

神戸大学

環境管理センター報

第 6 号

平成 22 年度版



— 目次 —

巻頭言：省エネルギーとエネルギー有効利用 竹中信幸	1
センター主催特別講演会	2
平成 22 年度活動報告	4
「環境学入門」 2010 年度報告およびその展望 國部克彦、梶並昭彦、吉村知里	15
海上輸送の環境保全対策と省エネルギー技術 三村治夫	18
夏季一斉休業中のエネルギー消費量調査 竹野裕正、薬丸敏夫、石井悦子	20
神戸大学医療系・実験系廃棄物処理場の見学 梶並昭彦	22
家電製品リサイクル工場の見学 梶並昭彦	23
神戸大学環境管理センターの環境分析装置の紹介 梶並昭彦	25
水質管理センター、環境管理センターとの「縁」 齊藤恵逸	26
食資源教育研究センターの紹介と環境管理への取り組み 山崎将紀	27
野村興産株式会社イトムカ鉱業所見学会に参加して 重里豊子	28
「神戸大学環境シンポジウム 2010」について 梶並昭彦	29
学界活動等	31
各種委員名簿	32

巻頭言

省エネルギーとエネルギー有効利用

センター長 竹中信幸

省エネルギーという言葉がよく使われるようになったのは、1973年の第1次オイルショック以降である。原油価格が1バレル2ドル程度であったのが、いきなり10ドル以上となり、トイレットペーパー買い占めのような経済的なパニックを引き起こした。価格の高騰以上に、供給の不安定な中東への依存が問題とされ、石油以外へのエネルギー利用の多様化と節約が叫ばれた。発電に関しては、オイルショック以前は水力以外のほとんどを石油火力に依存していたが、その後、エネルギー源の多様化が進み、現在では、原子力、天然ガス火力、石炭火力が80%程度を占め、石油火力は水力と同程度の10%程度にまで低下している。しかし、現在も運輸における石油への依存は大きく、自動車のエネルギー源の多様化は、これからの課題である。

原油が安価であったオイルショック以前は、製造業においてエネルギーを節約することによる経済効果は小さく、無駄の多い利用がなされていた。オイルショック後は、製造現場で徹底的な省エネルギー技術の開発が行われた。1979年の第2次オイルショックをはさんで、1980年代の終わりごろには、無駄を省くという意味での省エネルギーは、製造業では、ほぼ完了したといわれている。

1980年代の中ごろに聴いた伝熱工学の大家のエネルギー技術に関する講演が強く印象に残っている。出版物は見たことがなく、一度の講演を聞いただけなので、筆者の解釈が入っているが、記憶している内容は、以下のものであった。

省エネルギー技術の省は「しょう」と呉音で発音している。これでは省略つまり省（はぶ）くことを連想させ、無駄を省くだけの技術になってしまう。これからは省の発音を漢音の「せい」に換え、反省の省のように省（かえり）みることを、つまり、エネルギーの利用を省察（せいさつ）する、即ち、省みて善し悪しを深く考えた技術開発が必要である。

省（せい）エネルギーという言葉自体は定着しなかったが、1980年代の後半から、省エネルギーとは別にエネルギー有効利用という言葉がエネルギー機器開発者の間で使われるようになり、現在にいたっている。当時は技術立国日本が叫ばれ、高い技術力で開発された高性能、多機能な製品が好まれた。エネルギー機器においても、単にエネルギーの無駄を省いた技術ではなく、エネルギー消費が少なくエネルギーを有効に使う高性能な機器の技術開発が積極的にすすめられた。空調機を例に挙げれば、高性能とは、快適で仕事が能率よくできる環境を創れることであり、人体の熱モデルを用いた快適性の研究や快適空間を制御する技術開発が行われてきた。また、以前は、まさに省みられることもなかった家庭用のガス給湯器の排熱を回収し有効に利用する技術も現在普及しつつある。

民生用のエネルギー利用を考える場合、無駄はできるだけ省けばいいが、省エネルギーだけの考えでは、生活の一部を省いてしまうことが懸念される。今後、高効率の機器を導入するとともに、エネルギーの有効な利用法を利用者が考える時期に来ている。どのような利用法が有効であるかは、地域によっても生活様式によっても異なる。大学においても学部毎に異なった有効利用に関する考えがあってしかるべきである。無駄なエネルギーはさらに省いていく必要があるが、省エネルギーの視点だけではなく、エネルギー有効利用の視点からも、エネルギー利用を省察していくことが肝要である。

センター主催特別講演会

第1回講演会

開催日時:平成22年11月16日(火) 17:00~18:30

場所:神戸大学 出光佐三記念六甲台講堂

講演者:シャープ株式会社 環境安全本部 環境企画推進部 部長 上林志朗 氏

講演題目:「シャープ」の環境経営戦略 - エコ・ポジティブ カンパニーを目指して -

シャープは企業ビジョンに「エコ・ポジティブ カンパニー」を掲げ、すべてのステークホルダーとともに、事業活動による環境負荷（ネガティブ・インパクト）を大幅に上回る環境貢献（ポジティブ・インパクト）を果たす企業をめざしています。その取り組みの内容について、シャープ株式会社の上林氏にわかりやすく説明をしていただきました。

その取り組みは、以下4つの切り口で構成される「エコ・ポジティブ」です。

1. エコ・ポジティブ テクノロジー ～オンリーワン環境技術を通じた新規事業の創出～

商品やデバイスの環境性能を高め、工場の環境負荷を削減するために、オンリーワン環境技術の開発に取り組んでいます。その代表的な事例が「プラスチックの自己循環型マテリアルリサイクル技術（使用済み家電製品から回収したプラスチックを家電新製品に何度もくり返し再生利用する技術）」です。家電リサイクルの開始とともに2001年度に実用化し、2009年度までの9年間の累計で5,050トンのプラスチックを新製品の部材に再生利用しました。また「グリーンフロント 堺」発の技術として廃液晶パネルの再資源化技術の開発にも取り組んでいます。

2. エコ・ポジティブ プロダクト ～製品・サービスを通じた環境貢献の拡大～

省エネNo.1など極めて環境性能の高い「スーパーグリーンプロダクト（SGP）」の創出に取り組んでいます。液晶テレビ、冷蔵庫、LED照明、デジタル複合機など多くのSGPが家庭やオフィスの環境負荷低減に貢献しています。また50年以上にわたる研究開発の実績を持つシャープの太陽電池は、灯台や人工衛星用から住宅用、産業用まで幅広い分野で利用されています。昨年、これらの取り組みが評価され、電気・電子・情報・通信分野における世界最大の学会であるIEEEより、「IEEEマイルストーン」の認定をいただきました。

3. エコ・ポジティブ オペレーション ～モノづくりににおける環境負荷低減～

独自の基準をもとに生産工場の環境配慮性を評価・認定するスーパーグリーンファクトリー（SGF）Ⅱ施策にもとづき、温室効果ガスや廃棄物の削減等、工場の環境保全を進めています。2012年度には、国内外すべての工場をSGFⅡランクB以上にするという目標の達成をめざしています。またオフィスにおいても、グリーンオフィス認定制度のもと、環境保全に取り組んでいます。

4. エコ・ポジティブ リレーションシップ ～社会との関わり合いを通じた企業価値の拡大～

環境・社会報告書やホームページなどで環境・CSR情報を開示するとともに、国内外の環境展への出展や環境フォーラムの開催及び新聞やテレビなどメディアを通じて、広く環境をはじめとするCSRへの取り組みを紹介しています。また、環境社会貢献活動の一環として、小学校を中心に環境教育をグローバルに展開し、国内ではNPO法人気象キャスターネットワークとの連携のもと、すでに1,500校以上で出前授業を実施しています。

また、省エネの液晶パネルと創エネの太陽電池を一つのエリアで生産する環境先進ファクトリー「グリーンフロント 堺」における「LED照明の全面的採用」、「統合エネルギー管理センターの設置」、「棟間搬送システムの導入」等の先進的な事例について説明いただきました。シャープが積極的に様々な角度から環境について取り組むことにより、「エコ・ポジティブ カンパニー」を目指していることがわかりました。本講演は、神戸大学総合科目「環境学入門」の一環としても開催され、受講学生と学内、学外の参加者を合わせて約80名の方々に来ていただきました。講演終了後、活発に質疑応答がなされ、シャープの環境問題の取り組みを詳細に知ることができ、非常に有意義な講演であったと思います。

(梶並記)



図. 上林氏「シャープの環境経営戦略」の講演状況

第2回講演会

開催日時:平成23年2月2日(水) 15:30~17:00

場所:神戸大学瀧川記念学術交流会館

講演者:摂南大学理工学部住環境デザイン学科教授、学科長(神戸大学名誉教授)

森山正和 氏

講演題目:ヒートアイランド対策の超長期計画 ―コンパクト・エコシティへの道―

森山先生は、昨年まで神戸大学工学研究科建築学専攻教授としてヒートアイランド(UHI)現象と、その解決法について研究されてきました。ヒートアイランド現象は人口集中により都市の気温が郊外に比べて上昇する現象ですが、本講演では大阪中心部のヒートアイランドを中心に説明していただきました。また、ヒートアイランド対策のために建物表面、道路等舗装表面の対策、人工排熱の技術開発、都市公園緑地等によるクールスポットの設置などの説明をしていただきました。さらに効果的な対策法として、風通し、風の道を考慮に入れた「コンパクト・エコシティ」の超長期的計画についても講演していただきました。北は堂島側、南は道頓堀川、東は上町筋、西は木津川の大阪市中心部について、大阪市地下鉄駅近傍に「コアゾーン」として、業務、商業、公共用に中高層建物を配置し、その周辺に「住宅ゾーン」として低中層建物を配置し、「コアゾーン」の中間付近にレクリエーション、生態系の保存等のために「グリーンゾーン」を配置する「コンパクト・エコシティ」の構想を説明していただきました。これにより、緑、水辺空間を確保し、風の道を形成し、ヒートアイランド現象を抑えることが可能です。すなわち、都市内に新たな「グリーンゾーン」を作ることは容易ではありませんが、地下鉄駅周辺に業務・商業などの都市機能を集約することによりグリーンゾーンの空間を創出し、「コンパクト・エコシティ」を構築することが可能であると思います。この構想は、大阪の市街地を緑豊かな街に変えるための都市計画のために非常に重要なものであると思います。

