

環境工学科の教育目標とカリキュラム編成方針

1. 環境工学科の教育目標

① 教育理念

科学は理学などによる自然現象の解明や真理を求める目的から、工学に代表される人工物の生産へと目的が変化し、われわれ地球住民に大きな影響を及ぼすようになった。科学・技術の発展は、人々の希望や公共圏における利便性、価値を示した時代から公害の発生や地球環境問題への関心へと移り、社会全体が科学技術の進歩や利用に懐疑的になっているといっても過言ではない。こうした利便性を追求した時代を経て、今日は、『持続可能な開発』が世界的合意事項となり、将来を見越した環境対策の必要性には疑いの余地もない。このような社会的背景から、大学においても『持続可能な社会の構築』や『エネルギーの適正な利用』を講ずる学問の必要性が叫ばれ、環境に配慮した工学的仕組みや、資源循環型の科学技術の構築が求められている。また、環境工学としての技術的向上を図っていくと同時に、従来から対象としてきた人工物による環境問題だけでなく、今後は身体、生活、地域及び自然環境にも広く関わり、市民意識や市民ニーズを取り込むための計画・実施方法も求められる。環境工学科では、身近な環境から地球環境に至るあらゆる環境問題を解決するための工学的技術教育を提供する。その幅は広く、工学的分野の素養だけでなく、生態学や計画学など幅広い学問分野を修得し、環境保全や資源循環型社会を達成するための様々な素養と環境マインドを身につけ、将来あらゆる環境分野で活躍できる技術者、研究者を育成することを教育理念とする。

② 教育目標

人と自然との共生あるいは循環型社会・低炭素社会の構築を目指して生活環境、地域環境、自然環境における有機的なつながりを理解し、環境の保全、修復及び資源循環が可能な環境を創成すること、また、環境負荷低減型技術やシステムを提案あるいは評価することのできる人材を養成することを教育目標とする。地域・社会における大気・水質・土壌などの汚染防止・環境浄化、エネルギーの有効利用、資源・廃棄物のリサイクル、またこれらに係る施設設計などに関わる調査、予測、対策および政策提言を行うことのできる人材の養成を目指す。さらに、環境に関わる多くの課題解決に工学的技術を持って対処できる人材すなわち環境・エネルギー制御、管理に関わる技術の設計と管理、運用を実行できる人材の育成を目指す。学生諸君にはこうしたことを考慮するとともに卒業後の進路や資格の修得を加味して、科目を選択するよう望む。

③ 進路と資格など

卒業後の進路としては、スマート社会や資源循環型社会などの環境計画に携わる公的機関の職員、環境・エネルギー関連のインフラ産業、資源循環や環境浄化をはじめとする計画・設計・施工・保守管理などの関連企業、理科・工業科教員が想定され、各進路に則した授業が展開される。また、大学院進学により、さらに深い学びの機会が提供され、指導的技術者への道が広がる。対応する資格は、技術士および技術士補、環境計量士、公害防止管理者、エネルギー管理士、危険物取扱者、ビオトープ計画管理士、ビオトープ施工管理士、土木施工管理士、造園施工管理士、浄化槽設備士などである。

2. カリキュラム編成方針

環境工学科は、環境分野としての特徴を有することはもちろんであるが、その性格上、生物、化学、物理学の分野を幅広く学ぶとともに、持続可能を希求する社会科学の領域を学び知ることが重要である。4年間に提供する講義、実験・実習は、その中核を凝縮して効率よく提供しているものである。従って、それらは社会に輩出するための最小スペックに過ぎず、生涯にわたって学び続けることで、次世代に恥じることのない専門家で有り続けることができることを心にとどめて欲しい。また、環境分野は問題が多岐に渡り、従来の枠組みではとらえきれない課題も出現する。状況に応じた講義科目を適宜開講することができる体制も整えており、これは環境分野ならではの特徴的な面である。学生は環境工学の各科目を履修して素養を身につけるとともに、さらに広い視野をもてるように自律的学修計画を立てることが望まれている。以下に環境工学科の授業科目の編成方針と編成の特色および注意事項を示す。各学年で、自らが主体的に課題を解決する、演習や実験などの能動的学習科目を配置する。さらに、大学・企業・公的機関などの研究部門において、研究・開発などの職に就くことを志望する学生のため、「研究推進クラス」を2025年度以降の入学生から開設している。本クラスは、学部から大学院修士課程までの6年間一貫教育を前提とし、研究活動に充てる時間を確保すると共に指導を充実させることにより、研究職や開発職などより高度な職種でグローバルに活躍できる応用力や実践力を養うものである。

