

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
1年
2単位 前期
金曜 1限
榎本 俊樹 関根 政実 大井 徹

〔目的〕

人と自然との共生・共存を図るためには、バイオテクノロジーなどの先端技術を活用した、生物生産、食品の加工と利用及び、生物が持つ自然環境保全機能を活用した環境の保全と整備などについての研究が必要であることを理解し、これらの分野への関心を高めるとともに、専門科目履修への予備知識を与えることを狙いとする。

〔到達目標〕

生物・資源・環境の重要要素が相互に関係しあっていることを説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 遺伝子組換えを利用した食料生産 (関根)
- 第 2 回 石川県における蔬菜生産 (村上)
- 第 3 回 日本農業と農業経営の構造問題 (金)
- 第 4 回 動物資源のマネジメント (平山)
- 第 5 回 乳・肉生産における牛の繁殖技術 (橋谷田)
- 第 6 回 資源としての生物多様性 (大井)
- 第 7 回 再生可能なエネルギー導入の現状と課題 (瀧本)
- 第 8 回 里山・里海における水循環と環境マネジメント (柳井)
- 第 9 回 公共事業と環境配慮 (一恩)
- 第 10 回 食の科学とタンパク質 (小椋)
- 第 11 回 石川県の伝統食品について (榎本)
- 第 12 回 食の外部化に対応した野菜の生産・供給 (小林)
- 第 13 回 生物資源環境学における酵素 (河井)
- 第 14 回 食物繊維素材を利用した食品開発を考える (長野)
- 第 15 回 6次産業と柿の高付加価値化をめざした研究 (松本)

〔成績評価の方法〕

毎回小テスト（10点満点）を行い、その合計点と平常点により評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

（教材）授業ごとにプリント等を配付する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業ごとに質問を随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

石川の自然と農林水産業 (Agricultural Industry in Ishikawa)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
1年
2単位 後期
水曜 4限
石川県農林水産部職員

〔目的〕

石川県の農林水産業各分野の現状と将来について、自然、歴史、気候の特徴などと関連させて概説し、いかに農林水産業が地域の特徴に根ざしたものであるかを紹介する。生物資源環境学の学問分野がそれぞれの地域から出発し、グローバルに展開してゆくものであることを理解するケーススタディとして位置づけ、本学で学ぶことの動機付けとする。

〔到達目標〕

- 1) 石川の農林水産業の特徴について説明できる。
- 2) 農林水産業の資源としての石川の自然について説明できる。
- 3) 農林水産業と農山漁村の公益的機能、多面的機能について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 1 農業分野では、次の項目について講義する。
 - ① 石川の農業の現状と課題
 - ② 地域の農業を担う多様な担い手の育成・支援
 - ③ ニーズの変化に対応した生産・販路の拡大
 - ④ 他産業との連携による農業の収益性の向上
 - ⑤ 地域の強みを生かした里山の振興
- 2 林業分野では、次の項目について講義する。
 - ① 森林のしくみと林業の基礎
 - ② 石川県における獣害と森林・林業
 - ③ 海岸林のしくみと管理
 - ④ 森林の公益的機能と課題
 - ⑤ 木材の性質と利用
- 3 水産分野では、次の項目について講義する。
 - ① 石川の漁業の概況
 - ② 海洋環境
 - ③ 水産資源の特性と資源管理

④ 鮮度保持・流通

⑤ 里海の振興

〔成績評価の方法〕

試験 80% 受講状況 20%

〔注〕本科目では、農林水の各分野において、出席率5分の3以上である必要があり、この条件を満たさない場合は資格なしとする

〔例1〕農業2/5、林業3/5、水産業4/5⇒試験を受ける資格なし（農業の出席率が5分の2で不足）

〔例2〕農業3/5、林業3/5、水産業3/5⇒試験を受ける資格あり（各分野で5分の3以上）

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

〔教材〕 随時プリントを配布する

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：石川県農林水産部において農業・林業・水産業分野の専門職として勤務。各分野における行政、研究、普及等の経験をもとに本県の農林水産業について講義する。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

生物統計学 (Biostatistics)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 後期
水曜 2限
高木 宏樹

〔目的〕

生物を扱う研究の成果を発表するうえで必要となる統計処理手法の習得を目的とする。

〔到達目標〕

統計学の基本事項について、具体的に説明することができる。

1) 代表値について、その概念と研究における利用法が説明できる。

2) t検定について、その概念と研究における利用法が説明できる。

3) カイ二乗検定について、その概念と研究における利用法が説明できる。

4) 相関について、その概念と研究における利用法が説明できる。

5) 主成分分析について、その概念と研究における利用法が説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第1回 現代の統計学の概要

第2回 代表値・分散・標準偏差

第3回 Rによるデータ解析の実習1

第4回 Rによるデータ解析の実習2

第5回 正規分布と信頼区間

第6回 正規分布と信頼区間

第7回 Rによるデータ解析の実習3

第8回 統計学的な検定

第9回 統計学的な検定

第10回 t検定

第11回 Rによるデータ解析の実習4

第12回 カイ二乗検定

第13回 相関

第14回 主成分分析

第15回 Rによるデータ解析の実習5

〔成績評価の方法〕

期末試験 75% レポート 25%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

〔教科書〕 なし

〔参考書〕 なし

〔その他履修上の注意事項〕

統計学の授業を受講し、その講義内容を理解していることを前提として講義する。

実習形式の授業になるため、パソコンの台数に合わせて受講者を制限する。

〔オフィスアワーの設定〕

随時。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

先端バイオコースを希望する場合、その基礎となる選択必修科目の一つである。

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

応用気象学 (Applied Meteorology)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
1年
2単位 前期
火曜 3限
皆巳 幸也

〔目的〕

あらゆる生産活動や日常生活は、多かれ少なかれ現場の気象条件に左右されている。本科目では、気象学の入門編として地球大気に関する基本的な知識を概説した後、応用編として気象に関する知識や気象情報を有効に活用するための手法や考え方を講義する。

〔到達目標〕

1. 現在の地球大気について、構造や構成を説明できる

2. 大気現象に強く関与する物質としての水の特性や重要性を説明できる

3. 身近な大気現象の理解をもとに種々の気象情報を日常生活や防災に活かすことができる

4. 気象と生物との関わりを説明できる

〔授業計画・内容（概要）〕

15回の講義のほか、希望者を対象として適当な時期に気象台など関連の施設を見学する機会を設ける。

〔授業計画〕

- 第 1 回 インTRODクシヨN／現在の地球大気（1）構造と構成
応用気象学とは
大気の厚さ
大気の鉛直構造
大気の構成と組成
- 第 2 回 現在の地球大気（2）水の循環
物質としての水
大気中の水
地球表層での水循環
- 第 3 回 現在の地球大気（3）熱の移動と収支
熱の伝達形態
地球表層の全体的な熱収支
緯度別の放射エネルギー収支
南北方向の熱輸送
- 第 4 回 現在の地球大気（4）大気大循環
大気大循環の定義と原動力・役割
なぜ南北方向より東西方向の流れが卓越するのか
南北方向の流れは見えるか
- 第 5 回 降水と災害（1）降水の形成機構
雲粒子の形成
雲粒子から降水粒子への成長
降水の形成機構を利用した気象調節
- 第 6 回 降水と災害（2）台風・集中豪雨
気象災害の要因
台風の定義
台風の影響と要因
台風の盛衰
集中豪雨の予報可能性と発生メカニズム
- 第 7 回 降水と災害（3）日本海沿岸域の雪
降雪・積雪の観測と防災
降雪のメカニズム
大雪による災害と原因
雪の利用
雪と温暖化
降雪の人工調節
- 第 8 回 気象観測と気象情報（1）気象観測の目的と方法
気象観測の目的
気象庁の気象観測
地上気象観測の測器
- 第 9 回 気象観測と気象情報（2）天気予報ができるまで
数値予報の手法
数値予報モデル
数値予報の長所
予報精度の評価
数値予報の課題
- 第 10 回 気象観測と気象情報（3）気象情報の利用
気象情報の利用目的と種類
日常生活・レジャーその他への利用

- 防災のための利用
交通機関による利用
産業活動での利用
- 第 11 回 気象観測と気象情報（4）天気を予想してみよう
屋外で空を見上げながら、天気図などの資料とも対応させつつ実際の気象観測（雲量・雲形や視程など目視によるもの）と今後の予想（観天望気）を体験する。また、本学で行われている気象観測施設も見学する。
- 第 12 回 生産活動と気象（1）植物による大気環境への影響
植物・植生の環境保全機能
蒸発散による気候緩和
大気組成への影響
- 第 13 回 生産活動と気象（2）生物季節観測
気温と植物の生育
植物季節観測
動物季節観測
- 第 14 回 生産活動と気象（3）気象の統計
統計を行う目的
データの流れ
統計期間
統計値の種類
観測値の階級区分
平年値
- 第 15 回 生産活動と気象（4）気候学
気候とは？
気候の現状
動的システムとしての気候

〔成績評価の方法〕

ミニ課題（講義のあと提示することがある）20%、レポート80%で評価する

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

（参考書）阿施光南（2009）：超・実戦のお天気入門。イカロス出版。

不破敬一郎・森田昌敏（2002）：地球環境ハンドブック（第2版）。朝倉書店。

小倉義光（2016）：一般気象学 第2版補訂版。東京大学出版会。

山崎道夫・廣岡俊彦（1993）：気象と環境の科学。養賢堂。

（教材）内容が多岐にわたるため、講義の各回で必要な資料を作成して配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時。但し事前の「予約」が望ましい。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

大気に関する環境問題（地球温暖化、酸性雨など）は本科目ではなく「大気環境学」で取り上げるが、その履修にあたっては本科目での知識を活用することになる。

〔その他〕

〔資格関係〕

気象予報士に関心のある人は相談してください
教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

水の移動と相変化、気象情報、防災、気象と生物

環境倫理学 (Environmental Ethics)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
月曜2限
河井 重幸

〔目的〕

環境問題の目標や理念、課題について理解し、現在の地球環境問題を環境倫理の視点で解説する。自然保護や生態系の保全の意義を考えつつ、我々が今後環境問題に個人レベルで、あるいは社会レベルでどのように対処すればよいのかという点について考える。

〔到達目標〕

- (1) 環境倫理学の定義を説明できる。
- (2) 環境倫理学の歴史、考え方を説明できる。
- (3) 環境倫理学が対象とする現在の環境問題や世代間倫理問題について具体的に説明できる。
- (4) 環境倫理学の視点で時事問題を捉えることができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

教科書をもとに作成したパワーポイントスライドを利用して講義を進める。

〔授業計画〕

- 第 1 回 インTRODクシヨン
環境倫理学とは？本講義の全体像の解説。
- 第 2 回 データ社会の環境倫理 (1)
我々を取り巻く情報データも環境ととらえ、特に「リクナビ問題」を材料にデータ社会における現状と問題を理解する。データの世紀の光と影を学ぶ。
- 第 3 回 データ社会の環境倫理 (2)
我々を取り巻く情報データも環境ととらえ、特に「リクナビ問題」を材料にデータ社会における現状と問題を理解する。データの世紀の光と影を学ぶ。
- 第 4 回 人間と自然、自然と人工物
二項対立、都市や対物倫理について学ぶ。
- 第 5 回 海洋プラスチックゴミと環境倫理 (1)
海洋プラゴミの現状と課題を学ぶ
- 第 6 回 海洋プラスチックゴミと環境倫理 (2)
海洋プラゴミの現状と課題を学ぶ
- 第 7 回 捕鯨問題と環境倫理
捕鯨問題の現状を学ぶとともに、これを環境倫理の視点から捉える。
- 第 8 回 SDG s と環境倫理 (1)
気候変動問題と各国の政策、他

第 9 回 SDG s と環境倫理 (2)

再生可能エネルギーをめぐる様々な視点（温室効果ガスの化学、二酸化炭素は地球温暖化の原因か否か）

第 10 回 生命と殺生について（馬場保徳）

肉食と菜食を環境倫理の視点から捉える。

第 11 回 公害と正義について

水俣病を例に、社会的公正について学ぶ

第 12 回 未来に対する責任について

世代間倫理の概念と持続可能性について学ぶ。

第 13 回 放射性廃棄物と世代間倫理 (1)

放射性廃棄物問題を例に、世代間倫理に対する理解を深める。

第 14 回 歴史認識と環境倫理

外来種問題、里山保全、自然再生事業の3つの自然保護事例における歴史認識について考える。

第 15 回 知識から智慧へ1

科学的知識と土着的知識の融合を学ぶ。

〔成績評価の方法〕

受講状況80%、レポート20%にて総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

講義で学んだキーワードや概念を、実際の時事問題と関連付けて自分の頭で更に考える、その繰り返しにより、理解が深まり、視野が広がり、見識も高くなると期待される。

〔教科書・参考書〕

（教 材）下記参考書を基に作成したパワーポイントスライドを用いて講義を進める。

環境倫理学 鬼頭秀一、福永真弓編 東京大学出版会

未来の環境倫理学 吉永明弘、福永真弓編著 勁草書房

データの世紀 日本経済新聞データエコノミー取材班 編、日本経済新聞出版社

海洋プラスチック汚染 「プラなし」博士、ごみを語る 中嶋亮太 著 岩波書店

2030年の世界地図帳 落合陽一 著 SBクリエイティブ

地球温暖化「CO2犯人説」は世紀の大ウソ 丸山茂徳 他著 宝島社

実感する化学 地球感動編 廣瀬千秋 訳 NTS
地球環境の化学 T.S.SPIRO 他 著 学会出版センター

IWC脱退と国際交渉 森下丈二 著 成山堂書店

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

栽培学概論 (Introduction to Cultivation Science)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
1年
2単位 前期
金曜3限
福岡 信之

〔目的〕

世界規模での地球温暖化や環境汚染により、農作物の生産を取り巻く状況は、様々な課題を抱えている。そこで、科学的知見に基づき農業が環境負荷に及ぼす影響を考察し、環境保全を推進のための様々な栽培技術や実践普及・啓蒙例を学ぶことによって、新たな農作物の生産や政策提言につながる学習をする。

〔到達目標〕

- (1) 農業生態系の持つ食料生産以外の様々な機能について説明できる。
- (2) 有機物の堆肥化の過程や土壌への施用効果について説明できる。
- (3) 植物に必要な無機元素が欠乏した場合の様々な症例について説明できる。
- (4) 植物の形態的観察からその植物の栄養状態などを推察することができる。
- (5) 野菜の播種、育苗、マルチング、トンネル管理について、その技術のポイントを説明できる。
- (6) 環境保全推進のための様々な栽培技術（除草動物・生物農薬利用技術、輪作・対抗植物利用技術、病害虫の物理的防除技術など）について個々にその技術内容を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 農業生態系のもつ多面的機能
農業生態系のもつ食糧生産以外の機能、例えば土砂流出防止機能、地下水涵養機能、気候緩和機能、生物多様性保全機能などについて概説する。
- 第 2 回 土作りと堆肥化技術 (1)
植物由来と動物由来のたい肥の相違やたい肥の施用が土壌の理化学性におよぼす影響について説明するとともに、未熟たい肥施用した場合の弊害について概説する。
- 第 3 回 土作りと堆肥化技術 (2)
未熟たい肥のたい肥化の過程を糖分解期、繊維分解期、リグニン分解期に分けて説明するとともに、優良たい肥の製造に必要な様々なたい肥化施設について概説する。
- 第 4 回 微量要素と多量要素
植物に必要な無機元素の生理作用について概説するとともに、これらの無機元素が植物体中で欠乏した時に起こる様々な症例について紹介する。
- 第 5 回 播種と育苗

様々な野菜における種子の形状や発芽特性の相違を概説するとともに、成型苗木を用いた育苗に必要な施設内の環境制御技術について説明する。

- 第 6 回 マルチング技術
野菜では様々なマルチを用いた栽培が行われている。ここでは、マルチの種類が土壌環境や植物の発育におよぼす影響について概説する。
- 第 7 回 トンネル被覆技術
野菜の初春の栽培では低温回避を目的にトンネル栽培が行われている。ここでは、作物の生産性を向上させるトンネル栽培に付随した多様な技術とこれに関連した植物応答について概説する。
- 第 8 回 草勢診断技術
ナス、キュウリ、スイカを例に、その外観から植物の今おかれている状況を推測する草勢診断技術を紹介する。また、草勢診断技術を用いた農業生産現場での実践例についても概説する。
- 第 9 回 除草動物、生物農薬利用技術 (1)
農薬取締法で定める「農薬」について説明するとともに、合鴨や鯉などのいわゆる除草動物を活用した化学農薬低減技術について説明する。
- 第 10 回 除草動物、生物農薬利用技術 (2)
化学農薬低減技術の一つに天敵利用技術がある。ここでは様々な天敵利用技術について紹介するとともに、この技術の長所と短所について概説する。
- 第 11 回 輪作、対抗植物利用技術
アレロパシーや土壌病原菌の観点から連作障害の原因を説明するとともに、連作障害を軽減・回避する対抗植物利用技術について概説する。
- 第 12 回 抵抗性品種利用技術
土壌病原菌が原因で発生する連作障害の回避技術の一つに、病害抵抗性のある植物に接ぎ木する栽培技術がある。ここでは、野菜で行われている接ぎ木栽培の現状について概説する。
- 第 13 回 病害虫の物理的防除技術
太陽光や蒸気による熱利用や反射マルチや紫外線カットフィルムによる光利用を活用した様々な病害虫の防除技術について紹介する。
- 第 14 回 フェロモン利用技術
農業場面で活用されている性フェロモンや集合フェロモンの利用技術について紹介するとともに、フェロモンを用いた害虫防御の利点と欠点について概説する。
- 第 15 回 実践栽培学への招待
これまでの講義を総括した実際農業場面での実践例について紹介する。

〔成績評価の方法〕

試験100% 計100%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) 配付資料。

〔その他履修上の注意事項〕

【オフィスアワーの設定】

授業終了後および随時。

【カリキュラムの中の位置づけ】

【その他】

実務経験に関して：これまでに公設の試験場や行政・普及機関に勤務し、地域の農業振興に関する試験研究や施策の提案に携わってきた経験を有する。

【資格関係】

【キーワード】

廃棄物・資源循環論 (Waste Management and Material Recycling)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 後期
月曜2限
楠部 孝誠 馬場 保徳

【目的】

わが国の廃棄物処理について、これまでの変遷から現状を踏まえつつ廃棄物の収集・運搬、中間処理、埋立処分の各プロセスを解説するとともに、中間処理におけるメタン発酵、堆肥化技術について解説する。さらに、持続可能な社会の構築に向けた資源利用について、その概念と法体系、方向性について説明する。

【到達目標】

- (1) 廃棄物の区分および処理方法について説明できる
- (2) メタン発酵、堆肥化技術について説明できる
- (3) 資源循環の必要性や意義を理解し、今後の社会における資源利用のあり方を思考できる

【授業計画・内容(概要)】

廃棄物処理における収集・運搬、中間処理(処理技術)、埋立処分について解説した後、循環型社会に適応した資源利用のあり方について学習する。講義はパワーポイントでの解説を中心に行い、テーマごとにグループ学習により、理解を深める。

【授業計画】

- 第 1 回 廃棄物発生メカニズムと現状
＜楠部＞廃棄物が発生するメカニズムを解説するとともに、廃棄物とはどのような状態のものを指すのか、廃棄物処理法の定義から現状を学習する。
- 第 2 回 廃棄物処理の歴史と変遷
＜楠部＞今後の廃棄物処理を考える上で、江戸時代後期から現代までの廃棄物処理の変遷を解説し、それぞれの時代における課題と対応策について学習する。
- 第 3 回 収集運搬と中間処理、最終処分
＜楠部＞廃棄物処理における①収集運搬、②中間処理、③最終処分について解説し、現在のごみ処理の流れと課題について理解する。
- 第 4 回 再資源化技術の特性①
＜馬場＞現在実用化されている再生可能エネルギーを概説する。とくに、廃棄物からメタンガス

(都市ガスの主成分)を生産するメタン発酵の基礎を学習し、理論収率の計算方法を習得する。

- 第 5 回 再資源化技術の特性②
＜馬場＞メタン発酵について、その先端技術を紹介し、昨今の動向を学習する。実際に生産されたメタンガスを用いてお湯を沸かし、使用用途についても学習する。
- 第 6 回 再資源化技術の特性③
＜馬場＞実用化事例からメタン発酵実用化が成り立つ条件を理解する。得た知識に基づきケーススタディを実施し、自らがメタン発酵の導入可否を判断できるようになる。
- 第 7 回 再資源化技術の特性④
＜馬場＞家畜ふん尿由来の世界のトラブル事例を紹介する。このトラブルを防止する技術として、堆肥(コンポスト)化の基礎を学習する。
- 第 8 回 産業廃棄物・有害廃棄物
＜楠部＞産業廃棄物およびPOP'sなどの有害廃棄物について解説した上で、E-wasteやプラスチックごみなど廃棄物の越境移動に係る国際的な動向を学習する。
- 第 9 回 海ごみとプラスチック問題
＜楠部＞現在注目されているプラスチックによる海洋汚染について学習し、今後の社会におけるプラスチック製品のあり方について考える。
- 第 10 回 不法投棄と最終処分場問題
＜楠部＞リサイクルの定着によりその必要性の理解が低下している最終処分場のあり方について、事例から改めてその重要性を学習する。
- 第 11 回 災害廃棄物と廃棄物の処理責任
＜楠部＞廃棄物は誰が処理するのか、その責任についての考え方について学習する。さらに、人口減少が予測される将来に向けて、廃棄物処理のあり方について考える。
- 第 12 回 資源循環と3R
＜楠部＞リサイクルへの理解が広まる中、持続可能な社会における資源利用のあり方を思考する。さらに、発生抑制(Reduce)、再使用(Reuse)、再生利用(Recycle)について学習する。
- 第 13 回 個別リサイクル法と今後の取組み①
＜楠部＞循環型社会を支援する法体系を解説するとともに、個別リサイクル法である食品リサイクル法について学習し、事例をもとに今後の食品ロスについて思考する。
- 第 14 回 個別リサイクル法と今後の取組み②
＜楠部＞容器包装・家電・小型家電の各リサイクル法の導入背景と意義について解説し、事例をもとに今後の課題について思考する。
- 第 15 回 エネルギー資源利用のあり方
＜楠部＞わが国におけるエネルギー資源の供給構造を解説する。さらに、再生可能エネルギーの特徴と課題を踏まえて、今後のエネルギー資源利用について思考する。

〔成績評価の方法〕

受講状況・小課題・レポート60%、試験40%.

