

神戸大学

環境保全推進センター報

第 15 号 2019 年度版



環境保全推進センター

2020 年 4 月

目次

巻頭言「学生の皆さんへ」	3
環境保全推進センター概要	4
エネルギー使用量調査・分析	5
プラスチックごみ削減の取組み	6
排水水質管理	7
廃液タンクの利用時のトレイの設置について	10
2018 年度 PRTR 制度による排出量・移動量調査結果	11
実験系廃棄物処理	12
第 9 回環境保全推進センター全学報告会・特別講演	14
第 37 回大学等環境安全協議会への参加	15
廃棄物電子マニフェスト導入講習	17
実験廃液処理に関する依頼講義について	18
環境管理ガイドブック	19
環境キャラバンおよび環境改善キャラバン	20
弓削牧場省エネ設備見学	21
環境報告書記載内容編集方針	22
環境報告書（表紙写真の公募）	23
寄稿「フレームレス原子吸光装置を使用した海水中の懸濁態銅の分析」	24
全学共通授業科目「環境学入門 A」および「環境学入門 B」	25
「環境化学」の講義について	26
大学等環境安全協議会プロジェクト研究	27
「大学実験排水からの汚泥エミッション削減に関する研究」	27
「大学等でのエネルギー消費における気象の影響の定量的評価」	28
当センターの業務に関連する主な学界活動	29
2019 年度センター活動報告	31
各種委員名簿	33

学生の皆さんへ

環境保全推進センター センター長 竹野 裕正

センター長を拝命してまたたく間に任期の2年が経過した。次々と降りかかる課題に追われ、全く受け身のまま任期を終えることとなった。主導的なことは何もできなかったが、この巻頭言に学生の皆さんへのお願いをしたためることで、私がセンター長を務めた痕跡とさせて顶きたい。

私の本来の専門分野は電気電子工学で、センターの業務の中ではエネルギー管理に強く関係する。環境問題と表裏一体のエネルギー問題について、関連する授業で私は毎年触れている。エネルギー資源の枯渇の問題は、気候変動問題に代表される環境問題と同程度のスパンをもち、その対策にも共通するものがあるなど、関係が深い。聴講している学生諸君に「この問題を直接被るのは、あなたたちだ」と、いつも強調している。しかしながら、皆がこの重大さ・深刻さを受け止めているのか、私は疑問に思っている。

2019年度、これに関係する印象的な出来事を見ることができた。スウェーデンの学生のグレタ・トゥーンベリさんの活動である。彼女の活動が様々に評価されているのは承知している。活動そのものの評価はともかく、私が注目しているのは、気候変動問題を被るのは自分達だと、彼女が強く認識している点である。直接の問題こそ異なるが、この捉え方こそ私が授業で強調してきたことそのものである。彼女のような活動だけが問題への取り組みとは思わないが、真摯な問題の受け止めに明瞭に表しているだろう。私の授業を聴講する皆も、何らかの具体的な行動を見せてくれないだろうか。

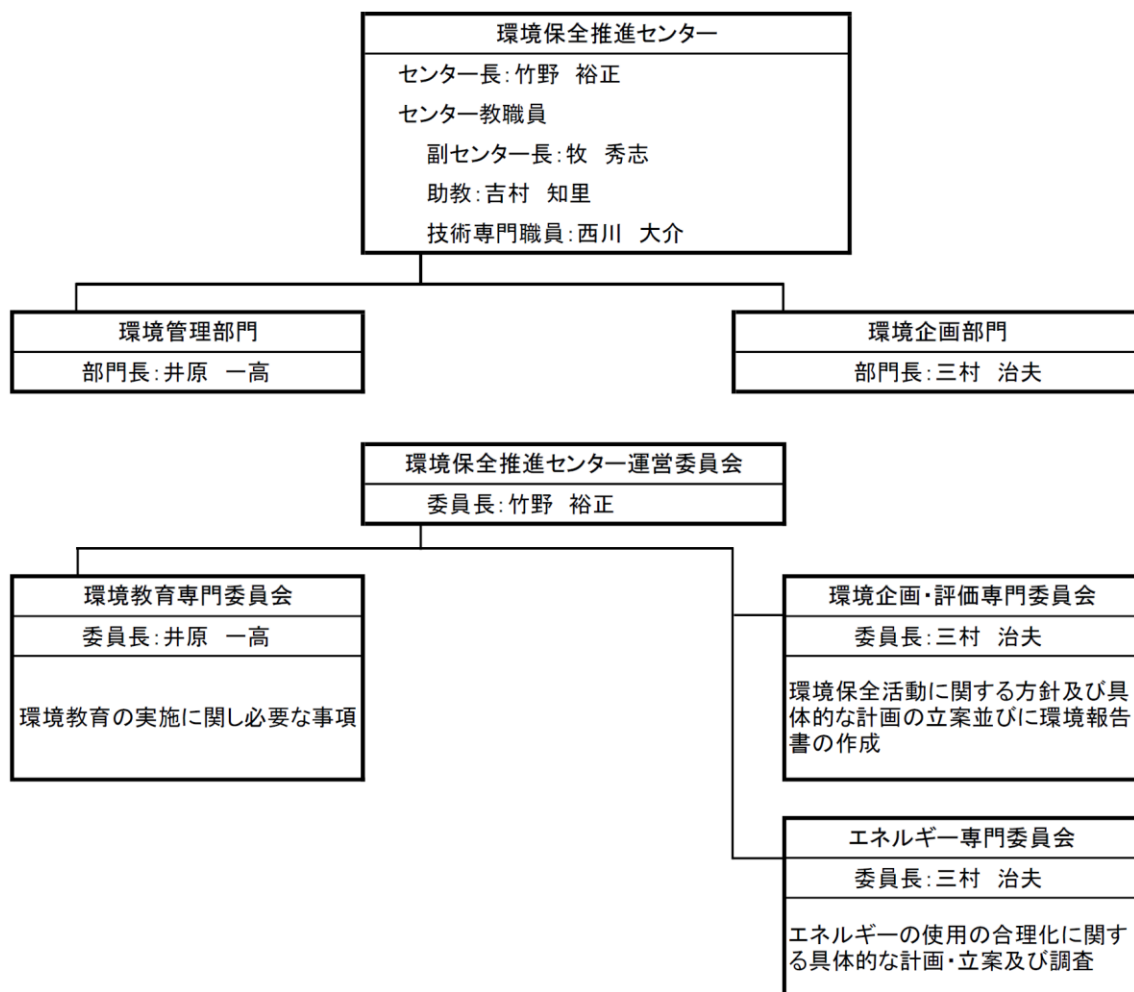
私は以前より神戸大学での省エネルギー推進に携わってきた。そして、構成員の4分の3を占める学生の協力なくして、真に効果的な活動はできないと考えていた。センター長に就任するにあたり、少しでもこのあたりの取り組みができないか、との気持ちはあった。私自身では何もできなかったが、企画部門の尽力で、参加者を広く募集する学生見学会が2019年度実現した。私の危惧を払拭するほどの参加者があり、希望をもつことができた。

センター長の務めを終えるにあたり、この場を借りて学生の皆さんにお願いしたい。エネルギー問題も環境問題も、当事者は学生さん、あなたたちだ。環境保全推進センターはじめ、大学内の多くの研究者は、未来を案じてそれぞれの得意分野で問題に取り組んでいる。それでも、問題の解決には、当事者たる学生さん、あなたたち自身の協力が必要だ。総合教養科目：環境学入門を受講するあなたたち、学生見学会に参加するあなたたち、皆、志は持っていると感じている。問題解決に向けての具体的な行動を見せて頂くよう、お願いしたい。

環境保全推進センター概要

環境保全推進センター 副センター長 牧 秀志

環境保全推進センターは、2014年4月に、以前の環境管理センターが改組されてスタートした組織である。改組の際、従来の化学薬品を使用する実験を行う教職員や学生への排水管理と廃液処理に関する教育啓蒙や各種法令に基づく実験系排水用の特定施設の確認などを行う環境管理部門に加え、全学のエネルギー管理およびCO₂排出量、廃棄物排出削減を目的とした環境企画部門が新たに設立され、多岐に渡る業務内容となった。全学の教職員や学生の皆様方のご協力を賜り、学内はもちろん周辺住民の皆様方にも安心して日々の生活を送って頂ける排水環境を引き続き維持している。さらに環境保全推進センターには、付属する3つの専門委員会（環境教育専門委員会、環境企画・評価専門委員会、エネルギー専門委員会）がある。これらの専門委員会の活動により、学生を始め教職員に至るまでの様々な環境教育の充実を実現している。またエネルギー使用の合理化についても、原単位当たりの使用エネルギー量も年平均1%削減を継続して達成している。皆様方のご協力に、この場をお借りして深く感謝申し上げたい。今後も学内から出る種々の廃棄物に関しても、3R活動（Reduce、Reuse、Recycle）を充実させ、少しでも環境負荷の少ない大学作りを目指して行きたいと考えている。



