

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
1年  
2単位 前期  
金曜1限  
関根 政実 大井 徹 小椋 賢治

〔目的〕

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

〔到達目標〕

生物・資源・環境の重要要素が相互に関係しあっていることを説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

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

〔成績評価の方法〕

毎回小テスト（10点満点）を行い、その合計点と平常点により評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

（教材）授業ごとにプリント等を配付する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業ごとに質問を随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
1年  
2単位 後期  
水曜4限  
石川県農林水産部職員

〔目的〕

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

〔到達目標〕

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

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

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

④ 鮮度保持・流通

⑤ 里海の振興

#### 〔成績評価の方法〕

試験 80% 受講状況 20%

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

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

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

#### 〔予習・復習に関する指示〕

#### 〔教科書・参考書〕

〔教材〕 随時プリントを配布する

#### 〔その他履修上の注意事項〕

#### 〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

#### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

#### 〔その他〕

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

#### 〔資格関係〕

#### 〔キーワード〕

### 生物統計学 (Biostatistics)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

2年

2単位 後期

水曜 2限

高木 宏樹

#### 〔目的〕

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

#### 〔到達目標〕

統計学の基本事項について、具体的に説明することができる。

1) 代表値について、その概念と研究における利用法が説明できる。

2) t検定について、その概念と研究における利用法が説明できる。

3) カイ二乗検定について、その概念と研究における利用法が説明できる。

4) 相関について、その概念と研究における利用法が説明できる。

5) 主成分分析について、その概念と研究における利用法が説明できる。

#### 〔授業計画・内容（概要）〕

#### 〔授業計画〕

第1回 現代の統計学の概要

第2回 代表値・分散・標準偏差

第3回 Rによるデータ解析の実習1

第4回 Rによるデータ解析の実習2

第5回 正規分布と信頼区間

第6回 正規分布と信頼区間

第7回 Rによるデータ解析の実習3

第8回 統計学的な検定

第9回 統計学的な検定

第10回 t検定

第11回 Rによるデータ解析の実習4

第12回 カイ二乗検定

第13回 相関

第14回 主成分分析

第15回 Rによるデータ解析の実習5

#### 〔成績評価の方法〕

期末試験 75% レポート 25%

#### 〔予習・復習に関する指示〕

#### 〔教科書・参考書〕

〔教科書〕 なし

〔参考書〕 なし

#### 〔その他履修上の注意事項〕

統計学の授業を受講し、その講義内容を理解していることを前提として講義する。

実習形式の授業になるため、パソコンの台数に合わせて受講者を制限する。

#### 〔オフィスアワーの設定〕

随時。

#### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

先端バイオコースを希望する場合、その基礎となる選択必修科目の一つである。

#### 〔その他〕

#### 〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

#### 〔キーワード〕

### 応用気象学 (Applied Meteorology)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

1年

2単位 前期

火曜 3限

皆巳 幸也

#### 〔目的〕

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

#### 〔到達目標〕

1. 現在の地球大気について、構造や構成を説明できる

2. 大気現象に強く関与する物質としての水の特性や重要性を説明できる

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

4. 気象と生物との関わりを説明できる

## 〔授業計画・内容（概要）〕

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

### 〔授業計画〕

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

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

### 〔成績評価の方法〕

ミニ課題（講義のあと提示することがある）20%、レポート80%で評価する

### 〔予習・復習に関する指示〕

### 〔教科書・参考書〕

（参考書）阿施光南（2009）：超・実戦のお天気入門。イカロス出版。

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

小倉義光（2016）：一般気象学 第2版補訂版。東京大学出版会。

山崎道夫・廣岡俊彦（1993）：気象と環境の科学。養賢堂。

（教材）内容が多岐にわたるため、講義の各回で必要な資料を作成して配布する。

### 〔その他履修上の注意事項〕

### 〔オフィスアワーの設定〕

随時。但し事前の「予約」が望ましい。

### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

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

### 〔その他〕

## 〔資格関係〕

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

## 〔キーワード〕

水の移動と相変化、気象情報、防災、気象と生物

## 環境倫理学 (Environmental Ethics)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 前期  
月曜 2限  
河井 重幸

## 〔目的〕

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

## 〔到達目標〕

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

## 〔授業計画・内容（概要）〕

教科書をもとに作成したパワーポイントスライドを利用して講義を進める。

## 〔授業計画〕

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

## 第 9 回 SDG s と環境倫理 (2)

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

## 第 10 回 生命と殺生について（馬場保徳）

肉食と菜食を環境倫理の視点から捉える。

## 第 11 回 公害と正義について

水俣病を例に、社会的公正について学ぶ

## 第 12 回 未来に対する責任について

世代間倫理の概念と持続可能性について学ぶ。

## 第 13 回 放射性廃棄物と世代間倫理 (1)

放射性廃棄物問題を例に、世代間倫理に対する理解を深める。

## 第 14 回 歴史認識と環境倫理

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

## 第 15 回 知識から智慧へ 1

科学的知識と土着的知識の融合を学ぶ。

## 〔成績評価の方法〕

受講状況80%、レポート20%にて総合的に評価する。

## 〔予習・復習に関する指示〕

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

## 〔教科書・参考書〕

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

環境倫理学 鬼頭秀一、福永真弓編 東京大学出版会

未来の環境倫理学 吉永明弘、福永真弓編著 勁草書房

データの世紀 日本経済新聞データエコノミー取材班 編、日本経済新聞出版社

海洋プラスチック汚染 「プラなし」博士、ごみを語る 中嶋亮太 著 岩波書店

2030年の世界地図帳 落合陽一 著 SBクリエイティブ

地球温暖化「CO2犯人説」は世紀の大ウソ 丸山茂徳 他著 宝島社

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

IWC脱退と国際交渉 森下丈二 著 成山堂書店

## 〔その他履修上の注意事項〕

## 〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後に受け付ける。

## 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

## 〔その他〕

## 〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

## 〔キーワード〕

## 栽培学概論 (Introduction to Cultivation Science)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
1年  
2単位 前期  
金曜3限  
福岡 信之

### 〔目的〕

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

### 〔到達目標〕

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

### 〔授業計画・内容（概要）〕

#### 〔授業計画〕

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

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

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

### 〔成績評価の方法〕

試験100% 計100%

### 〔予習・復習に関する指示〕

### 〔教科書・参考書〕

(教科書) 配付資料。

### 〔その他履修上の注意事項〕

## 【オフィスアワーの設定】

授業終了後および随時。

## 【カリキュラムの中の位置づけ】

### 【その他】

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

### 【資格関係】

### 【キーワード】

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 後期  
月曜 2限  
楠部 孝誠 馬場 保徳

### 【目的】

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

### 【到達目標】

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

### 【授業計画・内容(概要)】

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

### 【授業計画】

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

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

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

### 〔成績評価の方法〕

受講状況・小課題・レポート60%、試験40%.

