

3. 環境保全研究・教育

3.1 研究成果（2018 年 4 月～2019 年 3 月）

原著論文

- 1) Poudel, R.; Hirai, Y.; Asari, M.; Sakai, S.: Establishment of unit generation rates of building debris in Kathmandu Valley, Nepal, after the Gorkha earthquake, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 20(3): 1163-1675 (2018)
- 2) Myo Min Win; Asari, M.; Hayakawa, R.; Hosoda, H.; Yano, J.; Sakai, S.: Characteristics of gas from the fluidized bed gasification of refuse paper and plastic fuel (RPF) and wood biomass, *Waste Management*, 87: 173-182 (2019)
- 3) Sakai, S.; Poudel, R.; Asari, M.; Kirikawa, T.: Disaster waste management after the 2016 Kumamoto Earthquake: A mini-review of earthquake waste management and the Kumamoto experience, *Waste Management & Research*, 37(3): 247-260 (2019)
- 4) Xu, G.; Yano, J.; Sakai, S.: Recycling Potentials of Precious Metals from End-of-Life Vehicle Parts by Selective Dismantling, *Environmental Science & Technology*, 53(2): 733-742 (2019)

一般誌（著書含む）

- 1) 平井 康宏; 酒井 伸一：ポリ臭素化ジフェニルエーテルのマテリアルフロー解析と環境動態, *廃棄物資源循環学会誌*, 29(6): 442-451 (2018)
- 2) 酒井 伸一：本格的な再生可能エネルギー普及に向けた太陽光パネルリサイクル, *生活と環境*, 63(9): 1 (2018)
- 3) 矢野 順也; 柳川 立樹; 酒井 伸一：食品廃棄物・食品ロスの現実, *農業と経済*, 84(4): 6-16 (2018)
- 4) 酒井 伸一：3R プラス、再生可能性を基調とした 3R 社会, *月刊廃棄物*, 44(565): 1 (2018)
- 5) 酒井 伸一：プラスチック対策、抑制と再生可能性へのチャレンジ, *月刊廃棄物*, 45(576): 1 (2019)

学会発表、講演等

- 1) Asari, M.; Yano, J.; Sakai, S.: Separation and Disposal for Spray Cans during Disaster and Non-disaster Times, *Proceedings of 2018 Spring Conference of the Korea Society of Waste Management*, 486 (2018)

- 2) Poudel, R.; Hirai, Y.; Asari, M.; Sakai, S.: Disaster Waste Generation Rates of Buildings in Kathmandu Valley, Nepal after 2015 Gorkha Earthquake, *Proceedings of 2018 Spring Conference of the Korea Society of Waste Management*, 489 (2018)
- 3) Myo Min Win; Yano, J.; Asari, M.; Sakai, S.: Performance of Fluidized Bed Gasification for Wood Biomass and Refused paper/ Plastics fuel (RPF), *Proceedings of 2018 Spring Conference of the Korea Society of Waste Management*, 492 (2018)
- 4) Koshiba, J.; Hirai, Y.; Sakai, S.: Panel data analysis of environmental PCB in Japan: national and local concentration trends, *Proceedings of 38th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants*, 500-503 (2018)
- 5) Yui, K.; Motoki, T.; Kato, H.; Kajiwarara, N.; Kuramochi, H.; Sakai, S.; Wania, F.: Measurement of vapor pressures of some selected polybrominated aromatic flame retardants and evaluation of vapor pressure estimation models, *Proceedings of 38th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants*, 1186 (2018)
- 6) Hirai, Y.; Sakai, S.: Emission factor for polychlorinated biphenyls (PCBs) from PCB waste storage sites, *Proceedings of 38th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants*, 371 (2018)
- 7) Thet Ko Win; Hirai, Y.; Sakai, S.: Fossil CO₂ Emission from Incineration of Diapers in Japan: From Calculated Fossil Carbon Fraction of Diapers in Dry Basis, *Proceedings of The 29th Annual Conference of JSMCWM*, 595-596 (2018)
- 8) Omondi Onyango Isaac; Asari, M.; Roger, B.; Yano, J.; Hirai, Y.; Sakai, S.: Demographic characteristics of reusable bag usage in Japan, *Proceedings of The 29th Annual Conference of JSMCWM*, 531-532 (2018)
- 9) Li Ting; Misuzu, A.; Baars C Roger; H.; Yashiro, Y.; Yano, J.; Sakai, S.: Questionnaire survey on foreigner tourism-oriented waste prevention: Pilot study in Kyoto City, *Proceedings of The 29th Annual Conference of JSMCWM*, 533-534 (2018)
- 10) Yano, J.; Yanagawa, R.; Shimano, Y.; Asari, M.; Sakai, S.: Current Status and Greenhouse Gas Emission Relate to Food Loss at Kyoto University CO-OP, *Presented at Kyoto University International Symposium on "Food & Sustainability", Kyoto, Japan, October 29, 2018* (2018)
- 11) Sakai, S.: Food loss, its related environmental impacts and reduction measures, *Presented at Kyoto University International Symposium on "Food & Sustainability", Kyoto, Japan, October 30, 2018* (2018)
- 12) Dien, NT.; Hirai, Y.; Honda, Y.; Sakai, S.: Monitoring of volatile organic compounds in laboratory drainage system at Kyoto University, *The 5th Asian Conference on Safety and Education in Laboratory*, O-81 (2018)
- 13) Sakai, S.: 3R plus concept for plastic materials management, *Presented at The 5th 3R International Conference on Material Cycles and Waste Management, Bangkok, Thailand, February 27, 2019* (2019)
- 14) Sakai, S.: Recapping 1stRound and Priorities for 2ndRound -Novelty of 3R Status Report and Way Forward, *Presented at The 5th 3R International Conference on Material Cycles and Waste Management, Bangkok, Thailand, February 27, 2019* (2019)
- 15) Tsuchimura, M.; Asari, M.; Sakai, S.; Tsukiji, M.: Analysis of consumption and disposal of plastic