エネルギー使用量調査・分析

環境企画部門長 三村 治夫

エネルギー使用量を把握しその削減に努めることは、限りある資源の有効利用と気候変動を抑制するための大変重要な取り組みである。省エネルギーに係る法律として、「エネルギーの使用の合理化等に関する法律 (法律第 49 号)」 (以下「省エネ法」という。) が公布 (1979 年 6 月 22 日) されている。本学は、省エネ法第 5 条の規定に定められた「事業者の判断の基準となるべき事項等」および「神戸大学におけるエネルギーの使用の合理化に関する規則」 (2014 年 3 月 26 日制定) にもとづき、エネルギー使用量の調査・分析を実施している。「エネルギー使用量調査・分析」は、第 3 期中期目標期間 (2016 年度～2021 年度) における環境マネジメントを推進するための基本方針「Ⅱ エネルギーの使用の合理化に関する取り組み」(エネルギーの有効な利用を推進することにより、原単位 (原単位とは、建築物の延べ面積あたりを示す) でエネルギー使用量を年平均 1%以上削減することを目指すとともに、全学の CO₂ 排出量の削減に努める。) とも強く連携している¹⁾。

表 1 に、原単位算出に用いるエネルギーの一部である電気使用量 (2019 年 4 月～2019 年 12 月) を示す。本学の 9 カ月間を積算した電気使用量の対前年度比の値は 0.47 ポイント増加している。六甲台地区に限ると 1.02 ポイント減少し、楠地区では 1.55 ポイント増加した。楠地区は附属病院も対象となっている。診療、治療のためのエネルギー使用量の増加が反映されていると考えられる。

表1 電気使用量

月	2018年度 (MWh)			2019年度 (MWh)		
	神戸大学	六甲台地区	楠地区	神戸大学	六甲台地区	楠地区
4	5,073	1,781	2,595	5,163	1,758	2,661
5	5,563	1,946	2,884	5,486	1,850	2,905
6	6,017	1,999	3,218	6,048	1,979	3,268
7	7,556	2,594	3,866	7,201	2,421	3,769
8	7,265	2,342	3,856	7,268	2,271	3,963
9	5,926	1,897	3,214	6,455	2,080	3,459
10	5,777	2,024	2,976	5,985	2,070	3,107
11	5,313	1,904	2,643	5,162	1,875	2,540
12	5,835	2,111	2,814	5,810	2,104	2,830
total	54,325	18,598	28,066	54,578	18,408	28,502
2018年度比				1.0047	0.9898	1.0155

1) <https://www.kobe-u.ac.jp/report/environmental/2017/6-1.html>

プラスチックごみ削減の取組み

環境企画部門長 三村 治夫

国連は世界レベルで解決しなければならないグローバルな課題を 17 項目に分類し、課題解決へ向けた実践を強く求めている¹⁾。これらの課題には、「海の豊かさを守る」活動が含まれている。プラスチックごみは海洋 1 平方キロメートル当たり平均で 1 万 3000 個見つまっている¹⁾。漁具など海洋由来のプラスチックごみも含まれるが、海洋のプラスチックの大部分は人間活動に由来し、河川を經由して沿岸海域へ流入する。海の環境を守る取り組みは、陸の環境を守る取り組みと連携して進めなければならない。

神戸大学の環境憲章 (2006 年 9 月 26 日制定) は、「3. 率先垂範としての環境保全活動の推進」を基本方針の一つとしている。この基本方針を実践するため、神戸大学のロゴマークを印刷したエコバッグを作成し、2020 年 4 月入学生を対象に配付した (写真)。



神戸大学のエコバッグ

地球レベルで環境保全に取り組むためには、個人が考え行動することが最も大切である。このような活動を継続する。

新入生へ宛てたメッセージ文を作成し、エコバッグ配付時に添えた (枠内の文章)。メッセージを添えることによって、この環境啓発活動の趣旨を新入生に伝えるとともに、新入生がレジ袋を使用しない生活へ移行してくれることが期待できる。

令和 2 年 4 月吉日
神戸大学に入学される
新入生の皆様

神戸大学
環境保全推進センター

エコバッグの配付について

ご入学おめでとうございます。

河川や沿岸域のみならず外洋にまで流れ込む『海洋プラスチックごみ』が日々発生しています。地球規模でプラスチックごみを減らす取り組みとして、レジ袋に替わってエコバッグを持参する市民が増えています。神戸大学に入学される新入生の皆様が「陸の環境」と「海の環境」に高い意識を持ち、プラスチックごみを減らす行動を期待して「神戸大学エコバッグ」を作成しました。

このエコバッグには、神戸大学のロゴマークと公式マスコットキャラクター「神大うりぼー」が描かれています。綿織物の生地を使用して、日々の携帯性も考慮して折りたためるよう工夫しました。

教科書や専門書の購入時、日用品や食料品の購入時などに、このエコバッグを使用していただいて、地球規模で深刻化するプラスチックごみ対策に自分事として取り組んでいただくことを期待しています。

エコバッグ配付時に添えるメッセージ文

1) <https://www.jp.undp.org/content/tokyo/ja/home/sustainable-development-goals/>

排水水質管理

環境保全推進センター 技術専門職員 西川 大介

本学の排水の多くは神戸市の下水道に排出している。下水道法に規定される水質を遵守するため、排除基準が設けられる化学物質に対しては定期的に機器分析することで、水質管理を行っている。定期排水分析については計量証明が行われている業者に水質分析を委託し、また、環境保全推進センターにおいても保有する機器で分析を行い、相互確認および委託していない項目の分析を行った。加えて、各部局に設けられた排水槽の pH 値を常時モニタリングし、排水異常が生じないように注意喚起を行った。

1. 定期排水分析

【水質分析を行った項目とその区分】

区分	項目
人の健康に係る被害を生ずる恐れのある項目	ダイオキシン、カドミウムおよびその化合物、シアン化合物、有機燐化合物、鉛およびその化合物、六価クロムおよびその化合物、 砒素およびその化合物、水銀およびアルキル水銀その他の水銀化合物、ポリ塩化ビフェニル（PCB）、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、セレンおよびその化合物、ほう素およびその化合物、ふっ素およびその化合物、1,4-ジオキサン
生活環境に係る被害を生ずる恐れのある項目	フェノール類、銅およびその化合物、亜鉛およびその化合物、鉄およびその化合物、マンガンおよびその化合物、クロムおよびその化合物
その他	水素イオン濃度（pH）、沃素消費量、窒素含有量、リン含有量、トルエン、キシレン、トランス-1,2-ジクロロエチレン、クロロホルム、1,2-ジクロロプロパン、ブロモジクロロメタン、トルエン、ジブロモクロロメタン、ブロモホルム、1,4-ジクロロベンゼン

【学内採水箇所】

採水分析頻度	採水箇所
2回／月	工学部：2、自然科学：1、農学部：1、理学部 1、発達科学部：1
1回／月	大学教育推進機構：1、楠地区：7、名谷地区：1、ポートアイランド地区：4

【定期排水分析結果】

分析結果は排除基準値内のものが多く、概ね良好だった。

基準値を超えた箇所においては再測定を行い、排水管理責任者を通じて研究室への注意喚起を行う措置等を行った。

採水年月日	分析結果	備考
2019/4/2,16	基準値内	
5/7,21	基準値内	
6/4,18	工学部応用化学科 pH 4.6(基準値 5-9)	再測定 異常なし
7/2,16	基準値内	
8/6,20	工学部応用化学科 pH 4.2(基準値 5-9)	再測定 異常なし
9/3,17	基準値内	
10/1,15	基準値内	
11/5,19	基準値内	
12/3,17	基準値内	
2020/1/7,21	大学教育推進機構 pH 9.1(基準値 5-9)	再測定 異常なし
2/4,18	基準値内	
3/3,17	基準値内	

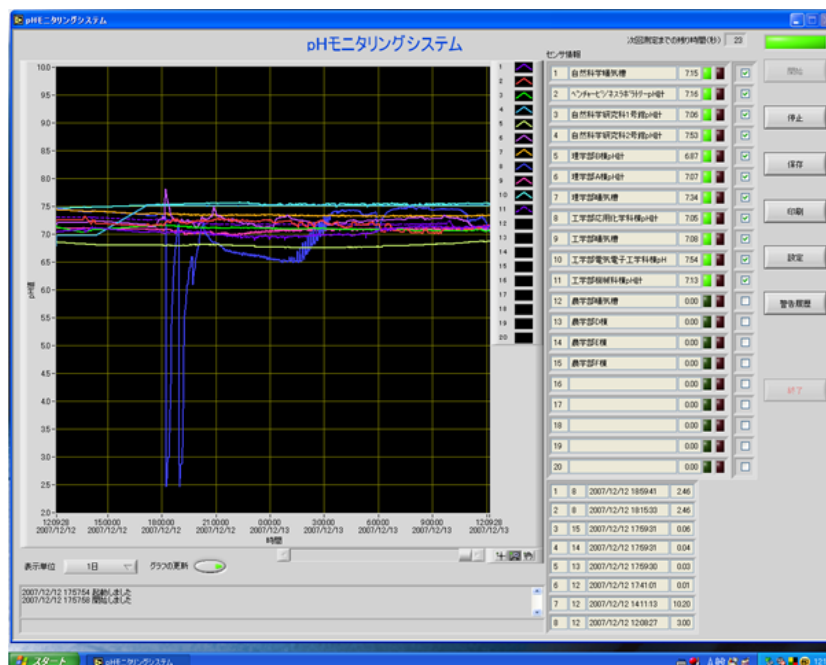
【神戸市建設局による立ち入り水質調査】

2019 年度では神戸市建設局による立ち入り水質調査が下記の通り計 6 回行われたが、いずれも問題はなかった。

立ち入り日	採水箇所
4/16、6/18、8/20、 10/17、12/16、 2020/2/4	工学部南、自然科学北、発達科学部西側南、 理学部曝気槽、農学部曝気槽