### 〔予習・復習に関する指示〕

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

### 〔教科書・参考書〕

(参考書) 必要に応じて参考資料を配付する。

### 〔その他履修上の注意事項〕

### 〔オフィスアワーの設定〕

授業終了後に受け付ける。

### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

### 〔その他〕

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

### 〔資格関係〕

### 〔キーワード〕

廃棄物処理, メタン発酵, 資源循環, 3R

## 遺伝学概論 (Introduction to Genetics)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

1年

2単位 前期

水曜 3限

小林 高範

### 〔目的〕

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

### 〔到達目標〕

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

### 〔授業計画・内容(概要)〕

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

### 〔授業計画〕

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

第 8 回 有性生殖と個体の遺伝 (教科書7章)

第 9 回 有性生殖と個体の遺伝 (教科書7章)

第 10 回 バイオテクノロジー (教科書8章)

第 11 回 遺伝子発現の制御 (教科書20章)

第 12 回 遺伝子発現の制御 (教科書20章)

第 13 回 バイオテクノロジー (教科書8章)

第 14 回 遺伝子工学の応用例

第 15 回 遺伝子工学の応用例

### 〔成績評価の方法〕

受講状況・小課題・ミニツッペーパー30%、試験70%により評価する。

### 〔予習・復習に関する指示〕

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

### 〔教科書・参考書〕

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

参考書：「生命科学」改訂第3版 東京大学生命科学教科書編集委員会 羊土社

### 〔その他履修上の注意事項〕

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

### 〔オフィスアワーの設定〕

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

### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

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

### 〔その他〕

### 〔資格関係〕

理科免許の選択履修科目の一つである。(履修の手引別表参照)

### 〔キーワード〕

## 植物生理学 I (Plant Physiology I)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

2年

2単位 後期

水曜 1限

森 正之

### 〔目的〕

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

### 〔到達目標〕

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

(3) 植物の光形態形成、概日リズムおよび光周性について説明できる。

(4) 植物がどのように乾燥ストレスを感知し反応するかについて説明できる。

(5) 植物ホルモンの働きについて説明できる。

【授業計画・内容（概要）】

【授業計画】

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

【成績評価の方法】

試験 (100%)

【予習・復習に関する指示】

【教科書・参考書】

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

【その他履修上の注意事項】

【オフィスアワーの設定】

授業後に受け付ける。また、アポイントにより対応。

【カリキュラムの中の位置づけ】

【その他】

【資格関係】

教職課程関連科目 (履修の手引別表参照)

【キーワード】

---

生態学概論 (Introduction to Ecology)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
1年  
2単位 前期  
月曜 4限  
北村 俊平

【目的】

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

【到達目標】

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

【授業計画・内容（概要）】

【授業計画】

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

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【予習・復習に関する指示】

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

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

【教科書・参考書】

教科書:

生態学入門 第2版 日本生態学会 (編) 東京化学同人

参考書:

生態学 基礎から保全へ 鷲谷いづみ (監) 培風館

学んでみると生態学はおもしろい 伊勢武史 ベレ出版

生き物の進化ゲーム 大改訂版 酒井聡樹・高田壮則・東樹宏和 共立出版

ゼロからわかる生態学 松田裕之 共立出版

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

【その他履修上の注意事項】

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

【オフィスアワーの設定】

随時。

【カリキュラムの中の位置づけ】

【その他】



〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

微生物学概論（Introduction to Microbiology）

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年 後期  
2単位 金曜 2限  
小柳 喬 三沢 典彦

〔目的〕

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

〔到達目標〕

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

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

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

主要微生物酵素と微生物酵素を用いた物質生産（小柳喬）

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

〔成績評価の方法〕

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

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

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

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

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

### 〔その他〕

食品科学科教員1名、生物資源工学研究所の教員3名が分担して講述する。

授業、学習に対する積極性を歓迎する。

質問等は授業後、または随時（メール等で事前に確認のこと）受け付ける。

### 〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引別表参照）

### 〔キーワード〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年  
2単位 前期  
金曜 4限  
三沢 典彦

### 〔目的〕

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

### 〔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、全体像を把握し、説明できる。
- (2) 生物の進化について大まかな全体像を把握し、説明しようとして試みることができる。
- (3) 生物を分子生物学的に説明しようとして試みることができる。
- (4) 遺伝子組換え実験の概要を把握し、バイオテクノロジーの実例を説明できる。

### 〔授業計画・内容（概要）〕

生物資源工学研究所教員（三沢、竹村）が講義を行う。

### 〔授業計画〕

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

13 転移因子ー自らが持つ自己中の遺伝子

14 ウィルスー最も生物的なる非生物

15 エピローグ

定期試験

### 〔成績評価の方法〕

定期試験、受講態度（積極性）、レポート試験により総合的に評価する。

### 〔予習・復習に関する指示〕

### 〔教科書・参考書〕

参考書：

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

### 〔その他履修上の注意事項〕

### 〔オフィスアワーの設定〕

授業後、または随時（メール等で事前に確認のこと）

### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

### 〔その他〕

### 〔資格関係〕

### 〔キーワード〕

ゲノム、遺伝子、DNA、RNA、進化

## 生化学概論（Introduction to Biochemistry）

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
1年  
2単位 後期  
火曜 2限  
東村 泰希

### 〔目的〕

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

### 〔到達目標〕

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

### 〔授業計画・内容（概要）〕

### 〔授業計画〕

（授業計画・内容）

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

### 〔成績評価の方法〕

定期試験 80%、受講態度 20%

### 〔予習・復習に関する指示〕

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

### 〔教科書・参考書〕

(教科書) ホートン生化学 第5版 (鈴木絃一 監訳) 東京化学同人

(教材) 必要に応じてプリントを配布する

### 〔その他履修上の注意事項〕

### 〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後随時

### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

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

### 〔その他〕

### 〔資格関係〕

### 〔キーワード〕

## 農場実習A (Farm Practice A)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

2年 4年

2単位 前期

木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限

福岡 信之 高居 恵愛

### 〔目的〕

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

### 〔到達目標〕

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

### 〔授業計画・内容(概要)〕

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

### 〔授業計画〕

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

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

作物では水稻の播種や生育診断、大豆の栽培管理を中心に体験学習を行う。

畜産では家畜体の測尺、飼料調整を中心に家畜管理の体験学習を行う。

その他としてトラクターや草刈機等の農業機械の安全操作の体験学習を行う。

### 〔成績評価の方法〕

受講状況60%、レポート20%、実習態度20% 計100%

### 〔予習・復習に関する指示〕

### 〔教科書・参考書〕

(教科書) 配付資料

### 〔その他履修上の注意事項〕

大学が指定する作業着の着用が必須。

### 〔オフィスアワーの設定〕

授業終了後および随時。

### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

### 〔その他〕

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

### 〔資格関係〕

前期、後期のいずれかの受講で日本農業技術検定2級の実技試験が免除される。

前期と後期の通年の受講で日本農業技術検定1級の実技試験が免除される。

### 〔キーワード〕

野菜、果樹、作物、畜産

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

2019年度以降

ゲノム分析基礎実習 (Experimental Course for Recombinant DNA) 2018年度以前

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

2年

2単位 前期集中

その他

中谷内 修 竹村 美保

### 〔目的〕

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

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

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

DNAは直接目で見るができないため、試験管の中で起きている現象を頭の中でイメージすることや、実験結果から間接的にその状態を理解することが必要となります。

見えないものの状態を理解する能力は、仕事や日常生活の様々な場面で活かすことができ、こうした能力を育てることも、この実習の目的です。

#### 〔到達目標〕

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

#### 〔授業計画・内容（概要）〕

未知遺伝子の研究に必要な、①遺伝子クローニング、②塩基配列の決定、③遺伝子解析ソフトウェアおよびデータベースを用いた機能分析、④宿主生物への遺伝子導入、⑤形質転換に伴う表現型の変化の観察、を行います。また、分子生物学実験の実験手法とその原理に関する講義を行います。

