（解糖）

予習内容：「炭水化物の消化，グルコース代謝の概要，解糖系のしくみ」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

炭水化物の消化，グルコース代謝の概要，解糖系のしくみ

### 第6回 炭水化物の代謝 その2（完全異化）

予習内容：「ピルビン酸の行方，グルコースの完全異化」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

ほかの糖の解糖系への導入，ピルビン酸の行方，グルコースの完全異化とエネルギー生産

### 第7回 炭水化物の代謝調節 その1（エネルギー生産の調節）

予習内容：「エネルギー生産の調節」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

エネルギー生産の調節，絶食や飢餓における代謝

#### 第8回 炭水化物の代謝調節 その2（血糖の調節）

予習内容：「血糖の調節機構」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

糖尿病における代謝，グリコーゲンの合成と分解，糖新生による血糖の調節

#### 第9回 脂質の消化と輸送

予習内容：「脂質の消化と輸送」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

リパーゼによる消化，リポタンパク質による輸送

#### 第10回 トリアシルグリセロールの代謝

予習内容：「中性脂質の貯蔵と流動化の調節」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

脂質代謝の概要，中性脂質の貯蔵と流動化の調節

#### 第11回 脂肪酸の酸化

予習内容：「脂肪酸のベータ酸化機構」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

脂肪酸のベータ酸化機構とエネルギー収支

#### 第12回 ケトン体とケトアシドーシス

予習内容：「ケトン体」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

ケトン体とは，ケトアシドーシスと疾患

#### 第13回 脂肪酸の生合成

予習内容：「脂肪酸の生合成」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

リポゲネシスとアシルキャリアープロテイン，炭素鎖延長反応

#### 第14回 タンパク質とアミノ酸の代謝 その1（脱アミノ化過程）

予習内容：「脱アミノ化過程」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

タンパク質の消化，アミノ酸の代謝の概要，アミノ基の転位，酸化的アミノ化，尿素回路

#### 第15回 タンパク質とアミノ酸の代謝 その1（アミノ酸炭素骨格の異化と非必須アミノ酸の生合成）

予習内容：「アミノ酸炭素骨格の異化」に関する教科書の該当箇所を熟読し、授業前にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業ハンドアウトの穴あき部分をできるだけ埋めておく。

予習時間：120分

復習内容：授業後にUNIVERSAL PASSPORTに掲載する授業資料を基に、ハンドアウトの確認を行い、授業後問題を解く。

復習時間：60分

アミノ酸炭素骨格の異化, 非必須アミノ酸の生合成

**定期試験**

試験範囲は、本授業で取り扱った項目すべてです。また、教科書の該当部分の練習問題・章末問題も含まれます。

■ **ホームページ**

■ **実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>生体情報工学（平成29～令和3年度入学生用）</b>						
英文名 :	Information Processing in Biological Systems						
担当者 :	小濱 剛						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	選択科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :	生命情報工学科は平成29～令和3年度入学生対象、生物工学科は令和元～3年度入学生対象。システム生命工学科の平成26～28年度入学生、生物工学科の平成26年～平成30年度入学生はこの科目を履修することにより、「生体情報工学概論」の単位取得が可能です。						

### ■ 授業概要・方法等

生体情報工学とは、神経科学、認知科学、医学などの学際的諸分野において蓄積された生体に対する詳細な知見に対し、システム・通信・情報科学の知識と技術に基づいて生体の情報処理や制御システムを理解し、医療診断技術などへの応用を目指す学問である。本講義では、まず脳波や眼球運動などの生体情報を定量的に計測・解析するための技術や理論について紹介する。つぎに、神経細胞応答による情報伝達や神経回路網の情報表現について解説するとともに、視覚神経系などの大脳皮質の高度な情報処理機構について詳説する。さらに、生体の振る舞いを心理物理学や神経生理学の知見に基づいてモデル化し、シミュレーションによってシステム論的な説明を与えるための理論や技法についても概説する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

本講義はディプロマポリシーDP1選択科目に該当する。本講義では、次の3点について習得することを目標とする。

- (1) 代表的な生体信号の計測技術と基本的解析手法について学ぶ。
- (2) 神経細胞の応答様式や情報伝達のメカニズムを知り、大脳皮質の情報処理機構についての知識を得る。
- (3) 生体機能のモデリング技法とそのシミュレーションにより、システム論的に生体を理解するための理論を学ぶ。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 70%  
レポート 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

レポート課題は、事前に配布したルーブリック表に基づいて採点する。回収したレポートの中から良い例と悪い例を何件かピックアップし、提出者の氏名を伏せた状態で、どこが良い点で、何が悪い点であるのかを解説する。また、試験の要点や解説はUNIVERSAL PASSPORTに掲載する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784501321802 『生体情報工学 (バイオメカニズム・ライブラリー)』 (赤沢 堅造, 東京電機大学出版局 : 2001)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784627703018 『生体情報工学 (電子情報通信工学シリーズ)』 (小杉 幸夫, 森北出版 : 2000)  
[ISBN]9784339045277 『感覚生理工学 (ロボティクスシリーズ 16)』 (飯田健夫, コロナ社 : 2009)  
[ISBN]9784782853030 『生体情報システム論 (知識・情報・メディアシリーズ)』 (福田 忠彦, 産業図書 : 1995)

### ■ 関連科目

情報基礎、生物統計、生体とシステム制御、システム工学、脳・神経生理学、数値計算、生体信号解析、生体・電子計測学、機械学習、脳と情報科学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

## ■研究室・メールアドレス

小濱研究室（東1号館3階309）・kohama@waka.kindai.ac.jp

## ■オフィスアワー

月曜6限、木曜6限

事前にメール等で連絡をくれれば、上記以外の時間でも対応可能です。

## ■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 生体情報工学とは

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること

復習時間：60分

### 第2回 生体情報システム

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること

復習時間：60分

### 第3回 生体機能の計測（心理物理学的測定）

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること

復習時間：60分

### 第4回 生体機能の計測（神経科学的測定）

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること

復習時間：60分

### 第5回 生体信号計測の実際

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること

復習時間：60分

### 第6回 生体信号解析の基礎（サンプリング）

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること

復習時間：60分

### 第7回 生体信号解析の基礎（フィルタリング）

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること

復習時間：60分

### 第8回 実際の生体信号解析への応用

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること

復習時間：60分

### 第9回 脳・神経系の情報処理

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること

復習時間：60分

### 第10回 大脳皮質と機能局在論

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと  
予習時間：60分  
復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること  
復習時間：60分

#### **第11回 脳とコンピュータ**

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと  
予習時間：60分  
復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること  
復習時間：60分

#### **第12回 神経細胞の情報処理**

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと  
予習時間：60分  
復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること  
復習時間：60分

#### **第13回 神経細胞の数理モデル（Hodgkin&Huxleyモデル）**

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと  
予習時間：60分  
復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること  
復習時間：60分

#### **第14回 神経細胞の数理モデル（Izhikevichモデル）**

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと  
予習時間：60分  
復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること  
復習時間：60分

#### **第15回 初期視覚系の数理モデル**

予習内容：配布テキストの空白部に当てはまる文言を検討しておくこと  
予習時間：60分  
復習内容：講義中の解説内容を整理してノートにまとめること  
復習時間：60分

#### **定期試験**

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物プロセス工学</b>				
英文名 :	Biotechnology Process Engineering				
担当者 :	鈴木 高広				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

2021年度は対面授業を前提としています。

日本の化石燃料を全量代替することが可能な芋エネルギー生産プロセスのエネルギー収支や経済性を理解するために、生物プロセス工学について学習します。動植物、藻類、微生物、酵素を利用する発酵産業や物質生産を行うバイオプロセスを最適化するための反応システムの設計と操作方法に関する基礎科目です。

農業生産性を高めるための植物工場の設計方法や、各種生体関連物質の工業生産に有用なバイオプロセスを学修するために、培養反応装置の解説と、自動制御システムの設計と操作方法、生理状態と生育環境、生産プロセスの状態変化を知るための計測と物質収支の解析方法、情報の演算処理、モデル化、知能化の方法を論述します。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

芋エネルギーを大量に国内で生産するためには、太陽光の利用率を高めることが不可欠です。光合成反応装置としてのイモの栽培システムを工学的に解析し、収率、生産性、経済性を高める解析方法を学習し、植物工場やバイオリクターの設計と改良方法を論理的に考察する能力を身につけます。その発展として、「バイオマス=廃棄物」という日本に特徴的な伝承的概念の問題を数量データと速度論解析により検証し、誤った知識を修正する能力を修得することを目標とします。これらの解析能力を修得することで実験室レベルの研究成果を、産業化やバイオビジネスへと展開するための考え方を身につけることを目標としています。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー 1、2、3の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

毎回の課題 70%

確認テスト 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

講義内容の確認と理解を深めるために中間テスト（講義ノート、配布資料参照可）を実施し、翌回の授業で解説を行います。定期試験の要点と解説をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

【留意事項】プリント資料配布

### ■ 参考文献

[ISBN]9784872906707 『イモが日本を救う!~1000年先の未来のための、新しいエネルギービジネス~』（鈴木 高広、WAVE 出版：2014）

### ■ 関連科目

環境システム工学、バイオリクター工学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

## ■ オフィスアワー

月曜3源 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

### 第1回 イモエネルギーと生物プロセス工学

予習内容：化石燃料と地球温暖化の現状

予習時間：45分

復習内容：生物プロセスによる化石燃料代替方法

復習時間：45分

1.1 生物プロセスと反応速度

1.2 生物プロセスによる化石燃料代替エネルギー生産

### 第2回 バイオプロセスの工学的視点

予習内容：発酵食品の種類と製造工程

予習時間：45分

復習内容：バイオプロセスにおける生体触媒の種類と役割

復習時間：45分

2.1 バイオプロセスとは

2.2 生体触媒とバイオプロセスの例

2.3 醸造プロセス

### 第3回 発酵産業と生体触媒

予習内容：発酵産業における生体触媒の役割

予習時間：45分

復習内容：生物の進化と環境適応がもたらした化石燃料

復習時間：45分

3.1 生物を定義する五つの要素

3.2 生物反応とは？ 生体触媒が行う反応

3.3 生物と生体触媒の進化

3.4 生体触媒の特色

3.5 生体触媒の工業利用の特色

3.6 発酵食品の生物プロセスの例

3.7 生命の進化と環境適応成分がもたらした化石燃料

### 第4回 バイオプロセスの収率、生産性、品質、物質収支

予習内容：微生物の産業利用方法

予習時間：45分

復習内容：微生物反応プロセスの評価方法

復習時間：45分

4.1 微生物反応プロセスの特徴

4.2 発酵プロセスの収支式と収率計算

### 第5回 微生物増殖の化学量論式

予習内容：生物の必須栄養素と化学組成

予習時間：45分

復習内容：微生物反応の化学量論式の構築方法

復習時間：45分

5.1 生体の化学組成と必須元素

5.2 菌体増殖の化学量論式（好気性増殖）

5.3 発酵反応と化学量論式

### 第6回 微生物培養プロセスの状態変数と解析方法

予習内容：微生物の種類と大きさと生育曲線

予習時間：45分

復習内容：菌体濃度の測定法と増殖反応の解析法

復習時間：45分

6.1 乾燥菌体濃度

6.2 濁度（OD）による乾燥菌体濃度の測定法

### 6.3 その他の菌体濃度の測定法

#### 第7回 回分培養法・半回分培養法・連続培養法

予習内容：微生物の培養方法

予習時間：45分

復習内容：回分培養法・半回分培養法・連続培養法の特徴

復習時間：45分

7.1 培養方法の特徴

7.2 培養プロセスの計測と制御

#### 第8回 連続灌流培養法とバイオリアクターシステム

予習内容：バイオリアクターの種類

予習時間：45分

復習内容：バイオリアクターの特徴

復習時間：45分

8.1 バイオリアクターの形状と特徴

8.2 光合成バイオリアクター（フォトバイオリアクター）の形状と特徴

8.3 攪拌灌流培養システム

#### 第9回 培養反応プロセスの状態変数と解析法

予習内容：微生物の大量培養方法

予習時間：45分

復習内容：微生物の増殖速度と栄養源の必要量の計算方法

復習時間：45分

9.1 定常状態と希釈率

9.2 定流量法における培養槽内の反応速度式

9.3 菌体増殖の計測と状態解析

#### 第10回 酸素移動速度と溶存酸素濃度

予習内容：溶存酸素濃度について

予習時間：45分

復習内容：培養液の溶存酸素濃度と $k_L a$ の関係

復習時間：45分

10.1  $k_L a$ と溶存酸素濃度（DO）

10.2  $k_L a$ の測定法

#### 第11回 バイオリアクターの形状と酸素供給制御

予習内容：バイオリアクターの形状と用途

予習時間：45分

復習内容：微生物の酸素消費速度とバイオリアクターの設計方法

復習時間：45分

11.1 バイオリアクターの酸素供給速度

11.2 DO指標とした通気攪拌制御

11.3 RQ（呼吸商）を指標とした状態解析

#### 第12回 1章～11章の総括（中間テスト）

予習内容：1章～11章の学習内容

予習時間：45分

復習内容：1章～11章の学習内容

復習時間：45分

1章～11章の学習内容の確認テスト（講義ノート、配布資料参照可）により理解を深める

#### 第13回 中間テスト解説、バイオプロセスの最適化(1)

予習内容：植物工場の遠隔操作方法

予習時間：45分

復習内容：生物反応プロセスの最適操作法と省エネプロセスの設計方法

復習時間：45分

12.1 培地流量の制御方法

12.2 活性汚泥法と嫌気消化法

13.1 診断、予測、制御、データベース、知識ベース

13.2 バイオマスエネルギーの生産プロセス

#### 第14回 バイオプロセスの最適化(2)

予習内容：バイオマス発電とバイオガス発電の種類と方法

予習時間：45分

復習内容：バイオマスエネルギーの最適変換方法とシステムの設計方法

復習時間：45分

14.1 発電効率とエネルギー効率

14.2 バイオマス発電とバイオガス発電

14.3 バイオマスエネルギーの生産プロセスの効率化

### **第15回 バイオプロセスと地球温暖化対策**

予習内容：再生可能エネルギーの普及状況

予習時間：45分

復習内容：地球温暖化対策におけるバイオリクターシステムの役割

復習時間：45分

15.1 太陽光のエネルギー変換効率

15.2 バイオマス生産プロセスの最近の話題

### **■ ホームページ**

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

近畿大学 研究者情報 <http://research.kindai.ac.jp/profile/ja.89619f0b94c85e11.html>

### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>生物学 I (令和元~3年度入学生用)</b>				
英文名 :	Biology 1				
担当者 :	中村 洋一				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日・時限】金曜3限				

### ■ 授業概要・方法等

生物理工学部の各学科で学ぶ様々な専門科目の中には、生物学の知識とその考え方の素養が必要である科目が多い。「生物学 I」と「生物学 II」では、中学・高校までの「生物」の基礎知識を総整理するだけでなく、「生物学」として定量的な見方・考え方を身につけることを目的とする。2021年度は対面授業を前提としています。

### ■ 授業形態 / アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

学習・教育目標及び到達目標 :

以下を到達目標とする。

- 1) 生物を作っている各種の物質について理解し、その基本事項を説明することができる。
- 2) 細胞の基本構造や機能について理解し、説明することができる。
- 3) 酵素反応を軸とする各種の代謝について理解し、その仕組みを説明することができる。
- 4) 遺伝情報がどのように伝えられるのかを理解し、その基本事項を説明することができる。
- 5) 動物が動物である所以である動く仕組みを理解し、その基本事項を説明することができる。
- 6) 動物体内の様々な機能調節している植物性器官について理解し、その基本事項を説明することができる。

この科目の修得は、生物理工学部のディプロマポリシー02の達成に關与する。

### ■ 成績評価方法および基準

期末レポート 50%

通常レポート 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

教科書の各章を2回の講義で進めるが、各章ごとにレポートを課す(計6回)。“Google Classroom”のシステムを使って提出すること。レポートに関しては、次回の講義で解説する。期末レポートの書き方に関しては、授業中に解説する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784785352318 『理工系のための生物学(改訂版)』(坂本 順司, 裳華房:2015)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784410281662 『視覚でとらえるフォトサイエンス生物図録』(鈴木孝仁:数研出版:2017)

【留意事項】高校で生物を履修していない人は上記のような本で知識を補強しておくこと。

### ■ 関連科目

生物学 IIへと続く。

生物理工学部各学科の専門科目全ての基礎となる。

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

## ■ オフィスアワー

当該科目開講時限の前後休憩時間とする。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 オリエンテーション

予習内容：なし

復習内容：教科書を購入して、全体をざっと目を通して次回からの受講を準備する。

復習時間：30分

講義全体を把握する。

### 第2回 生命物質 命と物の間(第1章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理など。

復習時間：30分

元素と化合物

糖質

脂質

### 第3回 分子と日常をつなぐ魔法の数

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理など。レポートを提出する。

復習時間：60分

タンパク質

核酸

カフェアリス

### 第4回 細胞 しなやかな建築ブロック(第2章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理など。

復習時間：30分

生体膜

短膜構造体

複膜構造体

### 第5回 生命世界のスケーリング

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

細胞骨格

細胞周期

カフェアリス

### 第6回 代謝 酵素は縁結びの神さま(第3章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

酵素

解糖と発酵

呼吸

光合成

### 第7回 汎酵素的生命観

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分  
生体エネルギー  
カフェアリス

#### **第8回 遺伝 情報化された命綱(第4章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

染色体と遺伝子

複製

転写

翻訳

#### **第9回 遺伝子は計算しないと分からない**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する

復習時間：60分

転写後調節と翻訳後の運命

カフェアリス

#### **第10回 動物性器官 うごく仕組み(第5章)**

予習内容：教科書に目を通す

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理

復習時間：30分

組織の種類

神経系

感覚系

#### **第11回 生命力がまとう衣は膜**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

細胞運動

運動系（筋肉・骨格系）

カフェアリス

#### **第12回 植物性器官 身体という迷宮のトポロジー(第6章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

消化系

循環系

排出系

呼吸系

#### **第13回 数字で探索する人体**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

生殖系

カフェアリス

#### **第14回 期末レポートの書き方**

予習内容：期末レポートの下準備

予習時間：15分

復習内容：期末レポートの下準備

復習時間：120分  
期末レポートの書き方の解説

### **第15回 総括2**

予習内容：期末レポートの作成  
予習時間：15分  
復習内容：期末レポートの完成  
復習時間：120分  
期末レポートの書き方2

### **期末レポート**

第15回の総括2で説明する

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物学 I (令和元~3年度入学生用)</b>				
英文名 :	Biology 1				
担当者 :	中村 洋一				
開講学科 :	生物工学科				
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 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日・時限】金曜4限				

### ■ 授業概要・方法等

生物理工学部の各学科で学ぶ様々な専門科目の中には、生物学の知識とその考え方の素養が必要である科目が多い。「生物学 I」と「生物学 II」では、中学・高校までの「生物」の基礎知識を総整理するだけでなく、「生物学」として定量的な見方・考え方を身につけることを目的とする。2021年度は対面授業を前提としています。

### ■ 授業形態 / アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

学習・教育目標及び到達目標 :

以下を到達目標とする。

- 1) 生物を作っている各種の物質について理解し、その基本事項を説明することができる。
- 2) 細胞の基本構造や機能について理解し、説明することができる。
- 3) 酵素反応を軸とする各種の代謝について理解し、その仕組みを説明することができる。
- 4) 遺伝情報がどのように伝えられるのかを理解し、その基本事項を説明することができる。
- 5) 動物が動物である所以である動く仕組みを理解し、その基本事項を説明することができる。
- 6) 動物体内の様々な機能調節している植物性器官について理解し、その基本事項を説明することができる。

この科目の修得は、生物理工学部のディプロマポリシー02の達成に關与する。

### ■ 成績評価方法および基準

期末レポート 50%

通常レポート 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

教科書の各章を2回の講義で進めるが、各章ごとにレポートを課す(計6回)。“Google Classroom”のシステムを使って提出すること。レポートに関しては、次回の講義で解説する。期末レポートの書き方に関しては、授業中に解説する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784785352318 『理工系のための生物学(改訂版)』(坂本 順司, 裳華房:2015)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784410281662 『視覚でとらえるフォトサイエンス生物図録』(鈴木孝仁:数研出版:2017)

【留意事項】高校で生物を履修していない人は上記のような本で知識を補強しておくこと。

### ■ 関連科目

生物学 IIへと続く。

生物理工学部各学科の専門科目全ての基礎となる。

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

## ■ オフィスアワー

当該科目開講時限の前後休憩時間とする。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 オリエンテーション

予習内容：なし

復習内容：教科書を購入して、全体をざっと目を通して次回からの受講を準備する。

復習時間：30分

講義全体を把握する。

### 第2回 生命物質 命と物の間(第1章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理など。

復習時間：30分

元素と化合物

糖質

脂質

### 第3回 分子と日常をつなぐ魔法の数

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理など。レポートを提出する。

復習時間：60分

タンパク質

核酸

カフェアリス

### 第4回 細胞 しなやかな建築ブロック(第2章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理など。

復習時間：30分

生体膜

短膜構造体

複膜構造体

### 第5回 生命世界のスケーリング

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

細胞骨格

細胞周期

カフェアリス

### 第6回 代謝 酵素は縁結びの神さま(第3章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

酵素

解糖と発酵

呼吸

光合成

### 第7回 汎酵素的生命観

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分  
生体エネルギー  
カフェアリス

#### **第8回 遺伝 情報化された命綱(第4章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

染色体と遺伝子

複製

転写

翻訳

#### **第9回 遺伝子は計算しないと分からない**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する

復習時間：60分

転写後調節と翻訳後の運命

カフェアリス

#### **第10回 動物性器官 うごく仕組み(第5章)**

予習内容：教科書に目を通す

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理

復習時間：30分

組織の種類

神経系

感覚系

#### **第11回 生命力がまとう衣は膜**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

細胞運動

運動系（筋肉・骨格系）

カフェアリス

#### **第12回 植物性器官 身体という迷宮のトポロジー(第6章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

消化系

循環系

排出系

呼吸系

#### **第13回 数字で探索する人体**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

生殖系

カフェアリス

#### **第14回 期末レポートの書き方**

予習内容：期末レポートの下準備

予習時間：15分

復習内容：期末レポートの下準備

復習時間：120分  
期末レポートの書き方の解説

### **第15回 総括2**

予習内容：期末レポートの作成  
予習時間：15分  
復習内容：期末レポートの完成  
復習時間：120分  
期末レポートの書き方2

### **期末レポート**

第15回の総括2で説明する

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物学 I (令和元~3年度入学生用)</b>						
英文名 :	Biology 1						
担当者 :	平井 秀一						
開講学科 :	生物工学科						
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 :	専門科目						
備 考 :	【開講曜日・時限】水曜4限						

### ■ 授業概要・方法等

遺伝子に関する理解は近年急速に深まり、遺伝のみならず成長、運動、思考など様々な生命活動が遺伝子に依存していることが明らかになってきています。このことは現代社会に大きなインパクトを与えているのですが、内容が正確に理解されているかについては疑問です。本科目では、生命を支える遺伝子について何がわかっていて何がわかっていないかを皆さんが理解し、現代社会が抱える様々な問題について自ら考える際の助けになるよう、これまでに世界中で展開されてきた関連する研究の成果を簡潔にまとめ、系統的に整理して講義します。一部専門性の高い内容を含みますが、高校生物学を履修しなかった受講者にも理解できるよう基本から順に説明します。講義終了時に少なくとも一つの質問事項をあげることを念頭に置いて受講することを求めます。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この授業を履修することによって、遺伝子の多様な機能について理解することができます。このことは、生命が長い歴史の中で維持し、進化させてきた遺伝子という分子システム研究の現状を認識し、これらの産業への利用方法や生じうる問題について自ら考えるための基礎となるものです。さらに講義に積極的に参加することにより、科学的な思考の習慣を身につけることができます。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1~5の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 70%

授業中課題（ミニツツペーパー） 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

翌回の授業時間にミニツツペーパーにある設問について模範解答を示し解説します。

ミニツツペーパーに記入された受講生からの質問に答える形で復習を行います。

### ■ 教科書

【留意事項】教科書は指定しない。講義は配布資料に沿って行う。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807909766 『分子細胞生物学第8版』（H.Lodish他、東京化学同人：2019）

[ISBN]9784524261994 『エッセンシャル細胞生物学（原書第4版）』（中村桂子・松原謙一、南江堂：2016）

[ISBN]9780815345244 『Molecular Biology of THE CELL sixth ed』（BruceAlberts、Garland Science:2014）

### ■ 関連科目

生物学Ⅱ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

生物理工学部実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室（2号館2階）・s-hirai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

授業終了後

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 生命は細胞と遺伝子に宿る

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

遺伝子

遺伝情報

ゲノム

染色体

細胞

### 第2回 生殖と遺伝

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

無性生殖と有性生殖

体細胞と生殖細胞

メンデルの法則

遺伝性の疾患に見られる遺伝形式

### 第3回 細胞の運命

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

細胞分化と遺伝情報

幹細胞

ES細胞とiPS細胞

### 第4回 遺伝子操作 I

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

遺伝子操作とは ～クローン羊、青いバラ、iPS細胞

農業と遺伝子操作 ～青いバラと遺伝子組換え食品

### 第5回 遺伝子操作 II

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

医療と遺伝子操作 ～バイオ医薬品

遺伝子操作の規制 ～カルタヘナ法など

### 第6回 遺伝子の複製

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

二重螺旋構造と半保存的複製

ヌクレオチド鎖の方向性と複製の方向性

プライマーとテロメア

### 第7回 遺伝子の発現（転写）

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

正しい転写を可能にする分子機構

転写効率の調節

真核生物におけるmRNAのプロセッシング

エピジェネティックな遺伝子発現制御

### 第8回 遺伝子の発現（翻訳）

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

アミノアシル tRNAの合成

リボソーム=タンパク質合成装置

翻訳の開始

ペプチド鎖の伸長

翻訳の終結

### 第9回 遺伝子の変異と修復

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

遺伝子変異の種類

遺伝子変異を生む様々な要因

修復の方法（構成、ミスマッチ修復、塩基除去修復、ヌクレオチド除去修復、非相同末端連結、相同組換え）

### 第10回 遺伝的多様性と疾患

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

遺伝情報の個人差

疾病の原因となる遺伝子の変異

遺伝する変異と遺伝しない変異

### 第11回 がん遺伝子

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

癌腫、肉腫、白血病

がん遺伝子

がん抑制遺伝子

がんの遺伝

### 第12回 免疫と遺伝子

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

自然免疫と獲得免疫

液性免疫と細胞性免疫

アレルギー

AIDS

### 第13回 ウイルス

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

様々な“菌”

ウイルスの構成成分

ウイルスの感染

ウイルスの増殖

#### **第14回 心と遺伝子**

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

脳を持つ生物

発生過程における脳形成

ヒトの脳

#### **第15回 生命の進化と多様性**

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

生物の種

系統分類

生命の起源と進化

#### **定期試験**

各講義項目にある内容について、選択式問題および記述式問題に対する回答を求める。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物学 I (令和元～3年度入学生用)</b>						
英文名 :	Biology 1						
担当者 :	平井 秀一						
開講学科 :	生物工学科						
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 :	専門科目						
備 考 :	【開講曜日・時限】水曜3限						

### ■ 授業概要・方法等

遺伝子に関する理解は近年急速に深まり、遺伝のみならず成長、運動、思考など様々な生命活動が遺伝子に依存していることが明らかになってきています。このことは現代社会に大きなインパクトを与えているのですが、内容が正確に理解されているかについては疑問です。本科目では、生命を支える遺伝子について何がわかっていて何がわかっていないかを皆さんが理解し、現代社会が抱える様々な問題について自ら考える際の助けになるよう、これまでに世界中で展開されてきた関連する研究の成果を簡潔にまとめ、系統的に整理して講義します。一部専門性の高い内容を含みますが、高校生物学を履修しなかった受講者にも理解できるよう基本から順に説明します。講義終了時に少なくとも一つの質問事項をあげることを念頭に置いて受講することを求めます。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この授業を履修することによって、遺伝子の多様な機能について理解することができます。このことは、生命が長い歴史の中で維持し、進化させてきた遺伝子という分子システム研究の現状を認識し、これらの産業への利用方法や生じうる問題について自ら考えるための基礎となるものです。さらに講義に積極的に参加することにより、科学的な思考の習慣を身につけることができます。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1～5の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 70%

授業中課題（ミニッツペーパー） 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

翌回の授業時間にミニッツペーパーにある設問について模範解答を示し解説します。

ミニッツペーパーに記入された受講生からの質問に答える形で復習を行います。

### ■ 教科書

【留意事項】教科書は指定しない。講義は配布資料に沿って行う。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807909766 『分子細胞生物学第8版』（H.Lodish他、東京化学同人：2019）

[ISBN]9784524261994 『エッセンシャル細胞生物学（原書第4版）』（中村桂子・松原謙一、南江堂：2016）

[ISBN]9780815345244 『Molecular Biology of THE CELL sixth ed』（BruceAlberts、Garland Science:2014）

### ■ 関連科目

生物学Ⅱ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

生物理工学部実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室（2号館2階）・s-hirai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

授業終了後

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 生命は細胞と遺伝子に宿る

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

遺伝子

遺伝情報

ゲノム

染色体

細胞

### 第2回 生殖と遺伝

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

無性生殖と有性生殖

体細胞と生殖細胞

メンデルの法則

遺伝性の疾患に見られる遺伝形式

### 第3回 細胞の運命

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

細胞分化と遺伝情報

幹細胞

ES細胞とiPS細胞

### 第4回 遺伝子操作 I

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

遺伝子操作とは ～クローン羊、青いバラ、iPS細胞

農業と遺伝子操作 ～青いバラと遺伝子組換え食品

### 第5回 遺伝子操作 II

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

医療と遺伝子操作 ～バイオ医薬品

遺伝子操作の規制 ～カルタヘナ法など

### 第6回 遺伝子の複製

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

二重螺旋構造と半保存的複製

ヌクレオチド鎖の方向性と複製の方向性

プライマーとテロメア

### 第7回 遺伝子の発現（転写）

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

正しい転写を可能にする分子機構

転写効率の調節

真核生物におけるmRNAのプロセッシング

エピジェネティックな遺伝子発現制御

### 第8回 遺伝子の発現（翻訳）

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

アミノアシル tRNAの合成

リボソーム=タンパク質合成装置

翻訳の開始

ペプチド鎖の伸長

翻訳の終結

### 第9回 遺伝子の変異と修復

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

遺伝子変異の種類

遺伝子変異を生む様々な要因

修復の方法（構成、ミスマッチ修復、塩基除去修復、ヌクレオチド除去修復、非相同末端連結、相同組換え）

### 第10回 遺伝的多様性と疾患

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

遺伝情報の個人差

疾病の原因となる遺伝子の変異

遺伝する変異と遺伝しない変異

### 第11回 がん遺伝子

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

癌腫、肉腫、白血病

がん遺伝子

がん抑制遺伝子

がんの遺伝

### 第12回 免疫と遺伝子

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

自然免疫と獲得免疫

液性免疫と細胞性免疫

アレルギー

AIDS

### 第13回 ウイルス

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

様々な“菌”

ウイルスの構成成分

ウイルスの感染  
ウイルスの増殖

#### **第14回 心と遺伝子**

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

脳を持つ生物

発生過程における脳形成

ヒトの脳

#### **第15回 生命の進化と多様性**

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

生物の種

系統分類

生命の起源と進化

#### **定期試験**

各講義項目にある内容について、選択式問題および記述式問題に対する回答を求める。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物学Ⅱ</b>						
英文名 :	Biology 2						
担当者 :	トクマコフ アレクサンデル						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	選択科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

At present, the English language is used as a major means of communication in Life Sciences. The teaching course "Biology 2" will be delivered in English following "Introduction of Life Science" to further expand this knowledge. However, explanations will be provided from the basics so that the students who have not taken the introductory course can follow. The present course covers major issues of cell biology, molecular biology, cell cycle regulation, reproductive and developmental biology, intracellular signal transduction and some others to provide a basis for further studies in the field of biology.

