

生物資源環境学研究科（博士前期課程）＞ 共通科目
 1年 2年
 2単位 次年度前期（隔年）
 水曜3限
 実務経験なし
 講義
 田中 一郎

〔目的〕

ヨーロッパの中世から近代に至るまでの技術の変遷をたどることで、技術が社会と文化にどのような変化をもたらしたか、逆に技術は社会からどのような影響を与えられたかを考える。つまり、科学・技術の社会依存性を理解するとともに、科学・技術を評価する視点を培うことを目標とする。また、ヨーロッパと比較することで江戸時代から明治時代にかけての日本の近代化の独自性についても考察する。

〔到達目標〕

- (1) 農業における労働生産性の向上と資本主義社会の成立との関係について説明することができる。
- (2) 正確な時間計測が可能になったことで労働の意味が変化したことを説明することができる。
- (3) 資本主義社会の成立の技術的背景について説明することができる。
- (4) 畑作と水田耕作との違いが、ヨーロッパ諸国と日本の社会の発展過程の違いになったこと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 はじめに
 大発明だけが社会を変えるわけではなく、ささいな技術改良であっても社会を大きく変えることがあり得る。
- 第 2 回 農業技術の革新とヨーロッパ社会
 農業技術の発展が人類と自然との関係を変えていった理由について考える。
- 第 3 回 荘園制と三圃式農法
 大型農具の普及が農村社会を大きく変えていった過程を考察する。
- 第 4 回 馬力の発見
 農業への馬の使用がヨーロッパ封建社会を解体していった。さらに、水田耕作中心の日本の発展は畑作中心のヨーロッパとは異なっていた。
- 第 5 回 中世から近代へ
 農業生産性の向上が初期資本主義社会の前提条件だった。
- 第 6 回 機械時計の進歩と中世社会の崩壊
 機械時計の進歩がさまざまな機械技術の発展に支えられていたことを考察する。
- 第 7 回 神聖な時間と世俗的な時間
 資本主義社会の成立は正確な時計の存在を前提としていた。
- 第 8 回 機械時計と資本主義社会の成立

時間の計測が可能になることで労働の意味が変化した。労働はその生産物によってではなく、労働時間によって評価することができる。

- 第 9 回 動力機関の発展と工業社会 1
 畜力の利用から水力エネルギー利用への発展が意味していたものを考察する。
- 第 10 回 動力機関の発展と工業社会 2
 水力エネルギーの利用が農業社会から工業化社会への変化のきっかけとなった。
- 第 11 回 産業革命と蒸気機関
 蒸気機関の発達は産業革命の結果であって、原因ではない。
- 第 12 回 蒸気機関の普及と都市の変貌
 水車は立地できる場所が限られるが、蒸気機関はそうではない。そのことが工業都市を生み、人口の平野部への集中をもたらした。
- 第 13 回 日本における水車動力と近代化
 日本には本格的な蒸気動力の時代はなかった。そのことが現代日本の産業を特徴づけている。
- 第 14 回 現代日本の産業構造
 これまでの講義内容を基礎としてグローバル化が進む中で日本の産業構造の優位性と脆弱性について考察する。
- 第 15 回 まとめ
 技術と社会相互の影響関係について考察する。
- 第 16 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

受講状況 20%、授業中の質疑の状況 10%、レポート、試験の結果 70%をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

各講義の資料をあらかじめ配付し、予習・復習すべき点を指示する。

〔教科書・参考書〕

(教科書) 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〕

講義時間帯の前後、それ以外の時間にはメール (ichiro-tanaka@ae.auone-net.jp) にて受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

科学技術倫理 (Ethics for Scientists and Engineers)

101

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 共通科目
1年 2年
2単位 今年度前期 (隔年)
水曜 3限
実務経験なし
講義
田中 一郎

〔目的〕

現代社会は科学技術に依存することで成り立っており、科学技術に基づく製品・サービスの欠陥は不特定多数に甚大な被害を及ぼすことがある。しかし、技術の高度化とともに製品は消費者にとってブラック・ボックス化してしまっている。このため、科学技術者には高度な倫理観と責任を持つことが求められている。本講義では、科学技術者の社会的責任について論じるとともに、専門家として直面せざるを得ない問題に対して取るべき行動について考える。

〔到達目標〕

- (1) 技術的な問題に対して多面的に検討できる能力を身につける。
- (2) 科学技術の課題に関して、自分以外のステークホルダーの立場についても配慮できる。
- (3) 自分の価値観を他者の理解を得られるような形で伝えることができる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

科学技術者に求められる倫理的課題を、具体的な事故例を取り上げることで検討する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 はじめに
なぜ、いま科学技術倫理なのか？
- 第 2 回 科学技術倫理とは？
法律違反でなくても科学技術倫理にもとる行為をすると、被害が不特定多数に及ぶだけでなく、自分自身、そして所属企業も被害者となることがある。
- 第 3 回 公益通報制度
公益通報制度について学ぶとともに、公益通報をしなくて済むようにするにはどうすればよいかを考える。
- 第 4 回 科学技術に関わる事件
スリーマイル島原発事故から薬害エイズまで、これまでに起こった科学技術倫理に関係する事件を取り上げる。
- 第 5 回 スペースシャトル事故
スペースシャトル事故から「基準逸脱行為の標準化」の問題を考察する。
- 第 6 回 日本の食中毒事件
森永ヒ素ミルク中毒事件から雪印集団食中毒事件まで、日本における食中毒事件を取り上げ、何が原因であったのか、未然に防ぐにはどうすべきであったのかを検討する。

- 第 7 回 科学技術者のモラル責任
DC10 墜落事故のように、法律違反でなくても倫理的に問題のある行為をすると事故を招くことがある。
- 第 8 回 モラル問題の解き方
線引き問題と相反問題から創造的中立へ
- 第 9 回 モラル問題の解き方 (その 2)
シティバンク本社ビルと問題の解決
- 第 10 回 技術者の正直性・真実性・信頼性
なぜ不正直は悪か？
- 第 11 回 相反問題を考える (実習)
科学技術倫理に係る具体例について取るべき行動案を作成する。
- 第 12 回 損害賠償法と製造物責任法
フォード社ピント事件を中心に損害賠償法と製造物責任法の主旨について理解を深める。
- 第 13 回 損害賠償法と製造物責任法 (その 2)
製品は製造者の思いつかないような使用方法などによって事故を招くことがある。この PL 問題を未然に防ぐにはどうすればよいかを考える。
- 第 14 回 倫理と法制度
産業財産権法と不正競争防止法
- 第 15 回 まとめ
科学技術者の使命と科学技術製品・サービスの安全性とは何かについて考える。

第 16 回 期末試験

〔成績評価の方法〕

受講状況 20%、授業中の質疑の状況 10%、レポート、試験の結果 70% をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

次回の講義までに考えておくべき課題を指示する。

〔教科書・参考書〕

(教材) 資料を配付する。

(参考書) 「科学技術者の倫理」日本技術士会、丸善等、図書館にある関連書籍を読むこと。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義時間帯の前後、それ以外の時間にはメール (ichiro-tanaka@ae.auone-net.jp) にて受け付ける

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

技術士第一次試験科目

〔キーワード〕

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 共通科目
1年
2単位 前期
月曜 2限
実務経験なし
講義
橋谷田 豊

【目的】

地球温暖化による世界規模での食料不足、農薬や化学肥料の過剰施用による環境汚染や食の安全性に対する懸念、農業人口の減少に伴う農業後継者不足と地域活力の低下など、人・生物・自然の共生・共存のバランスはかつてないほど危うい状況にある。生物の存続・持続、生物の多様性、生態系とのバランスのとれた生物生産について、生産科学専攻各教員が先端的に関する講義を行う。

生産科学の立場から見た共生・共存へのアプローチの仕方を把握する。

【到達目標】

1. 植物の成長の制御機構、病害の発生と予防の機序、種の保全の現状と問題点を理解する。
2. バイオテクノロジーの植物生産への応用、植物生産が環境に及ぼす影響などを理解する。
3. 動物生産の現状と問題点を理解する。
4. 優れた農村景観維持・発展および環境資源経済学の重要性ならびに施設園芸・植物工場などにおける画像情報の利用技術を理解する。

【授業計画・内容 (概要)】

15人の教員によりオムニバス方式で講義する。

【授業計画】

- 第 1 回 植物の細胞分裂制御機構
植物分子生理学：植物では胚発生以降、主に茎頂と根端にある分裂組織で細胞分裂が起こることで植物体が成長し、種に特有な形態形成が行われる。この植物の分裂と成長の制御機構に関する最近の知見を概説する。(関根)
- 第 2 回 虫害の特徴と害虫防除法
植物虫害の特徴とそれらの害虫に対する広範な防除方法について解説すると共に、害虫の防除が生物多様性にどのような影響を与えているのかについて論ずる。(弘中)
- 第 3 回 植物免疫システムの分子機構
植物と微生物の相互作用に関する外国語の研究プレゼンを視聴し、植物が病原体に対して発揮する免疫システムについて理解する。(高原)
- 第 4 回 次世代シーケンサーを用いた最新の遺伝解析技術 Mutmap法やQTL-seq法など、次世代シーケンサーを用いた最新の遺伝解析技術について概説する。(高木)
- 第 5 回 野菜栽培における環境制御

野菜栽培における温度・湿度 (飽差) や光環境制御、適正な施肥による、生産性品質向上ならびに環境負荷低減について講義する。(村上)

- 第 6 回 植物生理学分野における最近の研究と作物生産への応用
Nature誌などに掲載された植物生理学分野における最新の研究成果や話題について概説し、作物生産への応用可能性について論ずる。(坂本)
- 第 7 回 花成に関する分子機構
植物の開花において、重要な成長相転換である花成について、その誘導要因および分子メカニズムについて講義する。(今村)
- 第 8 回 気候変動下の作物生産の持続性向上
作物の収量・品質は様々な環境要因により低下する。温度ストレスがイネの収量・品質を低下させる事例、その機構および回避のための方策について講義する。(塚口)
- 第 9 回 農村景観と経済
地域農業や経済・社会の活性化のために、優れた農村の景観を維持し発展させることも農業生産活動や集落の維持に不可欠であり、住民の定住や都市・農村の交流・連携、農業以外の産業振興などにおいても重要であることを論じる。(金)
- 第 10 回 家畜生産における繁殖新技術
産業動物における生産基盤の脆弱化の現況、大家畜における自然環境との共生による植物資源を有効利用した人為的繁殖、先端技術を用いた遺伝的多様性を維持する効率的かつ省力的な繁殖について講述する。(橋谷田)
- 第 11 回 アニマルウェルフェアの普及と動物のストレス
アニマルウェルフェアの普及が日本の畜産業に及ぼす影響について海外の施策と現状を踏まえて説明する。(浅野)
- 第 12 回 アニマルウェルフェアに基づいた動物資源の利活用と適正な管理
展示動物、ペット、家畜、野生動物など、さまざまな動物についてアニマルウェルフェアに基づいた人との共生や利活用ならびに適正な管理法について論ずる。(平山)
- 第 13 回 野菜の生理障害の発生原因とその防止対策
野菜や果物でみられる様々な生理障害について紹介するとともに、その発生原因の生理機構と障害低減法について論ずる。(福岡)
- 第 14 回 バイオテクノロジーの果樹生産への応用
従来の育種方法と比較しながら分子生物学的技術の果樹育種への応用について講じる。その中、特に形質転換技術やゲノム編集技術の応用現状について重点的に紹介する。(高居)
- 第 15 回 画像情報の多角的利用
環境保全型農業に有用な生産圃場におけるリモートセンシング技術や施設園芸・植物工場における画像情報の利用技術について実例をあげて講述する。(大角)
- 第 16 回 農業政策と環境

農業による環境への負荷を緩和し、農業の多面的機能の発展を促進する政策が求められている。こうした点を踏まえて、農業政策とその効果について説明する。(住本)

〔成績評価の方法〕

平常点、授業中の質疑の状況、レポートの結果をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

講義により資料を配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

講義の終了後にレポートを提出すること。

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

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

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

Advanced Course of Bioproduction Science I

102

生物資源環境学研究科（博士前期課程）＞ 共通科目

1年

2単位 前期

実務経験なし

講義

生産科学研究領域教員

〔目的〕

People in the world are facing the issues on shortage of food caused by global warming, environmental pollutions by excess application of agricultural chemicals, decreased activity of local community brought by decreased farmer population etc. The lecturers will introduce the latest research on plant and animal production systems which are balanced with sustainability and diversity of plants and animals and ecosystems.

〔到達目標〕

1. Understanding the regulation systems of plant growth, the mechanism of occurrence and prevention of plant disease and present status and issues of preserving spices
2. Understanding the application of biotechnology to plant production and the effect of plant production on the environment
3. Understanding present status and issues of animal production
4. Understanding the importance of maintaining and

developing landscape of farming villages and the study on economics relating environment and resources

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第 1 回 Control of cell cycle in plants

After embryogenesis, cell division continues during the plant's life mainly within the meristematic tissues of stems and roots. Plant development is wholly relying on growth from meristems that give rise to all post-embryonic organs. This chapter outlines an understanding of recent molecular mechanisms regulating cell division and growth in plants. (Sekine)

第 2 回 Reduction of insect damage and disease control

The characteristics of insect pest damages on plants and the methods for controlling them will be explained. And we will discuss how the pest control methods affect biological diversity. (Hironaka)

第 3 回 Molecular mechanisms of plant immunity system

The immunity system of plant will be understood by the introduction of recent molecular studies on the interaction between plants and microorganisms. (Takahara)

第 4 回 Application of biotechnology in fruits production

Breeding is one of the most important processes in fruits production. In this course, comparison of the conventional breeding methods and molecular biology breeding methods, especially DNA marker breeding and biotechnology are lectured. (Takai)

第 5 回 Improvement of crop production under climate change

Various environmental factors decline yield and quality of field crops. Several examples will be shown and their mechanisms and measures against such damages will be discussed. (Tsukaguchi)

第 6 回 Recent topics in plant physiology and improvement of cereal crop production

Following an introduction to the basics of cereal crop production with emphasis on physiological and ecological perspectives, recent topics are covered with a focus on improvement of cereal crop production. (Sakamoto)

第 7 回 Environmental control in vegetable crop production

In vegetable crop production, inappropriate fertilization can cause various physiological disorder, accumulation of nitrate in products and environmental pollution. Improving of fertilization method for solving these problems will be introduced. (Murakami)

第 8 回 Occurrence of various physiological disorder in vegetable crop and its prevention techniques

- Due to global warming, the occurrence of various physiological disorder resulting from an elevation of air temperature has emerged in a wide variety of vegetables and fruits. In this section, using radish as an example, the physiological causes of disorder caused by heat stress and its prevention techniques will be explained. (Fukuoka)
- 第 9 回 Application of animal resources and its adequate control
Importance of animal products in the nutrition of people and feeding systems of livestock and poultry in Japan will be shown. Changes in the situations of animal industry in Japan will be explained and the production systems of livestock and poultry responding to the changes will be discussed. (Hirayama)
- 第 10 回 Agricultural policy and environment
The effects of agri-environmental policies, which aim to mitigate agricultural pollution and to encourage the provision of multiple functions in agriculture, will be discussed. (Sumimoto)
- 第 11 回 Artificial breeding of industrial animals utilizing natural environment
Current status of weakening of production base in industrial animals, artificial breeding effectively utilizing grass resources by symbiosis of natural environment, efficient and laborsaving reproduction using advanced technology to maintain genetic diversity in large livestock will be discussed. (Hashiyada)
- 第 12 回 Rural landscape and economy
Lectures are given on the present situations of overseas agriculture and their agri-policies affecting Japanese agriculture, the international agri-policy frame such as WTO, EPA and the issues on agriculture and economies of developing countries. The class helps to understand the global agricultural situation from the viewpoint of population and food problem and to grasp the future direction of the world agricultural policies. (Kim)
- 第 13 回 Multifaceted approach of image information in agriculture
Diversified use of the image information in agricultural sector and the environmental arena will be explained. Some examples about the technology used of the remote sensing in the production field and the image information in the plant factory for the environmental friendly agriculture will be introduced. (Okado)
- 第 14 回 Effects of global warming on fruit tree production
This lecture introduce effects global warming on fruit tree production. Current situation, possible

- cause, and countermeasure will be presented from physiological and ecological aspects. (Katayama)
- 第 15 回 Introduction to conservation genetics
An overview of the contemporary biodiversity will be shown. The reasons why genetic theory and information are crucial in management of endangered species will be discussed through illustrative examples. (Takagi)
- 〔成績評価の方法〕
The evaluation will be done based on the frequency of attendance to the lectures, the frequency and quality of questions made in the lecture and scores of the reports.
〔予習・復習に関する指示〕
〔教科書・参考書〕
The documents will be given in each lecture.
〔その他履修上の注意事項〕
The reports should be submitted after the lectures.
〔オフィスアワーの設定〕
The questions and comments are received after the lecture.
〔カリキュラムの中の位置づけ〕
〔その他〕
〔資格関係〕
〔キーワード〕

生物資源環境学特論 II (Advanced Course of Bioresources and Environmental Sciences II)

103

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 共通科目
1年
2単位 後期
月曜2限
実務経験なし
講義
一 恩 英二

〔目的〕

前世紀からの科学技術と価値観を基に短期的な経済利益を追求してきた結果、数多くの環境問題が起きている。人・生物・自然が共生・共存する持続可能な社会を構築する方法を検討するため、自然環境の特性や人との相互作用などととも、地球環境、地域環境に関する課題を科学の立場から論ずる。

〔到達目標〕

人・生物・自然が共生・共存する環境を実現するための方法について、自分の考えに基づいて議論できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

オムニバス方式で講義する。

〔授業計画〕

第 1 回 陸域生態系における土壌侵食（風食、水食）、塩類集積が人の土壌へのインパクトの結果であることを歴史的に解析し、土壌の特性に基づいた修復方法を提示して、議論する。（勝見）

第 2 回 地球温暖化に関するこれまでの知見を具体的に示し、今後の課題および解決策の例を紹介したうえ

- で、それらについて各々の見解を述べることにより討論を行う。(皆巳)
- 第 3 回 緑地環境が有する多様な機能とそれらが私たちの暮らしや経済、歴史・文化に大きく関わるグリーンインフラであることを知るとともに、自然環境と調和した持続的な緑地の利用と保全策を考える。(上野)
- 第 4 回 森林がもつさまざまな生態系サービス(水源涵養、二酸化炭素吸収、生物多様性維持)を持続可能的に利用しながら、保全する方法について考える。(北村)
- 第 5 回 食べることは、野生動物の生存、繁殖にとって重要な生活史要素である。その解析に有用な安定同位体比分析の原理と食性研究への応用例を解説するとともに、被害対策など野生動物の保護管理への適用について考える。(東出)
- 第 6 回 統合的病害虫防除の観点から、適切な農薬使用法や生物防除法について講義し、健全で持続可能な農業のあり方と、農業の周辺生態系への影響を学ぶ。(田中)
- 第 7 回 脱原発を目指すドイツのエネルギー政策の一つ、地中熱利用に着目し、その達成に向けた政府研究機関の取り組みを紹介する。これを通じて、将来を見据えたエネルギー利用のあり方について関心を高めてゆく。(百瀬)
- 第 8 回 水資源の保全および活用のあり方について、学生自らが考え、提案できることを目標とする。マイクロ水力発電をトピックとし、現状と課題について解説する。地域分散型エネルギーシステムの構築について言及する(瀧本)
- 第 9 回 農業用水等の多面的機能を整理するとともに、利用・保全管理の歴史の変遷を概観し、今日的課題とその解決に向けた動向について解説する。事例をもとに、農村生活者の視点を重視して講述する。(長野)
- 第 10 回 ほ場整備事業やコンクリート構造物の補修工事の実施により排出される二酸化炭素量「ライフサイクルCO₂(LCCO₂)」の算定事例を用いて、農業農村整備事業の実施が温室効果ガスの増減に及ぼす影響について講述する。(森)
- 第 11 回 人口減少を前提とした今日的な地域環境計画論の意義と課題:地域環境計画学で学習した事項を踏まえて、近年の農山村が直面する課題やその対応策について、実行可能性を踏まえつつ戦略的視点から論じる。(山下)
- 第 12 回 山地森林から河川、平野、海までの物質移動と生態系の相互関係を理解し、流域全体で土地利用や環境保全、地域振興などに取り組む意義を理解する。(大丸)
- 第 13 回 乾燥地域の農業生産システムに及ぼす温暖化の影響評価の事例などを紹介し、人間と自然との複雑な相互作用が存在する地域システムを対象にした環境影響の予測・評価方法について講述する。(藤原)

第 14 回 我が国の農村自然環境の特質や農業農村整備が生物の生息環境に与える影響を踏まえた上で、豊かな田園環境を形成するための農業農村整備事業における計画・設計・施工・維持管理のあり方について講述する。(一恩)

第 15 回 総合討論
人・生物・自然が共生・共存する環境作りの方法について議論する。

〔成績評価の方法〕

出席状況、授業中の質疑の状況、毎回提出するレポートの結果をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

各講義の資料を配付する。各講義の終了後に担当教員にレポートを提出すること。

〔その他履修上の注意事項〕

使用言語は英語と日本語の両方。

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目(履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

生物資源環境学特論III (Advanced Course of Bioresources and Environmental Sciences III)