2. pHモニタリングシステム

本学では各部局に設けられた排水槽および中和曝気槽に pH 電極を設置し、pH 値を常時モニタリングできるようにしている。このシステムが正常に作動するように下記の通り、定期点検を実施した。実験排水の pH 値は学内排除基準の 5.5-8.5 に概ね収まっていたが、基準値を超過した箇所には排水管理責任者を通して注意喚起を行った。



点検頻度	点検内容
2 回／月	pH 電極の洗浄
1 回／2 月	pH 電極の校正、消耗品の交換

3. 分析機器学内利用状況

センターでは、学内の研究活動を支援するために、排水分析に使用している分析機器を業務使用時以外に開放している。2019 年度の利用状況は以下の通り。

分析装置名	利用回数
原子吸光光度計	海事科学研究科 7 回
	工学研究科 4 回
	理学研究科 1 回
蛍光 X 線分析装置	理学研究科 2 回
	工学研究科 1 回

廃液タンクの利用時のトレイの設置について

環境管理部門長

井原 一高

環境保全推進センター 技術専門職員 西川 大介

学内における教員・研究目的で使用された実験廃液は、大学指定の専用タンクに分別・貯留し、定められた方法で処分することが求められる。これらの実験廃液を排出する実験室内には、この廃液が入ったタンクが並ぶことも多い。廃液をタンクに入れる際や、タンクを傾けた場合、周囲を汚染する場合がある。そこで、周辺環境への漏洩や汚染を防ぐことのために、タンクの下にコンテナやバット等のトレイを設置することを注意事項に追加することとした。

写真は、大学指定の廃液タンクの下にコンテナタイプのトレイを設置した一例である。タンクに廃液を注ぐ際にこぼした場合や、HPLC（高速液体クロマトグラフィー）等の移動相がタンクから溢れた場合でも周辺の床の汚染や化学物質による汚損を未然に防ぐことができる。タンクに廃液を貯留する場合はトレイの設置をお願いするとともに、廃液を入れたタンクは、溶液の蒸発や転倒による流出を防ぐためにキャップを閉めることもお願いしたい。



写真 廃液タンクに設置したトレイ

PRTR 制度による排出量・移動量調査結果

環境保全推進センター 技術専門職員 西川 大介

PRTR 制度による排出量・移動量調査について、薬品管理システムを利用して前年と同様、2018 年度分を算出した。

その結果、1,000kg を超える対象物質は以下の通りで、神戸市および文部科学省に内容を報告した。

1) 六甲台地区

特定第一種・第一種指定化学物質		排出量・移動量 [kg]		
名称	番号	大気へ排出	外部委託	その他
ノルマル-ヘキサン	392	120	1900	0.0

2) 楠地区

特定第一種・第一種指定化学物質		排出量・移動量 [kg]		
名称	番号	大気へ排出	外部委託	その他
キシレン	080	380	800.0	0.0

注意

- *1 大気へ排出とは、ドラフトチャンバーなどから揮発により排出される量。
- *2 外部委託とは、環境保全推進センターを通じて排出する実験廃液や直接業者委託する廃試薬等が該当する。
- *3 その他とは、上記 2 項目以外に該当すると思われる場合で、特記事項欄に詳細が記入される。

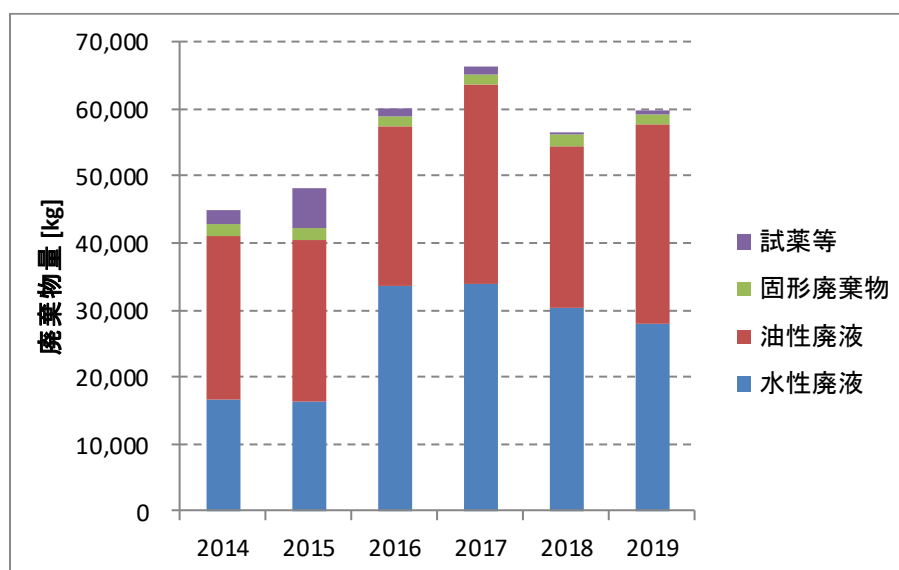
実験系廃棄物処理

環境保全推進センター 技術専門職員 西川 大介

本学では産業廃棄物処理業者に実験系廃棄物の処理を委託している。2019 年度は前年度と同様、アサヒプリテック株式会社に委託しており、当センターでは、廃棄物の運搬、中間処理、最終処分に至るまで適正に処理されているかをマニフェスト（廃棄物管理票）にて確認した。

2019 年度の実験系廃棄物の排出量は約 60t となった。過去 5 年間の排出量の推移を見ると、増加傾向にあったものが横ばいになっている。

次頁に各部局等における 2019 年度の廃液処理量の詳細を記載する。



2019 年と過去 5 年間における実験系廃棄物排出量の推移

神戸大学で排出する廃棄物の種類と業者における処分方法

種類	本学での廃液分類および廃棄物の種類	処分方法
酸・アルカリ廃液	I-1、I-2、I-4、II-1、II-2	中和・還元・凝集沈殿
重金属等含有廃液	I-3、II-5～9、II-11	
水銀含有廃液	II-3	
シアン含有廃液	II-10	特殊処理
廃油	III-1、IV-1	焼却
有害溶媒廃液	II-12、IV-2～13	
固形廃棄物	疑似感染性廃棄物、汚泥	

2019年度 廃液処理実績

分類	理 学 部	工 学 部	医 学 部	推 進 学 部 機 構 育	農 学 部	院 進 学 部 科 学 部	附 属 病 院	学 部 部	環 境 セ ン タ リ イ ン テ リ イ ン	保 健 学 科	セ ン タ リ イ ン テ リ イ ン	科 学 技 術 研 究 所 イ ン テ リ イ ン	気 候 セ ン タ リ イ ン テ リ イ ン	内 務 セ ン タ リ イ ン テ リ イ ン	シ ン テ シ ス セ ン タ リ イ ン テ リ イ ン	海 事 科 学 部	附 属 住 宅 校	結 合 研 究 機 構	2 0 1 9 年 度 合 計	2 0 1 8 年 度 合 計
I-1 2≤pH≤7	20	13,911	31,06	20	848	78	0	0	0	90	0	277	0	0	0	57	0	20	18,427	19,642
I-2 7<pH≤12.5	980	462	300	13	453	40	10	0	0	36	20	471	0	0	81	0	0	200	3,076	3,473
I-3 I-3-9以外の重金屬廃液	380	1,466	280	225	285	0	0	0	0	80	0	121	0	37	0	238	0	0	3,112	3,729
I-4 F6を含む廃液	0	108	180	0	200	0	0	0	0	20	0	480	0	0	160	0	0	0	1,148	1,427
II-1 強酸性廃液(pH2以下)	76	541	0	0	183	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	19	0	20	908	1,041
II-2 強アルカリ性廃液(pH12.5以上)	20	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	211	265
II-3 水銀又は水銀化合物を含む廃液	252	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	64	0	0	336	19
II-4 鉛又はその化合物を含む廃液	40	0	0	520	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	575	482
II-5 鉛又はその化合物を含む廃液	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	16
II-6 有機リン化合物を含む廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
II-7 六価クロム化合物を含む廃液	0	23	0	0	51	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	6	0	0	100	194
II-8 重金属又はその化合物を含む廃液	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	28
II-9 セレン又はその化合物を含む廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
III-1 シアン化合物を含む廃液	0	20	0	11	20	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	52
III-11 シアン化合物を含む廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III-12 IV-2～13を含む水溶性廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III-13 IV-2～13を含む水溶性廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-1 分類IV以外で引火点7℃以上	0	2,404	82	0	275	0	228	0	20	20	0	20	140	0	0	5,716	0	20	8,925	5,696
IV-2 引火点70℃以下の廃液	2,512	6,322	1,129	20	1,644	115	1,692	0	0	63	60	1,183	70	20	472	40	0	398	15,750	14,953
IV-3 引火点70℃以下の水溶性廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-4 引火点70℃以下の水溶性廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-5 1,1,1-トリクロロエタンを含む廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-6 1,1,2-トリクロロエタンを含む廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-7 シクロヘキサンを含む廃液	580	4,437	0	0	288	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	5,385	4,726
IV-8 1,1-ジクロロエタンを含む廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-9 1,2-ジクロロエタンを含む廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
IV-10 1,3-ジクロロエタンを含む廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-11 シス-1,2-ジクロロエタン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-12 ベンゼンを含む廃液	0	76	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	14
IV-13 四塩化炭素を含む廃液	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0
IV-14 1,4-ジオキサンを含む廃液	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
2019年度合計	4,860	29,985	5,076	809	4,266	233	1,949	0	60	308	80	2,691	210	57	723	6,180	0	658	58,126	
2018年度合計	4,285	38,297	4,278	923	4,535	902	1,501	10	18	342	0	2,364	99	20	151	5,459	15	444		55,845

