

科学技術史 (History of Science and Technology)

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
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。
- 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
機械時計の普及が時間から神聖さを奪い去った。
- 第 8 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 9 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。

- 第 10 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 11 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 12 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 13 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 14 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 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)

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
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。このため、科学技術者には高度な倫理観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？
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
- 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
- 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）
科学技術倫理に関係す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と昭和電工事件
- 第 13 回 損害賠償法と製造物責任法（その 2）
PL 問題を未然に防ぐには
- 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】

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

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
関根 政実

【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研究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近年の分子レベル研究紹介を通して、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 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 5 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 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 野菜栽培における環境制御
野菜栽培における温度湿度や光環境制御、適正な施肥による、生産性と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 8 回 野菜の生理障害の発生原因とその防止対策
石川県の主要園芸作物のダイコンを例に挙げ、高温が原因で発生する生理障害とその予防対策について紹介する。(福岡)
- 第 9 回 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 10 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)
- 第 11 回 自然環境を利用した大家畜の人為的繁殖
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 12 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 13 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 14 回 温暖化が果樹生産に及ぼす影響
地球温暖化による影響について、その現状および原因について生理生態学的立場から考えるとともに、今後の対策について講義する。(片山)
- 第 15 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)

〔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〕

〔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

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
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 labor-saving 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 introduces effects of 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)

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
大井 徹

〔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に、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) を持続可能な利用しながら、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。(大井)
- 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・保全管理の歴史的変遷を概観し、今日の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 森-川-海の生態的なつながりと流域マネジメントの事例、森から海までの物質的なつながりとそれぞれの生態系の相互関係を理解し、流域全体で土地利用、水質保全、地域振興などを取り組む意義を理解する。(柳井)
- 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、毎回提出するミニレポート、総合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。各講義の終了後にミニレポートを提出すること。

〔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〕

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

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

榎本 俊樹

〔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。

【Course description and objective】 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) 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。

〔Student learning outcomes〕

- (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 食品の構造と物性の関係は、食品の開発や製造において有用な情報を提供してくれる。豆腐などのゲル構造、多糖類による澱粉の老化抑制効果などを例として、食品の構造と物性の関係について解説する。(長野)

The relationship between food structures and rheological properties provides valuable clues for the food development and processing. In this lecture, I will explain the relationship between food structures and physical properties such as gel structures of tofu, the inhibitory effect of carbohydrate on starch retrogradation and etc.

第 2 回 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)

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.

第 3 回 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)

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.

第 4 回 食品偽装防止やブランド野菜保護に必要とされる品種鑑別技術である食材のDNA 鑑定法の原理と応用について解説するとともに、食品偽造問題の現状やDNA 鑑定結果を解釈する上での技術的な問題について議論する。(食品科学専攻教員)

This lecture takes a look at prevention of food fraud and maintenance of local brand vegetables. Molecular biological techniques give us powerful tools to detect fraudulently of food, but you should be very careful whenever you use these tools to find food fraud,

because of technical problem. Evaluation and problem of these techniques is discussed.

第 5 回 水産物は様々な化学構造の有用物質を含む。食品として人間の栄養や生理に関わるばかりでなく、医薬品や化粧品の可能性も持っている。それらについて概説するとともに、水産国日本の資源環境の現状についても述べる。(齋藤)

Marine products contain various novel compounds, which are useful as health foods, pharmaceuticals, and cosmetics. With the benefit of marine products, I speak perspectives of the utilization of marine resources in future.

第 6 回 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)

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. (Takashi Koyanagi)

第 7 回 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)

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.

第 8 回 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。(榎本)

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.

第 9 回 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)

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.

第 10 回 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、高血圧など食品機能研究に関連の深い生活習慣病に関連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)

A variety of animal models are used in studies of food and nutritional functions. This session expounds the animal models of lifestyle related disease, such as obesity, type 2 diabetes, and dyslipidemia.

第 11 回 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)

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.

第 12 回 食品の安全性に関わる危険因子を分類しながらそれらについて解説する。また、これまでに知られている最も毒性の強い物質であるボツリヌス毒素について、その作用機構を生物化学的および物理化学的側面から解説する。(関口)

In this lecture, I classify and explain the harmful factors of food safety. I also explain the mechanism of food poisoning caused by botulinum toxin, which is so far the strongest poison known to the date, from the viewpoints of biochemistry and biophysics.

第 13 回 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)

The contamination of the food by food-borne pathogens is important issue in the steps of food manufacture now. We became able to analyze the relationship between the food and pathogens by scientific technology. This lecture gives an outline about them from a global point of view.

第 14 回 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)

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.

第 15 回 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發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)

Advanced techniques of food quality analysis: This

lecture will pick up some MS technologies and expound their principles.

〔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。

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〕

配布資料

Textbook: 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〕

何時でも可能

Office hours: Anytime upon request

〔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Ⅳ (Advanced Course of Bioresources and Environmental Sciences IV)

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 共通科目
1年 後期
2単位 水曜2限
河井 重幸

〔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 遺伝子工学と生命・環境倫理（1）（三沢）
事実に基づいて自らの頭で考えることの科学的・哲学的重要性を考察することから始め、生命、さらには生命倫理や環境倫理について考え、最後に、遺伝子工学、特に植物の遺伝子工学の位置付けについて考察する。

第 2 回 遺伝子工学と生命・環境倫理（2）（三沢）

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 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について紹介する。

第 6 回 食糧生産における人と自然環境の関係（2）（小林）

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 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 13 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を原著論文を基に解説する。

第 14 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 15 回 人間活動による環境・資源循環への影響と持続可能な社会への転換（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、今後の人間活動や技術、自然共生のあり方など持続可能な社会への転換について概説する。

〔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 I (On Regional Business of Bioresources and Environment I)