〔予習・復習に関する指示〕

予習：シラバスを参考に関連するキーワードについて調べる。
復習：講義内容をもとに廃棄物処理のあり方、関連する実例を調べて理解を深める。

〔教科書・参考書〕

(参考書) 必要に応じて参考資料を配付する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業終了後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：これまでに食品メーカーの研究所に勤務し、商品開発をした経験を有する。加工食品が製造される際に発生する廃棄物についても講義の内容に含む。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

廃棄物処理, メタン発酵, 資源循環, 3R

遺伝学概論 (Introduction to Genetics)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
1年
2単位 前期
水曜 3限
小林 高範

〔目的〕

遺伝子の本体と働きなどの生命科学の基礎知識は自然科学の基盤としてだけでなく、今日では人文科学や社会科学など全ての学問分野、さらには私たちの生活とも深い関わりを持っている。そこで本講義では、バイオテクノロジー、生産科学、食品科学、環境科学に関する様々な専門科目のみならず自然科学一般の基盤となる遺伝学について、生命科学の基礎知識から理解することを目的とする。

〔到達目標〕

- 1) 遺伝子の本体とその特徴について、分子レベルで説明できる。
- 2) 遺伝子発現のメカニズムについて、DNA、RNA、タンパク質の化学的特性に基づいて説明できる。
- 3) 遺伝形質の維持と伝達について、分子レベル、細胞レベルおよび個体レベルで説明できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

教科書をもとに作成したスライドを利用して講義を進める。また、授業毎に小課題とミニッツペーパーを課する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 生物の基本概念と基本構造 (教科書1章)
- 第 2 回 タンパク質の構造 (教科書4章1節)
- 第 3 回 核酸の構造とDNAの複製 (教科書5章)
- 第 4 回 核酸の構造とDNAの複製 (教科書5章)
- 第 5 回 PCR法 (教科書8章1節)
- 第 6 回 遺伝子の発現 (教科書6章)
- 第 7 回 遺伝子の発現 (教科書6章)

第 8 回 有性生殖と個体の遺伝 (教科書7章)

第 9 回 有性生殖と個体の遺伝 (教科書7章)

第 10 回 バイオテクノロジー (教科書8章)

第 11 回 遺伝子発現の制御 (教科書20章)

第 12 回 遺伝子発現の制御 (教科書20章)

第 13 回 バイオテクノロジー (教科書8章)

第 14 回 遺伝子工学の応用例

第 15 回 遺伝子工学の応用例

〔成績評価の方法〕

受講状況・小課題・ミニッツペーパー30%、試験70%により評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

高校で生物を履修しなかった学生にも理解しやすい講義を心掛けるが、予備知識が足りない場合は毎回しっかり予習・復習をして、確実に習得できるように努めること。

〔教科書・参考書〕

教科書：「理系総合のための生命科学」第5版 東京大学生命科学教科書編集委員会 羊土社

参考書：「生命科学」改訂第3版 東京大学生命科学教科書編集委員会 羊土社

〔その他履修上の注意事項〕

本学で扱う生命科学全般の基礎となる科目であるため、全ての1年生に履修を勧める。特に、2年次以降に先端バイオコースを希望する可能性がある場合、その基礎となる選択必修科目の一つとなるため、履修することを強く勧める。

〔オフィスアワーの設定〕

授業後の質問等は歓迎する。他の時間にも随時受け付けるが、事前にメール (abkoba@ishikawa-pu.ac.jp) でアポイントを取る。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

本学で扱う生命科学全般の基礎となる科目である。特に、先端バイオコースを希望する場合、その基礎となる選択必修科目の一つである。

〔その他〕

〔資格関係〕

理科免許の選択履修科目の一つである。(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

植物生理学 I (Plant Physiology I)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 後期
水曜 1限
森 正之

〔目的〕

最新の知見をおりませ植物の持つ特有の機能を細胞学・生化学・分子生物学的に概説することにより、植物についての理解と興味を深めることを目的とする。

〔到達目標〕

- (1) 植物が固有に持つ全能性について説明できる。
- (2) 光合成の反応機構について説明できる。

(3) 植物の光形態形成、概日リズムおよび光周性について説明できる。

(4) 植物がどのように乾燥ストレスを感知し反応するかについて説明できる。

(5) 植物ホルモンの働きについて説明できる。

【授業計画・内容（概要）】

【授業計画】

- 第 1 回 植物の全能性
- 第 2 回 光合成の機能
- 第 3 回 光合成の機能
- 第 4 回 光合成の機能
- 第 5 回 光合成の機能
- 第 6 回 光合成の機能
- 第 7 回 フィトクロムによる光形態形成
- 第 8 回 概日リズム (circadian rhythm) と光周性
- 第 9 回 植物ホルモン
- 第 10 回 細胞壁と細胞伸長
- 第 11 回 乾燥ストレス
- 第 12 回 乾燥ストレス応答と転写制御
- 第 13 回 重力屈性とオーキシンの極性
- 第 14 回 花の設計図 ABC モデル
- 第 15 回 二次代謝物

【成績評価の方法】

試験 (100%)

【予習・復習に関する指示】

【教科書・参考書】

(参考書) 『絵とき植物生理学入門 増田邦雄 オーム社』
『テイツイガー植物生理学 培風館』
『植物生理学 分子から個体へ 三共出版』

【その他履修上の注意事項】

【オフィスアワーの設定】

授業後に受け付ける。また、アポイントにより対応。

【カリキュラムの中の位置づけ】

【その他】

【資格関係】

教職課程関連科目 (履修の手引別表参照)

【キーワード】

生態学概論 (Introduction to Ecology)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
1年
2単位 前期
月曜 4限
北村 俊平

【目的】

本講義では、地球環境問題の理解に不可欠である生態学の基礎概念を解説する。具体的には、生物と環境、進化、生物間相互作用、生物群集、生物多様性など、生態学的な考え方の理解を目指す。また、教科書の内容だけでなく、それぞれのトピックスに関連した最新の研究成果なども紹介する。

【到達目標】

- 1) 生態学の基礎概念について (e.g. 進化)、具体例をあげて説明することができる。
- 2) 人間活動が生物多様性に及ぼす影響について説明することができる。
- 3) 生態学的な視点から、地球環境問題について説明することができる。

【授業計画・内容（概要）】

【授業計画】

- 第 1 回 生態学とはどんな学問か、生物界の共通性と多様性 (教科書 Pp. 1-25)
- 第 2 回 進化からみた生態1 (教科書 Pp. 26-44)
- 第 3 回 進化からみた生態2 (教科書 Pp. 45-61)
- 第 4 回 生活史の適応進化1 (教科書 Pp. 62-74)
- 第 5 回 生活史の適応進化2 (教科書 Pp. 75-87)
- 第 6 回 生理生態的特性の適応戦略 (教科書 Pp. 88-106)
- 第 7 回 植生遷移とバイオーム (教科書 Pp. 195-209)
- 第 8 回 動物の行動と社会1 (教科書 Pp. 107-117)
- 第 9 回 動物の行動と社会2 (教科書 Pp. 118-128)
- 第 10 回 個体間の相互作用1 (教科書 Pp. 129-144)
- 第 11 回 個体間の相互作用2 (教科書 Pp. 145-166)
- 第 12 回 個体間の相互作用3 (教科書 Pp. 167-177)
- 第 13 回 生物群集とその分布 (教科書 Pp. 178-194)
- 第 14 回 生態系の構造と機能 (教科書 Pp. 210-226)
- 第 15 回 生態系の保全と地球環境 (教科書 Pp. 227-253)
- 第 16 回 試験

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【予習・復習に関する指示】

予習: 教科書の指定されたページを読み、専門用語を調べ、図表が理解できるかを確認する。

復習: 教科書以外の参考書やその他、講義内容に関連した書籍を図書館などで読んでみる。

【教科書・参考書】

教科書:

生態学入門 第2版 日本生態学会 (編) 東京化学同人

参考書:

生態学 基礎から保全へ 鷲谷いづみ (監) 培風館
学んでみると生態学はおもしろい 伊勢武史 ベレ出版
生き物の進化ゲーム 大改訂版 酒井聡樹・高田壮則・東樹宏和 共立出版

ゼロからわかる生態学 松田裕之 共立出版

生態学 Begon M, Harper JL & Townsend CR (堀道雄 監訳) 京都大学学術出版会

【その他履修上の注意事項】

講義中に紹介する生態学的な現象には、キャンパス内など身近な環境で観察できるものもあります。講義や教科書の内容をうのみにすることなく、実際に自分の目で観察した現象の背景にある生態学的な知識を身につけるきっかけとしてください。

【オフィスアワーの設定】

随時。

【カリキュラムの中の位置づけ】

【その他】

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

微生物学概論（Introduction to Microbiology）

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 後期
金曜 2限
小柳 喬 三沢 典彦

〔目的〕

微生物は広く自然界に棲息し、その生命活動は、地球環境の維持や農業生産に大きく寄与している。また、人の健康や病気にも大きく関わり、食品生産や機能性物質・工業原料の生産の上でも、重要な役割を果たしている。また、微生物は分子生物学及びその応用技術であるバイオテクノロジーの発展に欠かせない研究材料でもある。本講義では、微生物の生物学的・分類学的な全体像を分子レベルで把握するために、人の生活と密接に関連する代表的微生物について知識を習得していく。さらに、微生物を用いた研究の面白さや、その大きな可能性について認識できるようになるために、実用化された物質生産の例や先端バイオテクノロジー開発に関するホットな話題にも触れていく。

〔到達目標〕

- (1) 微生物に関する基本的な専門的知識を習得し、微生物の生物学的・分類学的な全体像を把握している。
- (2) 微生物の存在を身近に感じ、微生物と人の健康や病気との関係を説明しようと試みることができる。
- (3) 微生物が医・薬・農・食・工などのさまざまな分野で役立っていることを実感できる。
- (4) 微生物が有用物質生産の強力なツールになり得ることを説明できる。
- (5) 環境における微生物の役割などを把握し、説明することができる。
- (6) 微生物を用いた先端バイオテクノロジーの産業上の大きな可能性を認識できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 プロローグ
#NAME?
- 第 2 回 生物の共通原理と微生物学の発展の歴史
(三沢典彦)
- 第 3 回 微生物の分類と構造
(小柳喬)
- 第 4 回 微生物と代謝 (1)
様々な微生物の代謝経路 (1) (小柳喬)
- 第 5 回 微生物と代謝 (2)
様々な微生物の代謝経路 (2) (小柳喬)
- 第 6 回 微生物と酵素 (1)
酵素とは何か？その基礎と反応速度論 (小柳喬)
- 第 7 回 微生物と酵素 (2)

主要微生物酵素と微生物酵素を用いた物質生産 (小柳喬)

- 第 8 回 環境微生物とバイオレメディエーション
炭素、窒素、リン、硫黄の循環、これらの現象の環境浄化への応用、バイオレメディエーション、金属回収を学ぶ。これら全ては微生物の代謝に基づく現象なので、微生物の代謝そのものに対する理解も深める。(河井 重幸)
- 第 9 回 環境微生物とバイオマスエネルギー
バイオマス、油脂作物、バイオディーゼル燃料、微生物による油脂生産、藻由来バイオ燃料、バイオマスエネルギー変換技術（メタン発酵、バイオエタノール生産など）を学ぶ。(河井 重幸)
- 第 10 回 微生物と先端バイオテクノロジー(1)
ー生合成工学 (1) (南博道)
- 第 11 回 微生物と先端バイオテクノロジー(2)
ー生合成工学 (2) (南博道)
- 第 12 回 微生物と病気
ー病原性微生物 (三沢典彦)
- 第 13 回 微生物と産業
#NAME?
- 第 14 回 微生物と発酵
#NAME?
- 第 15 回 エピローグ
(小柳喬)

〔成績評価の方法〕

定期試験（最終講義後；資料参照不可）： 80%
レポート試験（授業中随時2 回程度；資料参照可）： 15%
授業、学習に対する積極性： 5%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(参考書) 教材の補助として、各回配布した資料を使用する。
「応用微生物学 第3版」 文永堂出版
「はじめの一步のイラスト感染症・微生物学」 羊土社
「微生物によるものづくりー化学法に代わるホワイトバイオテクノロジーのすべてー」 シーエムシー出版
「遺伝子から見た応用微生物学」 朝倉書店

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

生産科学科→ 生産科学コース、生産環境制御コース、6次産業化コースにおける (A) グループ該当科目の一つである。また、先端バイオコースにおいて選択必修 (G) 該当科目の一つである。
環境科学科→ 環境科学コース、里山活性化コースにおける (A) グループ該当科目の一つである。また、先端バイオコースにおいて選択必修 (H) 該当科目の一つである。
食品科学科→ 先端バイオコースにおいて選択必修 (A) 該当科目の一つである。食品科学コース、6次産業化コースにおいては選択科目に該当する。

〔その他〕

食品科学科教員1名、生物資源工学研究所の教員3名が分担して講述する。

授業、学習に対する積極性を歓迎する。

質問等は授業後、または随時（メール等で事前に確認のこと）受け付ける。

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

生物工学概論（Introduction to Bioengineering）

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 後期
火曜3限
島 元啓

〔目的〕

食品製造・加工、医薬品製造、化成品の原料生産、環境保全などの生物工学の適用分野について概観し、生物生産に関連した生物工学の基礎、および生産プロセス構築のための考え方について学ぶ。プロセスは、その上流にあり生細胞、酵素、固定化酵素などの生体触媒を用いる物質変換工程と、下流にあり生産物の分離・精製などを行う単位操作よりなっており、それらについて基礎と設計方法の理解を深める。

〔到達目標〕

1. 物理量及び単位系を理解して使用できる。
2. 速度、平衡及び移動現象の概念を説明できる。
3. 生物工学の化学反応及び酵素反応の概念を説明できる。
4. 生産プロセスの構築に必要な物質収支、エネルギー収支の概念を説明できる。
5. 生物工学と関連の深い単位操作を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

生物工学の特徴を概観したのち、物理量の取り扱い及び、生物工学的な生産における重要な概念であるエネルギーやエントロピー、平衡と速度論、移動現象の原理を学ぶ。次に、より具体的に、生体触媒の反応速度論、及び蒸留や抽出などの下流処理における重要な単位操作を学び、最後にクロマト分離や固定化触媒の理論を学ぶ。

講義では、板書及び配布資料を用いる。演習問題を講義中に実施、あるいは宿題として復習に用いる。

〔授業計画〕

- 第1回 序論
バイオプロセスの特徴を把握し、上流処理（物質変換）及び、下流処理（分離、精製、濃縮、乾燥等）の概要を理解する。
- 第2回 量論
物理量の取り扱いに必要なSI単位及び、次元解析、物質収支、熱収支、酵素と微生物反応の収率などを学ぶ。
- 第3回 化学反応・酵素反応の平衡論1

エネルギーやエントロピーから標準自由エネルギー変化に至る概念を学ぶ。

- 第4回 化学反応・酵素反応の平衡論2
プロセス構築の可能性を評価するための考え方や、ケミカルポテンシャルについて学ぶ。
- 第5回 化学反応・酵素反応の非平衡論
プロセス構築の実現性を評価するための考え方や、反応速度について学ぶ。
- 第6回 移動現象論1 伝熱
移動現象の基礎となる流束の概念を理解し、熱移動について学ぶ。
- 第7回 移動現象論2 拡散
物質移動に基づく拡散について学ぶ。
- 第8回 移動現象論3 粘性
運動量移動に基づく粘性及びレオロジーの概念について学ぶ。
- 第9回 化学反応速度
上流処理において重要な生体触媒の反応速度について学ぶ。
- 第10回 下流処理1 蒸留
食品製造等で用いられる蒸留について学ぶ。
- 第11回 下流処理2 抽出
生体成分あるいは食品原料の分離に用いられる抽出について学ぶ。
- 第12回 下流処理3 液体クロマトグラフィー
物質の分離・分析における重要な手法である液体クロマトグラフィーについて学ぶ。
- 第13回 物質変換操作1 生体触媒反応
酵素や微生物による生体触媒反応について学ぶ。
- 第14回 物質変換操作2 固定化生体触媒の速度論
産業上の生体触媒の利用形式として有用な固定化生体触媒反応の速度論について学ぶ。
- 第15回 物質変換操作3 固定化触媒反応の反応器
固定化生体触媒反応の反応器について学ぶ。
- 第16回 期末試験
講義内容に基づき、生物工学に関する理解を問う試験を行う。

〔成績評価の方法〕

試験50%、課題提出など50%で評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

配付する演習問題等の課題を指示に従って提出すること。

〔教科書・参考書〕

（参考書）「食品工学」、日本食品工学会編、朝倉書店。

〔その他履修上の注意事項〕

食品製造・調理実験及び食品製造工学の受講予定者は、本講義を受講することが望ましい。

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。それ以外の場合は、アポイントメントにより対応（shima@ishikawa-pu.ac.jp）。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

生物工学の適用分野において生じる多くの現象を理解する上で重要な概念を学び、活用することを目的とした講義である。

〔その他〕

必要に応じて資料を配布する。

〔資格関係〕

中学校及び高等学校教諭一種免許状（理科）の取得における、教科に関する専門的事項に関する科目の選択科目である。（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

生物工学、熱力学、移動現象、平衡と反応速度、蒸留・抽出、生体触媒。

分子生物学概論（Introduction to Molecular Biology）

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 前期
金曜 4限
三沢 典彦

〔目的〕

分子生物学は、生物の特性である生命活動の普遍性と多様性を分子レベルで説明しようとする学問であり、バイオテクノロジーを支える学問領域でもある。本講義により、分子生物学の基本的な専門的知識を習得していく。さらに、分子生物学が生まれた歴史的背景、分子生物学に基礎をおいた生物の分類、生命を取り巻く環境、及び生物の多様化の原因である進化について理解する。また、バイオテクノロジー研究の実例を学習する。受講者は、この講義を履修することによって、生物を分子生物学的に説明しようとする経験をするようになる。

〔到達目標〕

- (1) 分子生物学に関する基本的な専門的知識を習得し、全体像を把握し、説明できる。
- (2) 生物の進化について大まかな全体像を把握し、説明しようとする試みができる。
- (3) 生物を分子生物学的に説明しようとする試みができる。
- (4) 遺伝子組換え実験の概要を把握し、バイオテクノロジーの実例を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

生物資源工学研究所教員（三沢、竹村）が講義を行う。

〔授業計画〕

- 1 プロローグー生命と分子生物学の幕開け
- 2 核酸（DNA、RNA）の構成、及び分子生物学のセントラルドグマ
- 3 DNAの複製
- 4 DNAの変異と修復
- 5 転写と翻訳
- 6 転写調節と転写後調節
- 7 RNAの種類と機能
- 8 ゲノム情報の読み方（竹村 美保）
- 9 遺伝子組換え実験の概要
- 10 バイオテクノロジーの実例
- 11 生物の分類と進化
- 12 進化と偶然性と疾患ー密接な関係にある三者

13 転移因子ー自らが持つ自己中の遺伝子

14 ウィルスー最も生物的なる非生物

15 エピローグ

定期試験

〔成績評価の方法〕

定期試験、受講態度（積極性）、レポート試験により総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

参考書：

理系総合のための生命科学 分子・細胞・個体から知る“生命”のしくみ 第4版 羊土社

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後、または随時（メール等で事前に確認のこと）

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

ゲノム、遺伝子、DNA、RNA、進化

生化学概論（Introduction to Biochemistry）

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
1年
2単位 後期
火曜 2限
東村 泰希

〔目的〕

生化学は生命現象の科学的基礎を取り扱う学問であり、食品科学のみならず生命を対象とする学問の基礎をなしている。本科目では、生体での主要成分である水、タンパク質、糖質、脂質および核酸について詳述する。すなわち、生物を通じて作られる物質である「生体成分」の構造とその特性について理解することが本科目の目標である。

〔到達目標〕

1. 生体を構成する物質の構造と性質を正しく説明できる。
2. エネルギー獲得のための代謝系とその調節を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

（授業計画・内容）

- 第1回：全体のイントロ、細胞の基本構造について
- 第2回：生体における水の重要性
- 第3回：アミノ酸の化学
- 第4-5回：タンパク質の構造と機能
- 第6回：酵素の分類・機能
- 第7-9回：糖質の化学
- 第10回：脂質の化学
- 第11回：生体膜の構造と膜輸送
- 第12回：核酸について
- 第13-15回：代謝

〔成績評価の方法〕

定期試験 80%、受講態度 20%

〔予習・復習に関する指示〕

授業時間だけでは、この講義の内容を理解し、その理解を定着させることは困難であると考えます。授業の予習・復習を欠かさずに行ってください。

〔教科書・参考書〕

(教科書) ホートン生化学 第5版 (鈴木絃一 監訳) 東京化学同人

(教材) 必要に応じてプリントを配布する

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後随時

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

本講義は、先端バイオコースを希望する場合、その基礎となる選択必修科目の一つである。

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

農場実習A (Farm Practice A)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年 4年
2単位 前期
木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限
福岡 信之 高居 恵愛

〔目的〕

安全で高品質な農畜産物を効率的に生産するための、生産管理と産業動物の飼育管理を作業体験学習する。

〔到達目標〕

- (1) 野菜では接ぎ木、育苗、施肥、畦たて、整枝・剪定技術などの意義を理解し、学生自らが実践できる。
- (2) 果樹では、摘花・摘果、袋掛け、植物ホルモン利用技術などの意義を理解し、学生自らが実践できる。
- (3) 作物では、イネを中心に養水分管理、収穫適期判定技術などの意義を理解し、学生自らが実践できる。
- (4) 畜産では、家畜体の部位名称、サイレージ調整、飼料給与・設計法を理解し、学生自らが実践できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

A、Bの2班のグループに分け別途配布予定の実習スケジュールに準じて体験学習をする。

〔授業計画〕

野菜では春に作付け・栽培されるスイカ、ナス、ジャガイモ等を中心に栽培管理の体験学習を行う。

果樹ではナシ、リンゴ、ブドウなどの摘花、摘果、袋がけ等を中心に栽培管理の体験学習を行う。

作物では水稻の播種や生育診断、大豆の栽培管理を中心に体験学習を行う。

畜産では家畜体の測尺、飼料調整を中心に家畜管理の体験学習を行う。

その他としてトラクターや草刈機等の農業機械の安全操作の体験学習を行う。

〔成績評価の方法〕

受講状況60%、レポート20%、実習態度20% 計100%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) 配付資料

〔その他履修上の注意事項〕

大学が指定する作業着の着用が必須。

〔オフィスアワーの設定〕

授業終了後および随時。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：これまでに公設の試験場や行政・普及機関に勤務し、地域の農業振興に関する試験研究、農家指導、施策の提案に携わってきた経験を有する。

〔資格関係〕

前期、後期のいずれかの受講で日本農業技術検定2級の実技試験が免除される。

前期と後期の通年の受講で日本農業技術検定1級の実技試験が免除される。

〔キーワード〕

野菜、果樹、作物、畜産

農場実習B (Farm Practice B)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 後期
木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限
福岡 信之 高居 恵愛

〔目的〕

安全で高品質な農畜産物を効率的に生産するための、生産管理と産業動物の飼育管理を作業体験学習する。

〔到達目標〕

- (1) 野菜では育苗、施肥、畦たて、整枝・剪定、品質管理技術などの意義を理解し、学生自らが実践できる。
- (2) 果樹では、摘花・摘果、袋掛け、植物ホルモン利用技術などの意義を理解し、学生自らが実践できる。
- (3) 作物では、イネを中心に養水分管理、収穫適期判定技術などの意義を理解し、学生自らが実践できる。
- (4) 畜産では、家畜体の部位名称、サイレージ調整、飼料給与・設計法を理解し、学生自らが実践できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

A、Bの2つのグループに分け、別途配布予定の実習スケジュールに準じて体験学習する。

〔授業計画〕

野菜では夏期に作付け・栽培されるダイコン、ニンジン、ハクサイ等を中心に栽培管理の体験学習を行う。

果樹ではナシ、リンゴ等の収穫・調整やせん定等を中心に栽培管理の体験学習を行う。

作物では水稻や大豆の収穫や収量調査等を中心に体験学習を行う。

畜産では家畜体の測尺、飼料調整を中心に家畜管理の体験学習を行う。

その他としてトラクターや草刈機等の農業機械の安全操作の体験学習を行う。

〔成績評価の方法〕

受講状況60%、レポート20%、実習態度20% 計100%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) 配付資料

〔その他履修上の注意事項〕

大学が指定する作業着の着用が必須。

〔オフィスアワーの設定〕

授業終了後および随時。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：これまでに公設の試験場や行政・普及機関に勤務し、地域の農業振興に関する試験研究の普及や施策の提案に携わってきた経験を有する。

〔資格関係〕

前期、後期のいずれかの受講で日本農業技術検定2級の実技試験が免除される。

前期と後期の通年の受講で日本農業技術検定1級の実技試験が免除される。

〔キーワード〕

野菜、果樹、作物、畜産

分子生物学実習 (Experimental Course for Recombinant DNA)
2019年度以降
ゲノム分析基礎実習 (Experimental Course for Recombinant DNA) 2018
年度以前

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 前期集中
その他
中谷内 修 竹村 美保

〔目的〕

あらゆる生物において、そこで起こる生命現象は遺伝子のコントロールを受けています。その生態も、遺伝子の働きに大きく影響されます。また、遺伝子の本体であるDNAの塩基配列は個体ごとに異なるので、塩基配列情報そのものが、非常に精度の高い個体識別マーカーとして利用されています。したがって、**生物学において、遺伝子およびDNAの分析技術を抜きにして全体を理解できる分野はない**と言えるでしょう。

学問においてのみならず、産業においても、農林水産、食品、医療、製薬、環境分野をはじめとして、非常に多くの分野で、遺伝子やDNAの分析が行われています。

この実習では、遺伝子やDNAの研究において最初に必要となる**クローニング技術**を中心に、**一般的な遺伝子研究方法**にのっとり、技術の原理を学びながら実験を行います。それを通じ、遺伝子やDNAの研究の一般的な流れを理解するとともに、**分子生物学研究に必要な基本的な知識ならびに実験技術を身につける**ことがこの実習の最も重要な目的です。

DNAは直接目で見るできないため、試験管の中で

起きている現象を頭の中でイメージすることや、実験結果から間接的にその状態を理解することが必要となります。**見えないものの状態を理解する能力**は、仕事や日常生活の様々な場面で活かすことができ、こうした能力を育てることも、この実習の目的です。

〔到達目標〕

- (1) 決まった手順に従い、基本的な分子生物学実験を行うことができる。
- (2) 遺伝子クローニングの流れを具体的に説明できる。
- (3) 分子生物学実験の基本技術について、その目的と原理を説明できる。
- (4) 実験結果を整理・考察し、簡潔なレポートを作成することができる。

〔授業計画・内容(概要)〕

未知遺伝子の研究に必要な、①遺伝子クローニング、②塩基配列の決定、③遺伝子解析ソフトウェアおよびデータベースを用いた機能分析、④宿主生物への遺伝子導入、④形質転換に伴う表現型の変化の観察、を行います。また、分子生物学実験の実験手法とその原理に関する講義を行います。

〔授業計画〕

○以下の流れにしたがって実験を行います。

1. 植物からのDNAの抽出と、PCR法による目的遺伝子(DNA)の増幅
2. 増幅した遺伝子(DNA)のプラスミドベクターへの連結と大腸菌の形質転換
3. PCR法を用いた被形質転換大腸菌の選抜
4. 選抜した大腸菌からのプラスミドベクターの分離精製
5. 回収したプラスミドベクターの制限酵素分析
6. クローニングされた目的遺伝子(DNA)の塩基配列の解明

7. 遺伝情報解析ソフトウェアとDNAデータベースを用いた目的遺伝子の機能解析

9. パーティクルガン法による植物への外来遺伝子の導入
10. 植物細胞内における被導入遺伝子の発現の観察

○その日の実験を理解するために必要な分子生物学の知識と実験原理に関する講義が、毎日、実習開始前にあります。
○実習終了後、概ね2週間以内に、レポートを作成して提出してもらいます。