#### 〔授業計画〕

○以下の流れにしたがって実験を行います。

1. 植物からのDNAの抽出と、PCR法による目的遺伝子(DNA)の増幅
2. 増幅した遺伝子(DNA)のプラスミドベクターへの連結と大腸菌の形質転換
3. PCR法を用いた被形質転換大腸菌の選抜
4. 選抜した大腸菌からのプラスミドベクターの分離精製
5. 回収したプラスミドベクターの制限酵素分析
6. クローニングされた目的遺伝子(DNA)の塩基配列の解明
7. 遺伝情報解析ソフトウェアとDNAデータベースを用いた目的遺伝子の機能解析
9. パーティクルガン法による植物への外来遺伝子の導入
10. 植物細胞内における被導入遺伝子の発現の観察

○その日の実験を理解するために必要な分子生物学の知識と実験原理に関する講義が、毎日、実習開始前にあります。  
○実習終了後、概ね2週間以内に、レポートを作成して提出してもらいます。  
○夏期集中実習であるため、毎日の予定は実習期間が決定した後に決まります。

#### 〔成績評価の方法〕

出席状況20%、レポート80%の割合で評価します。

#### 〔予習・復習に関する指示〕

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

#### 〔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る。

(参考書)

バイオ実験イラストレイテッド①分子生物学実験の基礎  
(秀潤社、ISBN 4-87962-148-X)

バイオ実験イラストレイテッド②遺伝子解析の基礎  
(秀潤社、ISBN 4-87962-149-8)

#### 〔その他履修上の注意事項〕

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

#### 〔オフィスアワーの設定〕

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

竹村(生物資源工学研究所140)

中谷内(生物資源工学研究所203)

#### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

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

#### 〔その他〕

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

#### 〔資格関係〕

#### 〔キーワード〕

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

---

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

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
1年  
1単位 通年  
土曜 2限  
福岡 信之 高居 恵愛

#### 〔目的〕

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

#### 〔到達目標〕

- (1) 中山間地域における水田や畑地の持つ多面的機能について、様々な農作業体験を通してその役割を理解する。
- (2) 中山間地域の農村の伝統行事に触れることで、過疎化

が進展する農村が抱える問題を理解する。

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

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

#### 〔授業計画・内容(概要)〕

年度計画(スケジュール)を別途配布。

#### 〔授業計画〕

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

・田植え(5月9日(土))

・場所:輪島市白米地区

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

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

実施時期:8月上中旬予定

場所:七尾市能登島町

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

第3回 地域伝統行事参加による農村の実態把握(お熊甲祭りに参加)

実施時期

・刈り取り(9月19日(土))

場所:輪島市白米地区

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

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

実施時期:9月20日(日)

場所:七尾市中島町

(休日早朝バスで大学を出発しての実習。小牧壮年団が協力)

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

実施時期:10月上中旬(予定)

場所:能登町宮地

(休日早朝バスで大学を出発しての実習。春蘭の里実行委員会が協力)

#### 〔成績評価の方法〕

出席80%、レポート20% 計100%

#### 〔予習・復習に関する指示〕

#### 〔教科書・参考書〕

(教科書) テacher 教員が必要に応じて資料・情報を提供する。

#### 〔その他履修上の注意事項〕

#### 〔オフィスアワーの設定〕

授業終了後および随時

#### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

#### 〔その他〕

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

#### 〔資格関係〕

#### 〔キーワード〕

過疎、地域農業、活性化

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

1年

1単位 前期

金曜 4限

澤田 忠幸 新村 知子 キャリアセンター

#### 〔目的〕

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

#### 〔到達目標〕

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

#### 〔授業計画・内容(概要)〕

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

#### 〔授業計画〕

第1回 オリエンテーション: ワークを通じて、本授業の到達目標と評価方法を知る

第2回 高校と大学の違いを知る

第3回 心と身体の健康を考えよう: 独り生活の不安と悩みを解消しよう

第4回 田植えにチャレンジ!

第5回 ①図書情報センターの活用方法を知ろう

②レポートに使える情報の選択と収集方法を知ろう

第6回 ライティング講座1：要約のしかたと「論理展開」の型を知ろう

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

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

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

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 本学名誉教授）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：前期の学びを振り返る

#### 〔成績評価の方法〕

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

#### 〔予習・復習に関する指示〕

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

#### 〔教科書・参考書〕

（教材）必要に応じてプリントを配付する。

#### 〔その他履修上の注意事項〕

(1) 一部の講義は、学科単位で実施するので複数週にまたがることもある。

(2) 「田植えにチャレンジ」は雨天の場合、順延。

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

詳細は、第1回の授業で説明する。

#### 〔オフィスアワーの設定〕

原則として、金曜日の午後

#### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

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

#### 〔その他〕

毎回出席の上、講義内容をメモすること。

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

#### 〔資格関係〕

#### 〔キーワード〕

## 土壌環境学 (Soil Environmental Science)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年

2単位 前期

水曜2限

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機能している。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〕

- ・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。
- ・食糧生産を支える土壌の機能について学ぶ。
- ・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。
- ・気候変動と土壌間のフィードバック効果について理解する。

#### 〔授業計画・内容（概要）〕

#### 〔授業計画〕

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

第 14 回 土壌劣化 (2)

土壌酸性化 重金属汚染

第 15 回 土壌と気候変動

〔成績評価の方法〕

期末試験60点 講義毎の小テスト40点：計100点満点に換算して評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) 土壌環境学 岡崎正規 編 朝倉書店

講義に使用するスライドの印刷物も配布する。

(参考書) 土壌学概論 朝倉書店

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後に受付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

土壌に興味湧くような講義を心がける。また、国家・地方公務員採用試験の農学分野と林学分野には土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。

〔資格関係〕

教職課程 (農業) 関連科目 (履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

土壌 粘土鉱物 肥料 土壌汚染

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

2年

1単位 前期

金曜 3限

山下 良平 馬場 保徳

〔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\_1 OUR HOME の1-6Unit から4つ選択して学習

第 3 回 Part 1\_2 OUR HOME の1-6Unit から4つ選択して学習

第 4 回 Part 1\_3 OUR HOME の1-6Unit から4つ選択して学習

第 5 回 Part 1\_4 OUR HOME の1-6Unit から4つ選択して学習

第 6 回 Part 2\_1 EXPLORATION の7-11Unit から4つ選択して学習

第 7 回 Part 2\_2 EXPLORATION の7-11Unit から4つ選択して学習

第 8 回 Part 2\_3 EXPLORATION の7-11Unit から4つ選択して学習

第 9 回 Part 2\_4 EXPLORATION の7-11Unit から4つ選択して学習

第 10 回 習得確認問題演習1

第 11 回 Part 3\_1 LIFE ON EARTH の12-17Unit その1

第 12 回 Part 3\_2 LIFE ON EARTH の12-17Unit その2

第 13 回 Part 3\_3 LIFE ON EARTH の12-17Unit その3

第 14 回 Part 3\_4 LIFE ON EARTH の12-17Unit その4

第 15 回 Part 3\_5 LIFE ON EARTH の12-17Unit その5

〔成績評価の方法〕

各段階の習得確認問題演習の点数と毎回の予習、課題の提出状況をもって採点する。

〔予習・復習に関する指示〕

毎回の予習を必須とする。講義の進め方詳細は初回に説明する。

〔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 et.al 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〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

土壌物理学 (Soil Physics)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

2年

2単位 前期

火曜 3限

百瀬 年彦

〔目的〕

地表付近の土の中には、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いる。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
- 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〕**