今回は後期試験期間中でしたので、学生の方々の出席者は少なかったのですが、教職員、大学周辺の方々や企業からの方々が多数来られ、非常に有意義な講演会でした。

(梶並記)



図. 森山先生「ヒートアイランド対策の超長期計画」の講演状況

平成22年度活動報告

- | | |
|---|---|
| 4月 廃液・排水管理についての出張講義
（海事、理、工、大教、農）
排水管理報告書提出
薬品類廃棄物回収
（六甲、楠、PI、名谷地区） | 10月 薬品類廃棄物回収
（六甲、楠、P I、名谷地区）
排水管理報告書提出
廃液・排水管理についての出張講義
（農、大教、工、理） |
| 5月 中和・曝気槽保守点検第1回
PRTR調査 | 11月 大学等環境安全協議会参加
（横浜国立大学）
中和・曝気槽保守点検第4回
センター主催特別講演会
学内排水説明会
（医、研究基盤センター、農） |
| 6月 薬品類廃棄物回収（六甲地区）
PRTR集計・届出提出なし
廃液・排水管理についての出張講義
（保健） | 12月 廃液・排水管理についての出張講義
（工）
薬品類廃棄物回収（六甲、淡路地区）
学内排水説明会（自然科学、工、
医、遺伝子・バイオ、食資源） |
| 7月 薬品類廃棄物回収
（楠、P I、加西地区）
大学等環境安全協議会参加
（北海道大学）
中和・曝気槽保守点検第2回 | 1月 薬品類廃棄物回収
（六甲、楠、P I、名谷、深江地区）
中和・曝気槽保守点検第5回
学内排水説明会
（海事、大教）
信州大学繊維学部技術部より見学 |
| 8月 薬品類廃棄物回収（六甲地区）
運営委員会平成22年度第1回開催 | |
| 9月 中和・曝気槽保守点検第3回 | 2月 センター主催特別講演会
学内排水説明会（保健、理） |
| | 3月 運営委員会平成22年度第2回開催
学内排水説明会（発達）
中和・曝気槽保守点検第6回 |

平成21年度PRTR制度による排出量・移動量調査結果

第一種指定化学物質		kg単位で少数点以下2桁まで記入して下さい.例えば、20gならば0.02と記入.				
名称	番号	大気へ排出 ※1	外部委託※2	その他※3	特記事項	
昨年度学内上位物質	アクリルアミド	2	0.300	7.420	6.270	ポリマーとして無毒化して廃棄
	アクリル酸	3	0.026	1.550		
	アセトニトリル	12	4.850	119.710		
	エチレングリコール	43		9.500		
	キシレン	63	6.672	321.370		
	クロロホルム	95	83.335	631.480		
	1,2-ジクロロエタン	116	0.030	47.480		
	ジクロロメタン	145	47.490	484.610		
	N,N-ジメチルホルムアミド	172	0.130	83.130		
	トルエン	227	1.820	23.525		
	ニトロベンゼン	240		0.510		
	フェノール	266	0.020	19.170		
	ふっ化水素及びその水溶性塩	283	0.020	6.790	0.200	廃液をタンクに保管
	ベンゼン	299	1.510	1.680		
	ホルムアルデヒド	310	0.250	119.800	0.430	廃液をタンクに保管
ダイオキシン類（量単位は mg-TEQ）		179		0.090		
その他物質	コバルト及びその化合物	100		3.220		
	酢酸ビニル	102		3.000		
	水銀及びその化合物	175		1.000		
	トリクロロエチレン	211		1.600		
	鉛及びその化合物	230		1.200		
	ニッケル化合物	232		8.080		
	ほう素及びその化合物	304		1.800		
	モリブデン及びその化合物	346		2.000		

※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、環境管理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。

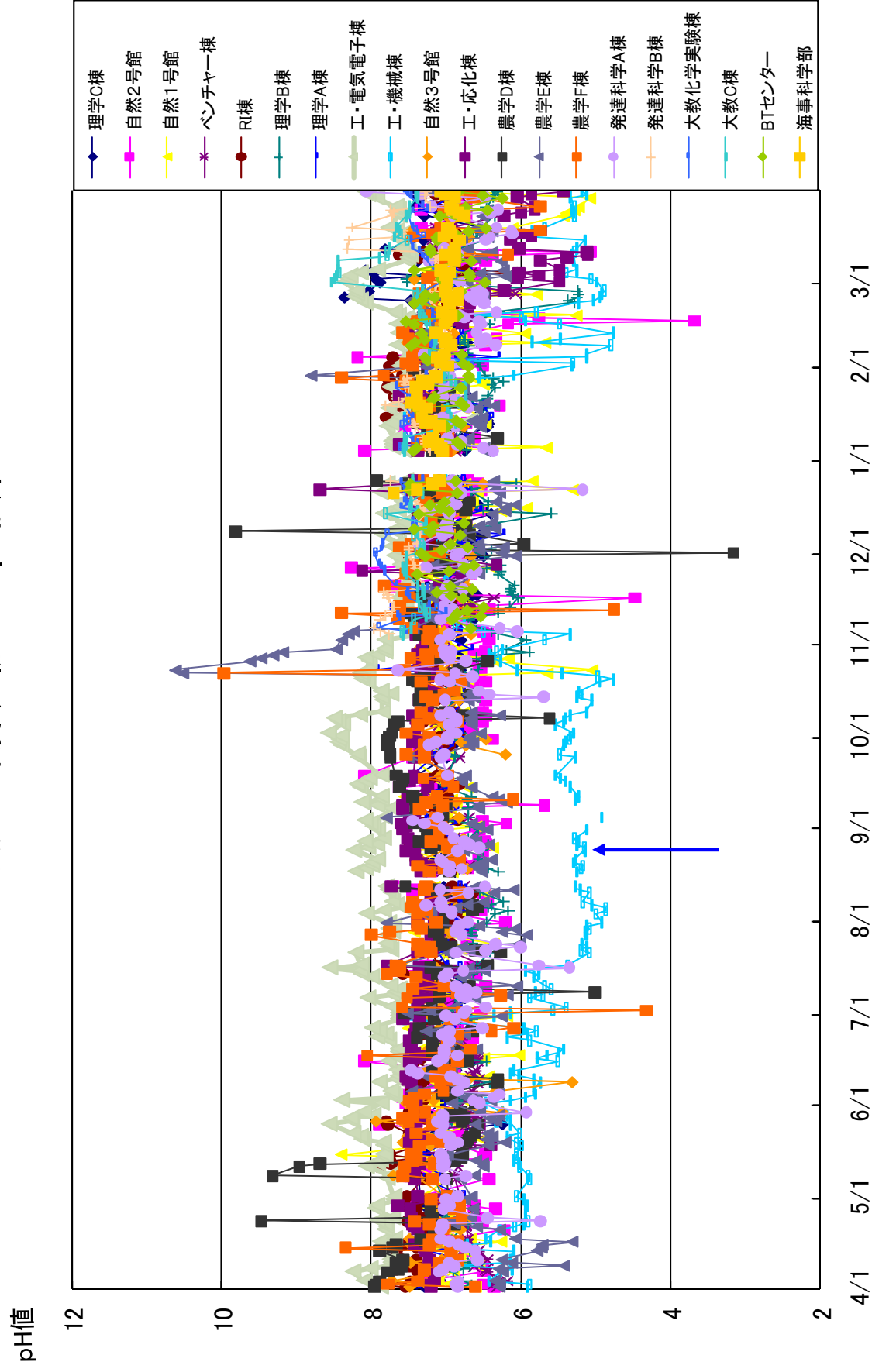
※3 その他とは、左記の2項目以外に該当すると思われる場合は、その他に記入し特記事項欄に詳細を記入すると共に環境管理センターに連絡すること。

H22年度(4月～3月分)廃液処理実績

单位
[Q]

分類	理 学 部	工 学 部	医 学 部	機 構	大 学 教 育 推 進	農 学 部	発 達 科 学 部	附 属 病 院	(入 試 課)	学 務 部	セ ン タ ー	環 境 管 理 セ ン タ ー	保 健 学 科	セ ン タ ー	研 究 基 盤 セ ン タ ー	保 健 管 理 セ ン タ ー	研 究 セ ン タ ー	食 資 源 教 育 研 究 セ ン タ ー	分 子 ナ ノ オ 研 究 セ ン タ ー	イ ン キ ュ ベ ー シ ョ ン リ ー ド セ ン タ ー	海 事 科 学 部	合 計	H 2 1 年 度	
I-1	154	871	3,034	19	314	93	3			49				46	15					34	20	4,652	3,907	
I-2	98	581	497	140	807					371	233			256	39		100	93					3,798	3,134
I-3	628	2,197	225	452	1,624	80					185	80	94	20	40	80	19					52	5,886	5,266
II-3-9以外の重金屬廃液	19	55	235		231					25					40		84						689	575
F3を含む廃液																								
II-1	78	431			102					6										35			652	391
強酸性廃液(pH2以下)																								
II-2	20	132			36						14				19						14	235	111	
強アルカリ性廃液(pH12.5以上)																								
II-3												20										20	52	
水銀又は水銀化合物含有廃液	17	15		588		38															20	678	496	
II-4																								
II-5		12											20									32	75	
鉛又はその化合物含有廃液																								
II-6																						0	0	
有機リン化合物含有廃液																								
II-7		19	36		60	80						20										215	206	
六価クロム化合物含有廃液																								
II-8		72			40																	112	34	
砒素又はその化合物含有廃液																								
II-9																						0	6	
セレン又はその化合物含有廃液																						79	101	
II-10				5	74																		0	
シアン化合物含有廃液																						0	0	
II-11																								
シベン、チウム、チタン、カルシウム含有廃液																								
II-12																						0	0	
トリクロロエチレン、トリクロロエチン含有水性廃液																								
III-1	155	4,038	128		663	19	247			80					20								5,366	4,004
分類IV以外で引火点70℃以上																								
IV-1	1,806	4,869	1,003	18	2,271	440	494			190			23	20	20		3			19	110	11,301	11,029	
引火点70℃以下の廃液																								
IV-2		19																				19	0	
IV-3																						0	0	
IV-4																						0	0	
IV-5																						0	0	
IV-6																						0	0	
IV-7	780	2,080			378																13	3,271	2,989	
IV-8																						0	0	
IV-9																						32	40	
IV-10																						0	0	
IV-11																						0	0	
IV-12		14																				14	32	
IV-13																						6	20	
IV-14																								
IV-15																								
IV-16																								
IV-17																								
IV-18																								
IV-19																								
IV-20																								
IV-21																								
IV-22																								
IV-23																								
IV-24																								
IV-25																								
IV-26																								
IV-27																								
IV-28																								
IV-29																								
IV-30																								
IV-31																								
IV-32																								
IV-33																								
IV-34																								
IV-35																								
IV-36																								
IV-37																								
IV-38																								
IV-39																								
IV-40																								
IV-41																								
IV-42																								
IV-43																								
IV-44																								
IV-45																								
IV-46																								
IV-47																								
IV-48																								
IV-49																								
IV-50																								
IV-51																								
IV-52																								
IV-53																								
IV-54																								
IV-55																								
IV-56																								
IV-57																								
IV-58																								
IV-59																								
IV-60																								
IV-61																								
IV-62																								
IV-63																								
IV-64																								
IV-65																								
IV-66																								
IV-67																								
IV-68																								
IV-69																								
IV-70																								
IV-71																								
IV-72																								
IV-73																								
IV-74																								
IV-75																								
IV-76																								
IV-77																								