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

英語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

The major goal of this course is to inspire active learning of biology and to encourage participants to produce their own presentations on selected topics in English. By taking this subject, students will acquire basic knowledge about: 1) the origin and molecular basis of life; 2) cell chemistry and energy metabolism; 3) structure of cells and function of intracellular organelles; 4) cell communication and intracellular signaling; 5) cell cycle and carcinogenesis; 6) mechanisms of reproduction and development. Acquisition of this subject is related to achievement of the Diploma Policy 1-5 established by this department.

### ■ 成績評価方法および基準

Quiz and classwork 50%  
Term-end presentation 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

The quiz will be given at the end of each lesson and explained at the beginning of the next lecture. The term-end presentation should be delivered orally and/or submitted electronically in the PowerPoint format.

### ■ 教科書

Distribute prints, etc. as needed.

### ■ 参考文献

[ISBN]9781319017644 『Life: The Science of Biology』 (Hillis, David M., W H Freeman & Co : 2020)  
Original research articles from scientific journals  
[ISBN]9780815345244 『Molecular Biology of the Cell』 (Alberts, Bruce, Garland Science : 2014)

### ■ 関連科目

Introduction to Life Science; 生物学Ⅰ、Ⅱ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

## ■ オフィスアワー

木曜日 2限 Please make an appointment by email in advance.

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 【Orientation. Scientific revolution in Biology】

予習内容 : Composing self-introduction in English.

復習時間 : 30分

Short description of the course. Emergence of modern biology, its origins and foundations.

### 第2回 【The origin of life, cellular and non-cellular life, hierarchy of life】

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Universal features and continuity of life, the phylogenetic tree. The central dogma of molecular biology.

### 第3回 【Chemical components of cells, cell metabolism】

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Cell chemistry, energy metabolism and biosynthesis. Role of mitochondria.

### 第4回 【Basic structure and diversity of cells】

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Structure and function of different types of cells and intracellular organelles.

### 第5回 【Cell membrane】

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Basic membrane composition and structure; molecular mechanisms of transmembrane transport.

### 第6回 【Principles of cell communication】

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Mechanisms of the receptor-mediated response to extracellular signals.

### 第7回 【Intracellular signal transduction】

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Multiple intracellular mediators and signaling pathways; role of protein kinases.

### 第8回 【Cytoskeleton and molecular motors】

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Regulation and self-assembly of cytoskeletal filaments; function of molecular motors

### 第9回 【The cell cycle】

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Control of cell division and cell growth; mitotic and meiotic and cell cycle

#### **第10回 【Cancer】**

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Molecular mechanisms of carcinogenesis; cancer treatment strategies

#### **第11回 【Apoptosis】**

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Events of the programmed cell death; extrinsic and intrinsic pathways

#### **第12回 【Structure of chromatin and control of gene expression】**

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 30分

Levels of DNA organization, transcriptional and post-transcriptional control, epigenetic modifications

#### **第13回 【Protein synthesis, structure and function. Arrangement of term-end presentations】**

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Preparing a term-end presentation. Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 60分

The proteome, regulation of transcription and translation. Explanations about a term-end presentation.

#### **第14回 【Reproduction and heredity. Gamete cells and fertilization】**

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Preparing a term-end presentation. Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 60分

Production of eggs and sperm; signaling cascade of fertilization

#### **第15回 【Cell differentiation and development of multicellular organisms】**

予習内容 : Organizing knowledge and formulating questions about matters related to the lecture subject.

予習時間 : 30分

復習内容 : Preparing a term-end presentation. Considering quiz answers and responding to take-home questions.

復習時間 : 60分

Differentiation of stem cells; development of specialized tissues and body formation

### **■ ホームページ**

### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）</b>						
英文名 :	Biology 2						
担当者 :	中村 洋一						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	選択科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :	【開講曜日・時限】金曜3限						

### ■ 授業概要・方法等

生物理工学部の各学科で学ぶ様々な専門科目の中には、生物学の知識とその考え方の素養が必要である科目が多い。「生物学Ⅰ」と「生物学Ⅱ」では、中学・高校までの「生物」の基礎知識を総整理するだけでなく、「生物学」として定量的な見方・考え方を身につけることを目的とする。2021年度は対面授業を前提としています。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

以下を到達目標とする。

- 1) ホメオスタシスについて理解し、その成り立ちを説明することができる。
- 2) 生物の発生について理解し、その基本事項を説明することができる。
- 3) 生物の進化と歴史について理解し、その基本事項を説明できる。
- 4) ヒトの進化と遺伝について理解し、その基本事項を説明できる。
- 5) 脳の構造を理解し、その機能の基本事項を説明できる。
- 6) 生物集団と生態系を理解し、その変動要因を説明できる。

この科目の修得は、生物理工学部のディプロマポリシー02の達成に關与する。

### ■ 成績評価方法および基準

期末レポート 50%

レポート 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

教科書の各章を2回の講義で進めるが、各章ごとにレポートを課す(計5回)。“Google Classroom”のシステムを使って提出すること。レポートに関しては、次回の講義で解説する。レポートに関しては、次回の講義で解説する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784785352318 『理工系のための生物学(改訂版)』(坂本 順司, 裳華房:2015)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784410281662 『視覚でとらえるフォトサイエンス生物図録』(鈴木孝仁:数研出版:2017)

【留意事項】高校で生物を履修していない人は上記のような本で知識を補強しておくこと。

### ■ 関連科目

生物学Ⅰ

生物理工学部各学科の専門科目全ての基礎となる。

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室(2号館2階)・ynakamura@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

当該科目開講時限の前後休憩時間とする。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 オリエンテーション

復習内容：教科書の後半第7章～第12章に目を通す。

復習時間：30分

生物学 I の定期テストの結果を講評する。

### 第2回 ホメオスタシス にぎやかな無意識の対話(第7章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

内分泌系

信号変換

自律神経系

### 第3回 受容体と創薬

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

免疫系

がん

カフェアリス

### 第4回 発生 兎が飛び出す手品の帽子(第8章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

胚の初期発生

発生の機構

ボディープラン

万能細胞

### 第5回 核酸語とタンパク質

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

植物の発生

カフェアリス

### 第6回 生物の進化と歴史 生物が織りなす三千万世界(第9章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

生物の歴史

小進化

大進化

### 第7回 悠久の生物進化

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

分類と進化

生物の主な系統

カフェアリス

#### **第8回 ヒトの進化と遺伝 涸れざる魅惑の源泉(第10章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

霊長類への道

ヒトの進化

ヒトの遺伝子と調節

ヒトゲノム

#### **第9回 限らないゲノム情報の豊かさ**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

遺伝病

カフェアリス

#### **第10回 脳と心 脳内動物園の三猛獣(第11章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

脳の構造

感情

知覚と行動

記憶と学習

#### **第11回 科学革命と生物学**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

知性と意識

カフェアリス

#### **第12回 生物集団と生態学 本当のエコとは多様性の価値(第12章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

地球と生物圏

動物の行動

個体群

#### **第13回 分子から地球へとつなぐ回路**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

群集

生態系

カフェアリス

#### **第14回 第7章から第12章の総復習**

および

#### **期末レポートの書き方**

予習内容：教科書第7章～第12章全体に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：「レポートの書き方」を復習する

復習時間：60分

第7章から第12章の総復習

および

小冊子「レポートの書き方」に従って

期末レポートの書き方を解説する

### **第15回 総括2 期末レポートの解説**

予習内容：期末レポート下書き

予習時間：60分

復習内容：期末レポート完成

復習時間：120分

期末レポートの評価基準の発表

および

期末レポート執筆についての注意点の解説

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Biology 2				
担当者 :	中村 洋一				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日・時限】金曜4限				

### ■ 授業概要・方法等

生物理工学部の各学科で学ぶ様々な専門科目の中には、生物学の知識とその考え方の素養が必要である科目が多い。「生物学Ⅰ」と「生物学Ⅱ」では、中学・高校までの「生物」の基礎知識を総整理するだけでなく、「生物学」として定量的な見方・考え方を身につけることを目的とする。2021年度は対面授業を前提としています。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

以下を到達目標とする。

- 1) ホメオスタシスについて理解し、その成り立ちを説明することができる。
- 2) 生物の発生について理解し、その基本事項を説明することができる。
- 3) 生物の進化と歴史について理解し、その基本事項を説明できる。
- 4) ヒトの進化と遺伝について理解し、その基本事項を説明できる。
- 5) 脳の構造を理解し、その機能の基本事項を説明できる。
- 6) 生物集団と生態系を理解し、その変動要因を説明できる。

この科目の修得は、生物理工学部のディプロマポリシー02の達成に關与する。

### ■ 成績評価方法および基準

期末レポート 50%

レポート 50%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

教科書の各章を2回の講義で進めるが、各章ごとにレポートを課す(計5回)。“Google Classroom”のシステムを使って提出すること。レポートに関しては、次回の講義で解説する。レポートに関しては、次回の講義で解説する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784785352318 『理工系のための生物学(改訂版)』(坂本 順司, 裳華房:2015)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784410281662 『視覚でとらえるフォトサイエンス生物図録』(鈴木孝仁:数研出版:2017)

【留意事項】高校で生物を履修していない人は上記のような本で知識を補強しておくこと。

### ■ 関連科目

生物学Ⅰ

生物理工学部各学科の専門科目全ての基礎となる。

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室(2号館2階)・ynakamura@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

当該科目開講時限の前後休憩時間とする。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 オリエンテーション

復習内容：教科書の後半第7章～第12章に目を通す。

復習時間：30分

生物学 I の定期テストの結果を講評する。

### 第2回 ホメオスタシス にぎやかな無意識の対話(第7章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

内分泌系

信号変換

自律神経系

### 第3回 受容体と創薬

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

免疫系

がん

カフェアリス

### 第4回 発生 兎が飛び出す手品の帽子(第8章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

胚の初期発生

発生の機構

ボディープラン

万能細胞

### 第5回 核酸語とタンパク質

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

植物の発生

カフェアリス

### 第6回 生物の進化と歴史 生物が織りなす三千万世界(第9章)

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

生物の歴史

小進化

大進化

### 第7回 悠久の生物進化

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

分類と進化

生物の主な系統

カフェアリス

#### **第8回 ヒトの進化と遺伝 涸れざる魅惑の源泉(第10章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

霊長類への道

ヒトの進化

ヒトの遺伝子と調節

ヒトゲノム

#### **第9回 限らないゲノム情報の豊かさ**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

遺伝病

カフェアリス

#### **第10回 脳と心 脳内動物園の三猛獣(第11章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

脳の構造

感情

知覚と行動

記憶と学習

#### **第11回 科学革命と生物学**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

知性と意識

カフェアリス

#### **第12回 生物集団と生態学 本当のエコとは多様性の価値(第12章)**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。

復習時間：30分

地球と生物圏

動物の行動

個体群

#### **第13回 分子から地球へとつなぐ回路**

予習内容：教科書に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：ノートの整理。レポートを提出する。

復習時間：60分

群集

生態系

カフェアリス

#### **第14回 第7章から第12章の総復習**

および

#### **期末レポートの書き方**

予習内容：教科書第7章～第12章全体に目を通す。

予習時間：15分

復習内容：「レポートの書き方」を復習する

復習時間：60分

第7章から第12章の総復習

および

小冊子「レポートの書き方」に従って

期末レポートの書き方を解説する

**第15回 総括2 期末レポートの解説**

予習内容：期末レポート下書き

予習時間：60分

復習内容：期末レポート完成

復習時間：120分

期末レポートの評価基準の発表

および

期末レポート執筆についての注意点の解説

■ **ホームページ**

■ **実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Biology 2				
担当者 :	平井 秀一				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日・時限】月曜3限				

### ■ 授業概要・方法等

生物の構成単位である細胞の生理的な機能は、細胞内外のシグナル伝達により支えられており、このシグナル伝達は複雑かつ多様な細胞の構造に依存しています。本科目ではまずシグナル伝達というものの実体について講義した後、これを支える細胞の構造について講義します。さらに多様な細胞の生理機能について、病理的な視点を交えた講義を行います。一部専門性の高い内容を含みますが、高校生物学を履修しなかった受講者にも理解できるように基本から順に説明します。講義終了時に少なくとも一つの質問事項をあげることを念頭に置いて受講することを求めます。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この授業を履修することによって、細胞の構造と機能に関する基本的な知識を習得することができます。これは細胞という生命システムの基礎研究や産業への利用における問題を認識し、その解決の方法について自ら考える際の基礎となるものです。さらに講義に積極的に参加することにより、科学的な思考の習慣を身につけることができます。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1～5の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 70%  
ミニッツペーパー（設問への回答と質問事項記載） 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

翌回の授業時間にミニッツペーパーにある設問について模範解答を示し解説します。  
ミニッツペーパーに記入された受講生からの質問に答える形で復習を行います。

### ■ 教科書

【留意事項】教科書は指定しない。講義は配布資料に沿って行う。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807909766 『分子細胞生物学第8版』（H.Lodish他、東京化学同人：2019）  
[ISBN]9784524261994 『エッセンシャル細胞生物学（原書第4版）』（中村桂子・松原謙一、南江堂：2016）  
[ISBN]9780815345244 『Molecular Biology of THE CELL sixth ed』（BruceAlberts、Garland Science:2014）

### ■ 関連科目

生物学 I

### ■ 授業評価アンケート実施方法

生物理工学部実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室（2号館2階）・s-hirai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

授業終了後

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 シグナル伝達概論

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

物質の流れと情報の流れ

細胞外のシグナル伝達と細胞内シグナル伝達

受容体とリガンド

### 第2回 細胞内シグナル伝達経路

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

細胞内シグナル伝達を担う多様な分子

Gタンパク質共役型受容体

低分子量Gタンパク質

### 第3回 細胞の基本構造と多様性

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

原核細胞と真核細胞

細胞小器官の構造と機能

個体を形成する様々な細胞

幹細胞

### 第4回 細胞膜Ⅰ 膜の基本構造と透過性

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

生体膜の構成要素

膜輸送を支える構造体

受動的な膜輸送と能動的な膜輸送

### 第5回 細胞膜Ⅱ 膜の流れ

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

エキソサイトーシス

エンドサイトーシス

分解と再利用

ファゴサイトー

### 第6回 細胞骨格

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

マイクロフィラメント

微小管

中間径フィラメント

### 第7回 細胞接着と結合組織

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

器官、組織、細胞

上皮細胞に見る多様な細胞間接着構造

細胞-基質間接着を支える構造

#### 第8回 イオンチャネルと膜電位

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

静止膜電位

脱分極と活動電位

#### 第9回 カルシウムシグナルと筋収縮

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

カルシウムチャネル

カルシウム結合タンパク質

アクチン結合タンパク質と筋収縮制御

#### 第10回 細胞増殖とその制御

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

細胞周期とサイクリン/CDK

細胞周期のチェックポイント

増殖因子による制御

#### 第11回 細胞分化とその制御

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

幹細胞と前駆細胞

受精、卵割、胚葉分化

体軸形成、体節形成、器官形成

#### 第12回 エネルギー代謝

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

細胞内でのエネルギー産生機構

クエン酸回路と電子伝達系

光合成

#### 第13回 個体の中の環境維持

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

地球という生物における物質循環

ヒトの体内環境の維持

pH、血糖値、血圧

#### 第14回 遺伝情報を守るシステム

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分  
遺伝子DNAの維持管理  
mRNAの維持管理  
タンパク質の維持管理

#### **第15回 まとめ**

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

各講義項目に関する補足説明など

#### **定期試験**

各講義項目についての選択式問題と記述式問題に対する回答を求める。

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Biology 2				
担当者 :	平井 秀一				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日・時限】月曜4限				

### ■ 授業概要・方法等

生物の構成単位である細胞の生理的な機能は、細胞内外のシグナル伝達により支えられており、このシグナル伝達は複雑かつ多様な細胞の構造に依存しています。本科目ではまずシグナル伝達というものの実体について講義した後、これを支える細胞の構造について講義します。さらに多様な細胞の生理機能について、病理的な視点を交えた講義を行います。一部専門性の高い内容を含みますが、高校生物学を履修しなかった受講者にも理解できるように基本から順に説明します。講義終了時に少なくとも一つの質問事項をあげることを念頭に置いて受講することを求めます。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この授業を履修することによって、細胞の構造と機能に関する基本的な知識を習得することができます。これは細胞という生命システムの基礎研究や産業への利用における問題を認識し、その解決の方法について自ら考える際の基礎となるものです。さらに講義に積極的に参加することにより、科学的な思考の習慣を身につけることができます。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1～5の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 70%  
ミニッツペーパー（設問への回答と質問事項記載） 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

翌回の授業時間にミニッツペーパーにある設問について模範解答を示し解説します。  
ミニッツペーパーに記入された受講生からの質問に答える形で復習を行います。

### ■ 教科書

【留意事項】教科書は指定しない。講義は配布資料に沿って行う。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807909766 『分子細胞生物学第8版』（H.Lodish他、東京化学同人：2019）  
[ISBN]9784524261994 『エッセンシャル細胞生物学（原書第4版）』（中村桂子・松原謙一、南江堂：2016）  
[ISBN]9780815345244 『Molecular Biology of THE CELL sixth ed』（BruceAlberts、Garland Science:2014）

### ■ 関連科目

生物学 I

### ■ 授業評価アンケート実施方法

生物理工学部実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室（2号館2階）・s-hirai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

授業終了後

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 シグナル伝達概論

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

物質の流れと情報の流れ

細胞外のシグナル伝達と細胞内シグナル伝達

受容体とリガンド

### 第2回 細胞内シグナル伝達経路

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

細胞内シグナル伝達を担う多様な分子

Gタンパク質共役型受容体

低分子量Gタンパク質

### 第3回 細胞の基本構造と多様性

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

原核細胞と真核細胞

細胞小器官の構造と機能

個体を形成する様々な細胞

幹細胞

### 第4回 細胞膜Ⅰ 膜の基本構造と透過性

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

生体膜の構成要素

膜輸送を支える構造体

受動的な膜輸送と能動的な膜輸送

### 第5回 細胞膜Ⅱ 膜の流れ

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

エキソサイトーシス

エンドサイトーシス

分解と再利用

ファゴサイトー

### 第6回 細胞骨格

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

マイクロフィラメント

微小管

中間径フィラメント

### 第7回 細胞接着と結合組織

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

器官、組織、細胞

上皮細胞に見る多様な細胞間接着構造

細胞-基質間接着を支える構造

### 第8回 イオンチャネルと膜電位

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

静止膜電位

脱分極と活動電位

### 第9回 カルシウムシグナルと筋収縮

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

カルシウムチャネル

カルシウム結合タンパク質

アクチン結合タンパク質と筋収縮制御

### 第10回 細胞増殖とその制御

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

細胞周期とサイクリン/CDK

細胞周期のチェックポイント

増殖因子による制御

### 第11回 細胞分化とその制御

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

幹細胞と前駆細胞

受精、卵割、胚葉分化

体軸形成、体節形成、器官形成

### 第12回 エネルギー代謝

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

細胞内でのエネルギー産生機構

クエン酸回路と電子伝達系

光合成

### 第13回 個体の中の環境維持

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

地球という生物における物質循環

ヒトの体内環境の維持

pH、血糖値、血圧

### 第14回 遺伝情報を守るシステム

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分  
遺伝子DNAの維持管理  
mRNAの維持管理  
タンパク質の維持管理

#### **第15回 まとめ**

予習内容：講義タイトルに関連する事項について、自身の知識、疑問を整理しておく。

予習時間：30分

復習内容：ミニッツペーパーにある問に答え、講義内容に関する疑問点があればその詳細を記述する。

復習時間：60分

各講義項目に関する補足説明など

#### **定期試験**

各講義項目についての選択式問題と記述式問題に対する回答を求める。

#### **■ホームページ**

#### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物機能物質化学</b>				
英文名 :	Biofunction Chemistry				
担当者 :	梶山 慎一郎				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

生物は様々な低分子の生理活性物質を利用し、自己の生理機能の制御や外敵からの防御、環境応答のシグナル物質などとして利用している。これらの物質の化学や生合成、生理機能を学ぶことは生物をより深く理解するために重要であるばかりでなく、生物機能の研究や医薬、生物調節物質の開発などの生物工学的利用の基礎としても重要である。この講義では生理活性二次代謝物質を対象に、その生合成と生理活性について講述する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

植物や微生物の生理活性二次代謝物質の生合成およびその生理活性を理解することは、これらの生物の生理や生活環を理解する上で極めて重要である。本講義では二次代謝の基本的な反応を理解するとともに、代謝制御や機能に関する基本的な知識を得る。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 60%

中間試験 40%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後にGoogleClassroomに掲載または、解説する。

### ■ 教科書

[ISBN]4782704674 『生物有機化学』（貴名 学, 三共出版：2003）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784130620352 『生理活性天然物化学』（高橋信孝, 東京大学出版会：1995）

### ■ 関連科目

3年次までに履修する必修科目と関連する選択科目の多くが、この講義を理解する基礎となります。

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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1限および2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

#### 第1回 有機化合物の構造1

予習内容：教科書第1章（1-1）炭素化合物の構造の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。なお、理解には有機化学基

礎で用いた教科書やハンドアウトが有用である。適宜参照のこと。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

生体は様々な有機化合物で構成されており、これらの機能や役割を理解するためにはその化学構造や反応性について知っておく必要がある。第1講と第2講では、基本的な有機化合物の構造と官能基の特徴について見ていく。特に第1講では、アルカン、アルケン、アルキンおよび、環境化合物や芳香族化合物の基本的な構造と、反応性について講述する。

## 第2回 有機化合物の構造2

予習内容：教科書第1章（1-2）ヘテロ原子の特徴の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。なお、理解には有機化学基礎で用いた教科書やハンドアウトが有用である。適宜参照のこと。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

第2講は、第1講に引き続き有機化合物の構造について述べるが、特に、炭素および水素原子以外のヘテロ原子を含有する官能基についてその構造と反応性に関して講述する。

## 第3回 生体分子の構造1

予習内容：教科書第2章（2-1～2-3）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。なお、理解には有機化学基礎および、生化学 I で用いた教科書やハンドアウトが有用である。適宜参照のこと。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

第3講および、第4講では、生化学 I でも学習した一次代謝産物の化学構造を復習するとともに、生物有機化学的視点で再考する。第3講では、このうち核酸およびアミノ酸、タンパク質について述べる。

## 第4回 生体分子の構造2

予習内容：教科書第2章（2-4～2-5）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。なお、理解には有機化学基礎および、生化学 I で用いた教科書やハンドアウトが有用である。適宜参照のこと。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

第4講では、第3講に引き続き、生化学 I でも学習した一次代謝産物の化学構造を復習するとともに、生物有機化学的視点で再考する。第4講では、このうち炭水化物、脂質、および色素について述べる。

## 第5回 生合成1

予習内容：教科書第3章（3-1～3-2）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。なお、理解には有機化学基礎や生化学 I・II で用いた教科書やハンドアウトが有用である。適宜参照のこと。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

生物が自らを構成する様々な有機物質を生体内の酵素反応によって作り出す働きを生合成という。第5講および第6講では、生合成反応の概要を把握するため、生合成反応に使われる酵素の分類と反応例について見ていく。第5講では特に、酵素の分類と酵素反応の立体化学について講述する。

## 第6回 生合成2

予習内容：教科書第3章（3-3～3-5）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。なお、理解には有機化学基礎および、生化学 I・II で用いた教科書やハンドアウトが有用である。適宜参照のこと。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

第6講では、第5講に引き続き、生合成反応について見ていくが、特に、酸素添加反応および、加水分解反応について講述する。

## 第7回 ポリケチド1

予習内容：教科書第4章（4-1～4-5）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。なお、理解には有機化学基礎および、生化学 I・II で用いた教科書やハンドアウトが有用である。適宜参照のこと。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

炭素数2の酢酸単位が複数縮合し形成される化合物群をポリケチドという。一次代謝産物では脂肪酸がこれに該当するが、生理活性を持つ二次代謝産物にもポリケチド化合物が多く存在する。第7講と第8講ではポリケチドの生合成と代表的化合物について見ていく。第7講では特に、酢酸単位の縮合反応、環化の多様性および、カルボニル炭素の修飾について講述する。

## 第8回 ポリケチド2

予習内容：教科書第4章（4-6～4-11）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。なお、理解には有機化学基礎および、生化学Ⅰ・Ⅱで用いた教科書やハンドアウトが有用である。適宜参照のこと。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

第8講では、前回に引き続き、ポリケチドの生合成とその構造についてみていく。特に、第8講では、伸長ユニットの多様性、開始ユニットの多様性、環化反応の多様性と、ポリケチド生合成にかかわる酵素について講述する。

