

神戸大学

環境保全推進センター一報

第10号

平成26年度版



— 目次 —

巻頭言:「環境保全推進センター発足の1年を振り返って」	西山 覚	1
環境保全推進センターの紹介		
環境企画部門の活動と平成26年度実績	末次憲一郎	2
環境管理部門の御紹介と実績報告	佐藤正昭	4
センター主催特別講演会		7
平成26年度活動報告		9
「環境学入門」講義と外部評価	吉村知里	18
大学等環境安全協議会参加報告	西川大介	20
CASNet_JAPAN 参加報告	西山 覚・吉村知里	21
非環状テトラチオエーテルジカルボン酸を用いた 金属イオンの溶媒抽出挙動の研究	齋藤恵逸	22
環境学生調査隊の活動を振り返って	近藤洋隆	23
廃液の分別のしかた		24
学界活動等		30
各種委員名簿		32

巻頭言：「環境保全推進センター発足の1年を振り返って」

センター長 西山 覚

平成26年4月1日に「環境管理センター」が発展的に改組され「環境保全推進センター」としてスタートしました。新センターのセンター長としてセンター教職員の方々と駆け抜けた1年でした。



環境管理センターにおいて環境教育活動支援部門、環境保全対策部門（排水・廃液管理）、資源エネルギー管理部門（廃棄物、省エネルギー）の3部門で構成されていた組織を、新センターでは、環境企画部門、環境管理部門の2部門制に変更しました。環境企画部門においては、新たに学外よりリクルートした末次 憲一郎特命教授を部門長として、省エネルギーおよび全学的な環境管理に係る企画立案を行っております。末次部門長には、民間での経験を活かし、神戸大学におけるエネルギー使用状況の問題点を洗い出し、本質的な省エネルギーおよび中長期に渡るエネルギー使用削減計画（CO₂排出量削減も含む）の立案、実施に尽力いただいております。さらに環境報告書作成に関しても平成26年度から本企画部門で担当しております。環境管理部門では、海事科学研究科の佐藤 正昭教授を部門長として、これまでの環境教育および排水・廃液管理に関する業務を所掌しています。学内から公共下水道に接続する排水の管理および実験廃液の処分を担当するとともに、学内への各種出張講義（実験廃液の適切な取扱）ならびに教養原論である「環境学入門」を実施しております。

また、本年度はセンターの自己点検評価実施に当たり、摂南大学工学部の森山 正和教授ならびに鹿児島大学廃液処理センター長の富安 卓滋教授に外部評価委員をお願いしてセンターの組織体制、パフォーマンス等全般に渡って評価いただきました。概ね高い評価をいただいたと思っておりますが、センター目線ではなく、管理される側の教員、学生の立場に立ったサービスの向上にも目を向けて欲しいなどといった助言もいただいております。今後の活動に活かしていきたいと考えているところです。

平成28年度からは4学期制が導入され、大学の教育環境が大きく変化します。センターにおきましても変化に対応すべく平成27年度はその準備に注力していきたいと考えております。今後共、学内の環境管理にご協力賜りますようお願い申し上げます。

環境企画部門の活動と平成26年度実績

環境企画部門長 末次憲一郎

1. 緒言

昨今のエネルギー管理体制の重要性から、全学的なエネルギー管理及びCO₂排出量削減を推進することが急務となっており、この要請に応えるべく昨年4月に環境保全推進センターが設立された¹⁾。本環境保全推進センターは、神戸大学において、環境保全を推進し、持続可能な社会の創造に貢献するために必要な施策を企画立案し、実施することを目的としている。本センターには、環境管理部門と環境企画部門の二つの部門が新たに設置されたが、このなかで環境企画部門について概説するとともに平成26年度での活動実績について述べる。

2. 環境企画部門の活動²⁾

環境企画部門のミッションは、①環境保全活動の推進に係る基本計画の策定、②環境保全活動の評価、③環境報告書の作成、④エネルギーの使用の合理化、⑤環境への負荷を低減させるための技術の導入の5項目である。この環境企画部門には、全学から選ばれたメンバーによる環境企画・管理専門委員会とエネルギー専門委員会が設置されている。上記環境企画・評価専門員会は、環境保全活動に関する方針及び具体的な計画の立案ならびに環境報告書の作成を行う。この専門委員会は、センター内に含まれる学生のメンバーからなる学生環境調査隊が連携して環境保全活動の推進を行っている。また、エネルギー専門委員会は、全学のエネルギー使用合理化に関する具体的な計画、立案及び調査を行い、全学のエネルギー使用中・長期を含めた運用保全の中核を担っている。

3. 平成26年度の実績

3.1. 神戸大学環境報告書2014の作成と活用

環境企画専門委員会は平成25年度の全学環境に関する活動のまとめを行い、環境報告書2014として総括した。この環境報告書には環境パフォーマンスや環境に関する教育と研究トピックスなど、平成25年度の環内活動内容をまとめて記載している。本環境報告書2014をもとに学内ではコミュニケーションツールとして活用展開を行い、学外へは神戸大学のPRの一助として活用を図っている。

3.2. 全学環境保全推進報告会でのPDCAサイクルに基づいた進捗報告の実施

環境企画部門は環境保全推進活動の推進状況や進捗を把握し、PDCAサイクルを着実なものとするために、全学環境保全推進報告会において、年間2回の進捗報告を行った。第1回は7月であり、環境企画部門のミッション等を報告するとともに、企業における省エネ化推進についての講演開催を主催した。11月に第2回目の報告を行い、年度始めに予定した計画の推進状況ならびに環境パフォーマンス推進状況を報告した。とくにエネルギー使用が前年比で5%以上増加していることで注意を喚起した。

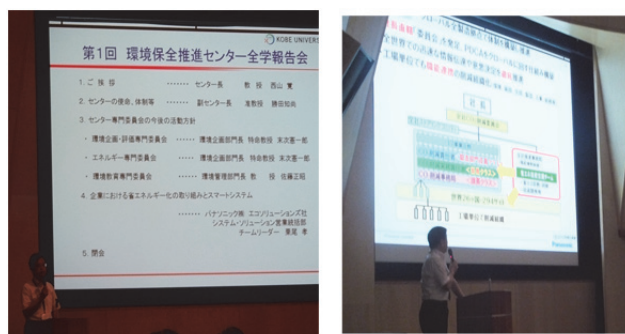


図1. 第1回全学報告会センター長挨拶と企業による講演

3.2. 学生環境調査隊による環境キャラバンと 学長提言への推進

環境企画部門は、大学公認の環境学生調査隊と連携し、学生の視点による学内環境推進活動を大学環境担当者とともに、年間計5回実施した。これにより、学生の生の声を含めて各学部の環境活動状況を集めることができ、改善が早期に推進された。また学長との対談も、大学運営に学生の視点から学長への具体的な提案が可能となるため、今後とも継続を予定している。



図2. 環境キャラバン（上）と学長との対談（下）

3.3. エネルギーの合理化

3.3.1. 全学のエネルギー使用状況の調査と課題

第2期中期計画のCO₂排出量目標として、平成16年基準で平成27年までにCO₂排出量を15%削減としている²⁾。しかしながら、現状はむしろCO₂排出量が増加傾向となっている。このため全キャンパス各地区におけるエネルギー使用状況を調査した。その結果、病院がある楠地区においてエネルギー使用量がかなり増加しており、一方、その他キャンパス内各地区においては、むしろ減少の方向であることがわかった。これらの調査結果を各専門委員会で周知させるとともに、全学報告会においてエネルギー使用状況の課題を報告した。

3.3.2. 楠病院地区における原単位の検討

これまで楠地区の原単位は、排出する二酸化炭素を面積で割った単位を用いていた。実際の病院での活動とエネルギー発生状況の対応について再度見直しを行い、病院の実質的な活動が原単位に反映可能なものとするのを検討した。その結果、病院では、高精度放射線治療システムの導入、PET用サイクロトロンシステムの導入等、いわゆる高度先進医療活動を推進していることから、エネルギー使用量の増加傾向が続いていることがわかった。このためCO₂の発生量を先進医療実施機能向上と対比すべきと考え、原単位の分母として、いわゆる高度医療質向上及び対応力を分母とすることを考えた。その結果、この原単位が病院の実質的な活動を表している可能性があることを見出し、現在さらなる検討を続けている。

4. 結 言

環境企画部門は、全学から選ばれたメンバーによる環境企画・評価専門委員会とエネルギー専門委員会により、それぞれのミッションに従い環境保全活動を開始した。環境報告2014の作成を行いホームページに公開するとともに、全学環境保全推進報告会においてPDC Aサイクルの着実な推進徹底を図るため、環境パフォーマンス等保全推進活動の進捗について計2回報告を行った。ここで全学のエネルギー使用状況においては、むしろ増加の傾向にあり、楠病院地区のエネルギー合理化が大きな課題となっていた。このため病院地区が実際推進している高度先進医療の質の向上と対応力強化を考慮した原単位の検討を進めている。

環境企画部門は、神戸大学環境憲章の理念にある地球環境の保全と持続可能な社会を創造する中核部門として、環境保全活動のさらなる推進に取り組んでいく。

参考文献

- 1) 神戸大学環境管理センター報（第9号 平成25年度版）
- 2) 神戸大学環境報告書2014（平成26年度版）

環境管理部門の御紹介と実績報告

環境管理部門長 佐藤正昭

環境管理部門は、水質管理センター（1970年代に発足）・環境管理センター（1990年代に発足）の環境保全対策部門と環境教育研究活動部門の役割を引き継ぐ部門として、設けられた部門です。管理と銘打っていますが、大学の教育研究への支援を主たる業務としています。

学則には、以下のように業務内容が定義されています。

- (1) 本学の構成員に対する環境教育に関すること。
- (2) 環境保全に関する調査・研究
- (3) 教育研究活動に伴い発生する環境汚染物質(大気汚染物質, 水質汚濁物質, 土壌汚染物質等をいう。)の分析, 計測監視の統括に関すること。
- (4) 教育研究活動に必要な指定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の統括に関すること。
- (5) その他環境保全に関する教育・研究並びに環境汚染を防止するための技術的支援に関すること。

上記の学則に従い、今年度一年間活動を行ってきましたので、以下に項目立てて、報告・説明いたします。

1. 組織編制

定期的な活動の方針と実務は、環境保全推進センターの会合にて審議かつ確認のうえ、進めています。しかし、昨今、環境法の改正や神戸市の環境局等からの指導の頻度が増しており、緊急な対応がもとめられる案件もあると考えられますので、専門員会として環境管理・教育専門員会を設けています。構成員はその実務者を中心に構成し、迅速な対応を目指しています。(表1)

表1. 環境管理・教育専門委員会

構成員	
・ 佐藤 正昭	(環境管理部門長)
・ 西山 覚	(環境保全推進センター長)
・ 勝田 知尚	(同センター副センター長)
・ 吉村 知里	(同センター 助教)
・ 重里 豊子	(同センター 助手)
・ 西川 大介	(同センター 技術職員)

2. 環境管理部門の代表的な取り組み

A. 環境教育

a. 出張講義

新入生や実験等を開始する学生に、環境保全推進センターの廃液処理システムの説明と廃液に関する諸注意を1~2コマ程度で講義を行っています。環境管理センターが発足した平成16年度から取り組んできた業務で、開催してきた部局は、理・工・農・海事・医・保健・大教と理系全学部に及んでいます。図1にセンターが行ってきたので出張講義回数の推移を示します。近年、15~17回程度に収束しており、本活動の有用性は広く認知されているとともに、全学に行き渡っていることを示しています。

b. 教養原論講義「環境学入門」

大学教育推進機構で開講している「教養原論」の授業科目として、センターが主体となって1 Semester（後期・火曜日・5 時限目）「環境学入門」を担当しています。講演者は全学的に担当していただいております、200 名を超える希望者が集まる人気の科目で、環境に対する教員および学生の意識の高さを反映していると考えています。