生物資源環境学研究科（博士前期課程） > 共通科目
1年 2年
1単位 次年度前期（隔年）
水曜 4限
住本 雅洋 榎本 俊樹 山下 良平

〔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 人口論とビジネスモデルの推移
人口増加時代の農村成長モデルとは異なる、成熟社会に適した地域経営モデルのあり方について講述する。
第 3 回 マーケティングとイノベーション
マーケティングミックスの中の4P理論、4C理論といくつかのイノベーションのタイプを紹介する。
第 4 回 経営戦略の基礎理論
新しいビジネスを展開する上で鍵となる経営戦略の理論の基礎を紹介する。
第 5 回 食分野のビジネスの基礎
食分野のビジネスについての基礎を紹介する。
第 6 回 地域における農、食、環境分野のビジネス
世界の食料需給を概観し、我が国の食品産業の構造と課題、展望、および我が国のアグリバイオ産業の動向と展望を論述すると共に、食品産業が求める技術開発の方向と産業化に向けての障壁についても述べる。
第 7 回 自然環境と共生する地域資源利用と経営
弱体化する担い手の強化を意図して地域資源管理に関する様々な施策が打ち出されている。それらの構造と課題を理論的に考究する。
第 8 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、知的財産のなかで科学的知見のビジネス化に重要な役割を持つ特許について、発明?特許出願?特許権の取得及び活用を学ぶ。

〔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〕

生物資源環境地域ビジネス論 II と連続して開講するので、両方とも履修すること。

〔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〕

生物資源環境学研究科 (博士前期課程) > 共通科目
1年 2年
1単位 次年度前期 (隔年)
水曜4限
住本 雅洋 榎本 俊樹 山下 良平

〔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 現代の社会においても十分通用する生物資源環境ビジネスについて全体像を理解する。
- 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 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 2 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 3 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 4 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 5 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 6 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 7 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 8 回 レポート作成

〔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〕

生物資源環境地域ビジネス論Ⅰと連続して開講するので、両方とも履修すること。

〔オフィスアワーの設定〕

随時

〔カリキュラムの中での位置づけ〕

〔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

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
食品科学研究領域教員

〔目的〕

Food science is an important research field for future keeping of the quality of people's life and the durable prosperity of human society. This course is intended to acquaint students with both basic and practical knowledge for better understanding of food science from various aspects; physics, chemistry, technology, processing, function, cell biology, microbiology, and hygiene. Students will study the essential scientific background of carefully picked topics provided by lecturers, with detailed commentaries on each expertized research area.

〔到達目標〕

- (1) Promoting the knowledge of substantial roles of food science research fields.
- (2) Getting a grasp on scientific solutions for future tasks related to food science toward better development of human health and industrial activity.

(3) Acquiring the fundamental understanding on benefits of present food science, and promoting the ability to think how the future food science could more expand and evolve its impact on manufacturing, engineering, health, medical, sanitation, and fermentation fields.

〔授業計画・内容（概要）〕

Instructor: Osato Miyawaki (3 classes)

<Water, life, and food>

- (1) Analysis of the state of water in solutions
- (2) Protein stability in aqueous solutions
- (3) Freezing and food
- (4) Concentration of liquid food and its application

〔授業計画〕

Instructor: Akinori Noguchi (3 classes)

<Novel food technologies to provide better quality and value added foods>

Last decade have been seen a tremendous development of novel food technologies such as membrane technology, extrusion cooking, high pressure cooking, Ohmic heating (OH), and superheated steam (SHS) cooking, which enable the production of new processed foods with a quality previously unrealized by existing techniques. For examples, twin screw extruders provide us with new applications to various food processing, especially to better textured protein products and wet processes. High hydrostatic pressure can be applied for the purpose of sterilization, denaturation of proteins, and control of enzyme and chemical reactions at low temperature. Thus advancement in food science and technology could stimulate the growth of the food industry. This lecture will pick up some new food technologies and expound their principles and potential for further applications.

Instructor: Yumiko Yoshiki (3 classes)

- (1) Regenerative medicine is the highest medical technology to regenerate form and the function of our original organ. This lecture reviews of historical background leading to the discovery of iPS cell and recent advance of regenerative medicine.
- (2) “Folding” is that protein is folded by native state to maintain stability and functionality after synthesis in ribosome. This lecture reviews about a relationship between folding and cell structure and about a lifestyle to promote folding.
- (3) Alzheimer’s disease (AD) is a progressive cerebropathy and becomes a serious problem in aging societies. This lecture summarizes the latest topic around AD and lifestyle intervention mainly on dietary habits to reduce AD prevalence.

Instructor: Yoshitsugu Nakaguchi (3 classes)

- (1) “The world of microbe “

Microbe is made up of virus, bacteria, and parasite. Microbes have important roles in our daily life. There are two groups involved with fermentation and food-borne poisoning in the food.

- (2) “Food-borne pathogens in daily life “

When we think about food safety, we have to understand the food-borne pathogens. And the food-borne poisoning by

pathogens is caused by many kinds of microbes. In this lecture, I discuss the relationship between the food and the pathogens.

- (3) “Relationship between food and microbes in modern life “

The food safety for food-borne poisoning by microbes is important issue in the world. In Japan, many kinds of foods are imported now. Are these foods safe? I lead some answers from my research of fieldworks in Southeast Asian countries.

Instructor: Takashi Koyanagi (3 classes)

- (1) “Microbial ecosystem in food fermentation”

Fermentation is an important process for manufacturing traditional foods, which have been consumed longera as various fermented products in the world. This class will introduce respective types of microorganisms involved in the production process of fermented foods, and will also introduce their roles in microbial succession occurring during maturation.

- (2) “Metabolic characteristics of fermentative microbes”

Second topic of the class is detail of the metabolic characteristics of microbes involved in food fermentation or industrial microbial processes. Course topics include genetic, molecular biological, and biotechnological matters related to underlying metabolic properties contributing to biological activities of microorganisms.

- (3) “Recent and future application of microbes to food and industry”

Substantial potential of microbes in food fermentation and microbial production (fermentative or enzymatic production) could be powerful promoter of next-generation human health and industrial activities. The final objective of the class is to introduce the fundamental benefits of use of microbes in the future industry from the various viewpoints of microbial fermentation technology.

