生物資源環境学概論　(Outline of Bioresource and Environmental Science)

200

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　前期
金曜 1限
実務経験あり
講義
橋谷田　豊　瀧本　裕士　松本　健司

〔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幅広い分野に関する研究が必要である。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習得することを本講義の目的とする。
〔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）〕
各学科および生物資源工学研究所の教員がオムニバス形式で講義を行います。
〔授業計画〕
第 1 回　6次産業と柿の高付加価値化をめざした研究
担当：食品科学科　松本
第 2 回　乳・肉生産における牛の繁殖技術
担当：生産科学科　橋谷田
第 3 回　食糧の供給を支える作物とその生産
担当：生産科学科　塚口
第 4 回　石川県における蔬菜生産
担当：生産科学科　村上
第 5 回　土地荒廃と森林
担当：環境科学科　大丸
第 6 回　再生可能なエネルギー導入の現状と課題
担当：環境科学科　瀧本
第 7 回　農業を支える農業水利施設
担当：環境科学科　森
第 8 回　公共事業と環境配慮
担当：環境科学科　一恩
第 9 回　アントレプレナーシップ人材育成
担当：JATAFF 河本（外部講師）
第 10 回　人類の持続的発展の科学
担当：元金沢大学学長　林勇二郎（外部講師）
第 11 回　食の科学とタンパク質
担当：食品科学科　小椋
第 12 回　分析化学と食品
担当：食品科学科　関口
第 13 回　食物繊維素材を利用した食品開発を考える
担当：食品科学科　長野
第 14 回　澱粉から考える石川県の農産物の特徴
担当：食品科学科　本多
第 15 回　バイオテクノロジーによる作物の生育と栄養の改善
担当：生物資源工学研究所 小林
〔成績評価の方法〕
毎回小テスト（10 点満点）を行い、15回の合計点を100点に換算して評価する。授業を欠席した場合、小テストは0点になるので注意すること。
〔予習・復習に関する指示〕
担当によっては資料を配布、あるいはオンラインで掲示する場合があるので、予習や復習に役立てること。
〔教科書・参考書〕
授業によっては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〕
３年次から４年次への進級、卒業の必修単位。
〔その他〕
実務経験に関して：これまでに国等の研究機関等において、調査研究、技術開発および技術者養成に携わってきた講師が含まれている。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理解醸成に活かす。
〔資格関係〕
教職免許状（農業免許）必修科目
鳥獣管理士試験受験資格のための選択科目
食の６次産業化プロデューサー必修科目
〔キーワード〕
人、生物、自然、食物、バイオテクノロジー、農業、食品産業、環境保全、環境整備

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

201

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　後期
水曜 4限
実務経験あり
講義
石川県農林水産部職員　キャリアセンター運営会議委員

〔目的〕
石川の自然や農林水産業について学び、地域や地元産業が抱える課題の解決策を検討・提案する過程を通じて専門科目での学びの必要性に気づかせる。また、プロジェクト型学習を通じて、社会人基礎力（主体性、働きかけ力、実行力、課題発見力、計画力、創造力、発信力、傾聴力など）を高める。
〔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）石川の農林水産業が抱える課題を理解し、それらの課題の解決に向けて情報収集･分析にチームで取り組み、課題の解決策を提案することができる。
3）考案した課題の解決策を分かりやすくプレゼンテーションすることができる。

4）本授業を通じて自分が成長できた点を確認し、2年生進級後の成長目標を作成できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
石川の農林水産業をテーマにして、プロジェクト型学習の手法を取り入れた授業とし、石川県農林水産部所属の講師等による講義を受講する。その後、設定した課題についてグループワークにより解決策を検討する。グループワークにより得られた課題の解決策について、グループごとにパワーポイントを使って発表する。最後に授業全体をふり返り、授業を通じて成長した点の確認や2年生進級時の成長目標を設定する。
〔授業計画〕
第1回　オリエンテーション
　　授業の目的、到達目標およびプロジェクト型学習の取組み方について説明する。

第2回～第7回　石川の農林水産業に関する講義
　　石川県農林水産部所属の講師が講義を行い、その講義の中で各分野ごとに地元産業の現状や課題について解説する。
（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石川の農業の新たな方向性（いしかわの食と農業・農村ビジョンについて）
（2）林業分野では、次の項目について講義する。
　①石川の森林・林業・木材産業の現状と課題
　②いしかわ森林･林業･木材産業振興ビジョンについて
（3）水産分野では、次の項目について講義する。
　①石川の水産業の現状と課題
　②いしかわの水産振興ビジョンについて
第8回～第9回　県内の農林水産業実践者等からの講演と意見交換
　　石川県内の農林水産業の第一線で活躍している若手従事者や法人代表等が、農林水産業で働く魅力等について講演し意見交換を行う。
第10回　グループワークの目標設定
　　求められる具体的な成果の形やグループワークの手順について解説し、グループごとの課題を決定する。
第11～第12回　グループワーク
　　グループで設定した課題の解決策の検討を行う。
　　また、グループワークの進捗状況を確認し、取りまとめに関する質疑や助言を行う。
第13回　グループワークの学科別成果発表
　　学科ごとに分かれ、グループごとに取りまとめた課題の解決策を発表する。
第14回　各学科選別グループの成果発表・講評
　　各学科から選ばれた代表グループによる発表を行い、発表内容に対して委員が評価する。
第15回　授業全体のふり返り
　　①本授業のふり返りシートを作成し、本授業を通じて印象に残ったことや成長した点をグループ内で確認・共有する。
　　②将来の進路に必要な専門科目の修得、インターンシップ参加、コース制選択など将来の展望について考え、2年生進級後の成長目標を設定できるようにする。
第16回　定期試験
〔成績評価の方法〕
期末試験：60%、 グループワーク成果の評価：40%
（注）本科目では、石川の農林水産業に関する講義において、農林水の各分野での出席率がそれぞれ2分の1 以上である必要があり、この条件を満たさない場合は定期試験の受験資格なしとする。
（例１）農業0／2、林業2／2、水産2／2⇒試験を受ける資格なし（農業の出席率が0で不足）
（例２）農業1／2、林業1／2、水産1／2⇒試験を受ける資格あり（各分野で2分の1以上）
〔予習・復習に関する指示〕
予習：石川県のホームページ等を参考に、石川の自然や農林水産業の状況について調べる。
復習：配布されたプリントの内容について、Web等の情報を参考にして理解を深める。
〔教科書・参考書〕
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〕
【必修】食品科学科６次産業化コース必修科目
〔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〕
自然再生士補関連科目
鳥獣管理士試験受験資格関連科目
〔キーワード〕

生物統計学　(Biostatistics)

202

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
水曜 2限
実務経験なし
講義
高木　宏樹　佐々木　恵亮

〔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　統計データの取り扱い方について
第 3 回　Rによるデータ解析の実習
第 4 回　Rを用いた頻度分布作成
第 5 回　正規分布と信頼区間
第 6 回　推測統計学の概要・帰無仮説
第 7 回　t分布・t検定
第 8 回　分散分析
第 9 回　多重比較解析
第 10 回　カイ2乗検定と正確確率検定
第 11 回　相関
第 12 回　主成分分析 -1
第 13 回　主成分分析 -2
第 14 回　データごとの統計解析の使い分け
第 15 回　実際の科学研究における統計使用
〔成績評価の方法〕
レポート　100％
〔予習・復習に関する指示〕
事前にMoodleにて授業資料を配布するので一読しておくことが望ましい。
〔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。
〔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）
測量士、測量士補関連科目
〔キーワード〕

応用気象学　(Applied Meteorology)

203

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　前期
火曜 3限
実務経験なし
講義
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　イントロダクション／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のメカニズム
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の施設も見学する。
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〕
復習に供するため、講義に用いたスライドの抜粋は moodle で閲覧できるようにする。
〔教科書・参考書〕
（教科書）なし
（参考書）阿施光南（2009）：超・実戦的お天気入門．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）
測量士、測量士補関連科目
自然再生士補関連科目
〔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)

204

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
月曜 2限
実務経験なし
講義
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。
(3) 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　環境問題とは、講義の全体像、倫理学入門
倫理学入門として、環境問題の歴史を振り返り、各トピックと講義の全体像とを関連させる。
第 2 回　功利主義と環境問題：「最大多数の最大幸福」をめぐって
功利主義とは？ミルの功利主義に基づく自由主義とは？NIMBYとは？を理解する。
第 3 回　義務論と環境問題：人格の尊重と人間中心主義
義務論とは？義務論、環境正義との関連性を理解する。
第 4 回　環境正義と予防原則
環境正義とは？核の問題と環境正義とは？を理解する。
水俣病を例に、「負荷」と「危害」とは構造的に連続とは？を理解し、予防原則、これらの問題が世代間倫理にどう関連するかを理解する。
第 5 回　世代間倫理、未来倫理
世代間倫理、未来倫理とは？
第 6 回　世代間倫理、未来倫理と放射性廃棄物問題
世代間倫理、未来倫理の観点から放射性廃棄物問題を考える。
第 7 回　気候正義：共通だが差異のある責任とは何か
気候変動問題とは？気候変動枠組条約とは？パリ協定とは？適応と緩和とは？
第 8 回　自然と人間：人間中心主義と人間非中心主義（1）
保存と保全の２項対立から抜け出すには？
第 9 回　自然と人間:人間中心主義と人間非中心主義（２）
人間非中心主義の展開、功利主義の動物倫理学、種差別とは？土地理論とは？自然物は原告になりうるか？スチュワードシップの環境倫理とは？動物の権利、動物の福祉、アニマルウェルフェアとは？を理解する
第 10 回　生物多様性
生物多様性とは？生物多様性条約とは？名古屋議定書とは？なぜ生物多様性の保全が必要なのか？
第 11 回　生命と殺生について（馬場保徳）
第 12 回　捕鯨問題、海洋プラスチック問題
捕鯨の現状と経緯、これから捕鯨とどう向き合うか？を理解する。
海洋プラスチック問題を理解する。
第 13 回　都市の環境倫理
なぜ都市の環境倫理が必要なのか？どんな住まいがエコなのか？
第 14 回　エコツーリズムと環境倫理、歴史認識～里山を例に～
エコツーリズムとは？里山保全における歴史認識について考える
第 15 回　土着的、科学的知識
環境保全の主体はだれか？本学のようなレジデント型研究機関の重要性とは？
〔成績評価の方法〕
受講状況50%、課題等50% にて総合的に評価する。
〔予習・復習に関する指示〕
予習：資料にざっと目を通しておいてください。
復習：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てみてください。その繰り返しにより、理解が深まり、視野が広がり、見識も高くなります。
〔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
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
IWC脱退と国際交渉　森下丈二　著　成山堂書店
倫理学入門　品川哲彦　著　中央新書
環境倫理学　吉永明弘/寺本剛（編）昭和堂
未来倫理　戸谷洋志　著　集英社新書
その悩み、カントだったら、こう言うね。 秋元康隆　著　晶文社
〔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）
自然再生士補関連科目
〔キーワード〕

栽培学概論　(Introduction to Cultivation Science)

205

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　前期
金曜 2限
実務経験あり
講義
木下　貴文

〔目的〕
人類にとって欠かすことのできない食料生産の根本である作物栽培を行う上で、農作物の特性や栽培管理方法の知識は重要である。本講義では、まず作物栽培の概要と分類、生理生態に関する基本的な知識を習得する。その後、実際の作物栽培の一連の行程について解説し、その知識を活かしたさまざまな管理技術や近年開発された新たな栽培技術、さらにはスマート化、DX化の現状とその意義について理解を深める。

〔到達目標〕
(1) 作物の起源と農耕文化、作物の種類と分類について説明できる。
(2) 気象条件や土壌環境条件が作物の生育や形態形成に及ぼす影響ならびに作物の生産性や収量形成に関わる要因について説明できる。
(3) 播種、育苗、栽培管理（栽培様式、移植、施肥・潅水、病害虫・雑草防除)、収穫について、それぞれの技術のポイントを説明できる。
(4) 作型分化や輪作体系について、それぞれの技術内容を説明できる。
(5) 施設栽培や養液栽培について、それぞれの技術内容を説明できる。
(6) 最近開発された栽培技術やスマート化、DX化について、それぞれのポイントを説明できる。
〔授業計画・内容（概要)〕
Moodle上に事前に添付する資料に基づいて講義を行う。
〔授業計画〕
第 1 回　ガイダンス、農業と作物栽培
講義の進め方を説明するとともに、農業の成り立ちおよび農業における作物栽培について概説する。
第 2 回　作物の起源と農耕文化、種類と分類
世界におけるさまざまな作物の起源と農耕文化および、食用作物、工芸作物、野菜、花き、果樹などの作物の種類と分類について概説する。
第 3 回　作物の生育と環境条件①
作物の生育と形態形成のプロセスおよび、気温、湿度、日長、日射量などの気象環境がそれらに及ぼす影響について概説する。
第 4 回　作物の生育と環境条件②
土壌の種類や施肥などの土壌環境が作物の生育や養水分吸収に及ぼす影響について概説する。
第 5 回　作物の生産性と収量形成
経済的に重要な収穫部位の作物の種類による違いやその生産性や収量形成に関わる要因について概説する。
第 6 回　播種と育苗
野菜を中心に、さまざまな種子の形状や発芽特性の相違や、育苗に必要な栽培管理技術について概説する。
第 7 回　栽植様式と移植
野菜を中心に、さまざまな栽培方法、移植方法およびマルチやトンネルを用いた栽培について説明し、それらが植物の発育におよぼす影響について概説する。
第 8 回　施肥と潅水
野菜を中心に、作物の生育に適切な施肥方法や環境保全型施肥技術および、作物の生産性向上や安定化に向けた潅水の理論と技術の実際について概説する。
第 9 回　収穫とその方法
さまざまな作物の収穫部位の違いに応じた収穫適期、方法および、収穫後の調整・出荷や機械収穫技術について概説する。
第 10 回　病害虫、雑草とその防除
野菜を中心に、作物栽培で問題となる病害虫、雑草の種類とその防除技術および、化学農薬低減などの環境保全型防除技術について概説する。
第 11 回　作型の分化
主に園芸作物では、地域や品種、気象条件などによってさまざまな作型が存在する。ここでは、野菜を中心に作型の種類や成り立ち、特徴について概説する。
第 12 回　輪作と作付体系
農業現場では、主に連作障害の回避のために輪作、さらには経営上の合理化のために、耕地や作物、作型を効率的に組み合わせることがある。ここでは、輪作および作付体系とその意義について概説する。
第 13 回　施設栽培と養液栽培
簡易なパイプハウスから高度な環境制御を行いた植物工場などのさまざまな施設栽培の方式および、養液栽培などの施設栽培における栽培方法について概説する。
第 14 回　栽培技術のスマート化、DX化と活用の事例
農業生産人口の減少への対応や効率的な農業生産のために、注目されているスマート農業やDX化について、栽培技術への応用について概説するとともに、活用事例を紹介する。
第 15 回　最近の栽培技術の進展
さまざまな技術分野の発展あるいは社会情勢の変化に伴い、栽培技術も日進月歩である。ここでは、最近、国内の大学や研究機関で新たに開発された栽培技術について紹介する。
〔成績評価の方法〕
試験100％　計100％
〔予習・復習に関する指示〕
Moodleで配布される資料を事前に読んでおくこと。講義では毎回学習すべきいくつかの重要なポイントを提示するので、そこを重点的に復習する。
〔教科書・参考書〕
（教科書）参考書などを基に作成した配布資料をMoodle上に添付。
（参考書）
「栽培学−環境と持続的農業−」（森田茂紀・大門弘幸・阿部淳 編著、朝倉書店）
「作物学概論」（大門弘幸 編著、朝倉書店）
「園芸学入門」（今西英雄・小池安比古 編著、朝倉書店）
「園芸学の基礎」（鈴木正彦 編著、農文協）
その他、必要に応じて適宜紹介する。
〔その他履修上の注意事項〕
〔オフィスアワーの設定〕
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：これまでに国立の農業試験研究機関において、国内のさまざまな地域の農業振興に資する試験研究や実証・普及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)

206

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
月曜 2限
実務経験あり
講義
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に、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　再資源化技術の特性①
〈馬場〉廃棄物から生産される再生可能エネルギー（バイオエタノール、バイオディーゼル燃料、メタンガス）についての基礎を学習する。
第 2 回　再資源化技術の特性②
〈馬場〉再生可能エネルギーのなかでも、とくにバイオマスエネルギーに焦点をあて、その特徴を理解する。
第 3 回　再資源化技術の特性③
〈馬場〉メタン発酵とそれに関わる微生物の解析技術を学習する①
第 4 回　再資源化技術の特性④
〈馬場〉メタン発酵の実用化事例（ビール会社や地方自治体など）を学習する。
第 5 回　再資源化技術の特性⑤
〈馬場〉メタン発酵とそれに関わる微生物の解析技術を学習する②
第 6 回　再資源化技術の特性⑥
〈馬場〉堆肥化のメカニズムとそれに関わる微生物の働きを学習する。
第 7 回　再資源化技術の特性⑦
〈馬場〉マイクロプラスチック問題の現状と対策について学習する。
第 8 回　中間まとめとテスト
〈馬場〉バイオエネルギーを中心とした再資源化技術について総括し，中間テストを実施する。
第 9 回　廃棄物発生のメカニズムと現状
＜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 10 回　廃棄物処理（収集運搬）
＜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，特に収集運搬について、自治体間での分別の違いとその背景について解説し、ごみ収集の課題について学習する。
第 11 回　廃棄物処理（中間処理）
＜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，特に中間処理（焼却）について解説し、焼却処理能力の決定や燃焼を理解し、焼却処理の今後の方向性について考察する。
第 12 回　廃棄物処理（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，特に最終処分の種類や課題を解説し、わが国のごみ処理のボトルネットである最終処分を理解する。
第 13 回　資源循環と3R＋Renewable
＜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）に加えて，Renewableについて学習する。
第 14 回　個別リサイクル法
＜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、実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30%、期末試験70%
〔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てから講義に出席すること。
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)

207

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　前期
水曜 3限
実務経験なし
講義
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　核酸の構造とDNA の複製（教科書5章）、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　遺伝子の発現（教科書6章）、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　有性生殖と個体の遺伝（教科書7章）、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　バイオテクノロジー（教科書8章）、遺伝子工学の応用例
第 15 回　遺伝子工学の応用例
第 16 回　期末試験
〔成績評価の方法〕
受講状況・小課題40％、試験60％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、理解があいまいなところを放置せず、毎回しっかり講義スライドや教科書等により予習・復習をして、次回の講義をしっかり理解できるように準備を整えることが重要である。
〔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、先端バイオコースに進学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こと。
〔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、先端バイオコースに進学する場合、その基礎となる選択必修科目の一つである。（履修の手引参照）
〔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)

208

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
水曜 1限
実務経験なし
講義
森　正之

〔目的〕
最新の知見をおりまぜ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（1）
第 3 回　光合成の機能（2）
第 4 回　光合成の機能（3）
第 5 回　光合成の機能（4）
第 6 回　光合成の機能（5）
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〕
参考書等で予習をおこなうこと。講義で興味を持ったことを深く考察すること。
〔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』
『テイツザイガー植物生理学　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する。
〔カリキュラムの中の位置づけ〕
〔その他〕
〔資格関係〕
教職課程関連科目（履修の手引別表参照）
〔キーワード〕
植物　生理

生態学概論　(Introduction to Ecology)

209

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　前期
金曜 4限
実務経験なし
講義
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はなく、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　イントロダクション
第 2 回　環境と生物の関わり（教科書1章）
第 3 回　生物の適応（教科書2章）
第 4 回　生物の共生（教科書3章）
第 5 回　生態系と食物網の構造（教科書4章前半）
第 6 回　生態系と食物網の構造（教科書4章後半）
第 7 回　生態系におけるエネルギーと養分の流れ（教科書5章前半）
第 8 回　生態系におけるエネルギーと養分の流れ（教科書5章後半）
第 9 回　植物群落（教科書6章前半）
第 10 回　植物群落（教科書6章後半）
第 11 回　動物群集（教科書7章前半）
第 12 回　動物群集（教科書7章後半）
第 13 回　生物多様性（教科書8章）
第 14 回　生態系サービス（教科書9章）
第 15 回　持続的な農業生態系（教科書10章）
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：教科書の該当ページを読む。専門用語を調べ、図表の内容を理解できるか確認する。
復習：教科書の章末の練習問題を解く。解答例は出版社のウェブサイトに掲載されています（https://www.kagakudojin.co.jp/book/b378574.html）。
参考書やその他、講義内容に関連した書籍を図書館で読んだり、インターネットで調べてみる。
〔教科書・参考書〕
教科書：
基礎生物学テキストシリーズ８ 生態学 武田義明（編）化学同人
参考書：
小説みたいに楽しく読める生態学講義　中田兼介　羊土社
未来を生きるすべての人の教養の生態学　日本生態学会（編）東京化学同人
生態学入門　第２版　日本生態学会（編）東京化学同人
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
生態学の教科書: 理論×統計×シミュレーション　門脇浩明・立木佑弥　共立出版