B. 環境汚濁物質の把握

a. 排水管理報告書

環境行政的な見地から、神戸大学は六甲事業場、楠事業場、深江事業場等から構成されています。したがって、それぞれの事業場は環境法の細則にあたる水質汚濁防止法の規定により、各月 2 回の排水の測定が義務付けられており、半年ごとに神戸市に測定結果を報告しています。各事業場の構成員の皆様には、上記の出張講義等により排水基準や排水方法について知見を得られることをお勧めいたします。たとえば、いくつかの部局では絵の具やバッテリー液を排水したために、鉛の排水基準を超えそうになったこともありました。防止法に記載のある排水基準を超えますと、公共下水への排水が停止され、原因の究明に排水管理者が当たることとなります。**各事業場の活動に大きな支障が生じることを認識していただきたい**と思います。

b. PHモニタリングシステム

神戸大学は 11 学部 14 研究科と大規模な組織です。排水管理報告書の項でも述べましたように、具体的な分析及び測定は各事業場に行っていただくとしても、本センターとして全体を把握し、大きな問題が起きる前に予兆を捕らえることが水質管理センター設立時からの願いでした。その願いの結実が「PHモニタリングシステム」です。本システムが全学の特定施設が接続する下水集積する 12 箇所に自動 PH 測定器を設置し、インターネットを通じて、センター内にて 24 時間モニターできるシステムです。PH のみのモニタリングですが、全体の把握に近づいたと感じます。センターにて表示されている画面を図 2 に示します。画面では工学部第 3 棟の集積所の PH が排水基準に迫る様子が把握できます。PH モニタリングシステムはセンターの業務の迅速かつ適切な対応に力を発揮しています。

出張講義回数の推移

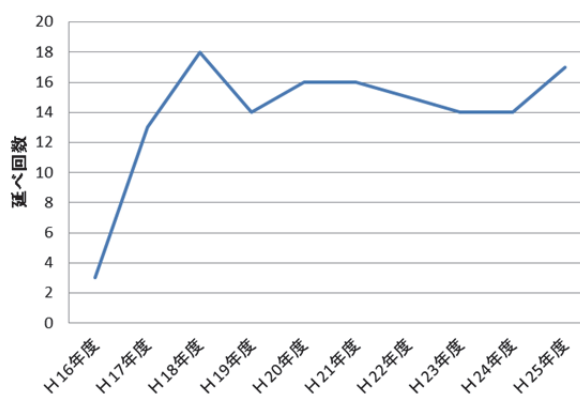


図 1. 出張講義の延べ回数（年度ごと）

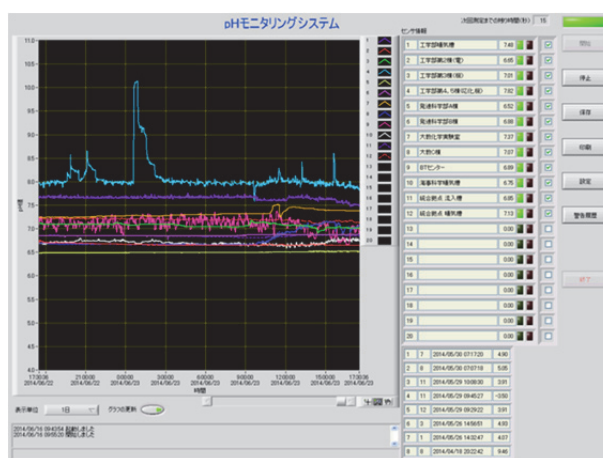


図 2. PHモニタリングシステムの管理表示画面（各事業所の排水口 PH が表示されている）

c. PRTR調査報告

環境汚染物質排出・移動登録制度（Pollutant Release and Transfer Register）：PRTR 制度と申しまして、上記の環境省が設けた環境法の細則ではなく、経済産業省が設けた制度で、化学物質の使用量や環境への放出量を国民に公表することで、国民からの理解と評価得ることを目的とした制度です。監督省庁に起因するためか、届けが必要な化学物質は放出・移動量が 1 トンを超えた物質のみです。これまで、センターでは化学物質の放出・移動量を集計してまいりました。平成 25 年度、神戸大学が放出・移動させた化学物質の集計結果を表 2 に示します。ついに平成 25 年度はヘキサンが 1 t を上回り、兵庫県に届けを行いました。その放出・移動量の内容を検討してみたいと思います。表 3 に神戸大学と兵庫県の企業等からの届けの集計内容を比較しました。兵庫県全体のヘキサンの放出・移動量は 1346 トンで、神戸大学は 1 トンであり、兵庫県における神戸大学の占める割合は 0.1% でした。また、驚いたことに、兵庫県全体の集計結果は企業の活動状況が反映されたものと考えられるのですが、ヘキサンの 50% 以上が大気中に放出されていたのです。これは沸点が 68℃ でかつ室温での高い蒸気圧を示すヘキサンの回収の困難さを示すものと思われまます。プラント等の管理設備を使用しても、この回収率でしかないことを考慮すると、数の足し引きのみでは薬品管理ができないことが理解できます。

表 2. 25 年度の神戸大学において使用された化学物質上位 5 位まで

1. n-ヘキサン	1,016Kg
2. クロロホルム	587Kg
3. ジクロロメタン	431Kg
4. アセトニトリル	382Kg
5. NN-ジメチルホルムアミド	84Kg

表 3. 兵庫県での n-ヘキサンの使用状況と神戸大との比較

事業場	排出量・移動量(kg)		
	大気中への排出	外部委託処理	計
神戸大学	72	944	1,016
	7%	93%	100%
兵庫県(24年度集計)	699,200	647,200	1,346,400
	52%	48%	100%

3. 環境研究と分析業務

行政当局の皆さんがいつも我々に言われることがあります。行政や法律による管理を目論んでいるのではないと、各事業所が自助努力によって環境法の遵守を達成している状態を望んでいると。(自力救済を)すべてが外部発注となった際は、法律に沿って厳格に判断せざるを得ないと。

センターは神戸大学自身が説明責任と能力を有する必要があると解釈しています。その方針に沿って、当センターは各種汚染物質の測定器を備えています。(原子吸光分析装置、ガスクロ質量分析装置、土壌汚染・水質分析装置オートアナライザー等) 自らの分析を通じて、問題発生時に臨機に対応できる体制を堅持するとともに、主体的な環境管理に努めています。

4. 最後に

環境管理部門の主だった活動を説明いたしました。環境と安全の維持は誰かに任せて、統制を受けるものではなく、研究者自らがそれぞれ意識して初めて達成できるものと思います。各個人ができるところからはじめることが重要だと感じます。皆様の御理解と御協力をお願いいたします。

センター主催特別講演会

第1回講演会

開催日時：平成26年11月18日（火） 17:00～18:30

会場：神戸大学出光佐三記念六甲台講堂

講師：名古屋大学大学院環境学研究科教授

高村 ゆかり 氏

講演題目：地球温暖化交渉のゆくえ～グローバル化した経済における温暖化対策

将来にわたって安心して暮らしてゆける環境を求めることは、しばしば暮らしを支える経済活動と対立することがあります。そこで、これら両者の調和を目指して新たな制度を設け、それに対応する努力を通して現代社会は革新されてきました。近年では、化石燃料の使用に伴う二酸化炭素の排出が、現代社会におけるエネルギー需要と全地球的規模の気候温暖化の間での対立を引き起こし、世界的に喫緊の課題として認識されているのはすでに広くご存じのことだと思います。この課題に対しては、毎年、国連気候変動枠組条約締結国間で開催されている、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）において議論が行われています。本講演では、こうしたいわゆる地球温暖化交渉の最新動向について、その背景とともに近年新たに現れた論点について、名古屋大学大学院環境学研究科教授の高村ゆかり先生をお招きしてご講演いただきました。

高村先生は、日本学術会議 日本の展望委員会において地球環境問題分科会の幹事をお務めになられるほか、経済産業省 総合資源エネルギー調査会において新エネルギー小委員会の委員をお務めになられるなど、ご専門の国際環境法の観点から我が国の環境行政に積極的に携わっておられます。また、長年にわたり、国連における地球温暖化交渉を追跡しておられ、各種メディアにおいて解説やコメントを目にする機会も少なくありません。

講演では、本年度9月に公表された、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次報告書の概要をご紹介され、また、COPと京都議定書についてご解説くださいました。地球温暖化問題に関する国際条約では、従前の排出放任主義から排出規制主義への社会的価値・規範の転換が進んでおり、さらに近年では、先進国で消費される製品の生産に伴う新興国における温室効果ガス排出量をいかに考えるかという、グローバル化する経済の中での責任論についてもご解説くださいました。本講演会は、教養原論「環境学入門」の一環として開催され、聴講者の多くは学生でしたが、国際交渉における具体的な議論は大変興味深い様子でした。聴講者数は114人で、内訳は一般・教職員18人、学生96人でした。



高村ゆかり先生のご講演

センター主催特別講演会

第2回講演会

開催日時：平成26年12月9日（火） 17:00～18:30

会場：神戸大学 大学教育推進機構（全学共通教育部）大講義棟B210教室

講師：神戸大学安全衛生・環境管理統括室特命教授

末次 憲一郎 氏

講演題目：人類の歴史5000年への挑戦～鉛フリーはんだの創製と未来への進化

高度成長期以来、日本の電気機器メーカーは様々な製品を開発・生産し、日本国内のみならず世界各国に出荷して、人々の生活を便利に、また豊かに変えてきました。こうした電気製品の内部には数多くの電子部品が互いにつなが合わされて収納されていますが、電子部品をつなぎ合わせる時に行われる「はんだ付け」には他に代わる手段がなく、電機産業においては創成期から変わることなく用いられてきました。しかし、はんだには有害な鉛が約40%含まれており、これが環境中に放出されると生態系に著しい悪影響を及ぼす懸念があります。かつて上水道の管材に含まれていた鉛が溶け出して、それを飲用した人々に健康被害が生じたことをご存知の方も少なくないと思われます。

末次先生は、現在は本学において環境企画コーディネーターとして学長を補佐するとともに、当センターの環境企画部門長を務めておられますが、かつては松下電器産業株式会社に所属し、鉛を含まないはんだ技術の基礎研究を行い、同社による世界初の鉛フリーはんだ製品の量産を実用化、さらに鉛フリーはんだ開発プロジェクト技術担当責任者として松下電器全社で世界に先駆けて鉛はんだ全廃を実現させたご経歴をお持ちです。さらに、JEITA ワールドサミットメンバー、鉛フリーはんだ関西サミット幹事として、国内はもとより世界においても鉛フリーはんだ技術の普及にご尽力され、世界的な事業者団体であるIPCから特別賞を授与されるなど、ご活躍は数多くの団体より表彰されています。また、こうした鉛フリーはんだは、今日では世界で生産される電気製品の80%程度まで普及しているそうです。

講演では、本学も大きな被害を被った阪神淡路大震災の折、壊れて打ち捨てられた家庭用電気機器が雨に打たれているのを目にし、酸性雨によってはんだに含まれる鉛が溶け出すことを深く懸念されて研究に邁進されたエピソードや、企業における環境対応が今日ほど重視されていなかった当時、社内や業界内での強い風当たりには屈せずプロジェクトを推進したエピソードなどをご紹介くださり、新技術の開発から社会普及までの活動に関して、理系のみならず文系の学生にも興味深く聴講していました。