- products to discuss plastic waste management in Pacific Island Countries, *Presented at The 5th 3R International Conference on Material Cycles and Waste Management, Bangkok, Thailand, February 27, 2019* (2019)
- 16) Yano, J.; Tsunemitsu, T.; Asari, M.; Sakai, S.: A Waste Composition Survey of Spray Cans and Cassette Cylinder from Households in Kyoto, *Presented at The 5th 3R International Conference on Material Cycles and Waste Management, Bangkok, Thailand, February 27, 2019* (2019)
 - 17) Hirai, Y.; Sakai, S.: Emission of Polychlorinated Biphenyls (PCB) from PCB Waste Storage Sites, *Presented at The 5th 3R International Conference on Material Cycles and Waste Management, Bangkok, Thailand, February 27, 2019* (2019)
 - 18) Thet Ko Win; Hirai, Y.; Sakai, S. : Fossil Carbon Fraction of Diapers in Japan, *Presented at The 5th 3R International Conference on Material Cycles and Waste Management, Bangkok, Thailand, February 27, 2019* (2019)
 - 19) Oyama, S.; Hirai, Y.; Yano, J.; Sakai, S.; Ueda, H.; Kawanishi, S. : Estimation of Fossil Carbon Fraction in Paper Waste and Carbon Fraction in Plastic Waste Based on a Household Waste Composition Survey, *Presented at The 5th 3R International Conference on Material Cycles and Waste Management, Bangkok, Thailand, February 27, 2019* (2019)
 - 20) Tsunemitsu, T.; Yano, J.; Mizuhara, S.; Okuda, T.; Asari, M.; Sakai, S. : Flows, Stocks, and Generating Factors of Spray Cans and Cassette Cylinders, *Presented at The 5th 3R International Conference on Material Cycles and Waste Management, Bangkok, Thailand, February 28, 2019* (2019)
 - 21) 哈布爾; 矢野 順也; 浅利 美鈴; 酒井 伸一 : 京都大学における水銀使用製品の保有実態調査～環境安全保健機構と薬学研究科の調査事例紹介～, 第36回大学等環境安全協議会総会・研究発表会, pp. 21-22 (2018)
 - 22) 矢野 順也; 平井 康宏; 酒井 伸一 : オンサイト小型バイオガス化装置の小規模自治体導入効果のライフサイクル分析, 環境衛生工学研究, No. 3: 51-53 (2018)
 - 23) 矢野 順也 : 京都大学の有害廃棄物管理システムの現状と課題, 蛍光管の適正処理をめざすフォーラム 2018 (2018)
 - 24) 矢野 順也; 柳川 立樹; 島野 侑加; 浅利 美鈴; 平井 康宏; 酒井 伸一 : 家庭ごみ中の発生抑制可能物の温室効果ガス削減ポテンシャル, 第29回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, pp. 9-10 (2018)
 - 25) 常光 俊行; 矢野 順也; 片岡 蘭人; 阪本 芳大; 水原 詞治; 奥田 哲士; 酒井 伸一; 浅利 美鈴 : アンケート調査に基づいたスプレー缶及びカセットボンベのフローとストック に関する考察, 第29回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, pp. 27-28 (2018)
 - 26) 大山 晟弥; 平井 康宏; 矢野 順也; 酒井 伸一; 植田 洋行; 川西 理史 : ^{12}C ・ ^{14}C ・カルシウムのマスバランスと 家庭ごみ細組成調査による紙ごみ中の非バイオマス由来炭素割合の推計, 第29回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, pp. 95-96 (2018)
 - 27) 島野 侑加; 柳川 立樹; 矢野 順也; 浅利 美鈴; 平井 康宏; 酒井 伸一 : 食品ロス削減に向けた消費者の発生抑制行動に関する考察, 第29回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, pp. 111-112 (2018)
 - 28) 土村 萌; 浅利 美鈴; 築地 淳; 酒井 伸一; Vicki Hall : サモアにおけるプラスチック製品の消費・廃棄行動及び適正管理に向けた研究, 第29回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, pp. 129-130 (2018)
 - 29) 浅利 美鈴; 奥田 哲士; 切川 卓也; 酒井 伸一 : 災害廃棄物処理に関する被災者の意識や行動に関する調査, 第29回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, pp. 161-162 (2018)

