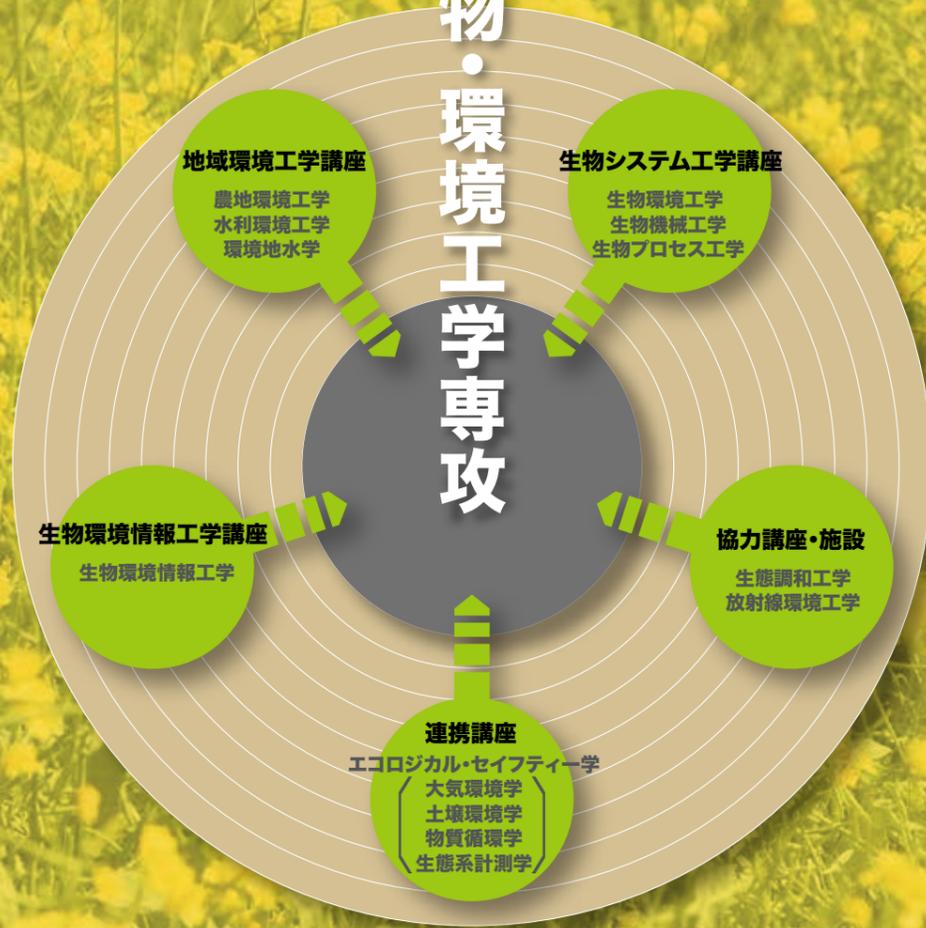


生物・環境工学専攻



東京大学農学部 生物・環境工学専修
URL <http://www.en.a.u-tokyo.ac.jp/>



「農」から 「環境」を 科学する。



協力講座・施設
生態調和工学
放射線環境工学

連携講座
エコロジカル・
セイフティー学

東京大学 農学部 生物・環境工学専修
大学院農学生命科学研究科 生物・環境工学専攻



生物・環境工学専攻は、農学と工学を融合した知を築くために存在します。

農学の使命は、環境を大切に、地球上の他の生物との共存を図りながら、持続的な食料生産を実現することです。工学の使命は、与えられた自然条件、生物資源、人的資源の中で、最適な技術を創造することです。生物・環境工学専攻は2つの分野、農学と工学、これらを調和させ、**人類の生存と発展に寄与するための教育**を行います。

人類は、自らの繁栄のために、また食料生産の効率を高めるために、自然物をさまざまにコントロールしてきました。しかし、このような行為が行き過ぎたり誤ったりしたために、砂漠化、温暖化、酸性雨などが起き、地球環境を悪化させました。

環境問題は、環境を大切に思うことだけでは解決しません。環境問題が生じた背景を調べ、その解決のための設計思想を持つことが重要と考えます。**地球環境と人間の調和を図る、さらには安全・安心な食料生産の場としての地球環境を守る。**そのような設計を行うこそ生物・環境工学専攻の使命なのです。それに必要なリモートセンシングによる地球観測や持続可能な生物生産などの分野は、生物・環境工学専攻が最も得意とするところです。

生物・環境工学専攻は“**はかり解析する**”、“**科学し応用する**”、“**デザインする**”という3つの分野と関わりを持って教育・研究を進めています。地球観測やリモートセンシング、バイオセンシング、3次元CGなどに関心を持つ学生諸君には“**生物と環境をはかり解析する**”分野を、食の安全・安心、ポストハーベストテクノロジー、安定持続型農業などに寄与したい学生諸君には“**食と環境を科学し応用する**”分野を、地球の砂漠化、洪水調節、劣化土壌の修復などを重要と考える学生諸君には“**地球環境を考え地域をデザインする**”分野を薦めます。生物・環境工学専攻では、工学にその手法を求めつつ、生物生産と環境保全の調和と発展をめざしています。

(教育の目的)

地球・自然環境を保全しつつ食料生産の基盤と地域環境を整備し、生物資源を高度に持続的に利用する課題を、主として工学的手法によって探究する能力を養うことを目的とする。

生物と環境をはかり解析する。

生物と環境をはかり解析する。
土壌水、環境水、細胞水をはかる
光合成、環境応答をはかる
放射能をはかる
農産物の品質・鮮度をはかる
温室効果ガスをはかる
分散型モニタリングシステム
地球環境観測
リモートセンシング
3D計測、バイオセンシング
GIS

食と環境を科学し応用する。

物質循環、
持続型農業、
食の安全・安心、
土壌汚染、放射能汚染
ポストハーベストテクノロジー、
フードチェーン、
農業ロボット、ICT、
精密農業、植物工場、
LED人工太陽光源

地球温暖化、酸性雨、土壌浸食、
塩類集積、砂漠化、富栄養化、
バイオマスエネルギー、小水力発電、
洪水調節、災害復興、水循環、
社会資本の維持・管理、
景観シミュレーション、
生態系モデリング、ミチゲーション

地球環境を考え、
地域をデザインする。

- ・環境と人間の調和
- ・食料生産と環境との関係の体系化
- ・グリーンイノベーション

教育方針

講義

物理、化学、生物分野の基礎理論から応用まで幅広く、当専攻独自の学問体系を学びます。

実験・実習 演習

生物・環境工学についての学問体系を土台として幅広い文献研究を行い、問題意識や研究方法を絞って調査、実験、モデルの構築を行います。

論文作成

教員の指導の下、過去の研究のレビューを踏まえた創造性豊かな研究を行い、データの解析やモデルの検討を通して考察を進め、論文の作成を行います。

農学と工学の融合知を学び、それを応用する能力を養う。

学 生生活とカリキュラム

進学内定

農学総合科目・農学基礎科目を通して農学の基礎知識を広く学ぶ。
(農学総合科目:人口と食糧、生態系の中の人類、土壌圏の科学、水の環境科学、環境と景観の生物学、生物の多様性と進化、環境と生物の情報科学、化合物の多様性と生理機能、バイオマス利用学概論、食の安全科学、放射線環境学)

教養A1・A2ターム

進学内定者ガイダンス

新しい仲間と顔合わせ
期待と不安に胸をふくらませる。



農場実習

(生物・環境工学フィールドワーク)

農場実習では、週1回の田植えや稲刈り、野菜・果物の収穫、珍しい農業機械の操作が体験できる。実際に農業にふれる大切さ、教室では学べない知識はまさにブライスレス!