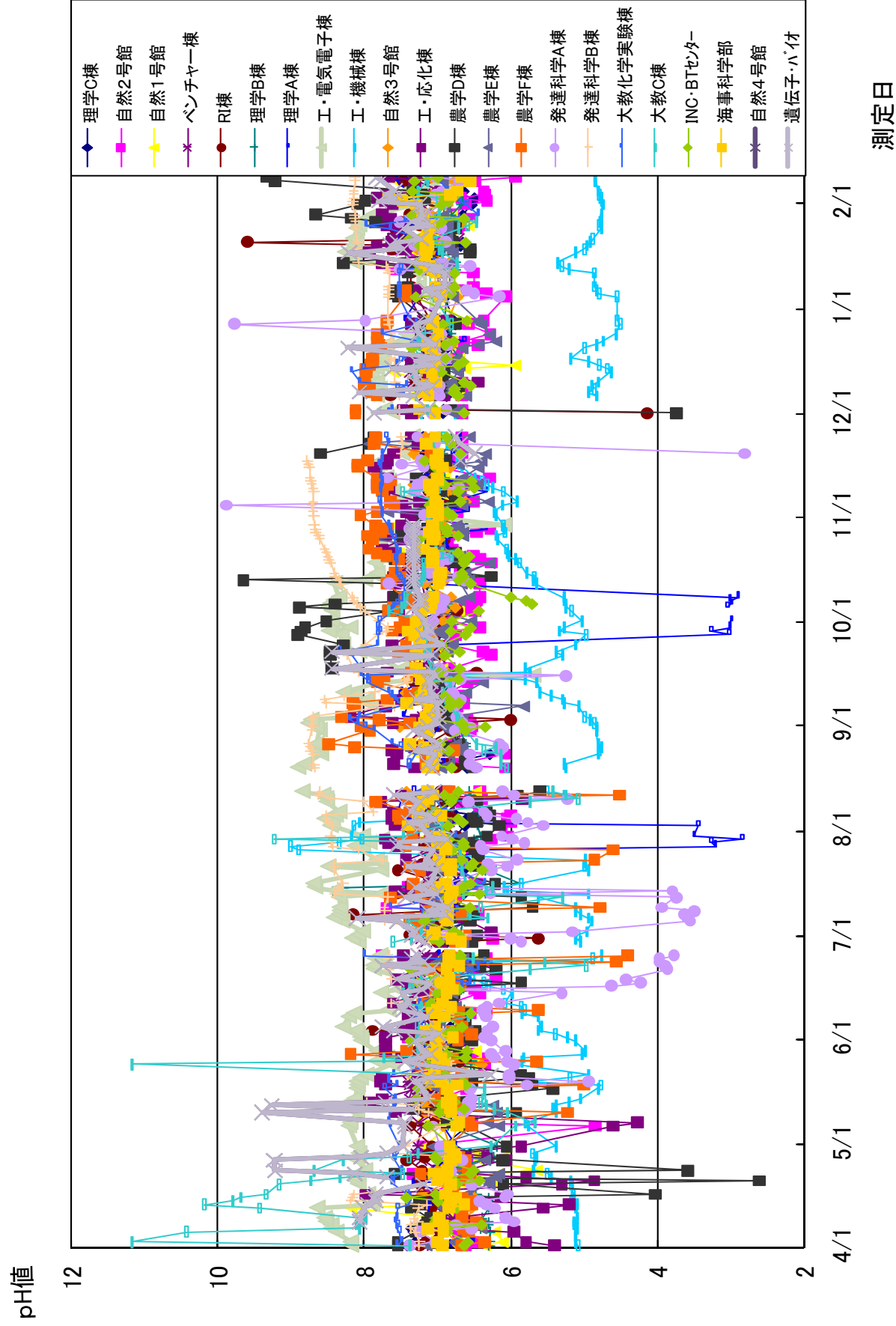
平成21年度 建物ごとのpH記録



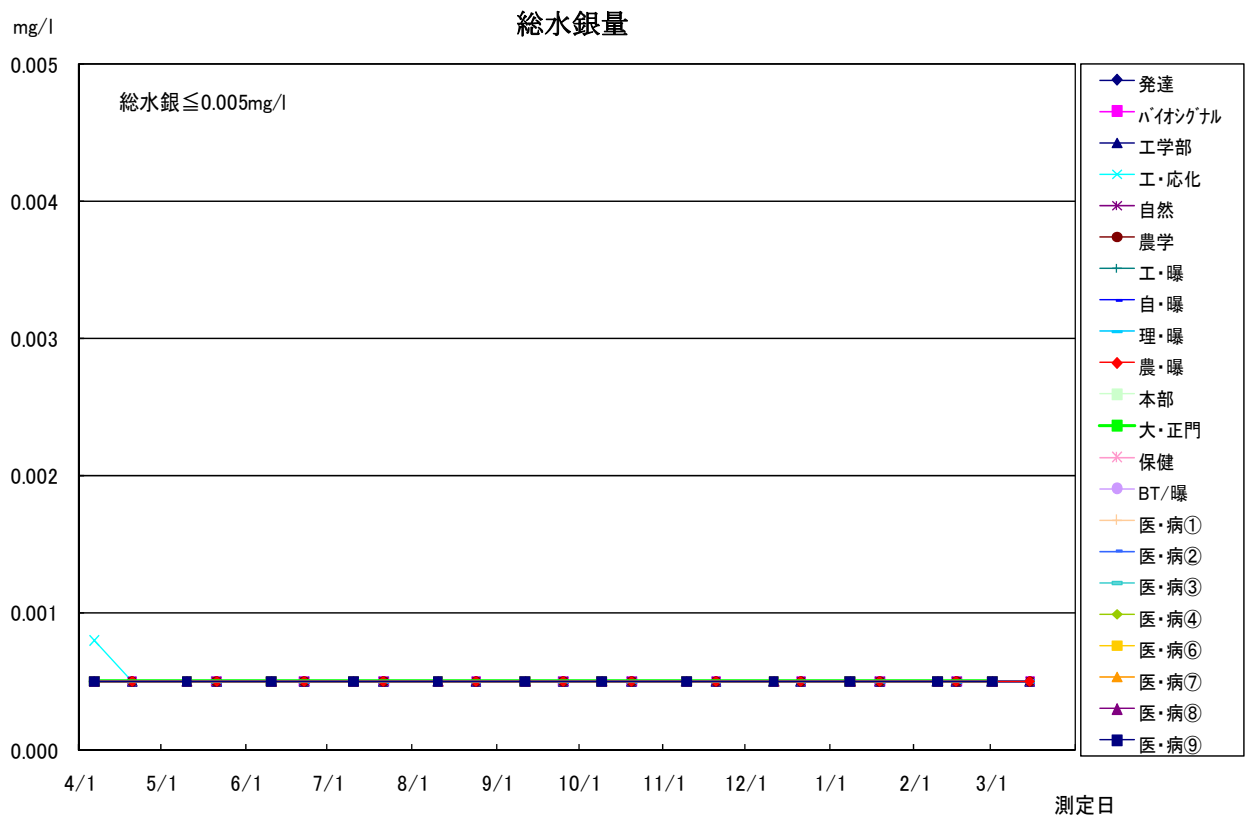
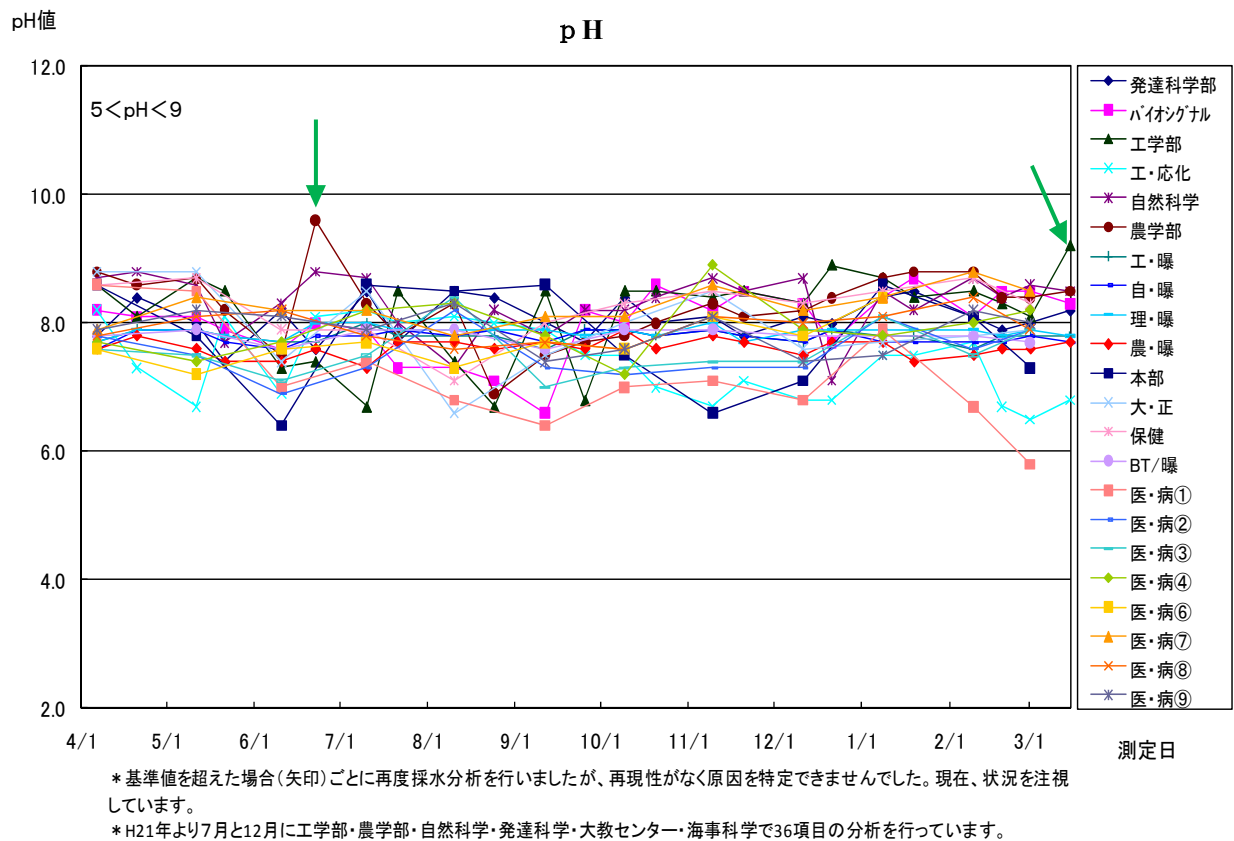
測定日