〔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〕

(Textbook) Handouts prepared for each class

(Lecturing material) 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〕

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 今年度前期集中 (隔年)

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 片山 礼子 塚口 直史

〔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、片山礼子、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

1単位 次年度前期 (隔年)

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〕

資源管理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、外部の研究者や技術者を招聘して講義・演習を行う。講義・演習は招聘者と教員で行い、その講義を基本に、担当教員、履修学生と招聘者によるゼミ形式で、学際的に調査・研究・技術開発の問題点と発展方向を議論する。

下記の分野のうち、先進的知識や豊富な経験を有する研究者を招聘する。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。この講義は、開催年度によって講義分野が異なり、集中的な講義・演習とする。

〔授業計画・内容 (概要)〕

〔授業計画〕

第 1 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 2 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 3 回 動物生産系分野 (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25%、レポート25%を評価の主な柱とする。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

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〕

最先端で魅力的な研究をしている研究者を招聘しますので、楽しみにしてください。

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)

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 今年度前期 (隔年)
月曜 1限

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) 植物分子生理学
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
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
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) 植物育種学
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) 植物遺伝学
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
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
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
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) 応用昆虫学
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被害
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
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
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) 植物病理学
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
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

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)

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1限

村上 賢治 福岡 信之 坂本 知昭 塚口 直史 片山 礼子 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 フラボノイドの生合成と蓄積
植物の二次代謝産物の一つであるフラボノイドについて、生合成経路およびその局在化について概説するとともに、日照、気温などの環境要因やアブシジン酸、オーキシン等の植物成長調整物質が果実におけるフラボノイドの蓄積に与える影響を概説する。（片山）
- 第 10 回 ブドウ果実の着色とアントシアニンの生合成
ブドウの果実発育に伴う着色の制御に関して、アントシアニン生合成経路を制御する転写因子について述べるとともに、黄緑色、赤色、黒色を呈する品種群の遺伝的背景について分子遺伝学的側面から講義する。（片山）
- 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

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単位 今年度後期 (隔年)

村上 賢治 福岡 信之 坂本 知昭 塚口 直史 片山 礼子 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 Flavonoid biosynthetic pathway and its localization

Flavonoids are one of the plant secondary metabolites. This lecture gives the outline of flavonoid biosynthetic pathway and its localization. It also gives an outline of the environmental and physiological effects on flavonoid accumulation in fruits, caused by light, temperature and plant growth regulators such as abscisic acid and auxins. (Katayama)

第 10 回 Transcription factors involved in biosynthesis of anthocyanins

This lecture deals with transcription factors involved in biosynthesis of anthocyanins with development and coloration of grape berry. It also gives the molecular genetic background of the color variation of grape cultivars with white, red and black berries. (Katayama)

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)

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 次年度後期 (隔年)

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、動物疾病のなかでも社会的問題となっている家畜伝染病の予防と対策について議論する。

〔到達目標〕

1. 自然と共生した動物生産について議論できる。
2. 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。
3. 動物の生殖技術および家畜伝染病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 講義1-5: 浅野 (動物栄養学)、講義6-10: 平山 (動物管理学)、講義11-15: 橋谷田 (動物繁殖学)

〔授業計画〕

- 第 1 回 里山等の地域資源、その活用法について講義し、討論する。
生産材料を地域で調達する自立性の高い生産システムの概要を学ぶ。
- 第 2 回 自給資源による生産に学ぶ。
自給率が高く、環境にも配慮した生産システムの実態について、学び、討論する
- 第 3 回 地域資源を活用したマネーに依存しないサブシステムを考える。
- 第 4 回 耕作放棄地での畜産物生産について学ぶ。

わが国で実践している畜産の事例を学び、その可能性を議論する。

- 第 5 回 どのようにして、里山での動物生産を行うかを考える。
- 第 6 回 アニマルウェルフェアについて (1)
日本あるいは世界におけるアニマルウェルフェアの概念の広がりおよび、どのような取り組みがなされているか紹介する。
- 第 7 回 動物のストレスについて (1)
動物のストレス応答を、行動学的な観点から説明する。正常な動物の行動はどのようなものか、ストレスを受けた動物の行動はどのようなものかを述べる。
- 第 8 回 動物のストレスについて (2)
動物のストレス応答を、生理学的、神経生理学的な観点から説明する。ストレスを受けた場合の内分泌物質の動態、心拍変動について述べる。
- 第 9 回 家畜の管理について
実際にどのような家畜の管理の仕方があるのかを説明する。日本あるいは世界における家畜の飼養形態を紹介する。
- 第 10 回 アニマルウェルフェアについて (2)
福祉的な家畜管理技術の今後の日本における取り組みとして、家畜の放牧飼育と資源循環型畜産、耕作放棄地の利用に関する研究の必要性について述べる。
- 第 11 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 12 回 畜産物生産の実際
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 13 回 家畜防疫の考え方と実際
家畜伝染病が発生した際、防疫措置が行われる。どのような考え方にに基づき、どのようなことが行われるのかを学び、議論する。
- 第 14 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 15 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。

〔成績評価の方法〕

受講状況25%、レポート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〕

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

資源管理特論 (Lecture on Resource Management)

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 次年度後期（隔年）
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 地域資源の管理・価値評価法 (金)
地域経済の活性化に資する合意形成法を説明する。
- 第 10 回 地域経済・社会の振興方策 (金)
地域通貨導入による経済・社会の活性化について説明する。
- 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、システム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)

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

関根 政実 弘中 満太郎 高原 浩之 高木 宏樹

〔目的〕

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

〔到達目標〕

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

〔授業計画・内容 (概要)〕

基本的には系ごとにセミナー形式で行う。

〔授業計画〕

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

〔成績評価の方法〕

平常点と質疑応答の状況や授業中の態度で総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

系ごとに異なるため、指導教員の指示に従う。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

随時受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

演習セミナー、論文発表、研究発表

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

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

福岡 信之 村上 賢治 坂本 知昭 塚口 直史 片山 礼子 高居 恵愛

〔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)

植物生産領域4研究室と農場教員と合同で行う。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、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)

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。(片山、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)

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

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。最初の教回は、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研究室と農場教員と合同で行う。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。

〔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ropp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。(平山)