〔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、実際に自分の眼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〕
講義資料はMoodleにも掲載予定です。
〔資格関係〕
教職課程関連科目（履修の手引別表参照）
自然再生士補関連科目
鳥獣管理士試験受験資格関連科目
〔キーワード〕

微生物学概論　(Introduction to Microbiology)

210

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
金曜 2限
実務経験なし
講義
小柳　喬

〔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　生物の共通原理と微生物学の発展の歴史
「微生物とは何か」について、その基礎的事項を学ぶ。また、微生物学発展の歴史をたどるとともに、微生物学を学ぶ意義や生物共通原理の中での位置づけについて講義する。
第 2 回　微生物の分類と構造(1)
微生物の分類は、表現型を軸にしたクラシックな分類から、現代的な遺伝子的分類まで、劇的に変わってきた。その足跡について詳述する。
第 3 回　微生物の構造と構造(2)
微生物を各カテゴリー別にわけながら、細胞の構造について講義する。
第 4 回　微生物と代謝 (1)
様々な微生物の代謝経路について学ぶ。特に、中央代謝などにおける微生物独自の特徴などについて詳述する。
第 5 回　微生物と代謝 (2)
様々な微生物の代謝経路について、より発展的な内容や二次代謝なども含め、総合的かつ広く講義する。
第 6 回　微生物と酵素（1）
微生物酵素は産業利用に役立つ特徴が多々存在する。微生物酵素の基礎的事項について講義する。
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について、より発展的な内容を講義する。
第 8 回　環境微生物 (1)
環境中の微生物、また環境浄化（バイオレメディエーション）にかかわる微生物について講義する。
第 9 回　環境微生物 (2)
環境微生物とその生産能が現在注目されているバイオマスエネルギーなどについて講義する。
第 10 回　微生物と先端バイオテクノロジー(1)
微生物の分子生物学的な側面について詳述する。
第 11 回　微生物と先端バイオテクノロジー(2)
微生物の分子生物学的な技術発展やバイオテクノロジーとのかかわりについて講義する。
第 12 回　微生物と病気
病原体としての微生物の特徴や、病原性微生物の引き起こす疾病などの微生物学的側面について詳述する。
第 13 回　微生物と産業
微生物の我々人間の産業への利活用例、応用例について詳述する。
第 14 回　微生物と発酵
微生物利用の発展の礎となった発酵食品などの特徴や微生物学的特徴について広く講義する。
第 15 回　エピローグ

〔成績評価の方法〕
定期試験（最終講義後；資料参照不可）
（※途中随時レポート試験を行う場合はそれも含む）：80％
授業、学習に対する積極性：20％
〔予習・復習に関する指示〕
moodleに提示する資料をもとに、授業前後に予習復習に励むことが望まれる。
〔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
「はじめの一歩のイラスト感染症・微生物学」 羊土社
「微生物によるものづくり －化学法に代わるホワイトバイオテクノロジーのすべて－」 シーエムシー出版
「遺伝子・細胞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〕
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（koyataka@ishikawa-pu.ac.jp））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）
食品科学科・食品衛生管理者及び食品衛生監視員の任用資格取得のための食品衛生コースの履修科目に該当する（履修の手引別表参照）。
〔キーワード〕
微生物、バイオテクノロジー、微生物代謝、微生物酵素、発酵

生物工学概論　(Introduction to Bioengineering)

211

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
火曜 3限
実務経験なし
講義
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、エネルギー移動に基づく伝熱について学ぶ。
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
生体成分や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〕
本講義では、既習内容が以後の講義で活用されることが多いため、既習内容の理解を深めて準備とすること。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)

212

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
金曜 4限
実務経験なし
講義
宮島　俊介

〔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、セントラルドグマに代表される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、分子生物学に基礎をおいた生命の基本単位である細胞についての理解を深めるとともに、近年の技術革新とそれによる分子生物学の発展を実例を通じて学習する。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ことになる。

〔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、全体的な概要を把握し、説明できる。
(2) 生物の基本単位である細胞について大まかな全体像を把握し、説明しようと試みることができる。
(3) 生物を分子生物学的に説明しようと試みることができる。
(4) 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)〕
〔授業計画〕
1　プロローグ －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　ゲノムの多様化と進化
6　ゲノムの発現 - 転写とその制御
7　ゲノムの発現 - 転写とその制御 その 2
8　ゲノムの発現 - 翻訳とその制御
9 ゲノム情報の読み方
10 生物の分類と進化、モデル生物
11　生命の基本単位である細胞の構造と機能
12　細胞の増殖と個体形成
13　遺伝子組換え実験とバイオテクノロジー
14　分子生物学の最新技法とその利用
15　エピローグ

〔成績評価の方法〕
中間試験(20%)、定期試験(75%)、その他(5%)により総合的に評価する。

〔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。一年次の「遺伝

学概論」を履修している人は、その内容を再度復習しておいてください。
〔教科書・参考書〕
参考書：「理系総合のための生命科学」第5版 東京大学生命
「分子生物学イラストレイテッド」第3版　羊土社
「Essential 細胞生物学」南江堂
「細胞の分子生物学」第6版 ニュートンプレス
〔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（s-miyash@ishikawa-pu.ac.jp）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〕
食品衛生コースE群その他関連科目
教職課程（理科）関連科目（履修の手引別表参照）
〔キーワード〕
ゲノム、遺伝子、DNA、RNA、進化、細胞

生化学概論　(Introduction to Biochemistry)

213

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　後期
火曜 2限
実務経験なし
講義
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 （鈴木紘一　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〕
食品衛生コース生物化学対応科目
〔キーワード〕

農場実習A　(Farm Practice A)

214

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年　4年
2単位　前期
木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限
実務経験あり
実習
木下　貴文　池野　明夫　中島　弘人　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、サイレージ調製、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、カキなどの摘花、摘果、袋がけ等を中心に栽培管理の体験学習を行う。
作物では水稲の播種や生育診断、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、飼料調製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〕
事前にMoodleで実習内容の資料や動画を提示し、事前の学習を指示。
〔教科書・参考書〕
配付資料や説明動画をMoodleに添付
〔その他履修上の注意事項〕
農場実習ガイダンスに従う
〔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〕
生産科学科2年次必修科目（農場実習AまたはBのいずれか）
食品科学科６次産業化コース希望者は２年次必修科目（農場実習AまたはBのいずれか）
環境科学科の学生は4年次選択科目として配当（農場実習Aのみ）
〔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。
食の６次産業化プロデューサー必須科目（農場実習AまたはB）
〔キーワード〕
野菜、果樹、作物、畜産

農場実習B　(Farm Practice B)

215

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限
実務経験あり
実習
木下　貴文　池野　明夫　中島　弘人　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、収穫・出荷調整、果樹の結果習性と剪定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、サイレージ調製、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〕
野菜では夏季に作付け・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、カキ等の収穫・調製や剪定等を中心に栽培管理の体験学習を行う。
作物では水稲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、飼料調製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〕
事前にMoodleで実習内容の資料や動画を提示し、事前の学習を指示。
〔教科書・参考書〕
配付資料や説明動画をMoodleに添付
〔その他履修上の注意事項〕
農場実習ガイダンスに従う
〔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〕
生産科学科2年次必修科目（農場実習AまたはBのいずれか）
食品科学科６次産業化コース希望者は２年次必修科目（農場実習AまたはBのいずれか）
〔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。
食の６次産業化プロデューサー必須科目（農場実習AまたはB）
〔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）

216

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期集中
その他
実務経験なし
実習
中谷内　修　竹村　美保

〔目的〕
あらゆる生命現象は遺伝子のコントロールを受ける。その生態も、遺伝子の働きに大きく影響される。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り、環境DNA分析等において、塩基配列そのものが、精度の高い個体識別マーカーとして利用されている。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る。

この実習では、一般的な遺伝子研究方法にのっとり、その研究において最初に必要となる様々な技術を、原理と共に学ぶ。これを通じ、分子生物学研究の一般的な流れを理解するとともに、必要な基礎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ある。

〔到達目標〕

１．分子生物学実験で頻繁に使われる機器の操作がある程度わかるようになること。

２．一般的な手順に従い、基本的な分子生物学実験を行うことができるようになること。

３．遺伝子クローニングと発現解析の流れを具体的に説明できるようになること。

４．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ようになること。

５．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ようになること。

〔授業計画・内容（概要）〕

未知遺伝子の研究にあたって最初に必要となる、－ 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遺伝子発現解析 － を行う。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う。

〔授業計画〕

○以下の流れにしたがって実験を行う。

1. 植物体からのmRNAの抽出
2. RT-PCR法による特定遺伝子（cDNA）の増幅
3. 増幅した遺伝子（cDNA）のプラスミドベクターへの連結
4. 大腸菌への組換プラスミドの導入
5. PCR法を用いた被形質転換大腸菌の選抜と培養
6. 被形質転換大腸菌からのプラスミドベクターの分離・精製
7. 回収したプラスミドベクターの制限酵素分析
8. クローニングされた目的遺伝子（DNA）の塩基配列の解明
9. 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解析
10. リアルタイムPCR法による目的遺伝子の発現解析

○実験に加え、その日の実習内容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むこと。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、よく理解しておくことが必要です。

〔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ます。

（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〕

土日祝を除きほぼ連続で8日程度の実習となる。全ての内容が相互に関連する連続した実験なので、全日参加が望ましい。ただし、欠席の日があっても実験そのものは途切れないように配慮すると共に、場合によっては他の人の材料を使って以降の実験を実施する。全日程の参加が難しいことがあらかじめわかっていても、参加希望であれば可能な限り対応するので諦めずに相談してください。

〔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202）

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

2年後期以降に行うDNA・RNA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〕

期間中は概ね9時頃から実習を行います。終了時間は毎日異なりますが、概ね16時頃になります。

〔資格関係〕

特になし

〔キーワード〕

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

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

217

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
1単位　通年
その他
実務経験あり
演習
木下　貴文　高居　恵愛

〔目的〕

本授業は、能登地域を対象に、農業や環境保全、地域行事、復興支援活動への参加を通して、過疎化や地震災害後の地域の現状と課題を学ぶことを目的とする。学生は、棚田で

の田植え・稲刈り、生態系保全活動、農産物の生産・加工現場、祭礼文化や復興ボランティアを体験的に理解する。これらの活動を通じて地域との関わりを深め、過疎地域の活性化や持続可能な復興に向けた方策を学生自らが考え、立案できる力を養う。

〔到達目標〕

(1) 能登地域における水田や畑地、里山環境が持つ多面的な機能について、田植え・稲刈りや環境保全活動などの体験を通して理解する。

(2) 能登地域の農村における伝統行事や地域活動に触れることで、過疎化や地震災害が地域社会や人々の暮らしに与えた影響と課題を理解する。

(3) 過疎化や災害の影響を受ける能登地域において、民間企業の農業参画や生産・加工の取り組みが、地域の農業や雇用の維持に果たす役割について理解する。

(4) 様々な視察・体験・復興支援活動を通して得られた知見を基に、学生自らが過疎地域の活性化や地震災害からの復興に向けた農業・地域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　白米千枚田における稲作体験（田植え）
実施時期：5 月上旬の土曜日
場所：輪島市白米地区・白米千枚田
（休日早朝バスで大学を出発しての実習。輪島市観光課が協力）

第 2 回　トキの生息環境保全活動（草刈り等体験）
実施時期：6月中～下旬予定
場所：七尾市中島町
（早朝バスで大学を出発しての実習。なた打ふるさとづくり協議会が協力）

第 3 回　民間企業による農業参画の体験（スギヨファーム）
実施時期：7 月上中旬予定
場所：七尾市能登島
（早朝バスで大学を出発しての実習。スギヨファームが協力）

第 4 回　白米千枚田における稲作体験（稲刈り）
実施時期：9 月上中旬の土曜日
場所：輪島市白米地区・白米千枚田
（休日早朝バスで大学を出発しての実習。輪島市観光課が協力）

第 5 回　地域の伝統行事（熊甲祭り）の見学
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。）

第 6 回　地震災害後の復興活動への参加
実施時期：未定
場所：未定
（早朝バスで大学を出発しての実習。）

〔成績評価の方法〕

授業への出席およびフィールド演習への参加状況（70％）と、成果発表およびレポートによる理解度・考察内容（30％）を総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

Moodleでの案内に従う

〔教科書・参考書〕

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〕

現地の状況によって、予定を変更したり中止したりする場合がある。

受講希望者が多い場合、抽選によって履修者を決定する場合がある。

〔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〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

過疎化、地域活性化、災害後復興

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

218

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
1単位　前期
金曜 3限
実務経験なし
講義
澤田　忠幸　長野　峻介　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る。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）の修得が求められる。本授業では、大学での生活に必要な基礎的技能の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する。

〔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う。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う。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る。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する。
〔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がある。
（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。
学部必修科目
〔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〕
大学への適応支援，汎用的技能（ジェネリックスキル），スタディ・スキル，キャリア自律

土壌環境学　(Soil Environmental Science)

219

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
水曜 2限
実務経験なし
講義
勝見　尚也

〔目的〕
土壌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、土壌は我々の食糧生産の基盤としても重要な役割をもつ。本講義では土壌を構成する無機物（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壌学に関する知識を修得した後、植物の必須元素が土壌中で保持され植物に持続的に供給されるメカニズムや、土壌劣化の対策・修復技術について理解を深め、土壌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〕
１．土壌を構成する成分（無機物、有機物、生物）について総合的に説明できる
２．食糧生産を支える土壌の機能について学ぶ
３．土壌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
４．気候変動と土壌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
　　土壌とは？
第 2 回　土壌の構成成分（1）無機物
　　一次鉱物と二次鉱物の構造特性と機能
第 3 回　土壌の構成成分（2）有機物
　　土壌腐植の化学
第 4 回　土壌の構成成分（3）動物、微生物
　　物質循環の駆動者
第 5 回　土壌の化学性
　　土壌pH、土壌の吸着現象
第 6 回　土壌の物理性
　　土性、三相分布、水の保水性
第 7 回　土壌分析
第 8 回　土壌分類・生成

世界と日本の土壌
第 9 回　陸域における炭素の循環
第 10 回　陸域における窒素の循環
第 11 回　水田土壌の特徴
酸化還元反応と物質変化
第 12 回　作物栽培と土壌管理技術
肥料の種類、施肥技術、精密農業
第 13 回　土壌劣化（1）
砂漠化（塩類集積と土壌侵食）
第 14 回　土壌劣化（2）
土壌酸性化、重金属汚染
第 15 回　土壌と気候変動
〔成績評価の方法〕
期末試験40点、講義毎の小テスト（1回につき4点で計算）60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〕
講義に使用する資料がmoodleにあるので、講義当日までには目を通す。講義の動画を復習に利用する。
〔教科書・参考書〕
講義資料を配布する。
〔その他履修上の注意事項〕
国家・地方公務員採用試験の農学や林学分野には土壌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。
〔オフィスアワーの設定〕
オフィスアワーは講義後に受付ける。
〔カリキュラムの中の位置づけ〕
〔その他〕
土壌に興味が湧くような講義を心がける。
〔資格関係〕
教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）
測量士、測量士補関連科目
〔キーワード〕

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

300

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
1単位　前期
月曜 1限
実務経験なし
講義
中谷内　修

〔目的〕
専門分野の学習および研究においては、初めて目にする情報を正確に理解することが必要となるので、英語文献を勘で読むのではなく、論理的に正しく読み取る能力が欠かせない。また、英語と日本語では伝達できる内容が異なるため、翻訳されたものを読むだけでは、特に、主要な論文が英語で書かれる分野において、専門分野の研究の理解に必要な要点を見極める能力が十分に育たない。したがって、英語を英語で理解する訓練が不可欠である。
この演習では、英語で書かれた最新の論文や教科書から直接自然科学を学ぶ事を通じ、科学英語特有の表現方法や単語の使い方を学習するとともに、正しい文法理解に基づいて読み取る訓練および英語を英語で理解する訓練を行う。
〔到達目標〕
1. 英文を正確な文法理解に基づいて論理的に読み取れるようになること
2. 英語で書かれた自然科学の基礎的知見を正確に理解できるようになること
3. 自然科学分野の基本的な専門用語を英語で覚えること
〔授業計画・内容（概要）〕
毎回テーマに沿った英語文献を渡し、次の授業の際に一人一文ずつ翻訳してもらう。その後、科学的背景を含めて解説する。毎回授業の終わりに小テストを行う。その回に用いたテキストの中から出題する。
〔授業計画〕
第 1 回　大学における英語学習の目的
大学における英語学習の目的と到達目標について説明する。
第 2 回　細胞機能の基礎
細胞機能の基礎を扱う。
第 3 回　蛋白質の基礎
蛋白質の構造と機能の基礎を扱う。
第 4 回　核酸の基礎
核酸の構造と機能の基礎を扱う。
第 5 回　遺伝の基礎
遺伝の基礎を扱う。
第 6 回　遺伝子発現制御の基礎
遺伝子発現制御の基礎を扱う。
第 7 回　ウイルスと微生物の基礎
ウイルスと微生物の構造と機能の基礎を扱う。
第 8 回　植物の構造
植物の構造の基礎を扱う。
第 9 回　植物の生理
植物生理の基礎を扱う。
第 10 回　生態の基礎
動物の生態の基礎を扱う。
第 11 回　生命の歴史と進化の基礎
生物進化の基礎を扱う。
第 12 回　遺伝子工学の基礎
遺伝子発現制御技術の基礎を扱う。
第 13 回　実験技術の基礎（Ⅰ）
実験技術の基礎を扱う。
第 14 回　実験技術の基礎（Ⅱ）
実験技術の基礎を扱う。
第 15 回　研究設計の基礎
研究設計の基礎を扱う。
第 16 回　期末試験
期末試験
〔成績評価の方法〕
1. 参加点（20％）：演習科目であるため、授業への参加状況を評価に反映する。翻訳の指名を受ける毎に1回参加したとみなす。
2. 小テスト（40％）：授業時間内に行う。①印刷された辞書、②予習および授業で使用したノート、③授業で使用し

たテキストのみ参照を可とする。
3. 期末試験（40%）: 授業で用いたテキストから英文和訳の問題を出す。試験時は、印刷された辞書のみ持ち込みを可とする。
〔予習・復習に関する指示〕
毎回予習が必要である。授業の性質上、翻訳機・翻訳アプリ等を使用しないこと。課題の全てを翻訳できない場合は分担・共有して行うこと。
〔教科書・参考書〕
【教科書】
配付資料を使う。毎回、次の授業で使用する文献をMoodle上にアップロードする。授業後に、翻訳例をアップロードする。
【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。）
・Life: The Science of Biology 12th ed. （ Sinauer Associates, ISBN-13: 978-1319315788）
〔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だけではない。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、論理的かつ柔軟な思考力を身につけることも目的となる。その点をよく理解して履修すること。
〔オフィスアワーの設定〕
生物資源工学研究所202にて随時受け付ける。不在の場合があるので、予め訪問予定を知らせることが望ましい。
〔カリキュラムの中の位置づけ〕
専門科目の履修および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ある。生産科学科必修科目。
〔その他〕
履修にあたって何らかの配慮を必要とする者は開講後速やかに知らせること。
〔資格関係〕
なし
〔キーワード〕
英語、生物学、化学、生化学、生物物理学、分子生物学、遺伝学、生理学、研究技術

植物育種学　(Plant Breeding)

301

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
木曜 1限
実務経験なし
講義
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
第 16 回　期末試験
〔成績評価の方法〕
・期末試験　50%　レポート　50%
〔予習・復習に関する指示〕
事前にMoodleにて授業資料を配布するので一読しておくことが望ましい。
〔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)

302

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　後期
月曜 3限
実務経験なし
講義
濵田　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%、受講態度25%により総合的に評価する。
〔予習・復習に関する指示〕
講義の数日前に、Moodle上で講義の配布資料ファイルを掲載しているので、そのファイルをダウンロードおよび印刷し、当日の講義および予習、復習に使用すること。
〔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〕
〔その他〕
〔資格関係〕
教職課程（理科）関連科目（履修の手引別表参照）
〔キーワード〕

植物生理学 II　(Plant Physiology II)