講義・実験

講義では様々な現象に関する理論を学ぶ。また室内・室外において、専修に関する学生実験を行う。講義で学んだ理論が、実験で実際に再現されるか確かめる。先人の知恵に感心するとともに、既存の理論では説明できない現象の多さにも驚く。



見学旅行

研究所や企業など、専修に関連する施設の見学を1泊2日で行っている。担当機関の方から現場の生の声を聞いて、生きた知識を身につける。



夏期実習(生物・環境工学実習)

研究所・農水省関連の事業所や企業などでインターンが行える。研究の手法を身につけ、行政で働く意義、日本の政策、自分の将来について考えてみるよい機会である。



3年S1・SPターム

農学部に進学し、課程専門科目と専修専門科目を学ぶ。自分の専攻する学問体系が見えてくる。

研究室ガイダンス

各研究室が研究内容についてプレゼンテーションを行う。講義・実験の内容とを踏まえて卒業論文を行う研究室を決定する。

3年A1・A2ターム

課程専門科目と専修専門科目を引き続き学ぶ。これまでの学習を通して、自分の進みたい道が見えてくる。就職に関するセミナーもスタート。

同窓会(紫工会)

卒業生の同窓会。年1回総会。政治家や役人、会社重役、大学を含む研究機関の重鎮等、多くの先輩が集まる。学生も参加でき、ここで人脈を広げれば就職はバッチリ。



卒論研究

卒業論文に着手し、各自のテーマにそって実験・測定・調査・分析を行う。



4年S1~A2ターム

(就職希望者)会社訪問や面接も山場を迎える。
(公務員希望者)公務員試験は6月、一般科目から専門科目まで幅広く復習。
(進学希望者)大学院入試は8月末で、その準備も忙しい。

卒論発表会

いよいよ卒業論文の完成。スーツに身をつつみ発表に挑む。先生の鋭い質問に備えて周到に準備。ここでの経験が社会で生きる。



4年Wターム

卒業論文の追い込みとなる。先生や先輩と議論を重ねて、日々発見と成長の連続。卒論が終われば楽しい卒業旅行が待っている。

生物・環境工学専修に関連する専門科目

農村計画学	農地環境工学	植物環境システム学	生物・環境工学実験Ⅰ
景観解析	水利環境工学	バイオマスエネルギー工学	生物・環境工学実験Ⅱ
リモートセンシング情報解析学	環境地水学	材料力学	生物・環境工学実験Ⅲ
農業気象学	生物環境工学	農業IoT概論	水理学演習
国際農業プロジェクト論	生物機械工学	生物プロセス工学	生物環境工学演習
制御工学	水工システム学	生物環境要素学	測量・空間情報解析実習
測量学	農業基盤計画学	生物・環境熱力学	機械設計及び製図
水理学	生体計測情報学	応用解析および演習Ⅰ	生物・環境工学フィールドワーク
水文学	生物環境情報工学	応用解析および演習Ⅱ	生物・環境工学実習
土質力学	水処理工学	情報処理演習	卒業論文
土壌圏の科学	バイオマス利用学概論	流れ学	情報工学
土壌物理学	ポストハーベスト工学		

実験・演習と関連講義の紹介

生物・環境工学専修では、さまざまな実験・演習を通じて、講義で学んだ理論・知識が、実験室やフィールドでどのように生かされるのかを学びます。また実験・演習で自ら手を動かすことは、講義の理解をより一層深めることにもつながります。ここでは、専修専門科目「生物・環境工学実験I・II・III」で行う6つの分野の実験、および「情報処理演習」を例として、実験・演習と講義との関わりについて紹介します。