○夏期集中実習であるため、毎日の予定は実習期間が決定した後に決まります。

〔成績評価の方法〕

出席状況20%、レポート80%の割合で評価します。

〔予習・復習に関する指示〕

最初に用意した材料を元にして連続した実験を行うので、前日までに行った実験の内容を把握した上でその日の実験に取り組んでください。毎日異なる実験を行うので、その日に行ったことをその日のうちにまとめ、よく理解してお

く必要があります。

〔教科書・参考書〕

(教科書)

教員が作成した専用の実習書を用いる。

(参考書)

バイオ実験イラストレイテッド①分子生物学実験の基礎

(秀潤社、ISBN 4-87962-148-X)

バイオ実験イラストレイテッド②遺伝子解析の基礎

(秀潤社、ISBN 4-87962-149-8)

〔その他履修上の注意事項〕

計9日～10日間の実習となります(期間は11～12日)。二人一組のペアで実習を行います。途中でやむを得ず欠席する場合は、ペアを組んだ人にその日の実験を代行してもらいますが、連続した実験なので、全日参加が原則です。

〔オフィスアワーの設定〕

随時受け付けます。不在の場合や対応できない場合があるので、なるべく、メール等により、事前に訪問可能日時を確認するようにしてください。

竹村(生物資源工学研究所140)

中谷内(生物資源工学研究所203)

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

2年後期以降に行うDNAを扱うあらゆる実験・研究に必要な基礎知識と技術を学ぶことを目的とした実習です。

〔その他〕

期間中は毎朝9時から実習を行います。終了時間は実験内容により異なりますが、概ね16時～17時頃になります。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

分子生物学、組換えDNA実験、クローニング、遺伝子、ゲノム、DNA、形質転換、塩基配列解析

地域食農フィールド演習 (Practical Exercise on Regional Food and Agriculture) 2019年度以降

地域農業農村実習 (Regional agricultural & rural field studies) 2018年度以前

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース

1年

1単位 通年

土曜2限

福岡 信之 高居 恵愛

〔目的〕

過疎化や高齢化の進展、耕作放棄の増大等を抱える農林漁村の実態を体験させ、過疎地域の農業・農村が直面する様々な課題についての意識づけを図るとともに、学生自らが過疎地域の活性化策を立案できるようにする。

〔到達目標〕

(1) 中山間地域における水田や畑地の持つ多面的機能について、様々な農作業体験を通してその役割を理解する。

(2) 中山間地域の農村の伝統行事に触れることで、過疎化が進展する農村が抱える問題を理解する。

(3) 過疎化が進行する農業地域での民間企業の農業参画の意義について理解する。

(4) 様々な視察や体験を通して、学生自らが地域の農業振興策を立案できるようにする。

〔授業計画・内容(概要)〕

年度計画(スケジュール)を別途配布。

〔授業計画〕

第1回 世界農業遺産を核とした地域の農業振興事例の体験学習(輪島市千枚田での稲作栽培体験)

実施時期

・田植え(5月9日(土))

・場所:輪島市白米地区

(休日早朝バスで大学を出発しての実習。JA おおぞらと輪島白米地区農家が協力)

第2回 民間企業の農業参画による耕作放棄地の解消事例の体験学習(民間企業の野菜圃場での作業体験とその生産物を活用した加工施設の見学)

実施時期:8月上中旬予定

場所:七尾市能登島町

(早朝バスで大学を出発しての実習。スギョファームが協力しキャベツ苗の定植。午後はスギョの工場見学)

第3回 地域伝統行事参加による農村の実態把握(お熊甲祭りに参加)

実施時期

・刈り取り(9月19日(土))

場所:輪島市白米地区

(休日早朝バスで大学を出発しての実習。JA おおぞらと輪島白米地区農家が協力)

第4回 世界農業遺産を核とした地域の農業振興事例の体験学習(輪島市千枚田での稲収穫体験)

実施時期:9月20日(日)

場所:七尾市中島町

(休日早朝バスで大学を出発しての実習。小牧壮年団が協力)

第5回 農家民宿を核とした農村活性化の取り組み事例の見学と里山での体験学習(春蘭の里での農家民宿の取り組みを視察するとともに近隣の里山で間伐作業を体験)

実施時期:10月上中旬(予定)

場所:能登町宮地

(休日早朝バスで大学を出発しての実習。春蘭の里実行委員会が協力)

第5回 農家民宿を核とした農村活性化の取り組み事例の見学と里山での体験学習(春蘭の里での農家民宿の取り組みを視察するとともに近隣の里山で間伐作業を体験)

実施時期:10月上中旬(予定)

場所:能登町宮地

(休日早朝バスで大学を出発しての実習。春蘭の里実行委員会が協力)

〔成績評価の方法〕

出席80%、レポート20% 計100%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) テacher教員が必要に応じて資料・情報を提供する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業終了後および随時

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：これまでに公設の試験場や行政・普及機関に勤務し、地域の農業振興に関する試験研究の普及や施策の提案に携わってきた経験を有する。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

過疎、地域農業、活性化

生物資源環境学社会生活論 (Social Life through Bioresource and Environmental Sciences)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース

1年
1単位 前期
金曜 4限

澤田 忠幸 新村 知子 キャリアセンター

〔目的〕

いよいよ高校生活とは異なる学習や日常生活など、大学での新しい生活が始まります。そして4年後、社会人として就職、あるいは大学院進学を目指す諸君には、専門的な知識や技術の習得だけでなく、課題発見・解決能力やコミュニケーション能力、あるいは協調性などいわゆる「社会人」として備えるべき力（汎用的技能: generic skills）の修得が求められています。本授業では、大学での生活に必要な基礎的技能的習得を図るとともに、上級生や社会で活躍する方々の話を聞くことによって、将来の進路を考える第一歩とします。

〔到達目標〕

1. 大学での様々な学習と自分の将来との関わりを理解できる。
2. 自分の将来について記述したり意見を述べることができる。
3. 様々な情報を的確に入手し、それらを活用してレポートにとりまとめることができる。
4. 自分の意見・考えを他の人にわかりやすく説明できる。
5. 他の人の話を把握し、適切な質問や議論を行うことができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

授業は、担当者2名を中心にチームティーチングで行います。授業では一方的な講義は行わず、グループワークを中心に行います。各回の授業では、出席カードを兼ねたワークシートを配付し、授業内の演習を踏まえたふり返りの記述を提出することを求めます。このワークシートは、翌週の授業で返却し、最終回には自らの学びをふり返るミニポートフォリオを作成します。

〔授業計画〕

- 第1回 オリエンテーション：ワークを通じて、本授業の到達目標と評価方法を知る
- 第2回 高校と大学の違いを知る
- 第3回 心と身体の健康を考えよう：独り生活の不安と悩

みを解消しよう

第4回 田植えにチャレンジ！

第5回 ①図書情報センターの活用方法を知ろう

②レポートに使える情報の選択と収集方法を知ろう

第6回 ライティング講座1：要約のしかたと「論理展開」の型を知ろう

第7回 ライティング講座2：きちんと考える方法（critical thinking）

第8回 ライティング講座3：レポートの書き方〔基礎編〕
学術レポートの体裁と引用の難しさ

第9回 学外活動報告、先輩から学ぶ：先輩やゲストスピーカーの話をお聴いてみよう！

第10回 研究室レポート：学科別発表会1

第11回 研究室レポート：学科別発表会2

第12回 ライティング講座4

：作成してきたレポートをピアレビューしてブラッシュアップしよう！

第13回 研究の最先端に触れてみよう：ゲストスピーカー（小泉武夫 本学客員教授）の話

第14回 研究室レポート：学年決戦（予選を勝ち抜いた各学科2組による決戦）

第15回 学修キャリア検討会：前期の学びをふり返る

〔成績評価の方法〕

ポートフォリオ用紙に書かれた内容（毎回の授業から学習した事柄と感想など）を評価し、採点する。

〔予習・復習に関する指示〕

毎回のワークシートを期日までに提出しない場合は、授業に出席していても出席とは見なさない。

〔教科書・参考書〕

（教材）必要に応じてプリントを配付する。

〔その他履修上の注意事項〕

(1) 一部の講義は、学科単位で実施するので複数週にまたがることもある。

(2) 「田植えにチャレンジ」は雨天の場合、順延。

(3) 「社会で活躍する方々の話を聞こう！」を含めて、スケジュールは変更することがある。

詳細は、第1回の授業で説明する。

〔オフィスアワーの設定〕

原則として、金曜日の午後

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

汎用的技能の習得およびキャリア意識の形成の基礎を担う「初年次教育（first - year education）」科目に位置づけられる。

〔その他〕

毎回出席の上、講義内容をメモすること。

前学期の生活（学習、日常生活）を通して、「自ら学び、考える」ように心がけてください。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

土壤環境学 (Soil Environmental Science)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 前期
水曜2限
勝見 尚也

〔目的〕

土壤は地球を構成するサブシステム（構成要素）として一翼を担っており、大気圏や水圏など他のサブシステムと強く相互作用することで地球の恒常性に大きく貢献している。さらに、土壤は我々の食糧生産の基盤としても機能している。本講義では土壤を構成する無機物（一次鉱物、二次鉱物）、有機物、生物（動物、微生物）の種類や機能など土壤学に関する知識を修得した後、植物の必須元素が土壤中で保持され植物に持続的に供給されるメカニズムや土壤劣化の対策・修復技術について理解を深め、土壤について幅広く考える機会を設けることを目的とする。

〔到達目標〕

- ・土壤を構成する成分（無機物、有機物、生物）について総合的に説明できる。
- ・食糧生産を支える土壤の機能について学ぶ。
- ・土壤劣化に関する説明と、その修復方法について考えることができる。
- ・気候変動と土壤間のフィードバック効果について理解する。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第1回 講義の概要
土壤って何だ？
- 第2回 土壤の構成成分（1）無機物
一次鉱物と二次鉱物の構造特性と機能
- 第3回 土壤の構成成分（2）有機物
土壤腐植の化学
- 第4回 土壤の構成成分（3）動物、微生物
物質循環の駆動者
- 第5回 土壤の化学性
土壤pH 土壤の吸着現象
- 第6回 土壤の物理性
土性 三相分布 水の保水性
- 第7回 土壤分析
- 第8回 土壤分類・生成
世界と日本の土壤
- 第9回 陸域における炭素・窒素の循環
- 第10回 畑土壤の窒素循環
施肥 窒素固定 硝化 脱窒
- 第11回 水田土壤の特徴
酸化還元反応と物質変化
- 第12回 作物栽培と土壤管理技術
肥料の種類 施肥技術 精密農業
- 第13回 土壤劣化（1）
砂漠化：塩類集積と土壤侵食

第14回 土壤劣化（2）

土壤酸性化 重金属汚染

第15回 土壤と気候変動

〔成績評価の方法〕

期末試験60点 講義毎の小テスト40点：計100点満点に換算して評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

（教科書）土壤環境学 岡崎正規編 朝倉書店

講義に使用するスライドの印刷物も配布する。

（参考書）土壤学概論 朝倉書店

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後に受付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

土壤に興味が湧くような講義を心がける。また、国家・地方公務員採用試験の農学分野と林学分野には土壤学に関する出題があり、それらの受験を考えている学生には是非受講して欲しい。

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

土壤 粘土鉱物 肥料 土壤汚染

生産科学英語 (Basic English for Bioproduction Science)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
1単位 前期
月曜1限
中谷内 修

〔目的〕

専門分野の学習および研究においては、まだ教科書に記載されていない、最新の知見を学ぶ事が必要となる。最新の知見は最新の文献を読むことで得られるが、重要な文献のほとんどは英語で書かれている。したがって、大学では英語で文献を読む訓練が必須である。この演習では、英語で書かれた論文や教科書を用いて基礎生物学を学ぶ事を通じ、英語文献に対する対応力を習得することを目的とする。英語で書かれた科学文献を読む際に最も重要な事は、内容を正確に読み取り、新しい知見を正確に得る事である。そこで、科学英語特有の単語や表現方法を学習するとともに、英文法を正確に理解し、読み取る訓練を行う。

〔到達目標〕

- 1) 英語で書かれた文献を文法的に正しく読み取ることができる。
- 2) 生物学分野における基本的な専門用語を英語で覚える。
- 3) 科学英語特有の表現方法を体得する。
- 4) 英語で書かれた生物学分野の最新の知見を正確に理解できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

毎回生物学分野の英語文献を渡します。次の授業の際に一人一文ずつ日本語に訳してもらいます。その後、背景を含めた解説をします。毎回授業の終わりに小テストを行います。その回に用いたテキストの中から出題します。

〔授業計画〕

- 第1回目 授業の目的、進め方、その他注意事項についての説明
- 第2回目 生物の分類に関する英語表現
- 第3回目 生物の進化に関する英語表現
- 第4回目 ウイルスと細菌の構造と生理に関する英語表現
- 第5回目 原生生物と真菌の構造と生理に関する英語表現
- 第6回目 植物の構造と生理に関する英語表現
- 第7回目 動物の構造と生理に関する英語表現
- 第8回目 原核細胞の構造と機能に関する英語表現
- 第9回目 真核細胞の構造と機能に関する英語表現
- 第10回目 遺伝学に関する英語表現
- 第11回目 分子生物学の基礎に関する英語表現
- 第12回目 遺伝子発現制御に関する英語表現（1）
- 第13回目 遺伝子発現制御に関する英語表現（2）
- 第14回目 バイオテクノロジーに関する英語表現
- 第15回目 生態学に関する英語表現
- 第16回目 期末試験

〔成績評価の方法〕

- 出席点 30点満点、参加点 10点満点、小テスト 30点満点、期末試験 30点満点、計100点満点で評価します。
- ※1. 毎回、授業の前に出席をとります。遅刻3回で欠席1回の扱いとします。
- ※2. 小テストは授業時間内に行い、第1回目を除く全14回の合計点を評価の対象とします。
- ※3. 期末試験は授業で用いた資料から作成します。印刷された辞書のみ持ち込み可とします。

〔予習・復習に関する指示〕

毎回予習が必要です。授業の性質上、翻訳機・翻訳アプリを使用しないでください。

〔教科書・参考書〕

(教科書)

●配付資料（毎回、次の授業で使用する文献を配布します。授業後に、翻訳例を配布します。）

(参考書)

- 英和辞典（出版社不問。電子辞書ではなく印刷されたもの。試験の際に必要となります。）
- 生物学事典（岩波）
- 生化学事典（東京化学同人）
- 分子細胞生物学事典（東京化学同人）
- Life: The Science of Biology 11th ed. 出版社: W H Freeman ISBN-13: 978-1319010164

〔その他履修上の注意事項〕

英語学習の目的は、英語で書かれた文献を読めるようになることではありません。日本語とは異なる文法にしたがって書かれた文章を正確な文法理解に基づいて読解する訓練を通じ、論理的思考を身につけることにもあります。その点をよく理解して履修して下さい。

〔オフィスアワーの設定〕

生物資源工学研究所203にて随時受け付けます。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

卒業研究に必要な英語力と論理的思考力を身につけるための科目です。

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

英語、基礎生物学、分子生物学、遺伝学、細胞生物学、生理学、生態学

植物育種学 (Plant Breeding)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
木曜1限
高木 宏樹

〔目的〕

仕事として植物の育種を担当する状況下において、自ら育種計画を提案できる知識を身につけることを目的とする。

〔到達目標〕

- 1) 品種間交雑後代について、その概念と育種における利用法が説明できる。
- 2) 突然変異体について、その概念と育種における利用法が説明できる。
- 3) 倍数性について、その概念と育種における利用法が説明できる。
- 4) DNA marker について、その概念と育種における利用法が説明できる。
- 5) 形質転換およびゲノム編集技術について、その概念と育種における利用法が説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第1回 現代の植物育種の概要
- 第2回 育種のための遺伝学基礎1
- 第3回 育種のための確率・遺伝学基礎2
- 第4回 交雑後代
- 第5回 突然変異育種基礎
- 第6回 突然変異育種応用（実例）

- 第 7 回 倍数性育種・半数体育種
- 第 8 回 遺伝資源
- 第 9 回 DNA marker
- 第 10 回 連鎖解析
- 第 11 回 自殖性、他殖性
- 第 12 回 F1 品種(雑種第一代)
- 第 13 回 形質転換・ゲノム編集
- 第 14 回 育種目標の設定
- 第 15 回 実際の育種

〔成績評価の方法〕

・期末試験 75% レポート 25%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) なし

(参考書) なし

〔その他履修上の注意事項〕

・植物遺伝学の知識があることが望ましい。

〔オフィスアワーの設定〕

・随時。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程(農業) 関連科目(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

植物遺伝学 (Plant Genetics)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
 1年
 2単位 後期
 月曜 3限
 濱田 達朗

〔目的〕

植物における、性と生殖、遺伝の仕組み、染色体構造および遺伝子操作等に関する理解を深める。

〔到達目標〕

- (1) 植物の生活環や生殖を説明できる。
- (2) 生物および植物固有の遺伝様式を説明できる。
- (3) 植物の染色体構造や倍数性を説明できる。
- (4) 植物のゲノムや遺伝子操作を説明できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 植物の性と生殖1
イントロダクション、生活環
- 第 2 回 植物の性と生殖2
生殖器官の分化
- 第 3 回 植物の性と生殖3
雌雄性と性染色体、生殖細胞の形成
- 第 4 回 植物の性と生殖4
受粉と不和合性
- 第 5 回 植物の性と生殖5
受精と胚発生
- 第 6 回 遺伝の仕組み1

メンデルの法則、確率現象としての遺伝

- 第 7 回 遺伝の仕組み2
いろいろな遺伝現象
- 第 8 回 遺伝の仕組み3
性と組換え
- 第 9 回 遺伝の仕組み4
動く遺伝子、疑似突然変異、ゲノムインプリンティング
- 第 10 回 染色体と遺伝1
染色体の構造、細胞周期と有糸分裂
- 第 11 回 染色体と遺伝2
染色体同定の手法、減数分裂
- 第 12 回 染色体と遺伝3
染色体の異常
- 第 13 回 染色体と遺伝4
倍数性とゲノム
- 第 14 回 植物ゲノムと遺伝子操作1
植物ゲノム
- 第 15 回 植物ゲノムと遺伝子操作2
遺伝子操作と分子育種
- 第 16 回 試験

〔成績評価の方法〕

試験75%、出席25%により総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書)

「植物遺伝学入門」 三上哲夫 朝倉書店

(参考書)

「遺伝学概説」 J.F. クロー 培風館

「植物の生化学・分子生物学」 Bob B. Buchanan 学会出版センター

「植物のエピジェネティクス」 島本功 秀潤社

「Principles of Plant Genetics and Breeding」 George Acquaah WILEY-BLACKWELL

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義後および随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

先端バイオコースを希望する場合、その基礎となる選択必修科目の一つである。

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

植物生理学Ⅱ (Plant Physiology II)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
火曜2限
関根 政実

〔目的〕

近年の生化学・分子生物学の発展により、多くの植物生理現象に対する分子レベルの知見が急速に蓄積している。植物生理学を扱う研究を行う上で必要な知識を身につけるために、本講義では植物生理現象をできる限り“分子の言葉”で理解することを目標にしている。

〔到達目標〕

- (1) 植物の構造と機能、成長と発生について、その基本的な概念を分子レベルで説明できる。
- (2) 植物特有の現象である光合成、光シグナルを受容して応答する仕組みを分子レベルで説明できる。
- (3) 様々な植物ホルモンについて、それぞれの特徴やシグナル伝達の分子機構を説明できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

参考書をもとに作成したテキストを予めMoodleに公開して、課題を解答して講義の時に提出することで予習する。また、3～4回の講義に1回小テストを行い、最終テストと合わせて理解度を判定しながら講義を進める。

〔授業計画〕

- 第1回 植物の構造と機能
植物を構成する器官や組織とその機能について学習する。
- 第2回 植物細胞の構造と機能
植物細胞を構成する細胞内小器官とその機能について学習する。
- 第3回 植物の成長と発生
植物の胚発生から器官形成を経る栄養成長と種子形成に至る生殖成長の特徴などについて学習する。
- 第4回 植物の成長と細胞分裂
植物の細胞分裂の特徴を動物と対比させて概観するとともに、植物の特徴である細胞壁の構造と機能について学習する。
- 第5回 植物の生殖
植物の有性生殖と生殖に関わる器官、花粉管ガイダンス、自家不和合性の分子機構などについて学習する。
- 第6回 光合成
光合成の明反応と炭素還元反応、C3植物とC4植物の特徴などについて学習する。
- 第7回 光の受容と応答
主に光受容体としてフィトクロムの特徴などについて学習する。
- 第8回 老化とプログラム細胞死

植物の老化とプログラム細胞死の特徴などについて学習する。

- 第9回 植物ホルモン(オーキシン)
オーキシンの合成と分解、極性移動、オーキシン輸送体、オーキシンの生理作用、オーキシンのシグナル伝達の分子機構などについて学習する。
- 第10回 植物ホルモン(サイトカイニン)
サイトカイニンの合成と分解、サイトカイニンの生理作用、サイトカイニンのシグナル伝達の分子機構などについて学習する。
- 第11回 植物ホルモン(ジベレリン)
ジベレリンの合成と分解、ジベレリンの生理作用、ジベレリンのシグナル伝達の分子機構などについて学習する。
- 第12回 植物ホルモン(エチレン)
エチレンの合成と分解、エチレンの生理作用、エチレンのシグナル伝達の分子機構などについて学習する。
- 第13回 植物ホルモン(ブラシノステロイド)
ブラシノステロイドの合成と分解、ブラシノステロイドの生理作用、ブラシノステロイドのシグナル伝達の分子機構などについて学習する。
- 第14回 植物ホルモン(ABA)
アブシジン酸(ABA)の合成と分解、ABAの生理作用、ABAのシグナル伝達の分子機構などについて学習する。
- 第15回 植物ホルモン(ジャスモン酸、サリチル酸)
ジャスモン酸とサリチル酸の合成と分解、生理作用、シグナル伝達の分子機構などについて学習する。

〔成績評価の方法〕

最終テスト、小テスト、課題により90%、平常点10%を基本として総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

次回の講義内容に関する課題を解答することで予習する。

〔教科書・参考書〕

(参考書)「植物分子生理学入門」横田 明穂 編集 学会出版センター

テイツ、ザイガー「植物生理学第3版」L.テイツ/E.ザイガー編、西谷和彦/島崎研一郎 監訳培風館

「植物の生化学・分子生物学」B. Buchanan, W. Gruissem, R. Jones 編集、杉山達夫 監修 学会出版センター

〔その他履修上の注意事項〕

植物生理学Iを取得していることが望ましい。

〔オフィスアワーの設定〕

講義後および随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職の理科免許(選択科目)(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

植物生理、遺伝子発現制御、シグナル伝達、植物ホルモン

植物細胞工学 (Plant Cell Technology)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 後期
金曜1限
大谷 基泰

【目的】

植物細胞工学とは組織培養、細胞融合、遺伝子組換え等のいわゆる植物バイオテクノロジーを利用して、植物の育種、繁殖、有用物質生産等に役立つような技術開発を行うと共に、関連する重要な現象を遺伝学的、植物生理学的な面から解析していく研究分野である。本講義では、植物組織培養技術を中心に、その基礎知識とその利用について述べる。

【到達目標】

- (1) 植物組織培養の意義について説明することができる。
- (2) 植物組織培養の歴史に関して説明することができる。
- (3) 植物組織培養を構成する各技術について説明することができる。
- (4) 植物における遺伝子組換え技術について大まかに説明することができる。

【授業計画・内容(概要)】

各時間のプリントを用意する。また、実際に研究室でおこなっている研究材料を持ってきて学生に観てもらふことによって理解を容易にする。テレビ放送などで取り上げられた植物のバイオテクノロジーに関連する番組を観てもらい、映像によって理解を容易にする。
毎講義終了時に、白紙に意見や質問を書いてもらい、それについて次回の講義の冒頭で説明をおこない、理解を深めよう。

【授業計画】

- 第1回 植物におけるバイオテクノロジー
- 第2回 植物組織培養
植物組織培養の歴史について解説する
- 第3回 植物組織培養、ウイルスフリー苗
植物組織培養の基本的な技術について説明する。
その後、ウイルスフリー苗について説明する。
- 第4回 ウイルスフリー苗と大量増殖
ウイルスフリー苗の復習およびその応用について説明する。その後、大量増殖について説明する。
- 第5回 希少植物や有用植物の大量増殖
植物組織培養を用いた大量増殖について説明する。
- 第6回 胚培養
新品種育成のための胚培養技術について説明する
- 第7回 薬・花粉培養
薬・花粉培養技術について基礎的な説明する
- 第8回 薬・花粉培養
新品種育成のための薬・花粉培養技術について説明する
- 第9回 培養変異とその有効利用

培養中に生じる突然変異とその有効利用について説明する

- 第10回 プロトプラスト
プロトプラストについて説明する
- 第11回 細胞融合
細胞融合による雑種植物作出について説明する
- 第12回 遺伝子組換えの基礎
遺伝子組換え技術の基礎的な説明をする
- 第13回 遺伝子組換えの実情
現在の遺伝子組換えの実情について説明する
- 第14回 遺伝子組換えの課題
遺伝子組換えが抱えている課題について説明する
- 第15回 植物バイオテクの今後の課題
植物バイオテクノロジーが抱えている課題について説明する