104

生物資源環境学研究科(博士前期課程) > 共通科目

1年
2単位 前期
水曜2限
実務経験なし
講義
松本 健司

〔目的〕

“人”および食の視点に立って、生物および自然との共生・共存論を意識においた食品科学専攻各教員の先端的研究に関する講義を行う。内容は高度な研究内容を噛み砕いた平易なものとし他専攻よりの受講者への配慮をし、食品科学の広範な基礎知識を修得させることを目的とする。

〔到達目標〕

- (1) 先端的研究内容を理解できる
- (2) 食品科学の立場から見た共生・共存へのアプローチの仕方を説明できる

オムニバス方式で講義する。

〔授業計画・内容(概要)〕

〔授業計画〕

第 1 回 食品科学研究における動物実験 1
動物実験と疾患モデル動物について、特に糖尿病や脂質異常症など生活習慣病に関係する疾患モデル動物と動物実験を行う上での倫理上の問題について解説する。(松本)

第 2 回 食品科学研究における動物実験 2

- 動物実験を行う上で、血液生化学値などの測定するパラメーターから何が分かるかについて、論文を紹介しながら解説する。(松本)
- 第 3 回 食中毒の基礎と魚介類の安全性
食品の製造管理において、有害微生物の汚染は大きな問題となる。人類は古来より食品の有害微生物による健康被害に悩まされてきたが、科学技術の進歩により両者の関係も明らかになり、有効な対策を講じることが可能になった。それらについてグローバルな観点から概説する。(中口)
- 第 4 回 食物アレルギーの発症機構と予防対策
食品アレルギーについて、発症に関わる免疫系の細胞と液性因子の働き、および腸管免疫や経口免疫寛容などアレルギーの認識機構とその調節機構を解説する。あわせて食品中に含まれるアレルギーの検出および特定原材料表示などアレルギーの防止についても紹介する。(西本)
- 第 5 回 食品の分析化学
総合応用科学である食品科学は、様々な分野における技術的発展を取り込んできている。ここでは、食品科学に関連した先端的分析化学技術について解説する。(関口)
- 第 6 回 ナノファイバー化技術を利用した食品開発
未利用資源を有効利用する観点からナノセルロースが注目され、ナノファイバー化技術が大きく進展している。ナノファイバー化技術を利用した食品開発研究について解説する。(長野)
- 第 7 回 界面活性剤の構造と特徴および界面現象
食品製造・加工における乳化や分散操作に関連して、特に界面活性剤の構造と特徴、界面において生じる現象、界面エネルギーの定量的表現および脂質の機能性向上などの視点から講義する。(島)
- 第 8 回 多様な微生物由来分子の機能～分子レベルで見た微生物の遺伝子・タンパク質の世界
微生物の遺伝子・タンパク質に関する先端的知見を資料を交えながら紹介し、将来の食品・工業・医療分野の発展に直結するバイオ技術がいかに進展しているかを、その歴史を交えながら講義する。(小柳)
- 第 9 回 電磁波と食品調理
食品の加熱調理は、美味しく、安全な加工食品を製造する上で、最も重要な技術の一つである。食品調理に使われている電磁波には数種類の波長帯があり、それぞれの波長帯により振動する加熱対象が異なる。本講義では誘導加熱、誘電加熱、マイクロ波加熱、赤外線加熱について周波数横断的に解説する。(藤田)
- 第 10 回 腸の機能と私たちの健康について
消化管は単なる消化・吸収器官に留まらず、ホルモン分泌や免疫応答など、実に多彩な機能を秘めていることが明らかとなりつつある。本講義では、消化管の異常が全身性にどのような影響を及ぼすのかについて詳述する。さらに食品を用いた予防についても議論する。(東村)

- 第 11 回 食の発達と改良
日本人の食は進化しているのでしょうか？それとも・・・遺伝子操作による作物生産の現状を世界規模で捉え、日本人の食生活の変遷と抱える未来問題について概説します。(吉城)
- 第 12 回 機能性食品とサプリメント
機能性食品やサプリメント開発の実際について、最近出版された論文や総説を中心に解説する。また、これらの食品を利用する補完代替医療の現状についても、関連論文の紹介を通し理解を深める。(小関)
- 第 13 回 加工・業務用野菜の動向と特徴
単身・共稼ぎ・高齢者世帯の増加等に伴い、食の簡便化志向が強まっており、こうした動きは、加工食品や外食・中食需要を増加させる。本講義では、加工・業務用野菜の動向と特徴を概観する。(小林)
- 第 14 回 糖質科学
生物のエネルギー源として糖質は重要な物質の一つである。様々な糖質(多糖類、オリゴ糖および単糖)の性質およびその分解や合成に関連する多種多様な酵素について概説する。(本多)
- 第 15 回 核磁気共鳴分光法の生命科学への応用
核磁気共鳴分光法(NMR)は化学、生物学、物理学、医学など多くの分野で利用されている測定手法である。本講義では、生体分子の立体構造・ダイナミクス、バイオマス、腸内環境など生命科学に関連の深い応用例について最先端の研究を紹介しつつ平易に解説する。(小椋)

〔成績評価の方法〕

受講態度(20%)、各講義終了後にレポート提出や試験等を行い、その結果(80%)をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

配布資料

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

何時でも可能

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目(履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

生物資源環境学研究科（博士前期課程）＞ 共通科目
1年
2単位 後期
水曜2限
実務経験なし
講義
小林 高範

【目的】

本講義は、生物資源環境学研究科の基本理念である「人・生物・自然の共生・共存」について、応用生命科学専攻（生物資源工学研究所）の教員（教授、准教授、講師）が自らの専門分野との関係や位置づけから講義する。さらに教員自らの研究成果やその社会的意義について概説するとともに、教員各自の共生・共存論を展開するものである。また、応用生命科学関係の研究成果を社会に適用する際の環境や社会的倫理を含めた規範についても講義する。

【到達目標】

- (1) 応用生命科学の分野に関する幅広い知識を身に付けることにより、それらを説明することができる。
- (2) 応用生命科学の分野における高度で専門的な知識や知見を得ることにより、それらを説明することができる。
- (3) 研究と社会の繋がりを理解することにより、サイエンスに対する興味を深めることができる。

【授業計画・内容（概要）】

オムニバス形式で講義する。原則的には英語による講義。

【授業計画】

- 第 1 回 第 1 回 食糧生産における人と自然環境の関係
(1) (小林)
人類の生存基盤である食糧生産における植物の役割について考察し、バイオテクノロジーによる新たな機能性を備えた植物の作出例として、低カドミウム米について紹介する。
- 第 2 回 第 2 回 食糧生産における人と自然環境の関係
(2) (小林)
前回到引き続き、バイオテクノロジーによる新たな機能性を備えた植物の作出例として、鉄欠乏耐性イネについて紹介する。
- 第 3 回 植物の遺伝子操作と環境への影響 (森)
遺伝子操作により作出した植物を実用化する場合に、これら植物の環境への影響評価は不可欠である。遺伝子組換え植物の環境評価法について論じる。さらに、分子農業による次世代農業ワクチン生産植物のような高付加価値植物の作出が、遺伝子工学により可能になり、分子農業が生まれた。分子農業の成り立ちと、産業に及ぼす影響を論じる。
- 第 4 回 植物の進化と分子機構 (竹村)
農業は植物を栽培化することによって始まり発展した。栽培化における植物の進化を遺伝子という観点から解説する。

- 第 5 回 植物成長の基礎概念と分子基盤 (宮島)
農作物の安定的な生産のためには、その成長の仕組みを理解し、それを最大化する技術を構築することが必須である。本講義においては、植物の成長の仕組みや特色について解説すると共に、それを支える分子機構についての知見を紹介する。
- 第 6 回 植物の力を利用した循環型エネルギーの創出 (中谷内)
遺伝子組換えとゲノム編集を利用してバイオエタノール生産に適した植物を作出する方法を紹介する。
- 第 7 回 植物細胞工学と人・環境との係わり (大谷)
植物バイオテクノロジーが人の生活や環境問題に対して果たしている役割を最新の研究例を交えて紹介する。
- 第 8 回 環境変化と植物育種 (濱田)
環境変化に対する植物の脂質代謝の役割について解説し、その機構を利用した植物育種に関する事例を取り上げる。
- 第 9 回 微生物によるものづくり (南)
微生物は、食品生産や工業生産の上で、重要な役割を果たしている。微生物・酵素による物質生産技術開発研究の最新の知見を紹介する。
- 第 10 回 システムとしての微生物とその応用 (中川)
微生物は生きるために様々な洗練されたシステムを有している。本講義では人知を超えたシステムを紹介し、その応用事例について概説する。
- 第 11 回 微生物を利用した機能性食品の開発 (松崎)
微生物による発酵食品の健康増進効果は古来より体感されているが、その分子レベルでの立証が可能となったのは近年になってからである。様々な微生物の生産する機能性成分の同定および食品分野や医薬分野への利用について解説する。
- 第 12 回 微生物を利用したエネルギー生産技術 (馬場)
おもに農業廃棄物を原料としたバイオエネルギー生産技術を紹介する。この技術開発を進めるうえで、用いられる研究手法 (メタゲノム解析, メタトランスクリプトーム解析) についてもあわせて解説する。
- 第 13 回 持続可能な社会を展望する (楠部)
人間活動の量的拡大と質的多様化がもたらす自然環境・資源循環への影響を論じるとともに、技術開発がもたらす影響や自然共生のあり方について持続可能な社会とは何かという点から考える。
- 第 14 回 ゲノム編集という魔法の杖 1 (河井)
ゲノム編集技術Crispr/Cas9は微生物の自然免疫研究から生まれた。1回目はゲノム編集技術Crispr/Cas9の発見の経緯、原理、背景を原著論文を基に解説する。
- 第 15 回 ゲノム編集という魔法の杖 2 (河井)
2回目はゲノム編集の酵母細胞への応用、哺乳類細胞への塩基編集やprime editingを原著論文を基に解説する。CRISPR-Cas3や葉緑体ゲノム編集にも触れる。

〔成績評価の方法〕

受講状況と授業への積極性（25%）、及びレポート試験の結果（75%）をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

教材の補助として、配布した資料を使用する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

各授業の後、または 随時：ただし、教員のアポを取ること

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

（関連ホームページ）http://www.ishikawa-pu.ac.jp/research/research_institute/

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

生物資源環境地域ビジネス論(On Regional Business of Bioresources and Environment) 2023年度以降
生物資源環境地域ビジネス論Ⅰ (On Regional Business of Bioresources and EnvironmentⅠ) 2022年度以前
生物資源環境地域ビジネス論Ⅱ (On Regional Business of Bioresources and EnvironmentⅡ) 2022年度以前

106

生物資源環境学研究科（博士前期課程）＞ 共通科目
1年 2年
2単位 今年度前期（隔年）
水曜 4限
実務経験なし
講義
住本 雅洋 山下 良平 松本 健司 森 正之

〔目的〕

近年、わが国は、経済のグローバル化の一方で、人口減少に直面している。このような経済環境の下、地方に人が住み続けて豊かな環境を継承・発展させていく上で、その地方に特有の地域資源を持続可能な方法で有効に活用することが重要であり、その基盤となる生物資源環境に関わる産業が重要である。ここでは、生物資源環境に関する課題や、生物資源環境学を踏まえて創出された新しい科学技術と知に基づいてビジネスを展開するにあたって基礎となる知識を講義するとともに、学生自らがビジネスモデルについて考える課題探求型の授業を行う。

〔到達目標〕

- ① 生物資源環境に関わるビジネスについて理解する。
- ② 農村社会・農業経済・ビジネスモデルの変遷、地域ビジネスの経済・経営をレビューし、マーケティング、知的財産・特許、流通などの基礎的な知識を修得する。
- ③ それらの理解に基づき、既往研究のレビューなども踏まえて、自ら課題を設定して独自に分析を行い、オリジナルな提案ができる。

〔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 食料消費行動の考え方
消費者の食料消費行動に影響する要因等について説明する。
- 第 3 回 地域とビジネス
ビジネスによる地域経済への波及効果などについて説明する。
- 第 4 回 地域資源の保全
環境資源や文化資源の適切な利用と保全を踏まえたビジネス志向について説明する。
- 第 5 回 マーケティング手法
マーケティングミックスの中の4P理論、4C理論など、いくつかのマーケティング・リサーチ手法について説明する。
- 第 6 回 知的財産権
独自技術は技術系ビジネスを支える背骨であり、知的財産権またはノウハウにより保護されねばならない。本講義では、知的財産権またはノウハウの位置づけ、価値評価、マネジメントについての基礎を講義する。特に、知的財産のなかで独自技術を活用したビジネス化に重要な役割を持つ特許について、特許出願の方法、特許権の取得及び活用を学ぶ。
- 第 7 回 バイオテクノロジー・ビジネス
ライフサイエンスの発展に伴い進歩してきたバイオテクノロジー・ビジネスを科学的知見の実用化という観点で解説する。また、産学連携、ベンチャー企業、及びバイオ産業の問題点と将来などについて議論する。
- 第 8 回 ブランド化戦略
地域ビジネスを継続的に運営していくためにはブランド力を付けることが重要となる。そこで生物資源の分野でブランド化に成功している事例を取り上げながら、ブランド化戦略について学習する。
- 第 9 回 食分野のビジネス展開
石川県の食品産業の構造と課題および産業界が要望する技術開発方向について述べ、北陸地域、日本および海外と対比する形で食分野のビジネス展開を論述する。
- 第 10 回 ケーススタディーの報告(1)
自らが課題を設定してビジネスモデルを報告し、それに対して、グループディスカッションを行う。
- 第 11 回 ケーススタディーの報告(2)
自らが課題を設定してビジネスモデルを報告し、それに対して、グループディスカッションを行う。
- 第 12 回 ケーススタディーの報告(3)
自らが課題を設定してビジネスモデルを報告し、それに対して、グループディスカッションを行う。
- 第 13 回 ケーススタディーの報告(4)

自らが課題を設定してビジネスモデルを報告し、それに対して、グループディスカッションを行う。

第 14 回 ケーススタディーの報告(5)
自らが課題を設定してビジネスモデルを報告し、それに対して、グループディスカッションを行う。

第 15 回 ケーススタディーの報告(6)
自らが課題を設定してビジネスモデルを報告し、それに対して、グループディスカッションを行う。

〔成績評価の方法〕

受講状況、授業中の質疑の状況、ケーススタディーの報告とレポートをもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

使用しない（適宜、資料を配付します）。

〔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〕

各自の専門的な知識を活かした分析や最新の情報を積極的に取り入れた分析を踏まえた報告や提案に期待する。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

Advanced Course of Food Science

107

生物資源環境学研究科（博士前期課程）＞ 共通科目
1年
2単位 前期集中
実務経験なし
講義
食品科学研究領域教員

〔目的〕

From the standpoint of the relationship between human and foods, the staffs of the Division of Food Science will lecture on the front-line research topics based on the principles of symbiosis and coexistence of nature and living organisms. The main objective of the class is to obtain the wide-range basic knowledge of food science, learning plain and simple contents provided by the lecturers that are enough understandable also for the students from other divisions.

〔到達目標〕

(1) Getting sufficient understanding of the research topics presented by each lecture.

(2) Successfully giving the comprehensive explanation for the proper way achieving symbiosis and coexistence of the nature and living organisms from the viewpoints of food science.

*Instructor will change for every class.

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第 1 回 Animal experiments for the food science researches-1

A variety of animal models of human diseases are used in the food science researches. In this session, I explain animal experiments used for food science researches including the importance of their ethical issues. (Matsumoto)

第 2 回 Animal experiments for the food science researches-2

In animal experiments for the food science researches, many parameters, such as blood chemistry, are investigated to elucidate the functionalities of food constituents. In this session, I introduce some academic papers and explain what we can found from measured parameters. (Matsumoto)

第 3 回 Food Poisoning and Seafood Safety

The contamination by pathogens for foods is important issue in the food manufacture. We became able to analyze the relationship between the food and pathogens by advanced scientific technology. These will be outlined from a global perspective. (Nakaguchi)

第 4 回 Food allergy : Mechanism of immune system and preventive measures

This section deals with the basic regulation of immune function (immune cells, cytokines, mucosal immunity, and immune tolerance) via the food allergy. It also introduces latest allergy study and some allergy prevention methods. (Nishimoto)

第 5 回 Chemical analysis of food

Advanced techniques of food quality analysis: This lecture will pick up some MS technologies and expound their principles. (Sekiguchi)

第 6 回 Food development using nanofiber technology

Nanocellulose is attractive in terms of effective utilization of unused resources, and nanofiber technology has been advanced. This lecture will explain the research on food development using nanofiber technology. (Nagano)

第 7 回 Structures and characteristics of surfactants and interfacial phenomena

Structure and characteristics of surfactants, properties of surface activity, phenomena occurred at an interface of a surfactant solution, quantitative explanation of surface energy, and development of functionality of lipids are lectured, related with food manufacturing and processing. (Shima)

第 8 回 Diverse functions of microbial genes and proteins

Topics on the most-advanced knowledge of microbial genes and proteins will be introduced in this class, to better understand the recent

- biotechnological progress promising the future development of the technologies in food, industrial, and medical fields. (Koyanagi)
- 第 9 回 Electromagnetic Radiation and Food Cooking
Food heating and cooking is one of the most important technologies for producing delicious and safe processed foods. There are several different wavelength bands of electromagnetic waves used in food cooking, and each wavelength band has a different heating target. In this lecture, induction heating, dielectric heating, microwave heating, and infrared heating will be explained. (Fujita)
- 第 10 回 Function of the intestines and our health
Not only it functions as a simple digestive and absorptive organ, but also the gastrointestinal tract has hormone secretion and the immunomodulation function. This chapter introduces the relationship between gastrointestinal disorder and several diseases to student taking this course. Further, this chapter also introduces the preventive strategy of gastrointestinal disorders using food. (Higashimura)
- 第 11 回 Food development and improvement
Is the dietary culture in Japan evolving? Or ... This lecture summarizes the crops production by the gene manipulation in a global scale. I also mention the future problem of dietary habit in Japan. (Yoshiki)
- 第 12 回 Functional foods and dietary supplements
It is explained about the development of a functional food and a supplement by the latest manuscript and review. In addition, it is also learned about the use of these foods including supplement as alternative and complementary medicine through the information. (Koseki)
- 第 13 回 Trends and characteristics of vegetables for processing and food service uses
As the number of households comprising single, double income, and senior citizens continues to rise dramatically in Japan, the trend towards convenience with regard to food is increasingly prevalent. These movements will increase the demand for processed foods and eating-out/ ready-to-eat meals. In this lecture, I explain the trends and characteristics of vegetables for processing and food service uses. (Kobayashi)
- 第 14 回 Carbohydrates
Carbohydrate is one of the important substances for energy source of various organisms. In this lecture, I describe that properties of various carbohydrates (polysaccharides, oligosaccharides, and monosaccharides) and carbohydrate acting enzymes. (Honda)

- 第 15 回 Application of Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy to Life Science
Nuclear magnetic resonance (NMR) is an analytical method, which is utilized in chemistry, biology, physics, and medicine. This lecture focuses on the applications of NMR for life sciences, especially three dimensional structures and dynamics of biomolecules, biomass, and enteral environment, and the selected research papers are discussed. (Ogura)

〔成績評価の方法〕

Grades for the course will be based on learning attitude (20%), examination or submission of report at each class (80%).

