

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

200

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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りますので、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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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 > 環境科学科 > 里山活性化コース

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 > 環境科学科 > 里山活性化コース

1年

2単位 前期

火曜 3限

実務経験なし

講義

皆已 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異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・実戦のお天気入門、イカロス出版。

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

小倉義光（2016）：一般気象学 第2版補訂版、東京大学出版会。

山崎道夫・廣岡俊彦（1993）：気象と環境の科学、養賢堂。

（教材）内容が多岐にわたるため、講義の各回で必要な資料を作成して配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時。但し事前の「予約」が望ましい。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

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

〔その他〕

〔資格関係〕

気象予報士に関心のある人は相談してください

教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

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 > 環境科学科 > 里山活性化コース

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？ステeward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ってください。

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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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・灌水、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 施肥と灌水  
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灌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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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、埋立処分などの各プロセスを解説するとともに、中間処理におけるメタン発酵、堆肥化技術について解説する。さらに、持続可能な社会の構築に向けた資源利用について、その概念と法体系、方向性について説明する。

〔到達目標〕

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

〔授業計画・内容(概要)〕

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

〔授業計画〕

- 第1回 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ク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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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と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を。

〔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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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せ植物の持つ特有の機能を細胞学・生化学・分子生物学的に概説することにより、植物についての理解と興味を深めることを目的とする。

〔到達目標〕

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

(3) 植物の光形態形成、概日リズムおよび光周性について説明できる。

(4) 植物がどのように乾燥ストレスを感知し反応するかについて説明できる。

(5) 植物ホルモンの働きについて説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 植物の全能性
- 第 2 回 光合成の機能（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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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・高田壯則・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）

自然再生土補関連科目

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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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

「はじめの一步のイラスト感染症・微生物学」 羊土社

「微生物によるものづくりー化学法に代わるホワイバイオテクノロジーのすべてー」 シーエムシー出版

「遺伝子・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

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

212

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

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、説明しようとする試みができる。
- (3) 生物を分子生物学的に説明しようとする試みができる。
- (4) 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 プロローグー生命と分子生物学の幕開け
- 2 核酸（DNA、RNA）の構成、及び分子生物学のセントラルドグマ
- 3 DNAの複製
- 4 DNAの変異と修復
- 5 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 > 環境科学科 > 里山活性化コース

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 > 環境科学科 > 里山活性化コース

2年 4年

2単位 前期

木曜3限 木曜4限 木曜5限

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。

作物では水稻の播種や生育診断、大豆の栽培管理を中心に体験学習を行う。

畜産では家畜体の測尺、飼料調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

---

## 分子生物学実習（Experimental Course for Recombinant DNA）

216

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

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遺伝子発現解析一を行う。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. 大腸菌への組換えプラスミドの導入
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う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る場合でも、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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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ります。

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ります。

〔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 Bioresource and Environmental Sciences)

218

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

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的習得を図るとともに、上級生や社会で活躍する方々の話を聞くことによって、将来の進路を考える第一歩とする。

〔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の聴いてみよう！

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可能性がある。
- (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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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<br>土壌とは？                     |
| 第 2 回  | 土壌の構成成分（1）無機物<br>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<br>土壌腐植の化学           |
| 第 4 回  | 土壌の構成成分（3）動物、微生物<br>物質循環の駆動者       |
| 第 5 回  | 土壌の化学性<br>土壌pH、土壌の吸着現象             |
| 第 6 回  | 土壌の物理性<br>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<br>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<br>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<br>肥料の種類、施肥技術、精密農業     |
| 第 13 回 | 土壌劣化（1）<br>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〕

## 環境科学英語 (Basic English for Environmental Science)

400

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
2年

1単位 前期

月曜1限

実務経験なし

講義

勝見 尚也

### 〔目的〕

環境科学や環境問題に関する包括的な話題を英語の文章で学ぶことで、英文の情報を抵抗感なく取得し、使う能力を身につける。講義では教科書以外にも適宜トピックに関連する資料を活用する。

### 〔到達目標〕

①環境科学特有の英語表現や英単語に慣れ、関連の英字新聞記事、雑誌を正確に読めるようになる。

②最近の英字雑誌、新聞記事に触れることにより、環境科学の新しい知識を深める。

### 〔授業計画・内容（概要）〕

#### 〔授業計画〕

- |       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| 第 1 回 | ガイダンス                               |
| 第 2 回 | Part 1 OUR HOME のUnit1-6 から選択して学習   |
| 第 3 回 | Part 1 OUR HOME のUnit1-6 から選択して学習   |
| 第 4 回 | Part 1 OUR HOME のUnit1-6 から選択して学習   |
| 第 5 回 | Part 2 EXPLORATIONのUnit7-11から選択して学習 |

- 第 6 回 Part 2 EXPLORATIONのUnit7-11から選択して学習
- 第 7 回 Part 2 EXPLORATIONのUnit7-11から選択して学習
- 第 8 回 Part 3 LIFE ON EARTHのUnit12-17から選択して学習
- 第 9 回 Part 3 LIFE ON EARTHのUnit12-17から選択して学習
- 第 10 回 Part 3 LIFE ON EARTHのUnit12-17から選択して学習
- 第 11 回 Part 3 LIFE ON EARTHのUnit12-17から選択して学習
- 第 12 回 Part 3 LIFE ON EARTHのUnit12-17から選択して学習
- 第 13 回 Part 4 RESEARCH AND TECHNOLOGY の Unit18-22から選択して学習
- 第 14 回 Part 4 RESEARCH AND TECHNOLOGY の Unit18-22から選択して学習
- 第 15 回 Part 4 RESEARCH AND TECHNOLOGY の Unit18-22から選択して学習

〔成績評価の方法〕

毎回の講義に関連した和訳課題の提出状況と講義中の小テストの成績で評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

予習：事前に指定された範囲の英文を訳出し、moodle経由で提出する。教科書の該当ページに目を通し、問題に回答しておく。

復習：返却された小テストの内容を確認する。

〔教科書・参考書〕

教科書

「地球人類の進化と科学 Our Place in the Universe」 Ian Bowring 他（著）成美堂

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業前後を含め、適宜疑問がある時に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

環境科学科必修科目

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

土壌物理学 (Soil Physics)

401

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
 2年  
 2単位 前期  
 金曜3限  
 実務経験あり  
 講義  
 百瀬 年彦

〔目的〕

地表付近の土の中は、太陽エネルギーを原動力にして、熱や物質が絶え間なく流れている。その流れは、土の中の環境を形成し、自然界で生じるさまざまな現象と関わって

る。本科目では、土の中の熱・物質の動態を把握するための基礎を学び、最新の研究事例を通じて、土壌物理分野の応用面を学ぶ。

〔到達目標〕

- (1) 土壌物理学に関する用語を説明できる。
- (2) 土の中の物理的環境の測定法を説明できる。
- (3) 土の中の熱・物質動態に関する法則を説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 土壌物理学とは
- 第 2 回 土の過去・現在・未来（石から土へ 土から石へ）
- 第 3 回 土は熱と物質の流れる場
- 第 4 回 流れる場の特徴（1）土の基本的物理量
- 第 5 回 流れる場の特徴（2）土の三相、土の構造
- 第 6 回 流れる場の特徴（3）土の中の水
- 第 7 回 流れる場の特徴（4）土の中の化学変化、微生物
- 第 8 回 オームの法則と土の中の熱・物質移動法則
- 第 9 回 土の中の熱移動
- 第 10 回 土の中の水移動
- 第 11 回 土の中の溶質移動
- 第 12 回 土の中のガス移動
- 第 13 回 農業生産と土壌物理学
- 第 14 回 エネルギー・環境問題と土壌物理学
- 第 15 回 まとめ

〔成績評価の方法〕

テスト100%

〔予習・復習に関する指示〕

各回の講義資料を Moodle に掲載するので、それを予習・復習に役立てること。

〔教科書・参考書〕

（教科書）「土壌物理学」 宮崎毅ほか2名著（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：理化学機器装置メーカーに勤務。装置開発の経験をもとに、土の物理的環境のセンシング装置の製作工程や測定原理について講義する。

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

測量士、測量士補関連科目

〔キーワード〕

## 土質力学 (Soil Mechanics)

402

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
2年  
2単位 前期  
月曜2限  
実務経験あり  
講義  
百瀬 年彦

### 〔目的〕

私たちの生活基盤（家、道路、堤防など）の基礎という視点で、土に関する知識を広げていく。このため、まず地形・地層の成り立ちについて学び、地盤の成因を把握する。そして、土の力学的性質に関する知識を習得し、演習問題を解くことでその知識を深める。土の力学的性質と地盤災害との関連性を学び、地盤改良や地盤防災を理解する。

### 〔到達目標〕

- (1) 土質力学に関する用語を説明できる。
- (2) 土の力学的性質に関する測定法を説明できる。
- (3) 土の力学的性質と地盤災害との関連性を説明できる。

### 〔授業計画・内容（概要）〕

#### 〔授業計画〕

- 第 1 回 土質力学とは
- 第 2 回 地形・地層の成り立ち
- 第 3 回 土の基本的物理量
- 第 4 回 土の粒度分布
- 第 5 回 土の工学的分類
- 第 6 回 土の締固め
- 第 7 回 土の透水性
- 第 8 回 土の中の水の流れ
- 第 9 回 有効応力、間隙水圧
- 第 10 回 圧密
- 第 11 回 せん断強度
- 第 12 回 土圧
- 第 13 回 地盤の支持力
- 第 14 回 斜面の安定
- 第 15 回 まとめ

#### 〔成績評価の方法〕

テスト100%

#### 〔予習・復習に関する指示〕

各回の講義資料を Moodle に掲載するので、それを予習・復習に役立てること。

#### 〔教科書・参考書〕

(教科書)「土質力学」 石原研而著 (丸善)

#### 〔その他履修上の注意事項〕

#### 〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

#### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

#### 〔その他〕

実務経験に関して：理化学機器装置メーカーに勤務。装置開発の経験をもとに、土の力学的特性の測定装置に関する製作工程や測定原理について講義する。

### 〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

測量士、測量士補関連科目

### 〔キーワード〕

## 大気環境学 (Atmospheric Environment)

403

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
2年  
2単位 後期  
金曜3限  
実務経験なし  
講義  
皆巳 幸也

### 〔目的〕

大気現象には、身近なものから地球全体にわたるものまで様々な空間的規模のものが存在し、それらが互いに関連している。また、海洋や生物（人間も含む）など外部要因との相互作用も大きく影響している。そして、それは気候変化や大気汚染などいわゆる環境問題に限られたことなく、元来の姿においても当てはまる。このような視点を持つことは、大気環境に関わる専門分野（教職を含む）に進む者はもちろん、一般社会において様々な分野で活動する者に対しても求められる時代となっている。本科目では、地球大気の現状と歴史をも踏まえながら種々のテーマについて論ずる。

### 〔到達目標〕

1. 現在の地球大気が形成されるに至った過程を説明できる
2. 地球的視点に立った物質循環を説明できる
3. 種々の大気環境問題について、その原因や影響を論理的に説明できる

### 〔授業計画・内容（概要）〕

#### 〔授業計画〕

- 第 1 回 イントロダクション  
応用気象学・地学で学んだこと
- 第 2 回 大気環境学の基礎（1）現在の地球大気  
大気の鉛直構造  
大気現象のスケール  
大気の構成
- 第 3 回 大気環境学の基礎（2）地球大気の進化  
地球型惑星の形成と大気組成  
固体地球と地球大気の歴史  
過去のできごと・状況を知る方法  
スノーボール仮説
- 第 4 回 元素の生物地球化学的循環（1）炭素の循環  
生物地球化学的循環とは  
炭素の化学  
対流圏の炭素化合物と注目すべき点  
大気の炭素収支
- 第 5 回 元素の生物地球化学的循環（2）窒素の循環  
元素としての窒素  
対流圏の窒素化合物と注目すべき点  
大気の窒素収支  
大気中窒素化合物の測定

- 第 6 回 地域規模の大気環境（1）ヒートアイランド現象  
都市域の大気環境  
ヒートアイランド現象とは  
ヒートアイランド現象の原因  
ヒートアイランド現象の特徴  
ヒートアイランド現象の影響  
ヒートアイランド現象の緩和策
- 第 7 回 地域規模の大気環境（2）都市の大気汚染  
大気汚染物質の種類と特徴  
大気汚染の軽減策
- 第 8 回 国境を越えた大気環境（1）黄砂  
大気に国境は無い  
マクロに見た黄砂現象  
ミクロに見た黄砂エアロゾル  
人間活動との関係
- 第 9 回 国境を越えた大気環境（2）酸性雨  
降水の形成  
酸性雨とは  
酸性雨の現状  
酸性雨による被害  
東アジアでの酸性雨モニタリング体制
- 第 10 回 国境を越えた大気環境（3）チヨルノーベリ原発事故  
エネルギー源としての原子力  
放射化学の基礎知識  
放射化学の実用例  
原子炉事故と放射性物質の拡散  
その後の話
- 第 11 回 地球規模の大気環境（1）南極の大気  
南極と地球環境  
南極域の地上気象と水循環  
南極域の高層気象  
南極域での調査研究
- 第 12 回 地球規模の大気環境（2）気候変化  
気候変動の時間スケールと原因  
人間活動による気候の変化  
気候変化の観測と予測  
国際的な取り組み  
誤解してはいけないこと
- 第 13 回 地球規模の大気環境（3）オゾンホール  
オゾン層の形成  
オゾンホールの発見  
オゾンホールの成因  
国際的な対応策  
今後の予測
- 第 14 回 地球規模の大気環境（4）エル・ニーニョ現象  
海洋と大気のかかわり  
エル・ニーニョ現象とは  
エル・ニーニョ現象の影響（?）
- 第 15 回 まとめ  
それまでの講義内容を振り返りながら、その時点までに提出されたレポートの講評も行う。

〔成績評価の方法〕

レポート80%、学習態度20%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）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．

〔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〕

応用気象学や地学での知識が、本科目の内容を理解するうえで有効となる。また、環境基礎実験を履修するうえで、本科目での知識が有効である。

〔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〕

---

灌漑排水学 (Irrigation & Drainage)

404

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

2年

2単位 後期

木曜 2限

実務経験なし

講義

瀧本 裕士

---

〔目的〕

農地における水の管理は、効率的な農業生産にとって最も重要な事項の一つである。本講義では、水田および畑における水の管理、すなわち灌漑と排水のための理論および計画・設計について学ぶ。併せて、我が国における灌漑排水技術の特徴と世界の灌漑農業との違いを知るとともに、農地における水の管理が自然環境や生態系と大きく関わっていることを理解する。

〔到達目標〕

- 1) 水源から圃場に至るまでの水利施設を理解し、気象条件と合わせて灌漑用水量の算定ができる。
- 2) 農地排水の特性を理解し、排水量の計算ができる。
- 3) 農業用水が地域環境に与える役割について理解する。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第 1 回 緒論 (1)

灌漑排水の役割、圃場（水田や畑）の仕組み、いろいろな水利施設の機能

第 2 回 緒論 (2)

農業用水と水資源、圃場や施設の整備事業制度

第 3 回 水田灌漑計画

稲作と水、用水計画、用水量の算定、水利施設計画、汎用化水田

第 4 回	水田灌漑計画 稲作と水、用水計画、用水量の算定、水利施設設計画、汎用化水田
第 5 回	水田灌漑計画 稲作と水、用水計画、用水量の算定、水利施設設計画、汎用化水田
第 6 回	畑地灌漑計画 作物と水、土壌水分・水分恒数、用水量算定理論、灌漑施設設計画
第 7 回	畑地灌漑計画 作物と水、土壌水分・水分恒数、用水量算定理論、灌漑施設設計画
第 8 回	農地排水 広域及び圃場レベルの排水地表排水と地下排水、排水量の算定理論、排水施設設計
第 9 回	農地排水 広域及び圃場レベルの排水地表排水と地下排水、排水量の算定理論、排水施設設計
第 10 回	農地排水 広域及び圃場レベルの排水地表排水と地下排水、排水量の算定理論、排水施設設計
第 11 回	農地排水 広域及び圃場レベルの排水地表排水と地下排水、排水量の算定理論、排水施設設計
第 12 回	地域との関わり 水利施設の維持管理、地域の用水、地域環境・生態系
第 13 回	地域との関わり 水利施設の維持管理、地域の用水、地域環境・生態系
第 14 回	地域分散型水力発電システム 水力ポテンシャル、マイクロ水力発電
第 15 回	農業用水の多面的利用
第 16 回	期末試験または課題レポート

〔成績評価の方法〕  
期末試験または課題レポート70%、授業中のレポート30%

〔予習・復習に関する指示〕  
Moodleの灌漑排水学のコースに掲げた資料を参考にすること

〔教科書・参考書〕  
(教科書) 渡邊紹裕、堀野治彦、中村公人編著 地域環境利水学 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〕  
授業後の質問等を歓迎する。

