

令和 8 年度大学院生態学合同講義日程

講義番号	題 目	グループ	講 師	月 日	時限
1	森林生態系における遺伝的多様性	I	陶山佳久	農	6月2日 1
2	植物の分布変遷に関する分子系統地理学的アプローチ	I	牧 雅之	生命	6月2日 2
3	地球環境変化と生物進化	I	河田雅圭	教養教育	6月9日 1
4	Predicting future changes to biodiversity	I	Jamie Kass	生命	6月9日 2
5	Dynamic watershed ecosystem	I	宇野裕美	生命	6月16日 1
6	Fungal decomposition of wood and biodiversity	I	深澤 遊	農	6月16日 2
7	旧人の絶滅とホモ・サピエンスの拡散	I	佐野勝宏	東北アジア	6月23日 1
8	生態系の複雑性をてなずける: 高度生態情報社会への展望	I	近藤倫生	生命	6月23日 2
9	都市の暑さ対策とその「功」と「罪」 — 都市緑化と風の道を例に—	II	石田泰之	工	6月30日 2
10	地球環境変化と植物	II	彦坂幸毅	生命	7月7日 1
11	地球表層における温室効果気体の変動	II	森本真司	理	7月7日 2
12	地球温暖化が海洋低次生態系に与える影響	II	山口 篤	農	7月14日 1
13	地球温暖化と水産資源	II	片山知史	農	7月14日 2
14	生殖細胞形成における高温障害について	II	東谷篤志	生命	7月21日 1
15	環境評価による生態保全のための社会システム構築	III	井元智子	農	10月6日 1
16	生物機能を活用した環境浄化: 持続可能な汚染対策	III	簡 梅芳	環境	10月6日 2
17	口腔マイクロバイオームと私たちの健康環境	III	鷺尾純平	歯	10月13日 1
18	ウイルスの遺伝的多様性と消毒耐性	III	佐野大輔	工	10月13日 2
19	光(紫外線と可視光)環境と植物	III	日出間純	生命	10月20日 1
20	心の生態学	III	坂井信之	文	10月20日 2
21	環境汚染物質の微生物分解	III	永田裕二	生命	10月27日 1
22	昆虫に対する光の作用と害虫防除への応用	III	堀 雅敏	農	10月27日 2
23	水圏微細藻類による生物生産	IV	西谷 豪	農	11月10日 1
24	ゲノム解析技術の進歩と生物生産への応用	IV	佐藤修正	生命	11月10日 2
25	共生細菌の環境適応のメカニズム	IV	三井久幸	生命	11月17日 1
26	生物と材料・構造	IV	成田史生	環境	11月17日 2
27	日本列島の多様な環境と地域適応の遺伝基盤	IV	横井勇人	農	11月24日 1
28	草地生態系における植物-草食家畜間相互作用	IV	小倉振一郎	農	11月24日 2

グループ I: 生物多様性保全 II: 気候変動 III: 環境汚染・浄化 IV: 生物生産

講義は Google classroom を介したオンライン配信で行います。クラスは前期と後期にわけてあり、クラスコードはそれぞれ 3zzxgmez と r5nu3jm です。リアルタイム+オンデマンドの場合とオンデマンドのみの場合があります。

リアルタイムで行う場合の講義時間 火曜日 1時限 午後1時20分～3時20分
2時限 午後3時30分～5時30分

出席は、各講義にて出される小テストに回答することによって確認します。

単位の認定方法は研究科によって異なりますのでご注意ください。各研究科の世話人は以下の通りです。

工学研究科	佐野大輔	環境科学研究科	簡 梅芳
農学研究科	片山知史	生命科学研究所	彦坂幸毅

問い合わせ先 彦坂幸毅 E-mail: hikosaka@tohoku.ac.jp

講義日程表・各講義の概要は生命科学研究所サイト(→「在学生の方」→「講義」)からダウンロードできます

令和 8 年度大学院生態学合同講義概要

講義番号 1

森林生態系における遺伝的多様性

農学研究科・生物生産科学 陶山 佳久

近年、地球環境問題や生物多様性保全対策などが社会の中でより強く意識されるようになったことを背景に、わが国における代表的な自然植生としての森林についても、その多様な生態系機能があらためて注目されている。

この講義では、生物多様性のなかの遺伝的多様性に焦点を絞り、森林の持つ遺伝的多様性の維持メカニズムや、遺伝的多様性に配慮した森林管理のあり方など、実際の研究事例を示しながら、保全遺伝学的な視点を中心として講義する。