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

Handouts prepared for each class

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

Anytime upon request

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

生産科学特別講義 I (Special Lecture on Bioproduction Science I)

200

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 生産科学専攻
1年
1単位 次年度前期 (隔年)
実務経験なし
講義

関根 政実 高木 宏樹 弘中 満太郎 高原 浩之
村上 賢治 坂本 知昭 塚口 直史 今村 智弘

〔目的〕

植物基礎研究領域、植物生産研究領域における最新の理論的、実験的研究や技術開発の動向ならびに新しい実験手法について論述する。当該領域の研究技術の最前線、将来展望を把握することで、独創的研究への足がかりとする。

〔到達目標〕

1 植物生産および植物基礎研究領域の最近の知見について分子生物学的に説明することができる。

2 植物生産および植物基礎研究領域の最新の論理的、実験的研究や新しい実験手法について説明することができる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

当該研究、技術開発を行うこととなった発想、社会的背景、将来への展望・波及効果などを含め、講義は、各担当教員が専門とする分野について概説、担当の教員がコーディネートした外部の第一線で活躍する研究者や民間の技術者の集中的講義、担当教員・外部講師・学生間の質疑応答で構成する。

〔授業計画〕

第 1 回 植物基礎研究領域（高木宏樹、弘中満太郎、関根政実、高原浩之）

物質生産の基盤となる植物体（作物体）は、発芽・栄養生長・生殖生長の各段階においてそれぞれ必要とする器官を順次形成することで形作られる。また、圃場において植物（作物）が生長する過程では植物病原菌や昆虫など、さまざまな生物種との相互作用が考えられる。本講義では、植物の形態形成と生物間相互作用を主に分子生物学的視点から取りあげ、以下の点を中心に論述する。生殖生長期を中心とした形態形成の分子遺伝学的メカニズムおよび従来の交雑育種や分子育種など育種に関する最新の知見。植物病原菌に対する植物の生体防御機構。植物の栄養生長における基本的な体づくりや器官形成を主とした分子生物学的・分子遺伝学的解析による最新の知見。

第 2 回 植物生産研究領域（村上賢治、坂本知昭、今村智弘、塚口直史）

果実あるいは米粒中への光合成物質の転流が、集積する部位あるいは植物全体の温度に影響される事例を挙げながら説明する。ブドウでは数種の植物ホルモン処理による果皮色の質的変異について口述する。イネでは植物ホルモン処理による葉身角度と収量との関係を、さらに栽培温度と白未熟粒発生との関係について論述する。

〔成績評価の方法〕

受講状況、授業中の質疑の状況、レポート、試験の結果をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

各講義ユニットで配布する資料。

〔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〕

生産科学特別講義 II (Special Lecture on Bioproduction Science II)

201

生物資源環境学研究所（博士前期課程） > 生産科学専攻
1年 2年
1単位 今年度前期集中（隔年）
実務経験あり
講義

橋谷田 豊 住本 雅洋 金 成学 大角 雅晴 平
山 琢二 浅野 桂吾

〔目的〕

資源管理及び動物生産における最新の研究や技術開発、社会・経済・技術問題とその解決の可能性について、講義、演習、実習を行う。「生物と自然と人間の共生・共存の理」

の視点から、管理資源と動物生産での研究・技術の最前線を把握し、独創性の根底を磨く。

〔到達目標〕

1) 招聘者と教員で行う講義・演習を基本に、担当教員、履修学生と招聘者によるゼミ形式で、農業生産システム、農業経済と経営、動物生産における研究・技術の最前線を把握する。

2) 調査・研究・技術開発の問題点と発展方向を学際的に論じることができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

資源管理（農業生産システム、農業経済と経営）及び動物生産の現在の諸問題について、その研究・調査・技術開発の最先端を外部の第一線で活躍する研究者や技術者を招聘して講義・演習を行う。この講義は集中的な講義・演習とする。招聘する研究者は下記の分野から選択する。選ばれた分野の招聘者は、他の分野の諸問題も視野に入れて講義・演習を行う。

〔授業計画〕

第 1 回 生産システム学分野（大角雅晴）

精密農業、植物工場、農業用ロボットなど、新しい農業生産システムや農業機械、それらを可能とする新しいセンシングシステムに関する研究分野を対象とする。

第 2 回 生物資源経済学分野（金 成学、住本雅洋）

農林漁業、食糧需要、農業政策、農業経営に関する市場資源と非市場資源の利用の経済分析。

第 3 回 動物生産学分野（橋谷田豊、平山琢二、浅野桂吾）

飼料資源開発、飼料イネの家畜への給与技術、中山間地の耕作放棄地・山間を活用した放牧での牛の栄養、アニマルウェルフェア、牛の暑熱対策、家畜の育種改良方法、先端的な発生工学技術、現在の家畜生産関連の研究課題。

〔成績評価の方法〕

受講状況を30%、レポート70%を評価の主な柱とする。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

講義によっては資料を配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

講義後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：担当には、これまでに各関係の公的機関や民間会社において、調査研究、技術開発および技術者養成に携わってきた教員を含む場合がある。これら実務経験で得られた知見や技術の実際を講義に取り入れて学生の理解醸成に活かす。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

農林漁業、食糧需要、農業政策、農業経営、経済分析、精密農業、植物工場、農業用ロボット、センシング、家畜生産、飼料資源開発、耕作放棄地活用、中山間地放牧、栄養、アニマルウェルフェア、暑熱対策、育種改良、発生工学

植物分子機能学特論 (Advanced Course of
Molecular Plant Function)

202

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 生産科学専攻
1年 2年
2単位 次年度前期 (隔年)
実務経験なし

講義
関根 政実 弘中 満太郎 高原 浩之 高木 宏樹

【目的】

本講義では、植物の形態形成および植物と病原微生物や昆虫との相互作用について、分子および遺伝子の知見を踏まえて理解することを学習目標とする。

【到達目標】

- (1) 植物の胚発生、分裂組織の分化と維持、茎葉形成に関する分子生物学・分子遺伝学的知見を理解して説明できる。
- (2) 植物における遺伝解析技術および育種技術について理解して説明できる。
- (3) 昆虫が寄主植物を選択するメカニズムおよび植物に及ぼす影響を理解し、昆虫と植物の相互作用について説明できる。
- (4) 植物病の原因となる病原体の感染機構とそれに対する植物の抵抗性のメカニズムについて、その現象を分子モデルと併せて説明できる。

【授業計画・内容 (概要)】

4人の教員によるオムニバス方式で講義などを行う。

【授業計画】

- 第 1 回 植物の細胞分裂の制御機構に関する分子生物学 (関根)
植物の細胞分裂制御に関する最近の論文を紹介し、その分子機構を概説する。
- 第 2 回 胚発生の分子遺伝学的知見 (関根)
主にシロイヌナズナを用いて得られた胚発生に関する最近の分子遺伝学的な知見を論ずる。
- 第 3 回 分裂組織の分化と維持機構 (関根)
植物では胚発生以降、主に茎頂と根端の分裂組織で細胞分裂が起こり、形態形成が進行する。分裂組織の分化と維持は植物の形態形成に非常に重要で、その最近の知見についてまとめる。
- 第 4 回 茎葉の形成に関する分子生物学・遺伝学的研究の動向 (高木)
植物の地上部の形態形成に重要な役割を担う茎葉の形成に関する分子生物学・遺伝学的知見を論ずる。
- 第 5 回 品種間の交配と遺伝的分離 (高木)
品種間の交配によって得られた分離集団の遺伝的分離について概説する。
- 第 6 回 遺伝解析の実験手法 (高木)
遺伝解析に用いる実験手法についての基本的な技術を概説する。
- 第 7 回 自家不和合の分子機構 (高木)
自家不和合性に関する分子メカニズムについて概説する。

- 第 8 回 形質転換による育種 (高木)
形質転換技術について基本的な技術および形質転換技術を用いた実際の育種について概説する。
- 第 9 回 植食性昆虫の寄主選択 (弘中)
植物を食べる昆虫がどのようなものか、その特徴と寄主植物の選択様式について説明する。
- 第 10 回 植食性昆虫による植物の食害 (弘中)
昆虫の口器および栄養生理を理解し、植食性昆虫の摂食による植物への影響を理解する。
- 第 11 回 植食性昆虫に対する植物の防御形質 (弘中)
植物が獲得した植食者に対する防御形質と、それに対する昆虫の対抗戦略について論ずる。
- 第 12 回 植物・昆虫間相互作用と情報伝達 (弘中)
植物と昆虫の複雑な相互作用を俯瞰し、その双方向の情報伝達様式についてまとめる。
- 第 13 回 アブラナ科植物炭疽病菌の宿主感染戦略について (高原)
植物の病原体に対する抵抗性について分子学的側面から解説することで、特に病原体の認識から始まる抵抗性発動メカニズムについて理解する。
- 第 14 回 病原微生物から分泌される病原性タンパク因子 (エファクター) の機能について (高原)
植物の発動する抵抗性 (植物免疫) を打ち破る病原菌の感染戦略について解説するとともに、微生物の病原性の獲得・進化について理解を深める。
- 第 15 回 植物が持つ先天性免疫および病原体の攻撃によって発動される免疫機構について (高原)
植物が発揮する免疫機構にはどのようなものがあるか、学生本人が調べてきたものをプレゼン形式で紹介し、解説を交えたディスカッションを行う。

【成績評価の方法】

授業中の質疑の状況、レポート、試験の結果 (各担当教員ごとに行う) をもとに成績評価を行う。

【予習・復習に関する指示】

【教科書・参考書】

資料などを配布する。

【その他履修上の注意事項】

【オフィスアワーの設定】

授業時間以外でも、質問は随時受け付ける。

【カリキュラムの中の位置づけ】

【その他】

【資格関係】

教職課程関連科目 (履修の手引き別表参照)

【キーワード】

植物生産機能調節論 (Regulation in bioproduction)

203

生物資源環境学専攻 (博士前期課程) > 生産科学専攻
1年 2年
2単位 次年度後期 (隔年)
実務経験なし
講義

村上 賢治 福岡 信之 坂本 知昭 塚口 直史 今村 智弘 高居 恵愛

〔目的〕

植物はその特徴を種々の条件下で多様に発現する。本論では作物および園芸植物から高品質でより多くの生産物を得ることを目的として、これら植物の持つ機能を栽培環境との関係から詳細に解析し、その機能を最大限に発揮させるための新しい栽培技術の開発について述べる。特に北陸地域の夏季の多日照高温、秋から春季の寡日照低温における植物機能の発現のしかたと技術開発、さらには気象予測に基づく植物成長制御についても論述する。

〔到達目標〕

- (1) 植物の持つ機能を最大限に発揮し、より高品質で多くの生産物を得るための栽培技術開発について説明できる。
- (2) 栽培環境、特に北陸地域の夏季の多日照高温、秋から春季の寡日照低温における植物機能の発現のしかたと栽培技術開発について説明できる。
- (3) 気象予測に基づく植物成長制御について説明できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 作物生産における光合成
作物生産における光合成の役割について概説し、光合成能力を高めるための試みや、人工光合成の実現に向けた最近の研究成果について紹介する。(坂本)
- 第 2 回 作物生産への植物生長調節物質の利用
作物生産に利用されている植物生長調節物質について、その機能と作用メカニズムについて概説するほか、将来的に実用化が期待できる植物生長調節物質について紹介する。(坂本)
- 第 3 回 各種ストレスに対する作物の生理的応答
高温、低温、乾燥、塩などの各種ストレスに対する作物の生理的応答について概説し、ストレス耐性を付与するための取り組みについて紹介する。(坂本)
- 第 4 回 気候変動による収量や品質低下の発生機構
気候変動による農作物の収量や品質低下の例を示し、その発生機構を解説する。(塚口)
- 第 5 回 気候変動による作物生産への被害に対する方策
収量や品質に対する気候変動による作物生産への被害が、栽培技術の開発や新品種の育成により克服された例を紹介し、現在および将来の問題に対する方策を議論する。(塚口)
- 第 6 回 各種野菜の生態的特性と作型

各種野菜の生態的特性についての理解を深め、生態的特性と環境制御に基づく作型の多様化が野菜の安定・継続的供給に大きな役割を果たしてきたことを解説する。(村上)

- 第 7 回 野菜生産における環境制御
野菜生産における環境制御による新しい作型開発について解説する。(村上)
- 第 8 回 植物工場での野菜生産
植物工場での野菜生産について解説する。(村上)
- 第 9 回 植物の開花制御機構
植物の開花を誘導する外的要因 (環境) および内的要因について詳細に解説する。(今村)
- 第 10 回 園芸花卉の開花制御技術
園芸花卉栽培において、開花誘導要因を利用した開花調節技術を解説する。(今村)
- 第 11 回 植物機能調節技術の意義とその実用性
生産現場で行われている実際の植物機能調節技術を果菜類スイカを事例に紹介し、作物生産にとっての機能調節技術の意義やその必要性の理解を深める。(福岡)
- 第 12 回 新たな植物生育制御技術の開発
園芸作物は品質や価格の産地間競争に常に曝されている。本節では、この産地間競争から脱却するため今後生産現場に求められる新たな発想にもとづく植物の生育制御技術開発の必要性を論ずる。(福岡)
- 第 13 回 植物生産機能調節技術に関する研究事例
実際の生産現場で求められる利用可能な植物生産機能調節技術とは何か。キンジソウでの研究事例を紹介し、出口を見据えた植物機能調節研究の必要性を論ずる。(福岡)
- 第 14 回 新しいブドウ栽培技術の開発
現在のブドウ産地は、高齢化・兼業化や品種ニーズの変化、輸入自由化、農薬や化学肥料の多用による環境問題など、新たな課題に直面している。熟練の専業農家に加え、高齢者や女性、さらに新規就農者の高品質果実の安定多収への要望に応えるとともに、安全で環境に優しい、新しいブドウ栽培技術の開発について講義する。(高居)
- 第 15 回 分子生物学技術の果樹育種への応用
日本の果樹育種技術の到達点と、新品種が果たす役割について講じる。特に、近年の分子生物学技術の果樹育種への応用について重点的に講義する。(高居)

〔成績評価の方法〕

受講状況20%、授業中の質疑状況+レポートまたは試験の点数80%を目安とする

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

特に指定せず回ごとにプリントを配布する

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

質問などは随時受け付けますがメール等なるべく事前に連絡してください

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

Regulation in bio-production

203

生物資源環境学研究科（博士前期課程）＞生産科学専攻
1年
2単位 次年度後期（隔年）
実務経験なし

講義
村上 賢治 福岡 信之 坂本 知昭 塚口 直史 今
村 智弘 高居 恵愛

〔目的〕

Plants express its characteristics in various way under various conditions. In this lecture, the expression of plant function in relation to cultural environment is analyzed in detail from the viewpoint of improving yields and quality in crops and horticultural crops, and the development of new cultivation technique for maximizing the expression of plant function will be described. Especially, plant functional responses and the development of cultivation technique under high temperature and high light in summer and low temperature and low light in autumn to spring of Hokuriku area will be discussed. Furthermore, the control of plant growth based on weather prediction will be introduced.

〔到達目標〕

(1) The development of new cultivation technique for maximizing the expression of plant function and for improving yield and quality can be explained.

(2) The relationship between the development of new cultivation technique and plant responses to cultural condition can be explained. Especially, the effects of high temperature and high light in summer and low temperature and low light in autumn to spring of Hokuriku area can be explained.

(3) The control of plant growth based on weather prediction can be explained.

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第 1 回 Improvement of photosynthetic ability in crop production
Following an introduction to the basics of photosynthesis, recent topics are covered with a focus on improvement of photosynthetic ability in crop production. (Sakamoto)

第 2 回 Plant growth regulators
Following an introduction to the basics of plant growth regulators, recent topics are covered with a focus on the possibility to improve crop production. (Sakamoto)

第 3 回 Improvement of stress tolerance in cereal crop production

Following an introduction to the stress responses of cereal crops, recent topics are covered with a focus on improvement of stress tolerance in cereal crop production. (Sakamoto)

第 4 回 Deterioration of crop yield and quality due to climate change

Examples of deterioration of crop yield and quality due to climate change will be shown and their mechanisms will be explained. (Tsukaguchi)

第 5 回 Overcoming damage on crop production due to climate change

Damages on crop production due to climate change have been overcome through development of cultivation techniques and breeding new cultivars. Examples will be shown and measures against current and future problems will be discussed. (Tsukaguchi)

第 6 回 Eco-physiology in various vegetables

Understandings of eco-physiology in various vegetables will be developed. It will be explained that the divergence of cropping type based on eco-physiology and environmental control plays an important role in stable and continuous supply of vegetables. (Murakami)

第 7 回 Developing of new cropping type of vegetables

Developing of new cropping type of vegetables by means of the selection of growth area or environmental control will be explained. (Murakami)

第 8 回 Plant factory

This lecture deals with vegetable production in plant factory. (Murakami)

第 9 回 Flowering Control Mechanisms in Plants

The external (environmental) and internal factors that induce flowering in plants will be introduced. (Imamura)

第 10 回 Flowering control technology in floriculture

Flowering regulation techniques using floral inducing factors in horticultural flowering plants will be introduced and explained. (Imamura)

第 11 回 Plant regulation techniques for watermelon cultivation

Using various plant regulation techniques for watermelon cultivation, the necessity and meaning of plant regulation in the field will be explained. (Fukuoka)

第 12 回 Developing an unprecedented technique of plant regulation

To avoid an intense price competition for horticulture crop, we need to enhance our product's quality from a new point of view. This section will be discussed the need to develop an unprecedented

technique of plant regulation to survive in the global competition. (Fukuoka)

第 13 回 Available technology of plant regulation required in the field

What is available technology of plant regulation required in the field? This section will be introduced the case studies on G. bicolor plant and will be discussed the need to develop plant regulation technology that covers the phases from basic research to applications. (Fukuoka)

第 14 回 Developing of new techniques for viticulture

There are many problems and subjects, such as development of aging, increase of part-time farmers, changes of needs, and liberalization of imports, heavy use of agricultural chemical and chemical fertilizers in current grape production in Japan. Developing of new techniques for viticulture that not only specialist but also the aged, women and new farmers can use to produce high quality fruits, and be safe and gentle to the environment will be introduced. (Takai)

第 15 回 Application of biotechnology in fruit breeding

Current status and development of fruit tree research in Japan, the importance of developing new varieties, especially the recent trend in application of biotechnology in fruit breeding will be lectured. (Takai)

〔成績評価の方法〕

The evaluation will be done based on the frequency of attendance to the lectures (20%), the frequency and quality of questions made in the lecture and scores of the reports (80%).

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

The documents will be given in each lecture.

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

The questions and comments are received after the lecture.

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

動物資源特論 (Special lecture on animal resources)

204

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 生産科学専攻
1年 2年
2単位 今年度後期 (隔年)
水曜 3限
実務経験あり
講義

橋谷田 豊 平山 琢二 浅野 桂吾

〔目的〕

本講義では自然と共生した動物生産体系を確立するために、里山等自然環境を活用した動物生産を行うための考え方を学び、可能性を議論する。アニマルウェルフェアやストレスの観点からの動物行動の解明、生産への影響とそれを踏まえた動物管理について論述する。また、近年の繁殖新技術を活用した産業動物の育種改良の実際、生殖補助技術への応用とその問題点などを論じる。さらに、動物生産のなかでも社会的問題となっている飼料添加物の利用や集約的家畜生産について議論する。

〔到達目標〕

1. 動物管理におけるアニマルウェルフェアの重要性について議論できる。
2. 動物の生殖技術および集約的な畜産物生産について議論できる。
3. 自然と共生した動物生産について議論できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

オムニバス方式で講義する。

担当者 第1回～第5回：平山 (動物管理学)、第6回～第10回：橋谷田 (動物繁殖学)、第11回～第15回：浅野 (動物栄養学)

〔授業計画〕

第 1 回 アニマルウェルフェア

家畜から展示動物まで広くアニマルウェルフェアの現状と課題について議論する。

第 2 回 動物のストレス

動物の受ける様々なストレスについて、その生理的作用機序や行動発出まで広く講義する。

第 3 回 動物の行動

動物の行動から、その意味について広く議論する。

第 4 回 動物管理とITC

動物管理におけるITC導入の現状と課題について広く議論する。

第 5 回 動物管理と環境保全

動物管理をとりまく環境保全について広く議論する。

第 6 回 産業動物の育種改良の実際

動物性たんぱく源であり、食卓に潤いをもたらす食肉、乳製品を恒常的に供給するウシやブタの経済形質の高度化と増殖方法について学ぶとともに問題点についても議論する。

第 7 回 畜産物生産の実際 (I)

- 家畜および畜産物の生産現場で抱える課題を学び、それらへの対応等について議論する。
- 第 8 回 畜産物生産の実際 (Ⅱ)
家畜および畜産物の生産現場で抱える課題を学び、それらへの対応等について議論する。
- 第 9 回 発生工学の生殖補助技術への応用
ヒトでは生殖補助技術により誕生する子供の率が向上している。家畜においても生産性の向上のため、生殖補助技術が行われつつある。その現状を紹介し、将来の展望について討議する。
- 第 10 回 繁殖新技术を用いた動物生産
体細胞クローン牛は、肉や牛乳は通常のウシのものとは変わらないと認められたにもかかわらず、生産は行われていない。クローン等の先端技術による動物作出の意義や将来性について議論する。
- 第 11 回 家畜飼料の生産と利用
飼料需給をめぐる情勢と自給飼料の生産について学び、問題点を議論する。
- 第 12 回 エコフィード
未利用資源の飼料化技術とエコフィード生産・利用の実際を講義する。
- 第 13 回 地域資源活用型の畜産
里山等の地域資源を活用した畜産の取り組みについて学び、地域振興と畜産のあり方について議論する。
- 第 14 回 草地畜産
草地畜産の現状や放牧をはじめとする草地活用法の新技术を学び、意義や将来性を議論する。
- 第 15 回 自然環境と畜産物
資源循環型畜産が自然環境に及ぼす影響と畜産物の価値について議論する。

〔成績評価の方法〕

受講状況30%、レポート70%を評価の主な柱とする。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

とくに指定しない(資料を配布する)。

〔その他履修上の注意事項〕

各講義の終了後にレポートを提出すること。

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

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

〔資格関係〕

教職課程関連科目(履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

動物管理、動物繁殖、動物栄養、アニマルウェルフェア、ストレス、発生工学、エコフィード、草地

資源管理特論 (Lecture on Resource Management)

205

生物資源環境学研究科(博士前期課程) > 生産科学専攻
1年 2年

2単位 今年度後期(隔年)

火曜2限

実務経験なし

講義

金 成学 大角 雅晴 住本 雅洋

〔目的〕

圃場、農家、農村、地域、国、世界で、市場資源や非市場資源の管理の理論と方法を農業経済学的及び農業工学的に提示し、最適管理の意味とその達成方法講義する。実際にそれらを実行する手続きと結論の求め方を教授し、修士学生がそれら調査研究方法を応用することによって、研究遂行でき、学術論文が完成できるよう指導する。

〔到達目標〕

(1) 資源管理の理論や方法に関わる知識が身についている。

(2) 資源管理に関わる知識を学術論文の作成に応用できる。

〔授業計画・内容(概要)〕

関係教員が以下の内容で講義する。

〔授業計画〕

第 1 回 市場経済と資源経済学の理論 (住本)