- 30) 水原 詞治; 奥田 哲士; 片岡 蘭人; 矢野 順也; 平井 康宏; 浅利 美鈴: 災害廃棄物の排出に関わるボランティア活動の現状調査, 第 29 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, pp. 167-168 (2018)
- 31) 中西 裕士; 大隅 省二郎; 藤井 岳; 佐竹 純一郎; 高橋 亘; 酒井 伸一; 矢野 順也: オンサイト小型バイオガス化装置による食品廃棄物処理の実証実験, 第 29 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, pp. 261-262 (2018)
- 32) 平井 康宏; 一島 冴宇; 矢野 順也; 浅利 美鈴; 酒井 伸一: 石綿含有成形板等のストック量・廃棄量予測および戸建て住宅の屋根補修アンケート調査, 第 29 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集, pp. 485-486 (2018)
- 33) 中西 裕士; 藤井 岳; 大隅 省二郎; 矢野 順也; 酒井 伸一: 小規模自治体向けバイオガス化装置の開発と環境性能評価, 第 40 回 全国都市清掃研究・事例発表会 (2019)

3.2 教育活動

3.2.(1) センター教員が担当する教育科目のシラバス（2019 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. 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。

c. 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。

3.2 (2) センター教員の関係した学位論文（2018 年度）

卒業論文

執筆者：衣川 佳輝

題 名：生分解性プラスチック利活用システムのライフサイクル分析

英 名：Life Cycle Analysis on the Utilization System of Biodegradable Plastics

執筆者：土谷 悠真

題 名：交換および解体を考慮した住宅屋根における石綿ストック・フローの動的推定

英 名：Dynamic Estimation of Stock and Flow of Asbestos in Residential Roofs Considering Replacement and Demolition

執筆者：富田 悠貴

題 名：レジ袋をはじめとする使い捨て製品の使用および廃棄実態に関する研究

英 名：Study on Use and Disposal Status of Single-use Products Including Plastic Bags

修士論文

執筆者：孟 琦

題 名：2050 年までの中国における建設廃棄物発生量の推計

英 名：Estimation of Construction and Demolition Waste Generations in China by 2050

執筆者：島野 侑加

題 名：食品ロスの発生要因と抑制行動に関する考察

英 名：Consideration on Food Loss Generation Factors and Prevention Behaviors

3.2 (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 に令和元年度、平成 30 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