【成績評価の方法】

受講状況、授業中の質疑の状況、試験の結果をもとに成績評価を行う。

【予習・復習に関する指示】

講義前後に講義で使用するスライドのファイルを「石川県立大学e-Learningのページ (moodle)」にアップしますので参考にして下さい。

【教科書・参考書】

(参考書)「植物バイオテクノロジー」原田宏 著 (NHKブックス)

「植物組織培養」原田宏 編集 (理工学社)

「植物バイオテクの基礎知識」大澤勝次 著 (農文協)

各項目についてプリント資料を配付する。

【その他履修上の注意事項】

【オフィスアワーの設定】

火～金曜日の午後

上記以外でも連絡があれば可

【カリキュラムの中の位置づけ】

【その他】

植物組織培養の面白さを伝えることができればと考えています。分からないことがあれば研究室に訪ねてきてください。ミニ実習・研究の相談も受け付けます。

【資格関係】

教職課程関連科目 (履修の手引別表参照)

【キーワード】

バイオテクノロジー、組織培養、遺伝子組換え

植物保護学 (Plant Protection)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 後期
金曜2限
弘中 満太郎 古賀 博則

【目的】

植物を病害虫や雑草から守るにはどうすべきだろうか。病害虫や雑草の防除法に用いられている農薬の種類とそれら

の作用機作、農薬の安全性、薬剤耐性の問題を取りあげ、農薬に代わる耕種的防除、機械的物理的防除、生物的防除などについて講義する。

〔到達目標〕

- 1) 植物保護の基礎知識として、問題となる害虫を列挙し、判別できる。
- 2) 植物保護の歴史的経過を踏まえ、問題点と解決すべき課題について説明できる。
- 3) 作物を栽培する現場で、害虫に対する防除対策をわかりやすく説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

参考書をもとに作成したスライドを利用して講義を進めます。

〔授業計画〕

- 第 1 回 植物保護とは
植物保護の概念を理解するため、農耕と農業生態系のはじまりと変遷、それらの特徴について学ぶ。
- 第 2 回 植物を加害するもの
植物を加害する病原体、害虫、雑草について、その分類、生理生態、被害様式などについて学ぶ。
- 第 3 回 植物保護の歴史
太古から近代までの植物保護の考え方を学ぶとともに、近代から現代に至るまでの法律に基づいた植物防疫事業について理解する。
- 第 4 回 農薬による植物の保護（化学的防除）
植物保護の中心技術である化学的防除法の特徴、効果、問題点を理解する。
- 第 5 回 農薬の作用機作と薬剤耐性
農薬の名称と分類に関連づけてその作用機作を学び、同時に殺虫剤抵抗性の問題を理解する。
- 第 6 回 農薬の安全性
農薬の歴史と農薬に関わる法体系を理解し、安全な農薬の利用方法について学ぶ。
- 第 7 回 農薬の施用技術
農薬の種類に応じた散布方法と使用上の注意について学ぶ。
- 第 8 回 植物検疫
海外や他地域からの有害生物の侵入のリスクを学ぶと共に、我が国の植物検疫の現状と問題点を知る。
- 第 9 回 発生予察
植物防疫法に基づいた国の事業としての発生予察について知り、植物保護における発生予察の重要性を理解する。
- 第 10 回 病虫害のシステム管理
総合的有害生物管理の概念を理解することで、複数の防除法の合理的な統合の必要性を学ぶ。
- 第 11 回 耕種的防除
耕種的防除法の特徴、効果、問題点を理解する。
- 第 12 回 機械的物理的防除
機械的物理的防除法の特徴、効果、問題点を理解する。
- 第 13 回 害虫の生物的防除

生物的防除法の特徴、効果、問題点について説明し、害虫を防除するために用いられる天敵の種類とその利用法について学ぶ。

第 14 回 植物病原微生物の生物的防除
植物病原性の微生物を防除するための、弱毒ウイルスや拮抗微生物の利用について学ぶ。

第 15 回 雑草の防除
農業上問題となる雑草の種類、被害の発生要因、その防除法について学ぶ。

〔成績評価の方法〕

受講状況と授業中の小課題70%、期末試験30%で評価します。授業中に指示する小課題の成績に占める割合が大きいため、欠席すると大きな減点となります。注意してください。

〔予習・復習に関する指示〕

予習：指示された内容について準備してきてください。
復習：指示された復習問題に取り組んでください。わからない箇所や疑問点は積極的に授業時やオフィスアワーで質問してください。

〔教科書・参考書〕

参考書：
病害防除の新戦略（駒田旦・稲葉忠興編、全国農村教育協会）
植物保護（一谷多喜郎・中筋房夫著、朝倉書店）

〔その他履修上の注意事項〕

害虫の採集や同定、害虫防除などの実習的内容を含みます。3年次前学期開講の応用昆虫学の内容程度の知識があることを前提としますので、本講義の受講を希望する学生さんは、前期の応用昆虫学を必ず受講してください。

〔オフィスアワーの設定〕

随時受け付けますが、e-mail（hironaka@ishikawa-pu.ac.jp）等で事前連絡することが望ましいです。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

害虫の防除を中心とした植物保護学を学びます。応用昆虫学に基づいた実践的な科目として位置づけられます。

〔その他〕

実習的な内容は、平日の受講時間外や土日に行ってもらうことがあります。実習的内容における材料費などは自己負担となります。再試験などはありません。

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

農薬、化学的防除、機械的物理的防除、耕種的防除、生物的防除、IPM

植物病理学 (Plant Pathology)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年 3年
2単位 前期
水曜1限
高原 浩之

〔目的〕

農業生産技術が発達した現在においても、約3分の1の農作物がなんらかの要因で収穫できていない。その理由のひとつとして病原体の感染による農作物の損失があげられる。植物疾病の原因微生物について詳しく理解することは、農作物の安定生産の実現、減農薬など、持続可能な農業を目指した有効な病害防除戦略の確立につながる。

そこで本講義では、植物疾病の原因微生物の種類・分類・発病機構・伝染経路、さらに病原性と抵抗性に関する基本的な知識について概説する。学生は、本講義を通して植物病害に関する一般的な知識を学び、さらに病原体の病原性および植物側の抵抗性メカニズムについて専門的な知識を習得する。これらの知見を統合し、病害防除の重要性について理解すると同時に、感染方法がそれぞれ異なる病原体と植物との相互作用を、生物の進化的な側面から考察する。

〔到達目標〕

- (1) 植物病理学という学問分野の意義・重要性について説明できる
- (2) 植物病の原因、病原体感染の成立、発病について説明できる
- (3) 植物病の原因微生物の特徴が説明できる
- (4) 植物病原体の宿主感染戦略の概要が説明できる
- (5) 病原体に対する植物応答の概要が説明できる
- (6) 植物-病原菌の相互作用と共進化について、分子モデルを用いて説明できる

〔授業計画・内容(概要)〕

植物疾病の原因微生物の分類・発病機構・伝染経路などの基本的な知識について概説する。また、病原体の感染とそれに対する植物の応答を具体的な事象をもとに、病原体の病原性および植物の抵抗性のしくみを分子レベルで理解する。それらを通して、病原体の宿主感染戦略と植物の免疫システムの進化について考える。講義は、教科書とその内容を含む参考資料に沿って行う。

〔授業計画〕

- 第1回 植物病理学の概要
- 第2回 病原体の種類・分類
- 第3回 菌類による病害
- 第4回 糸状菌による病害
- 第5回 細菌・ファイトプラズマによる病害
- 第6回 細菌による植物感染機構
- 第7回 ウイルス・ウイロイドによる病害

- 第8回 ウイルスの感染機構と植物の病害応答
- 第9回 線虫・寄生植物による病害
- 第10回 病原性と抵抗性
- 第11回 病原菌の病原性機構
- 第12回 植物の抵抗性機構
- 第13回 植物-病原菌の相互作用
- 第14回 植物-病原菌の相互作用と共進化
- 第15回 植物の免疫機構
- 第16回 期末テスト

〔成績評価の方法〕

出席と試験によって評価する。また講義の中でミニレポートの提出を求める場合がある。

〔予習・復習に関する指示〕

履修者は、講義資料を講義前までにmoodleからダウンロードして利用する。資料内容と当該分野の教科書の内容を予習し、疑問点や質問等を整理してから講義に臨むこと。疑問等をできるだけ講義時間内で解決するように努めること。

〔教科書・参考書〕

(教科書)

「新植物病理学概論」 白石ほか共著 養賢堂

(参考書)

「植物病理学」 眞山ほか共著 養賢堂

「植物医科学」 難波成仁 養賢堂

「新版分子レベルから見た植物の耐病性」 島本功ほか共著 秀潤社

〔その他履修上の注意事項〕

講義の中で課題やミニレポートの提出、グループディスカッションを行う場合もある。このことをよく理解した出席状況、また活動への積極的な関わりを求める。

〔オフィスアワーの設定〕

研究室 (A210) で随時質問を受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

中間年次の専門固有科目

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程 (農業) 関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

植物病原微生物、病害抵抗性、病原性因子、植物免疫反応

応用昆虫学 (Applied Entomology)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
木曜2限
弘中 満太郎

〔目的〕

昆虫は他の分類群の生物に比べて種数が非常に多く、バイオマスが大きい生物である。同時に、生活圏が人と重なっていることから、人の生活や生産活動に深い関わりをもってきた。好ましくない関わりとしては、農業や食品産業において起こる作物や生産物の加害がある。安定した食料生産を目指すためには、農業害虫や貯蔵食品害虫の管理が不可欠である。また、健康的な生活環境を脅かす衛生害虫や家屋害虫の防除も必要である。一方で、好ましい関わりとして、古くは食料や薬としての利用、近年では生物的防除やバイオメティクスなどによる利用がある。本科目では、昆虫の基礎的な特性を知り、これまでとこれからの昆虫と人との関わりを考える。

〔到達目標〕

- 1) 昆虫か昆虫ではないかを区別し、どの分類群に属する昆虫かを判別できる。
- 2) 昆虫に特徴的な形態、生理、行動、生態を列挙できる。
- 3) 実際の昆虫を採集・解剖し、外部形態と内部形態の重要部位を特定できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

参考書をもとに作成したスライドを利用して講義を進めます。

〔授業計画〕

- | | |
|--------|----------------------------------|
| 第 1 回 | 昆虫学
基礎昆虫学 応用昆虫学 私の研究紹介 |
| 第 2 回 | 昆虫の外部形態
形態の表現方法 頭部 胸部 腹部 |
| 第 3 回 | 昆虫の分類
階層生物分類体系 学名 標準和名 種 亜種 |
| 第 4 回 | 昆虫の系統
系統進化 門 綱 |
| 第 5 回 | 昆虫の目(もく)
内顎綱 昆虫綱 無翅昆虫 旧翅類 新翅類 |
| 第 6 回 | 昆虫の検索
新性類 完全変態類 検索表 |
| 第 7 回 | 昆虫の栄養生理
食性 栄養素 接触刺激物質 人工飼料 |
| 第 8 回 | 昆虫の内部形態1
消化系 排出系 循環系 呼吸系 |
| 第 9 回 | 昆虫の内部形態2
神経系 生殖系 筋系 解剖 |
| 第 10 回 | 昆虫の発生
卵 受精 無変態 不完全変態 完全変態 |
| 第 11 回 | 昆虫の休眠と発育停止
体温調節 有効積算温度 生活史 |

- | | |
|--------|----------------------|
| 第 12 回 | 昆虫と移動
分散 移動 飛行能力 |
| 第 13 回 | 昆虫の採集
採集法 農場での採集 |
| 第 14 回 | 昆虫の標本
データラベル 模式標本 |
| 第 15 回 | 昆虫の標本作成
展翅 展足 |

〔成績評価の方法〕

受講状況と授業中の小課題70%、期末試験30%で評価します。授業中に指示する小課題の成績に占める割合が大きいため、欠席すると大きな減点となります。注意してください。

〔予習・復習に関する指示〕

予習：指示された内容について準備してきてください。
復習：指示された復習問題に取り組んでください。わからない箇所や疑問点は積極的に授業時やオフィスアワーで質問してください。

〔教科書・参考書〕

参考書：

応用昆虫学の基礎 (中筋房夫ら著、朝倉書店)
最新応用昆虫学 (田付貞洋・河野義明編、朝倉書店)
昆虫生理生態学 (河野義明・田付貞洋編、朝倉書店)

〔その他履修上の注意事項〕

昆虫の採集や同定、解剖などの実習的内容を含みます。

〔オフィスアワーの設定〕

随時受け付けますが、e-mail (hironaka@ishikawa-pu.ac.jp) 等で事前連絡することが望ましいです。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

昆虫学の基礎的な部分を多く含んだ幅広い講義内容であるため、植物保護学を学ぶ上での基礎科目として位置づけられます。後期の植物保護学の受講を希望する学生さんは、本講義を必ず受講してください。

〔その他〕

実習的な内容は、平日の受講時間外や土日に行ってもらうことがあります。再試験などはありません。

〔資格関係〕

教職課程(農業)関連科目(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

昆虫、節足動物、形態、生理、行動、生態、採集、同定

植物生産学 (Plant Production Science)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 前期
火曜3限
塚口 直史

〔目的〕

資源植物・作物の生長と生産を規定する重要な生理・生態学的過程を理解する。太陽エネルギー変換系として作物群落を捉え直し、その生産効率と上記の生理・生態学的過程との関係を論じることができる。

〔到達目標〕

- (1) 資源植物の概念と分類について説明できる。
- (2) 資源植物の基本構造と物質循環について説明できる。
- (3) 資源植物の物質生産に関わる諸過程について説明できる。
- (4) 資源植物の発育について説明できる。
- (5) 資源植物の生産に影響する環境要因について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 植物資源と植物生産
- 第 2 回 資源植物・作物とその分類
- 第 3 回 資源植物の形態1
- 第 4 回 資源植物の形態2
- 第 5 回 植物の循環系と物質移動
- 第 6 回 太陽エネルギー変換系としての作物群落
- 第 7 回 個葉光合成速度1
- 第 8 回 個葉光合成速度2
- 第 9 回 個体群光合成速度
- 第 10 回 呼吸
- 第 11 回 窒素代謝
- 第 12 回 発育
- 第 13 回 作物生産と環境1
- 第 14 回 作物生産と環境2
- 第 15 回 作物生産と環境3

〔成績評価の方法〕

- 小テスト (40%)
期末テスト (60%)

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教 材) 講義資料はMoodleで公開する。
参考図書は授業中に紹介する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義後および随時受けつける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

植物形態・機能学 (Plant anatomy)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 前期
水曜3限
村上 賢治

〔目的〕

植物の基本的な形態とその形成過程について理解する。

〔到達目標〕

- (1) 植物の基本的な器官・組織構造について説明できる
- (2) 植物の各種形態が形成される過程について説明できる

(3) 植物の開花から受精、果実と種子の発育について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

植物の主要な器官である茎、根、葉、花、果実における、細胞、組織、器官の形態的特徴とその形成過程を解説し、それらの果たす物理的・生理学的役割や、実際栽培への応用について解説する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 イントロダクション
植物形態学の概念と意義について学習する。
- 第 2 回 植物の基本構造
根、茎、葉からなる植物の基本構造について学習する。
- 第 3 回 植物の器官と器官系
根、茎、葉の形態の共通性と多様性について学習する。
- 第 4 回 植物の組織構造
根、葉、茎の組織構造と機能について学習する。
- 第 5 回 植物の細胞・組織・組織系
植物細胞の構造・機能による分類と、その集まりである組織、組織系について学習する。
- 第 6 回 形態形成と組織形成
植物の頂端分裂組織が成長しさまざまな形態がつくられる過程について学習する。
- 第 7 回 花と花序
花とその集合体である花序について学習する。
- 第 8 回 生殖細胞の形成
植物の生活環と生殖に関わる細胞・組織形成について学習する。
- 第 9 回 果実の形態と発育
さまざまな果実の形態と発育過程について学習する。
- 第 10 回 種子の形態と発芽
さまざまな種子の形態と、種子発芽に影響を及ぼす要因について学習する。
- 第 11 回 栄養繁殖体の形態
株分け、分球、挿し木、取り木など、栄養繁殖を行うためのさまざまな形態について学習する。
- 第 12 回 組織培養での形態形成
組織培養を行うことにより誘導される様々な形態形成について学習する。
- 第 13 回 植物の環境に対する形態的な応答反応
環境条件の変化に対応して植物の形態がどのように変化するかについて学習する。
- 第 14 回 植物の形態形成制御
実際栽培において植物の形態形成がどのように制御されているかについて学習する。
- 第 15 回 まとめ
講義全体を総括し理解を深める。

〔成績評価の方法〕

中間テスト20%、期末テスト80%

〔予習・復習に関する指示〕

教科書などをあらかじめ読んでおくこと

〔教科書・参考書〕

(参考書) 原 襄 著 植物形態学 朝倉書店
鈴木 正彦 編著 農学基礎シリーズ「園芸学の基礎」 農文協

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

質問などは随時受け付けますがメール等でなるべく事前に連絡してください

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

園芸や作物に関わるさまざまな科目への導入的な内容となります。同時期に開講される植物生産学と関連します。

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

食用作物学 (Food Crop Science)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年 後期
2単位 月曜 2限
塚口 直史

〔目的〕

イネ、ムギ類、トウモロコシ等の穀類、マメ類およびイモ類という主要食用作物の生産状況、来歴および分類を学ぶことにより、これら作物の特性および生産における諸問題を理解する。これら作物の収量、品質および持続生産性の向上のために必要な、形態および生理・生態学的特性について論じることができる。

〔到達目標〕

- (1) 主な食用作物の成り立ちについて記述することができる。
- (2) 主な食用作物の収量成立過程および品質について説明できる。
- (3) 主な食用作物の栽培技術について説明できる。
- (4) 主な食用作物の改良すべき形質を挙げることができる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 総論
- 第 2 回 イネの生産状況、来歴と分類
- 第 3 回 イネの形態
- 第 4 回 イネの発育
- 第 5 回 イネの収量成立過程
- 第 6 回 イネの品質
- 第 7 回 イネの栽培技術
- 第 8 回 イネの育種
- 第 9 回 ムギ類1
- 第 10 回 ムギ類2
- 第 11 回 ムギ類3
- 第 12 回 トウモロコシおよび雑穀

第 13 回 ダイズ

第 14 回 その他のマメ類

第 15 回 イモ類

〔成績評価の方法〕

小テスト50%、期末テスト50%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書)「作物学」 今井勝・平沢正編、文永堂出版
(教 材) 講義資料はMoodle で公開する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義後および随時受けつける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程 (農業) 関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

産業資源作物学 (Industrial Crop Science)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年 前期
2単位 月曜 1限
坂本 知昭

〔目的〕

繊維料、嗜好料、糖料、油料作物など地域の特産品や工業原料となる作物の特性を概説するとともに、各分類の代表的作物を取り上げて来歴、生産状況、生理・生態的特徴、栽培、加工法などを各論的に紹介する。またイネ科やマメ科牧草などの飼料作物、ファイトレメディエーションを目的とした環境修復作物、石油代替資源として注目されているエネルギー作物について、生理・生態学および栽培利用上の特徴を総論的に紹介する。

〔到達目標〕

- 1 繊維料作物の種類と特性について説明できる
- 2 嗜好料作物の種類と特性について説明できる
- 3 糖料作物の種類と特性について説明できる
- 4 油料作物の種類と特性について説明できる
- 5 ゴム料作物の種類と特性について説明できる
- 6 薬用作物の種類と特性について説明できる
- 7 飼料作物の種類と特性について説明できる
- 8 環境修復作物について説明できる
- 9 エネルギー作物について説明できる

〔授業計画・内容 (概要)〕

moodle上の講義資料に基づき自習した上で、与えられた課題に対し協働しながら取り組む。

〔授業計画〕

- 第 1 回 産業資源作物とは
産業資源作物はどのような作物で、我々の生活とどう関係しているのかについて学習する。
- 第 2 回 繊維料作物

- 繊維料作物の一般的な特性と、ミツマタやイグサについて学習する。
- 第 3 回 繊維料作物
繊維料作物のうち、ワタなどについて学習する。
- 第 4 回 嗜好料作物
嗜好料作物の一般的な特性と、チャについて学習する。
- 第 5 回 嗜好料作物
嗜好料作物のうち、コーヒーやカカオなどについて学習する。
- 第 6 回 嗜好料作物
嗜好料作物のうち、ホップやタバコなどについて学習する。
- 第 7 回 糖料作物
サトウキビやテンサイなどの糖料作物について学習する。
- 第 8 回 油料作物
油料作物の一般的な特性と、ナタネなどについて学習する。
- 第 9 回 油料作物
油料作物のうち、アブラヤシなどについて学習する。
- 第 10 回 ゴム料作物
パラゴムなどのゴム料作物について学習する。
- 第 11 回 薬用作物
カンゾウなどの薬用作物について学習する。
- 第 12 回 飼料作物
飼料作物のうち、イネ科牧草について学習する。
- 第 13 回 飼料作物
飼料作物のうち、マメ科牧草について学習する。
- 第 14 回 環境修復作物
環境修復作物によるファイトレメディエーションについて、その可能性と問題点を学習する。
- 第 15 回 エネルギー作物
石油代替資源として注目されているエネルギー作物について、その可能性と問題点を学習する。

〔成績評価の方法〕

受講態度と試験によって総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

予習：講義資料をあらかじめ読んでおくこと

復習：課題について自らの考えをまとめておくこと

〔教科書・参考書〕

教科書：講義資料はあらかじめmoodleで公開する

参考書：「作物学（II）？工芸・飼料作物編？」巽 二郎ほか著、文永堂出版

〔その他履修上の注意事項〕

初回を除き、予習と復習がなされていることを確認するための試験を毎回行う。授業計画に挙げた項目は順番を変更して実施することがある。

〔オフィスアワーの設定〕

研究室（A304）で随時受け付けるが事前連絡が望ましい。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

生産科学科専門科目、特に生産科学コース開講科目であり、また他の関連学科・コース科目にも対応している。

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

工芸作物、飼料作物、環境修復作物、エネルギー作物

蔬菜園芸学（Vegetable crop science） 2019年度以降

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 後期
月曜1限
村上 賢治

〔目的〕

野菜の分類、形態、生理生態学的特性、繁殖などに関する知識を習得し、野菜の栽培技術や作型分化について理解する。さらに、施設栽培や養液栽培、植物工場についての基礎的な知識を習得する。

〔到達目標〕

- (1) 野菜の分類と基本的な生理・生態的特性について説明できる
- (2) 野菜の生理・生態的特性と作型との関係について説明できる
- (3) 野菜の繁殖や採種法について説明できる
- (4) 野菜の施設栽培や養液栽培の基礎について説明できる

〔授業計画・内容（概要）〕

果菜類、葉茎菜、根菜類の主要野菜について、形態、生理・生態的特性、採種を中心に解説する。その後、繁殖・苗生産、施設栽培、養液栽培、植物工場についての講義を行う。

〔授業計画〕

- 第 1 回 野菜の分類
さまざまな野菜についての、植物学的（形態、生態）分類や、利用用途の面からの分類について学習する。
- 第 2 回 ナス科野菜
トマト、ナス、ピーマン（トウガラシ）の形態、生態的特性と栽培について学習する。
- 第 3 回 ウリ科野菜
キュウリ、スイカ、メロンなどの形態、生態的特性と栽培について学習する。
- 第 4 回 イチゴ
イチゴの形態、生態的特性と栽培について学習する。
- 第 5 回 葉茎菜類（アブラナ科）
キャベツ、ハクサイなどの形態、生態的特性と栽培について学習する。
- 第 6 回 葉茎菜類（ハウレンソウ、レタスなど）
ハウレンソウ、レタスなどの葉茎菜類の形態、生態的特性と栽培について学習する。
- 第 7 回 鱗茎類
タマネギやネギの形態、生態的特性と栽培について学習する。
- 第 8 回 直根類

ダイコン、ニンジン、カブなどの形態、生態的特性と栽培について学習する。

第 9 回 芋類

ジャガイモ、サツマイモ、サトイモ、ヤマイモなどの形態、生態的特性と栽培について学習する。

第 10 回 野菜の繁殖と採種

野菜の繁殖と種子生産について学習する。

第 11 回 野菜の苗生産

野菜の種子発芽や育苗について学習する。

第 12 回 野菜の施設栽培

ビニルハウスや温室などでの野菜生産について学習する。

第 13 回 野菜の養液栽培

野菜の養液栽培の理論と栽培事例について学習する。

第 14 回 植物工場での野菜生産

植物工場での野菜生産の基礎について学習する。

第 15 回 まとめ

これまでの講義内容を総括し理解を深める。

〔成績評価の方法〕

中間テスト20%、期末テスト80%

〔予習・復習に関する指示〕

あらかじめ教科書などを読んでおくこと

〔教科書・参考書〕

(教科書) 金山喜則 編「野菜園芸学 第2版」文永堂出版
(参考書) 篠原 温 (編著) 野菜園芸学の基礎 (農学基礎シリーズ) 農文協

斎藤 隆 著「野菜の生理・生態」農文協

山川邦夫 著「野菜の生態と作型」農文協

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

質問などは随時受け付けますがメール等なるべく事前に連絡してください

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

3年前期までの植物関連科目を基礎とした応用科学的な内容である

〔その他〕

生産環境制御コースの必修科目となる

〔資格関係〕

教職課程 (農業) 関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

果樹園芸学 (Pomology)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
火曜 3限
片山 礼子