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。(浅野)

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、発生工学、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、繁殖技術

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

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
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)

農業生産を高能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〕

出席状況、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〕

〔オフィシアワーの設定〕

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 (Reserch Work on Bioproduction Science (Research Instruction))

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
10単位 通年
関根 政実

〔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、頻りに指導を受け、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3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、福岡）、果樹園芸学（片山、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合否を決定する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔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〕

〔オフィシアワーの設定〕

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〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

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

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
1単位 前期集中
森 丈久

〔目的〕

1. 動物集団の保全遺伝学（大井）

野生あるいは飼育される動物集団の保全管理では、個体群生態学的な側面とともに集団遺伝学的な視点から個体群の存続可能性や特性を検討することが必要になる。はじめに、集団中の遺伝子の構成変化や分布を説明する基礎理論を整理し、保全管理へ応用した研究例を紹介する。さらに動物集団の関連研究について解説する。

2. 農業水利施設の長寿命化と保全管理（森）

農業水利施設は、我が国の食料供給と農業・農村の多面的機能の発揮に不可欠な国民的資産となっており、用排水路の総延長が40万km以上に達する膨大な資産を形成している。これら施設の機能を効率的に保全していくため、施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減を図るストックマネジメントの取組が行われている。はじめに、農業水利施設の大部分を占めるコンクリート構造物の構成材料や劣化機構、ストックマネジメントの実施プロセスについて解

説する。さらに、施設の診断に用いられる非破壊調査などの最新技術について紹介する。

〔到達目標〕

1. 動物集団の保全遺伝学（大井）
 - 1) 集団遺伝学の基礎的な概念について簡潔に説明できる。
 - 2) 集団遺伝学が動物集団の保全管理に活かされた例についていくつか示すことができる。
 - 3) 動物集団の保全管理における遺伝学の役割について簡潔に説明できる。

2. 農業水利施設の長寿命化と保全管理（森）

- 1) コンクリート構造物の代表的な劣化機構について説明できる。
- 2) 農業水利施設のストックマネジメントの実施プロセスについて簡潔に説明できる。
- 3) 施設の代表的な診断技術について、適用する診断項目と実施方法を説明できる。

〔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。（大井）
- ・パワーポイントやプリントによって講義を行う（一部実習を伴う）。講義の理解度を問うレポートを課す。（森）

〔授業計画〕

1. 動物集団の保全遺伝学（大井）
 - 1) 集団遺伝学の基礎
 - 2) 保全生物学と遺伝学
 - 3) ニホンザルの保全遺伝学
 - 4) 外来種問題と保全遺伝学
 - 5) 動物資源の保全管理と遺伝学

2. 農業水利施設の長寿命化と保全管理（森）

- 1) コンクリート材料
- 2) コンクリートの劣化
- 3) 農業水利施設のストックマネジメント
- 4) 農業水利施設の点検・診断

〔成績評価の方法〕

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〕

パワーポイント資料等を印刷して、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)

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
1単位 前期集中
百瀬 年彦 上野 裕介

〔目的〕

【流域環境と土砂災害】本講義では流域環境や土砂災害などの今日的課題に対して、地形学が如何に貢献してきたのかを紹介し、今後どのように貢献できるのかを議論する。

【地球表層における窒素化合物の挙動と測定】自然界には多種の窒素化合物が存在し、それらは大気中では温室効果ガス（亜酸化窒素）や大気汚染物質（窒素酸化物・アンモニア）、また水域では栄養塩（硝酸）といった形で環境に負荷を与えている。更には、大気圏・水圏に土壌圏を加えた地球表層で窒素化合物は様々に形を変えながら循環しており、その実態を把握することが重要とされながらも今もって困難な面がある。講義では、こうした窒素化合物の挙動を把握することの重要性に始まり、その測定法や実際の状況などについて理解することを目的とする。

〔到達目標〕

【流域環境と土砂災害】流域環境と土砂災害に対する地形学的な視点を理解し、その視点や紹介された個別の知識と自らの研究との接点を考える機会とする。

【地球表層における窒素化合物の挙動と測定】1 地球表層における窒素化合物の重要性を説明することができる。2 大気試料や水試料に含まれる窒素化合物の測定方法を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 流域環境と土砂災害（柳井）

- 1) 流域スケールでの地形とその形成
- 2) 流域スケールでの土砂移動と流域環境
- 3) 土砂災害と火山・地震
- 4) 土砂災害と気候変動

第 2 回 「人と自然を繋ぐ窒素循環」(皆巳)

1. 総論：窒素の環境科学と窒素問題
2. 歴史：人類の窒素利用の歴史とその結果起きていること
3. 取組：持続可能な窒素利用に向けた国内外の取り組み
4. 番外：南北両極ツンドラの窒素循環研究

〔成績評価の方法〕

出席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〕

積極的、能動的な参加を望む。

〔資格関係〕

〔キーワード〕

生産環境管理学特論(Advanced Course of Environmental Analysis)
Advanced Course of Water, Land and Facilities Management

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)
火曜 2限

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（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

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

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
大井 徹 田中 栄爾 北村 俊平

〔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（大井）

11 石川県のイノシシ管理計画を読む

石川県が策定したイノシシ管理計画を読み、野生動物被害の管理の課題を考える。

12 石川県のニホンジカ管理計画を読む

石川県が策定したニホンジカ管理計画を読み、野生動物被害の管理の課題を考える。

13 外来種アカゲザル問題

房総半島のアカゲザル対策から、外来種管理の課題を考える。

14 四国のツキノワグマの保全問題

四国のツキノワグマの保全から、地域個体群管理の課題を考える。

15 野生動物管理の思想と課題

野生動物管理の課題について包括的に考える。

〔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 今年度前期 (隔年)
火曜 2限
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〕

地域環境システム学特論 (Advanced Course of Regional Environmental Systems)

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）
月曜1限
柳井 清治 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、保全管理がおろそかとなり、里山の機能低下が社会問題化されている。一方、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〕

緑地環境学（上野）

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。

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。

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。

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。

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。

流域環境学(柳井)