農地環境工学実験

農地の造成・整備、水と物質循環の理解に必要な、土の三相、浸透能、環境水や土壌水の水質、土の力学的特性などの現場測定・室内試験を行います。



例えば

農地環境工学

農地の生産性を高めるとともに、環境に調和した持続的生産を実現するための、農地の造成・整備の方法、農地における水と物質の循環を学びます。

水利環境工学実験

水の流れを物理的に説明する水理学と降水や河川流出を解析する水文学について、水路や管路での実験、現場観測、数値解析などを通して理解を深めます。



例えば

水理学

農業、地域社会、生態系の保全へ向けた適切な水管理のため、水の動きを物理的、数学的に記述し、実用的な水理計算を行う技術体系について講義します。

土壌物理環境実験

本実験では、土壌の基本的な物理量を測定する方法について学びます。具体的には、土の透水係数、粒径組成、土壌水分特性曲線や熱特性、分散凝集特性等の測定を体験します。



例えば

土壌物理学

土壌の物理的特性や水、化学物質、ガス状物質、熱の各移動現象の特性と共通性について講義するとともに、土壌の性質が生物生態系や食料生産に果たす役割について考えます。

生物環境工学実験

「植物の生育に影響を及ぼす主要な環境要素の計測・制御法を学びながら、実験用植物の取扱いに関する基本的事項も学びます。」



例えば

生物環境要素学

生物の生理と成長はその環境の影響を受けます。この影響に関係する事象を、特に物理的な環境要素に焦点を当てながら講義します。

生物機械工学実験

「ものづくり」をテーマに実験を行います。例えばロボットの組み立てキットを使い、障害物競走をすることで、ハードウェアとソフトウェアの学習をします。



例えば

生物機械工学

生物生産にかかわる機械を構造、機能、エネルギーの視点から学習します。また農業用ロボットなど最近の研究を紹介します。

ポストハーベスト工学実験

「農産物・食品の様々な品質評価（水分、水分活性、硬度、色、糖度、酸度など）のための測定技術および冷蔵保存のための冷凍機の原理（冷凍サイクル）を学びます。」



例えば

生物プロセス工学

青果物の鮮度保持法、青果物の大部分を占める水の物理的諸性質、冷凍機の原理、冷却など熱移動に関わる熱物性値、穀物の乾燥プロセスなどを理論的に解説します。

情報処理演習

コンピュータの基礎知識、応用ソフトウェアの使用法およびネットワークの利用法について学びながら、画像処理やリモートセンシングデータの処理を実習します。



例えば

リモートセンシング情報解析学

リモートセンシング情報解析学では、生体画像計測やリモートセンシング技術に関わる画像処理法や画像分類法などの理論や手法を学びます。

研究室紹介

人は土を離れて生きられない：農地と環境の科学

農地環境工学研究室

教授 吉田修一郎

食料生産の基盤である生産性の高い農地なしに、増え続ける地球人口を養うことはできません。現在、世界の農地をみると、乾燥地での塩類集積と農地の荒廃、多量の化学肥料の投入と流出による地下水汚染や湖沼の富栄養化、灌漑のための水資源不足など、様々な環境問題が生じており、自然環境を保全しつつ生産性を持続させることは容易ではない大きな課題です。ゆえに、現場の個別問題を自然の法則性や物質の普遍的な特性に基づいて解明し、問題を解決する高度の科学性が求められます。とくに、植物の生育・生産と生態系を条件づける水と土と、そこでの物質循環に関する科学と技術が不可欠です。一方、フィールド科学においては、対象の構成要素を全体から切り離して分析するよりも、全体の中で問題の本質のプロセスを見極め、それに即した研究方法をとることが重要です。本研究室は、土と水に関する科学を基礎として、現場での測定・モニタリング、GIS、モデル実験やコンピュータシミュレーションなど様々な手法を磨きながら、オブジェクト・オリエンテッド(対象重視)の姿勢でこの課題に挑んでいます。

- 1 農地(水田・畑)からの降雨流出や蒸発散量を測定し、農地の洪水緩和機能や排水性を評価する
- 2 農地(水田・畑)や流域スケールでの放射能汚染の移動実態およびそのメカニズムを解明する
- 3 農地における窒素循環や窒素収支を求める
- 4 エネルギー効率から灌漑排水システムの最適化を考える
- 5 高位で安定した農業生産のための農地整備・管理技術を研究する



土壌水分動態の調査(左 モンゴル 右 インド) 未除染面からのCs流出の観測

TEL 03-5841-5343
URL <http://www.land.en.a.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail agyoshi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

農村地域の豊かで美しい水環境をデザインする

水利環境工学研究室

准教授 飯田俊彰

地球規模の気候変動に伴う水資源逼迫や水質変動といった水環境問題が危惧される一方、食料生産のための灌漑は必須で、農業用水は世界の水利利用量の7割を占めます。水環境問題と食料問題は密接に結びついています。広大な農地を灌漑し不要な水を排水する農業水利システムが地域ごとに多様に発達し、都市とは全く異なる農村地域独特の水循環および水利利用体系が存在しています。日本では大規模経営体への農地集積が進む中で農業水利システムの維持管理の効率化が喫緊の課題となっています。開発途上国では灌漑用水の確保や適正管理が今なお強く望まれています。また、広域に展開される多量の農業用水は生態系や大気環境をも左右するため、農村地域での健全な水循環は地球環境保全の観点からも重要な課題です。

- 1 大規模農業水利システムの利便性向上のため、水理水文モデルを開発し現地へ適用する
- 2 水田地帯の農業水利システム全体や湛水した水田区画内での水、エネルギー、溶存物質の流れをモデル解析し、水温の制御や施肥効果の向上に役立てる
- 3 農業水利システムの更新事業や改修事業におけるライフサイクルコストの分析や技術的課題の解決法の提案を行う
- 4 水管理ICT導入による大規模稲作農家の水管理労力と用水量の削減効果を定量化する



東南アジアでの水環境調査 模型水路における水理実験



大河川より取水する頭首工(利根大堰) 水田圃場へのICT機器の設置

TEL 03-5841-5347
URL <http://www.suiri.en.a.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail atiida@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

土壌圏における物質移動現象を科学する

環境地水学研究室

土壌は、非常に貴重な天然資源です。昨今、その土壌が劣化する砂漠化、塩類化をはじめ、工場や家庭からの排水による土壌汚染、そして地下水汚染や、農地において貴重な土壌が失われる土壌侵食といった問題が起きています。これらは、重要な地球環境問題です。ところが、土壌に関わる様々な物理・化学・生物学的な現象について、まだたくさんのブラックボックスがあります。

そこで、環境地水学研究室では、まず国内、海外のフィールド(たとえば塩類化が起きている中国など)における現地調査・測定にて、様々な問題が、どのようにして実際に起きているのかを調べます。また、現地の土を実験室に持ち帰って、その土はどういう性質の土なのか、現場で起きている現象を再現できるのか、といったことを徹底して調べます。このように、様々な実験で得られたデータを解析することで、土の中で起きている現象を明らかにしています。



土壌調査風景



原位置透水試験の様子



土壌から出るCO2の評価

教授 西村 拓
准教授 濱本昌一郎(卓越農学研究分野, 卓越研究員)

- ① 土壌環境保全が地球環境に与える影響
- ② 化学物質の形態と移動に関する研究
- ③ 土壌中の物質循環過程の解明
- ④ 土壌科学を基礎とした沙漠化防止、持続的農業に関する研究
- ⑤ 土壌汚染の予測と対策

TEL 03-5841-5350
URL <http://soil.en.a.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail staff@soil.en.a.u-tokyo.ac.jp

バイオマスエネルギー・食料の持続的・知的生産循環システムの構築

生物機械工学研究室

石油や石炭などの化石燃料は枯渇が懸念されており、二酸化炭素の放出による温暖化は深刻な問題です。今、新しいエネルギー源としてバイオマスが注目されています。植物は二酸化炭素を吸収して生長するため、これをエネルギー源として用いれば、温暖化を防止することができます。しかし、植物由来のバイオマスエネルギーは従来の化石燃料に比べて生産コストがかかり、その利用には新しい技術や制度、流通システムが求められています。

一方、食料生産はこれまで効率性や増収のみに主眼がおかれてきました。ところが近年、農業による環境汚染や耕耘による土壌流亡、作業者の事故や健康被害が問題視されてきています。我々はこれらの問題を解決するため、ロボットや画像処理、電子技術など工学的手法を用いた新しい技術の開発を行っています。

自然が作り上げたエネルギー変換システムを無駄なく安全かつ効率的に用いることが我々の使命です。



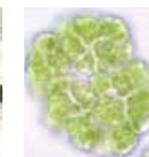
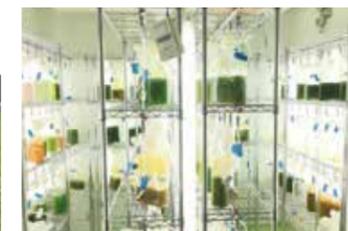
ロボットボートによる湖沼環境計測