〔目的〕

果実生産に関わる基礎的知識の習得を目的とし、永年性の木本植物である果樹の生理・生態的特長を述べ、育種や繁殖法、栽培管理、開花から成熟までの果実発達などについて

概説する。また最新の知見を織りまぜて講述し、果樹園芸の現状について理解を深めることを目標とする。

〔到達目標〕

- 1 果樹の生理・生態的特徴を説明できる。
- 2 果樹の品種や育種の現状について説明できる。
- 3 開花・結実から果実の発達過程について説明できる。
- 4 果実の成熟と収穫後生理について説明できる。
- 5 果樹の栽培管理法を説明できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

教科書をもとに作成したパワーポイントにより講義を進める。課題ノートを配布し、各自の予習・復習を通して理解を深める。

〔授業計画〕

- 第 1 回 果樹園芸の特徴と果実生産・消費の動向
果樹の基本的特性を理解するとともに、各樹種の果実生産と消費の動向について理解する。
- 第 2 回 果樹栽培の起源と分類
果樹の原生地について学び、起源と伝播、自然分類と形態的分類、ゲノム情報に基づいた分類について学ぶ。
- 第 3 回 果樹の種類・品種
果樹の主要品種について品種の変遷を含めて概説する。
- 第 4 回 果樹の育種
果樹の育種目標、育種法について概説し、現存の品種の育種例について樹種ごとに説明する。
- 第 5 回 果樹のライフサイクル、物質生産と生産力
栄養成長と生殖成長、成長の基となる物質生産について学ぶ。
成長調節物質とその作用や栽培への利用例について学ぶ。
- 第 6 回 樹体の休眠、花芽形成と結果習性
永年性木本植物である果樹の休眠について理解し、その調節について学ぶ。
花芽形成と結果習性について概説する。
- 第 7 回 花芽分化
幼木相から成木相への転換期にあたる花芽分化の誘導について理解する。また、花芽分化によっておこる形態的变化と各樹種の花芽分化期について学ぶ。
- 第 8 回 開花と受粉
配偶子形成および植物の性決定について学ぶ。また、果樹における自家不和合性について学び、リンゴ、ナシ、ウメのSハプロタイプについて概説する。
- 第 9 回 自家不和合性
果樹における自家不和合性について学び、リンゴ、ナシ、ウメのSハプロタイプについて概説する。単為結果、雄性不稔性について学ぶ。種子の役割と生理落果について解説する。
- 第 10 回 結実
単為結果、雄性不稔性について学ぶ。種子の役割と生理落果について解説する。
- 第 11 回 果実の発育

結実後の細胞分裂、細胞肥大による果実発育、それに糖蓄積のメカニズムについて学ぶ。

第 12 回 果実の成熟

糖、有機酸、アミノ酸と香り成分、着色、渋み物質などの蓄積など果実品質を決定する要因について学ぶ。

第 13 回 収穫後果実の取り扱い 1

果実の呼吸生理について学ぶ、特にエチレン生成と追熟のメカニズムについて解説する。

第 14 回 収穫後果実の取り扱い 2

成熟に伴う主要成分の変化、予措、貯蔵、流通の仕組みなどを学ぶ。

第 15 回 生理障害・病害

果樹の栽培・貯蔵流通において発生する種々の生理障害や病害について学ぶ。

〔成績評価の方法〕

3回試験を行い、その成績により評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

講義ノートを配布するので、予習・復習に使用すること。

〔教科書・参考書〕

(教科書) 農学基礎シリーズ 果樹園芸学の基礎 伴野 潔 他著、農文教

(教 材) moodle にファイルを提示する

(参考書) 最新果樹園芸学 水谷 房雄 他著、朝倉書店

果樹園芸学 金浜耕基 編 文永堂

新編果樹園芸学 間苧谷 徹 他著、化学工業

日報社

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業内容に関する質問は研究室 (A315) にて応じます。必ず事前に連絡を下さい。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程 (農業) 関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

花卉学 (Ornamental Horticulture)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期集中
その他
上町 達也

〔目的〕

花卉園芸の特徴および日本における花卉生産の現状を習得するとともに、花の形態の基本と多様性、花の色と色素、キク、バラ、ユリなどの主要作目の来歴、形態的特徴、花芽分化や休眠などの生理・生態的特性、栽培管理技術を学ぶことにより、花卉園芸の基礎知識と、生理生態反応及び生育特性と栽培管理法との関係を理解する。

〔到達目標〕

- 1) 花卉生産の特徴と現状について説明できる。
- 2) 花の色と形態の基本と多様性について説明できる。
- 3) 花卉類の代表的な作目について育種の歴史を説明できる。
- 4) 花卉類の代表的な作目について生理生態反応及び生育特性と栽培管理法との関係を説明できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

〔授業計画〕

第 1 回 花卉生産の特徴と現状

第 2 回 切り花生産と花の鮮度保持

第 3 回 鉢物と花壇苗生産

第 4 回 日本の豊富な花卉資源

第 5 回 バラの生産 (1) 栽培バラの歴史

第 6 回 バラの生産 (2) 樹形管理法の発達

第 7 回 花の色と色素

第 8 回 バラの生産 (3) 青いバラの育成

第 9 回 キクの生産 (1) キクの花の形態

第 10 回 キクの生産 (2) ロゼットとその制御

第 11 回 キクの生産 (3) 日長反応性と開花制御

第 12 回 花の形態の基本と多様性

第 13 回 ユリの生産 (1) 栽培ユリの歴史

第 14 回 ユリの生産 (2) 休眠、花成とその制御

第 15 回 ユリの生産 (3) 球根の生産

第 16 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

毎回の講義で行う小テストなど (50%)、期末試験 (50%)

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教 材) 講義資料としてプリント配布

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業終了後、もしくはメール (uemachi@ses.usp.ac.jp)

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程 (農業) 関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

畜産学概論 (Introduction to Animal Science)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
1年
2単位 前期
月曜 1限
平山 琢二

〔目的〕

家畜の起源、わが国での畜産の発達、畜産と環境との関わりを理解するとともに、家畜生産・利用に必要な栄養・飼料、飼養管理、繁殖・育種、衛生、畜産物利用の基礎を学ぶ。また、畜産経営と畜産物の流通、家畜飼養の概要を学び、畜産についての幅広い知識を身につける。

〔到達目標〕

畜産学の基本事項について、具体的に説明することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

授業では、前半部分は教科書に沿った講義を行い、後半は課題についてグループディスカッションを行っていただき、その後、発表会を行います。

〔授業計画〕

- 第 1 回 オリエンテーション
- 第 2 回 家畜生産
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 3 回 品種と育種・繁殖
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 4 回 生産倫理とアニマルウェルフェア
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 5 回 生体機構と生理
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 6 回 栄養
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 7 回 飼料作物
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 8 回 飼養
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 9 回 草地と放牧
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 10 回 衛生と疾病
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 11 回 生産機能
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 12 回 生産物と利用
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 13 回 畜産経営と畜産物の流通
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 14 回 環境とふん尿処理
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 15 回 行動
後半は課題についてのグループディスカッションと発表があります。
- 第 16 回 最終試験

〔成績評価の方法〕

グループディスカッションへの参加態度や最終試験から評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書)「家畜生産学入門」 平山琢二・須田義人 編
(能登印刷出版)

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

家畜〔牛〕人工授精師（必須）
教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

動物繁殖学 (Animal Reproduction)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
金曜 2限
橋谷田 豊

〔目的〕

繁殖とは、生物が自己と同種の個体を連続性をもって生み出す生殖という最も根元的な機能によって、種が存続し個体数を増大させることである。繁殖の概念には、種固有の繁殖戦略により営まれる自然増殖以外にも、目的に応じて生殖機能や配偶子を操作して繁殖機能を調節したり、ある形質を次世代に特化させるための人為的調節が含まれる。動物繁殖学は、形態学および生理学的な基礎的繁殖機構の解明に加え、これに立脚した繁殖の安定化および効率化を目的とした人為的繁殖調節を探究する学問である。

本講義では、哺乳動物における生殖細胞の発生、受精、着床、妊娠、分娩および泌乳から成る一連の繁殖体系および繁殖を抑制する障害、さらにウシなど付加価値の極めて高い家畜の改良増殖や希少動物等の種の保全に有効な人工授精、体外受精および胚移植といった応用的な繁殖技術について、理解を深めることを目的とする。

〔到達目標〕

- (1) 哺乳動物の繁殖生理と生殖の基本事項を説明できる。
- (2) 哺乳動物の受精から分娩および泌乳にいたる繁殖の基本的な説明できる。
- (3) 家畜繁殖障害について説明できる。
- (4) 家畜の人為的繁殖に関する技術を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

基本的にスライドを用いて授業を行うが、グループディスカッションを行う場合もある。毎回、小試験を行うので、理解度をチェックして復習に役立ててほしい。

〔授業計画〕

- 第 1 回 哺乳動物の生殖生理機構

- 性腺と配偶子、生殖内分泌系、性決定と性分化、哺乳類の繁殖について学習する
- 第 2 回 生殖周期
ライフサイクル、完全生殖周期、不完全生殖周期、季節繁殖周期など、動物の生殖周期を学習する
- 第 3 回 生殖細胞の起源
生殖質、始原生殖細胞、卵原細胞および精原細胞、減数分裂など、生殖細胞の発生について学習する
- 第 4 回 雌の生殖細胞と生殖器官
卵子の形成過程および卵巣、子宮、子宮頸部ならびに膣など、雌の生殖器官の形態学的構造について学ぶ
- 第 5 回 雄の生殖細胞と生殖器官
精子の形成過程および精巣、陰茎ならびに副生殖腺など、雄の生殖器官の形態学的構造について学ぶ
- 第 6 回 神経内分泌系
視床下部ホルモン、下垂体前葉ホルモン、下垂体後葉ホルモンなど、おもに繁殖に関与するホルモンについて学習する
- 第 7 回 性腺ホルモンと視床下部－下垂体－性腺軸
動物の繁殖機能調節と視床下部－下垂体－性腺軸について学習する
- 第 8 回 性の分化
性の進化、生殖様式、単為生殖とゲノムインプリンティング、性決定の概要などを学ぶ
- 第 9 回 性成熟、性周期、受精
性成熟の指標、性周期の類型と血中ホルモン動態、受精および胚の初期発生について学ぶ
- 第 10 回 着床、妊娠、分娩、泌乳
胚の着床、胎盤機能、母体の妊娠認識と妊娠維持、分娩および泌乳といった胎子への発生から分娩にいたる過程を学習する
- 第 11 回 繁殖障害
感染症や生殖機能に起因する繁殖障害について学習する
- 第 12 回 人工授精技術
家畜を例に人工授精技術の意義と得失、雌雄精子の選別分取処理技術、精液の凍結保存、雌の発情の捕捉、精液の注入方法などについて学習する
- 第 13 回 胚移植技術、胚採取、体外受精、周辺技術
家畜を例に胚移植技術の意義と得失、体内からの胚の採取方法、胚の保存方法、体外受精の意義と得失、技術の概要について学ぶ
- 第 14 回 胚凍結、胚移植
胚凍結保存の意義、生殖医療への応用、凍結保存法の種類と技術の概要を学習する
- 第 15 回 最新の生殖工学、遺伝子工学技術
クローン技術、キメラ動物、ES 細胞、遺伝子改変動物など、最新の生殖工学技術について学ぶ

〔成績評価の方法〕

期末試験70%（70 点満点）と毎回実施する小試験30%（1 回あたり2 点満点）を合計し、60 点以上を合格とする。公欠（忌引き（2 親等以内）、教育実習等、感染症、自然災害、その他の教員が公欠と判断する場合）以外の理由で6 回以上欠席した場合は期末試験を受けることができない。

〔予習・復習に関する指示〕

基本的にMoodle 上に授業で用いるスライドを事前にアップするので、予習および復習に役立てること。

講義後の小試験の内容を基軸に復習すること

〔教科書・参考書〕

教科書：「繁殖生物学」 日本繁殖生物学会編、株式会社インターズー

〔その他履修上の注意事項〕

本講義は、家畜〔牛〕人工授精師資格に必須な履修科目ですが、資格を希望しない場合でも我々を含めて哺乳類の体内で営まれる生殖機構や現在の畜産における繁殖技術を理解したい学生はすすんで受講して下さい。

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後に受け付けるが、その他の時間でも受け付けることができる。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

本講義は、生産科学のなかでもとくに動物種の維持を司る繁殖基礎知識を学び、さらに食糧生産に紐づいた近年の繁殖技術についても理解を深める。

〔その他〕

実務経験に関して：これまでに国および独立行政法人の畜産関係機関において、調査研究、技術開発および技術者養成に携わってきた。これら実務経験で得られた知見や技術の実際を講義に取り入れて動物繁殖学の理解醸成に活かす。

〔資格関係〕

家畜〔牛〕人工授精師（必須）

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

自然繁殖、人工繁殖、哺乳類、生殖生理、繁殖サイクル、性、繁殖技術

動物生体機構学（Animal Physiology and Anatomy）

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6 次産業化コース

2年 3年

2単位 前期

金曜 1限

橋谷田 豊 柴 教彰

〔目的〕

動物の生存と家畜の乳・肉・卵生産を理解するためには、解剖学と生理学の両方の理解が必要である。動物体は体の骨格や運動器官と内臓から成り立っており、動物の種類によって構造が異なっているものもある。本講義は動物の筋系の運動生理、飼料摂取、吸収、排泄に関する生体機構、繁殖機構、神経機構、脈管系の生体機構、内分泌機構から成るホメオスタシスと畜産物生産に係るホメオレシス、さらにこれらの生産技術の理解を目的とする。

〔到達目標〕

- (1) 哺乳類および鳥類の生体の構造（器官、組織、細胞）を説明できる。
- (2) 哺乳類および鳥類の生体構造の機能的役割を生理学的に説明できる。
- (3) 家畜における乳、肉、卵の生産機構と生産方法を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

基本的にスライドを用いて授業を行うが、グループディスカッションを行う場合もある。小試験を行うので、理解度をチェックして復習に役立ててほしい。

〔授業計画〕

- 第 1 回 家畜の体機構 (1)
外貌、皮膚および皮膚付属器官
- 第 2 回 家畜の体機構 (2)
骨格と骨格筋
- 第 3 回 家畜の体構造 (3)
細胞と組織
- 第 4 回 生体の調節機構 (1)
神経系による調節
- 第 5 回 生体の調節機構 (2)
体液系による調節
- 第 6 回 生体の調節機構 (3)
呼吸循環器系
- 第 7 回 生体の調節機構 (4)
排泄系
- 第 8 回 生体の調節機構 (5)
消化器系
- 第 9 回 産肉の生体機構 (1)
筋肉の発生と発達
- 第 10 回 産肉の生体機構 (2)
筋肉の発達に及ぼす要因
- 第 11 回 産肉の生体機構 (3)
筋肉の特殊な発達と異常、産肉技術
- 第 12 回 産乳の生体機構 (1)
乳汁の生産機構
- 第 13 回 産乳の生体機構 (2)
泌乳の内分泌と制御
- 第 14 回 産乳の生体機構 (3)
誘起泌乳と産乳技術
- 第 15 回 産卵の生体機構
鶏の内分泌と産卵機構、産卵技術

〔成績評価の方法〕

期末試験70%（70点満点）と毎回実施する小試験30%（1回あたり2点満点）を合計し、60点以上を合格とする。公欠（忌引き（2親等以内）、教育実習等、感染症、自然災害、その他の教員が公欠と判断する場合）以外の理由で6回以上欠席した場合は期末試験を受けることができない。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

教科書および参考書は指定しない（スライドのプリントを授業の前に配布する）。

〔その他履修上の注意事項〕

家畜〔牛〕人工授精師資格講習会を受講する場合、本科目の単位を取得した者は講習会での該当科目の履修および修業試験の該当分野が免除されます。資格希望者以外でも動物の生体構造や機能的な役割を理解したい学生はすすんで受講して下さい。

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付けるが、教員が可能な限り、その他の時間でも受け付けることができる。

授業後の質問等は歓迎する。

質問等は随時受け付けるが、メール等で事前に確認してください

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

Moodleへの授業スライドのアップまたはスライドのプリントを授業の前に配布する。

実務経験に関して：担当教員は、これまでに国、独立行政法人または県の畜産関係機関において、調査研究、技術開発および技術者養成に携わってきた。これら実務経験で得られた知見や技術の実際を講義に取り入れて学生の理解醸成に活かす。

〔資格関係〕

家畜〔牛〕人工授精師（必須）

教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

解剖学、生理学、組織学、骨格、運動器官、消化器官、生体機構、繁殖機構、神経機構、脈管系機構、内分泌機構、産肉、産乳、産卵

動物育種学 (Animal Breeding)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期集中
その他
祝前 博明

〔目的〕

動物の遺伝の基礎から育種の実際までを概観し、資源動物・家畜の生産における遺伝的改良の意義と重要性を理解する。また、DNA情報に基づく最新の能力評価と選抜法の特徴、（野生）希少動物の保全・管理における遺伝育種学の役割、地球温暖化・気候変動に対応した家畜育種の基本戦略などについても学ぶ。

〔到達目標〕

1. 質的形質と量的形質の遺伝的構造の特徴や主な遺伝的パラメータの定義について説明できる。
2. 選抜育種と交雑育種および近交退化と雑種強勢・補完の概念を説明できる。
3. 資源動物・家畜のゲノム育種のための最新手法およびゲノム育種の現状について説明できる。
4. （野生）希少動物の保全や遺伝的多様性の維持・拡大のための基本戦略について説明できる。

5. 地球温暖化・気候変動に対応した家畜の育種戦略について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

遺伝学の基礎知識について適宜、補足・解説しつつ、資源動物・家畜の育種学における基本的な知識および育種の実際における基本的な考え方、重要な事項に焦点を当てて説明する。毎回、pptスライドのプリントを配付し、プロジェクターを使用して講義を進める。

〔授業計画〕

- 第 1 回 野生動物の家畜化
家畜の定義、野生動物の家畜化の動機と家畜化による動物の変化、家畜の分類学上の位置ならびに家畜の祖先種・原種について学習する。
- 第 2 回 家畜の品種と特徴
ウシ、ブタ、ニワトリ、ヒツジなどの家畜種における用種と代表的な品種ならびにそれらの形態および能力の特徴について学習する。
- 第 3 回 質的形質と量的形質
動物の形質、形質発現への遺伝と環境の関与、質的な形質と量的な形質の違い・特徴について学習する。
- 第 4 回 遺伝子型頻度と遺伝子頻度
集団および集団の遺伝的性質について、遺伝子型の頻度および遺伝子の頻度の観点などから学習する。
- 第 5 回 遺伝子作用、遺伝子型値と表現型値
遺伝子の作用の種類ならびに量的形質における遺伝子型値と表現型値の構成について学習する。
- 第 6 回 遺伝的パラメータ
遺伝率、反復率、遺伝相関などの遺伝的パラメータの定義ならびに代表的な家畜種におけるそれらパラメータ値の概要について学習する。
- 第 7 回 能力検定法
直接能力検定、後代検定、きょうだい検定、検定場方式、フィールド方式などの能力の検定法について学習するとともに、和牛、乳牛および豚の場合の具体例を学ぶ。
- 第 8 回 最良線形不偏予測（BLUP）法と能力評価
家畜の遺伝的能力の評価法の種類とそれらの特徴、ならびにアニマルモデルBLUP法と呼ばれる現行の能力評価法の概要について学習する。
- 第 9 回 選抜法と遺伝的改良量
家畜における単一形質の選抜法および複数形質の選抜法、ならびに世代当たりの遺伝的改良量や遺伝的改良速度に関与する要因について学習する。
- 第 10 回 DNA マーカーアシスト能力予測と選抜
DNA マーカーや遺伝子の情報を用いた個体の遺伝的能力の予測法と選抜法について、特にMASやGASと呼ばれる方法の特徴について学習する。
- 第 11 回 全ゲノム予測とゲノミック・セレクション
大量のDNA マーカーの情報を用いて個体の遺伝的能力を評価し、その評価値を用いて個体を選抜する最新の方法について学習する。
- 第 12 回 ゲノム編集と遺伝子改変動物

遺伝子を人為的に改変した動物や外来遺伝子を導入した動物の作成法の種類とそれらの利用法、ならびに遺伝子改変動物の具体例について学習する。

- 第 13 回 選抜育種と交雑育種、交配と交配様式
個体や家系の選抜による育種、品種や系統の交雑による育種、純粋種における近親交配や同類交配などの交配様式、近交退化と雑種強勢のような遺伝現象、個体の近交度や個体間の血縁度の評価法などについて学習する。
- 第 14 回 集団の遺伝的構成の変化と希少動物の保全
小集団における遺伝子頻度の変化ならびに希少動物・絶滅危惧動物の保全について学習するとともに、和牛集団における遺伝的多様性の現状や特別天然記念物トキの保護・増殖の現状などについても学ぶ。
- 第 15 回 地球温暖化に対応した家畜育種
地球温暖化・気候変動に対応した今後の家畜育種の基本戦略について、アニマル・ウェルフェアや生命倫理にも留意しつつ学習する。
- 第 16 回 試験
以上の講義内容の中から、動物の育種学および育種の実際において特に重要な事項や最新の重要知識の面に焦点を当てて試験を行う。

〔成績評価の方法〕

受講状況と試験の結果とに基づいて総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

本科目（集中講義）については、配布資料を利用した毎日の復習が重要である。

〔教科書・参考書〕

参考書： 動物遺伝育種学（祝前博明・国枝哲夫・野村哲郎・万年英之編著，朝倉書店）

〔その他履修上の注意事項〕

本科目を受講する上では、特段の予備知識は必要ない。

〔オフィスアワーの設定〕

毎回の授業の後に設ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

遺伝的改良，能力評価，遺伝的多様性，DNAマーカー，ゲノム育種，和牛，希少動物，量的遺伝学，集団遺伝学，保全遺伝学

動物栄養学 (Animal Nutrition)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 後期
木曜2限
浅野 桂吾

〔目的〕

動物栄養学の基礎である栄養素（タンパク質、脂質、炭水化物、ビタミン、ミネラル、水）の栄養学的な性質及び栄養素の消化、吸収、体内代謝について生化学・分子生物学的に理解する。また、家畜飼料の種類や栄養価の評価、飼料設計を学ぶとともに家畜の代謝・栄養障害の発生原因と機序を理解する。

〔到達目標〕

- (1) 栄養素の機能について説明できる。
- (2) 栄養素の消化・吸収機構と体内代謝を説明できる。
- (3) 家畜飼料の種類と評価方法を説明できる。
- (4) 代謝・栄養障害に関連する家畜の生産病を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

教科書と補足説明用のスライド資料を利用して講義を進める。

〔授業計画〕

- 第 1 回 栄養素「タンパク質」
五大栄養素であるタンパク質の性質と機能について学習する。
- 第 2 回 栄養素「脂質」
五大栄養素である脂質の性質と機能について学習する。
- 第 3 回 栄養素「炭水化物」「ビタミン」
五大栄養素である炭水化物とビタミンの性質と機能について学習する。
- 第 4 回 栄養素「ミネラル」「水」
五大栄養素であるミネラルと動物の必須成分である水の性質と機能について学習する。
- 第 5 回 栄養素の消化
栄養素の消化機構について動物の消化管と消化酵素の機能を含めて学習する。反芻動物の消化管構造と生理機能を学習する。
- 第 6 回 栄養素の吸収
栄養素の吸収機構について学習する。
- 第 7 回 タンパク質と脂質の代謝
タンパク質と脂質の体内代謝について学習する。
- 第 8 回 糖質の代謝
糖質の体内代謝について学習する。
- 第 9 回 栄養素のエネルギーとATP合成
栄養素のエネルギー、ATP消費・合成について学習する。
- 第 10 回 基礎代謝と維持エネルギー
動物の基礎代謝と維持エネルギーについて体温と環境温度の関係を含めて学習する。

- 第 11 回 反芻動物栄養の特徴
反芻動物の特徴的な栄養代謝について学習する。
- 第 12 回 飼料の種類と栄養価の評価
家畜飼料の種類を加工・貯蔵方法を含めて学習する。飼料の栄養価の評価法について学習する。
- 第 13 回 養分要求量と飼料設計
動物を飼養するうえで必要な養分要求量の算出とそれに応じた飼料設計の方法について学習する。
- 第 14 回 家畜の飼養管理
家畜飼養において実際に普及しているボディコンディションスコアや代謝プロファイルテストなどの技術について学習する。
- 第 15 回 家畜の生産病
家畜の代謝・栄養障害に関連する生産病の発生原因と機序について学習する。
- 第 16 回 試験
これまでの講義の内容について試験を行う。

〔成績評価の方法〕

小テスト50%、期末試験50%

〔予習・復習に関する指示〕

毎回の講義内容について教科書と事前配布の資料で予習し、小テスト出題範囲は必ず復習すること。

〔教科書・参考書〕

教科書：「動物飼養学」石橋晃・板橋久雄・祐森誠司・松井徹・森田哲夫 編著（養賢堂）

〔その他履修上の注意事項〕

1年次の畜産学概論を受講していることが望ましい。

〔オフィスアワーの設定〕

講義後

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

動物における栄養消化・代謝などの栄養学の基礎知識に加え、畜産分野における飼料学や飼養学を含む講義内容であるため、動物生産の基礎科目として位置づけられる。

〔その他〕

講義は教科書に沿って進めるが、事前にmoodle上にアップする補足資料も利用するので各自持参すること。

〔資格関係〕

家畜〔牛〕人工授精師（必須）
教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

栄養学、生化学、畜産、飼料、家畜

動物管理学 (Animal Care and Management)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 後期
水曜2限
平山 琢二