〔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)  
測量士、測量士補関連科目  
〔キーワード〕

## 生物多様性学 (Biodiversity Science)

405

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

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・井鷲裕司・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)

自然再生土補関連科目

鳥獣管理士試験受験資格関連科目

〔キーワード〕

## 植物生態学 (Plant Ecology)

406

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年

2単位 前期

水曜1限

実務経験なし

講義

北村 俊平

〔目的〕

植物の特徴である独立栄養、固着性、モジュール性などに注目しながら、植物が生息環境にいかに対応してきたのかという観点から考える。講義前半は固着性の植物がさまざまな環境下で子孫を残すために進化させてきた他種の生物との相互作用、特に花と送粉者、果実と種子散布者の関係について理解することを目指す。後半は森林生態学に関連した内容を扱い、陸上植物の分布とそれを規定する非生物的環境要因の関係、植物が生態系の中でどのような役割を果たしているかを理解することを目指す。

〔到達目標〕

- 1) 植物生態学の基礎概念について、具体例をあげて説明することができる。
- 2) 花と送粉者、果実と種子散布者の相互作用について、具体例をあげて説明することができる。
- 3) 地球上における森林生態系の役割について、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 植物の構造

第2回 花と受粉1

第3回 花と受粉2

第4回 植物の性

第5回 果実・種子の散布1

第6回 果実・種子の散布2

第7回 植物の生活史戦略

第8回 森林の構造 (教科書 Pp. 94-121)

第9回 ギャップダイナミクス (教科書 Pp. 124-135)

第10回 森林の分布と環境 (教科書 Pp. 1-20)

第11回 森林の遷移 (教科書 Pp. 53-71)

第12回 森林の物質生産 (教科書 Pp. 94-121)

第13回 森林と動物の相互作用 (教科書 Pp. 190-205)

第14回 森林の種多様性 (教科書 Pp. 206-223)

第15回 森林の生態系サービス (教科書 Pp. 245-257)

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あらかじめ読んでおく。

復習：Moodle上に掲載した講義内容に関連した問題に取り組む。

〔教科書・参考書〕

教科書：

森林生態学 正木隆・相場慎一郎 共立出版 (講義8-15)

参考書：

森林生態学 石井弘明ほか 朝倉書店

森林科学シリーズ全13巻 共立出版

造林学 第四版 丹下健・小池孝良 (編) 朝倉書店

森林・林業白書 林野庁 (<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/index.html>)

〔その他履修上の注意事項〕

1年生前期に開講されている「生態学概論」程度の知識を前提としています。水曜日の午後に開講される「生態学実験実習」に関連した内容も扱いますので、「生態学実験実習」受講者は「植物生態学」の講義も受講していることが望ましい。

〔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〕

講義内容に関連したPDFファイルをMoodle上に掲載します。

〔資格関係〕

教職課程関連科目 (履修の手引別表参照)

自然再生土補関連科目

鳥獣管理士試験受験資格関連科目

〔キーワード〕

## 動物生態学 (Animal Ecology)

407

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 前期  
金曜2限  
実務経験なし  
講義  
東出 大志

### 〔目的〕

地球上にはユニークな特徴を持った様々な動物種が生息している。講義では主に脊椎動物（哺乳類・鳥類・爬虫類・両生類・魚類）を取り上げ、このように多様な種が進化してきた要因、生物学的な特徴、環境や生物同士の相互作用、およびそれらの研究手法について、基本的な概念を理解することを目指す。また、生態系の中で動物が果たす役割や、人間との関わりについても考える。

### 〔到達目標〕

1. 動物生態学の基本的な概念について説明できる。
2. 動物の生物学的特徴とその適応的意義について説明できる。
3. 動物と環境、他の生物との関係について理解し、具体的な事例と共に説明できる。

### 〔授業計画・内容（概要）〕

#### 〔授業計画〕

- 第 1 回 はじめに：動物生態学とは？  
生態学とはどんな学問？4つのなぜ？を考える
- 第 2 回 進化と種分化：必然か？偶然か？  
多様な生物種はどのように誕生したのか？進化論の進化と種分化の仕組みを学ぶ
- 第 3 回 進化と性淘汰：オイカワ♂はなぜ派手か？  
生存には不利に思える派手な見た目が進化した理由は？繁殖をめぐる動物の進化を学ぶ
- 第 4 回 分布と環境：なぜカンガルーはオーストラリアにしかない？  
ある地域にしか生息しない生物がいるのはなぜ？地球と動物の歴史を学ぶ
- 第 5 回 形態と機能：シマウマはなぜ縞模様？  
様々な形や色をした動物がいるのはなぜ？動物の「かたち」とその機能を学ぶ
- 第 6 回 食性：パンダはササが好き？  
パンダの祖先は肉食だった？動物の食性と進化的適応を学ぶ
- 第 7 回 繁殖：実は浮気者のオンドリ夫婦  
なぜオスとメスが存在するのか？有性生殖のメリットと動物の繁殖戦略を学ぶ
- 第 8 回 個体群動態と密度効果：動物は増え続けられるか？  
数が多いといいことばかりではない？個体群モデルと増加が個体に及ぼす影響を学ぶ
- 第 9 回 相互作用（捕食・被食）：へびにらまれたカエル

カエルは恐怖で動けないわけではない？捕食者と被食者の戦術を学ぶ

第 10 回 相互作用（種間競争）：嘘をつくシジュウカラ  
似たような種はなぜ共存できる？生物間の競争と共存を学ぶ

第 11 回 相互作用（共生・寄生）：ネズミと暮らすカニムシ  
生物は自分だけでは生きていけない？捕食や競争以外の生物同士の関わり、生物間の協力関係を学ぶ

第 12 回 社会行動：子を産まない働きバチ  
自分の子を残さないことに適応的意義はあるのか？集団で暮らす動物のルールと社会的な行動を学ぶ

第 13 回 生態系と食物網：風が吹けば桶屋が儲かる  
生物はみな繋がっている？生態系における生物同士の関係を学ぶ

第 14 回 生物多様性：なにが大切かを考える  
生物多様性はなぜ大切なのか？多様性の概念とその意味を学ぶ

第 15 回 おわりに：講義のまとめ

第 16 回 期末試験

### 〔成績評価の方法〕

毎回の小テスト30%と期末試験70%により評価

### 〔予習・復習に関する指示〕

予習：講義資料に目を通し、内容の大筋を理解しておく  
復習：講義で取り上げた内容をさらに調べ、より深い理解に努める

### 〔教科書・参考書〕

（教科書）

必要に応じてプリントを配布する

（参考書）

- ・動物生態学. 嶋田正和ほか. 海游舎
- ・生態学入門 第2版. 日本生態学会編. 東京化学同人
- ・行動生態学. 日本生態学会編. 共立出版

### 〔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〕

教職課程（理科）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 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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ではできない。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〕

## 野生動物管理学 (Wildlife Management)

409

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 後期  
火曜1限  
実務経験なし  
講義  
東出 大志

### 〔目的〕

野生動物管理の考え方やモニタリング手法、関連する制度について理解する。日本国内の野生動物をめぐる諸問題と現状について、その概要を把握し、対処するための方法を考える。人は野生動物(自然・生態系)とどのようにかかわっていくべきか? 絶対解のない課題に対して、納得解や最適解を見出すための思考力を鍛える。

### 〔到達目標〕

1. 野生動物管理に関する概念や手法を理解し、説明できる。
2. 野生動物をめぐる諸問題について、様々な視点から捉え、考えることができる。
3. 野生動物管理の取り組みについて、具体的な事例を挙げて、自分の考えを伝えることができる

### 〔授業計画・内容（概要）〕

最後の3回は各自10分程度の持ち時間（人数により変動）で、野生動物やその管理に関するテーマを考えてプレゼンをしてもらいます。

### 〔授業計画〕

- 第 1 回 ワイルドライフマネジメントとは？
- 第 2 回 日本（と石川県）における野生動物の現状を識る
- 第 3 回 野生動物のモニタリング①（分布・生息環境・生息数）
- 第 4 回 野生動物のモニタリング②（行動・食性・繁殖）
- 第 5 回 希少種問題を考える
- 第 6 回 Human-wildlife conflict を考える
- 第 7 回 ツキノワグマの現状と保護管理を考える
- 第 8 回 イノシシの現状と保護管理を考える
- 第 9 回 ニホンジカの現状と保護管理を考える
- 第 10 回 カモシカの現状と保護管理を考える
- 第 11 回 ニホンザルの現状と保護管理を考える
- 第 12 回 外来種問題を考える
- 第 13 回 野生動物との未来を考える①（学生発表）
- 第 14 回 野生動物との未来を考える②（学生発表）
- 第 15 回 野生動物との未来を考える③（学生発表）
- 第 16 回 期末試験

### 〔成績評価の方法〕

発表（質疑応答）30%と期末試験70%により評価

### 〔予習・復習に関する指示〕

予習：講義資料に目を通し、内容の大筋を理解しておく  
復習：講義で取り上げたテーマについて、多面的・多角的に考える

### 〔教科書・参考書〕

（教科書）

必要に応じてプリントを配布する

（参考書）

- ・増補版 野生動物管理—理論と技術—。羽山伸一ほか。文永堂出版
- ・実践 野生動物管理学。鷲谷いづみほか。培風館
- ・ワイルドライフ・マネジメント入門。三浦慎悟。岩波書店
- ・獣たちの森。大井徹。東海大学出版会

### 〔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〕

教職課程（理科）関連科目（履修の手引別表参照）

自然再生土補関連科目

鳥獣管理士試験受験資格関連科目

〔キーワード〕

## 水文学（Hydrology）

410

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
2年

2単位 前期

水曜1限

実務経験あり

講義

藤原 洋一

### 〔目的〕

水は、食糧生産・人間生活にとって必要不可欠であるばかりでなく、その循環（水循環）を通して私たちの生活および環境と大きな関わりを持っている。本講義では、水循環に関わる自然現象を科学的に正しく理解する知識と、それを応用できる能力の育成を第一目標とする。さらに、水循環という自然現象を理解した上で、様々な人間活動が水環境に及ぼす影響を正しく理解することを学習目標とする。

### 〔到達目標〕

- 1 世界・地域の水循環・水収支の全体像について、その概念と量が説明できる。
- 2 水循環システムの領域場である流域の概念を説明できる。
- 3 降水、浸透、蒸発、流出、地下水など水循環過程を説明できる。
- 4 降水、浸透、蒸発、流出、地下水の測定法を説明できる。
- 5 水循環過程を表現するモデルの意味とその構造を説明できる。

### 〔授業計画・内容（概要）〕

参考書をもとに作成したプリントを利用し、板書による講義を行う。なお、授業の最後には復習のための演習を行う。

### 〔授業計画〕

- 第 1 回 水文学とは？  
水文学がどういった学問であるのか、また、水文学がカバーしている領域について学習する。
- 第 2 回 水文循環  
水文学の中で最も重要な水文循環、水循環、水収支について学習する。
- 第 3 回 降水  
降水量分布、降水強度、降水継続時間などの特性について学習する。また、降水量の計測方法についても学ぶ。
- 第 4 回 放射  
短波放射と長波放射の特性、放射収支、熱収支について学習する。
- 第 5 回 蒸発散  
蒸発散量の観測方法、推定方法について学習する。また、実際の観測に利用される観測機器についても学ぶ。
- 第 6 回 降雨流出過程  
流量の観測方法、水位から流量に変換する方法といった水量計測の基本について学習する。
- 第 7 回 流出解析1  
降水量から流出量を計算する流出解析の基本を学ぶ。

- 第 8 回 流出解析2  
合理式、タンクモデル、貯留関数法といった流出解析手法に学び、どういった場面で利用されているのかを理解する。
- 第 9 回 地下水  
地下水の種類（不圧地下水、被圧地下水、宙水）とこれらの特性について学習する。
- 第 10 回 世界諸地域の水文  
世界各国における水文特性（降水量、蒸発散量、流出量）について学び、日本の水文特性との違いを学習する。
- 第 11 回 水質1  
普段何気なく飲んでいる水の特性、また、飲み水を運ぶインフラに生じている問題について学習する。
- 第 12 回 水質2  
濃度、負荷量、流下負荷といった流域水文において重要となる基本事項について学習する。
- 第 13 回 水質3  
水質をきれいに保つために必要とされる環境基準、排水基準について学ぶ。
- 第 14 回 水文観測  
降水量、流出量、蒸発散量などの観測方法について学習する。
- 第 15 回 まとめ  
第1回から第14回のまとめとして、計算問題中心の演習を行い、水文学全体の理解を深める。
- 第 16 回 定期試験  
〔成績評価の方法〕  
レポート20%、定期試験（第16回目）80%により評価する。  
〔予習・復習に関する指示〕  
復習：授業の最後に行う演習問題は必ず解けるようにしておくこと。  
〔教科書・参考書〕  
（教科書）必要に応じてプリントを配付する。  
（参考書）田中丸治哉・大槻恭一・近森秀高・諸泉利嗣（著）：地域環境水文学、朝倉書店  
池淵周一・椎葉充晴：エース水文学、朝倉書店  
農業農村工学会（編）：改訂七版農業農村工学ハンドブック、など  
〔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〕  
水文学は環境問題を考える上で重要な土台となります。  
〔その他〕  
実務経験に関して：これまでに農林水産省関係の研究所に勤務し、アジア、アフリカにおける水文・水資源研究を実施した経験を有する。こうした研究から得られたデータなどを活用して、実践に即した講義を行う。  
〔資格関係〕  
教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）  
測量士、測量士補関連科目  
〔キーワード〕

## 応用生態工学 (Applied Ecological Engineering)

411

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 前期  
火曜1限  
実務経験あり  
講義  
一恩 英二

### 〔目的〕

応用生態工学は、人と生物との共存、生物多様性の保全、健全な生態系の持続を図るために、生態学と土木工学との境界領域において、新たな理論・知識・技術体系の展開を図る学問である。本講義では河川、水路、水田から成る水系ネットワークやため池、湖沼、道路、都市、林地において展開している生態系配慮の考え方とその技術を数多くの事例にもとづいて解説する。

### 〔到達目標〕

- (1) 河川、水路、水田から成る水系ネットワークやため池、湖沼、道路、都市、林地において生じている生態系の問題を説明できる。
- (2) 河川、水路、水田から成る水系ネットワークやため池、湖沼、道路、都市、林地において展開している生態系配慮の考え方や技術を説明できる。
- (3) 応用生態工学に関する用語を説明できる。

### 〔授業計画・内容（概要）〕

講義はプリントを配布して行う。教員は、配布したプリントをスクリーンに映してスタイラスペンで書き込みを行いながら説明を行う。学生は、その書き込みをプリントに筆記しながら受講する。各講義の最後にムードル上に用意された小テストに取り組み、質問・意見をムードルに入力することで、授業内容の確認を毎回行う。

### 〔授業計画〕

- 第 1 回 概要、扇状地の水理環境と生物
- 第 2 回 湧水地と渦周辺における生物多様性の保全
- 第 3 回 多自然川づくり
- 第 4 回 総合的土砂管理
- 第 5 回 河川における生態系配慮
- 第 6 回 魚道の計画
- 第 7 回 魚道の設計
- 第 8 回 水路における生態系配慮
- 第 9 回 水田における生態系配慮 (1)
- 第 10 回 水田における生態系配慮 (2)
- 第 11 回 ため池における生態系配慮
- 第 12 回 湖沼の生態系配慮
- 第 13 回 道路の生態系配慮
- 第 14 回 森林再生の試み
- 第 15 回 都市公園における自然再生
- 第 16 回 期末試験

### 〔成績評価の方法〕

小テスト・質問・意見20%、期末試験80%により評価。

〔予習・復習に関する指示〕

ムードル上の講義動画、プリントで予習を行い、小テストや質問・意見に対する教員の応答を復習に活用してください。

〔教科書・参考書〕

(参考書) 教材としてプリントを使用する。

「応用生態工学序説」 廣瀬 監修 信山社サイテック

「自然再生への挑戦ー応用生態工学の視点からー」 廣瀬 監修 学報社

「水田生態工学入門」 水谷 編著 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：これまでに民間の建設コンサルタントに勤務し、官公庁などから委託された農業農村整備事業や河川整備事業に関する調査、計画、設計業務に従事した経験を有する。これらの業務において取り組んだ環境配慮の実例を講義の内容に含む。

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

自然再生土補関連科目

〔キーワード〕

施設工学 (Irrigation Structures)

412

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

3年

2単位 後期

月曜1限

実務経験あり

講義

森 丈久

〔目的〕

ダム、ため池、頭首工、水路などの農業水利施設は、持続的な農業生産による食料の安定供給や国土保全・環境保全などの多面的機能の発揮により国民の暮らしを支えている。本講義では、農業水利施設の役割や特徴、設計・施工の基本事項について理解することを目的とする。

