

## 農業生産環境保全学プログラム プログラム専門科目

英語 対応	科目名（単位）	授業の概要
	地球環境史特論 (1 単位) Earth and Environment Through Time	地質学や古生物学や層位学の知識を基礎として、過去の地球環境の変遷や生物の大量絶滅や進化史などの生物事件史の成り立ちやその原因と生物事件の詳細を理解し、地球環境の回復現象がどのような過程を経て起こったのかについて最新の知見を学習する。関連する最新の英語論文を用いて進めて行く。また受講者はプレゼンテーションを行い、質疑応答に積極的に対応することを学ぶ。
○	作物生理生態学 (1 単位) Crop Physiology and Ecology	作物生産の源泉である光合成と物質生産について、まず光合成と呼吸の生理的基礎について、葉および葉緑体の構造、光化学系と炭酸固定系、光呼吸、C3・C4・CAM型光合成、暗呼吸速度の決定要因、成長呼吸と維持呼吸について解説する。次に生態的観点から群落の光合成と物質生産について、作物群落による太陽エネルギーの利用効率、成長解析法におけるCGR, NAR, LAI, RGR, 最適葉面積指数、群落の構造－葉の傾斜角と群落吸光係数、圃場環境と群落光合成・呼吸について解説する、さらに光合成・呼吸と作物収量との関わりについてシンクとソースの関係、光合成能力の向上および大気CO <sub>2</sub> 濃度上昇と温暖化による光合成・呼吸の変化と作物収量への影響について解説する。
	植物栄養・肥料学 (1 単位) Plant Nutrition and Fertilizer	<p>植物の持つ栄養機能、無機養分の吸収移行、体内での働きを解説し、物質代謝的観点から植物の生育を理解する。一方で肥料は農業資材であるので、文化・社会・経済などと関連する人文社会科学的側面について紹介する。</p> <p>具体的には、元素の生理作用と植物の栄養診断・栄養特性、肥料の歴史と肥料の種類、食糧生産と施肥農業（肥料、環境、人間の健康）、近世下野国における魚肥の流通と利用、肥料の人文社会科学的側面の題材の抽出と調査（演習）、などの授業を計画している。</p>
	地域土壌圏科学 (1 単位) Soil Science in Regional Aspects	<p>世界および日本の土壌の生成過程を、環境要因に触れながら概説し、各自の関心のある作物とそれを栽培する地域を選択し、そこに広く分布する土壌の性質を把握し、それを世界の土壌分類体系により分類する。日本においてその作物を栽培する際には、どのような地域や土壌で栽培するのかについて、日本の土壌分類体系に触れながら考察する。</p> <p>具体的には、土壌生成過程の概説、土壌断面調査の概説、世界の土壌分類体系と日本の土壌分類体系、世界の主要土壌（Mollisols, Alfisols等）、世界の主要土壌（Oxisols, Ultisols, Spodosols等）、日本の主要な土壌（沖積土と水田土壌）、日本の主要な土壌（黒ボク土と畑土壌）、日本の主要な土壌（森林土壌とその特性）、などの授業を計画している。</p>

英語 対応	科目名（単位）	授業の概要
○	園芸作物生理学 (1 単位) Physiology of Horticultural Crops	園芸作物は、野菜、果樹、花きなど多岐に渡っている。本講義では代表的な作物について植物学的並びに園芸生産学的な内容について解説するとともに、特徴的な生理について、植物ホルモンや遺伝子レベルまで含めて解説する。また、世界的に取引されている花きについて、主要作物の生理に加えて、国際的なマーケティングの視点も加味して述べる。野菜の生産から消費に至る知識が得られることを目指している。さらに、園芸が人間生活や生理心理に及ぼす影響や社会園芸学についても解説する。受講者の意見を引き出すとともに、各自発表の機会を設け、積極的に学んでもらう。
○	植物細菌学(1 単位) Advanced PhytoBacteriology	「植物細菌学」とは、言い換えると「植物と土壌を舞台にした『微生物学』」であり、その『微生物学』の歴史は、病原細菌によるヒトの伝染病を克服することから始まった。それ故に「植物細菌学」における手法は、ヒトの病原細菌に関する原理に起源する場合が多い。そこでこの授業では、「植物細菌学」に関してより深い理解を得るために、講義の最初に先ずヒトの伝染病について特集し、そしてそれらを良く理解した上で、植物と土壌を舞台に活動する細菌について最新の知見を踏まえて多角的に紹介し、それらが営むダイナミックな機能について詳しく説明する。
	作物生産技術の現状と 課題、展望(1 単位) The Problems and Views for Current Crop Production Technology	普通作物のうち、水稻を中心に扱う。育苗や施肥技術の省力・低コスト栽培技術を解説する。そのほか国内のコメを取り巻く政策、食の安全に関する諸施策についても説明し、水稻生産の今後のあるべき姿について展望する。コメは日本人の主食であり、コメ作りはわが国の文化でもある。戦後の食糧難時代から一貫して国が生産に大きく関与してきた。このような背景があるため、生産技術の開発研究にも国が深く絡んできた歴史がある。このような他の作物にはみることができない特殊性についても、担当教員の普及員としての現場経験を踏まえながら紹介する。
	園芸フィールド生理学 (1 単位) Field Science of Horticultural Crops	園芸作物は非常に多種類であるとともに、生産方法も多岐にわたる。本講義は学部講義（園芸生産技術学）で学んだ内容をさらに発展させ、園芸生産における最先端の技術や研究開発について学ぶ。講義の前半は園芸作物の基本的な生理生態について解説するとともに、ICTを活用した環境制御技術、機械化体系など園芸生産における工農融合の事例を紹介する。後半は研究現場の見学（予定）などを通して知識の定着や理解を深めるとともに、受講者全員で総合討論を行って将来的な園芸フィールド研究の可能性について考える。

