

神戸大学

環境保全推進センター一報

第13号 平成29年度版



— 目次 —

巻頭言「諸法無我」	佐藤 正昭	1
環境保全推進センターを取り巻く大学環境など	牧 秀志	3
環境企画部門の平成29年度活動実績	末次 憲一郎	4
本学の平成28年度エネルギー消費量と気温依存性の分析	竹野 裕正	7
環境管理部門の平成29年度報告と課題	井原 一高	10
第35回大学等環境安全協議会総会・研修発表会 開催報告	牧 秀志	11
第7回環境保全推進センター主催 特別講演会	末次 憲一郎	15
ガスクロマトグラフィー・質量分析計(GC-MS)をお借りして — 環境問題の視点から、緑茶香り成分の定量分析の試み —	白杉 直子	16
環境管理部門 平成29年度活動報告	井原 一高	17
平成28年度PRTR制度による排出量・移動量調査結果		18
実験系廃棄物処理実績について		19
排水水質管理実績について	西川 大介	21
「環境学入門A」と「環境学入門B」の講義について	牧 秀志	25
当センターの業務に関連する主な学界活動		26
環境保全推進センター各種委員名簿		29

諸法無我

環境保全推進センター センター長 佐藤 正昭

環境保全推進センターの名称の中核は「環境」であるが、この環境という言葉のイメージを私はあまり好きでない。何か統制的で上位下達の雰囲気をもつ官製的なおいを感じるのだ。確かに、古文では見なかったことから、文明開化の以前には存在しなかったようだ。ラテン語を語源とする *circumstance*、*environment*、*surrounding* から、和製漢語である「環境」があてられたものだという。中心にあるその周りを取り囲む状態及び状況を示すもので、わずか漢字二字でこれだけのものを表現するとは・・・。(象形文字の実力発揮)

その中心にあるものがこの言葉の持つ意味を大きく左右することは明らかだと思う。その中心にあるものとは、生き物とか人類とかもその時々で主体を変化するとも考えられるが、よほどの事がなければ、「環境」の二文字で使用されるので主格が変化するとは考えられない。職場環境とか家庭環境の使用例を考慮すると、その中心にあるものは「私」でしかないと確信している。

数学の世界でも偉大な業績を有するデカルトがその実在を明らかにした「私(我)」、理性を有し、完全なものを認識している特別な存在(ただ、原罪を負わされて自由ではないのだが)。

このような「私」の概念を19世紀以後の科学は、わずかずつ崩してきたのだと解釈できる。ダーウインの進化論から現代の遺伝子配列の解明は、人間が特別な存在でないことを示す。また、我々は環境と常時物質交換して変化し続けており、「私」とその周辺の環境とに明確な境界が有るのだろうか。否。人種による区別や生き物間の区別はそれほど大きなものだろうか。さらに、科学は各物質でさえ実体のなく区別のない物質波(エネルギー)で構成されていることを証明しているのだ。

先ほどまで自分の身体でいつくしんでいた自分の排せつ物や唾を、対外に放出した瞬間汚れたもの、汚物、とって忌み嫌うのは、なんと高度な知識を有することになった人類だけだ。(一方、糞尿のにおいの一種である *skatole* は低濃度において花の香りとなり、香水にはアンモニアから誘導されるアミン類が少量必要なのだ。) 無知を認め無明から抜け出ることが求められているのだろう。

「私」の周囲の境が混沌とし、一体化した「環境」ならば、より親しみ深くなれると思う。環境保全も省エネも数値に縛られることなく、真知を意識して自ら活動を進めていくことが

自然体に近いと考える。もう少し、「私」の境界の障壁を下げることから始めるのはどうだろうか。

参考：TED： Jill Bolte Taylor speech "nirvana"

小泉八雲「日本の面影」

環境保全推進センターを取り巻く大学環境など

環境保全推進センター 副センター長 牧 秀志

平成 26 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当環境保全推進センターは、平成 30 年 3 月末に丸 4 年を迎えることとなります。また、個人的なことで恐縮ですが、私が当センターの副センター長に着任してから 2 年半の時間が過ぎたこととなります。思い返すと早いものですが、その間に色々な出来事が有り、またセンターを取り巻く環境の変化も、まさに激変の一言であったと思います。最も影響が大きいのは、やはり昨今の大学における経費削減の影響です。運営費の圧縮に留まらず、人的資源の削減にまで踏み込まれた経費削減の影響は、小規模の組織である当センターの用務運営を一層厳しいものにしております。我々センターの教職員一同、この難局を打開すべく、これまで行ってきた様々な用務内容の一層の整理統合、並びに用務遂行の一段の効率化に努めて参る所存でございます。そしてその中で、やはり本学教職員の皆様方の日頃のご協力と適切な省エネ活動と実験廃液排水処理に、深く感謝申し上げる次第でございます。

本年度は、大学等環境安全協議会（大環協）が 7 月に本学で開催されました。この会合は、大学等の環境安全衛生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り、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す。本学学長や文部科学省参事官を筆頭に、全国の産官学関係者が参加し、大変充実した会合となりました。本学の皆様方には多大なるご協力を賜りましたこと、この場をお借りして深く御礼申し上げます。

原単位当たりの使用エネルギー量につきましては、昨今の天候状況の影響も有り、年平均 1%削減の削減目標の達成が、徐々に困難になっている状況でございます。学内から出る種々の廃棄物に関する 3R 活動（Reduce、 Reuse、 Recycle）の一層の充実に加えて、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おります。

今後とも皆様方のご協力を賜りますよう、引き続きお願い申し上げます。

環境企画部門の平成 29 年度活動実績

環境企画コーディネーター 末次 憲一郎

1. 緒言

環境保全推進センターは、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、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。本センターには本目的を達成するために、環境保全活動の推進に係る基本計画の策定、環境報告書の作成及びエネルギーの使用の合理化等の専門委員会がある。平成 29 年度本部門の主要な活動実績について述べる。

2. 平成 29 年度の活動実績

2.1 エネルギー専門委員会の主な活動実績

2.1.1 全学の総エネルギー使用状況調査と分析の取組み

神戸大学は原単位のエネルギー消費量を 1%削減することを年度目標に掲げている。平成 28 年度もその目標を掲げ、センターは省エネルギー活動を行ってきたが、平成 27 年度比 2.6% 増の結果が明らかになった。使用エネルギー増加原因を明らかにするために、外気温によるエネルギー使用状況の影響について調査した。

月ごとのエネルギー消費量と神戸气象台による平均最高気温について、平成 24 年度から平成 29 年現在まで夏季と冬季に分けて調べると、夏季は正の相関を示す傾向が見られ、冬季においては負の相関を示す傾向が見られた。エネルギー使用量が外気温と相関があるという調査結果をもとに、平成 28 年度全学エネルギー消費量において、外気温に依存する量と外気温に依存しない量に分割すること考え、外気温に依存しないエネルギー削減量について分析する取組みを行った。(後述『平成 29 年度エネルギー使用動向と省エネに向けた今後の課題』参照)。

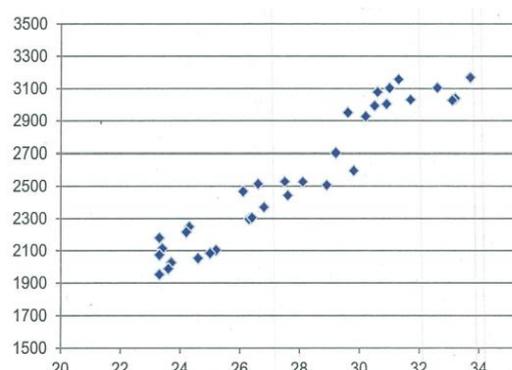


図 1 夏季全学エネルギー/平均気温の関係

2.1.2 新設される施設、設備のエネルギー影響把握

鶴甲第 2 キャンパス校舎 F 棟及び講義 F 棟について、『新設される施設、設備のエネルギー影響把握』アセスメント制度に基づき、施設部並びに部局担当者による総エネルギー予測使用量の調査を実施した。その結果、新設により設備機器が更新されるため、従来の使用量より減少する予測結果が得られた。今後は実際に稼働した状況で部局担当者により使用量実績の把握を行い、予測値との差異を含めてフォローを継続していく。

2.1.3 エネルギー使用の合理化に向けた今後の取組み

本年度は全学のエネルギー総使用量については外気温の影響を排除した実質的なエネルギー使用量の把握へと取組みを進め、また新設される施設、機器について実質稼働以前に予

測を行い、事前に全学のエネルギー総量把握を実施する段階へと進めた。今後は機能強化によるエネルギー使用量把握など新たなエネルギー合理化に向けた取り組みを実施していく。

2.2. 環境企画・評価専門委員会の活動実績

2.2.1 神戸大学環境報告書 2017 の作成と活用

環境企画・評価専門委員会は平成 28 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 2017 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について、活動内容を記載している。とくに廃棄物の総量については、平成 27 年度比 13%削減を達成した。