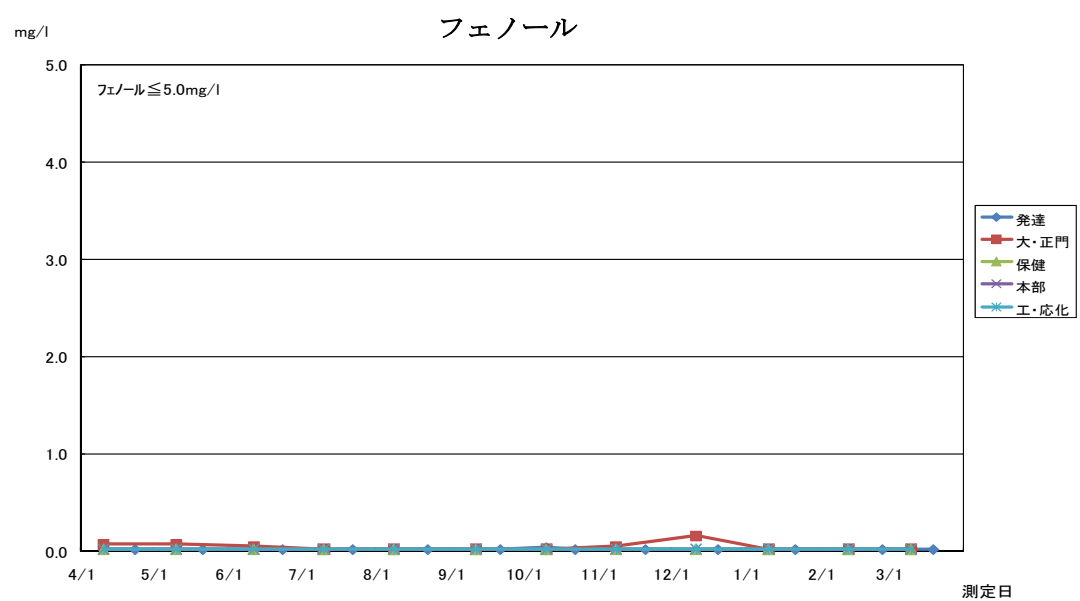
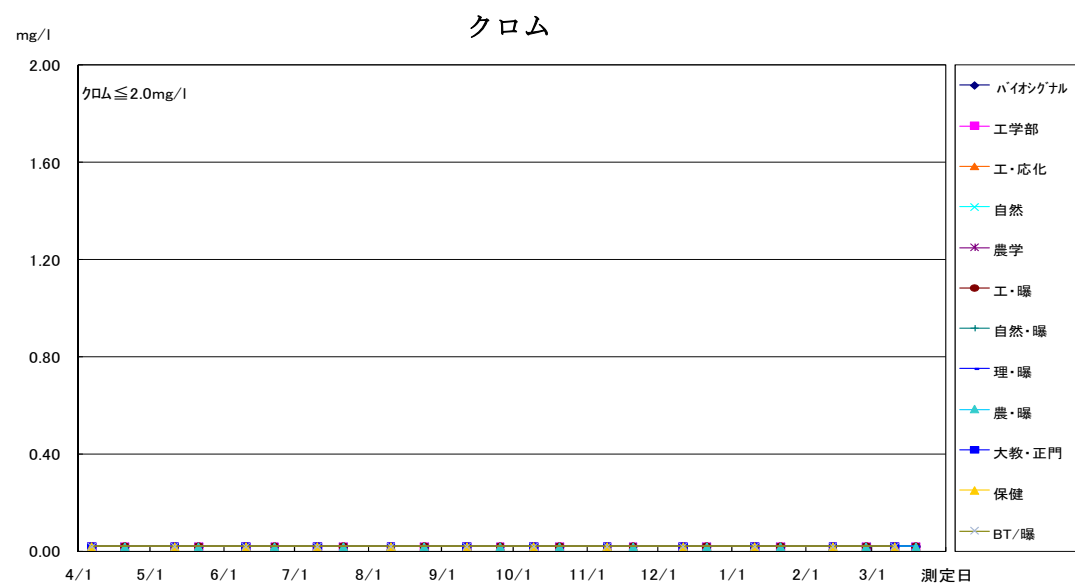
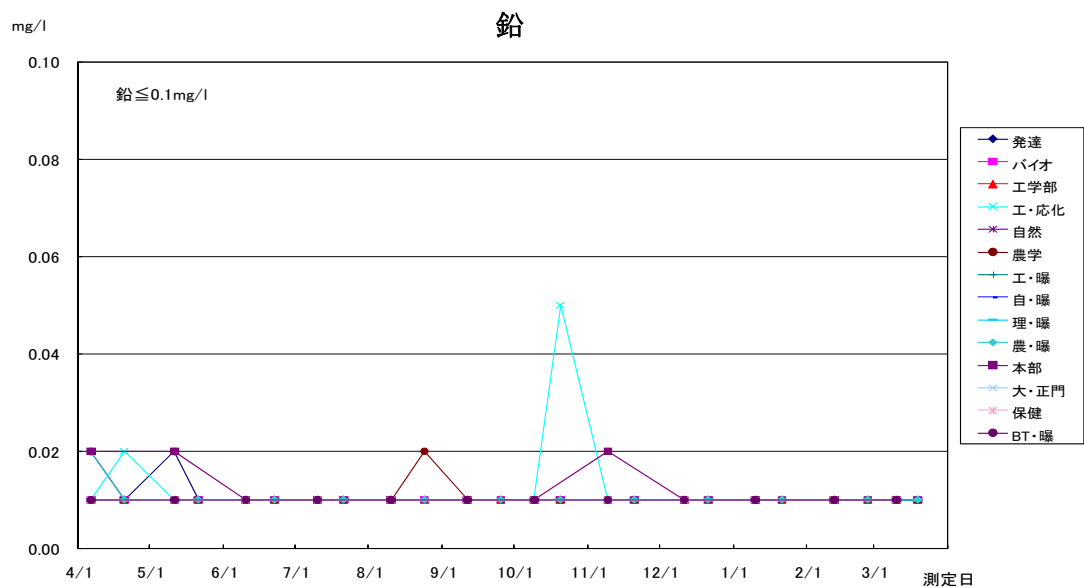
*工学部機械棟（矢印）は、排水量が少なく、排水が棟に長期間滞留するため、pHが長期間低くなったと思われる。