英語 対応	科目名 (単位)	授業の概要
	作物品種改良学 (1 単位) Breeding Science of Crops	<p>実際の育種は、作物の種類により多種多様であり、繁殖様式や倍数性などが異なるため、適用する育種方法が異なる。また、収穫部位や利用目的が異なるため、育種目標も様々である。育種についてよく理解するには、各作物の育種手法や育種目標、あるいは現在普及している品種がどのようにして育成されたかを知ることが重要である。本授業では、前半に繁殖法、作物の遺伝的特性、育種目標、利用される育種方法などについて解説する。後半には、新しい植物育種技術 (New Plant Breeding Techniques;NPBT) について解説する。</p>
	防除分子生態学 (1 単位) Pest Control and Molecular Ecology	<p>昆虫は地球上で最も繁栄した高等動物のひとつである。本講義では代表的な国内外の重要害虫の生理・生態について解説するとともに、その特徴が顕著なものについては、分子メカニズムについても解析する。また、物理的防除、生物的防除、化学的防除が農業生産の現場でどのように実践されているのか、総合的害虫管理の視点から述べる。理解を深めるために、受講生の考えを発言する機会も設ける。</p>
	生物とウイルスの関係学(1 単位) Relationships between Viruses and Living Organisms	<p>本講義では、風邪の原因であり健康を害する最も身近な存在であるウイルスについて、そもそもウイルスとは何なのか、生物との関わりは病気だけなのか、ワクチンとは何なのかといった疑問について概説する。また、昆虫を宿主とした昆虫ウイルスを利用した、ウイルス農薬や外来遺伝子発現系等について概説する。</p> <p>具体的には、ウイルスの発見、ウイルス学の歴史、HIV のライフサイクルと課題・対策、ウイルスと生物の関係・生物にもたらしたもの、ワクチンの歴史と是非、昆虫ウイルスを利用した外来遺伝子発現系とその改良、ウイルス農薬、昆虫ウイルスの感染様式・持続感染メカニズム、昆虫と昆虫ウイルスの利用、などの授業を計画している。</p>
○	動物行動管理学 (1 単位) Animal Behavior Management	<p>動物行動学や応用動物行動学を基礎とする科目である。本科目では、家畜や野生動物の性質を把握し、その適切な管理形態を提案することを目標とする。具体的に、前半は、動物行動学の変遷、行動生態学、神経行動学など、基礎となる純粋な動物行動学を教える。後半は、家畜の管理の理論と実例など、行動の応用について学ぶ。</p> <p>具体的には、動物行動学という学問分野について、行動生態学、神経行動学、動物心理学、家畜管理～野生動物管理、などの授業を計画している。</p>
	動物形態学(1 単位) Animal Morphology	<p>陸上を走行する四足動物、空を飛ぶコウモリ、水中を遊泳するクジラなど、哺乳類だけでも、その形態と機能は極めて多様である。一方、これらの動物は、基本的には同じ構造を持つ。この「違うけど同じ」、つまり相同の概念を軸に、脊椎動物の形態と機能の進化史を追ってみようと思う。進化論を説いたダーウィンは、進化の証明として家畜や家禽を用いた。逆に、進化を理解することで、家畜の品種の違いや意義を捉えることが本講義の目的である。</p>