エネルギーの使用量については環境保全活動の最大の関心事であり、使用量の合理化を進めるため、昨年度から各キャンパスごとの電気、ガス等の使用量についてマップを作成して、それぞれのキャンパスの使用状況が理解できるように掲載を開始した。図 2 にはこのキャンパスエネルギーマップの一例として、六甲台キャンパスにおけるエネルギーマップを示した。全学のエネルギー使用量を環境報告書に記載することによって構成メンバーのエネルギー管理意識の向上を図った。

環境報告書をホームページに掲載して内外に閲覧可能とするのと同時に、主要な内容についてパンフレットを作成し、新入生のガイダンスや内外関連学会で配布するなど、コミュニケーション及び PR ツールとして活用を行っている。

2.2.2 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、11 月に進捗報告を行った。あわせて学内のみならず広く地球環境にも眼を向けるための啓発として、朝日新聞社の高橋真理子氏による特別講演『メディアのなかの環境問題 これまで・これから』の講演会を実施した（図 3）。



図 2 六甲台キャンパスエネルギーマップ (単位 ; GJ)



図 3 第 7 回全学環境保全報告会

2.2.3. 環境キャラバン・環境改善キャラバンの実施

主要団地を対象に、ランダムに選んだ部屋に対して抜き打ちで空気温度の設定、不使用室の消灯、ごみの分別等について視察を行い、今後の計画策定や改善に必要な情報の収集と部局ごとに抱える課題の把握と整理を実施した。

3. 結言

エネルギー専門委員会と環境企画・評価専門員会により全学の環境保全活動を推進している。環境報告書 2017 の作成とその活用を図るとともに、全学環境保全推進報告会を開催し、全学の環境意識の向上を図っている。また本学の最大の課題である全学エネルギー使用状況においては、平成 27 年度に比べて 2.6%増加となった原因について調査分析し、さらに環境保全活動による省エネルギー効果を調べた。今後、環境企画部門の 2 専門委員会は、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。

本学の平成 28 年度エネルギー消費量と気温依存性の分析

環境企画部門長 竹野 裕正

1. はじめに

平成 27 年度の本学のエネルギー消費量は、平成 26 年度に比べて大幅に減少した（図 1）。その時点では、省エネ活動の成果が表れたものと考えられたが、平成 28 年度の消費量は、最近 5 年間で最多となった。エネルギー原単位（床面積あたりのエネルギー消費量）では、平成 28 年度は平成 26 年度以前よりも低いが、平成 27 年度に対しては増加しており、施設の拡張を加味しても、前年度に比べてエネルギー消費量は増加している。

全学の年あたりの消費量としてまとめた数値は捉えやすいが、様々な要因で変化するエネルギー消費量を一つの数値で理解するのは危険である。この 5 年間の実績を材料として、改めて数値が持つ意味を分析した。様々な意味が予想される中で、今回は気温との関連に焦点を絞った分析結果を報告する。

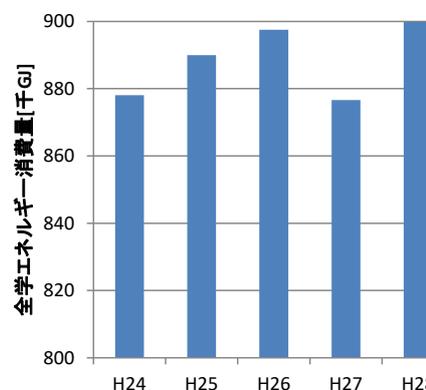


図 1 全学エネルギー消費量

2. 分析方針および方法

今回の分析では、気温の影響とそれ以外とを区別することのみを目的とした。分析対象のデータは過去 5 年余分（分析は平成 29 年 10 月に実施したものであり、同年 8 月までのデータを対象とした）の月毎の全学エネルギー消費量という、限られたものである。積算されたデータのため、キャンパスや部局の違い、平日と休日の差などは区別できない。分析には仮定を伴い、必要以上に緻密に分析しても、仮定による誤差の方が大きい可能性がある。また、緻密な条件を設定すると、結果の有効範囲が限定され、将来の比較議論等に適用できなくなる可能性がある。そのため、エネルギー消費に対する気温の影響評価という目的に十分な程度の簡単な分析に止めることとした。例えば、対象とする 5 年の間には、ポートアイランド地区などは施設が大幅に拡張されているが、これらを別扱いした議論は行わない。

具体的な方法としては、気温データとして、神戸気象台の各日最高気温の月平均値（毎日の最高気温を月毎に平均したもの）を用い、これに対する月毎の全学エネルギー消費量の日平均（各月の日数を考慮して算出、すなわち 1 日あたりのエネルギー消費量）の相関を調べる。月を夏季（5-10 月）と冬季（11-4 月）とに分け、一次関数で相関関係を定式化する。気温への依存の大半の要因が空調用エネルギーとすれば、外気温との差が十分小さい場合には、この分は 0 となるので、気温に対する一次関数では粗すぎるかもしれない。実際のデータをグラフでながめると、夏季/冬季に分類することにより、今回の方針に沿えば十分な仮定と言える。得られた関係式の信頼性は、相関係数等で判断できる。

得られた関係式を用いて、各月のエネルギー消費量を気温依存分と非依存分とに区別する。気温依存分は得られた関係式で決めるが、これは気温依存エネルギー消費量を 0 とする気温

(T_0) に依存する。 T_0 を決める客観的な方法は未だ見いだせておらず、夏季／冬季毎に全てのデータで消費が 0 以上になるよう適当に定めた (夏季 23.0°C、冬季 20.5°C ; T_0 は月平均された各日最高気温であり、個々の日の最高気温は、これよりも高い／低い場合があることに注意)。気温依存分が決まれば、残りは気温に依存しない、いわゆるベースエネルギー消費量と見なされる。これによると、実際には同一気温に対して変動する (幅のある) エネルギー消費量の差は、気温非依存分に含まれることになる。

3. 分析結果および評価

3.1 気温に対するエネルギー消費量の相関

図 2 および図 3 に、1 日あたりの全学エネルギー消費量 E と各日最高気温月平均値 T との、夏季および冬季の相関の様子を示す。青点が計量されたデータで、赤線が最小二乗法で得られた一次関数である。いずれも相関係数 R は 0.95 以上であり、相関は強い。

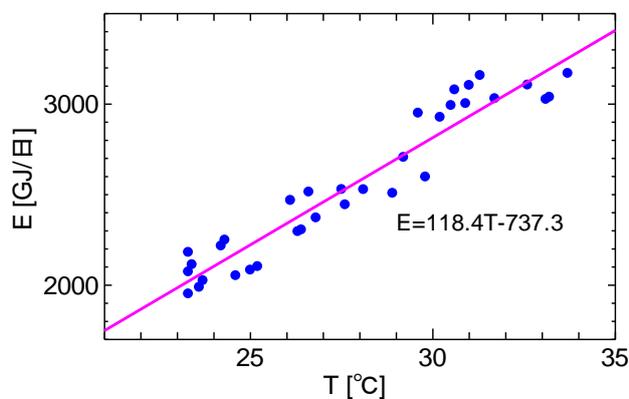


図 2 気温に対する消費量の相関 (夏季)
($R^2=0.918$ 、標準偏差 : 116.7 GJ)

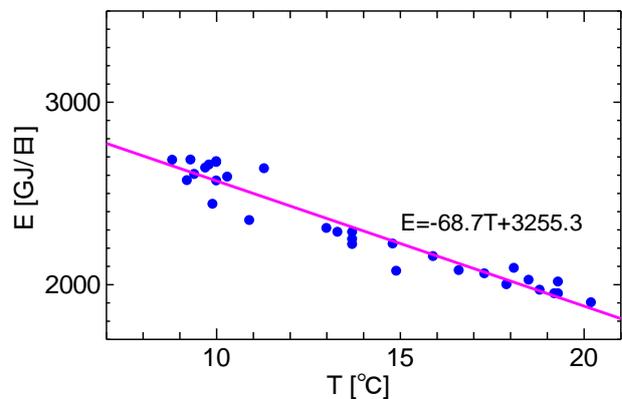


図 3 気温に対する消費量の相関 (冬季)
($R^2=0.925$ 、標準偏差 : 74.1 GJ)

3.2 気温依存分・非依存分の算出

得られた一次関数を元に、気温依存分の算出式を次の様に定めた。

$$\text{夏季 : } E = 118.4(T - T_0) \quad (T_0 = 23.0^\circ\text{C})$$

$$\text{冬季 : } E = -68.7(T - T_0) \quad (T_0 = 20.5^\circ\text{C})$$

これらの式に、各月の気温データを代入して、各月の 1 日あたりの気温依存エネルギー消費量を算出する。元データである、各月の 1 日あたりの全学エネルギー消費量から、各月の 1 日あたりの気温依存エネルギー消費量を差し引いて、各月の 1 日あたりの気温非依存エネルギー消費量を算出する。