ロボット草刈り機の開発

教授 芋生憲司
准教授 海津裕
助教 古橋賢一

- ① エコフレンドリーバイオマスエネルギー: 海藻や農業廃棄物、油脂植物など自然エネルギーの新しい利用法の開発
- ② エコフレンドリーファーム: 環境負荷を抑えた、知的かつ精密な農業技術の開発
- ③ ヒューマンフレンドリーファーム: 作業者の労働軽減、高効率化をめざした未来の農業への挑戦



微細藻による炭化水素生産

TEL 03-5841-5360
URL <http://www.bme.en.a.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail aimou@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

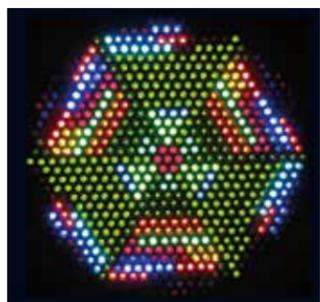
生物と環境の関係を理解し応用する - 組織から群落まで -

生物環境工学研究室

生物の生育は環境の影響を受けます。また、生物はその生命活動により環境へ影響を及ぼします。この生物と環境の関係を理解することは、生物生産システムの効率化および生産物の高品質化のための新たな方法や環境問題の解決方法の提案・確立には必要不可欠であるといえます。当研究室では、生物生産システムの効率化や生産物の高品質化、さらには環境問題の解決を念頭に置きながら、おもに植物と環境の関係を組織、器官、個体、あるいは群落レベルで解析し、新たな知見の獲得と新たな領域の開拓を目指して研究を進めています。基本的には工学と生物学の境界領域を研究対象としており、その内容は、生物生産システムのための光、水、ガス環境制御法の開発などの工学的色合いの濃いものから、環境要素に対する植物の光合成応答の解析などの植物環境生理学に近いものまで、比較的広範囲に及びます。



高度環境制御型温室でのイチゴの多段プランター栽培



LED人工太陽光光源システムのLEDモジュール



ベンサミアナタバコを用いたインフルエンザワクチン生産

教授 富士原和宏
准教授 松田 怜

- ① 分光分布を制御可能なLED人工太陽光光源システムの光植物学研究および植物栽培用LED光源開発への利用
- ② 温室作物の生産性および品質向上のための二酸化炭素および光環境調節
- ③ 人工環境下の光合成の生理生態学・モデル化と施設園芸への応用
- ④ 植物を利用した有用タンパク質生産における環境調節

TEL 03-5841-5354
URL <http://www.kankyo.en.a.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail kankyo-staff@kankyo.en.a.u-tokyo.ac.jp

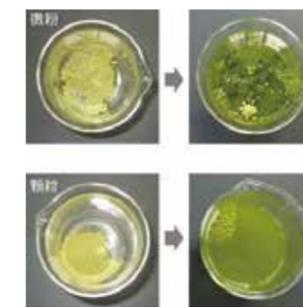
大地の恵みを、無駄なく・美味しく・安全に

生物プロセス工学研究室

世界では今なお、8億人以上の人が栄養失調状態にあると言われていますが、その一方で世界では生産された食料の3分の1が廃棄されているという報告もあります。食料が廃棄される理由は様々ですが、大きな理由の一つとして、不適切な条件での貯蔵・保存・流通による腐敗や品質低下が挙げられます。世界の人口増加は続いている一方で、更なる食料増産は難しくなっており、今後は生産された食料の廃棄を削減し更に有効に利用していくことが求められています。そのためには食料を適切に保存する技術や品質・安全性を評価する技術の研究開発、普及が非常に重要となります。私たちの研究室では、生産された食糧が、無駄なく・美味しく・安全に消費されることを目指して、農産物・食品の加工保存技術、非破壊評価技術の研究・開発を行っています。



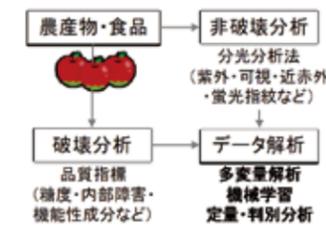
生物プロセス工学とは?



造粒による粉末飲料の分散性向上

准教授 五月女格
准教授 牧野義雄
助教 吉村正俊

- ① 食品・農産物の加熱処理や乾燥処理などの食品加工技術開発
- ② 食品・農産物の粉砕や造粒などの粉体加工技術の開発
- ③ 食品・農産物の品質・安全性の非破壊評価技術の開発



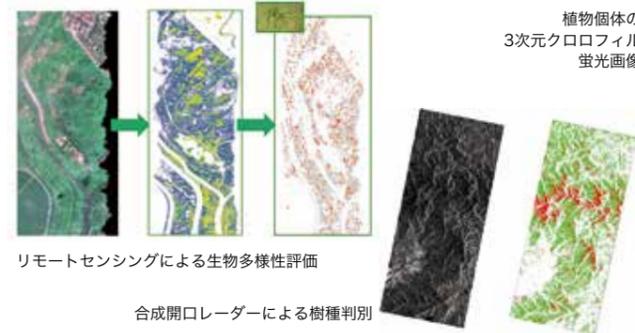
非破壊評価技術の開発フロー

TEL 03-5841-5365
URL <http://www.bpe.en.a.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail asotome@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

生物と環境のイメージセンシングと空間情報解析

生物環境情報工学研究室

生物環境情報工学研究室は、画像情報を中心に、情報工学の手法を駆使して、生物環境情報、即ち、「植物個体や群落のレベル、さらに、生態系や生物圏などの地域・地球環境のレベルまでの情報」を幅広く対象とする研究を行っています。当研究室の目標は、これらの様々なレベルの情報をセンシングし、解析することにより、生物と環境との関係を解明していくことです。そして、得られた知見を利用して、現実的問題に対する総合的な解決法を社会に提案していきたいと考えています。具体的には、バイオセンシングやリモートセンシングを駆使した植物個体から地球環境までのセンシング、その情報を利用した生体機能や生物圏機能の解明とモデリング、そして、バイオテクノロジーや植物工場、精密農業といった食糧生産と食の安全分野への応用、さらに、大気汚染や温暖化、生物多様性といった地球環境問題の解決への貢献をめざしています。



教授 吉野邦彦
准教授 細井文樹

- ① 地理情報システムや生物圏機能モデルを用いた地球環境研究
- ② リモートセンシングの農業・環境分野への応用
- ③ 3次元イメージングによる生態系モニタリング
- ④ バイオイメージングによる生体機能解明と環境応答解析