6 流域生態系の構造と機能 (1) 森川海の生態的つながり
自然生態系の基本単位である流域の、森から川、そして海に至る物質の流れについて解説する。

7 流域生態系の構造と機能 (2) 絶滅が危惧される生物の生態と減少要因

全国で起こっている生物多様性の危機と絶滅が危惧される生物の生態と減少要因について解説する。

8 流域生態系の構造と機能 (3) 流域の地表変動と自然災害
近年多発している斜面災害の形態と人間及び生態系に及ぼす影響について解説する

9 流域生態系の構造と機能 (4) 流域の土砂管理とダムスリット化

防災のために作られた多くのダムの機能と環境に与える諸問題と解決法について解説する。

10 流域生態系の構造と機能 (5) 流域ネットワークの構築
流域を単位としたマネジメントの考え方、環境問題と地域振興のあり方などについて解説する。

地域計画学(山下)

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。

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。

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。

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。

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〕

出席状況、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〕

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〕

随時行っている

〔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 I (Seminar on Environmental Science I)

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
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）

気候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、製作技術や較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)

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 通年
大井 徹 田中 栄爾 北村 俊平

〔目的〕

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

〔到達目標〕

自ら研究計画を立案し、研究を行っていく方法を身につける。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

学生それぞれが所属する系ごとに、系の研究室で実施されている研究と関連した研究論文の紹介や討論を重ね、卒業研究の課題について知識や技術を深める。

〔成績評価の方法〕

出席と発表や討論への参加の仕方など授業中の積極的な行動および作成した研究計画案で総合的に評価する。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

必要に応じてプリントを配布する。

〔その他履修上の注意事項〕

〔オフィスアワーの設定〕

演習後に受け付ける。

〔カリキュラムの中の位置づけ〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕

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

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 通年
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。
- ・農業水利施設の健全度予測モデルや機能保全計画を作成することができる。

〔授業計画・内容（概要）〕

〔授業計画〕

地域水工学分野（一恩）

- 1-3 小規模魚道の開発のための室内実験（水理模型実験・遡上実験）に関する演習を行う。
- 4-5 水系ネットワーク（河川、水路、ため池）に生息する魚類等の水生生物とその生息場に関する情報収集に関する演習を行う。
- 6-7 水系ネットワークにおける環境情報から魚類等の水生生物の生息場評価モデルの構築に関する演習を行う。

水資源学分野（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値モデルの構築
数値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）

23-24 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）に関する解説と演習を行う。

25-26 農業水利施設の健全度予測モデル（単一劣化曲線モデル、マルコフ連鎖モデル）の作成に関する解説と演習を行う。

27-28 劣化した農業水利施設の対策工法（補修、補強、更新）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。

29-30 最適の対策シナリオをもとにした機能保全コストの算定と機能保全計画の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)

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
柳井 清治 山下 良平 上野 裕介

〔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（柳井）

9-10 過去の絵図・地図・航空写真の幾何補正と時系列解析
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〕

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〕

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〕

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
大井 徹

〔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。論文審査のための主査、副査を決める(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、専攻内発表を行い、論文審査を受ける。(2年目1月/3月)

《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(柳井)、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：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合否を決定する。

〔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)

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 次年度前期(隔年)
長野 隆男 小椋 賢治 島 元啓 小柳 喬 東村 泰希

〔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〕

- ・ 食品成分の代謝について知り、説明できる。
- ・ 食品による生体調節作用について知り、説明できる。
- ・ 食品の加工技術の現状を知り、それを説明できる。
- ・ 高付加価値化のための食品加工技術を知り、説明できる。
- ・ 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〕

出席 (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)

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)

榎本 俊樹 西本 壮吾 本多 裕司 松本 健司 吉
城 由美子 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)

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)

小椋 賢治 東村 泰希

〔目的〕

「人間の理」、「生物の理」に則った生体分子機能学を展開する。すなわち、生体の遺伝の担い手である核酸 (遺伝子) 及び遺伝子発現により生成するタンパク質 (酵素など) の生体高分子を取り扱う。これらの構造、生体における機能、安定性及び他の生体分子との相互作用ならびに構造と機能との連関などに関して最近の知見に基づく講義を行う。

〔到達目標〕

〔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 タンパク質の機能・性質 (1) 食品生化学 (東村)
細胞外シグナル伝達物質であるホルモン、サイトカイン、増殖因子などの役割と作用機序を講述する。
- 第 2 回 タンパク質の機能・性質 (2) 食品生化学 (東村)
細胞外シグナルを受容する受容体タンパク質及び細胞内シグナル伝達に関与するタンパク質の役割を講述する。
- 第 3 回 タンパク質の機能・性質 (3) 食品生化学 (東村)
タンパク質は、mRNA から翻訳された後に、様々な修飾を受けることで機能を発揮する。本講義では、タンパク質の翻訳後修飾について詳述し、疾病との関連を紹介する。
- 第 4 回 細胞のストレス応答 食品生化学 (東村)
タンパク質の産生促進や機能制御などを介した細胞のストレス応答 (特に酸化ストレスや低酸素ストレス) に関して講述する。
- 第 5 回 マーカーとしてのタンパク質 食品生化学 (東村)
特定の細胞集団にのみ発現しているタンパク質はマーカー (目印) として使用されることがある。本講義では、マーカーとしてのタンパク質について、主に免疫細胞を中心に講述する。
- 第 6 回 タンパク質の生産 生体分子機能学 (小椋)