**〔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）

**〔キーワード〕**

**土質力学 (Soil Mechanics)**

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
 2年  
 2単位 前期  
 月曜 2限  
 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〕**

**〔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）

**〔キーワード〕**

**大気環境学 (Atmospheric Environment)**

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
 2年  
 2単位 後期  
 金曜 4限  
 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ではなく、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）チェルノブイリ原発事故  
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〕

〔教科書・参考書〕

（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）

〔キーワード〕

---

灌漑排水学（Irrigation & Drainage）

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年  
2単位 後期  
木曜 2限  
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 世界の灌漑排水、気候・地勢と水資源、いろいろな灌漑・排水の方法、乾燥地の灌漑農業、農業と環境

第 15 回 世界の灌漑排水、気候・地勢と水資源、いろいろな灌漑・排水の方法、乾燥地の灌漑農業、農業と環境

第 16 回 期末試験

#### 【成績評価の方法】

期末試験70%、レポート30%

#### 【予習・復習に関する指示】

#### 【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）

#### 【キーワード】

---

## 生物多様性学 (Biodiversity Science)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

2年

2単位 前期

火曜 2限

田中 栄爾 大井 徹 北村 俊平

#### 【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）】

1-5 回を田中、6-10 を北村、11-15 を大井が担当する。

#### 【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 生物分類技能
- 第 6 回 生物多様性の生態学理論
- 第 7 回 生物多様性の進化プロセスとその保全

- 第 8 回 森林生態系の機能と保全
- 第 9 回 沿岸生態系とその保全
- 第 10 回 里山と生物多様性
- 第 11 回 地球のなごし方
- 第 12 回 生物多様性保全の方法
- 第 13 回 生物多様性条約
- 第 14 回 地方自治体、企業の取り組み
- 第 15 回 市民の取り組み

**〔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〕**

**〔教科書・参考書〕**

(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

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

**〔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〕**

**植物生態学 (Plant Ecology)**

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 前期  
水曜 2限  
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：教科書をあらかじめ読んでおくこと。

復習：講義内容に関連した小テストに取り組む。

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

造林学 第四版 丹下健・小池孝良 (編) 朝倉書店

森づくりの心得 藤森隆郎 全国林業改良普及協会

植物生態学 大原雅 海游舎

**〔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」の教科書「生態学入門第2版」程度の知識を前提としています。水曜日の午後を開講される「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〕**

毎回、講義内容に関連したプリントを配布します。

**〔資格関係〕**

教職課程関連科目 (履修の手引別表参照)

**〔キーワード〕**

## 動物生態学 (Animal Ecology)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

3年  
2単位 前期  
木曜 1限  
大井 徹

### 〔目的〕

哺乳類など野生動物の身体の基本構造と生理について理解した上で、個体の生死、繁殖、生活、集団としての振る舞い、環境との関係に関する研究の基本概念と方法論について理解する。

### 〔到達目標〕

- 1) 哺乳類の生物学的特徴について説明できる。
- 2) 動物生態学の基本概念について説明できる。
- 3) 環境、人間活動が動物に与える影響について理解し、具体的事例と共に説明できる。
- 4) 動物生態学に関する課題について、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 動物生態学の枠組み
- 第 2 回 哺乳類の形態と機能 (1)
- 第 3 回 哺乳類の形態と機能 (2)
- 第 4 回 哺乳類の繁殖生理
- 第 5 回 哺乳類の栄養生理
- 第 6 回 分布と生息環境
- 第 7 回 採食生態
- 第 8 回 個体数の変動 (1)
- 第 9 回 個体数の変動 (2)
- 第 10 回 種間関係
- 第 11 回 社会行動と社会構造 (1)
- 第 12 回 社会行動と社会構造 (2)
- 第 13 回 資源をめぐる種内競争
- 第 14 回 繁殖行動
- 第 15 回 繁殖システムと性淘汰

#### 〔成績評価の方法〕

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〕

#### 〔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) 「動物生態学」 嶋田正和ほか 海遊舎

「群集生態学」 宮下直・野田隆史 東京大学出版会

「生態学」 Begon M., J. L. Harper & C. R.

Townsend (堀道夫監訳) 京都大学学術出版会

#### 〔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〕

教職課程関連科目 (履修の手引別表参照)

## 〔キーワード〕

## 微生物生態学 (Microbial Ecology)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

3年  
2単位 前期  
火曜 3限  
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とはできない。生態系における微生物の役割や、地球環境や生活環境に関わる微生物の作用を身近な視点から解説し、環境科学を学ぶ上で必要な微生物生態の知識を得ることを目的とする。また、現在起きている微生物が関与する環境問題、微生物を利用した環境関連技術、微生物を扱うための研究方法を学ぶことを通して、様々な事象を微生物学的な観点から考察することができるようになることも目的とする。

### 〔到達目標〕

- (1) 微生物とは何であるか正確に理解し、説明することができる。
- (2) 微生物と植物や動物との関わりを理解し、陸上の生態系における微生物の役割を説明できる。
- (3) 地球環境や生活環境における微生物が関与する事象を説明することができる。
- (4) 環境中の微生物を扱う研究方法について理解し、微生物の生態を科学的に調べる方法を思考することができる。

### 〔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作用
- 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〕**

5 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〕**

**〔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)**

保全生態学 2015年度以前

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 後期  
水曜 2限  
大井 徹

**〔目的〕**

野生動物管理について、生態学的手法を主とした基本的な考え方を理解する。特に、近年深刻な野生動物をめぐる諸問題について北陸の事例も含めて概要を把握し、対処するための方法を考える。

**〔到達目標〕**

1) 野生動物管理学に関する主要な概念を理解し、具体例をあげて説明できる。

- 2) 野生動物管理における主要な手法を理解し、説明できる。
- 3) 人間活動が野生動物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。
- 4) 野生動物管理の取り組みについて、具体的事例に基づいて考察し、説明できる。

**〔授業計画・内容 (概要)〕**

**〔授業計画〕**

- 第 1 回 野生動物管理の思想と制度
- 第 2 回 日本の野生動物の多様性と生態
- 第 3 回 絶滅のプロセスと影響
- 第 4 回 絶滅のおそれのある野生動物の保全
- 第 5 回 野生動物による農林業被害 (1)
- 第 6 回 野生動物による農林業被害 (2)
- 第 7 回 野生動物の資源的利用
- 第 8 回 狩猟と野生動物管理
- 第 9 回 野生動物における外来種問題
- 第 10 回 野生動物管理の取り組み (1) : 学生による事例発表
- 第 11 回 野生動物管理の取り組み (2) : 学生による事例発表
- 第 12 回 野生動物管理の取り組み (3) : 学生による事例発表
- 第 13 回 野生動物管理におけるモニタリング
- 第 14 回 様々なモニタリング技術
- 第 15 回 個体群と生息地の管理技術

**〔成績評価の方法〕**

事例発表30%、期末試験70%により評価

**〔予習・復習に関する指示〕**

**〔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) 「獣たちの森」 大井徹 東海大学出版会  
「増補版 野生動物管理 - 理論と技術」 - 羽山伸一ほか (編) 文永堂出版  
「ワイルドライフ・マネジメント入門」 三浦慎悟 岩波書店  
「野生動物管理のためのフィールド調査法」 關義和ほか (編) 京都大学学術出版会

