

# 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。科学と技術が合体し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20世紀と違って21世紀は、『環境の世紀』といわれるように環境に対する負の遺産として潜在化したあらゆるものを削減しつつ発展するために『持続可能な開発』が提唱され、世界中で将来を見越した環境対策の必要性が叫ばれる社会的背景が形成されつつある。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や政策的手法を提供する。そのため、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る。資格としては、主に技術士および技術士補、環境計量士、公害防止管理者、危険物取扱者、ビオトープ計画管理士、ビオトープ生硬管理士、土木施工管理士、造園施工管理士、浄化槽設備士などに対応している。

## 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、物理学の分野を万遍なく学ぶとともに社会システムや経済学などの社会科学の領域を学ぶことも重要である。したがって、4年間に提供できる講義、実験・実習では足りない部分もあるが、生涯に渡って環境工学を学習する上で、その中核を4年間に凝縮して効率よく提供している。また、環境分野は問題が山積するなか、従来の枠組みではとらえきれない課題も出現する可能性があり、その時は適宜新たな講義科目を設けることも検討している。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習や履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。

## <2018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の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。

#### <2017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政策的手法や工学的技術を身につけ、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」、「環境解析系」、「環境技術系」、「環境共生系」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、コンピュータを適切に使用する方法を身につける。
- 「基幹科目」では、環境問題とは何かを理解し、環境技術者として必須の実験技能や情報処理能力を身につける。
- 「環境解析系」では、環境問題を定量的に評価する方法を学ぶとともに、数理モデルに基づいて将来予測を行う知識と技術を身につける。
- 「環境技術系」では、環境中の物質および熱制御を目的とする各種施設を適切に計画・設計し、それらを安定的に維持管理するための技術を身につける。
- 「環境共生系」では、生態系の一員である人の営みを大局的にとらえ、将来の社会のあり方を考える素養を身につける。
- 「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。これら一連の作業を通じ、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の科目を設定して環境に関わる興味を植付ける。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、学習内容が高度化するように編成している。
- 「基幹科目」は、それぞれの系の科目を理解するうえで橋渡しの役割を果たしている。環境工学演習は全教員で担当することで少人数教育が可能であり、教員とのコミュニケーションをとるなかで学生個人の将来性や適性を見出すことができる。
- 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。

#### <2013年度以前入学生>

##### ① 編成方針

環境工学科の学生が履修する科目は、「共通科目」と「専門科目」からなり、専門科目は、低学年次では環境科学や環境工学の専門の基礎となる科目を「専門基礎科目」とし、さらに「基幹科目」を設定する。高学年次では「地域環境マネジメント系」「環境ソリューション系」を設け、それぞれの科目を配当するとともに、両系に共通する科目を「共通」とする。

- 「共通科目」は、「人文社会」「総合」「外国語」「体育」に区分する総合人間学系と「数学」「物理」「化学」「地学」「生物」に区分する総合理学系から構成する。「共通科目」は、工学部各学科共通とする。詳しくは工学部共通科目・教職課程科目のシラバスを参照されたい。
- 「専門基礎科目」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、コンピュータを適切に使用する方法を身につける教育を実践する。基礎情報処理や微積分あるいは微分方程式などを配当している。
- 「基幹科目」では、環境問題とは何かを理解し、環境技術者として必須の実験技能や情報処理能力を身につける教育を実践する。環境工学の概要を学ぶために環境工学入門ⅠおよびⅡを設け、さらに興味を増すために地球と環境などの科目を配当している。また、実務的な技能の基本とな

- る科目として、CAD製図・演習を配当している。
- 「環境ソリューション系」の科目では、上下水道や廃棄物処理などの都市環境施設を計画・設計し、それらを安定的に維持管理するための技術を身につける教育を実践する。
  - 「地域環境マネジメント系」の科目では、生態系などの自然環境、生活や産業活動の場である社会環境について、調査、予測、合意形成、意思決定を行う能力を身につける教育を実践する。
  - 「共通」の科目では、地域環境マネジメントおよび環境ソリューションの両系に共通して要求される知識と技術を身につける教育を実践する。
  - 4年次には卒業要件として課す卒業研究では、研究テーマを決めて、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。

## 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の科目を設定して環境に関わる興味を植付ける。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。
- 「専門基礎科目」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、学習内容が高度化するように編成している。
- 「基幹科目」は、それぞれの系の科目を理解するうえで橋渡しの役割を果たしている。環境工学実験と環境工学演習は全教員で担当することで少人数教育が可能であり、教員とのコミュニケーションをとるなかで学生個人の将来性や適性を見出すことができる。
- 「地域環境マネジメント系」は、将来的には環境関係の行政職、環境系コンサルタントを目指すための専門科目である。例えば、環境計画、自然生態系修復などの自然科学と社会科学を融合した科目を取り揃えている。
- 「環境ソリューション系」は、環境技術者として高度な技術能力を有するための基礎から展開科目までを編成している。公害防止管理者あるいは環境計量士の資格も取得できるような科目を取り揃えている。
- 「共通」は、両系の専門科目と同レベルの専門的知識と解析能力、技術などを学ぶ科目であり、両系ともにまたがる内容である。
- 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。