遺伝子工学的手法によるタンパク質の生産方法について概説し、それぞれの手法の特徴、利点、欠点などを議論する。

- 第 7 回 タンパク質の可溶化 生体分子機能学 (小椋)
膜タンパク質などの不溶性タンパク質の可溶化は、立体構造および相互作用の解析には不可欠である。タンパク質を可溶化するための技法について議論する。
- 第 8 回 生体分子の相互作用解析 (1) 生体分子機能学 (小椋)
生体分子の相互作用解析について概説し、それぞれの手法の特徴、利点、欠点などを議論する。
- 第 9 回 タンパク質の立体構造解析 生体分子機能学 (小椋)
NMR によるタンパク質の立体構造解析について詳しく解説する。
- 第 10 回 生体分子の相互作用解析 (2) 生体分子機能学 (小椋)
NMR による生体分子の相互作用解析について詳しく解説する。
- 第 11 回 ホモポリアミノ酸 (HPAA) を持つ遺伝子の構造と機能 分子生物学 (生体分子機能研究領域教員)
全タンパク質の2%に見られるHPAAの基本構造と性質を解説し、様々な疾病との関わりを議論する。
- 第 12 回 ホモポリアミノ酸を持つ遺伝子から味覚研究へ 分子生物学 (生体分子機能研究領域教員)
HPAA 構造を持つ味覚受容体を紹介し、その機能と多型がもたらす機能変化を解説するとともに、ヒトやほ乳類の味覚受容体の構造と機能について概説する。
- 第 13 回 遺伝子多型解析法 分子生物学 (生体分子機能研究領域教員)
味覚受容体の機能と変異の相関を解析するために必要となる遺伝統計学的手法の基礎の理解を目指す。
- 第 14 回 味物質と味覚の生化学的研究 分子生物学 (生体分子機能研究領域教員)
呈味物質に見られる共通構造と、味覚受容体による認識メカニズムを解説する。
- 第 15 回 味覚情報伝達機構の分子メカニズム 分子生物学 (生体分子機能研究領域教員)
味覚研究の歴史とその研究から明らかになった知見を紹介し、今後の味覚研究の展望について議論する。

〔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)

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 今年度後期 (隔年)
火曜 2限
長野 隆男 島 元啓 小柳 喬

〔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〕

- ・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。
- ・食品加工装置の特性とさまざまな利用方法を知り、説明できる。
- ・粉碎、攪拌、乳化、脂質の高機能化について理解し、説明できる。
- ・発酵食品の製造と今日的意味を理解し説明できる。

〔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 大豆加工食品 (1)
豆腐や豆乳などの大豆加工食品について概説し、それらの加工特性や物性を解析する方法について講述する。
- 第 2 回 大豆加工食品 (2)
大豆に含まれる機能成分について解説し、高付加価値化による大豆食品の開発について講述する。
- 第 3 回 麦加工食品
麦を中心とした加工食品について概説し、それらの加工特性や物性を解析する方法を講述する。
- 第 4 回 食物繊維を利用した食品開発 (1)
食物繊維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。
- 第 5 回 食物繊維を利用した食品開発 (2)
食物繊維を利用した健康効果について概説し、高付加価値化による食品の開発について講述する。
- 第 6 回 食品の加工原理
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混練、攪拌の原理及び実例を講述する。

- 第 7 回 混合の科学
食品に含まれる水や油などの互いに溶けあわない成分の混合を目的とする単位操作である乳化や分散の原理及び、定量的な取り扱いについて講述する。
- 第 8 回 エマルションの科学 (1)
単純及び複合エマルションの製造法及び製造過程における消費エネルギーの評価方法を説明した後、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。
- 第 9 回 エマルションの科学 (2)
単純及び複合エマルションの構造を利用した機能性の付与及び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。
- 第 10 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。
- 第 11 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。
- 第 12 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。
- 第 13 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。
- 第 14 回 遠赤外線加熱の科学
家電の一つである遠赤外線加熱機器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。
- 第 15 回 食品パッケージの機能と製造方法
身近な製品のパッケージの機能と製造方法について概説し、次世代の機能性パッケージの展望を講述する。

〔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、エマルション、発酵食品

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

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 今年度前期（隔年）
月曜1限
榎本 俊樹 松本 健司 吉城 由美子 本多 裕司

〔目的〕

「人間の理」、「生物の理」に則した食品機能学を展開する。すなわち、農畜水産物に由来する既知ならびに新規食品および食品素材がヒトの健康維持におよぼす機能性と評価法の最新の知見について詳述する。これら知見に基づき、生活習慣病の予防に役立つ食の提案、地域農産物の機能性解明、微生物・酵素を利用した新規食品素材の開発に関する最新の研究例を提示し、討議する。

〔到達目標〕

- (1) 機能性成分を化学的に説明できる。
- (2) 機能性食品を食品栄養の側面から説明できる。
- (3) 食品の機能性とその作用機序について説明できる。
- (4) 食品への酵素利用について説明できる。

〔授業計画・内容（概要）〕

オムニバス方式で講義する。

〔授業計画〕

食品化学（榎本）

1. 食品に含まれる機能性成分の化学について、最近の論文紹介を中心に解説する。
2. 最近の機能性研究の動向について論文紹介を中心に解説し、今後発展が期待される新たな機能性食品について考察する。また、機能性研究における動物試験、ヒト試験の必要性、倫理などについても説明する。
3. フードファシズムについて、出版物紹介を中心に解説し、食品に対する正しい総合的な理解の必要性について述べる。
4. 伝統発酵食品の理化学特性と機能性について、自身が取り組んできた研究について解説する。

食品栄養学（吉城）

5. アルツハイマー病と食習慣：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。
6. ガンと食習慣：ガン細胞の増殖戦略とガン予防のための生体内戦略、ガン予防に関与する食品成分について概説する。
7. 糖尿病と食習慣：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。
8. 再生医療の現状：日本人の高齢化社会をさらに進める可能性を持つ再生医療の現状について概説する。

食品素材科学（本多）

9. 産業界における酵素利用の紹介：様々な産業における酵

素利用法について、その歴史的背景から具体的な利用法までを解説する。

10. 酵素機能の改変：酵素の機能性（基質特異性、耐熱性、耐酸性、および耐アルカリ性など）を改変する具体的な手法を解説する。

11. 食品素材開発における酵素利用：糖質に関する素材を中心に、酵素を用いた食品素材の開発について概説する。

食品機能科学（松本）

12. オミクス研究：ゲノミクスからメタボロームまでの一連の網羅的解析「オミクス研究」について、特に食品機能が関係したニュートリゲノミクスに重点をおいて解説する。