講義番号 2

植物の分布変遷に関する分子系統地理学的アプローチ

生命科学研究科・生態発生適応科学 牧 雅之

陸上植物の分布域は、過去の気候変動によって大きく変化したと考えられる。過去のできごとは時間をさかのぼることができない以上、明確に知ることはできないが、現在の分布域における遺伝的変異の大きさや地理的分布を明らかにすることで、ある植物がどのような分布変遷をたどったかを知ることができる場合がある。本講義では、特に日本産の植物を対象として、分子データを用いて過去から現在への分布変遷を明らかとした例を紹介する。

講義番号 3

地球環境変化と生物進化

教養教育院 河田 雅圭

生物の進化は、長期間の変化だけでなく、数時間から数年といった短期間の環境の変化にも応答して進化することが知られている。近年の温暖化などの環境変化に対して、生物がどのように進化的に応答するかは、今後の生態系を予測する上でも必要である。講義では、環境変化に対する生物進化の機構を概観した後に、過去の環境変化に対して、生物はどのように進化してきたのか、また、今後の環境変化に対して、どのように進化すると予測できるのかについて議論する。

講義番号 4

Predicting future changes to biodiversity

生命科学研究科・生態発生適応科学 Jamie Kass

Forecasting future effects on biodiversity from threats such as climate change and land-use change are important for conservation and management planning. Development of future scenarios for these factors has enabled us to make predictions of how species' ranges and community composition will shift in the next decades. In this lecture, I will explain how biodiversity can be estimated and mapped with species distribution models, how future global scenario data is used to make biodiversity forecasts, and what the best practices are regarding model forecasting in macroecology.

講義番号 5

Dynamic watershed ecosystem

生命科学研究科・生態発生適応科学 宇野 裕美 Hiromi Uno

The forest, stream, and marine ecosystems within a watershed are intricately interconnected. Water, sediment, and wood regimes originating from the forest significantly influence stream and coastal environments. Numerous animals, including fishes and shrimps, migrate between the ocean and streams, while aquatic insects, amphibians, birds, bats, and mammals traverse between forests and streams. These migratory animals serve to bridge two spatially distinct ecosystems by transporting resources and/or interacting with other community members. Dynamic and heterogeneous watershed landscape allow diverse organisms to co-exist in nature. In this lecture I will explain how such dynamics play roles in maintaining watershed ecosystem.

講義番号 6

Fungal decomposition of wood and biodiversity

農学研究科・生物生産科学 深澤 遊 Yu Fukasawa

Fungi play important roles in the decomposition of dead wood in terrestrial ecosystems. A key aspect to consider in fungal decomposition of wood in ecosystems is that fungal activity can have long-lasting, cascading effects on forest biodiversity by altering the physicochemical properties of dead wood. In this lecture, I will explain how fungi break down wood components, how fungal communities can influence biotic communities in

dead wood, and how these relationships can be shaped by climatic conditions and structured geographically.

講義番号 7

旧人の絶滅とホモ・サピエンスの拡散

東北アジア研究センター 佐野 勝宏

アフリカで新人ホモ・サピエンスが出現する頃、ユーラシア大陸では旧人ネアンデルタール人やデニソワ人が現れる。旧人と新人は、共通祖先から異なる地域で別々に進化した。しかし、やがてホモ・サピエンスが出アフリカを果たし、ユーラシア大陸各地に拡散すると、ネンデルタール人やデニソワ人は絶滅してしまう。本講義では、新人と旧人の進化過程と文化の違いを概観し、両人類の明暗を分けた背景について議論する。

講義番号 8

生態系の複雑性を手なずける：高度生態情報社会への展望

生命科学研究科・生態発生適応科学 近藤倫生

生態系は巨大な複雑系であり、その理解は決して容易ではない。しかし、環境 DNA に代表される近年の観測技術の発展に伴って、大規模かつ高解像度の生態情報(高度生態情報)の獲得や利用の道筋が見えてきた。本講義では、高度生態情報に基づく生態系の動態予測や異常検知を実現しようとする新しい科学・技術の潮流を紹介し、これを実装した将来の社会システムの在り方について議論する。

講義番号 9

都市の暑さ対策とその「功」と「罪」 —都市緑化と風の道を例に—

工学研究科・都市・建築学 石田 泰之

地球温暖化とヒートアイランド現象の複合効果によって、我々の生活する都市屋外空間の暑熱化が進み、夏季には熱中症被害が深刻化している。安全で快適に過ごすことができる、暑さに適応する都市屋外空間の創出に向けた様々な研究や実プロジェクトが行われており、本講義では、都市緑化による緑陰形成や気化冷却、風通しの確保による高温空気の希釈などに関する最新の研究成果を紹介する。