第9回環境保全推進センター全学報告会・特別講演

環境保全推進センター 副センター長 牧 秀志
環境企画コーディネーター 鶴 善一

開催日時：2019年11月19日（火）

会場：神戸大学百年記念館六甲ホール

参加者：学内外79名

特別講演者：国連環境企画・金融イニシアチブ特別顧問 末吉竹二郎氏

講演項目：SDGs とパリ協定がリードする21世紀

環境保全推進センター全学報告会・特別講演会を11月19日に開催した。

全学報告会・特別講演は、神戸大学の環境保全活動を広く学内外に知っていただくと共に、特別講演により環境に関する課題を共有し、さらなる環境活動を推進することを目的として、年1回の開催を行っている。2019年は、新たに学外にも幅広くお声がけし、日頃環境活動でお世話になっている行政、関係企業の方等、学外の方を含む79名の方のご参加をいただいた。

本学の加藤健環境担当理事の挨拶を皮切りに、環境保全推進センターの直近1年の活動概要を紹介し、続いて環境企画・評価専門委員会、エネルギー専門委員会および環境管理・教育専門委員会の各部門長より委員会での活動の説明があった。神戸大学の環境活動を幅広く知っていただくことができた。

続いて国連環境企画・金融イニシアチブ特別顧問の末吉竹二郎氏に『SDGs とパリ協定がリードする21世紀』と題して特別講演して頂いた。世界的な気候変動が、食料供給リスクや生物多様性に及ぼす影響について紹介された。次に、パリ協定での温暖化防止活動の欧米各国と日本の現状を比較され、日本での活動の遅れや危機感の欠如を指摘された。金融面からも化石燃料開発の融資を停止する流れがあり、ビジネス面からも気候リスクが企業リスクになっている。

これらの対応はグローバルな対応となっており、国連本部でもSDGs 一色であり、世界を変革する指針とされている。気候温暖化抑制の対応は政治、経済、社会システムの根本的な再編をめざすものとのグローバルな観点でスケールの大きなお話しは、ご来場いただいた方々に大変参考になったとご感想をいただいた。

続いて、学外の方を含み21名の方に参加いただき、学内の会場にて交流会が開催された。神戸大学環境報告書2019の表紙写真に採用された学生さんを表彰した後、日頃の環境管理に関連した情報交換や特別講演に係る気候温暖化抑制の意見交換を行った。参加された方々にとって有意義な時間を過ごしていただくことができた。



末吉竹二郎氏の特別講演



交流会の様子

第 37 回大学等環境安全協議会への参加

環境保全推進センター 副センター長 牧 秀志

去る 2019 年 7 月 18 日（木）から翌 19 日（金）にかけて、第 37 回大学等環境安全協議会総会・研修発表会が理化学研究所神戸キャンパスの融合連携イノベーション推進棟（写真 1）で開催された。この大会は、大学等（大学、高等専門学校、大学共同利用機関および文部科学省所轄機関）の環境・安全マネジメント、安全衛生管理および環境安全教育に関する運営と教育を充実させることを目的とするものである。いわゆる学術会議とは異なり、研究者のみならず技術職員や事務員など広範な大学関係者および産業界関係者の参加する会合である。2 年前の 2017 年には、本学百年記念館の六甲ホールでも開催の実績がある。



写真 1 会場となった理化学研究所神戸キャンパスの融合連携イノベーション推進棟

開催地が本学の近隣であったため、本学からは鶴環境企画コーディネーター、西川技術職員、小職の 3 名が参加した。少し悪天候の中での開催となったが、午前中の大学等環境安全協議会（以下、大環協）理事会の後、まずは大環協会長の京都大学環境科学センター長の酒井伸一教授、文部科学省大臣官房文教施設企画・防災部計画課 課長補佐の近藤裕史氏、そして理化学研究所理事の加藤重治氏が挨拶をされ、大会がスタートした。初日は、理化学研究所の計算化学研究センターの富田浩文チームリーダーによる「計算で予測する日々の天気と将来の気候」と題した特別講演が行われた。その後、大環協のプロジェクト研究の報告の後、企業ポスターセッションが行われた。大学等の環境保全や安全衛生関連の分析機器や設備等が多数展示されていた。初日の最後に、総会が行われ、懇親会が神戸ポートピアホテル和楽の間にて開催された。

二日目は朝 9 時から一般発表が 6 件行われた。全国の大学等における安全衛生管理活動の実態、化学物質・危険物・廃棄物の管理やリスクアセスメント、等に関する発表が行われた。

最後に、大環協副会長の東京大学の大島義人先生より、閉会のご挨拶を頂いた。大会終了後、実務者連絡会企画見学会として、理化学研究所計算科学研究センターのスーパーコンピューター「京」と化学物質含有廃液・廃試薬の処理を行っているアサヒプリテック株式会社の処理工場への見学会が開催された。特にアサヒプリテック株式会社が本学の実験廃液処理の外部委託先である。クリーンな工業内で整然と進行する実験廃液処理を目の当たりにし、本学の実験廃液管理の重要性を再認識した。

なお今回は、小職を研究代表者とする「大学等でのエネルギー消費における気象の影響の定量的評価」が 2019 年度から 3 年間の大環協のプロジェクト研究として採択された。(詳細は本センター報 28 頁を参照) 関係各位に御礼を申し上げる。

電子マニフェスト説明会

環境企画コーディネーター 鶴 善一

開催日時：2019 年 9 月 3 日

会場：瀧川記念学術交流会館

参加者：各部局から 27 名

大学からの廃棄物については、紙や空き缶のような事業系一般廃棄物と実験廃液や研究設備廃棄に伴う産業廃棄物がある。大学では、比較的少量ではあるが、広範な研究から生じる様々な種類の廃棄物が排出される特長がある。しかしながら、少量であっても「廃棄物の処理および清掃に関する法律」（廃棄物処理法）に基づいて適切に処理することが求められる。

産業廃棄物については、実態としては外部業者に委託して処理することになるが、最終処分されるまで、排出事業者は責任を持って処理することが法により要求されている。事業系一般廃棄物では、市町村に引き渡しさえすればその後の排出者責任は発生しないが、一方、産業廃棄物については、廃棄物を業者に引き渡した後も監視、管理をし、最終処分が終了するまで見届ける責任がある。

現在も、不法投棄等の事案も未だ多く、廃棄物処理法の改正や日常管理に注意する必要がある。廃棄物処理は、廃棄物の分類、保管、委託契約、管理票の取り扱い等、多岐に渡り注意が必要である。廃棄物処理法の理解とともに、特に委託するときに業者に交付する管理票（マニフェスト）は、引き渡し、返却までの管理、その後の保管と全体の管理が要求されている。また、最近マニフェストについては、紙から電子化に移行しており、保管のセキュリティーや業務の効率化からも電子化を進めて行く必要があると考えられる。

そこで、2019 年度は、業者に書面で受け渡す廃棄物管理票を電子化する電子マニフェスト導入方法および廃棄物処理法改正の注意点を中心とした電子マニフェスト説明会を実施した。

各部局から関係者 27 名に参加頂き、たくさんの意見、質問があり、関心の高さを感じることが出来た。

2020 年 4 月 1 日から、一部の地区の特別管理産業廃棄物については、電子マニフェストによる廃棄物受け渡しが義務化される法令改正もある。

マニフェストについては、管理強化や、環境リスクマネジメントの観点から電子化推進の取り組みを引き続き行っていく予定である。



実験廃液処理に関する依頼講義について

環境保全推進センター 副センター長 牧 秀志

環境保全推進センターでは、実験廃液処理に関する依頼講義を例年開講している。各部局からの依頼に応じ、教職員や学生を対象として、環境に配慮した実験および学内・学内周辺の環境保全への理解とそれらの実現を目的としている。他部局へ当センターの講師が訪問することで、教育効果を高めている。2019年度は、合計13回、総数約630名の学生および新入教職員に対して講義を行った。

講義内容は概ね以下の通りである（部局の希望する講義時間によって若干内容は異なる）。

- ・神戸大学における実験排水管理（排水系統や排水に関する法令とその遵守）
- ・pHモニタリングシステムや中和曝気槽の仕組みとその設置経緯など
- ・神戸市における下水道への化学物質の排除基準
- ・神戸大学における実験廃液の処理方法
- ・神戸大学の実験廃液の回収分類
- ・環境管理ガイドブックに基づく環境保全の意義
- ・特定施設（実験系流し台、ドラフトチャンバー内の排水口）の届出について