13. 地域特産物の機能性研究：各地域で行われている地域特産物の機能性研究について、具体例を挙げながら解説する。

14. 生活習慣病予防・改善に関する食品機能研究：自身が取り組んできたオカラや未成熟柿などの脂質異常、糖尿病予防効果についての研究を解説する。

機能系教員（本多、松本）

15. グループワーク：これまで解説した食品機能に関する課題を与え、各グループによる提案や解決策について発表させる。

〔成績評価の方法〕

レポート（各教員から授業毎及び担当授業終了後に出された課題）による総合評価。

〔予習・復習に関する指示〕

〔教科書・参考書〕

事前にプリントを配付。

〔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〕

教職課程関連科目（履修の手引き別表参照）

〔キーワード〕

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

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）

中口 義次 西本 壮吾 関口 光広

〔目的〕

食品は安全であり、安心して食べられるものでなければならない。本講義では、食品の安全や安心に関連する方法、方式などについての原理をはじめ、現状について理解し、「人間の理」、「生物の理」に則った授業展開を通じて食品安全学の本質を把握する。

〔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

〔授業計画・内容（概要）〕

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) 自然毒1：海洋性の食品由来の毒素について解説する。
- 2) 自然毒2：陸上生物由来の毒素について解説する。
- 3) 化学物質：食品中に混入しうる化学物質の体への影響を解説する。
- 4) 農薬：農薬の作用機序と人への影響について解説する。
- 5) 金属：食品中に混入した金属の体への影響を解説する。

食品衛生学（西本壮吾）

- 6) 食品に起因する生物危害要因（食中毒原因菌）

食品に起因する生物的要因のうち、大きな割合を占める細菌性食中毒を取り上げる。食中毒の原因食材と原因菌の関係、食中毒発症機構を理解し、その防除法について学ぶ。

- 7) 食品中の微生物

食品の生産過程が微生物叢に及ぼす影響、微生物叢が食品の品質に及ぼす影響について理解する。

- 8) 微生物による食品の変質について

食品中に存在する微生物の生育に影響を与える因子について理解し、食品の変質に関わる微生物の制御法について考える。

- 9) 食物アレルギー

食物アレルギーの発症メカニズムについて理解する。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。さらに抗アレルギー、アレルギー予防について考える。

- 10) 遺伝子組み換え食品

遺伝子組み換え食品に使われている遺伝子操作技術について学び、遺伝子組み換え食品の安全性の問題について議論し、安全と安心について考える。

食品管理学（中口義次）

- 11) 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、それら微生物の特徴、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。

- 12) 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。

- 13) 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、グローバル化時代の水産食品と有害微生物の最新の知見を学ぶ。

- 14) 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。

15) 食品に起因する生物危害要因5

これまでの講義で学習した食品に起因する生物危害要因について、関連する内容を調べて総合的な考察を行い、現在の社会で必要とされる食の安全について考える。

〔成績評価の方法〕

受講態度 (20%)、レポート (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〕

食品科学演習 I (Seminar on Food Science I)

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
小椋 賢治 東村 泰希

〔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12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12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〕

食品生化学分野： (東村)

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)

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
長野 隆男 小柳 喬 島 元啓

〔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、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〕

- 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。
- 他人の発表に対し、理解を深める適切な質問ができる。
- 質問に対し適切な回答ができる。
- 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、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)

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
榎本 俊樹 本多 裕司 松本 健司 吉城 由美子

〔目的〕

食品の機能性成分について、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) 食品機能の各分野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) 食品機能の各分野の研究について説明できる。
- (3) 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。
- (4) 自身の発表時の質問に対し科学的・論理的に説明できる。
- (5) 他者の発表に対し、科学的・論理的な質問ができる。

〔授業計画・内容(概要)〕

食品機能研究領域4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、数日前に事前配布、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、実験手法を十分理解させるよう配慮する。

〔授業計画〕

食品化学分野： (榎本)

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知見と解析技術の活用、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。

食品機能科学分野： (松本)

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、特に生活習慣病と皮膚の老化変性に関する研究について、欧文の論文を用いて演習を行う。

食品素材科学分野： (本多)

世界中に様々な発酵食品が存在しており、これらの研究から多種多様な酵素が発見されてきた。本演習では、それらの酵素の応用例、酵素の機能性、あるいはその機能改変における最近の研究について演習を行う。

〔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〕

随時受け付け可能。

〔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)

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
中口 義次 西本 壮吾 関口 光広

〔目的〕

食品の原材料の生産段階および食品工場、加工施設や流通施設などにおいて、製造・流通過程に由来する生物学的・化学的・物理的の危害を防ぐために、新しい知に基づく分析法、制御法およびマネジメント法、さらには変化する行政・法制度に関しての技術および研究能を得る。

〔到達目標〕

1. 食品安全に関する基本原理を説明することができる
2. 食品安全における理論的解析手法と実験手法を説明することができる

〔授業計画・内容(概要)〕

食品安全研究領域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、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会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12回、年次成果報告会1回とする。学生の研究発表会は、修士テーマに関連ある学会誌等に発表された他者の論文12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、そ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まとめて講述する。社会的背景、波及効果、重要性、基本原理、理論、実験手法を再理解させるよう配慮する。

〔授業計画〕

食品分析学分野 (関口光広)

食品安全を脅かす化学物質を対象に、その物理学的、化学的および生物学的性質を利用した定性・定量分析に関する演習を行う。あわせて、それらの分析方法および用いる機器の実際について最新知識の習得をめざした演習を行う。

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じて、効果的なプレゼンテーションの仕方や質疑応答の方法論も含めた研究指導を行う。

食品衛生学分野 (本庄吾)

生鮮食品の栽培・飼育・養殖過程や、加工食品の製造・加工・調理過程、さらには、流通過程において発生する生物学的危害要因である食中毒原因微生物および腐敗微生物を対象に、その同定法・制御法の開発の動向や、食品製造現場における新規な原因の究明方法・評価法および解決策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じて、効果的なプレゼンテーションの仕方や質疑応答の方法論も含めた研究指導を行う。

食品管理学分野 (中義次)

