

4. 環境保全研究・教育

4.1 研究活動（2016年4月～2017年3月）

原著論文

- 1) Yano, J.; Sakai, S.: Energy recovery and greenhouse gas reduction potential from food waste in Japan, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 28(4): 631-645 (2016)
- 2) Yano, J.; Muroi, T.; Sakai, S.: Rare earth element recovery potentials from end-of-life hybrid electric vehicle components in 2010-2030, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18(4): 655-664 (2016)
- 3) Xu, G.; Yano, J.; Sakai, S.: Scenario analysis for recovery of rare earth elements from end-of-life vehicles, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 18(3): 469-482 (2016)
- 4) Habuer; Yoshimoto, N.; Takaoka, M.; Fujimori, T.; Oshita, K.; Sakai, N.; Sharifah Aishah Syed Abd Kdir: Substance flow analysis of mercury in Malaysia, *Atmospheric Pollution Research*, 7: 799-807 (2016) (京都大学工学研究科都市環境工学専攻環境デザイン工学講座での研究実績に基づいた研究業績)
- 5) Dien, N.T.; Hirai, Y.; Sakai, S.: Correlation between Atmospheric Boundary Layer Height and Polybrominated Diphenyl Ether Concentrations in Air, *Environmental Science & Technology*, 51(1): 356-364 (2017)
- 6) 吉田 卓弥; 根本 武; 平井 康宏; 酒井 伸一: 多成分選別システムのエントロピー評価法, *環境衛生工学研究*, 30(2): 23-34 (2016)

一般誌（著書含む）

- 1) 酒井 伸一: 資源循環・廃棄物政策の10年間と今後, *化学物質と環境*, No. 139: 14-17 (2016)
- 2) 酒井 伸一: 再生可能資源の利用原則と廃棄物の発生抑制, *廃棄物資源循環学会誌*, 27(4): 290-299 (2016)
- 3) 酒井 伸一: 実効性ある災害廃棄物処理計画を {インタビュー}, *日刊建設工業新聞*, No. 18961 (2016)
- 4) 酒井 伸一: 災害廃棄物対策、成果と課題, *生活と環境*, 61(6): 4-10 (2016)
- 5) 酒井 伸一: 廃棄物の発生抑制とリサイクルの方向性ー食品廃棄物とバイオマスプラスチックを中心にー, *廃棄物資源循環学会誌*, 27(3): 209-217 (2016)
- 6) 酒井 伸一: 3R から資源効率論議への展開、そして廃棄物管理, *月刊廃棄物*, 42(541): 1 (2016)
- 7) 酒井 伸一: ごみ処理のダイオキシン対策、この20年を概観して, *生活と環境*, No. 731: 10-15 (2017)

- 8) 平井 康宏 : PCB の環境挙動と処理効果に関する一考察 (特集 PCB 処理の経緯と処理完遂への展望), *廃棄物資源循環学会誌*, 28(2): 143-148 (2017)