## 第9回 イソプレノイド1

予習内容：教科書第5章（5-1）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

炭素数5のイソプレノユニットから構成される代謝産物をテルペノイドまたはイソプレノイドを言う。イソプレノイドは、進化の過程で2つの全く異なった経路で生合成されることとなった。第9講～第11講では、イソプレノイドの生合成様式と、代表的な化合物の機能や生理活性について見ていく。第9講では、イソプレノイド共通の伸長単位であるイソペンテニルニリン酸およびジメチルアリルニリン酸の2つの生合成経路（メバロン酸経路および非メバロン酸経路）について講述する。

## 第10回 イソプレノイド2

予習内容：教科書第5章（5-2）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

第10講は、第9講に引き続きイソプレノイドの生合成について見ていくが、本講では特にイソプレノ単位の伸長反応について講述する。

## 第11回 イソプレノイド3

予習内容：教科書第5章（5-3～5-10）の項目を通読し、概要を掴んでおく。なお今回は教科書の分量が多いため、精読する必要はない。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

第11講では、イソプレノユニットの重合の度合いにより生じる様々な鎖長を有するイソプレノイドに関し、その代表的な化合物の構造と生理活性について講述する。

## 第12回 フェニルプロパノイド1

予習内容：教科書第6章（6-1～6-5）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

炭素数6のベンゼン環と炭素数3のアルキル側鎖から構成される化合物群をフェニルプロパノイドと称し、芳香族アミノ酸やフラボノイドは、このクラスの化合物である。第12講と13講では、フェニルプロパノイドの生合成と生理活性について見ていく。特に第12講では、フェニルプロパノイドの共通の生合成中間体であるシキミ酸の生合成と芳香族アミノ酸の生合成について述べる。

## 第13回 フェニルプロパノイド2

予習内容：教科書第6章（6-6～6-11）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

第13講は、第12講に続き、フェニルプロパノイドの生合成についてみていくが、本講では本化合物群に属する生理活性二次代謝産物である、クマリン、キノン、リグニン、フラボノイドに関して講述する。

## 第14回 アルカロイド1

予習内容：教科書第7章（7-1～7-4）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

アルカロイドとは、アミノ酸などの一次代謝産物を除く含窒素有機化合物の総称であり、多くはアミノ酸を前駆体として生合成され強い生理活性をもつものが多い。第14講および15講では、アルカロイドの生合成と本群に属する代表的な化合物の構造と生

理活性について見ていく。第14講では、このうちチロシンやオルニチン、トリプトファンといったアミノ酸から生合成されるアルカロイドについて講述する。

### **第15回 アルカロイド2**

予習内容：教科書第7章（7-5～7-8）の項目を熟読し、判らないところを整理しておく。

予習時間：120分

復習内容：授業ノートを整理し、予習時の疑問点が解決できたか確認する。

復習時間：60分

第15講においても前回到引き続きアルカロイドの構造および、生合成について見ていくが、本講では特にアミノ酸以外の物質が前駆体となるアルカロイドについて述べるとともに、代表的アルカロイドについてその生合成および生理活性について講述する。

### **定期試験**

定期試験は15回の講義すべてを範囲とします。

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>生物工学基礎化学実験</b>				
英文名 :	Basic Laboratory Course on Biotechnology: Chemistry				
担当者 :	松川 哲也・瀧川 義浩・櫻井 一正				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	3単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

生物工学基礎化学実験は、バイオテクノロジーの基礎となる実験分野のうち、特に化学的実験に関わる基本となる技術を習得することを目的に開講する。すなわち、実験操作の安全性、器具の取り扱い、溶液操作技術、試薬の調製、生体物質の各種分離と検出方法、などを組み合わせた実験を体得する。得られたデータの統計的な解析等も体験する。各自、実験ノートと白衣および安全メガネを準備する。実験時には白衣を着用、名札を付けて、実験ノートと上記実験書を持参すること。実験に際しては、注意事項によく留意して事故がおこらないように注意すること。携帯電話等は電源を切ること。

成績評価では、各実験項目ごとに評価し、すべての実験項目で合格点以上でなければ単位認定しない。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・グループワーク・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、生物工学基礎実験を通して、生物工学における化学的な実験に関する基本的な操作を習得する。これと生物工学基礎実験ⅡおよびⅢとともに、3年生以降に行われる分属研究室での各種実験、卒業研究に資する。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

実験ノート 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

レポート課題採点后、要点と解説をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

【留意事項】実験レジュメ（各実験項目毎に配布する）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784621088951 『第4版(原書7版) マクマリー生物有機化学 [基礎化学編]』 (丸善出版 : 2015)

[ISBN]9784621302408 『原書8版 マクマリー生物有機化学 [生化学編]』 (丸善出版 : 2018)

[ISBN]9784621302415 『原書8版 マクマリー生物有機化学 有機化学編』 (丸善出版 : 2018)

### ■ 関連科目

生物工学基礎生物学実験、生物工学基礎生化学実験、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

松川研究室 (西1号館4階451) ・ tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

複数の教員が担当するため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照のこと。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 ガイダンス（安全講習，ノート・レポートの書き方，実験の心構え），溶液の濃度計算と単位

予習内容：実験に使用する白衣、名札、指定の実験ノートを準備する。

予習時間：30分

復習内容：ガイダンスの内容をノートにまとめ、しっかりと理解しておく。

復習時間：30分

基礎実験を進めるにあたっての必要な安全に関する知識，ノート・レポートの書き方，実験の心構えに関して講義を行う。

### 第2回 質量・体積・比重の測定1

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：60分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる質量・体積・比重の概念を実験を通して習得する。また、有効数字の概念、実験結果の表し方についても学ぶ。

### 第3回 質量・体積・比重の測定2

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：60分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる質量・体積・比重の概念を実験を通して習得する。また、有効数字の概念、実験結果の表し方についても学ぶ。

### 第4回 酸・塩基，緩衝液1

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：60分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる液性と緩衝作用の概念を実験を通して習得する。

### 第5回 酸・塩基，緩衝液2

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：60分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる液性と緩衝作用の概念を実験を通して習得する。

### 第6回 分光測定1

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：60分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる分光測定概念を実験を通して習得する。また、定性分析、定量分析の概念を習得する。

### 第7回 分光測定2

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：60分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる分光測定概念を実験を通して習得する。また、定性分析、定量分析の概念を習得する。

### 第8回 分光測定3

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：60分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる分光測定概念を実験を通して習得する。また、定性分析、定量分析の概念を習得する。

### 第9回 低分子有機化合物の取り扱い1

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：60分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる化合物の分離・精製技術に関して実験を通して習得する。

#### **第10回 低分子有機化合物の取り扱い2**

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：120分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる化合物の分離・精製技術に関して実験を通して習得する。

#### **第11回 生体高分子の取り扱い1**

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：120分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる生体高分子（タンパク質、核酸など）の抽出・分析技術に関して実験を通して習得する。

#### **第12回 生体高分子の取り扱い2**

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：120分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる生体高分子（タンパク質、核酸など）の抽出・分析技術に関して実験を通して習得する。

#### **第13回 生体高分子の取り扱い3**

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：120分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる生体高分子（タンパク質、核酸など）の抽出・分析技術に関して実験を通して習得する。

#### **第14回 生体高分子の取り扱い4**

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：120分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる生体高分子（タンパク質、核酸など）の抽出・分析技術に関して実験を通して習得する。

#### **第15回 生体高分子の取り扱い5**

予習内容：担当教員の配布する資料、レジユメの該当箇所をよく読み、実験の概要をつかんでおく。

予習時間：120分

復習内容：実験時に実験ノートに記録したデータをまとめ、実験中に出された課題に取り組み理解を深める。

復習時間：120分

化学や生化学に関する実験を行うにあたって必要となる生体高分子（タンパク質、核酸など）の抽出・分析技術に関して実験を通して習得する。

#### **毎回の実験ノート提出**

すべての実験項目で合格点以上でなければ単位認定しない。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物工学基礎生化学実験</b>						
英文名 :	Basic Laboratory Course on Biotechnology: Biochemistry						
担当者 :	大和 勝幸・岡南 政宏・堀端 章						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	3単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :	【開講曜日】火曜						

### ■授業概要・方法等

本実験科目は、バイオテクノロジーの基礎となる実験分野のうち、特に生化学の実験や分子生物学の実験に関わる技術を習得することを目的に開講する。生物工学基礎化学実験および生物工学基礎生物学実験で学んだ技術や知識をもとに、植物からのDNA抽出と解析、大腸菌を用いた遺伝子組換え、酵素遺伝子の発現解析などに関する実験を行う。得られたデータの統計的な解析等も体験する。これによって、生化学、分子生物学に関する学問分野にふれる。

実験ノートおよび安全メガネを各自で準備し、持参すること。実験室では動きやすくかつ安全な服装・履き物に加えて白衣と名札を着用すること。マフラーなどの長い衣料およびアクセサリ、ハイヒールや下駄などの不安定な履き物の着用は禁止する。注意事項によく留意して事故が起こらないように注意すること。また、実験中の携帯電話の使用は、実験結果の記録（写真撮影）以外は禁止する。なお、成績評価は各実験項目（各教員担当分）ごとに行い、すべての実験項目で合格点以上でなければ単位認定しない。

なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■学習・教育目標及び到達目標

受講者は、本実験科目を通して、生化学や分子生物学に関する基本的な実験操作を習得する。本実験科目と生物工学基礎化学実験および生物工学基礎生物学実験の履修により、3年生以降に行われる分属研究室での各種実験、卒業研究に資する技術と知識を習得する。なお、本科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1、3および4の達成に必要である。

### ■成績評価方法および基準

レポート 80%  
 実験ノートなどの実験日ごとの提出物 10%  
 実験に対する取り組み 10%

### ■試験・課題に対するフィードバック方法

レポート提出の後、全体で解説を行います。なお、要求水準に達しないレポートについては、改善点を指摘した上で再提出を求めます。

### ■教科書

【留意事項】実験時に配布する実験書を使用する。

### ■参考文献

[ISBN]9784759819335 『誰も教えてくれなかった実験ノートの書き方 (研究を成功させるための秘訣)』(野島 高彦, 化学同人 : 2017)

【留意事項】その他、各担当教員が実験時に必要に応じて紹介する。

### ■関連科目

計量生物学、生化学Ⅰ、Ⅱ、分子生物学Ⅰ、Ⅱおよび細胞生物学Ⅰ、Ⅱ

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

## ■ 研究室・メールアドレス

堀端（西1号館5階556）・horibata@waka.kindai.ac.jp

岡南（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

大和（東1号館5階520）・kyamoto@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

複数の教員が担当するため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照のこと。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング（1）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

簡便法によるDNAの抽出

### 第2回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング（2）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

ワンステップ法によるDNAの抽出

### 第3回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現（1）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

ベクターとインサートの調製（制限酵素処理・精製）

### 第4回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現（2）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

ベクターとインサートの連結・大腸菌の形質転換

### 第5回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定（1）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

β-ガラクトシターゼの活性測定

### 第6回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定（2）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

β-ガラクトシターゼの誘導と活性測定

### 第7回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定（3）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

タンパク質の抽出

### 第8回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定（4）

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
タンパク質の定量

#### **第9回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング (3)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
アガロースゲル電気泳動とこれを用いたDNAの濃度測定

#### **第10回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング (4)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
PCR解析

#### **第11回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現 (3)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
形質転換体の純粋培養

#### **第12回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現 (4)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
プラスミドの抽出・制限酵素処理・電気泳動

#### **第13回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定 (5)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
タンパク質のSDS-PAGE

#### **第14回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング (5)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
PCR増幅断片長多型による遺伝子型解析

#### **第15回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現 (5)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
組換えタンパク質の発現誘導

### **■ ホームページ**

### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>生物工学基礎生化学実験</b>						
英文名 :	Basic Laboratory Course on Biotechnology: Biochemistry						
担当者 :	大和 勝幸・岡南 政宏・堀端 章						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	3単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :	【開講曜日】水曜						

### ■授業概要・方法等

本実験科目は、バイオテクノロジーの基礎となる実験分野のうち、特に生化学の実験や分子生物学の実験に関わる技術を習得することを目的に開講する。生物工学基礎化学実験および生物工学基礎生物学実験で学んだ技術や知識をもとに、植物からのDNA抽出と解析、大腸菌を用いた遺伝子組換え、酵素遺伝子の発現解析などに関する実験を行う。得られたデータの統計的な解析等も体験する。これによって、生化学、分子生物学に関する学問分野にふれる。

実験ノートおよび安全メガネを各自で準備し、持参すること。実験室では動きやすくかつ安全な服装・履き物に加えて白衣と名札を着用すること。マフラーなどの長い衣料およびアクセサリ、ハイヒールや下駄などの不安定な履き物の着用は禁止する。注意事項によく留意して事故が起こらないように注意すること。また、実験中の携帯電話の使用は、実験結果の記録（写真撮影）以外は禁止する。なお、成績評価は各実験項目（各教員担当分）ごとに行い、すべての実験項目で合格点以上でなければ単位認定しない。

なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■学習・教育目標及び到達目標

受講者は、本実験科目を通して、生化学や分子生物学に関する基本的な実験操作を習得する。本実験科目と生物工学基礎化学実験および生物工学基礎生物学実験の履修により、3年生以降に行われる分属研究室での各種実験、卒業研究に資する技術と知識を習得する。なお、本科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1、3および4の達成に必要である。

### ■成績評価方法および基準

レポート 80%  
 実験ノートなどの実験日ごとの提出物 10%  
 実験に対する取り組み 10%

### ■試験・課題に対するフィードバック方法

レポート提出の後、全体で解説を行います。なお、要求水準に達しないレポートについては、改善点を指摘した上で再提出を求めます。

### ■教科書

【留意事項】実験時に配布する実験書を使用する。

### ■参考文献

[ISBN]9784759819335 『誰も教えてくれなかった実験ノートの書き方 (研究を成功させるための秘訣)』(野島 高彦, 化学同人 : 2017)

【留意事項】その他、各担当教員が実験時に必要に応じて紹介する。

### ■関連科目

計量生物学、生化学Ⅰ、Ⅱ、分子生物学Ⅰ、Ⅱおよび細胞生物学Ⅰ、Ⅱ

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

## ■ 研究室・メールアドレス

堀端（西1号館5階556）・horibata@waka.kindai.ac.jp

岡南（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

大和（東1号館5階520）・kyamoto@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

複数の教員が担当するため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照のこと。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング（1）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

簡便法によるDNAの抽出

### 第2回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング（2）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

ワンステップ法によるDNAの抽出

### 第3回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現（1）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

ベクターとインサートの調製（制限酵素処理・精製）

### 第4回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現（2）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

ベクターとインサートの連結・大腸菌の形質転換

### 第5回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定（1）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

β-ガラクトシターゼの活性測定

### 第6回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定（2）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

β-ガラクトシターゼの誘導と活性測定

### 第7回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定（3）

予習内容：実験原理および実験手法

予習時間：60分

復習内容：実験データの整理および解釈

復習時間：60分

タンパク質の抽出

### 第8回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定（4）

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
タンパク質の定量

#### **第9回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング (3)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
アガロースゲル電気泳動とこれを用いたDNAの濃度測定

#### **第10回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング (4)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
PCR解析

#### **第11回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現 (3)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
形質転換体の純粋培養

#### **第12回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現 (4)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
プラスミドの抽出・制限酵素処理・電気泳動

#### **第13回 酵素遺伝子の発現誘導と酵素活性の測定 (5)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
タンパク質のSDS-PAGE

#### **第14回 植物組織からのDNAの抽出とジェノタイピング (5)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
PCR増幅断片長多型による遺伝子型解析

#### **第15回 プラスミドクローニングと組換えタンパク質の発現 (5)**

予習内容：実験原理および実験手法  
予習時間：60分  
復習内容：実験データの整理および解釈  
復習時間：60分  
組換えタンパク質の発現誘導

### **■ ホームページ**

### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>生物工学基礎生物学実験</b>				
英文名 :	Basic Laboratory Course on Biotechnology: Biology				
担当者 :	秋田 求・阿野 貴司・坂本 勝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	3単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日】金曜				

### ■ 授業概要・方法等

生物工学基礎生物学実験は、バイオテクノロジーの基礎となる実験分野のうち、特に生物学的実験に関わる高度な技術を習得することを目的に開講する。生物工学基礎化学実験で学んだ技術や知識をもとに、植物の栽培、形態、成長、細胞の培養、微生物の取り扱いなどに関する実験を行う。得られたデータの統計的な解析等も体験する。これによって、植物および微生物の基本的構造と機能に関する学問分野にふれる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、生物工学基礎生物学実験を通して、植物や微生物に関する基本的な実験操作を修得する。これと生物工学基礎化学実験および基礎生化学実験とともに、3年生以降に行われる分属研究室での各種実験、卒業研究に資する。この科目の修得は、本学科が定めるディプロマポリシー1の達成に関する。

### ■ 成績評価方法および基準

レポート 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

レポートの要点と解説を、提出されたレポートをもとに行う。

### ■ 教科書

【留意事項】実験時に実験書を配布する。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しない。

### ■ 関連科目

生物工学基礎化学実験、生物工学基礎生化学実験、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して実施する。

### ■ 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  
 阿野研究室（西1号館4階458）・tano@waka.kindai.ac.jp  
 坂本研究室（西1号館4階452）・sakamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

複数教員のため、UNIVERSAL PASSPORT (<https://waka-unipa.itp.kindai.ac.jp/>) のオフィスアワーを参照すること。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

#### 第1回 植物の観察と栽培（1）（坂本）

予習内容：顕微鏡の構造と使用方法について予習すること。

予習時間：60分

復習内容：顕微鏡の使用方法和観察結果について、実験ノートと配布プリントを参考にして復習すること。

復習時間：60分

顕微鏡による植物の観察

## 第2回 植物の観察と栽培（2）（坂本）

予習内容：核酸の染色に用いられる試薬を調査し、どのような手法で染色をおこなうのか予習すること。

予習時間：60分

復習内容：植物の組織染色の結果と、実験ノートと配布プリントを参考にして復習すること。

復習時間：60分

植物細胞の染色と観察

## 第3回 植物の観察と栽培（3）（坂本）

予習内容：植物の葉肉細胞と維管束の構造について予習すること。

予習時間：60分

復習内容：実験でスケッチした植物の維管束について復習して、レポートにまとめること。

復習時間：120分

植物切片の作成と観察

## 第4回 植物の観察と栽培（4）（坂本）

予習内容：水耕栽培と土耕栽培の違いについて調べ、それぞれの特徴を把握しておく。

予習時間：60分

復習内容：水耕栽培用の肥料と一般の肥料の成分を調べ、その違いはなぜなのか考える。

復習時間：60分

水耕栽培による植物の栽培

## 第5回 植物の観察と栽培（5）（坂本）

予習内容：栽培中の植物および培養液の変化を経時的に観察し、これらの変化が生じる理由をまとめておく。

予習時間：60分

復習内容：今回調査したデータをもとに、次にどのような実験が必要であるか考える。

復習時間：60分

水耕栽培植物の比較・調査

## 第6回 植物組織・細胞培養（1）培地作成と無菌操作（秋田）

予習内容：実験書を読み、操作内容をフローチャートにまとめる。どんな操作をするかイメージしておく。

予習時間：60分

復習内容：実験レポート（植物組織・細胞培養（4）終了後提出）の「実験材料および方法」のうち、今回の実験で書くことができる部分をまとめておく

復習時間：90分

各種植物ホルモンを含む培地を調製する。種子を表面殺菌し、素寒天プレートに播種して材料の準備をする。

## 第7回 植物組織・細胞培養（2）無菌操作と組織の培養（秋田）

予習内容：実験書を読み、どんな操作をするかイメージしておく。植物ホルモンの種類とその代表的な作用を調べる。

予習時間：90分

復習内容：実験レポート（植物組織・細胞培養（4）終了後提出）の「実験材料および方法」のうち、今回の実験で書くことができる部分をまとめておく。実際に使った植物ホルモンの代表的な作用を調べる。

復習時間：90分

前週に作成した無菌植物の茎を切り、各種ホルモンを含む培地に移植して培養を開始する。

## 第8回 植物の観察と栽培（6）（坂本）

予習内容：レポート課題の作成・提出。

予習時間：120分

復習内容：レポート解説をもとにレポートを修正し、実験内容とレポート構成について理解を深める。

復習時間：60分

レポート解説と顕微鏡観察の復習

## 第9回 植物組織・細胞培養（3）プロトプラストの誘導（秋田）

予習内容：プロトプラスト誘導の原理、特に、誘導に用いる酵素と浸透圧調節剤の役割を調べる。血球計数盤のしくみを理解しておく。

予習時間：60分

復習内容：実験で実際に使用した酵素の特性を復習する。プロトプラスト計数の方法をふりかえり、かつ、自分の計算結果を再度確認する。プロトプラストをさらに培養する際の操作を調べる。

復習時間：90分

プロトプラストを誘導する操作を経験しプロトプラスト誘導の原理を理解する。プロトプラストを計数し、誘導効率（時間あたりプロトプラスト形成数）を求める。

#### **第10回 植物組織・細胞培養（4）培養結果の観察（秋田）**

予習内容：使用した各ホルモンの作用を再度確認しておく。

予習時間：60分

復習内容：結果を報告するためのパワーポイントをグループのメンバーと共に作成する。個人のレポート「レタス培養組織に対するホルモンの影響」を作成する（提出は1週間後）。

復習時間：120分

無菌培養した組織の状況を観察し、写真撮影し、かつ情報を記録し整理する。結果を考察してノートにまとめる。結果を発表する準備を行う。

#### **第11回 微生物の取り扱い（1）（阿野）**

予習内容：自然界の微生物。

予習時間：60分

復習内容：微生物の増殖培地。

復習時間：60分

微生物の単離

#### **第12回 微生物の取り扱い（2）（阿野）**

予習内容：微生物の増殖曲線。

予習時間：60分

復習内容：微生物の増殖と抗生物質。

復習時間：60分

微生物の増殖様式

#### **第13回 微生物の取り扱い（3）（阿野）**

予習内容：微生物細胞数の測定。

予習時間：60分

復習内容：抗生物質の作用機構とグラム染色。

復習時間：60分

微生物の抗生物質耐性

#### **第14回 植物組織・細胞培養（5）培養結果の発表（秋田）**

予習内容：「レタス培養組織に対するホルモンの影響」実験結果を報告するためのパワーポイントをグループのメンバーと共に作成し、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：120分

復習内容：プレゼンテーションとレポートに対する講評を振り返る。実験全体の内容を再度確認し、疑問点について調べてみる。

復習時間：90分

実験「レタス培養組織に対するホルモンの影響」で得られた結果について、パワーポイントを使ってまとめ発表する（グループ単位）。

#### **第15回 微生物の取り扱い（4）（阿野）**

予習内容：レポートの作成と提出。

予習時間：120分

復習内容：レポート解説をもとに理解度を深める。

復習時間：60分

【微生物】 レポート解説

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>生物工学基礎生物学実験</b>				
英文名 :	Basic Laboratory Course on Biotechnology: Biology				
担当者 :	秋田 求・阿野 貴司・坂本 勝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	3単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日】木曜				

### ■ 授業概要・方法等

生物工学基礎生物学実験は、バイオテクノロジーの基礎となる実験分野のうち、特に生物学的実験に関わる高度な技術を習得することを目的に開講する。生物工学基礎化学実験で学んだ技術や知識をもとに、植物の栽培、形態、成長、細胞の培養、微生物の取り扱いなどに関する実験を行う。得られたデータの統計的な解析等も体験する。これによって、植物および微生物の基本的構造と機能に関する学問分野にふれる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、生物工学基礎生物学実験を通して、植物や微生物に関する基本的な実験操作を修得する。これと生物工学基礎化学実験および基礎生化学実験とともに、3年生以降に行われる分属研究室での各種実験、卒業研究に資する。この科目の修得は、本学科が定めるディプロマポリシー1の達成に関する。

### ■ 成績評価方法および基準

レポート 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

レポートの要点と解説を、提出されたレポートをもとに行う。

### ■ 教科書

【留意事項】実験時に実験書を配布する。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しない。

### ■ 関連科目

生物工学基礎化学実験、生物工学基礎生化学実験、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して実施する。

### ■ 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  
 阿野研究室（西1号館4階458）・tano@waka.kindai.ac.jp  
 坂本研究室（西1号館4階452）・sakamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

複数教員のため、UNIVERSAL PASSPORT (<https://waka-unipa.itp.kindai.ac.jp/>) のオフィスアワーを参照すること。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容及び時間

#### 第1回 植物の観察と栽培（1）（坂本）

予習内容：顕微鏡の構造と使用方法について予習すること。

予習時間：60分

復習内容：顕微鏡の使用方法和観察結果について、実験ノートと配布プリントを参考にして復習すること。

復習時間：60分

顕微鏡による植物の観察

## 第2回 植物の観察と栽培（2）（坂本）

予習内容：核酸の染色に用いられる試薬を調査し、どのような手法で染色をおこなうのか予習すること。

予習時間：60分

復習内容：植物の組織染色の結果と、実験ノートと配布プリントを参考にして復習すること。

復習時間：60分

植物細胞の染色と観察

## 第3回 植物の観察と栽培（3）（坂本）

予習内容：植物の葉肉細胞と維管束の構造について予習すること。

予習時間：60分

復習内容：実験でスケッチした植物の維管束について復習して、レポートにまとめること。

復習時間：120分

植物切片の作成と観察

## 第4回 植物の観察と栽培（4）（坂本）

予習内容：水耕栽培と土耕栽培の違いについて調べ、それぞれの特徴を把握しておく。

予習時間：60分

復習内容：水耕栽培用の肥料と一般の肥料の成分を調べ、その違いはなぜなのか考える。

復習時間：60分

水耕栽培による植物の栽培

## 第5回 植物の観察と栽培（5）（坂本）

予習内容：栽培中の植物および培養液の変化を経時的に観察し、これらの変化が生じる理由をまとめておく。

予習時間：60分

復習内容：今回調査したデータをもとに、次にどのような実験が必要であるか考える。

復習時間：60分

水耕栽培植物の比較・調査

## 第6回 植物組織・細胞培養（1）培地作成と無菌操作（秋田）

予習内容：実験書を読み、操作内容をフローチャートにまとめる。どんな操作をするかイメージしておく。

予習時間：60分

復習内容：実験レポート（植物組織・細胞培養（4）終了後提出）の「実験材料および方法」のうち、今回の実験で書くことができる部分をまとめておく

復習時間：90分

各種植物ホルモンを含む培地を調製する。種子を表面殺菌し、素寒天プレートに播種して材料の準備をする。

## 第7回 植物組織・細胞培養（2）無菌操作と組織の培養（秋田）

予習内容：実験書を読み、どんな操作をするかイメージしておく。植物ホルモンの種類とその代表的な作用を調べる。

予習時間：90分

復習内容：実験レポート（植物組織・細胞培養（4）終了後提出）の「実験材料および方法」のうち、今回の実験で書くことができる部分をまとめておく。実際に使った植物ホルモンの代表的な作用を調べる。

復習時間：90分

前週に作成した無菌植物の茎を切り、各種ホルモンを含む培地に移植して培養を開始する。

## 第8回 植物の観察と栽培（6）（坂本）

予習内容：レポート課題の作成・提出。

予習時間：120分

復習内容：レポート解説をもとにレポートを修正し、実験内容とレポート構成について理解を深める。

復習時間：60分

レポート解説と顕微鏡観察の復習

## 第9回 植物組織・細胞培養（3）プロトプラストの誘導（秋田）

予習内容：プロトプラスト誘導の原理、特に、誘導に用いる酵素と浸透圧調節剤の役割を調べる。血球計数盤のしくみを理解しておく。

予習時間：60分

復習内容：実験で実際に使用した酵素の特性を復習する。プロトプラスト計数の方法をふりかえり、かつ、自分の計算結果を再度確認する。プロトプラストをさらに培養する際の操作を調べる。

復習時間：90分

プロトプラストを誘導する操作を経験しプロトプラスト誘導の原理を理解する。プロトプラストを計数し、誘導効率（時間あたりプロトプラスト形成数）を求める。

#### **第10回 植物組織・細胞培養（4）培養結果の観察（秋田）**

予習内容：使用した各ホルモンの作用を再度確認しておく。

予習時間：60分

復習内容：結果を報告するためのパワーポイントをグループのメンバーと共に作成する。個人のレポート「レタス培養組織に対するホルモンの影響」を作成する（提出は1週間後）。