食品の安全を確保するために必要とされている内容について幅広く理解する。食品の製造では環境中に存在する微生物による汚染、管理では食品中での微生物制御法や検出法などを中心として最新知の習得を目指した演習を行う。

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じて、効果的なプレゼンテーションの仕方や質疑応答の方法論も含めた研究指導を行う。

〔成績評価の方法〕

受講状況(30%)、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(20%)、試験の結果(20%)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〕

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〕

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

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
榎本 俊樹

〔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、主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。(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?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(榎本俊樹)、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〕

〔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)

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

1単位 今年度前期集中(隔年)

小林 高範 濱田 達朗 森 正之 竹村 美保 三
沢 典彦 大谷 基泰

〔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)

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

1単位 次年度前期(隔年)

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工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)

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 前期

森 正之 竹村 美保 三沢 典彦

【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、及びゼニゴケやシロイヌナズナを対象に用いた分化・形態形成、生殖機能に關する遺伝子の機能発現機構などについて受講する。また、植物ウィルスベクターの有用タンパク質（蛋白質）生産システムについて学習する。さらには、タバコ、ゼニゴケ、実用作物（レタス等）の遺伝子組換え体を用いた有用タンパク質や有用天然化合物の生産研究について広く学習する。

【到達目標】

- (1) 植物等由来の酵素遺伝子の機能解析について説明できる。
- (2) 遺伝子組換え植物を用いた有用天然化合物の生産例を説明できる。
- (3) 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。
- (4) 植物の生命現象を分子生物学的に理解しようとすることができる。
- (5) 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 植物遺伝子機能学の特性と最新技術（三沢）
植物等の遺伝子機能学の特性と最新技術について概説する。
- 第2回 Pathway Engineering による遺伝子機能解析と有用天然物生産 (1)（三沢）
アスタキサンチン等のカロテノイド色素の生合成遺伝子の機能解析、及びこれらの生合成遺伝子を利用した有用天然化合物の生産について、一流の研究業績を論述する。
- 第3回 Pathway Engineering による遺伝子機能解析と有用天然物生産 (2)（三沢）
アスタキサンチン等のカロテノイド色素の生合成遺伝子の機能解析、及びこれらの生合成遺伝子を利用した有用天然化合物の生産について、一流の研究業績を論述する。
- 第4回 Pathway Engineering による遺伝子機能解析と有用天然物生産 (3)（三沢）
セスキテルペンといったイソプレノイド（テルペン）の生合成遺伝子の機能解析、及びこれらの生

合成遺伝子を利用した有用天然化合物の生産について論述する。

- 第 5 回 Pathway Engineering による遺伝子機能解析と有用天然物生産 (4) (三沢)
セスキテルペンといったイソプレノイド (テルペン) の生合成遺伝子の機能解析、及びこれらの生合成遺伝子を利用した有用天然化合物の生産について論述する。
- 第 6 回 植物ウイ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 植物の発生・形態形成の基礎 (竹村)
植物の発生や形態形成がどのようにして行われているのか、組織・細胞レベルで論述する。
- 第 12 回 植物の発生・形態形成の分子機構 (竹村)
植物の発生や形態形成において、どのような遺伝子がどのように働いているのかを論述する。
- 第 13 回 植物の生殖の基礎 (竹村)
植物の生殖がどのようにして行われているのか、様々な植物を例にして論述する。
- 第 14 回 植物の生殖の分子機構 (竹村)
植物の生殖において、どのような遺伝子がどのように働いているのかを論述する。
- 第 15 回 植物の遺伝子進化と発生進化 (竹村)
植物の発生様式の進化が、どのような遺伝子の進化によって起こったかを論述する。

〔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。

(関連 ホーム ページ) <http://ribb.ishikawa-pu.ac.jp/pgt/index.html>

〔その他履修上の注意事項〕

生物資源工学研究所・遺伝子機能学研究室の教員3名が分担して講述する。

授業、学習に対する積極性を歓迎する。

〔オフィスアワーの設定〕

質問等は授業後、または随時 (メール等で事前に確認のこと) 受け付ける。

〔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)

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 後期
水曜 1限

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
植物育種を進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)

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 後期
火曜3限
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 微生物における有用物質生産と生合成工学 (3)
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 8 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 9 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 10 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 11 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 12 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 13 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 14 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 15 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。

〔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)

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 後期
火曜 2限
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 バイオマス利用の鍵要素（河井）
酵素と微生物
- 第 2 回 バイオマスエネルギー1（河井）
概要、分類、特性、現状
- 第 3 回 バイオマスエネルギー2（河井）
エネルギー変換技術（物理的、熱化学的、生物化学的）
- 第 4 回 バイオマスエネルギー3（河井）
発電技術、輸送燃料変換技術
- 第 5 回 バイオマス作物（河井）
バイオマス作物とは？
- 第 6 回 パーム油（河井）
基礎知識の整理、現状の理解、パーム油白書を読む
- 第 7 回 バイオジェット燃料（河井）
- 第 8 回 藻類オイル（河井）

ユーグレナ、大量生産への問題点と解決のためのアプローチ

- 第 9 回 リグニン処理の新戦略（河井）
- 第 10 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
- 第 11 回 環境や健康に資する身近な微生物(2)（馬場）
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(3)（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)

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
竹村 美保 三沢 典彦 森 正之 中谷内 修

〔目的〕

課題研究に関連した英文論文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・中間検討会を行うことで、科学的議論の方法を学ぶ。

〔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】

第 1 回 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。

第 2 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。

【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、あるいは随時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)

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
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)

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
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)

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

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〕

- ・バイオレメディエーションについて解説できる。
- ・バイオマス有効利用について解説できる。
- ・環境汚染の発生プロセスを論理的に解説できる。
- ・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、領域の複数教員が合同で指導にあたり、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、学生が主体となる論文発表が12回、教員が主体となる研究会が4回、修士論文計画検討会2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)）

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
10単位 通年
河井 重幸

〔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：三沢 典彦、森 正之、竹村 美保、中谷内 修
植物細胞工学：小林 高範、大谷 基泰、濱田 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〕

〔その他〕

〔資格関係〕

〔キーワード〕