学会発表, 講演等

- 1) Hirai, Y.: Emissions of PCBs from thermal sources and PCB waste in Japan, *Presented at The 9th International PCB Workshop, Kobe, October 12, 2016* (2016)
- 2) Sakai, S.: PCB Behavior and Control from the Points of Waste Destruction and Byproducts Formation, *Presented at The 9th International PCB Workshop, Kobe, October 12, 2016* (2016)
- 3) Yano, J.; Yanagawa, R.; Hirai, Y.; Sakai, S.: Greenhouse gas reduction effects by food loss prevention from business sectors, *Proceedings of the 12th Biennial International Conference on EcoBalance*, 3-E3-3 (2016)
- 4) Yano, J.; Sakai, S.: Energy recovery and greenhouse gas reduction potential from food waste in Japan, *Presented at 9th International Conference on Combustion, Incineration/Pyrolysis, Emission and Climate Change (9th i-CIPEC), Kyoto, Japan, September 22, 2016* (2016)
- 5) Dien N.T.; Hirai, Y.; Sakai, S.: Implication of policy measures on reducing in-use stocks of Deca-brominated diphenyl ether (deca-BDE) in Japan, *Presented at 9th International Conference on Combustion, Incineration/Pyrolysis, Emission and Climate Change (9th i-CIPEC), Kyoto, Japan, September 22, 2016* (2016)
- 6) Sakai, S.; Hirai, Y.; Ito, T.; Miyazaki, T.; Furumoto, T.: MEASUREMENTS TRIAL AND CURRENT STATUS OF BROMINATED DIOXIN EMISSIONS, *Proceedings of 36th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutions*, 8.10012 (2016)
- 7) Hirai, Y.; Fujiki, Y.; Sakai, S.: Emission Inventory for PCBs in Japan from 2003 to 2013, *Presented at 36th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants*, S3.2002 (2016)
- 8) Xu, G.; Yano, J.; Sakai, S.: Material Flow Analysis of Lithium-ion Batteries from Electric Vehicle Considering Reuse Scheme, *Environ. Sanit. Eng. Res.*, No. 3: 125-128 (2016)
- 9) Yano, J.; Sakai, S.: Consumption Trend of Small Primary and Secondary Batteries by Households in Japan, *Proceedings of the 2016 Spring Conference of the Korea Society of Waste Management*, 194-195 (2016)
- 10) Yano, J.; Sakai, S.: Greenhouse gas reduction potential by the use of biomass-based garbage bags for household waste collection, *The 4th 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management*, A-6-3 (2017)
- 11) Myo Min Win; Yano, J.; Asari, M.; Sakai, S.: Estimation of Current and Future Waste Biomass Generation in Yangon, Myanmar, *The 4th 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management*, P-2-3 (2017)
- 12) Sakai, S.: Perspectives on 3R developments in Asia and the Pacific, *The 4th 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management*, SP4-7 (2017)
- 13) Mizuhara, S.; Yamane, Y.; Yano, J.; Asari, M.; Okuda, T.: Generation potential of Hazardous and/or Harmful Household Articles during Disasters, *The 4th 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management*, B-2-3 (2017)

- 14) Poudel, R.; Hirai, Y.; Asari, M.; Sakai, S.: Establishment of unit generation rates of buildings debris in Kathmandu Valley, Nepal, after the Gorkha Earthquake, *The 4th 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management*, B-2-1 (2017)
- 15) Xu, G.; Yano, J.; Sakai, S.: Estimation of precious metals content and its collection potential from end-of-life vehicles, *The 4th 3R International Scientific Conference on Material Cycles and Waste Management*, C-1-4 (2017)
- 16) 平井 康宏: PCB 保管過程における PCB の存在と挙動, 第 27 回廃棄物資源循環学会研究発表会 (2016)
- 17) 矢野 順也; 奥村 秀太郎; 浅利 美鈴; 酒井 伸一: 家庭系小形電池の使用実態に関する研究, 第 27 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, p. 9-10 (2016)
- 18) 柳川 立樹; 矢野 順也; 酒井 伸一: 事業系食品ロスの発生抑制による温室効果ガス削減効果, 第 27 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, p. 95-96 (2016)
- 19) 山根 義生; 奥田 哲士; 水原 詞治; 矢野 順也; 浅利 美鈴: 災害時の有害物および危険物の不適切排出リスクに関する意識調査, 第 27 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, p. 147-148 (2016)
- 20) 藤木 祐介; 平井 康宏; 酒井 伸一: パネルデータ分析による大気中 PCB 濃度のトレンド解析に関する研究, 第 27 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, p. 485-486 (2016)
- 21) 本田 由治; 酒井 伸一: フェライト化処理における実験廃液中のレアメタルの挙動について, 第 34 回大学等環境安全協議会総会・研修発表会要旨集, p. 12-13 (2016)
- 22) 浅利 美鈴; 矢野 順也; 酒井 伸一: 京都大学における電力使用量の効果的な可視化システム構築に向けた考察, 第 34 回大学等環境安全協議会総会・研修発表会要旨集, p.21-22 (2016)
- 23) 平井 康宏; Dien N.T.; 酒井 伸一: PBDEs の大気中濃度への大気混合高さの影響の統計解析, 第 25 回環境化学討論会要旨集, 2B-04 (2016)
- 24) 高橋 真; 高柳 知佳; Nguyen Minh Tue; 鈴木 剛; Pham Hung Viet; 酒井 伸一: ベトナムの使用済み自動車解体処理地域における化学物質汚染 (第三報) -ダスト中ダイ オキシソル様活性物質に関する毒性同定評価-, 第 25 回環境化学討論会要旨集, P-037 (2016)
- 25) 平井 康宏; 橋本 匠平; 酒井 伸一; 高菅 卓: PCB 排出インベントリの推定, 第 25 回環境化学討論会要旨集, P-038 (2016)
- 26) 倉持 秀敏; 元木 俊幸; 加藤 文彬; Tiange Yuan; Frank Wania; 酒井 伸一: 臭素化芳香族類の蒸気圧測定と推算方法の検討, 第 25 回環境化学討論会要旨集, P-039 (2016)
- 27) 松尾 実可子; 松縄 泰天; 鈴木 まゆみ; 小瀬 知洋; 梶原 夏子; 鈴木 剛; 滝上 英孝; 酒井 伸一; 川田 邦明: 有機リン系難燃剤の自動車内装部材からダストへの移行経路及び影響因子, 第 25 回環境化学討論会要旨集, P-046 (2016)
- 28) 酒井 伸一: 大規模災害発生時を見据えた災害廃棄物対策のあり方について, 災害廃棄物対策推進シンポジウム (2017)