〔到達目標〕

- 1) ダムの種類やダムを構成する施設とその役割について説明できる。
- 2) ため池整備の必要性について説明できる。
- 3) 圃場整備による効果について説明できる。
- 4) 頭首工を構成する施設の種類とその役割について説明できる。
- 5) 開水路や管水路の特徴や附带施設の種類とその役割について説明できる。
- 6) 農業用排水機場に用いられるポンプの種類とその特性について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

各種農業水利施設の役割や施設の建設に必要な調査・設計・施工方法について解説する。講義ではパワーポイントを用いて要点を説明する。また、講義開始時に前回講義の理解状況を確認するための小テストを行う。なお、一部の講義については外部講師による講義を行う。

〔授業計画〕

- 第 1 回 農業水利施設の設計や施工に関する基本事項  
農業水利施設の設計や施工の基本的考え方、仕様設計と性能設計、耐震設計の基本について学ぶ。
- 第 2 回 農業水利施設と農業農村整備事業  
農業水利施設の整備を行う農業農村整備事業制度の概要や農林水産省により整備された大規模農業水利施設の事例について学ぶ。外部講師による講義を予定。
- 第 3 回 ダム概論  
ダムの種類と構造上の特徴、ダムの諸元、ダム建設に必要な調査の内容について学ぶ。
- 第 4 回 コンクリートダム  
コンクリートダムの分類、重力式ダムの堤体設計、基礎地盤の設計、コンクリート打設工法について学ぶ。
- 第 5 回 フィルダム、ダムの各種付帯施設  
フィルダムの分類、堤体の安定計算、基礎地盤の改良方法、洪水吐の設計、取水・放流設備、貯水池の水質対策などについて学ぶ。
- 第 6 回 ため池  
ため池の役割、改修に必要な調査方法、改修設計、施工方法について学ぶ。
- 第 7 回 圃場整備  
具体的な圃場整備事業の実施事例をもとに、圃場整備の必要性、実施方法、事業実施後の効果について学ぶ。
- 第 8 回 頭首工概論  
頭首工の歴史、構成施設の種類、設計に必要な調査方法について学ぶ。
- 第 9 回 頭首工の設計  
頭首工を構成する取入口、固定堰、可動堰、護床工の水利設計および構造設計について学ぶ。
- 第 10 回 頭首工ゲートや附带施設  
頭首工で使用される各種ゲート類および魚道、沈砂池、護岸などの附带施設の役割や設計の基本事項について学ぶ。
- 第 11 回 水路工の基本事項  
水路の分類、水路組織の設計、水路工に必要な調査、水路形式による特徴、水路の工種、水利設計・構造設計の基本事項について学ぶ。
- 第 12 回 開水路および開水路を構成する施設  
開水路の分類、水路トンネル・暗渠・サイホン・水路橋の設計・施工の基本事項について学ぶ。
- 第 13 回 落差構造物や附带施設  
落差工、急流工、分土工、量水施設、調整施設などの種類とその役割について学ぶ。
- 第 14 回 管水路

管水路の機構上の分類、設計の基本的考え方、水理設計、構造設計、施工方法について学ぶ。

第 15 回 ポンプ場

ポンプ場の役割、ポンプの種類と特性、ポンプ場の構造、ポンプ場設計の基本事項について学ぶ。

第 16 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

期末試験70%、小テスト30%

〔予習・復習に関する指示〕

予習:シラバスを参考に次回講義の内容を教科書で確認する。  
復習:講義で学んだ重要事項を教科書や参考書等で再確認し、理解を深める。

〔教科書・参考書〕

(教科書) 講義時に資料を配付する。

(参考書)「改訂7版 農業農村工学ハンドブック」農業農村工学会

〔その他履修上の注意事項〕

正当な理由のない遅刻や途中退席は欠席扱いとする。

応用力学、水理学、土質力学、土木材料学を履修しておくことが望ましい。

〔オフィスアワーの設定〕

随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

環境科学科では、環境や生物生態系と人間活動の関わり、自然環境の保全と修復、持続可能な生産・生活環境整備に関する教育を軸としたカリキュラムを組んでいる。本講義では、持続可能な農業生産環境の整備に必要な農業水利施設の調査・設計・施工方法について学習する。

〔その他〕

実務経験に関して:これまでに農林水産省や農研機構に勤務し、ダムや水路などの調査・設計・施工管理、コンクリート構造物の機能診断技術や補修工法の開発を行った経験を有する。これらの経験をもとに、各種農業水利施設の調査・設計・施工方法について講義する。

〔資格関係〕

履修要件ではないが、施工管理技士の技術検定試験に関係する科目である。

教職課程(農業)関連科目(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

農業水利施設、設計、施工、農業農村整備事業

## 水利システム学 (Water Use Systems)

413

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

3年

2単位 後期

火曜 2限

実務経験なし

講義

長野 峻介

〔目的〕

時空間的に遍在する限られた資源である水資源を、水利システムによって我々は利用することが可能となっている。本講義では、水利システムによりもたらされる様々な恩恵や、その水利システムの機能と水理設計について学習する。

〔到達目標〕

1. 歴史上、常に重要なインフラストラクチャー(社会基盤施設・構造物)の一つとして整備されてきた水利システムの目的や役割を説明できる。
2. 水利システムを設計・管理する際に検討すべき要件を説明できる。
3. 水利システムを構成する各種施設の水利設計や仕様について、基礎理論を用いて計算できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 水資源と水利システムの概要
- 第 2 回 水資源と水利システムの概要
- 第 3 回 水利システムの構成要素とその機能
- 第 4 回 水利システムの発展
- 第 5 回 水利システムの発展
- 第 6 回 国内外の水利システム
- 第 7 回 水利システムの事例・技術紹介
- 第 8 回 水利システムの事例・技術紹介
- 第 9 回 水利システムの水利設計(概要)
- 第 10 回 水利システムの水利設計(水路工)
- 第 11 回 水利システムの水利設計(水路工)
- 第 12 回 水利システムの水利設計・演習
- 第 13 回 水利システムの水利設計・演習
- 第 14 回 水利システムの水利設計・演習
- 第 15 回 まとめ

〔成績評価の方法〕

レポート50%、試験50%により評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

レポート課題では、講義内容を復習して本講義の観点から考察等をまとめてください。

演習課題は、予習して講義に臨んでください。

〔教科書・参考書〕

(教材)スライド、配布資料を使用する。適宜、参考書を参照することが望ましい。

(参考書)「農業水利のための水路システム工学」中達雄・樽屋啓之 養賢堂

「農業水利施設のマネジメント工学」中達雄・高橋順二 養賢堂

「農学系の水理学」 岡澤宏

ら 理工図書  
「水路の用と美」 渡部一  
二 山海堂  
〔その他履修上の注意事項〕  
〔オフィスアワーの設定〕  
授業後など、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〕  
測量士（測量士補）  
〔キーワード〕

## 水資源利用学 (Water Resources Utilization)

414

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 後期  
金曜2限  
実務経験あり  
講義  
藤原 洋一

### 〔目的〕

水文学および水環境学などに関する基本的な事項を発展させ、環境技術者、研究者に必要とされる「水」に関する知識を身につけることを目指す。河川工学に基づいた治水・利水、流域管理に関する基本的事項、水文データを統計的に処理する手法、リモートセンシングを活用した水文・水資源解析などについて学習する。また、森林の持つ洪水・渇水緩和機能、積雪融雪のプロセス、地下水流動と水資源、さらには、気候変動が水環境に及ぼす影響などについて理解することを目標とする。

### 〔到達目標〕

- 1 世界および日本における水資源問題を理解して対応策について考察できる。
- 2 流出計算、水文学の統計解析などを行うことができる。
- 3 リモートセンシング、GIS、UAVなどの最新の手法について理解する。

### 〔授業計画・内容（概要）〕

参考書をもとに作成したプリントを利用して講義を進める。また、板書によって授業を行う。授業の最後には復習のための演習を行う。

### 〔授業計画〕

- 第 1 回 水循環と水資源  
地球上に存在する水の貯留量、循環量、滞留時間について学ぶ。また、世界の水使用量の特性について学習する。
- 第 2 回 世界および日本の水資源  
世界各国、および、日本における降水量、蒸発散量、水資源賦存量の特徴について学ぶ。
- 第 3 回 地球規模での水問題  
農業用水量、工業用水量、生活用水量の過去からの変遷と将来展望について学習する。
- 第 4 回 日本の河川とその特徴

日本の河川の地形特性、流量特性、さらに、これらの特性に基づいた河川間の比較について学習する。

- 第 5 回 施設見学（犀川左岸浄化センター）  
水資源利用に関連する施設を見学し、水資源に関する理解を深める。
- 第 6 回 治水：水害の特性、治水計画  
豪雨の特徴、これまでの水害の歴史、治水計画の基本について学習する。
- 第 7 回 利水：水利権、水資源開発  
水利権の許可方法、水資源開発の方法、さらに、今後懸念されている気候変動が利水計画に及ぼす影響などについて学習する。
- 第 8 回 地下水文学  
地下水流動、計測方法、また、地下水保全に関する条例などについて学習する。
- 第 9 回 森林と水資源  
森林の有する洪水緩和機能、渇水緩和機能に関する最新の研究事例について学習する。
- 第 10 回 雪氷水文学  
積雪密度、融雪過程、雪面における熱収支といった雪氷水文学に関する基本的事項について学習する。
- 第 11 回 水文学の確率統計解析  
再現期間（リターンペリオド）、分布関数の種類や決定方法などについて学習する。
- 第 12 回 気候変動と水文・水資源  
気候変動が流域の水文・水資源におよぼす影響について、最新の研究事例を通して学習する。
- 第 13 回 水文・水資源モデルによるシミュレーション  
流出モデルを利用した洪水ピーク流量の推定、森林や農地が有している洪水緩和機能の評価などについて学習する。
- 第 14 回 リモートセンシング、GISによる水文・水資源解析  
リモートセンシング、GISの基本を学び、これらを活用した水資源解析について学習する。
- 第 15 回 まとめ  
これまでに学習した内容、また、公務員試験に出題が予想される内容などに関する演習を行い、水資源利用に関する理解を深める。
- 第 16 回 定期試験  
〔成績評価の方法〕  
レポート20%、定期試験（第16回目）80%により評価する。  
〔予習・復習に関する指示〕  
復習：授業の最後に行う演習問題は必ず解けるようにしておくこと。  
〔教科書・参考書〕  
（教科書）必要に応じてプリントを配付する。  
（参考書）国土交通省 水管理・国土保全局水資源部（編）：平成26年版日本の水資源  
高橋裕：新版 河川工学、東京大学出版会  
田中丸治哉・大槻恭一・近森秀高・諸泉利嗣（著）：地域環境水文学、朝倉書店

〔その他履修上の注意事項〕

卒業研究が水文学に関連する学生は、積極的に受講してもらいたい。

〔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〕

〔その他〕

実務経験に関して：これまでに農林水産省関係の研究所に勤務し、アジア、アフリカにおける水文・水資源研究を実施した経験を有する。こうした研究から得られたデータなどを活用して、実践に即した講義を行う。

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

測量士、測量士補関連科目

〔キーワード〕

農村計画学 (Rural Planning)

415

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
2年  
2単位 前期  
木曜2限  
実務経験なし  
講義  
山下 良平

〔目的〕

人口減少社会における農山村社会の多面的な価値を評価し、持続的なものにするために必要な計画策定の理論・法制度・計画手法について社会科学的視点から学習する。本講義では、土地利用計画を中心として、様々な応用的議題を織り交ぜて講述する。

〔到達目標〕

①農山村や漁村の基本的特性が説明できる。②計画策定の本質について理論的に説明できる。③日本の農村土地利用計画の歴史や現状について説明できる。④地域社会の活性化を質的・経済的の両側面から説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

原則シラバス通りであるが、令和6年能登半島地震の復興に関する情報を適宜追加し、今後の農山漁村の復興のあり方を検討する機会をつくりたい。

〔授業計画〕

- 第 1 回 ガイダンス  
講義の全体像を含めて、農村計画学の位置づけ、農山村地域の定義やそのガバナンスについて説明する。(キーワード：農山村地域、DID、計画学)
- 第 2 回 日本の農山村地域の持続可能性①  
農山村地域の歴史的経緯を踏まえて、社会の持続可能性について説明する。(キーワード：社会、歴史、農地)
- 第 3 回 日本の農山村地域の持続可能性②  
主産業である農業や自然資源などの持続可能性について説明する。(キーワード：農業、政策、資源)
- 第 4 回 コミュニティ計画

計画という行為の基本的な要件、計画が孕む問題点や改善点、課題などについて説明する。(キーワード：計画策定、コミュニティ、ソーシャル・キャピタル)

- 第 5 回 住民参加と合意形成  
計画策定の実践的側面に着目し、地域住民の参加と合意形成について説明する。(キーワード：住民参加、合意形成、ワークショップ)
  - 第 6 回 農村土地利用計画論①  
都市計画法や農振法などを踏まえて、土地利用計画論の応用について説明する。(キーワード：都市計画法、農振法)
  - 第 7 回 農村土地利用計画論②  
生産緑地法や都市開発の郊外化の影響について説明する。(キーワード：宅地化農地、生産緑地、郊外化)
  - 第 8 回 農業の生産基盤整備①  
今日の農業農村基盤整備事業の基礎的体系や、事業の手続きに関する換地に関して説明する。(キーワード：圃場整備、換地)
  - 第 9 回 農業の生産基盤整備②  
農業農村整備事業に関する土地改良区の機能、規模拡大と小農主義の相違に関して説明する。(キーワード：土地改良区、小農主義、食農倫理)
  - 第 10 回 農村の価値創造①「ツーリズム」  
農村ツーリズムの歴史や機能について説明する。(キーワード：ツーリズム、インバウンド、内発性)
  - 第 11 回 農村の価値創造②「内発性と地域ブランド」  
都市と農村の互惠関係について、内発的発展、地域ブランドの観点から説明する。(キーワード：内発的発展、地域ブランド、地理的表示)
  - 第 12 回 農村の価値創造③「移住と定住」  
田園回帰や関係人口、空き家問題など、近年の農村現場での諸問題を取り上げながら農村移住と定住について説明する(キーワード：協力隊、関係人口、空き家)
  - 第 13 回 農山村の資源循環  
農山村固有の資源循環と再生可能エネルギーの基礎に関して説明する。(キーワード：資源循環、バイオマス、ソーラーシェアリング)
  - 第 14 回 防災と農村計画  
農村地域を取り巻く国内外の防災型まちづくりに関して説明する。(キーワード：防災、移住、復興)
  - 第 15 回 まとめ  
これまでの内容を総合し、農村計画学を俯瞰的に捉えるとともに、説明不足の箇所を補う。
  - 第 16 回 期末試験
- 〔成績評価の方法〕  
期末試験約90%、講義中のレポート約10%
- 〔予習・復習に関する指示〕  
講義内の情報量が多いため、自主的な予習復習を行うことで知識の定着を図ること。

〔教科書・参考書〕

(教科書) シリーズ〈地域環境工学〉農村地域計画学 渡邊紹裕・星野敏・清水夏樹編著、朝倉書店

〔その他履修上の注意事項〕

環境科学を学ぶうえで地域社会に関する知識は基本である。講義内容から派生して様々な社会問題に関心をもち、独自に追求する姿勢を強く望む。

〔オフィスアワーの設定〕

授業前後を含め、適宜疑問がある時に受け付ける。

〔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)

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〕

地域情報プログラミング (Regional information programming)

416

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
2年 後期  
2単位 月曜2限  
実務経験あり  
講義  
上野 裕介

〔目的〕

データ解析の技術は、自然環境から社会経済まで、あらゆる分野で必要とされている。例えば自然現象は、様々な要素が互いに影響しあっており、これらの関係性をデータに基づき客観的に評価し、ひも解いていく必要がある。本講義では、統計解析用のプログラミングソフトであるR言語を使って、実際のデータをわかりやすく可視化し、統計学的に分析し、論理的に結論を導く技術を習得するとともに、一連のデータ分析を通じ、科学的思考力や情報分析力、客観的判断力の涵養を目標とする。

〔到達目標〕

- 1) プログラミング言語を利用して、データを読み込み、集計や検索、整理ができる。
- 2) プログラミング言語を利用して、データをわかりやすくグラフ化できる。
- 3) プログラミング言語を利用して、統計解析やデータ分析を行うことができる。

〔授業計画・内容(概要)〕

- ・プログラミング未経験者を想定した授業内容(まったく初めての学生が理解できる内容)
- ・教室外で一人でも作業できる実力を身につけるため、対面授業と在宅での学習を併用する
- ・クラスの理解や進捗、大雪・ウイルス流行の状況等にあわせて、講義回や内容は変更することがある