実施した依頼講義一覧

実施日	開講部局	講義時間	受講人数
4/5（金）	理学部生物学科	30分	約50名
4/5（金）	工学部応用化学科	15分	約110名
4/9（火）	新入教職員	15分	約30名
4/9（火）	大学教育推進機構（農学部）	15分	約50名
4/10（水）	理学部化学科	90分	約40名
4/11（木）	大学教育推進機構（農学部）	15分	約20名
5/24（金）	医学研究科	90分	約40名
10/1（火）	大学教育推進機構（理学部）	15分	約60名
10/2（水）	農学部	90分	約40名
10/2（水）	大学教育推進機構（工学部）	15分	約60名
10/3（木）	大学教育推進機構（工学部）	15分	約60名
10/10（木）	農学部	90分	約30名
10/17（木）	農学部	90分	約40名

環境管理ガイドブック

環境保全推進センター 助教 吉村 知里
環境管理部門長 井原 一高

毎年度新入生と新人教職員に神戸大学の環境憲章と環境管理の取組みおよびルールについて記した、『環境管理ガイドブック』を配布している。A5判の8ページにまとめた冊子(図1)は、環境憲章、ごみの分別・回収、実験廃液・排水・廃棄物の取り扱い、実験廃液の貯留と分別、本学で回収可能な実験廃液の分類、下水道への排除基準(下水道に排水を放流する場合の水質基準)、省エネルギーの推進を記載している。

2020年4月の法改正に伴い、ごみの分別にカセットボンベ・スプレー缶の項目を追加した。法改正などで内容が変更になる場合があるので、ホームページで随時『環境管理ガイドブック』¹⁾を確認していただきたい。

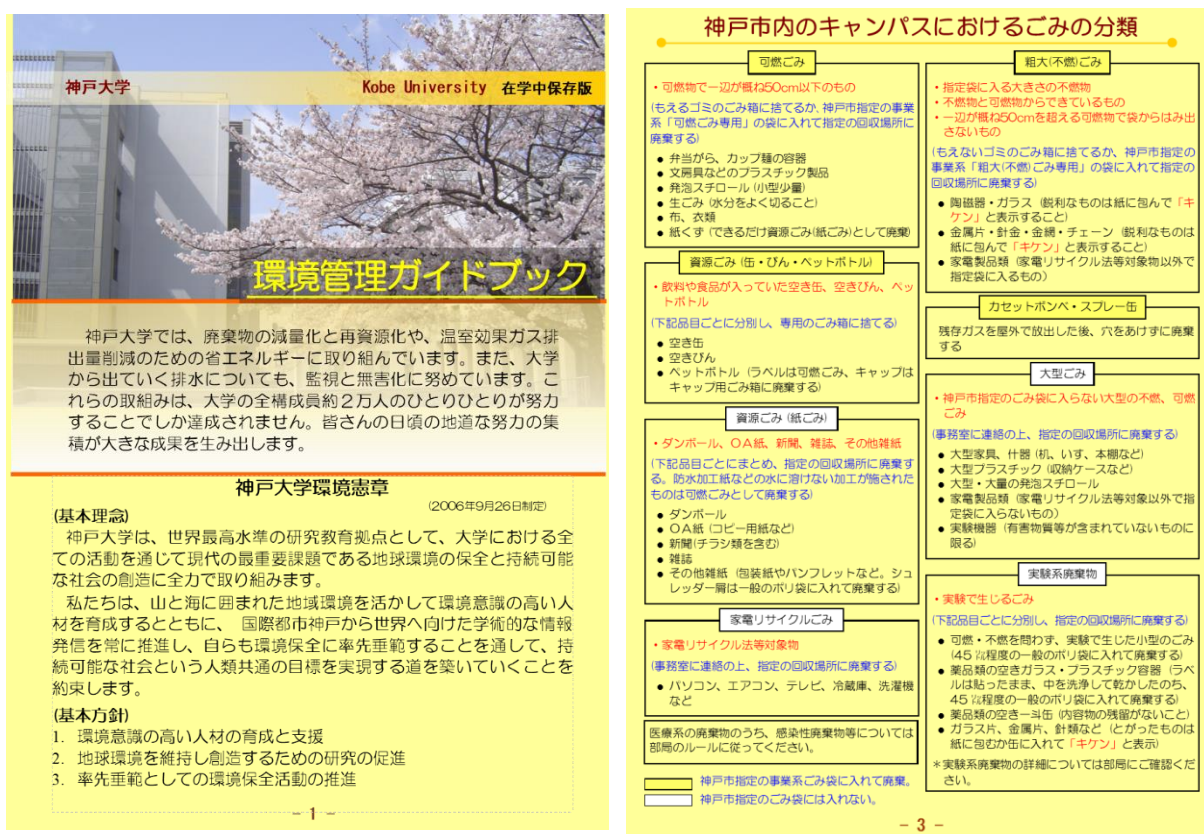


図1 環境管理ガイドブック 2020年4月版(抜粋)

1) <http://www.research.kobe-u.ac.jp/cema/doc2/guidebook.pdf>

環境キャラバンおよび環境改善キャラバン

環境企画部門長 三村 治夫

環境キャラバンおよび環境改善キャラバンは、「3R(リデュース、リユース、リサイクル) 活動の推進」、「エネルギーの使用の合理化に関する取り組み」および「環境マネジメントサイクルの実施と継続」に係る活動である。キャンパスを視察し、教室など室内の温度管理に係る助言を行うこの取り組みは、エネルギー使用量を原単位で年平均 1%以上低減する目標の達成と強く連動している。

本学は環境マネジメントに関する方針を策定し公表している¹⁾。環境・施設マネジメントに係る「神戸大学における環境・施設マネジメントに関する基本方針」と第 3 期中期目標期間(2016 年度～2021 年度)の環境マネジメントを推進するための基本方針(2016 年 3 月策定)に基づき、環境保全活動を実施している。環境キャラバンおよび環境改善キャラバンの実施は、環境保全活動に該当する。

2009 年度から毎年実施している環境キャラバンでは、キャンパスごとに事務室や教室、実験室、情報処理室等を対象に、机上位置での室温を測定したり、ごみの分別状況を視察したりしている。環境改善キャラバンは 2011 年度から継続しており、環境キャラバンでの結果を当該キャンパスにお知らせするとともに、改善のための意見交換を行っている。意見交換を踏まえて、当該キャンパス担当部署は関連部署と連携し改善を図っている。

この一連の取り組みを通して、「室内温度の暖房目標設定値が 19℃であること」が認識され、屋外廃棄物保管場所の整備が進み、キャンパスの省エネルギー化と環境保全を促進している。

2019 年度は、六甲台 1 キャンパスと鶴甲 2 キャンパスを対象に、環境キャラバンと環境改善キャラバンを実施した。

現地視察は環境保全活動の重要な位置を占めているので、効率化を図りながら、この取り組みを継続して実施する。



2019 年度 環境キャラバン活動

1) <https://www.kobe-u.ac.jp/report/environmental/2017/6-1.html>

弓削牧場省エネ設備見学

環境企画部門長 三村 治夫

環境管理部門長 井原 一高

2019年11月28日(木)、環境保全推進センター主催の省エネ設備見学会を、弓削牧場(神戸市北区)にて実施した。参加した学部生16名(農学部10名、海事科学部2名、経営学部2名、経済学部1名、国際文化学部1名)、院生・留学生5名(農学研究科2名、海事科学研究科2名、人間発達環境学研究科1名)、引率の教職員2名は牧場主および協力研究を実施中の農学研究科井原准教授から、都市近郊牧場であるが故の環境対策を起点としたメタン発酵槽の設置や牧場内で消費するエネルギーとしてバイオガスを利用している実際についての説明を熱心に聞いていた。メタン発酵で産生したバイオガスはボイラーの燃料として使用し、搾乳時の衛生管理に必要な温水を得るための熱源として活用がされていた。

参加者にアンケートを行い、見学会実施内容について20名の学生が適当と回答した。「エネルギーが循環している様子がよくわかった。」「神戸大学がどのようにして民間と協力し、実験しているかということが、すごくよく分かって、感動しました。」「技術工学的な施設の説明もあった点がよかった。牧場全体として、資源循環の理念を様々な所に落として経営をしていることがわかった点がよかった。」等、ポイントを押さえたコメントが多数寄せられた。

環境保全と資源循環型経営に、さらなる改善を進めておられる現状を見学できたことは大変良かった。学生らが弓削牧場の見学をとおして、持続可能な社会や省エネ設備に感心を持ってくれることが期待できる見学会であった。



牧場主と井原准教授からメタン発酵槽の説明を聞く参加学生



参加学生と意見交換中の牧場主

環境報告書記載内容編集方針

環境企画部門長 三村 治夫

各国立大学法人や独立行政法人・その他法人が年度ごとに作成する「環境報告書」は環境省の URL で閲覧できる¹⁾。本学は 2006 年 9 月に 2005 年度を対象とした環境報告書 2006 を公開したのが最初である。以降、継続して環境報告書を公開している²⁾。

環境報告書記載内容の編集方針は、環境省が URL に公開している³⁾。環境報告書について定められた「環境配慮促進法」に、環境報告書に最低限必要と考えられる次のような項目（抜粋）が挙げられている³⁾。本学の環境報告書は、この方針を遵守し作成している。