いわゆる競争的市場経済と資源経済学との関係について説明する。

第 2 回 外部経済としての資源経済学 (住本)

資源経済学における外部経済と市場の失敗について説明する。

第 3 回 資源経済学における外部性の内部化 (住本)

資源経済学における外部性の発現を内部化するための経済学的措置について説明する。

第 4 回 外部性の内部化と交渉 (住本)

資源経済学における外部性の内部化に関して、交渉の有効性について説明する。

第 5 回 資源経済学と資源管理 (住本)

外部性を念頭に置いた資源経済学において、有効な資源管理の在り方について説明する。

第 6 回 個別農業経営の展開方策 (金)

農家による農業経営の展開の方法と実態を説明する。

第 7 回 集落・組織による農業経営の展開方策 (金)

集落営農と組織による展開の方法と実態を説明する。

第 8 回 地域農業の展開と農産物のブランド化 (金)

地域農業のマーケティング手法を説明する。

第 9 回 農産物流通について (金)

農産物卸売市場を中心に農産物流通システムについて説明する。

第 10 回 農産物貿易とWTO (金)

農産物貿易を中心にWTOの仕組みについて説明する。

第 11 回 システムとは (大角)

農業と他産業とを比較しながら、体系的な考え方について講述し、システム工学の基礎について説明する。

- 第 12 回 モデル化 (大角)
モデル化の基礎を概説し、ゲーム理論やマルコフ連鎖などについて例題を用いて説明する。
- 第 13 回 農作業のモデル化とスケジューリング (大角)
農作業をモデル化した例を示し、シミュレーションについて説明する。また、農作業計画の立案に有用なスケジューリングについて例題を用いて説明する。
- 第 14 回 システムの分析と最適化 (大角)
システムを分析し最適解を求める基本的な手法として線形計画法、探索的手法として山登り法について説明する。
- 第 15 回 遺伝的アルゴリズム (大角)
汎用的な最適化アルゴリズムとして代表的な遺伝的アルゴリズムについて説明する。

〔成績評価の方法〕

受講状況と授業中の質疑、レポート、試験結果を基礎にする。

各教員の講義終了時にレポートを提出。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

各教員の講義で資料を配付する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

いつでも質問に答えます。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

生産科学演習 I (Seminar on Bioproduction Science I)

206

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 生産科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

関根 政実 弘中 満太郎 高原 浩之 高木 宏樹

〔目的〕

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

〔到達目標〕

- (1) 課題研究論文の課題に関連する論文を検索できる。
- (2) 課題研究論文の課題に関連する英語論文を読み、その内容をパワーポイントで説明して分かりやすくプレゼンテーションできる。
- (3) 課題研究論文の実験計画および研究成果をパワーポイントで説明し、その内容を議論できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

基本的には系ごとにセミナー形式で行う。

〔授業計画〕

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

〔成績評価の方法〕

平常点と質疑応答の状況や授業中の態度で総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

系ごとに異なるため、指導教員の指示に従う。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

演習セミナー、論文発表、研究発表

生産科学演習 II (Seminar on Bioproduction Science II)

207

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 生産科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

村上 賢治 福岡 信之 坂本 知昭 塚口 直史 高居 恵愛 今村 智弘

〔目的〕

食用作物および園芸作物を利用し食料生産を向上させるためには、これらの作物の植物機能をどのように調節したらよいかについて、学生のデータあるいは国内および国外における様々な事例をあげ、セミナー形式で演習を行う。受講者は、演習を通し、基本原理を学ぶとともに理論的解析手法、実験手法を習得し、技術、研究能力の向上を目指す。

〔到達目標〕

- (1) 土地利用型作物の生産に関する諸問題を解決するために必要な、生態学的、形態学的、生理生化学的、遺伝学的解析手法の開発とその動向について説明できる。
- (2) 園芸作物の品質や生産性の向上を図るために、種々の環境調節方法とその結果として生ずる植物の生態反応との関係について説明できる。
- (3) 園芸作物を利用し食料生産を向上させるために植物機能をどのように調節したらよいかについて、形態学的、生化学的、遺伝的に解析する新しい手法の開発とその動向について説明できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

(演習の行い方・年間計画)

演習はセミナー形式で行うが、基本的には、セミナーの話題提供者が討論資料を準備し、数日前に事前に配布し、提供者の発表と参加者の討論によって行う。年間計画は、学生による研究発表、修士論文計画検討、実験手法検討、論文進捗状況発表会、学会発表練習、年間成果報告会とする。学生の研究発表会は、修士論文テーマに関連ある学会誌等

に発表された他者の論文のいくつかをとりあげ、背景、新規性、理論、実験手法、結果等を発表する。社会的背景、波及効果、重要性、基本原理、理論、実験手法を十分理解させるよう配慮する。

〔授業計画〕

(演習の対象研究分野)

作物学分野：

土地利用型作物の生産に関する諸問題を解決するために必要な、生態学的、形態学的、生理生化学的、遺伝学的解析手法を駆使した問題解決型の総合的研究手法の開発とその動向に関する演習を行う。また、同分野の修士論文進捗状況報告に対する議論を通して、研究指導を行う。(塚口)

園芸学分野：

園芸作物を利用し食料生産を向上させるためには、園芸作物の植物機能をどのように調節したらよいかについて、形態学的、生化学的、遺伝子に解析する新しい手法の開発とその動向に関する演習を行う。また、同分野の修士論文進捗状況の報告に対する議論を通して、研究指導を行う。(福岡、村上、今村)

果樹学分野：

園芸作物の品質や生産性の向上を図るためには、栽培学的にどのような手法があるかについて学習する。具体的には、種々の環境調節方法とその結果として生ずる植物の生態反応との関係についての演習を行う。また同分野の修士論文進捗状況の報告に対する議論を通して、研究指導を行う。(高居)

〔成績評価の方法〕

作成資料の準備・内容・発表の仕方、演習における質疑の内容、試験の結果をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

特に指定しない

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

質問などは随時受け付けますがメール等なるべく事前に連絡してください

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目(履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

生産科学演習Ⅲ (Seminar on Bioproduction Science III)

208

生物資源環境学研究科(博士前期課程) > 生産科学専攻

1年 2年

2単位 通年

実務経験あり

演習

橋谷田 豊 平山 琢二 浅野 桂吾

〔目的〕

耕畜連携による飼料自給率の高い動物生産体系を確立するために必要な知識を体得させる。最初の数回は、動物栄養

学、動物繁殖学、応用動物行動学、動物管理学の最新の著書、文献を輪読する。その後はセミナー形式で各々の学生の課題研究テーマに即した文献紹介・討論を行う。さらに、課題研究の進展に応じて実験計画検討・中間検討会などを行い、論文の完成度を高める。

〔到達目標〕

(1) 動物栄養学、動物繁殖学、応用動物行動学、動物管理学の最新の著書、文献の内容を理解、習得できる。

(2) 自ら課題研究の実験計画を立て、動物生産研究領域の教員、大学院生とディスカッションできる。

(3) 研究成果をパワーポイントを用いて紹介し、動物生産研究領域の教員、大学院生とディスカッションできる。

〔授業計画・内容(概要)〕

(演習の行い方・年間計画)

動物生産研究領域3研究室が合同で行う。演習はセミナー形式で行うが、基本的には、セミナーの話題提供者が討論資料を準備し、数日前に事前に配布し、提供者の発表と参加者の討論によって行う。年間計画は、学生による研究発表(6回/1学生)、教員による研究会3回、修士論文計画検討会1回、実験手法検討会1回、論文進捗状況発表会2回、学会発表練習会1、2回、年間成果報告会1回とする。学生の研究発表は、修士論文テーマに関連ある学会誌等に発表された他者の論文1、2報について、背景、新規性、理論、実験手法、結果等を発表する。教員の研究会では、自身の研究分野に関連あるトピックスをストーリーとなるように纏めて講述する。社会的背景、波及効果、重要性、基本原理、理論、実験手法を十分理解させるよう配慮する。(オンラインにより行う場合もある)

〔授業計画〕

演習の対象研究分野

(動物栄養学分野)

飼料資源開発、動物に与える飼料の種類が乳・肉の生産に及ぼす影響に関して文献紹介、討論を行う。とくに、雑草、農産副産物、食品製造副産物など未利用資源の飼料利用、稲発酵粗飼料の給与が乳・肉のビタミンE含量、食味に及ぼす影響、機能性乳酸菌を用いた稲、麦のホールクロップサイレージについての理解を深める。また、同分野の修士論文進捗状況の報告に対する議論を通して、研究指導を行う。(浅野)

(動物管理学分野)

アニマルウェルフェア、動物の生体リズムに関連した文献、著書の紹介、輪読あるいは討論を行う。特に、動物のストレス応答、日内リズム、動物の飼育環境、環境エンリッチメント等のキーワードおよびキーワードに関連した項目について理解を深める。また、同分野の修士論文進捗状況の報告に対する議論を通して、研究指導を行う。(平山)

(動物繁殖学分野)

生殖科学分野の研究について纏められた著書、課題研究に関連した文献などについて輪読あるいはセミナー形式で紹介・討論を行う。とくに、発牛工学、生殖補助技術、核移植技術などの理解を深める。また、同分野の修士論文進捗状況の報告に対する議論を通して、研究指導を行う。(橋谷田)

〔成績評価の方法〕

受講状況25%、作成資料の準備・内容・発表の仕方、演習における質疑の内容75%を評価の主な柱とする。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

セミナーにあらかじめ配付される資料等を教材とする

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

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

家畜飼料資源、未利用資源利用、稲発酵粗飼料、アニマルウェルフェア、ストレス応答、日内リズム、飼養環境、環境エンリッチメント、動物発生工学、生殖補助技術、繁殖、人工授精、胚移植、体外受精、顕微授精、雌雄産み分け

生産科学演習Ⅳ (Seminar on Bioproduction Science Ⅳ)

209

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 生産科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

金 成学 住本 雅洋 大角 雅晴

〔目的〕

圃場、農家、農村、地域、国、世界の各レベルで、市場資源や非市場資源の管理を農業経済学的、農業工学的、及び両分野学際的に把握・分析し、最適資源管理状態を解明する方法を教育、訓練する。実際に修士学生に調査研究させ、それらを把握し、分析・解明の実行をセミナー方式で指導する。

各学生は研究結果を演習で報告し、3教員が同時に指導する形態を取る。

〔到達目標〕

- (1) 資源管理に関わる学術論文の内容を理解できる。
- (2) 履修学生自らが調査を実施し、調査結果を分析して発表することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

(演習の行い方・年間計画)

資源管理領域の3研究室合同で、セミナー形式で行う。基本的には、セミナーの話題提供者が討論資料を準備し、発表者と参加者の討論によって行う。年間計画は、学生による研究発表20回（5回/1学生）、教員による研究会3回、修士論文計画検討会1回、研究・実験手法検討会（1回）、論文

進捗状況発表会2回、学会発表練習会（1?2回）、年間成果報告会（1回）とする。学生の研究発表会は、最初に修士論文テーマに関わり学会誌等に発表された他者の論文について、背景、新規性、理論、実験・研究方法、結果等を発表し、それに基づいて実際に調査研究を行い、その内容を発表する。教員の研究会では、資源管理問題に関する各教員の研究の課題と方法と成果を講述する。社会的背景、波及効果、重要性、基本原理、理論、実験・研究方法を学生に十分理解させ、研究の動機づけを計る。

〔授業計画〕

(演習の対象研究分野)

農業経済学・農産物市場流通論・環境資源経済学：(住本) 圃場、農業経営、農村、地域、国、世界の各レベルにおける市場資源や非市場資源の最適利用を経済学的に分析する理論と方法を指導する。生産関数分析、需要関数分析、資金や農業機械など資本の最適利用、多面的機能などの経済学的研究を対象とする。

農業経営学・食料経済学・生物資源情報統計分析学：(金) 個別及び組織としての農業経営体の発展と経営資源管理。地域資源の有効で効率的な維持・管理への農業者と地域との連携。農業と農村における地域資源の発見とそれらの価値評価法。地域農産物の振興とブランド化。

生産システム学・農業機械学・計測工学：(大角)

農業生産を高効率化するためのハードウェアとソフトウェアについて両面から演習を行う。ハードウェアとしては農業機械や各種センサーを対象とする。ソフトウェアとしては農業機械を効率的に運用するための作業計画や営農計画などを最適化する各種手法、各種センサーにより収集された計測データの分析方法などを対象とする。

〔成績評価の方法〕

受講態度、授業中の質疑、レポート、試験結果を基礎にする。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

配付される資料等。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

昼休みに受け付ける

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

生産科学課題研究 (Reserchr Work on
Bioproduction Science(Research Instruction))

210

生物資源環境学研究所 (博士前期課程) > 生産科学専攻
1年 2年
10単位 通年
実務経験なし
講義
橋谷田 豊

〔目的〕

修士論文作成のための理論的ならびに実験的研究の指導を通して、高度の専門性を持った生産技術者、研究者、企業の農業経営者等を養成することを目的とする。

〔到達目標〕

(1) 生産科学専攻に属する、植物生産基礎、植物生産、動物生産、生物資源管理の4領域に関連した研究テーマを自立的に探索・選択し、論文作成までの主に実験的研究を行うことができる。

(2) 高度の専門的職業人としての基礎を身に付ける。

(3) 研究成果を修士論文として冊子体に取りまとめることができる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

〔授業計画〕

(研究計画・研究指導計画)

学生の専攻する研究領域の、主指導教員を主体とした複数の指導教員による集団指導体制にて研究指導を行う。研究計画、実験方法、成果のまとめ方、論文作成について、学生の主体性を引き出すように研究指導する。

修士論文作成及び審査までの手順

- 1) 入学後研究領域の教員と面談し、課題研究の概要と主指導教員を決める。
- 2) 研究指導のもと、文献調査などを行い論文テーマ及び副指導教員を決める。
- 3) 実験(研究)計画を立て、実験手法を確立する。
- 4) 実験とその整理を行い、頻繁に指導を受け、必要ならば計画の変更を行う。

(1週1回以上、2年目12月ごろまで)

- 5) その間、文献調査、演習の研究発表、中間報告、年間報告、学会発表、可能ならば、学会誌投稿を行う。
- 6) 修士論文を作成し、専攻内発表を行い、論文審査を受ける。(2年目1月~2月)

(対象課題の研究分野)

植物生産基礎研究領域:

植物育種学(高木)、植物分子生理学(関根)、応用昆虫学(弘中)、植物病理学(高原)

植物生産研究領域:

作物生産学(塚口)、作物生理学(坂本)、蔬菜園芸学(村上)、花卉園芸学(今村)、農場野菜園芸学(福岡)、農場果樹園芸学(高居)

動物生産研究領域:

動物管理学(平山)、動物栄養学(浅野)、動物繁殖学(橋谷田)

生物資源管理研究領域:

生物資源経営学(金)、生産システム学(大角)、生物資源経済学(住本)

〔成績評価の方法〕

テーマ決定時・研究計画作成時の発想力、実験研究上の態度、実験結果の整理・考察・研究計画の変更時の洞察力・発想の柔軟性・決断力、学会発表・論文作成発表時のプレゼンテーション能力から評価する。

修士論文審査: 作成論文及びその公開講演の結果を、主査(主指導教員)、副査2名(研究科会議で選任)で審査し、研究科会議に報告し可否を決定する。

〔予習・復習に関する指示〕

自主的に行うこと

〔教科書・参考書〕

必要に応じて資料を配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔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〕

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

〔資格関係〕

教職課程関連科目(履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

大学院、博士前期、修士、生産科学専攻

環境科学特別講義 I (Special Lecture on
Environmental Science I)

300

生物資源環境学研究所 (博士前期課程) > 環境科学専攻
1年 2年
1単位 前期集中
実務経験なし
講義

一恩 英二 田中 栄爾

〔目的〕

1. 「菌を喰う植物」を追う-菌従属栄養植物の菌根共生(田中)

陸上生態系の盛衰に影響を与える現象のひとつとして、植物と菌類の菌根共生が挙げられる。この共生系はきわめて普遍的で、陸上植物の7割以上の種が、菌類と根・根茎等において菌類と結びつくことで、乾燥ストレス耐性、土壌中のリン吸収の増大、病害虫に対する抵抗性の向上などの能力を獲得している。一方で、植物の中には菌類からの養分供給がなければ生育できない植物種(菌従属栄養性種)もあり、そういった種の中には植物にすら見えない風貌のものもある。本講座ではそういった奇妙な植物の菌根共生について紹介し、加えて栽培育成した事例や、生育域内保全に関する取り組みも併せて紹介する。

2. 水田地帯の生物多様性（一恩）

水田とその周辺にある農業水路、およびため池は、人間が水田農業のために造成し、維持・管理してきた人工的な水域である。魚類、貝類、鳥類、水生植物等の多種の生物が、これらの水域を採餌や産卵等に利用している。全国的に河川の氾濫原や湿地が激減したため、水田地帯の人工水域に依存して存続している種も存在している。しかし、戦後の水田農業の変化等によって水田地帯を利用する生物の個体数や分布が急速に減少し、そのような生物の保全が重要な課題となっている。本講義では、日本の水田農業の歴史や水田地帯に生息・生育する生物の生態と現状等について、最新の研究成果を交えて紹介する。そして、水田利用生物の保全の方策や課題等について議論する。

〔到達目標〕

1. 「菌を喰う植物」を追う-菌従属栄養植物の菌根共生(田中)
 - 1) 7タイプの菌根について、その概要を理解する。
 - 2) 光合成を営まない植物の存在を知る。
 - 3) 菌従属栄養植物の形態的特性、菌根共生などを理解する。

2. 水田地帯の生物多様性（一恩）

- 1) 水田地帯を利用する生物の生態や、水田農業と生物多様性との関係を理解し、人に説明することができる。
- 2) 今後の水田農業の在り方と生物多様性の保全について、自分自身の考えを深め、説明することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

・パワーポイント資料の投影により講義を進める。また講義の理解度とその応用を問うレポートを課す。(田中)
・パワーポイントやプリントを使用して講義を行う。講義内容の理解度を深めるために、授業中に小テストと論述式の課題を課す。(一恩)

〔授業計画〕

第 1 回 「菌を喰う植物」を追う-菌従属栄養植物の菌根共生(田中)

- 1) 菌従属栄養性種の菌根の特徴を紹介する。
- 2) 菌従属栄養植物にはどのような種があるかを紹介する。
- 3) 人工環境下で菌従属栄養植物を育成する際、こういった工夫が必要か紹介する。
- 4) 菌従属栄養植物の生育域内保全の取り組みを紹介する。

第 2 回 農業水利施設と流域の水循環(藤原)

- 1) 水田農業と生物多様性の危機
- 2) 水田利用鳥類の生態と保全
- 3) 水田・水路における魚類の生態と保全
- 4) 水路における淡水性二枚貝の生態と保全

〔成績評価の方法〕

レポートおよび授業中に実施する小テストや課題によって成績を評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

パワーポイント資料、プリント等を印刷して、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〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

環境科学特別講義 II (Special Lecture on Environmental Science II)

301

生物資源環境学研究所（博士前期課程）> 環境科学専攻
1年 2年
1単位 前期集中
実務経験なし
講義
大丸 裕武 百瀬 年彦

〔目的〕

・「安心・安全・環境との調和・持続的・低投入・高品質・多収穫」がこれからの農業の目指す方向と言われている。しかし、これらは標語としてはあっても、現実の農業はこれらと大きく乖離している。なぜ、このギャップは生じたのか、このギャップを埋める方法はあるのか、農学はなぜそれに応えていないのか。江戸時代に開発された多数回中耕除草法を1つのキーにして考えてみたい。

・森林は多様な機能を持っており、それぞれの立場によって森林に期待することは異なる。日本の森林の大部分は山地にあるが、山地は災害発生の際でもあり水資源供給の源でもある。山地空間や森林利用について、合意形成を行う際にはそれらの価値を正しく理解することが不可欠であり、近年目覚ましく発達しつつある空間情報技術を用いて、地域の山地空間や森林の特性を正しく理解するための方法について考えてみたい。

〔到達目標〕

- ・持続可能な農業とは何か、自らの考えを持つ。
- ・山地の土地利用を考えるうえでの基本的な考え方を理解する。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第 1 回 自然と共生するコメづくり

- 1 土とは何か
- 2 田んぼと畑
- 3 自然共生型の稲作について
- 4 土とどう向き合うか

第 2 回 地域の山地空間を理解するための空間情報技術

- 1 地形と森林
- 2 地形と災害
- 3 位置情報の価値
- 4 高分解能空間情報の世界

〔成績評価の方法〕

受講態度とレポートによって成績を評価する。

〔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〕

水環境管理学特論 (Advanced Course of Water Environmental Management) 2023年度以降
生産環境管理学特論 (Advanced Course of Environmental Analysis) Advanced Course of Water, Land and Facilities Management) 2022年度以前

302

生物資源環境学研究所 (博士前期課程) > 環境科学専攻

1年 2年

2単位 今年度前期 (隔年)

火曜 2限

実務経験なし

講義

一恩 英二 森 丈久 藤原 洋一 長野 峻介

〔目的〕

In order to realize sustainable food production and multifunctionality of agriculture and rural areas, this course provides lectures on the water conservation and management resilient to the environmental burdens due to natural disasters, climate change and human activities, and conservation and management of irrigation and drainage facilities taking human safety, landscape and ecology into consideration.