303

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
火曜 2限
実務経験なし
講義
岡　義人

〔目的〕
近年の生化学・分子生物学の進展に伴い、植物の生理現象に関する分子レベルの知見が急速に蓄積している。本講義では、植物生理学研究の基盤となる知識の習得を目的として、植物の生理現象を可能な限り「分子の言葉」で理解する力を養う。
〔到達目標〕
(1) 植物の構造と機能、成長と発生について、基本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、および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、それぞれの特徴と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）〕
本講義は、植物の基礎的な生理現象、光合成・光応答、植物ホルモンのシグナル伝達を扱い、植物生理を分子レベルで理解する。前半は器官・細胞・成長発生・生殖・老化、後半は植物ホルモンの生合成、作用とシグナル伝達機構を学習する。講義は参考書・関連資料をもとに作成したスライドを用いて行う。
〔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
主要な光受容体である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（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 13 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 14 回　植物ホルモン（エチレン、ジャスモン酸、サリチル酸）
エチレン、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。

第 15 回　植物ホルモン（ペプチドホルモン）
ペプチドホルモンの種類を概観し、その生理作用、受容体による認識からシグナル伝達の分子機構などについて学習する。

第 16 回　最終テスト
第1回から第15回までの講義内容について試験を行う。

〔成績評価の方法〕
最終テスト、グループ発表により総合的に評価する。

〔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参考書の内容を予習し、疑問点や質問等を整理してから講義に臨むこと。

〔教科書・参考書〕
（参考書）テイツ／ザイガー「植物生理学第6版」テイツ/ザイガー/モーラー/マーフィー編、西谷和彦/島崎研一郎 監訳 講談社

〔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〕
講義後および担当教員の研究室（A201）で随時質問を受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔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)

304

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
金曜 1限
実務経験なし
講義
山梨　太郎

〔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、植物バイオテクノロジーの基礎知識とその応用について述べる。

〔到達目標〕
(1) 植物バイオテクノロジーの意義について説明することができる。
(2) 植物バイオテクノロジーの歴史に関して説明することができる。
(3) 植物における組織培養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説明することができる。
〔授業計画・内容（概要）〕
毎回テーマに沿った資料を用意する。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う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。
〔授業計画〕
第1回目
オリエンテーション
講義の目的と到達目標の説明、担当教員の研究内容の紹介など
第2回目
植物バイオテクノロジーの歴史
植物バイオテクノロジー全般における発展の経緯について解説する。
第3回目
植物バイオテクノロジーの基礎①
植物生理学・分子生物学のうち、植物バイオテクノロジーの基礎となる知識について説明する。
第4回目
植物バイオテクノロジーの基礎②
植物バイオテクノロジーの研究で用いられる様々な技術の基礎となる知識について説明する。
第5回目
植物組織培養の基礎
植物組織培養の歴史や基本的技術について解説する。
第6回目
植物組織培養の応用
ウイルスフリー苗の作出・希少種の大量増殖等植物組織培養の応用について解説する。
第7回目
培養変異とその有効利用
葯・花粉培養技術および培養中に生じる突然変異とその有効利用について解説する。
第8回目
植物の胚培養
新品種育成のための胚培養技術について説明する。
第9回目
プロトプラストと細胞融合
細胞融合による雑種植物作出について説明する。
第10回目
植物への遺伝子導入技術の基礎
植物への遺伝子導入技術の基礎について解説する。
第11回目
植物への遺伝子導入
植物への遺伝子導入の実例を解説する。
第12回目
RNA干渉を利用した植物遺伝子発現抑制
植物におけるRNAi法の基礎と応用について解説する。
第13回目
植物ゲノム編集技術の基礎
植物のゲノム編集技術の基礎について解説する。
第14回目
植物ゲノム編集技術の応用
ゲノム編集技術を用いた研究やその応用について解説する。
第15回目
植物バイオテクノロジーの課題と未来
植物バイオテクノロジーが抱えている課題と未来について説明する。
第16回目
期末試験
〔成績評価の方法〕
受講状況、定期試験の結果をもとに成績評価をおこなう。
〔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資料等をPDF化したファイルを「石川県立大学e-Learningのページ（moodle）」にアップするので予習と復習の参考にすること。
〔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）
「植物バイテクの基礎知識」 大澤勝次　著 （農文協）
〔その他履修上の注意事項〕
〔オフィスアワーの設定〕
随時（事前に連絡をすることが望ましい）
〔カリキュラムの中の位置づけ〕
生産科学科、食品科学科の先端バイオコースの選択必修科目の一つである。環境科学科の先端バイオコースの選択科目の一つである。（履修の手引参照）
〔その他〕
植物バイオテクノロジーの面白さを伝えることができればと考えている。分からないことがあれば担当教員の研究室を訪ねて直接質問することを推奨する。授業の時間以外に実施するような実習や研究の相談も受け付ける。
〔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〕
バイオテクノロジー、植物組織培養、遺伝子組換え、ゲノム編集

植物保護学　(Plant Protection)

305

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
金曜 2限
実務経験なし
講義
弘中　満太郎

〔目的〕
植物を害虫から守るにはどうすべきだろうか。害虫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、殺虫剤抵抗性の問題をとりあげ、農薬に代わる

耕種的防除、機械的物理的防除、生物的防除，生殖制御による防除について講義する。

〔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し、実施できる。

〔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る。

〔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
植物を加害する害虫、病原体、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　農薬の作用機作と殺虫剤抵抗性
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　病害虫のシステム管理
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。

第 16 回　定期試験
試験を実施する。

〔成績評価の方法〕

受講態度と授業中の小課題70%、定期試験30%で評価する。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る。注意すること。

〔予習・復習に関する指示〕

参考書や指示した書籍、論文の指定箇所を事前に読み、分からない単語を調べた上で授業に出席する。講義時に課題を出すので、次の講義までに指定された形で完遂しておく。また、授業中に実施した小課題においては、間違えた箇所を中心に確認する。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する。

〔教科書・参考書〕

教科書：なし

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む。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するので、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単位を取得すること。

〔オフィスアワーの設定〕

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

〔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ぶ。応用昆虫学に基づいた実践的な科目として位置づけされる。

〔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る。実習的内容における材料費などは自己負担となる。再試験はしない。

〔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〕

害虫、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)

306

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
水曜 1限
実務経験なし
講義
髙原　浩之

〔目的〕

農業生産技術が発達した現在においても、農作物の約3分の1が収穫前に損失している。その理由のひとつに病原体の感染があげられる。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) 植物病理学分野の意義・重要性について説明できる
(2) 植物病の原因、感染成立、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－病原菌の相互作用の概要が説明できる

〔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　線虫・寄生植物による病害
第 9 回　病原性と抵抗性
第 10 回　病原菌の病原性機構 1
第 11 回　病原菌の病原性機構 2
第 12 回　植物の抵抗性機構 1
第 13 回　植物の抵抗性機構 2
第 14 回　植物－病原菌の相互作用 1
第 15 回　植物－病原菌の相互作用 2
第 16 回　期末テスト

〔成績評価の方法〕

受講態度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。講義内容の確認を兼ねた小テストを行う場合もある。

〔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)

307

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
木曜 2限
実務経験なし
講義
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ミ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る。

〔授業計画〕
第 1 回　昆虫学とは
基礎昆虫学と応用昆虫学がどのような分野であるのかを理解し、それぞれの分野において教員がこれまでに行なってきた研究の実例を紹介する。

第 2 回　昆虫の外部形態
動物の形態の表現方法について学び、実際の昆虫の頭部、胸部、腹部といった各節や付属肢を観察して、その構造を確認する。

第 3 回　昆虫の分類
階層生物分類体系の概念と動物の各階級について理解する。昆虫を題材に種や亜種の定義を知り、種がもつ学名、標準和名、和名、英名について判別する。

第 4 回　昆虫の系統
昆虫の系統進化について学び、節足動物門における六脚亜門の特徴と系統的位置について理解する。

第 5 回　昆虫の目（もく）1
内顎綱と昆虫綱の特徴を理解する。また無翅昆虫、旧翅類、新翅類のの特徴を理解し、それらに属する目を学ぶ。実際の昆虫標本と目レベルの検索表を用いて、実習形式で目の同定ができるようにする。

第 6 回　昆虫の目（もく）2
新性類と完全変態類の特徴を理解し、それらに属する目を学ぶ。実際の昆虫標本と目レベルの検索表を用いて、実習形式で目の同定ができるようにする。

第 7 回　昆虫の栄養生理
昆虫の食性の特徴と必要とする栄養素について学ぶ。昆虫の多様な食性を成立させている接触刺激物質による餌選択について理解する。また、昆虫の人工飼料についても知る。

第 8 回　昆虫の内部形態1
昆虫の消化系、排出系、循環系、呼吸系におけるそれぞれの器官の構造と機能について理解する。

第 9 回　昆虫の内部形態2
昆虫の神経系、生殖系、筋系におけるそれぞれの器官の構造と機能について理解する。昆虫の解剖を行うことで、消化系と生殖系の観察を行う。

第 10 回　昆虫の発生とホルモン
昆虫の卵の形態や受精の様式を学ぶ。無変態、不完全変態、完全変態という異なった変態様式を理解し、そこで作用するホルモンについて学ぶ。

第 11 回　昆虫の発育と休眠
変温動物である昆虫における発育ゼロ点の考え方を理解し、有効積算温度の算出の仕方を習得する。昆虫の生活史とその生活史に組み込まれた休眠現象の複数のタイプについて知る。

第 12 回　昆虫と移動
動物の運動についての基礎知識を学び、分散や移動といったいくつかの特徴的な運動様式を理解する。昆虫の飛翔能力の特徴とその計測方法を知る。

第 13 回　昆虫の採集
昆虫の行動生態に合わせた採集法を理解し、適切な方法で採集計画が立案できるようにして、実際に農場での採集を行う。

第 14 回　昆虫の同定と標本
昆虫の属や種の同定方法の概略を知る。また、新種記載の手順やそれで必要とされる標本のあり方を知る。データラベルに必須の項目を知り、標本に付けるデータラベルを作成できるようにする。

第 15 回　昆虫の標本作成
実際の昆虫を用いて、同定依頼が可能な乾燥標本の作成技術を学ぶ。展翅や展足を通じて、昆虫の外部形態の特徴を再度確認する。

第 16 回　定期試験
昆虫に特徴的な形態、生理、行動、生態について試験を行う。また、授業アンケートを実施する。

〔成績評価の方法〕
受講態度と授業中の小課題70％、定期試験30％で評価する。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る。注意すること。

〔予習・復習に関する指示〕
参考書や指示した書籍、論文の指定箇所を事前に読み、分からない単語を調べた上で授業に出席する。講義時に課題を出すので、次の講義までに指定された形で完遂しておく。また、授業中に実施した小課題においては、間違えた箇所を中心に確認する。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する。
〔教科書・参考書〕
教科書：なし
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む。
〔オフィスアワーの設定〕
随時受け付けるが、e-mail（hironaka@ishikawa-pu.ac.jp）等で事前連絡することが望ましい。
〔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される。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単位を取得すること。
〔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る。再試験はしない。
〔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〕
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)

308

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
火曜 3限
実務経験なし
講義
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）〕
Moodleで事前に公開した資料に基づいて行う。
〔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
第 16 回　期末テスト
〔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〕
予習・復習の内容に関しては授業中に指示する。
〔教科書・参考書〕
（教科書）作物学第2版　根本圭介・平田昌彦編　文栄堂出版
（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)

309

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
金曜 1限
実務経験なし
講義
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（葉）、器官の構造（根）
葉や根の形態について、植物による多様性と共通性について学習する。
第 4 回　植物の器官の構造（茎、葉）
葉、茎の組織構造と機能について学習する。
第 5 回　植物体内の水移動
植物体内の水分移動について学習する。
第 6 回　細胞壁の構造、組織の形成
植物の細胞壁の構造と、頂端分裂組織が成長しさまざ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　植物の生活環と生殖細胞の形成
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
果実のさまざまな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
種子のさまざまな形態と、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多様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。
第 16 回　期末テスト
〔成績評価の方法〕
レポートおよび期末試験
〔予習・復習に関する指示〕
moodleにアップロードされる資料をあらかじめ読んでおくことが望ましい

〔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るがメール等でなるべく事前に連絡すること。
〔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る。同時期に開講される植物生産学と関連する。
〔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〕

食用作物学　(Food Crop Science)

310

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
月曜 2限
実務経験なし
講義
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）〕
Moodleで事前に公開した資料に基づいて行う。
〔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
第 16 回　期末テスト
〔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〕
予習・復習内容については授業中に指示する。
〔教科書・参考書〕
（教科書）「作物学第2版」 根本圭介・平田昌彦、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)

311

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
金曜 1限
実務経験なし
講義
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・生態学的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〕
受講態度と小テスト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〕
〔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)

312

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
月曜1限
実務経験なし
講義
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（ホウレンソウ、レタスなど）
ホウレンソウ、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　その他の野菜
マメ類やアスパラガスなどの形態、生態的特性と栽培について学習する。
第 11 回　野菜の繁殖と採種
野菜の繁殖、採種、種子発芽や育苗について学習する。
第 12 回　野菜の収穫後生理と鮮度保持、野菜の栄養と機能性施設栽培
野菜の収穫後生理と貯蔵、栄養分や機能性について学習する。
第 13 回　野菜の施設栽培
ビニルハウスや温室などの栽培施設と、そこでの野菜栽培について学習する。
第 14 回　野菜の新しい生産技術ほか
野菜の養液栽培の理論と実際、植物工場での野菜生産の基礎について学習する。
また、野菜園芸の多面的な役割についても学習する。
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。
第 16 回　期末テスト
〔成績評価の方法〕
レポートおよび期末試験
〔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が望ましい
〔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るがメール等でなるべく事前に連絡すること
〔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
生産環境制御コースの必修科目となる
〔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〕

果樹園芸学　(Pomology)

313

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
火曜 3限
実務経験なし
講義
高居　恵愛

〔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とポストハーベスト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　果樹の主な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解説する。
第 2 回　果樹の起源と分類
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
果樹の主要樹種や品種等について概説する。
第 4 回　果樹の育種（１）
果樹の品種変遷、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　果樹の育種（２）
育種方法と技術の進展について学ぶ。
第 6 回　果樹の繁殖
果樹の繁殖方法、特に栄養繁殖について理解し、接ぎ木や台木の利用について学ぶ。
第 7 回　果樹のライフサイクル
栄養生長と生殖成長、成長の基となる物質生産について学ぶ。
第 8 回　果樹の休眠と結果習性
永年生木本植物である果樹の休眠、結果習性、剪定方法の基本について学ぶ。
第 9 回　植物ホルモン、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学ぶ。また、果樹の成長と植物ホルモンの関係について学ぶ。
第 10 回　開花と受粉
開花と受粉の仕組み、特に果樹における自家不和合性について学ぶ。
第 11 回　結実
単為結果、雄性不稔性と無核果実の作出について学ぶ。種子の役割と生理落果について解説する。
第 12 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 13 回　果実の成熟
糖、有機酸、アミノ酸と香気成分、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 14 回　果実収穫後の取り扱い
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。また、果実の流通・貯蔵について概説する。
第 15 回　樹体栄養、生理障害と病害虫
必須元素と生理的機能、樹体の養分吸収と施肥、または果樹における生理障害や病害について学ぶ。

〔成績評価の方法〕
3回試験の平均成績、およびレポート課題の成績によって評価する。

〔予習・復習に関する指示〕
教科書と配布資料を用いて予習・復習すること。

〔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 にパワーポイント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〕
「授業科目の出席時間数が全授業時間数の３分の２に満たない学生は、当該授業科目の試験を受けることができません」の規定によって、５回以上（５回を含む）欠席の場合は不合格となる。
また、原則に追試験を行わないため、３回のテストとも欠席の場合成績評価ができないことに注意。

〔オフィスアワーの設定〕
授業内容に関する質問は研究室（E221）にて応じる。必ず事前に連絡をすること。

〔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〕
果樹、園芸学

花卉学　(Ornamental Horticulture)

314

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
金曜 1限
実務経験なし
講義
今村　智弘

〔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、主要園芸花卉の花や繁殖器官などの形態的特徴、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)　開花に至る基本的な過程について説明できる。
3)　花卉の栽培管理法を説明できる。
4)　花卉の品質とその保持に関する技術を説明できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
教科書をもとに作成した資料を利用して講義を進める。講義資料を配布し、各自の予習・復習を通して理解を深める。
〔授業計画〕
第 1 回　花卉園芸学の特色と歴史（教科書　1 章）
第 2 回　生活環と形態（教科書　２章１節）
第 3 回　発育生理（教科書　２章２節）
第 4 回　発育生理（教科書　２章２節）
第 5 回　開花生理　温周性（教科書　２章３節）
第 6 回　開花生理　光周性（教科書　２章３節）
第 7 回　植物ホルモン（教科書　２章３節）
第 8 回　育種（教科書　３章１節）
第 9 回　繁殖（教科書　３章２節）
第 10 回　開花・生育調節（教科書　４章１、２節）
第 11 回　養水分管理（教科書　４章３節）
第 12 回　環境調節（教科書　４章４節）
第 13 回　病害虫防除（教科書　４章５節）
第 14 回　花の色と香り（教科書　５章１節）
第 15 回　品質保持（教科書　５章２節）
第 16 回　試験
〔成績評価の方法〕
試験を行い、その成績で評価する。講義の受講態度も評価する。講義の中で小課題を実施する場合がある。
〔予習・復習に関する指示〕
講義前に教科書を読み予習すること。また、配布した資料を予習・復習に利用すること。
〔教科書・参考書〕
（教科書）
花卉園芸学の基礎（編著者：腰岡政二、農山漁村文化協会）
（参考書）
園芸学の基礎（編著者：鈴木正彦、農山漁村文化協会）
〔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。他の時間にも随時受け付ける。
〔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〕

畜産学概論　(Introduction to Animal Science)

315

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　前期
月曜 1限
実務経験なし
講義
平山　琢二

〔目的〕
〔到達目標〕
〔授業計画・内容（概要）〕
〔授業計画〕
第 1 回
第 2 回
第 3 回
第 4 回
第 5 回
第 6 回
第 7 回
第 8 回
第 9 回
第 10 回
第 11 回
第 12 回
第 13 回
第 14 回
第 15 回
第 16 回
〔成績評価の方法〕
〔予習・復習に関する指示〕
〔教科書・参考書〕
〔その他履修上の注意事項〕
〔オフィスアワーの設定〕
〔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〕

動物繁殖学　(Animal Reproduction)

316

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
金曜 2限
実務経験あり
講義
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、形態学的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求する学問である。

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、対面授業では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。（オンライン授業となる場合あり）

〔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、必乳
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　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 12 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 13 回　胚、卵子の凍結保存
胚および卵子の凍結保存の意義、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 14 回　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

第 15 回　動物繁殖学総括、補足説明
講義全般を振り返り、動物の繁殖を総括するとともに必要に応じて補足説明する。

第 16 回　期末試験

〔成績評価の方法〕

毎回実施する小試験30%（1 回あたり2 点満点）と定期試験の受験資格を有する者に対する期末試験70%（70 点満点）とを合計し、60 点以上を合格とする。

〔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あるが、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すること。

〔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)

317

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
水曜 3限
実務経験あり
講義
橋谷田　豊　小林　修一

〔目的〕
動物の生命維持と家畜における乳・肉・卵生産を理解するためには、解剖学と生理学の両面から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）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。
（2）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。
（3）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。
〔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、対面授業では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。2名の教員で畜産物の生産機構と生体の解剖学的機構を各々担当する。（オンライン授業となる場合がある）
〔授業計画〕
第 1 回　産肉の生体機構
　　筋肉の発達と産肉技術
第 2 回　産乳の生体機構
　　泌乳の内分泌と産乳技術
第 3 回　産卵の生体機構
　　鶏の内分泌と産卵機構、産卵技術
第 4 回　家畜の体機構（1）
　　外貌、皮膚および皮膚付属器官
第 5 回　家畜の体機構（2）
　　骨格と骨格筋
第 6 回　家畜の体構造（3）
　　細胞と組織
第 7 回　生体の調節機構（1）
　　神経系による調節
第 8 回　生体の調節機構（2）
　　体液系による調節
第 9 回　生体の調節機構（3）
　　呼吸循環器系－1
第 10 回　生体の調節機構（4）
　　呼吸循環器系－2
第 11 回　生体の調節機構（5）
　　排泄系
第 12 回　生体の調節機構（6）
　　消化器系－1
第 13 回　生体の調節機構（7）
　　消化器系－2
第 14 回　生体の調節機構（8）
　　生殖器系
第 15 回　鳥類の生体機構
　　鳥類の体機構と調節機構
第 16 回　期末試験
〔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。
〔予習・復習に関する指示〕
自主的に行うこと。
Moodle への授業スライドの事前アップまたはスライドのプリントを配布する場合がある。
〔教科書・参考書〕
教科書および参考書は指定しない（スライドを事前に掲示またはプリントを配布する場合がある）。
〔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る。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すること。
〔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すること。
〔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)