事業活動に係る環境配慮の方針等

環境配慮についての方針や基本理念、事業者（代表者）の認識や見解

環境配慮についての具体的な目標や行動計画

事業活動に係る環境配慮の取り組みの状況等

目標達成のために実施した取り組みの状況や重要な環境負荷の数値

地球規模で起こる気候変動を抑制する取り組みとして、CO₂ 排出削減に係る取り組みが始まっている。2018 年 10 月、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 第 48 回総会で、IPCC1.5℃ 特別報告書の政策決定者向け要約が承認された⁴⁾。大学においても CO₂ 排出削減に係る取り組みが必要とされている。

キャンパスの設備更新や建物改修によって、電気使用量やガス使用量の削減といった省エネルギー効果が期待でき、たとえば、電気使用量 (MWh) は、換算計数 (t-CO₂/kWh) を用いて CO₂ 排出量が推定できる。

環境報告書 2020 で、省エネルギーの取組について掲載する準備を進めている。

1) <http://www.env.go.jp/policy/envreport/index.html>

2) <https://www.kobe-u.ac.jp/info/public-info/environment/environmental.html>

3) <http://www.env.go.jp/policy/envreport/about/>

4) <https://www.env.go.jp/press/106052-print.html>

環境報告書（表紙写真の公募）

環境企画部門長 三村 治夫

環境報告書は2006年版が初版である。それ以降、本センターは、本書を世界に向けて継続して公表している¹⁾。本書を飾る表紙の写真は、在学生から投稿いただいた写真を対象に、環境企画・評価専門委員会（14名）を開催し選定している。

表紙写真の公募は、環境啓発活動のひとつである。筆者も撮影に適した風景をキャンパス内に探したことがある。豊かな緑と木立に囲まれた学舎の双方が醸し出すアカデミズムを1枚の写真に切り取ることの難しさを実感した。レンズをとおして見えるキャンパスの風景から、持続可能なキャンパスのイメージが脳裏に広がれば幸いである。

環境報告書の表紙を飾る写真は、募集を継続する。各年の環境報告書の表紙を以下に示す。



環境報告書の表紙

1) <https://www.kobe-u.ac.jp/info/public-info/environment/environmental.html>

フレイムレス原子吸光装置を使用した海水中の懸濁態銅の分析

内海域環境教育研究センター・兼務 海事科学専攻 岡村 秀雄

金属元素の濃度を定量するために、しばしば原子吸光法が使用される。ここではセンターに設置されている図 1 の装置についてご紹介したい。原子は、通常、安定したエネルギーの最も低い状態（基底状態）で存在するが、基底状態の原子蒸気は特定の波長の光の照射により励起状態の原子蒸気になり、このとき照射した光の一部が消費される現象が原子吸収である。バーナーを用いるフレイム（炎）法に比べ、フレイムを使用しない方法はフレイムレス法またはグラファイト炉法と呼ばれ、多くの元素を高い感度で定量することができる。フレイムレス法では、炭素管に大電流を流して得られる熱で試料中の元素を原子化するため大容量の電源を必要とし、高温になるために電極部を水冷し、炭素管保護のためアルゴン（Ar）などの不活性ガス雰囲気を通電測定する。フレイム法と比べての利点は感度が高い、試料の前処理を省略できる、少量の試料で測定できることなどが挙げられる。一方、フレイム法と比べての難点としては、測定時間が長い、再現性が劣るなどが挙げられる。



図 1 日立製偏光ゼーマン原子吸光度計

私たちの研究室では、海水表面に浮いている有害粒子を探索することを目的として、海水の 0.4 mm 程度の表層マイクロ層（surface microlayer: SML）を浮遊する懸濁粒子に含まれる銅濃度の分析を進めている。図 2 に深江キャンパスの船舶係留地の定点での 2 年間にわたる海水 SML 中の懸濁態銅濃度の解析結果を示す。また、懸濁物質を過酸化水素水で処理して生物由来の銅を除いた非生物由来の銅濃度も算出した。海水 SML 中の懸濁態銅濃度の 90 パーセンタイル値は、大西洋バルク海水（表層から約 1 m 下）中の懸濁態銅濃度の文献値の 100 倍以上であり、約 30 年前の北米の港湾海水 SML 中の濃度よりは低いことがわかる。今後、これらの高い銅濃度が何に由来するのかを明らかにしたいと考えている。この装置の使用を快く認めていただいている環境保全推進センターの皆様には、心からお礼を申し上げる。

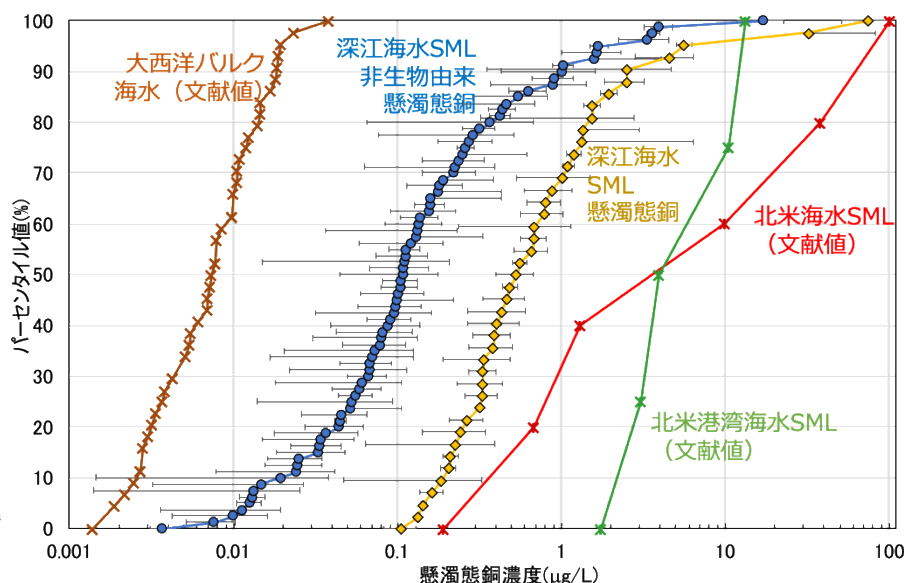


図 2 海水 SML 中の懸濁態銅濃度（実験値と文献値）

全学共通授業科目「環境学入門 A」および「環境学入門 B」

環境保全推進センター 副センター長 牧 秀志

「環境学入門 A・B」は全学共通授業科目として例年開講している。前半の主に理工学分野に関する内容が「環境学入門 A」、後半の主に人文社会分野に関する内容を「環境学入門 B」としている。2019 年度の受講者数の定員は 200 名で、最終的に「環境学入門 A」で 161 名、「環境学入門 B」で 123 名が履修し、2018 年度よりも若干増加した。

シラバスに記載の通り、2019 年度は退職等に伴い 3 名の新たな担当者（金崎、井原、鶴）の講義が加わってリニューアルした。広範な分野に展開する環境学を初学者に紹介する講義内容を、今後もさらにブラッシュアップして参りたいと考えている。

環境学入門 A

回	実施日	内容	担当
1	10/1	イントロダクション	竹野裕正センター長（工）
2	10/8	環境と生態系	丑丸敦史（人間発達環境）
3	10/15	環境と生命	星信彦（農）
4	10/29	環境と人体	堀江修（天理医療大学）
5	11/5	環境と災害	金崎真聡（海事）
6	11/12	環境と化学	梶並昭彦（工）
7	11/19	環境と資源・エネルギー	石田謙司（工）
8	11/26	全体総括（20 分）およびテスト（60 分）	牧秀志副センター長

環境学入門 B

回	実施日	内容	担当
1	12/3	イントロダクション	牧秀志副センター長
2	12/10	資源循環とバイオマス	井原一高（農）
3	12/17	環境と社会制度	牧秀志副センター長
4	12/24	企業における環境対応	鶴善一（環境企画 コーディネーター）
5	1/7	環境倫理とは何か	松田毅（人文学）
6	1/14	環境とコミュニケーション	米谷淳（国際文化）
7	1/21	神戸大学の環境対応	牧秀志副センター長
8	1/28	全体総括（20 分）およびテスト（60 分）	牧秀志副センター長

「環境化学」の講義について

環境保全推進センター 副センター長 牧 秀志

「環境化学」は、工学部からの依頼により、工学部応用化学専攻の選択必修科目として例年開講している。3 生が対象で 4Q の開講であるため受講者は限定されるものの、環境化学に関する知識の習得に熱意のある学生が受講することもあり、出席率が高い。本講義は、環境問題の歴史と現状、そしてそれらの原因について学び、その解決のために必要な法令および環境関連の大気、水質、土壌・地下水、廃棄物などの環境中の試料を分析するための要素技術などについての理解を深めることを目的としている。環境問題の原点の一つである水俣病をはじめとする幾多の公害病から近年のグローバル型環境問題に至るまで、化学という学問領域から環境問題を理解する講義となっている。

講義の概要

回	実施日	内容
1	12/5	環境汚染と公害の歴史と原因
2	12/12	近年の地球環境問題
3	12/19	環境と水 － 1 －
4	12/26	環境と水 － 2 －
5	1/9	環境と土壌
6	1/16	環境と大気
7	1/23	貴金属リサイクルの現状と基盤技術
8	1/30	全体総括