本講演会は、教養原論「環境学入門」の一環として開催され、聴講者数は146人で、内訳は一般・教職員12人、学生134人でした。



末次憲一郎先生のご講演

平成26年度活動報告

- 4月** 廃液・排水管理についての出張講義
(理・工・農学部、新任教職員研修)
薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、深江、楠、名谷、PI 地区)
排水管理報告書提出 (神戸市)
- 5月** 廃液・排水管理についての出張講義
(保健学科)
PRTR アンケート調査
第1回運営委員会開催
中和・曝気槽保守点検第1回
- 6月** 廃液・排水管理についての出張講義
(医学部)
薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、楠地区)
エコフェスタ開催 (後援)
PRTR 集計・届出提出 (神戸市)
- 7月** 薬品類廃液・廃棄物回収
(加西、PI 地区)
第1回全学報告会開催
(講演：パナソニック 栗尾孝氏)
第2回運営委員会開催
第1回環境企画・評価専門委員会開催
大学等環境安全協議会 (広島大学)
中和・曝気槽保守点検第2回
- 8月** 薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、深江、楠地区)
第3回運営委員会 (持回り) 開催
第2回環境企画・評価専門委員会開催
第1回エネルギー専門委員会開催
- 9月** 環境報告書2014 Web 公開
自己点検・評価書外部評価受審・提出
中和・曝気槽保守点検第3回
- 10月** 廃液・排水管理についての出張講義
(農学部、理学部、工学部)
薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、楠、名谷、PI 地区)
第3回環境企画・評価専門委員会開催
第2回エネルギー専門委員会
排水管理報告書提出 (神戸市)
大学等環境安全協議会 (大阪大学)
- 11月** 第1回センター主催特別講演会開催
(名大 高村ゆかり教授)
第2回全学報告会開催
サステイナブルキャンパス協議会
2014年次大会 (北海道大学)
中和・曝気槽保守点検第4回
- 12月** 廃液・排水管理についての出張講義
(工学部)
薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、深江、楠、明石・住吉、
淡路地区)
第2回センター主催特別講演会開催
(本学 末次憲一郎教授)
- 1月** 薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、楠、名谷、PI 地区)
第4回運営委員会 (持回り) 開催
第3回エネルギー専門委員会開催
中和・曝気槽保守点検第5回
- 2月** 第5回運営委員会 (持回り) 開催
第4回環境企画・評価専門委員会開催
第4回エネルギー専門委員会開催
- 3月** 第6回運営委員会開催
大学等環境安全協議会 (有馬)
日本LCA学会 (神戸大学)
中和・曝気槽保守点検第6回

平成25年度 PRTR 制度による排出量・移動量調査結果

	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※1	外部委託※2	その他※3	特記事項
昨年度学内上位15物質	アクリルアミド(劇)	2	0.0	10.2	9.8	固化して廃棄
	アクリル酸及びその水溶性塩(劇)	4	0.0	2.6	0.0	
	アセトニトリル(劇)	13	34.5	347.4	0.0	
	キシレン(劇)	80	8.3	59.7	0.0	
	クロロホルム(劇)	127	16.2	570.6	0.0	
	1-2ジクロロエタン	157	11.0	4.7	0.0	
	ジクロロメタン	186	27.6	404.2	0.0	
	N,N-ジメチルホルムアミド	232	1.0	82.5	0.0	
	スチレン	240	0.0	0.7	0.0	
	トリクロロ酢酸	282	0.0	3.7	0.7	保管中
	トルエン(劇)	300	3.3	36.6	0.0	
	フェノール(劇)	349	0.1	25.7	0.0	
	ふっ化水素及びその水溶性塩(毒・劇)	374	0.5	8.3	0.0	
	ノルマル-ヘキサン	392	72.0	943.5	0.0	
	ホルムアルデヒド(特定第一種)(劇)	411	20.6	8.1	0.8	
ダイオキシン類(量単位は mg-TEQ)	243	0.0	0.0	0.0		
その他物質	亜鉛の水溶性化合物	1	0.0	2.5	0.0	
	2-アミノエタノール	20	0.0	2.0	0.0	
	エチレンジアミン四酢酸	60	0.0	0.2	0.0	
	コバルト及びその化合物	132	0.0	2.5	0.0	
	四塩化炭素	149	2.0	2.6	0.0	
	1,4 ジオキサン	150	0.0	1.0	0.0	
	ドデシル硫酸ナトリウム	275	0.0	1.2	0.3	実験系排水へ放流
	トリクロロエチレン	281	0.2	0.0	0.0	
	ニッケル化合物	309	0.0	4.0	0.0	
	ベンゼン	400	0.2	1.0	0.0	
	α-メチルスチレン	436	0.0	1.8	0.0	
	モリブデン及びその化合物	453	0.0	8.5	0.0	

注意

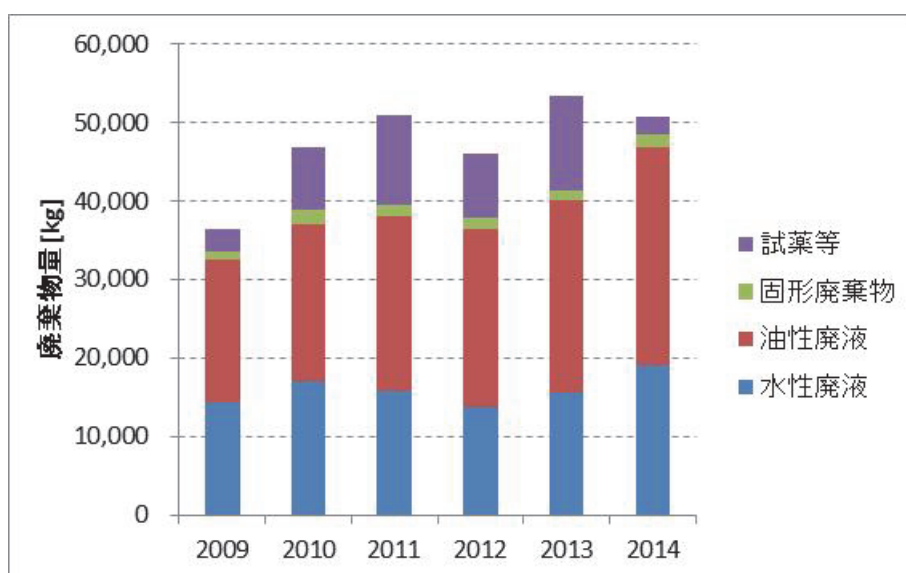
- ※1 大気へ排出とは、ドラフトチャンバーなどから揮発により排出される量。
- ※2 外部委託とは、環境保全推進センターを通じて排出する実験廃液や直接業者委託する廃試薬等が該当する。
- ※3 その他とは、上記2項目以外に該当すると思われる場合で、特記事項欄に詳細が記入される。

実験系廃棄物処理

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。平成 26 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。

平成 26 年度の実験系廃棄物の排出量は約 50 t となった。過去 5 年間の排出量の推移を見ると、本年は試薬等の量は少なくなったが、廃液量が増加した。全体の量としては上昇傾向から横ばいになったように見える。

次頁に各部局等における平成 26 年度の廃液処理実績を記載する。本年は廃棄物処理法政省令の改正に伴い、1,4-ジオキサンを含む廃液を新たに分類Ⅳ-13 として区分した。



本年と過去 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	

H26年度 廃液処理実績

分類	理 学 部	工 学 部	医 学 部	推 大 進 学 機 構 教 育	農 学 部	第 二 科 学 部	附 属 病 院	遺 伝 子 学 タ ン タ ン 学	バ イ オ セ ン タ ン タ ン タ ン 学	(生 学 機 構 部)	環 境 セ ン タ ン タ ン タ ン 学	保 健 学 科	七 研 タ ン タ ン 学 タ ン タ ン 学	セ ン タ ン タ ン タ ン 学 タ ン タ ン 学	食 品 工 学 タ ン タ ン 学 タ ン タ ン 学	分 子 セ ン タ ン タ ン タ ン 学	内 務 省 セ ン タ ン タ ン タ ン 学	イ ン テ ー セ ン タ ン	海 学 科 学 部	附 属 住 宅 校	統 合 研 究 拠 点	H 2 5 年 度 研 究 費 合 計	H 2 6 年 度 研 究 費 合 計	
I-1 2<pH≤7	588	684	4,036	18	155	39	18	16	20			180	7		11			19			60	5,851	3,422	
I-2 7<pH<12.5	861	581	354	80	642	40		166	265	340	3	28	24		17			117	39			3,557	3,070	
II-3~9以外の重金屬廃液	1,873	2,778	188	319	602	64			180	100	60	81	34					45	79	10	20	6,433	5,801	
FE含有廃液	97	17	99		156							40	80		79				36			588	606	
強酸性廃液(pH以下)	108	389	1		130	15					5											684	681	
強アルカリ性廃液(pH12.5以上)	77	40				5													153			275	254	
水銀又は水銀化合物含有廃液	57	20		655	306	20					20											20	55	
砒又はその化合物含有廃液	20	5			20																	1,058	1,012	
鉛又はその化合物含有廃液	20	5			20																	45	65	
有機リン化合物含有廃液	104				76	80							24									0	0	
六価クロム化合物含有廃液	20				20																	284	413	
砒素又はその化合物含有廃液	20		3		20																	43	56	
セレン又はその化合物含有廃液	89			10	39															6		0	0	
シアン化合物含有廃液	89			10	39																	144	89	
メチル、チオ、チオ、チオ、チオ含有廃液																						0	0	
IV-2~13含有する水性廃液	1,042	4,158			355	86	266	100	44		17	26							18			6,112	6,729	
分選IV以下で引火点7℃以上	5,448	6,599	1,225	329	1,984	323	974		78		20	170	20		77	92			20		440	17,809	13,826	
引火点70℃以下の廃液		10																					10	0
I/II/III/IV含有する水性廃液																							0	0
引火点70℃以下の廃液																							0	0
1.1.1-トリクロロエタン含有廃液																							0	0
1.1.2-トリクロロエタン含有廃液	1,187	2,085		90	386	27																3,785	3,629	
シクロヘキサン含有廃液																						0	0	
1.1-ジクロロエタン含有廃液	16	3																				19	55	
1.2-ジクロロエタン含有廃液																						0	92	
1.3-ジクロロエタン含有廃液																						0	0	
IV-10																						0	0	
IV-11																						0	0	
IV-12		76																				76	103	
IV-13		14																				14	0	
IV-14		5																				5	0	
H26年度合計	11,587	17,474	5,006	1,501	4,891	699	1,258	282	587	440	125	525	189	0	167	109	0	181	345	16	520	46,802		
H25年度合計	5,182	17,481	3,398	944	6,679	915	1,825	730	555	160	151	195	250	342	320	110	50	255	312	29	342	39,958		

排水水質管理

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、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、排除基準が設けられる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、環境保全推進センターにおいても分析を行い、相互確認および委託していない項目の分析を行っている。これらの結果の一部を次頁以降に示す。

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、カドミウム及びその化合物、シアン化合物、有機燐化合物、鉛及びその化合物、六価クロム及びその化合物、砒素及びその化合物、水銀及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)、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-ジクロロプロパン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン及びその化合物、ほう素及びその化合物、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、銅及びその化合物、亜鉛及びその化合物、鉄及びその化合物、マンガン及びその化合物、クロム及びその化合物
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

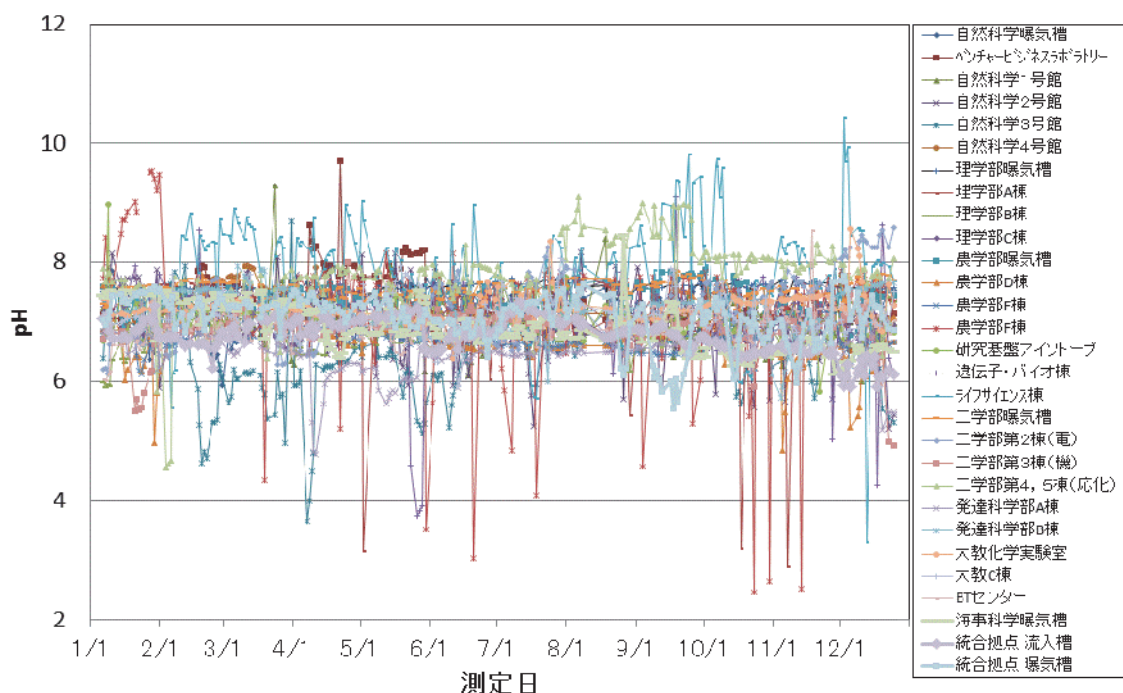
採水分析頻度	採水箇所
2回/月	工学部:3、自然科学:2、農学部:2、理学部1、発達科学部:1
1回/月	大学教育推進機構:1、本部:1、楠地区:7、名谷地区:1、ポートアイランド地区:2、深江地区:1