〔目的〕

飼育動物や野生動物の管理について様々な分野から概説し、多角的視線から管理学について理解を深められるよう講義する。

〔到達目標〕

動物の管理について多角的視点から議論ができるようになること。

〔授業計画・内容（概要）〕

授業後半に、課題についてグループディスカッションを行います。

〔授業計画〕

- 第 1 回 講義内容全般の説明、動物管理学について
- 第 2 回 環境適応
- 第 3 回 環境制御
- 第 4 回 飼育動物の行動
- 第 5 回 飼育動物の行動制御
- 第 6 回 飼育動物の福祉
- 第 7 回 飼育動物の衛生
- 第 8 回 排せつ物管理、環境保全
- 第 9 回 牛の管理1
- 第 10 回 牛の管理2
- 第 11 回 豚、鶏の管理
- 第 12 回 伴侶動物の管理
- 第 13 回 展示動物の管理
- 第 14 回 実験動物の管理
- 第 15 回 野生動物の管理

〔成績評価の方法〕

出席態度、グループディスカッションへの参加姿勢、最終テストから総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) 適宜、資料を配付する。
(参考書) 動物の飼育管理 (文永堂)

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程 (農業) 関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

生産システム学 (Introduction to Bioproduction Systems) 2019年度以降

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年 後期
2単位 木曜 1限
大角 雅晴

〔目的〕

農産物の生産に利用される機械・装置および施設の構造や性能、その運用に関する基礎知識を習得する。

〔到達目標〕

- (1) 農作物の栽培体系について、作業手順や目的を説明できる。
- (2) 農作業において利用される機械・装置および施設の構造について説明できる。

(3) 農作業において利用される機械・装置および施設の運用方法や安全性について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

作物別の栽培体系に沿って講義を進める。栽培体系における機械・装置の位置づけを明確にし、意義と目的について講述する。さらに、研究が進められている農業用ロボットをはじめとする新技術についても言及する。また、機械・装置の運用計画を立案するための基礎的知識を講述する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 日本農業の概要
農家、耕地面積、食文化の変化など日本農業の現状と変遷の概要を説明し、農業機械の役割や特徴を講術する。
- 第 2 回 エネルギーと動力
農業機械の動力源として、主に内燃機関の種類や構造、動作原理を講述する。
- 第 3 回 稲作体系と農業機械 (1)
農用トラクタの種類や構造について講述する。
- 第 4 回 稲作体系と農業機械 (2)
農用トラクタに装着する作業機の装着方法や制御について講述する。
- 第 5 回 稲作体系と農業機械 (3)
田植機の構造や機能について講述する。直播機についても言及する。
- 第 6 回 稲作体系と農業機械 (4)
バインダーや自脱コンバインなどの水稲収穫機の構造や機能について講述する。
- 第 7 回 畑作体系と農業機械 (1)
プラウやハローなどの耕うん整地機械の構造や機能について講述する。
- 第 8 回 畑作体系と農業機械 (2)
施肥機、播種機、苗の移植機について概要を講述する。
- 第 9 回 畑作体系と農業機械 (3)
中耕除草機、防除機、作物別の収穫機について概要を講述する。
- 第 10 回 畜産機械
牧草の収穫に使用する各種機械と乳牛の飼養管理施設とくに搾乳施設について講述する。
- 第 11 回 農産施設
水稲の収穫後の調整作業に使用する各種機械について講述する。果実の選果施設についても言及する。
- 第 12 回 施設生産と生物環境
施設栽培において使用される機器や装置の概要について講述する。
- 第 13 回 農業機械と安全
農業機械を使用して安全に農作業を行うための基礎知識や、農業機械に装備されている安全装置について講述する。
- 第 14 回 農業機械の運用
農業機械を効率的かつ経済的に運用するための基礎知識について講述する。
- 第 15 回 農業機械の新展開

農業用ロボットや精密農業について概要を講述する。

〔成績評価の方法〕

テスト85%、小テスト15%で評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

予習：教科書をあらかじめ読んでおくこと。

復習：配布されたプリントも含め講義内容をノートに整理しておくこと。

〔教科書・参考書〕

教科書：「生物生産工学概論」（朝倉書店）

教材：プリント配付

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。アポイントメントにより対応する。

内線電話：6119 メール：ookado@ishikawa-pu.ac.jp

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：民間企業において産業用ロボットの開発・設計に従事した経験を有し、実務経験を生かして講義を行う。

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

生物計測工学 (Bio-Measurement Engineering) 2019年度以降

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
火曜 1限
大角 雅晴

〔目的〕

植物個体や群落の形状や物性、栽培環境を計測し、そのデータから栽培管理に必要な情報を取得するための基礎知識を習得する。

〔到達目標〕

- (1) 物理量に関連するSI単位を使いこなすことができる。
- (2) 計測工学に関する用語を説明することができる。
- (3) 代表的な物理量の計測方法や計測原理について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

古典的な計測手法から最新の手法までを体系的に概説し、その際に使用される計測装置や計測原理などの基礎知識を講述する。さらに植物を対象とした応用的計測手法を例としてとりあげ解説する

〔授業計画〕

- 第 1 回 授業全体の概要
授業内容の概要について説明し、計測工学の対象範囲と対象情報について講述する。
- 第 2 回 計測の基礎
計測の分類や計測データの単位、さらに計測器性能の表し方について講述する。
- 第 3 回 計測誤差と計測データの取り扱い

計測の誤差と発生要因、それを考慮した計測データの取扱方法について講述する。

- 第 4 回 距離の計測
二点間の距離を計測する手法として三角測量やレーザー光線を利用した計測方法について講述する。人工衛星を利用した測位システムについても言及する。
- 第 5 回 長さの計測
物体の長さを測定するための測長機器の種類や原理について講述する。植物に適用した例にも言及する。
- 第 6 回 力・強さの計測
物体に働く力に関係する基礎理論を説明し、計測原理について講述する。植物に適用した例にも言及する。
- 第 7 回 流体の計測
流体の特性を示す物理量について説明し、流速や流量の計測方法について講述する。
- 第 8 回 流体圧力の計測
流体の圧力の計測原理や方法について講述する。
- 第 9 回 温度の計測
温度計測の原理と方法について説明し、各種温度計の特徴を講述する。
- 第 10 回 機器分析の基礎
物質成分を分析するための原理や方法について概要を講述する。
- 第 11 回 気体・化合物の計測
気体や化合物の成分を分析するための応用例を講述する。
- 第 12 回 リモートセンシング
地球観測衛星を利用したリモートセンシングについて概要を講述する。農業分野への応用例にも言及する。
- 第 13 回 画像計測
撮影した画像を解析して対象物の各種計測を行う方法の概要を講述する。
- 第 14 回 計測量の電気信号への変換
計測量を電気信号に変換するセンサーの種類や動作原理などについて講述する。
- 第 15 回 電気信号の計測と処理
センサーから出力されるアナログ電気信号の信号処理やデジタル化処理などについて概要を講述する。

〔成績評価の方法〕

テスト85%、小テスト15%で評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

予習：教科書をあらかじめ読んでおくこと。

復習：配布されたプリントも含め講義内容をノートに整理しておくこと。

〔教科書・参考書〕

教科書：「はじめての計測工学」改訂第2版（講談社）

教材：プリント配付

参考書：ファイテック How to みる・きく・はかる—植物環境計測—（養賢堂）

〔その他履修上の注意事項〕

授業内容をより理解するために「生物生産工学実験」を履修することが望ましい。

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。アポイントメントにより対応する。
内線電話6119、メール ookado@ishikawa-pu.ac.jp

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：民間企業において産業用ロボットの開発・設計に従事した経験を有し、実務経験を生かして講義を行う。

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

農業経営・農業生産組織論 (Farm Management and Rural Economics)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 後期
水曜1限
金 成学

〔目的〕

農業経営と生産組織について理論と実践の両面からアプローチする。現在の農業経営をめぐる現状とそれに対する経営行動等について基礎的な知識を習得するとともに、わが国の農業経営問題についての理解を深める。

〔到達目標〕

日本における食料、農業、環境の実態をふまえ、これからの農業経営のあり方や持続可能な農業経営の発展や地域活性化方策について多面的に考察する能力を習得する。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 農業経営学の概要
- 第 2 回 日本農業と農業経営の現状と課題
- 第 3 回 農業経営規模と集約度
- 第 4 回 農業経営の複合化・作物選択の理論
- 第 5 回 農業経営の生産費と収益性
- 第 6 回 農業経営の会計：簿記の基礎1
- 第 7 回 農業経営の会計：簿記の基礎2
- 第 8 回 農業経営の会計：各種取引の記帳と決算1
- 第 9 回 農業経営の会計：各種取引の記帳と決算2
- 第 10 回 農業経営の会計：農産物の原価計算
- 第 11 回 農業経営のリスク管理：先物取引の基礎
- 第 12 回 農業経営のリスク管理：先物取引の実践
- 第 13 回 農業経営のリスク管理：先物取引の事例
- 第 14 回 契約農業の現状とその理論
- 第 15 回 農産物市場とマーケティング
- 第 16 回 試験

〔成績評価の方法〕

試験（60%）と出席状況・クイズ・小テスト・履修の態度（40%）に基づいて総合的に判断する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

（教科書）大泉一貫ほか著「農業経営学概論」、実教出版、2016年

（参考書）「農業経済論 新版」、速水佑次郎、神門善久、岩波書店

「農業経営学講義」、金沢夏樹、養賢堂

「経営の経済学 新版」、丸山雅祥、有斐閣

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

昼休みに受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：これまでに農業生産者団体（農協連合会）に勤務し、農畜産物の流通と穀物貿易の業務を担当した経験を有する。農業経営分析に必要な農業簿記の基礎とリスク管理方法としての契約や先物取引の実態・実務についても講義の内容に含む。

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

食料経済・食料安全学 (Food Economics and food Safety)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 前期
月曜2限
金 成学

〔目的〕

今日の「食」を理解するためには、「川上」の農漁業から「川中」の加工・流通業者、「川下」の小売や最終需要者、さらにそれに影響を与える諸制度、行政措置、あるいは各種の技術革新などを含めて、その全体を1つのシステムとして捉え分析することが求められている。講義においては、食と食料の問題を経済学・商業学・経営学の視点から統合しながら体系的に解説する。

〔到達目標〕

1 食料・農業をとりまく諸問題とアグリビジネスに対する経済学的理解を深めることを目標とする。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 プロローグ
ー食料経済・フードシステム論を学ぶにあたってー
- 第 2 回 日本農業・食料問題の現状と課題
(1) 今日の食料事情と食料政策を中心に
(2) 食糧と人口問題
- 第 3 回 食料の需要と価格
- 第 4 回 食料供給システム
(1) 国内生産と輸入
(2) 品目別供給の特徴
- 第 5 回 食料・農産物の流通

(1) 食・農産物の流通システム

(2) 食料流通の特徴と課題

第 6 回 農業・食料のグローバル化をめぐる諸問題

(1) WTO 体制と農産物の自由化(WTO・農業協定を中心に)

(2) 日本農業とTPP

第 7 回 食をめぐる今日の課題

(1) 農・食品の国際貿易と食品安全性 (WTO・SPS 協定を中心に)

(2) 食の安全性と地産地消

第 8 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

試験 (60%) と受講状況・履修の態度 (40%) に基づいて総合的に判断する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(参考書) 高橋正郎・斎藤修編「フードシステム学の理論と体系」農林統計協会,2002

日暮賢司著『食料経済入門: 経済学から見た現代食料問題』東京書籍 2002 年

高橋正郎編「フードシステム学の世界」農林統計協会,1997

高橋正郎編著『食料経済』第2 版 理工学社 1997 年

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

昼休みに受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して: これまでに農業生産者団体(農協連合会)に勤務し、農畜産物の流通と穀物貿易の業務を担当した経験を有する。農産物卸売市場における取引の実態や農畜産物貿易の実務についても講義の内容に含む。

〔資格関係〕

教職課程(農業)関連科目(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

生物資源経済学 (Bioresource Economics)

農産物市場流通論 2015年度以前

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース

2年

2単位 後期

月曜1限

住本 雅洋

〔目的〕

生物資源の利用に関する問題は経済的な側面を強く持っている。しかし、生物資源のもつ特徴により、市場が機能する場合と失敗する場合がある。この講義では、それぞれの場合について、生物資源の利用に関する問題をミクロ経済学の観点から説明することにより、そうした問題を経済学

的に考察するために必要な基本的な考え方を修得することを目的とする。

〔到達目標〕

(1) 生物資源と経済学との関わりを実感として捉えることができる。

(2) 生物資源利用の問題について経済学的視点から理解できる。

(3) 生物資源利用の問題の改善策について経済学的視点から考察できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

第 1 回 食料価格の変動

食料価格変動の経済的要因等について説明する。

第 2 回 食料需要の決定(1)

効用最大化について説明する。

第 3 回 食料需要の決定(2)

需要の弾力性について説明する。

第 4 回 戦後の食生活の変化と経済的要因(1)

食生活の洋風化について説明する。

第 5 回 戦後の食生活の変化と経済的要因(2)

食生活の外部化について説明する。

第 6 回 食料供給の決定(1)

利潤最大化について説明する。

第 7 回 食料供給の決定(2)

費用最小化について説明する。

第 8 回 余剰分析

余剰分析について説明する。

第 9 回 外部性(1)

外部性の概念について説明する。

第 10 回 外部性(2)

外部性があるときの社会的余剰について説明する。

第 11 回 ゲーム理論の基礎(1)

戦略型ゲームの基本的な考え方を説明する。

第 12 回 ゲーム理論の基礎(2)

繰り返しゲームの基本的な考え方を説明する。

第 13 回 共有地の悲劇(1)

共有地の悲劇の基本的な考え方を説明する。

第 14 回 共有地の悲劇(2)

状況が繰り返される場合について説明する。

第 15 回 共有資源の管理

共有資源の管理について説明する。

第 16 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

平常点(授業中の質疑応答の状況など)(40%)、期末試験(60%)

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) プリントを配布します。

(参考書) 荏開津典生・鈴木宣弘(2015)『農業経済学』第4版、岩波書店

芦谷政浩(2009)『ミクロ経済学』有斐閣

〔その他履修上の注意事項〕

ミクロ経済学、高校数学の数列、微分積分の知識を使用します。自信のない人は復習しておいてください。

〔オフィスアワーの設定〕

メール (sumimoto@ishikawa-pu.ac.jp) 等により、予約してください。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

経済学 (科目番号102) を履修済みであることが望ましい。
農林水産政策学 (科目番号326) を履修予定の人は履修することが望ましい。

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程 (農業) 関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

農林水産政策学 (Agricultural, Forestry and Fisheries Policy) 2019年度以降

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
水曜2限
住本 雅洋

〔目的〕

この講義では、農産物の国境措置や国内政策と日本の食料自給率との関係など、私たちの食料としての農産物を取り巻く現状や問題点、政策効果、日本人の食生活に及ぼす影響などについて理解することを目的とする。

〔到達目標〕

- (1) 食料・農業政策の経緯と現状について理解している。
- (2) 経済学的な観点から、食料・農業政策の効果について分析できる。
- (3) 現状の問題点を認識し、改善策について考察できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

第1回～第7回は世界の食料について、第8回～15回は日本の食料について、それぞれ講義する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 基礎食料の需給
基礎食料の国際的な需給状況とその変化について説明する。
- 第 2 回 国際市場のひっ迫とその要因
国際価格の変動とその要因について説明する。
- 第 3 回 食料の貿易・通商政策 (1)
WTO農業協定等について説明する。
- 第 4 回 食料の貿易・通商政策 (2)
農産物貿易にかかわるWTOのその他の協定等について説明する。
- 第 5 回 WTO以前の先進国の農業政策
WTO設立以前の欧米先進国の農業政策について説明する。
- 第 6 回 WTO以後の先進国の農業政策 (1)
WTO設立以後のEUの農業政策について説明する。
- 第 7 回 WTO以後の先進国の農業政策 (2)

WTO設立以後の米国の農業政策について説明する。

- 第 8 回 食料自給率と食料消費の現状
食料自給率と食料消費の変化の関係について説明する。
- 第 9 回 日本農業の現状
日本の農業の現状について説明する。
- 第 10 回 戦後の農業政策の概要
戦後の農業政策の概要について説明する。
- 第 11 回 農地制度と農業構造改革
農地制度と農業構造の改革について説明する。
- 第 12 回 米政策 (1)
米の生産調整について説明する。
- 第 13 回 米政策 (2)
米価下落への対策について説明する。
- 第 14 回 農業の規制改革
農業の規制改革について説明する。
- 第 15 回 六次産業に係る法律と支援制度
六次産業に係る法律と支援制度について説明する。
- 第 16 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

平常点 (授業中の質疑応答の状況など) (35%)、期末試験 (65%)

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) プリントを配布します。

(参考書) 荏開津典生・鈴木宣弘 (2015) 『農業経済学』第4版、岩波書店

芦谷政浩 (2009) 『ミクロ経済学』有斐閣

〔その他履修上の注意事項〕

ミクロ経済学の基本的な事項について、予め復習しておいてください。

〔オフィスアワーの設定〕

メール (sumimoto@ishikawa-pu.ac.jp) 等により、予約してください。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

経済学 (科目番号102) を履修済みであることが望ましい。

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程 (農業) 関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

植物遺伝子工学実験 (Experiments for Plant Genetic Engineering) 2018年度以降

植物生産基礎実験Ⅰ (Basic Experiments for Plant Production I (Plant Biotechnology)) 2017年度以前

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース

3年

2単位 後期

月曜 3限 月曜 4限 月曜 5限

関根 政実 大谷 基泰 高木 宏樹

〔目的〕

アグロバクテリウム (*Agrobacterium tumefaciens*) を用いてアントシアニンの合成を促進する *PAP1* 遺伝子をタバコに形質転換し、導入遺伝子の解析を行う。この過程で組織培養およびDNAの取り扱いに関する基礎的な実験手法を学ぶ。さらにプロトプラストの調製と融合の操作を体得する。

〔到達目標〕

- (1) 植物の形質転換法について理解して説明できる。
- (2) 真核生物の遺伝子発現制御について理解して説明できる。
- (3) プロトプラストの調製と融合について理解して説明できる。
- (4) この実験のデータを整理して実験レポートおよび課題レポートを作成することができる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 実験の概要説明と注意事項、クリーンベンチの清掃・滅菌、培地等貯蔵液の調製
この実験で行う概要の説明とクリーンベンチの清掃、培地のストック溶液の作成、などについて学習する。
- 第 2 回 タバコ種子の無菌播種
1か月前に播種したタバコ種子から生育した植物体を植え継ぎ、タバコ種子を無菌的に播種する際にエタノール溶液に浸す時間を変えて発芽率に及ぼす影響を調べる実験を行う。
- 第 3 回 培地の作成
アグロバクテリアを感染して遺伝子を導入する際に使用する各種の培地を作成する。
- 第 4 回 アグロバクテリアの感染
アントシアニンの合成を促進する *PAP1* 遺伝子をタバコに形質転換するため、タバコの葉断片 (リーフディスク) にアグロバクテリアを感染し、遺伝子導入の分子機構などを学習する。
- 第 5 回 アグロバクテリアの除菌
アグロバクテリアを除菌するため、感染したリーフディスクを洗浄して、除菌培地に移してカルス化する。
- 第 6 回 遺伝子組換えタバコのシュートの再生
除菌培地からシュート形成培地に移してシュートを再生する。
- 第 7 回 タバコ葉片培地の調製と培養

タバコ葉片培養を行うための培地を調製し、無菌タバコの葉を適当な大きさに切った葉片を培養する。

- 第 8 回 プロトプラスト用試薬の調製
第9回の「プロトプラストの調製と融合」に使用する試薬を調製する。
- 第 9 回 プロトプラストの調製と融合
野生型の緑のタバコと *PAP1* 遺伝子を導入した紫のタバコの葉からそれぞれプロトプラストを調製し、ポリエチレングリコール (PEG) を用いて細胞融合を行う。
- 第 10 回 植物からのDNA抽出1
CTAB法により野菜植物からゲノムDNAを抽出する。
- 第 11 回 植物からのDNA抽出2
DNA抽出キットにより野菜植物からゲノムDNAを抽出する。
- 第 12 回 植物からのDNA抽出3
2種類の手法でDNAの定量を行い、ゲノムDNAをRNA分解酵素処理の有無によりゲル電気泳動を行って観察する。
- 第 13 回 形質転換の確認: 植物DNAの抽出
DNA抽出キットにより形質転換したタバコからゲノムDNAを抽出する。
- 第 14 回 形質転換の確認: PCR → 電気泳動 → 泳動像の確認
タバコから抽出したゲノムDNAを用いて、導入遺伝子領域などに対応するプライマーによるPCRを行い、ゲル電気泳動を行って導入遺伝子を確認する。
- 第 15 回 形質転換の確認: 塩基配列の解析 後片づけ、実験のまとめ
塩基配列決定の方法を学習し、この実験のまとめを行い、最後に後片づけを行う。

〔成績評価の方法〕

実験に対する姿勢・態度、実験レポート (5回) および課題レポート (4回) の総合得点で評価する。

なお、レポート提出数が7割に満たない場合は評価の対象としない。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教材) テキスト (プリント) を配付する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

研究室で随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

欠席した場合、同一項目の実験が実施できなくなることがあるので注意すること。

実験中は白衣を着用すること。受講者が多い場合は一部2グループで時間をずらして実施する場合もある。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

形質転換、発芽と葉片培養、DNA抽出と定量、PCR

生産科学基礎実験 (Basic Experiments for Bioproduction Science) 2018年度以降

植物生産基礎実験Ⅱ (Basic Experiments for Plant Production II (Plant Pathology)) 2017年度以前

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年

2単位 前期

金曜 3限 金曜 4限 金曜 5限

高原 浩之 弘中 満太郎 中谷内 修

【目的】

本科目は「課題解決のための研究デザイン」に関する知識と技術の習得を目指すものである。本学では、中間年次に様々な専門知識を学び、3年から卒業年次にかけて、それら知識を応用して、学生自らが設定した課題に対して根拠に基づいた科学的なアプローチを行うことで、物事を論理的に解決してゆく能力を身につけるよう、卒業研究という専門科目を中心として指導している。

専門知識を応用して、物事を科学的に検証し、論理的に解決していくためには、必ず押さえておかなければならない項目が複数ある。そこで本科目では、自ら研究を設計・検証するために必要な基礎的な内容の中で、特に重要な項目を絞って学ぶことで、物事を論理的に解決・説明するためのプロセスを理解する。さらに、与えられた課題に対して、習得した知識や方法論を用いて学生自身が主体的に取り組むことで、研究室配属後の卒業研究にも応用できるようにする。

【到達目標】

- (1) 変数制御した的確な試験区を設定できる
- (2) 統計処理をするうえで重要なサンプルのとり方が理解できる
- (3) 反証可能性を理解した実験を設計できる
- (4) 調査実験から得られたデータを正確に表現できる
- (5) 考察を根拠に基づいて述べられる
- (6) 論文の構造を理解し、形式に従ってまとめることができる

【授業計画・内容(概要)】

本科目では、自ら研究を設計するための基礎的な項目の中から、

- 1) 変数制御、
 - 2) 統計処理とサンプルサイズ、
 - 3) 反証可能性、
- の3点に焦点を当て、各項目についての講義と実習を行う。さらに、
- 4) 得られた結果を表現し、
 - 5) 正しい構造で考察し、
 - 6) 学術論文の構造を理解した記述方法がわかる
- ようになるための実習を行う。

フィールドでのサンプリングや実験室を使った実験・検証を、できるだけ生きた生物材料を用いて行う。

【授業計画】

(1) オリエンテーション (1回)

本科目の目的や活動内容を教員と履修希望者の間でシェアし、履修の注意点や必要事項について確認する。また、探究活動を進める上での基本的な手順を学び、本科目の目標を達成する道筋を構造的に理解する。

(2) 「植物のストレス応答」(4回)

ある生育条件の中で与えられたストレスが植物の生育におよぼす影響を調べる課題を通して、①適切な条件下で行うための試験区の設定方法と、②結果を正確に解釈するために必要な試験区の設定方法を、「変数制御」という視点から講義と実習で学ぶ。学生は、適切に変数制御された試験区を自ら設計して実験を行い、その結果をレポートにまとめて提出する。

(3) 「農作物の病害虫被害」(3回)

異なる条件で栽培した農作物の病害虫に対する被害程度に有意な差があることを示す課題を通して、①統計処理を意識したサンプリングと反復、②実際の統計処理方法を、講義と実習で学ぶ。学生は、得られる結果が統計的に有意であることを示すためのサンプリング計画を自ら策定して調査・解析を行い、その結果をレポートにまとめて提出する。

(4) 「植物の病害抵抗における生化学的反応」(4回)

病原菌感染時に植物細胞で観察される抵抗反応とそれに関連する酵素活性の変動の関係を検証する課題を通して、①合理的な結論を導くために必要な対照試験区の設定方法と、②ある実験から導かれる異なる結論の中からより合理的なものを選択する方法を、講義と実習で学ぶ。学生は、ある実験結果が仮説を裏付ける事を示すために必要な別の異なる実験を自ら設計・実施し、その結果をレポートにまとめて提出する。