また、各種対策には負の側面がある。都市緑化は樹木の空気抵抗により風通しを悪化させ、また、蒸散効果によって蒸し暑さを助長する可能性がある。着目するエリアの

風通し改善は、そのさらに風下側に位置するエリアの風通しを悪化させる恐れがある。さらに、平常時、風通しの良い市街地は、台風等の稀に発生する強風時に強風被害が発生しやすい市街地ともなり得る。以上のような例を踏まえて、あるべき都市の姿について都市・建築環境工学の視点から考えを述べたい。

講義番号 10

地球環境変化と植物

生命科学研究科・生態発生適応科学 彦坂 幸毅

大気CO₂濃度の増加やそれに伴う温暖化など、地球スケールで環境が変化している。このような変化に対し植物はどのように応答するのだろうか。本講義では、CO₂濃度の上昇に着目し、それらに対する植物の応答について、様々な時間スケール（瞬間的応答、順化的応答、遷移、進化）の観点から概説する。

講義番号 11

地球表層における温室効果気体の変動

理学研究科・大気海洋変動観測研究センター 森本 真司

人間活動の活発化による大気中の温室効果気体濃度の増加に伴い、大気・海洋の温暖化が進行中である。現在の地球表層での温室効果気体収支とその変動を明らかにし、将来の温室効果気体濃度の予測精度向上に資するために、大気・海洋での様々な観測的研究や数値モデルを用いた研究が進行中である。講義では、気候変動・温暖化の要因と、地球表層での温室効果気体収支について、現在の知見を紹介する。

講義番号 12

地球温暖化が海洋低次生態系に与える影響

農学研究科・生物生産科学 山口 篤

人為起源の二酸化炭素などの温室効果ガスの増加による、地球の平均気温が上昇する、地球温暖化が進行しつつある。地球温暖化は海洋表層の水温上昇をもたらす、密度躍層の強化という影響を及ぼす。その密度躍層の強化が海洋低次生態系に与える影響について解説する。また大気中に放出された二酸化炭素は海洋にも溶解込み、海水がアルカリ性から酸性側に変化する現象が海洋酸性化である。大気中から海水に溶解込むガス量は低温なほど多いため、海洋酸性化の影響

は、北極海や南極海など、低水温な高緯度な海域ほど大きく、炭酸カルシウムの殻を持つ生物の殻形成が阻害される影響があるとされている。これら人為起源の二酸化炭素などの温室効果ガスの増加が、海洋生態系に与える影響について、最新の研究成果に基づき概観し、海洋を通してどのような解決策があるのかについて考える。

講義番号 13

地球温暖化と水産資源

農学研究科・生物生産科学 片山 知史

沖合の浮魚も沿岸魚類も、水温変化で分布域が変化することは容易に想像できる。しかし、分布域の変化と資源量の増減とは異なる。では、実際に資源が増えるか減るかは、どのように予測すればいいのか。そのためには、まず各魚種・個体群についての資源量変動パターンを把握しておく必要がある。温暖化後の資源の状態を、生態学的に水産資源学的に予測する考え方について概説する。

講義番号 14

生殖細胞形成における高温障害について

生命科学研究科・分子化学生物学 東谷 篤志

植物の生殖成長の過程は栄養成長の過程に較べて、様々な環境ストレスに対してより感受性が高いことが知られている。なかでも雄性配偶子(花粉)形成の過程は最も感受性が高く、イネの冷害やムギの高温障害など自然界においても種々の雄性不稔現象が広くみられている。また、哺乳類においても類似の雄性配偶子形成における高温障害が報告されている。

そこで本講義では、これら生殖成長における環境ストレスの各種影響について概説するとともに、オオムギを用いた高温障害の分子機構に関わる近年の研究成果について紹介する。

講義番号 15

環境評価による生態保全のための社会システム構築

農学研究科・生物生産科学 井元 智子

生態の保全は何故進まないのだろうか？この講義では、人為的な自然環境破壊の原因を経済システムの観点から明らかにし、その解決方法の一つとして、消費者によ

る自然環境評価手法を紹介する。環境経済学分野における動向、及び具体的な研究事例として、東北大学雨宮キャンパス自然環境評価研究を踏まえ、社会で自然環境を保全するためのシステム構築に向けて議論を行う。