〔授業計画〕

- 第1回 ガイダンス：なぜ統計解析を学ぶのか？  
Rでプログラムを書いてみよう

- 第2回 統計学的な仮説検定の考え方  
サイコロの目の出る確率が等しいか考える
- 第3回 R言語を使ったプログラミングの基本(1)  
データの読み込みとベクトル、行列
- 第4回 R言語を使ったプログラミングの基本(2)  
行列からのデータ抽出・操作・集計
- 第5回 統計解析と作図の基本(1)  
散布図や箱ひげ図の描画
- 第6回 統計解析と作図の基本(2)  
平均と分散の計算、棒グラフの作成
- 第7回 統計解析と作図の基本(3)  
平均値の差の検定(t検定と分散分析)
- 第8回 回帰分析(1)  
相関と回帰の違い、単回帰分析
- 第9回 回帰分析(2)  
重回帰分析、多変量回帰分析
- 第10回 一般化線型モデル(1)  
連続データとカテゴリカルデータ
- 第11回 一般化線型モデル(2)  
カウントデータと2値データ
- 第12回 一般化線型モデル(3)  
AICによるモデル選択
- 第13回 一般化線型モデル(4)
- 第14回 Rのまとめ(練習問題)
- 第15回 Rのまとめ(全体の復習)
- 第16回 期末試験

〔成績評価の方法〕

講義中の小課題30%、試験70%

〔予習・復習に関する指示〕

- ・受講前に、PCの基本的なキーボード操作や、Word、Excelに慣れておく必要がある。ただしプログラミング言語の使用経験は問わない(プログラミング未経験者を想定した授業内容です)。
- ・本講義は、手を動かしてプログラミング技術を習得する実習的要素が強い。やむを得ず欠席した場合は、Moodleの授業資料を参照し、次の回までに内容を理解しておくこと。

〔教科書・参考書〕

- (教科書) 特に指定しない。Moodle 経由で資料と実習用のデータを配布する。
- (参考書) ・Rで学ぶ統計学入門、嶋田正和・阿部真人、東京化学同人
- ・Rではじめよう！生態学・環境科学のためのデータ分析超入門、三木 健、共立出版
- ・データ解析のための統計モデリング入門、久保拓弥、岩波書店
- ・その他にもRの関連図書やWEB上の解説ページが数多くある。

〔その他履修上の注意事項〕

- ・本講義は、プログラミング技術とデータ解析技術の習得に重点を置いているため、統計学の考え方については十分な講義時間を確保することができない。そのため、「統計学」や「生物統計学」の講義を受講したり、書籍やWEBで自習しておくこと、理解が進み、相乗効果が期待できる。
- ・Rは無料のソフトであるため、各自のPC (Windows) にも

インストールし、卒業研究への備えや、就職活動でのアピール材料などのために積極的に使用経験を積んで欲しい。

【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】

・高校での「情報」科目が必修となるなか、プログラミングの重要性は高まっています。

・本学環境科学科では、卒業研究や大学院の研究において、自然界の複雑な現象やノイズを含んだデータを扱うことが頻繁にある。これらに対応できる応用範囲の広いプログラミング・統計解析手法を、一から指導します。

・プログラミングに触れたことがまったくない学生さんも、心配せずに受講してください。

【その他】

実務経験に関して：上野は、国土交通省国土技術政策総合研究所で、全国自然环境データベースの構築と統計モデリングを使ったビッグデータ解析業務に約4年間従事してきた。

【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】

## 環境マネジメント論 (Management theory of Environment)

417

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

3年

2単位 後期

木曜2限

実務経験なし

講義

山下 良平

【目的】

環境経営の対象やスケール毎の現局面や課題を把握することで、個人や地域、企業や自治体が環境保全に取り組むことの意義や注意点を学習する。本講義では、全ての社会構成員が責任を負う環境問題の本質について深く理解したうえで、法令遵守のもとで持続可能な環境経営のあり方を検討するし、実践する能力の獲得を目標とする。

【到達目標】

①自然環境の基本的特性が説明できる。②環境経営の意義が説明できる。③環境マネジメントシステムについて説明できる。④環境会計の仕組みについて説明できる。⑤環境アセスメントの機構について説明できる。

【授業計画・内容（概要）】

【授業計画】

第 1 回 環境マネジメント総論

環境マネジメント論の全体像のガイダンス

第 2 回 環境を管理・経営すること

管理し、経営する対象となる「環境」の種類や範囲、管理・経営（マーケティング含む）の手法、

そして責任主体の種別に基づいて、学ぶべき内容の枠組みを説明する。

第 3 回 農業と環境①

身近な環境と人間生活の根源である農業との関連について、生物多様性や気候変動などのキーワードを含めて説明する。

第 4 回 農業と環境②

有機農業や環境保全型農業と農的な生活や文化の持続可能性との関係性について説明する。

第 5 回 再生可能エネルギーのマネジメント

再生可能エネルギーのあり方を地域社会、経済、環境の要素から総合的に評価することの意義と現状ある課題について説明する。

第 6 回 企業の社会的責任

企業CSR/CSVの意義や課題について説明する。

第 7 回 ESG・SRI・グリーンボンド

持続可能な社会を担う環境保全に対する金融のあり方や潮流について説明する。

第 8 回 環境マネジメントシステム①

環境マネジメントシステムの定義や国際基準について説明する。

第 9 回 環境マネジメントシステム②

環境マネジメントシステムの運用実態などについて説明する。

第 10 回 環境会計①

環境会計の全体像と基礎について説明する。

第 11 回 環境会計②

環境監査の応用として環境監査等の実務的内容について説明する。

第 12 回 自治体の環境経営

自治体の環境会計やグリーン公共調達に関して説明する。

第 13 回 環境アセスメントの基礎①

環境アセスメントの定義や手続きに関する方法を学ぶ。

第 14 回 環境アセスメントの基礎②

環境アセスメントの実践に関する方法や注意点について説明する。

第 15 回 環境アセスメントの応用について

海外の事例を含めて、環境保全に資する戦略的環境アセスメントの利活用について説明する。

第 16 回 期末試験

【成績評価の方法】

定期試験で評価するが、講義内容のまとまりを踏まえた節目で中間的な試験を行う予定である。詳細は講義中に説明する。

【予習・復習に関する指示】

効果的な習得につながるように、適宜レポート課題や復習の内容を指示する。

【教科書・参考書】

(教科書) 特に指定しない

(参考書) 「よくわかる環境経営」 野村佐智代・佐久間信夫・鶴田佳史 編著, ミネルヴァ書房, 環境アセスメントの基礎 環境アセスメント学会、恒星社厚生閣

〔その他履修上の注意事項〕

環境マネジメント論に含まれる様々な内容は、ソフト面及びハード面から環境の管理や経営に関わる職務と関連が強いため、将来に渡って環境と接点を持ち続ける職に関心がある学生は履修をお勧めします。

〔オフィスアワーの設定〕

授業前後を含め、適宜疑問がある時に受け付ける。

〔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

鳥獣管理士試験受験資格関連科目

〔キーワード〕

緑地環境学 (Green Environment)

419

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

3年

2単位 前期

木曜 2限

実務経験あり

講義

上野 裕介

〔目的〕

緑地には、農地や林地、草地、湿地、公園、水辺、藻場、荒地地などの様々なタイプがあり、それぞれが多様な機能（食料生産や水質・大気の浄化、気候変動の緩和、レジャーや健康福祉、景観保全、防災・減災、生物の生息場など）を持っている。本講義では、このような緑地環境（グリーンインフラ）、すなわち「自然や生態系がもつ多様な機能や仕組みを活用し、持続可能な社会を創るための考え方と技術」を学ぶとともに、グループワークを通じて、自然や生態系の恵みを将来にわたって享受していくための知識や技術（緑化、造園、希少種保全）、考え方（計画、制度、ステークホルダー）に関する理解を深めることを学習目標とする。

〔到達目標〕

- 1) 緑地環境（グリーンインフラ）の特徴や機能、それらの保全の意義と技術、制度について説明できる。
- 2) 緑地環境（グリーンインフラ）にまつわる多様な機能やステークホルダーの存在を理解し、地域課題に対する自分なりの解決策を提案、説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 ガイダンス：緑地環境学（グリーンインフラ学）とは？
- 第 2 回 グリーンインフラの考え方（生態系を活用した社会づくり）
- 第 3 回 自然の恵みと脅威（生態系サービスとディスサービス）
- 第 4 回 変わりゆく自然と人の暮らし
- 第 5 回 変わりゆく自然と生き物の暮らし

第 6 回 グループワーク：自然を守り、活かす方策を考える

第 7 回 都市と緑地環境（Biophilic City と緑地の効果）

第 8 回 環境アセスメントと環境保全技術

第 9 回 各地の自然再生事例：トキの野生復帰 など

第 10 回 緑化や緑地管理の技術

第 11 回 緑地環境保全の法律と制度

第 12 回 緑地環境保全の計画と官民連携

第 13 回 国内外の動向とグリーンインフラ(1)

第 14 回 国内外の動向とグリーンインフラ(2)

第 15 回 まとめ

〔成績評価の方法〕

講義中の平常点（確認テストとグループワーク）計50%、期末レポート50%

〔予習・復習に関する指示〕

その都度、指示する

〔教科書・参考書〕

（教科書）特に指定しない（必要に応じてプリントを配布する）。

（参考書）・決定版！グリーンインフラ、グリーンインフラ研究会(編)、日経BP社

・グリーンインフラによる都市景観の創造、菊地直樹・上野裕介(編)、公人の友社

〔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〕

里山活性化コース必修科目

〔その他〕

実務経験に関して：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。これらの経験を、講義に活用し、実践的な教育を行う。

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

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〕

応用数学 (Applied Mathematics)

420

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

2年

2単位 前期

木曜 3限

実務経験なし

講義

中西 裕之

〔目的〕

自然科学系、工学系の研究で扱われる応用的な数学について学ぶ。具体的にはベクトル解析、フーリエ解析、複素解析、偏微分方程式に関する基礎を理解し、実際の応用例について学ぶ。

〔到達目標〕

ベクトル解析ではベクトル演算子などが扱えるようになること、フーリエ解析ではフーリエ級数展開およびフーリエ変換を理解すること、複素解析についてはコーシーの積分公式など複素解析特有のキーワードを理解すること、偏微分方程式については代表的な方程式の解を理解することを目標とする。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 ベクトル解析 1：偏微分
- 第 2 回 ベクトル解析 2：スカラー場とベクトル場
- 第 3 回 ベクトル解析 3：座標の変換
- 第 4 回 ベクトル解析 4：線積分・面積分・体積分
- 第 5 回 小テスト 1・複素解析 1：複素数の極形式表示
- 第 6 回 複素解析 2：複素関数とその微分
- 第 7 回 複素解析 3：複素関数の積分
- 第 8 回 複素解析 4：複素積分の公式
- 第 9 回 複素解析 5：複素解析の応用
- 第 10 回 小テスト 2・フーリエ解析 1：フーリエ級数展開
- 第 11 回 フーリエ解析 2：フーリエ変換
- 第 12 回 フーリエ解析 3：高速フーリエ変換
- 第 13 回 偏微分方程式 1：簡単な偏微分方程式
- 第 14 回 偏微分方程式 2：色々な偏微分方程式
- 第 15 回 小テスト 3・まとめ
- 第 16 回 小テスト・期末レポートの返却

〔成績評価の方法〕

各回に出題する課題への取り組み(30%)、3回の小テスト(60%)、期末レポート(10%)

〔予習・復習に関する指示〕

予習：参考書等を用いて授業計画の項目に関して目を通しておくこと

復習：各授業ごとに課題を出題するので、それに取り組むこと

〔教科書・参考書〕

教科書：指定しない

参考書：新応用数学改訂版 新数学シリーズ改訂版（大日本図書）

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

水曜1限

〔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）

測量士、測量士補関連科目

〔キーワード〕

環境経済学 (Environmental Economics)

421

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

2年

2単位 後期

木曜1限

実務経験なし

講義

楠部 孝誠

〔目的〕

環境問題を解決するためには環境問題が起こる原因や環境と経済システムの関係を理解する必要がある。本講義では、まず経済的な視点から環境問題が発生するメカニズムとこれまでに実施された環境政策の理論を学習する。さらに、多くの課題を有する廃棄物や地球温暖化問題など現実の社会問題のポイントを理解し、解決策を思考する。

〔到達目標〕

1. 環境問題が発生する構造、メカニズムを理解・説明できる。
2. 経済活動と環境問題に関する様々な問題を理解・説明できる。
3. 環境問題の解決に向けて環境経済的視点から討論できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

環境問題を経済的な視点から解決に導くための政策について総論的に説明した後、実際の環境政策の効果と課題について解説する。講義はパワーポイントを用いた説明を行い、講義内で各テーマごとに小課題を課す。

〔授業計画〕

- 第 1 回 環境問題と経済発展  
環境問題と経済活動の関係を理解するために、人間活動の拡大が環境に及び影響について解説する。さらに、自然環境の重要性を実例を基に学習する。
- 第 2 回 市場の失敗  
経済活動が環境に影響を与える仕組みを理解するために、市場経済の仕組みについて学習する。その要因の1つである「市場の失敗（外部性）」について概説する。
- 第 3 回 公共財とフリーライド問題  
環境汚染が起こる要因として、多くの「環境」的な財が公共財の性格を帯びていることを理解するために、公共財やコモンズの性質、フリーライドについて学習する。
- 第 4 回 直接規制と環境税  
市場の失敗を解決するための政府のアプローチとして、規制的手段と経済的手段である環境税について学習する。
- 第 5 回 直接交渉と排出権取引  
コースの定理に基づき、地球温暖化対策でも用いられている排出権取引について学習する。さらに、ポリシーミックスの必要性について解説する。
- 第 6 回 廃棄物政策

- 近年、世界的に問題となっている廃棄物問題を概観し、廃棄物問題が引き起こす影響について解説し、ごみ有料化の仕組みと課題、税と補助金を組み合わせたデポジット制度について学習する。
- 第 7 回 気候変動問題における国際交渉  
気候変動に係る国際交渉の経緯と温室効果ガス削減の合意形成の困難さを理解する。
- 第 8 回 気候変動問題への対策  
地球温暖化対策の「緩和策」と「適応策」の目的を理解し、「緩和」と「適応」を超える「損失と損害」について解説する。その上で地球温暖化対策の事例を用いて、グループ学習を行う。
- 第 9 回 費用便益分析  
環境政策を実施するために必要な費用と政策を実施することで得られる便益の関係を費用便益分析(CBA: Cost Benefit Analysis)を通して学習する。
- 第 10 回 環境の価値と貨幣評価  
環境の価値を思考し、環境の変化に伴う効用の変化を反映し、個人の環境に対する価値を反映させた貨幣尺度であるWTPについて学習する。
- 第 11 回 企業と環境問題  
環境問題の解決には企業の関与が不可欠であることから、企業の環境問題への取組みを理解する。その中でも環境負荷を測るツールであるLCAについて学習する。さらに、環境への配慮からCSR、さらにはCircular Economyについて学習する。
- 第 12 回 生物多様性  
生物多様性、生態系サービスについて解説し、PES制度など企業の生態系保全の手段の現状を理解する。
- 第 13 回 企業活動のグローバル化  
比較優位に基づく国際分業により貿易の自由化が拡大している。この貿易の自由化によって、輸出入国の環境への影響について理解する。
- 第 14 回 再生可能エネルギー  
地球温暖化対策と密接に関係するエネルギー政策について、エネルギー需給構造やわが国のエネルギー供給および政策の問題点を学習する。
- 第 15 回 持続可能な発展  
持続可能な発展とは何を意味するのか、世代間の公平性と南北間の公平性の視点から概説し、SDGsへの変遷とともに今後の社会の方向性について学習する。
- 第 16 回 期末試験  
〔成績評価の方法〕  
講義内での小課題・レポート30%、期末試験70%で総合評価する。  
〔予習・復習に関する指示〕  
予習：シラバスを参考に関連する経済政策について調べる。  
復習：各講義内で課す小課題をヒントに学習を深める。  
〔教科書・参考書〕  
(教科書)(教材) 必要に応じて資料を配付する。  
(参考書)「環境経済学をつかむ」 栗山浩一・馬奈木俊介著、有斐閣

「環境経済学」植田和弘著、岩波書店  
「入門 環境経済学」日引聡・有村俊秀著、中公  
新書  
〔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(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〕  
経済活動と環境問題、環境の価値、環境政策

## 水理学 (Hydraulics)

422

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
2年  
2単位 後期  
金曜1限  
実務経験あり  
講義  
一恩 英二

### 〔目的〕

水理学は、静止または運動する水の物理学的な挙動を研究する学問であり、環境科学科の基礎科目の一つである。本講義では静水力学、ベルヌーイの定理、管水路と開水路の流れなどについての理論と計算方法を学ぶ。

### 〔到達目標〕

- (1) 水の基本的性質である密度や単位体積重量、圧縮性、粘性について説明できる。
- (2) 静水圧の性質を理解し、平面、曲面に働く全静水圧の計算ができる。
- (3) 流れの種類を理解し、連続の式とベルヌーイの定理から簡単な水理現象を解析できる。
- (4) 摩擦損失や形状損失を考慮した管水路の計算ができる。
- (5) マニング式などの平均流速公式を用いて水路の流量計算ができる。