1 日あたりの消費量に各月の日数を乗じ、年間 (年度) で積算すれば、気温依存／非依存の年度間変化がわかる (月別変化は次節で議論する)。この結果を図 4 にグラフで、また表 1

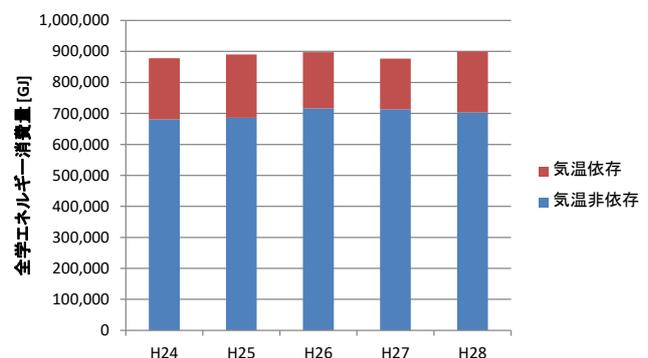


図 4 エネルギー消費量の年度間変化

に数値でそれぞれ示す。これらによると、この3年間の変化として、気温依存分は平成28年度が多く、次いで平成26年度であり、平成27年度は少ないことがわかる。一方、気温非依存分は、平成26年度が多く、平成27年度、平成28年度と、順に減少しており、平成27年度は平成26年度の0.41%減、平成28年度は平成27年度の1.40%減、となる。

表1 気温依存／非依存の年度間変化

度	H24	H25	H26	H27	H28
エネルギー消費量 [GJ]					
気温非依存	681,569	686,242	716,447	713,542	703,537
気温依存	196,476	203,704	181,026	163,077	196,293
全量	878,045	889,946	897,473	876,619	899,830
対前年度変化 [%]					
気温非依存	-	100.69	104.40	99.59	98.60
全量	-	101.36	100.85	97.68	102.65

つまり、計量された総消費量の変化（平成27年度は平成26年度の2.32%減、平成28年度は平成27年度の2.65%増）は気温依存分の変化が強く表れたものと言える。

前述の通り、 T_0 の決め方は根拠に乏しく、上記の気温非依存分はそれに基づく結果である。少し値を変えて、例えば T_0 として夏・冬ともに22°Cとしても、気温非依存分の対前年度変化は、平成27年度：0.44%減、平成28年度：1.47%と、ほとんど同じである。

3.3 気温非依存分の月別変化

算出された気温非依存分の月別変化を調べた。図5に、1日あたりの気温非依存エネルギー消費量の月別変化を示す。5年分を重ねて表示することによって、毎年同じ月に対する共通の変化を捉えることができる。

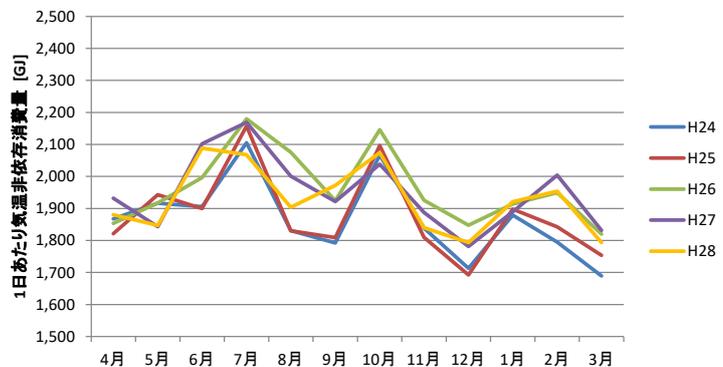


図5 気温非依存分の月別変化

7月と1-2月が高い。これらは、元々空調のエネルギー消費が多い月であるが、学期の終わりで、構成員の活動が増えている効果も含まれると想像される。

10月が高いのは、季節の変わり目のため、月平均の気温の割には多くのエネルギーが必要との予想が第一に考えられるが、新学期の開始で活動が増えているとも考えられる。同じ季節の変わり目の3月が低いのは、活動が少ないためと予想される。

4. まとめ

今回の分析の目的は、あくまで気温依存分／非依存分の区別であり、その目的以上のことは何とも言えない。例えば学内の省エネの取り組みがどの程度エネルギー消費量に現れるか、量的にはわからない。しかしながら、省エネは我慢することではなく、無駄を省くことなので、その効果は気温に依存して変わる消費量よりも、依存しない消費量に強く反映されていると考えるのが自然である。量的な議論はともかく、非依存量は平成26年度以降、下降傾向にある。つまり、学内の省エネの取り組みの進展との矛盾はない。わずかずつではあるが、今後もこの様な分析を充実させて行きたい。

環境管理部門の平成 29 年度報告と課題

環境管理部門長 井原 一高

環境管理部門における主たる取り組みとして、環境汚染物質の分析・監視、そして実験排水 pH 異常時の対応、それらに関連する技術支援や研究が挙げられます。水質関連の主要な項目については環境保全推進センターで分析体制を整え、インシデントの際には迅速な対応ができるよう努めております。また、環境汚染物質の把握と行政への報告も環境管理部門にとって重要な事項です。本稿では、水銀含有廃液の取り扱いに関する変更と、当センターの研究プロジェクトについて、報告いたします。

1. 水銀含有廃液の取り扱いに関する変更点

2017 年 10 月に廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）が改正され、水銀廃棄物の処理が規制されました。それに伴い、水銀含有廃液（本学分類Ⅱ-3）の取り扱いが以下のとおり変更になりました。

(1) 1000 ppm 以下の無機水銀廃液（1000 ppm 以下が明らかである場合）

廃棄物データシート（WDS）に 1000 ppm 以下が明らかである詳細な理由を記載すれば、従来通りセンターによる廃液回収の対象となる。

(2) 1000 ppm 以下の無機水銀廃液（1000 ppm 以下が明らかでない場合）

水銀濃度を測定し、1000ppm 以下であることが明示されれば、従来通り廃液回収の対象となる。必要であればセンターにて分析を行い、水銀濃度分析結果とすることが可能。

(3) 1000 ppm 以上の無機水銀廃液、および有機水銀を含む水銀廃液（例：チメロサル）

廃液回収の対象とはならない。排出者から処理業者に廃液処理依頼を直接行う。

2. 研究プロジェクトについて

プロジェクト名「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」

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ますが、より一層のエミッション削減が求められています。そこで、実験排水システムから排出される重金属排出量低減技術として、永久磁石による汚泥磁気分離法を検討します。フェライト法とは異なり、加熱操作を必要としない汚泥濃縮分離技術を開発することを目的としています。

なお、本テーマは大学等環境安全協議会のプロジェクトとして採択されました。

今後は、排水管理業務に加え、センターが保有する分析機器を生かした関連研究をさらに展開していきたいと考えております。

第35回大学等環境安全協議会総会・研修発表会 開催報告

環境保全推進センター 副センター長 牧 秀志

去る平成29年7月20日（木）から翌21日（金）にかけて、第35回大学等環境安全協議会総会・研修発表会が本学百年記念館の六甲ホール（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、大学共同利用機関及び文部科学省所轄機関）の環境・安全マネジメント、安全衛生管理及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。



写真1 会場となった百年記念館（左）と六甲ホール（右）

幸い好天にも恵まれ、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部参事官の笠原隆氏、そして本学の武田廣学長のご挨拶（写真2）を頂き、大会がスタートした。初日は大環協総会及び大環協の実務者連絡会総会から始まり、今回特別に、文部科学省参事官の笠原隆氏に「実験施設の整備等における留意点について ～安全衛生対策及び省エネ対策等～」と題した特別講演を行って頂いた（写真2）。現在の大学等を取り巻く実験施設の整備等における安全衛生対策、PCB 廃棄物処理計画、省エネ対策などを大変詳細にご紹介頂いた。



写真2 本学武田学長による開会挨拶（左）と文部科学省笠原参事官の特別講演（右）

次に企業ポスターセッションが行われた（写真3）。これは大学等の環境・安全マネジメントに資する産業界における企業の開発商品等をご紹介頂くことを趣旨としている。各企業ブースで、化学薬品管理、実験等に伴う有害ガスの排出設備や、各種の省エネ・環境保全・環境負荷低減に寄与する最新の機器・設備・化成品・ソフトウェアが活発に紹介された。例年10社前後のご参加ということであるが、今回は13社のご出展を頂き、大変活発なセッションとなった。



写真3 企業ポスターセッションの様子

その後、大環協プロジェクト報告が行われた（写真4）。このプロジェクトは、大環協と大学等が環境・安全マネジメントや安全衛生管理及び環境安全教育の推進に関連する事業や研究に対して行っているもので、本学でも本年度、当環境保全推進センターが吉村知里助教を研究代表者として「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」と題したプロジェクトの採択を頂いている。今回は、熊本県立大学の有菌幸司先生、横浜国立大学の鈴木雄二先生、東京大学の辻佳子先生に、それぞれ「実験廃液中水銀測定用イムノクロマトの開発のための基礎研究」、「安全衛生管理における情報管理システムの汎用性向上の検討」、「初期消火の啓蒙活動に向けた整備」と題したご報告講演をして頂いた。分析技術開発、安全衛生情報管理、そして実演動画入りの初期消火教育と、大変多彩で充実したご講演であった。