TEL 03-5841-5340
URL <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/joho/>
E-mail asky@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

地球生態系と調和した持続的な農業生産を実現する

協力講座 生態調和工学

現代の産業化社会は、わずか100年あまりの間に資源の枯渇、気候変動、生態系の劣化など、地球生態系に対して深刻な影響を及ぼしています。その責任は爆発的に増大してきた人口を支えるために開発された現代農業にもあります。生態調和工学協力講座では、地球生態系と調和した持続的な農業生産を実現し、また気候変動に対処する技術を開発するため、圃場から社会にいたる次世代型農業システムの構築や環境技術の開発についての研究を、西東京フィールドをベースに行っています。研究対象は、気候変動、耕地生態系、省エネ型農業生産技術から、生産者—流通—消費者とつながるフードチェーンにおける人と社会との関係にいたるまで多岐にわたります。しかし、弥生キャンパスより豊富な耕地・生態系資源を活用し、社会とのつながりを重視した研究という点では共通しています。



教授 河舘実之
准教授 米川智司
准教授 安永円理子

- ① 完全人工光型植物工場の開発
- ② 気候変動に適応する農作物の遺伝的形質に関する研究
- ③ 農作業の安全性や快適性に関する研究
- ④ 農業技術史に関する研究(農場博物館の運営)
- ⑤ 安全・安心の消費者志向を考慮したプレ・ポストハーベスト技術の最適化に関する研究
- ⑥ 医農食連携における高齢者のQOL改善に資する研究

URL <http://www.isas.a.u-tokyo.ac.jp>
E-mail ayuki@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

生物・環境工学(農業工学)の生みの親、上野英三郎先生と愛犬「ハチ」

当専攻・専修の前身は農業工学科であるが、この学術分野をわが国に初めて作ったのは、上野英三郎(1871~1925)である。講義ノートをまとめた代表的な著作(「耕地整理講義」、1905)を著したのは34歳の若さであった。当時の西洋の近代科学技術を取り入れながらも、西洋にないわが国独自の水田における灌漑・排水の計画や農地の整備のやり方を、調査と実験に基づく科学的な方法で示した。上野は、将来は農業から工業に労働力が移動することを見通し、少ない労働力で農業生産ができるように、人力ではなく牛馬を効率的に使うことが必要として、その基盤となる水田整備のデザイン(用水路と排水路の分離、長辺が100m程度の大きなサイズの長方形区画、農道の整備と接続など)を示した。上野が示した労働生産性(労働時間当たりの収量)を高める農地整備は、当時はまだ強い社会的要請になっておらず、上野の時代に行われることはなかった。しかし、第2次大戦後の農地改革を経て、農業の機械化によって労働生産性を高めることが社会の課題となった1960年代になってから進められた水田の圃場整備事業のモデルは、上野がそれより60年前にデザインしていたものであった。そして、今日に至る農地整備の



進展は、わが国の水田農業の機械化を進める基盤を作り、地域の灌漑・排水システムを整備する事業とあいまって、わが国の農業の生産性を着実に高めた。上野のアイデアは100年後に実現しているものであり、時代の先を見た先見性に驚かされる。大学と農商務省で直接講義を受けた技術者は3000人に上り、学を創るとともに、その後の日本農業の基盤整備を担う農業土木技術者集団を一人で作り上げたのである。上野英三郎は、大の犬好きで、あのハチ公の飼い主であった。ハチ公没後80年、上野博士没後90年の2015年、農学部キャンパスに「上野英三郎博士とハチ公像」が建立された。

放射性物質の挙動を把握し汚染地域の農業復興に寄与する

協力施設 放射線環境工学

本協力施設は、東京電力福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質(主に放射性セシウム)により汚染された地域の農業復興に寄与する研究を行っています。

具体的には、主要な農産物であるダイズの放射性セシウムを吸収する仕組みや体内分布について、品種間の放射性セシウムを吸収する能力の違いや、異なる栽培条件下(例えば施肥量の違い等)での放射性セシウムの吸収、ダイズの根に付着している菌の影響等について検討しています。さらに、放射性セシウムの吸収に関する遺伝子探索を目的とし、ダイズの先祖になるツルマメなども含めて、様々な遺伝子型同士からなる集団についても試験を行っています。また、農林生産環境における放射性セシウムの動態を解明するため、土壌、水、大気中の放射性セシウムを測定し、その挙動についても解析しています。

これらの検討には、福島県内の圃場、農学生命科学研究科附属生態調和機構(農場)、牧場で実際に作物を栽培して実験を行っている他、ラジオアイソトープを用いて研究室での実験も行い、農産物中の放射性セシウム濃度の変動要因の把握に努めています。



教授 西村拓(兼任)

- ① 放射性セシウムの農業環境における挙動把握
- ② 放射性セシウムの植物体内挙動、吸収メカニズムの解明
- ③ 放射性セシウム吸収低減技術の開発



TEL 03-5841-5350
URL <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/radio-plantphys/ret/index.html>
E-mail takun@soil.en.a.u-tokyo.ac.jp

連携講座(エコロジカル・セイフティー学)

グローバルな地球温暖化などの原因により、それぞれの地域での農業生産を巡る自然条件が変化し、農業の持続的生産や農村環境が大きな影響を受けることが危惧されています。エコロジカル・セイフティー学講座は、全部で4つの専門分野(研究室)で構成される大学院の講座で、生物・環境工学専攻に大気環境学・土壌環境学・物質循環学・生態系計測学の4研究室が置かれます。本講座は安全な農業生産の基礎となる環境について基盤的かつ先進的な研究を進めている国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構) 農業環境変動研究センター(つくば市)の研究者で構成される学際的な連携講座で、農業環境変動研究センターの最新の研究施設を利用した研究教育を行なっています。

大気環境学研究室 教授 米村正一郎

大気Atmosphereと生物圏Biosphereの相互作用に関する様々な研究を行っています。生態系構成要素である土壌や植物による各種ガス(温室効果ガスや温室効果関連ガスである炭素系ガス、酸素、水素等)の交換過程と生態系での収支解明に関する研究をフィールドおよび実験室で精力的に行ってきました。最近の研究としては、ガス交換量測定システムをそれぞれの研究に対して開発し、農耕地土壌からの一酸化二窒素の放出過程に関する研究、極域凍土分解とガス交換に関する研究、生分解性プラスチックの分解に関する研究などについて、推進しています。これらの研究内容は農業活動をはじめとする人間活動が密接に関わっています。また、これらの研究内容は複雑であることと総合的・広域的な現象解明につなげるため、関係を整理しモデル化を行っています。さらに、これらの研究内容は極めて学際的ですので、他大学や他研究所との連携により推進されています。