【神戸市建設局による立ち入り水質調査】

2014年では神戸市建設局による立ち入り水質調査が、1, 2, 4, 6, 8, 9, 11月に下記排水口にて行われたが、検査の結果、いずれも問題はなかった。

農学部西側南、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

平成26年 学内各モニタリング箇所のpH記録



各研究棟から排出された実験排水のpH値は学内排除基準の5.5-8.5にほとんどが収まっている。また、各研究棟からの実験排水が公共水域に放出される前に合流する中和曝気槽では適宜、排水の中和が行われるため、中和曝気槽から公共水域に排出される実験排水は神戸市が定める排除基準の5-9を満たしている。

これらの値が正常に得られるよう、研究棟に設置されたpH計(図1)や中和曝気槽のメンテナンスを行っている。pH電極の校正や劣化した消耗品の交換は2カ月に一度、pH電極のセンサー部分の洗浄(図2)は1週間に一度の頻度で行っている。

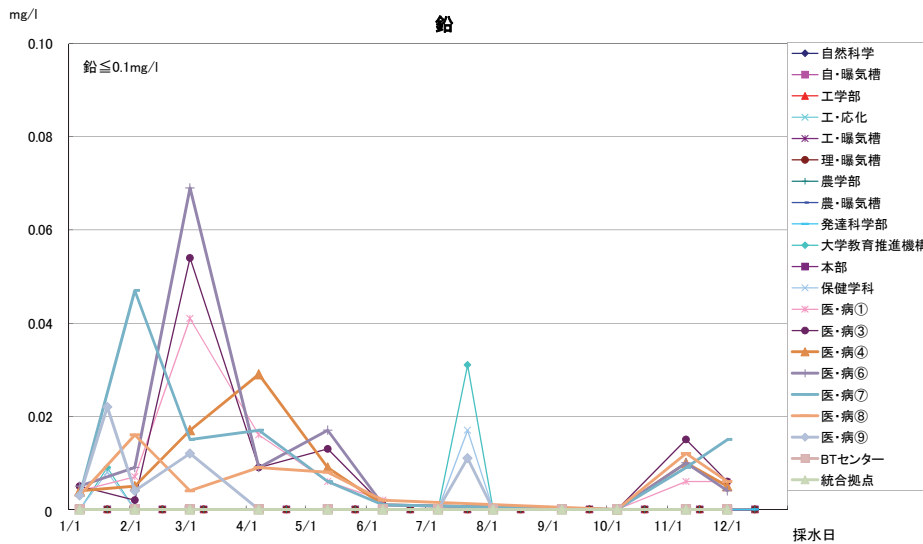
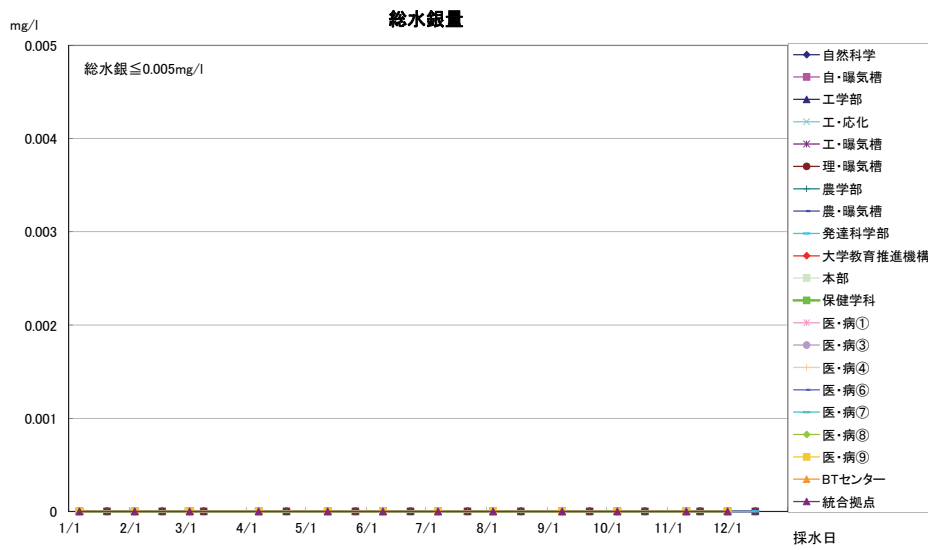
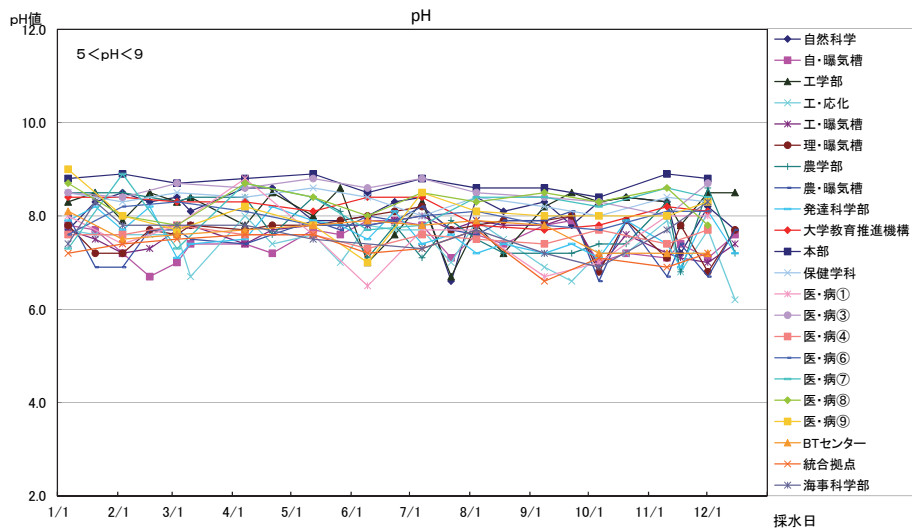


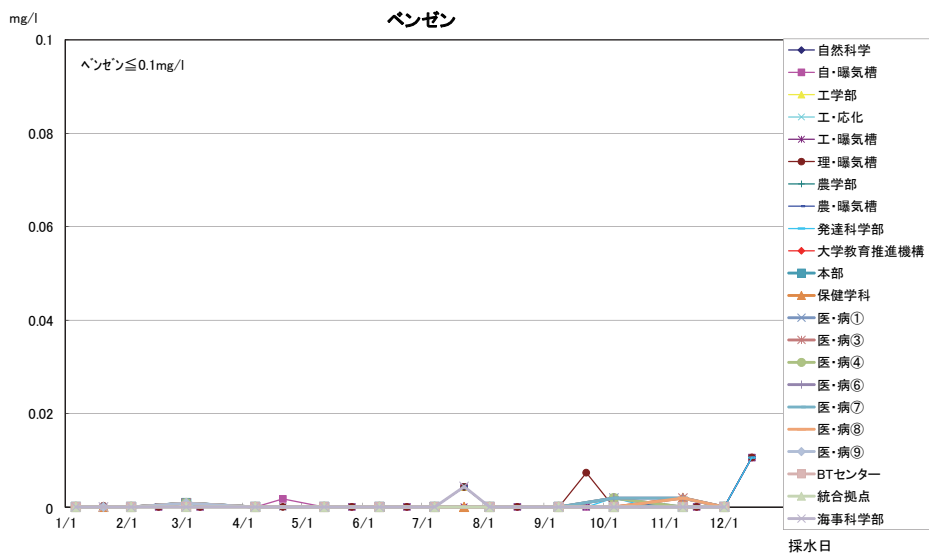
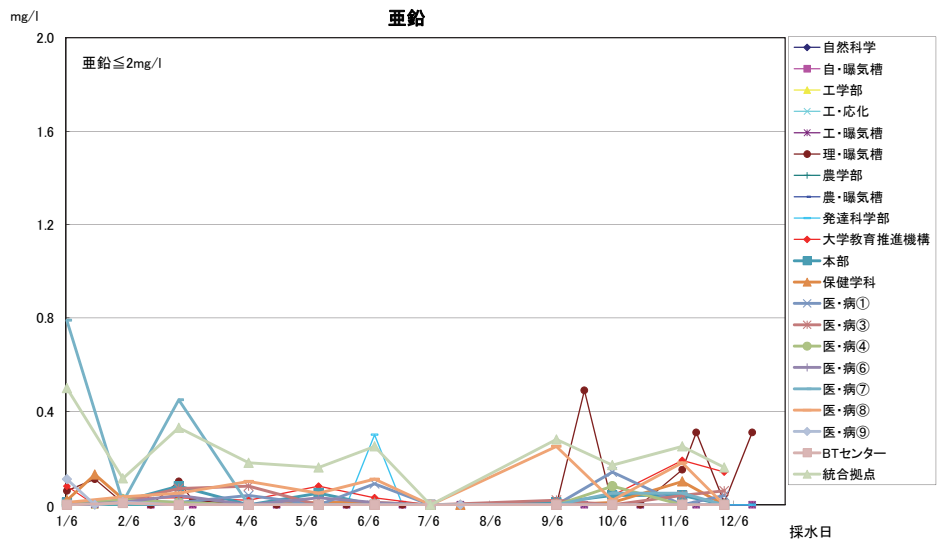
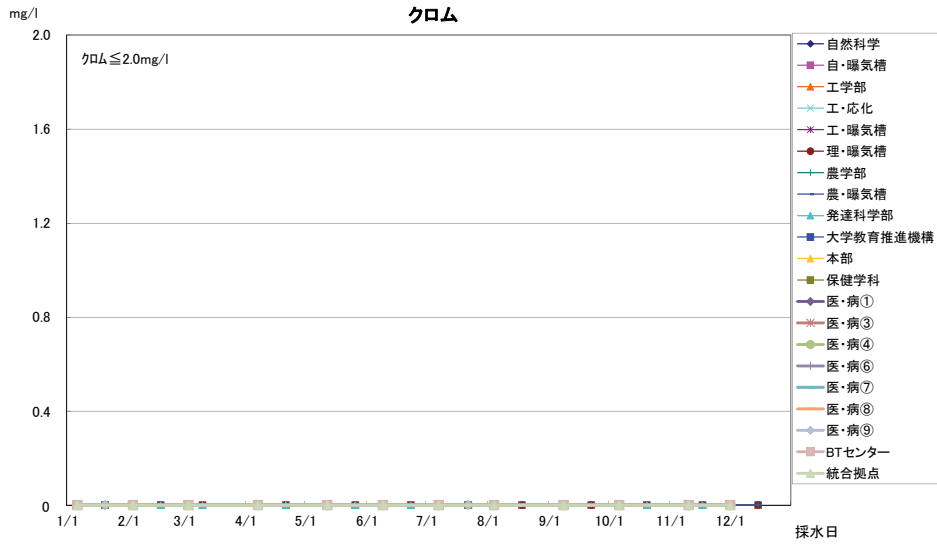
図1 研究棟に設置されたpH計
青丸：pH電極（マンホール内）
赤丸：モニター