4.2 教育活動

4.2.1 センター教員が担当する教育科目のシラバス（2017年度）

(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. 情報基礎演習 [工学部] (地球工学科)

工学系で必要となるコンピュータ利用に関する基本的なスキルを修得するための演習である。UNIX系 OS (Linux) を利用する。メディアセンター等において履修者が実際に端末を使用して演習を行う。

(2) 工学部 地球工学科 配当科

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。

(3) 工学部 工業化学科 配当科目

a. 環境保全概論 (3 回生)

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。

4.2.2 指導した卒業論文、修士論文、博士論文 (2016 年度)

博士論文

執筆者：Nguyen Thanh Dien

題名：Atmospheric behaviors and control measures of persistent organic pollutants: case studies on polybrominated diphenyl ethers and pentachlorophenol

修士論文

執筆者：藤木 祐介

題名：PCB 廃棄物対策による排出量削減効果と大気 PCB からみた未知発生源

英名：Estimation of emission reduction by PCB waste management and elucidation of unknown sources to the atmosphere

卒業論文

執筆者：福田 恭三

題名：京都大学における電力可視化を含む省エネルギー対策とその効果に関する考察

英名：Consideration of energy saving measures and their effects including electric power visualization at Kyoto University

4.2.3 実験導入教育実績（受入部局、人数）

本学における廃液処理体制、実験排水の管理体制等の概論講義を本センター見学実習を含めて実施されることは環境保全を現実のものとして認識する上では、非常に効果的であると考えています。とくに、自然系部局において、実験的研究教育を開始される前段階の本実習の意義は計り知れないものがあると思います。そのため、本センターでは、京都大学の環境保全体制の概論講義とセンター内の廃液処理施設の見学を用意しています。場合によってはKMSミニプラントを利用した廃液処理実習も可能です。表1に平成28年度、平成29年度のセンター見学実習利用状況を示します。今後、センター見学や実習をご希望の教室は、センター事務室まで御連絡ください。

表1 センター見学及び実習利用状況

平成29年度

4月11日	農学部 食品生物科学科	3回生	41名
4月12日,25日, 5月9日, 10日	農学部 森林科学科	3回生	89名
4月13日,18日,19日,20日, 6月9日	工学部 工業化学科	3回生	252名
4月14日	農学部 応用生命科学科	3回生	51名
5月11日	医学部 「社会・環境・予防医学」チュートリアル授業	4回生	16名
5月31日	薬学部 薬学科	1回生	33名
6月9日	医学部 人間健康科学科 検査技術科学専攻	3回生	41名
6月13日	理学部 化学科	—	8名
9月15日	(独)国際協力機構 兵庫国際センター (JICA)	研修員	11名
12月8日	農学部 資源生物化学科	2回生	89名
2月15日	(独)国際協力機構 兵庫国際センター (JICA)	研修員	11名

平成28年度

4月8日, 5月11日	農学部 森林科学科	3回生	46名
4月11日	農学部 食品生物科学科	3回生	37名
4月15日	農学部 応用生命科学科	3回生	54名
4月14日, 19日, 20日, 21日, 6月17日	工学部 工業化学科	3回生	257名
5月10日	医学部 「社会・環境・予防医学」チュートリアル授業	4回生	20名
6月8日	薬学部	1回生	32名
6月10日	医学部 人間健康科学科 検査技術科学専攻	3回生	42名
6月14日	理学部 化学科	—	8名
11月11日	農学部 資源生物化学科	2回生	92名
2月24日	(独)国際協力機構 兵庫国際センター (JICA)	研修員	14名