318

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
火曜 1限
実務経験なし
講義
佐々木　恵亮

〔目的〕
動物の遺伝の基礎から育種の実際までを概観し、動物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、ゲノム情報に基づく能力評価と選抜法の特徴、希少動物の保全における遺伝育種学の役割、遺伝子改変技術を応用した最先端の育種を学ぶとともに、将来的な動物育種の在り方についても理解する。
〔到達目標〕
1. 遺伝学の基礎的な知識を習得し、動物育種におけるゲノム、遺伝子情報の重要性について説明できる。
2. 量的／質的形質の違いや特徴を理解するとともに、選抜育種と交雑育種についての概念を説明できる。
3. ゲノム情報を用いた家畜育種のための最新手法および現状について説明できる。
4. 遺伝子改変技術のメカニズムや利用方法を理解し、動物育種への先端技術の応用可能性について議論できる。
5. 遺伝的多様性の保全、希少動物の保護といった動物育種が将来的に担う重要な事項についての課題を理解し、その解決に向けた議論ができる。
〔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、資源動物から家畜動物、実験動物に至る遺伝育種の基本的な知識および育種の実際における考え方、重要な事項に焦点を当てて説明する。スライドのプリントを電子配付し、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　ゲノムと遺伝子
育種の根本であるゲノム情報と遺伝子について、遺伝子情報がどのようにして動物個体の形質を決定するのかを解説するとともに、遺伝学の基礎的な知識を理解する。
第 4 回　遺伝と遺伝子の作用
メンデル遺伝をはじめとした遺伝学の基礎的な知識を学習するとともに、遺伝的多様性の根源となる減数分裂や、配偶子の形成、実際に発現する形質を決定する遺伝子について学習する。
第 5 回　質的形質と量的形質
動物の形質、形質発現への遺伝子の関与、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 6 回　選抜と交雑
育種は選抜によって優良個体を選び出し、交雑によって次世代個体を生み出すことにより成立する。このプロセスについての基本的な考え方を概説するとともに、選抜と交雑によって得られる雑種強勢などの利点について解説する。
第 7 回　DNAを基盤としたゲノム育種
ゲノム情報に基づく資源動物の育種法であるゲノム育種について、有用遺伝子近傍の塩基配列を指標としたDNAマーカーアシスト選抜や、QTL解析、GWAS解析およびゲノミック選抜について解説する。
第 8 回　実験動物における遺伝子改変技術
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について、分子メカニズムから利用法までを実験動物を中心に概説する。
第 9 回　ゲノム編集を用いた動物育種
ゲノム編集技術は農学分野にも拡大し始めている。動物におけるゲノム編集の原理や手法を解説し、農林水産物生産におけるゲノム編集の利活用法についても紹介する。さらにゲノム編集が抱える問題点についても理解する。
第 10 回　ゲノム編集のハンズオントレーニング
基礎研究の場で行われているゲノム編集動物の作出方法を学ぶ。これにあたり、ゲノム編集マウスを生み出すためのコンピューター上でのシミュレーションにも取り組む。履修者はノートパソコンを持参すること。
第 11 回　非実験動物における遺伝子改変技術
“動物工場”としての遺伝子改変ヤギの利用例などの非実験動物を用いた遺伝子改変技術について紹介し、遺伝子組換え技術が人々の生活にどのように影響するかを学ぶ。また、遺伝子組換え動物と植物の違いについても議論する。
第 12 回　エピジェネティクス

エピジェネティクスはDNAの塩基配列の変化を伴わずに遺伝子機能を変化させる生命現象である。本回はエピジェネティクスの基礎を学び、エピジェネティクスを指標とした動物育種の将来的な可能性について紹介・議論する。

第 13 回　遺伝的多様性の管理
動物集団における遺伝的多様性の変化と、多様性を管理・保全するための取り組みを学ぶ。また、サステナブルな家畜生産を実現するため、環境面や生命倫理の観点からみた動物育種についての議論を行う。

第 14 回　バイオテクノロジーの応用
効率的な動物生産や貴重な遺伝資源の保全のために、生殖工学などのバイオテクノロジーを応用した動物生産も行われている。体細胞クローン技術や多能性幹細胞を用いた動物生産技術について紹介する。

第 15 回　貴重な遺伝資源の保護
家畜動物をはじめ、希少動物・絶滅危惧動物の現状についての理解を深めるとともに、将来の動物育種が向かう方向性や貴重な遺伝資源を保護するための新たな技術などを紹介する。

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重要な事項や知識の面に焦点を当てて試験を行う。

〔成績評価の方法〕
レポート（1回、30%）と試験（1回、70%）の結果に基づいて評価する。

〔予習・復習に関する指示〕
配布資料を利用した予習復習が重要である。

〔教科書・参考書〕
参考書：　基礎動物遺伝育種学　（東條英昭、近江俊徳、古田洋樹著、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〕
随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕
「第10回：ゲノム編集のためのハンズオントレーニング」ではパソコンを用いたコンピューターシミュレーションを行います。履修者はノートパソコンを持参してください。利用できる端末を持っていない場合は、事前に担当教員までご相談ください。

〔資格関係〕
家畜〔牛〕人工授精師（必須）

〔キーワード〕
家畜、遺伝子、遺伝形質、選抜、交雑、ゲノム育種、遺伝子改変技術、ゲノム編集、エピジェネティクス、遺伝的多様性、バイオテクノロジー、希少動物

動物栄養学　(Animal Nutrition)

319

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
木曜 2限
実務経験なし
講義
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〕
受講態度および期末試験から評価する。

〔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)

320

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期集中
その他
実務経験なし
講義
池田　裕美

〔目的〕
飼育動物の管理について様々な分野から概説し、多角的視点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）〕
授業毎に、リアルタイムアンケートツールを用いて発言の機会を設ける。最終回では、提示する課題についてディスカッションを行う。

〔授業計画〕
第 1 回　オリエンテーション
第 2 回　動物管理学と動物福祉
第 3 回　飼育下動物の行動
第 4 回　飼育下動物の環境制御
第 5 回　飼育下動物の衛生管理技術
第 6 回　感染症の予防と生産性の向上
第 7 回　排せつ物管理、環境保全
第 8 回　乳用牛の管理
第 9 回　肉用牛の管理
第 10 回　その他産業動物の管理
第 11 回　自然環境を利用した動物生産と鳥獣害対策
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　動物管理に関する課題（ディスカッション）

〔成績評価の方法〕
「平常点（発言点）＋ディスカッション」を50%、「試験の点数（テーマ毎の小テストの合計点）」を50%の比率で合算して、評価項目全体の60%以上を合格とする。

〔予習・復習に関する指示〕
提供される資料で事前および事後の学習に励むこと。

〔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）鳥獣管理士試験受験資格

〔キーワード〕

生産システム学　(Introduction to Bioproduction Systems)

321

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
木曜 1限
実務経験あり
講義
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。
第 16 回　定期試験
〔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：プリントをダウンロード
〔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。
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〕
農業機械、施設、ロボット

生物計測工学　(Bio-Measurement Engineering)

322

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
水曜 1限
実務経験あり
講義
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。
第 16 回　定期試験
〔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：ダウンロード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：プリントダウンロード
参考書：ファイテク 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〕
〔オフィスアワーの設定〕
授業後に受け付ける。
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〕
計測、原理、物理量

農業経営学（Agricultural Management） 2021年度以降
農業経営・農業生産組織論　2020年度以前

323

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期集中
実務経験あり
講義
齋藤　文信

〔目的〕
本講義では、農業経営の基本的な概念や理論を学び、実際の農業経営に応用できる知識を習得することを目的とします。経営戦略、原価計算、マーケティング、リスクマネジメントなど、現代の農業経営に必要な事項を多角的な視点で考えていきます。講義では、実際の事例分析やグループディスカッションを通じて、農業経営における課題を分析し、解決策を考える力を養います。

〔到達目標〕
１．農業経営の基礎知識を習得する
①農業経営の特徴と経営管理の基本概念を理解する
②経営計画の策定方法を学ぶ
２．農業法人の仕組みと運営を理解する
①農業法人の種類（農事組合法人、株式会社等）とそれぞれの特徴を理解する
②法人化のメリット・デメリットを分析し、経営戦略の立案に活かす
３．農産物のマーケティング戦略を理解し、実践に活かす
①原価計算の基本的な手法（直接原価計算、全部原価計算等）を習得する
②市場分析の手法や販売チャネルの選択方法を学ぶ

〔授業計画・内容（概要）〕
近年の法人化や雇用の導入、企業の農業参入など農業経営を取り巻く環境や業界動向を概観する。農業経営上のリスクを把握し、その対応方法として契約取引の実例についても講義の内容に含む。

〔授業計画〕
第1回　講義のガイダンス、経営学とは何か
第2回　日本の農業と農業経営の現状
第3回　農業経営の組織形態と法人化
第4回　企業の農業参入
第5回　農業経営の財務管理
第6回　農業経営における原価計算
第7回　経営戦略の策定
第8回　経営の規模（ファームサイズとビジネスサイズ）
第9回　農産物流通とマーケティング
第10回　経営多角化と六次産業化
第11回　農業法人のM&A
第12回　農業経営とリスクマネジメント
第13回　リスクマネジメントと契約取引の実際
第14回　農産物市場とリスクマネジメント
第15回　講義の総括
第16回　レポート作成

〔成績評価の方法〕
講義中のクイズ・発言（20％）、小レポート提出（20％）、期末レポート（60％）

〔予習・復習に関する指示〕
予習内容については、集中講義の実施前にLMS（Moodle）にて指示します。
復習内容は、毎回の講義終盤に口頭で指示または資料を配布します。

〔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
参考書：
・「現代農業のマネジメント—農業経営学のフロンティア—」、木村伸男、日本経済評論社
・「農家はもっと減っていい 農業の「常識」はウソだらけ」、久松 達央、光文社
・「農業法人のM&A: 事業継承と経営成長の手法として」日本農業経営学会 (編), 渋谷 往男 (編)、筑波書房

〔その他履修上の注意事項〕
・講義資料を配布するが、板書を基本とするためノートを取ること。
・講義では、ディスカッションを行うので、積極的な発言を求める。
・簡単な計算を行うため電卓（スマートフォンの電卓アプリでもよい）を用意すること（使用する回は別途指示する）。
・PCやタブレットを使用した講義を行うことがある（初回講義時に所有状況を確認する）。

〔オフィスアワーの設定〕
集中講義のため各回前後の休憩時間、講義後の時間を指示する。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕
本学が重視する「地域と共生する実学」の一環として、農業生産の現場における経営課題を解決するための実践力を養う科目である。 技術的な生産知識に加え、販売戦略、コスト管理、6次産業化などの経営的視点を修得することで、アグリビジネス分野で活躍できる人材に求められる「総合的なマネジメント能力」の形成を図る位置づけにある。

〔その他〕
実務経験について：これまでに公設試で農業経営・マーケティング・流通に関する研究に従事し、農業法人の経営戦略立案に関わった経験を有する。

〔資格関係〕
教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）
食の６次産業化プロデューサー必須科目

〔キーワード〕
経営戦略、マーケティング、財務管理、農業法人、M&A、経営多角化

食料システム学概論（Introduction to Food Systems） 2025年度以降
食料経済学（Food Economics） 2024年度以前
食料経済・食料安全学 (Food Economics and food Safety) 2021年度以前

324

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
月曜 2限
実務経験なし
講義
住本　雅洋

〔目的〕
今日、消費者と農業生産者の距離が広がっていると指摘されている。そのため、「食」や「農」の問題を理解し考察するためには、消費者と農業生産者だけでなく、両者の間に位置する製造、流通、外食等も含めて理解を深めることが必要である。この講義では、経済学の視点に立ち、そうした食料システムについて概要を理解することを目的とする。
〔到達目標〕
(1) 食料システムの問題について説明できる。
(2) 食料システムの問題を経済学的な視点から考察できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
〔授業計画〕
第 1 回　食料システムの基本数値
　　食料システムの基本数値等について説明する。
第 2 回　食料消費の特徴(1)
　　食料消費の特徴を説明する。
第 3 回　食料消費の特徴(2)
　　食料消費の変化とその要因を説明する。
第 4 回　食料需給システムと市場構造
　　食料需給システムと市場構造の概要を説明する。
第 5 回　農業生産の現状(1)
　　日本の農業の概要を説明する。
第 6 回　農業生産の現状(2)
　　日本の農業生産の地域性等を説明する。
第 7 回　農業経営体の概要
　　農業経営体の概要と多角化等について説明する。
第 8 回　食品製造業の展開
　　食品製造業の概要を説明する。
第 9 回　食料品の流通
　　食料品の流通の概要を説明する。
第 10 回　外食・中食産業の展開
　　外食・中食産業の概要を説明する。
第 11 回　農業協同組合の役割
　　農業協同組合の役割の概要を説明する。
第 12 回　貿易自由化と食料貿易
　　貿易自由化の経過と食料の輸出入の現状を説明する。
第 13 回　世界の食料問題
　　世界の食料問題を説明する。
第 14 回　日本の食料・農業政策
　　日本の食料・農業政策の概要を説明する。
第 15 回　食の安全・安心
　　食の安全・安心への政策対応等を説明する。
第 16 回　期末試験
〔成績評価の方法〕
平常点（課題の提出状況など）（40%），期末試験（60%）
〔予習・復習に関する指示〕
予習として各回のキーワード等（moodleで提示）について調べておいてください。
復習としてmoodleで示す課題に取り組む等により、講義内容を確認してください。
〔教科書・参考書〕
高橋正郎監修・清水みゆき編著（2022）『食料経済：フードシステムからみた食料問題』（第6版）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〕
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〕
生物資源経済学（科目番号325）と農業政策学（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〕

生物資源経済学 (Bioresource Economics)

325

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
月曜 1限
実務経験なし
講義
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、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し考察できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
〔授業計画〕
第 1 回　食料市場の捉え方
　　食料の需要と供給の変動について説明する。
第 2 回　食料需要の決定
　　需要関数等について説明する。
第 3 回　戦後の食生活の変化と経済的要因

食生活の洋風化・外部化について説明する。
第 4 回　経済成長と農業
経済成長と農業の関係について説明する。
第 5 回　世界の人口と食料
世界の人口、農業の近代化等について説明する。
第 6 回　食料供給の決定
利潤最大化等について説明する。
第 7 回　余剰分析
余剰分析について説明する。
第 8 回　外部性(1)
外部性の概念について説明する。
第 9 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 10 回　ゲーム理論の初歩
ゲーム理論の初歩的な内容を説明する。
第 11 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 12 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 13 回　共有資源の管理
共有資源の管理について説明する。
第 14 回　生物多様性の保全
生物多様性の利用による保全等について説明する。
第 15 回　環境配慮型製品の需要と供給
環境配慮型製品の需要と供給について説明する。
第 16 回　期末試験

〔成績評価の方法〕
平常点（課題の提出状況など）（40％）、期末試験（60％）

〔予習・復習に関する指示〕
予習として、各回のキーワードや事項（moodleで提示）について調べて確認しておいてください。
復習として、moodleで示す課題等に取り組むこと等により、講義内容を確認してください。

〔教科書・参考書〕
（教科書）プリントを配布する。
（参考書）荏開津典生・鈴木宣弘（2026）『農業経済学』第6版，岩波書店
大沼あゆみ・柘植隆宏（2021）『環境経済学の第一歩』有斐閣
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。

〔オフィスアワーの設定〕
メール（sumimoto@ishikawa-pu.ac.jp）等により、予約して下さい。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕
経済学（科目番号102）、食料システム学概論（科目番号324）を履修済みであることが望ましい。
農業政策学（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〕

農業政策学（Agricultural Policy）　2021年度以降
農林水産政策学　2020年度以前

326

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
水曜 2限
実務経験なし
講義
住本　雅洋

〔目的〕
この講義では、国境措置や国内政策と日本の食料自給率との関係など、食料としての農産物を取り巻く現状や問題点、政策効果などについて理解することを目的とする。

〔到達目標〕
（１）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、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）〕

〔授業計画〕
第 1 回　農業政策の目的
農業政策の目的について説明する。
第 2 回　日本の食料自給率と食料消費の現状
日本の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 3 回　日本の農業・農村の現状
日本の農業・農村の現状について説明する。
第 4 回　国際食料需給と価格変動
基礎食料の国際的な需給状況や価格変動について説明する。
第 5 回　食料の貿易と通商ルールの基本 (1)
GATT等について説明する。
第 6 回　食料の貿易と通商ルールの基本 (2)
WTO農業協定等について説明する。
第 7 回　WTO以前の先進国の農業政策
WTO設立以前の先進国の農業政策について説明する。
第 8 回　WTO以後の先進国の農業政策
WTO設立以後の先進国の農業政策について説明する。
第 9 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 10 回　食料・農業・農村基本法
食料・農業・農村基本法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)
米価下落への対策について説明する。

第 13 回　米政策 (2)
　　米の生産調整等について説明する。
第 14 回　日本型直接支払
　　日本型直接支払について説明する。
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（課題の提出状況など）（40％）、期末試験（60％）
〔予習・復習に関する指示〕
予習として、各回のキーワードや事項（moodleで提示）について調べて確認しておいてください。
復習として、moodleで示す課題等に取り組むこと等により、講義内容を確認してください。
〔教科書・参考書〕
（教科書）プリントを配布する。
（参考書）荏開津典生・鈴木宣弘（2026）『農業経済学』第6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知識を使用します。
〔オフィスアワーの設定〕
メール（sumimoto@ishikawa-pu.ac.jp）等により、予約して下さい。
〔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）
食の６次産業化プロデューサー必須科目
〔キーワード〕

生産科学概論　(Introduction to Production Science)

347

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　前期
月曜 1限
実務経験なし
講義
生産科学科教員

〔目的〕
本講義は、生産科学科に所属または関連する教員が実際に取り組んでいる研究内容や社会との関わりを、オムニバス形式で紹介することにより、1年次の早い段階から専門分野への関心と学習意欲を高めることを目的とする。あわせて、大学における学びの意義や研究活動の魅力を理解させ、研究室における研究活動や今後の専門科目履修に円滑につなげることで、主体的な学修姿勢の形成と学生生活の質の向上を図る。
〔到達目標〕
本講義を通じて、生産科学科で扱われる多様な研究分野や研究手法の概要を理解し、それぞれの研究が社会や産業とどのように関わっているかを説明できるようになる。また、自身の興味・関心を言語化し、今後の学修計画や研究室インターン、専門科目選択に主体的に活かす基礎的な視点を身につけることを到達目標とする。
〔授業計画・内容（概要）〕
生産科学科に所属・関連する教員により、オムニバス形式で授業を実施する。
〔授業計画〕
第 1 回　ゲノム情報を活用した植物の育種（高木）
　　【植物育種学】ゲノム情報を手がかりに、効率化された近年の植物育種の考え方を紹介する。また、 従来の育種との違いを通じて、近年の育種について概説する。
第 2 回　光と温度で変わる植物のかたちと成長（岡）
　　【植物分子生理学】植物は光や温度環境の変化を感じ取り、茎の伸長や葉の形、開花のタイミングまで調節する。この仕組みを概説するとともに、農業生産の安定化への応用についても紹介する。
第 3 回　作物の収量向上の取り組み（塚口）
　　【作物生産学】作物の収量向上の歴史を解説し、作物生産学研究室の取り組みを紹介する。
第 4 回　蔬菜園芸学研究室での卒論研究について（村上）
　　【蔬菜園芸学】 研究室で行っている、シュウ酸含量の少ないホウレンソウ系統の育成と栽培や、シシトウの辛味についての研究などを紹介する。
第 5 回　メカニズムを明らかにして応用に結びつける（坂本）
　　【作物生理学】 石川県の特産サツマイモ「五郎島金時」や、石川県で育成され「安納芋」のルーツとなった「兼六」の品質向上を目指し、遊離糖が蓄積する分子機構を明らかにする研究を紹介する。
第 6 回　植物色素と球根花卉（今村）
　　【花卉園芸学】 植物色素ベタレインの基礎的な性質と機能について概説するとともに、球根花卉であるフリージアの生態的特性について解説する。
第 7 回　動物繁殖学概論（橋谷田）
　　【動物繁殖学】 動物の存続に不可欠な生殖、産業動物の効率的な生産に資する繁殖について、基礎のメカニズムから技術実装による家畜生産やヒト生殖補助医療に至るまで幅広く概説する。
第 8 回　未利用資源を活用した持続的な家畜生産（浅野）
　　【動物栄養学】 未利用地や未利用飼料資源を活用した低コスト・低環境負荷の持続的な畜産体系が推し進められる中、動物栄養学研究室が取り組む野草地放牧や食品廃棄物の利用に関する研究について解説する。
第 9 回　ゲノム情報とバイオテクノロジーを駆使した動物の育種（佐々木）
　　【動物育種学】 ゲノムを網羅的に調査する次世代シークエンス解析や、試験管内で卵を産生する技

