

## 2. 2 教育活動

### 2. 2. 1 センター教員が担当する教育科目

#### (1) 全学共通科目

##### a) 環境学

日本においては、公害問題等は一定解決し、日々の生活では実感が薄くなってきた環境問題であるが、多くの途上国では、地域及び地球の環境問題が同時に深刻化し、暮らしの持続可能性を脅かすに至っている。それらの実態に迫り、世界が直面している課題や解決に向けた試みを把握する。

環境問題は、その背景やメカニズムを含め、非常に多くの要素が絡みあったものであり、正確に問題の所在を理解し、解決策を打つことは簡単でない。そのような状況で、基礎知識や思考力、それらをベースとした判断や行動が重要になる。そこで、重要な基礎知識として、地球や自然のなりたちと人間との関係について学び、考える。また、様々な視点から、環境問題解決に向けたアプローチや実践例について学び、考える。

##### b) ごみ問題と 3R・循環型社会形成 [ILAS セミナー]

「ごみ」は、世界中の人間、誰もが出して生きていると言っても過言ではないでしょう。しかし、我々（少なくとも一般市民の方々）は、どれだけ、「ごみ」のことを知っているのでしょうか？このゼミでは、ごみ（廃棄物）や廃棄物問題を科学的に捉えると同時に、その解決に向けた「3R」（リデュース・リユース・リサイクル）の考え方、それらを通じて実現しようとする「循環型社会」に関して、知見を深めることを目的とします。

循環型社会の形成は、世界の環境や資源の持続性から考えて、温暖化・気候変動対策とともに、21世紀の一大テーマとなりつつあります。循環型社会が求められる背景としての廃棄物問題の現状を知り、循環型社会への処方箋を考えることは、持続可能な社会構築に向けた必須事項と言えるでしょう。

#### (2) 工学部 地球工学科 配当科目

##### a) 情報処理及び演習（1 回生）

地球工学におけるコンピュータ利用の現状と必要とされる情報処理技術を解説するとともに、コンピュータを

用いた実習によりプログラミング言語を習得させる。この講義を受講することにより、科学技術計算言語である Fortran90 の基本文法を修得し、Fortran90 によるプログラミングと計算を行うことができるようになる。また、地球工学で必要とされる基礎的な情報処理能力を習得することができる。このためには演習課題を独力でこなす努力を必要とする。

##### b) 地球工学基礎数理（2 回生）

地球工学の各専門科目に要求される数理解析の基礎的能力を養成することを目的として、常微分方程式・偏微分方程式とその各種解法に関連する事項について解説し、演習を通じてその理解を深める。地球工学に関連する基本的な現象の例についても適宜取り上げ、数理モデルの導出から解の導出に至る過程を具体的に説明する。

##### c) 廃棄物工学（3 回生）

都市および産業の活動に伴って排出される廃棄物対策の基本として、廃棄物対策の階層性、個別の階層対策として、発生回避、再使用、再生利用、生物変換処理、熱変換処理、最終処分の各手法について講述する。有害廃棄物の定義と国際的な管理体系から、クリーン・サイクル・コントロール原則について説明する。そして、コントロール戦略事例として、医療廃棄物やアスベスト廃棄物の事例を紹介する。廃棄物の定義と分類に関する関連法制度、性状を把握するための基礎的な事項、廃棄物管理計画や収集・運搬方法に関すること、各種の処理・処分方法とリサイクリングなどの廃棄物管理に関する技術・システムの基礎、廃棄物の処理・処分方法の基礎について講述する。

##### d) 環境工学解析演習（3 回生以上）

環境工学に関連するデータ処理・解析、統計手法等について、手法の基礎の習得、及び実践的なデータを用いた演習を通じて、環境工学の応用について理解を深めるとともに関連する技術を身に着ける。また、演習結果を学生間で発表し、それに関して議論することでデータ解析とそれをもとにした解釈に関する幅広い視点を身に着けることを目的とする。授業は前半部と後半部にわかれ、前半部では主として基礎的な手法やソフトウェアの技能の講義及び関連する演習を行う。後半は実際の環境デー