写真4 大環協プロジェクト報告の様。活発な討論が行われた。

引き続き第二弾の特別講演として、本学海事科学研究科の香西克俊先生に「海洋環境のサテライトモニタリング」と題したご講演を頂いた（写真5）。人工衛星データを駆使したグローバルな環境問題への対策法や、気象データを利用した効率的な洋上風力発電の実現に向けたご研究を紹介して頂いたことで、環境問題への新たなアプローチに触れることが出来た。

初日のプログラム終了後、懇親会が神戸市東灘区の神戸酒心館にて開催された（写真6）。大環協会長の京都大学酒井伸一教授（写真7）、本学の吉井一雄環境担当理事と佐藤正昭環境保全推進センター長にご挨拶を頂き、乾杯となった。近畿地方は酒蔵の多い地域であると思うが、中でも京都伏見の女酒、神戸灘の男酒が有名である。京都伏見の女酒は酵母の栄養源となるミネラル分をほどよく含んだ中硬水、神戸灘の男酒はミネラル分が多い硬水で仕込まれる。そのため女酒は時間をかけて発酵されるため、酸は少な目、なめらかで、きめの細かい淡麗な風味となり、男酒はやや酸の多い辛口タイプとなるとのこと。懇親会では、会場の神戸酒心館謹製の「福寿純米吟醸」が振る舞われた。このお酒はノーベル賞授賞式の晩餐会でも提供され、大学人にとっては大変縁起の良いお酒である。ご来場の皆様方にも楽しんで頂けたようであれば、幸いである。



写真5 特別講演をされる本学海事科学研究科の香西先生



写真6 懇親会会場の神戸酒心館（左）と懇親会の様子（右）

二日目は朝9時から一般発表が7件行われた（写真8）。全国の大学における実験排水管理や省エネの取り組み、スマートデバイスを用いた環境分析、大学に適した化学物質のリスクアセスメント法に関する発表が行われた。中でも愛知教育大学の榊原洋子先生による「古典籍に撒かれた殺虫剤（BHC）の除去作業への衛生対策」に関するご発表は、種々の歴史的資料を蔵書する大学にとって、切実な問題課題であると感じた。

最後に、大環協副会長の東京大学の¹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、神戸市東灘区の東水環境センターへの見学会が開催された。



写真 7 大環協の酒井伸一会長による懇親会挨拶

ここでは下水処理の過程で発生するメタンガスを主成分とするバイオガスを生産しており、実際にバイオガスステーションでガスの販売も行っている（写真9）。神戸市の環境に優しい行政活動に触れて頂く機会を得ることが出来たことに、神戸市建設局の皆様をはじめ、神戸市当局の関係者の方々に深く感謝申し上げます。



写真 8 一般発表の様子



写真 9 東水環境センター（左）と付属のバイオガスステーション（右）

なお、参加者は総会・研修発表会が165名、懇親会が134名であり、近年の中でも大変多くの方々にご参加頂きましたことをご報告させて頂くと共に、参加者の方へ厚く御礼申し上げます。最後になりましたが、本大会の開催に多大なるご協力を頂きました本学施設部の方々に、この場をお借りして、心より御礼申し上げます。

第7回環境保全推進センター主催 特別講演会

開催日時：平成29年11月14日（火） 16:30～17:00

会場：神戸大学六甲ホール

講師：朝日新聞社 科学技術コーディネイター

高橋 真理子氏

講演題目：メディアのなかの環境問題 これまで・これから

重要なことと認識していながら、日頃後回しになりがちな環境問題について、もっとも私達の関心を引き起こしてくれるものが、新聞、テレビ、雑誌などのメディアです。このため、『メディアのなかの環境問題 これまで・これから』という演題で、朝日新聞社科学技術コーディネイターである高橋真理子氏に講演いただきました。

環境メディアの流れは1970年代の公害から始まり、1980年代には地球環境問題となったとのことでした。1988年には『科学朝日』で『地球規模変動』という特集が組まれました。当時『地球環境問題』という用語は、まだ定着した用語ではなかったとのことですが、『地球規模』でとらえなければ理解できない現象が多々あり、あわせて地球自体に実際に『変動』が起きていることを訴えたかったため、この特集が生まれたとのことでした。

1990年代に入ると温暖化の議論が劇的に増え、1992年には地球サミットがリオで開催され、リオ宣言が世界に発信されました。リオ宣言の一つが、『気候変動枠組条約』であり、この条約の締結国(COP)はその後も継続してサミットを開催しています。京都で開催したCOP3では、各国の具体的な目標を定める『議定書』が採択されました。温暖化は政治問題として取り上げられることが多く、温暖化に関する報道はそれからも継続して活発に行われているとのことでした。

20世紀末までの経緯からマスコミの使命は、社会に警鐘を鳴らすことや実態を知ろうとしない人に情報を届けることだとわかってきたと話されました。新聞社として社会貢献するためシンポジウム等を開催し、社会とマスコミの双方から環境問題に取り組むという活動が始動したと述べられました。2005年の愛知万博では、「環境本位型社会を目指して～21世紀の科学のあり方～」というテーマフォーラムが開催されました。2008年から毎年朝日地球環境フォーラムを開催し、2016年からは朝日地球会議に衣替えして継続しているとのことでした。

今年2017年のメディアの方向性として、『能動的』、『双方向的』な報道を進め、さらに新聞社が課題設定して、『読者とともに考える』という方向に進んでいるとのことでした。『高みからの他人事』報道から『地に足ついた自分事』報道を目指し、シンポジウム開催によって社会と双方向的の報道を目指していくとのことでした。高橋様はユーモアを交えながら分かり易く講演され、会場に集まった皆様は最後まで熱心に聴講されました。



高橋真理子様の特講演

ガスクロマトグラフィー・質量分析計(GC-MS)をお借りして — 環境問題の視点から、緑茶香気成分の定量分析の試み —

人間発達環境学研究科 排水管理責任者 白杉 直子

環境保全推進センターから各部局の排水管理責任者宛に毎月届けられる「実験排水分析結果」の報告。本学の各事業所から出る排水中の有害成分分析項目のうち、ジクロロメタン、ベンゼン、四塩化炭素のような揮発性有機化合物 23 種は、センターで定期的に分析を行っている成分のうちの一群です。JIS に定められた「用水・排水中の揮発性有機化合物試験方法 (K 0125 5.2)」にしたがって、センターに備えられた GC-MS 装置 (図 1) を活用して分析を行っておられます。試料の導入には、ヘッドスペース (HS) 法とよばれる、密閉ガラス容器内に一定量の排水を入れ、加温し、揮発性物質が平衡化した気体を針で一定量採取する方法 (図 2) を用います。各成分を GC 部で分離、MS 部で検出・同定し、定量します。私が所属する人間発達環境学研究科排水採水口からは、毎月 2 回の採水が行われています。幸いなことに、いずれの項目も排除規準に達することなく、検出されることも少ない状況です。

一般に、HS 法を用いた GC-MS 分析は、排水中の揮発性有機化合物だけでなく、環境中の臭気成分や、動植物・食品などの香気成分の分析にも広く応用されています。当研究室では、農地への過剰な肥料投入が引き起こす水系の窒素汚染の問題に取り組んでいます。今年度、当研究室の修士学生が、センターの本装置をお借りしました。本環境研究の一環として、施肥条件の異なる茶園で栽培された緑茶の香気成分の定量分析を試みるためです。最初、密閉容器内に茶葉を入れ、加温して、HS 法 (図 2) で GC に導入しました。しかし、香気成分が微量であるため、残念ながら、MS 部で検出されるに至りませんでした。そこで、香気成分を濃縮する必要があるとして、ファイバーに吸着させる固相抽出法 (図 3) を適用したところ、ピークとして検出されるようになり、内部標準物質を用いた定量分析条件が整いました。

利用の度に技術専門職員の西川様に相談にのって頂き、お世話頂きました。研究室の限られた設備の中で進める教育や環境研究に対して、環境保全推進センターの分析装置を提供して頂けることは、大変ありがたく、おおいに役立っています。この場をお借りして御礼申し上げます。



図 1 GC-MS 装置 MS 部 GC 部 試料導入部(HS 法)