術を用いた哺乳動物の効率的な生産・育種法の開発について紹介する。

第 10 回　昆虫の行動メカニズムと行動操作技術（弘中）
【応用昆虫学】 昆虫の興味深い行動を紹介し、その背景にある行動メカニズムと、それを利用した行動操作技術とその社会実装について解説する。

第 11 回　植物病原体の宿主寄生と植物病害管理（髙原）
【植物病管理学】 高校生物では扱われない植物病理学という学問分野の社会での位置づけと、実際に病気を引き起こす原因微生物の植物への寄生について紹介する。

第 12 回　持続可能な食料システムと食料消費（住本）
【生物資源経済学】 食料システムの持続性には消費者の選択が影響することを経済学の視点から説明する。

第 13 回　果樹生産の科学: 果樹の特性・栽培管理・研究の視点（高居）
【農場果樹園芸学】 果樹の生理・生態的特性を基礎に、生産目的の栽培管理と大学における研究事例を通して、果樹生産と研究活動のつながりを学ぶ。

第 14 回　社会実装を意識した野菜の栽培技術開発（木下）
【農場野菜園芸学】 栽培技術の開発は、植物生理生態学等の学術的知見に基づくものである一方で生産現場の社会的・経済的ニーズも反映されなければいけない。そこで、これまで行ってきた研究開発について社会実装との関連から紹介する。

第 15 回　ゲノム編集の基礎と応用（濵田）
【生物資源工学研究所】ZFNやTALEN、CRISPR/Cas9等の部位特異的ヌクレアーゼを用いたゲノム編集の概要、および動物や植物への応用例を解説する。

第 16 回　予備日
予備日

〔成績評価の方法〕
平常点、授業中の質疑の状況、レポートの結果をもとに成績評価を行う。
レポートは、3回または4回の講義ごとに提示される選択課題の中から、それぞれ1題を選択して提出する。

〔予習・復習に関する指示〕
担当教員によっては、講義資料を講義前または講義後に配布（掲示）する場合があるため、予習・復習に活用すること。

〔教科書・参考書〕
なし。

〔その他履修上の注意事項〕

〔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〕

〔キーワード〕

植物遺伝子工学実験（Experiments for Plant Genetic Engineering）

327

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
月曜 3限 月曜 4限 月曜 5限
実務経験なし
実験
高木　宏樹　岡　義人　山梨　太郎

〔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、PCRにより導入遺伝子の解析を行う。この過程でタバコ葉片培養などの植物組織培養およびDNA 抽出キットなどを用いたゲノムDNAの抽出と定量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を行った後、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
約1か月半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、タバコの葉切片（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
植物ホルモンの組成を変えた培地を調製し、無菌タバコの葉を適当な大きさに切って葉片を培養する。
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法により野菜植物などからゲノム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などからゲノムDNAを抽出する。
第 12 回　植物からのDNA 抽出3
2種類の方法で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
形質転換した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（6 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〕
（教材）テキスト（プリント）とマニュアルをよく読み、実験の手順を予習してから実験に臨み、参考文献などを読んで復習する。

〔教科書・参考書〕
（教材）テキスト（プリント）とマニュアルを配付する。

〔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のこと。

〔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）

328

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
金曜 3限 金曜 4限 金曜 5限
実務経験なし
実験
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) 根拠に基づいて考察を述べられる
(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、「変数制御」、「 統計処理とサンプルサイズ」、「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。また、得られた結果を表現する方法、正しい構造で考察する方法、学術論文の構造を理解した記述方法を実習を通じて習得する。フィールドでのサンプリングや実験室で、できるだけ生きた生物材料を用いて実験・検証を行う。

〔授業計画〕
(1) オリエンテーション（1回：高原・弘中・中谷内）
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:高原(主担当)・弘中・中谷内)
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:弘中(主担当)・高原・中谷内)
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)「植物の遺伝子発現の比較」(4回:中谷内(主担当)・高原・弘中)
異なる条件で生育させた植物における特定遺伝子の発現量を比較する実験を行う。この実験を通じ、①意味のあるデータを得るための対象試験区の設定、②異なるサンプル間の遺伝子発現量を正確に比較するための平準化、について講義と実習で学ぶ。学生は適切な対照実験を含み比較可能なデータを得られる実験計画を自ら設計して実施し、結果をレポートにまとめて提出する。

(5)「科学論文の構造と書き方」(3回:弘中(主担当)・高原・中谷内)
科学論文の構造に関する講義を通して、①科学論文の序論および方法の書き方、②結果の表現の仕方、③考察の展開の仕方を、理解する。学生は、各項目について仮想的な内容を科学論文の構造に沿ってまとめ上げて、レポートを提出する。

〔成績評価の方法〕
実験態度、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)
「図解生物科学講座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、実験に関係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202

〔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)

329

生物資源環境学部 > 生産科学科 > 先端バイオコース
3年
2単位　前期
木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限
実務経験なし
実験
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（小林）
第 3 回　植物ホルモンの機能-2（小林）
第 4 回　植物ホルモンの機能-3（小林）
第 5 回　植物ホルモンの機能-4（坂本）
第 6 回　植物ホルモンの機能-5（坂本）
第 7 回　酵素活性の測定-1（坂本）
第 8 回　酵素活性の測定-2（坂本）
第 9 回　植物の形態（塚口）
第 10 回　イネの幼穂の観察と発育診断（森）
第 11 回　イネ体窒素濃度の測定-1（塚口）
第 12 回　イネ体窒素濃度の測定-2（塚口）
第 13 回　イネ体窒素濃度の測定-3（塚口）
第 14 回　コメの食味官能試験（塚口）
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〕
授業中およびMoodleで適宜指示する。
〔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〕

植物生産学基礎実験（General Experiments in Horticulture and Crop Science）

330

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
金曜 3限 金曜 4限 金曜 5限
実務経験なし
実験
坂本　知昭　村上　賢治　今村　智弘

〔目的〕
農作物および園芸作物を対象に、特徴的な場面をとりあげてその形態的、生理生態的特性を理解するための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) 植物体の組織学的観察法を習得する
(3) 植物体に含まれる各種成分についての定量法を習得する
〔授業計画・内容（概要）〕
受講希望者数に応じて前後半の2グループとし、それぞれ2つの実験室（A106とA118）に分かれて別々の実験を交互に行う。
〔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。(担当：坂本・村上・今村)
第 2 回　実験の基本操作①
ピペットマンや精密天秤の正しい使用法を習得する。(担当：村上・今村)
第 3 回　実験の基本操作②
pHメーターの正しい使用法を習得し、緩衝液の機能について理解する。(担当：坂本)
第 4 回　貯蔵器官と貯蔵物質の性質①
主たる収穫物となる貯蔵器官の特性について理解する。(担当：坂本)
第 5 回　貯蔵器官と貯蔵物質の性質②
代表的な貯蔵物質であるデンプンの性質について理解する。(担当：坂本)
第 6 回　貯蔵器官と貯蔵物質の性質③
遊離糖含量の測定を通じて高速液体クロマトグラフィー（HPLC）による定性・定量分析技術を習得する。(担当：坂本)
第 7 回　貯蔵器官と貯蔵物質の性質④
貯蔵器官と貯蔵物質の性質①～③の実験内容を総括し、レポートの書き方、プレゼンテーションの仕方について実践する。(担当：坂本)
第 8 回　花の器官と花粉の形態観察および人工培地での発芽
数種類の野菜について、花器や花粉の形態の比較観察を行い、人工培地上での花粉発芽法を習得する。(担当：村上)
第 9 回　野菜の栽培条件が成分に与える影響
果菜や葉菜類について、条件を変えて栽培した植物体の糖度や硝酸塩含量の簡易測定を行い、栽培条件がそれらの成分含量に与える影響を調べる実験を行う。(担当：村上)
第 10 回　土壌中の無機栄養成分含量の測定
野菜の栽培土壌に含まれる硝酸塩、リン酸塩、カリウム塩、カルシウム塩などの定量法を習得する。(担当：村上)
第 11 回　グループディスカッション
野菜に関する2～3回分の実験について、得られた結果やそれについての考察に関するグループディスカッションを行う。(担当：村上)
第 12 回　花の形態観察と花色の測定

花の形態を観察することにより花の構造を理解する。同時に、色差計を用いて花色を測定する。(担当：今村)

第 13 回　花弁の細胞観察
顕微鏡を用いて花弁細胞の形態を観察する。(担当：今村)

第 14 回　植物色素分析
植物からの色素を抽出する。抽出した植物色素について、薄層クロマトグラフィー（TLC）や高速液体クロマトグラフィー（HPLC）による定性的な分析を行う。(担当：今村)

第 15 回　ディスカッション・とりまとめ
上記３回の実験データについてディスカッションを行う。(担当：今村)

〔成績評価の方法〕
出席状況、実験への取り組み態度とレポートで総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕
予習：各回担当教員の指示に従う。
復習：課題について自らの考えをまとめておく。

〔教科書・参考書〕
資料を配布する。

〔その他履修上の注意事項〕
オリエンテーションは指定の実験室とは別の講義室で行うが、その際にグループ分けを行うため必ず出席すること。日時と場所については改めて担当教員から連絡する。

〔オフィスアワーの設定〕
各担当教員の研究室で随時受け付ける。

〔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〕

〔キーワード〕

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

331

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
水曜 3限 水曜 4限 水曜 5限
実務経験あり
実験
浅野　桂吾　橋谷田　豊　佐々木　恵亮

〔目的〕
動物用飼料の価値・品質評価のための分析法、動物のゲノムＤＮＡの抽出・評価、動物の生殖器官の観察法、人為的繁殖方法を理解し、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) 動物ゲノムＤＮＡの抽出方法、評価方法を習得する。
(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）〕
生産科学科動物生産系の3名の教員がそれぞれの担当分野の実験を５回ずつ担当する。

〔授業計画〕
第1回目：オリエンテーション（担当教員紹介、実験の進め方などを説明）浅野、他

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）浅野

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）浅野

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）浅野

第5回目：サイレージ分析（サイレージのpH・有機酸の測定）浅野

第6回目：卵巣と卵胞（マウス卵巣の観察と卵胞の採取）佐々木

第7回目：家畜の遺伝子型判定1（ゲノムDNAの抽出）佐々木

第8回目：卵母細胞の成長（マウス卵の採取と観察）佐々木

第9回目：家畜の遺伝子型判定2（ゲノムDNAの精製と増幅）佐々木

第10回目：家畜の遺伝子型判定（PCR-RFLPによる遺伝形質の判定）佐々木

第11回目：生殖器官の観察（哺乳動物の雌性生殖器官の観察）橋谷田

第12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 ）橋谷田

第13回目：人工授精2（ウシ臓器モデルを用いた精液注入実験）橋谷田

第14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）橋谷田

第15回目：石川の畜産と繁殖技術の実際（石川県畜産試験場の訪問、見学を予定）橋谷田

〔成績評価の方法〕
レポート70％、実験態度30％を評価の主な柱とする。

〔予習・復習に関する指示〕
事前説明や配布資料をもとに予習を積極的に行うこと。レポート作成を通して復習すること。

〔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ある。
参考書「繁殖生物学」は必携ではない。3年次前期配当の動物繁殖学で用いる教科書（必携）と同一である。
第10回～第15回は、実験材料の入手や見学の可否等によって実験内容が変更になることがある。
〔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る（※資格講習会の免除科目にはならない）。
〔キーワード〕
牧草、飼料、サイレージ、ルーメン、ゲノム、ＤＮＡ、卵母細胞、遺伝子型、生殖器、人工授精、体外受精、和牛生産

生物生産工学実験 (Bioproduction Engineering Laboratory)

332

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
水曜 3限 水曜 4限 水曜 5限
実務経験あり
実験
大角　雅晴

〔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。（大角）
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（直尺、ノギス、マイクロメーター）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。（大角）
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。（大角）
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。（大角）
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。（大角）
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。（大角）
第 7 回　電子回路の基礎
電子部品の特徴や使用方法ついて学ぶ。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。（大角）
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。（大角）
第 9 回　コンピュータプログラミング基礎1
コンピュータのプログラミング方法について学ぶ。Python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。（大角）
第 10 回　コンピュータプログラミング基礎2
Python言語の文法を習得する。プログラム構造について学び、フロー制御に関係したプログラムを作成する。（大角）
第 11 回　コンピュータプログラミングの応用1
Python言語の文法を習得する。ファイルへの入出力に関係したプログラムを作成する。（大角）
第 12 回　コンピュータプログラミングの応用2

Python言語の文法を習得する。GUI（Graphical User Interface）を使用したプログラムを作成する。（大角）

第 13 回　デジタル画像の性質
デジタル画像ついて学ぶ。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。（大角）

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。（大角）

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。（大角）

〔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：ダウンロード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：プリントダウンロード
〔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。
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。
〔資格関係〕
〔キーワード〕
機械工学、電子工学、コンピュータ、プログラミング、画像処理

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

333

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
1単位　前期集中
その他
実務経験なし
実習
橋谷田　豊

〔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〕
大学での学びを実習で得られる知識や体験に結び付け、農業、研究あるいは動植物展示の現状をより深く理解する。加えて、卒業後の進路の参考として実習先の業務の内容、形態、特徴などについてレポートにまとめることができる。
〔授業計画・内容（概要）〕
実習計画および内容は、到達目標を達成するように実習先とよく相談して決定する。
〔授業計画〕
◎実習先は、自身の興味、適性、将来の進路等を勘案して、基本的に自主性をもって自分で探すこと（実習を希望するものの実習先が未定の学生にはチューター教員が実習先を斡旋・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）。
◎実習先としては、先進農家・試験場所・植物園・動物園・農業関連団体・関連企業、国や県の牧場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。
◎実習期間は、5日間～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（※ 単位取得には5日間以上必要）。
◎実習後のレポート提出により、単位取得ができる。
◎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（レポート未提出の場合は単位取得ができない）。
［レポートについて］
形式：A4サイズ、字数および枚数については制限なし。
内容：以下の内容をすべて含むこと。
1)インターンシップ参加の動機・目的
2)インターンシップでの実習内容
3)大学での授業（講義、実習・実験）との関係
4)実習内容とインターンシップ全体についての感想
〔予習・復習に関する指示〕
予習として、実習を希望する業種や施設、さらに個別の実習先に係る情報を幅広く収集し、まとめること。レポート作成を通して実習内容を復習すること。
〔教科書・参考書〕
特に指定はない。
〔その他履修上の注意事項〕
［農業関連実習インターンシップの手続き］
Moodle等でも、以下の情報を掲示する。

①インターンシップ参加希望届（様式1）および石川県立大学からの事前連絡票（学生プロフィール；様式２）をインターンシップ開始２週間前までに学科長に提出する。
（注意：事前にインターンシップ希望先から、受け入れ許諾を確認しておくこと）
②最終締め切り：７月 最終金曜日（余裕をもって、学科長まで）。
（別途、インターン受け入れ機関から誓約書の提出を求められることがある）
③９月末までに実習先から実習終了の証明書兼所見（様式３）を取得し、レポートを学科長に提出する（コピーを実習先へ送付することもある）。

※各様式はMoodle等で別途案内、
［家畜人工授精師講習会との関係］
隔年で夏季休業中に開催される家畜人工授精師講習会への参加予定者は、担当教員または教務学生課に相談すること（このため、やむを得ず２年次に学外農業関連実習を行った人は、３年次に履修届を出すこと）。

〔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〕
講義、実験・実習と現場産業等との結び付けを行う。
〔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。これら実務で得られた知見、経験を活かし、実習内容及び実習先の選択時に助言を行う。
〔資格関係〕
なし
〔キーワード〕
インターンシップ、農業生産、研究現場

ゲノム分析実習（Experimental Course for Genomic Analysis）

338

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
金曜 3限 金曜 4限 金曜 5限
実務経験なし
実習
小林　高範　馬場　保徳　河井　重幸　山梨　太郎　濵田　達朗　南　博道　宮島　俊介　竹村　美保　村木　則文　中谷内　修

〔目的〕
ゲノム分析に関連するバイオテクノロジーの各種実験技術について、原理を学びながら修得する。これを受講することにより、先端バイオテクノロジーの実際についての知識と技術を修得することを目的とする。
〔到達目標〕
(1) バイオテクノロジーで用いられる手法の原理について説明できる。
(2) 環境由来のゲノム分析を、手順に従って行うことができる。
(3) 微生物を用いた物質生産と解析を、手順に従って行うことができる。
(4) 植物の形質転換と遺伝子解析を、手順に従って行うことができる。
〔授業計画・内容（概要）〕
ゲノム分析に関連するバイオテクノロジーについて、先端バイオコースおよび資源研の実験機器と設備を用いて、基礎から先端にわたる各種技術の実習を行う。資源研教員が分担して実習指導を行う。内容は現時点での予定であり、実験材料の準備状況等により変更の可能性がある。
〔授業計画〕
第1～3回：ゲノム分析実習のための基礎技術（中谷内）
ブタのN-アセチルガラクトサミン転移酵素遺伝子の多型解析とD-Loop領域の解析を通じ、PCRと電気泳動、サンガーシーケンス法、リアルタイムPCRの技術を学ぶ。同時に、それらを実施する上で必要な基礎技術を学ぶ。これにより、4回目以降の実習がスムースに進むために必要な知識を身につけることを目指す。
第1回：ブタN-アセチルガラクトサミン転移酵素遺伝子の多型解析(PCRと電気泳動)
第2回：ブタミトコンドリアDNA D-Loop領域の塩基配列解析（サンガーシーケンス）
第3回：ブタミトコンドリアDNAのコピー数の推定（リアルタイムPCR）

第4～6回：植物への遺伝子導入と形質転換植物の作製（小林、濱田、山梨）
第4回：エレクトロポレーションによる植物への遺伝子導入
第5回：実体顕微鏡による一過性遺伝子発現の観察
第6回:タバコの葉片培養における植物ホルモンの効果の観察

第7～9回：環境由来微生物の単離と解析（河井、馬場）
第7回：環境由来微生物の単離
第8回：単離した微生物の16S rRNA配列の増幅
第9回：増幅産物の電気泳動、精製、塩基配列解析結果に基づく単離微生物の同定
ねらい：実習を通じて、サンガー法による解析と次世代シーケンス解析の長所と短所を理解する。微生物の単離法を学ぶ。

第10～12回：微生物を用いた物質生産と解析（南、村木）
第10回：アルカロイド生産大腸菌の作製と取り扱い
第11回：組み換え大腸菌の培養とサンプリング
第12回：LC-MSを用いたアルカロイド分析

第13～15回：形質転換植物と非形質転換植物の遺伝子の解析（竹村、宮島）
第13回：生体イメージングをもちいた遺伝子発現解析
第14回：ゲノムPCRによる遺伝子挿入の確認
第15回：HPLCを用いたカロテノイド分析
〔成績評価の方法〕
実習への取り組み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〕
予習が必要な場合は別途指示する。復習においては配布資料を参照するだけでなく、実習中の注意点を思い出してレポート作成や今後の研究に反映させ るように心がけること。
〔教科書・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〕
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〕
先端バイオコースの必修科目の一つである。
〔その他〕
欠席した場合、その後の実験実習に支障をきたすことがあるので、可能な限り毎回出席すること。
〔資格関係〕
〔キーワード〕