<2023年度以降入学生>

① 編成方針

身近な環境から地球環境に至るあらゆる環境問題を解決するための工学的技術や政策的素養を身につけ、環境分野で活躍できる人物を育成する。そのため、低学年次より「工学の基礎」、「基幹科目」、「資源・エネルギー分野」、「自然共生分野」、「都市代謝分野」および「技術一般分野」の各科目を履修し、最終年度に「卒業研究」を実施する。

○ 「工学の基礎」では、環境工学を学ぶために必要な基盤となる科学的思考法を習得し、コンピュータなどの情報処理ツールを適切に使用方法を身につける。

○ 「基幹科目」では、低年次で環境問題を定量的に分析する力、環境とエネルギーの諸問題に関わる実践的な実験と解析の技能を身につける。高年次では環境とエネルギー分野の専門的技術者として実験、調査、計画、設計を実践し、問題解決に導く力を身につける。

○ 「資源・エネルギー分野」では、低年次で資源とエネルギーについての知識を幅広く養い、環境施設の設計と運転に必要なエネルギー制御や資源リサイクルの新技术に対応できる力を身につける。高年次では習得した知識と技術を、資源循環やエネルギー変換、熱エネルギー制御に応用する工学手法を身につける。

○ 「自然共生分野」では、低年次で自然環境を化学的に分析するための基礎知識を身につけたうえで、高年次では自然環境の分析技術、自然環境を形成する生物の働きについて生物学的な知識を身につける。また、当該分野全体を通して生態系における物質とエネルギーの流れを物理化学的に理解する力を身につける。

○ 「都市代謝分野」では、低年次で物質およびエネルギー収支の概念、地域における水と資源の制御に対するマクロな視点を身につける。高年次では環境質制御に対する理解を深めることで当該分野の知識を総合的に理解し、社会で役立つ実践的な素養を身につける。

○ 「技術一般分野」では、低学年で計画・設計実務に必要な、基礎的知識・技能を身につける。高年次では、設

計思想、構造計算やシミュレーション解析に関する能力を修得し、環境インフラの中核をなす構造物を機能させるための実務的な素養を身に付ける。加えて技術者としての倫理を修得する。

○ 「卒業研究」では、研究テーマを設定し、1年間実験やデータ解析を行ない、卒業論文をまとめて、その成果を発表する。これら一連の実践的研究を通じ、総合的な問題解決能力を身につける。

② 編成の特色と注意事項

○ 低学年次では、環境に関わる総合的なアプローチと環境工学導入的科目を設定して環境に関わる興味を喚起する。高学年次では、専門の基礎知識と展開科目の一貫性を重要視させる教育課程としている。

○ 「工学の基礎」は環境工学の専門科目を学習するための基礎となる科目であり、総合理学の初歩から応用に至るまでの科目である。いずれも年次に応じて、専門科目に不可欠な学習内容を修得するように編成している。

○ 「基幹科目」は、各分野の科目を理解するうえで橋渡しの役割を果たしている。環境工学演習科目は全教員で担当することで少人数教育を実現している。また1年次と3年次に配されたPBL科目により、教員とのコミュニケーションをとりつつ学生個人の主体性や適性を見出すことができるよう編成している。

○ 「基幹科目」には必修科目、「資源・エネルギー」、「自然共生」、「都市代謝」の各分野の低年次には選択必修科目を配置している。必修科目については再履修クラスを設定し、環境工学技術者としての基礎力養成を徹底している。

○ 技術者教育として、固有の専門技術に精通するだけでなく技術者の社会的役割、環境倫理及び技術者に求められる資質等について学習する。

○ 最新の教育研究用設備を用い、知識の習得のみにとどまらず演習を重視し環境工学技術の一層の充実を図る。

○ 実験、演習においては、少人数教育の利点を活かし、対話型・双方向型授業を徹底させることによって学生、教員間のコミュニケーションを密にして教育効果の向上を図るようにしている。

○ 学生の学習意欲に応えるため、他学科の専門科目等の自由な履修を認める。

○ 履修必要単位数は履修規定、履修の流れに記載している。注意事項を含めて熟読して履修計画を万全なものとするのが望ましい。

<2022年度以前入学生>

①編成方針

身近な環境から地球環境に至るあらゆる環境問題を解決するための工学的技術や政策的手法を身につけ、環境分野で活躍できる人物を育成する。そのため、低学年次より「工学の基礎」、「基幹科目」、「環境エネルギー分野」、「自然環境分野」、「資源循環分野」および「環境システム分野」の各科目を履修し、最終年度に「卒業研究」を実施する。