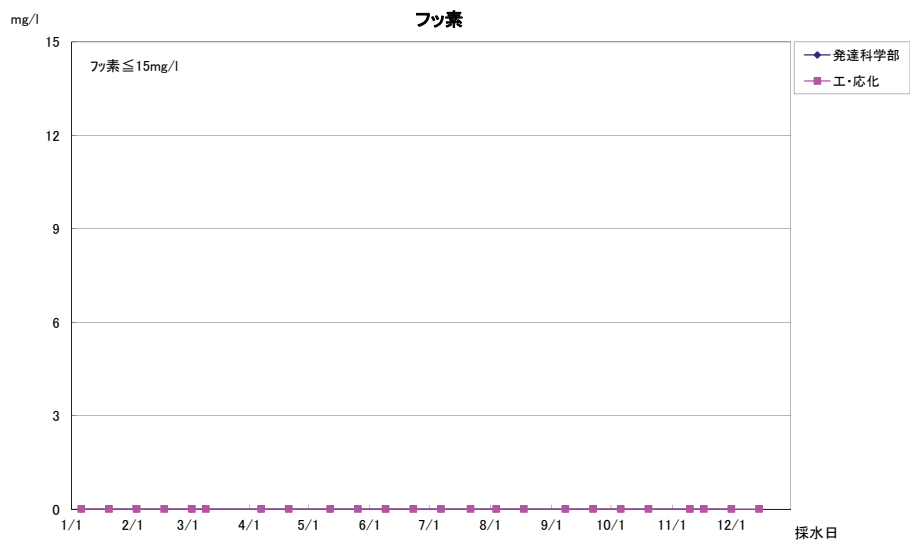
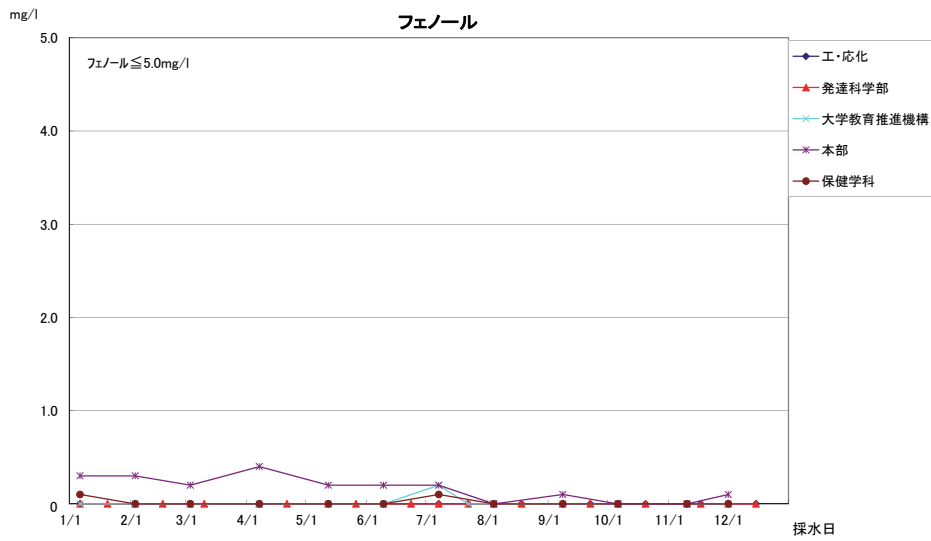
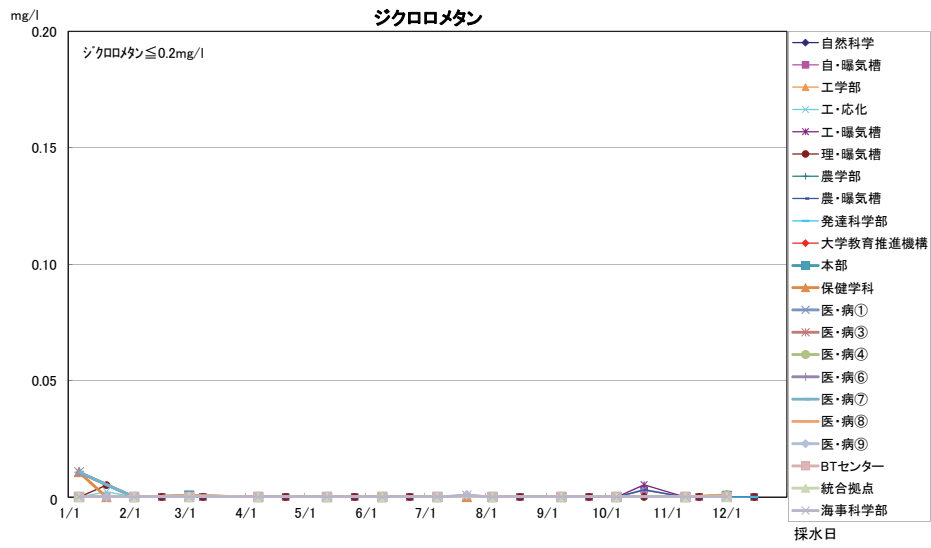


図2 pH電極メンテナンスの様子
センサー部分の洗浄

平成 26 年 排水分析結果







「環境学入門」と外部評価

吉村 知里

1. 「環境学入門」26年度報告

「環境学入門」は選択必修科目になり4年目を迎えた。受講者数は定員の200名のところ昨年度同様希望者が1000人を超えたため抽選となり、最終的に履修者は180名となった（文学6名、国際文化7名、発達科学20名、法学15名、経済6名、経営10名、理学9名、医学・保健9名、工学56名、農学14名、海事科学28名）。

講義内容については、昨年度の内容を原則的に踏襲し、テキスト「環境学入門」（神戸大学環境管理センター環境教育専門部会編）を用いて下記のとおり進めた。特別講演会は、名古屋大学の高村ゆかり教授に「地球温暖化のゆくえ グローバル化した経済における温暖化対策」と題して環境と国際社会について講演いただいた。企業の環境対応については、今年度は新たに特命教授として迎えた末次憲一郎先生にお願いし、一般の方も参加できる特別公開講義として開催した。

1. 「ガイダンス」 西山 覚（環境保全推進センター・工学研究科）
2. 「環境と生態系」 丑丸 敦史（人間発達環境科学研究科）
3. 「環境と人体」 堀江 修（天理医療大学）
4. 「環境と生命」 星 信彦（農学研究科）
5. 「環境と地域」 林 美鶴（内海域環境教育研究センター）
6. 「環境と化学」 梶並 昭彦（工学研究科）
7. 「環境と資源・エネルギー」 石田 謙司（工学研究科）
8. 「環境倫理とは何か」 松田 毅（人文学研究科）
9. 「地球温暖化のゆくえ」 高村 ゆかり（名古屋大学）〈公開特別講演会〉
10. 「環境と経済」 竹内 憲司（経済学研究科）
11. 「企業の環境対応」 末次憲一郎（環境保全推進センター）
12. 「環境とコミュニケーション」 米谷 淳（大学教育推進機構）
13. 「神戸大学の環境対応」 吉村 知里（環境保全推進センター）
14. 「人類社会の発展とエコロジー」 西山 覚（環境保全推進センター・工学研究科）
15. 「まとめ」 勝田 知尚（環境保全推進センター）

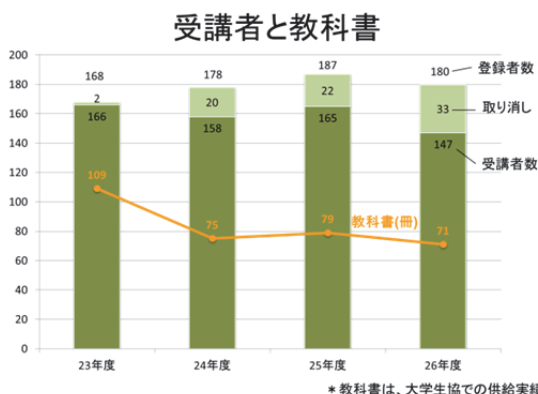
2. 外部評価

大学教育推進機構の全学共通教育部の総合教養教育部会に「環境学入門」は属している。26年度はその総合教養教育部会の外部評価に当たっていた。

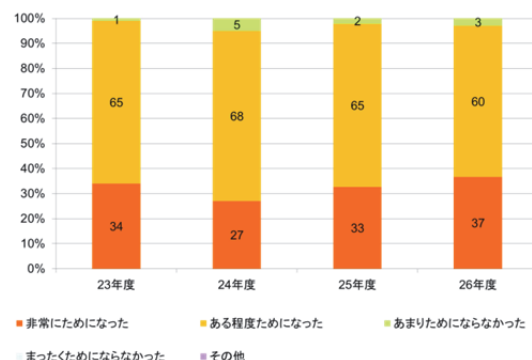
事前に部会長とのヒアリングを受け、現状と今後の要望と学生の希望を報告した。後日、関西大学の森朋子先生、北海道大学の細川敏幸先生および大阪大学の佐藤浩章先生を外部評価委員に迎えて総合教養教育部外部評価委員会が開催された。そこで、「環境学入門」の開講経緯と現状、講義の構成と神戸大学独自の教科書を出版したこと、並びに受講者数や教科書の生協での販売数も記した。

また、15回の講義後のアンケート結果4年分を示して今後の講義の計画について報告を行った。外部評価委員の先生方の反応は、概ね良い印象を受けたようだった。

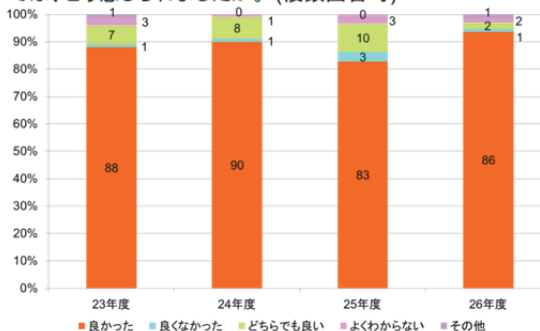
2年後の28年度から4学期性の導入のため、教員はその対応をこれから考える必要がある。さらにこれまでの学生アンケートの結果と神戸大学が掲げている環境憲章および教育憲章を照らし合わせ、大学側と学生の要望に沿う「環境学入門」の講義内容の向上に努めていきたい。



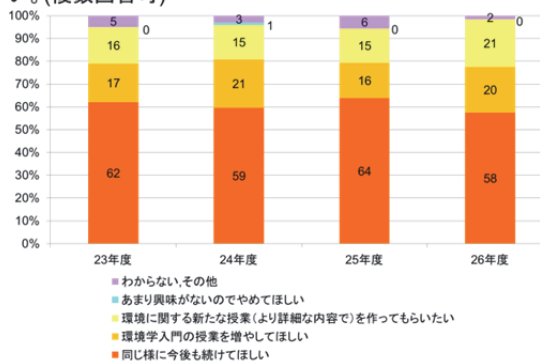
1. 自分にとって「環境学入門」はためになりましたか。



2. 環境学入門は、毎回違う先生が、いろいろな角度から環境に関して講義されました。このオムニバス形式の講義については、どう感じられましたか。(複数回答可)



3. 今後の環境学入門の授業に対するの希望をお答えください。(複数回答可)



大学等環境安全協議会参加報告

西川 大介

H26 年度の大学等環境安全協議会が夏は広島大学で、秋は大阪大学で開催された。それぞれで 150 名以上の大学関係者が参加しており、環境・安全に関する情報交換等が行われた。

広島大学での廃棄物管理研修では 2012 年におきた利根川へのホルムアルデヒド検出事故を例に廃棄物排出者の排出者責任の重要性を確認する場が設けられた。この事故は排出事業者が処理業者に廃棄物（ヘキサメチレンテトラミン：HMT）の内容を開示しなかったために生じたものと言われている。この事故について、排出事業者が刑事責任は問われなかったものの（HMT が当時有害指定物質ではなかったため）、民事責任は問われ、1 都 4 県の水道事業者から 3 億円近い損害賠償を求められた。神戸大学を含め、多くの大学が廃棄物処理を自前処理から業者委託へと変更している。このような事故が起きないように、大学でも排出者責任を意識しておかなければいけない。私達も特別廃棄物管理責任者等が廃棄物の内容をチェックすること、廃棄物を出す個々の研究室での協力が得られるような体制をとっておくこと、廃棄物の漏洩がないよう廃棄物運搬の現地確認をすることが求められ、今後もそれらを継続していく。