### 〔授業計画・内容(概要)〕

講義はノートを配布して行う。教員は、配布したノートをスクリーンに映してスタイラスペンで書き込みを行いながら説明を行う。講義の最後にムードルに用意した小テスト・質問・意見などに取り組む。小テスト以外にレポート課題を課す。

### 〔授業計画〕

- 第 1 回 ガイダンス、序論
- 第 2 回 次元と単位、水の性質
- 第 3 回 静水圧
- 第 4 回 平面に働く静水圧
- 第 5 回 曲面に作用する静水圧、浮力
- 第 6 回 連続の式、ベルヌーイの定理
- 第 7 回 ベルヌーイの定理の応用
- 第 8 回 運動量の定理

- 第 9 回 形状抵抗、表面抵抗、管路の摩擦抵抗
- 第 10 回 管水路の基礎方程式、摩擦損失係数、形状損失水頭
- 第 11 回 単線管水路、サイホン、水車、ポンプ
- 第 12 回 開水路流れの分類、比エネルギー、常流、射流
- 第 13 回 水面形の方程式、水面形の特徴
- 第 14 回 平均流速公式、通水能力
- 第 15 回 次元解析、相似則
- 第 16 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

小テスト・質問・意見20%、レポート30%、期末試験50%により評価。

〔予習・復習に関する指示〕

ムードル上の講義動画、プリントで予習し、小テストや質問・意見に対する教員の応答を復習に活用してください。

〔教科書・参考書〕

(教科書) 大学土木「水理学」改訂2版 玉井、有田共編 浅枝、有田、池谷、佐藤、玉井共著 オーム社

(参考書) 「絵とき水理学」 粟津監修、國沢、福山、西田共著 オーム社

「水理学演習」 有田、中井共著 東京電機大学出版局

「水理学」 禰津、富永共著 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：これまでに民間の建設コンサルタントに勤務し、官公庁などから委託された農業農村整備事業や河川整備事業に関する調査、計画、設計業務に従事した経験を有する。これらの業務における水理学の必要性についても講義の内容に含む。

〔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〕

応用力学 (Applied Mechanics)

423

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

2年

後期

火曜 2限

実務経験あり

講義

森 丈久

〔目的〕

応用力学は土木構造物の設計に必要な科目であり、土木材料学や施設工学を学ぶための基礎科目の一つである。本講義では、力の釣り合いや構造部材の断面形状が持つ性質を理解した上で、構造部材に生じる断面力や応力度の算定方法を習得することを目的とする。

〔到達目標〕

- 1) 部材に生じる反力や断面力を算定し、せん断力図や曲げモーメント図を描くことができる。
- 2) トラスにおける部材の軸方向力を算定することができる。
- 3) 図心、断面二次モーメント、断面係数を算定することができる。
- 4) 部材に生じる曲げ応力度やせん断応力度を算定することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

構造部材に生じる反力、断面力、応力度の算定など、土木構造物の基礎的な設計理論について解説する。講義ではパワーポイントを用いて要点を説明する。また、講義開始時に前回講義の理解状況を確認するための小テストを行う。

〔授業計画〕

- 第 1 回 力の基礎  
力の表現、力のモーメント、合力、分布荷重について学ぶ。
- 第 2 回 力の釣り合い  
力の釣り合い式による釣り合う力の算定について学ぶ。
- 第 3 回 梁の反力  
構造物の力学モデル、支点と反力、単純梁・片持ち梁・張り出し梁の反力の算定について学ぶ。
- 第 4 回 ラーメンの反力、反力算定演習  
ラーメンの反力の算定について学ぶ。また、各種梁とラーメンの反力算定について演習を行う。
- 第 5 回 部材に生じる断面力  
部材の内部に生じる 曲げモーメント、せん断力、軸方向力の概念と梁構造におけるこれらの力の算定について学ぶ。
- 第 6 回 梁の断面力図  
梁に生じる断面力について、せん断力図、曲げモーメント図、軸方向力図の描き方を学ぶ。
- 第 7 回 ラーメンの断面力図  
ラーメンに生じる断面力について、せん断力図、曲げモーメント図、軸方向力図の描き方を学ぶ。
- 第 8 回 断面力演習  
梁やラーメンについて、せん断力図、曲げモーメント図、軸方向力図の作成や特定点における断面力算定の演習を行う。
- 第 9 回 トラス  
トラス構造の特徴と、節点法および切断法によるトラス部材の軸方向力の算定について学ぶ。
- 第 10 回 トラス演習  
各種トラスについて、部材の軸方向力算定の演習を行う。
- 第 11 回 断面に関する数量  
断面の図心、断面二次モーメント、断面係数の算定について学ぶ。
- 第 12 回 断面に関する数量演習  
各種断面図形の図心、断面二次モーメント、断面係数算定の演習を行う。
- 第 13 回 応力度

軸応力度、ひずみ度、部材の伸縮量、曲げ応力度、せん断応力度の算定について学ぶ。

第 14 回 許容応力度と許容曲げモーメント  
許容応力度設計法の考え方や許容曲げモーメントの算定について学ぶ。

第 15 回 曲げ応力度と圧縮応力度の組み合わせ  
曲げモーメントと圧縮力が同時に作用する柱における圧縮応力度と曲げ応力度の算定や応力度分布図、偏心距離について学ぶ。

第 16 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

期末試験70%、小テスト30%

〔予習・復習に関する指示〕

予習:シラバスを参考に次回講義の内容を教科書で確認する。

復習:講義で学んだ重要事項を教科書で再確認し、教科書の練習問題を解答する。

〔教科書・参考書〕

(教科書)「改訂版 図説やさしい構造力学」浅野清昭 学芸出版社

〔その他履修上の注意事項〕

正当な理由のない遅刻や途中退席は欠席扱いとする。

〔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〕

環境科学科では、環境や生物生態系と人間活動の関わり、自然環境の保全と修復、持続可能な生産・生活環境整備に関する教育を軸としたカリキュラムを組んでいる。本講義では、持続可能な農業生産環境を支える土木構造物の基礎的な設計理論について学習する。

〔その他〕

実務経験に関して:これまでに農林水産省や農研機構に勤務し、ダムや水路などの調査・設計・施工管理、コンクリート構造物の機能診断技術や補修工法の開発を行った経験を有する。これらの経験をもとに、土木構造物の構造設計に必要な設計理論について講義を行う。

〔資格関係〕

測量士・測量士補資格の取得に必要な選択科目の一つである。なお、履修要件ではないが、施工管理技士の技術検定試験に関係する科目である。

教職課程関連科目(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

反力、せん断力、曲げモーメント、軸方向力、応力度

## 土木材料学 (Construction Materials)

424

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

3年

2単位 前期

木曜1限

実務経験あり

講義

森 丈久

〔目的〕

本講義では、ダム、頭首工、水路等の土木構造物の建設に用いられる各種土木材料の性質や利用方法について理解することを目的とする。

〔到達目標〕

- 1) コンクリートを構成する材料の種類と役割について説明できる。
- 2) フレッシュコンクリートに求められる性質について説明できる。
- 3) コンクリート構造物の劣化機構と補修工法について説明できる。
- 4) 鋼材の種類と用途について説明できる。
- 5) アスファルトの種類と用途について説明できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

コンクリートを中心とする土木材料の役割、特徴、活用方法について解説する。講義ではパワーポイントを用いて要点を説明する。また、講義開始時に前回講義の理解状況を確認するための小テストを行う。

〔授業計画〕

- 第 1 回 構造物と材料についての概論  
ダム、水路などの土木構造物を支える材料の役割、材料に求められる性質、品質、コンクリートの概要について学ぶ。
- 第 2 回 セメント  
コンクリートを構成する材料であるセメントの役割、種類、性質、製造工程、環境負荷低減への取り組みについて学ぶ。
- 第 3 回 混和材料  
コンクリートを構成する材料である混和材料の役割、種類、性質について学ぶ。
- 第 4 回 骨材  
コンクリートを構成する材料である骨材の役割、種類、性質、副産物を利用した骨材、再生骨材について学ぶ。
- 第 5 回 フレッシュコンクリートの性質  
フレッシュコンクリートの性質やコンクリート打設後の初期欠陥の原因について学ぶ。
- 第 6 回 フレッシュコンクリートの試験方法  
フレッシュコンクリートの性質を調べるためのスランプ試験や空気量測定などの試験方法について学ぶ。
- 第 7 回 コンクリートの配合設計  
コンクリートの配合設計(セメント、水、骨材、混和材料の比率の決定)の方法について学ぶ。

- 第 8 回 硬化コンクリートの性質、耐久性  
硬化コンクリートの力学的性質や耐久性、および圧縮強度や引張強度の測定方法について学ぶ。
- 第 9 回 コンクリート構造物の劣化機構  
コンクリート構造物の代表的な劣化機構である凍害、アルカリシリカ反応、化学的侵食、中性化、塩害、摩耗について、劣化の特徴と発生メカニズムについて学ぶ。
- 第 10 回 鋼材の役割、種類、製造方法  
鋼材の役割、物理的性質、力学的性質、種類、製造・加工方法について学ぶ。
- 第 11 回 鋼材の疲労・腐食、その他の金属  
鋼材の疲労、腐食メカニズム、防食方法について学ぶ。また、アルミニウムなど鋼材以外の金属材料の特徴や用途について学ぶ。
- 第 12 回 高分子材料  
土木構造物の補修・補強分野で利用される有機系化合物の役割、特徴、種類について学ぶ。
- 第 13 回 コンクリート構造物の補修・補強工法  
エポキシ樹脂などの合成樹脂材料によるコンクリート構造物の補修・補強工法について学ぶ。
- 第 14 回 アスファルトの役割と種類  
アスファルトの役割や種類、アスファルトの性質を表す項目について学ぶ。
- 第 15 回 アスファルトの利用方法  
舗装に用いるアスファルト混合物の種類、製造方法、耐久性試験方法、および防水・防音などその他のアスファルト利用について学ぶ。
- 第 16 回 期末試験  
〔成績評価の方法〕  
期末試験70%、小テスト30%  
〔予習・復習に関する指示〕  
予習：シラバスで次回講義の内容を確認し、教科書の該当部分を熟読しておく。  
復習：講義で学んだ重要事項を教科書で再確認し、次回講義での小テストで解答できるように理解を深めておく。  
〔教科書・参考書〕  
(教科書)「改訂版 図説 わかる材料」宮川豊章監修、岡本享久・熊野知司編著、学芸出版社  
〔その他履修上の注意事項〕  
正当な理由のない遅刻や途中退席は欠席扱いとする。  
応用力学を履修しておくことが望ましい。  
〔オフィスアワーの設定〕  
随時受け付ける。  
〔カリキュラムの中の位置づけ〕  
環境科学科では、環境や生物生態系と人間活動の関わり、自然環境の保全と修復、持続可能な生産・生活環境整備を軸としたカリキュラムを組んでいる。本講義では、持続可能な農業生産環境の整備や維持に必要な土木材料の役割や性質、利用方法について学習する。  
〔その他〕  
実務経験に関して：これまでに農林水産省や農研機構に勤務し、ダムや水路などの調査・設計・施工管理、コンクリート構造物の機能診断技術や補修工法の開発を行った経験

を有する。これらの経験をもとに、各種土木材料の役割と活用方法、コンクリート構造物の劣化機構や補修・補強工法について講義を行う。

〔資格関係〕

測量士・測量士補資格の取得に必要な選択科目の一つである。なお、履修要件ではないが、施工管理技士の技術検定試験に関係する科目である。

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

コンクリート、鋼材、アスファルト、コンクリートの劣化機構、補修・補強工法

---

地形情報処理 (Surveying)

425

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 前期  
水曜 2限  
実務経験なし  
講義  
長野 峻介

〔目的〕

本講義では、土木、建築等のものづくりにおいて基礎となる距離測量、角測量、水準測量等「はかる」ことの意義とその分類、測定方法について理解することを目的とする。また、最新の測量技術とその応用について理解することを学習目標とする。

〔到達目標〕

1. 測量の種類など、測量の基礎知識を理解できる。
2. 座標系や測地系について理解できる。
3. 距離測量の方法、および補正計算の概略を理解できる。
4. 巻尺やTSによる距離の測量方法を理解できる。
5. 測角機器による水平角の測定法を理解できる。
6. 測角機器の検査・調整法の概要が理解できる。
7. トラバースの測量方法・計算方法を理解できる。
8. 水準測量の観測方法、計算方法が理解できる。
9. GNSS測量の基礎知識、測量方法の概要について理解できる。
10. 3次元点群データの測量方法や活用例について理解できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 ガイダンス  
シラバスの内容説明、授業の目的、授業内容の概要について
- 第 2 回 座標系  
測量における座標系、測地系について
- 第 3 回 観測値の処理  
誤差と精度について
- 第 4 回 距離測量 1  
巻尺、トータルステーションなど測量用機器とその測量方法
- 第 5 回 距離測量 2

- 距離測量の方法と補正
- 第 6 回 角測量 1  
セオドライトの構造、据え付け、操作方法
- 第 7 回 角測量 2  
水平角の測り方、鉛直角の測り方
- 第 8 回 中間試験
- 第 9 回 基準点測量 1  
トラバース測量の種類や作業工程
- 第 10 回 基準点測量 2  
トラバースの基礎計算
- 第 11 回 基準点測量 3  
トラバースの計算演習
- 第 12 回 水準測量 1  
レベルの据え付け方と観測方法
- 第 13 回 水準測量 2  
手簿の記入と計算方法
- 第 14 回 GNSS測量  
GNSS測量の概要、単独測位、干渉測位方式、RTK  
法など
- 第 15 回 3次元点群データ  
SfM技術や3Dスキャナ、LiDAR測量による3次元  
点群データやその活用事例など
- 第 16 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

中間試験45%、期末試験45%、レポート10%

〔予習・復習に関する指示〕

演習問題を課すので、予習・復習を実施のこと。

〔教科書・参考書〕

(教科書)「基礎測量学 改訂3版」編著者：長谷川昌弘・川端  
良和、電気書院

〔その他履修上の注意事項〕

「地形情報処理実習Ⅰ」と合わせて履修することが望ましい。  
関数電卓を準備すること。

〔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〕

〔その他〕

〔資格関係〕

測量士補、測量士

〔キーワード〕

- ・ 公共測量
- ・ 距離測量
- ・ 水準測量
- ・ 基準点測量

環境関連法規 (Laws related to Environment)

426

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年

2単位 後期

水曜1限

実務経験あり

講義

石川県生活環境部職員

〔目的〕

自然環境の保全と修復を図り人と自然が共生しうる環境を実現することにより、安全で潤いのある地域社会を構築するため、自然環境の保護・保全、復元、創出の理念や、それにかかわる関連法規の仕組みと概要を講述する。

〔到達目標〕

1. 環境関連法の全体像と環境基本法の概念を説明できる
2. 各種リサイクル法、環境影響評価法、水質汚濁防止法の概念を説明できる
3. 自然環境に関する法律の概念を説明できる

〔授業計画・内容(概要)〕

講義はパワーポイントを中心に行い、講義毎にプリントを配付する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 環境関連法規の全体像と主な環境関連法  
我が国の環境行政の歩みと環境基本法制定の必要性や経緯について学習する。
- 第 2 回 環境基本法の概要  
公害防止や自然環境保護のほか、地球温暖化等の地球環境問題など、総合的枠組みを含む基本法により、各分野における具体的な施策のあり方について学習する。
- 第 3 回 環境アセスメントの概要  
開発行為や事業の実施が環境に与える影響を、事業者自らが調査、予測及び評価を行い、その結果を公表し、住民や自治体の意見を聞いて環境保全の観点からよりよい事業計画をつくりあげていく制度について学習する。
- 第 4 回 環境影響評価法の概要  
環境アセスメントに関する環境影響評価法について逐条解説する。
- 第 5 回 各種リサイクル法関連の概要 1  
廃棄物の処理のほか、資源循環型社会の構築のための3R(リデュース、リユース、リサイクル)を推進するための制度について学習する。
- 第 6 回 各種リサイクル法関連の概要 2  
家庭から排出される容器包装廃棄物や使用済み家電製品等をリサイクルするための制度や、食品ロスの削減に向けた取組みなどについて学習する。
- 第 7 回 水質汚濁防止法の概要 1  
過去の水質汚濁事件と水質の環境保全に関する水質汚濁防止法制定の必要性や経緯について学習する。
- 第 8 回 水質汚濁防止法の概要 2

地下水の水質測定監視や工場・事業場排水の監視などの水質の環境保全の取組について学習する。

第 9 回 自然環境保全法、自然公園法の概要  
優れた自然の風景地を保護するとともに、その利用の増進を図ることにより、生物の多様性の確保や自然環境の適正な保全を総合的に推進するための制度について学習する。