〔到達目標〕

The students can explain the main objectives of the river and agricultural rural development projects in Japan and overseas, and the impacts of the projects on the water environment and how to mitigate the impacts.

The students can explain the mechanisms of carbonation and salt damage to concrete, and methods for adding durability to concrete structures.

The students understand water environmental issues in Japan and abroad, and can explain impacts of climate change on water resources.

The students acquire an advanced techniques and a wide viewpoint of water use system management.

〔授業計画・内容 (概要)〕

This is the omnibus system.

〔授業計画〕

Rural Hydraulic Engineering (Ichion)

1 River projects and water environment in Japan

This class explains the main purpose of the river projects, the impacts of the projects on the water environment and how to mitigate the impacts based on real projects in Japan.

2 Japan's agricultural and rural development cooperation with developing countries and water environment

This class explains the purpose of Japan's agricultural rural development projects for developing countries, the impacts of the project and its environmental consideration based on the

actual projects.

3 Habitat evaluation of endangered fish

This class introduces case studies of habitat assessment of endangered fish inhabit paddy areas.

4 Development and monitoring of fishways

This class introduces case studies of development of fishways for rivers and paddy areas and the function monitoring.

Rural Facilities Engineering (Mori)

5 Eco-cement and low-carbon concrete

This class explains new type of Portland cement manufactured using large amounts of municipal waste incinerator ash, and highly durable concrete with minimized environmental impact.

6 Concrete under carbonation and concrete salt damage

This class explains modeling deterioration associated with falling alkalinity due to diffusion of atmospheric carbon dioxide, and a method of verification for concrete salt damage.

7 Concrete crack repair and surface coating

This class explains versatile materials that can be applied to all types of concrete cracks, and surface coating for adding durability to concrete structures.

8 Cross section restoration methods and materials

This class explains 'cross section restoration methods' that are most popular repair methods for RC members.

Rural Water Environmental Studies (Fujihara)

9 Water storage functions of forest

This class explains water storage functions of forest such as flood and drought mitigation functions.

10 Multiple functions of agricultural land

This class explains multiple functions of agricultural land such as flood and weather mitigation functions.

11 Water resources analysis using remote sensing

This class explains flood analysis and cropping pattern analysis using remote sensing. Moreover, rice growth diagnosis using UAV is also explained.

12 Impacts of climate change on water resources

This class explains impacts of climate change on water resources and agricultural productions. In addition, adaptations to reduces these impacts are explained.

Water Use Systems (Chono)

13 Mathematical optimal control theory of water use system

Management of water use system (e.g. dams, reservoirs, and floodgates) using mathematical optimal control theory is explained in this class.

14 Applying expert system for water use management

This class presents an application of expert system and machine learning techniques to water use management and runoff analysis.

15 Integrated Water Resources Management

A methodology, design, and purpose of Integrated Water Resources Management are discussed in this class.

〔成績評価の方法〕

Scores on reporting assignments requested in class.

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

Papers and handouts prepared for each class

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

Anytime after class

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

Work experience: The lecturing staffs in charge includes those who have experience in investigation, planning, design, and construction management in a private company, a national research laboratory, and national investigation and construction offices. The lecture also includes case studies on water environment management experienced in those tasks.

〔資格関係〕

教職課程関連科目(履修の手引別表参照)

〔キーワード〕

生物環境保全学特論 (Advanced Course of Conservation Science of Bio-Diversity)

303

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 環境科学専攻
1年 2年
2単位 次年度後期 (隔年)
実務経験なし

講義

田中 栄爾 北村 俊平 東出 大志

〔目的〕

人間活動による環境破壊の増大にともない、生物多様性が危機に瀕している。生物多様性はなぜ低下しているのか、人間活動はどのように生物多様性に影響を及ぼしているのか、生物多様性の低下は人間活動にどのような影響を及ぼすのかといった問題について様々な角度から分析する。また、生物多様性保全に関わる様々な試みを紹介しながら、野生生物と人間との共存の在り方を考察する。

〔到達目標〕

- 1) 歴史から生物環境保全についての教訓を読み取ることができる。
- 2) 生物環境保全に関する現代的な課題を、事例に基づいて考察し、他人に説明できる。
- 3) 生物環境保全に関する事例を、関連する理論や他の事例と関連づけて、簡潔なレポートとして作成できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

オムニバス形式で講義を行う。

〔授業計画〕

植物生態学 (北村)

1 熱帯雨林とは？

陸上生態系としてもっとも高い生物多様性を保持する生態系の一つである熱帯雨林の概要を紹介する。

2 熱帯雨林の植物の生態：種子から種子へ

熱帯雨林の生物多様性の基盤となる植物、特に樹木の生態を中心に紹介する。

3 熱帯雨林の動物の生態：食べ物と食べ方

熱帯雨林を生活環境として利用する動物の暮らし方、特に食べ物と食べ方を中心に紹介する。

4 種子散布の意義と動物による種子散布の有効性

固着性の植物が動くことのできる数少ない機会である種子散布の意義と熱帯雨林を構成する樹木の大部分を占める動物による種子散布について紹介する。

5 森林の空洞化と動物による種子散布

人間活動の影響により熱帯雨林を生活環境として利用する大型動物の減少が間接的に熱帯雨林に及ぼす影響について、動物による種子散布を事例で紹介する。

微生物生態学 (田中)

6 過去の崩壊した文明と自然環境

生物環境を破壊するとどうなるのか過去の実例を紹介する。

7 持続している文明と自然環境

生物環境を保全することにより存続し続けた文明の実例を紹介する。

8 現在の社会情勢と環境破壊

いま現在おこっている世界情勢への生物環境破壊の影響を紹介する。

9 生態環境と環境破壊

世界中をみれば場所、地域によって風土が異なるため生態環境も異なり、環境への人間活動の影響も異なることを紹介し、場所によって異なる生物環境保全のあり方を考える。

10 企業活動と生物環境保全

営利目的の企業の利益と環境保全が両立する事例をあげて生物環境を保全するための方策を考察する。

動物生態学 (東出)

次年度のシラバスに計画を掲載する。

〔成績評価の方法〕

各教員が指示するレポート100%。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

プリントを随時配布

〔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 (履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 環境科学専攻
1年 2年
2単位 次年度前期 (隔年)
実務経験なし
講義
瀧本 裕士 百瀬 年彦 皆巳 幸也 勝見 尚也

〔目的〕

Farmland, agricultural water, air and soil not only keep agricultural production but also provide prodigious benefits in the view of energy circulation. This course studies appropriate management, including plans and designs, for sustainable agriculture.

〔到達目標〕

The students can explain environmental issues in farmlands. The students can suggest a new application method using a micro hydro energy.

The students can analyze and discuss the soil and atmospheric environment for human beings on the earth and introduce the rehabilitation technology against the pollution.

〔授業計画・内容 (概要)〕

〔授業計画〕

1. Farmland environmental science(Momose)

① Environmental issues in farmlands

This class deals with three environmental issues in farmlands: Soil salinity, soil erosion and ground water pollution.

② Monitoring of farmland environment

This class explains that measuring the heat and mass transfer in soils is fundamental to consider the sustainable agriculture.

③ Elements of farmland environment and their measuring principle

This class explains the elements of farmland environment and their measuring principles.

④ Analysis of measured data in farmland

This class introduces a few papers dealing with the measured data on the farmland environment, and explains how to grasp the heat and mass transfer in farmland.

2. Water and soil management(Takimoto)

① Changes in the water balance of an eco-friendly channel renovation

This class explains how the eco-friendly lining of the bottom affected the water balances over the years.

② Comprehensive evaluation of an eco-friendly channel design

This class presents a comprehensive evaluation of an

ecologically oriented mitigation system devised for an agricultural drainage canal.

③ Micro-hydropower system using local resources

This class indicates an idea of effectively generating electrical energy from hydro energy using micro hydropower system.

④ Analysis of supply and demand balance in consideration of flow regime

This class gives the basic concepts of financial analysis and some knowledge on future prospects of the micro hydropower system.

3. Environmental Atmospheric Science(Minami)

① Theory of meteorological observation and its application

Theoretical basis and its application of planning of the surface meteorological observation, quality analysis/control and evaluation of the data are lectured considering their generalization for field survey.

② Theory of meteorological forecast and its application

Numerical model for one-month meteorological forecast of Japan Meteorological Agency is introduced and argued as an example for an explanation of theoretical basis and practical methodology of numerical simulation.

③ Theory of air pollution survey and its application

Legal and scientific background and practical procedure of routine monitoring of air pollution by local government are lectured.

④ Methodology of analysis and forecast of climatic change

Theoretical basis and practical methodology for the analyses and forecasts of global climate are lectured.

⑤ Safety analysis on the field survey

Safety manual for a survey of atmospheric environment in the mountainous area is presented in advance. In the class, each field program made by attending student considering the manual is discussed, especially focused on the safety.

4. Environmental Soil Science(Katsumi)

① Introduce the analytical method for soil minerals (primary/secondary and iron/aluminum oxides)

Structural analysis using X-ray diffraction and chemical analysis

② Introduce the surface chemistry for clay minerals and iron/aluminum oxides in soil

Surface charge analysis for clay minerals and iron/aluminum oxides

③ Identify the clay minerals and iron/aluminum oxides using X-ray diffraction

Crystalline structure analysis for clay minerals and iron/aluminum oxides

④ Functional analysis of clay minerals and iron/aluminum oxides for element adsorption

Behavior of positive and negative ions in soil in relation to

clay minerals and iron/aluminum oxides

⑤ Analysis and rehabilitation technology of environmental pollutants

Introduction of bioremediation using plants and microbes
〔成績評価の方法〕

Total score of term papers required at the lectures

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

Papers distributed at lecture time

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

Anytime after class

〔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（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

里山里海創生学特論 (Advanced Course of Satoyama Satoumi Creation) 2023年度以降
地域環境システム学特論 (Advanced Course of Regional Environmental Systems) 2022年度以前

305

生物資源環境学研究科（博士前期課程）＞環境科学専攻
1年 2年
2単位 今年度後期（隔年）
月曜1限
実務経験なし
講義

大丸 裕武 上野 裕介 山下 良平

〔目的〕

里山は長期にわたって、人間の働きかけによってその環境と機能が維持されてきた2次林をさす。古くから我が国の人々は、食料や木材などの供給や、きれいな水や空気の浄化機能基盤サービスや伝統文化が維持されてきた。しかし近年、里山では過疎高齢化により荒廃が進み、さまざまな社会経済問題が生じてきた。里山特有の資源が十分に利用されず、一方では、極端による災害も起きるなど、その保全管理が重要な問題となっている。里海においても古くから適度な管理と利用により、多様で豊かな水産資源を享受してきた。しかしその里海も資源の利用低下、管理不足が顕在化して、里海の機能低下が危惧されている。本特論では、里山・里海にかかわる問題を掘り下げ、持続可能な地域づくりの方向性を提示することを目的とする。

〔到達目標〕

1. 緑地を対象に、人と自然が共生することのできる多様な環境像を理解し、持続可能な社会に向けた具体的な提案をできる。
2. 里山・里海のつながりを流域の観点から理解し、持続可能な流域生態系の構築の方向性について説明できる。
3. 里山里海地域を中長期的に維持するための具体的な方策について、学際的な見地から科学的根拠を導出し、政策提言として打ち出すことができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

オムニバス形式で講義を行う。

〔授業計画〕

- 第1回 1 農林地や身近な緑地の構造と機能
様々なタイプの緑地（農地、林地、草地、公園緑地、湿地など）について、それらの特徴と機能を、社会的側面と生態的側面の両面から解説する。
- 第2回 2 緑地にまつわる環境問題
各地で生じている自然環境問題について、その原因と現状、解決に向けた取り組みについて解説する。
- 第3回 3 緑地環境の評価技術
緑地環境のモニタリングと評価技術、およびそれらの技術的課題について解説する。
- 第4回 4 緑地環境データの分析技術
緑地環境データの分析と結果の視覚化、実社会における活用について解説する。
- 第5回 5 持続的な緑地環境の利用にむけて
緑地環境からの恵み（生態系サービス）を持続的に活用していくために何が必要なのか、新たなコンセプトである“green infrastructure”を例に、社会・生態システムの統合的理解と社会的な仕組みづくりの重要性について解説する。
- 第6回 6 里山空間の地理学
里山の多くは丘陵地や小起伏山地にみられる。比較的緩傾斜で利用しやすい一方で、地形や地下水、植生の分布や配列には独特の規則性が見られる。里山空間の持つ構造を地理学的な視点から解説する。
- 第7回 7 里山の歴史と山地荒廃
里山はその地理的利便性から、過度な利用によって荒廃が進行する例が古くから見られた。里山における土地荒廃とその歴史的背景や今日の防災政策との関係について解説する。
- 第8回 8 里山と自然災害
歴史時代と近年の山間部における自然災害の特徴や地域性について解説するとともに、国土保全や防災上の課題について考える。
- 第9回 9 里山空間の解析技術と情報共有
近年発展が著しい空間計測技術による山地の環境分析手法、およびインターネットを利用した山地空間の情報共有技術について解説する。
- 第10回 10 安全な里山の利用のためのゾーニング技術
里山が直面する近年の状況を踏まえて、新たな空間情報技術を活用した、安全な山地の利用のためのゾーニング手法について考える。
- 第11回 11 里山里海地域の成り立ち
里山地域及び里海地域の存立構造を、その歴史的経緯から読み解き、社会的及び経済的特徴の理解を図ると共に、里山里海地域が今日直面する諸問題の基本構造を説明する。
- 第12回 12 里山里海地域の調査方法

里山里海地域の実態を的確に把握するための社会調査手法について、その特徴や有効性及び注意点について講述する。

第 13 回 13 里山里海地域の資源利用及び保全
里山里海地域の地域固有性である資源の利用及び保全の実態を解説し、人口動態など社会的背景を踏まえた資源利活用について講述する。

第 14 回 14 資源価値の経済評価
これまで地域住民に依存してきた資源保全の経済価値化が進む潮流を鑑み、資源の経済価値評価の基本的作法を講述する。

第 15 回 15 里山里海地域の再生戦略
一連の講述内容を踏まえて、里山里海地域を巡る地域ビジネスや防災計画等の今日的な政策課題について議論し、独自の政策提言を作成する技術を講述する。

〔成績評価の方法〕

受講態度、授業中の質疑の状況、レポート、試験の結果をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

その都度資料を配付する。各講義の資料をあらかじめ配付し、予習箇所を指示する。

〔その他履修上の注意事項〕

各講義の終了後にレポートを提出すること。

〔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〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

環境科学演習 I (Seminar on Environmental Science I)

306

生物資源環境学研究科（博士前期課程）> 環境科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習
瀧本 裕士 百瀬 年彦 皆巳 幸也 勝見 尚也

〔目的〕

田園環境を構成する土壌、水、大気を対象に、それらの循環特性や資源としての利用可能性を分析し、人と自然が共生できる生産基盤や生活環境に資する持続可能なシステムを構築するための基本的な理論、実験手法、方法論などを習得する。

〔到達目標〕

- 1 水理・水文学的手法により水力等の再生可能エネルギーの計画・設計に関する解析を行うことができる。
- 2 大気環境の調査において、目的に応じた適切な手法により観測やデータの取得及び解析ができる。
- 3 土の中の熱・水移動に関する法則を説明でき、それを用

いて計算することができる。

4 元素分析・安定同位体分析の仕組みを理解し、試料の性質に応じた分析を行うことができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

田園資源活用研究領域において習得すべき実験・分析・調査技術及び手法について演習を行う。また、課題発見の方法、研究・技術開発の進め方、研究・技術に対する評価力、問題解決・推進能力を涵養するため、本研究領域各分野の研究をレビューし、個々の研究の課題や問題点などについて議論する。演習は本研究領域4研究室合同で行う。なお演習を進めるに当たっては、課題ごとに決めた主たる担当学生を中心に準備を行う。

〔授業計画〕

環境利水学分野（瀧本）

エネルギー需要量の動向

産業別エネルギー利用の実態を明らかにし、エネルギー需要特性の大枠を把握する。

特に農業分野に注目し、灌漑排水に係るエネルギー投入量の分析と節約に向けた改善案を考察する。

生活に係るエネルギー利用量の特徴を捉え、需要量の時間的変動を明らかにする。

再生可能エネルギー賦存量の推定

農業用水路等の調査を通じて水力ポテンシャルを推定する。

ハイブリッドの発電システムを考案するため水力以外のエネルギー賦存量も調査する。

賦存量を地域ごとにまとめ、分散型エネルギーシステムの導入可能性を検討する。

マイクロ水力発電の技術開発

発電所の立地条件に応じた適切な水車選定方法を習得する。

流量変動に応じた高効率水車発電機の開発過程を学ぶ。技術の失敗事例を通じて、その原因と改善策について検討する。

大気環境学分野（皆巳）

気象変動と大気汚染に関する実地調査やデータ解析

過去の気象観測データおよび大気汚染物質の観測データのオンライン取得や、本学周辺の地域および県内諸地域における大気汚染物質の野外調査を行い、それぞれのデータ解析を行う。

大気環境の観測における常法および先端的な手法に関する演習

気象観測および大気汚染常時監視に用いられる種々の方法について、実際に機器を用いて観測を行うとともにその精度管理や結果の評価も含めた解析を行う。

農地環境学（百瀬）

センシング装置の製作

農地環境学研究室で自作したセンシング装置を紹介し、製作技術や校正手法について学び、正確度・精度解析を演習する。

土壌中の温度・水分環境

土壌中の温度・水分環境に関する実測データを示し、

そのデータを用いて土壌中の熱・水移動解析を演習する。

土壌環境学（勝見）

元素分析技術の習得

多岐にわたる分野で使用されている元素分析技術の習得を目的に、1) サンプルの前処理、2) 元素分析計を用いた分析、4) データ解析について受講者が用意した試料を用いて行う。

安定同位体比分析技術の習得

物質循環や産地判別など幅広い分野に利用されている安定同位体分析技術の習得を目的とし、1) 質量分析計の設定、2) サンプルの前処理、3) 安定同位体比質量分析計を用いた分析、4) データ解析について受講者が用意した試料を用いて行う。

〔成績評価の方法〕

作成資料の準備作業、内容、プレゼンテーション60%、質疑応答の内容40%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

セミナーで配布される資料

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

各教員が随時受け入れる。

〔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（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

環境科学演習 II (Seminar on Environmental Science II)

307

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 環境科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

田中 栄爾 北村 俊平 東出 大志

〔目的〕

修士論文の課題を決定し、研究を遂行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、実行し、その過程を他者に明快に説明できるようになるとともに、討議を通して研究を深化させる方法を身につける。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

研究と関連した研究論文の紹介や討論を重ね、修士論文の課題について知識や技術を深める。

〔成績評価の方法〕

受講態度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 III (Seminar on Environmental Science III)

308

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 環境科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

一恩 英二 森 丈久 藤原 洋一 長野 峻介

〔目的〕

持続可能な食料生産のために、安全、景観および生態系に配慮した水利施設の整備と管理、自然災害、気候変動および人間活動に対して頑健でかつ合理的な水資源と水利システムの管理についての演習を行う。

〔到達目標〕

・水理模型実験や遡上実験による魚道の開発や、環境情報の収集による生息場評価モデルの構築を行うことができる。

・プログラミング言語、GISなどを利用して、水資源の将来変動や地域環境の変化を予測し、対応策について検討できる。

・水資源管理や水利システム管理に必要な数値モデルの理論や技術を習得する。

・農業水利施設の基本的な機能診断調査技術を習得し、健全度予測モデルや変状対策シナリオを構築することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

地域水工学分野（一恩）

1-3 室内魚道実験や野外魚道のモニタリングに関する演習を行う。

4-5 河川・水路の魚類調査や水理環境調査に関する演習を行う。

6-7 河川・水路の魚類情報と水理環境情報から生息場評価モデルの構築に関する演習を行う。

地域水環境学分野（藤原）

8-10 プログラミング言語、GISなどを用いて、地域および地球レベルにおける水・土地資源

管理を支援するための数値シミュレーションに関する演習を行う。

11-13 国内もしくは海外に研究対象地を設定し、水文、気象、土壌、人間活動などに関するモ

ニタリングを通して、水・土壌環境形成のメカニ

ズムの分析を行う。

14-15 試験圃場、室内実験を利用して、水田および畑地における水資源管理手法の開発に関する演習を行う。

水利システム学分野（長野）

16-19 水利システム内における水の流れのモデル化
差分法、粒子法、有限要素法などを用いた水の流れの数値シミュレーションについての解説と演習を行う。

20-22 水資源管理における数理モデルの構築
数理計画法を用いた水利システム管理のモデル構築についての解説と演習を行う。

地域施設学分野（森）

23-25 コンクリート構造物の機能診断調査（鉄筋探査、テストハンマー試験、摩耗計測、中性化試験等）に関する解説と実習を行う。

26-28 農業水利施設の健全度予測モデルの作成に関する解説と演習を行う。

29-30 農業水利施設に発生した変状の対策工法の選定や、対策工法と対策実施時期からなる対策シナリオ作成に関する解説と演習を行う。

〔成績評価の方法〕

受講状況、作成資料の準備・内容・発表の仕方、演習における質疑の内容をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