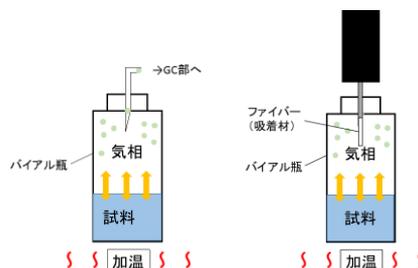


図 2 平衡 HS 法

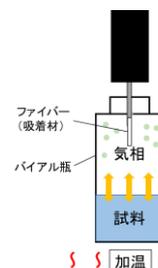


図 3 固相マイクロ抽出 (SPME) 法

環境管理部門 平成 29 年度活動報告

- | | | | |
|-----|--|------|--|
| 4 月 | 廃液・排水管理についての出張講義
(理・農学部、新任教職員研修)
薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、楠、名谷、PI 地区)
排水管理報告書提出 (神戸市) | 10 月 | 廃液・排水管理についての出張講義
(農学部、工学部)
薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、楠地区)
第 2 回エネルギー専門委員会
(持回り)
排水管理報告書提出 (神戸市) |
| 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) | 11 月 | 大学等環境安全協議会 技術分科会
(京都工芸繊維大学)
第 7 回全学報告会開催
サステイナブルキャンパス協議会
2017 年次大会 (愛媛大学)
中和・曝気槽保守点検第 4 回
第 3 回環境保全推進センター運営
委員会 (持回り) |
| 6 月 | 薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、楠、加西地区)
PRTR 集計・届出提出 (神戸市) | 12 月 | 薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、附属明石・住吉、
楠、名谷、ポートアイランド地区)
第 4 回環境企画・評価専門委員会
(持回り)
第 5 回環境企画・評価専門委員会
(持回り) |
| 7 月 | 大学等環境安全協議会 総会・研修
発表会 (神戸大学)
第 2 回環境企画・評価専門委員会
第 1 回エネルギー専門委員会
(持回り)
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及び
中長期計画書の提出 | 1 月 | 薬品類廃液・廃棄物回収
(六甲・鶴甲、深江、楠、淡路地区)
中和・曝気槽保守点検第 5 回 |
| 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 1 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
(持回り) | 2 月 | 第 3 回エネルギー専門委員会 |
| 9 月 | 環境報告書 2017 発行
中和・曝気槽保守点検第 3 回
第 2 回環境保全推進センター運営
委員会 (持回り) | 3 月 | 第 4 回環境保全推進センター運営
委員会
中和・曝気槽保守点検第 6 回
第 10 回実務者連絡会技術研修会
(静岡大学) |

平成 28 年度 PRTR 制度による排出量・移動量調査結果

本年度より PRTR 対象物質排出に対するアンケート調査は行わず、薬品管理システムを利用して排出量・移動量を算出した。その結果、1、000 kg 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 ^{※1}	外部委託 ^{※2}	その他 ^{※3}
ノルマン-ヘキサン	392	150.0	2400.0	0.0
ジクロロメタン	186	85.0	1200.0	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 ^{※1}	外部委託 ^{※2}	その他 ^{※3}
キシレン(劇)	80	370	900	0.2

注意

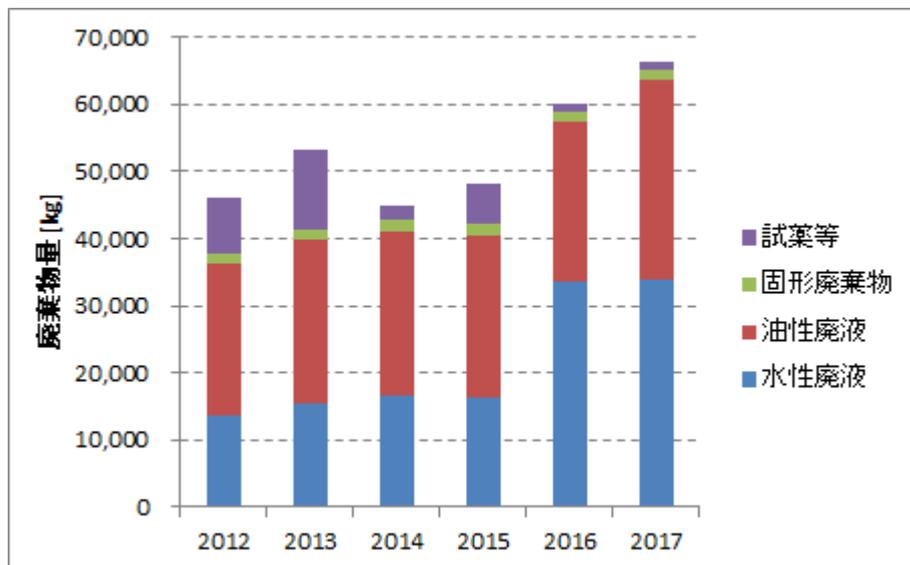
- *1 「大気へ排出」とは、ドラフトチャンバーなどから揮発により排出される量。
- *2 「外部委託」とは、環境保全推進センターを通じて排出する実験廃液や直接業者委託する廃試薬等が該当する。
- *3 「その他」とは、上記 2 項目以外に該当すると思われる場合で、特記事項欄に詳細が記入される。

実験系廃棄物処理実績について

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 29 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 29 年度の実験系廃棄物の排出量は約 64t となった。過去 5 年間の排出量の推移を見ると、増加傾向にある。これは新設した研究棟での研究の活発化により、廃液量が増加したものと考えられる。

次頁に各部局等における平成 29 年度の廃液処理量の詳細を記載する。



本年と過去 5 年間に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	

H29年度 廃液処理実績

分類	部局	理学部	工学部	医学部	歯学部 歯学 歯教 歯構	農学部	薬理科学部	附属病院	(保健 管理 課)	環境 衛生 課	保健 学科	基礎 研究 センター	科学 技術 研究 センター	食糧 衛生 研究 センター	内閣 環境 省 研究 センター	イン ター ナシ ョ ン リ セ ン タ ー	海 事 科 学 部	附 属 住 吉 校	総 合 研 究 拠 点	H 2 8 年 度 合 計	H 2 9 年 度 合 計
		I-1 2<pH≤7	76	20,897	1,816	0	70	133	19	0	0	56	0	307	0	0	40	0	0	0	0
I-2 7≤pH<12.5	736	765	607	96	480	60	0	0	0	40	0	521	0	0	72	0	0	0	20	3,397	3,378
I-3 II-3~9以外の重金属廃液	606	1,831	492	341	411	141	0	0	0	80	0	135	0	0	0	180	6	0	0	4,223	4,112
I-4 FBを含む廃液	56	20	126	0	128	0	0	0	0	20	0	592	20	0	0	0	0	0	0	962	539
II-1 強酸性廃液(pH以下)	103	580	0	0	108	20	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	6	20	0	846	1,143
II-2 強アルカリ性廃液(pH12.5以上)	80	119	0	0	18	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	247	461
II-3 水銀又は水銀化合物含有廃液	0	0	0	0	16	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	72
II-4 鉛、シアン又はその化合物含有廃液	0	20	0	473	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	493	564
II-5 鉛又はその化合物含有廃液	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	14
II-6 有機リン化合物含有廃液	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	0
II-7 六価クロム化合物含有廃液	0	17	0	0	46	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	133	225
II-8 砒素又はその化合物含有廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	64
II-9 セレン又はその化合物含有廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III-1 シアン化合物含有廃液	0	0	0	13	20	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	46	108
IV-1 メチル、エチル、ブチル、オクチル含有廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-2 IV-2~13を含む有機水性廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III-1 分類IV以外で引取品7℃以上	0	3,062	78	0	301	151	247	0	18	15	0	163	0	0	0	5,200	0	20	0	9,255	4,663
IV-1 引取品70℃以下の廃液	2,128	7,688	1,159	0	2,397	292	1,235	0	0	131	0	618	79	20	34	50	0	286	0	16,117	15,521
IV-2 トリクロロエチレン含有水性廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-3 テトラクロロエチレン含有水性廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-4 1,1,1-トリクロロエタン含有廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-5 1,1,2-トリクロロエタン含有廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-6 ジクロロメタン含有廃液	440	3,181	0	0	540	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	4,185	3,291
IV-7 1,1-ジクロロエチレン含有廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-8 1,2-ジクロロエチレン含有廃液	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	128
IV-9 1,3-ジクロロプロパン含有廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-10 シス-1,2-ジクロロエチレン含有廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV-11 ベンゼン含有廃液	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	57	76
IV-12 四塩化炭素含有廃液	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	80
IV-13 1,4-ジオキサン含有廃液	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	19
H29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	0	63,643	55,514
H28年度合計	5,180	36,039	4,352	677	4,556	912	1,102	460	157	297	120	989	96	20	58	270	9	220	0	55,514	

排水水質管理実績について

環境保全推進センター 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、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科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ている。これらの結果の一部を次頁以降に示す。

表 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-ジクロロプロペン、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romoホルム、1、4-ジクロロベンゼン