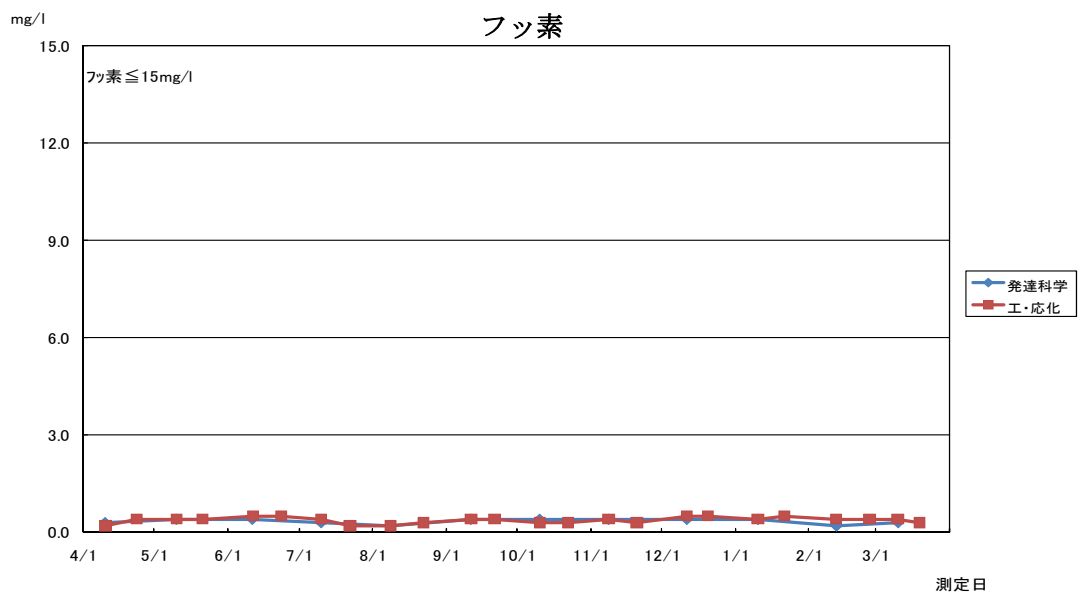
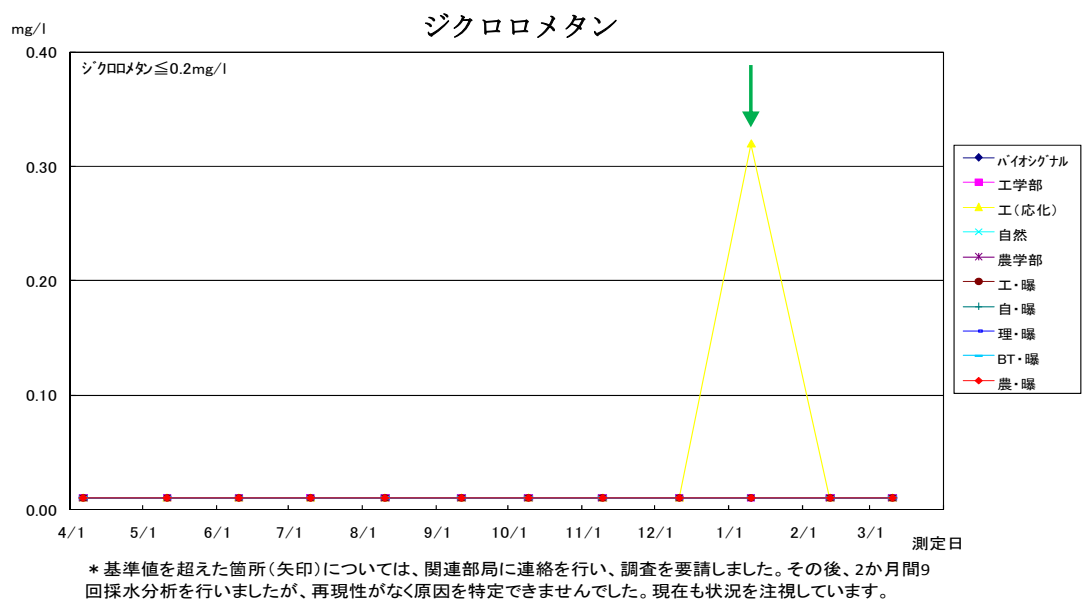
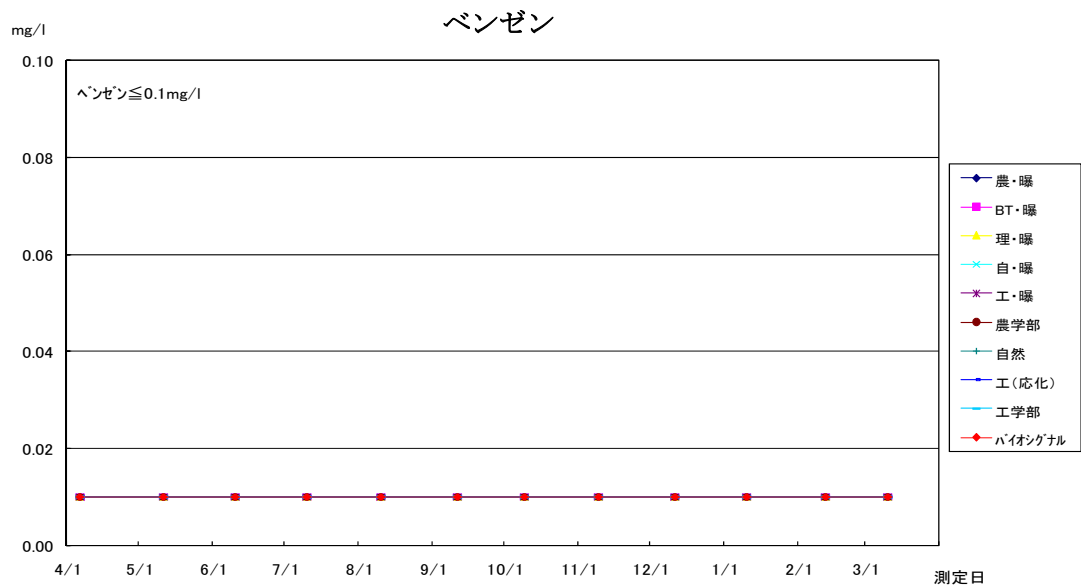
平成22年度 建物ごとのpH記録



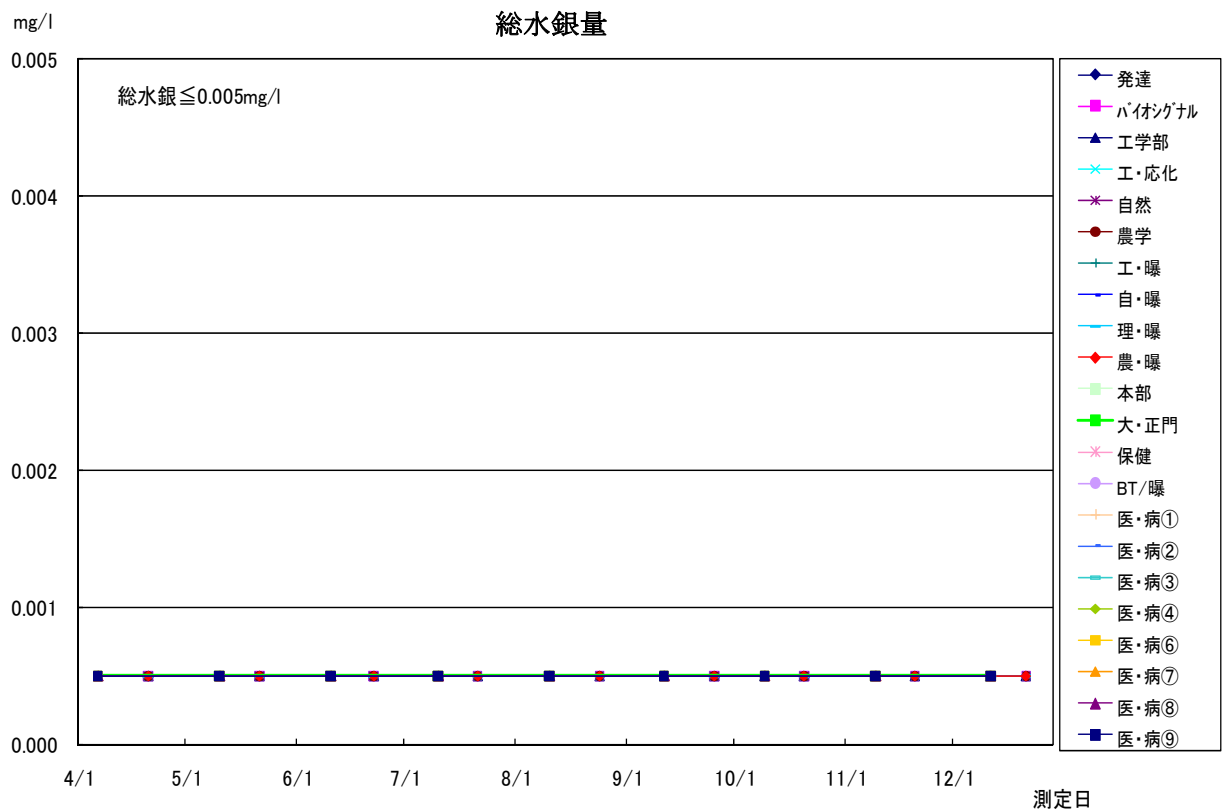
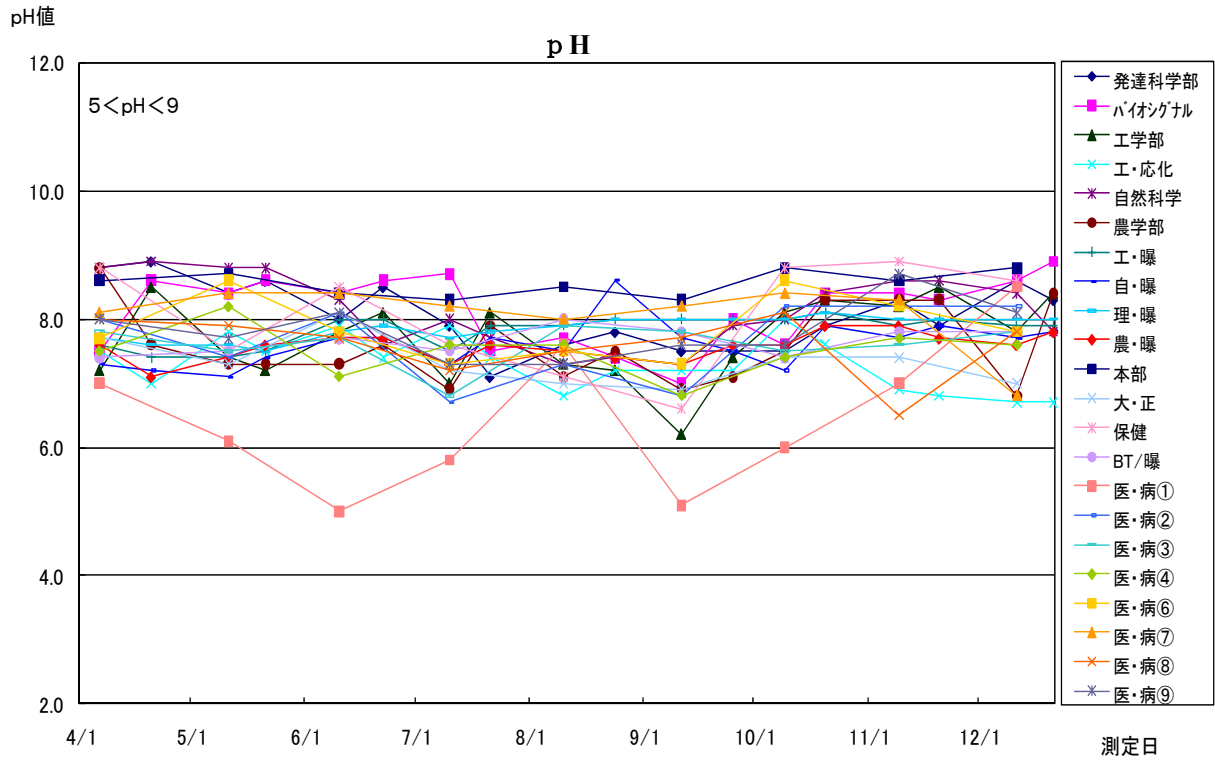
平成21年度 排水分析結果