復習時間：120分

無菌培養した組織の状況を観察し、写真撮影し、かつ情報を記録し整理する。結果を考察してノートにまとめる。結果を発表する準備を行う。

#### **第11回 微生物の取り扱い（1）（阿野）**

予習内容：自然界の微生物。

予習時間：60分

復習内容：微生物の増殖培地。

復習時間：60分

微生物の単離

#### **第12回 微生物の取り扱い（2）（阿野）**

予習内容：微生物の増殖曲線。

予習時間：60分

復習内容：微生物の増殖と抗生物質。

復習時間：60分

微生物の増殖様式

#### **第13回 微生物の取り扱い（3）（阿野）**

予習内容：微生物細胞数の測定。

予習時間：60分

復習内容：抗生物質の作用機構とグラム染色。

復習時間：60分

微生物の抗生物質耐性

#### **第14回 植物組織・細胞培養（5）培養結果の発表（秋田）**

予習内容：「レタス培養組織に対するホルモンの影響」実験結果を報告するためのパワーポイントをグループのメンバーと共に作成し、プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：120分

復習内容：プレゼンテーションとレポートに対する講評を振り返る。実験全体の内容を再度確認し、疑問点について調べてみる。

復習時間：90分

実験「レタス培養組織に対するホルモンの影響」で得られた結果について、パワーポイントを使ってまとめ発表する（グループ単位）。

#### **第15回 微生物の取り扱い（4）（阿野）**

予習内容：レポートの作成と提出。

予習時間：120分

復習内容：レポート解説をもとに理解度を深める。

復習時間：60分

【微生物】 レポート解説

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>生物物理化学</b>				
英文名 :	Biophysical Chemistry				
担当者 :	藤澤 雅夫				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

生体分子の挙動・生命現象を、現象論にとどまらず、分子論的に理解するには、生体分子に関する物理化学をしっかりと理解していなければならない。生物物理化学は量子力学、熱力学、統計力学および速度論などの物理学理論に基づいて生体分子の諸現象や生命現象を解明する学問である。本講義では物理化学の基礎的事項の理解から始めて、生体高分子の物理学研究法を説明し、内容の理解に有効な問題演習も取り入れる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生体高分子に関わる現象をマクロ・ミクロの両面から考える習慣を身につける。  
各種分光法の原理を説明できる。  
各種物理的研究手法を理解する。  
ディプロマポリシーの第一項目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

定期試験 70%  
小テスト 30%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。  
小テストは終了後、「試験の要点と解説」をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]4759815627 『クーパー 生物物理化学:生命現象への新しいアプローチ』 (A. Cooper, 化学同人 : 2014)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807905089 『物理化学—分子論的アプローチ〈上〉』 (D.A. マッカーリ, 東京化学同人 : 1999)  
[ISBN]9784807905096 『物理化学—分子論的アプローチ〈下〉』 (マッカーリ, 東京化学同人 : 2000)  
[ISBN]9784807908073 『ヴォート生化学〈上〉』 (Donald Voet, 東京化学同人 : 2012)

### ■ 関連科目

化学Ⅰ、化学Ⅱ、酵素化学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504号室）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜日1限目 必ず予め連絡を下さい。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

## 第1回 生体分子の構造

予習内容：必須アミノ酸に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、各アミノ酸の特性について確認すること。

復習時間：90分

## 第2回 生体分子と水

予習内容：水の構造と物性に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、生体高分子の安定性における水の役割について確認すること。

復習時間：90分

## 第3回 分子構造決定：理論

予習内容：ランベルト-ベールの法則に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、電磁波とその相互作用について確認すること。

復習時間：90分

## 第4回 分子構造決定：分光学的手法

予習内容：分光学測定の種類に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、生体分子に特徴的なスペクトルについて確認すること。

復習時間：90分

## 第5回 質量分析

予習内容：電荷をもった粒子が電場や磁場の下でどのように動くかについて予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、生体分子の分子量決定方法について確認すること。

復習時間：90分

## 第6回 動的な物性

予習内容：生体分子の動的な性質に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、生体分子の溶液中の密度、粘度、拡散係数の決定方法について確認すること。

復習時間：90分

## 第7回 分子熱力学の基礎

予習内容：熱力学の諸法則に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、エンタルピーやエントロピーの変化量について確認すること。

復習時間：90分

## 第8回 熱力学パラメータの直接測定：マイクロ熱測定

予習内容：熱力学量を直接測定できる方法について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、熱容量の変化量、結合エンタルピー、ギブスエネルギーの変化量の決定方法について確認すること。

復習時間：90分

## 第9回 熱力学パラメータの間接測定：分光測定やその他の測定

予習内容：スペクトルの温度依存性に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、スペクトル-平衡定数の関係を復習すること。

復習時間：90分

## 第10回 反応速度の基礎：反応速度定数と反応次数

予習内容：反応速度の基礎的事項に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、一次反応、二次反応における速度式について確認すること。

復習時間：90分

#### **第11回 平衡定数の温度依存性**

予習内容：活性化エネルギーに関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、平衡定数と温度の関係について確認すること。

復習時間：90分

#### **第12回 ミカエリス-メンテンのモデル**

予習内容：酵素の反応過程に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、ラインウィーバー-バークプロットの取り扱い方について確認すること。

復習時間：90分

#### **第13回 計算化学的手法：分子モデリング**

予習内容：生体分子の性質に大きく関わる電子の分布に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、計算結果の解析の取り扱い方について確認すること。

復習時間：90分

#### **第14回 分子間相互作用の決定：実験的方法と計算科学的方法**

予習内容：生体分子にとって重要な分子間相互作用の種類について予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、分子動力学法、超分子法の取り扱い方について確認すること。

復習時間：90分

#### **第15回 巨大分子の構造予測**

予習内容：蛋白質の二次構造、三次構造に関連する内容を予習すること。

予習時間：90分

復習内容：教員が授業中に説明した演習問題を、自分で解くことによって、立体配座エネルギーと分子構造の関係について確認すること。

復習時間：90分

#### **定期試験**

### **■ホームページ**

### **■実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>生物分析化学</b>				
英文名 :	Analytical Biochemistry				
担当者 :	松川 哲也				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	平成26～30年度入学生は必修科目、令和元～3年度入学生は選択科目				

### ■ 授業概要・方法等

紫外・可視分光法や各種クロマトグラフィーなど生体成分の分析に関わる手法の基本的原理を説明し、生命現象の理解に必要な分析法の理解を深める。また、主要な生体成分の分析法の実例を挙げて解説するとともに演習問題を用いて各分析法の実践能力を養う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生命現象に関与する生理活性物質の分離・定量は生命現象を理解する上で不可欠なものである。本講義では生化学的に重要な生体成分の分析法の原理について演習問題を交えて解説することにより生体成分の分析を行う能力を養う。  
この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

中間試験（webテスト） 30%  
定期試験（webテスト） 70%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

定期試験の要点と出題の意図は試験終了後に教員研究室に掲示する。

### ■ 教科書

【留意事項】 適宜プリントをGoogle Classroomにて配布する

### ■ 参考文献

【留意事項】 適宜授業時に紹介します。

### ■ 関連科目

有機化学基礎、生化学Ⅰ、生化学Ⅱ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規定に準拠して行う

### ■ 研究室・メールアドレス

松川研究室（西1号館4階451）・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

金曜3限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

#### 第1回 生物分析化学に使用する単位の取り扱い

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

SI基本単位，組立単位の取り扱いおよび基本的な濃度計算

## 第2回 電磁波と分光法

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

生体成分の検出に用いられる分光法と各種電磁波の波長

## 第3回 紫外・可視分光法の原理

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

紫外可視分光法と電子軌道

## 第4回 紫外・可視分光法を用いた生体成分の定量

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

タンパク質を中心とした生体成分の定量法

## 第5回 極性の違いを用いた生体成分の分離

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

有機化合物の構造と極性

## 第6回 液液抽出

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

液液抽出の原理と分配係数

## 第7回 順相・逆相クロマトグラフィー

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

順相・逆相クロマトグラフィーの原理と利用

## 第8回 前半の総括と中間テスト

予習内容：第7回までの講義ノートを復習し、理解を深めておくこと

予習時間：30分

復習内容：中間テストで解答できなかった問題について講義資料を基に再度解答すること

復習時間：30分

試験範囲は第7回までの内容すべてです。講義後の演習問題も全て含みます。

## 第9回 イオン交換・サイズ排除クロマトグラフィー

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

イオン交換・サイズ排除クロマトグラフィーの原理と利用

## 第10回 電気泳動の原理

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分  
電気泳動の原理と概要

#### **第11回 タンパク質の電気泳動**

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること  
予習時間：30分  
復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること  
復習時間：30分  
SDS-PAGE, Native-Pageおよび等電点電気泳動の原理と利用

#### **第12回 核酸の電気泳動**

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること  
予習時間：30分  
復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること  
復習時間：30分  
アガロースゲルを用いた核酸の電気泳動の原理と利用

#### **第13回 ガスクロマトグラフィーの原理**

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること  
予習時間：30分  
復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること  
復習時間：30分  
ガスクロマトグラフィーの原理と適用範囲

#### **第14回 ガスクロマトグラフィーを用いた生体成分の分析**

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること  
予習時間：30分  
復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること  
復習時間：30分  
誘導体化法およびヘッドスペース固相抽出法による生体成分の分析

#### **第15回 生体成分の分析法の総括**

予習内容：「UNIVERSAL PASSPORT」に掲示する講義資料を熟読すること  
予習時間：30分  
復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること  
復習時間：30分  
生体成分分析のストラテジー

#### **定期試験**

試験範囲は本講義で扱った内容全てです。

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>専攻科目演習 I</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 1				
担当者 :	秋田 求・大和 勝幸				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

細胞工学分野における基礎と応用に関する専門知識や技術を習得することは、卒業研究を円滑に進める上で不可欠である。研究成果の大半は、専門雑誌に英語で報告されるので、本分野の研究の背景や現況を理解するためには、専門用語を含めた英語の理解力が、実験操作の習得と同程度に重要である。本演習は、これらの点を考慮したプログラムに基づいて実施される。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

細胞工学分野における基礎的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

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

### ■ オフィスアワー

秋田 水曜 2 限

大和 土曜 1、2 限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

細胞工学研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）細胞工学に関する基礎知識および研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名	専攻科目演習 I				
英文名	Seminar for a Subject of Special Study 1				
担当者	阿野 貴司				
開講学科	生物工学科				
単 位	2単位	開講年次	3年次	開講期	前期
科目区分	専門科目				
備考					

### ■ 授業概要・方法等

環境微生物学分野における基礎と応用に関する専門知識や技術を習得することは、卒業研究を円滑に進める上で不可欠である。研究成果の大半は、専門雑誌に英語で報告されるので、本分野の研究の背景や現況を理解するためには、専門用語を含めた英語の理解力が、実験操作の習得と同程度に重要である。本演習は、これらの点を考慮したプログラムに基づいて実施される。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

環境微生物学分野における基礎的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

阿野研究室（西1号館4階458）・tano@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限と2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

環境生物工学研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者和其他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）細胞工学に関する基礎知識および研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習 I</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 1				
担当者 :	岡南 政宏				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習 I は、希望に基づき配属された各研究室で実施する。専攻分野によって対象とする生物、研究を進めるために必要な実験技術や手法、研究の背景等はすべて異なる。従って、それぞれの専攻分野における基礎と応用に関する専門知識を習得することは、各研究室で実施する卒業研究を円滑に進める上で不可欠のことである。研究成果の大半は、それぞれの分野の専門雑誌に英語で報告されるので、各自が希望した分野の研究の背景や現況を理解するためには、専門用語を含めた英語の理解力が、実験操作の習得と同程度に重要である。本演習は、これらの点を考慮したプログラムに基づいて各研究室ごとに実施される。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

配属された研究室の研究分野における基礎的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

水曜2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

配属研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：生物工学に関する基礎知識および配属研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習 I</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 1				
担当者 :	梶山 慎一郎・松川 哲也				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

生物機能物質工学分野における基礎と応用に関する専門知識や技術を習得することは、卒業研究を円滑に進める上で不可欠である。研究成果の大半は、専門雑誌に英語で報告されるので、本分野の研究の背景や現況を理解するためには、専門用語を含めた英語の理解力が、実験操作の習得と同程度に重要である。本演習は、これらの点を考慮したプログラムに基づいて実施される。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物機能物質工学分野における基礎的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

松川研究室（西1号館4階451）・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

梶山：月曜2限

松川：金曜3限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

生物機能物質工学研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者としての演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）生物機能物質工学に関する基礎知識および研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習 I</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 1				
担当者 :	櫻井 一正				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

分子生物工学分野における基礎と応用に関する専門知識や技術を習得することは、卒業研究を円滑に進める上で不可欠である。研究成果の大半は、専門雑誌に英語で報告されるので、本分野の研究の背景や現況を理解するためには、専門用語を含めた英語の理解力が、実験操作の習得と同程度に重要である。本演習は、これらの点を考慮したプログラムに基づいて実施される。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

分子生物工学分野における基礎的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

櫻井研究室（高圧力蛋白質研究センター）・sakurai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日2限か木曜日2限

事前にEメールで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

分子生物工学研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）分子生物工学に関する基礎知識および研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼン

テーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

復習時間：120分

■ **ホームページ**

■ **実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>専攻科目演習 I</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 1				
担当者 :	鈴木 高広・坂本 勝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

生産環境システム工学分野における基礎と応用に関する専門知識や技術を習得することは、卒業研究を円滑に進める上で不可欠である。研究成果の大半は、専門雑誌に英語で報告されるので、本分野の研究の背景や現況を理解するためには、専門用語を含めた英語の理解力が、実験操作の習得と同程度に重要である。本演習は、これらの点を考慮したプログラムに基づいて実施される。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生産環境システム工学分野における基礎的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

坂本研究室（西1号館4階452）・ sakamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

鈴木高広 月曜3源 水曜3限

坂本 勝 月曜3源 月曜4源

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

生産環境システム工学研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。ま

た、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）生産環境システム工学に関する基礎知識および研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

復習時間：120分

#### ■ ホームページ

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

坂本 勝 研究者情報 <https://researchmap.jp/sakamotoma>

#### ■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習 I</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 1				
担当者 :	藤澤 雅夫				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

細胞工学分野における基礎と応用に関する専門知識や技術を習得することは、卒業研究を円滑に進める上で不可欠である。研究成果の大半は、専門雑誌に英語で報告されるので、本分野の研究の背景や現況を理解するためには、専門用語を含めた英語の理解力が、実験操作の習得と同程度に重要である。本演習は、これらの点を考慮したプログラムに基づいて実施される。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

細胞工学分野における基礎的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限目 必ず予め連絡を下さい。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

分子生物工学研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）分子生物工学に関する基礎知識および研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ、プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習 I</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 1				
担当者 :	星 岳彦・瀧川 義浩				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習 I は、希望に基づき配属された各研究室で実施する。専攻分野によって対象とする生物、研究を進めるために必要な実験技術や手法、研究の背景等はすべて異なる。従って、それぞれの専攻分野における基礎と応用に関する専門知識を習得することは、各研究室で実施する卒業研究を円滑に進める上で不可欠のことである。研究成果の大半は、それぞれの分野の専門雑誌に英語で報告されるので、各自が希望した分野の研究の背景や現況を理解するためには、専門用語を含めた英語の理解力が、実験操作の習得と同程度に重要である。本演習は、これらの点を考慮したプログラムに基づいて各研究室ごとに実施される。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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）・自主学习支援（e-learning等を活用）

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

配属された研究室の研究分野における基礎的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

使わない。

### ■ 参考文献

必要に応じて各時間に参考文献を提示する。

### ■ 関連科目

専攻科目演習 II、専攻科目演習 III、専攻科目演習 IV、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

瀧川研究室（東1号館5階512）・takikawa@waka.kindai.ac.jp

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

### ■ オフィスアワー

月曜日1-2時限目(星)

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

配属研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の

演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：生物工学に関する基礎知識および配属研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習 I</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 1				
担当者 :	堀端 章・梶川 昌孝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習 I は、希望に基づき配属された各研究室で実施する。専攻分野によって対象とする生物、研究を進めるために必要な実験技術や手法、研究の背景等はすべて異なる。従って、それぞれの専攻分野における基礎と応用に関する専門知識を習得することは、各研究室で実施する卒業研究を円滑に進める上で不可欠のことである。研究成果の大半は、それぞれの分野の専門雑誌に英語で報告されるので、各自が希望した分野の研究の背景や現況を理解するためには、専門用語を含めた英語の理解力が、実験操作の習得と同程度に重要である。本演習は、これらの点を考慮したプログラムに基づいて各研究室ごとに実施される。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

配属された研究室の研究分野における基礎的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表ごとに講評を行い、演習時間内に要点を解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

堀端研究室 (西1号館5階556) ・ horibata@waka.kindai.ac.jp

梶川研究室 (西1号館5階551) ・ kajikawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

堀端 章

火曜 2 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

梶川昌孝

木曜2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

植物育種学分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：遺伝学に関する基礎知識および植物育種学分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅱ</b>						
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 2						
担当者 :	秋田 求・大和 勝幸						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅱは専攻科目演習Ⅰと同じ視点にたって実施する。その目的は、研究計画の策定や研究の推敲に必要となる更に高度な知識を習得することにあるため、その内容としては実験や実習および外書講読が中心となる。また、インターネットを利用した内外の文献調査による情報収集手段をマスターすることも目的に含まれる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

細胞工学研究室の研究分野における発展的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の計画を策定し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

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

### ■ オフィスアワー

秋田 水曜 2 限

大和 土曜 1、2 限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

細胞工学分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）細胞工学分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅱ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 2				
担当者 :	阿野 貴司				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅱは専攻科目演習Ⅰと同じ視点にたって実施する。その目的は、研究計画の策定や研究の推敲に必要となる更に高度な知識を習得することにあるため、その内容としては実験や実習および外書講読が中心となる。また、インターネットを利用した内外の文献調査による情報収集手段をマスターすることも目的に含まれる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

環境生物工学研究室の研究分野における発展的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の計画を策定し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

阿野研究室（西1号館4階458）・tano@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限と2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

環境生物工学分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）環境生物工学分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。  
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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅱ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 2				
担当者 :	岡南 政宏				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅱは専攻科目演習Ⅰと同じ視点にたって実施するが、演習の内容は各研究室のテーマの性質や背景の相違により、それぞれ特色をもったものとなる。共通の目的は、研究計画の策定や研究の推敲に必要な更なる高度な知識を習得することにあるため、その内容としては実験や実習および外書講読が中心となるであろう。また、インターネットを利用した内外の文献調査による情報収集手段をマスターすることも目的に含まれる。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

配属された研究室の研究分野における発展的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の計画を策定し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

水曜2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

配属研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：配属研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅱ</b>						
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 2						
担当者 :	梶山 慎一郎・松川 哲也						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅱは専攻科目演習Ⅰと同じ視点にたって実施する。その目的は、研究計画の策定や研究の推敲に必要となる更に高度な知識を習得することにあるため、その内容としては実験や実習および外書講読が中心となる。また、インターネットを利用した内外の文献調査による情報収集手段をマスターすることも目的に含まれる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物機能物質工学研究室の研究分野における発展的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の計画を策定し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

松川研究室（西1号館4階451）・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

梶山：月曜2限

松川：金曜3限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

生物機能物質工学分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）細胞工学分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅱ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 2				
担当者 :	櫻井 一正				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅱは専攻科目演習Ⅰと同じ視点にたって実施する。その目的は、研究計画の策定や研究の推敲に必要となる更に高度な知識を習得することにあるため、その内容としては実験や実習および外書講読が中心となる。また、インターネットを利用した内外の文献調査による情報収集手段をマスターすることも目的に含まれる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

分子生物工学研究室の研究分野における発展的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の計画を策定し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

櫻井研究室（高圧力蛋白質研究センター）・sakurai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日2限か木曜日2限

事前にEメールで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

分子生物工学分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）分子生物工学分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

復習時間：120分

■ **ホームページ**

■ **実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅱ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 2				
担当者 :	鈴木 高広・坂本 勝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅱは専攻科目演習Ⅰと同じ視点にたって実施するが、演習の内容は各研究室のテーマの性質や背景の相違により、それぞれ特色をもったものとなる。共通の目的は、研究計画の策定や研究の推敲に必要な更なる高度な知識を習得することにあるため、その内容としては実験や実習および外書講読が中心となるであろう。また、インターネットを利用した内外の文献調査による情報収集手段をマスターすることも目的に含まれる。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

自主学習支援（e-learning等を活用）

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生産環境システム工学研究室の研究分野における発展的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の計画を策定し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。  
この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

坂本研究室（西1号館4階452）・sakamoto@waka.kindai.ac.jp  
鈴木研究室（西1号館2階257）・tksuzuki@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

鈴木高広 月曜3限 水曜3限  
坂本 勝 月曜3限 月曜4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

生産環境システム工学研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。ま

た、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者と他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：配属研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

復習時間：120分

#### ■ ホームページ

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

坂本 勝 研究者情報 <https://researchmap.jp/sakamotoma>

#### ■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅱ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 2				
担当者 :	藤澤 雅夫				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅱは専攻科目演習Ⅰと同じ視点にたって実施する。その目的は、研究計画の策定や研究の推敲に必要となる更に高度な知識を習得することにあるため、その内容としては実験や実習および外書講読が中心となる。また、インターネットを利用した内外の文献調査による情報収集手段をマスターすることも目的に含まれる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

分子生物工学研究室の研究分野における発展的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の計画を策定し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限目 必ず予め連絡を下さい。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

分子生物工学分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教員との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）分子生物工学分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。  
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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅱ</b>						
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 2						
担当者 :	星 岳彦・瀧川 義浩						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅱは専攻科目演習Ⅰと同じ視点にたって実施するが、演習の内容は各研究室のテーマの性質や背景の相違により、それぞれ特色をもったものとなる。共通の目的は、研究計画の策定や研究の推敲に必要な更なる高度な知識を習得することにあるため、その内容としては実験や実習および外書講読が中心となるであろう。また、インターネットを利用した内外の文献調査による情報収集手段をマスターすることも目的に含まれる。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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）・自主学習支援（e-learning等を活用）

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

配属された研究室の研究分野における発展的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の計画を策定し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

使わない。

### ■ 参考文献

必要に応じて各時間に参考文献を提示する。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

瀧川研究室（東1号館5階512）・takikawa@waka.kindai.ac.jp

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

### ■ オフィスアワー

月曜日1-2時限目(星)

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

配属研究室の研究分野に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：配属研究室の研究分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅱ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 2				
担当者 :	堀端 章・梶川 昌孝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅱは専攻科目演習Ⅰと同じ視点にたって実施する。その目的は、研究計画の策定や研究の推敲に必要となる更に高度な知識を習得することにあるため、その内容としては実験や実習および外書講読が中心となる。また、インターネットを利用した内外の文献調査による情報収集手段をマスターすることも目的に含まれる。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

植物育種学研究室の研究分野における発展的知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の計画を策定し、その内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表ごとに講評を行い、演習時間内に要点を解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

堀端研究室（西1号館5階556）・horibata@waka.kindai.ac.jp

梶川研究室（西1号館5階551）・kajikawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

堀端 章

火曜 2 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

梶川昌孝

木曜 2 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

植物育種学に関する幅広い知識を習得するための文献調査、書籍購読、基礎的な実験等を行う。また、その内容に関しセミナー形式での発表を行い、情報の収集能力、論理的思考力、プレゼンテーション能力の養成を行う。また、発表者その他の演習参加者および指導教官との活発なディスカッションにより、卒業研究に向けてその土台を形成する。

予習内容：（各回）植物育種学分野に関する幅広い文献調査とそのまとめ。プレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）演習内容の振り返りによる問題点の整理と次回発表すべきことの洗い出し。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅲ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 3				
担当者 :	秋田 求・大和 勝幸				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅲは、卒業研究の遂行と並行して実施する。卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を読み理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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  
大和研究室（東1号館5階520）・kyamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

秋田 水曜2限  
大和 土曜1、2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにす

べきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅲ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 3				
担当者 :	阿野 貴司				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅲは、卒業研究の遂行と並行して実施する。卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を読み理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

阿野研究室（西1号館4階458）・tano@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限と2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅲ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 3				
担当者 :	岡南 政宏				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅲは、卒業研究の遂行と並行して実施する。卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を読み理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

水曜2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅲ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 3				
担当者 :	梶山 慎一郎・松川 哲也				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅲは、卒業研究の遂行と並行して実施する。卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を読み理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

松川研究室（西1号館4階451）・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

梶山：月曜2限

松川：金曜3限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにす

べきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅲ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 3				
担当者 :	櫻井 一正				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅲは、卒業研究の遂行と並行して実施する。卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を読み理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

櫻井研究室（高圧力蛋白質研究センター）・sakurai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日2限か木曜日2限

事前にEメールで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

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生と

のディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

復習時間：120分

#### ■ ホームページ

#### ■ 実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅲ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 3				
担当者 :	鈴木 高広・坂本 勝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅲは、卒業研究の遂行と並行して実施する。卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を読み理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

自主学習支援（e-learning等を活用）

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

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

坂本研究室（西1号館4階452）・sakamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

鈴木高広 月曜3源 水曜3限

坂本 勝 月曜3源 月曜4源

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

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

復習時間：120分

#### ■ホームページ

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

坂本 勝 研究者情報 <https://researchmap.jp/sakamotoma>

#### ■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅲ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 3				
担当者 :	藤澤 雅夫				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅲは、卒業研究の遂行と並行して実施する。卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を読み理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限目 必ず予め連絡を下さい。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅲ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 3				
担当者 :	星 岳彦・瀧川 義浩				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅲは、卒業研究の遂行と並行して実施する。卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を読み理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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）・自主学習支援（e-learning等を活用）

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

使わない。

### ■ 参考文献

必要に応じて各時間に参考文献を提示する。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

瀧川研究室（東1号館5階512）・takikawa@waka.kindai.ac.jp

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

### ■ オフィスアワー

月曜日1-2時限目(星)

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生と

のディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅲ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 3				
担当者 :	堀端 章・梶川 昌孝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅲは、卒業研究の遂行と並行して実施する。卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を読み理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表ごとに講評を行い、演習時間内に要点を解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

堀端研究室（西1号館5階556）・horibata@waka.kindai.ac.jp

梶川研究室（西1号館5階551）・kajikawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

堀端 章

火曜 2 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

梶川昌孝

木曜2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

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅳ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 4				
担当者 :	秋田 求・大和 勝幸				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅳは、専攻科目演習Ⅲと同じ視点に立って実施する。卒業研究の遂行と並行して実施するため、卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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  
大和研究室（東1号館5階520）・kyamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

秋田 水曜2限  
大和 土曜1、2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。さらに、卒業論文の章立て、その内容および作成方法について議論し、論文作成の準備を行う。

予習内容：（各回）各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅳ</b>						
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 4						
担当者 :	阿野 貴司						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅳは、専攻科目演習Ⅲと同じ視点に立って実施する。卒業研究の遂行と並行して実施するため、卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

阿野研究室（西1号館4階458）・tano@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限と2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生と

のディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。さらに、卒業論文の章立て、その内容および作成方法について議論し、論文作成の準備を行う。

予習内容：（各回）各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅳ</b>						
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 4						
担当者 :	岡南 政宏						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

#### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅳは、専攻科目演習Ⅲと同じ視点に立って実施する。卒業研究の遂行と並行して実施するため、卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。なお、本講義は対面授業として実施する。

#### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

#### ■ 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

#### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

#### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

#### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

#### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

#### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、卒業研究

#### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

#### ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

#### ■ オフィスアワー

水曜2限

#### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生と

のディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。さらに、卒業論文の章立て、その内容および作成方法について議論し、論文作成の準備を行う。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅳ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 4				
担当者 :	梶山 慎一郎・松川 哲也				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅳは、専攻科目演習Ⅲと同じ視点に立って実施する。卒業研究の遂行と並行して実施するため、卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

松川研究室（西1号館4階451）・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

梶山：月曜2限

松川：金曜3限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。さらに、卒業論文の章立て、その内容および作成方法について議論し、論文作成の準備を行う。

予習内容：（各回）各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅳ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 4				
担当者 :	櫻井 一正				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅳは、専攻科目演習Ⅲと同じ視点に立って実施する。卒業研究の遂行と並行して実施するため、卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

櫻井研究室（高圧力蛋白質研究センター）・sakurai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日2限か木曜日2限

事前にEメールで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

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにす

べきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。さらに、卒業論文の章立て、その内容および作成方法について議論し、論文作成の準備を行う。

予習内容：（各回）各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

復習時間：120分

#### ■ ホームページ

#### ■ 実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅳ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 4				
担当者 :	鈴木 高広・坂本 勝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅳは、専攻科目演習Ⅲと同じ視点に立って実施する。卒業研究の遂行と並行して実施するため、卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