表 学内採水箇所

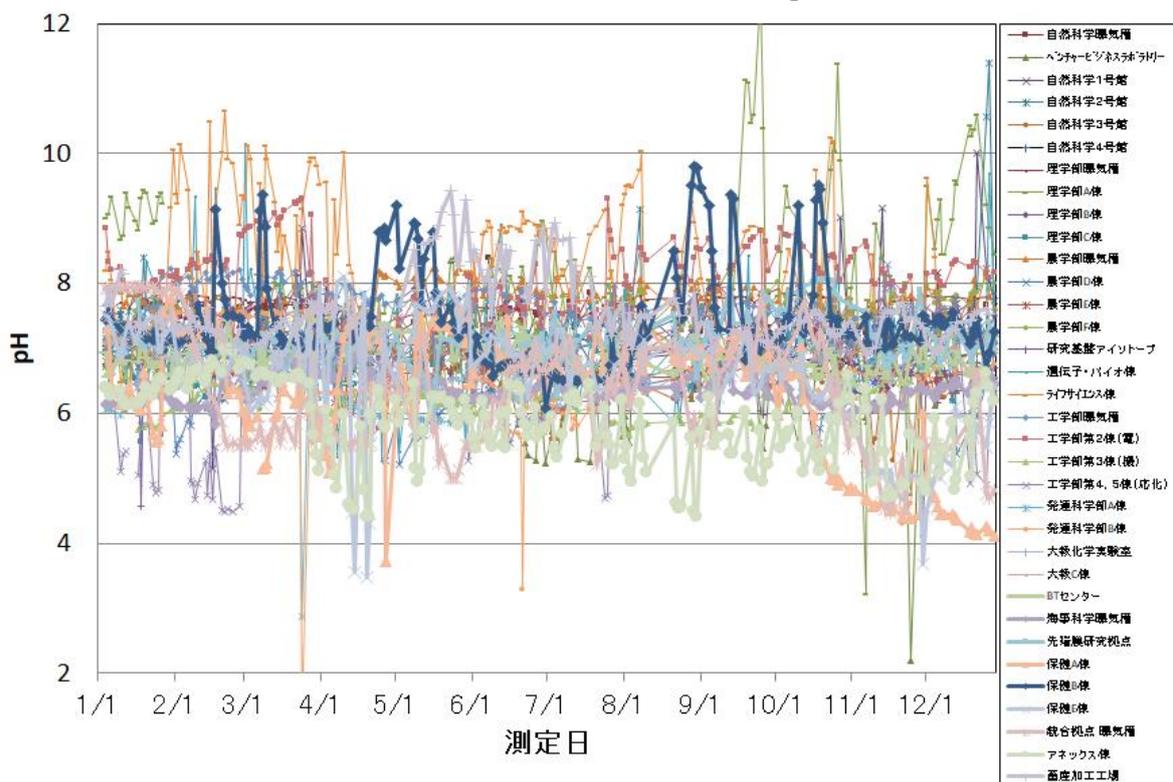
採水分析頻度	採水箇所
2回/月	工学部:3、自然科学:2、農学部:2、理学部1、発達科学部:1
1回/月	大学教育推進機構:1、本部:1、楠地区:7、名谷地区:1、ポートアイランド地区:4、深江地区:1

【神戸市建設局による立ち入り水質調査】

2017年では神戸市建設局による立ち入り水質調査が、2、4、6、8、10、12月に下記排水口にて行われたが、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 29 年 学内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二カ月に一度、pH 電極のセンサー部分の洗浄 (図 2) は一週間に一度の頻度で行っている。

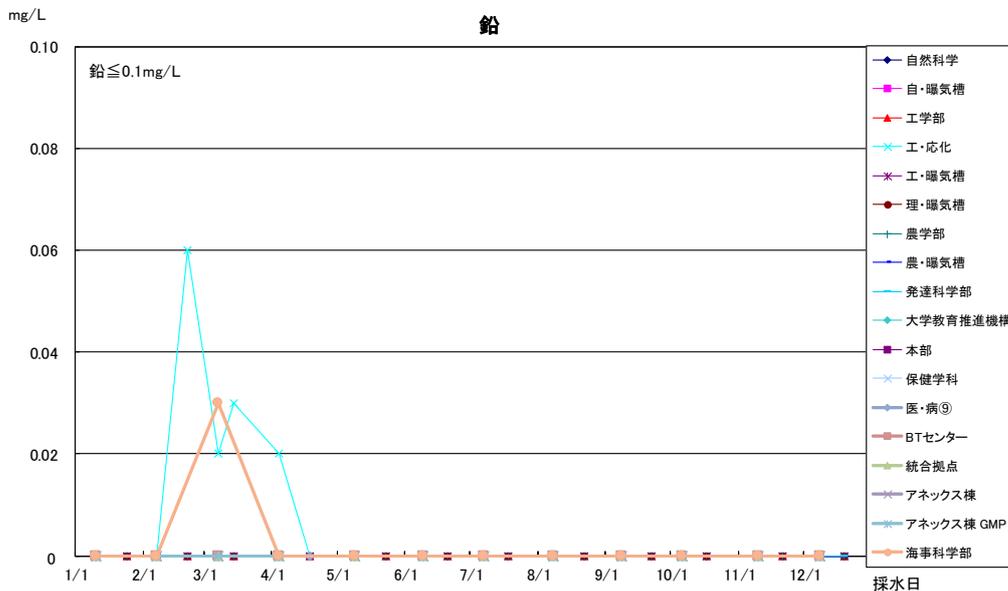
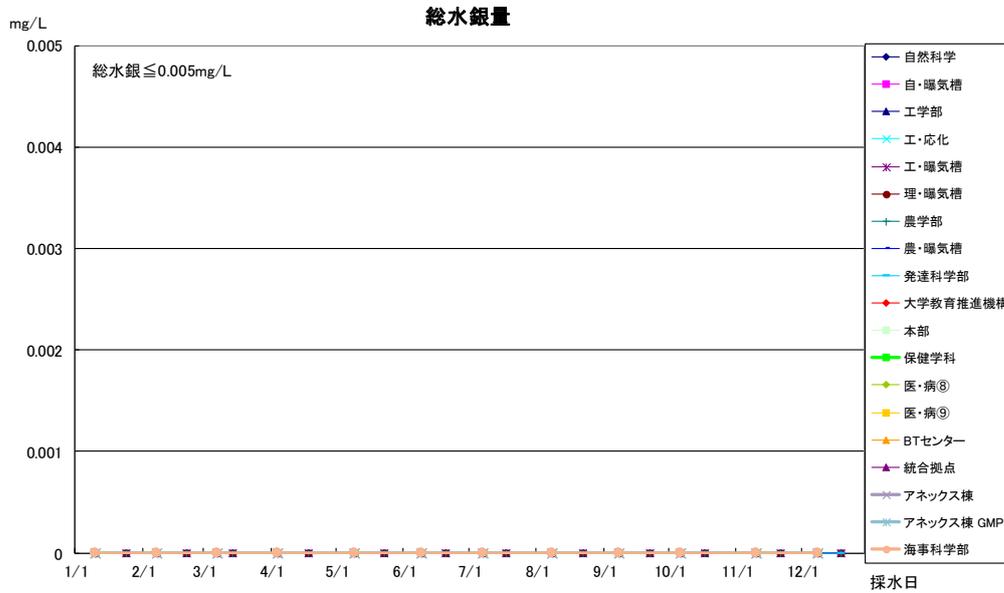
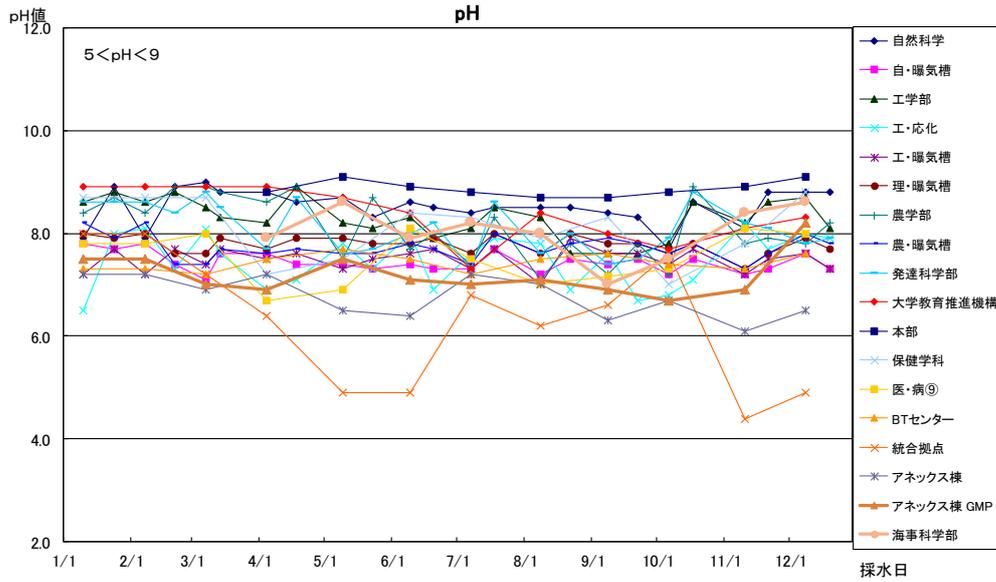