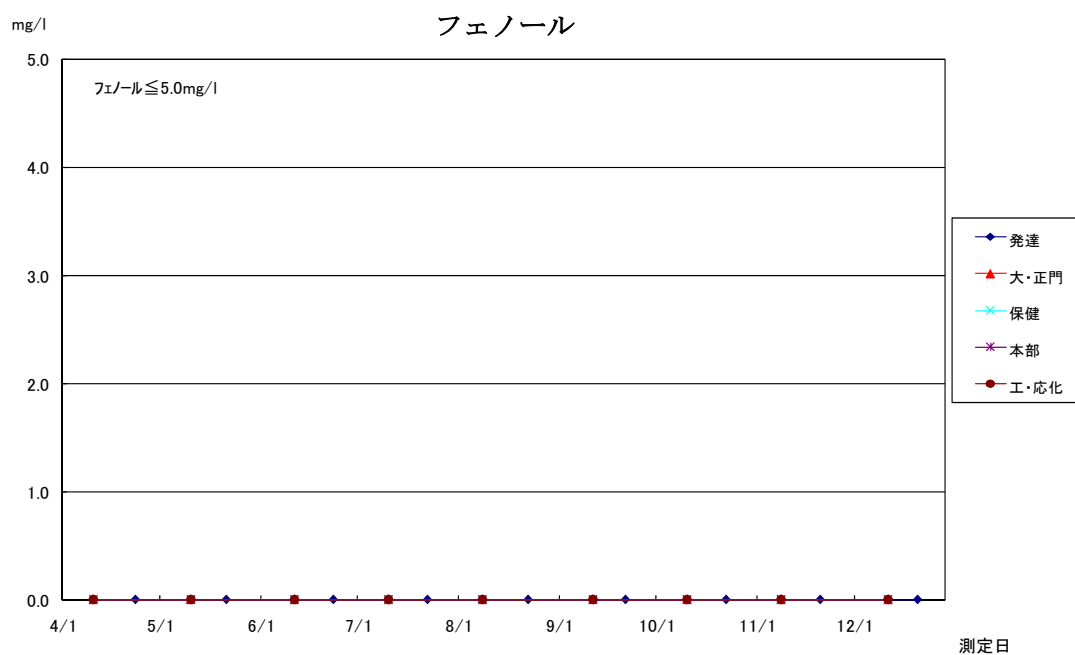
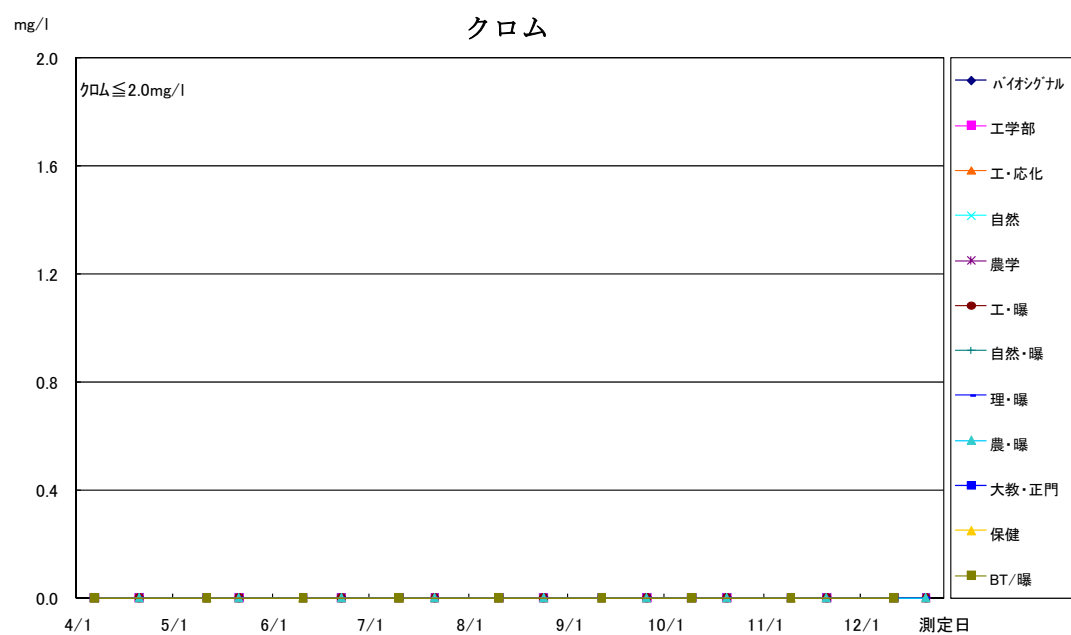
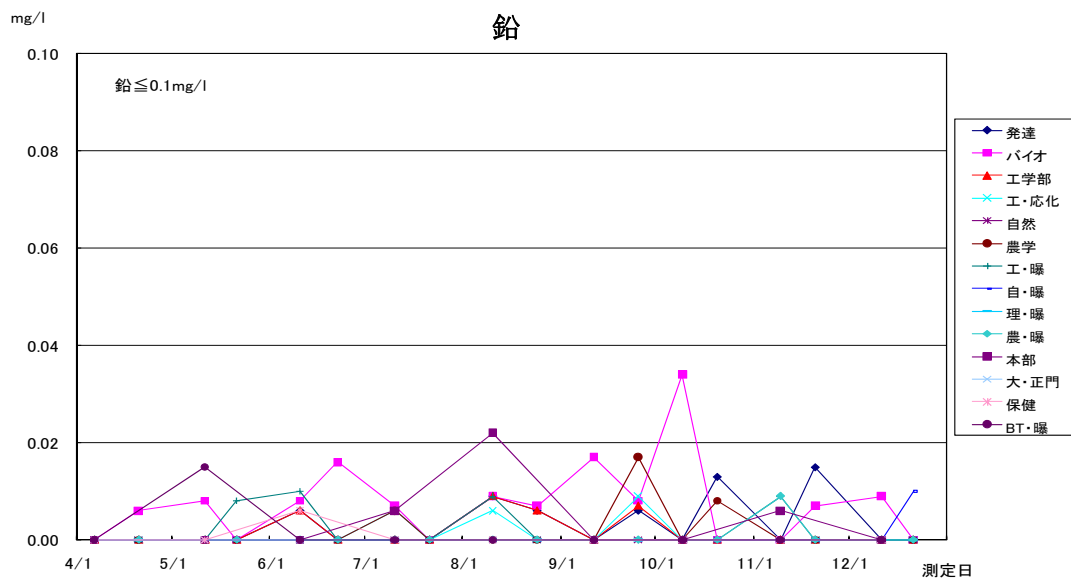