**〔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〕**

実務経験に関して：国の研究機関に勤務し、野生動物管理に関する研究を行い、行政機関などに助言を行った経験を有する。これらの経験も講義の内容に活かしている。

**〔資格関係〕**

教職課程関連科目 (履修の手引別表参照)

**〔キーワード〕**

## 水文学 (Hydrology)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年  
2単位 前期  
水曜1限  
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？  
水文学がどのような学問であるのか、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。

### 【成績評価の方法】

レポート20%、試験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）

### 【キーワード】

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 前期  
火曜1限  
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)〕

講義はワークシートを配布して行う。教員は、配布したワークシートをMicrosoft OneNoteに取り込み、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、その書き込みを配布されたワークシートに筆記しながら受講する。講義の最後にワークシートの最後に記されたミニ課題に回答し、質問・意見・感想などを記入したのち、教員に提出する。ワークシートは採点され、次の講義の最初に返却される。

### 〔授業計画〕

- 第1回 概要、扇状地の水理環境と生物
- 第2回 湧水地と潟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 魚道の計画
- 第6回 魚道の設計(1)
- 第7回 魚道の設計(2)
- 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〕

ワークシート20%、期末試験80%により評価。

### 〔予習・復習に関する指示〕

### 〔教科書・参考書〕

(参考書) 教材としてワークシートを使用する。

「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—応用生態工学の視点から—」 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についても講義の内容に含む。

### 〔資格関係〕

教職課程(農業) 関連科目(履修の手引別表参照)

### 〔キーワード〕

## 施設工学 (Irrigation Structures)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 後期  
月曜1限  
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) 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。
- 3) 水路や附帯施設の種類とその役割について説明できる。
- 4) 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、一部の講義において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。

- 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、貯水池の検討、計測施設などについて学ぶ。
- 第 6 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 7 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 8 回 頭首工概論  
頭首工の歴史、構成、設計に必要な調査、基本諸元について学ぶ。
- 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、護床工の水理設計および構造設計について学ぶ。
- 第 10 回 頭首工ゲートや附帯施設、溪流取水工  
頭首工で使用される各種ゲート類および基礎工、魚道、沈砂池、護岸などの附帯施設ならびに溪流取水工の種類や役割、設計について学ぶ。
- 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、水理設計・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・水路橋の設計の基本事項について学ぶ。
- 第 13 回 落差構造物や附帯施設  
落差工、急流工、分土工、量水施設、調整施設の種類の役割について学ぶ。
- 第 14 回 管水路  
管水路の分類、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、ポンプ場の設計について学ぶ。

#### 〔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)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 後期  
金曜 1限  
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〕

- ・ 歴史上、常に重要なインフラストラクチャー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。
- ・ 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。
- ・ 水利システムを構成する各種施設の水理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 水利システムの管理
- 第 8 回 水利システムの最新事例・技術紹介
- 第 9 回 水利システムの実務の中での水理設計
- 第 10 回 水利システムの水理設計（水路工）
- 第 11 回 水利システムの水理設計（水路工）
- 第 12 回 水利システムの水理設計・演習
- 第 13 回 水利システムの水理設計・演習
- 第 14 回 水利システムの水理設計・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〕**

**〔教科書・参考書〕**

（教 材）スライド、配布資料を使用します。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、随時受け付けます。

**〔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）**

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 後期  
金曜 2限  
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發展させ、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・洪水緩和機能、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、水文量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、洪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 水文量の確率統計解析  
再現期間（リターンピリオド）、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。

#### 〔成績評価の方法〕

レポート20%、試験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)

#### 〔キーワード〕

## 農村計画学 (Rural Planning)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

2年

2単位 前期

木曜 2限

山下 良平

#### 〔目的〕

豊かで美しい自然環境を保全し、活力と魅力にあふれる農山村社会を創出するために必要な計画策定に関わる理論・法制度・計画手法について、社会科学的視点から学習する。

#### 〔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)〕

#### 〔授業計画〕

第 1 回 ガイダンス

講義の全体像を含めて 農村計画の位置づけについて説明

第 2 回 日本の農村地域

農村地域の定義やそのガバナンスについて、社会的な側面から説明

第 3 回 計画行為

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、課題などについて講述

第 4 回 農村土地利用計画論

今日の日本の土地利用計画制度に関して講述

第 5 回 農村の景観及び環境保全

農村地域の景観形成や生活環境の保全について講述

第 6 回 農業構造と農地再編

日本の農業集落の構造と農地再編について講述

第 7 回 農業の生産基盤整備

今日の基盤整備事業の体系に関して講述

第 8 回 都市農村交流とツーリズム

活性化の一形態である都市農村交流とツーリズムに関して講述

第 9 回 中間テスト

これまでの内容の理解度を確認

第 10 回 再生可能エネルギーの利用

農村計画における再生可能エネルギーの生成と利用に関して講述

第 11 回 農村ストックマネジメント

農業水利施設などのストックマネジメントに関して講述

第 12 回 社会・コミュニティ計画

移住や空き家対策などの近年の政策課題を含めて問題解決策について説明

第 13 回 農村定住とコミュニティビジネス

農村地域の定住促進対策とコミュニティビジネスについて講述

第 14 回 防災計画

農村地域を取り巻く防災型のまちづくりに関して講述

第 15 回 まとめ・総括

全体の総括と総復習

#### 〔成績評価の方法〕

中間・期末試験約85%、講義中の複数回レポート約15%

#### 〔予習・復習に関する指示〕

#### 〔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

( 関 連 ホ ー ム ペ ー ジ ) <https://www.facebook.com/regional.planning.office/>

### 〔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持ち、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）

### 〔キーワード〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年 後期  
2単位 火曜3限  
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）〕

※クラスの理解や進捗にあわせて、講義回は前後する。

### 〔授業計画〕

- 第 1 回 ガイダンス：なぜ統計解析を学ぶのか？  
R とは
- 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検定しよう
- 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 中間試験

第 9 回 回帰分析(1)

相関と回帰の違い、単回帰分析

第 10 回 回帰分析(2)

重回帰分析、多変量回帰分析

第 11 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 12 回 一般化線型モデル(2)

カウントデータと2値データ

第 13 回 一般化線型モデル(3)

モデル選択

第 14 回 多変量解析と機械学習

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%、中間試験30%、期末試験40%

### 〔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については、無くても問題ない。

### 〔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

・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いって欲しい。

### 〔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〕

### 〔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〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 後期  
木曜 2限  
山下 良平

### 〔目的〕

環境問題の本質について理解をするとともに、地域や企業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の保全と適度な利用について深く理解し、法令遵守のもとで持続可能な環境経営のあり方を検討できる能力をつけることを目標とする。

### 〔到達目標〕

①自然環境の基本的特性が説明できる。②環境教育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 近年の環境問題の背景、原因、結果  
環境マネジメントに関わる環境問題の基本的な状況を確認
- 第 3 回 環境教育について  
環境マネジメントに関わる教育の現局面について説明
- 第 4 回 持続可能な開発目標について  
SDGsが世界的に推進されてきた背景などを説明
- 第 5 回 環境マネジメントシステムについて1  
環境マネジメントシステムの定義について説明
- 第 6 回 環境マネジメントシステムについて2  
環境マネジメントシステムの運用実態について説明
- 第 7 回 環境マネジメントシステムについて3  
環境マネジメントシステムの国際基準などについて説明
- 第 8 回 環境会計について  
環境会計の基礎について説明
- 第 9 回 環境会計について  
環境監査の基礎について説明
- 第 10 回 環境アセスメントの基礎について  
環境アセスメントの基本的要件について説明
- 第 11 回 環境アセスメントの基礎について  
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
- 第 12 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、環境保全に資する環境アセスメントの利活用について説明
- 第 13 回 戦略的環境アセスメントについて