セミナーで配布される資料

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

各担当教員が随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

環境科学演習IV (Seminar on Environmental Science IV)

309

生物資源環境学研究科（博士前期課程）> 環境科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

大丸 裕武 上野 裕介 山下 良平

〔目的〕

高度専門技術者として、里山里海創生研究領域に関して習得すべき実験・分析・調査技術及び手法について演習を行う。さらに、研究・技術の課題発見の方法、研究・技術開発の進め方、研究・技術に対する評価力など、研究・技術の開発・推進能力を涵養するため、里山里海創生研究領域に関する各分野の研究をレビューし、個々の研究の課題・

問題点などについて演習を行う。本演習は里山里海創生研究領域3研究室で行い、演習の課題に適した形式を採用し、実験技術は実験室、解析技術は情報機器室で実験・演習し、施設を利用しないその他はセミナー形式で行う。基本的には、演習を円滑に進めるため、課題ごとに決めた主たる担当学生を中心に演習の準備を行う。

〔到達目標〕

1. プログラミング言語、GISなどを利用して、里山里海を取り巻く社会実態把握と将来変化を予測し対応策について検討できる。

2. 研究課題についてこれまで国内外で行われた研究成果の到達点を理解し、それに加えて独自に明らかにした点を明確に説明できる。

3. 里山里海のつながりの回復方法とそれを生かした地域活性化について提案できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

地域計画学分野（山下）

1-3 地域環境の利用・管理に関わる課題の分析技術に関する演習

4-6 高齢化社会における地域環境の保全と利活用のための計画技術に関する演習

7-8 地域計画学分野における研究技術に関する演習

流域環境学分野（大丸）

9-10 時系列地理情報の解析による環境変化の分析

地域環境変化を絵図・地図・航空写真を幾何補正し、時系列的な変化を解析する手法を学ぶ。

11-13 リモートセンシングを使った地域環境情報の解析演習

衛星写真の表示と植生指数の算出法を習得する。

14-15 土地利用と植生変化が流域環境に及ぼす影響のモデルとシミュレーション

GISに組み込まれた各種のモデルを用いながら、土地利用変化が流域に及ぼす影響を評価する。

緑地環境分野（上野）

21-25 緑地環境のモニタリングと分析技術

空間的な広がりを持った環境情報を適切に分析、視覚化する技術を身につけるために、GISや各種技術を用いた土地利用の把握と生物の生息ポテンシャルの評価・分析、地図化を行う。

26-30 緑地環境の機能の統計学的な評価、提示方法

環境分析結果をデータ解析する際の基本となる各種の統計解析手法について、フリーソフトRを用いた統計モデリングの演習と図表の作成を行う

〔成績評価の方法〕

受講態度、作成資料の準備・内容・発表の仕方、演習における質疑の内容、試験の結果をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

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〕

随時設定する。

〔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（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

環境科学課題研究 (Research Work on Environmental Science)(Research Instruction))

310

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 環境科学専攻
1年 2年
10単位 通年
実務経験なし
講義
一恩 英二

〔目的〕

修士論文作成のための理論的ならびに実験・調査研究を通して、高度の専門性を持った環境科学の技術あるいは研究能力を身に着けることを目的とする。

〔到達目標〕

(1) 環境科学専攻に属する水環境管理、田園資源活用、生物環境保全、里山里海創生の4領域に関連した研究テーマを考え、実験、調査、観測、解析、論文作成等を行う。

(2) 技術者、研究者としての倫理感を身につけ、専門的職業人としての礎を築く。

〔授業計画・内容（概要）〕

学生の専攻する研究領域の、主指導教員を主体とした複数の指導教員による集団指導体制で研究指導を行う。研究計画、実験・調査・観測方法、解析等成果のまとめ方、論文作成について、学生の主体性を引き出すように研究指導する。

〔授業計画〕

《修士論文作成及び審査までの手順》

- 1) 研究領域の教員と面談し課題研究の概要と主指導教員、副指導教員を決める。
- 2) 文献調査などを行い研究テーマを決める（1年目、5月中旬）。
- 3) 調査、実験手法を確立し、研究計画を立てる。
- 4) 調査、実験、解析を行う。必要に応じて計画の変更を行う。文献調査、演習の研究発表、中間報告、年間報告、学会発表、可能ならば、学会誌投稿を行う（2年目12月頃まで）。
- 5) 修士論文を作成し、主指導教員が内見（2年目1月下旬）
- 6) 専攻内発表を行い、主査と副査から論文審査を受ける。（2年目2月中旬）

《対象課題の研究分野》

水環境管理研究領域：

地域水工学（一恩）、地域施設学（森）、地域水環境学（藤原）、水利システム学（長野）

田園資源活用研究領域：

環境利水学（瀧本）、大気環境学（皆巳）、農地環境学（百

瀬）、土壌環境学（勝見）

生物環境保全研究領域：

動物生態学（大井）、植物生態学（北村）、微生物生態学（田中）

里山里海創生研究領域：

流域環境学（大丸）、地域計画学（山下）、緑地環境学（上野）

〔成績評価の方法〕

テーマ決定時、研究計画作成時の発想力、研究態度、実験結果の整理、考察、研究計画の変更時の洞察力、発想の柔軟性、判断能力、学会発表、論文発表時のプレゼンテーション能力から評価する。

修士論文審査：修士論文及びその修士論文発表会の結果を、主査（主指導教員）1名と副査2名以上で審査する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

研究テーマに応じて指示する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

適宜オフィスアワーを設ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

食品科学特別講義Ⅰ (Special Lecture on Food Science I)

400

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 食品科学専攻
1年 2年
1単位 今年度前期集中（隔年）
実務経験なし
講義

小椋 賢治 小林 茂典 本多 裕司 長野 隆男 藤田 菫乃 小柳 喬 島 元啓

〔目的〕

第1部：食品成分（特にポリフェノール類）の代謝過程および生体調節作用を解析する手法について習熟する。また、高付加価値化を目指した食品開発についての現状を理解する。

第2部：食品加工技術の現状を説明するとともに、農産物の付加価値を高めるための加工技術、調理技術を講義し、農業の6次産業化のための加工技術に関する知識とその利用ができる能力を養うと同時に、未来に向けた先端加工技術も学ぶ。

〔到達目標〕

1. 食品成分の代謝について知り、説明できる。
2. 食品による生体調節作用について知り、説明できる。
3. 食品の加工技術の現状を知り、それを説明できる。
4. 高付加価値化のための食品加工技術を知り、説明できる。
5. 先端技術シーズの食品加工への適用可能性を知り、説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第1部 食品成分の代謝と生体調節作用

1. 食品成分の代謝を解析する手法について
2. 食品成分の生体調節作用を解析する手法について
3. オミックス解析を活用した食品科学研究について
4. 高付加価値化を目指した食品開発の現状について

第2部 高付加価値化のための食品加工技術

1. 食品の加工技術の現状（実需者ニーズと消費者ニーズ）
2. 高付加価値化とは（品質、効率、信頼性を満たす食品）
3. 様々な高付加価値化のための新規加工製品の開発（安全性の向上、健康機能増進、高齢者対応など）
4. 農産物の一次加工や調理技術での高付加価値化技術
5. 先端技術シーズの食品加工への適用可能性

〔成績評価の方法〕

受講態度（20%）およびレポート（80%）による。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

授業後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

食品科学特別講義 II (Special Lecture on Food Science II)

401

生物資源環境学研究所（博士前期課程） > 食品科学専攻
1年 2年

1単位 次年度前期（隔年）

実務経験なし

講義

吉城 由美子 東村 泰希 小関 喬平 松本 健司
西本 壮吾 中口 義次 関口 光広

〔目的〕

本講義では、まず、アレルギー疾患の予防・治療の現状と問題点について解説し、食の安全・機能領域における最先端のトピックスに理解を深めることを目的とする。また、食品の健康機能性がどのように評価・利用されているのかを、評価技術、機能性発現機構、機能性を生かした農産物・食品開発及び安全性への配慮も含めて解説し、農産物や食品の健康機能性を理解し、活用するための知識を習得することを目標とする。

〔到達目標〕

- (1) 食品の生体調節作用及びその作用機序について説明できる。
- (2) 食品の生体調節作用を持つ農産物について説明できる。
- (3) 動物実験、ヒト試験を行うための手続きについて説明できる。
- (4) 生体調節作用を持つ食品の開発について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第 1 回 食品による肥満・メタボリックシンドローム予防（5回）

第 2 回 食品によるがん予防（2回）

第 3 回 食品によるアレルギー予防（2回）

第 4 回 高機能農産物・食品開発（2回）

第 5 回 動物実験、ヒト試験について（2回）

第 6 回 特定保健用食品、栄養機能食品、機能性表示食品について（2回）

〔成績評価の方法〕

レポート等を総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

事前に資料を配付する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

質問等は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〕

〔キーワード〕

生体分子機能学特論 (Advanced Course of Biomolecular Function Analysis)

402

生物資源環境学研究所（博士前期課程） > 食品科学専攻
1年 2年

2単位 今年度前期（隔年）

火曜 2限

実務経験なし

講義

小椋 賢治 小林 茂典 本多 裕司

〔目的〕

食品科学の根幹を成す研究基盤としての自然科学および社会科学の視点に基づき、食品素材および生体分子の構造および機能、さらに、食品供給システムの特徴および課題について学ぶ。

〔到達目標〕

1. 生体分子の立体構造および化学的特性を説明できる。
2. 食品素材の構造および機能を科学的に説明できる。
3. 今日の食品供給システムの要点をマーケティング論の観点から説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

オムニバス方式で講義する。

〔授業計画〕

第 1 回 アミノ酸の構造生物化学（小椋）

アミノ酸の立体構造および立体異性体を判別する原理を学ぶ。

第 2 回 ペプチド結合の構造生物化学（小椋）

アミノ酸が結合して形成されるペプチド結合の立体構造の特徴、さらに、ポリペプチドが高次構造を形成する原理を学ぶ。

第 3 回 糖の構造生物化学（小椋）

- 糖の立体構造および構造の平衡、さらに、グリコシド結合を形成する原理を学ぶ。
- 第 4 回 核酸の構造生物化学 (小椋)
核酸を構成する塩基の立体構造および塩基が水素結合により塩基対を形成する原理を学ぶ。
- 第 5 回 構造生物化学の総合討論 (小椋)
第1回から第4回で得た生体分子の構造生物化学の知見を応用して、総合的な討論を実施する。
- 第 6 回 有機化学 食品素材科学 (本多)
食品素材の基礎を成す様々な生体高分子の構造と性質について概説するとともに、有機化学における官能基の機能と性質を復習する。
- 第 7 回 酵素化学 食品素材科学 (本多)
様々な糖質関連酵素の構造と機能に関する研究例を紹介し、糖質加水分解酵素の反応について詳説する。
- 第 8 回 糖質化学 1 食品素材科学 (本多)
様々な糖質の構造と機能に関する研究例を紹介する。主に α -グリコシド結合を持つ多糖類とオリゴ糖について概説する。
- 第 9 回 糖質化学 2 食品素材科学 (本多)
様々な糖質の構造と機能に関する研究例を紹介する。主に β -グリコシド結合を持つ多糖類とオリゴ糖について概説する。
- 第 10 回 グルテンフリーパンの製造 食品素材科学 (本多)
パンは小麦粉から製造するのが普通であるが、グルテンフリーパンはパン製造の要となるグルテンを使用することができない。このパラドックスを克服するための研究例を紹介し、今後のグルテンフリー食品の製造について議論する。
- 第 11 回 食と農を効果的に結びつける仕組みの視点とマーケティング発想の要点 (小林)
食と農を効果的に結びつける仕組みを考える視点について総論的に検討し、第12回~15回の講義内容(各論)の位置づけを行う。併せて、これに関連するマーケティング発想の要点を概説する。
- 第 12 回 食の外部化に対応した食品の生産・供給(1) (小林)
食の外部化が進行する背景を検討するほか、加工・業務用野菜の生産・供給の現状と課題について講述する。
- 第 13 回 食の外部化に対応した食品の生産・供給(2) (小林)
今後の加工・業務用野菜の生産・供給のあり方について、マーケティングの「顧客価値」の向上の観点から講述する。
- 第 14 回 6次産業化の意義と特徴 (小林)
地域資源に付加価値を付けながら顧客につながる仕組みである6次産業化の特徴等について講述する。
- 第 15 回 効率的かつ安定的なサプライチェーンのあり方 (小林)

異常気象の発生頻度の高まり等の状況下において、国産野菜の安定供給を図るために必要な仕組みについて、物流機能の高度化を踏まえたサプライチェーンの観点から講述する。

〔成績評価の方法〕

レポート90%、受講態度10%。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

配布資料

〔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〕

教職課程関連科目(履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

食品製造学特論 (Advanced Course of Food Processing)

403

生物資源環境学研究科(博士前期課程) > 食品科学専攻
1年 2年
2単位 次年度後期(隔年)
実務経験なし
講義

長野 隆男 島 元啓 小柳 喬 藤田 萩乃

〔目的〕

「人間の理」、「生物の理」に則った食品製造学を展開する。すなわち、農畜水産物に由来する既知ならびに新規食品原料についての化学的、生物化学的、理化学的形質、特性の解明およびその知見を基にした、人に合った食品製造・加工法の改良および原理的に優れた製造・加工法の創出さらには食品原料の有効利用に関して、基礎となる実験的・理論的手法、原理、研究・開発の状況について詳述する。

〔到達目標〕

- (1) 食品の開発において高付加価値化を進める方法を理解し、説明できる。
- (2) 攪拌・粉碎、乳化、脂質の酸化と高機能化について理解し、説明できる。
- (3) 発酵食品の製造と今日的意味を理解し説明できる。
- (4) 食品の加熱において「波長が合う」とはどのような作用によるものか理解し、適切な方法を選ぶことができる。

〔授業計画・内容(概要)〕

オムニバス方式で講義する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 ナノセルロースの食品としての利用
ナノセルロースについて概説し、食品への利用を中心とした加工特性について講述する。(長野)
- 第 2 回 ナノファイバー化技術を利用した食品開発
ナノファイバー化技術を利用した食品開発の動向について概説し、高付加価値化による食品の開発について講述する。(長野)
- 第 3 回 大豆たん白ゲル食品

- 大豆たん白について解説し、高付加価値化による大豆食品の開発について講述する。(長野)
- 第 4 回 食品の微細化
固体状あるいは液体状の食品原料の微細化や混合を目的とする単位操作である破砕や微細化の原理及び実例を講述する。(島)
- 第 5 回 粒子径の定義と粒子径分布
食品原料の形状として普遍的に用いられる微細な粒子は粒子径や分布などの統計的性質で評価されることが多い。粒子径の測定方法とその評価、粒子の集団の評価方法について講述する。(島)
- 第 6 回 混合攪拌と乳化による各種エマルジョンの調製
食品の製造過程で普遍的な単位操作である混合と攪拌の原理及び基本的な実用例の説明を行い、乳化や分散の原理及び、各種エマルジョンの製造法や特性を解説した後、複合エマルジョンの構造を利用した機能性の付与、省エネルギーを考慮した製造方法の構築について講述する。(島)
- 第 7 回 油脂の酸化と高機能化
油の酸化過程で生じる化学的変化とその過程に影響を与える因子について論じ、酸化過程を推測する理論モデルの構築について講述する。また、液状脂質の粉末化による脂質の高機能化について、原料の特性や乾燥過程の操作条件などの影響を講述する。(島)
- 第 8 回 発酵食品の科学
微生物を使用した発酵食品の製造方法を、製造手法の歴史的発展と、その科学的背景に注目しながら講述する。(小柳)
- 第 9 回 保藏的観点からの微生物
食品製造において微生物の存在がもたらす熟成効果について、衛生的影響にも注目しつつ保藏的観点から講述する。(小柳)
- 第 10 回 微生物による発酵の科学
微生物発酵によりもたらされる食品の成分変化・官能変化について考察し、微生物含有食品の持つ機能特性について講述する。(小柳)
- 第 11 回 プロバイオティクス
発展しつつあるプロバイオティクスを含む微生物含有食品の持つ機能特性について講述する。(小柳) 発展しつつあるプロバイオティクスを含む微生物含有食品の持つ機能特性について講述する。(小柳)
- 第 12 回 遠赤外線加熱
赤外線による放射エネルギーと熱伝導について概説し、その適切な調理・食品加工利用を講述する。(藤田)
- 第 13 回 誘導加熱
誘導加熱はIH調理器として一般家庭にも普及している。磁界がどのように作用し鍋の加熱に寄与するか概説し、その適切な調理・食品加工利用を講述する。(藤田)
- 第 14 回 誘電加熱・マイクロ波加熱

マイクロ波加熱は電子レンジとして一般家庭にも普及している。誘電損失とは何か概説し、その適切な調理・食品加工利用を講述する。(藤田)

- 第 15 回 電磁波とは
ベクトル解析の基本を演習し、マクスウェルの電磁界方程式を理解する。これにより電磁波とはどのようなものか、数式からイメージする。(藤田)

〔成績評価の方法〕

受講態度20%、レポート80%をもとに評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

予習：あらかじめシラバスの項目について調べておく。

復習：配布資料を復習する。

〔教科書・参考書〕

適時資料を配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

授業は、少人数で行われます。授業には受身ではなく、積極的に参加しましょう。

〔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〕

食品製造学分野は、食品業界で働く上で必要な知識となります。興味を持って受講してください。

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

食品製造、食品加工、エマルジョン、発酵食品

食品機能学特論 (Advanced Course of Food Function)

404

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 食品科学専攻
1年 2年
2単位 次年度前期（隔年）
月曜1限
実務経験なし
講義

吉城 由美子 東村 泰希 小関 喬平

〔目的〕

食品・栄養成分を化学的に理解するのみならず、食品の栄養代謝を生化学的に理解することを目的とする。また、食と疾病との関係、疾病予防と治療についても、食品栄養化学の見地から解説し、理解を深めることを目標とする。

〔到達目標〕

食品の1次～2次機能を化学的に理解できる。

食品の栄養代謝を生化学的に理解できる。

食と疾病との関係、疾病予防と治療について理解できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

第 1 回 植物性食品の栄養特性と化学（小関）

植物性食品の栄養特性について解説し、含まれる成分の化学について解説する。

第 2 回 動物性食品の栄養特性と化学（小関）

- 動物性食品の栄養特性について解説し、含まれる成分の化学について解説する。
- 第 3 回 食品の呈味成分（小関）
食品の呈味成分の化学および認識メカニズムについて解説する。
- 第 4 回 食品の香気成分（小関）
食品の香気成分の化学および認識メカニズムについて解説する。
- 第 5 回 日本人の健康と栄養（小関）
日本人の食生活の現状について栄養学的見地から解説する。また、日本人の食生活の現状と疾病との関係についても触れ、問題点や対策について説明する。栄養機能食品やサプリメント利用のメリット、デメリットについても考察する。
- 第 6 回 再生医療の現状（1）（吉城）
再生医療の歴史と日本人の高齢化社会を支える再生医療の現状について概説する。
- 第 7 回 再生医療の現状（2）（吉城）
再生医療の歴史と日本人の高齢化社会を支える再生医療の現状について概説する。
- 第 8 回 アルツハイマー病と食生活（吉城）
アルツハイマー病の発症メカニズムとアルツハイマー病予防のための食習慣について解説する。
- 第 9 回 ガンと食生活（吉城）
ガン細胞の増殖戦略とガン予防のための生体内戦略、が予防に關与する食品成分について概説する。
- 第 10 回 糖尿病と食習慣（吉城）
日本人の糖尿病特性と糖尿病予防のための食習慣について解説する。
- 第 11 回 免疫細胞の種類と分化（東村）
免疫細胞の種類と分化について概説する。
- 第 12 回 自然免疫と獲得免疫について（東村）
自然免疫と獲得免疫について概説する。
- 第 13 回 粘膜免疫について（東村）
粘膜免疫について概説する。
- 第 14 回 免疫と疾患 1（東村）
免疫応答と疾患との関わりについて概説する。
- 第 15 回 免疫と疾患 2（東村）
免疫応答と疾患との関わりについて概説する。

〔成績評価の方法〕

講義終了後に課すレポートやテストにより評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

事前に資料を配布するので、必ず目を通した上で講義に参加すること。

〔教科書・参考書〕

教員が作成した資料を使用する。

〔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〕

食品の1次・2次機能、食と健康、食と疾病、食と免疫

食品安全学特論 (Advanced Course of Food Safety)

405

生物資源環境学研究所（博士前期課程） > 食品科学専攻
1年 2年
2単位 今年度後期（隔年）
月曜 2限
実務経験なし
講義

松本 健司 関口 光広 中口 義次 西本 壮吾

〔目的〕

食品中に含まれる成分やその機能性について学ぶとともに、食品に起因する危害要因について学ぶことによって、安心安全で健康増進に役立つ食品を提供するための知識や解析方法を習得することを目的とする。

〔到達目標〕

1. 食品に由来するリスクを正しく説明できる
2. リスク評価やコンプライアンス、安全マネジメントシステムについて説明できる
3. 安心を提供するための情報開示について説明できる
4. 植物などから機能性成分を抽出し、精製する方法を説明できる
5. マイクロアレイなど網羅的な解析手法を説明できる