環境ゲノム学（Environmental Genomics）

339

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
木曜 2限
実務経験なし
講義

河井　重幸　小林　高範　中谷内　修　馬場　保徳　宮島　俊介　外部講師

〔目的〕
現在進行形で進歩し続ける環境ゲノム研究領域を理解できる能力を身につけることを目的とする。そのために、どのようにゲノムを研究するかという基礎を理解した上で、ゲノム編集技術、次世代シーケンス（NGS）技術、ならびにNGS技術を用いたメタゲノム解析やRNA-seq解析など最新の技術、そしてこれらの技術で何が分かるか、何ができるか、何が課題かといった問題も理解する。環境DNA、メタゲノム、個々の微生物、ヒト、ならびに植物のゲノムを主な対象とする。ゲノム分析実習や遺伝子機能解析学などとも連携し、知識の深い理解と定着を図る。
〔到達目標〕
１．環境ゲノム研究領域を理解できる能力を身につける
２．どのようにゲノムを研究するかという基礎と実例を理解する
３．ゲノム研究の最新技術、成果、および課題を理解する
〔授業計画・内容（概要）〕
１６回目 定期試験
〔授業計画〕
第 1 回　イントロ、ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオーム（１）（河井重幸）
イントロダクション。ゲノム、トランスクリプトームとは？
第 2 回　イントロ、ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオーム（２）（河井重幸）
プロテオーム、メタボローム、インタラクトームとは
第 3 回　DNA研究法（河井重幸）
DNA研究法の基礎
第 4 回　ゲノム地図作成（河井重幸）
ゲノム地図がなぜ必要か。遺伝地図と物理地図とは。
第 5 回　ゲノム配列の決定（１）:どうやって読むか（河井重幸）
ジデオキシ法の原理と限界。次世代塩基配列決定法（NGS）の原理と用語。
第 6 回　ゲノム配列の決定（２）:どうやってつなげるか（河井重幸）
ショットガン法、de novo塩基配列決定法。真核生物ゲノム決定の困難さと、それを克服するための工夫点。エクソーム。オオムギの遺伝子空間。
第 7 回　ゲノムアノテーションとその方法（RNA-seqなど）（河井重幸）
コンピューターを用いて塩基配列を精査する方法、実験的に解析する方法（RNA-seqなど）
第 8 回　遺伝子の機能を同定する（河井重幸）
コンピューターを用いる方法、実験による方法（RNAi，ゲノム編集（Crispr/Cas9）など）。
第 9 回　ゲノムの構成（真核ゲノム）（河井重幸）
真核生物ゲノムの物理的構造。
第 10 回　ゲノムの構成（原核ゲノム、メタゲノム学など）（河井重幸）
原核生物ゲノム、細胞小器官ゲノムの特徴。
第 11 回　環境DNA研究（中谷内　修）
原理、概論、実施例紹介など。
第 12 回　植物基礎研究がもたらす農作物ゲノム研究の発展（宮島俊介）
農基礎的な植物科学の成果から農作物への応用についての実際と今後の発展を解説する。
第 13 回　河川源流の渓流魚のSNP解析と地形進化の道筋（外部講師：増田太郎）
ゲノムワイドな一塩基多型によるジェノタイピングにより、淡水魚のゲノムに刻まれた河川の歴史が明らかになった。次世代シーケンサーを用いた系統地理に関する話題を紹介する。
第 14 回　メタゲノム研究（馬場保徳）
原理、概論、ライブラリー作成やNGS操作の実際、実施例紹介、次世代シーケンサーDry解析など
第 15 回　植物ゲノム編集研究の実際（小林高範）
CRISPR/Cas9を用いた植物ゲノム編集について、植物に特徴的な点と実際の手法を、実例を交えて解説する。
第 16 回　期末試験
〔成績評価の方法〕
受講状況50%、試験50%
〔予習・復習に関する指示〕
予習：講義資料に目を通して、どこがわからないかを把握しておいてください（分からないところを講義中に特に集中して聴くようにしてください。それでも分からなければ質問してください）。
復習：講義の後、なるべく早い段階で、講義内容を思い出しながら、講義資料と板書内容を復習してください。
〔教科書・参考書〕
参考書
ゲノム　第4版　T.A.Brown著、石川冬木・中山潤一　監訳
メディカル・サイエンス・インターナショナル
〔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〕
先端バイオコースの必修科目の一つである。
〔その他〕
〔資格関係〕
〔キーワード〕

人間環境学（Human and Environmental Studies）

340

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
1単位　後期
木曜 1限
実務経験なし
講義
河井　重幸　外部講師　楠部　孝誠　森　正之

〔目的〕
「人間環境学」とは、「人間環境」の探求のなかで学問の諸分野を相互に連関させ、総合していくことを通じて、個別領域へと分裂している学問、その中でも特に個別領域へと分裂している科学（science）を有機的に再統合する新しい学の理念である。受講者自らが主体的に、科学、特に生命科学や環境科学を相互に連関させ、統合していくことを目指して、自らが、総合的・統合的にリーズナブルな論理思考を行える能力と習慣を得ることを目的とする。
〔到達目標〕
(1) 総合的・統合的な考えの基礎となる論理思考（logical thinking）ができる。
(2) 生命・環境倫理も考慮した総合的論理思考ができる。
(3) 主体的で総合的な論理思考により自らのあるべき姿を展望しようとする。
(4) 学術論文の作成に際して、リーズナブルな論理構成をしようとする。
〔授業計画・内容（概要）〕
生物資源工学研究所教員（森、河井、楠部）と外部講師が分担して講義を行う。講義の順番は、講師の都合により変更の可能性がある。なお、人間環境学を深めるため、適切な外部講師を交えたディスカッションを試みる。
〔授業計画〕
第１回：人間環境学と論理思考（森）
人間環境学とは
私たちを特徴づけるものは何か？
科学を生んだ「西欧文明」を特徴づけるものは何か？
第２回：生命倫理（河井）
倫理学、生命倫理学とは何かを学び、「男女の産み分けの是非」および「がん告知の是非」というテーマを題材に生命倫理を学び、考える。
第３回：生命倫理（河井）
「安楽死は許されるのか？」、「脳死は人の死か？」、「合成生物学の倫理とデュアルユース性」というテーマを題材に生命倫理を学び、考える。
第４回：AI倫理（河井）
「AI倫理～いまを生きるカント倫理学より～」、「AI時代の科学技術倫理」、「人工知能技術による「よみがえり」をめぐる論点」「技術の倫理的、法的、社会的な課題」「AIガバナンス」というテーマを題材にAIとのこれからを学び、考える。
第５回：人間社会と環境（楠部）
SDGs提唱の背景にある社会の行き詰まりから本来あるべき社会の姿，それを形成するための人間活動や技術のあり方について，現在の環境問題を題材に考える。
第６回：遺伝子組換えとゲノム編集技術の社会受容（森）
遺伝子組換え生物とゲノム編集生物が現代社会においてどのように取り扱われているかを学び、今後の社会において望まれる活用方法について考える。
第７回：学術論文の書き方（背景にあるもの）（森）
第８回：自らのあるべき姿（外部講師、森）
〔成績評価の方法〕
受講状況（50％）とレポート（50％）により総合的に評価する。
〔予習・復習に関する指示〕
講義時間だけの学習では、本講義の内容を理解し、知識として定着させることは困難です。講義の予習・復習を欠かさずに行ってください。
〔教科書・参考書〕
参考書
マンガで学ぶ生命倫理　児玉 聡(著)、なつたか(著)、化学同人（河井）
いまを生きるカント倫理学　秋元康隆(著)　集英社新書（河井）
科学と倫理ーAI時代に問われる探求と責任　金子　務・酒井　邦嘉（監修）公益財産法人日本科学協会（編）　中央公論新社（河井）
AIガバナンス入門　羽深宏樹（著）　ハヤカワ新書（河井）
〔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〕
先端バイオコースの必修科目の一つである。
〔その他〕
〔資格関係〕
〔キーワード〕

バイオ医薬・産業学（Biomedicine and Bioindustry）

341

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
火曜 5限
実務経験なし
講義
松﨑　千秋　関口　光広　外部講師　森　正之

〔目的〕
バイオテクノロジーは現代社会の様々な産業と密接に関係している。とりわけ、医薬品関連業界（健康機能性物質の関連業界を含む）ではバイオテクノロジーを駆使した技術開発が盛んに行われている。本講義では、バイオテクノロジーと産業との関わりを、各分野におけるプロフェッショナルの講師が分担して解説する。また、バイオ医薬品関連

産業の基礎として免疫生物学を講義する。さらに、外部講師の講義を通して、バイオ製品を扱う臨床現場や開発現場などの実情に触れる。これを受講することにより、産業分野におけるバイオテクノロジーの応用についての知識と思考力を修得することを目的とする。

〔到達目標〕

(1) バイオテクノロジーの産業化に関わる知的財産について概要を説明できる。

(2) 産業とバイオテクノロジーとの関わりについて全体像をイメージできる。

(3) 微生物からの感染防御機構について説明できる。

(4) 医薬品関連業界におけるバイオテクノロジー技術開発について具体例を説明できる。

(5) バイオ医薬品と臨床応用について全体像をイメージできる。

〔授業計画・内容（概要）〕

生物資源工学研究所教員（森、松崎）、食品科学科教員（関口）および外部講師［現役の企業人、及び専門医（MD., Ph.D.）］が分担して講義を行う。なお、外部講師については、夏季集中に変わるなど講義時間の変更の可能性がある（その際は、受講生にも配慮する）。

〔授業計画〕

第１回：イントロダクション （森）

第２回：独自技術と知的財産 （森）

独自技術の特許化、特許明細書の作り方など

第３回：バイオベンチャー （森）

バイオベンチャーの事例、作り方など

第４～８回：免疫生物学 ～微生物からの感染防御機構～（松崎）

第９～１１回：バイオ医薬品産業におけるバイオテクノロジー（関口）

第１２回：バイオ事業化の事例紹介（企業から招聘した外部講師）

第１３回：バイオ医薬品と臨床応用 (1)［外部講師：岡崎俊朗 (石川県立大学客員教授、北摂総合病院・顧問)］

シグナル伝達制御分子標的医療（抗体療法:抗CD２０抗体、シグナル阻害療法；BCR/ABL阻害剤やJak2阻害剤など）

第１４回:バイオ医薬品と臨床応用 (2)（外部講師：岡崎俊朗）

細胞間免疫・増殖治療（腫瘍免疫療法（PD-1/PDL1系など）、CAR-T細胞療法（白血病）など）

第１５回:バイオ医薬品と臨床応用 (3)（外部講師：岡崎俊朗）

腫瘍性、炎症性サイトカイン・ホルモン制御療法（TNFα・IL-6: 関節リウマチ、Estrogen/Progesterone 受容体抑制：乳がん、肺がん；抗EGFR抗体など）

〔成績評価の方法〕

受講状況（50%）と試験（50%）により総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

ネット等や講義資料を用いて、予習・復習を行うこと。

〔教科書・参考書〕

教科書は無し、参考書は特に提示しない。

〔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〕

先端バイオコースの必修科目の一つである。

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

遺伝子機能解析学（Analysis for Gene Function）

342

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
火曜 1限
実務経験なし
講義

小林　高範　河井　重幸　山梨　太郎　濵田　達朗　南　博道　宮島　俊介　竹村　美保　村木　則文　中谷　内　修

〔目的〕

遺伝子には調節（制御）遺伝子や構造遺伝子などの種類があるが、塩基配列が明らかでも機能が明らかでない遺伝子は数多く存在している。まさに、遺伝子の機能を解析し解明することは、バイオテクノロジーのみならず生物学全般にとってきわめて重要な研究課題である。本講義では、遺伝子の機能を解析するための様々な手法や考え方を、各分野のプロフェッショナルのバイオ研究者である資源研の教員が分担して解説する。これを受講することにより、遺伝子の機能解析の理論と実際に関する知識と考え方を修得することを目的とする。

〔到達目標〕

(1) バイオテクノロジーに関わる遺伝子の機能について説明できる。

(2) 遺伝子の機能を解析する手法について具体的に説明できる。

(3) 遺伝子発現を制御する分子の作用機構について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

遺伝子の働きを明らかにするための先端バイオテクノロジーの手法と考え方について、資源研教員がオムニバス形式で講義を行う。また、遺伝子の発現制御は遺伝子が機能するための根幹となる過程であるため、発現制御の分子メカニズムについても講義する。

〔授業計画〕

第1回：イントロダクション（各教員）

遺伝子の機能を解析することの意義を、さまざまな見地から紹介する。

第2回：遺伝子機能解析のための実験手法の基礎（中谷内）

様々な実験技術の基礎となる原理について説明する。

1.PCR、電気泳動法、クロマトグラフィー等の技術の原理

2.RNAi、CRISPR/Cas9等の遺伝子発現制御方法の原理

第3回：植物における遺伝子機能解析手法の応用（山梨）

CRISPR/Cas9や遺伝子解析手法の応用について、原理とその実用例について研究成果を用いながら解説する。

第4回：植物からの遺伝子クローニング（濱田）
植物の突然変異体の単離、
精製したタンパク質のアミノ酸配列に基づく遺伝子クローニング
クロムソームウォーキングによる遺伝子クローニング、
T-DNAタギングによる遺伝子クローニング、
相補性検定による変異遺伝子単離の証明
これらの課題をシロイヌナズナの脂肪酸不飽和化酵素変異体を例にあげて講義する。

第5回：遺伝子産物（タンパク質）解析の基礎と実践（河井）
タンパク質の定量、濃縮、透析（緩衝液）、精製（カラムクロマトグラフィー各担体の性質）、各種分析（SDS-PAGE、ウェスタンブロッティング、N末分析）といった、遺伝子産物（タンパク質）解析の基礎の基礎（これは知っておいて下さいねという内容）を課題を出しながら解説する。

第6回：クローニングと大腸菌宿主での発現、精製（河井）
PCR、大腸菌を宿主とした大量発現（pETシステム、pQEシステム）、アフィニティーカラム精製、ゲノム編集用のクローニング、変異導入について、これは知っておいて下さいねという内容を課題を出しながら解説する。

第7回：遺伝子産物（タンパク質）の構造・物性解析の基礎（村木）
熱安定性の解析（DSC、DSF）や円偏光二色性（CD）、X線結晶構造解析とクライオ電子顕微鏡について概説する。

第8回： 合成生物学における遺伝子機能解析の利用とその実例（南）
合成生物学による微生物発酵生産について概説し、様々な遺伝子機能解析技術の利用に関する実例をもとに、これまでの知見を紹介する。

第9回：バイオイメージングによる生体内遺伝子発現解析（宮島）
植物研究を題材に、生体内での遺伝子発現解析に用いるバイオイメージング手法について解説する。

第10回：代謝工学的手法を用いた代謝酵素遺伝子の機能解析（竹村）
カロテノイド生合成酵素遺伝子の機能解析を実例として講義する。

第11回：遺伝子発現の転写制御の解析法（1）（小林）
生物、特に真核生物の転写制御のメカニズムについて概説し、これらの制御を行う因子の解析法として、酵母One-hybridおよびTwo-hybrid法、ゲルシフト法などについて、研究の実例を交えて講義する。

第12回：遺伝子発現の転写制御の解析法（2）（小林）
転写因子の生理機能の解析法および、リガンドによる転写因子の調節について概説し、それらの研究の実例を講義する。

第13回：遺伝子発現の転写後制御の解析法（1）（小林）
真核生物の転写後制御のメカニズムとタンパク質の細胞内輸送について概説する。

第14回：遺伝子発現の転写後制御の解析法（2）（小林）
真核生物の翻訳後修飾とタンパク質分解のメカニズムについて概説し、これらの制御を行う因子の解析法について実例を交えて講義する。

第15回：レポーター遺伝子の利用とトランスポーターの解析法（小林）
レポーター遺伝子を用いた遺伝子発現の解析法と、トランスポーターの解析法について、実例を交えて概説する。

第16回：期末試験（予定）
〔成績評価の方法〕
受講状況（50％）と期末試験（50％）により総合的に評価する。
〔予習・復習に関する指示〕
Moodle上にアップロードされた講義資料にあらかじめ目を通しておき、おおまかな話の流れをつかんでおくことを勧める。それ以外に予習が必要な場合は別途指示する。復習においては漫然と資料を見返すだけでなく、資料を見ずに重要な概念が説明できるように内容を思い起こすことを勧める。
〔教科書・参考書〕
必要に応じて資料をMoodle上にアップロード、または配布する。
〔その他履修上の注意事項〕
〔オフィスアワーの設定〕
授業後、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〕
先端バイオコースの必修科目の一つである。
〔その他〕
〔資格関係〕
〔キーワード〕

生産科学演習Ⅱ　(Exercise for Bioproduction Science Ⅱ)　2025年度以降
生産科学演習　(Exercise for Bioproduction Science)　2024年度以前

344

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
4年
2単位　通年
その他
実務経験なし
演習
生産科学科教員

〔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) 卒業研究論文のための実験計画を立案できる。
(2) 卒業研究論文の課題に関連する論文を検索できる。
(3) 卒業研究論文の課題に関連する論文を読み、その内容をパワーポイントで紹介できる。
(4) 研究結果の集計、統計処理、考察ができる。
(5) 卒業研究の実験計画及び研究内容をプレゼンテーションし、その内容を議論できる。

〔授業計画・内容（概要)〕
基本的には系と研究室ごとにセミナー形式で行う。
〔授業計画〕
学生が所属する系と研究室ごとで卒業研究課題と関連した英語論文を含めた研究論文の紹介と討論を行う。
〔成績評価の方法〕
セミナーへの出席状況、研究に臨む姿勢、さらに各種報告会での発表内容および質疑応答等から、成績を総合的に評価し、合否判定する。
〔予習・復習に関する指示〕
参加者が予習可能なように演習で紹介する論文を事前に提示すること。
〔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〕
英語論文の活用により、英語学習にも役立てる。
〔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〕
生産科学科必修科目
〔その他〕
実務経験に関して：担当には、これまでに国や独立行政法人等の関係機関において、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が含まれる。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〕
〔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)

345

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
4年
10単位　通年
その他
実務経験なし
その他
生産科学科教員

〔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、実験や調査によって得られた結果を論文にまとめ、さらに卒業研究発表会において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)〕
研究室への分属後は、指導教員と実験計画を立案し、教員から技術指導や関連知識を得、研究を遂行し、データ解析を行い、研究結果を取り纏めて発表し、卒業論文を作成するという一連の研究活動への指導を受けながら、卒業研究を進める。。
〔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〕
研究室への出席状況、研究に取り組む姿勢、ゼミへの参加状況、卒業研究論文の作成、卒業研究発表会でのプレゼンテーションから総合的に評価し、合否を決定する。
〔予習・復習に関する指示〕
研究計画の作成、研究の推進、研究結果の分析には、先行研究や類似研究の文献調査が必須である。
〔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〕
生産科学科必修科目
〔その他〕
実務経験に関して：担当には、これまでに国や独立行政法人等の関係機関において、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が含まれる。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〕
〔キーワード〕
研究、調査、卒業、論文、プレゼンテーション

生産科学演習Ⅰ　(Exercise for Bioproduction Science Ⅰ)　2025年度以降

346

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
1単位　後期
その他
演習
生産科学科教員

〔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〕
到達目標
(1) 卒業研究のための年間計画を立案できる。
(2) 卒業研究の実験計画を立案するための英語論文を含めた関連論文を検索できる。
(3) 卒業研究のための実験計画を立案するための専門知識を身につける。
(4) 卒業研究の実験に必要な専門技術を身につける。
(5) 卒業研究論文の作成に必要な論理的な思考と文章作成能力が身につくよう取り組む。
(6) 卒業研究発表に必要なプレゼンテーション技能を習得するよう取り組む。
〔授業計画・内容（概要）〕
基本的には系と研究室ごとにセミナー形式で行う。
〔授業計画〕
学生が所属する系と研究室ごとで、卒業研究課題と関連した研究計画の策定と英語論文を含めた研究論文の調査と読解、調査実験に必要な技術の練習を行い、習得に努力する。
〔成績評価の方法〕
セミナーや実習への出席状況、研究に臨む姿勢、さらに指導教員への質疑応答等から、成績を総合的に評価し、合否判定する。
〔予習・復習に関する指示〕
指導教員や演習への参加者が提示した論文や資料に基づいて、予習や復習すること。
〔教科書・参考書〕
系及び研究室ごとに異なるため、指導教員の指示に従う。
〔その他履修上の注意事項〕
英語論文を用いた英語学習にも役立てる。
〔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〕
生産科学科必修科目
〔その他〕
実務経験に関して：担当には、これまでに国や独立行政法人等の関係機関において、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が含まれる。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〕
〔キーワード〕
演習、実験計画、論文検索、調査実験技術

生物多様性学　(Biodiversity Science)

405

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
火曜 2限
実務経験あり
講義
田中　栄爾　北村　俊平　東出　大志　上野　裕介