社会を積極的に創造する手段としての環境アセスメントについて説明する

- 第 14 回 社会調査法1  
環境マネジメントやアセスメントのための社会調査法について学ぶ
- 第 15 回 社会調査法2  
社会調査の実践的技術の習得に向けた専門的知識を説明

### 〔成績評価の方法〕

中間・期末試験70%、講義中の複数回レポート及び発表30%

### 〔予習・復習に関する指示〕

#### 〔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

(関連ホームページ) <https://www.facebook.com/regional.planning.office/>

### 〔その他履修上の注意事項〕

環境マネジメントに含まれる様々な内容は世界各国の事例が先進的である。本講義においても適宜英語での講述や発表を取り入れる。

### 〔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)

#### 〔キーワード〕

## 景観生態学 (Landscape Ecology)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 前期  
月曜 1限  
柳井 清治

### 〔目的〕

「景観生態学」は、「景観」という空間の諸特性を、様々なスケール、様々な視点から階層的に解明していこうとする学際的な学問である。具体的には自然域から都市域まで、景観の構造と機能、それらの変化過程、景観の構造を創出する生態的・社会的プロセス、さらに人間活動が景観構造や生態的機能にどのような影響を与え、それらを変化させるのかを明らかにする。そして自然と調和した社会を創造するために必要な地域計画や土地利用施策、森林管理と防災、エコロジカル・プランニングに資するための科学的基礎を習得する。

### 〔到達目標〕

1. 景観の構造を空間スケールで説明できる
2. 里山生態系の特徴と歴史を説明できる
3. 里川の生物と森との関りを説明できる

4. 里海の生態系と森林との関連性を説明できる  
 5. 景観を考慮した生態系管理について説明できる

〔授業計画・内容（概要）〕

里山と里海、およびそれをつなぐ里川の生態系構造、および人々のかかわりについてシリーズに分けて述べてゆく

〔授業計画〕

- 第 1 回 序論  
 景観生態学とは何か、その理論
- 第 2 回 第四紀の環境変化と地形の成り立ち  
 現在の景観を考える上で重要な第四紀の気候変動と地形の形成過程について述べる
- 第 3 回 人類による環境改変の歴史  
 自然作用による景観形成と人間による環境改変の影響について述べる
- 第 4 回 里山生態系(1) その歴史と成り立ち  
 近世以降の里山の歴史とその成り立ちについて述べる
- 第 5 回 里山生態系(2) 水田景観  
 里山の主要な景観要素である水田景観の成り立ちとその変貌について述べる
- 第 6 回 里山生態系(3) 野生動物による被害  
 近年社会的な問題となっている野生動物による被害を景観との関係で述べる
- 第 7 回 里川生態系(1) 河畔林の生態  
 里川の周辺に形成される河畔林と河川生物の相互作用について述べる
- 第 8 回 里川生態系(2) 里川の多様な生き物たち  
 里川に生きる様々な魚や底生動物と人々による利用の歴史について述べる
- 第 9 回 里川生態系(3) 里川景観の変遷と再生  
 治水・防災のための河川改修工事が生物と景観に与える影響とその再生について述べる
- 第 10 回 里海生態系(1) 河口域の生態系  
 陸域と海が接する河口域の物理的・化学的環境と生物の生態について述べる
- 第 11 回 里海生態系(2) 砂浜・磯場の生態系  
 沿岸の砂浜・磯場の生き物と生物の相互作用について述べる
- 第 12 回 里海生態系(3) 海の森と藻場の再生  
 岩礁海岸に生育する藻場の構造と機能、再生について述べる
- 第 13 回 里海生態系(4) 魚付き林の機能  
 魚をはぐくむ森の働きについて述べる
- 第 14 回 都市の森と文化的な景観  
 大都会に作られた森の造成の歴史とその生態的な役割について述べる
- 第 15 回 まとめ
- 第 16 回 期末テスト

〔成績評価の方法〕

講義後の小テスト20%、レポート20%、期末試験60%で評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

講義後に予習する内容を指示する

〔教科書・参考書〕

資料を配布する

参考書：「景観生態学」 M.G. Turner ほか著 中越・原 監訳 文一総合出版

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時実施する

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：公設の試験場で、景観生態に関する解析と調査に約10年間従事

〔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〕

景観、里山、里海、相互作用

緑地環境学（Green Environment）

水環境学 2015年度以前

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
 3年  
 2単位 前期  
 木曜 2限  
 上野 裕介

〔目的〕

緑地には、単なる緑空間に限らず、農地や林地、草地、湿地、公園、水辺、藻場、荒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プレイ）
- 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 持続可能な開発目標（SDGs）とグリーンインフラ(1)
- 第 14 回 持続可能な開発目標（SDGs）とグリーンインフラ(2)
- 第 15 回 まとめ

〔成績評価の方法〕

講義中の小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〕

〔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〕

〔その他〕

実務経験に関して：これまでに国土交通省の研究所に勤務し、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）

〔キーワード〕

応用数学（Applied Mathematics）

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年

2単位 前期  
木曜 4限

稲葉 宏和

〔目的〕

専門科目に必要な応用数学の一つである微分方程式について学ぶ。自然現象の理解に微分方程式は不可欠な数学である。その微分方程式のうち、基本となる常微分方程式の解法を線形方程式を中心に学習する。それにより、常微分方程式の解法の考え方を身につけることを目指す。

〔到達目標〕

- (1) 基本的な微分方程式を解くことができる。
- (2) 1階線形微分方程式の解を求めることができる。
- (3) 2階線形微分方程式の解を求めることができる。
- (4) 定数係数線形連立微分方程式を解くことができる。

〔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 微分方程式の初歩
- 第 3 回 変数分離形（1）
- 第 4 回 変数分離形（2）
- 第 5 回 変数分離形（3）
- 第 6 回 2階線形同次微分方程式（1）
- 第 7 回 2階線形同次微分方程式（2）
- 第 8 回 2階線形非同次微分方程式（1）
- 第 9 回 2階線形非同次微分方程式（2）
- 第 10 回 2階線形非同次微分方程式（3）
- 第 11 回 連立線形微分方程式（1）
- 第 12 回 連立線形微分方程式（2）
- 第 13 回 数値解法（1）
- 第 14 回 数値解法（2）
- 第 15 回 非線形微分方程式
- 第 16 回 試験

〔成績評価の方法〕

平常点10%、試験90% 計100%

〔予習・復習に関する指示〕

予習：テキストを予習し、内容を把握し、疑問点を明確にした上で講義に臨むこと。

復習：講義内容を復習し、テキストや問題集などの練習問題を解くことなどにより、内容を理解する。

〔教科書・参考書〕

（教科書）「常微分方程式と物理現象」神田学 著（朝倉書店）

（参考書）「Ability 数学 微分積分」飯島徹穂 著（共立出版）

〔その他履修上の注意事項〕

1変数の微分積分ができることを前提にしているため、**微分積分に自信のない学生は、参考図書や同様の微分積分の本などで復習するか「数学」を必ず受講しておくこと。**特に、**高校で数学Ⅲを履修しなかった学生は必ず「基礎数学」「数学」を受講しておくこと。**