第 10 回 鳥獣保護管理法の概要  
鳥獣の保護や管理のための事業の実施のほか鳥獣の保護や管理、狩猟の適正化を図り、生物多様性の確保や生活環境の保全、農林水産業の健全な発展に寄与する制度について学習する。

第 11 回 種の保存法の概要  
絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存を図ることにより、生物の多様性を確保するとともに良好な自然環境を保全する制度について学習する。

第 12 回 自然再生推進法、外来生物法の概要  
自然再生の推進、外来生物による生態系等への被害の防止により、生物の多様性の確保、人の生命や身体の保護、農林水産業の健全な発展に寄与する制度について学習する。

第 13 回 生物多様性に関する法律等の概要  
豊かな生物の多様性を保全し、その恵沢を将来にわたって享受できる自然と共生する社会の実現を図るとともに、地球環境の保全に寄与する制度について学習する。

第 14 回 レポート作成

第 15 回 予備

第 16 回 試験

〔成績評価の方法〕  
筆記試験90% レポート10% 計 100%

〔予習・復習に関する指示〕  
復習：各法律の概念についてまとめる。

〔教科書・参考書〕  
(教材) 必要に応じて資料等を配付する。

〔その他履修上の注意事項〕  
正当な理由のない遅刻は欠席扱いとします。  
環境関連法規の解説のための講義ですが、県が現在取り組んでいる施策に関する内容の紹介も含んでいるため、環境施策に興味のある学生は受講してください。

〔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〕  
本講義では、他の講義で学んだ自然環境や生物多様性の保全に関わる環境行政の基本原則となる法規について学ぶ。  
公務員志望者は履修が望ましい。

〔その他〕  
実務経験に関して：石川県生活環境部職員が所管している各法律を逐条解説する。

〔資格関係〕  
自然再生士補、鳥獣管理士試験受験資格

〔キーワード〕  
環境影響評価、自然環境、生物多様性

生産環境創造学 (Innovative Technology for Sustainable Agriculture)

427

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 前期  
火曜 2限  
実務経験なし  
講義  
瀧本 裕士 百瀬 年彦 馬場 保徳

〔目的〕

里山の農業基盤の整備と保全法を学修するとともに、里山の自然エネルギー活用手法を習得する。

〔到達目標〕

- 1) 地域分散型エネルギーシステムの内容を理解し、説明できる。
- 2) 自然エネルギーの性質、変動、特性を具体的に説明できる。
- 3) 自然エネルギーの活用を、供給と需要の両面から検討することができる。
- 4) エネルギーの分析を通じて里山地域の魅力や価値を発信することができる。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

マイクロ水力発電について (5回) (担当：瀧本)

- 1 未開発包蔵水力の推定  
農業用水路における水力ポテンシャルの評価を行う
- 2 水理条件と水車の選定  
比速度の説明と水車の最適設計を行う
- 3 マイクロ水力発電の性能特性  
動力特性、増速比の計算、発電機とのマッチングについて解説する
- 4 流量変動に伴う発電量の変化  
計画で採用すべき流量を推定する
- 5 需給バランスを考慮した発電システム  
里山地域で、自家消費を念頭に置いたエネルギー需給システムを考察する

地中熱利用について (5回) (担当：百瀬)

- 石川県に分布する土、地中熱利用に適した土 (1回)
- 土の温度、比熱、熱伝導率の測定法 (2回)
- 地中熱利用の新技术 (ヒートパイプ) (2回)

バイオマスエネルギー、メタン発酵 (5回) (担当：馬場)

- 1 バイオマスエネルギーについて  
再生可能エネルギーについて概説し、その中におけるバイオマスエネルギーの位置づけ (特徴) について学習する。
- 2 メタン発酵の原理と応用 その1  
メタン発酵の原理と実用化事例を学習する。
- 3 メタン発酵の原理と応用 その2  
最新の研究事例を紹介し、メタン発酵の最前線について学習する。
- 4 メタン発酵消化液の利活用

メタン発酵後の液体（消化液）は、肥料として使用できることを学び、メタン発酵による資源循環について学習する。

5 メタン発酵微生物（嫌気性微生物）について

メタン発酵は、微生物が駆動していることを理解し、嫌気性微生物の取り扱いについて学習する。

なお、本講義では、外部講師による授業も含まれます。

〔成績評価の方法〕

受講態度とレポート100%

〔予習・復習に関する指示〕

Moodleの生産環境創造学のコースに掲げる注意事項や資料をよく理解すること。

〔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〕

授業後随時

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

里山活性化コース必修科目

〔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〕

里山里海活用実践論（Theory of practical use for satoyama satoumi resources）

428

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

3年

2単位 後期

木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限

実務経験なし

講義

大丸 裕武 山下 良平 上野 裕介 環境科学科教員 外部講師

〔目的〕

里山では荒廃が進み、過疎化・高齢化とともに農林業は不振をきわめ、耕作放棄地の拡大によって地域社会そのものが崩壊し始めている。里山特有の資源が十分に利用されず、保全管理がおろそかとなり、里山の機能低下、あるいは機能不全が生じている。里海においても、古くから人々の暮らしと自然の営みが密接に結びついて高い生物生産と生物多様性が育まれてきたが、過疎・高齢化による管理不足でその機能が低下してきている。この里山・里海の劣化を阻むため、何をすべきかを実際に里山・里海の保全や地域振興に携わってきて来られた方にお話を頂き、持続可能な地域づくりへの実践的な知恵を学ぶことを目的とする。

〔到達目標〕

1) 里山里海の自然資源の有限性とその有効な利活用方法、及び保全方法について、実社会の経済状況を背景として論理的に理解できる

2) 里山里海の生態系と人々との歴史的なかわりを理解

し、持続可能な地域づくりへの方向性を提案できる

3) 里山里海を活用した実践的生計戦略について、多角的な視点からその可能性や課題を議論できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

教員および外部講師による講義と調査実習を総合的に行う。状況に応じて、地方公共団体等と連携して、特定分野に絞り、より深い理解を得ることを重視した授業内容とする。

〔授業計画〕

1 イントロダクション

里山里海活用実践論の趣旨と実施計画についての説明

2 里山里海活用実践例

農林水産業、地域づくり、それを取り巻く産業や政策に関わる実践家の講話および現地見学①

3 里山里海活用実践例2

農林水産業、地域づくり、それを取り巻く産業や政策に関わる実践家の講話および現地見学②

4 里山里海活用実践例3

農林水産業、地域づくり、それを取り巻く産業や政策に関わる実践家の講話および現地見学③

5 里山里海活用実践例4

農林水産業、地域づくり、それを取り巻く産業や政策に関わる実践家の講話および現地見学④

6 グループディスカッション

課題の設定と議論・分析

7 自身の里山里海活用実践論の策定

各実践家の講話や自身で探索した資料をふまえて、里山里海を活用した生計戦略について検討する。

8 まとめとプレゼンテーション

7で検討した内容についてとりまとめて、プレゼンテーションを行う。

〔成績評価の方法〕

外部講師の講義を聞いてレポートを作成、またテーマに沿って自分で調べた結果をプレゼンし、その内容で評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

各講師の講話について、必要に応じて文献などで情報を補足すること。

〔教科書・参考書〕

資料を配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

外部講師の講演と調査の実践という、実社会との接点が多くなることから、社会人としてのマナーや振る舞いも当然重要となる。現地見学を行うため、受講者には野外での安全確保に配慮した服装や装備を要求することもある。

〔オフィスアワーの設定〕

随時行う。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

里山活性化コース必修科目

〔その他〕

〔資格関係〕

鳥獣管理士試験受験資格関連科目

自然再生士補関連科目

〔キーワード〕

土質・土壌物理実験 (Laboratory Work in Soil Mechanics & Physics)

429

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
2年 後期  
2単位 木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限  
実務経験あり  
実験  
百瀬 年彦 一恩 英二 森 丈久

〔目的〕

土壌物理学、土質力学で学んだ土の物理的・力学的性質について、実験を通してさらに理解を深める。未攪乱土壌試料あるいは実際の（圃場における）土壌の不均一性、異方性を理解する。

〔到達目標〕

1. 土の基本的物理性に関する測定を決められた手順に従って行うことができる。
2. 土の保水性・透水性の測定を決められた手順に従って行うことができる。
3. 土の力学性に関する実験を決められた手順に従って行うことができる。
4. 実験結果を整理し、簡潔なレポートを作成することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 土の基本的な物理性  
土壌試料の採取と調整、土壌の三相分布・含水比・間隙比、密度試験、コンシステンシー限界試験、粒度試験
- 第 2 回 土の基本的な物理性  
土壌試料の採取と調整、土壌の三相分布・含水比・間隙比、密度試験、コンシステンシー限界試験、粒度試験
- 第 3 回 土の基本的な物理性  
土壌試料の採取と調整、土壌の三相分布・含水比・間隙比、密度試験、コンシステンシー限界試験、粒度試験
- 第 4 回 土の基本的な物理性  
土壌試料の採取と調整、土壌の三相分布・含水比・間隙比、密度試験、コンシステンシー限界試験、粒度試験
- 第 5 回 土の基本的な物理性  
土壌試料の採取と調整、土壌の三相分布・含水比・間隙比、密度試験、コンシステンシー限界試験、粒度試験
- 第 6 回 土の力学性  
透水試験（変水位法）、締固め試験、圧密試験  
一面せん断試験、一軸圧縮試験
- 第 7 回 土の力学性  
透水試験（変水位法）、締固め試験、圧密試験  
一面せん断試験、一軸圧縮試験
- 第 8 回 土の力学性

- 透水試験（変水位法）、締固め試験、圧密試験  
一面せん断試験、一軸圧縮試験
- 第 9 回 土の力学性  
透水試験（変水位法）、締固め試験、圧密試験  
一面せん断試験、一軸圧縮試験
- 第 10 回 土の力学性  
透水試験（変水位法）、締固め試験、圧密試験  
一面せん断試験、一軸圧縮試験
- 第 11 回 保水性と透水性  
土壌水分ポテンシャル、土壌水分恒数、土壌水分特性曲線  
浸入、浸透、排水 透水性／飽和・不飽和、室内・現地試験
- 第 12 回 保水性と透水性  
土壌水分ポテンシャル、土壌水分恒数、土壌水分特性曲線  
浸入、浸透、排水 透水性／飽和・不飽和、室内・現地試験
- 第 13 回 保水性と透水性  
土壌水分ポテンシャル、土壌水分恒数、土壌水分特性曲線  
浸入、浸透、排水 透水性／飽和・不飽和、室内・現地試験
- 第 14 回 保水性と透水性  
土壌水分ポテンシャル、土壌水分恒数、土壌水分特性曲線  
浸入、浸透、排水 透水性／飽和・不飽和、室内・現地試験
- 第 15 回 保水性と透水性  
土壌水分ポテンシャル、土壌水分恒数、土壌水分特性曲線  
浸入、浸透、排水 透水性／飽和・不飽和、室内・現地試験

〔成績評価の方法〕

レポート100%により評価

〔予習・復習に関する指示〕

教科書、教材、参考書を予習・復習に役立てること

〔教科書・参考書〕

- （教科書）「土質試験のてびき 改訂版」（土木学会）  
（教材）プリント  
（参考書）（参考書）石原 著「第2版土質力学」（丸善出版）  
「土質試験の方法と解説」（地盤工学会）  
「土の理工学性実験ガイド」（農業土木学会）  
「土壌物理性測定法」（養賢堂）  
宮崎 ほか著「土壌物理学」（朝倉出版）

〔その他履修上の注意事項〕

履修者数は30名までとする。

〔オフィスアワーの設定〕

実験後毎回受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：理化学機器装置メーカーに勤務。装置開発の経験をもとに、土の物理的特性/力学的特性に関する測定装置の製作工程や測定原理について講義する。

〔資格関係〕

測量士、測量士補関連科目

〔キーワード〕

環境基礎実験 (Laboratory and Field Works in Environmental Analysis)

430

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 前期  
金曜3限 金曜4限 金曜5限  
実務経験あり  
実験  
皆巳 幸也 勝見 尚也 楠部 孝誠 馬場 保徳

〔目的〕

水・土壌・大気の実試料を対象として、化学分析を中心とした環境調査の基礎的な実験・観測技術を習得するとともに、レポート作成・プレゼンテーションを通じて、実験結果を判断し考察・報告する姿勢を身につける。

〔到達目標〕

- 1) 目的に応じた計測の方法と必要な機器（機材）を選定することができる
- 2) 計測・分析に必要な機器および薬品等を適切に取り扱うことができる
- 3) 計測・分析の手順を理解し、安全で適確な計測・分析を進めることができる
- 4) 計測・分析により得られたデータを、正確にとりまとめレポートを作成することができる
- 5) 計測・分析の結果をわかりやすく他の人に説明できる

〔授業計画・内容（概要）〕

具体的な内容は次項に掲げたとおりである。なお、大気環境調査の3回は機材の都合により班ごとのローテーションで実施するため、順序が入れ替わる場合もある。

〔授業計画〕

- 第 1 回 イントロダクション  
テキストの配付と日程の説明、班分け  
土壌の採取と風乾（土壌環境調査の準備）
- 第 2 回 大気環境調査（1）  
地上気象観測（風向、風速、気温）  
雪結晶の生成
- 第 3 回 大気環境調査（2）  
高層気象観測（風向、風速）  
大気エアロゾルの粒子数観測
- 第 4 回 大気環境調査（3）  
大気汚染物質（NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>）の測定
- 第 5 回 水環境調査（1）  
河川水の採水  
水温、pH（水素イオン濃度指数）、EC（導電率）、DO（溶存酸素量）の測定
- 第 6 回 水環境調査（2）

- BOD（生物化学的酸素要求量）、SS（懸濁物質  
量）、COD<sub>Mn</sub>（化学的酸素要求量）の測定
- 第 7 回 水環境調査（3）  
TN（全窒素）の測定
- 第 8 回 水環境調査（4）  
TP（全リン）の測定
- 第 9 回 水環境調査（5）  
有機性廃水からのメタンガス生産  
ガス濃度の測定（ガスクロマトグラフィー）  
COD<sub>Cr</sub>の測定  
微生物検査
- 第 10 回 土壌環境調査（1）  
土壌の粉碎篩別  
風乾土水分、pH、ECの測定  
CEC（陽イオン交換容量）飽和抽出
- 第 11 回 土壌環境調査（2）  
CECの測定
- 第 12 回 土壌環境調査（3）  
交換性塩基（K、Ca、Mg）の測定（原子吸光  
分析）
- 第 13 回 土壌環境調査（4）  
0.1M HCl 可溶性重金属類の測定（ICP 発光分  
析）
- 第 14 回 実験結果報告（1）  
実験結果のプレゼンテーション
- 第 15 回 実験結果報告（2）  
実験結果のプレゼンテーション  
まとめ講義
- 〔成績評価の方法〕  
分野ごとのレポートにより評価する。なお、実験・観測、  
プレゼンテーションは班単位で行うが、レポートは個人で  
の作成・提出とする。
- 〔予習・復習に関する指示〕  
多くの項目を扱う日がある一方で待ち時間を要する項目  
もあるため、効率よく実験が進められるよう作業手順をあ  
らかじめ計画しておくこと。その際、フローチャートを作  
成しておくことが望ましい。
- 得られたデータは早いうちに処理と整理を行い、他班の  
結果や文献による実試料の報告値などと比較・検討したう  
えでレポート作成やプレゼンテーションに臨むこと。
- 〔教科書・参考書〕  
（教科書）テキストを配付する  
（参考書）「水の分析」、日本分析化学会北海道支部、化学同人  
「土壌環境分析法」、日本土壌肥料学会監修、博友社  
「気象観測の手引き」、気象庁  
「JISハンドブック 環境測定I [大気/他]」、日本規  
格協会  
（教 材）プリントを配付する
- 〔その他履修上の注意事項〕  
〔オフィスパワーの設定〕  
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：これまでに食品メーカーの研究所に勤務し、微生物検査を実施した経験を有する。この微生物検査についても授業の内容に含む（馬場保徳担当回）。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

水理学実験 (Experiments in Hydraulics)

431

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年

2単位 前期  
月曜 3限 月曜 4限 月曜 5限  
実務経験あり

実験

一恩 英二 長野 峻介 藤原 洋一

〔目的〕

水理学で学んだ水理現象を、実際に観察、測定することによって理解を深めるとともに、水深、流速、流量などの水理諸量の計測方法の修得を目標とする。

〔到達目標〕

- (1) 管水路や開水路における流量測定の原理と測定方法を理解し、室内や野外で流量測定ができる。
- (2) 管水路の各種損失を実験によって計測し、損失係数や粗度係数を解析できる。
- (3) 開水路流れの特徴を実験で観察し、不等流の水面形計算ができる
- (4) 河川流量観測や水理構造物の見学を通じて、水理学が現場でどのように活用されているか理解できる。
- (5) 室内・野外において、安全かつ円滑に共同作業ができる。