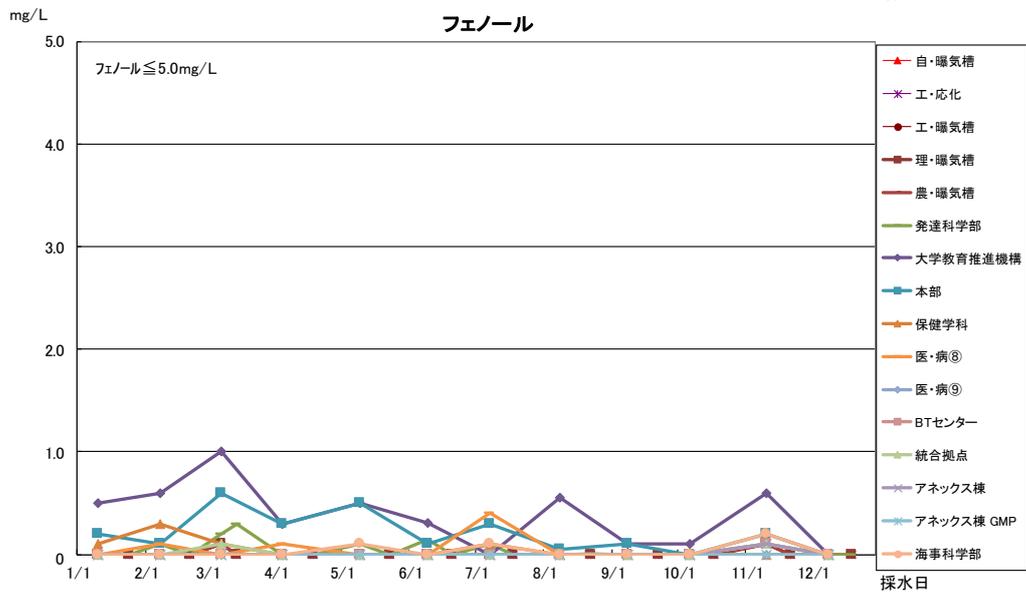
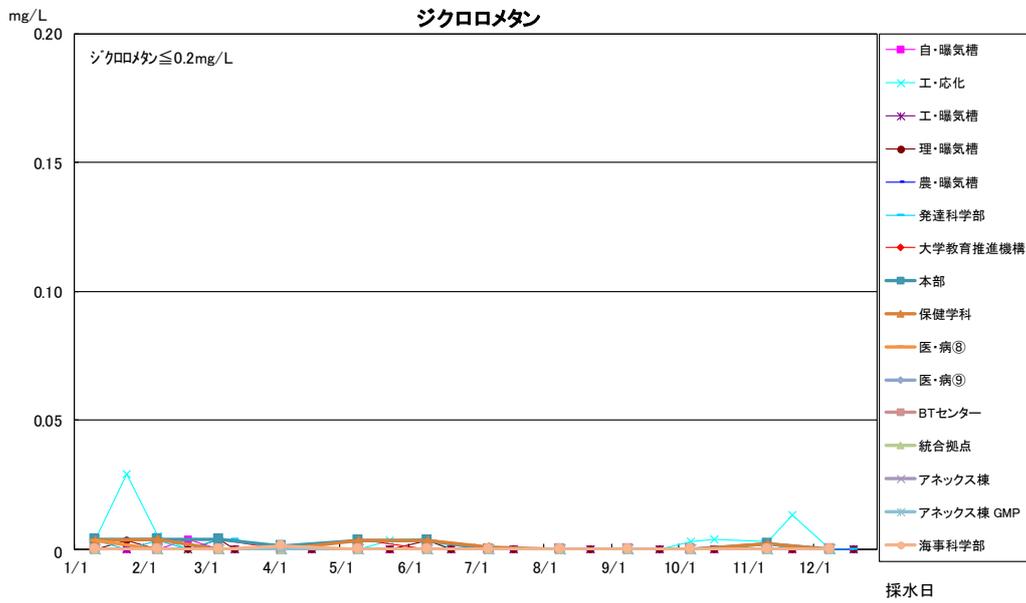
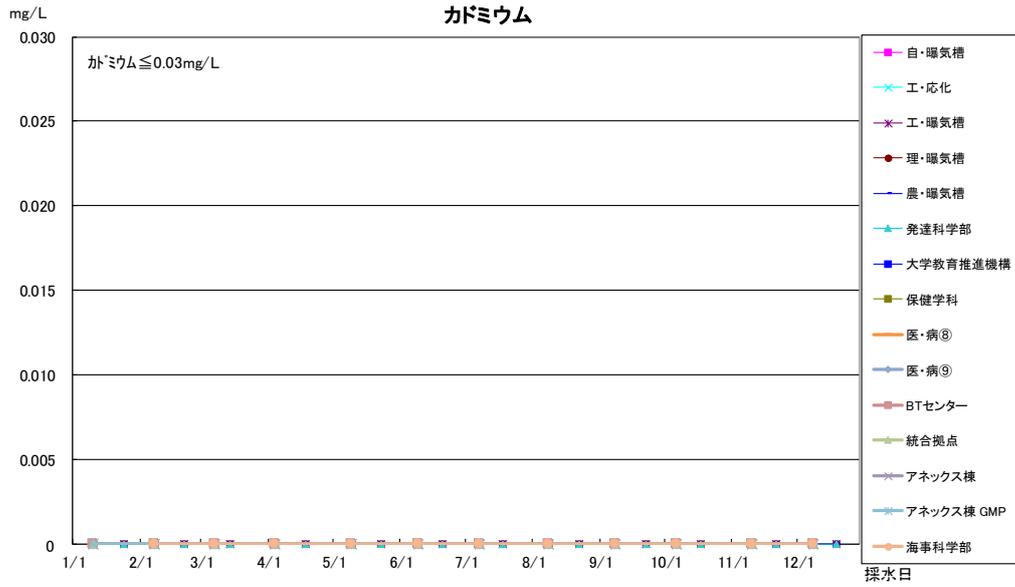
図 1 研究棟に設置された pH 計
青丸：pH 電極 (マンホール内)
赤丸：モニター



図 2 pH 電極メンテナンスの様子
センサー部分の洗浄を行っている。

平成 29 年 排水分析結果





「環境学入門 A」と「環境学入門 B」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

「環境学入門 A・B」は総合教養科目として例年開講しています。前半の理工学分野に関する内容が「環境学入門 A」、後半の人文社会分野に関する内容を「環境学入門 B」としています。今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 165 名、「環境学入門 B」で 136 名が履修し、昨年よりも若干増加しております。今年度より、強く受講を希望する学生に配慮し、これまでの全面抽選制を廃止し、事前ガイダンスによる受講意欲調査を併用した一部抽選制を導入したことが影響したのではないかと考えられます。

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ました。また今年度から新たに小職による「環境と社会制度」を環境学入門 B の第 3 回目に開講致しました。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、来年度以降もさらにブラッシュアップして参りたいと考えています。

環境学入門 A

回	日	内容	担当
1	10/3	イントロダクション	佐藤センター長、吉村
2	10/10	環境と生態系	丑丸
3	10/17	環境と生命	星
4	10/24	環境と人体	堀江
5	10/31	環境と災害	林
6	11/7	環境と化学	梶並
7	11/14	環境と資源・エネルギー	石田
8	11/28	全体総括（20分）およびテスト（60分）	牧副センター長

環境学入門 B

回	日	内容	担当
1	12/5	イントロダクション	牧副センター長
2	12/12	環境と法・行政	島村
3	12/19	環境と社会制度	牧副センター長
4	1/9	企業における環境対応	末次
5	1/16	環境倫理とは何か	松田
6	1/23	環境とコミュニケーション	米谷
7	1/30	神戸大学の環境対応	牧副センター長
8	2/6	全体総括（20分）およびテスト（60分）	牧副センター長

当センターの業務に関連する主な学界活動

学術論文

1. Minoru Mizuhata、 Shintaro Yamamoto、 Hideshi Maki、 “Removal of Surface Scale from Titanium Metal by Etching with HF-HNO₃ Mixed Acid”、 *Mater. Trans.*、 58(9)、 2017、 pp. 1280-1289.
2. Hideshi Maki、 Genki Sakata、 Minoru Mizuhata、 “Quantitative NMR of quadrupolar nucleus as a novel analytical method : Hydrolysis behavior analysis of aluminum ion”、 *Analyst*、 142、 2017、 pp. 1790-1799.
3. Katsuya Morimoto、 Kousuke Nakayama、 Hideshi Maki、 Hiroshi Inoue、 Minoru Mizuhata、 “Improvement of the conductive network of positive electrodes and the performance of Ni-MH battery”、 *J. Power Sources*、 352、 2017、 pp. 143-148.
4. Nobuaki Kunikata、 Masaki Matsui、 Hideshi Maki、 Minoru Mizuhata、 “Properties of Concentrated Aqueous Electrolyte Solution in a Vicinal Region of Coexisting Solid Surface”、 *ECS Trans.*、 80(10)、 2017、 pp. 1459-1470.
5. Yutaka Takiguchi、 Masaki Matsui、 Hideshi Maki、 Minoru Mizuhata、 “Dependence of Double Layer Capacitance on Pore Diameter of Carbon Coated Porous Si”、 *ECS Trans.*、 80(10)、 2017、 pp. 1399-1405.
6. Marie Takemoto、 Hideshi Maki、 Masaki Matsui、 Minoru Mizuhata、 “Relationship between Ionic Interaction and NMR Relaxation Behavior in LiClO₄-PC Solution Coexisting with Fumed Metal Oxide”、 *ECS Trans.*、 80(10)、 2017、 pp. 1381-1389.