自主学習支援（e-learning等を活用）

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

鈴木研究室（西1号館2階257）・tksuzuki@waka.kindai.ac.jp  
坂本研究室（西1号館4階452）・sakamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

鈴木高広 月曜3源 水曜3限  
坂本 勝 月曜3源 月曜4源  
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

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。さらに、卒業論文の章立て、その内容および作成方法について議論し、論文作成の準備を行う。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

復習時間：120分

#### ■ホームページ

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

坂本 勝 研究者情報 <https://researchmap.jp/sakamotoma>

#### ■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅳ</b>						
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 4						
担当者 :	藤澤 雅夫						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅳは、専攻科目演習Ⅲと同じ視点に立って実施する。卒業研究の遂行と並行して実施するため、卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限目 必ず予め連絡を下さい。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生と

のディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。さらに、卒業論文の章立て、その内容および作成方法について議論し、論文作成の準備を行う。

予習内容：（各回）各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：（各回）授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅳ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 4				
担当者 :	星 岳彦・瀧川 義浩				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅳは、専攻科目演習Ⅲと同じ視点に立って実施する。卒業研究の遂行と並行して実施するため、卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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）・自主学習支援（e-learning等を活用）

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

各配属研究室ごとに発表の講評を行い、要点について演習時間内に解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

瀧川研究室（東1号館5階512）・takikawa@waka.kindai.ac.jp

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

### ■ オフィスアワー

月曜日1-2時限目(星)

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにす

べきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。さらに、卒業論文の章立て、その内容および作成方法について議論し、論文作成の準備を行う。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専攻科目演習Ⅳ</b>				
英文名 :	Seminar for a Subject of Special Study 4				
担当者 :	堀端 章・梶川 昌孝				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

専攻科目演習Ⅳは、専攻科目演習Ⅲと同じ視点に立って実施する。卒業研究の遂行と並行して実施するため、卒業研究課題の背景あるいは内外の研究の現状を把握するための文献調査を行い、各自の研究課題に関連した最新の文献を理解した上で、内容を紹介するセミナー形式をとることにより、幅広い知識の習得を行う。また、自身の卒業研究の内容や進捗状況を発表し、ディスカッションすることにより、卒業論文発表会においてその内容を的確に表現するためのプレゼンテーション技術を修得することを目的として行う。なお、本講義は対面授業として実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

卒業研究課題に取り組むために必要となる知識を、内外の専門雑誌の講読等を通じて習得するとともに卒業研究の遂行上生じる問題について考察し、さらに研究内容をまとめ、整理すると共にその内容を発表・解説する能力を身につけることを目標とする。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1および3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 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

発表ごとに講評を行い、演習時間内に要点を解説する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

堀端研究室（西1号館5階556）・horibata@waka.kindai.ac.jp

梶川研究室（西1号館5階551）・kajikawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

堀端 章

火曜2限

事前にメールにてアポイントをとってください。

梶川昌孝

木曜2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

各自の卒業研究テーマに関する論文の調査を行い、系統だてて整理するとともに、卒業研究において何をどのように明らかにすべきかを考察する。また、この考察をもとに各自実験計画を立て、その内容・進捗状況について発表し、担当教員や他の学生とのディスカッションを通じて卒業研究の方向性を検討する。さらに、卒業論文の章立て、その内容および作成方法について議論し、論文作成の準備を行う。

予習内容：各自の研究テーマに関する参考文献の調査、整理。実験ノートの整理とプレゼンテーション資料の作成。

予習時間：180分

復習内容：授業後ディスカッションの内容を整理し、次の実験および発表に備える。

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専門ゼミ</b>						
英文名 :	Subject Seminar						
担当者 :	秋田 求・大和 勝幸						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	1単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専門ゼミは、3年次からの研究室配属後における専攻科目演習や卒業研究をより円滑に修得していくためにその前段階として、生物工学分野で必須と考えられる知識や能力を総合的に検証する。具体的には生化学、微生物学、分子生物学、植物学など、生物工学研究の基礎となる内容を少人数のクラスの演習形式で復習する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物工学の基礎をなす微生物学、植物学、生化学、分子生物学、細胞生物学、遺伝学、統計学に関して、特に重要な知識の定着。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

授業中の発表および課題 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

演習内において講評する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 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

大和研究室（東1号館5階520）・kyamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

秋田 水曜 2 限

大和 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 ガイダンス+ 科学技術情報収集法

第2回 基礎遺伝学演習

第3回 植物生理学演習

- 第4回 有機化学基礎演習
- 第5回 細胞生物学演習
- 第6回 計量生物学演習
- 第7回 生化学演習
- 第8回 分子生物学演習
- 第9回 基礎微生物学演習
- 第10回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第11回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第12回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第13回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第14回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第15回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション

予習内容：必修科目で使用した資料・ノート・教科書を元に全般的に復習しておく（各回60分）。選択した話題に関する調査および発表の準備（360分）。

復習内容：演習の結果、修得が不十分と考えられる点を中心に復習を行う（各回60分）。発表後のディスカッションで指摘された事柄について再調査し、フィードバックする（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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専門ゼミ</b>						
英文名 :	Subject Seminar						
担当者 :	阿野 貴司・岡南 政宏						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	1単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専門ゼミは、3年次からの研究室配属後における専攻科目演習や卒業研究をより円滑に修得していくためにその前段階として、生物工学分野で必須と考えられる知識や能力を総合的に検証する。具体的には生化学、微生物学、分子生物学、植物学など、生物工学研究の基礎となる内容を少人数のクラスの演習形式で復習する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物工学の基礎をなす微生物学、植物学、生化学、分子生物学、細胞生物学、遺伝学、統計学に関して、特に重要な知識の定着。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

授業中の発表および課題 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

演習内において講評する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

阿野研究室（西1号館4階458）・tano@waka.kindai.ac.jp

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

複数の教員が担当するため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照のこと。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

- |     |                  |
|-----|------------------|
| 第1回 | ガイダンス+ 科学技術情報収集法 |
| 第2回 | 基礎遺伝学演習          |
| 第3回 | 植物生理学演習          |
| 第4回 | 有機化学基礎演習         |

- 第5回 細胞生物学演習
- 第6回 計量生物学演習
- 第7回 生化学演習
- 第8回 分子生物学演習
- 第9回 基礎微生物学演習
- 第10回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第11回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第12回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第13回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第14回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第15回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション

予習内容：必修科目で使用した資料・ノート・教科書を元に全般的に復習しておく（各回60分）。選択した話題に関する調査および発表の準備（360分）。

復習内容：演習の結果、修得が不十分と考えられる点を中心に復習を行う（各回60分）。発表後のディスカッションで指摘された事柄について再調査し、フィードバックする（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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専門ゼミ</b>						
英文名 :	Subject Seminar						
担当者 :	梶山 慎一郎・松川 哲也						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	1単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専門ゼミは、3年次からの研究室配属後における専攻科目演習や卒業研究をより円滑に修得していくためにその前段階として、生物工学分野で必須と考えられる知識や能力を総合的に検証する。具体的には生化学、微生物学、分子生物学、植物学など、生物工学研究の基礎となる内容を少人数のクラスの演習形式で復習する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物工学の基礎をなす微生物学、植物学、生化学、分子生物学、細胞生物学、遺伝学、統計学に関して、特に重要な知識の定着。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

授業中の発表および課題 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

演習内において講評する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 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

松川研究室（西1号館4階451）・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

梶山：月曜2限

松川：金曜3限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 ガイダンス＋科学技術情報収集法

第2回 基礎遺伝学演習

第3回 植物生理学演習

- 第4回 有機化学基礎演習
- 第5回 細胞生物学演習
- 第6回 計量生物学演習
- 第7回 生化学演習
- 第8回 分子生物学演習
- 第9回 基礎微生物学演習
- 第10回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第11回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第12回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第13回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第14回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第15回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション

予習内容：必修科目で使用した資料・ノート・教科書を元に全般的に復習しておく（各回60分）。選択した話題に関する調査および発表の準備（360分）。

復習内容：演習の結果、修得が不十分と考えられる点を中心に復習を行う（各回60分）。発表後のディスカッションで指摘された事柄について再調査し、フィードバックする（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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専門ゼミ</b>						
英文名 :	Subject Seminar						
担当者 :	櫻井 一正						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	1単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専門ゼミは、3年次からの研究室配属後における専攻科目演習や卒業研究をより円滑に修得していくためにその前段階として、生物工学分野で必須と考えられる知識や能力を総合的に検証する。具体的には生化学、微生物学、分子生物学、植物学など、生物工学研究の基礎となる内容を少人数のクラスの演習形式で復習する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物工学の基礎をなす微生物学、植物学、生化学、分子生物学、細胞生物学、遺伝学、統計学に関して、特に重要な知識の定着。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

授業中の発表および課題 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

演習内において講評する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

櫻井研究室（高圧力蛋白質研究センター）・sakurai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日2限か木曜日2限

事前にEメールで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

第1回 ガイダンス+ 科学技術情報収集法

第2回 基礎遺伝学演習

第3回 植物生理学演習

- 第4回 有機化学基礎演習
- 第5回 細胞生物学演習
- 第6回 計量生物学演習
- 第7回 生化学演習
- 第8回 分子生物学演習
- 第9回 基礎微生物学演習
- 第10回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第11回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第12回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第13回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第14回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第15回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション

予習内容：必修科目で使用した資料・ノート・教科書を元に全般的に復習しておく（各回60分）。選択した話題に関する調査および発表の準備（360分）。

復習内容：演習の結果、修得が不十分と考えられる点を中心に復習を行う（各回60分）。発表後のディスカッションで指摘された事柄について再調査し、フィードバックする（60分）

#### ■ ホームページ

#### ■ 実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>専門ゼミ</b>						
英文名 :	Subject Seminar						
担当者 :	鈴木 高広・坂本 勝						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	1単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専門ゼミは、3年次からの研究室配属後における専攻科目演習や卒業研究をより円滑に修得していくためにその前段階として、生物工学分野で必須と考えられる知識や能力を総合的に検証する。具体的には生化学、微生物学、分子生物学、植物学など、生物工学研究の基礎となる内容を少人数のクラスの演習形式で復習する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物工学の基礎をなす微生物学、植物学、生化学、分子生物学、細胞生物学、遺伝学、統計学に関して、特に重要な知識の定着。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

授業中の発表および課題 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

演習内において講評する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

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

坂本研究室（西1号館4階452）・ sakamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

鈴木高広 月曜3限 水曜3限

坂本 勝 月曜3限 月曜4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

第1回 ガイダンス+ 科学技術情報収集法

第2回 基礎遺伝学演習

- 第3回 植物生理学演習
- 第4回 有機化学基礎演習
- 第5回 細胞生物学演習
- 第6回 計量生物学演習
- 第7回 生化学演習
- 第8回 分子生物学演習
- 第9回 基礎微生物学演習
- 第10回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第11回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第12回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第13回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第14回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第15回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション

予習内容：必修科目で使用した資料・ノート・教科書を元に全般的に復習しておく（各回60分）。選択した話題に関する調査および発表の準備（360分）。

復習内容：演習の結果、修得が不十分と考えられる点を中心に復習を行う（各回60分）。発表後のディスカッションで指摘された事柄について再調査し、フィードバックする（60分）

#### ■ ホームページ

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

坂本 勝 研究者情報 <https://researchmap.jp/sakamotom>

#### ■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専門ゼミ</b>						
英文名 :	Subject Seminar						
担当者 :	藤澤 雅夫						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	1単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専門ゼミは、3年次からの研究室配属後における専攻科目演習や卒業研究をより円滑に修得していくためにその前段階として、生物工学分野で必須と考えられる知識や能力を総合的に検証する。具体的には生化学、微生物学、分子生物学、植物学など、生物工学研究の基礎となる内容を少人数のクラスの演習形式で復習する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物工学の基礎をなす微生物学、植物学、生化学、分子生物学、細胞生物学、遺伝学、統計学に関して、特に重要な知識の定着。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

授業中の発表および課題 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

演習内において講評する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限目 必ず予め連絡を下さい。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

- |     |                  |
|-----|------------------|
| 第1回 | ガイダンス+ 科学技術情報収集法 |
| 第2回 | 基礎遺伝学演習          |
| 第3回 | 植物生理学演習          |
| 第4回 | 有機化学基礎演習         |
| 第5回 | 細胞生物学演習          |

- 第6回 計量生物学演習
- 第7回 生化学演習
- 第8回 分子生物学演習
- 第9回 基礎微生物学演習
- 第10回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第11回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第12回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第13回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第14回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第15回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション

予習内容：必修科目で使用した資料・ノート・教科書を元に全般的に復習しておく（各回60分）。選択した話題に関する調査および発表の準備（360分）。

復習内容：演習の結果、修得が不十分と考えられる点を中心に復習を行う（各回60分）。発表後のディスカッションで指摘された事柄について再調査し、フィードバックする（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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専門ゼミ</b>						
英文名 :	Subject Seminar						
担当者 :	星 岳彦・瀧川 義浩						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	1単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専門ゼミは、3年次からの研究室配属後における専攻科目演習や卒業研究をより円滑に修得していくためにその前段階として、生物工学分野で必須と考えられる知識や能力を総合的に検証する。具体的には生化学、微生物学、分子生物学、植物学など、生物工学研究の基礎となる内容を少人数のクラスの演習形式で復習する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物工学の基礎をなす微生物学、植物学、生化学、分子生物学、細胞生物学、遺伝学、統計学に関して、特に重要な知識の定着。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

授業中の発表および課題 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

演習内において講評する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

瀧川研究室（東1号館5階512）・takikawa@waka.kindai.ac.jp

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

### ■ オフィスアワー

月曜日1-2時限目(星)

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 ガイダンス+ 科学技術情報収集法

第2回 基礎遺伝学演習

第3回 植物生理学演習

第4回 有機化学基礎演習

- 第5回 細胞生物学演習
- 第6回 計量生物学演習
- 第7回 生化学演習
- 第8回 分子生物学演習
- 第9回 基礎微生物学演習
- 第10回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第11回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第12回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第13回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第14回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第15回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション

予習内容：必修科目で使用した資料・ノート・教科書を元に全般的に復習しておく（各回60分）。選択した話題に関する調査および発表の準備（360分）。

復習内容：演習の結果、修得が不十分と考えられる点を中心に復習を行う（各回60分）。発表後のディスカッションで指摘された事柄について再調査し、フィードバックする（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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>専門ゼミ</b>						
英文名 :	Subject Seminar						
担当者 :	堀端 章・梶川 昌孝						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	1単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

専門ゼミは、3年次からの研究室配属後における専攻科目演習や卒業研究をより円滑に修得していくためにその前段階として、生物工学分野で必須と考えられる知識や能力を総合的に検証する。具体的には生化学、微生物学、分子生物学、植物学など、生物工学研究の基礎となる内容を少人数のクラスの演習形式で復習する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

生物工学の基礎をなす微生物学、植物学、生化学、分子生物学、細胞生物学、遺伝学、統計学に関して、特に重要な知識の定着。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与している。

### ■ 成績評価方法および基準

授業中の発表および課題 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

演習内において講評する。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ、卒業研究

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行う。

### ■ 研究室・メールアドレス

堀端研究室（西1号館5階556）・horibata@waka.kindai.ac.jp

梶川研究室（西1号館5階551）・kajikawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

堀端 章

火曜 2 限

事前にメールにてアポイントをとってください。

梶川昌孝

木曜 2 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

- 第1回 ガイダンス+ 科学技術情報収集法
- 第2回 基礎遺伝学演習
- 第3回 植物生理学演習
- 第4回 有機化学基礎演習
- 第5回 細胞生物学演習
- 第6回 計量生物学演習
- 第7回 生化学演習
- 第8回 分子生物学演習
- 第9回 基礎微生物学演習
- 第10回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第11回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第12回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第13回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第14回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション
- 第15回 生物工学に関連する話題提供およびディスカッション

予習内容：必修科目で使用した資料・ノート・教科書を元に全般的に復習しておく（各回60分）。選択した話題に関する調査および発表の準備（360分）。

復習内容：演習の結果、修得が不十分と考えられる点を中心に復習を行う（各回60分）。発表後のディスカッションで指摘された事柄について再調査し、フィードバックする（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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>線形代数学 (令和元～3年度入学生用)</b>				
英文名 :	Linear Algebra				
担当者 :	堤 裕之				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	生物工学科、遺伝子工学科、食品安全工学科科目				

### ■ 授業概要・方法等

線形代数学は、生物理工学部共通の学部基礎科目である。本科目は、微分積分学と共に、問題を数理的に取り扱うための最も基本的な用語を提供する科目であり、ここで学ぶ用語は、理工学は言うに及ばず、経営学などの広範な分野でも用いられる。とりわけ、通信・システム・情報工学、ロボット工学、シミュレーション工学、医工学などに関連する基礎分野において、線形代数学は、その基礎理論を記述する上で、重要な役割を果たしており、特に、行列、行列式、ベクトルは、コンピュータを利用した科学技術計算の理論と方法を理解する上で不可欠な用語である。本講では、連立一次方程式の解法を足がかりに、まず、行列、行列式の意味の有用性と計算方法を学修し、それを元に、線型性の概念について取り上げ、さらに、線形的な問題を取り扱う際の最も基本的な方法論である対角化の理論と実践について学修する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者はこの授業を履修することによって以下を身に付けることができます。

- ・ 行列・ベクトルの概念を理解すると共に、その基本的な演算が実行できる。
- ・ 連立1次方程式の解と逆行列をはきだし法で求めることができる。
- ・ 行列式の値と余因子、基本変形の関係を理解すると共に、その関係を用いて実際に行列式を計算できる。
- ・ 余因子と行列式、逆行列の関係を理解する。
- ・ 線型空間・内積空間と関係する諸概念について理解する。
- ・ 線形写像について理解すると共に、その取り扱いの基本的な方法論である対角化を実行できる。

なお、本科目は、生物理工学部のディプロマポリシーの 1, 2, 5の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

レポート 30%

試験 70%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

中間まとめレポートと期末まとめレポートは指定教科書の問題の中から出題されます。教科書には略解が載せられていますが、特に注意が必要な問題については授業内で解説します。試験問題についても同様です。

### ■ 教科書

[ISBN]9784320016606 『やさしく学べる線形代数』(石村 園子, 共立出版: 2000)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784000055567 『線型代数入門』(松坂 和夫, 岩波書店: 1980)

### ■ 関連科目

基礎数学、数学、微分積分学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室（2号館2階） : tsutsumi@ouhs.ac.jp

備考：携帯メールからの質問は受け付けない。

## ■ オフィスアワー

当該科目開講時限の前後休憩時間

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 行列

予習内容：教科書第1章第1節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第1章第1節練習問題を解く。

復習時間：30分

行列の定義，その基本的演算方法について解説する。

### 第2回 連立1次方程式の掃き出しによる解法

予習内容：教科書第1章第2-1, 2-2, 2-3, 2-4節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第1章第2-1, 2-2, 2-3, 2-4節練習問題を解く。

復習時間：30分

行列の基本変形と基本変形を複数回実施することで可能となる連立方程式の掃き出しによる解放について解説する。

### 第3回 逆行列の掃き出しによる導出

予習内容：教科書第1章第2-5節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第1章第2-5節練習問題を解く。

復習時間：30分

正則行列と逆行列の概念を解説し，掃き出しを用いて実際に逆行列を求める方法について解説する。

### 第4回 行列式

予習内容：教科書第1章第3-1節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第1章第3-1節練習問題を解く。

復習時間：30分

行列が正則行列か否かを判定する行列式の計算方法について解説する。

### 第5回 行列式の性質

予習内容：教科書第1章第3-2節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第1章第3-2節練習問題を解く。

復習時間：30分

行列式の意味と，そこから導かれる行列式の様々な性質について解説する。

### 第6回 ベクトルと内積

予習内容：教科書第2章第1-1, 1-2節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第2章第1-1, 1-2節練習問題を解く。

復習時間：30分

ベクトルと内積について復習する。

### 第7回 線形空間

予習内容：教科書第2章第2節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第2章第2節練習問題を解く。

復習時間：30分

線形空間の概念と具体例を解説する。

### 第8回 内積空間

予習内容：教科書第2章第3-1節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第2章第3-1節練習問題を解く。

復習時間：30分

内積空間の概念と具体例を解説する。

### 第9回 正規直交基底

予習内容：教科書第2章第3-2節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第2章第3-2節練習問題を解く。

復習時間：30分

正規直交基底の概念と導出の仕方について解説する。

### 第10回 固有値と固有ベクトル

予習内容：教科書第2章第3-3節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第2章第3-3節練習問題を解く。

復習時間：30分

行列の固有値と固有ベクトルの概念，およびその導出について解説する。

### 第11回 対角化

予習内容：教科書第2章第3-4節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第2章第3-4節練習問題を解く。

復習時間：30分

行列の対角化とその意味を解説する。

### 第12回 直交行列による対角化

予習内容：教科書第2章第3-4節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第2章第3-4節練習問題を解く。

復習時間：30分

直交行列の概念と直交行列による対角化の意義について解説する。

### 第13回 対角化・直交行列による対角化の実例

予習内容：教科書第2章第3-4節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第2章第3-4節練習問題を解く。

復習時間：30分

直交行列による対角化をどのように行うのかについて具体的に解説する。

### 第14回 2次曲線の標準形

予習内容：教科書第2章第3-5節に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書第2章第3-5節練習問題を解く。

復習時間：30分

直交行列の対角化の最も典型的な応用例である2次曲線の分類について解説する。

### 第15回 まとめ

予習内容：教科書全体に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：配布プリントの演習問題を解く。

復習時間：60分

これまでの授業内容についてまとめる。

### 定期試験

#### ■ ホームページ

#### ■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名	卒業研究						
英文名	Graduation Thesis						
担当者	秋田 求・大和 勝幸						
開講学科	生物工学科						
単 位	6単位	開講年次	4年次	開講期	通年	必修選択の別	必修科目
科目区分	専門科目						
備 考							

### ■ 授業概要・方法等

担当教員の指導や助言を得て卒業研究課題を決定し、細胞工学研究室のスケジュールに基づく専攻科目演習や文献調査によって、その課題の背景を理解すると共に、卒業研究に向けた指導を受ける。4年次に実験・調査を行って、その成果を論文にまとめて発表する。卒業研究は、1) 細胞工学分野での新たな知見を得ること、2) 基礎実験や専攻科目演習で習得した知識を活用して研究計画を立案し、実験を進め、成果を論文にまとめること、3) 発表要旨やスライドを作成し、与えられた時間内に発表して質問に答えること、を目標とする総合的な学習研究である。

本科目を生物工学科における学びの集大成として捉えること。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、これまでに学んだ事柄の集大成として、各自の卒業研究課題を基に自ら計画を策定し、それを実行し、結果を考察しつつ得られた成果を論文にまとめ発表するという、一連のプロセスを完遂する能力を身につける。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシーのすべての項目の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

卒業研究論文の内容とその発表 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

指導教員は、適宜実験結果やその解釈さらには次の実験の計画に関して受講生とディスカッションを行い、助言する。また、卒業研究発表会においては、講評を行う。4年間の学びの集大成としての卒業論文は、その作成段階から指導教員の助言校正を経て完成される。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

大和研究室（東1号館5階520）・kyamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

秋田 水曜2限

大和 土曜1、2限

#### ■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

- (1) 植物の遺伝子操作による有用形質の付与と有用物質の生産
- (2) 植物組織培養技術を利用した有用植物の増殖

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名	卒業研究						
英文名	Graduation Thesis						
担当者	阿野 貴司						
開講学科	生物工学科						
単 位	6単位	開講年次	4年次	開講期	通年	必修選択の別	必修科目
科目区分	専門科目						
備 考							

### ■ 授業概要・方法等

担当教員の指導や助言を得て卒業研究課題を決定し、細胞工学研究室のスケジュールに基づく専攻科目演習や文献調査によって、その課題の背景を理解すると共に、卒業研究に向けた指導を受ける。4年次に実験・調査を行って、その成果を論文にまとめて発表する。卒業研究は、1) 細胞工学分野での新たな知見を得ること、2) 基礎実験や専攻科目演習で習得した知識を活用して研究計画を立案し、実験を進め、成果を論文にまとめること、3) 発表要旨やスライドを作成し、与えられた時間内に発表して質問に答えること、を目標とする総合的な学習研究である。

本科目を生物工学科における学びの集大成として捉えること。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、これまでに学んだ事柄の集大成として、各自の卒業研究課題を基に自ら計画を策定し、それを実行し、結果を考察しつつ得られた成果を論文にまとめ発表するという、一連のプロセスを完遂する能力を身につける。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシーのすべての項目の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

卒業研究論文の内容とその発表 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

指導教員は、適宜実験結果やその解釈さらには次の実験の計画に関して受講生とディスカッションを行い、助言する。また、卒業研究発表会においては、講評を行う。4年間の学びの集大成としての卒業論文は、その作成段階から指導教員の助言校正を経て完成される。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

阿野研究室（西1号館4階458）・tano@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜1限と2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

- (1) 微生物の単離、増殖、培養による有用物質の生産
- (2) 培養条件の最適化による物質生産の向上とメカニズムの追求

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名	卒業研究						
英文名	Graduation Thesis						
担当者	岡南 政宏						
開講学科	生物工学科						
単 位	6単位	開講年次	4年次	開講期	通年	必修選択の別	必修科目
科目区分	専門科目						
備 考							

### ■ 授業概要・方法等

2年次終了時に各自配属を希望する研究室を調査し、面接を受けて配属先研究室を決定する。各研究室ごとに担当教員の指導や助言を得て卒業研究課題を決定し、研究室ごとのスケジュールに基づく専攻科目演習や文献調査によって、その課題の背景を理解すると共に、卒業研究予習の指導を受ける。4年次に実験・調査を行って、その成果を論文にまとめて発表する。卒業研究は、1) 生物工学の諸分野での新たな知見を得ること、2) 基礎実験や専攻科目演習で習得した知識を活用して研究計画を立案し、実験を進め、成果を論文にまとめること、3) 発表要旨やスライドを作成し、与えられた時間内に発表して質問に答えること、を目標とする総合的な学習研究である。

本科目を生物工学科における学びの集大成として捉えること。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、これまでに学んだ事柄の集大成として、各自の卒業研究課題を基に自ら計画を策定し、それを実行し、結果を考察しつつ得られた成果を論文にまとめ発表するという、一連のプロセスを完遂する能力を身につける。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシーのすべての項目の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

卒業研究論文の内容とその発表 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

指導教員は、適宜実験結果やその解釈さらには次の実験の計画に関して受講生とディスカッションを行い、助言する。また、卒業研究発表会においては、講評を行う。4年間の学びの集大成としての卒業論文は、その作成段階から指導教員の助言校正を経て完成される。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

水曜2限

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

環境生物工学研究室

- (1) 微生物による有機資源の有効利用に関する技術開発
- (2) 微生物を利用した環境汚染物質の検出および計測
- (3) 微生物酵素の利用
- (4) 新規有用微生物の単離

予習内容：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：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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>卒業研究</b>						
英文名 :	Graduation Thesis						
担当者 :	梶山 慎一郎・松川 哲也						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	6単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	通年	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

担当教員の指導や助言を得て卒業研究課題を決定し、細胞工学研究室のスケジュールに基づく専攻科目演習や文献調査によって、その課題の背景を理解すると共に、卒業研究に向けた指導を受ける。4年次に実験・調査を行って、その成果を論文にまとめて発表する。卒業研究は、1) 細胞工学分野での新たな知見を得ること、2) 基礎実験や専攻科目演習で習得した知識を活用して研究計画を立案し、実験を進め、成果を論文にまとめること、3) 発表要旨やスライドを作成し、与えられた時間内に発表して質問に答えること、を目標とする総合的な学習研究である。

本科目を生物工学科における学びの集大成として捉えること。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、これまでに学んだ事柄の集大成として、各自の卒業研究課題を基に自ら計画を策定し、それを実行し、結果を考察しつつ得られた成果を論文にまとめ発表するという、一連のプロセスを完遂する能力を身につける。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシーのすべての項目の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

卒業研究論文の内容とその発表 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

指導教員は、適宜実験結果やその解釈さらには次の実験の計画に関して受講生とディスカッションを行い、助言する。また、卒業研究発表会においては、講評を行う。4年間の学びの集大成としての卒業論文は、その作成段階から指導教員の助言校正を経て完成される。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