〔授業計画・内容(概要)〕

以下項目のうち、実験1~8は班編成を行い、ローテーションで実験を実施する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 概要、レポートの作成方法、有効数字について
- 第 2 回 実験1~4の説明
- 第 3 回 四角堰の検定(実験1)
- 第 4 回 管水路の各種損失(実験2)
- 第 5 回 オリフィスからの流出実験(実験3)
- 第 6 回 水理模型による水面形の追跡(実験4)
- 第 7 回 河川流量観測(大日川)
- 第 8 回 実験5~8の説明
- 第 9 回 開水路流速分布の測定(実験5)
- 第 10 回 魚道模型における魚類遡上実験(実験6)
- 第 11 回 パーシャルフリュームによる流量観測(実験7)
- 第 12 回 浸入能試験(実験8)
- 第 13 回 水理構造物見学
- 第 14 回 実験予備日(計算演習)
- 第 15 回 実験予備日(計算演習)

〔成績評価の方法〕

レポート100%により評価。

〔予習・復習に関する指示〕

授業で配布するプリントをよく読んでから実験に臨むこと。また、返却されたレポートの見直しを行うこと。

〔教科書・参考書〕

(教科書) プリントを使用する。

(参考書) 大学土木「水理学」改訂2版 玉井、有田共編  
浅枝、有田、池谷、佐藤、玉井共著 オーム社

<水理学教科書>

「水理実験指導書 平成13年版」 土木学会水工学  
委員会編 土木学会

水理公式集「平成11年版」

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：担当教員は民間企業で官公庁から委託された調査、計画業務を経験した者と国立試験研究機関で調査研究業務を経験した者を含む。これらの業務を通じて経験した、安全かつ円滑に共同作業を行うための心構えについても講義の内容に含む。

〔資格関係〕

測量士、測量士補関連科目

〔キーワード〕

生態学実験実習 (Exercises in Ecology)

432

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年

2単位 前期  
水曜 3限 水曜 4限 水曜 5限  
実務経験なし

実験

田中 栄爾 北村 俊平 東出 大志

〔目的〕

植物、動物、微生物の観察方法や調査方法を体得する。樹林地、田園地帯、陸上、水中など異なる環境における生物の種多様性の違いや変化の測定、さらには分子生物学的手法による遺伝的多様性の解析を行う。各実験実習で得られたデータを解析し、レポートを作成するとともに、調査結果についてのプレゼンテーションを行う。実験実習やプレゼンテーションはグループ単位で行うが、レポートは個人で提出する。

〔到達目標〕

- 1) グループで協力しながら、野外調査、室内実験を安全に実施することができる。
- 2) 双眼鏡、実体顕微鏡、樹高計測器など、観察・測定器具を正しく使うことができる。
- 3) 植物や昆虫を同定し、基準にしたがって分類することができる。
- 4) 植物や昆虫の標本を作製することができる。
- 5) 分子生物学的技術を応用した生態学的研究方法について説明できる。
- 6) 結果をプレゼンソフト等でまとめ、他人にわかりやすく

説明できる。

7) 観察、実験などの結果を整理し、簡潔なレポートを作成することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

毎回の講義内容に関連したプリントを利用して実習を進める。

〔授業計画〕

- 第 1 回 オリエンテーションと大学周辺での簡単な野外調査  
実習全体のオリエンテーションと大学周辺の樹木を利用した樹高測定、草本植物を対象としたコードラート設定を行います。
- 第 2 回 石川県林業試験場の見学と水生昆虫の採集  
石川県林業試験場において、カタクリに代表される春植物の観察を行います。また、場内の溪流に棲む水生昆虫を採集し、環境条件による出現種の違いを比較します。
- 第 3 回 水生昆虫の観察、分類  
石川県林業試験場で採集してきた水生昆虫を双眼実体顕微鏡で観察して、スケッチを描きます。また、検索表を用いて、水生昆虫の同定を行います。
- 第 4 回 林業試験場の地表性昆虫調査（トラップ設置と植生調査）  
地表性昆虫採取のためのトラップを設置し、生息環境を調査します。環境指標としての地表性昆虫の多様性の意義を学びます。
- 第 5 回 林業試験場の地表性昆虫調査（トラップ回収）、標本の製作  
トラップを回収し、種を同定するための標本を作製します。
- 第 6 回 林業試験場の地表性昆虫調査 標本の製作、分類  
採取した昆虫の標本を作製し、種の同定を行うとともに、形態的特徴を観察、スケッチします。また、昆虫相と環境との関係を解析します。
- 第 7 回 白峰のブナ林の毎木調査  
白峰ブナ林を対象として森林調査の基礎となる森林の構造やバイオマスの推定、林内の光条件、林床植生を対象とした調査を行います。
- 第 8 回 白峰のブナ林の毎木調査  
白峰ブナ林を対象として森林調査の基礎となる森林の構造やバイオマスの推定、林内の光条件、林床植生を対象とした調査を行います。
- 第 9 回 白山高山植物園の訪花昆虫観察  
高山の植物群集と訪花昆虫群集を観察し、生物多様性や植物と動物の相互作用に対する理解を深めます。
- 第 10 回 松任海浜公園での植生調査  
石川県の砂浜に見られる海浜植物を対象に植生調査票を利用して、植物群落の相観、優占種、階層構造、構成種などから、現存の植生を把握します。
- 第 11 回 哺乳類の食性調査（糞分析）

哺乳類の食性調査として、一般的に使われる手法の一つである糞分析を行います。対象種の糞から未消化物を集め、その品目に関する解析を行います。

- 第 12 回 微生物からのDNA抽出、PCR増幅  
野外実習で採集したキノコ類からDNAを抽出して、PCR法によって遺伝子増幅をする。
- 第 13 回 電気泳動パターン解析  
PCR増幅した塩基配列を制限酵素で断片化し、アガロース電気泳動によって確認する。
- 第 14 回 大学ビオトープの植生調査、群落分布図の作成、植物標本の製作  
石川県立大学の校舎西側のビオトープにおいて、植生調査票を利用して、植物群落の相観、優占種、階層構造、構成種などから、現存の植生を把握します。
- 第 15 回 プレゼンテーション  
実習で扱ったテーマを班ごとに選択し、プレゼン形式による発表と質疑応答を行います。

〔成績評価の方法〕

実習テーマごとの複数回のレポートと講義中のプレゼンテーションにより評価する（100%）

〔予習・復習に関する指示〕

予習：事前に配布されたプリントを読み、当日の実習の流れを把握する。必要な調査用具を準備しておく。

復習：教科書を参考にしながら、実習内容をレポートにまとめて提出する。

〔教科書・参考書〕

教科書：

これからレポート・卒論を書く若者のために 第2版 酒井聡樹 共立出版

参考書：

これから学会発表する若者のために—ポスターと口頭のプレゼン技術—第2版 酒井聡樹 共立出版

伝わるデザインの基本 増補改訂3版 よい資料を作るためのレイアウトのルール 高橋佑磨・片山なつ 技術評論社

フィールドワーク心得帖 新版 滋賀県立大学環境フィールドワーク研究会 サンライズ出版

環境科学を学ぶ学生のための科学的和文作文法入門 倉茂好匡 サンライズ出版

〔その他履修上の注意事項〕

バスで学外に移動して実習を行うことが多いので、集合時間を厳守する（18時までには帰学します）。実習内容に応じて、野外では肌の露出の少ない衣服や履物を着用する。雨天でも野外調査を行うので、レインコートや長靴は必須です。天候などの状況により、実習日程の順序を入れ替えたり、内容そのものを変更する場合があります。

〔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〕

鳥獣管理士試験受験資格関連科目

自然再生士補関連科目

[キーワード]

地形情報処理実習Ⅰ (Field Practice I for Surveying)

433

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 前期  
木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限  
実務経験あり  
実習  
瀧本 裕士 大丸 裕武 上野 裕介 長野 峻介

[目的]

地形情報処理の講義で触れた測量の知識を活用し、基礎的な測量方法や機器の操作方法、及び地形情報データの正確・迅速な処理に習熟してもらうため、野外や室内において実習を行う。

[到達目標]

- 1) 目的に応じた測量法を選択することができる。
- 2) それぞれの測量法に必要な機器を選択し、操作することができる。
- 3) 測量の目的に応じた精度を理解し、迅速かつ正確に測量することができる。
- 4) 測量の結果得られたデータを計算・処理し、正確な報告書にとりまとめることができる。

[授業計画・内容(概要)]

[授業計画]

- 第 1 回 実習のガイダンス  
実習の目的、実習内容、対象フィールドの説明、測量計算の基礎的事項、測量の計算と誤差の取り扱い方
- 第 2 回 距離測量  
歩測、巻尺による測距、精度の計算
- 第 3 回 距離測量  
歩測、巻尺による測距、精度の計算
- 第 4 回 トランシット測量  
トランシットの構造、据え付け方法、トランシットの操作方法
- 第 5 回 トラバース測量  
閉合トラバース、距離測量、角測量
- 第 6 回 トラバース測量  
閉合トラバース、距離測量、角測量
- 第 7 回 水準測量  
直接水準測量の原理、レベルの使い方
- 第 8 回 水準測量  
直接水準測量の原理、レベルの使い方
- 第 9 回 UAVを用いた測量  
安全確認、基本操作、自動航行による画像撮影
- 第 10 回 GNSS測量  
アンテナの据え付け、基準局と移動局の測量
- 第 11 回 3次元点群データ解析  
レーザースキャナを用いた3次元測量
- 第 12 回 GNSS測量データの解析

測点間の基線解析(キネマティック法、スタティック法)

- 第 13 回 計算演習  
測角の点検と角誤差の配分、方位角、方位の計算、閉合誤差、閉合比の計算、トラバース計算、面積計算等
- 第 14 回 計算演習  
測角の点検と角誤差の配分、方位角、方位の計算、閉合誤差、閉合比の計算、トラバース計算、面積計算等
- 第 15 回 実務者による測量業務解説、測量機器デモ  
測量の実務、最新機器の情報等

[成績評価の方法]

レポート75%、実習態度25%により評価する。

[予習・復習に関する指示]

Moodleの地形情報処理実習Ⅰのコースに掲げる注意事項や資料をよく理解すること。

[教科書・参考書]

(教科書)「基礎測量学 改訂3版」長谷川昌弘・川端良和 編著 電気書院

(参考書)「新版 測量学」森忠次著 丸善出版

「あたらしい測量学-基礎から最新技術まで-」岡澤・久保寺・笹田・多炭・細川・松尾・三原 共著 コロナ社

[その他履修上の注意事項]

「地形情報処理」と合わせて履修すること。

実習の際には、教科書、ノート、関数電卓を必ず準備してください。

野外実習にふさわしい服装をしてください。雨天時には室内で演習を行います。

[オフィスアワーの設定]

常時受け付けるが、事前に教員のアポをとること。

[カリキュラムの中の位置づけ]

[その他]

実務経験に関して：大丸は、森林総合研究所で山地崩壊の地形解析業務等に従事してきた。

[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]

地形情報処理実習Ⅱ (Field Practice II for Surveying)

434

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 後期  
金曜 3限 金曜 4限 金曜 5限  
実務経験あり  
実習  
上野 裕介 大丸 裕武 山下 良平 藤原 洋一

[目的]

環境をマネジメントするためには、様々な空間スケールで自然情報や社会情報を総合的に解析する地理情報システム

(GIS) は不可欠なツールである。本実習ではGIS の概念、データ形式を理解するとともに、空間解析法そしてリモートセンシングなどを用いて様々な環境解析を事例としながら実習を行ってゆく。なおGISソフトとして最も汎用性が高いESRI 社のArcGIS Pro を用いながら実習を進める。

〔到達目標〕

1. GIS の概念とデータ形式を理解する。
2. 地図を描くために用いられる、空間参照システムを説明できる。
3. DEM を使って、様々な地形解析を行うことができる。
4. 様々な環境問題を解決するための関連情報をサイトから取得し、加工し解析できる。
5. 地域の情報について、わかりやすい地図を作成し、説明ができる。

〔授業計画・内容(概要)〕

パソコンで実際にソフトを立ち上げ、演習形式で実習を進めてゆく

〔授業計画〕

- |        |   |
|--------|---|
| 第 1 回  | はじめに<br>GIS とは何か、ArcGISProのインストール方法         |
| 第 2 回  | ArcGIS Proの使い方(1)<br>データの表示から印刷まで           |
| 第 3 回  | ArcGISProの使い方(2)<br>空間参照と座標系、空間データの選択・検索    |
| 第 4 回  | ArcGISProの使い方(3)<br>空間データの加工 (ジオプロセッシングツール) |
| 第 5 回  | ArcGISProの使い方(4)<br>テーブルデータの操作・演算・結合        |
| 第 6 回  | ArcGISProの使い方(5)<br>DEMデータの活用               |
| 第 7 回  | GIS の応用(1)<br>国土数値情報、e-Statの活用              |
| 第 8 回  | GIS の応用(2)<br>環境解析事例 1                      |
| 第 9 回  | GIS の応用(3)<br>地図や航空写真などの画像データの活用            |
| 第 10 回 | GIS の応用(4)<br>環境解析事例 2                      |
| 第 11 回 | GIS の応用(5)<br>環境解析事例 3                      |
| 第 12 回 | GIS の応用(6)<br>環境解析事例 4                      |
| 第 13 回 | 自分の故郷をGIS で表現しよう(1)                         |
| 第 14 回 | 自分の故郷をGIS で表現しよう(2)                         |
| 第 15 回 | 最終演習<br>地図を使ったレポート作成                        |

〔成績評価の方法〕

実習課題30%、レポート50%、確認テスト20%により評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

Moodle上にアップされている資料を読んで予習しておくこと

〔教科書・参考書〕

(教科書) ArcGIS Proではじめる地理空間データ分析、桐村喬 著、古今書院

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

原則として講義後、随時質問に応じる

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：大丸は森林総合研究所で山地崩壊の地形解析業務等に従事してきた。

上野は、国土交通省国土技術政策総合研究所で希少野生動物の生息環境評価技術の開発業務に約4年間従事してきた。

〔資格関係〕

教職課程(農業)、測量士(測量士補)、自然再生士補の関連科目(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

ArcGISPro ベクタ ラスタ DEM 空間解析

---

田園エネルギー活用実習 (Laboratory and Field Works in Rural Resources)

435

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

3年

2単位 後期

水曜 3限 水曜 4限 水曜 5限

実務経験なし

実習

瀧本 裕士 百瀬 年彦 馬場 保徳

---

〔目的〕

里山の田園地帯は、水力、地中熱、バイオマス等の自然エネルギーに恵まれており、それらの活用技術の進展が望まれている。本実習では、マイクロ水力発電機の製作、運転、地中熱を利用したヒートパイプの製作、温度計測、メタン発酵の実験等を体験することで、里山活性化に繋がる再生可能エネルギーの開発技術を習得する。

〔到達目標〕

- ①自然エネルギーの供給能力や変動特性について理解する。
- ②実習を通じて田園エネルギーを定量的に評価できる。
- ③田園エネルギーを地域の中でどのように利用するのかを考察できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

- (1) マイクロ水力発電
  - 1 水力ポテンシャルの調査  
農業用水路等において、流量、落差を調べ、包蔵水力を求める。
  - 2 マイクロ水力発電機の製作  
流況の応じた水車の選定、水車の構造計算
  - 3 マイクロ水力発電機の動力特性  
水車の回転数と動力の関係を明らかにする
  - 4 増速機の取付と発電機のマッチング  
動力特性をベースに発電機の選定と増速比を求める。
  - 5 実用的なマイクロ水力発電機の開発

流量変動、ごみ流入等に強い水車発電機の構造を考察する。

(2) 地中熱を利用するヒートパイプ

- ・温度センサーをつくる(1回)。
- ・ヒートパイプをつくる(2回)。
- ・温度センサーを用いてヒートパイプの性能を調べる(2回)。

(3) メタン発酵技術

1.実規模メタン発酵装置の運転

リーフラボに設置されている実規模メタン発酵装置を使用して、ガスの燃焼および発電試験を行う。

2.実験室規模のメタン発酵装置の作成

ペットボトルを持参し、小型のメタン発酵装置を作成する。各自の発酵させたい原料を、作成したメタン発酵装置に投入する。

3.微生物実験

寒天培地を用いて、簡易的な微生物操作を学ぶ。

4.ガス分析

2.で作成した小型メタン発酵装置から生産されたバイオガスを、ガスクロマトグラフを用いて分析する。

5.ディスカッション

地域にメタン発酵装置を導入するためには、どのようなシナリオを描けば良いか、実際のフィールドを訪れて議論する。

〔成績評価の方法〕

実習態度とレポート100%

〔予習・復習に関する指示〕

Moodleの田園エネルギー活用実習のコースに掲げる注意事項や資料をよく理解すること。

〔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〕

授業後随時

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

里山活性化コース必修科目

〔その他〕

〔資格関係〕

自然再生土補関連科目

〔キーワード〕

野生動物管理学実習 (Exercise for Wildlife Management)