大学等環境安全協議会 プロジェクト研究

「大学実験排水からの汚泥エミッション削減に関する研究」

環境管理部門長 井原 一高

概要

実験系排水に含まれる重金属は下水道排除基準に合致しているが、より一層のエミッション削減が求められている。そこで、実験排水系統から排出される重金属排出量低減技術として、ネオジム永久磁石による汚泥磁気分離法について検討した。排水に含有する重金属の分離方法として磁気力を利用したフェライト法がある。大学等の研究施設の実験廃液に含有する重金属処理法として普及したが、加熱（60-80℃）等の処理工程におけるエネルギー消費が大きい欠点がある。本研究では、加熱操作をせずに汚泥を磁気力によって濃縮分離できる手法の確立を目的とした。

実験方法

本学の実験排水系施設から採取した汚泥水を希釈し、対象水とした。汚泥に対して磁気シーディングを行うため、対象水に強磁性物質として四酸化三鉄（マグネタイト）を添加し、その後攪拌した。この溶液をポンプでネオジム磁石磁気分離装置（0.6 T）に一定流量で循環させ、汚泥の磁気分離を実施した。磁場勾配を拡大させるために、磁気分離装置には磁気フィルタとしてステンレス球（SUS440C）を使用した。

結果および考察

強磁性物質である四酸化三鉄を添加した場合、分離開始後 10 分で固形物(TS)除去率は約 90%に達した。一方、四酸化三鉄を添加しなかった場合、90 分の処理を行っても除去率は 50%未満であった。四酸化三鉄の添加による除去率が大幅に向上した理由として、汚泥への磁気シーディング（磁性付与）の効果が挙げられる。永久磁石由来の磁場空間において、強磁性物質である四酸化三鉄と結合した汚泥に対し磁気力が作用し、除去率が向上したと考えられる。さらに、磁気フィルタとして用いたステンレス球によって磁場勾配を拡大させることにより、より短時間で磁気力による汚泥の濃縮が可能になることが明らかになった。

まとめ

得られた知見は、永久磁石由来の磁気力で実験排水中の金属を含む汚泥が濃縮可能であることを示すものである。汚泥の磁気分離を目的とした磁気分離装置の設計に寄与すると考えられる。

謝辞

本テーマは大学等環境安全協議会のプロジェクト（2018 年および 2019 年）として採択され実施した。記して謝意を表する。

大学等環境安全協議会 プロジェクト研究

「大学等でのエネルギー消費における気象の影響の定量的評価」

環境保全推進センター 副センター長 牧 秀志

大学等環境安全協議会（大環協）は、大学等（大学、高等専門学校、大学共同利用機関および文部科学省所轄機関）の環境・安全マネジメント、安全衛生管理および環境安全教育に関する運営と教育を充実させることを目的とする団体である。いわゆる学術会議とは異なり、研究者のみならず技術職員や事務員など広範な大学関係者および産業界関係者の参加する会合である。大環協では、大学等の各種環境保全活動、具体的には、実験廃液や実験系排水分析、研究等で使用する化学物質の環境動態、安全衛生管理、化学物質に関連するリスクアセスメント、省エネルギーや廃棄物の減量化、等に対する研究プロジェクトを推進している。当センターでは、2017 年から 3 年間、「大学実験排水からの汚泥エミッション削減に関する研究（研究代表者：井原一高、吉村知里）」がこのプロジェクトに採択されている。今回、エネルギー消費における気象の影響を定量的に明らかにすることによって、設備投資（省エネルギー設備の導入など）やヒューマンエフォート（エアコン消費の削減など）による真の省エネルギー効果の評価方法を構築することを目的とした研究の着想に至り、本プロジェクトに応募したところ、幸運にも採択を受けることが出来た。近年、大学等では、省エネの推進のためエネルギー消費量の削減が喫緊の課題となっている。エネルギー消費に占めるエアコン利用の割合は高く、そのため気温などの日々の気象にエネルギー消費量が多大な影響を受けることは明白である。一方で、研究や高等教育を主たる目的とする大学等におけるエネルギー消費における気象の影響を定量的に明らかにした研究例は非常に少なく、異なる大学等間での比較や気温以外（例えば不快指数など）の影響については全く明らかにされていない。

「本学でのエネルギー消費における気温の影響の評価」「エネルギー消費における気温以外の影響の評価」を行い、得られた知見を他の大学等へと応用展開してその一般性・適用性を 2019 年度より 3 年間の予定で評価する予定である。

プロジェクト組織

（代表者）神戸大学環境保全推進センター・准教授・牧 秀志

神戸大学工学研究科・教授・竹野 裕正

神戸大学海事科学研究科・教授・三村 治夫

神戸大学農学研究科・准教授・井原 一高

神戸大学安全衛生・環境管理統括室・環境企画コーディネーター・鶴 善一

当センターの業務に関連する主な学界活動

(下線は環境保全推進センター専任教職員を、○印は講演者を示す)

学術論文

1. E. Kanao, T. Morinaga, T. Kubo, T. Naito, T. Matsumoto, T. Sano, H. Maki, M. Yan, K. Otsuka, “Separation of halogenated benzenes enabled by investigation of halogen-p interactions with carbon materials”, *Chemical Science*, 11, **2020**, 409-418
2. H. Maki, R. Sogawa, M. Fukui, S. Deki, M. Mizuhata, “Quantitative Analysis of Water Activity Related to Hydration Structure in Highly Concentrated Aqueous Electrolyte Solutions”, *Electrochemistry*, 87(3), **2019**, pp. 139-141.

学会発表

1. ○牧 秀志、十川 廉、水畑 穰「定量 NMR 法による高濃度電解質水溶液の溶媒和構造解析」第 79 回分析化学討論会 (2019).
2. ○M. Mizuhata, N. Kunikata, M. Takemoto, M. Kasuya, H. Maki, M. Matsui, K. Kurihara, “Dynamic Properties of Non-aqueous Binary Solvent Electrolyte Solution with Silica Surfaces”, 2nd Nucleation and Growth Research Conference -Electrochemical/Materials Processing for Energy Conversion & Storage Systems toward CO₂ Zero-Emission Society (2019).
3. ○Y. Suzuki, H. Maki, M. Matsui, M. Mizuhata, “Inhibition with the addition of LiCoO₂ for an increase in electrical conductivity of LiClO₄/PC-DME with DME content”, 2nd Nucleation and Growth Research Conference -Electrochemical/Materials Processing for Energy Conversion & Storage Systems toward CO₂ Zero-Emission Society (2019).
4. ○鈴木 良将、牧 秀志、松井 雅樹、水畑 穰「非水二元系溶媒を含む LiCoO₂/LiClO₄ 溶液共存系における溶媒和の濃度依存性」2019 年電気化学秋季大会 (2019).
5. ○牧 秀志、松田 玲依、松井 雅樹、水畑 穰「高濃度アルカリ金属塩水溶液の ¹H qNMR の信号強度に対する水和構造の影響」2019 年電気化学秋季大会 (2019).
6. ○牧 秀志、松田 玲依、十川 廉、水畑 穰「定量 NMR 法による超濃厚アルカリ金属塩化物水溶液のイオン間相互作用と水和構造の観測」日本分析化学会第 68 年会 (2019).
7. 【招待講演】○牧 秀志「定量 NMR と活量測定による高濃度電解質水溶液のイオン間相互作用と水和構造の研究」第 200 回溶融塩委員会 (2019).
8. ○牧 秀志、松井雅樹、水畑 穰「塩化カルシウム水和物溶融体におけるイオン間相互作用と水和構造が及ぼす定量NMRの信号強度への影響」第51回溶融塩化学討論会 (2019).

9. ○M. Mizuhata, N. Kunikata, Y. Suzuki, H. Maki, M. Matsui, K. Kurihara, M. Kasuya, “Interaction among the Dissolving Species in Li Electrolyte/Metal Oxide Using Binary Solvent for Ionic Conduction”, OKINAWA COLLOIDS 2019 (2019).
10. ○鈴木 良将, 田口 航平, 粕谷 素洋, 牧 秀志, 松井 雅樹, 栗原 和枝, 水畑 穰「二元系非水溶媒を用いた $\text{LiCoO}_2/\text{LiClO}_4$ 溶液共存系のイオン伝導挙動」第 60 回電池討論会 (2019).
11. ○歌門 孝太, 松井 雅樹, 牧 秀志, 水畑 穰「層状複水酸化物含有アクリルゲルシートを用いた鉄の腐食抑制の最適化」電気化学会第 87 回大会 (2019).
12. ○水畑 穰、市川 裕大、牧 秀志、松井 雅樹「単分散 $\text{CeO}_2:\text{Sm}^{3+}$ ナノ粒子と共存する $(\text{Li}, \text{Na}, \text{K})_2\text{CO}_3$ のイオン伝導」電気化学会第 87 回大会 (2019).
13. ○牧 秀志、水畑 穰「水和物溶融体の ^1H qNMR の信号強度に対するイオン間相互作用と水和構造の影響」電気化学会第 87 回大会 (2019).
14. ○歌門 孝太, 松井 雅樹, 牧 秀志, 水畑 穰「層状複水酸化物含有アクリルゲルシートを用いた鉄の腐食抑制の最適化」電気化学会第 87 回大会 (2019).
15. ○Y. Suzuki, M. Kasuya, H. Maki, M. Matsui, K. Kurihara, “Disproportionation of non-aqueous mixed solutions on metal oxide surfaces” 日本化学会第 100 春季年会 (2019).