学会発表

1. ○牧 秀志、馬場 啓太、水畑 穰「定量²⁷Al NMRによるアルミニウムイオンの加水分解反応に与えるアニオン種の影響の解析」第77回分析化学討論会(2017).
2. ○竹元 穂恵、牧 秀志、水畑 穰「酸化物ナノ粉体/非水電解質溶液混合系における溶媒物性の液相分率および電解質濃度依存性」第77回分析化学討論会(2017).
3. ○牧 秀志、Song、Jung Eun、水畑 穰「球状シリカ均一分散電解質水溶液系における定量²³Na NMR分析と核磁気緩和現象」第77回分析化学討論会(2017).
4. ○水畑 穰、牧 秀志「多孔質固相と共存する電解質溶液に関する動的挙動」第68回コロイドおよび界面化学討論会(2017).
5. ○竹元 穂恵、牧 秀志、水畑 穰「酸化物ナノ粉体/非水電解質溶液混合系における溶媒物性の液相分率および電解質濃度依存性」第77回分析化学討論会(2017).
6. ○牧 秀志、Song、Jung Eun、水畑 穰「球状シリカ均一分散電解質水溶液系における定量²³Na NMR分析と核磁気緩和現象」第77回分析化学討論会(2017).
7. ○水畑 穰、牧 秀志「多孔質固相と共存する電解質溶液に関する動的挙動」第68回コロイドおよび界面化学討論会(2017).

8. ○水畑 穰、北野 浩生、牧 秀志、松井 雅樹「酸化物ナノ粒子を固相とする電解質スラリーにおける NMR 緩和とイオン伝導(2)」第 68 回コロイドおよび界面化学討論会(2017).
9. ○竹元 穂恵、松井 雅樹、牧 秀志、水畑 穰「NMR分光を用いた酸化物粉体/混合溶媒リチウム電解液共存系における液相の動的挙動」第68回コロイドおよび界面化学討論会(2017).
10. ○牧 秀志、水畑 穰「定量 ^{19}F NMR 法による無機酸化物薄膜の成膜反応解析」日本分析化学会第 66 年会(2017).
11. ○牧 秀志、オ ヨンジン、水畑 穰「四極子核定量 ^{27}Al NMR による Al 系水処理用凝集剤の加水分解反応解析」日本分析化学会第 66 年会(2017).
12. ○牧 秀志、岡本 将尚、水畑 穰「多核NMR法を用いた液相析出法によるジルコニア薄膜生成の反応解析」日本セラミックス協会第30回秋季シンポジウム(2017).
13. M. Takemoto、H. Maki、M. Matsui、and M. Mizuhata、“Relationship between Ionic Interaction and NMR Relaxation Behavior in $\text{LiClO}_4\text{-PC}$ Solution Coexisting with Fumed Metal Oxide”, 232nd ECS MEETING、 Washington DC、 USA (2017).
14. M. Mizuhata、S. Seto、H. Maki、M. Matsui “Ionic Conduction of Non-Aqueous Lithium Electrolyte Solution through Surface Modified Anodized Alumina Membrane Prepared By LPD Process Using Aqueous-Organic Mixed Solvent”, 232nd ECS MEETING、 Washington DC、 USA (2017).
15. ○竹元 穂恵、牧 秀志、松井 雅樹、水畑 穰「リチウム非水電解液/酸化物ナノ粒子混合系における固液分率と電解液組成による溶媒分子の動的挙動変化」2017年度第3回関西電気化学研究会(2017).
16. ○牧 秀志、竹元 穂恵、国方 伸亮、松井 雅樹、水畑 穰「リチウム非水電解液/酸化物ナノ粒子混合系における溶存種の動的挙動変化」電気化学会第 85 回大会(2018).
17. ○牧 秀志、オ ヨンジン、水畑 穰「四極子核定量 NMR によるアルミニウム系水処理用凝集剤の加水分解反応に及ぼすアニオン種の影響」日本化学会第 98 春季年会(2018).
18. ○水畑 穰・牧 秀志・十川 廉・竹元 穂恵・国方 伸亮・ソン ジョンウン・橘 高志・松井 雅樹「固液共存系における電解液の NMR 緩和現象」日本化学会第 98 春季年会(2018).
19. ○Meiqi Yu、Kazuhiro Matsugi、Zhefeng Xu、Yongbum Choi、Jinku Yu、Satoshi Motozuka and Ken-ichiro Suetsugu、“Some Properties of Ternary Bi System Alloys with Optimized Compositions”, 鉄鋼第59回・金属第57回 合同講演大会(2017)

著書

1. 牧 秀志(分担)、“リンの事典”、朝倉書店、2017. ISBN 978-4-254-14104-7

共同研究等

1. 科研費基盤研究(C)：液相析出法による高効率な電子移動界面を有するセラミックス複合体の創製. 牧秀志 (研究代表者) (27 年度-29 年度)

2. 多木化学株式会社「水処理剤の化学構造に関する研究」：牧秀志 (研究代表者) (28年度-29年度).
3. 大学等環境安全協議会プロジェクト「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」：吉村知里 (研究代表者)、西川大介、井原一高、牧秀志、佐藤正昭 (29年度-30年度)

特許

1. 『はんだ材料および接合構造体』(松木一弘、末次憲一郎.): 特願 2015-551500、公開番号 W2015/083661、2018年2月2日に特許庁登録査定

受賞

該当無し

環境保全推進センター各種委員名簿

平成29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	佐藤 鋭一	武内 総子	石村 理知
人文学研究科	野口 泰基		
国際文化学研究科	石塚 裕子		
人間発達環境学研究科	江原 靖人	白杉 直子	白杉 直子
法学研究科（社会システムイノベーションセンターを含む）	島村 健		
経済学研究科	片山 三男		
経営学研究科	馬場 新一		
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)	高橋 一志	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		榎本 博雄	
保健学研究科	井澤 和夫		大澤 佳代
工学研究科	梶並 昭彦	浅田 勇人	熊谷 宜久
システム情報学研究科	浦久保 孝光		
農学研究科	山下 陽子	井原 一高	横山 俊史
海事科学研究科	赤澤 輝彦	佐藤 正昭	佐藤 正昭
国際協力研究科	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	石井 純	石井 純
経済経営研究所	神谷 和也		
附属図書館	湖内 夏夫		
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	大宮 ともこ		
統合研究拠点	長井 勝典	長井 勝典	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			
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	辻田 和也		
都市安全研究センター	ロハコラティブ		
海洋底探査センター	若林 伸和		
農学研究科附属食資源教育研究センター	片山 寛則		片山 寛則

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		鶴田 宏樹
研究基盤センター	柏崎 隼		
保健管理センター	竹迫 大伸		竹迫 大伸
キャリアセンター	佐々木 英二		
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、監査室及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)	霜田 晋		
事務局研究推進部 (運営委員のみ)	石井 康雄		
事務局財務部 (//)	大藪 敏晶		
事務局施設部 (//)	真野 善雄		
センター長 (//)	佐藤 正昭		
副センター長 (//)	牧 秀志		
環境企画部門長 (//)	竹野 裕正		
環境管理部門長 (//)	井原 一高		

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	安全衛生・環境管理統括室	環境企画コーディネーター	末次 憲一郎
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	環境企画部門長	竹野 裕正
委員	施設部	施設部長	真野 善雄
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	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	高橋 一志
委員	大学教育推進機構	助教	佐藤 鋭一
委員	人間発達環境学研究科	准教授	江原 靖人
委員	保健学研究科	准教授	井澤 和大
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

委員役職名	所属部局等	職 名	氏 名
委員長	安全衛生・環境管理統括室	環境企画コーディネーター	末次 憲一郎
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	環境企画部門長	竹野 裕正
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	島村 健
委員	理学研究科	准教授	高橋 一志
委員	国際文化学研究科	教授	石塚 裕子

委員	人間発達環境学研究科	准教授	江原 靖人
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	井澤 和大
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	真野 善雄
委員	工学研究科	准教授	梶並 昭彦
委員	財務部	契約課課長補佐	松本 恵美

環境管理・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	井原 一高
委員	環境保全推進センター	センター長	佐藤 正昭
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）	佐藤 正昭
副センター長（専任・准教授）	牧 秀志
環境企画部門長（兼任）	竹野 裕正
環境管理部門長（兼任）	井原 一高
環境企画コーディネーター（兼任）	末次 憲一郎
センター員（専任・助教）	吉村 知里
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
http : [//www.research.kobe-u.ac.jp/cema/](http://www.research.kobe-u.ac.jp/cema/)