松川研究室（西1号館4階451）・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

梶山：月曜2限

松川：金曜3限

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

- (1) 植物の新規生理活性物質の単離・同定
- (2) 植物が産生する有用物質の定量・定性分析

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>卒業研究</b>						
英文名 :	Graduation Thesis						
担当者 :	櫻井 一正						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	6単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	通年	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

担当教員の指導や助言を得て卒業研究課題を決定し、分子生物工学研究室のスケジュールに基づく専攻科目演習や文献調査によって、その課題の背景を理解すると共に、卒業研究に向けた指導を受ける。4年次に実験・調査を行って、その成果を論文にまとめて発表する。卒業研究は、1) 細胞工学分野での新たな知見を得ること、2) 基礎実験や専攻科目演習で習得した知識を活用して研究計画を立案し、実験を進め、成果を論文にまとめること、3) 発表要旨やスライドを作成し、与えられた時間内に発表して質問に答えること、を目標とする総合的な学習研究である。  
本科目を生物工学科における学びの集大成として捉えること。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、これまでに学んだ事柄の集大成として、各自の卒業研究課題を基に自ら計画を策定し、それを実行し、結果を考察しつつ得られた成果を論文にまとめ発表するという、一連のプロセスを完遂する能力を身につける。  
この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシーのすべての項目の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

卒業研究論文の内容とその発表 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

指導教員は、適宜実験結果やその解釈さらには次の実験の計画に関して受講生とディスカッションを行い、助言する。また、卒業研究発表会においては、講評を行う。4年間の学びの集大成としての卒業論文は、その作成段階から指導教員の助言校正を経て完成される。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

櫻井研究室（高圧力蛋白質研究センター）・sakurai@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日2限か木曜日2限

事前にEメールで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

- (1) 遺伝子操作や大量培養による組換えタンパク質の発現や精製
- (2) 分光器や各種装置を用いたタンパク質分子の性質変化の測定と解析
- (3) 得られたデータを用いたモデル解析

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

-

科目名	卒業研究						
英文名	Graduation Thesis						
担当者	鈴木 高広・坂本 勝						
開講学科	生物工学科						
単 位	6単位	開講年次	4年次	開講期	通年	必修選択の別	必修科目
科目区分	専門科目						
備 考							

### ■ 授業概要・方法等

担当教員の指導や助言を得て卒業研究課題を決定し、生産環境システム工学研究室のスケジュールに基づく専攻科目演習や文献調査によって、その課題の背景を理解すると共に、卒業研究に向けた指導を受ける。4年次に実験・調査を行って、その成果を論文にまとめて発表する。卒業研究は、1) 生産環境システム工学分野での新たな知見を得ること、2) 基礎実験や専攻科目演習で習得した知識を活用して研究計画を立案し、実験を進め、成果を論文にまとめること、3) 発表要旨やスライドを作成し、与えられた時間内に発表して質問に答えること、を目標とする総合的な学習研究である。

本科目を生物工学科における学びの集大成として捉えること。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、これまでに学んだ事柄の集大成として、各自の卒業研究課題を基に自ら計画を策定し、それを実行し、結果を考察しつつ得られた成果を論文にまとめ発表するという、一連のプロセスを完遂する能力を身につける。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシーのすべての項目の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

卒業研究論文の内容とその発表 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

指導教員は、適宜実験結果やその解釈さらには次の実験の計画に関して受講生とディスカッションを行い、助言する。また、卒業研究発表会においては、講評を行う。4年間の学びの集大成としての卒業論文は、その作成段階から指導教員の助言校正を経て完成される。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

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

坂本研究室（西1号館4階452）・sakamoto@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

鈴木高広 月曜3限 水曜3限

坂本 勝 月曜3源 月曜4源

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

生産環境システム工学に関する主な研究テーマ

地球温暖化対策のためのバイオマスエネルギー開発

化粧品技術開発

水耕栽培システムに関する研究

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

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

坂本 勝 研究者情報 <https://researchmap.jp/sakamotoma>

#### ■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名	卒業研究						
英文名	Graduation Thesis						
担当者	藤澤 雅夫						
開講学科	生物工学科						
単 位	6単位	開講年次	4年次	開講期	通年	必修選択の別	必修科目
科目区分	専門科目						
備 考							

### ■ 授業概要・方法等

担当教員の指導や助言を得て卒業研究課題を決定し、細胞工学研究室のスケジュールに基づく専攻科目演習や文献調査によって、その課題の背景を理解すると共に、卒業研究に向けた指導を受ける。4年次に実験・調査を行って、その成果を論文にまとめて発表する。卒業研究は、1) 細胞工学分野での新たな知見を得ること、2) 基礎実験や専攻科目演習で習得した知識を活用して研究計画を立案し、実験を進め、成果を論文にまとめること、3) 発表要旨やスライドを作成し、与えられた時間内に発表して質問に答えること、を目標とする総合的な学習研究である。

本科目を生物工学科における学びの集大成として捉えること。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、これまでに学んだ事柄の集大成として、各自の卒業研究課題を基に自ら計画を策定し、それを実行し、結果を考察しつつ得られた成果を論文にまとめ発表するという、一連のプロセスを完遂する能力を身につける。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシーのすべての項目の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

卒業研究論文の内容とその発表 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

指導教員は、適宜実験結果やその解釈さらには次の実験の計画に関して受講生とディスカッションを行い、助言する。また、卒業研究発表会においては、講評を行う。4年間の学びの集大成としての卒業論文は、その作成段階から指導教員の助言校正を経て完成される。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

藤澤研究室（2号館5階504）・fujisawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

複数の教員が担当するため、ユニバーサルパスポートのオフィスアワー一覧を参照のこと。

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

(1) 植物の遺伝子操作による有用形質の付与と有用物質の生産

(2) 植物組織培養技術を利用した有用植物の増殖

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>卒業研究</b>						
英文名 :	Graduation Thesis						
担当者 :	星 岳彦・瀧川 義浩						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	6単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	通年	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

2年次終了時に各自配属を希望する研究室を調査し、面接を受けて配属先研究室を決定する。各研究室ごとに担当教員の指導や助言を得て卒業研究課題を決定し、研究室ごとのスケジュールに基づく専攻科目演習や文献調査によって、その課題の背景を理解すると共に、卒業研究予習の指導を受ける。4年次に実験・調査を行って、その成果を論文にまとめて発表する。卒業研究は、1) 生物工学の諸分野での新たな知見を得ること、2) 基礎実験や専攻科目演習で習得した知識を活用して研究計画を立案し、実験を進め、成果を論文にまとめること、3) 発表要旨やスライドを作成し、与えられた時間内に発表して質問に答えること、を目標とする総合的な学習研究である。

本科目を生物工学科における学びの集大成として捉えること。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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）・自主学習支援（e-learning等を活用）

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、これまでに学んだ事柄の集大成として、各自の卒業研究課題を基に自ら計画を策定し、それを実行し、結果を考察しつつ得られた成果を論文にまとめ発表するという、一連のプロセスを完遂する能力を身につける。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシーのすべての項目の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

卒業研究論文の内容とその発表 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

指導教員は、適宜実験結果やその解釈さらには次の実験の計画に関して受講生とディスカッションを行い、助言する。また、卒業研究発表会においては、講評を行う。4年間の学びの集大成としての卒業論文は、その作成段階から指導教員の助言校正を経て完成される。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

瀧川研究室（東1号館5階512）・takikawa@waka.kindai.ac.jp  
星研究室（西1号館4階459）・hoshi@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

月曜日1-2時限目(星)

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

分子生物学研究室：藤澤雅夫、櫻井一正

- (1) 蛋白質・酵素の構造と機能の相関の解析
- (2) 圧力を利用する蛋白質の構造と会合機構の解析

生物機能物質工学研究室：梶山慎一郎、松川哲也

- (1) 植物に含まれる生理機能物質の探索
- (2) 植物の防御物質の探索

細胞工学研究室：秋田求、大和勝幸

- (1) 植物の遺伝子操作による有用形質の付与と有用物質の生産
- (2) 植物組織培養技術を利用した有用植物の増殖

植物育種学研究室：堀端章、梶川昌孝

- (1) 有用植物遺伝子の探索、創出、同定および機能解析
- (2) 生物工学的手法を応用した育種法の開発

生物生産工学研究室：星岳彦、瀧川義浩

- (1) 園芸植物の生産性および品質の向上とそれを支援するシステム開発
- (2) 生産工学的手法による植物遺伝資源の保存

環境生物学研究室：阿野貴司、岡南政宏

- (1) 微生物による有機資源の有効利用に関する技術開発
- (2) 微生物を利用した環境汚染物質の検出および計測

生産環境システム工学研究室：鈴木高広、坂本勝

- (1) 低環境負荷型植物生産システムの開発
- (2) 植物生育状態の光学的計測と制御システム

予習内容：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：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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>卒業研究</b>						
英文名 :	Graduation Thesis						
担当者 :	堀端 章・梶川 昌孝						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	6単位	開講年次 :	4年次	開講期 :	通年	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

担当教員の指導や助言を得て卒業研究課題を決定し、植物育種学研究室のスケジュールに基づく専攻科目演習や文献調査によって、その課題の背景を理解すると共に、卒業研究に向けた指導を受ける。4年次に実験・調査を行って、その成果を論文にまとめて発表する。卒業研究は、1) 植物育種学での新たな知見を得ること、2) 基礎実験や専攻科目演習で習得した知識を活用して研究計画を立案し、実験を進め、成果を論文にまとめること、3) 発表要旨やスライドを作成し、与えられた時間内に発表して質問に答えること、を目標とする総合的な学習研究である。

本科目を生物工学科における学びの集大成として捉えること。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・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

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、これまでに学んだ事柄の集大成として、各自の卒業研究課題を基に自ら計画を策定し、それを実行し、結果を考察しつつ得られた成果を論文にまとめ発表するという、一連のプロセスを完遂する能力を身につける。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシーのすべての項目の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

卒業研究論文の内容とその発表 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

指導教員は、適宜実験結果やその解釈さらには次の実験の計画に関して受講生とディスカッションを行い、助言する。また、卒業研究発表会においては、講評を行う。4年間の学びの集大成としての卒業論文は、その作成段階から指導教員の助言校正を経て完成される。

### ■ 教科書

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 参考文献

【留意事項】特に指定しません。

### ■ 関連科目

専攻科目演習Ⅰ、専攻科目演習Ⅱ、専攻科目演習Ⅲ、専攻科目演習Ⅳ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

堀端研究室（西1号館5階556）・horibata@waka.kindai.ac.jp

梶川研究室（西1号館5階551）・kajikawa@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

堀端 章

火曜2限

事前にメールにてアポイントをとってください。

梶川昌孝

木曜2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

(1) 作物の遺伝的改良と耕種的改良による生産物の有用性の向上

(2) 顕花植物および微細藻類の遺伝子操作による有用特性の付与

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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>動物生産学</b>				
英文名 :	Animal Resources				
担当者 :	松橋 珠子				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	食品安全工学科 : 平成26～令和3年度対象、生物工学科 : 平成26～30年度入学生対象				

### ■ 授業概要・方法等

人が動物とどのように関わり利用しているかを畜種別に学ぶことによって、その動物の歴史、改良の過程、飼育方法、遺伝的特性、畜産物など産業への貢献を知り、実際の観点からの理解を深めます。現代の食糧問題についても考える力を養います。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・グループワーク・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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この授業を履修し能動的に学ぶことによって

- 1) 特に実際の観点から産業動物、実験動物、伴侶動物の生産における一般的な知識を習得し
- 2) ヒトが動物とどのような関係を持って生活しているかを理解し
- 3) 現代の動物産業や畜産物をめぐる課題について考える力を養います。

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

課題（レポート、プレゼンテーション等） 60%

復習ノート、小テスト 40%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

課題の要点や解説を授業時間内に行い、あるいはUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784540073014 『家畜飼育の基礎 (農学基礎セミナー)』 (阿部 亮, 農山漁村文化協会 : 2008)

### ■ 参考文献

畜産情報ネットワーク <http://www.lin.gr.jp/> など

### ■ 関連科目

動物生理学、動物栄養学、実験動物学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

松橋研究室 (2号館5階511) ・ t4matsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

火曜日2限

### ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

人の社会活動や食に関わる動物の生産方法を学びます。畜種ごとに個別に学ぶことによって、その動物の歴史や改良の過程、飼養特性や遺伝的特性、経済への貢献を知り、実際の観点からの理解を深めます。

#### 第1回 産業動物入門 I

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

日本の食料自給率や畜産を取り巻く状況について学びます。

## 第2回 産業動物入門Ⅱ

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

わが国と世界の飼料生産や畜産経営、食や経済との関係、海外事情などを紹介します。

## 第3回 産業動物各論 養鶏Ⅰ

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

産卵鶏の飼養管理、畜産物などについて学びます。

## 第4回 産業動物各論 養鶏Ⅱ

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

肉養鶏の飼養管理、畜産物などについて学びます。

## 第5回 産業動物各論 養鶏Ⅲ

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

養鶏の育種、衛生管理、飼養などについて学びます。

## 第6回 産業動物各論 養豚Ⅰ

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

豚の育種や改良の歴史、飼養管理、繁殖などについて学びます。

## 第7回 産業動物各論 養豚Ⅱ

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

豚の栄養管理、形態・生理などについて学びます。

## 第8回 産業動物各論 養豚Ⅲ

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

豚の畜産物生産、衛生管理などについて学びます。

## 第9回 産業動物各論 養牛Ⅰ

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

乳牛の飼養管理、栄養、生理、乳生産などについて学びます。

## 第10回 産業動物各論 養牛Ⅱ

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

肉用牛の育種、飼養管理、畜産物などについて学びます。

#### **第11回 産業動物各論 養牛Ⅲ**

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

牛の繁殖技術、遺伝性疾患などについて学びます。

#### **第12回 産業動物各論 養牛Ⅳ**

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

畜産経営、就農などを取り巻く環境や畜産行政について学びます。

#### **第13回 産業動物各論 馬**

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

馬の育種、飼養管理、生理、畜産物などについて学びます。

#### **第14回 産業動物各論 緬羊・山羊**

予習内容：教科書の該当ページを通読する。疑問点は書き出しておく。

予習時間：30分

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：60分

山羊やめん羊の育種、飼養管理、生理、畜産物などについて学びます。

#### **第15回 産業動物各論 その他の家畜、他**

復習内容：教科書や配布資料を基に講義内容をノートに整理する。関連する事柄について調べノートにまとめる。

復習時間：90分

ミツバチや家禽などの食用動物、マウス、ラットなどの実験動物の種類や特徴、育種、生理、繁殖、飼養などについて学びます。

### **■ ホームページ**

### **■ 実践的な教育内容**

経営者、技術者、研究者、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名	微分積分学（令和元～3年度入学生用）				
英文名	Calculus				
担当者	堤 裕之				
開講学科	生物工学科				
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	後期
科目区分	専門科目				
備 考	生物工学科、遺伝子工学科、食品安全工学科科目				

### ■ 授業概要・方法等

本講義は、大学で学ぶ殆どどの理数系専門科目に必要な不可欠な微分積分学の基礎知識を学習する。数学としての微積分ではなく、理工科系に必要な実用道具としての微分・積分の応用を習得することを目標としている。したがって、数学的な定義・定理・証明だけでなく、基本的な意味や使い方、例題などに主眼をおいて講義を進める。受講者はまず、前期の講義科目「数学」で学んだ初等関数に関する一変数の微分積分の知識を更に補充するために、微積分の基本定理やその応用について学習する。続いて、二変数関数の場合の偏微分や重積分とその応用について学習する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

本講義では、生物理工系の学生が関連専門科目を履修するにあたって必要な、実用的な微積分の知識を修得するために、以下のことを到達目標とする。

- 1.1変数の初等関数の微分・積分の高度な問題に再挑戦し、計算技法をマスターする。
- 2.1変数の微分法の応用として、曲線の関数の特性を解析し、極値、凹凸などを求める。
- 3.1変数の積分法の応用として、平面曲線の面積、長さ、および回転体の体積、表面積の計算法を究める。
- 4.多変数関数の偏微分法、重積分法の基本定理を理解し、その技法を身につける。
- 5.2変数関数の偏微分の応用として、テーラー展開、ラグランジェの乗数法などの解析法を修得する。
- 6.重積分の応用として、立体図形の求積法を修得する。

なお、本科目は、生物理工学部のディプロマポリシーの 1, 2, 5の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

レポート 30%

試験 70%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

中間まとめレポートと期末まとめレポートは指定教科書の問題の中から出題されます。教科書には略解が載せられていますが、特に注意が必要な問題については授業内で解説します。試験問題についても同様です。

### ■ 教科書

[ISBN]9784785315184 『理工系入門 微分積分』(石原 繁, 裳華房: 1999)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784320016330 『やさしく学べる微分積分』(石村 園子, 共立出版: 1999)

### ■ 関連科目

基礎数学、数学、線形代数学など

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室(2号館2階): tsutsumi@ouhs.ac.jp

備考：携帯からの質問メールは受け付けません。

## ■ オフィスアワー

当該科目開講時限の前後休憩時間とします。

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 微分とは何か、微分の計算公式

予習内容：教科書§4～§11に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書P21, P27, P30, P38, P48問題Bを解く

復習時間：30分

1変数の微分の意味、およびその計算公式を復習する。

### 第2回 テイラー展開とは何か

予習内容：教科書§14～§16に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書P72, P78, P84, P89問題Bを解く

復習時間：30分

微分の最も重要な応用例であるテイラー展開について復習する。

### 第3回 積分とは何か、そしてその計算公式

予習内容：教科書§19, §29に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書P95, P100, P105, P109問題Bを解く

復習時間：30分

1変数の積分の意味、およびその計算方法について復習する。

### 第4回 微分積分学の基本定理とは何か、積分の計算と変数変換

予習内容：教科書§21～§27に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書P116, P120, P123, P128, P139問題Bを解く

復習時間：30分

微分積分学の基本定理の位置づけを学ぶとともに、積分の変数変換の公式の使い方について解説する。

### 第5回 関数と極限（2変数）

予習内容：教科書§30に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§30の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

2変数関数の極限の考え方、注意点を解説する。

### 第6回 連続関数

予習内容：教科書§31に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§31の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

2変数の連続関数の概念について解説する。

### 第7回 偏導関数

予習内容：教科書§32に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§32の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

偏微分、偏導関数の概念と実際の計算方法について解説する。

### 第8回 高次偏導関数

予習内容：教科書§33に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§33の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

2変数関数の高次偏導関数と微分作用素について解説する。

### 第9回 合成関数の微分法

予習内容：教科書§34に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§34の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

全微分と合成関数の微分法について解説する。

#### **第10回 テイラーの定理とテイラー展開**

予習内容：教科書§35～§37に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§37の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

2変数関数のテイラー展開，マクローリン展開について解説する。

#### **第11回 極大・極小**

予習内容：教科書§38に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§38の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

2変数関数の極大，極小の概念とそれらをどのように求めるのかについて解説する。

#### **第12回 2重積分の定義**

予習内容：教科書§39に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§39の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

2変数関数の積分の概念を解説する。

#### **第13回 2重積分の計算・累次積分**

予習内容：教科書§40に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§40の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

2変数関数の積分を実際にどのように実施するのかについて解説する。

#### **第14回 極座標による2重積分**

予習内容：教科書§41に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§41の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

2変数関数の積分の変数変換の公式とその応用について解説する。

#### **第15回 体積・曲面積**

予習内容：教科書§42に目を通す。

予習時間：30分

復習内容：教科書§42の演習問題Bを解く。

復習時間：30分

2変数関数の積分の応用として，体積，曲面積の導出の方法について解説する。

#### **定期試験**

### **■ ホームページ**

### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>物理学 I (令和元~3年度入学生用)</b>				
英文名 :	Physics 1				
担当者 :	濱端 広充				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日・時限】火曜2限				

### ■ 授業概要・方法等

物理学は、自然現象を観測し、そこに潜む法則を見出すことを目的とする。この講義では、日常の身のまわりの現象を科学的に考察し、現象を理解する能力と数理的に解析する能力を養うことを目指す。物理学 I では、力と運動、仕事とエネルギー、エネルギーの保存および熱力学を主なテーマとして講義する。必要に応じてプリントを配布して、理解を深める。本科目は教職課程の科目で、中学校・高等学校における物理学分野の授業に必要な資質を習得することを目的とする。  
2021年度は対面授業を前提としています。

### ■ 授業形態 / アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この授業を履修することによって、大学で物理学に関する事柄を学ぶうえで基礎知識として習得しておかなければならない項目や、物理学的なものの見方、考え方について学習します。すなわち、

- 1) 基本となるベクトル・スカラーの概念とその物理的意味。
- 2) 物理量や状態量、エネルギーの概念、
- 3) 物理現象の観測結果からそこに潜む一般化された物理法則を導出する過程と得られた法則などを学習し、さらに
- 4) 身のまわりの自然現象を物理的にとらえ、それらに物理法則を適用する能力を培うことができます。

この科目の修得は、生物理工学部のディプロマポリシー01の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

レポート 40%  
定期試験 60%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

解答例をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784808220761 『基礎物理 <第3版>』 (山田 泰一, 東京教学社 : 2018)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784780602005 『自然科学の基礎としての物理学』 (原 康夫, 学術図書出版社 : 2014)

[ISBN]9784780605006 『物理学入門』 (原 康夫, 学術図書出版社 : 2015)

### ■ 関連科目

物理学 II

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室 (2号館2階) hiro\_hamabata@yahoo.co.jp

### ■ オフィスアワー

講義前後の休憩時間

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 ガイダンスと物理を学ぶための基礎

予習内容：教科書付章「物理を学ぶための基礎」第1節から第3節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、SI単位系や有効数字、さらにベクトル演算についての理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：60分

自然現象と物理量、単位と次元、数量換算と有効数字

### 第2回 運動の表し方

予習内容：教科書第1章1.1.1節から1.1.3節までを読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、速度や加速度についての理解を深め、物体の運動の表し方を習得すること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

移動距離と変位、平均の速さと瞬間の速さ、位置ベクトル、速度、加速度

### 第3回 等加速度直線運動と力

予習内容：教科書1.1.4節と1.2節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、等加速度直線運動（自由落下運動、鉛直投げ上げ運動）および物体にはたらく力の表し方や力のつり合いについて理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

等加速度直線運動と具体例（自由落下、鉛直投げ上げ運動）、力の表し方と力のつり合い

### 第4回 運動の法則と運動量の保存

予習内容：教科書1.3節と1.4節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、運動の3法則についての理解を深め、運動方程式をつくり方を習得すること。さらに、運動量保存則や衝突現象について理解すること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

ニュートンの運動の3法則（慣性の法則、運動の法則-運動方程式、作用反作用の法則）、重力と質量、運動方程式の作り方、運動量と力積、運動量保存の法則と衝突現象

### 第5回 力学的エネルギー

予習内容：教科書1.5節を読み、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、仕事と力学的エネルギーの関係について理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

仕事と力学的エネルギー（運動エネルギー、位置エネルギー）、力学的エネルギー保存の法則

### 第6回 いろいろな運動（1）

予習内容：教科書1.6.1節から1.6.4節までを読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、水平や斜方に投射された物体の運動、摩擦力を受ける物体の運動などについて理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

水平や斜方に投射された物体の運動、摩擦力を受ける物体の運動、ばねの弾性力と弾性力の位置エネルギー

### 第7回 いろいろな運動（2）

予習内容：教科書1.6.5節から1.6.7節までを読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、等速円運動や単振動について、さらに慣性力についての理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

等速円運動、慣性力、単振動（ばね振り子、単振り子）

### 第8回 剛体にはたらく力のつり合い

予習内容：教科書1.7節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、剛体にはたらく力とそのつり合いについて理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

剛体の概念、剛体にはたらく力の3要素、力のモーメント、剛体にはたらく力の合成、剛体の重心と剛体のつり合い

### 第9回 流体の力学

予習内容：教科書1.8節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読んで、静止流体にはたらく力や運動している流体に対する連続の式やベルヌーイの定理について理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

流体とは、静止した流体にはたらく力のつり合い、運動している流体の力学

### 第10回 力学に関するまとめとレポート課題についての解説

予習内容：これまで学習してきた内容やレポート課題について、理解困難だった個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：レポート課題について、再度自力で解いてみること。

復習時間：120分

### 第11回 熱と温度、仕事

予習内容：教科書2.1節と2.2節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、物質の三態や絶対温度、熱の仕事当量などについて理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

熱運動、熱平衡（熱とは、温度とは）、物質の三態、温度と熱の表記、熱の仕事当量、比熱・熱容量、固体の熱膨張、熱の伝わり方

### 第12回 気体の法則

予習内容：教科書2.3節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、物質モルやアボガドロ数を理解し、理想気体の状態方程式を説明できるようになること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

理想気体の状態方程式、気体の分子運動論

### 第13回 熱力学（1）

予習内容：教科書2.4.1節から2.4.4節までを読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、熱力学第1法則の理解を深め、マイヤーの関係式を説明できるようになること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

内部エネルギー、熱力学第1法則、気体が行う仕事、気体の比熱

### 第14回 熱力学（2）

予習内容：教科書2.4.5節と2.4.6節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返して、熱力学第2法則についての理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと

復習時間：120分

熱機関と仕事、熱機関の効率、可逆過程と不可逆過程、熱力学第2法則

### 第15回 熱とエネルギーに関するまとめとレポート課題についての解説

予習内容：熱とエネルギーについて学習してきた内容やレポート課題について、理解困難だった個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：力学の分野を含めてこれまで学習してきた内容について、理解が浅かった個所について教科書や講義ノートを再度読み返すこと。

復習時間：180分

### 定期試験

## ■ホームページ

## ■実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>物理学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Physics 2				
担当者 :	濱端 広充				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :	【開講曜日・時限】火曜3限				

### ■ 授業概要・方法等

物理学は、自然現象を観測し、そこに潜む法則を見出すことを目的とする。この講義では、日常の身のまわりの現象を科学的に考察し、現象を理解する能力と数的に解析する能力を養うことを目指す。物理学Ⅱでは、波動、波動現象と光学、電磁気学および原子物理を主なテーマとして講義する。必要に応じてプリントを配布して、理解を深める。本科目は教職課程の科目で、中学校・高等学校における物理学分野の授業に必要な資質を習得することを目的とする。  
2021年度は対面授業を前提としています。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この授業を履修することによって、大学で物理学に関する事柄を学ぶうえで基礎知識として習得しておかなければならない項目や、物理学的なもの見方、考え方について学習します。すなわち、  
1) 物理学Ⅰでの学習項目に続けて、波動現象や電磁気現象の本質、それらとエネルギーのかかわり、  
2) 量子現象、  
3) 物理現象の観測結果からそこに潜む一般化された物理法則を導出する過程と得られた法則などを学習し、さらに  
4) 身のまわりの自然現象を物理的にとらえ、それらに物理法則を適用する能力を培うことができます。  
この科目の修得は、生物理工学部のディプロマポリシー01の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

レポート 40%  
定期試験 60%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

解答例をUNIVERSAL PASSPORTにて配布します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784808220761 『基礎物理 <第3版>』（山田 泰一，東京教学社：2018）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784780602005 『自然科学の基礎としての物理学』（原 康夫，学術図書出版社：2014）

[ISBN]9784780605006 『物理学入門』（原 康夫，学術図書出版社：2015）

### ■ 関連科目

物理学Ⅰ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

講師控室（2号館2階） hiro\_hamabata@yahoo.co.jp

### ■ オフィスアワー

講義前後の休憩時間

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 波とその表し方

予習内容：教科書3.1節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、波の基本となる波長、振動数、速さの関係について理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

波の発生、波の種類と表し方、正弦波

### 第2回 波の重ね合わせと波の伝わり方

予習内容：教科書3.2節と3.3節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読んで、波の重ね合わせや波の伝わり方についての理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

波の重ね合わせ原理、波の干渉と定常波、ホイヘンスの原理、波の反射・屈折・回折

### 第3回 音波

予習内容：教科書3.4節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、音波に関連してうなりや気中の共鳴、ドップラー効果について理解を深めること。

復習時間：120分

音の三要素と超音波、音の速さ、うなり、気中の共鳴、ドップラー効果

### 第4回 光波

予習内容：教科書3.5節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、光の屈折や干渉についての理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

光の反射と屈折、光の回折と干渉、レンズと顕微鏡

### 第5回 波動に関するまとめとレポート課題についての解説

予習内容：これまで学習してきた内容やレポート課題について、理解困難だった個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：レポート課題について、再度自力で解いてみること。