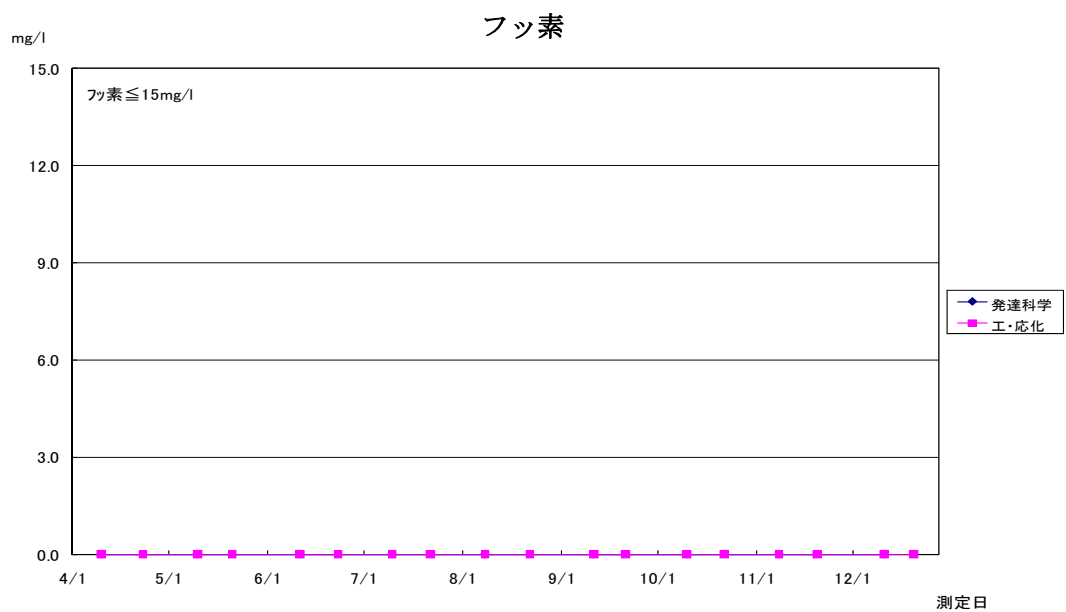
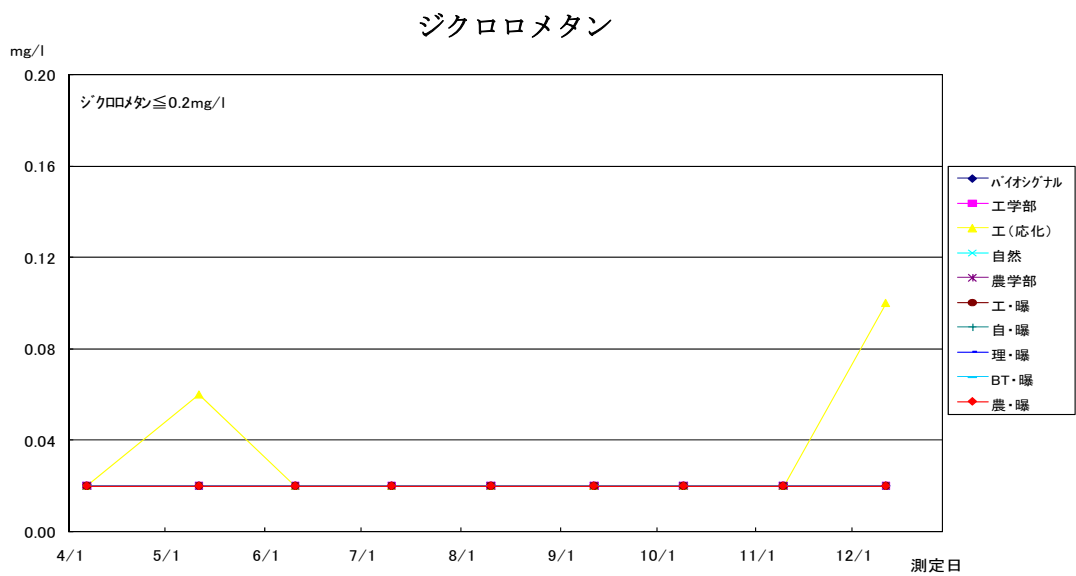
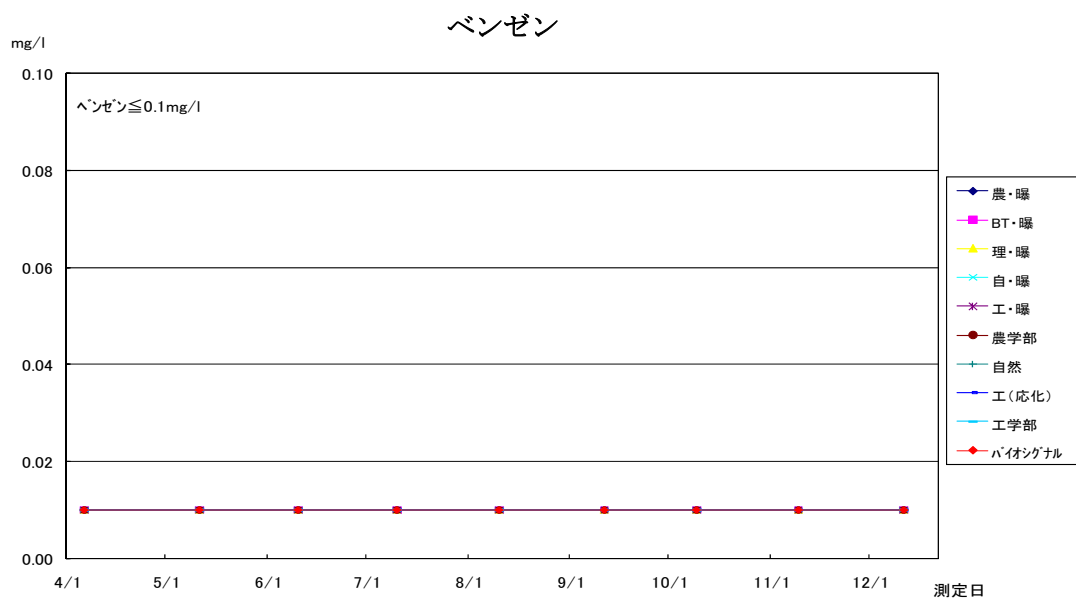




平成22年度 排水分析結果







「環境学入門」 2010年度報告およびその展望

環境教育研究活動部門 國部克彦、梶並昭彦、吉村知里

「環境学入門」（総合科目II）は昨年度に引き続き、環境管理センターが責任を持つ共通教育科目として、2010年度後期に開講されました。履修者は46名で、他の授業の開講などにより昨年よりは減少いたしましたが、図1、2に示す通り、幅広い学部、学年の学生が熱心に受講しました。

講義は昨年度と同様に、ほぼすべての学部から環境に関する教員が参画し、オムニバス形式で実施されました。担当者と内容は、以下の通りです。

1. 10月5日「ガイダンス」 國部 克彦（経営学研究科）
2. 10月12日「環境と生態系」 武田 義明（人間発達環境科学研究科）
3. 10月19日「環境と人体」 堀江 修（保健学研究科）
4. 10月26日「環境と生命」 星 信彦（農学研究科）
5. 11月2日「環境と地域」 林 美鶴（内海域環境教育研究センター）
6. 11月9日「環境と資源・エネルギー」 上田 裕清（工学研究科）
7. 11月16日「企業の環境対応」 上林 志朗（シャープ株式会社）
8. 11月30日「環境倫理とは何か」 松田 毅（人文学研究科）
9. 12月7日「環境と経済」 竹内 憲司（経済学研究科）
10. 12月14日「環境と法・行政」 島村 健（法学研究科）
11. 12月21日「環境とコミュニケーション」 米谷 淳（大学教育推進機構）
12. 1月11日「神戸大学の環境対応」 吉村 知里（環境管理センター）
13. 1月18日「環境とエネルギー変換」 竹中 信幸（環境管理センター・工学研究科）
14. 1月25日「学内太陽光発電システム」 梶並 昭彦（環境管理センター）

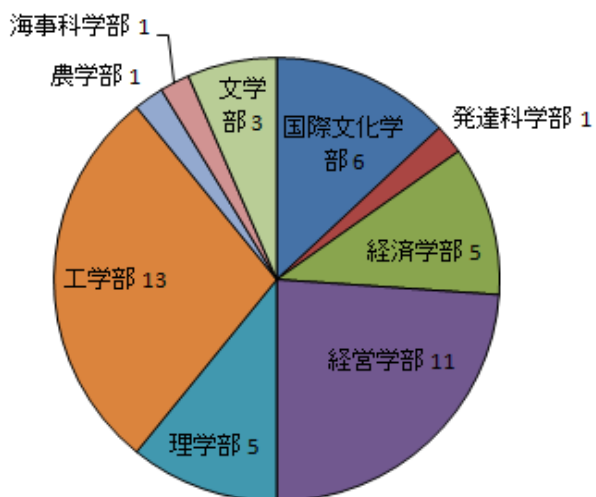


図1 学部別人数

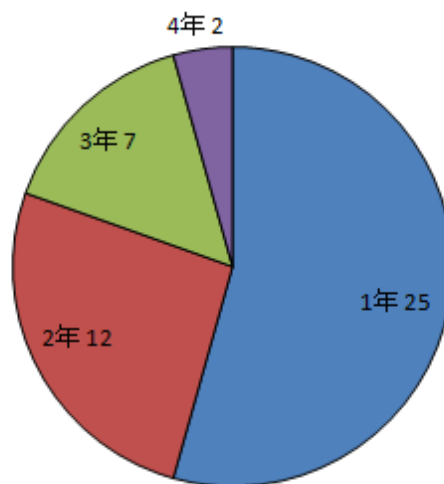


図2 学年別人数

7回めは、学外講師としてシャープ株式会社の環境安全本部環境企画推進部の上林氏を招き、環境管理センター講演会と同時開催という形式で、学外にも公開して開催しました。今年度もオムニバス形式で、毎回レポートを提出させて、成績評価を行いました。また、12月3日 神戸大学主催の「環境シンポジウム2010」にも、受講生に出席してもらい、そのレポートも評価の対象といたしました。