講義番号 16

生物機能を活用した環境浄化：持続可能な汚染対策

環境科学研究科・先進社会環境学 簡 梅芳

人間社会の発展に伴い、環境汚染の影響は地球規模で深刻化し、特に重金属、油、有機塩素化合物による土壌・地下水汚染は、地圏環境の健全性を損ない、生態系サービスの低下や人間の健康被害をもたらしている。これらの環境汚染の修復技術は物理的手法、化学的手法、生物学的手法に大別されるが、本講義では特に生物機能を活用した修復技術に焦点を当てる。生物学的修復法は高濃度汚染への対応力や処理速度に制約があるものの、環境負荷の低減と費用対効果の面で優位性を持つ。講義では土壌・地下水汚染の基本的概念を示した後、微生物や植物を活用した様々な生物学的修復技術について、事例紹介を交えて解説する。また、分子生物学や生体工学の進展を踏まえた生物学的環境修復技術の将来展望についても考察する。

講義番号 17

口腔マイクロバイオーームと私たちの健康環境

歯学研究科・口腔生化学 鷺尾 純平

歯の表面、歯周ポケット、舌の表面などに付着している口腔マイクロバイオーームは、わずか1 mg中に数億個の細菌が生息する細菌の塊であり、そこでは500種類超の細菌が特徴的な生態系を構築している。これらの口腔細菌が、齲蝕(うしょく・虫歯)や歯周病などの原因となりうることはよく知られているが、そのカギとなるのは、口腔細菌による「代謝」およびその「代謝産物」である。また近年では、一部の代謝産物が、私たちの健康維持・増進にも寄与している可能性が示されている。一方で、これらの口腔細菌の代謝活性は、周囲環境(細菌の栄養源の有無・濃度、酸素濃度、pH、温度など)により大きく影響を受け、変動することが明らかになっている。そこで本講義では、口腔マイクロバイオーームと私たちの健康との関わりについて、環境因子の影響も含めて紹介する。

講義番号 18

ウイルスの遺伝的多様性と消毒耐性

工学研究科・土木工学 佐野 大輔

大きな混乱を世界中で巻き起こしている新型コロナウイルスによる感染症 COVID-19 の例を出すまでもなく、インフルエンザウイルス、ノロウイルス、デングウイルス等、様々な病原ウイルスによる感染症が全世界で多大な被害を生じさせてきた。これらのウイルス感染症を制御するためにはワクチン・医薬品や消毒剤の開発が欠かせないが、ウイルスの有する高い進化速度により新しい株が常に発生し続けることから、耐性株の出現はどうしても避けることができない。本講義では、ウイルスの消毒耐性に着目し、集団遺伝学的立場から、遺伝的な多様性が消毒耐性をもたらすメカニズムについて解説する。

講義番号 19

光（紫外線と可視光）環境と植物

生命科学研究科・分子化学生物学 日出間 純

生物は誕生以来、太陽から注がれる紫外線Bに対する防御機能を獲得し、さらにその機能を生活環境に応じた生物種固有の防御・修復機能へと改変・保持することで、生命を維持し、進化してきた。ことさら太陽放射光を「エネルギー源」、「環境情報源」として利用して生命を営む植物においては、UVBに対する防御機構は必須である。一方、産業革命以降の人間活動の急速な発展の結果、成層圏オゾン層の破壊が進行し、UVB量が増大するなど、地球を取り巻く光環境は大幅に変わりつつある。講義では、植物が光スペクトル、エネルギーを利用する仕組み、UVB量の増大が植物の生活に及ぼす影響とその防御・耐性機構について解説する。

講義番号 20

心の生態学

文学研究科・人間科学 坂井 信之

この授業では、ヒトの様々な心理学的知見について、ヒトの生態という観点から論じる。具体的なトピックスとして、食物や他人に対する認知・評価をとりあげ、感覚機能がどのような順列で活用されているか、モノやヒトに対する認知的・感情的判断などがどのようなように生成されているかなどについて、論じる。さらに、これらのヒトの特性がどのような形で社会活動や経済活動を生じさせるかについても議論を進める予定である。

講義番号 2 1

環境汚染物質の微生物分解

生命科学研究科・分子化学生物学 永田 裕二

普段の生活の中で意識することはまれであるが、私たちの身の回りを含む自然環境中には多くの微生物が棲息し、地球上の物質循環に大きく貢献している。特に細菌は多様な物質変換能力を有し、中には人為起源の難分解性環境汚染物質をも分解資化するものが存在する。本講では、それら細菌の環境汚染物質分解能力に関する分子生物学的レベルでの知見を紹介し、細菌の新規物質に対する適応進化機構を考察すると共に、このような微生物の能力の実際の環境浄化への応用の可能性についても論ずる。