共同研究等

1. 大学等環境安全協議会プロジェクト「大学等でのエネルギー消費における気象の影響の定量的評価」：牧 秀志（研究代表者）、竹野 裕正、三村 治夫、井原 一高、鶴 善一（2019 年度～2021 年度）

著書

1. 牧 秀志（共著）、第 49 回電気化学講習会テキスト 実験講習会－電気化学測定を使いこなす－、電気化学会関西支部、

受賞

該当無し

2019 年度活動報告

- 4 月 廃液・排水管理についての出張講義
（理学部、農学部、工学部、大学教育推進機構、新任教職員研修）
薬品類廃液・廃棄物回収（六甲・鶴甲、楠、名谷、ポートアイランド地区）
排水管理報告書提出（神戸市）
下水道法に基づく特定施設設置届出書の修正提出
- 5 月 中和・曝気槽保守点検第 1 回
廃液・排水管理についての出張講義（医学部）
第 1 回環境企画・評価専門委員会（持回り）
下水道法に基づく特定施設設置届出書の受理完了
- 6 月 薬品類廃液・廃棄物回収（六甲・鶴甲、楠、ポートアイランド地区）
PRTR 制度による排出量・移動量調査届出（神戸市）
- 7 月 大学等環境安全協議会（理化学研究所）
第 2 回環境企画・評価専門委員会（持回り）
第 1 回エネルギー専門委員会
中和・曝気槽保守点検第 2 回
省エネ法における定期報告書および中長期計画書の提出
第 1 回環境保全推進センター運営委員会（持回り）
- 8 月 薬品類廃液・廃棄物回収（六甲・鶴甲、深江、楠、名谷、ポートアイランド地区）
第 2 回環境保全推進センター運営委員会
第 3 回環境企画・評価専門委員会
第 4 回環境企画・評価専門委員会（持回り）
第 2 回エネルギー専門委員会（持回り）
- 9 月 環境報告書 2018 発行
中和・曝気槽保守点検第 3 回
廃棄物処理に係る電子マニフェスト説明会
第 3 回環境保全推進センター運営委員会（持回り）
- 10 月 廃液・排水管理についての出張講義（農学部、工学部、大学教育推進機構）
薬品類廃液・廃棄物回収（六甲・鶴甲、楠、ポートアイランド地区、加西地区）
排水管理報告書提出（神戸市）
第 4 回環境保全推進センター運営委員会（持回り）
環境学入門 A（総合教養科目（グローバルイシュー））

- 11 月 第 9 回全学報告会開催
中和・曝気槽保守点検第 4 回
第 5 回環境企画・評価専門委員会（持回り）
第 3 回エネルギー専門委員会
省エネ設備見学（神戸市北区 弓削牧場）
環境学入門 A（総合教養科目（グローバルイシュー））
- 12 月 薬品類廃液・廃棄物回収（六甲・鶴甲、楠、名谷、ポートアイランド地区）
環境学入門 B（総合教養科目（グローバルイシュー））
- 1 月 薬品類廃液・廃棄物回収（六甲・鶴甲、深江、楠、ポートアイランド地区）
中和・曝気槽保守点検第 5 回
環境キャラバン（六甲台 1 キャンパス）
環境学入門 B（総合教養科目（グローバルイシュー））
- 2 月 第 4 回エネルギー専門委員会
環境キャラバン（鶴甲 2 キャンパス）
環境改善キャラバン（六甲台 1 キャンパス、鶴甲 2 キャンパス）
- 3 月 第 5 回環境保全推進センター運営委員会（持回り）
中和・曝気槽保守点検第 6 回

環境保全推進センター各種委員名簿

平成31年4月1日現在

選 出 部 局 等	運営委員 環境保全推進員	排水管理責任者	技術指導員
大学教育推進機構	絹川 亨	武内 総子	石村 理知
人文学研究科	石山 裕慈		
国際文化学研究科	昆野 伸幸		
人間発達環境学研究科	蘆田 弘樹	谷 篤史	谷 篤史
法学研究科	島村 健		
経済学研究科	片山 三男		
経営学研究科	宮尾 学		
理学研究科 (内海域環境教育研究センター・分子フォトサイエンス研究センターを含む)	茶谷 絵里	松原 亮介	古家 圭人
医学研究科	篠原 正和	篠原 正和	露口 信子
医学部附属病院		槇本 博雄	
保健学研究科	長尾 徹		重村 克巳
工学研究科	前田 浩之	米森 秀登	加藤 正司
システム情報学研究科	土持 崇嗣		
農学研究科	草苅 仁	石川 周	森垣 憲一
海事科学研究科	赤澤 輝彦	堀田 弘樹 三村 治夫 (10月1日より)	堀田 弘樹
国際協力研究科(社会システムイノベーションセンターを含む)	内田 雄一郎		
科学技術イノベーション研究科(環境保全推進員のみ)	石井 純		石川 周
経済経営研究所	松本 陽一		
附属図書館	矢野 真弓		
附属中等教育学校(附属学校部を含む)	齋木 俊城		安田 和宏
明石地区附属学校	梅本 宜嗣		
附属特別支援学校	西堂 直子		
統合研究拠点	野々宮 哲宏	野々宮 哲宏	鶴田 宏樹
計算学教育研究センター・神戸バイオテクノロジー研究・人材育成センター	野々宮 哲宏 辻田 和也	野々宮 哲宏	
統合研究拠点 アネックス棟			
バイオシグナル総合研究センター			
都市安全研究センター	ロハニ タラ ニディ		

海洋底探査センター	勝井 辰博		
農学研究科附属食資源教育研究センター	山崎 将紀		山崎 将紀
情報基盤センター	曾我部 秀昭		
学術・産業イノベーション創造本部	鶴田 宏樹		
研究基盤センター	柏崎 隼		
保健管理センター	飛松 崇子		飛松 崇子
キャリアセンター	藤原 美紀		
事務局 (国立大学法人神戸大学学則(平成16年4月1日制定)第18条第1項の規定により設置される室、監査室および内部統制室を含む。)(国際連携推進機構・キャンパスライフ支援センター・アドミッションセンター含む)	藤澤 雅章		
事務局研究推進部 (運営委員のみ)	野呂瀬 寿		
事務局財務部 (〃)	大藪 敏晶		
事務局施設部 (〃)	松山 忠生		
センター長 (〃)	竹野 裕正		
副センター長 (〃)	牧 秀志		
環境企画部門長 (〃)	三村 治夫		
環境管理部門長 (〃)	井原 一高		

エネルギー専門委員会委員

平成 31 年 4 月 1 日現在

委員役職名	所属部局等	職 名	氏 名
委員長	環境保全推進センター	環境企画部門長	三村 治夫
委員	安全衛生・環境管理統括室	環境企画コーディネーター	鶴 善一
委員	環境保全推進センター	副センター長	牧 秀志
委員	施設部	施設部長	松山 忠生
委員	医学研究科事務部	施設管理課設備係特命技術員	霜田 晋
委員	医学研究科	准教授	篠原 正和
委員	経済学研究科	講師	片山 三男
委員	理学研究科	准教授	茶谷 絵里
委員	国際文化学研究科	准教授	昆野 伸幸
委員	人間発達環境学研究科	准教授	蘆田 弘樹
委員	保健学研究科	准教授	長尾 徹
委員	海事科学研究科	准教授	赤澤 輝彦
委員	附属中等教育学校	附属中等教育学校 副校長	斎木 俊城
委員	工学研究科	准教授	竹林 英樹

環境企画・評価専門委員会名簿

平成 31 年 4 月 1 日現在

委員役職名	所属部局等	職 名	氏 名
委員長	環境保全推進センター	環境企画部門長	三村 治夫
委員	環境保全推進センター	副センター長	牧 秀志
委員	安全衛生・環境管理統括室	環境企画コーディネーター	鶴 善一
委員	経済学研究科	講師	片山 三男
委員	理学研究科	准教授	茶谷 絵里
委員	国際文化学研究科	准教授	昆野 伸幸

委員	人間発達環境学研究科	准教授	蘆田 弘樹
委員	医学研究科	准教授	篠原 正和
委員	保健学研究科	准教授	長尾 徹
委員	海事科学研究科	准教授	赤澤 輝彦
委員	附属中等教育学校	附属中等教育学校 副校長	齋木 俊城
委員	施設部	施設部長	松山 忠生
委員	工学研究科	准教授	梶並 昭彦
委員	財務部	経理調達課課長補佐	松本 恵美

環境管理・教育専門委員会名簿

平成31年4月1日現在

委員役職名	所属部局等	職 名	氏 名
委員長	環境保全推進センター	環境管理部門長	井原 一高
委員	環境保全推進センター	センター長	竹野 裕正
委員	環境保全推進センター	副センター長	牧 秀志
委員	環境保全推進センター	助教	吉村 知里
委員	環境保全推進センター	技術専門職員	西川 大介

環境保全推進センタースタッフ

センター長（兼任）	竹野 裕正
副センター長（専任・准教授）	牧 秀志
環境企画部門長（兼任）	三村 治夫
環境管理部門長（兼任）	井原 一高
センター員（専任・助教）	吉村 知里
センター員（専任・技術専門職員）	西川 大介