大阪大学での廃棄物管理研修では他大学での事故事例の紹介から安全に対する議論が行われた。他大学の事故は、ある研究室から金属粉末が廃棄物として出され、それが入った容器を処理業者が開けた際に発火し、処理業者が火傷を負ったというもの。排出者は不活性化を行ったと言うものの、金属粉は危険物第二類に該当することがあり注意が必要である。排出者は事故が起きないように責任を持って、管理と連絡をしなければならないと思知らされた。

また、大阪大学での研修の一環でアサヒプリテック株式会社神戸事業所での処理工程見学が行われた（写真 2）。神戸大学から排出された廃液が処理されている装置や処理工程を見学し、的確な処理と安全性を確認した。その他、屋外に異臭を放たないように活性炭を用いた脱臭設備を屋上に配置していることや洗浄等で使用した水を RO 膜によって再生利用すること等、環境に配慮した取組が行われていることが分かった。

今後もこれらの参加活動を通して、廃棄物処理への知見を深め、業務に役立てていきたい。



写真 1 大学等環境安全協議会（広島大学）



写真 2 廃棄物処理場見学

「キャンパスサステナブル推進協議会年次大会に参加して」

西山 覚・吉村 知里

平成 26 年 11 月 26 日（水）に北海道大学学術交流会館において“キャンパスサステナブル推進協議会”が開催されました。センターからは、吉村 知里助教と西山が出席し、午後の報告会では、吉村 助教が「神戸大学の学生参加型環境教育の現状と課題」のタイトルで発表を行いました。以下に講演および午後の報告会の概要を簡単に記します。

トピクス

○「サステイナブルキャンパス評価システム」（北大院工）小篠 隆生氏

- ・大学、研究機関のキャンパスサステナブルに関する評価システムの構築
- ・環境対策への対応だけでなく、キャンパスのプランニング、構築、管理方に関する項目や組織体制の充実度なども含めて評価。PDCA サイクルを円滑に循環させるシステムを持っているかが重要なポイント。

→ 文科省 大臣官房文京施設企画部 森 政之 室長、「大学評価の一環として、また大学機能強化につながる活動として注目している。」

○「千葉大学における EMS への学生参画による利点」（千葉大環境 ISO 事務局）岡山 咲子氏

- ・学生委員会

学部講義 「環境マネジメントシステム実習 I～III」 履修者を学生委員会メンバーとして登録。3 年次まで継続して履修した学生を学生委員会のコアメンバーとして育成。

最終的にコースを完了した学生に学長名で「千葉大学環境マネジメント実務士」を授与。

学生委員会の活動：学内の環境整備活動、企業へのインターンシップ、環境報告書作成など多方面の活動に参加。

○「表彰制度」

本推進協議会に参画する組織およびその構成員を対象として、表彰制度を導入。平成 27 年度から実施

スケジュール：申請受付開始 4 月 1 日（締切 8 月 31 日）、審査 9 月中旬、表彰式 11 月中旬（年次大会で）広く応募を募る

次回の年次大会は、2016 年 11 月に千葉大学で開催の予定。

（文責 西山 覚）



報告会での吉村 助教の発表

非環状テトラチオエーテルジカルボン酸を用いた 金属イオンの溶媒抽出挙動の研究

人間発達環境学研究科 人間環境学専攻 井畑 直樹, 齊藤 恵逸 (物質環境論)

溶媒抽出は物質の分離・精製法の一手段であり, 固体から目的成分を溶出させる固-液抽出と目的成分の二つの溶媒間の分配平衡を利用する液-液抽出に大別される. 液-液抽出は, 工業的には金属イオンの回収に用いられている.

当研究室では, 硫黄を配位原子とする有機試薬による金属イオンの液-液抽出に関する研究を行ってきた. 中性の環状テトラチオエーテル (**1**) による金属イオンの溶媒抽出挙動の検討に始まり, その後分子内にカルボキシル基を一つ導入した環状テトラチオエーテル (**2**) を合成し, 金属イオン抽出試薬としての性質を検討した.

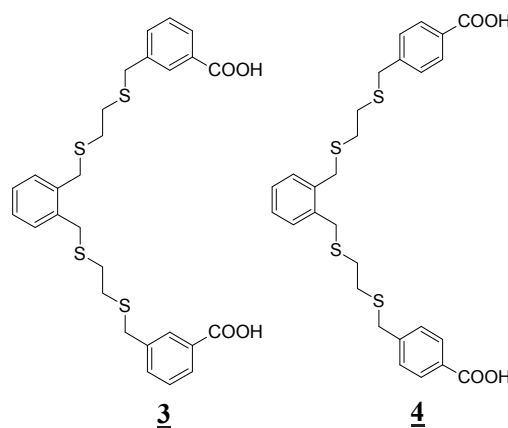
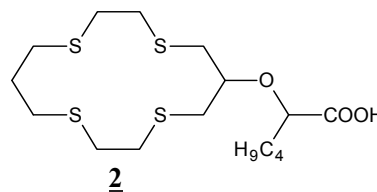
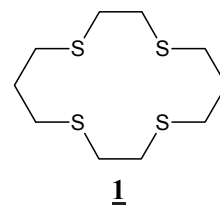
現在は, 非環状のテトラチオエーテルにカルボキシル基を二つ導入した化合物 (H_2L) による金属イオンの溶媒抽出挙動の検討を行っている.

その際, 金属イオン濃度を測定する手段として, 環境保全推進センターの偏光ゼーマン原子吸光度計 (日立製 **Z-2010**) を使用させていただいている.

硫黄はソフトなルイス塩基であるため, ソフトなルイス酸である $Ag(I)$ や $Cu(I)$ をよく抽出することが知られているが, 分子内にカルボキシル基を組み込むことにより, ハードとソフトの間にある $Cu(II)$ もある程度抽出される. 非環状テトラチオエーテルのカルボキシル基の結合位置の違い

(末端のベンゼン環のメタ位とパラ位) が抽出挙動にどのように影響するかを検討したところ, $Cu(II)$ および $Pd(II)$ は **3** と 1:2 錯体 ($Cu(HL)_2$) を形成して抽出されるのに対して, **4** とは 1:1 錯体 (CuL) を形成して抽出されることが分かった. ほとんど同じような抽出挙動をとるだろうと予想していたが, 抽出される錯体の組成が異なるという興味深い結果が得られた. 末端のベンゼン環のオルト位にカルボキシル基をもつ化合物を合成し, 金属イオンの抽出挙動を検討して前述の結果と比較したいと考えている.

最後に, 原子吸光度計をこころよく使用させていただき, また, 使用に当たりご指導をいただきましたセンターの教職員の方々に心より感謝申し上げます.



環境学生調査隊の活動を振り返って

人間発達環境学研究科 博士課程 近藤洋隆

環境学生調査隊は、2012年の「環境報告書を読む会」に参加した学生の中から有志3名で福田学長にインタビューを行ったことをきっかけに2012年秋に発足した組織です。学生目線での提案を目的とし、発足当初は期待と不安の中手探りでの活動でしたが、環境管理センター（現環境保全推進センター）や多くの教職員の方に支えられて、今年度で3年目を迎えることができました。

2012年度は先進的な環境活動に取り組んでいる千葉大学への訪問や、様々な大学・企業が集まる環境の祭典エコフェスタへの見学、そして学内の環境団体へのインタビューなどを行いました。2013年度は学長との対談、環境報告書の表紙や温度計付きマグネットの募集、学内の環境団体の活動を紹介するエコフェスタや、学生の持っている環境改善のアイデアを発表するエコアイデアコンテストの開催、北海道大学への訪問などを行いました。

そして、2014年度は6月にエコフェスタの開催、7月に環境報告書の表紙募集といった定番になりつつある活動に加え、新たに8月に神戸市下水処理施設東水環境センターの見学を行いました。東水環境センターでは、先端的な下水や汚泥の処理施設を見学し、汚水からの再生水、バイオガス、灰などを活かす取り組みについて学びました。前年度のエコアイデアプレゼン大会のフォローアップとして、各案の進行状況を確認し、その中の「チラシの電子化」の実現のための検討も始めました。また、環境学入門の授業の中で環境学生調査隊のPRの時間をいただき、プレゼンやアンケートを行いました。そこから多くの学生は環境に興味はあるけれど、環境活動を行うとなると二の足を踏んでいる状況であることがわかりました。11月には、これまでの環境学生調査隊の活動が認められて環境保全推進特別賞を受賞いたしました。

大学の環境活動を行う上で、教員・職員・学生が同じ意識を持って一体となって環境活動を行う必要がありますが、環境学生調査隊の活動を始めた頃は、まだ学生の視点が抜け落ちたまま環境活動が行われていました。この3年間の活動を通して、ある程度学生目線からの意見を取り入れることができたのではないかと思います。しかし、まだ学生が環境活動に参加しやすい体制は整っていません。環境学生調査隊の次のステージとして、興味を持っている学生たちが参加しやすい体制を構築し、教員・職員・学生が一体となって取り組める環境活動へとつなげていければと考えています。

廃液の分別のしかた

神戸大学は市街地に隣接しているため、実験廃液を学内で処理せず、産業廃棄物処理業者に処理を委託しています。実験廃液は、神戸大学排水水質管理及び薬品類廃棄物処理規則で定められた薬品類廃棄物(廃液)分類表に従って分別していただいておりますが、この分類表は法令に基づくのみならず、処理業者が安全に効率よく処理できることも考慮して定めています。以下のフローチャートは、廃液がそうした分類表のどの分類項目に該当するかを判断する際に役立てていただけるように作成しました。今後も引き続き実験廃液の適切な分別をお願いしますとともに、該当項目が見つからないときや判断の難しいときには、環境保全推進センターまでお問い合わせくださいますようお願いいたします。

○水性廃液

- ・ 水性廃液は有害金属の凝集沈殿、中和、分解、焙焼等の処理が行われます。
- ・ 有機溶媒が含まれると凝集沈殿における凝集剤の効果が阻害されることがあるため、有機溶媒の混入は避けてください。混合物は油性廃液として処理されます。