〔目的〕
生物資源利用、環境保全の意義、原則を考え、理解するための基礎科目として開講する。私たちは、地域環境に息づく多様な生物と共生することによって、日常生活や生産活動を持続的に営むことができる。本講義では、身近な生物の分類を通じて生物多様性の理解を深め、地域環境を支える生物の働きを把握し、適切な保全管理法や活用法を学ぶことを目的とする。
〔到達目標〕
1）生物の分類方法や命名の仕方について説明できる。
2）生物の調査方法や標本の意義について説明できる。
3）生物多様性学に関する主要な用語、法則を理解し、具体例をあげて説明できる。
4）人間活動が生物多様性に与える影響について、様々な視点から考えることができる。
5）石川県内における生物多様性保全の取り組みの事例を理解し、説明できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
1-4回を田中、5-7 を上野、8-11を北村、12-15 を東出が担当する。
〔授業計画〕
第 1 回　身近な生物の分類
第 2 回　生物の標本・命名法
第 3 回　生物分類の方法
第 4 回　生物相の調査方法
第 5 回　生物多様性とは何か（教科書1章）
第 6 回　生物多様性の生態学理論（教科書2章）
第 7 回　生物多様性の進化プロセスとその保全（教科書3章）
第 8 回　森林生態系の機能と保全（教科書4章）
第 9 回　沿岸生態系とその保全（教科書5章）
第 10 回　里山と生物多様性（教科書6章）
第 11 回　生物多様性と社会（教科書7章）
第 12 回　生物多様性の役割、その恩恵
第 13 回　生物多様性の危機と保全の方法
第 14 回　国際的な条約と日本の取り組み
第 15 回　石川県の生物多様性と行政・民間の取り組み
〔成績評価の方法〕
毎回の講義中の小レポート・小テスト（100%）
〔予習・復習に関する指示〕
ムードルに載せた情報と各回の課題を利用する。

〔教科書・参考書〕
（教科書）生物多様性概論　宮下直・瀧本岳・鈴木牧・佐野光彦（著）朝倉書店（講義5-11）

（参考書）生物分類学技能検定3 級・4 級解説集　（自然環境研究センター）
生物分類学技能検定3 級・4 級問題集　（自然環境研究センター）
生物多様性と生態学　宮下直･井鷺裕司･千葉聡　朝倉書店
生態系サービスと人類の将来　横浜国立大学21 世紀COE 翻訳委員会　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〕
講義終了後に受け付ける。
〔カリキュラムの中の位置づけ〕
環境科学科の学生には全員受講して欲しい科目である。
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〕
実務経験に関して：（上野）これまでに国土交通省の国土技術政策総合研究所に勤務し、国土レベルでのグリーンインフラや緑地環境行政、生物多様性保全等に関する政策支援、技術指針の策定に従事した経験を有する。
〔資格関係〕
教職課程関連科目（履修の手引別表参照）
自然再生士補関連科目
鳥獣管理士試験受験資格関連科目
〔キーワード〕

微生物生態学　(Microbial Ecology)

408

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
火曜 3限
実務経験なし
講義
田中　栄爾

〔目的〕
目に見えない微生物のはたらきは、学習しなければ知ることはできない。生態系における微生物の役割や、地球環境や生活環境に関わる微生物の作用を身近な視点から解説し、環境科学を学ぶ上で必要な微生物生態の知識を得ることを目的とする。また、現在起きている微生物が関与する環境問題、微生物を利用した環境関連技術、微生物を扱うための研究方法を学ぶことを通して、様々な事象を微生物学的な観点から考察することができるようになることも目的とする。
〔到達目標〕
（1）微生物とは何であるか正確に理解し、説明することができる。
（2）微生物と植物や動物との関わりを理解し、陸上の生態系における微生物の役割を説明できる。
（3）地球環境や生活環境における微生物が関与する事象を説明することができる。
（4） 環境中の微生物を扱う研究方法について理解し、微生物の生態を科学的に調べる方法を考案することができる。
〔授業計画・内容（概要）〕
〔授業計画〕
第 1 回　身の回りの微生物の生態
人間が微生物を知る以前から用いていた身近な微生物の利用法から、それらの微生物の生態を知る
第 2 回　微生物学の影響
人間が微生物を知ることによって大きく変わった生活
第 3 回　微生物と植物
陸上植物が発生してから枯死するまでに関与する微生物
第 4 回　微生物と植物
陸上植物が発生してから枯死するまでに関与する微生物
第 5 回　微生物と植物
陸上植物が発生してから枯死するまでに関与する微生物
第 6 回　微生物と動物
昆虫との共生や寄生関係を中心に、動物に関与する微生物
第 7 回　微生物と動物
昆虫との共生や寄生関係を中心に、動物に関与する微生物
第 8 回　微生物と動物
昆虫との共生や寄生関係を中心に、動物に関与する微生物
第 9 回　微生物と生活環境
汚水処理や環境浄化など、人の生活環境と微生物の利用
第 10 回　微生物と生活環境
汚水処理や環境浄化など、人の生活環境と微生物の利用
第 11 回　微生物と地球環境
微生物学の視点から見た地球環境と地球の歴史
第 12 回　微生物と地球環境
微生物学の視点から見た地球環境と地球の歴史
第 13 回　微生物が起こす環境問題
マクロな人の歴史や行動に影響を与えてきた微生物
第 14 回　微生物生態学の研究方法
微生物を見て、見分けて、数える方法とその応用
第 15 回　総括
さまざまな事象を微生物との関わりから考察する
〔成績評価の方法〕
15 回の小試験の合計による。問題解決と知識の統合を必要とする試験を課す。（100％）
〔予習・復習に関する指示〕
各回のポイントをムードルで開示し、毎回の課題を用いて復習する。

〔教科書・参考書〕
（教　材）とくに教科書は定めない。
〔その他履修上の注意事項〕
〔オフィスアワーの設定〕
授業時間の後に質問を受け付ける。
〔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〕
教職課程関連科目（履修の手引別表参照）
〔キーワード〕

生化学　(Biochemistry)

502

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
月曜 2限
実務経験なし
講義
東村　泰希

〔目的〕
代謝とは、生きている細胞で行われている化学反応のネットワークのことである。本講義では、基本的な代謝経路である糖代謝を学び、細胞の動的側面である生化学的活動について理解することを目的とする。
〔到達目標〕
1. グルコースから ATP を生成する代謝経路について説明できる。
2. 代謝経路の制御について説明できる。
3. 代謝における ATP の役割について説明できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
〔授業計画〕
（授業計画・内容）
第1回：代謝についての序説
第2回：自由エネルギーについて
第3-6回：解糖について
第7回：糖新生について
第8回：グリコーゲン代謝について
第9-12回：クエン酸回路
第13-15回：電子伝達と ATP 合成
〔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 （鈴木紘一　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〕
生化学概論を履修し、内容を理解した学生を対象としています。
〔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〕
教職課程関連科目（履修の手引別表参照）
食品衛生コース選択科目（履修の手引別表参照）
〔キーワード〕

有機化学　(Organic Chemistry)

503

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
金曜 3限
実務経験なし
講義
本多　裕司

〔目的〕
「基礎化学」の授業内容を理解しており、かつ「有機化学概論」を履修している事を前提にして、様々な官能基を持つ化合物の基本的な反応機構を解説する。教科書の例題を中心に授業中に問題を解くことにより、有機化学の基本的な反応機構を理解できるようにする。また、生化学における反応についても、有機化学的な視点から概説する。以上の講義内容を理解する事により、食品化学にみられる様々な化学反応について、その反応機構を有機化学的な視点から考える事ができる力をつける事を本講義の目的とする。
〔到達目標〕
1. 酸素および窒素を含む官能基で構成された化合物の構造式と名称を書く事ができる。
2. アルコール、フェノール、およびエーテルの反応を説明できる。
3. カルボニル化合物の反応とアミン化合物の性質を説明できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
マクマリー有機化学概説（第7版）を参照して授業を進める。食品化学に関係が深い反応を中心に解説する。また、分子模型を使って説明する事もある。
〔授業計画〕
第 1 回　序論と解説
授業の進め方、教科書の利用に関する説明、有機化学概論の簡単な復習（立体化学など）をする。
第 2 回　アルコール、フェノール、エーテル 1
アルコール、フェノール、エーテルの命名法を解説する（教科書pp.252-255)。水素結合と酸性度（教科書pp.255-259）、アルコールの合成法（教科書pp.259-263）を説明する。
第 3 回　アルコール、フェノール、エーテル 2

アルコール（教科書pp.265-271）とフェノール（教科書pp.271-273）の反応について説明する。

第 4 回　アルコール、フェノール、エーテル 3
エーテル（教科書pp.273-276）、チオールとスルフィド（教科書pp.276-278）の反応について説明する。第8章のまとめについても概説する。

第 5 回　アルデヒドとケトン 1
アルデヒドとケトンの命名法を解説する（教科書pp.291-295）。アルデヒドとケトンの合成法（教科書pp.295-297）、水の求核付加反応（教科書pp.297-300、302-303）を説明する。

第 6 回　アルデヒドとケトン 2
アルコール（教科書pp.303-307）、アミンの求核付加反応（教科書pp.307-308）、共役求核付加反応（教科書pp.310-311）について説明する。第9章のまとめについても概説する。

第 7 回　中間試験
第6回までに学んだ事を理解しているか確認するために、50点満点のテストを実施する。

第 8 回　カルボン酸とその誘導体1
カルボン酸とその誘導体の命名法を解説する（教科書pp.323-328）。カルボン酸とその誘導体の存在と性質について説明する（教科書pp.328-330）。

第 9 回　カルボン酸とその誘導体2
カルボン酸の酸性度（教科書pp.330-311）、求核アシル置換反応（教科書pp.334-337）を説明する。

第 10 回　カルボン酸とその誘導体3
様々な求核アシル置換反応（教科書pp.337-347、348-351、353-354）、カルボニル化合物のポリマー（教科書pp.355-357）について説明する。第10章のまとめについても概説する。

第 11 回　カルボニル化合物の反応1
ケト-エノール互変異性（教科書pp.371-375）、α水素遺伝子の酸性度（教科書pp.377-380）について説明する。

第 12 回　カルボニル化合物の反応2
カルボニル縮合反応とアルドール反応（教科書pp.384-387）、生体内カルボニル反応（教科書pp.390-392）について解説する。第11章のまとめについても概説する。

第 13 回　アミン　1
アミンの命名法（教科書pp.403-405）、アミンの構造と性質（教科書pp.406-407）、アミンの塩基性度（教科書pp.407-410）について説明する。

第 14 回　アミン 2
アミンの合成（教科書pp.410-415）、複素環アミン（教科書pp.418-421）、アルカロイドについて説明する（教科書pp.422-423）。第12章のまとめについても概説する。

第 15 回　食品素材科学概論
これまでに学んだ事を総括するとともに、後期に学ぶ「食品素材科学」の概略を説明する。

第 16 回　定期試験
第8回以降に学んだ事を理解しているか確認するために、50点満点のテストを実施する。

〔成績評価の方法〕
中間試験（50点）と定期試験（50点）の合計100点満点で評価する。

〔予習・復習に関する指示〕
教科書に沿って授業を進めていきますので、該当する項目に必ず目を通してくること。授業で使用する資料はmoodleにアップするので、授業前に必ず内容を確認すること。教科書を参照して授業を受けると共に、授業終了後は教科書と資料を参照してノートを整理しておくこと。

〔教科書・参考書〕
マクマリー有機化学概説（第7版）
*第6版以前の教科書には本講義は対応していないので、必ず第7版を使用すること。

〔その他履修上の注意事項〕
初日に教科書をどのように使用するのか解説するので、忘れずに持ってくること。授業中では、例題だけではなく、演習問題も解く事がある。**「有機化学概論」よりも難しい内容を扱うため、必ず予習と復習をして授業にのぞむこと。**

〔オフィスアワーの設定〕
授業終了後に対応。もしくはアポイントメントをとってB215（食品素材科学研究室）に来ること。

〔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となる。

〔その他〕

〔資格関係〕
教職課程関連科目（履修の手引別表参照）
食品衛生コース選択科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕
アルコール、フェノール、エーテル、アルデヒド、ケトン、カルボン酸、カルボニル化合物、アミン、反応機構、食品素材科学

分子生物学　(Moleculer Biology)

504

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　後期
月曜 1限
実務経験あり
講義
村木　則文　松﨑　千秋

〔目的〕
本講義では、分子生物学の基礎であるセントラルドグマを再確認した上で、分子メカニズムとその応用について学ぶ。特に、タンパク質の構造形成や品質管理、生体膜輸送といった細胞内のプロセスについて分子レベルで理解を深める。後半では、学んだことの応用として、応用微生物学（産業利用・創薬）や構造生物学（構造解析・構造予測）などの発展的な学習を通して、社会実装に直結するトピックについても取り上げる。本講義を通じて、分子生物学の視点か

ら生命現象を論理的に解釈し、多様な分野に貢献できる基礎知識と最新の知見を身につけることを目指す。
〔到達目標〕
・生命のセントラルドグマ（複製・転写・翻訳）のプロセスを分子レベルで説明できる。
・タンパク質の高次構造とその形成プロセス、および細胞内での品質管理の重要性を理解する。
・生体膜の構造と役割、物質輸送の仕組みを説明できる。
・分子生物学の基礎知識を応用し、微生物の産業利用・病原性や構造生物学・情報科学に関するトピックを論理的に概説できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
スライドを用いて授業を行う。生体分子の構造と機能を理解するため、図やイラストを描きながら知識の定着を図ることを推奨する。また、単なる知識の習得だけでなく、基礎的な分子生物学の学びをふまえて、病原性や創薬の仕組み、構造予測技術などへの論理的な繋がりに着目して解説を行う。なお、AlphaFoldを用いた構造予測の実習を通じて、情報科学がもたらす最新の研究手法を体験的に学ぶ。
30分程度の小テストを2回行う。
〔授業計画〕
第 1 回　分子生物学のセントラルドグマ１
　　ガイダンス・分子生物学の歴史と発展
第 2 回　分子生物学のセントラルドグマ２
　　DNAの構造と複製
第 3 回　分子生物学のセントラルドグマ３
　　RNAの構造と転写・翻訳
第 4 回　小テスト１＋生命の分類と系統
第 5 回　タンパク質の科学１
　　タンパク質の構造
第 6 回　タンパク質の科学２
　　タンパク質の品質管理（構造形成）
第 7 回　タンパク質の科学３
　　タンパク質の品質管理（分解）
第 8 回　生体膜１
　　膜構造と膜輸送
第 9 回　生体膜２
　　細菌とオルガネラ
第 10 回　小テスト２＋「今年の分子生物学をふりかえる」
　　年内最後の講義では、小テストを実施するとともに、「2026年の分子生物学ニュース」を紹介する。なお、後期の講義日程によっては、本内容の実施回が第10回以外となる可能性がある。
第 11 回　ヒトと微生物の関わり1
　　大腸菌の組み換え発現系
第 12 回　ヒトと微生物の関わり2
　　微生物酵素の産業利用（松﨑先生担当）
第 13 回　ヒトと微生物の関わり3
　　ウイルスと病原性細菌
第 14 回　分子生物学と情報科学1
　　タンパク質の構造とその利用
第 15 回　分子生物学と情報科学2
　　PDBとAlphaFold（実習）
第 16 回　定期試験
〔成績評価の方法〕
受講状況10%、小課題（レポート）20%、試験70%により評価する
〔予習・復習に関する指示〕
毎回の講義について復習することが重要である。疑問点があればメール等で受け付ける。翌週の講義でわかりやすい解説を行う。学習内容の定着を図るために小テストを2回実施する。
〔教科書・参考書〕
参考書
「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
「分子生物学15講　基礎編」 オーム社
「エッセンシャル　タンパク質工学」 講談社
“Molecular Biology of the Cell sixth edition” American Society for Cell Biology
〔その他履修上の注意事項〕
〔オフィスアワーの設定〕
講義終了後等に質問を受け付ける。それ以外ではメールでのアポイントを要する。
〔カリキュラムの中の位置づけ〕
「遺伝学概論」「分子生物学概論」の関連科目であり、生命科学の基礎となる講義に位置付けられる。生命科学系の研究室を志望する学生には履修をおすすめする。
〔その他〕
〔資格関係〕
教職課程（理科）関連科目（履修の手引別表参照）
食品衛生管理者及び食品衛生監視員の任用資格取得のための食品衛生コースの履修科目（履修の手引別表参照）
〔キーワード〕
DNA、RNA、タンパク質、生体膜

バイオインフォマティクス　(Bioinformatics)

522

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
火曜 2限
実務経験なし
講義
竹村　美保

〔目的〕
バイオインフォマティクスは、情報科学を用いて生物を研究する学問である。本講義では、バイオインフォマティクスの基礎知識を身につけ、実際にコンピューターを用いて解析方法を習得することを目的とする。
〔到達目標〕
（1）バイオインフォマティクスとは何かを説明することができる
（2）バイオインフォマティクスで使われている解析方法について説明することができる
（3）コンピューターを用いて、遺伝子やたんぱく質についての解析を行うことができる

（4）インターネットを利用して、必要なデータベースの検索やデータ解析を行うことができる

〔授業計画・内容（概要）〕

本講義では、バイオインフォマティクスの基礎から応用までの幅広い内容について講義する。

まず初めに、バイオインフォマティクスという学問が生まれた背景やその意義についての理解を深めるとともに、分子生物学の基礎知識を復習する。そして、配列解析やデータベースなど、バイオインフォマティクスの基本とその手法について説明する。さらに応用編として、現在のバイオインフォマティクスを用いた研究について、いくつかの具体例を挙げて説明する。本講義においては、実際に一人一人がコンピューターを用いて解析を行い、バイオインフォマティクスの手法を習得する。そして、バイオインフォマティクスの有用性や可能性について議論する。

〔授業計画〕

第 1 回　バイオインフォマティクスの基礎についての講義
バイオインフォマティクスとはどのような学問かについて学習する。

第 2 回　分子生物学の基礎についての講義
バイオインフォマティクスの基礎となる分子生物学について復習する。

第 3 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（1）
文献検索について学習する。

第 4 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（2）
遺伝子の塩基配列の取り扱いについて学習する。

第 5 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（3）
データベースの基礎について学習する。

第 6 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（4）
配列の相同性検索について学習する。

第 7 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（5）
生物の系統解析について学習する。

第 8 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（6）
モチーフ解析・局在解析について学習する。

第 9 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（7）
たんぱく質の立体構造解析について学習する。

第 10 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（8）
ゲノムデータベースについて学習する。

第 11 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（9）
遺伝子発現解析について学習する。

第 12 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（10）
プロテオミクスについて学習する。

第 13 回　バイオインフォマティクスの講義と実践（11）
メタボロミクスについて学習する。

第 14 回　これまでに学んだことを応用した実習（1）
これまで学んだことを利用して、遺伝子解析を行う。

第 15 回　これまでに学んだことを応用した実習（2）
これまでの復習および応用学習を行う。

〔成績評価の方法〕

平常点（20%）および課題（80%）により評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

予習としては、分子生物学で学んだことを再学習し、遺伝子についての理解を確認しておく。復習としては、与えられた課題に取り組むことにより、講義で学んだことを習得する。

〔教科書・参考書〕

（参考書）『バイオデータベースとウェブツールの手とり足とり活用法（改訂第2 版）』

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時受け付けますが、moodleやメール等で事前に連絡してください。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

先端バイオコースにおける選択必修に相当する。

〔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〕

応用微生物学　(Applied Molecular Microbiology)

523

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
火曜 2限
実務経験なし
講義
南　博道

〔目的〕

微生物のもつ多彩な生理機能の発見から現象の解明までの一連の研究を、分子生物学的・分子遺伝学的側面から解説する。また、微生物を用いた物質生産で、これまでに実用化された例を紹介する。

〔到達目標〕

（1） 核酸関連酵素、宿主- ベクター系、遺伝子クローニングの方法など、遺伝子工学の基礎について説明できる。

（2） 解糖系やTCA 回路など、微生物の代謝について説明できる。

（3） ラクトースオペロンなど、細胞の調節機構について説明できる。

（4） 微生物の遺伝子発現制御の仕組みを説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第 1 回　応用微生物学イントロダクション

第 2 回　微生物の発見からニューバイオテクノロジーまで

第 3 回　遺伝子の機能発現から微生物細胞・物質生産へ

第 4 回　遺伝子から見た微生物細胞の進化と細胞構造

第 5 回　微生物のゲノムと遺伝子

第 6 回　微生物の遺伝子発現制御とシグナル伝達（1）

第 7 回　微生物の遺伝子発現制御とシグナル伝達（2）

第 8 回　タンパク質・酵素

第 9 回　微生物の代謝（1）

第 10 回　微生物の代謝（2）

第 11 回　微生物の育種と代謝調節・発酵生産

第 12 回　微生物の分離と増殖

第 13 回　微生物の栄養形態・物質循環と環境保全技術

第 14 回　応用微生物学の実際（微生物発酵技術）

第 15 回　応用微生物学の実際（合成生物学）
第 16 回　試験
〔成績評価の方法〕
授業態度25％ , 試験75％。
〔予習・復習に関する指示〕
Moodle上にアップロードされた講義資料もしくは教科書の該当部分にあらかじめ目を通しておき、おおまかな話の流れをつかんでおくことを勧めます。復習においては漫然と資料を見返すだけでなく、資料を見ずに重要な概念が説明できるように内容を確認することを勧めます。
〔教科書・参考書〕
(教科書)「遺伝子・細胞から見た応用微生物学」阪井康能・竹川　薫・橋本　渉・片山高嶺 編著 （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〕
授業終了後に受け付ける。
〔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〕
食品衛生管理者及び食品衛生監視員の任用資格取得のための食品衛生コース選択科目
〔キーワード〕