復習時間：120分

### 第6回 静電気（1）

予習内容：教科書4.1.1節と4.1.2節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、電場および電場中の電荷の振る舞いについて理解し、クーロンの法則やガウスの法則についての理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

静電気力と電荷、静電場

### 第7回 静電気（2）

予習内容：教科書4.1.3節と4.1.4節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、電位と仕事の関係およびコンデンサーの特性について理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

電場がする仕事と電位、コンデンサーの電気容量、コンデンサーに蓄えられる静電エネルギー、複数コンデンサーの合成容量

### 第8回 電流

予習内容：教科書4.2節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、オームの法則、合成抵抗の計算法、キルヒホッフの法則などを理解し、直流回路の特性について理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

電流とオームの法則、電流のする仕事とジュール熱

### 第9回 電流と磁場

予習内容：教科書4.3節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、磁場や磁気力の特徴、電流がつくる磁場、電流が磁場から受ける力、および電流と磁場の関係についての理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

磁気力と静磁場、電流がつくる磁場、電流が磁場から受ける力、磁場中を動く荷電粒子が受ける力

### 第10回 電磁誘導

予習内容：教科書4.4.1節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、電磁誘導の法則についての理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

電磁誘導と誘導起電力、ファラデーの電磁誘導の法則、ローレンツ力と誘導起電力、相互誘導と自己誘導

### 第11回 交流と電磁波

予習内容：教科書4.4.2節と4.4.3節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、交流の原理や電磁波の発生と伝わり方についての理解を深めること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

交流の発生と実効値、電磁波の発生と伝わり方

### 第12回 電磁気学に関するまとめとレポート課題についての解説

予習内容：電磁気学について学習してきた内容やレポート課題について、理解困難だった個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：レポート課題について、再度自力で解いてみること。

復習時間：120分

### 第13回 原子物理（1）

予習内容：教科書5.1節から5.4節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、光電効果など古典物理では理解困難な現象について理解すること。レポート課題に積極的に取り組むこと。

復習時間：120分

電子の発見、光電効果、X線

### 第14回 原子物理（2）

予習内容：教科書5.5節と5.6節を読んで、理解困難な個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：教科書や講義ノートを読み返し、水素原子とボーアの理論および放射線と原子核についての理解を深めること。

復習時間：120分

原子の構造、放射線と原子核

### 第15回 原子物理に関するまとめとレポート課題についての解説

予習内容：原子物理について学習してきた内容やレポート課題について、理解困難だった個所を抜き出しておくこと。

予習時間：60分

復習内容：これまで学習してきた内容すべてのうち理解が浅かった個所について教科書や講義ノートを再度読み返すこと。

復習時間：180分

### 定期試験

## ■ ホームページ

## ■ 実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>分子生物学 I (平成26~30年度入学生用)</b>						
英文名 :	Molecular Biology 1						
担当者 :	岡南 政宏						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	集中	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

分子生物学とは、生命現象を遺伝子（DNAやRNA）とタンパク質の機能およびそれらの機能調節という分子的な観点から論じる学問である。これは、遺伝学、生化学、細胞生物学、有機化学、物理学、生物物理化学などの学問と深く関わり合って成り立つ学問である。DNAの二重らせん構造が発見されて以来、急速な勢いで様々な生命現象が分子的に説明可能となってきたが、本講義では、遺伝子の正体、遺伝子の子孫への伝達方法を分子レベルで論じる。

本講義は半・反転授業を行う。すなわち、講義室での授業までに予習として受講者が主体的に学んできた上で授業に臨み、授業では簡単な説明、難解な箇所の説明、演習問題、動画によるイメージと知識の定着を図る、という授業スタイルとする。そのために、授業前に予習範囲が明確に提示されるので自分なりの講義ノートを作成し、授業時にはそのノートに補足説明を記入するだけで良いような準備をしておくこと。また、予習課題が課されるのでこれを授業開始までに済ませておくこと。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を履修することによって、

- ① 遺伝と遺伝子の関係
- ② 遺伝子の正体
- ③ DNAおよびRNAの構造
- ④ DNAの複製の分子メカニズム
- ⑤ DNAの修復と組換えの分子メカニズム

を、理解できます。

なお、この科目の修得は、本学科が定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

課題レポート 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

レポートの要点を授業時間内に説明します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784501630300 『ワトソン遺伝子の分子生物学 第7版』（ジェームス.D.ワトソンほか著, 東京電機大学出版局：2017)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784524261994 『Essential細胞生物学(原書第4版)』（南江堂：2016)

### ■ 関連科目

分子生物学Ⅱ、遺伝学、生化学Ⅰ・Ⅱ、細胞生物学、生物工学基礎

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

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 分子生物学とは

予習内容：配信される分子生物学の黎明期について読み、分子生物学がいかにして興ったのかを要約してくる。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される生命現象の分子生物学的解明についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・分子生物学とは
- ・分子生物学はいかにして興ったか

### 第2回 メンデルが見た世界

予習内容：教科書の5～18ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信されるメンデル遺伝学についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるメンデル遺伝学についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・分子遺伝学の基礎
- ・分離の法則
- ・顕性でも潜性でもない遺伝子がある
- ・独立の法則
- ・エピスタシス
- ・変異と進化

### 第3回 核酸が遺伝情報を伝える(1) – DNAが遺伝的特異性を担っている

予習内容：教科書の21～33ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信されるDNAがもつ遺伝的特異性についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNAがもつ遺伝的特異性についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・Griffithによる実験
- ・Averyによる実験
- ・二重らせんモデル以前に観察されていたDNAの化学的特徴
- ・二重らせんモデル
- ・DNAをつくるポリメラーゼの発見
- ・DNA複製の際にらせんが分離する
- ・遺伝情報は4種類の文字で書かれた非常に長い言葉である
- ・DNAはタンパク質合成に際して直接アミノ酸を並べる鋳型とはならない
- ・RNAは化学的にDNAによく似ている

### 第4回 核酸が遺伝情報を伝える(2) – セントラルドグマ

予習内容：教科書の33～41ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信されるセントラルドグマについての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるセントラルドグマについての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・遺伝情報の流れ
- ・Crickが提出したアダプター仮説
- ・運搬RNAの発見
- ・非特異的に見えるリボソームの矛盾
- ・メッセンジャーRNA(mRNA)の発見
- ・DNAを鋳型として、酵素がRNAを合成する
- ・DNAの塩基配列が解れば、生物の本質や進化が解明されるのか

### 第5回 強弱の化学的相互作用の重要性

予習内容：教科書の51～75ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信される強弱の化学的相互作用の重要性についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される強弱の化学的相互作用の重要性についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・弱い結合のエネルギーは1~7 kcal/molである
- ・生理的温度で、弱い結合はつねにできたり壊れたりしている
- ・ファン・デル・ワールス結合
- ・水素結合
- ・弱い結合が安定するには、分子表面が相補的になっている必要がある
- ・疎水“結合”は巨大分子を安定化する
- ・ $\Delta G$ が2~5 kcal/molであることの重要性
- ・弱い結合が酵素と基質を結びつける
- ・タンパク質-DNA間、タンパク質間の相互作用は弱い結合による
- ・高エネルギー結合の加水分解は大きな負の $\Delta G$ を伴う
- ・負の $\Delta G$ と正の $\Delta G$ の共役
- ・AMPの結合によるアミノ酸の活性化
- ・リン酸-リン酸結合により活性化される核酸前駆体
- ・核酸合成におけるピロリン酸放出の意義

## 第6回 DNAの構造

予習内容：教科書の77~104ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信されるDNAの構造についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNAの構造についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・DNAはポリヌクレオチド鎖からなる
- ・二重らせんの2本のヌクレオチド鎖
- ・二重らせんには小さい溝と大きな溝がある
- ・DNAは通常は右巻き二重らせんである
- ・二重らせんはいろいろな構造をとる
- ・塩基は二重らせんから外向きに飛び出すことがある
- ・DNAの位相幾何学
- ・トポイソメラーゼはDNA分子の結び目をほどこき、もつれを解消する

## 第7回 RNAの構造と多様性

予習内容：教科書の107~118ページ、および、593~607ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信されるRNAの構造と多様性についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるRNAの構造と多様性についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・RNAはリボースとウラシルを含み、通常は一本鎖である
- ・RNA鎖はとことごとく折り返して、DNAのA型に似た二重らせんを局所的につくる
- ・酵素として働くRNAもある
- ・生命はRNAワールドから進化してきたのか

## 第8回 ゲノム構造、クロマチン、ヌクレオソーム(1)-ゲノム配列と多様性

予習内容：教科書の199~208ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信されるゲノム配列と多様性についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるゲノム配列と多様性についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・染色体には環状と線状がある
- ・ゲノムの大きさは生物の複雑さに関係する
- ・複雑な生物ほど遺伝子密度が低い
- ・大腸菌のゲノムはほぼ全体が遺伝子でできている
- ・真核生物の遺伝子は、染色体DNAのごく一部分でしかない
- ・ヒトの遺伝子間配列の大部分は反復DNAである

## 第9回 ゲノム構造、クロマチン、ヌクレオソーム(2)-ヌクレオソーム

予習内容：教科書の220~236ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信されるヌクレオソームについての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるヌクレオソームについての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ヌクレオソームは染色体の構成単位である
- ・ヒストンは正の電荷をもつ小さいタンパク質である

#### 第10回 DNAの複製(1)：DNA合成の化学・DNAポリメラーゼの反応機構

予習内容：教科書の257～269ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。配信されるDNA合成の化学およびDNAポリメラーゼの反応機構についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNA合成の化学およびDNAポリメラーゼの反応機構についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・DNA合成にはデオキシリボヌクレオシド三リン酸とプライマー-鋳型接合体とを必要とする
- ・DNAはプライマーの3'末端の伸長によって合成される
- ・ピロリン酸の加水分解がDNA合成の駆動力となる
- ・DNAポリメラーゼは1つの活性部位を使ってDNA合成を触媒する
- ・DNAポリメラーゼはプライマー-鋳型接合体をつかむ手に似ている
- ・DNAポリメラーゼは連続反応性酵素である
- ・エキソヌクレアーゼが新たに合成されたDNAを校正する

#### 第11回 DNAの複製(2)：複製フォーク・DNAポリメラーゼの専門化・複製フォークでのDNA合成

予習内容：教科書の269～288ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。配信される複製フォーク、DNAポリメラーゼの専門化および複製フォークでのDNA合成についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される複製フォーク、DNAポリメラーゼの専門化および複製フォークでのDNA合成についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・複製フォークでDNAの二本鎖が、同時に合成される
- ・DNAの新しい鎖をつくり始めるにはプライマー-RNAが要る
- ・DNA複製を完遂するにはプライマー-RNAを取り除かなければならない
- ・DNAヘリカーゼは複製フォークの前方の二重らせんをほどく
- ・DNAポリメラーゼそれぞれが細胞内で異なった役割を専門に担う
- ・滑る留め金がDNAポリメラーゼの連続反応性を大幅に高める
- ・複製フォークではリーディング鎖とラギング鎖が同時に合成される

#### 第12回 DNAの複製(3)：複製の開始と終結

予習内容：教科書の288～311ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。配信される複製の開始と終結についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される複製の開始と終結についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・特定のゲノムDNA配列がDNAの複製を開始させる
- ・複製開始のレプリコンモデル
- ・娘DNA分子を分離するにはトポイソメラーゼⅡが必要である
- ・ラギング鎖の合成方法では、線状染色体の末端は複製できない
- ・テロメラーゼは新規なDNAポリメラーゼで、外来の鋳型を必要としない
- ・テロメラーゼは染色体の3'末端を伸長することによって末端複製問題を解決する

#### 第13回 DNAの変異性と修復(1)－複製の誤りと修復・DNAの損傷

予習内容：教科書の313～324ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。配信される複製の誤りと修復およびDNAの損傷についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される複製の誤りと修復およびDNAの損傷についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・変異の種類
- ・複製の誤りのなかには、校正をすり抜けるものがある
- ・誤対合修復系は、校正し損なった誤りを除去する
- ・DNAは自然に起こる加水分解や脱アミノ反応によって損傷を受ける
- ・DNAはアルキル化、酸化、放射線照射によって損傷を受ける
- ・変異は塩基類似体や塩基間挿入剤によっても生じる

#### 第14回 DNAの変異性と修復(2)－DNA損傷の修復と許容

予習内容：教科書の324～338ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信されるDNA損傷の修復と許容についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNA損傷の修復と許容についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ DNA修復系には様々なものがある
- ・ DNAの損傷をそのままに戻す
- ・ 塩基除去修復酵素は、塩基はじき出し機構によって損傷を受けた塩基を取り除く
- ・ ヌクレオチド除去修復酵素は、損傷の両端でDNAを切断する
- ・ DNAの切断は、無傷のDNAから塩基配列の情報を得て、組換えによって修復する

### **第15回 分子で見る相同組換え**

予習内容：教科書の341～361ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信される分子で見る相同組換えについての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される分子で見る相同組換えについての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ よくある二本鎖DNA切断が相同組換えを起こす
- ・ 相同組換え
- ・ 鎖の侵入は、相同組換えにおける重要な初期段階である

### **■ ホームページ**

### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>分子生物学 I (令和元~3年度入学生用)</b>						
英文名 :	Molecular Biology 1						
担当者 :	岡南 政宏						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	前期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

分子生物学とは、生命現象を遺伝子（DNAやRNA）とタンパク質の機能およびそれらの機能調節という分子的な観点から論じる学問である。これは、遺伝学、生化学、細胞生物学、有機化学、物理学、生物物理化学などの学問と深く関わり合って成り立つ学問である。DNAの二重らせん構造が発見されて以来、急速な勢いで様々な生命現象が分子的に説明可能となってきたが、本講義では、遺伝子の正体、遺伝子の子孫への伝達方法（複製・修復・組換え）、遺伝子の発現方法（転写・翻訳）を分子レベルで論じる。また、分子生物学を基盤とする遺伝子組換え実験の基礎を論じる。

本講義は半・反転授業を行う。すなわち、講義室での授業までに予習として受講者が主体的に学んできた上で授業に臨み、授業では簡単な説明、難解な箇所の説明、演習問題、動画によるイメージと知識の定着を図る、という授業スタイルとする。そのために、授業前に予習範囲が明確に提示されるので自分なりの講義ノートを作成し、授業時にはそのノートに補足説明を記入するだけで良いような準備をしておくこと。また、予習課題が課されるのでこれを授業開始までに済ませておくこと。授業開始時に予習テストを実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を履修することによって、

- ① 遺伝と遺伝子の関係
- ② 遺伝子の正体
- ③ DNAおよびRNAの構造
- ④ DNAの複製の分子メカニズム
- ⑤ DNAの修復と組換えの分子メカニズム
- ⑥ RNAの転写とスプライシング
- ⑦ タンパク質への翻訳の分子メカニズム
- ⑧ 遺伝子組換え実験技術

の基礎を理解できます。

なお、この科目の修得は、本学科が定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

期末テスト 60%

予習テスト 40%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

予習テストの解説は授業時間内に行います。

期末テストの要点と解説は試験期間終了後にUNIPA等に掲載します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784785352301 『コア講義 分子遺伝学』（田村 隆明, 裳華房：2014）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784524261994 『Essential細胞生物学(原書第4版)』（南江堂：2016）

[ISBN]9784062576734 『カラー図解 アメリカ版 大学生物学の教科書 第2巻 分子遺伝学 (ブルーボックス)』（デイヴィッド・

サダヴァ, 講談社 : 2010)

[ISBN]4785660325 『わかりやすい遺伝子工学』 (半田 宏, 昭晃堂 : 1997)

## ■ 関連科目

分子生物学Ⅱ、基礎遺伝学、生化学Ⅰ・Ⅱ、細胞生物学Ⅰ・Ⅱ、生物工学基礎生化学実験

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

## ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室 (東1号館6階608) ・ okanami@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

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 分子生物学とは

予習内容：教科書の1～9ページを読み、UNIPAで配信される分子生物学と生物の分類に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される分子生物学と生物の分類に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 生物は細胞を単位として増える
- ・ 生物を分類する
- ・ 大腸菌
- ・ 真核細胞
- ・ 分子生物学とは

### 第2回 遺伝と遺伝子

予習内容：教科書の17～29ページを読み、UNIPAで配信される遺伝と遺伝子に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される遺伝と遺伝子に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 遺伝を科学したメンデル
- ・ 非メンデル遺伝
- ・ 細菌の遺伝
- ・ 遺伝物質の探究
- ・ 遺伝子の挙動
- ・ 遺伝子とは何かについて考える

### 第3回 核酸の構造

予習内容：教科書の30～40ページを読み、UNIPAで配信される核酸の構造に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される核酸の構造に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ ヌクレオチドの構造
- ・ DNA鎖の形成
- ・ DNAは二重らせん構造をとる
- ・ RNAの構造
- ・ 塩基の化学修飾
- ・ 二本鎖形成状態を変化させる
- ・ DNAの超らせん構造とトポイソメラーゼ

### 第4回 DNAの合成・分解にかかわる酵素とその利用

予習内容：教科書の41～52ページを読み、UNIPAで配信されるDNAの合成・分解にかかわる酵素とその利用に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNAの合成・分解にかかわる酵素とその利用に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 複製に関与するDNAポリメラーゼ
- ・ 複製以外で働くDNA合成酵素
- ・ DNAを分解する酵素

- ・制限エンドヌクレアーゼ「制限酵素」
- ・試験管内DNA合成反応
- ・DNAシーケンシングとDNA断片分析

#### 第5回 複製のしくみ(1)：複製の開始と反応

予習内容：教科書の53～60ページを読み、UNIPAで配信される複製の開始と反応に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される複製の開始と反応に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・複製の概観
- ・細菌における複製の開始
- ・複製の進行

#### 第6回 複製のしくみ(2)：複製の終結

予習内容：教科書の61～64ページを読み、UNIPAで配信される複製の終結に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される複製の終結に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・線状DNA複製の末端問題
- ・真核生物染色体の末端：テロメア
- ・真核細胞での複製とその調節

#### 第7回 DNAの組換え

予習内容：教科書の65～68ページを読み、UNIPAで配信されるDNAの組換えに関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNAの組換えに関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・相同組換え
- ・非相同組換え

#### 第8回 DNAの損傷と修復

予習内容：教科書の68～77ページを読み、UNIPAで配信されるDNAの損傷と修復に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNAの損傷と修復に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・DNAの損傷
- ・損傷DNAの修復

#### 第9回 RNAの合成(転写)と加工(1)：転写の開始と反応

予習内容：教科書の78～83ページを読み、UNIPAで配信される転写の化学反応に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：授業時に配布される転写の化学反応に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・RNAを合成する(転写)
- ・転写の開始機構
- ・転写伸長と終結

#### 第10回 RNAの合成(転写)と加工(2)：RNAの加工

予習内容：教科書の83～87ページを読み、UNIPAで配信されるRNAの加工に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるRNAの加工に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・RNAの加工
- ・RNAの移送や消長

#### 第11回 RNAの多様性とその働き

予習内容：教科書の102～108ページを読み、UNIPAで配信されるRNAの多様性とその働きに関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるRNAの多様性とその働きに関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・RNAの種類と働き
- ・小分子RNAとRNA抑制

- ・リボザイム
- ・RNAワールド仮説

#### **第12回 タンパク質の合成(1)：翻訳**

予習内容：教科書の109～115ページを読み、UNIPAで配信されるタンパク質の合成に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるタンパク質の合成に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ mRNAがもつアミノ酸コードとtRNA
- ・ 翻訳によってペプチド鎖がつくられる

#### **第13回 タンパク質の合成(2)：成熟と分解**

予習内容：教科書の115～120ページを読み、UNIPAで配信されたタンパク質の成熟と分解についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるタンパク質の成熟と分解に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 翻訳の制御と異常事態への対応
- ・ 真核生物でのタンパク質の成熟と分解

#### **第14回 真核生物のゲノムとクロマチン**

予習内容：教科書の121～129ページを読み、UNIPAで配信される真核生物のゲノムとクロマチンに関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される真核生物のゲノムとクロマチンに関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ ゲノムの構成
- ・ 真核生物のトランスポゾン
- ・ ゲノミクス
- ・ クロマチン

#### **第15回 分子生物学を利用した技術**

予習内容：教科書の142～155ページを読み、UNIPAで配信される分子生物学を利用した技術に関する予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される分子生物学を利用した技術に関する復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ DNAの抽出、分離、検出
- ・ 遺伝子組換え実験
- ・ 多細胞生物の遺伝子改変
- ・ 遺伝子組換え実験の安全性

#### **定期試験**

#### **■ ホームページ**

#### **■ 実践的な教育内容**

-

科目名 :	<b>分子生物学Ⅱ（平成26～30年度入学生用）</b>						
英文名 :	Molecular Biology 2						
担当者 :	岡南 政宏						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	集中	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

分子生物学とは、生命現象を遺伝子（DNAやRNA）とタンパク質の機能およびそれらの機能調節という分子的な観点から論じる学問である。これは、遺伝学、生化学、細胞生物学、有機化学、物理学、生物物理化学などの学問と深く関わり合って成り立つ学問である。DNAの二重らせん構造が発見されて以来、急速な勢いで様々な生命現象が分子的に説明可能となってきたが、本講義では、分子生物学Ⅰから続いて、遺伝子の発現方法、つまり、遺伝子の転写と翻訳について分子レベルで論じる。本講義は半・反転授業を行う。すなわち、講義室での授業までに予習として受講者が主体的に学んできた上で授業に臨み、授業では簡単な説明、難解な箇所の説明、演習問題、動画によるイメージと知識の定着を図る、という授業スタイルとする。そのために、授業前に予習範囲が明確に提示されるので自分なりの講義ノートを作成し、授業時にはそのノートに補足説明を記入するだけで良いような準備をしておくこと。また、予習課題が課されるのでこれを授業開始までに済ませておくこと。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を履修することによって、

- ①DNAがRNAに転写される分子メカニズム
- ②原核生物と真核生物の転写開始のメカニズムの違い
- ③RNAが加工される分子メカニズム
- ④RNAからタンパク質に翻訳される分子メカニズム
- ⑤原核生物と真核生物の翻訳開始のメカニズムの違い

を、理解できます。

なお、この科目の修得は、本学科が定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

課題レポート 100%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

レポートの要点を授業時間内に解説します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784501630300 『ワトソン遺伝子の分子生物学 第7版』（ジェームス.D.ワトソンほか著, 東京電機大学出版局：2017)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784524261994 『Essential細胞生物学(原書第4版)』（南江堂：2016)

### ■ 関連科目

分子生物学Ⅰ、基礎遺伝学、生化学Ⅰ・Ⅱ、細胞生物学Ⅰ・Ⅱ

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

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 遺伝情報の発現の流れ－転写と翻訳

予習内容：教科書の423～430ページおよび509～510ページを読み、遺伝情報の発現の流れについて要約してくる。

予習時間：60分

復習内容：講義時に配布される遺伝情報の発現の流れについての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 遺伝情報の流れ
- ・ 転写反応の概要
- ・ 翻訳反応の概要

### 第2回 転写のしくみ(1)：RNAポリメラーゼと転写周期

予習内容：教科書の429～434ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信されるRNAポリメラーゼと転写周期についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるRNAポリメラーゼと転写周期についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ RNA合成(転写)とDNA合成(複製)の違い
- ・ RNAポリメラーゼにはいろいろな種類があるが共通点が多い
- ・ RNAポリメラーゼによる転写は何段階もの反応を重ねて行われる
- ・ 転写の開始には3つの段階がある

### 第3回 転写のしくみ(2)：細菌の転写周期

予習内容：教科書の434～447ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される細菌の転写周期についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される細菌の転写周期についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 細菌のプロモーターは強さも塩基配列もさまざまだが共通した特徴をもつ
- ・ UP配列はポリメラーゼのプロモーターへの結合を助ける
- ・ RNAポリメラーゼはプライマーなしで転写を開始する
- ・ 転写はRNA塩基配列中の信号によって終結する

### 第4回 転写のしくみ(3)：真核生物での転写

予習内容：教科書の448～462ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される真核生物での転写についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される真核生物での転写についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 真核生物の転写の原核生物の転写との違い
- ・ RNAポリメラーゼ II コアプロモーターは多種類の配列要素の組み合わせからなる
- ・ RNAポリメラーゼ II は基本転写因子とともにプロモーター上に開始前複合体をつくる
- ・ TBPはDNAに結合し、 $\beta$ シートを小さい溝に入れてゆがませる
- ・ プロモーターからの脱出にはポリメラーゼの“尾”のリン酸化が必要である
- ・ 5'末端のキャップ形成と3'末端のポリA付加

### 第5回 転写のしくみ(4)：RNAポリメラーゼ I と III による転写

予習内容：教科書の462～464ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信されるRNAポリメラーゼ I と III による転写についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるRNAポリメラーゼ I と III による転写についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ RNA Pol I と Pol III は独自の転写因子群を用いて独自のプロモーターに結合するが、それでもTBPを必要とする
- ・ Pol III のプロモーターは転写開始部位の下流にある
- ・ 代表的な転写阻害剤

### 第6回 RNAスプライシング(1)：RNAスプライシングの化学・スプライソソーム・スプライシングの過程

予習内容：教科書の467～482ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信されるRNAスプライシングの化学、スプライソソームおよびスプライシングの過程についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるRNAスプライシングの化学、スプライソソームおよびスプライシングの過程についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・真核生物の遺伝子は翻訳領域が分断されている
- ・RNA内の塩基配列がスプライシングの起きる場所を決める
- ・イントロンはラリアット(投げ縄)の形で除かれて両側のエキソンがつながる
- ・スプライソソームとよばれる大きな複合体がRNAスプライシングを行う
- ・スプライソソームの会合、再編成、触媒作用：スプライシングの過程
- ・自己スプライシング型イントロンは、RNAがRNAスプライシングを触媒できることを示す

#### 第7回 RNAスプライシング(2)：選択的スプライシング・エキソンの混ぜ合わせ・RNAの編集・mRNAの輸送

予習内容：教科書の482～506ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される選択的スプライシング、エキソンの混ぜ合わせ、RNAの編集およびmRNAの輸送についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される選択的スプライシング、エキソンの混ぜ合わせ、RNAの編集およびmRNAの輸送についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・1個の遺伝子から選択的スプライシングによって複数の生成物ができる
- ・選択的スプライシングには様々なパターンがある
- ・選択的スプライシングは活性化因子と抑制因子によって調節される
- ・エキソンは組換えによって混ぜ合わされ、新たなタンパク質をつくる遺伝子が生み出される
- ・mRNAの塩基配列を変える別の手段として、RNAの編集がある
- ・部位特異的脱アミノ反応による塩基の修飾
- ・ガイドRNAがウリジンの挿入や欠失を導く

#### 第8回 翻訳(1)：メッセンジャーRNA・運搬RNA

予習内容：教科書の509～515ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信されるメッセンジャーRNAおよび運搬RNAについての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるメッセンジャーRNAおよび運搬RNAについての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ポリペプチド鎖は開いた読み枠によって指定される
- ・原核生物のmRNAには翻訳装置を引き寄せるリボソーム結合部位がある
- ・真核生物のmRNAの5'末端と3'末端は修飾されていて、翻訳を促進する
- ・tRNAはコドンとアミノ酸をつなぐアダプターである
- ・tRNAはクローバーの葉に似た共通の二次構造をもつ
- ・tRNAはL字型の三次元構造をもつ

#### 第9回 翻訳(2)：アミノ酸のtRNAへの結合・リボソーム

予習内容：教科書の515～528ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信されるアミノ酸のtRNAへの結合およびリボソームについての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるアミノ酸のtRNAへの結合およびリボソームについての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・tRNAの3'末端のアデノシンにアミノ酸が高エネルギー結合を介して付加される
- ・アミノアシルtRNA合成酵素は2段階反応でtRNAを付加する
- ・アミノアシルtRNA合成酵素はそれぞれ1種類のアミノ酸を、1つあるいは複数のtRNAに結合させる
- ・アミノアシルtRNA合成酵素は、対応するtRNAの構造の個々の特徴を見分ける
- ・アミノアシルtRNAの構築はきわめて厳密である
- ・アミノアシルtRNA合成酵素は、編集ポケットを使って生成物を校正する
- ・リボソームは大小2つのサブユニットからなる
- ・大小のサブユニットは翻訳のたびに会合と解離を繰り返す
- ・伸長中のポリペプチド鎖が次のtRNAへ移る際にペプチド結合が形成される
- ・リボソームにはtRNAの結合部位が3か所ある