4.2.4 廃液処理装置指導員講習会、廃液情報管理指導員講習会

(1) 廃液処理装置指導員講習会

KMS 指導員候補者のための第 35 回講習会が平成 28 年 6 月 17 日に、第 36 回講習会が平成 29 年 6 月 14 日に開催され、表 1 のとおり、KMS の指導員が認定されました。

KMS の運用は指導員制度のもとに成り立っていますが、この指導員制度は、「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。現在、表 2 に示されるとおり、KMS 671 名の教職員の方々が、指導員として認定されており、廃液の搬入、廃液処理装置の運転、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の任務を遂行しておられます。これらの任務は基本理念からすれば、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ることから、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 1 第 35 回,第 36 回 KMS 指導員講習会の
指導員認定者数

第 35 回 KMS 指導員講習会 (平成 28 年 6 月 17 日)	
講習申込者数	46 名
受験者数	43 名
認定者数	41 名
第 36 回 KMS 指導員講習会 (平成 29 年 6 月 14 日)	
講習申込者数	33 名
受験者数	33 名
認定者数	33 名

表 2 KMS 指導員認定者数

	平成 29 年 7 月現在
生態学研究センター	4 名
生命科学研究科	21 名
理学研究科	53 名
医学研究科	33 名
放射線生物研究センター	2 名
医学部附属病院	95 名
iPS 細胞研究所	10 名
医学研究科 (人間健康科学系専攻)	8 名
ウイルス・再生医科学研究所	29 名
薬学研究科	20 名
エネルギー科学研究科	27 名
工学研究科	155 名
情報学研究科	2 名
地球環境学堂	16 名
農学研究科	87 名
フィールド科学教育研究センター	12 名
国際高等教育院	1 名
人間・環境学研究科	15 名
宇治地区事務部	1 名
エネルギー理工学研究所	6 名
化学研究所	29 名
生存圏研究所	7 名
防災研究所	2 名
高等研究院 (物質-細胞統合システム 拠点)	7 名
安全科学センター	1 名
学際融合教育研究推進センター	10 名
原子炉実験所	6 名
総合博物館	2 名
放射性同位元素総合センター	3 名
霊長類研究所	7 名
合 計	671 名

(2) 廃液情報管理指導員講習会

廃液情報管理指導員のための第9回講習会が平成28年10月19日に、第10回講習会が平成29年11月8日に開催され、表3のとおり、廃液情報管理指導員が認定されました。

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

管理指導員は、従来の有機廃液処理の知識に加え、京都大学化学物質管理システム（KUCRS）に登録を行い、学内の廃液情報の正確な伝達を主たる業務とします。また、廃液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3 第9回および、第10回廃液・廃棄物指導員講習会の指導員認定者数

第9回廃液・廃棄物指導員講習会の指導員認定者数

(平成28年10月19日)

講習申込者数	66名
受講者数	61名
認定者数	59名

第10回廃液・廃棄物指導員講習会の指導員認定者数

(平成29年11月8日)

講習申込者数	55名
受講者数	50名
認定者数	48名

表4 廃液・廃棄物情報管理指導員認定者数

平成29年12月現在

生態学研究センター	7名
生命科学研究科	31名
理学研究科	47名
医学研究科	47名
放射線生物研究センター	1名
医学部附属病院	75名
iPS細胞研究所	24名
医学研究科（人間健康科学系専攻）	10名
ウイルス・再生医科学研究所	37名
薬学研究科	25名
エネルギー科学研究科	16名
工学研究科	95名
情報学研究科	2名
地球環境学学	9名
農学研究科	58名
フィールド科学教育研究センター	5名
北部構内事務部	1名
国際高等教育院	1名
人間・環境学研究科	15名
エネルギー理工学研究所	3名
化学研究所	17名
生存圏研究所	4名
高等研究院（物質-細胞統合システム拠点）	24名
アジア・アフリカ地域研究研究科	2名
安全科学センター	1名
学際融合教育研究推進センター	6名
教育学研究科	2名
原子炉実験所	5名
産官学連携本部	3名
総合博物館	4名
放射性同位元素総合センター	3名
野生動物研究センター	1名
霊長類研究所	3名
合計	584名