食文化論（Food Culture）

501

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
1年
2単位　前期
月曜 1限
実務経験なし
講義
松本　健司　本多　裕司　島　元啓　西本　壮吾　中口　義次　小柳　喬

〔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、伝承されてきた。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。また、発酵食品を中心とする石川県の食文化について理解する。
〔到達目標〕
１．日本の食文化の特徴を説明できる。
２．世界の食文化類型とその特徴を説明できる。
３．現代の食の特徴を説明できる。
４．石川県の食文化を説明できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
６名の教員によるオムニバス形式で進める。必要に応じてプリントを配布する。
〔授業計画〕
1 食文化の領域と世界の食文化の形成（松本）
2 日本の食文化の形成（松本）
3 日本食の作法としきたり（松本）
4 江戸時代～伝統的な食文化の完成～（本多）
5 明治以降の食文化の変化（本多）
6 食品と科学技術との関わり（島）
7 食品の工業生産と流通、保存（島）
8 食の外部化の進行と特徴（西本）
9 生食文化について（中口）
10 発酵食品の文化（小柳）
11 石川県の発酵食品（小柳）
12 石川県の食（本多）
13 日本酒の文化（本多）
14 酒蔵見学
15 コーヒーの文化（松本）
〔成績評価の方法〕
各担当者がレポートや小テストで評価する。
〔予習・復習に関する指示〕
学んだ内容について各自が興味を持ち調べる。
〔教科書・参考書〕
参考書：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）
〔その他履修上の注意事項〕
〔オフィスアワーの設定〕
講義後に対応
〔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。
〔その他〕
〔資格関係〕
〔キーワード〕
食文化、日本酒

食品加工学　(Food Processing)

506

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
木曜 1限
講義
古澤　和也

〔目的〕
食品加工とは保存性・嗜好性の向上、保健機能の付加などによって食品の商品価値を高める技術です。乾燥や塩蔵、発酵など古代から行われた伝統的な技術から最新の科学技術までが用いられています。食品加工に関わる様々な技術を理解し応用するためには、基本的な加工技術の原理を理解したうえで、それぞれの食品の加工技術から普遍性と特殊性を見出す能力が必要不可欠です。例えば、乾燥という技術だけでも干物やドライソーセージなど様々な食品が作られています。そのための乾燥技術には様々な方法があり、共通した点とそうでない点があります。食品加工の普遍性と特殊性という考え方を理解することで、それぞれの加工技術についてより深みのある理解が得られるはずです。そのために、本講義では食品加工の基礎的な技術とその原理ついて物理化学や生物化学などの考え方に基づいた理解を得ることを目的とします。

〔到達目標〕
１．食品保存の原理を説明できる。
２．殺菌技術について説明できる。
３．各種農水畜産物の加工について説明できる。
４．伝統的な加工技術と新しい加工技術を説明できる。
５．食品包装素材の特徴について説明できる。
〔授業計画・内容（概要）〕
講義はスライドと板書を適時合わせて進行してゆきます。各回の講義内容の理解度を確認するために小テストあるいはレポート課題の出題を毎回実施します。
〔授業計画〕
第 1 回　食品加工学の目的
この講義の目的と食品加工学およびこの講義の発展となる講義である応用食品加工学まで含めた学修プロセスについても説明します。以上を通して、食品加工学の基礎の重要性について理解します。
第 2 回　食品加工の方法論
食品加工は、保存性や嗜好性、機能性など様々な性質の向上を狙った技術です。人類はそのために様々な加工技術を開発してきた歴史を持ちます。この回では、人類がこれまでに開発してきた様々な食品加工技術について簡単な説明とともに紹介します。
第 3 回　食品加工の基礎１：力学的加工
農作物でも畜産物でも、食品原料の多くは、加工工程において細かく切断されたり、部分ごとに分けられたりします。これらの加工には食品を乾燥させやすくしたり、味をしみこみやすくしたりといった様々な目的があります。単純に食品を細切れにすることで、どのような効果が得られるのか？第３回の講義ではこのような一般的な疑問に答えられるような知識を身に着けることを目的とします。
第 4 回　食品加工の基礎２：熱的加工
食品加工では食品材料を加熱したり冷却したりと、熱的な加工が広く利用されています。加熱や冷却によって食品に付着していた微生物や、食品が内在していた酵素類の失活が引き起こされます。これによって食品の安全性や保存性が向上します。一方で、加熱や冷却による食品の状態変化は食品の風味や食感の変化を引き起こします。第４回の講義では、このような熱的加工による効果について理解することを目的とします。
第 5 回　食品加工の基礎３：化学的加工
食品加工によって食品材料に化学的な変化が生じることがあります。例えば、燻煙法では燻煙に含まれる様々な成分が食品の表面と化学反応することによって燻煙層を形成し、抗菌性の向上や風味の変化をもたらしています。第５回の講義では食品加工における化学変化の役割について理解することを目的とします。
第 6 回　食品加工の基礎４：生化学的加工
微生物による発酵や、食品にもともと含まれていた酵素による化学変化など、食品加工では生物の機能を利用した様々な加工技術も利用されています。第６回の講義はこうした生化学的な食品加工技術の役割について理解することを目的とします。
第 7 回　食品の状態変化1
例えばチョコレートは加熱すれば融けて、冷却すれば固まります。このような状態変化を上手に使うことで様々な加工食品が製造されています。食品の状態変化は第3回から第6回までの講義で学んできた様々な加工によって引き起こされます。第7回の講義では、このような食品の状態変化を理解するうえで重要となる熱力学の考え方を理解します。
第 8 回　食品の状態変化2
第7回で学んだ食品の状態変化の熱力学的な考え方をもとに、様々な食品加工において状態変化がどのように利用されているのかを理解します。
第 9 回　食品加工とゲル化1
かまぼこやソーセージ、チーズ、ヨーグルト、もち、寒天ゼリー、こんにゃく、豆腐など、思いつくだけでもたくさんのゲル状食品が食品加工によって生産されています。これらの食品の共通点はゲル化という現象です。それぞれのゲル状食品のゲル化機構はとても多様ですが、ゲルという素材の持つ普遍的特徴の理解はゲル状食品の本質を理解するうえで有用です。第７回の講義ではゲルの基礎的な知識を身に着けることを目的とします。
第 10 回　食品加工とゲル化2
第７回で身に着けたゲルの基礎知識をもとに、様々な食品の加工におけるゲル化のメカニズムやその役割について理解することを目的とします。第８回の講義では、かまぼことソーセージといった加工肉食品におけるゲル化と、チーズやヨーグルトといった乳製品の加工におけるゲル化の役割について理解することを目的とします。
第 11 回　食品加工とゲル化3
第７回で身に着けたゲルの基礎知識をもとに、様々な食品の加工におけるゲル化のメカニズムやその役割について理解することを目的とします。第９回の講義では、麺類やパン作りでのゲル化の役割や、豆腐、こんにゃくなどのゲル状食品でのゲル化の役割について理解することを目的とします。
第 12 回　食品の包装加工１：包装材料の特徴
食品加工によって製造された食品は品質や安全性を維持した状態で輸送し消費者に提供する必要があります。そのために、さまざまな食品の包装材料が開発されています。第12回の講義では食品の包装に利用されている様々な素材の特徴について理解することを目的とします。
第 13 回　食品の包装加工２：さまざまな包装技術

第13回の講義では、第12回の講義で学んだ様々な包装材料がどのように食品の包装に利用されているのかを実際の食品包装技術を例に理解します。

第 14 回　食品の規格と表示
食品加工によって製造される食品は、消費者にとって安全であると同時に安心なものであることが必要不可欠です。食品製造者と消費者との間の信頼関係の構築のために、食品は一定の規格に基づいて製造され、そしてその規格に適合しているかどうかを適切に表示する必要があります。第14回の講義では、そのために国内で定められている食品の規格と食品の表示について学びます。

第 15 回　加工食品の安全と衛生
食物は私たちの健康の維持のために必要な栄養源となり、日常的に適切かつ安全に摂取する必要があります。加工食品製造者は、自らが提供する食品が安全かつ衛生的なものであるということを順守しなければなりません。第15回の講義では加工食品の安全と衛生に関わる様々な課題とその対策、法令等について理解します。

第 16 回　まとめと振り返り
これまでに学んだ講義内容を総括し、振り返るためのレポート課題に取り組みます。

〔成績評価の方法〕
期末試験の成績と講義全体の理解度の把握と振り返りのための最終レポート課題の総合得点で成績を決定します。

〔予習・復習に関する指示〕
予習用の補足資料をmoodle上で配布します。
復習用の講義スライドをmoodle上で配布します。

〔教科書・参考書〕
参考書です。
1. 西村公雄、松井徳光 編、「新　食品・栄養科学シリーズ　ガイドライン準拠　食品加工学　第2版」化学同人 2012
2. 安井勉、桐山修八 編著、葛西隆則、鮫島邦彦、塩見徳夫、高橋史生共著「食品科学　第2版」三共出版1992

〔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〕
本講義の内容を効果的に学ぶために、食品物理化学や食品材料学の講義内容の理解が役立ちます。また、本講義に合わせて食品製造工学を履修することが両講義の内容の効果的な理解につながります。

〔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）
食品衛生管理者及び食品衛生監視員の任用資格取得のための食品衛生コースの履修科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕
食品加工・固形食品の加工・液状食品の加工・加工食品の品質変化・加工と保存・食品の規格・食品表示・食品の安全と衛生

食品化学　(Food Chemistry)

509

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
2単位　前期
火曜 2限
実務経験なし
講義
小関　喬平

〔目的〕
本講義では、食品の成分、味、色、香り、有害成分、食品成分の変化などについて解説し、食品について化学的視点から理解することを目標とする。

〔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・有害成分について化学的に説明できる。
(3) 食品の調理や保存による食品成分の化学的な変化を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕
教科書と配布プリントを中心に授業を進める。毎授業後に小テストを実施し、理解度を確認する。

〔授業計画〕

第 1 回　イントロダクション
人間と食物について概説する。

第 2 回　水分含量と水分活性
水分含量と水分活性について概説する。

第 3 回　糖質（炭水化物）
食品に含まれる糖質について概説する。

第 4 回　脂質①
食品に含まれる脂肪酸について概説する。

第 5 回　脂質②
食品に含まれる脂質のケン化価およびヨウ素価、脂質の酸化について概説する。

第 6 回　タンパク質①
アミノ酸の化学的特性とペプチド結合について概説する。

第 7 回　タンパク質②
タンパク質の1～4次構造について概説する。

第 8 回　脂溶性ビタミン
食品中の脂溶性ビタミンについて概説する。

第 9 回　水溶性ビタミン
食品中の水溶性ビタミンについて概説する。

第 10 回　ミネラル
食品中のミネラルについて概説する。

第 11 回　食品中の有害成分
食品中の有害成分について概説する。

第 12 回　日本食品成分表、食品の機能と表示
日本食品成分表、食品の機能と表示について概説する。

第 13 回　食品の栄養価
食品の栄養価について概説する。

第 14 回　食品中の成分の変化

調理による食品中の主要成分の変化について概説する。
第 15 回　問題演習
食品化学に関する問題演習を実施する。
第 16 回　期末試験
〔成績評価の方法〕
・期末試験（70点）・小テスト（30点）
〔予習・復習に関する指示〕
予習：教科書または事前に配布する資料に目を通しておくこと。
復習：学習内容についてポイントを整理しておくこと。
〔教科書・参考書〕
（教科書）「 エッセンシャル 食品化学 」(講談社) 中村 宜督, 榊原 啓之, 室田 佳恵子 (著, 編集)
〔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、随時受け付ける。
また、在室であればいつでも可能とする。
〔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）
食品衛生管理者及び食品衛生監視員の任用資格取得のための選択科目
食の６次産業化プロデューサー必須科目（食品科学科）
〔キーワード〕
人間と食品、食品の主要成分、食品化学

食品管理学　(Food Management)

512

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
金曜 2限
実務経験なし
講義
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）〕
教科書をもとに作製したスライドやプリントを利用して講義を進める。また、食品衛生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な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 ：可能であれば参考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〕
＜参考書＞
「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）
※増刷予定がないと出版社から聞いているため、学内での販売は行われない予定である。譲り受けたり、インターネット経由などで入手可能な場合は入手してください。この書籍がなくても授業を受けることができるように配布資料を準備します。
「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つくと同時に、実際の食品製造現場で必要とされる知識を身につけることができる。

〔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立場に立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）
食の６次産業化プロデューサー（食品科学科６次産業化コース必須）
教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕
HACCP、食中毒、微生物、清浄度検査、食品管理、一般的衛生管理プログラム

食品衛生学　(Food Hygiene)

514

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
木曜 2限
実務経験あり
講義
西本　壮吾

〔目的〕
私達が摂取する食品は種々の機能を有するだけでなく、安全であることが必須である。しかしながら、食品には化学物質や製造・保管過程の微生物・異物混入等によって、重大な健康被害を引き起こす危険性が存在する。本講義では、食品の安全について正しく理解することが学習目的である。食料の一次生産から加工・流通・調理を経て摂取されるまでの過程で発生する食品の安全性及びリスクを総合的に理解することを目的とする。

〔到達目標〕
（１）食中毒を引き起こす微生物の特徴を理解し説明できる。
（２）食品の安全を脅かす食中毒以外のリスクについて理解し説明できる。
（３）食品衛生に関する法律および食品保健行政を整理し説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕
食品衛生を広範囲に理解できるように講義を進める。教科書にある重要なポイントやキーワードは、パワーポイントと配布資料を用いて理解を促す。講義開始時に前回の講義内容に関する小テストを実施する。

〔授業計画〕
第 1 回　イントロダクション：食品衛生の目的、現状
食品衛生の意義と食品の安全性・リスク分析について学習する。

第 2 回　食品衛生に関係する微生物の分類、性質
食品衛生に関わる微生物について学習し、体系的に理解する。

第 3 回　微生物による食品の変質・腐敗
食品の腐敗・変質を理解し、関連する微生物と反応について学習する。また、食品腐敗の評価法について学ぶ。

第 4 回　食品の変質防止
様々な食品の変質防止法について学習する。また、食品加工過程で生じる反応や物質について学ぶ。

第 5 回　食中毒の原因別分類、発生状況
食中毒の分類について理解し、原因や発生状況、発生時の対応について学習する。また、食中毒原因食品の推定法について学ぶ。

第 6 回　細菌性食中毒の原因菌とその予防（1）
細菌性食中毒の原因菌について、特徴と予防を学ぶ。また、産生毒素の特徴を理解する。

第 7 回　細菌性食中毒の原因菌とその予防（2）

細菌性食中毒の原因菌について、特徴と予防を学ぶ。また、産生毒素の特徴を理解する。
第 8 回　ウイルス性食中毒、寄生虫
ウイルスの汚染・感染経路について理解し、特徴を把握する。また、食品を通じて体内に侵入する寄生虫について、特徴と生活環を理解する。
第 9 回　アレルギー様食中毒、化学物質による食中毒、自然毒による食中毒
食中毒発生原因である細菌とウイルス以外の食中毒原因について学習する。
第 10 回　有害物質による食品の汚染、放射性物質
環境中の有害化学物質と食物連鎖による蓄積・生物濃縮について理解し、安全基準について学習する。
第 11 回　農薬による食品の汚染、食物アレルゲン、食品中の異物・害虫
農薬使用に関する制度と毒性試験・安全性試験について理解する。また、食物アレルギーや食品に混入する異物・害虫について学習する。
第 12 回　食品添加物
食品添加物の法的な定義や用途を理解する。また、食品添加物の使用基準について学習する。
第 13 回　食品の表示、遺伝子組換え食品
食品表示法の要点と表示基準について理解する。遺伝子組み換え食品と表示について学ぶ。
第 14 回　食品衛生対策（食中毒の予防、HACCP）
食品衛生対策について、予防法や施設・設備の衛生管理の具体的対策法について学習する。
第 15 回　食品衛生関係法規と食品衛生行政
食品関連法規を体系的に理解し、食品安全基本法の理念を理解する。食品衛生行政の推移を知り、国と自治体の分担と連携について学習する。
第 16 回　試験
〔成績評価の方法〕
試験70％、小テスト20％、授業態度10％
〔予習・復習に関する指示〕
次回講義開始時に知識定着のための小テストを行うので、教科書の該当箇所及び配布資料の復習を行うこと。
〔教科書・参考書〕
新スタンダード栄養・食物シリーズ８　「食品衛生学」　一色賢司編　（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〕
授業後及び随時（月～金　9：00～18：00）問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〕
〔資格関係〕
教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）
食品衛生管理者及び食品衛生監視員の任用資格取得のための食品衛生コースの履修科目（履修の手引別表参照）
〔キーワード〕

食品マーケティング論　(Food Marketing)

519

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　後期
水曜 2限
実務経験あり
講義
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ぶ。併せて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説明する。我が国における「食品の消費と流通」の現状を理解し、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能力を養う。
〔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　市場流通の視察見学
実際の食品市場流通に関連する現場を訪問し、視察を行う。

第 9 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 10 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。

第 11 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 12 回　食品産業のマーケティング戦略（１）
企業のマーケティング事例紹介（1）

第 13 回　食品産業のマーケティング戦略（２）
企業のマーケティング事例紹介（2）

第 14 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て発表資料を作成する。

第 15 回　ケーススタディーの発表
グループワークで取りまとめた資料を発表し、質疑応答を行う。

第 16 回　ケーススタディーレポート作成
ケーススタディー作業とグループディスカッションを振り返り、レポート作成を行う。

〔成績評価の方法〕
グループワークの貢献度（相互評価）とケーススタディーの発表20％および個別レポート40％、マーケティング事例に関するコメント30％、授業態度10％

〔予習・復習に関する指示〕
講義の内容を理解し、市販の商品にどのようなマーケティングが施されているか意識する習慣をつけること。

〔教科書・参考書〕
三訂「食品の消費と流通」（公社）日本ﾌｰﾄﾞｽﾍﾟｼｬﾘｽﾄ協会編（健帛社）

〔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（月～金　9：00～18：00）問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〕

〔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〕

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

527

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
3年
2単位　前期
火曜 1限
実務経験なし
講義
松本　健司

〔目的〕
食品の開発・流通から販売・消費にいたる幅広い分野に加え、食品表示について学習することにより、フードスペシャリスト、食品表示検定（初級・中級）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を説明できる
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. 食品表示法やJAS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（穴埋め式）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7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（必修）
食の6次産業化プロデューサー（食品科学科は必修）
教職課程 農業免許 農業の関連項目における選択科目（履修の手引表4.6参照）
食品表示検定（初級・中級）
〔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

食品学総論　2025年度以降

543

生物資源環境学部 ＞ 生産科学科 ＞ 先端バイオコース
2年
２単位　後期
木曜 2限
実務経験なし
講義
松本　健司

〔目的〕
食品科学科における専門科目の内容を知るとともに、食品機能、食品成分、食品加工、食品流通、食品表示など、食に関する幅広い分野について学習することにより、食品に関係する一般的な知識の習得を目指す。また、食品表示に関する事項を重点的に学び、食品表示検定（初級・中級）の取得に対応する。
〔到達目標〕
１．本学の食品科学科専門科目の内容について理解する
２．食品表示法やJAS法などの食品に関連する法律について説明できる
３．日本の食料自給率と食品ロスの現状について説明できる
〔授業計画・内容（概要）〕
プリント（穴埋め式）を利用して講義を進める。
〔授業計画〕
1-2．本学における食品科学科の専門科目
3-4．食品の分類と成分
5-6．食品の機能性
7．食品加工・保存技術史
8-9．食品産業の役割
１０-１４．食品に関係する様々な法律
１５．食品ロスと食料自給率
〔成績評価の方法〕
試験100％
〔予習・復習に関する指示〕
・予習：事前にMoodleにプリントを配布するので内容を確認すること
・復習：復習問題を理解できるように講義内容を確認すること
〔教科書・参考書〕
なし

〔その他履修上の注意事項〕
〔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品に関する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〕
食の6次産業化プロデューサー（食品科学科は必修）
教職課程 農業免許 農業の関連項目における選択科目（履修の手引表4.6参照）
食品表示検定（初級・中級）
〔キーワード〕
食品産業、食品成分、食品表示、食と健康