英語 対応	科目名 (単位)	授業の概要
	ヒトと動物の関係学 (1 単位) Study of Human Animal Relations	家畜や実験動物はヒト無しには生きられないが、同時にヒトも家畜や実験動物の命の犠牲無しには生きられない。本講義では、ヒトの生活を支える様々な動物たちの生命に関連する最近の話題にスポットを当て、ディスカッションしながら理解を深める。
	雑草管理学(1 単位) Advanced Weed Management	雑草は農地や公共緑地など、身の廻りに生育する植物群である。本講義では、雑草の生物学的特性、雑草害、雑草と人間生活との関わり、さらには雑草制御の基礎となる生態について学修する。 具体的には、雑草の起源・定義・分類と種類、雑草と人間生活・生態系との関わり(生物間相互作用, アレロパシー), 雑草の環境適応性(種子の休眠性と発芽・埋土種子集団の形成・耐乾性, 耐寒性, 耐踏圧性など), 雑草の有用性と雑草害(ファイトレメディエーション・土壌保全・農業生産・公共緑地), 雑草の生態(水田雑草イヌビエ・芝地雑草スズメノカタビラ・蔓性雑草クズ)などの授業を計画している。
	植生管理学(1 単位) Vegetation Management	植生の修復あるいは復元, 雑草の防除の現場において, 自生する植物集団の動態をどのように制御するかが最も重要な課題の1つである。本講義では, 植生の管理を実践する上で必要な概念である植物群落の分類, 生態系機能に果たす植物集団の役割, 構成種間相互作用, また植生の修復あるいは復元, 雑草防除における代表的な手法などを解説する。
	野生動物管理学 (1 単位) Wildlife Management	高度経済成長期以降, 薪炭林の利用低下や耕作放棄地の増加によって, 野生動物の好適生息地が国内に広がった。その結果, ニホンジカやイノシシなどの分布域が急速に回復し, 各地で農林業被害が発生している。また, 地球規模での経済活動の進展によって外来種の侵入が促され, 自然生態系の保全を進める上で大きな課題となっている。 本講義では, こうした社会的課題を解決するために欠かせない野生動物管理学の基礎について解説し, 議論の場を設け, 学んでもらう。
○	生物生産環境情報工学 (1 単位) Environment and Information Engineering of Bioprduction	農業生産現場, 特に温室, 畜舎における ICT を活用した環境, 生体情報のセンシング法とそれらの取得データの解析およびそれらを利用した環境制御法について学ぶ。 具体的には, 温室と畜舎, 環境要因とセンシング技術, 植物の生体情報センシング, 温室の環境制御, 畜産の現状, 畜舎の環境と家畜の生体情報センシング, 畜舎の環境制御, などの授業を計画している。
	生物環境調節学 (1 単位) Environmental Control in Biology	生物環境をより適切に保全・創成するためには, 生態系の主要な構成要素である生物に影響する環境要因を的確に把握するとともに, 生物と環境の相互影響のメカニズムを解明することが重要である。ここではその基礎として, 生物と環境の相互影響を解明するための最新の計測, 調査, 解析方法, ならびにそれらを応用した生物の管理手法について解説し, 今後の研究手法の展開方向について議論する。各項目について, 正確で高度な専門知識を得るとともに, 研究論文の理解力と表現力を養う。

英語 対応	科目名（単位）	授業の概要
	生物生産機械学 (1 単位) Agricultural Machinery	<p>生物生産機械は、過酷な農作業を効率化・軽労化する産業機械で、生物や環境などの農学的知識と、機械や制御技術などの工学的知識を必要とする。本講義では生物生産現場における機械システムと自動化について詳細に解説する。</p> <p>具体的には、農作業体系と圃場機械、トラクタ、耕耘（ロータリ）、施肥播種機、田植機、穀物収穫機、などの授業を計画している。</p>
	生物環境システム工学 (1 単位) Agro-Environmental System Analysis	<p>本講義では、生物生産システムやそれを取り巻く環境を解析する上で有効な分析手法となるモデル分析と環境影響評価（LCA）について学ぶ。</p> <p>具体的には、Introduction to Dynamics of Biological Systems, Development of a General Environmental Control Model, Basics of Animal Growth, Animal Growth Modeling, Modeling the Composting Process, などの授業を計画している。</p>
	食品流通工学(1 単位) Food Distribution Engineering	<p>食品分野における調理、加工および体内における消化の基礎と応用について講義する。食品の原料は多成分、不均質、多様な生物素材であるため、工業製品とは異なり食品特有の問題を持っている。原料である農畜水産物に物理的、化学的、生物学的操作を加える食品製造においては、物性や反応特性が原料ごとに異なり、一つの操作が多目的になるとともに栄養、嗜好、生理機能および安全性が要求される。この講義では、食品加工を含むポストハーベスト（収穫以降）の各種処理操作について専門的に解説する。</p>
	生産流通システム工学 (1 単位) Systems Analysis of Bioproduction and Distribution	<p>農産物の生産・調製・流通・販売の過程を俯瞰し、顕在的な技術課題および潜在的な問題点を受講学生とともに指摘し、その技術的解決案を提案する。さらに、生産者が想定する価値と消費者が求める価値の差、量と質などの課題をビジネス戦略の観点も含めて議論する。</p>
	植物生産環境学 (1 単位) Crop and Environmental Sciences	<p>自然環境負荷の少ない安定した作物生産技術を考えるために、①水や肥料などの資源の現状、②資源を有効に活用するために提案されてきた農法・品種の利点と問題点、③植物と土壌のインターフェースである根系の役割について講義する。また、教員と受講生間のディベートを通じて自然環境負荷の少ない安定した作物生産技術についての理解を深める。</p>
○	Scientific English (1 単位)	<p>この授業では、英語によるビデオの聞き取り／書き取りや、研究成果の abstract を作成するなどして、「話す」以外のすべての英語の手段を集中的に体験し、英語は英語のままで「実際に使う能力」を習得する。</p> <p>米国 Discovery Channel が製作した実際にテレビでも放映されている英語のビデオを視聴して、英語を聞きとる訓練をするとともに、ナレーションを書き出してそれに対応する narrative script を完成させることにより、英文の構成と様々な表現の仕方やボキャブラリーを習得する。</p>