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後、および、随時受け付ける

稲葉宏和（研究室 A111） inaba@ishikawa-pu.ac.jp

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

測量士、測量士補の資格の選択科目

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

## 環境経済学 (Environmental Economics)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年  
2単位 後期  
木曜1限  
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】

- ・環境問題が発生する構造、メカニズムを理解・説明できる。
- ・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。
- ・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 廃棄物政策ーごみ有料化とデポジット制度ー

ごみ有料化の仕組みと課題について概説し、税と補助金を組み合わせたデポジット制度を学習する。

- 第 7 回 地球温暖化対策①  
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。さらに、地球温暖化対策における「緩和策」と「適応策」について学習する。
- 第 8 回 地球温暖化対策②  
地球温暖化防止に向けた経済措置について解説する。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、CSVへの変遷について学習する。
- 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 環境と自由貿易  
自由貿易の拡大によって自然環境や社会環境にどのような影響が生じるのかを解説する。さらに、一国の環境政策が他国に及ぼす影響について思考する。
- 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 持続可能な社会に向けて  
「持続可能な発展」の意味するところを学習し、今後の社会を展望する。さらに、近年提唱されたSDG'sについて学習する。

### 【成績評価の方法】

講義内での小課題・レポート60%、期末試験40%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〕

授業終了後に対応します。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程（農業）関連科目（履修の手引別表参照）

〔キーワード〕

経済活動と環境問題, 環境の価値, 環境政策

---

## 水理学 (Hydraulics)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年 後期  
2単位 金曜 1限  
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）〕

講義はワークシートを配布して行う。教員は、配布したワークシートをMicrosoft OneNoteに取り込み、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、その書き込みを配布されたワークシートに筆記しながら受講する。講義の最後にワークシートの最後に記されたミニ課題に取り組み、質問・意見・感想などを記入したのち、教員に提出する。ワークシートは採点され、次の講義の最初に返却される。

〔授業計画〕

- 第 1 回 水理学とは
- 第 2 回 次元と単位、水の性質とふるまい
- 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、浮体の安定
- 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 運動量の保存則
- 第 9 回 形状抵抗と表面抵抗、管内流の摩擦抵抗

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、常流と射流

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〕

ワークシート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〕

〔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」 栗津監修、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）

〔キーワード〕

---

## 応用力学 (Applied Mechanics)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年 後期  
2単位 火曜 2限  
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。



できる。

4) 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。

#### 〔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)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 前期  
金曜 1限  
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。また、コンクリートのスランプ試験や強度試験の実習を行うことにより、フレッシュコンクリートや硬化コンクリートの性質についての理解を深める。

#### 〔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とともに、フレッシュコンクリートの性質を測るスランブ試験や硬化コンクリートの強度測定の実習を行う。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と配合設計

フレッシュコンクリートの性質、初期欠陥の原因、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 6 回 コンクリート供試体作製、スランブ試験実習

コンクリートを練り混ぜて、強度試験用円柱供試体を作製する。また、スランブ試験を体験し、フレッシュコンクリートの性質やスランブ試験の方法について学ぶ。

第 7 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 8 回 コンクリートの強度試験実習

大型圧縮試験機を用いて円柱供試体の圧縮強度試験および割裂引張強度試験を行い、硬化コンクリートの力学的性質や試験方法について学ぶ。

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。

#### 〔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、理解を深める。

#### 〔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)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 前期  
水曜1限  
政田 幸司 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、平板測量、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. 距離測量の方法、および補正計算の概略を理解できる。
3. 巻尺による骨組測量および細部測量の方法を理解できる。
4. 平板測量器具の特徴、および平板の据え付け法を理解できる。
5. 平板測量の方法、および敷地形状の測量の基礎を理解できる。
6. UAV（ドローン）を用いた空中写真測量の方法と活用策について理解できる。
7. 測角機器の構造、および操作法を理解できる。
8. 測角機器による水平角の測定法を理解できる。
9. 測角機器の検査・調整法の概要が理解できる。
10. トラバースの測量方法・計算方法、およびスタジア測量を理解できる。
11. 自動レベルの観測方法、計算方法が理解できる。
12. 面積計算、土量計算方法が理解できる。

### 【授業計画・内容（概要）】

#### 【授業計画】

- 第 1 回 ガイダンス、測量学概説  
シラバスの内容説明、授業の目的、定義、方法（手順）等について
- 第 2 回 距離測量1  
測量とは、測地系とは、「はかる」とは、測距器具、検定公差と各種の補正
- 第 3 回 距離測量2  
距離の測り方、ポール使い方、誤差と精度
- 第 4 回 距離測量3  
巻尺による骨組測量と細部測量
- 第 5 回 平板測量  
平板測量器具、平板の据え付け、平板測量の方法  
平板測量の誤差・精度・誤差の調整
- 第 6 回 UAVを用いた空中写真測量 1  
UAVの種類と特徴、空撮とSfM技術、活用事例
- 第 7 回 UAVを用いた空中写真測量 2  
UAVの安全な飛行（電波法、航空法、安全管理）
- 第 8 回 角測量 1  
トランシットの構造、据え付け、検査と調整、操作  
方法

#### 第 9 回 角測量 2

水平角の測り方、鉛直角の測り方

#### 第 10 回 角測量 3

トラバース測量、トラバースの計算、スタジア測量

#### 第 11 回 水準測量1

自動レベルの据え付け方と観測方法

#### 第 12 回 水準測量2

手簿の記入と計算

#### 第 13 回 その他

面積計算、土量計算の方法

#### 第 14 回 その他

レーザー計測、GISの概要

#### 第 15 回 前期復習

学習した内容のまとめ

### 【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）「あたらしい測量学」－基礎から最新技術まで－  
岡澤 宏、久保寺貴彦、笹田勝寛、多炭雅博、細川 吉晴、  
松尾 栄治、三原真智人 コロナ社

### 【その他履修上の注意事項】

関数電卓を準備のこと。

### 【オフィスアワーの設定】

随時受け付ける。授業の開始、終了時に書面、口頭で受け付ける。

### 【カリキュラムの中の位置づけ】

#### 【その他】

実務経験に関して：建設コンサルタント会社に勤務。

この科目は、企業で測量全般、GIS等を担当する者が、その経験を生かし、基礎となる測量技術や空間情報処理等について、講義形式で授業を行うものである。

### 【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)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 後期  
水曜1限  
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  
自然環境を保全することが必要な区域等の生物の多様性の確保や、優れた自然の風景地の保護など、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

## 〔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〕

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

## 〔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)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年

2単位 前期

火曜 2限

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）

- 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）

- 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）

- 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〕

出席とレポート100%

〔予習・復習に関する指示〕

〔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〕

〔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〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年 後期  
2単位  
木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限  
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. 土の力学的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 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 7 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 8 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 9 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 10 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 11 回 土の力学的性  
 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 12 回 土の力学的性  
 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 13 回 土の力学的性  
 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 14 回 土の力学的性  
 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 15 回 土の力学的性  
 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

〔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・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〕

〔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〕

〔キーワード〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
 3年  
 2単位 前期  
 金曜3限 金曜4限 金曜5限  
 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(懸濁物質質量),COD(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 土壤環境調査 (1)  
 土壤の粉碎篩別  
 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 土壤環境調査 (2)  
 CEC の測定
- 第 12 回 土壤環境調査 (3)  
 交換性塩基 (K, Ca, Mg) の測定 (原子吸光分  
 析)
- 第 13 回 土壤環境調査 (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。