436

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

3年

1単位 後期

木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限

実務経験なし

実習

東出 大志 北村 俊平 外部講師

〔目的〕

野生動物の保護管理を順応的に進めていくためには、野生動物の生息状況や被害の現状を把握し、効果的な対策を検討することが重要となる。主に現地での実習を通して、これらに係わる知識と技術を学ぶ。

〔到達目標〕

- 1) 野外調査を安全に実施することができる。
- 2) 野生動物のフィールド調査技術を習得する。
- 3) 調査で取得した情報を適切に分析することができる。
- 4) 被害対策に用いる機材の仕組みや機能を理解し、適切に利用できる。
- 5) 実習結果を的確にレポートとしてまとめ、他人にわかりやすく説明できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

〔授業計画〕

第 1 回 調査法①

自動撮影カメラの仕組みと設置方法を学ぶ【学外・屋外】

第 2 回 被害対策法

電気柵の仕組みと設置方法を学ぶ【学内・屋外】

第 3 回 調査法②

痕跡調査の技術と地形図の読み方を学ぶ【学外・屋外】

第 4 回 調査法③

テレメトリ技術とコンパスの使い方を学ぶ【学外・屋外】

第 5 回 調査法④

自動撮影カメラのデータ分析方法を学ぶ【学内・屋内】

第 6 回 捕獲法

野生動物の捕獲に関わる技術と罠の設置手法を学ぶ【学内・屋外】

第 7 回 資源利用

野生動物の資源的利用について学ぶ【学外・屋内】

〔成績評価の方法〕

レポートにより評価

〔予習・復習に関する指示〕

各講義で配布される資料や返却されたレポートを利用する。

〔教科書・参考書〕

(教科書)

必要に応じてプリントを配布する

(参考書)

・増補版 野生動物管理—理論と技術—, 羽山伸一ほか, 文永堂出版

・大型陸上哺乳類の調査法, 小池伸介ほか, 共立出版

〔その他履修上の注意事項〕

1. 屋外での実習が主になるため、長靴、丈夫な雨具、軍手が必要である

2. 野外での活動において配慮が必要なことがあったら、担当教員に事前に相談すること

3. 各回の内容や実施の順番は、実習予定地の状況や天候等により変更する場合があります

〔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〕

里山活性化コース必修科目

〔その他〕

〔資格関係〕

鳥獣管理士資格関連科目

自然再生士補関連科目

〔キーワード〕

---

### 環境科学フィールド体験実習 (Fieldworks on Environmental Science)

437

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

1年

1単位 前期集中

その他

実務経験あり

実習

瀧本 裕士 森 丈久 田中 栄爾

〔目的〕

地域の自然、自然資源利用のための施設を視察することにより、環境科学への関心を高めるとともに環境問題についての理解を深める。

〔到達目標〕

1) フィールドでの体験をもとに地域の環境の特性、環境問題、地域の生活を支えるグリーンインフラ、土木施設について説明できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

地域の環境に関わるトピックスについて事前学習を行った上で、夏期休業中に3回、バスによる日帰り学習旅行を行う。具体的な日程は別途連絡する。

〔授業計画〕

第1回 手取川上流域コース(水源地域の環境を探る)  
手取川ダム～市ノ瀬ビジターセンター～砂防科学館

第2回 手取川下流域コース(扇状地の水利用と環境保全)

大日川ダム～圃場整備事業地区～白山頭首工～白山管理センター～七ヶ用水大水門～七ヶ用水発電所～海岸防災林造成事業地区～トミヨ保全池(美川)

第3回 河北潟干拓地コース(干拓地の農業と環境)

河北潟干拓地～レンコンの収穫～用排水機場～水質調査～レンコン農家の方との交流

〔成績評価の方法〕

レポート50%、実習態度25%、学習態度25%で評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

Moodleの環境科学フィールド体験実習のコースに掲げる注意事項や資料をよく理解すること。

〔教科書・参考書〕

(教材) その都度配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

野外実習にふさわしい行動しやすい服装とすること。弁当・飲料水持参のこと。

〔オフィスアワーの設定〕

担当各教員に問い合わせること。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：森は、これまでに農林水産省や農研機構に勤務し、ダムや水路などの調査・設計・施工管理、コンクリート構造物の機能診断技術や補修工法の開発を行った経験を有する。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

---

### 里山里海フィールド実習 (Satoyama & Satoumi Fieldworks)

438

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース

2年

1単位 前期集中

その他

実務経験なし

実習

藤原 洋一 環境科学科教員

〔目的〕

環境科学は、土壌・水・気象・植物・動物・微生物などの自然環境や生態系の仕組みと機能を明らかにし、人と自然が共生できる社会の実現を目指す学問である。本実習では、キャンパスの外に広がる豊かな自然環境のもとでフィールドワークを行い、環境科学科の専門課程で学習する理論・技術を実践的に身につける。また、農林漁村が抱える課題の解決策を見出す能力、里山里海の自然を活用した地域振興・社会環境整備に携わるために必要とされる知識を身につけることを目標とする。

〔到達目標〕

1) 里山里海の景観や資源の保全、生物多様性の保全管理方法について説明できる。

2) 里山里海の生態系保全に関する各種の分析方法・技術を正しく使うことができる。

3) 土壌、水、気象、動植物に関する各種の分析方法・技術を正しく使うことができる。

〔授業計画・内容(概要)〕

能登半島の中央部、七尾湾に浮かぶ能登島において1泊2日の滞在型フィールド学習(1日目、2日目)、および、本学でのフィールド学習(3日目)を行う。ただし、能登半島地震

からの復旧・復興状況によっては、大学周辺の里山・里海・河川において、夏季休業中に3日間の宿泊を伴わないフィールド学習を行う可能性もある。なお、具体的な日程および内容は別途連絡する。

〔授業計画〕

第 1 回 環境調査技術の習得

里山、里海、河川、農地などを対象として、土壌、水、気象、生物に実際にふれながら、各種の環境分析方法・技術を習得する。

第 2 回 環境管理方法の理解

GPSやデータロガーなどのICT技術の習得、動植物の生態や獣害の発生状況、森と海の繋がりなどの事例学習を通して、里山里海の景観や資源管理方法の基礎を学ぶ。

第 3 回 データ分析とプレゼンテーション

実習によって得られた自然科学的知見に基づき、地域活性化方策を検討する。さらに、検討した結果をとりまとめ、分かりやすくプレゼンテーションする技術を磨く。

〔成績評価の方法〕

実習中の学習態度50%、プレゼンテーション20%、帰学後のレポート30%で評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

事前オリエンテーションを予定している。

〔教科書・参考書〕

(教科書) 必要に応じて資料を配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

実習中の宿泊費、食費などが必要となる。

里山活性化コースの必須科目となっている。

定員：20名。受講希望者が多い場合、里山活性化コースを希望している学生を優先し、残りの定員は抽選とする。

〔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〕

里山活性化コースの必須科目

〔その他〕

〔資格関係〕

鳥獣管理士試験受験資格関連科目

〔キーワード〕

学外環境関連実習 (Internship Practice on Environmental Science)

439

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年

1単位 前期集中

その他

実務経験なし

実習

瀧本 裕士

〔目的〕

環境の整備・管理・保全・修復等を行っている事業現場において、調査・計画・設計・施工・維持管理等に関わる作業を実体験することによって、学内での講義・実験実習で

得られた知識の応用と社会的意義を理解するとともに、学生自らが環境科学に関する課題を発見することを狙いとする。

〔到達目標〕

1) 体験から得られたことを環境科学の観点から説明できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

農林水産省、国土交通省、環境省、都道府県等が実施している事業の現場、県内外の試験研究機関あるいは関連企業等を研修先として、河川、農業水利施設や農地、森林等に関わる環境の整備・管理・保全修復等の調査・計画・設計・施工・維持管理、気象観測や環境調査、環境計測、環境アセスメント等について、現地技術者の指導のもとで、実体験する。

期間は夏期休暇中の1~2週間程度。受け入れ官公庁、企業が決まったら具体的な日程や学習内容、研修先を就職支援室に連絡する。

〔成績評価の方法〕

研修先の担当者による評価50%、帰学後のレポート50%として評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

担当教員または研修先担当者が配布または提示した資料および返却されたレポートを利用する。

〔教科書・参考書〕

必要に応じて提示する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

担当教員に問い合わせる。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実社会で活躍している技術者の方々との触れ合いから、学内での講義や実験実習とは異なった新たな発見と感動が得られることと思われる。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

環境科学演習Ⅰ (Exercise in Environmental Science I)

440

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年

1単位 後期

月曜3限

実務経験なし

演習

瀧本 裕士

〔目的〕

卒業研究の課題を決定する上で必要な知識や技術を修得するために、演習形式で指導を受ける。

〔到達目標〕

1) 自ら研究計画を立案し、研究を行っていく方法を身につける。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

学生それぞれが所属する研究室や系のゼミおよび発表会、学科の発表会等に参加するとともに、研究と関連した研究論文の紹介や討論を重ね、4年次に実施する卒業研究の課題を決定し、研究計画案を作成する。

〔成績評価の方法〕

ゼミや発表会での発表や討論への参加状況および作成した研究計画案で総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

ゼミで配布される資料や各種発表会の要旨等を利用する。

〔教科書・参考書〕

必要に応じてプリントを配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

演習後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

自然再生士補関連科目

〔キーワード〕

環境科学演習Ⅱ (Exercise in Environmental Science II)

441

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
4年  
2単位 通年  
その他  
実務経験なし  
演習  
瀧本 裕士

〔目的〕

卒業研究の課題を決定する上で必要な知識や技術を修得するために、演習形式で指導を受ける。

〔到達目標〕

1) 自ら研究計画を立案し、研究を行っていく方法を身につける。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

学生それぞれが所属する研究室や系のゼミおよび発表会、学科の発表会等に参加するとともに、研究と関連した研究論文の紹介や討論を重ね、卒業研究の課題について知識や技術を深める。

〔成績評価の方法〕

ゼミや発表会での発表や討論への参加状況および作成した研究計画案で総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

関連論文やゼミ・発表会の質疑応答をまとめた資料等を利用する。

〔教科書・参考書〕

必要に応じてプリントを配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

演習後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

自然再生士補関連科目

〔キーワード〕

卒業研究 (Graduation Thesis)

442

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
4年  
10単位 通年  
その他  
実務経験なし  
講義  
瀧本 裕士

〔目的〕

研究テーマを設定し、テーマに応じて文献研究、実験、調査等を実施し、これを分析・解析して論文にまとめる。これによって、講義や実験のみでは修得できない課題発見、論理的思考、問題解決等の能力を高める。

〔到達目標〕

1) 設定した研究テーマについて、基礎から応用的側面まで説明できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

指導教員のアドバイスのもとに研究計画の立案、実験や調査の準備、実施を行う。研究室や系毎にゼミ形式でテーマに関連する文献を紹介するとともに、実験・調査結果を報告し、討論を通じて思考力、発表力を養う。10月に中間発表会、2月に卒論発表会を行い、卒業論文として提出する。

〔成績評価の方法〕

卒業論文の内容および発表等から総合的に評価する。4年間の学習の集大成として、学生各自が問題意識を持ち、自主的に研究に取り組むことが要求される。

〔予習・復習に関する指示〕

関連論文やゼミ・発表会の質疑応答等をまとめた資料を利用する。

〔教科書・参考書〕

(参考書) テーマごとに必要に応じて指示する。

〔その他履修上の注意事項〕

履修上の注意点については、オリエンテーション等を通じて、学科長より説明する。

〔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〕

環境科学科必修科目

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
3年  
2単位 前期  
月曜1限  
実務経験あり  
講義  
大丸 裕武

〔目的〕

地域の森林利用や管理を考えるには、森林が主に立地する山地や丘陵地という自然空間の特性を理解するとともに、流域環境や防災、経済の視点から下流域や社会との関係を考えることが重要である。現在の森林に関する諸制度は、かつての森林荒廃とその後の治山治水政策、第二次大戦後の林業振興政策、地域の環境問題や地球環境問題など様々な歴史的な背景の上に成立したもので、その本質的な理解には森林と社会の関係の歴史的な変遷を知ることが重要になる。授業では森林流域の自然環境論を出発点にしながら、森林流域環境の歴史について解説するとともに、流域環境や森林をとりまく諸問題を考えることを通じて、地域の森林の将来像をデザインするために必要な思考力を醸成することをめざす。

〔到達目標〕

1. 山地流域の自然環境の成り立ちと水循環や土砂移動、災害環境の概要を理解する。
2. 山地の環境変化や森林利用が下流域への水や土砂の流出に与える影響について理解する。
3. 森林流域の変容と現在直面している問題について理解し、解決するための分析力と柔軟な思考力を醸成する。

〔授業計画・内容（概要）〕

15回の講義のほか、必要に応じて現地見学を企画する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 オリエンテーション  
地理院地図を用いた地域環境の分析技術。ノートPCを持参すること。
- 第 2 回 山地の気候環境  
温量指数と山地の植生、山頂現象、日本の山地の気候環境の特徴
- 第 3 回 日本の山地の森林環境  
日本の山地の積雪環境、山地斜面の積雪分布と積雪移動圧、森林破壊と山地荒廃、亜高山帯林と偽高山帯
- 第 4 回 山地の地表物質の構造と動態  
土壌と風化帯、風化現象と崩壊予備物質の生成、花崗岩の風化、地形と風化、谷頭部の微地形と傾斜変換線、土壌クリープ
- 第 5 回 森林流域の水循環  
森林流域の水収支、森林と蒸発散、林内気象と樹冠遮断、山地の地下水と地質
- 第 6 回 山地・丘陵地・平野

地形輪廻、日本の山地の形成史と地質、山地の隆起と動的平衡、山地の形成史と深層風化、山地からの土砂生産と土砂災害、氷河性海水準変動と沖積平野

- 第 7 回 流域の地形システム  
水系次数と流域システム、地表流とガリー侵食、河道形態、扇状地と平野の地形、穿入蛇行、河床勾配と縦断面曲線、谷地形、侵食基準面
- 第 8 回 地すべり・深層崩壊・表層崩壊  
岩盤クリープと山地の地形、地すべりと深層崩壊周辺の微地形、山地の地質と地すべり・深層崩壊、表層崩壊と樹木根系、落石と崖錐地形
- 第 9 回 山地の土砂災害の発生メカニズム  
地すべり・深層崩壊と山体地下水、森林伐採と表層崩壊、土石流と土砂ダム
- 第 10 回 日本史の中の森林  
日本の森林の歴史と人間活動、農業技術と里山、ハゲ山荒廃と農地開発、植林と砂防工事の起源、治山治水、燃料革命と里山の変化
- 第 11 回 荒廃山地対策と森林流域の保全  
近世以前の製鉄と山地荒廃、地租改正と森林管理、近代史と山地荒廃、治山事業と砂防事業、保安林、荒廃と崩壊、林業生産と森林飽和
- 第 12 回 防災・減災のためのハード対策とソフト対策  
防災のための法制度の整備、荒廃溪流とハード対策、地すべり工事、砂防ダムと治山ダム、流域システムと海岸浸食、ハザードマップと微地形判読、土石流と等価摩擦係数、雨量情報と土壌雨量指数、地域防災と郷土の災害史
- 第 13 回 地形判読とソフト対策  
能登半島地震と能登半島の地形地質、航空レーザー測量と三次元点群、詳細地形情報の活用とネット型ハザードマップ
- 第 14 回 日本の森林の可能性  
林業生産と森林施業、建築技術と木材生産、林業生産の低コスト化、林業路網と高性能林業機械、国産材輸出と持続可能型林業
- 第 15 回 環境変化と森林  
流域システムと土砂収支、森林飽和時代の自然災害、東日本大震災と森林、森林と地球環境問題
- 第 16 回 定期試験

〔成績評価の方法〕

受講状況・小課題・レポート50%、試験50%

〔予習・復習に関する指示〕

必要に応じて自習用の教材を提供・指定する。

〔教科書・参考書〕

関連文献から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。

〔その他履修上の注意事項〕

各自のノートPCで実際の地理情報を見ながら山地利用について考える。学内Wifiに接続可能なノートPCを持参することが望ましい。

〔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〕

里山活性化コース必修科目

〔その他〕

実務経験に関して：森林総合研究所で山地崩壊の地形解析業務等に従事してきた。

〔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〕

山地、地形、土砂災害、森林管理、風化、ハゲ山、森林水文、流域システム

## 植物保護学 (Plant Protection)

305

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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、耕種の防除、生物的防除、IPM

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

338

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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 濱田 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ズ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 > 環境科学科 > 里山活性化コース

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、何が出来るか、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 河川源流の溪流魚の SNP 解析と地形進化の道筋 (外部講師: 増田太郎)  
ゲノムワイドな塩基多型によるジェノタイプングにより、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〕

## 食品衛生学 (Food Hygiene)

514

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 里山活性化コース  
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、食物アレルギー、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]