英語 対応	科目名（単位）	授業の概要
	農業生産環境保全学特別講義Ⅰ(1単位) Special Lecture in Agricultural and Environmental Sciences I	農業は環境との調和を図りながら、安心・安全な食料を人々に提供する営みである。近年、少子高齢化、核家族化、機器や情報のデジタル化が進み、農業生産が食や健康に及ぼす影響に関する実践的学びはその重要性を増している。本講義では、農の最終的な使命である、我々の食と健康に関する情報を食の専門家の視点で提供し、農産物の生産から加工・食の意義について、幅広く学ぶ。
	農業生産環境保全学特別講義Ⅱ(1単位) Special Lecture in Agricultural and Environmental Sciences II	地方産業は農業を中心に立ち立っている。地方創成を達成するには、地域の風土に根ざした農業、そこで得られる農産物を活かした特産食品と食生活、その継続と蓄積により培われる固有の食文化に関する深い理解が不可欠である。本講義では、日本や世界の各地で培われてきた食文化と、その中で果たしてきた農業の役割について、様々な分野の食の専門家から幅広く実践的に学ぶ。
	農業生産環境保全学特別講義Ⅲ(1単位) Special Lecture in Agricultural and Environmental Sciences III	世界の国や地域における循環型社会実現のために、農業生産および農産物流通と環境保全に関する知識と理解が不可欠である。本講義では世界各地で実践されている生物生産の場を紹介するとともに、農産物生産における最適環境づくりと、その中で活用される様々なシステム、およびそれらが果たす役割について、農業環境工学関連分野の実務家から実践的に学ぶ。
○	農業生産環境保全学特別演習(4単位) Advanced Seminar in Agricultural and Environmental Sciences	修士論文作成のため、指導教員とのディスカッションやゼミナールを通じて、農業生産環境保全学およびそれに関係する工学分野、それら工農の境界領域における適切な資料・データ収集法、研究分析手法を演習により身に付けることを目的とする。 研究計画の作成とその実施、進捗の管理と日程調整を行い、研究計画を確定するとともに、研究に必要な資料・データの調査・整理方法や分析手法を会得し、研究計画を立案・実践的な遂行能力を養う。この特別演習の学修成果を確認するため、「修士論文研究計画発表会」を実施するとともに、「修士論文中間発表会」、「修士論文発表会」の準備を行う。
○	農業生産環境保全学特別研究(6単位) Advanced Research for thesis in Agricultural and Environmental Sciences	「農業生産環境保全学特別研究」は、修士論文研究およびそのプロセスを総合的に評価して単位を認定する。農林フィールド科学（農業生産環境保全学）プログラムを専攻する学生の研究テーマは、生物生産分野、環境保全学・環境工学分野および関係する工学分野と、それら工農の境界領域と広範囲に渡るため、授業内容の詳細は研究テーマに合わせて個別に設定される。修士論文の作成にあたっては、研究テーマを検討し、研究内容を十分に把握した上で、到達目標に向けた種々の内容を、研究の進行状況に応じて指導教員の適切な指導のもとに実施するとともに、研究者として必要な倫理観を養成する。成果は随時とりまとめ、主としてゼミナール形式で指導教員に報告する。2年次前期終了時には、プログラム担当教員、第2副指導教員の参加のもと、修士論文研究の達成状況の報告を行う。