○油性廃液

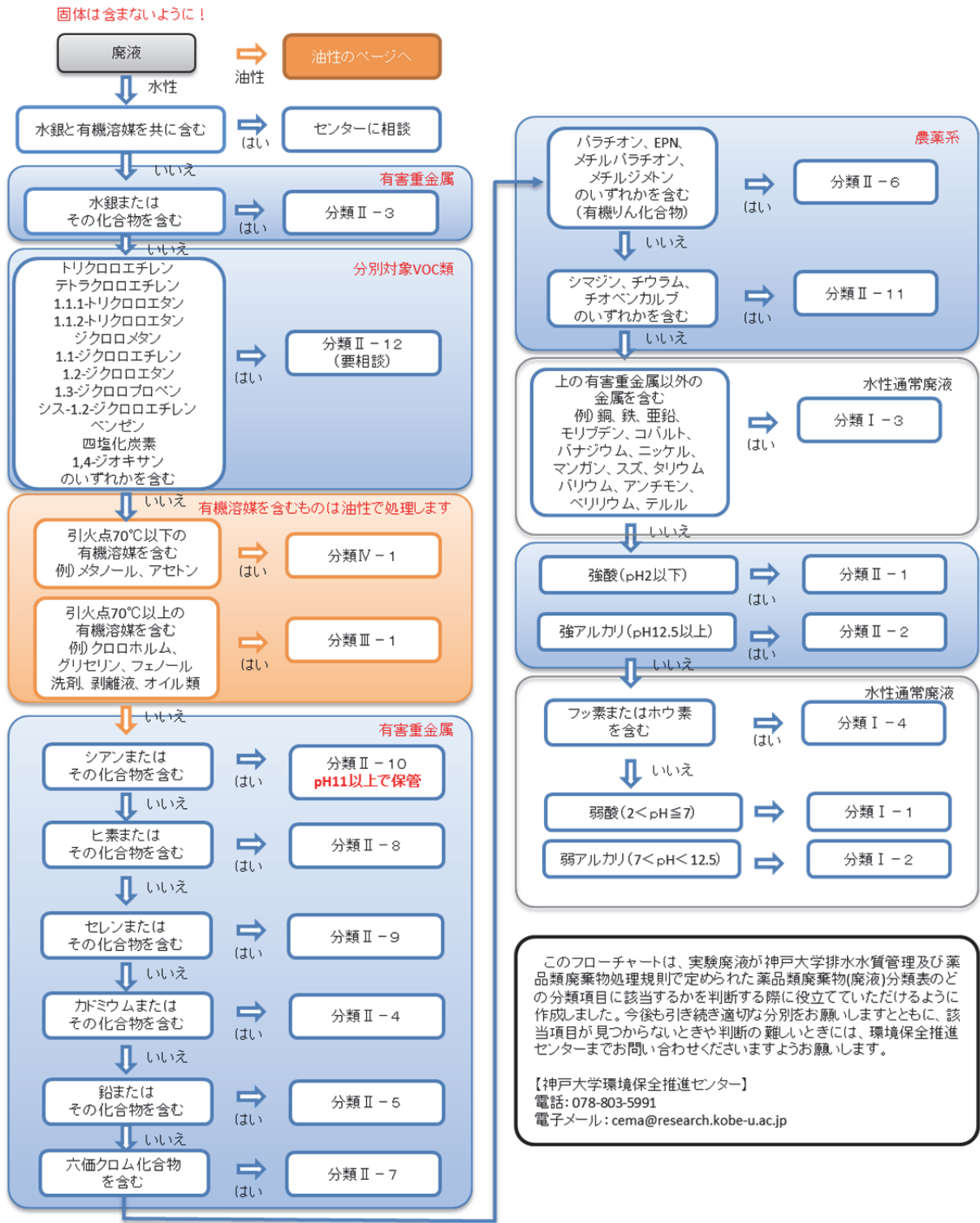
- ・ 油性廃液は焼却処理が行われます。
- ・ 廃液貯留時、混合による発熱・発煙・発火等に注意してください。
- ・ 参考のため、下表に油性廃液に混ぜると危険な化学物質を例示しました。

油性廃液に混ぜると危険な化学物質例

対象	化学物質名
アルカリ金属、アルカリ土類金属	リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム
還元性の強い物質	炭化カルシウム、水素化ナトリウム、水素化カリウム
ニトロ化合物及び火薬類	ニトロセルローズ、ピクリン酸、トリニトロトルエン
過酸化物	過酸化ナトリウム、過酸化カリウム、過酸化カルシウム
塩素酸及び過塩素酸化合物	塩素酸ナトリウム、塩素酸カリウム、過塩素酸カリウム
酸化性の強い物質	硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、過マンガン酸カリウム
アルキルアルミニウム化合物	トリエチルアルミニウム、トリイソブチルアルミニウム
危険、有害、腐蝕性の著しい物質	シアン化合物、ニトリル類、ヒドラジン類、アセチリド類

廃液の分別のしかた (水性)

水性特別管理廃液
油性特別管理廃液
通常廃液

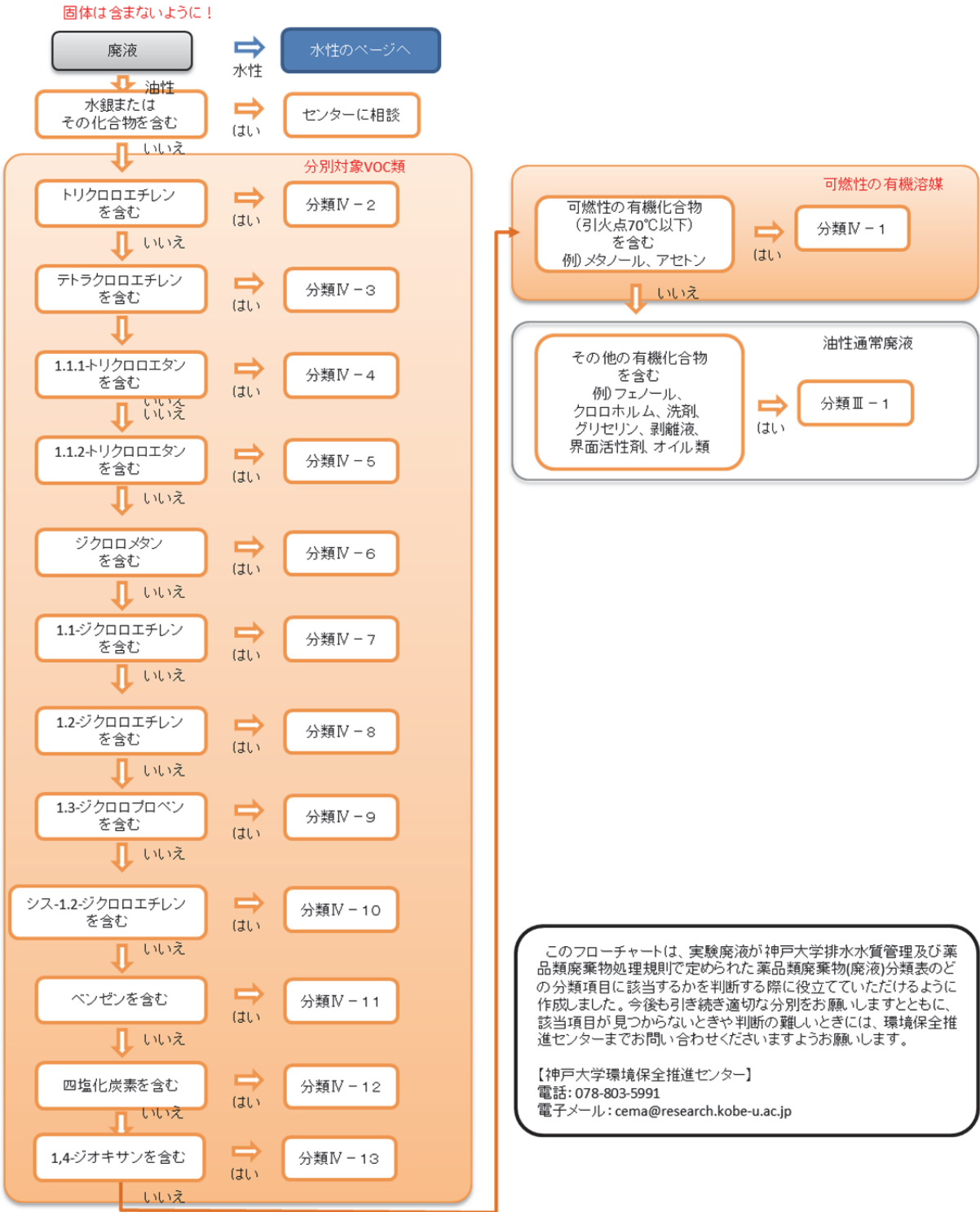


このフローチャートは、実験廃液が神戸大学排水水質管理及び薬品類廃棄物処理規則で定められた薬品類廃棄物(廃液)分類表のどの分類項目に該当するかを判断する際に役立てていただけるように作成しました。今後も引き続き適切な分別をお願いしますとともに、該当項目が見つからないときや判断の難しいときには、環境保全推進センターまでお問い合わせくださいますようお願いいたします。

【神戸大学環境保全推進センター】
 電話: 078-803-5991
 電子メール: cema@research.kobe-u.ac.jp

廃液の分別のしかた (油性)

水性特別管理廃液
油性特別管理廃液
通常廃液



このフローチャートは、実験廃液が神戸大学排水水質管理及び薬品類廃棄物処理規則で定められた薬品類廃棄物(廃液)分類表のどの分類項目に該当するかを判断する際に役立てていただけるように作成しました。今後も引き続き適切な分別をお願いしますとともに、該当項目が見つからないときや判断の難しきときは、環境保全推進センターまでお問い合わせくださいますようお願いいたします。

【神戸大学環境保全推進センター】
 電話: 078-803-5991
 電子メール: cema@research.kobe-u.ac.jp

廃液の分別のしかた (備考)

よくあるお問い合わせ

- 抽出に使用した水溶液は水性廃液で良いのでしょうか？
→抽出時に有機溶媒が混ざることがあるため、油性廃液で処理します。
- 培養廃液は排水として流しても良いのでしょうか？
→環境負荷のかかるものはすべて廃液として回収しております。神戸市の排除基準に窒素含有量やリン含有量、BOD（生物化学的酸素要求量）が設けられています。これらの基準を満たした排水とするため、廃液として処理してください。
- 分類Ⅲ－１と分類Ⅳ－１の区別がつきにくい。
→以下の表を参照に分別ください。

引火点が70℃以下の物質(分類Ⅳ－１に該当)

物質名	引火点[℃]	物質名	引火点[℃]
アクリル酸	50	イソヘキサン	-29
アクリル酸エチル	10	イソヘプタン	-18
アクリル酸ブチル	48	イソペンタン	-51
アクリル酸メチル	-3	イソペンチルアルコール	43
アクリロニトリル	0	イソ酪酸	56
アクロレイン	-26	イソ酪酸イソブチル	38
亜硝酸エチル	-35	エタノール	13
アセチルアセトン	34	エチルアミン	-18
アセトアルデヒド	-39	エチルシクロブタン	-16
アセトアルデヒドジエチルアセター	-21	エチルシクロヘキサン	35
アセト酢酸エチル	57	エチルシクロペンタン	21
アセトニトリル	6	エチルビニルエーテル	-46
アセトン	-20	2-エチルブチルアルデヒド	21
アニリン	70	エチルプロピルエーテル	-20
アニルアミン	-29	2-エチルヘキサナール ^{注)}	44
アリルアルコール	21	(注: 2-エチルヘキサノール	73)
アルドール	66	エチルベンゼン	15
イソブチルアルコール	28	エチルメチルエーテル	-37
イソブチルアルデヒド	-18	エチルメルカプタン	-18
イソブチルベンゼン	55	エチレンイミン	-11
イソプレン	-54	エチレンオキシド	-18

物質名	引火点 [°C]
エチレンクロロヒドリン	60
エチレンジアミン	34
2-エトキシエチルアセテート	47
エピクロロヒドリン	32
塩化アセチル	4
塩化アリル	-32
塩化イソプロピル	-32
塩化イソペンチル	21
塩化エチリデン	-6
塩化エチル	-50
塩化エチレン	13
塩化ブチル	-9
塩化プロピル	-18
塩化ベンジル	67
塩化メタクリル	-12
オクタン	13
過酸化アセチル	45
ギ酸	69
ギ酸イソブチル	21
ギ酸イソプロピル	-6
ギ酸エチル	-20
ギ酸ブチル	18
ギ酸プロピル	-3
ギ酸メチル	-19
キシレン	32
クメン	36
クロトニルアルコール	27
クロトンアルデヒド	13
クロロプレン	-20

物質名	引火点 [°C]
クロロベンゼン	29
酢酸イソブチル	18
酢酸イソプロピル	2
酢酸イソペンチル	25
酢酸エチル	-4
酢酸シクロヘキシル	58
酢酸ビニル	-8
酢酸ブチル	22
酢酸プロピル	13
酢酸ペンチル	16
酢酸メチル	-10
ジアセトンアルコール	64
ジイソブチレン	-5
ジイソプロピルアミン	-1
ジイソプロピルエーテル	-28
ジエチルアミン	-23
ジエチルエーテル	-45
ジエチルケトン	13
ジエチルシクロヘキサン	49
1,4-ジオキサソ	12
シクロヘキサノール	68
シクロヘキサノン	44
シクロヘキサン	-20
シクロヘキシルアミン	31
ジビニルエーテル	-30
ジブチルアミン	47
ジブチルエーテル	25
ジメチルジクロロシラン	21
N,N-ジメチルホルムアミド	58