TEL 029-838-8206

URL http://www.niaes.affrc.go.jp/researcher/yonemura_s.html

E-mail yone@affrc.go.jp

物質循環学研究室 教授 白戸康人

土壌~植物~大気という環境中における物質の流れのうち、土壌を中心とする炭素や窒素の循環メカニズムを解明し、モデル化を行い、土壌への炭素貯留による大気中二酸化炭素(CO₂)の削減や、温室効果ガスであるメタン(CH₄)や一酸化二窒素(N₂O)の削減技術開発につなげる研究をしています。土壌は農業生産のみならず人間が生存していくための環境の基盤です。生態系における土壌の役割と意義を明らかにし、持続的な農業生産や環境への負荷低減技術の開発に役立てるための研究を行っています。



TEL 029-838-8142

E-mail yshirato@affrc.go.jp



土壌環境学研究室 教授 山口紀子

土壌中に存在する化学物質には、動きやすく、植物に吸収されやすいもの、動きにくく土壌に蓄積していくものがあります。土壌中での動きやすさを決める鍵となるのは、物質の化学形態です。物質の化学形態は、土壌環境に応じて変動します。本研究室では、ヒ素や放射性核種などの有害化学物質がどのような化学形態で存在し、土壌構成成分や肥料元素とどのように影響しあっているかについて研究しています。また、土壌の機能などミクロな世界の研究についても、シンクロトロン放射光や高磁場核磁気共鳴装置など最先端の分析装置を用いて挑戦しています。

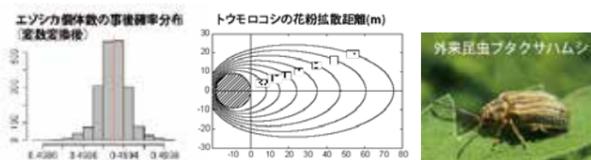


TEL 029-838-8315

E-mail nyamag@affrc.go.jp

生態系計測学研究室 教授 山村光司

農業生態系には害虫、病原菌、鳥獣などの環境生物が生息しており、それらを制御するためには、その個体数や拡散距離などを推定する必要があります。本研究室では、そのための統計手法の開発と取り組んでいます。最近では推定の際に「Bayes(1763) 流のベイズ推定法」が用いられることが多いですが、この手法には致命的な欠陥があるため、これに代わるものとして「経験ジェフリーズ事前分布を用いた最尤推定法」を提案しています。また、近年では海外から害虫や病原菌などが日本の農業生態系に侵入する危険性が高まっており、そうしたリスクを制御するためのサンプリング検査で必要となるサンプル数の計算法とも取り組んでいます。



TEL 029-838-8794

URL <http://cse.naro.affrc.go.jp/yamamura/index.html>

E-mail yamamura@affrc.go.jp

インタビュー



平成16年学部卒業 平成18年修士課程修了
ヤンマーアグリ株式会社 開発統括部 先行開発部 自動化・電動化グループ
岩村圭将さん

Q 生物・環境工学専修を志望したきっかけは?

A 農業に興味があったので、農学部を中心に進振り先を探していました。その中で、農学部なのに工学的な要素を取り入れているという点に興味を持って選びました。

Q 卒論・修論の研究はどんなことを?

A 卒論では「超音波センサを利用した土壌特性の測定」、修論では「農業車両の自動走行シミュレーション」を取り扱いました。修論ではシミュレーションを担当しましたが、実際の農業車両(田植機)を自動走行させる部分を担当している人もいて、一緒に研究を行っていました。シミュレーション用プログラムを一から作り始めたので、きちんと動くように作るのは苦労しました。

Q 今のお仕事は何をしていますか?また、大学で学んだことは役立っていますか?

A 入社8年目までは機械設計を行っていましたが、現在は農業機械の自動走行システム開発を担当しています。メイン担当は制御用ソフトウェアですが、機械設計部分やセンシングに関しても改善を行うことがあります。実際に商品化した自動走行するロボットトラクタは、運転者がいなくても自動で畑を耕してくれるので、人手不足が深刻な農家さんが喜ぶところを見ると、こちらも嬉しくなりますね。

大学で学んだ事は、現在の仕事で非常に役立っています。特に自動走行プロジェクトメンバーになった時には、教科書だけでなく自分の修士論文やゼミで行っていた自主勉強会の資料も読み返して実際の商品開発に役立てました。私が学生の時は、「自動走行農機は研究レベルの話で、実際の商品化なんて遠い将来の話…」と思っていたので、あの時の研究していた分野がこうして商品になっていると思うと感慨深い物が有ります。

Q 今の学生さんに期待することはありますか?

A 社会に出ると、大学で学ぶ事とは違うスキルも必要になりますが、大学で学んだことは決して無駄になりません。「学ぶ」という点では、皆さんは恵まれた環境にあると思います。それをたくさん利用して、学生時代にしか出来ない事を沢山、楽しみながら取り組むことを期待しています。



平成18年修士課程終了 VIETNAM NISSHIN SEIFUN CO.,LTD.
新村知大さん

Q 生物環境工学専修(研究室)を志望した理由は?

A 1年生か2年生だったかは忘れましたが、食品に関する授業を受けて食品に興味を持ちました。元々、生物より物理の方が相性が良い気がしていたので、工学系で食品関係のことを勉強したり、研究できそうな生物環境工学専修を志望しました。

Q 専修や研究室での思い出

A 先生、先輩、同期、後輩とよく飲みに行った記憶があります。冬は研究室で鍋をしたり、研究室旅行をした記憶があります。

Q 当時の研究内容は?

A 洋ナシのラ・フランスの食べ頃を非破壊で評価する技術について研究していました。10月が収穫時期なので、学部4年生の時は、その時期に1週間か2週間、山形の農協に滞在して実験をさせてもらいました。修士1、2年の時は10月にどっさり洋ナシを収穫し、研究室に持ち帰って実験しましたね。毎年、農家の方と接する機会があり、農家の方は当然、良い状態で消費者の方に食べてもらいたいと思っているわけなので、この人たちのためにも良い結果を出したいななんてことを考えながら実験していた記憶があります。実は卒業後に、この時にお世話になった農家に一度訪問したのですが、私が社会人になったのを喜んでくれて、嬉しかったです。ちなみに、社会人になってから去年まで毎年、山形の農協からラ・フランスを購入していました。今年から海外赴任なので、今年は購入できませんでしたが、日本に戻ったら、また再開したいですね。

Q 現在の仕事を選んだ理由や、やりがい

A 生物環境工学専修を志望した時と同じで、工学系で食品に携わることができるという点で今の会社を選びました。工学系技術者を大事にする会社で、また若い頃から責任ある仕事を任せられるので、やりがいがあります。さらに工学系という枠での採用なので、工場、研究所、本社という色々な部署を経験できます。赴任場所は国内、海外両方あり、扱う食品もプレミックス、乾麺、パスタ、パスタソース、冷凍食品、惣菜など多岐にわたり、希望が全てかなうわけではないですが、選択肢がたくさんあるということは事実です。

Q 2年生へのメッセージ

A どういう専攻、研究室に進むか楽しみにしている反面、不安に思っている時期かもしれませんが、どういう行先でもそれぞれの良い出会いがあると思いますので、その時々を大事にして、ご活躍ください!