〔授業計画・内容（概要）〕

食品安全健康系の4名の教員がオムニバス方式で講義する。

〔授業計画〕

食品分析学（関口光広）

1）天然物化学への入り口

天然由来の二次代謝産物の種類や構造およびそれらの抽出や精製方法について解説する。

2）植物由来天然物

植物に含まれる機能性成分や医薬品、毒について解説し、人々の生活との関りについて解説する。

3）海洋および菌由来天然物

海洋生物や菌由来の機能性成分や医薬品、毒について解説し、人々の生活との関りについて解説する。

食品衛生学（西本壮吾）

4）食品に起因する生体危害要因

食品に起因する生体危害要因のうち、食物アレルギーを取り上げる。

食物アレルギーの原因となる食材と食物アレルギー発症機構を理解する。

5）食物アレルギー疾患の増加要因

食品アレルギーの罹患者数が増加している要因について考える。

6）抗アレルギー食品開発のターゲット

抗アレルギー食品の開発を目指す場合のターゲットとなりうる因子について理解し、制御機構について考える。

7）抗アレルギー食品素材の開発と応用

食品のアレルゲン性評価について理解する。食品中に含ま

れるアレルゲンの特徴、アレルギー発症頻度の高い食材（特定原材料）の検出法と表示について学ぶ。

食品管理学（中口義次）

8) 食品に起因する生物危害要因 1

食中毒に関連する微生物について取り上げ、微生物の特徴、食品との関連、予防に関する内容を解説し、食中毒に関連した最近のトピックを紹介する。

9) 食品に起因する生物危害要因 2

近年大きな社会問題となった食中毒事例を解説し、事例から食中毒菌の病原性、疫学解析また臨床症状などを総合的に理解し、食品生産現場で注意すべき事柄に関連付けて理解する。

10) 食品に起因する生物危害要因 3

新たに発見された水産物に関する食中毒原因微生物の特徴について、発見までの経緯、微生物の特徴などを総合的に理解し、グローバル時代の水産食品と有害微生物の最新の知見を学ぶ。

11) 食品に起因する生物危害要因 4

最新の微生物同定法（MALDI-TOF MS 法）について解説し、国際的な食品における微生物リスクアセスメントの取り組みを紹介する。

食品機能科学（松本健司）

これまでに研究してきた食品機能研究について、研究に取り組んだきっかけと研究展開について論文のデータを用いながら紹介する。

- 1 2) マンゴスチン果皮由来キサントンの大腸がん予防効果
- 1 3) 胆汁酸吸着剤であるコレステラミンの研究
- 1 4) 柿の研究
- 1 5) 難消化性糖質の機能性研究

〔成績評価の方法〕

各教員が課題を出すので（主にレポート）、それぞれの課題の成績を総合的に評価する

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

必要に応じて配布する

〔その他履修上の注意事項〕

教員の順番は変更することがあります。

〔オフィスアワーの設定〕

講義終了後

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

機能性成分、天然物化学、食の安全、食品に起因する危害要因

食品科学演習 I (Seminar on Food Science I)

406

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 食品科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

小椋 賢治 小林 茂典 本多 裕司

〔目的〕

セミナー形式で演習をおこなう。受講者は演習を通し、基本原理を学ぶとともに理論的解析手法、実験手法を習得し、技術、研究能力の向上を目指す。

〔到達目標〕

〔授業計画・内容（概要）〕

生体分子機能研究領域3 研究室合同で行う。演習はセミナー形式で行うが、基本的にはセミナーの話題提供者が討議資料を準備し、事前に配布し提供者の発表と参加者の討論によって行う。年間計画は学生による研究発表16回（4回/1学生）、教員による研究会6回（2回/1教員）、修士論文計画会1回、実験手法検討会1回、論文進捗状況発表会2回、学会発表練習会1?2回、年間成果報告会1回とする。

学生の発表会は、修士論文テーマに関連ある学会誌等に発表された他者の論文1?2報について、背景、新規性、理論、実験手法、結果等を発表する。教員の研究会では、自身の研究分野に関連あるトピックスをストーリーとなるように纏めて講述する。社会的背景、波及効果、重要性、基本原理、理論、実験手法を十分理解させるように配慮する。

〔授業計画〕

食品素材科学分野： （本多）

タンパク質の生体内における多彩な機能の解析に関する最新の知見及び、食品因子を用いた各種疾病予防の確立とその動向に関する演習を行う。また、同分野の修士論文進捗状況の報告に対する議論を通して、研究指導を行う。

生体分子機能学分野： （小椋）

物理化学的視点を基礎として、生体分子の分離・精製法、構造解析法、相互作用解析法の原理と応用に関する演習を行う。また、同分野の修士論文進捗状況の報告に対する議論を通して、研究指導を行う。

食品ビジネス学分野： （小林）

食品流通や食品産業などから構成される食品供給システムの特徴と課題に関する演習を行う。また、同分野の修士論文進捗状況の報告に対する議論を通して、研究指導を行う。

〔成績評価の方法〕

作成資料の準備・内容60%、プレゼンテーションの仕方10%、質疑に対する対応の仕方10%、演習における質疑の内容20%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

セミナーに予め配布される資料等

〔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〕
教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）
〔キーワード〕

食品科学演習Ⅱ (Seminar on Food Science II)

407

生物資源環境学研究所（博士前期課程）＞食品科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

長野 隆男 島 元啓 小柳 喬 藤田 菫乃

〔目的〕

農畜水産物に由来する既知ならびに新規食品原料についての化学的、生物化学的、理化学的性質、特性の解明およびその知見を基にした人に合った食品製造・加工法の改良および原理的に優れた製造・加工法の創出さらには食品原料の有効利用に関して、セミナー形式で演習を行う。受講者は、演習を通し、基本原理を学ぶとともに理論的解析手法、実験手法を習得し、技術、研究能力の向上を目指す。

〔到達目標〕

- (1) 論文、自分の研究について、資料を作成し他人にわかりやすく説明できる。
- (2) 他人の発表に対し、理解を深める適切な質問ができる。
- (3) 質問に対し適切な回答ができる。
- (4) 討論を通し、研究や論文を理解し説明することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

食品製造研究領域4研究室（長野・島・小柳・藤田）合同で行う。演習はセミナー形式で行うが、基本的には、セミナーの話題提供者が討論資料を準備し、数日前に事前に配布し、提供者の発表と参加者の討論によって行う。年間計画は、学生による研究発表16回（4回/1学生）、教員による研究会6回（2回/1教員）、修士論文計画検討会1回、実験手法検討会1回、論文進捗状況発表会2回、学会発表練習会1～2回、年間成果報告会1回とする。

学生の研究発表会は、修士論文テーマに関連ある学会誌等に発表された他者の論文1～2報について、背景、新規性、理論、実験手法、結果等を発表する。教員の研究会では、自身の研究分野に関連あるトピックスをストーリーとなるように纏めて講述する。社会的背景、波及効果、重要性、基本原理、理論、実験手法を十分理解させるよう配慮する。

〔成績評価の方法〕

受講態度10%、作成資料の準備・内容30%、演習における質疑の内容30%、プレゼンテーション能力30%。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

セミナーにあらかじめ配付される資料等。

〔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（履修の手引き別表参照）
〔キーワード〕

食品製造開発、食品加工、食品工学、食品微生物

食品科学演習Ⅲ (Seminar on Food Science III)

408

生物資源環境学研究所（博士前期課程）＞食品科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

吉城 由美子 東村 泰希 小関 喬平

〔目的〕

食品の栄養成分について、その分布、構造および作用機序の解明とそれに基づいた健康維持のための食品の設計、新規機能性食品素材の設計、地域食品の機能性探索、さらには特定保健用食品など、変化する行政、法制度に関してセミナー形式で演習を行う。

〔到達目標〕

- (1) 食品の栄養成分やその機能に関連する研究の理論的解析手法、実験手法を説明できる。
- (2) 自身の研究や他の論文について、科学的・論理的に説明できる。
- (3) 自身の発表時の質問に対し、科学的・論理的に説明できる。
- (4) 他者の発表に対し、科学的・論理的な説明ができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

食品栄養化学研究領域3研究室合同で行う。演習はセミナー形式で行うが基本的にはセミナーの話題提供者が討論資料を準備し、提供者の発表と参加者の討論によって行う。

年間計画は、学生による研究発表8回、教員による研究会2回、修士論文計画検討会1回、実験手法検討会1回、論文進捗状況発表会1回、学会発表練習会1回、成果報告会1回とする。

学生の研究発表は修士論文のテーマに関連する学会誌などで発表された他者の論文1～2報について、背景、新規性、理論、実験手法、結果などをまとめ発表する。

教員の研究会では自身の研究分野に関連するトピックをストーリー展開し講述する。社会背景、波及効果、重要性、基本原理、理論、実験方法を十分理解させるよう配慮する。

食品化学分野：（小関）

発酵食品の熟成に伴う成分変化と微生物の関与について、

文献を中心に演習を行う。また、生体調節作用を持つ食品成分の化学についても、同様に文献を中心に演習を行う。

食品栄養学分野：(吉城)

細胞の酸化ストレス応答に関する最新の治験と解析技術の活用、それらを利用した疾病メカニズムの解明、食品の細胞機能制御に関する文献を中心に演習を行う。

食品生化学分野：(東村)

培養細胞および疾患モデル動物を利用した食品機能研究について、特に消化器疾患や自己免疫性疾患に関する研究について、文献を中心に演習を行う。

〔成績評価の方法〕

作成資料の準備・内容・発表の仕方(40%)、演習における質疑の内容(30%)、試験の結果(30%)による総合評価

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

必要に応じて資料等を配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

在室であればいつでも可能。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目(履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

食品科学演習IV (Seminar on Food Science IV)

409

生物資源環境学研究所(博士前期課程) > 食品科学専攻
1年 2年

2単位 通年

実務経験なし

演習

松本 健司 中口 義次 西本 壮吾 関口 光広

〔目的〕

自身の研究に関連する専門的な英文論文を読み、研究方法や研究の進め方について理解することによって自身の研究に役立てる。また、自身の研究の進捗状況を定期的に発表することによって、プレゼン能力の向上を図る。

〔到達目標〕

1. 専門的な論文を検索して自身の研究に役立てることができる

2. 専門的な英文論文を読み、その内容を分かりやすく説明できる

3. 自身の研究について、専門外の人が理解できるように説明できる

〔授業計画・内容(概要)〕

食品安全健康研究領域4研究室(松本・中口・西本・関口)合同で行う。発表者が資料を準備し、数日前に配布する。半期の間に英文論文の紹介と研究進捗報告を1回ずつ行う。教員は効果的なプレゼンテーションの仕方や質疑応答の方法、研究の進め方に関して指導を行う。

〔授業計画〕

食品安全健康研究領域4研究室の4年生と大学院生合同でセミナー形式により実施する。

・毎週、2名が論文発表を行う。

・7月末および12月末に進捗報告会(中間発表)を行う。

〔成績評価の方法〕

受講状況(40%)、作成資料の準備、内容、発表の仕方(30%)、演習における質疑の内容(30%)をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

特になし

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

卒業に必修です

〔その他〕

毎回、発表に対して必ず1回以上の質問を行うこと。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

食品科学課題研究 (Reserch Work on Food Science(Research Instruction))

410

生物資源環境学研究所(博士前期課程) > 食品科学専攻
1年 2年

10単位 通年

実務経験なし

講義

松本 健司

〔目的〕

修士論文作成のための理論的ならびに実験的研究の指導を通して、高度の専門性を持った食品科学・食品工学技術者あるいは研究者を養成することを目的とする。手法的なことばかりでなく、研究・技術の底にあるものを身につけ、高度の専門的職業人としての礎を築くことをめざす。

〔到達目標〕

(1) 専攻領域に沿った研究テーマを組み立てることができる

(2) 研究テーマに関連した実験を自立的に行うことができる

(3) 論文作成までの主な実験的研究を行う

〔授業計画・内容(概要)〕

学生の専攻する研究領域の、指導教員を主体とした複数の指導教官による集団指導体制で研究指導を行う。研究計画、実験方法、成果のまとめ方、論文作成について、学生の主体性を引き出すように研究指導する。

1) 入学後研究領域の教員と面談し課題研究の概要と指導教員を決める。

2) 研究指導のもと、文献調査などを行い論文テーマ及び副指導教員を決める。(1年目、5月中旬)

3) 実験(研究)計画を立て、実験手法を確立する。

4) 実験とその整理を行い、頻繁に指導を受け、必要ならば計画の変更を行う。(1週1回以上、2年目12月ごろまで)

5) その間、文献調査、演習の研究発表、中間報告、年間報

告、可能ならば、学会発表、学会誌投稿を行う。

6) 修士論文を作成し、専攻内発表を行い、論文審査の主査、副査を決めて論文審査を受ける。(2年目1月～3月)

〔授業計画〕

(対象課題の研究分野)

食品基礎研究領域：

食品素材科学(本多裕司)、生体分子機能学(小椋賢治)、食品ビジネス学(小林茂典)

食品製造研究領域：

食品製造開発学(長野隆男)、食品加工学(藤田萩乃)、食品微生物学(小柳喬)、食品製造工学(島元啓)

食品栄養化学研究領域：

食品化学(小関喬平)、食品栄養学(吉城由美子)、食品生化学(東村泰希)

食品安全健康研究領域：

食品機能科学(松本健司)、食品分析学(関口光広)、食品管理学(中口義次)、食品衛生学(西本壮吾)

〔成績評価の方法〕

テーマ決定時・研究計画作成時の発想力(10%)、実験研究上の態度(10%)、実験結果の整理・考察・研究計画の変更時の洞察力・発想の柔軟性・決断力(40%)、論文作成発表や学会発表でのプレゼンテーション能力(40%)から評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

食品科学専攻の必修単位である。

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目(履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

応用生命科学特別講義Ⅰ (Special Lecture on Applied Life Science I)

500

生物資源環境学研究所(博士前期課程) > 応用生命科学専攻
1年 2年

1単位 次年度前期(隔年)

実務経験なし

講義

森 正之 竹村 美保 宮島 俊介 小林 高範 大谷 基泰 濱田 達朗

〔目的〕

本講義では、受講者の課題研究の進展や就職活動を支援するために、学外で活躍されている大学・公的研究機関における植物(分子)細胞工学または遺伝子機能学分野の研究者、または企業のバイオテクノロジー技術者による講義を受け、これらの分野における最新の研究、またはバイオ

テクノロジーに関する新しい技術や実用化例などを学習する。さらに受講者は、植物(分子)細胞工学分野または遺伝子機能学分野の現状や将来像を具体的にイメージできるようになるために、同分野における研究例を学んでいく。

〔到達目標〕

(1) 植物(分子)細胞工学または遺伝子機能学における最新の研究例を説明できる。

(2) バイオテクノロジーに関する新しい技術や実用化例を説明できる。

(3) 各自の課題研究の進展に役立てることができる。

(4) 企業のバイオ研究や研究体制などを理解し、各自の就職活動に役立てることができる。

(5) 植物(分子)細胞工学または遺伝子機能学分野の研究例を説明でき、将来像をイメージできる。

〔授業計画・内容(概要)〕

本講義では、応用生命科学の中で、植物(分子)細胞工学または遺伝子機能学分野における最新の研究、またはバイオテクノロジーに関する新しい技術や実用化例などについて論述する。

植物(分子)細胞工学分野では、遺伝子組換え技術等を用いた有用植物の作出および育種について講述する。

遺伝子機能学分野では、生物(植物、動物、微生物)の遺伝子機能や物質代謝について、分子生物学または生物有機化学の観点から講述する。また、バイオテクノロジー分野では、企業で開発された新しい技術や実用化例、さらに企業の研究体制などを聴講する。

〔授業計画〕

植物細胞工学研究室および遺伝子機能学研究室の担当教官がコーディネートして、外部の一流研究者や民間の技術責任者らを招聘し、夏期に集中講義を行う。

〔成績評価の方法〕

受講状況(30%)および授業への積極性や内容の理解度(70%)を基に成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

授業、学習に対する積極性を歓迎する。

〔教科書・参考書〕

教材の補助として、適宜、配布した資料を使用する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

質問等は授業後、またはメールで受け付ける。

〔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〕

応用生命科学特別講義Ⅱ (Special Lecture on Applied Life Science II)

501

生物資源環境学研究所 (博士前期課程) > 応用生命科学専攻
1年 2年
1単位 今年度前期集中 (隔年)
実務経験なし
講義
河井 重幸 楠部 孝誠 南 博道 中川 明

〔目的〕

主として応用微生物学分野および環境生物工学分野における最新の研究や技術開発、社会システムについて論述する。これにより、大学を含む社会全体における当該分野の動向および当該分野が将来担うべき役割を理解させる。

〔到達目標〕

- (1) 応用微生物、環境微生物分野における最新の研究動向を把握する。
- (2) 科学技術に関する知的財産権について理解し、技術者、研究者としての知識基盤とする。
- (3) 環境問題の発生メカニズムを解析し、解説できる。
- (4) 応用微生物学における最新の研究例を理解し、果たすべき役割を説明できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

本講義では、特に微生物における代謝物の遺伝子レベルでの合成機構、有用物質を産生する微生物の構築方法について、また生態系の物質循環と人間活動の関わりについて環境、社会、経済的視点から概説する。

講義の体制としては本講義を担当する教授、准教授、講師がコーディネートして、外部の研究者や民間の技術者、行政担当者らを招聘しつつ集中的に講義する。

〔授業計画〕

・微生物機能研究領域 (南、中川)

微生物による発酵醸造食品の生産、アミノ酸や抗生物質等の生産、微生物による有用物質生産を担う酵素機能の発見からその応用への展開について、外部講師を招聘しつつ論述する。

・環境生物システム研究領域 (河井、楠部)

微生物を活用した水質・土壌・大気などの環境浄化、物質生産及び難分解性化合物の分解に関する有効利用技術に関する研究および生態系の物質循環、それを支える社会システムに関する研究について、外部講師を交えて講義を行う。

〔成績評価の方法〕

授業態度25%、レポート75%。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

教材の補助として、各回配布した資料を使用する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

植物遺伝子機能学特論 (Advanced Course of Plant Gene Function)

502

生物資源環境学研究所 (博士前期課程) > 応用生命科学専攻
1年
2単位 今年度前期 (隔年)
火曜1限
実務経験なし
講義
森 正之 竹村 美保 宮島 俊介

〔目的〕

本講義では、植物等の遺伝子機能学やバイオテクノロジーについて分子生物学的な立場から学習する。具体的には、植物の形態形成、環境応答、物質輸送等の分子機構について学習する。また、植物ウィルスペクターを用いた有用タンパク質 (蛋白質) 生産システムについて学習する。さらには、植物等が生産する生理活性のある天然化合物 (イソプレノイド等) の生合成酵素遺伝子の機能解析や遺伝子組換え植物を用いた有用物質生産研究について広く学習する。

〔到達目標〕

- (1) 植物の生命現象を分子生物学的に理解することができる。
- (2) 植物ウィルスを用いた有用タンパク質生産について説明できる。
- (3) 植物等由来の酵素遺伝子の機能解析および遺伝子組換え植物を用いた有用物質生産について説明できる。
- (4) 遺伝子機能学分野の研究例を説明できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

遺伝子機能学研究室の3名の教官がオムニバス形式で講義する。

〔授業計画〕

- 第1回 Pathway Engineering による遺伝子機能解析と有用天然物生産 (1) (竹村)
カロテノイド色素の生合成遺伝子の機能解析について解説する。
- 第2回 Pathway Engineering による遺伝子機能解析と有用天然物生産 (2) (竹村)
カロテノイド色素の生合成遺伝子を利用した有用天然化合物生産について解説する。
- 第3回 Pathway Engineering による遺伝子機能解析と有用天然物生産 (3) (竹村)
セスキテルペン等のテルペンの生合成遺伝子の機能解析について解説する。
- 第4回 Pathway Engineering による遺伝子機能解析と有用天然物生産 (4) (竹村)
セスキテルペン等のテルペンの生合成遺伝子を利用した有用天然化合物生産について解説する。
- 第5回 植物の進化とコケ植物 (竹村)
植物の進化についてコケ植物を中心に解説する。
- 第6回 植物ウィルスを用いた有用蛋白質生産 (1) (森)

- 植物ウイルスについて、その複製機構について概説する。
- 第 7 回 植物ウイルスを用いた有用蛋白質生産 (2) (森)
植物ウイルスベクターによる有用蛋白質生産方法について概説する。
- 第 8 回 植物ウイルスを用いた有用蛋白質生産 (3) (森)
植物ウイルスによるサイレンシング抑制機構について解説する。
- 第 9 回 植物における有用蛋白質生産の課題 (森)
植物ウイルスベクターを用いた有用蛋白質生産方法の長所・短所について解説する。
- 第 10 回 植物における有用蛋白質生産の将来性 (森)
植物ウイルスベクターを用いた蛋白質生産の新たな可能性について考察する。
- 第 11 回 植物成長の基礎 (宮島)
植物の形態形成がどのように行われているか、動物との違いなど、その特色を紹介する。
- 第 12 回 植物成長の分子機構 (宮島)
植物の成長を題材に、その研究歴史と、明らかにされてきた分子機構について論述する。
- 第 13 回 植物の環境応答 (宮島)
環境応答の観点から、植物成長の可変性や頑健性、さらにはその背景の分子機構について紹介する。
- 第 14 回 植物の物質輸送とその機能 (宮島)
植物の物質輸送の基礎知識とその多様な機能について解説する。
- 第 15 回 植物研究を推進する最新テクノロジーと異分野融合研究 (宮島)
近年の植物研究における最新テクノロジーや学術分野を跨がる異分野融合研究について紹介する。