講義番号 2 2

昆虫に対する光の作用と害虫防除への応用

農学研究科・生物生産科学 堀 雅敏

光は昆虫を含む多くの動物にとって重要な情報源の一つであり、生存・繁殖にとって欠かせないものである。たとえば多くの昆虫では、休眠や変態、繁殖などの様々な生理的反応が明暗周期に支配され、光刺激によって制御されている。また、多くの昆虫は走光性を有し、光源に対して正または負の方向性をもった運動を示す。一方で、UVC や UVB のような短波長紫外線は生物にとって有害な作用をもち、昆虫にも致死性を示す。また最近の研究により、可視光の中でも青色光には殺虫効果があることが明らかになってきた。本講義では、昆虫に対する光の作用とそれらを利用した害虫防除全般について解説するとともに、最近発見された青色光殺虫の詳細と害虫防除への応用の展望について紹介する。

講義番号 2 3

水圏微細藻類による生物生産

農学研究科・生物生産科学 西谷 豪

微細藻類は水圏の基礎生産を支えており、自然界できわめて重要な役割を担っている。また、細胞内に油脂を多く蓄積する種は産業に利用されており、バイオ燃料の生産や食品・医薬品への応用など、微細藻類への関心は世界中で高まっている。

本講義では微細藻類の生態について解説するとともに、世界各国で報告されている近年の研究成果、および具体的な活用事例を紹介する。

講義番号 2 4

ゲノム解析技術の進歩と生物生産への応用

生命科学研究科・分子化学生物学 佐藤 修正

近年の塩基配列解析技術に進歩によって、幅広い生物種でのゲノム解析が可能となってきた。植物のゲノム解析においても、モデル植物から実用植物へと解析対象が広がり、得られたゲノム情報を活用した様々な研究が進められている。

本講義では、進展の著しいゲノム解析技術について、その開発の経緯と現状、展望を概説し、その技術により得られるゲノム情報の生物生産への応用について実例を交えて解説する。

講義番号 2 5

共生細菌の環境適応のメカニズム

生命科学研究科・分子化学生物学 三井 久幸

根粒菌は、マメ科植物の根に感染し、形成される根粒細胞内で共生窒素固定を営む土壌細菌の一群である。その生活環には、土壌中で様々な環境ストレスに抗して生命を維持する姿と、宿主植物体内に侵入し、防御反応等をかいくぐりつつ増殖し細胞内共生を確立する姿の両方が存在する。根粒菌の遺伝子発現制御を題材に、そのような二面性を支える分子機構を論ずる。

講義番号 2 6

生物と材料・構造

環境科学研究科 先端環境創成学専攻 成田 史生

自然は、数百万年の進化を経て様々な材料と構造をつくり出してきており、しばしば私たちに、複雑で高性能な材料・構造を設計するための創造的思考力を提供してくれる。生物も同様であり、階層的で複雑な組織形成が自律的に行われ、かつ、自らを守るために自己保護システムが完備されている。自然界の仕組みと設計原理を学ぶことで、材料科学と材料工学への認識を大きく革新できそうであるが、自然界の植物や動物は従来の設計・製造技術による成果物(人工物)の性能をはるかに超えており、そう簡単ではない。

本講義では、生物の構造や機能、プロセスを模倣することで新しい技術や製品の設計・開発を目指すバイオミメティクスについて概説する。また、生物を利用した材料の開発と評価にも言及する。

講義番号 27

日本列島の多様な環境と地域適応の遺伝基盤

農学研究科・生物生産科学 横井 勇人

日本列島は南北に長く多様な気候帯の環境があり、そこで暮らす生物にも多様性がみられる。日本人に馴染みが深いメダカは温帯の本州から亜熱帯の沖縄まで広く分布し、それぞれの環境に適応している。実験動物としての歴史が古く、人為的に分布が攪乱される前に実験系統として地域集団が保存されており、近年のゲノム解析技術や生態ゲノム学的な関心の高まりを受けて、実験モデル生物として新たなポテンシャルが注目されている。実験モデルとしての歴史とともに、地域集団リソースを活用した最近の研究事例を紹介し、生物多様性について議論したい。

講義番号 28

草地生態系における植物－草食家畜間相互作用

農学研究科・生物生産科学 小倉 振一郎

私たちのまわりに生えている「草」は、様々な形で私たちの暮らしと密接に関わっている。中でも、草食家畜の飼料資源として世界中で利用されている。草と家畜との間には、様々な相互作用が存在する。草地生態系および草類資源の持続的利用のためには、この相互作用を理解する必要がある。この講義では、草地生態系における植物－草食家畜間相互作用について、①家畜選択採食と消化、②排泄、③踏み付け、に焦点をあてて紹介する。