物質名	引火点 [°C]
臭化アリル	-1
臭化エチル	-20
臭化ブチル	18
臭化プロパギル	10
硝酸エチル	10
硝酸プロピル	20
スチレン	32
炭酸ジエステル	25
デカリン	58
デカン	46
テトラヒドロフラン	-14
トリエチルアミン	-7
1,3,5-トリオキサン	45
トルエン	4
ニトロメタン	28
ニトロメタン	35
二硫化炭素	-30
ノナン	31
ヒドラジン	38
ビニルエチルアルコール	38
ビニルトルエン	51
ピリジン	20
ブタノール	29
ブチルアミン	20
ブチルアルデヒド	-22
ブチルメチルケトン	25
ブチロニトリル	24
プロパノール	12
プロピオニトリル	2

物質名	引火点 [°C]
ブロモベンゼン	51
ヘキサノール	63
ヘキサン	-22
ヘプタン	39
ヘプタン	-4
ベンズアルデヒド	63
ベンゼン	-11
ペンタノール	33
ペンタン	-40
ペンチルアミン	-1
メチルオキシド	31
メタクリルメチル	10
メタノール	11
メチラール	-18
メチルイソシアナート	-7
メチルシクロヘキサン	-4
メチルシクロペンタジエン	49
メチルシクロペンタン	-7
メチルジクロロシラン	-9
メチルトリクロロシラン	-9
メチルヒドラジン	-8
メチルビニールケトン	-7
3-メチルピリジン	40
メチルプロピルケトン	7
酪酸エチル	24
酪酸ビニル	20
酪酸メチル	14
硫化メチル	-18

学界活動等

学会・研究発表

1. ○末次憲一郎, 勝田知尚, 佐藤正明, 吉村知里, 西山覚. 神戸大学の環境保全活動. 日本LCA学会 (2015).
2. ○末次憲一郎, 塩田尚史. 阪神大震災により創成された鉛フリーはんだ材料の経年環境評価. 日本LCA学会 (2015).
3. ○末次憲一郎, 松木一弘, 許哲峰, 小西琢磨, 寺田圭五. 阪神大震災により創成された高温鉛フリーはんだの環境特性改善. 日本LCA学会 (2015).
4. ○塩田尚史, 末次憲一郎, 勝田知尚. 鉛に汚染された土壌の評価とバイオレメディエーションによる鉛の回収. 日本LCA学会 (2015).
5. ○吉村知里, 國部克彦, 勝田知尚, 佐藤正昭, 末次憲一郎, 西山覚. 神戸大学の学生参加型環境教育. 日本LCA学会 (2015).
6. 松木一弘, 小西琢磨, 許哲峰, 崔龍範, 末次憲一郎. 高温対応の鉛フリーはんだ用 Zn-Al-Sn 合金の設計・特性. 鑄造工学会誌, Vol. 86, No. 3, pp. 216–222, 2014.
7. ○Zhefeng Xu, Kazuhiro Matsugi, Yongbum Choi, Keigo Terada, Ken-ichiro Suetsugu. Prediction of Mechanical Properties on Zinc System Alloys and Their Application to High Temperature Lead-free Solder. Electronics System-Integration Technology Conference (ESTC 2014), Helsinki, Finland.
8. 松木一弘, 小西琢磨, ○許哲峰, 崔龍範, 末次憲一郎. 高温対応の鉛フリーはんだ合金の設計と特性評価. 新技術説明会 (JST東京本部) (2014).
9. ○八木裕樹, 小西琢磨, 許哲峰, 崔龍範, 松木一弘, 末次憲一郎. 環境対応型無鉛はんだへのBi系合金の適用. 日本鑄造学会 (2014).
10. ○許哲峰, 八木裕樹, 小西琢磨, 崔龍範, 松木一弘, 末次憲一郎, 本塚智, 多賀谷基博. Bi系高温はんだ合金の設計と開発. 日本金属学会第156回春期講演大会 (2015).
11. ○渡邊千尋, Giannelli Luca, 山地秀樹, 勝田知尚. カスケード型フォトバイオリアクターにおける微細藻類培養の数値流体力学に基づく検討. 化学工学会姫路大会 2014.
12. ○Luca Giannelli, Hiroyuki Yamada, Tomohisa Katsuda, Hideki Yamaji. Effects of temperature on the astaxanthin productivity and light harvesting characteristics of the green alga *Haematococcus pluvialis*. Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 119, No. 3, pp. 345–350, 2015.
13. ○Luca Giannelli, Hideki Yamaji, Tomohisa Katsuda. A numerical model for the quantification of light/dark cycles in microalgal cultures: Air-lift and bubble-column photobioreactor analysis by means of computational fluid dynamics. Journal of Chemical Engineering of Japan, Vol. 48, No. 1, pp. 61–71, 2015.
14. ○井畑直樹, 重里豊子, 西川大介, 勝田知尚, 西山覚, 齊藤惠逸. 非環状テトラチオエーテルジカルボン酸の合成と金属イオンの溶媒抽出挙動(2). 第33回溶媒抽出討論会 (2014).
15. ○Nobuyoshi Kiyota, Shinya Morishita, Chisato Yoshimura. Study on the effect wall surface vegetation and cool mist system on wall surface and air temperature. Third International Conference on Countermeasures to Urban Heat Islands, Venice, Italy, 2014.

16. ○吉村知里. 神戸大学の学生参加型環境教育の現状と課題. サステイナブルキャンパス推進協議会 (2014).
17. ○吉村知里, 洲崎敏伸. 原生動物ハリタイヨウチュウを用いた超小型で高感度な水質バイオモニタリング装置. 大学発技術シーズ発表会 (2014).
18. ○吉村知里. 震災から 20 年. 大学等環境安全協議会第 7 回実務者連絡会技術研修会特別講演 (2015).
19. ○吉村知里, 松原さやか, 洲崎敏伸. 原生動物ハリタイヨウチュウを用いた水質モニタリング法の開発. 日本水環境学会 (2015).
20. ○Masa-aki Sato, Syuhei Arita, Kazuki Kawajiri. One-electron-oxidized states of dihedral-angle-controlled 2,2'-bithiophenes with terminal ferrocenyl groups. Bulletin of the Chemical Society of Japan, Vol. 88, No. 2, pp. 262–270 (Selected paper, 2015).

共同研究

1. 挑戦的萌芽研究:原生動物ハリタイヨウチュウによる水質モニタリング法の生物学的基盤. 吉村知里(研究代表者), 洲崎敏伸(研究分担者). (26年度-28年度).
2. 基盤研究(C):共生クロレラを持つ原生動物による土壌結合元素の取り込み機構. 洲崎敏伸(研究代表者), 吉村知里(研究分担者). (26年度-28年度).
3. 新学術領域研究:マトリョーシカ型進化原理. 野崎智義(領域代表者), 洲崎敏伸(研究代表者), 吉村知里(連携研究者)など. (23年度-27年度).
4. 池田泉州銀行「コンソーシアム研究開発助成金」:原生生物を用いた運搬可能な放射性セシウム汚染土壌の除染装置の開発. 関西化工株式会社, 洲崎敏伸(総括研究代表者), 吉村知里(研究分担者)など. (26年度-28年度).

特許

1. 国際特許出願:はんだ材料および接合構造体. 松木一弘, 末次憲一郎. 国際出願番号; PCT/JP2014/081726. (2014).

環境保全推進センター各種委員名簿

平成27年1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	佐藤 鋭一	武内 総子	石村 理知
人文学研究科	雪村 加世子		
国際文化学研究科	村尾 元		
人間発達環境学研究科（附属学校部を含む）	白杉 直子	白杉 直子	白杉 直子
法学研究科（日欧連携教育府を含む）	泉水 文雄		
経済学研究科（社会科学系教育研究府を含む）	中川 聡史		
経営学研究科	松嶋 登		
理学研究科	田村 厚夫	松原 亮介	古家 圭人
医学研究科	西村 範行	西村 範行	佐伯 陽介
医学部附属病院		榎本 博雄	
保健学研究科	宇賀 昭二		大澤 佳代
工学研究科	加藤 正司	柴坂 敏郎	前田 浩之
システム情報学研究科	大西 裕也		
農学研究科	黒木 信一郎	白井 康仁	松岡 大介
海事科学研究科	三村 治夫	佐藤 正昭	佐藤 正昭
国際協力研究科	内田 雄一郎		
自然科学系先端融合研究環	大村 直人	橋本 堂史	橋本 堂史
経済経営研究所	ベーベンロート, ラルフ		
附属図書館	湖内 夏夫		
附属中等教育学校	安岡 久志		安田 和宏
明石地区附属学校	伊藤 篤		
附属特別支援学校	三木 一平		
統合研究拠点	長塚 友宏	長塚 友宏	鶴田 宏樹
計算科学教育センター・神戸ハイテクノロジー研究・人材育成センター			
農学研究科附属食資源教育研究センター	吉田 康子		片山 寛則
情報基盤センター	伴 好弘		
連携創造本部	鶴田 宏樹		
留学生センター	齊藤 美穂		
国際コミュニケーションセンター	高橋 康德		
研究基盤センター	本庄 淳子		
保健管理センター	竹迫 大伸		竹迫 大伸
キャリアセンター	長谷川 雄哉		
事務局 <small>（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、監査室及びコンプライアンス室を含む。）</small>	池田 幸雄		
事務局研究推進部 <small>（運営委員のみ）</small>	渡邊 弘樹		
事務局財務部 <small>（ " ）</small>	伊豆島 明		
事務局施設部 <small>（ " ）</small>	松下 博行		
センター長 <small>（ " ）</small>	西山 覚		
副センター長 <small>（ " ）</small>	勝田 知尚		
環境企画部門長 <small>（ " ）</small>	末次 憲一郎		
環境管理部門長 <small>（ " ）</small>	佐藤 正昭		

環境企画・評価専門委員会名簿

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 特命教授	末次 憲一郎
委員	環境保全推進センター	副センター長	勝田 知尚
委員	環境保全推進センター	助教	吉村 知里
委員	法学研究科	教授	泉水 文雄
委員	理学研究科	准教授	田村 厚夫
委員	国際文化学研究科	教授	村尾 元
委員	人間発達環境学研究科	教授	白杉 直子
委員	医学研究科	准教授	西村 範行
委員	保健学研究科	教授	宇賀 昭二
委員	海事科学研究科	教授	三村 治夫
委員	附属学校部明石地区	明石地区附属学校 校長	伊藤 篤
委員	連携創造本部	准教授	鶴田 宏樹
委員	施設部	施設部長	松下 博行
委員	神戸大学環境学生調査隊	経営学部4年	大平 健治
委員	神戸大学環境学生調査隊	経営学部4年	福田 雄介
委員	工学研究科	教授	竹野 裕正
委員	工学研究科	准教授	梶 並 昭彦
委員	人間発達環境学研究科	教授	齊藤 惠逸
委員	広報室	専門員	赤松 朋広
委員	財務部	契約課課長補佐	田村 好史
委員	工学研究科	技術職員	石井 悦子

エネルギー専門委員会委員

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 特命教授	末次 憲一郎
委員	環境保全推進センター	副センター長	勝田 知尚
委員	施設部	施設部長	松下 博行
委員	医学研究科事務部	施設管理課設備係長	藤本 裕万
委員	医学研究科	准教授	西村 範行
委員	経済学研究科	准教授	中川 聡史
委員	理学研究科	准教授	田村 厚夫
委員	大教教育推進機構	助教	佐藤 鋭一
委員	人間発達環境学研究科	教授	白杉 直子
委員	保健学研究科	教授	宇賀 昭二
委員	海事科学研究科	教授	三村 治夫
委員	附属学校部	明石地区附属学校 校長	伊藤 篤
委員	工学研究科	准教授	竹林 英樹

環境教育専門委員会名簿

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 教授	佐藤 正昭
委員	環境保全推進センター	センター長	西山 覚
委員	環境保全推進センター	副センター長	勝田 知尚
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	助手	重里 豊子
委員	環境保全推進センター	技術職員	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）	西山 覚
副センター長（専任・准教授）	勝田 知尚
環境企画部門長（兼任）	末次憲一郎
環境管理部門長（兼任）	佐藤 正昭
センター員（専任・助教）	吉村 知里
センター員（専任・助手）	重里 豊子
センター員（専任・技術職員）	西川 大介

神戸大学 環境保全推進センター

〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1

TEL& FAX : 078-803-5990, 5991

E-mail : cema@research.kobe-u.ac.jp