タを用いて前半部で取得した手法を適用し、グループに分かれてそのデータ解析結果をもとに発表討論を行う。

### (3) 工学部 工業化学科 配当科目

#### a) 環境保全概論

化学系学生を対象とし、「大学における環境保全」「大気環境」「水環境」「循環型社会」といったテーマで環境問題に関する基礎的な事象について説明し、今後の研究活動や社会活動における環境保全への心構えを育成する。

### (4) 大学院 工学研究科 都市環境工学専攻（修士課程・博士後期課程）

#### a) 循環型社会システム論

循環型社会形成は、地球の資源・エネルギーや環境の保全のために必須の政策的課題、社会的課題となってきた。廃棄物問題から循環型社会形成への歴史と現状、および展望について講述する。循環型社会形成基本法と循環基本計画、容器包装リサイクル、家電リサイクル、自動車リサイクルなどの個別リサイクル制度の基本と現状、課題について講述する。化学物質との関係で、クリーン・サイクル化戦略が求められる廃電気電子機器などの個別リサイクルのあり方を考える。資源利用から製品消費、使用後の循環や廃棄という物質の流れを把握するためには、物質フロー解析やライフサイクル分析が重要な解析ツールであり、この基本と応用についても講述する。さらに、循環型社会形成と密接不可分となる残留性化学物質の起源・挙動・分解についても言及する。

---

## 2. 2. 2 センター教員の関係した学位論文

<2022 年度>

### ■卒業論文

執筆者：牧野 斗威

題 名：2050 年の京都府における都市ごみ広域処理の最適化

英 名：Optimization of wide-area treatment of municipal solid waste in Kyoto Prefecture toward 2050

執筆者：村山 悠

題 名：石炭火力発電、鉄鋼製造およびセメント製造の 2050 年脱炭素社会における物質フロー変化

英 名：Material flow changes in coal-fired power generation, steel production and cement production toward carbon neutral society in 2050

執筆者：山田 大智

題 名：プラスチック製食品容器の排出実態に基づく生分解性素材代替のポテンシャル推定とライフサイクル分析

英 名：Life cycle analysis on biodegradable plastic food containers based on replacement potential estimated by actual disposal survey

執筆者：吉田 悠樹

題 名：容器包装プラスチック資源化量の規定要因に関する計量分析

英 名：Econometric analysis of the determinants of the amount of plastic containers and packaging recycled by municipalities in Japan

### ■修士論文

執筆者：長野 高明

題 名：短鎖・中鎖塩素化パラフィンの排出量及び環境中濃度の空間分布推定

英 名：Spatial estimation of emissions and environmental concentrations of short- and medium-chain chlorinated paraffins in Japan

執筆者：廣田 和暉

題 名：家庭系一般廃棄物の 3R および再生可能資源利用による温室効果ガス削減ポテンシャル推定

英 名：Estimating greenhouse gas reduction potential for 3Rs and renewable measures on household waste

■博士論文

執筆者：小柴 絢一郎

題 名：動的サブスタンスフロー・環境動態モデルによるポリ塩化ビフェニル排出抑制策の効果推定および短鎖塩素化パラフィンの排出量・環境中濃度推定

2. 2. 3 実験導入教育実績

本学における廃液処理体制および実験排水の管理体制等についてその概論を講義し、本部門の施設見学を実施することは環境保全を現実のものとして認識する上で、非常に効果的であると考えています。とりわけ、自然系教室においては、実験的研究教育を開始される前段階として本講義および見学に参加いただくことの意義は計り知れないものがあると考えます。