〔成績評価の方法〕

授業への積極性 (30%) 及びレポートの結果 (70%) をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

適宜資料を配付する。

〔その他履修上の注意事項〕

授業、学習に対する積極性を歓迎する。

〔オフィスアワーの設定〕

質問等は授業後、または随時 (moodle、メール等で事前に確認のこと) 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〕

教職課程関連科目 (履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

植物細胞育種学特論 (Advanced Course of Plant Cell Breeding)

503

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 応用生命科学専攻
1年

2単位 今年度後期 (隔年)

水曜 1限

実務経験なし

講義

大谷 基泰 小林 高範 濱田 達朗

〔目的〕

本講義では、遺伝子組み換え技術、組織培養技術等の生物工学的手法を用いた植物細胞育種について最新の知見を織り込みながら教授する。また、交配や突然変異を用いた従来の育種方法と遺伝子組み換えを用いた育種方法のそれぞれの特徴を比較し、概説する。

〔到達目標〕

- (1) 植物の脂質代謝や利用に関して説明することができる。
- (2) 植物組織培養の基礎と応用について説明することができる。
- (3) 植物の環境応答と、環境耐性作物の作出法について説明することができる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

オムニバス形式で講義する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 植物を構成する脂質・脂肪酸 (濱田)
植物を構成する脂質や脂肪酸およびそれらの機能について解説する。
- 第 2 回 植物の脂肪酸合成
植物における脂肪酸合成の代謝経路について解説する。
- 第 3 回 植物の脂肪酸不飽和化
植物における脂肪酸不飽和化の代謝経路について解説する。
- 第 4 回 植物の脂質合成
植物における脂質合成の代謝経路について解説する。
- 第 5 回 植物の脂質・脂肪酸と温度・病害虫ストレス応答・耐性機構
植物の温度・病害虫ストレス応答・耐性機構における、脂質や脂肪酸の役割を解説する。
- 第 6 回 植物組織培養の基礎 (大谷)
植物の組織培養に関する基礎についてより詳細に解説する。
- 第 7 回 植物組織培養の育種への応用
植物育種を発展させるために植物組織培養がどのように利用されているかを解説する。
- 第 8 回 植物組織培養の園芸への応用
園芸分野における植物組織培養の果たす役割について解説する。
- 第 9 回 植物組織培養と遺伝子組換え
遺伝子組換え技術の基盤技術となる植物組織培養の最新の知見について解説する。

- 第 10 回 園芸作物における遺伝子組換え
園芸分野における遺伝子組換え技術の最新の知見について解説する。
- 第 11 回 ムギネ酸研究の歴史 (小林)
植物の鉄キレーターであるムギネ酸に関する研究の歴史と、環境耐性作物への応用について概説する。
- 第 12 回 植物体内の金属輸送
植物体内の金属輸送に関わるキレーターとトランスポーターについて概説する。
- 第 13 回 植物環境応答の分子機構 (1)
植物が環境に応答して遺伝子発現を制御するメカニズムについて概説する。
- 第 14 回 植物環境応答の分子機構 (2)
植物が鉄を感知するメカニズムと、環境耐性作物への応用について概説する。
- 第 15 回 鉄・亜鉛が豊富な作物の開発
可食部に鉄・亜鉛を豊富に含む作物の開発について概説する。

〔成績評価の方法〕

受講状況、授業中の質疑の状況、レポート、試験の結果をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

(参考書)『植物の生化学・分子生物学 (学会出版センター)』
『現代植物生理学2 代謝 (朝倉出版)』
『植物脂質代謝実験法 (学会出版センター)』
『コーンスタンプ生化学 (東京化学同人)』

(教材) 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〕

講義後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目 (履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

応用微生物学特論 (Advanced Course of Applied Microbiology)

504

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 応用生命科学専攻
1年

2単位 次年度前期 (隔年)

実務経験なし

講義

南 博道 中川 明 松崎 千秋

〔目的〕

微生物は、食品生産や工業生産において重要な役割を担ってきた。遺伝子組み換え技術の進展に伴い、伝統的な発酵産業だけでなく、医薬や環境問題に対しても重要な役割を果たすようになってきている。

本講義では、主として分子生物学の観点から、応用微生物学の果たしてきた役割と微生物を用いた最新の工業生産技

術について説明する。さらに、今後の当該分野における展望について概説する。

〔到達目標〕

(1) 微生物が生産するさまざまな有用酵素に関する知見を得ることによって、微生物の有用性を認識し、理解することができる。

(2) 微生物とヒトとの深いつながりを、ヒトの健康の面から認識することができる。

(3) 微生物による有用物質生産と生合成工学における最新の研究例を理解し、動向を把握する。

〔授業計画・内容 (概要)〕

オムニバス形式で講義する。

〔授業計画〕

- 第 1 回 応用微生物学の歴史 (南)
発酵産業から発達した応用微生物学という学問分野を紹介する。
- 第 2 回 遺伝子の構造と機能 (1)
微生物の遺伝子の構造と機能について概説する。
- 第 3 回 遺伝子の構造と機能 (2)
微生物の遺伝子の構造と機能について概説する。
- 第 4 回 アミノ酸発酵の実際
アミノ酸発酵の歴史と研究、またその実用化例について紹介する。
- 第 5 回 微生物における有用物質生産と生合成工学 (1)
微生物を用いた有用物質生産と生合成工学について、最新の知見を紹介する。
- 第 6 回 微生物における有用物質生産と生合成工学 (2)
微生物を用いた有用物質生産と生合成工学について、最新の知見を紹介する。
- 第 7 回 微生物の転写制御機構 (中川)
微生物の転写制御について概説する。
- 第 8 回 微生物の環境応答機構 (1)
微生物の環境応答、主にシグナル伝達系について概説する。
- 第 9 回 微生物の環境応答機構 (2)
微生物の環境応答、主に代謝制御レベルでの応答について概説する。
- 第 10 回 微生物の環境応答機構 (3)
微生物の環境応答、主にストレス応答について概説する。
- 第 11 回 微生物の環境応答機構を利用した合成生物学
微生物を利用した最新の合成生物学的知見について概説する。
- 第 12 回 健康と微生物 (1) (松崎)
ヒトの健康や疾病に関わる微生物に関連した知見について概説する。
- 第 13 回 健康と微生物 (2)
ヒトの健康や疾病に関わる微生物に関連した知見について概説する。
- 第 14 回 健康と微生物 (3)
ヒトの健康や疾病に関わる微生物に関連した知見について概説する。
- 第 15 回 健康と微生物 (4)

ヒトの健康や疾病に関わる微生物に関連した知見について概説する。

〔成績評価の方法〕

授業態度25%、レポート提出75%。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

教材の補助として、配布した資料を使用する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時

〔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（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

環境生物システム学特論 (Advanced Course of Environmental Bio-system)

505

生物資源環境学研究科（博士前期課程）＞ 応用生命科学専攻
1年
2単位 次年度前期（隔年）
実務経験なし

河井 重幸 楠部 孝誠 馬場 保徳

〔目的〕

本講義では、環境の保全やバイオマスの有効利用を目的とした技術、特にバイオリファイナリー技術を微生物の有効利用という観点から最新の知見を含めて解説する。また持続可能性を基軸として、環境と人間活動の関わりを環境制約や環境利用、物質循環、環境改良の観点から解説し、持続可能な社会のあり方についても考える。

〔到達目標〕

- (1) バイオマスの生物工学的利用について説明できる。
- (2) バイオリファイナリーとバイオ燃料について具体的に解説できる。
- (3) バイオマスの循環利用をシステム思考で考察できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

- 第 1 回 イントロ、バイオマス変換技術（河井）
全体のイントロダクション、バイオマスとは？そのエネルギーへの変換技術は？
- 第 2 回 微細藻類、大型藻類の利用1（河井）
微細藻類とは？その利用法は？
- 第 3 回 微細藻類、大型藻類の利用2（河井）
微細藻類とは？その利用法は？特に微細藻類に特有の成分とは？
- 第 4 回 微細藻類、大型藻類の利用3（河井）
大型藻類とは？その利用法は？特に大型藻類に特有な炭水化物は？
- 第 5 回 パーム油白書を読む（河井）
パーム油をとりまく現状の理解、パーム油白書を読む
- 第 6 回 バイオプラスチック（河井）

- 第 7 回 バイオマスプラスチックと生分解性プラスチック
リグニンを理解する1（河井）
「植物の進化に伴うリグニンの超分子構造の多様化」を教材に、リグニンについて学ぶ
- 第 8 回 リグニンを理解する2（河井）
「植物の進化に伴うリグニンの超分子構造の多様化」を教材に、リグニンについて学ぶ
- 第 9 回 リン資源について学ぶ1（河井）
「一般社団法人リン循環産業振興機構2020年報告書」を教材に、リン資源問題について学ぶ
- 第 10 回 リン資源について学ぶ2（河井）
「一般社団法人リン循環産業振興機構2020年報告書」を教材に、リン資源問題について学ぶ
- 第 11 回 環境や健康に資する身近な微生物(1)（馬場）
概要と最新動向の紹介、メタン発酵およびコンポスト
- 第 12 回 環境や健康に資する身近な微生物(2)（馬場）
事前に配布したトピックスを紹介しあう
- 第 13 回 農学の知は震災復興にどう生かされたか（馬場）
除塩、除染、エネルギー生産
- 第 14 回 海洋汚染とプラスチック問題への対応（楠部）
- 第 15 回 エネルギー戦略と課題（楠部）

〔成績評価の方法〕

受講状況80%、レポート、課題発表等20%で評価する。

〔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〕

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〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

応用生命科学演習Ⅰ (Seminar on Applied Life Science I)

506

生物資源環境学研究科（博士前期課程）＞ 応用生命科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験なし
演習

森 正之 竹村 美保 宮島 俊介 中谷内 修

〔目的〕

課題研究に関連した英文論文の内容を発表することにより、最先端の研究を理解するとともに、各自の課題研究の位置づけを把握する。また、基本的科学研究の進め方を学び、プレゼンテーション能力や英語能力を高める。さらに、研究計画検討会・中間発表会を行うことで、科学的議論の方法を習得する。

〔到達目標〕

- (1) 各自の課題研究の背景・目的・意義を説明できる
 - (2) 科学的な研究の進め方を説明できる
 - (3) 英語原著論文の内容を、他人に分かりやすく説明できる
 - (4) 各自の課題研究について、他人と科学的に議論できる
- 〔授業計画・内容（概要）〕

本演習では、英文論文のセミナー形式での発表、ならびに課題研究についての発表を行う。これらの発表を通じて、課題研究やその分野の研究についての理解を深め、課題研究の進め方について自ら考える能力を身につける。また、プレゼンテーション能力や英語能力を高め、科学的議論の基礎を身につける。発表の具体的内容は以下のとおりである。

〔授業計画〕

・英文論文のセミナー形式での発表

各学生が課題研究に関連した英文論文を読み、その内容についてセミナー形式で発表する。それにより、最先端の研究や課題研究の背景を理解し、各自の課題研究が研究分野においてどのような位置づけにあるのかを把握する。この学習過程において、基本的科学研究の進め方を学び、各自の課題研究の進展に役立てる。同時に、プレゼンテーション能力と専門分野の英語能力を高める。具体的な研究分野としては、遺伝子工学、遺伝子機能解析学などに関する論文をもとに討論を行う。(15回)

・課題研究についての発表

年間を通じて、研究発表会を実施する。まず、研究計画について発表し、各自に与えられた課題研究の背景や目的を理解できているか、また、その目的や方法論が妥当であるかを、教員らと議論する。次に、定期的な報告会を行い、研究の進捗状況や問題点について議論する。さらに、中間報告を行うことにより、研究の目的や方法を再検証する。これら複数回の研究発表を通じて、指導教員らと議論を行い、科学的議論の方法を学ぶとともに、実際の研究進展に役立てる。また、発表内容だけでなく発表方法についても議論し、プレゼンテーション能力を高める。(15回)

〔成績評価の方法〕

作成資料の準備および発表内容・発表方法、質疑の内容をもとに評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

特にないが、これまでに配属学生が作成した資料を参考に

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

演習後、あるいは随時moodleおよびメール等にて受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

応用生命科学演習Ⅱ (Seminar on Applied Life Science II)

507

生物資源環境学研究所（博士前期課程）＞ 応用生命科学専攻

1年 2年

2単位 通年

実務経験なし

演習

濱田 達朗 大谷 基泰 小林 高範

〔目的〕

植物の多様な機能について分子レベルで理解することによって、実用作物への応用展開を目指す。

〔到達目標〕

上記目的の達成のために必要な基本的な文献、あるいは最新の論文を読みこなすことができるようになることを目標とする。

〔授業計画・内容（概要）〕

研究領域内の研究対象の違いを考慮し、教員が選抜した論文を各学生がセミナー形式で発表し、領域での学術的共通基盤を構築する。当該領域研究の主たる技術が遺伝子操作に関係し、かつ研究対象が実用作物であることを踏まえ、遺伝子組み換え技術・作物の社会的コンセンサスについて議論する。また、課題研究の進捗に沿って研究発表会を実施し、その過程で研究の進め方を教授し、プレゼンテーション能力を高める。

〔授業計画〕

演習の対象研究分野

植物細胞工学研究領域

有用植物の形質転換に関する論文を基に討論を行い、植物育種における遺伝子導入に関する演習を行う。(大谷)

植物の環境耐性における文献を解説し、植物の環境適応と脂質の役割について演習する。(濱田)

貧栄養土壌下における植物育種に関する文献を解説し、植物における鉄吸収機構についての演習を行う。(小林)

上記3課題につき、各10回の演習をおこなう（合計30回）。

〔成績評価の方法〕

出席状況、作成資料の準備・内容・発表の仕方、演習における質疑の内容、試験の結果をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

セミナーにあらかじめ配付される資料等。

〔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〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

応用生命科学演習Ⅲ (Seminar on Applied Life Science III)

508

生物資源環境学研究所 (博士前期課程) > 応用生命科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験あり
演習
松崎 千秋 南 博道 中川 明

〔目的〕

食品や医療を初めとする様々な分野における応用微生物学についての知識の習得を目的とする。高度な研究開発能力と指導能力を有する研究技術者育成を目標として、有用微生物における代謝活性・酵素・遺伝子などに関する専門的知識と技術を習得し、最新のバイオテクノロジー技術と方法論についての演習を行う。

〔到達目標〕

- 1) 基本原理の理解。
- 2) 理論的解析手法、実験手法の習得。
- 3) プレゼンテーション・討論能力の習得。

〔授業計画・内容 (概要)〕

本演習では各学生の課題研究に関連する論文だけでなく、広く微生物に関連する論文を学生がセミナー形式で発表し、領域における学問的基礎を広げ、微生物全般に関する理解を深める。この学習過程における指導教員との議論を通じて、当該分野における研究の進め方を教授するとともに、研究企画・開発能力を高め、産学連携を視野に入れた実用性の高い研究テーマの発見につなげる。また課題研究の進展に応じて研究中間発表会を行い、プレゼンテーション・討論能力を高める。

〔授業計画〕

年間計画は、学生による論文発表20回 (4回/1学生)、研究中間発表会4回、学生発表練習会12回、年間成果報告会1回とする。

英文論文発表では、科学英語の理解力の向上を目的とするのみならず、卒業課題研究に関連した最先端の論文を理解し発表することによって、課題研究の背景とグローバルな視野からその位置づけを把握する。

研究中間発表会では、卒業課題に関する発表を行い指導教員らと討論することによって、科学的思考力を深めると共に、実験手法・方法に関する助言を得ることによって研究の進展に役立てる。

学生発表練習会、成果報告会では、上記課題に加え、プレゼンテーション能力の向上も目的とする。

〔成績評価の方法〕

作成資料の準備・内容・発表の仕方80%、演習における質疑の内容20%

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

セミナーにて配布の資料

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

演習後または随時

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

実務経験に関して：これまでに企業で高付加価値食品の開発に従事した経験を有する。応用を視野に入れた研究開発についても、演習の内容に含む。

〔資格関係〕

教職課程関連科目 (履修の手引き別表参照)

〔キーワード〕

応用生命科学演習Ⅳ (Seminar on Applied Life Science IV)

509

生物資源環境学研究所 (博士前期課程) > 応用生命科学専攻
1年 2年
2単位 通年
実務経験あり
演習
楠部 孝誠 馬場 保徳 河井 重幸

〔目的〕

環境分野における微生物を活用した環境浄化技術から廃棄物の発生抑制やリサイクルに関わる経済社会対策まで幅広く環境生物工学についての知識や知見の習得を目的とする。さらに、この分野における研究能力および専門技術の習得、将来的に学生を指導できる研究者育成を視野にいれ、最新の研究成果を基に理論的解析、実験手法、データ解析手法を習得し、研究能力の向上を目指す。

〔到達目標〕

- (1) バイオレメディエーションについて解説できる。
- (2) バイオマス有効利用について解説できる。
- (3) 環境汚染の発生プロセスを論理的に解説できる。
- (4) 廃棄物の発生抑制やリサイクルの対策を解説できる。

〔授業計画・内容 (概要)〕

この演習では、受講学生の課題研究に直接関係する分野だけでなく、微生物による環境浄化や廃棄物処理、リサイクル分野に関する論文を読み、この分野の基礎知識レベルの向上を目指す。さらに、受講学生が主体的に研究に取り組むために、領域の複数教員が共同で指導にあたり、ディスカッション方式で学生間あるいは指導教員と議論・討論する。この過程で受講学生は科学的議論を経験し、問題に対する自分独自の視点を構築するとともに研究課題の企画立案、当該領域の研究の進め方を学習する。年間計画では、学生が主体となる発表が12回、教員が主体となる研究会が2回、修士論文計画検討会1回を予定している。

〔授業計画〕

(演習の対象研究分野)

河井

・海洋バイオマス有効利用法の解析

楠部

・バイオマス系廃棄物処理のシステム解析

馬場

・微生物群集構造の解析

〔成績評価の方法〕

作成資料の内容・発表方法、ディスカッションにおける質疑応答をもとに成績評価を行う。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

セミナーにあらかじめ配付される資料等

〔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〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

応用生命科学課題研究 (Research Work on Applied Life Science(Research Instruction))

510

生物資源環境学研究所（博士前期課程） > 応用生命科学専攻
1年 2年
10単位 通年
実務経験なし
講義
小林 高範

〔目的〕

修士論文作成のための理論的ならびに実験研究の指導を通して、高度の専門性を持った植物科学、微生物科学、環境科学研究者あるいは技術者を養成することを目的とする。学生は、応用生命科学専攻に属する、遺伝子機能、植物細胞工学、微生物機能、環境生物システムの4研究領域に関連した研究テーマを、教員の指導のもと選択し、論文作成までの主に実験的研究を行う。指導は、手法的なことばかりでなく、研究・技術の基本的理念や原理を身につけるように行い、高度の専門的研究者あるいは技術者としての礎を築く。

〔到達目標〕

- (1) 応用生命科学分野における専門的な知識を身につけた研究者として、当該分野のさまざまな知見や内容について解説できる。
- (2) 応用生命科学分野における一般的な実験手法および専門的な技術を学び、実践することができる。
- (3) 応用生命科学分野における自らの研究の方向性を理解し、進むべき道を開拓していくことができる。
- (4) 応用生命科学の将来的に進むべき方向を明らかに示すことができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

学生の専攻する研究領域の、主指導教員を主体とした複数の指導教員による集団指導体制にて研究指導を行う。研究計画、実験方法、成果のまとめ方、論文作成について、学生の主体性を引き出すように研究指導する。

〔授業計画〕

《修士論文作成及び審査までの手順》

- 1) 入学後、研究領域の教員と面談し課題研究の概要と主指導教員を決める。

- 2) 研究指導のもと、文献調査などを行い、論文テーマ及び副指導教員を決める。同時に、論文審査のための主査、副査を決める。（1年目、5月中旬）

- 3) 実験（研究）計画を立て、実験手法を確立する。

- 4) 実験とその整理を行い、頻繁に指導を受け、必要ならば計画の変更を行う。（1週1回以上、2年目12月ごろまで）

- 5) その間、文献調査、演習の研究発表、中間報告、年間報告、学会発表、可能ならば学会誌投稿を行う。

- 6) 修士論文を作成し、発表を行い、論文審査を受ける。（2年目1月から3月）

《対象課題の研究領域と担当教員》

遺伝子機能：森 正之、竹村 美保、宮島俊介、中谷内 修

植物細胞工学：小林 高範、大谷 基泰、瀧田 達朗

微生物機能：南 博道、中川 明、松崎 千秋

環境生物システム：河井 重幸、楠部 孝誠、馬場 保徳

〔成績評価の方法〕

テーマ決定時・研究計画作成時の問題発見力、実験研究上の態度、実験結果の整理・考察（研究計画を変更した場合の洞察力・発想の柔軟性・決断力）、学会発表・論文作成発表時のプレゼンテーション能力から評価する。

修士論文審査：作成論文及びその公開講演の結果を、主査（主指導教員）、副査（研究科会議で選任）で審査し、研究科会議に報告し合否を決定する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

各教員より指示がある

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

適宜受け付ける

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

応用生命科学専攻の必修科目である。

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