令和元年度

4 月 8 日	農学部	食品生物科学科	3 回生	38 名
4 月 9 日, 4 月 23 日	農学部	森林科学科	3 回生	60 名
4 月 11, 16, 17, 18 日, 6 月 7 日	工学部	工業化学科	3 回生	253 名
4 月 12 日	農学部	応用生命科学科	3 回生	40 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	17 名
6 月 7 日	医学部	人間健康科学科 検査技術科学専攻	3 回生	44 名
6 月 12 日	理学部	化学科	3 回生	7 名
11 月 29 日	農学部	資源生物化学科	2 回生	87 名
12 月 4 日	(独)国際協力機構 兵庫国際センター (JICA)		研修員	11 名

平成 30 年度

4 月 10 日	農学部	食品生物科学科	3 回生	35 名
4 月 12, 17, 18, 19 日, 6 月 8 日	工学部	工業化学科	3 回生	241 名
4 月 13 日	農学部	応用生命科学科	3 回生	46 名
4 月 24 日, 5 月 1 日	農学部	森林科学科	3 回生	55 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	17 名
5 月 31 日	薬学部	薬学科	1 回生	33 名
6 月 8 日	医学部	人間健康科学科 検査技術科学専攻	3 回生	44 名
6 月 12 日	理学部	化学科	—	7 名
11 月 30 日	農学部	資源生物化学科	2 回生	95 名
1 月 10 日	韓国亞州大学		学生	35 名
2 月 8 日	(独)国際協力機構 兵庫国際センター (JICA)		研修員	16 名

3.2 (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 37 回講習会が平成 30 年 6 月 19 日に、第 38 回講習会が令和 1 年 6 月 19 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があります。現在、表 2 に示されるとおり、KMS 660 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 37 回、第 38 回 KMS 指導員講習会の
指導員認定者数

第 37 回 KMS 指導員講習会 (平成 30 年 6 月 19 日)	
講習申込者数	53 名
受 験 者 数	46 名
認 定 者 数	44 名
第 37 回 KMS 指導員講習会 (令和 1 年 6 月 19 日)	
講習申込者数	43 名
受 験 者 数	39 名
認 定 者 数	39 名

表 2 KMS 指導員認定者数

	令和 1 年 11 月現在
生態学研究センター	4 名
生命科学研究科	23 名
理学研究科	49 名
医学研究科	32 名
医学部附属病院	97 名
iPS 細胞研究所	12 名
医学研究科 (人間健康科学系専攻)	6 名
ウイルス・再生医科学研究所	25 名
薬学研究科	20 名
エネルギー科学研究科	25 名
工学研究科	154 名
情報学研究科	2 名
地球環境学堂	10 名
農学研究科	78 名
フィールド科学教育研究センター	11 名
人間・環境学研究科	16 名
宇治地区事務局	1 名
エネルギー理工学研究所	5 名
化学研究所	33 名
生存圏研究所	7 名
防災研究所	2 名
高等研究院	19 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	9 名
総合博物館	3 名
複合原子力科学研究所	6 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	660 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 11 回講習会が平成 30 年 11 月 7 日に、第 12 回講習会が令和 1 年 11 月 7 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 11 回および、第 12 回廃液・廃棄物
指導員講習会の指導員認定者数

第 11 回廃液・廃棄物指導員講習会の
指導員認定者数

（平成 30 年 11 月 7 日）

講習申込者数	60 名
受講者数	55 名
認定者数	51 名

第 12 回廃液・廃棄物指導員講習会の
指導員認定者数

（令和 1 年 11 月 7 日）

講習申込者数	65 名
受講者数	65 名
認定者数	63 名

表 4 廃液・廃棄物情報管理指導員認定者数

令和 1 年 12 月現在

生態学研究センター	7 名
生命科学研究科	35 名
理学研究科	47 名
医学研究科	44 名
医学部附属病院	79 名
iPS 細胞研究所	31 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	30 名
薬学研究科	31 名
エネルギー科学研究科	20 名
工学研究科	98 名
情報学研究科	2 名
地球環境学堂	5 名
農学研究科	57 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	2 名
国際高等教育院	1 名
人間・環境学研究科	17 名
エネルギー理工学研究所	3 名
化学研究所	18 名
生存圏研究所	4 名
宇治地区総合環境安全管理センター	1 名
防災研究所	1 名
高等研究院	37 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	7 名
環境科学センター	1 名
教育学研究科	2 名
産官学連携本部	3 名
総合博物館	4 名
東南アジア地域研究研究所	2 名
複合原子力科学研究所	6 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	619 名