表 1 2022 年度の見学および実習利用状況

| 実施年月日    | 部局名 | 専攻名等                   | 学年 | 人数   |
|----------|-----|------------------------|----|------|
| 4 月 8 日  | 農学部 | 食品生物科学科                | 3  | 約 90 |
| 4 月 12 日 | 農学部 | 森林科学科                  | 3  | 32   |
| 4 月 13 日 | 工学部 | 工業化学科<br>(創成化学コース)     | 3  | 86   |
| 4 月 19 日 | 工学部 | 工業化学科<br>(先端化学コース)     | 3  | 約 40 |
| 4 月 20 日 | 工学部 | 工業化学科<br>(先端化学コース)     | 3  | 38   |
| 4 月 21 日 | 工学部 | 工業化学科<br>(先端化学コース)     | 3  | 43   |
| 5 月 10 日 | 農学部 | 森林科学科                  | 3  | 29   |
| 6 月 10 日 | 医学部 | 人間健康科学科<br>検査技術科学専攻    | -  | 35   |
| 7 月 1 日  | 工学部 | 工業化学科<br>(化学プロセス工学コース) | 2  | 43   |

本部門の「見学」では、京都大学の環境保全体制の概論講義と環境管理部門内の廃液処理施設および、実験排水最終処理施設の見学を用意しています。KMS(京都大学無機廃液処理装置)ミニプラントを利用した廃液処理実習も可能です。表 1 に令和 3 年度の部門見学実習利用状況を示しています。今後、本部門の見学や実習をご

希望の教室は、環境管理部門事務室までご連絡ください。

令和 4 年度は、4 月 8 日はオンラインでの開催となりましたが、そのほかについては、対面での実施としました。新型コロナウイルス感染症対策として、上限 20 名としたグループ分けを行い、少人数での実施としました。

2. 2. 4 廃液処理装置指導員講習会、廃液・廃棄物情報管理指導員講習会

指導員制度は、「大学における研究・教育に伴って生じる実験廃棄物の処理はあくまでその研究・教育の一環をなすものであり、当然その研究・教育に従事するものの責任においてなされるべきものである。」という京都大学独自の基本理念から設けられたものです。

a. KMS(京都大学無機廃液処理装置)指導員候補者のための令和 4 年度の講習会は、第 41 回が令和 4 年 6 月 22 日にオンラインで開催されたほかに、第 42 回が第 41 回の録画データを使ってオンラインで、11 月 7 日から 11 日に開催されました。

従来より、年 1 回の講習会では、日程が合わないとして頻回開催の要望が多かったため、これに答える形での実施となっています。

表 2 第 41 回 KMS 指導員講習会実施状況  
(令和 4 年 6 月 22 日)

|      |      |
|------|------|
| 申込者数 | 77 名 |
| 受験者数 | 59 名 |
| 認定者数 | 858  |

表 3 第 42 回 KMS 指導員講習会実施状況  
(令和 4 年 11 月 7-11 日)

|      |      |
|------|------|
| 申込者数 | 48 名 |
| 受験者数 | 26 名 |
| 認定者数 | 26 名 |

表 4 は、令和 4 年 12 現在 737 名の指導員認定者の部局ごとの内訳です。無機廃液の搬入、廃液処理装置の運転、無機廃液の分別貯留などに関して適切な指導を行い、廃液処理に先立って利用者及び運営委員との密接な連絡を取り、処理実施計画の作成に参画するなどを遂行されています。京都大学の基本理念からは、これらの任務は廃液を生じる可能性のある全ての教職員に対して、等しく要求されるものであります。より多くの方が指導員の資格をもたれることを望みます。

表 4 KMS 指導員認定者数(令和 4 年 12 月現在)

| 部局              | 認定者数 |
|-----------------|------|
| iPS 細胞研究所       | 9    |
| i P S 細胞研究所     | 1    |
| アジア・アフリカ地域研究研究科 | 1    |
| エネルギー科学研究科      | 27   |
| エネルギー理工学研究所     | 9    |
| ヒト行動進化研究センター    | 4    |
| フィールド科学教育研究センター | 13   |
| 医学研究科           | 50   |
| 医学部附属病院         | 111  |
| 医生物学研究所         | 20   |
| 宇治地区事務部         | 1    |
| 化学研究所           | 33   |
| 学際融合教育研究推進センター  | 7    |
| 環境安全保健機構        | 6    |
| 経営管理研究部         | 1    |
| 工学研究科           | 144  |
| 高等研究院           | 44   |
| 国際高等教育院         | 2    |
| 産官学連携本部         | 16   |
| 情報学研究科          | 3    |
| 人間・環境学研究科       | 14   |
| 生存圏研究所          | 12   |
| 生態学研究センター       | 4    |
| 生命科学研究科         | 36   |
| 総合生存学館          | 1    |
| 総合博物館           | 3    |
| 地球環境学堂          | 13   |
| 南西地区共通事務部       | 7    |
| 農学研究科           | 77   |
| 複合原子力科学研究所      | 6    |
| 防災研究所           | 3    |
| 野生動物研究センター      | 2    |
| 薬学研究科           | 18   |
| 理学研究科           | 39   |
| 総 計             | 737  |