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〕

(参考書) 「水の分析」, 日本分析化学会北海道支部, 化学同人  
 「土壤環境分析法」, 日本土壤肥料学会監修, 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)。

#### 〔資格関係〕

#### 〔キーワード〕

## 水理学実験 (Experiments in Hydraulics)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
 3年  
 2単位 前期  
 月曜 3限 月曜 4限 月曜 5限  
 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〕

#### 〔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

〔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〕

〔キーワード〕

生態学実験実習 (Exercises in Ecology)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 前期  
水曜 3限 水曜 4限 水曜 5限  
北村 俊平 大井 徹 田中 栄爾

〔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 (4/8)

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 (4/15)  
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 (4/22)  
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 石川県森林公園でのニホンザルの行動観察 (5/13)  
動物園で飼育されているニホンザルの群れを観察し、ニホンザルの生態と行動の計測法について学びます。
- 第 5 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) (5/20)  
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 6 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 (5/27)  
トラップを回収し、種を同定するための標本作製します。
- 第 7 回 林業試験場の地表性昆虫調査 標本の製作、分類 (6/3)  
採取した昆虫の標本作製し、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 8 回 白峰のブナ林の毎木調査 (6/10)  
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 白峰のブナ林の毎木調査 (6/17)  
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 10 回 海浜植物観察と植生調査 (6/24)  
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 白山高山植物園の訪花昆虫観察 (雨天時は石川県ふれあい昆虫館の見学) (7/1)  
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 12 回 微生物からのDNA抽出、PCR増幅 (7/8)  
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 (7/15)



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 (7/22)

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 (7/29)

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して、必要な調査用具などを準備しておく。

#### 〔教科書・参考書〕

教科書：

実習内容に応じてプリントを配布する。

参考書：

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

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— 酒井聡樹 共立出版

伝わるデザインの基本 増補改訂版 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の実習が多いので、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。

#### 〔オフィスアワーの設定〕

随時。

#### 〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年

2単位 前期

木曜 3限 木曜 4限 木曜 5限

長野 峻介 上野 裕介 瀧本 裕士

#### 〔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 SfM (Structure from Motion) 解析

UAVによって撮影した画像の3次元解析

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 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

#### 〔成績評価の方法〕

レポート75%、出席25%により評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) 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  
(参考書) 新板 測量学 森忠次著 丸善出版

基礎測量学 改訂新版 長谷川昌弘著 電気書院

〔その他履修上の注意事項〕

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〕

〔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〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
3年  
2単位 後期  
金曜 3限 金曜 4限 金曜 5限  
柳井 清治 上野 裕介 山下 良平

〔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 10.7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. 様々な地形解析を行うために必要なDEMを自ら作成できる
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. 自分が作成したデータをインターネットによりグループ内で共有することができる

〔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  
GIS とは何か
- 第 2 回 ArcGIS 10.7の使い方(1)  
データの表示から印刷までデータ
- 第 3 回 ArcGIS10.7の使い方(2)

ジオプロセッシング

- 第 4 回 ArcGIS 10.7の使い方(3)  
データの作成 構築
- 第 5 回 GIS の応用 (1)  
日本の地震マップ作成
- 第 6 回 GIS の応用 (1)  
土壌汚染と甲状腺がんの罹患率のビジュアライゼーション
- 第 7 回 中間テスト
- 第 8 回 空間参照系と測地系
- 第 9 回 ジオレファレンスとベクターデータの作成
- 第 10 回 航空写真を用いた時空間解析
- 第 11 回 ラスタ解析とDEM の作成
- 第 12 回 自然環境・社会環境情報の入手とGIS データの作成法
- 第 13 回 自分の故郷をGIS で表現しよう
- 第 14 回 モデルを使った地域環境分析
- 第 15 回 最終演習

〔成績評価の方法〕

実習課題30%、演習問題50%とレポート20%により評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(教科書) ESRI 社のワークブックを用いて演習を行います(フリー)

(参考書) 経済・政策分析のためのGIS入門①基礎 川端瑞貴著 古今書院

〔その他履修上の注意事項〕

地形情報処理は環境・土木・地域計画の基礎となるものですから、しっかりと基礎から修得しましょう。

〔オフィスアワーの設定〕

原則として講義ご随時質問に応じる

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：柳井は北海道立林業試験場で山地崩壊の地形解析業務に7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）

〔キーワード〕

ArcGIS ベクタ ラスタ DEM 空間解析

環境科学フィールド体験実習 (Fieldworks on Environmental Science) 2019年度以降

環境科学フィールド体験実習Ⅰ 2018年度

環境科学フィールド体験実習 2017年度以前

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
1年  
1単位 前期集中  
その他  
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〕

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%、出席25%、学習態度25%で評価する。

#### 〔予習・復習に関する指示〕

#### 〔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〕

#### 〔資格関係〕

#### 〔キーワード〕

里山里海フィールド実習 (Satoyama & Satoumi Fieldworks) 2019年度以降

環境科学フィールド体験実習Ⅱ (Fieldworks II on Environmental Science) 2018年度以前

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
2年  
1単位 前期集中  
その他  
大井 徹

#### 〔目的〕

環境科学は、土壌・水・大気などの知識に基づいて環境や生態系の実態を明らかにし、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を身につけ、さらに、その解決策を提案するために社会科学的アプローチについても修得することを目標とする。

#### 〔到達目標〕

- 1) 土壌、水、大気、生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。
- 2) GIS、GPS、リモートセンシング技術などによる環境管理方法について説明できる。
- 3) 聞き取り調査、ワークショップなどの社会学的手法について説明できる。

#### 〔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、夏季休業中に2泊3日の滞在型フィールド学習を行う。具体的な日程は別途連絡する。

#### 〔授業計画〕

- 第1回 環境調査技術の習得：里海、里山、河川、農地などを対象として、土壌、水、大気、作物、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：GIS、GPS技術、データロガーなどのICT技術の習得、獣害の発生状況や森と海の繋がり的事例学習を通して、森林・里山管理方法の基礎を学ぶ。
- 第3回 施策立案トレーニング：ワークショップ、聞き取り調査などの社会学的手法を学び、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し、提案する。

#### 〔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〕

#### 〔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〕

里山活性化コースの必須科目となっている。

宿泊費および食事費が必要となる。

定員：20名。受講希望者が多い場合は抽選とする。

#### 〔オフィスアワーの設定〕

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

3年

1単位 前期集中

その他

大井 徹

〔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・施行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〕

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〕

農林水産省等が全国各地で実施している事業現場、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、農業水利施設や農地等に関わる環境の整備・管理・保全修復等の調査・計画・施行、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、企業が決め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〕

〔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)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

3年

1単位 後期

月曜3限

大井 徹

〔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〕

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系ごとに、系の研究室で実施されている研究と関連した研究論文の紹介や討論を重ね、4年次で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〕

出席と発表や討論への参加の仕方など授業中の積極的な行動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〕

〔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〕

〔キーワード〕

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

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース

4年

2単位 通年

その他

大井 徹

〔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〕

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系ごとに、系の研究室で実施されている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〕

出席と発表や討論への参加の仕方など授業中の積極的な行動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〕

〔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〕

〔キーワード〕

---

## 卒業研究 (Graduation Thesis)

生物資源環境学部 > 環境科学科 > 環境科学コース  
4年

10単位 通年

その他

大井 徹

---

〔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〕

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。定期的に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。年度途中で中間発表会、年度末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卒業論文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〕

〔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〕

〔オフィスアワーの設定〕

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