(5) 「害虫の交替性転向反応」(3回)

動物の定位行動の特徴の一つである交替性転向反応(交互転向反応)の特徴を実験的に明らかにする課題を通して、①科学論文の序論、方法の書き方と②結果の表現の仕方、③考察の展開の仕方を、講義と実習で学ぶ。学生はオカダングムシなどを採集して、それを材料として用いて行動実験を行う。講義に加えて、それまでの実習で学んだ変数制御、統計処理とサンプルサイズ、反証可能性の知識を反映させた上で、得られた結果を中心とした仮想的な科学論文にまとめてあげて、その論文を提出する。

【成績評価の方法】

出席状況、活動状況、レポートによって総合的に評価する。レポートは、課題ごとにまとめた計4回の提出を義務とする。個人による課題、グループによる課題の2種類を含む。

〔予習・復習に関する指示〕

予備知識をもって課題に取り組むために、課題ごとに論文や資料等を事前に予習してきてもらうことがある。また実習時間外にレポート作成する場合もある。

〔教科書・参考書〕

(参考書)

「ワークブックで学ぶ生物学実験の基礎」

(T. Greenwoodほか著、オーム社)

「植物防疫講座第3版 害虫・有害動物編」

(編集委員会編、日本植物防疫協会)

「図解生物学講座④ 行動生物学」

(青木清編著、朝倉書店)

「植物における環境と生物ストレスに対する応答」

(島本功ら編、共立出版)

〔その他履修上の注意事項〕

本科目は、前の回で習った知識と技術を、次の回で応用することで「課題解決のための研究デザイン」に必要な基礎的な内容を理解する構成となっている。それゆえ基本的には、全ての回への出席を求める。また活動は個人だけでなくグループで行う場合もあることから、実験に関する活動への積極的な関わりが不可欠である。

〔オフィスアワーの設定〕

講義、実習時間以外でも質問は随時受け付ける。その際、担当教員とアポイントメントを取っておくことが望ましい。

高原：生産科学科棟 A210

弘中：生産科学科棟 A207

中谷内：生物資源工学研究所 資203

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

中間年次の専門知識と卒業年次の研究を結びつけるための科目

〔その他〕

生きた動物、植物、微生物を実験材料として扱うため、それらの飼育管理を、各自で実験日以外に（必要に応じては休日にも）行うことがある。また、調査実験に必要なサンプリングや処理を、実験日以外に行うことがある。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

研究デザイン、変数制御、統計処理、サンプルサイズ、反証可能性、論文の構造

植物生産学実験 (Laboratory Work in Plant Production Science) 2018年度以降

植物生産学実験 I (Laboratory Work in Plant Production Science I) 2017年度以前

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース

3年

2単位 前期

木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限

塚口 直史 坂本 知昭 森 正之 小林 高範

〔目的〕

植物の栽培、形態の観察、生長・生理状態の測定、植物体の化学分析および生理・生化学的解析、食味官能試験など、植物生産学の研究に必要な基本的実験技術と方法論を習得する。

〔到達目標〕

- (1) 各種植物ホルモンが植物の形態や生理現象に与える影響を説明できる。
- (2) 貯蔵器官と貯蔵物質の特徴と性質について説明できる。
- (3) 作物の生長を量的に記述できる。
- (4) 作物の品質を量的に記述できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

第 1 回 オリエンテーション

第 2 回 植物ホルモンの機能-1

第 3 回 植物ホルモンの機能-2

第 4 回 植物ホルモンの機能-3

第 5 回 植物ホルモンの機能-4

第 6 回 貯蔵器官と貯蔵物質の性質

第 7 回 酵素活性の測定 - 1

第 8 回 酵素活性の測定 - 2

第 9 回 植物の形態

第 10 回 イネの幼穂の観察と発育診断

第 11 回 イネ体窒素濃度の測定-1

第 12 回 イネ体窒素濃度の測定-2

第 13 回 イネ体窒素濃度の測定-3

第 14 回 コメの食味官能試験

第 15 回 見学 (石川県農業総合研究センター)

〔成績評価の方法〕

実験態度とレポートによって総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(参考書) 資料を配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

研究室で随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 後期
金曜 3限 金曜 4限 金曜 5限
片山 礼子 坂本 知昭 高居 恵愛

〔目的〕

園芸作物を対象に、特徴的な場面を取りあげてその形態的、生理生態的特性を理解するために基礎的な実験手法を習得する。

〔到達目標〕

- (1) 実験を行う上での基本的な技術やデータのとりまとめ、レポートの作成法を習得する
- (2) 植物体や果実に含まれる各種成分についての組織学的観察法や定量法を習得する

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 オリエンテーション
実験を安全に行う上でのさまざまな注意事項を説明する。
- 第 2 回 実験の基本操作
ピペットマンや精密天秤の正しい使用法を習得する。
- 第 3 回 果実の糖度と酸度の測定
糖度計を用いた果実の糖度(可溶性固形物含量)や、滴定法を用いた酸度の測定法を習得する。
- 第 4 回 高速液体クロマトグラフィー (HPLC) による分析
果実に含まれる糖と有機酸の定量をHPLCを用いて行う方法を習得する。
- 第 5 回 ディスカッション・取りまとめ①
上記2回の実験のデータについてディスカッションを行う。
- 第 6 回 ガスクロマトグラフィー (GC) による分析
果実の成熟と軟化に重要な役割を果たすエチレンをGCを用いて測定する方法を習得する。
- 第 7 回 キウイフルーツのエチレン処理による追熟の評価
キウイフルーツは樹上では成熟しないため、エチレン処理を行いその後の果実品質の変化を評価する。
- 第 8 回 ディスカッション・取りまとめ②
上記2回の実験のデータについてディスカッションを行う。
- 第 9 回 カキ果実の食味試験とタンニンプリント
カキの甘渋性を食味およびタンニンプリント法により評価する。
- 第 10 回 カキ果実のタンニン細胞観察
カキ果実のタンニン細胞を単離して観察しカキの甘渋性を評価する。

- 第 11 回 カキ果実の可溶性フェノール含量の測定
Folin-Ciocalteu法により、渋み物質であるタンニン含量を可溶性フェノール含量の測定を行い検証する
- 第 12 回 ディスカッション・取りまとめ③
上記3回の実験のデータについてディスカッションを行う。
- 第 13 回 クロマトグラフィーによるアントシアニン分析①
クロマトグラフィー分析を行うために、花や果実からアントシアニンを抽出し、アグリコンを得るための加水分解前処理を行う。
- 第 14 回 クロマトグラフィーによるアントシアニン分析②
薄層クロマトグラフィー (TLC) やHPLCによるアントシアニンの定性分析技術を習得する。
- 第 15 回 ディスカッション・取りまとめ④
上記2回の実験のデータについてディスカッションを行う。

〔成績評価の方法〕

実験への取り組み態度とレポートで評価する

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

特に指定せず回ごとにプリントを配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

質問などは随時受け付けますがメール等なるべく事前に連絡して下さい。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

動物生産学実験 (Laboratory Work in Animal Production)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
水曜 3限 水曜 4限 水曜 5限
橋谷田 豊 平山 琢二 浅野 桂吾

〔目的〕

動物用飼料の価値・品質評価のための分析法、動物の基本的な管理法、動物の生殖器官の観察法、人為的繁殖方法を習得する。

〔到達目標〕

- (1) 動物用飼料の価値・品質評価の方法を習得する。
- (2) 動物への適切な接し方や基本的な扱い方を習得する。
- (3) 動物の生殖器官の観察法、人工授精、体外受精、胚採取および移植の基本的な方法を理解し、操作可能になる。

〔授業計画・内容(概要)〕

授業は一部、夏期集中(8月17日予定)で行います。

〔授業計画〕

第1回目: オリエンテーション(担当教員紹介と実験のルール・進め方)

第2回目：サイレージの調製（添加物を利用したサイレージ調製試験）

第3回目：ルーメン内環境（ルーメン液の採取とプロトゾアの観察）

第4回目：ルーメン内消化（人工ルーメン法による飼料の乾物消化）

第5回目：サイレージ分析（サイレージのpH・有機酸の測定）

第6回目：飼料の評価（飼料の消化率算出とサイレージ発酵品質の評価）

第7回目：牧草の管理（放牧草地における牧養力の推定）

第8回目：野生動物の管理（野生動物の生息推定）

第9回目：展示動物の管理（展示動物の環境エンリッチメント調査）

第10回目：生殖器官の観察（哺乳動物生殖器官の観察）

第11回目：人工授精1（哺乳動物の精液および精子の観察と評価）

第12回目：人工授精2（ウシ臓器モデルを用いた精液注入実験）

第13回目：体外受精（家畜卵巣を用いた卵子採取および卵子の形態学的観察と評価）

第14回目：胚採取と移植（ウシ臓器モデルを用いた胚の採取および移植実験）

夏期集中：和牛生産の管理（和牛の生産施設見学、8月17日8時半?17時予定）

〔成績評価の方法〕

レポート75%、出席状況25%を評価の主な柱とする。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

参考書：「動物飼養学」石橋 晃・板橋 久雄・祐森 誠司・松井 徹・森田 哲夫 編著（養賢堂）

参考書：「繁殖生物学」西原真杉、他編著（日本繁殖生物学会編、株式会社インターズー）

〔その他履修上の注意事項〕

参考書「動物飼養学」は2年次配当の動物栄養学で使用したものです。

参考書「繁殖生物学」は必携ではありません。3年次前期配当の動物繁殖学で用いる教科書（必携）と同一です。

第11回以降では、実験材料の入手状況によって実験内容が変更になることがあります。

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：担当には、これまでに国、独立行政法人の畜産関係機関において、調査研究、技術開発および技術者養成に携わってきた教員を含む。これら実務経験で得られた知見や技術の実際を講義に取り入れて学生の理解醸成に活かす。

〔資格関係〕

実験によっては、家畜（牛）人工授精師資格講習会の講義および実技内容に密接に関与するものがあり、本実験の履修が講習会の予習となります（※資格講習会の免除科目にはなりません）。

〔キーワード〕

生物生産工学実験（Bioproduction Engineering Laboratory） 2018年度以降
生産システム学実験（Bioproduction Systems Laboratory） 2017年度以前

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 後期
水曜3限 水曜4限 水曜5限
大角 雅晴 桶 敏

〔目的〕

機械工学や電子工学の基本的な実験をとおして農業機械や装置の基礎となる原理の理解を深める。実験・計測およびデータ処理にコンピュータを利用する基本的な手法を修得する。

〔到達目標〕

- (1)実験機器・計測器の取扱説明書を読み、内容を理解し適切に操作できる。
- (2)各種の実験機器を組み合わせて実験装置を構成できる。
- (3)コンピュータを使用して実験データの処理を行うことができる。
- (4)実験結果を整理し、適切な報告書を作成することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

農産物の生産に使用される機械・装置の理解を深めるために、機械工学や電子工学の基礎的な実験を行う。実験には積極的にコンピュータを取り入れ、計測とデータ処理のために利用する基本的な手法を実習する。

〔授業計画〕

第1回 オリエンテーション

実験内容や日程など授業の概要を紹介する。レポートの作成方法および注意点について説明する。

第2回 長さの測定

物体の長さ測定に使用する代表的な測定器の使用方法を習得する。測定データの処理方法の基礎を学ぶ。

第3回 物体に働く力と変形

物体に働く力を理解し、力および変位の計測機器の取扱いを習得する。バネばかりを対象にして実

- 験を行い、力と変位の計測結果を使用してバネ定数を算出する。
- 第 4 回 はりに働く力と変形
はりに働く力を理解し、曲げモーメントと変形
の関係を学ぶ。はりに働く力とたわみを計測し、
はり材料の縦弾性係数を求める。
- 第 5 回 はりに発生するひずみの測定
物体に力が作用した時に発生する応力とひずみの
関係を学ぶ。ひずみを測定するセンサーであるひ
ずみゲージの使用方法を習得する。はりに生じる
曲げ応力とひずみの関係を計測し、材料の縦弾性
係数を求める。
- 第 6 回 植物体の強度測定
材料試験法の概要について学ぶ。強度測定用装置
類の取扱を習得し、竹材と木材の強度測定を行
う。
- 第 7 回 電子回路の基礎
電子部品の特徴や使用方法について学ぶ。テスター
や各種工具の使用方法を習得する。回路図から実
際の回路を組み立て、基本的な電気回路の公式が
成り立っているか確認する。
- 第 8 回 温度測定の基礎
熱電対の動作原理を学ぶ。熱電対式温度計の電子
回路を組み立てる。熱電対式温度計の温度－出力
電圧の関係を測定し、検量線を作成する。
- 第 9 回 マイクロコンピュータプログラミング基礎1
マイクロコンピュータの特徴やプログラミング方
法について学ぶ。C言語の文法を習得し、入出力
関係のプログラムを作成する。
- 第 10 回 マイクロコンピュータプログラミング基礎2
C言語の文法を習得する。プログラム構造やフロ
ー制御に関係したプログラムを作成する。
- 第 11 回 マイクロコンピュータプログラミングの応用1
C言語における文字列変数の扱い方法を学ぶ。
16桁液晶ディスプレイや7セグメントLEDへの表
示プログラムを作成する。
- 第 12 回 マイクロコンピュータプログラミングの応用2
A/D変換の概要を学ぶ。熱電対を使用したデジ
タル温度計プログラムを作成する。
- 第 13 回 デジタル画像の性質
デジタル画像について学ぶ。デジタル画像処理の概
要について理解を深め、画像処理ソフトウェアの
使用方法を習得する。
- 第 14 回 デジタル画像処理および計測1
デジタル画像処理について理解を深め、画像計測の
基礎を学ぶ。画像処理ソフトウェアの使用方法を
習得する。
- 第 15 回 デジタル画像処理および計測2
デジタル画像を二値化した後のフィルタ処理につ
いて理解を深める。画像計測により形状を計測す
る手法を習得する。

〔成績評価の方法〕

実験項目ごとにレポートを課し評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

復習：配布された資料を読み返してレポートを作成する
こと。

〔教科書・参考書〕

教 材：プリント配付

〔その他履修上の注意事項〕

「生物計測工学」を履修しておくことが望ましい。

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。アポイントメントにより対応する。

内線電話：6119 メール：ookado@ishikawa-pu.ac.jp

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：民間企業において産業用ロボットの開
発・設計に従事した経験を有し、実務経験を生かして実験
指導をおこなう。(大角)

〔資格関係〕

〔キーワード〕

学外農業関連実習 (Internship in Agricultural Practice and Survey)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース

3年

前期集中

その他

関根 政実

〔目的〕

将来、国内外において実践的な農業や関連部門に関わりた
いと希望する学生に、基礎的な知識と現実的な技術を体験
するために、学外の先進農家や農業関連企業、試験場、動
物園等において科学的分析と判断力および現場感覚を備え
させることを目指す。

〔到達目標〕

- (1) 先進農家や農業関連企業、試験場、動物園等において
5日間以上実習すること。
- (2) 実習で得た経験を卒業後の進路の参考にすること。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

実習先としては、先進農家・試験場所・動物園・農業関連
団体・関連企業などが挙げられるが、過疎地や里山、千枚
田の農業支援ボランティア活動等も含む。

実習を希望する学生に対してチューター教員が実習先を幹
旋・紹介し、協議のうえ実習内容と実習期間を決めて実習
させる。実習期間は、1?3週間程度を標準とするが実習先
の要望も考慮して決める。なお、実習に関わる費用等は自己
負担とする。

〔成績評価の方法〕

レポート50%、実習先の所見50%に基づいて総合的に評価す
る。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

特に指定はない。

〔その他履修上の注意事項〕

基本的に受け入れ先は自分で探すが、一部大学で取りまとめるところがある。

〔オフィスアワーの設定〕

随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

インターンシップ

食の6次産業化プロデューサー集中授業 (Outline of sixth sector industrialization) 2019年度以降

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 後期
火曜 1限 火曜 2限
松本 健司

〔目的〕

本講義は生産科学科6次産業化コースの学生が食品加工、衛生管理、食に関する法規、マーケティングなど食品開発に必要な知識と技術を習得することを目的とする。

〔到達目標〕

- (1) 食品に係る様々な法規と制度を理解する
- (2) HACCPを理解する
- (3) 小麦粉を使用したパンおよび麺づくりができる
- (4) 6次産業化の例を説明できる

〔授業計画・内容(概要)〕

麺、パン作りを行うため、3年次後期の1, 2時間目に講義を行い8週間で終了する予定。

〔授業計画〕

- 第1回 6次産業化と食の6次産業化プロデューサー
- 第2回 食品産業の役割(市場と流通)
- 第3回 フードビジネスと6次産業化
- 第4回 マーケティングとは(ケーススタディを含む)
- 第5回 食品衛生関係法規と食品保健行政
- 第6回 食品に係る様々な法規と制度 1
- 第7回 食品に係る様々な法規と制度 2
- 第8回 保健機能食品制度について
- 第9回 品質管理のマネジメント手法(HACCP、ISO22000、GAP)とその事例
- 第10回 食品流通とトレーサビリティ
- 第11回 食品中の栄養成分について
- 第12回 うどんの製作 1
- 第13回 うどんの製作 2
- 第14回 パンの製作 1
- 第15回 パンの製作 2
- 第16回 レポート作成日

〔成績評価の方法〕

講義・実習中の態度: 50%

レポート: 50%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

必要に応じてプリントを配布する

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

生産科学科6次産業化コース必須科目

〔資格関係〕

食の6次産業化育成プログラム(食Pro.)

〔キーワード〕

食品製造、食品産業、食品衛生、食に関する法規

生産科学演習 (Exercise for Bioproduction Science)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
4年
2単位 通年
その他
関根 政実

〔目的〕

卒業研究に必要な知識や技術を修得するために、卒業研究の指導教員から演習形式で指導を受ける。

〔到達目標〕

- (1) 卒業研究論文の課題に関連する論文を検索できる。
- (2) 卒業研究論文の課題に関連する英語論文を読み、その内容をパワーポイントで紹介できる。
- (3) 卒業研究論文の実験計画および研究成果をパワーポイントで紹介し、その内容を議論できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

基本的には系ごとにセミナー形式で行う。

〔授業計画〕

学生それぞれが所属する系ごとに、卒業研究課題と関連した研究論文の紹介と討論を行う。

〔成績評価の方法〕

平常点と質疑応答の状況や授業中の態度で総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

系ごとに異なるため、指導教員の指示に従う。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

演習セミナー、論文発表、研究発表

卒業研究 (Graduation Thesis)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
4年
10単位 通年
その他
関根 政実

【目的】

これまでの講義や実験・実習で修得してきたことを基礎として、自ら未知の問題にテーマを定め、その解明・解決に向けて計画を立て、実験・調査によって得られた結果を論文にまとめ、さらにプレゼンテーションを行う。卒業研究の課題設定、実験・調査等については、指導教員と意思の疎通をはかりながら進めていく。

【到達目標】

- (1) 指導教員の助言を得ながら、卒業研究の実験計画を立てることができる。
- (2) 指導教員の助言を得ながら、実験、調査などを行い、そのデータを統計的方法などを用いて解析できる。
- (3) 研究成果をパワーポイントを用いて発表するとともに、卒業研究論文としてまとめることができる。

【授業計画・内容(概要)】

【授業計画】

卒業研究課題の決定、研究計画の立案、実験・調査・解析など研究の遂行、研究結果のまとめ・卒業論文の執筆など、研究に関わる一連のことを、指導教員と意思の疎通をはかりながら進める。

【成績評価の方法】

卒業研究論文、プレゼンテーション、研究に取り組む態度で総合的に評価する。

【予習・復習に関する指示】

【教科書・参考書】

指導教員の助言により決定する。

【その他履修上の注意事項】

【オフィスアワーの設定】

指導教員との話し合いで設定する。

【カリキュラムの中の位置づけ】

【その他】

【資格関係】

【キーワード】

研究と調査、卒業論文

食文化論 (Food Culture) 2019年度以降

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
1年
2単位 後期
木曜1限
小林 茂典

【目的】

食文化は、食に関するさまざまな要素から構成される生活(行動)様式であり、自然・社会環境等を背景として地域的・歴史的に形成されてきた。こうした食文化の内容を広い観点から把握し、現代の食の特徴を理解する。

【到達目標】

1. 日本の食文化の特徴を説明できる。
2. 日本の各時代の代表的な料理様式の内容を説明できる。
3. 「日本型食生活」の内容・特徴を説明できる。
4. 食の外部化の内容・特徴を説明できる。
5. 現代の食の特徴を説明できる。

【授業計画・内容(概要)】

教科書及び作成したプリントを利用して講義をすすめる。

【授業計画】

第1回 食文化を考える視点

食文化に関する多様なとらえ方を紹介するとともに、この授業で食文化を考える際の基本的な視点を説明する。

第2回 世界の食文化の形成と特徴

自然・社会環境等を背景に形成されてきた世界の主な食文化の基本的な特徴を学ぶ。

第3回 日本の食文化の形成と特徴

日本の食文化の基本的な特徴について、世界の主な食文化との比較をとおして学ぶ。

第4回 大饗料理と平安時代の食

平安時代の食について、代表的な料理様式である大饗料理の特徴等を通して学ぶ。

第5回 精進料理と鎌倉時代の食

鎌倉時代の食について、代表的な料理様式である精進料理の特徴等を通して学ぶ。

第6回 本膳料理と室町時代の食

室町時代の食について、代表的な料理様式である本膳料理の特徴等を通して学ぶ。

第7回 懐石料理と戦国時代(室町時代後期)の食

戦国時代(室町時代後期)の食について、代表的な料理様式である懐石料理の特徴等を通して学ぶ。

第8回 会席料理と江戸時代の食

江戸時代の食について、代表的な料理様式である会席料理の特徴等を通して学ぶ。

第9回 江戸時代の外食文化

日本の外食文化の形成をとらえる上で重要な意義を有する、江戸時代の外食文化の内容と特徴を学ぶ。

第10回 欧米の食文化・西洋料理の導入の特徴

- 明治時代以降の欧米の食文化・西洋料理の導入過程について、和洋折衷型の新たな食である「洋食」の内容・特徴を中心に概観する。
- 第 11 回 第二次大戦後の日本の食生活の変貌の要因
第二次大戦後の日本の食生活の変貌過程について、アメリカの「小麦戦略」と日本市場の開拓、及び日本の「栄養改善」の方向等の観点から概観する。
- 第 12 回 「日本型食生活」の特徴と課題
望ましい食生活として提唱された「日本型食生活」（1980年頃）の特徴と現状を概観する。
- 第 13 回 さまざまな加工食品の特徴
食生活における加工食品の歴史と意義を学ぶ観点から、発酵食品のほか、インスタント食品、冷凍食品等の利便性食品の特徴を概観する。
- 第 14 回 食の外部化の進行と特徴
外食・中食等の利用を意味する食の外部化について、それが進行する背景と特徴を概観する。
- 第 15 回 現代の食の特徴
これまでの講義内容を踏まえながら、日本の農業生産、食料自給率等とも関連させて、現代の食の特徴を概観する。
- 第 16 回 期末試験
到達目標に即した内容や重要事項の理解度に関する設問を中心に試験を行う。

〔成績評価の方法〕

授業時に適宜実施する小テストの得点30%、期末試験の得点70%

〔予習・復習に関する指示〕

授業の最後に、次回の授業に向けた予習内容を提示

〔教科書・参考書〕

教科書：新版 日本の食文化 「和食」の継承と食育（江原 絢子・石川尚子編著、アイ・ケイ コーポレーション）

参考書：和食とうま味のミステリー 国産麹菌オリゼがつむぐ先年の物語（北本勝ひこ、河出書房新社）

食料経済（第5版）：フードシステムからみた食料問題（高橋正郎監修、オーム社）

人を幸せにする食品ビジネス学入門（日本大学食品ビジネス学科編著、オーム社）

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に対応

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

6次産業化コースにおける必修科目である。

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

食文化、料理様式、「和食」、「日本型食生活」、加工食品、食の外部化

食品加工学（Food Processing）

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 後期
木曜2限
藤田 萩乃

〔目的〕

食品のライフを伸ばし輸送が容易で安全安心便利でおいしい！！を、実現する工学が食品加工学である。生産現場から食卓までの距離はますます伸びて地球の外にまで達するようになった。命をつなぐための食品か、欲求を満足させるための食品か、食卓の場所によって、食品加工の設計は変わってくる。本講では学生自身が設計者となり、設計に必要な加工技術を学ぶ。

〔到達目標〕

1. 食品加工と保蔵の目的を理解し、食材に適した加工法を説明できる
2. フードチェーン全体を通じた食品安全について説明できる
3. 新規の加工食品を提案し議論できる

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第 1 回 ガイダンス_食品加工保蔵の意義と目的

第 2 回 食品の経時的変質の要因

第 3 回 食品保蔵の方法

第 4 回 食品加工の方法と原理

第 5 回 植物性食品の加工

第 6 回 動物性食品の加工

第 7 回 油脂及びその加工品+卵

第 8 回 食品の流通と包装

第 9 回 発酵食品

第 10 回 HACCP, 加工食品の規格・基準と食品表示基準

第 11 回 加工食品と食品表示基準

第 12 回 新規の加工食品の提案：作業1

第 13 回 新規の加工食品の提案：作業2

第 14 回 新規の加工食品の提案：発表&まとめ1

第 15 回 新規の加工食品の提案：発表&まとめ2

第 16 回 試験

〔成績評価の方法〕

パワーポイントによる課題発表による

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

「食品加工貯蔵学」新スタンダード栄養・食物シリーズ7 本間清一・村田容常(東京化学同人)