#### 第10回 翻訳(3)：翻訳の開始

予習内容：教科書の528～535ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

UNIPAで配信される翻訳の開始についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される翻訳の開始についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 原核生物のmRNAはrRNAとの塩基対形成により、最初に小サブユニットに引き寄せられる
- ・ 原核生物の小サブユニットには、修飾メチオニンをつけた特定のtRNAが直接結合する
- ・ 3種類の開始因子がmRNAと開始tRNAを含む開始複合体を会合させる
- ・ 真核生物のリボソームはmRNAの5'キャップによって引き寄せられる
- ・ mRNAの5'末端から下流へスキャンして開始コドンを探す
- ・ 翻訳因子の機能のしかたは原核生物と真核生物でほぼ共通である
- ・ 真核生物の翻訳開始因子はmRNAを環状にする

#### 第11回 翻訳(4)：翻訳の伸長段階

予習内容：教科書の535～544ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信される翻訳の伸長段階についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される翻訳の伸長段階についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 翻訳の伸長段階は3つの反応の繰り返しである
- ・ アミノアシルtRNAは伸長因子EF-TuによってA部位に送り届けられる
- ・ リボソームはリボザイムである
- ・ ペプチド結合の形成と伸長因子EF-GがtRNAとmRNAの転位反応を引き起こす

#### 第12回 翻訳(5)：翻訳の終結

予習内容：教科書の544～549ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信される翻訳の終結についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される翻訳の終結についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 終止コドンに反応して終結因子が翻訳を終結させる
- ・ クラス I 終結因子の短い領域が終止コドンを識別して、ペプチド鎖開放の引き金を引く
- ・ 抗生物質と翻訳阻害
- ・ ピューロマイシンはA siteのtRNAを装って翻訳を終結させる

#### 第13回 遺伝暗号(1)：暗号は縮重している・遺伝暗号の3つの規則

予習内容：教科書の573～583ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信される暗号の縮重および遺伝暗号の3つの規則についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される暗号の縮重および遺伝暗号の3つの規則についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 普遍的遺伝暗号
- ・ 暗号の構成に見られる周的な配列
- ・ アンチコドン中のゆらぎ
- ・ 遺伝暗号は3つの規則に従って翻訳される
- ・ 3種類の点変異が遺伝暗号を変える

#### 第14回 遺伝暗号(2)：サブレッサー変異・遺伝暗号の普遍性

予習内容：教科書の584～590ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信されるサブレッサー変異および遺伝暗号の普遍性についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるサブレッサー変異および遺伝暗号の普遍性についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ サブレッサー変異は同一遺伝子に生じることも異なる遺伝子に生じることもある
- ・ 遺伝子間サブプレッションには変異tRNAが関与している
- ・ 暗号はほぼ全生物で共通である
- ・ 遺伝暗号（普遍的遺伝暗号）には例外もある

#### 第15回 分子生物学とモデル生物

予習内容：教科書の797～830ページを読み、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
UNIPAで配信される分子生物学におけるモデル生物についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される分子生物学におけるモデル生物についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・バクテリオファージ
- ・細菌
- ・出芽酵母
- ・シロイヌナズナ
- ・線虫
- ・キイロショウジョウバエ
- ・マウス

■ ホームページ

■ 実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>分子生物学Ⅱ（令和元～3年度入学生用）</b>				
英文名 :	Molecular Biology 2				
担当者 :	岡南 政宏				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	2年次	開講期 :	後期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

分子生物学とは、生命現象を遺伝子（DNAやRNA）とタンパク質の機能およびそれらの機能調節という分子的な観点から論じる学問である。これは、遺伝学、生化学、細胞生物学、有機化学、物理学、生物物理化学などの学問と深く関わり合って成り立つ学問である。DNAの二重らせん構造が発見されて以来、急速な勢いで様々な生命現象が分子的に説明可能となってきたが、本講義では、DNAの複製、修復、組換え、遺伝子の転写、翻訳について、分子生物学Ⅰで修得した内容からさらに深く追究するため、詳細に論じる。

本講義は半・反転授業を行う。すなわち、講義室での授業までに予習として受講者が主体的に学んできた上で授業に臨み、授業では簡単な説明、難解な箇所の説明、演習問題、動画によるイメージと知識の定着を図る、という授業スタイルとする。そのために、授業前に予習範囲が明確に提示されるので自分なりの講義ノートを作成し、授業時にはそのノートに補足説明を記入するだけで良いような準備をしておくこと。また、予習課題が課されるのでこれを授業開始までに済ませておくこと。授業開始時に予習テストを実施する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講者は、この講義を履修することによって、

- ①DNAおよびRNAの構造と多様性
- ②DNAの複製の分子メカニズム
- ③DNAの修復と組換えの分子メカニズム
- ④DNAがRNAに転写される分子メカニズム
- ⑤RNAが加工される分子メカニズム
- ⑥RNAからタンパク質に翻訳される分子メカニズム

の詳細を、理解できます。

なお、この科目の修得は、本学科が定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

期末テスト 60%

予習テスト 40%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

予習テストの大部分は授業時間内に説明します。

期末テストの要点と解説は試験期間終了後にUNIPA等で説明します。

### ■ 教科書

[ISBN]9784501630300 『ワトソン遺伝子の分子生物学 第7版』（ジェームス.D.ワトソンほか著, 東京電機大学出版局 : 2017)

### ■ 参考文献

[ISBN]9784524261994 『Essential細胞生物学(原書第4版)』（南江堂 : 2016)

### ■ 関連科目

分子生物学Ⅰ、基礎遺伝学、生化学Ⅰ・Ⅱ、細胞生物学Ⅰ・Ⅱ

## ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

## ■ 研究室・メールアドレス

岡南研究室（東1号館6階608）・okanami@waka.kindai.ac.jp

## ■ オフィスアワー

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 強弱の化学的相互作用の重要性

予習内容：教科書の51～75ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信される強弱の化学的相互作用の重要性についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される強弱の化学的相互作用の重要性についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・弱い結合のエネルギーは1～7 kcal/molである
- ・生理的温度で、弱い結合はつねにできたり壊れたりしている
- ・弱い結合が安定するには、分子表面が相補的になっている必要がある
- ・疎水“結合”は巨大分子を安定化する
- ・弱い結合が酵素と基質を結びつける
- ・タンパク質-DNA間、タンパク質間の相互作用は弱い結合による
- ・高エネルギー結合の加水分解は大きな負の $\Delta G$ を伴う
- ・負の $\Delta G$ と正の $\Delta G$ の共役
- ・ピロリン酸により活性化される核酸前駆体
- ・核酸合成におけるピロリン酸放出の意義

### 第2回 DNAとRNAの構造

予習内容：教科書の77～118ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信されるDNAとRNAの構造についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNAとRNAの構造についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・塩基にはそれぞれ優勢な互変異性体がある
- ・二重らせんはいろいろな構造をとる
- ・二重らせんには小さい溝と大きな溝がある
- ・大きな溝は化学情報に富んでいる
- ・塩基は二重らせんから外向きに飛び出すことがある
- ・DNAの位相幾何学
- ・トポイソメラーゼはDNA分子の結び目をほどこき、もつれを解消する
- ・トポイソメラーゼはDNA鎖の切断と再結合に、タンパク質-DNA間の共有結合を利用する
- ・RNA鎖はとこどろで折り返して、DNAのA型に似た二重らせんを局所的につくる
- ・RNAは折りたたまれて複雑な三次構造をとることがある

### 第3回 ゲノム構造、クロマチン、ヌクレオソーム

予習内容：教科書の199～236ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信されるゲノム構造、クロマチン、ヌクレオソームについての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるゲノム構造、クロマチン、ヌクレオソームについての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ゲノム塩基配列と染色体の多様性
- ・ゲノムの大きさは生物の複雑さに関係する
- ・複雑な生物ほど遺伝子密度が低い
- ・大腸菌のゲノムはほぼ全体が遺伝子でできている
- ・真核生物の遺伝子は、染色体DNAのごく一部分でしかない
- ・ヒトの遺伝子間配列の大部分は反復DNAである
- ・ヌクレオソームは染色体の構成単位である
- ・ヒストンは正の電荷をもつ小さいタンパク質である

### 第4回 DNAの複製(1)：DNA合成の化学・DNAポリメラーゼの反応機構

予習内容：教科書の257～269ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信されるDNA合成の化学およびDNAポリメラーゼの反応機構についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNA合成の化学およびDNAポリメラーゼの反応機構についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ DNA合成にはデオキシリボヌクレオシド三リン酸とプライマー-鋳型接合体とを必要とする
- ・ DNAはプライマーの3'末端の伸長によって合成される
- ・ ピロリン酸の加水分解がDNA合成の駆動力となる
- ・ DNAポリメラーゼは1つの活性部位を使ってDNA合成を触媒する
- ・ エクソヌクレアーゼが新たに合成されたDNAを校正する
- ・ DNAポリメラーゼは連続反応性酵素である

#### 第5回 DNAの複製(2)：複製フォーク・DNAポリメラーゼの専門化・複製フォークでのDNA合成

予習内容：教科書の269～288ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信される複製フォーク、DNAポリメラーゼの専門化、複製フォークでのDNA合成についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される複製フォーク、DNAポリメラーゼの専門化、複製フォークでのDNA合成についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ DNA複製を完遂するにはプライマーRNAを取り除かなければならない
- ・ DNAヘリカーゼは複製フォークの前方の二重らせんをほどく
- ・ DNAポリメラーゼそれぞれが細胞内で異なった役割を専門に担う
- ・ 滑る留め金がDNAポリメラーゼの連続反応性を大幅に高める
- ・ 複製フォークではリーディング鎖とラギング鎖が同時に合成される

#### 第6回 DNAの複製(3)：DNA複製の開始と終結

予習内容：教科書の288～311ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信されるDNA複製の開始と終結についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNA複製の開始と終結についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 特定のゲノムDNA塩基配列がDNAの複製を開始させる
- ・ 複製開始のレプリコンモデル
- ・ レプリケーター配列にはイニシエーター結合部位とほどけやすいDNAとが含まれる
- ・ 娘DNA分子を分離するにはトポイソメラーゼⅡが必要である
- ・ ラギング鎖の合成方法では、線状染色体の末端は複製できない
- ・ テロメラーゼは新規なDNAポリメラーゼで、外来の鋳型を必要としない
- ・ テロメラーゼは染色体の3'末端を伸長することによって末端複製問題を解決する

#### 第7回 DNAの変異性と修復

予習内容：教科書の313～338ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。  
配信されるDNAの変異性と修復についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるDNAの変異性と修復についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・ 変異の性質
- ・ 複製の誤りのなかには、校正をすり抜けるものがある
- ・ 誤対合修復系は、校正し損なった誤りを除去する
- ・ DNAは自然に起こる加水分解や脱アミノ反応によって損傷を受ける
- ・ DNAはアルキル化、酸化、放射線照射によって損傷を受ける
- ・ 変異は塩基類似体や塩基間挿入剤によっても生じる
- ・ DNA修復系には様々なものがある
- ・ DNAの損傷をそのままに戻す
- ・ 塩基除去修復酵素は、塩基はじき出し機構によって、損傷を受けた塩基を取り除く
- ・ ヌクレオチド除去修復酵素は、損傷の両側でDNAを切断する
- ・ DNAの切断は、無傷のDNAから塩基配列の情報を得て、組換えによって修復する
- ・ DNAのDSBは、切断された末端を直接つないで修復することもある
- ・ 損傷乗り越えDNA合成では、DNAの損傷を乗り越えて複製が進められる

#### 第8回 転写のしくみ(1)：転写周期

予習内容：教科書の429～447ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信される転写周期および細菌の転写についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される転写周期および細菌の転写についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・RNAポリメラーゼによる転写は何段階もの反応を重ねて行われる
- ・転写の開始には3つの段階がある
- ・転写初期にはRNAポリメラーゼは静止したまま、下流DNAを内部へ引き込む
- ・RNAポリメラーゼにはいろいろな種類があるが共通点が多い
- ・細菌のプロモーターは強さも塩基配列もさまざまだが共通した特徴をもつ
- ・転写はRNA塩基配列中の信号によって終結する

### 第9回 転写のしくみ(2)：真核生物での転写

予習内容：教科書の448～464ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信される真核生物での転写についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される真核生物での転写についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・真核生物での転写～原核生物の転写との違い～
- ・RNAポリメラーゼⅡコアプロモーターは多種類の配列要素の組み合わせからなる
- ・RNAポリメラーゼⅡは基本転写因子とともにプロモーター上に開始前複合体をつくる
- ・TBPはDNAに結合し、βシートを小さい溝(副溝)に入れてゆがませる
- ・プロモーターからの脱出にはポリメラーゼの“尾”のリン酸化が必要である
- ・5'末端のキャップ形成と3'末端のポリA付加
- ・RNA Pol I と Pol III は独自の転写因子群を用いて独自のプロモーターに結合するが、それでもTBPを必要とする
- ・Pol IIIのプロモーターは転写開始部位より下流にある

### 第10回 RNAスプライシング

予習内容：教科書の467～506ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信されるRNAスプライシングについての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるRNAスプライシングについての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・スプライソソームとよばれる大きな複合体がRNAスプライシングを行う
- ・スプライソソームの会合、再編成、触媒作用：スプライシングの過程
- ・自己スプライシング型イントロンは、RNAがRNAスプライシングを触媒できることを示す
- ・別々のRNA分子由来のエキソンもトランススプライシングでつながり合われる
- ・1個の遺伝子から選択的スプライシングによって複数の生成物ができる
- ・エキソンは組換えによって混ぜ合わされ、新たなタンパク質をつくる遺伝子が生み出される
- ・mRNAの塩基配列を変える別の手段として、RNAの編集がある
- ・部位特異的脱アミノ反応による塩基の修飾
- ・ガイドRNAがウリジンの挿入や欠失を導く

### 第11回 翻訳(1)：アミノ酸のtRNAへの結合・リボソーム

予習内容：教科書の509～528ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信されるアミノ酸のtRNAへの結合およびリボソームについての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布されるアミノ酸のtRNAへの結合およびリボソームについての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・アミノアシルtRNA合成酵素は2段階反応でtRNAにアミノ酸を付加する
- ・アミノアシルtRNA合成酵素はそれぞれ1種類のアミノ酸を、1つあるいは複数のtRNAに結合させる
- ・アミノアシルtRNA合成酵素は、対応するtRNAの構造の個々の特徴を見分ける
- ・アミノアシルtRNAの構築はきわめて厳密である
- ・アミノアシルtRNA合成酵素には、高精度でtRNAにアミノ酸を結合させるために編集ポケットを使うものもある
- ・リボソームはtRNAに正しいアミノ酸がついているかどうか見分けられない
- ・大小のサブユニットは翻訳のたびに会合と解離を繰り返す
- ・伸長中のポリペプチド鎖が次のtRNAへ移る際にペプチド結合が形成される

### 第12回 翻訳(2)：翻訳の開始

予習内容：教科書の528～535ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信される翻訳の開始についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される翻訳の開始についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・原核生物のmRNAはrRNAとの塩基対形成により、まず小サブユニットによび寄せられる
- ・原核生物の小サブユニットには、修飾メチオニンをつけた特定のtRNAが直接結合する
- ・3種類の開始因子がmRNAと開始tRNAを含む開始複合体を会合させる
- ・真核生物のリボソームはmRNAの5'キャップによってよび寄せられる
- ・mRNAの5'末端から下流へスキャンして開始コドンを探す
- ・翻訳因子の機能のしかたは原核生物と真核生物でほぼ共通である
- ・真核生物の翻訳開始因子はmRNAを環状にする

### 第13回 翻訳(3)：翻訳の伸長段階と終結

予習内容：教科書の535～549ページおよび563～569ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信される翻訳の伸長段階と終結についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される翻訳の伸長段階と終結についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・アミノアシルtRNAは伸長因子EF-TuによってA部位に送り届けられる
- ・リボソームはリボザイムである
- ・ペプチド結合の形成と伸長因子EF-GがtRNAとmRNAの転位反応を引き起こす
- ・終止コドンに反応して終結因子が翻訳を終結させる
- ・クラス I 終結因子の短い領域が終止コドンを識別して、ペプチド鎖開放の引き金を引く
- ・抗生物質と翻訳阻害
- ・SsrA RNAは壊れたmRNAを翻訳しているリボソームを救い出す

### 第14回 遺伝暗号

予習内容：教科書の573～590ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信される遺伝暗号についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される遺伝暗号についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・普遍的遺伝暗号
- ・暗号の構成に見られる周到的な配列
- ・アンチコドン中のゆらぎ
- ・3種類の点変異が遺伝暗号を変える
- ・サプレッサー変異は同一遺伝子に生じることも異なる遺伝子に生じることもある
- ・遺伝子間サプレッションには変異tRNAが関与している
- ・遺伝暗号（普遍的遺伝暗号）には例外もある

### 第15回 分子生物学とモデル生物

予習内容：教科書の797～830ページのうち、予習課題で提示された項目の箇所について自分なりの講義ノートを作成する。

配信される分子生物学におけるモデル生物についての予習課題を行う。

予習時間：120分

復習内容：講義時に配布される分子生物学におけるモデル生物についての復習課題を行う。

復習時間：30分

- ・バクテリオファージ
- ・細菌
- ・出芽酵母
- ・シロイヌナズナ
- ・線虫
- ・キイロショウジョウバエ
- ・マウス

定期試験

## ■ ホームページ

## ■ 実践的な教育内容

-

科目名 :	<b>免疫・アレルギー学</b>				
英文名 :	Immunology and Allergology				
担当者 :	芦田 久				
開講学科 :	生物工学科				
単 位 :	2単位	開講年次 :	3年次	開講期 :	前期
科目区分 :	専門科目				
備 考 :					

### ■ 授業概要・方法等

生体(ヒト)は、外界のさまざまな微生物や異物から身を守るために、複雑な免疫システムを持っています。本講義では免疫学の基礎を学修するとともに、免疫システムの破綻による各種の疾患、特にアレルギー疾患の発症メカニズムと治療や対策について理解を深めます。また、腸内細菌や食品成分による免疫システムの調節についても学修します。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ 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

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

この授業を履修することにより、以下の各項目について理解することを到達目標とします。

- 1) 自然免疫と獲得免疫
- 2) 多様な抗体が生成するメカニズム
- 3) 免疫不全疾患とアレルギー疾患
- 4) アレルギー疾患の発症メカニズム
- 5) アレルギーの治療と対策
- 6) 腸内細菌や食品成分による免疫調節

この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

毎回の小テスト 20%

中間試験 20%

定期試験 60%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

毎回の小テスト・中間テストは、終了後または翌回の授業時間に解説します。

定期試験終了後（試験期間終了後）に「試験の要点と解説」をWebで配信します。

### ■ 教科書

【留意事項】講義資料をWebで配信します。

### ■ 参考文献

[ISBN]9784061557147 『休み時間の免疫学 第2版 (休み時間シリーズ)』（齋藤 紀先, 講談社 : 2012)

[ISBN]9784758122009 『もっとよくわかる!免疫学 (実験医学別冊)』（河本 宏, 羊土社 : 2011)

### ■ 関連科目

特になし。

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 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

## ■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

### 第1回 免疫学の歴史と概論

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：ワクチン開発の歴史や現在用いられているワクチンについて整理し、まとめる。

復習時間：60分

免疫学の歴史、日本人の貢献、さまざまな病原体（ウイルス、細菌、真菌、原虫）

### 第2回 自然免疫と獲得免疫

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：自然免疫と獲得免疫の違いについて整理し、まとめる。

復習時間：60分

自然免疫（食細胞、補体、パターン認識レセプター）と獲得免疫

### 第3回 免疫反応に関わる細胞・組織

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：免疫細胞の種類とその機能について整理し、まとめる。

復習時間：60分

さまざまな白血球のはたらきと免疫反応に関わるリンパ組織（一次リンパ組織、二次リンパ組織）

### 第4回 抗体の構造と機能

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：抗体の構造、各クラスの抗体の機能について整理し、まとめる。

復習時間：60分

抗体の構造、クラスによる機能の違い

### 第5回 抗原情報の伝わり方

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：抗原提示細胞からT細胞に抗原情報が伝わるしくみについて整理し、まとめる。

復習時間：60分

抗原提示細胞とT細胞のはたらき

### 第6回 抗体の多様性創出のメカニズム

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：抗体遺伝子の再構成とクラススイッチについて整理し、まとめる。

復習時間：60分

抗体遺伝子の再構成とクラススイッチ

### 第7回 自己反応性を抑制するしくみと免疫寛容

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：自己反応性を抑制するしくみについて整理し、まとめる。

復習時間：60分

リンパ球のセレクションと免疫寛容誘導のしくみ

### 第8回 中間試験

#### アレルギーの分類

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：I型からV型アレルギーについて整理し、まとめる。

復習時間：60分

中間試験（30分）

クームス・ゲルによるアレルギーの分類

### 第9回 I型アレルギーとIgE抗体

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：I型アレルギーの症状が起こるしくみについて整理し、まとめる。

復習時間：60分

IgE抗体が生成するしくみ、マスト細胞のはたらき

#### **第10回 アレルギーに関わるメディエーター**

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：脂肪酸の生合成とアラキドン酸カスケードについて整理し、まとめる。

復習時間：60分

ヒスタミンや脂質性メディエーター

#### **第11回 さまざまなI型アレルギー疾患**

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：さまざまなI型アレルギー疾患の特徴について整理し、まとめる。

復習時間：60分

蕁麻疹、アナフィラキシー、口腔アレルギー症候群、アトピー性皮膚炎、喘息、アレルギー性鼻炎、アレルギー性胃腸炎

#### **第12回 アレルゲンによる分類**

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：アレルギー物質表示の具体例について調査・整理し、まとめる。

復習時間：60分

表示すべき特定原材料7品目と特定原材料に準ずる20品目

#### **第13回 アレルギーの治療と検査**

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：アレルギーの治療について調査・整理し、まとめる。

復習時間：60分

アレルギーの治療方法、薬剤、抗体検査、特定原材料検査

#### **第14回 腸内細菌と免疫**

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：プロバイオティクスの具体例について調査・整理し、まとめる。

復習時間：60分

腸内細菌が宿主の免疫系におよぼす影響、プロバイオティクスとしての応用

#### **第15回 食品による免疫調節**

予習内容：配信された資料をダウンロードして目を通しておく。

予習時間：30分

復習内容：食品による免疫調節の具体例について整理し、まとめる。

復習時間：60分

食品による抗炎症効果、アレルギー低減効果、免疫賦活効果

#### **定期試験**

#### **■ 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、行政官等の実務経験がある教員が行う授業

科目名 :	<b>有機化学基礎</b>						
英文名 :	Basic organic chemistry for biotechnology						
担当者 :	松川 哲也						
開講学科 :	生物工学科						
単 位 :	2単位	開講年次 :	1年次	開講期 :	前期	必修選択の別 :	必修科目
科目区分 :	専門科目						
備 考 :							

### ■ 授業概要・方法等

すべての生物は、様々な有機化学反応によって維持されている。したがって、生命現象を理解するためには、基礎的な有機化学の知識が必須となる。本講義では、基本的な有機化合物の分子構造とそれに基づく性状について理解すると共に、生命科学にとって特に重要なカルボニル化合物について、その基本的な反応を習得する。

### ■ 授業形態／アクティブ・ラーニングの形態

対面授業・アクティブラーニング形態については該当なし

### ■ ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

### ■ 使用言語

日本語

### ■ 学習・教育目標及び到達目標

受講生は、この授業を履修することによって、有機分子の結合様式、有機分子の構造と性質について基礎的な知識を習得し、生体反応で特に重要となるカルボニル化合物（アルデヒド、ケトン、カルボン酸等）の反応の反応機構を理解する能力を養う。この科目の修得は、本学科の定めるディプロマポリシー1の達成に関与しています。

### ■ 成績評価方法および基準

定期試験 60%  
小テスト 40%

### ■ 試験・課題に対するフィードバック方法

小テストの解説は講義中に解説を行う。  
定期試験の要点と出題の意図は試験終了後に教員研究室に掲示する。

### ■ 教科書

[ISBN]9784621302415 『原書8版 マクマリー生物有機化学 有機化学編』（丸善出版：2018）  
[ISBN]9784621088951 『第4版(原書7版) マクマリー生物有機化学 [基礎化学編]』（丸善出版：2015）

### ■ 参考文献

[ISBN]9784807909124 『マクマリー有機化学（上）』（東京化学同人：2017）

### ■ 関連科目

生化学Ⅰ・生化学Ⅱ・生物機能物質化学・生物分析化学

### ■ 授業評価アンケート実施方法

大学実施規程に準拠して行います。

### ■ 研究室・メールアドレス

松川研究室（西1号館4階451）・tmatsu@waka.kindai.ac.jp

### ■ オフィスアワー

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 原子の構造

予習内容：「原子核，陽子，中性子，電子，原子の質量，元素と原子番号，同位体」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

原子核，陽子，中性子，電子，原子の質量，元素と原子番号，同位体

## 第2回 原子の電子構造と周期表

予習内容：「原子の電子構造と周期表」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業中に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

元素の族とその性質，電子殻（主殻，副殻），電子軌道，電子のスピン，電子配置，価電子，電子配置と周期表の関係

## 第3回 イオン化合物

予習内容：「イオン化合物」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

イオンとは，イオン化エネルギーと電気親和力，オクテット則，水素イオンと水酸化物イオン

## 第4回 分子化合物

予習内容：「分子化合物」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

共有結合，多重共有結合，配位共有結合，分子式とルイスの構造，電荷雲の数と分子の形，極性共有結合と電気陰性度

## 第5回 アルカン その1

予習内容：「アルカンの異性体，有機分子構造の描き方」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

有機分子の種類（族）と官能基，アルカンの異性体，有機分子構造の描き方

## 第6回 アルカン その2

予習内容：「アルカンの命名法，アルカンの性質と反応」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

コンフォーマー，アルカンの命名法，アルカンの性質と反応，シクロアルカン

## 第7回 アルケン，アルキン

予習内容：「アルケン，アルキン」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

アルカンとアルキンとは，命名法，シス-トランス異性，アルカンとアルキン性質，アルカンとアルキンの反応，アルケンのポリマー

## 第8回 光学異性体（キラル分子）

予習内容：「光学異性体」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

鏡像異性体とその区別，ラセミ体，複数の光学活性中心を持つ化合物，メソ体とラセミ体，生体とキラル分子の区別

## 第9回 アルコール，フェノール，エーテル，チオール

予習内容：「アルコール，フェノール，エーテル，チオール」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

アルコールの価数，アルコールの命名，アルコールの性質・反応，フェノール，酸性度，エーテルの構造と命名，チオールとジスルフィド結合

### 第10回 アミンと含窒素化合物

予習内容：「アミンと含窒素化合物」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

アミンの種類，アミンの命名，アミンの性質，アミンの塩基性，含窒素化合物（アルカロイド）

### 第11回 アルデヒドとケトン その1

予習内容：「アルデヒドとケトンの命名法，アルデヒドとケトンの性質」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

カルボニル基とは，アルデヒドとケトンの命名法，アルデヒドとケトンの性質，代表的なアルデヒドとケトン

### 第12回 アルデヒドとケトン その2

予習内容：「有機反応における電子の動かし方，アルデヒドとケトンの反応」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

有機反応における電子の動かし方，アルデヒドとケトンの反応（アルデヒドの酸化，アルデヒドとケトンの還元，アルデヒドやケトンへのアルコールの付加）

### 第13回 カルボン酸，エステル，アミド その1

予習内容：「カルボン酸，エステル，アミドの構造と性質」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

カルボン酸，エステル，アミドの構造と性質

### 第14回 カルボン酸，エステル，アミド その2

予習内容：「一般的なカルボン酸とその酸性度，カルボン酸の反応」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

予習時間：30分

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

復習時間：30分

一般的なカルボン酸とその酸性度，カルボン酸の反応

### 第15回 カルボン酸，エステル，アミド その3

予習内容：「エステルとアミドの加水分解，ポリアミドとポリエステル」に関する教科書の該当箇所を熟読すること

復習内容：授業後に配布する演習問題を解答すること

エステルとアミドの加水分解，ポリアミドとポリエステル

### 定期試験

試験範囲は、本授業で扱った内容すべてです。また、教科書の該当部分の練習問題・章末問題も含まれます。

### ■ホームページ

### ■実践的な教育内容

-