平成20年博士課程修了
日本工営株式会社
城宝由紀子さん

Q 生物・環境工学専修を選択した理由は？
A 私が進学した当時は環境問題に関する議論が活発化してきた頃であり、環境問題に取り組むため「遺伝子から宇宙まで」幅広い研究分野を有している同専攻をとって魅力的に感じたためです。

Q 当時の研究内容は？
A 学部・修士では「大気汚染物質がイネの遺伝子発現に与える影響の評価」が研究テーマでした。実験用チャンパー内で大気汚染物質を人工的に暴露しイネの遺伝子発現・生育にどのような影響が出るかを調べていたのですが、そのうちイネの栽培のほうが目白くなり、教授にかけあってアフリカでイネの研究を行っている研究者の方を紹介してもらい、博士課程進学後は西アフリカで「イネの水ストレス耐性に関する研究」を行いました。

Q 現在の仕事を選んだ理由とやりがい
A 現在は日本工営で開発コンサルタントに従事しています。博士課程の研究で西アフリカに滞在中、同じ国でJICA開発調査団として業務を実施されている開発コンサルタントの方々とお会いしたのが開発コンサルティング業界を知ったきっかけでした。現地の人に寄り添いニーズを聞き出し、課題解決の方法を提案し感謝されているコンサルタントの姿を見て、自分もこの業界で働きたいと思いました。実際に開発コンサルタントとして働きだしてからは、海外政府高官と国の方策に関わるような議論をする機会もあれば、一方では農家の人たちと一緒に田植えをするなど、対象や内容がこれだけ多岐にわたる業務は珍しく、とても刺激的で充実した日々を送っています。

Q 生物・環境工学に入ってよかったこと
A 私は修士から博士に進学した時に、所属する研究室は同じままで、研究内容と研究場所が大きく変わりました。このような変更を認めてもらったのは、幅広い研究分野を有する生物・環境工学専修だから可能だったと考えています。これまでに学科としては前例のなかった地域での研究を認める懐の深さ、それを可能とする教授陣の顔の広さのおかげで、希望する研究をすることができました。その経験は今の仕事にも大いに活かされており、私の挑戦を後押ししてくださった先生方には大変感謝しています。

Q 世界銀行ではどんなお仕事を？
A パキスタン農業部門への融資ならびに関連する分野の政策改革を担当していました。特に、末端灌漑に関する仕事が主でした。パキスタンの農業用水システムは農家からの管理費徴収によって成立しています。用水の管理が悪く水が流れてこなければ農家は管理費を払わず、管理費がなければ政府による用水路管理は行き届かない、という悪循環に陥っていました。相手国政府と協力しながら、広域の水利組合の育成、管理費制度の改革、水利組合への権限委譲などの政策課題の解決に奔走しました。4年間でワシントンとパキスタンの間を14回往復しました。

Q OECD(経済開発協力機構)ではどんなお仕事を？
A 農業の多面的機能の存在を理由として農業保護を認めるか否か、また、どのような保護の形態が適切か、ということが世界的に議論されています。OECDでは、多面的機能と農業政策のあり方についての議論を担当し、多面的機能を理由とした農業保護政策がどのような場合にどのような形態で正当化されるかについてのレポートを仕上げました。OECD加盟国間での農業貿易に係わる意見の対立を調整しつつ、何とか帰国寸前にレポートの公開について全参加国の承認を取り付けることができました。苦労しただけに大変思い出に残る仕事でした。



平成22年学部卒業後、農林水産省入省。
農林水産省本省のほか、地方出先機関、
地方公共団体(真庭市)などに勤務。
現在、農林水産省農村振興局整備部
防災課防災班防災企画係長
有馬伸明さん

Q 生物・環境工学専修を志望したきっかけは。
A もう10年以上も前のことなのではっきりとは覚えていませんが、当時はどんな研究をやりたいか絞り込めておらず、分野が広そうな専修を志望したと思います。

Q 研究室での思い出は。
A 卒論が一番印象に残っています。週に3回程度、筑波の農村工学研究所に通いました。卒論の内容は、土と土のうで小規模な堤防のような模型を作成し、天端に徐々に加重をかけて模型を破壊し、土と土のうの挙動を解析するというものでした。実験は単純ですが、模型の作成を複数回、作業員の方々と数ヶ月かけて行いました。また、土のう袋の材質の選定、土圧や土のう袋の引張応力、模型全体の挙動等実験のポイントを理解し決定することは本当に大変でした。さらに、実験後には、データを整理し、論文やプレゼンテーションを作成しますが、これらも初めての経験で苦労しました。しかしながら、これらの経験により、問題の本質が何かと考え、それを分かりやすく周囲に説明し、物事を決定していくといった、仕事の基本的なスキルを身につけることができ、今では感謝しかありません。

Q 仕事の内容ややりがいについて教えてください。
A 現在は農林水産省本省の防災課で、農村地域の防災減災対策を推進する係長として働いています。例えば、県や市町村は、地域の住民と暮らしを守るために、ため池や排水機場の耐震化や、豪雨時には雨水を流せるよう排水路を整備する等、必要な施設の整備を国庫補助事業を活用して実施します。全国で必要な整備が進むよう、事業の制度を担当するだけでなく、必要な予算の確保(国費では、令和2年度の予算として600億円以上です!)、技術的な指導を行っています。その前は岡山県真庭市に赴任していました。出向前は係員でしたが、出向後は管理職になり、2年目には28歳で農業振興課長に就任し(歴代最年少課長です!)、市長や副市長、県、市の職員の方々、住民の方と一緒に汗をかく毎日でした。市役所では多様な人と関わりを持ち、それぞれの事情や考え方に接するので、人間の幅が広がったように思います。また、課長として住民の生活や利害がからむ厳しい判断を求められる場面も多く、法律をはじめとした様々な制度の根本的な精神を理解した上で、現場条件と照らし合わせ最適な判断ができるよう努めていました。良い仕事をしようと頑張ると、結果に加えて、社会についての理解が深まるとともに、精神的にも鍛えられる気がします。