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業の後

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

本授業は教員免許法において教科及び教科の指導法に関する科目として設定された「教科に関する専門的事項に関する科目」に対応する。

〔キーワード〕

食品化学 (Food Chemistry)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年
2単位 前期
火曜 2限
榎本 俊樹

〔目的〕

本講義では、食品成分の化学、食品の味・色・香り・有害成分、食品成分の変化などについて解説し、食品を化学的側面から理解することを目標とする。また、動物性食品、植物性食品、調味嗜好品の特徴などについても食品化学の立場から述べ理解を深める。

〔到達目標〕

- (1) 食品成分について化学的に説明できる。
- (2) 食品の味・香り・遊学成分について化学的に説明できる。
- (3) 動物性食品、植物性食品、調味嗜好品の特徴・相違について説明できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

授業は授業計画に従い実施するが、授業への理解を深めるため、授業項目ごとに正誤問題を宿題として課し、翌週に答え合わせと解説を行う。

〔授業計画〕

- 第1回 糖質
- 第2回 脂質
- 第3回 たんぱく質
- 第4回 ビタミン
- 第5回 ミネラル・核酸
- 第6回 色
- 第7回 味・香り
- 第8回 有害成分
- 第9回 非酵素的褐変と酵素的褐変
- 第10回 油脂の酸化
- 第11回 タンパク質の変化
- 第12回 糖質の変化
- 第13回 ビタミンの変化
- 第14回 動物性食品、植物性食品の特徴
- 第15回 調味嗜好品の特徴
- 第16回 試験

〔成績評価の方法〕

試験による評価

〔予習・復習に関する指示〕

授業項目ごとに配布された宿題は次回の講義までにならずやっておくこと。

〔教科書・参考書〕

(教科書)「食品学総論」 森田潤司・成田宏史編 (化学同人)

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

在室であればいつでも可能。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程(農業)関連科目(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

食品管理学 (Food Management)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
金曜 2限
中口 義次

〔目的〕

食をめぐる問題は我々の生存にとって最も基本的で大切な問題であり、「食は命である」ともいわれる。大量生産・大量消費の現代の食生活では、食品管理は国民が安全な食品の提供を受けるために必要なことである。それゆえ食品製造業者は、HACCPの考えに基づいて安全な食品の製造・加工を行っている。そこで本講義では、HACCPの原理、食品有害微生物の理解とそれらへの対策を中心に解説する。

〔到達目標〕

1. HACCPについて、その成り立ち及び意義が説明できる。
2. 主要な食品有害微生物について説明できる。
3. 食品製造現場において必要な衛生管理全般を説明できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

教科書をもとに作成したスライドやプリントを利用して講義を進める。また、食品管理に関係する最近の話題についても紹介し、総合的に講義を実施する。

〔授業計画〕

- 第1回 HACCPの成り立ちと国際的な枠組み
食品衛生行政及び食品製造現場で重要なHACCPの成立の経緯と国際的な枠組みについて学習する。
- 第2回 HACCPの7原則12手順とは？
HACCPを構成する7原則12手順について、全体を理解し、さらに手順1から5の内容と関連を学習する。
- 第3回 HACCPの7原則12手順とは？
HACCPを構成する7原則12手順について、全体を理解し、さらに原則1から7及び手順6から12の内容と関連を学習する。
- 第4回 HACCPに関連する一般的衛生管理プログラム
HACCPを下支えするために重要な一般的衛生管理プログラムにおいて、特にハード面(施設設備)での取り組みについて学習する。
- 第5回 HACCPに関連する一般的衛生管理プログラム
HACCPを下支えするために重要な一般的衛生管理プログラムにおいて、特にソフト面(衛生教育、衛生管理)での取り組みについて学習する。

- 第 6 回 洗浄・殺菌の定義と効果
微生物制御において重要な洗浄・殺菌について定義、意義や効果を学習する。
- 第 7 回 食品に関連する微生物とその増殖に関わる要因
微生物の種類（ウイルス、細菌、寄生虫）について学ぶと共に、有害微生物と有用微生物の違いを学習する。
- 第 8 回 食品に関連する微生物とその増殖に関わる要因
食中毒の発生状況を理解すると同時に、食品と食中毒病原体の関係を学習する。
- 第 9 回 食品に関連する微生物とその増殖に関わる要因
食品と食中毒病原体の関係を理解すると同時に、各種の食中毒病原体の特徴を学習する。
- 第 10 回 食品に関連する微生物とその増殖に関わる要因
微生物の増殖と増殖要因について、内部要因と外部要因に区別して理解し、食品との関連を学習する。
- 第 11 回 微生物の検査法
大量調理施設や食品検査の現場で使用されている微生物の簡易検査法（スタンプ法、ふき取り法、落下菌法など）について、それらの使用目的と用途を学習する。
- 第 12 回 清浄度モニタリング
清浄度モニタリングをする意義を理解し、実際の現場で使用されている方法を学習する。
- 第 13 回 衛生学的手洗い
食品製造現場で最も基本であり、かつ重要な手洗いについて、日常の手洗いと衛生学的手洗いの違いを学習する。
- 第 14 回 HACCPシステム導入の手順とポイント
これまで学習してきた内容を総括的に結び付けて、実際の現場でのHACCP導入の有効性や問題点について学習する。
- 第 15 回 まとめ（授業全般の関連付けと復習）
これまでの各論について復習しながら、関連について学習する。
- 第 16 回 試験
これまでの講義の内容から、HACCPや微生物を中心とした食品管理についての重要な項目について試験を行う。

〔成績評価の方法〕

試験80%、授業態度など20%

〔予習・復習に関する指示〕

予習：教科書をあらかじめ読んでおくこと

復習：配布された資料について理解を深めること

〔教科書・参考書〕

<教科書>

「管理栄養士のための大量調理施設の衛生管理」 樫尾一監修、矢野俊博など著（幸書房）

<参考書>

「食品の安全を創るHACCP」 日本食品衛生協会

「食品の安全を創るHACCP プラン作成ガイド」 日本食品衛生協会

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後及び随時（事前に連絡してもらった方がスムーズです）

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

食品の安全性について理解を深めることで、食品製造現場で必要とされる食品衛生の基礎が身に着くと同時に、実際の食品製造現場で必要とされる知識を身に着けることができる。

〔その他〕

食品製造現場において、安全管理と品質管理が求められています。本講義では食品の衛生管理やHACCPに重点をおいて解説します。我々が日常購入する食品の安全管理に興味を持って、消費者及び製造者の現場に入って積極的に学んでください。

〔資格関係〕

食品衛生管理者及び食品衛生監視員（選択）

フードスペシャリスト（選択）

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

HACCP、食中毒、微生物、清浄度検査、食品管理

食品保蔵学 (Preservation of Food)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
2年 後期
2単位 月曜2限
長野 隆男

〔目的〕

食品保蔵の目的は、収穫あるいは製造した食品の品質を、できる限り長い期間好ましい状態に保つことにある。ここでは生鮮食品の貯蔵を含め、食品保蔵の意義と原理、食品の品質劣化に関わるさまざまな要因、食品の加工・貯蔵中における変化、更に品質劣化の進行を抑えるさまざまな技術について理解を深める。

〔到達目標〕

- (1) 食品の品質劣化とその要因を説明できる。
- (2) 食品の加工・貯蔵中における変化を説明できる。
- (3) 食品の品質劣化を防ぐ方法とその原理を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

教科書をもとに作成したプリントを用いて講義を進める。各講義において問題を出題し、そのうちの1問について各自で取り組み、授業内容の理解を深める。

〔授業計画〕

第 1 回 食品保蔵とは

食品の特性、安全性、入手性、変化しやすい食品成分について学ぶ。食品保蔵の重要性を示し、概要を理解する。

第 2 回 貯蔵の劣化要因（1）水分と水分活性

水分と水分活性の違いについて学習し、食品貯蔵中の劣化要因として自由水を理解する。

第 3 回 貯蔵の劣化要因（2）酸素、温度、光

- 食品貯蔵中の劣化要因としての酸素、温度、光について学習する。
- 第 4 回 保蔵法（1） 水分調整
水分活性、水分収着等温線、乾燥、乾燥と食品成分の品質についてを学習する。
- 第 5 回 保蔵法（2） 低温利用
冷蔵、氷温貯蔵、冷凍貯蔵について学習する。
- 第 6 回 保蔵法（3）
浸透圧の利用、pHの調整、酸素の除去による保蔵法を学習する。
- 第 7 回 加熱殺菌
加熱殺菌の反応速度論と高温短時間殺菌について学習する。
- 第 8 回 加熱殺菌以外の方法による保蔵法
加熱以外の殺菌方法、無菌充填包装、保存料について学習する。
- 第 9 回 食品の成分間反応（1）
食品成分間の反応、アミノカルボニル反応の食品学的意義、アミノカルボニル反応の機構について学習する。
- 第 10 回 食品の成分間反応（2）
アミノカルボニル反応の反応条件と制御、アミノカルボニル反応と香気成分形成、アミノカルボニル反応の抗酸化性と抗変異原性について学習する。
- 第 11 回 酸化（1）
加工貯蔵と酸化、脂質以外の成分の酸化、脂質の酸化について学習する。
- 第 12 回 酸化（2）
脂質の酸化機構として、自動酸化、熱酸化、光関与の酸化、一重項酸素による酸化、金属イオンと酸化について学習する。
- 第 13 回 酵素関与の変化（1）
貯蔵と酵素について、加水分解酵素であるデンプン分解酵素、タンパク質分解酵素、脂質分解酵素について学習する。
- 第 14 回 酵素関与の変化（2）
酸化酵素であるポリフェノールオキシダーゼ、リポキシゲナーゼ、ペルオキシダーゼ、アスコルビン酸オキシダーゼについて学習する。
- 第 15 回 包装
缶詰、瓶、プラスチック容器、紙容器、レトルトパウチ食品について学習する。
- 第 16 回 試験
試験を行い、授業の理解度をみる。

〔成績評価の方法〕

各授業中に行う小テスト30%、期末試験60%、授業態度10%として行う。

〔予習・復習に関する指示〕

予習： 教科書をあらかじめ読んでおくこと。

復習： 復習： 配布したプリントを中心に授業内容を復習する。

〔教科書・参考書〕

教科書：(教科書)「食品加工貯蔵学」本間清一、村田容常編、東京化学同人

教材：必要に応じてプリントを配付する。

〔その他履修上の注意事項〕

実務経験に関して：食品企業において8年間勤務し、研究開発を行った実務経験を有する。講義にはその内容を含む。

〔オフィスアワーの設定〕

講義後、またはアポイントメントにより対応する。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

食品製造分野における専門科目

〔その他〕

食品の貯蔵に関する知識は日々の食生活において役立つと思います。興味をもって受講しましょう。

〔資格関係〕

フードスペシャリスト

〔キーワード〕

食品、貯蔵、酸化、水分活性、殺菌

食品マーケティング論 (Food Marketing)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年 後期
2単位 水曜2限
西本 壮吾

〔目的〕

授業では多様な食生活に位置する実需者本位の製品づくりとサービス提供を目指すマーケティングの一般理論と代表的な手法を学び、農産物や食品を対象としたマーケティング活動の実態を理解する。我が国における「食品の消費と流通」の現状を広い視野で把握し、フードビジネスの現場でのマーケティング展開について学ぶ。生活環境の多様化に伴う現代人の食生活形態と食品流通との関連性を理解習得することを目的とする。

〔到達目標〕

- (1) 食生活形態の変化と消費の関連性について理解できる。
- (2) 農水産物や食品の流通形態の特徴を理解し説明できる。
- (3) 食品産業に関連したマーケティング事例及びケーススタディーを通して食品産業が抱える課題を発見し解決法を考察することができる。

〔授業計画・内容(概要)〕

マーケティングの一般理論を理解し、食品産業でどのように活用されているか事例を通して考える機会を提供する。講義はパワーポイントと配布資料を用いて理解を促す。食品産業で想定されるマーケティング戦略について、グループごとに課題抽出と改善戦略を考察し発表する。

〔授業計画〕

第 1 回 イントロダクション：マーケティングとは
マーケティングの一般理論について理解する。マーケティングの概念を学ぶ。

第 2 回 食市場の変化

- 外食産業や中食産業の市場規模を理解し、食市場を支える食品産業について学習する。
- 第 3 回 食生活と消費：食生活形態の変化
食品販売業態の多様化と消費者の購入先の変化について、食市場の規模と比較することで拡大が見込める食市場を考える。
- 第 4 回 食品の流通 (1) 食生活の多様化
生産者から消費者までの流通システムを理解する。食生活の多様化を支える流通システムの仕組みを学習する。
- 第 5 回 食品の流通 (2) 小売と卸売
小売業の役割と卸売業の役割を学習する。また、中央卸売市場制度について学ぶ。
- 第 6 回 食品市場と食品流通 (1) 内食、外食
内食と外食に関わる食品流通形態を理解し、食生活の多様化との関連について学習する。
- 第 7 回 食品市場と食品流通 (2) 中食とコンビニエンスストア
中食産業とコンビニエンスストアの関係について学ぶ。また、フランチャイズシステムに関する戦略について学習する。
- 第 8 回 フードマーケティング：フードビジネスと6次産業化
ブランディングの手法について学び、生産から製造まで関わる6次産業の役割を理解する。
- 第 9 回 食品消費の課題と環境問題
食品流通システムの近代化と加工食品によってもたらされた食品消費の課題について考えるとともに、食料資源や環境問題の関連について学ぶ。さらに食品消費と安全、企業の社会的責任と情報公開の必要性について学習する。
- 第 10 回 食品消費と安全、企業の社会的責任と情報公開
食品消費と安全、企業の社会的責任と情報公開の必要性について学習する。食品企業が果たす役割と社会的責任について学習し、情報公開の事例をもとに適切な対応とは何かを考える。
- 第 11 回 地元の食品産業のマーケティング戦略 (1)
食品企業の取り組み事例について紹介する。
- 第 12 回 地元の食品産業のマーケティング戦略 (2)
食品企業の取り組み事例について紹介する。
- 第 13 回 ケーススタディー作業及びグループディスカッション
食品企業の様々なマーケティング戦略を読み取り、事業展開や問題点など様々なケースを想定してグループディスカッションを行う。グループごとに取りまとめで発表資料を作成する。
- 第 14 回 ケーススタディーの発表 (1)
パワーポイントを用いてグループごとにケーススタディーの内容を整理して発表する。様々な立場や目線で企業戦略を考え、質疑応答を行う。
- 第 15 回 ケーススタディーの発表 (2)
パワーポイントを用いてグループごとにケーススタディーの内容を整理して発表する。様々な立場や目線で企業戦略を考え、質疑応答を行う。

第 16 回 ケーススタディーレポート作成

〔成績評価の方法〕

グループワーク20%、ケーススタディー発表20%、レポート50%、授業態度10%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) 三訂「食品の消費と流通」(公社)日本フードスペシャリスト協会編(健帛社)

(参考書)「食商品学」一焼いもからグルメツアーまで一梅沢昌太郎、長尾精一著(日本フードスペシャリスト協会、日本食糧新聞社)

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後及び随時間い合わせを受け付けます。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：過去に公的研究機関、及び民間企業に在籍し、食品開発の共同研究に従事した経験がある。講義の中ではブランド化や付加価値化のための着眼点など視点を変えて物事を把握する重要性について事例を挙げながら紹介する。

〔資格関係〕

フードスペシャリスト資格の必修科目

教職課程(農業)関連科目(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

フードスペシャリスト論 (Outline of Food Specialists)

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
2単位 前期
火曜1限
松本 健司

〔目的〕

フードスペシャリストとして求められる食品の開発・流通から販売・消費にいたる幅広い分野について学習することにより、フードスペシャリストの資格を得るために十分な知識の習得を目指す。

〔到達目標〕

1. フードスペシャリストの仕事の説明できる
2. 日本と世界の食文化について説明できる
3. 日本の食品産業について説明できる
4. 食品表示法などの食品に関連する法律について説明できる

〔授業計画・内容(概要)〕

教科書をもとに作成したプリントを利用して講義を進める。また、フードスペシャリスト資格試験の試験問題を用いて章ごとの復習を行う。

〔授業計画〕

- 第 1 回 フードスペシャリストとは
フードスペシャリスト資格の概要とフードスペシャリストが活躍する分野について学習する。
- 第 2 回 フードスペシャリストと食育

フードスペシャリストの活躍分野の一つである食育について、食育基本法や食育推進基本計画を含めて学習する。

- 第 3 回 人類の歩みと食物
狩猟採集時代から現在までの人類の歩みと食物について、農耕牧畜の始まりや代表的な農耕文化を含めて学習する。
- 第 4 回 食品加工・保存技術史
古代から現在に至るまで、人々が行ってきた食べ物の様々な加工について学習する。
- 第 5 回 世界の食
世界各地域における食法や食の禁忌・忌避、食の特徴について学習する。
- 第 6 回 日本の食
縄文時代から現代までの食生活について時代ごとの特徴を学習する。
- 第 7 回 現代日本の食生活
第二次世界大戦後の日本における食生活について学習する。
- 第 8 回 食品産業の役割 1：フードシステムと食品製造業
生産された農産物や食品が消費者に届くまでの流れであるフードシステムと、食品製造業、食品流通業、外食産業からなる食品産業のうち、食品製造業について学習する。
- 第 9 回 食品産業の役割 2：食品卸売業（市場と流通）
食品流通業における食品卸売業と食品小売業について、流通の機能やプライベートブランドなどを含めて学習する。
- 第 10 回 食品産業の役割 3：外食産業
中食産業を含めた外食産業について学習する。
- 第 11 回 食品の品質規格と表示 1：食品表示法、JAS法等
食品の品質と食品規格の法体系の概要、食品表示法とJAS法による規格について学習する（1回目）。
- 第 12 回 食品の品質規格と表示 1：食品表示法、JAS法等
食品の品質と食品規格の法体系の概要、食品表示法とJAS法による規格について学習する（2回目）。
- 第 13 回 食品の品質規格と表示 2：健康や栄養に関する表示制度
保健機能食品制度を中心に健康や栄養に関する食品の表示制度について学習する。
- 第 14 回 食情報と消費者保護 1：食情報
食情報の役割と食品の情報管理システム（トレーサビリティシステムおよび農業生産工程管理:GAPを含む）について学習する。
- 第 15 回 食情報と消費者保護 2：消費者基本法とPL法
食品の安全を守るうえで必要なリスクアナリシスや食品安全基本法に加え、消費者保護の制度について学習する。
- 第 16 回 試験
これまでの講義の内容から特にフードスペシャリスト資格試験に重要な内容について試験を行う。

【成績評価の方法】

試験100%

【予習・復習に関する指示】

予習：教科書をあらかじめ読んでおくこと

復習：配られた復習問題に取り組む

【教科書・参考書】

教科書：四訂フードスペシャリスト論 第6版（日本フードスペシャリスト協会編、建帛社）

【その他履修上の注意事項】

本講義はフードスペシャリスト資格のための講義ですが、食育や食品表示など食に関する内容を含んでいるため、フードスペシャリスト資格を取得しない場合でも食に興味のある学生は受講して下さい。

【オフィスアワーの設定】

講義後

【カリキュラムの中の位置づけ】

食品産業や食に関する法規に加えて食育や食文化など幅広い講義内容であるため、食品専門科目の中で共通の基礎科目として位置づけされます。

【その他】

プリントを配布して講義を進めます

【資格関係】

フードスペシャリスト（必須）

食の6次産業化プロデューサー（食品科学科は必須）

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

【キーワード】

フードスペシャリスト、食文化、食品産業、食品表示

フードマーケティングの理論と実際 (Theory and practice in Food Marketing) 2019年度以降

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース

3年

2単位 後期

月曜1限

小林 茂典

【目的】

マーケティングは、「食」と「農」を効果的に結びつける上で重要な役割を担っている。6次産業化や地域ブランド化にも着目しながら、マーケティングの基本的な考え方の習得と事例分析をとおして、食品の付加価値（顧客価値）形成等の仕組みづくりの特徴を理解する。

【到達目標】

1. マーケティングとは何かについて、キーワードを3つ以上あげて説明できる。
2. マーケティングの観点から、食品の付加価値（顧客価値）の特徴を説明できる。
3. 日本の食品流通システムの特徴を説明できる。
4. 6次産業化の内容と特徴を説明できる。
5. 地域ブランド化の内容と特徴を説明できる。

【授業計画・内容（概要）】

教科書及び作成したプリントを利用して講義を進める。なお、6次産業化、地域ブランド化については参考書も利用する。

【授業計画】

第 1 回 フードマーケティングを考える視点

- マーケティングの基本的な考え方の概略を説明するとともに、この授業でフードマーケティングを考える際の基本的な視点を説明する。
- 第 2 回 マーケティング戦略の基本的要素 (1)
マーケティング戦略の基本的要素のうち、製品戦略 (ブランド戦略を含む)、価格戦略の概要を学ぶ。
- 第 3 回 マーケティング戦略の基本的要素 (2)
マーケティング戦略の基本的要素のうち、流通チャネル戦略、プロモーション戦略の概要を学ぶ。
- 第 4 回 サプライチェーンの考え方と特徴
産地 (圃場) から食卓に至る効率的な物流やコスト低減等を図る上で重要なサプライチェーンの考え方と特徴を学ぶ。
- 第 5 回 バリューチェーンの考え方と特徴
生産・加工・流通の各段階で付加価値を形成し、その伝達を図る上で重要なバリューチェーンの考え方と特徴を学ぶ。
- 第 6 回 日本の食品流通システムの特徴 (1)
商品の企画、価格設定、分業の調整等において、大型小売企業が大きな役割を果たしている現代流通システムの特徴と課題を概観する。
- 第 7 回 日本の食品流通システムの特徴 (2)
生鮮食料品の流通システムについて、野菜を対象として、その特徴と課題を概観する。
- 第 8 回 事業の定義と顧客価値
企業戦略をとらえる際に不可欠な事業の定義の考え方と顧客価値 (機能・便益・価値) の内容を学ぶ。
- 第 9 回 関係性マーケティングの特徴
顧客とのより継続的な関係づくりの構築を重視する関係性マーケティングの基本的内容を学ぶ。
- 第 10 回 6次産業化の特徴と取組 (1)
6次産業化の基本的なとらえ方、タイプ分け等を概観するとともに、「高付加価値型農業」としての6次産業化の特徴を学ぶ。
- 第 11 回 6次産業化の特徴と取組 (2)
6次産業化のさまざまな事例を取り上げて、その取組の特徴等を学ぶ。
- 第 12 回 6次産業化の特徴と取組 (3)
バリューチェーンのあり方や地域ぐるみの取組など、6次産業化のさらなる推進に必要な諸条件等を学ぶ。
- 第 13 回 地域ブランド化の特徴と取組 (1)
ブランドの基本的なとらえ方やさまざまなブランド化の特徴を概観するとともに、「高付加価値型農業」としての地域ブランド化の特徴を学ぶ。
- 第 14 回 地域ブランド化の特徴と取組 (2)
地域ブランド化のさまざまな事例を取り上げて、その取組の特徴等を学ぶ。
- 第 15 回 フードマーケティングの総括的検討
これまでの講義内容を踏まえながら、「食」と「農」の効果的な結びつき方、食品の付加価値形成等の仕組みづくりについて総括的に考察する。

第 16 回 期末試験

到達目標に即した内容や重要事項の理解度に関する設問を中心に試験を行う。

〔成績評価の方法〕

授業時に適宜実施する小テストの得点30%、期末試験の得点70%

〔予習・復習に関する指示〕

授業の最後に、次回の授業に向けた予習内容を提示

〔教科書・参考書〕

教科書：1からのマーケティング 第4版 (石井淳蔵・廣田章光編著、中央経済社)

参考書：「食」の研究 これからの重要課題 (生駒俊明編著、丸善プラネット)

地域ブランディングの論理 (小林哲、有斐閣)

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に対応

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

食品科学科6次産業化コースの必修科目である。

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

マーケティング、付加価値 (顧客価値)、サプライチェーン、バリューチェーン、6次産業化、地域ブランド化

食品生産学外実習 (Study Tours to Food Technology Exhibition) 2019年度以降

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 6次産業化コース
3年
1単位 前期集中
その他
榎本 俊樹

〔目的〕

食品展示会に参加し、様々な食品メーカーが利用している機器類を見学、体験することによって、食品製造で使われる機器類について理解する。FOOMA JAPANを予定している。

〔到達目標〕

大規模なものから小規模のものまで食品製造機器を数多く見学し、食品製造における機器について理解を深める。

〔授業計画・内容 (概要)〕

〔授業計画〕

詳細は2021年度に連絡する。

〔成績評価の方法〕

レポート100%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

必要に応じて配布する

〔その他履修上の注意事項〕

食品科学科6次産業化コース必修科目

〔オフィスアワーの設定〕

実習終了後

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

食品科学科 6 次産業化コースの必修科目である。

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

食品製造、製造機器