b. 廃液・廃棄物情報管理指導員のための令和 4 年度の講習会は、第 15 回令和 4 年 9 月 15 日に、また第 16 回が、第 15 回の録画データを使用し、令和 5 年 2 月 6 - 17 日にオンラインで開催されました。

KMS 講習会と同様、年 2 回実施し、受講者の受講機会を増やしました。これにより、例年秋、11 月頃の開催であったものが 9 月へと移動し、年の 2 回目は 2 月実施としました。

廃液情報管理指導員制度は、平成 17 年 3 月に開催された当時の環境保全センター運営委員会有機部会において設置することが承認された制度です。

廃液情報管理指導員は、従来の有機廃液処理の知識に加え、化学物質に係る性状などの情報の正確な伝達を主たる業務とします。現在、有機廃液は、京都大学化学物質管理システム(KUCRS)に廃液の情報を正しく登録して、搬出の際の情報提供を行っています。また、不用な試薬などの搬出の際にも同様に KUCRS による正しい情報提供が求められます。廃液や不用試薬などの外部委託処理を希望する研究室は管理指導員を設置する必要があります。

表 7 は令和 5 年 4 月現在 783 名の指導員認定者の部局ごとの内訳です。

表 5 第 15 回廃液・廃棄物指導員講習会実施状況

(令和 4 年 9 月 15 日)

|      |      |
|------|------|
| 申込者数 | 78 名 |
| 受験者数 | 57 名 |
| 認定者数 | 50 名 |

表 6 第 16 回廃液・廃棄物指導員講習会実施状況

(令和 5 年 2 月 6-17 日)

|      |      |
|------|------|
| 申込者数 | 71 名 |
| 受験者数 | 43 名 |
| 認定者数 | 42 名 |

表 7 廃液・廃棄物指導員認定者数(令和 5 年 4 月現在)

| 部局               | 認定者数 |
|------------------|------|
| iPS 細胞研究所        | 31   |
| アジア・アフリカ地域研究研究科  | 3    |
| エネルギー科学研究科       | 20   |
| エネルギー理工学研究所      | 10   |
| オープンイノベーション機構    | 1    |
| ヒト行動進化研究センター     | 6    |
| フィールド科学教育研究センター  | 5    |
| 医学研究科            | 78   |
| 医学部附属病院          | 90   |
| 医生物学研究所          | 44   |
| 宇治地区事務部          | 1    |
| 宇治地区総合環境安全管理センター | 1    |
| 化学研究所            | 40   |
| 学際融合教育研究推進センター   | 7    |
| 環境安全保健機構         | 8    |
| 教育学研究科           | 2    |
| 工学研究科            | 98   |
| 高等研究院            | 64   |
| 国際高等教育院          | 1    |
| 産官学連携本部          | 15   |
| 情報学研究科           | 3    |
| 人間・環境学研究科        | 16   |
| 生存圏研究所           | 18   |
| 生態学研究センター        | 6    |
| 生命科学研究科          | 43   |
| 総合生存学館           | 1    |
| 総合博物館            | 6    |
| 地球環境学堂           | 8    |
| 東南アジア地域研究研究所     | 2    |
| 南西地区共通事務部        | 6    |
| 農学研究科            | 57   |
| 複合原子力科学研究所       | 10   |
| 防災研究所            | 2    |
| 野生動物研究センター       | 2    |
| 薬学研究科            | 32   |
| 理学研究科            | 46   |
| 総計               | 783  |