○ 「工学の基礎」では、環境工学を学ぶために必要な基盤となる科学的思考法を習得し、コンピュータなどの情報処理ツールを適切に使用方法を身につける。

○ 「基幹科目」では、環境工学分野の基盤となる技能と知識を学ぶ。「環境エネルギー」「自然環境」「資源循環」「環境システム」の各分野に係る広い横断的視野に立ち、環境とエネルギーの諸問題について専門的技術者としての基礎を身につける。

- 「環境エネルギー分野」では、エネルギーの変換方式や機能性材料などの基礎から応用まで幅広く理解し、環境関連施設を適切に計画・設計するために必要となる知識を獲得する。さらに、環境とエネルギーの調和を目指した知識と技術に基づいて、環境にかかわる諸課題の解決や評価を行う力を身につける。
- 「自然環境分野」では、水・大気・土などの物理化学的な環境分析の原理を理解し、環境問題の実態把握のために正しく用いることができるようにする。また、自然環境を形成する生物の役割について理解し、生態系を保全・修復するための方策の提案や技術開発を行う能力を身につける。さらに、地球レベルの俯瞰的な視野と、分子レベルの微視的な視野の両方に立って、地域の環境問題の成因を分析し、解決のための方策を議論できる力を養う。
- 「資源循環分野」では、物質およびエネルギー収支を理解し、環境制御装置の設計操作および各種環境シミュレーションに必要な基本要素について学ぶ。また、地域における水と資源を制御するための制度とシステムを理解し、システムを構成する各種施設の計画および運用手法についての知識を身につける。さらに、水と資源を制御するための各種変換プロセスを理解し、その設計および操作手法を説明できるとともに、化学物質や微生物の動態を把握し、健康リスクの評価をする能力を身につける。
- 「環境システム分野」では、人間活動を取り巻く自然環境及び人工物の振る舞いを、数学や言語・図解を用いてモデル化し、計量や評価、予測、計画立案を行う力を養う。また、利潤を追求する産業活動を発展させ、かつ地球や地域が損失を被らないようにする総合化・最適化の手法を自然環境と社会環境の保全と改良に適用する能力を身につける。さらに、環境に関わる課題を抽出・発見し、その内容を精査・分析して解決のための方法を思考する基盤を養う。
- 「卒業研究」では、研究テーマを設定し、1年間実験やデータ解析を行ない、卒業論文をまとめて、その成果を発表する。これら一連の実践的研究を通じ、総合的な問題解決能力を身につける。

②編成の特色と注意事項

- 低学年次では、環境に関わる総合的なアプローチと環境工学導入的科目を設定して環境に関わる興味を喚起する。高学年次では、専門の基礎知識と展開科目の一貫性を重要視させる教育課程としている。
- 「工学の基礎」は環境工学の専門科目を学習するための基礎となる科目であり、総合理学の初歩から応用に至るまでの科目である。いずれも年次に応じて、専門科目に不可欠な学習内容を修得するように編成している。
- 「基幹科目」は、各分野の科目を理解するうえで橋渡しの役割を果たしている。環境工学演習科目は全教員で担当することで少人数教育を実現している。また1年次と3年次に配されたPBL科目により、教員とのコミュニケーションをとりつつ学生個人の主体性や適性を見出すことができるよう編成している。
- 「基幹科目」には必修科目、「環境エネルギー」「自然環境」「資源循環」「環境システム」の各分野の低年次には選択必修科目を配置している。これらの科目については再履修クラスを設定し、環境工学技術者としての基礎力養成を徹底している。
- 技術者教育として、固有の専門技術に精通するだけでなく技術者の社会的役割、環境倫理及び技術者に求められる資質等について学習する。
- 最新の教育研究用設備を用い、知識の習得のみにとどまらず演習を重視し環境工学技術の一層の充実を図る。
- 実験、演習においては、少人数教育の利点を活かし、対話型・双方向型授業を徹底させることによって学

生、教員間のコミュニケーションを密にして教育効果の向上を図るようにしている。

○ 学生の学習意欲に応えるため、他学科の専門科目等の自由な履修を認める。

○ 履修必要単位数は履修規定、履修の流れに記載している。注意事項を含めて熟読して履修計画を万全なものとするのが望ましい。