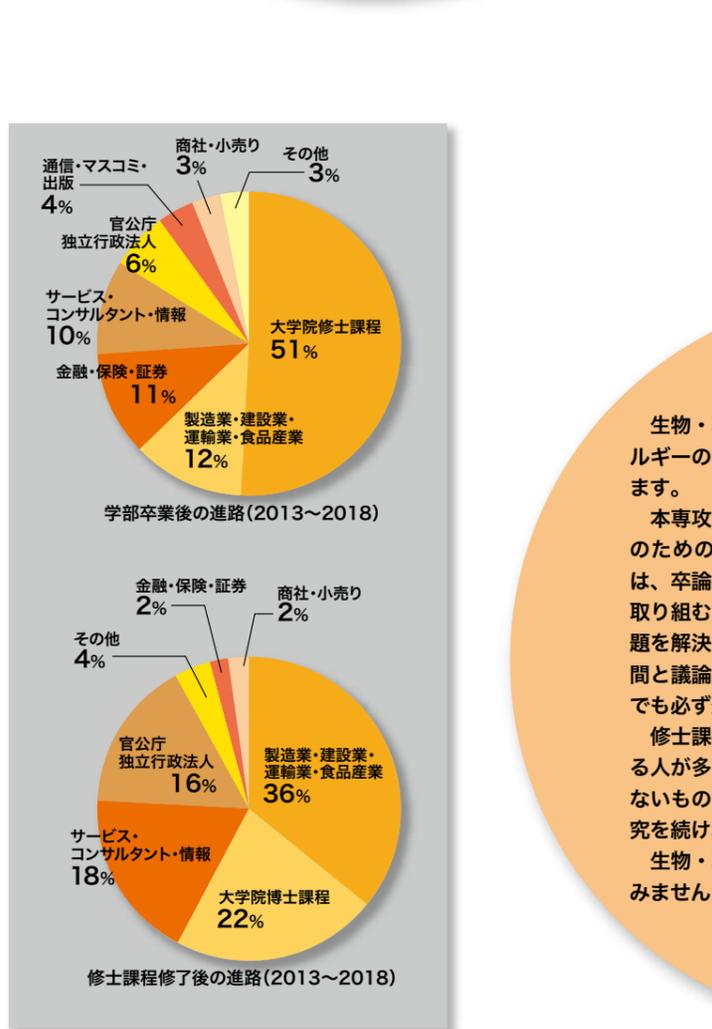
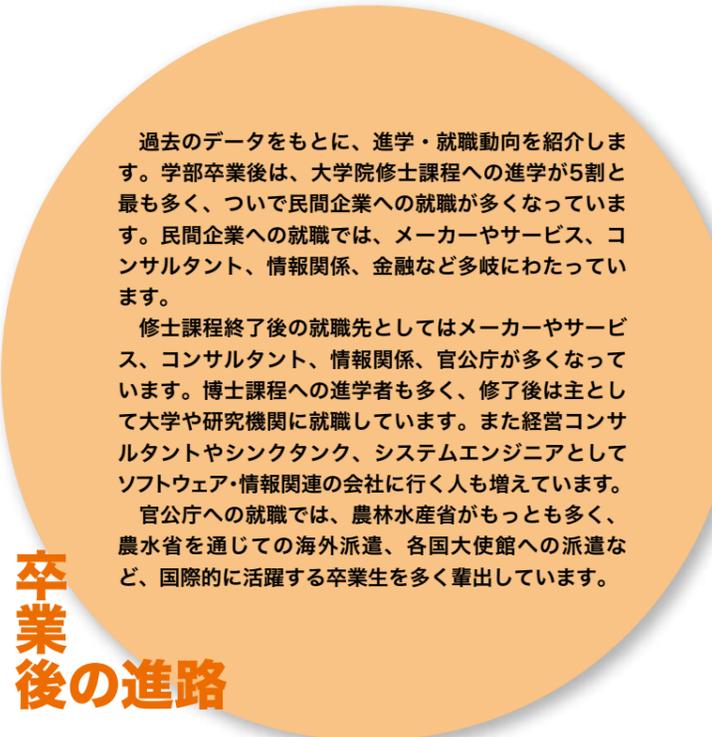


昭和57年修士課程修了 農水省入省後、米国留学、
OECF(現JBIC)、世界銀行、OECDで勤務
現在学習院女子大学副学長 国際文化交流学部
荘林幹太郎さん

Q 生物・環境工学専修(農業工学科)を志望した理由は？
A 都会に住んでいたことで逆に農業、特に水に興味がありました。また高校の頃から物理系が好きだったので、農業に絡んだ水、力学が学べる農業工学科(現在の生物・環境工学専修)を志望しました。

Q 生物・環境工学専修時代の勉強の内容は？
A 卒論はファームポンドの容量解析、修論は土質力学でした。農業工学科は幅広い分野を対象としていたので、自然に「広い視点で見る」習慣がついていったのではないかと思います。そのことは、農水省やさまざまな機関での仕事に大変役にたったと思います。

卒業後の進路



主な就職先
(修士修了者も含む)

●サービス・コンサルタント・情報
 PwC、NTCコンサルタンツ、日本工営、アクセンチュア、GOOYA、TSP、イトクロ、ウルシステムズ、デジタルプロセス、マッキンゼー・アンド・カンパニー、シンプレクス、三祐コンサルタンツプロジェクトデザインなど

●製造業・建設業・運輸業・食品産業
 日清製粉、ヤンマー、鹿島建設、西日本旅客鉄道、富士通、清水建設、大成建設、日本たばこ産業、サントリーホールディングス、デュボン、ニチレイフーズ、ニトリ、ブルボンなど

●金融・保険・証券
 三井住友銀行、みずほ銀行、東京海上日動火災保険、農林中央金庫、三井住友アセットマネジメント、三菱UFJモルガン・スタンレー証券、三菱UFJ銀行、日本生命保険、日本政策金融公庫など

●官公庁・独立行政法人
 農林水産省、東京都、経済産業省、国際協力機構、農研機構、愛知県、鹿児島県、山梨県、神奈川県など

●通信・マスコミ・出版
 電通、博報堂など

●商社・小売り
 三菱商事、三井物産、住友商事など

(生物・環境工学専攻) 大学院進学のおすすめ

生物・環境工学専攻では、人口・食料・環境・エネルギーの諸問題にかかわる最先端の研究が行われています。本専攻の修士課程では、学生生活の多くを修士論文のための研究に費やすことになります。修論研究では、卒論研究の経験を生かして、より高度なテーマに取り組むことが出来ます。また研究を通して、ある課題を解決するための計画や方法を考えたり、先生や仲間と議論したりすることは、将来どのような道へ進んでも必ず生きてくる経験です。修士課程を終えた後は、民間企業や官公庁へ就職する人が多く、分野も専門性を生かしたものからそうでないものまで様々です。また、博士課程へ進学して研究を続け、研究職を目指す人も相当数います。生物・環境工学専攻で、有意義な学生生活を送ってみませんか？