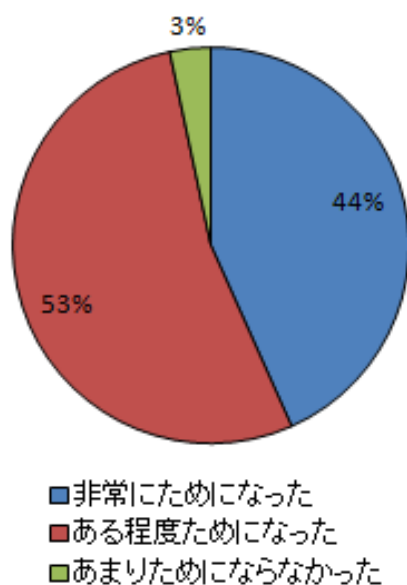


図3 環境学入門はためになりましたか

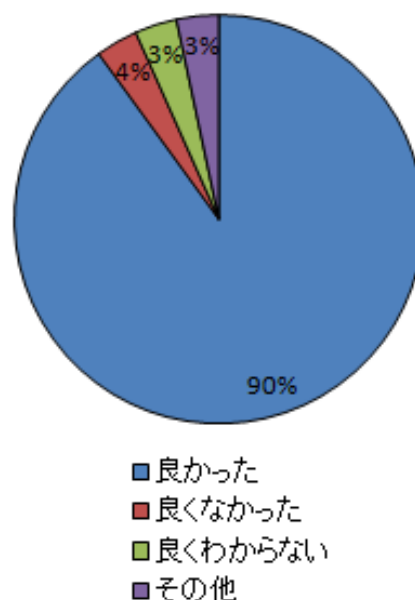


図4 オムニバス形式の講義についてどう感じられましたか

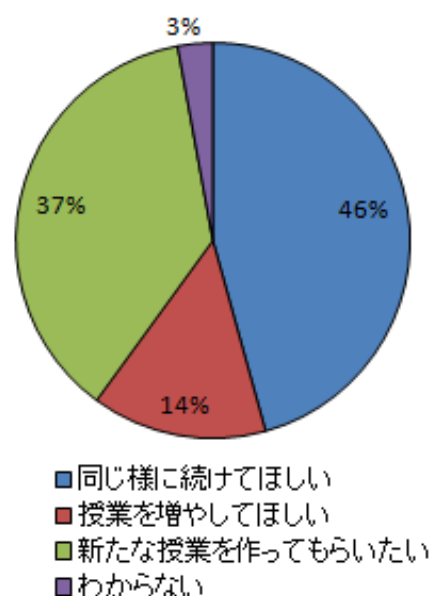


図5 今後の授業に対する希望をお教えてください

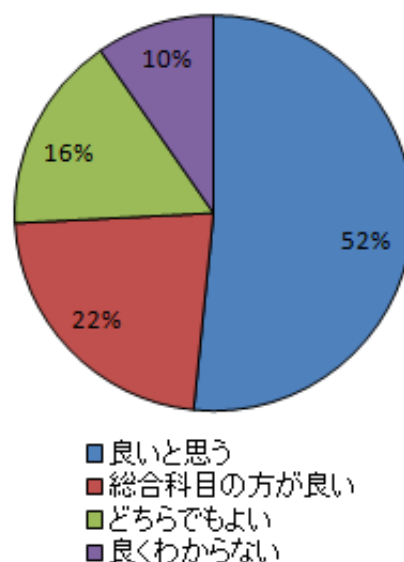


図6 教養原論になることについてどう思われますか

最終日に、受講生に環境学入門に関するアンケートを行いました。その結果を上図に示しました。

図3に示すように、講義については、「非常にためになった」、「ある程度ためになった」と解答した学生が95%を超して、非常に満足度が高かったことが分かります。また、図4に示すように、オムニバス形式が良かったという学生が90%を占めています。「いろいろな分野の先生から、それぞれ視点から環境に関して学ぶことができ、よかった。」というコメントが多くみられました。また、図5に示す通り、環境学入門の継続や詳細な新しい環境に関する授業科目のニーズが強く表れています。

来年度より、「環境学入門」は、「総合科目II」から「教養原論」という科目になります。その意向について調査したものが、図6です。「良いと思う。」という意見が半分を超えています。これは、「より多くの学生に環境について学んでもらうことができるから」というコメントが多いことが分かりました。逆に「総合科目の方が良い」という意見の学生が20%程度見られます。これは、「受講希望生が多い場合、本当に環境について受講したい人が受講できなくなる可能性があるため。」などの理由が見受けられました。本授業の受講生の環境に対しての熱心さ、意識の高さがこのアンケートにで、改めて良くわかりました。したがって、教養原論として講義する場合でも、環境に関心のある学生の興味を殺がないことと、さらに多くの学生に環境への興味を持ってもらうことが重要であると考えられます。

この他、フィールドワークや、見学会などの希望がアンケートに寄せられておりました。教室内の授業だけでなく、学内の水質管理施設の見学、太陽光発電の見学など、将来の環境学の授業内容に加えることができれば、より効果的な授業ができるのではないかと考えています。ただ、このような希望にこたえるには、正規の授業だけでは難しいため、課外の活動としてどのような方法が可能か検討することが必要と思われる。

「環境学入門」は来年度から教養原論化するにあたり、書籍を発行する予定になりました。現在の講義内容をもとに、自然科学系と人文・社会科学系の観点から環境について入門的な内容の書籍とし、「環境学入門」のテキストとして使用する予定です。出版社はアドスリーで、2011年9月刊行予定で準備を進めています。

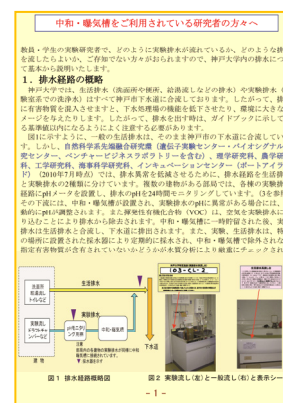
実験排水説明パンフレットについて

神戸大学環境管理センターは、学内の廃液、排水、廃棄物、エネルギー等の環境関連の注意事項をまとめた「環境管理ガイドブック」とは別に「中和・曝気槽をご利用されている研究者の方々へ」というパンフレットを作成しました。これは、自然科学系先端融合研究環（遺伝実験研究センター・バイオシグナル研究センターを含む）、理学研究科、農学研究科、工学研究科、海事科学研究科、インキュベーションセンター（ポートアイランド）

（2010年7月現在）では、中和・曝気槽に接続されていますが、その排水処理の仕組みをみなさんに理解してもらうために、今年度新たに作成したものです。

1. 排水経路の概略、2. 一般流しと実験流し、3. pHモニタリングシステム、4. 中和・曝気槽、5. 採水・水質分析という内容で構成されています。また学内の中和・曝気槽、排水管理用pHメータ配置図も掲載しております。

ご希望の方は、神戸大学環境管理センターまで連絡していただきましたらお送りいたします。また、環境管理センターのホームページからダウンロードできるようにする予定です。（梶並記）



海上輸送の環境保全対策と省エネルギー技術

環境保全対策部門 三村治夫

今やエネルギー供給において、すべての産業分野で脱石油に取り組む時代である。石油の大量消費は産業を発展させる基盤であるとともに、新たにCO₂を産生し大気へ付与し続けることでもある。CO₂は温室効果のある気体で、宇宙へ放射する熱エネルギーを吸収する性質がある。大気中のCO₂濃度の増加に伴う地球温暖化現象と、台風の大型化や極地の氷の減少等、地球規模で進む気候変動は因果関係にあることが指摘されている。脱石油の有力な候補として、自然エネルギーが注目されている。その有用性は高く、世界各国で太陽光や風力を利用する発電技術の開発が加速している。加えて、平和利用を原則とする原子力の需要も高まることが予想される。

神戸大学六甲台キャンパス最南端からは大阪湾が一望できる。残念なことに、ここから見える神戸港の埠頭に躍動感はなく、着積するコンテナ船を見ることはまれである。しかし、世界中では数万隻か、それ以上の船舶が七つの海を航行していると推定される。使用する燃料は室温で液体であるが、かなり粘性がある。この粗悪重油を60℃以上に加温して使用する。この船用燃料は、原油からジェット燃料やガソリン、潤滑油等を搾取した後の残渣油である。当然のことながら、船舶から排出される排ガスに含まれる燃焼生成物には、CO₂のみならず、酸性雨の原因となる硫黄酸化物 (SO_x) や大気汚染の原因となる窒素酸化物 (NO_x)、バナジウム等の金属元素や未燃炭化水素、スス等からなる微粒子が多く含まれる。このような大気環境負荷物質の船舶からの排出を規制するため、国際海事機関 (IMO) では、NO_xの排出量規制を順次強化していく方針である (図1) 1)。排ガス中のSO_xは、燃料中の硫黄分のみから生成するため、燃料中の硫黄分を取り除くことで削減できる。解決すべき課題は、排ガス中のNO_x濃度を削減することである。IMOのガイドラインによれば、2011年までにTier II (図1参照) を、2016年までにTier IIIをクリアすることが目標である。船用の大型ディーゼル機関は低速回転 (130 回転/分 以下) であり、NO_x排出量の2011年までの目標値は14.4 g/kWh 以下である。Tier III (2016年) の目標値は3.4 g/kWhである。中高速ディーゼル機関のNO_x排出量と比べると、低速ディーゼル機関からの排出量が多いことがわかる。具体的な対策として、1ストローク内での二段燃料噴射、排気ガスの一部をシリンダーへ戻す排気再循環燃焼、排ガス中のNO_xをアンモニアまたは尿素などの還元剤を用いて無害な窒素と水とに分解する選択的触媒還元等、先進技術が導入されている。

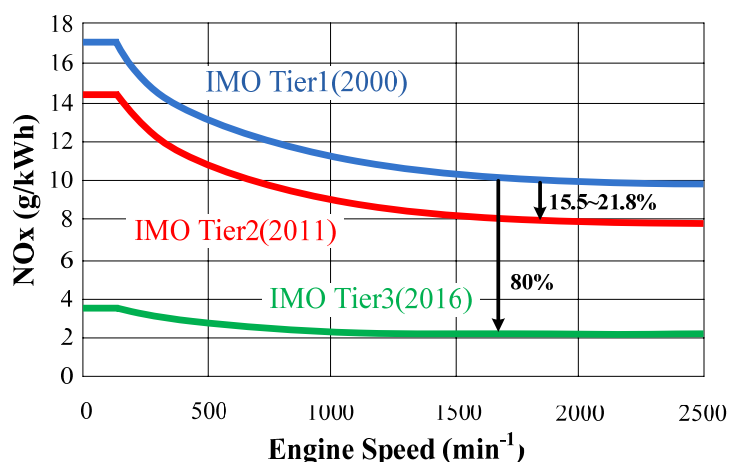


図1. 国際海事機関が決めたNO_x排出規制¹⁾

動力に係る省エネルギー対策として、ソーラーパネルの甲板部への設置および着岸し荷役中の船舶への陸上からの給電システムが開発されている。最近就航した自動車運搬船の甲板部には、総発電量40キロワットの太陽光発電システムが搭載されている（図2）²⁾。ソーラーパネルのみでは船内電力すべてをまかなうことはできないが、これを契機に太陽光発電システムを搭載した船舶数が増えることが期待される。着岸時に、陸上から船舶へ給電することを前提に、機関室の発電機駆動用原動機の運転をすべて止めることを「Cold Ironing」と称している。この取り組みは、環境意識が高いと思われるアメリカやカナダ、ヨーロッパで顕著である。着岸中の船舶から排出される排ガスをゼロにできるため、とりわけ主要港湾では大気環境の改善効果が期待できる。

船体に係る省エネルギー対策に、空気バブルの利用が挙げられる。船底を空気バブルで覆い流体抵抗を減らすことで燃料消費量を削減する技術で、すでに実用化されている（図3）^{2, 3)}。この技術の導入で、バブル形成のために使用する送風装置が消費する電力を差し引いても、10%程度の省エネルギー効果があるといわれている。

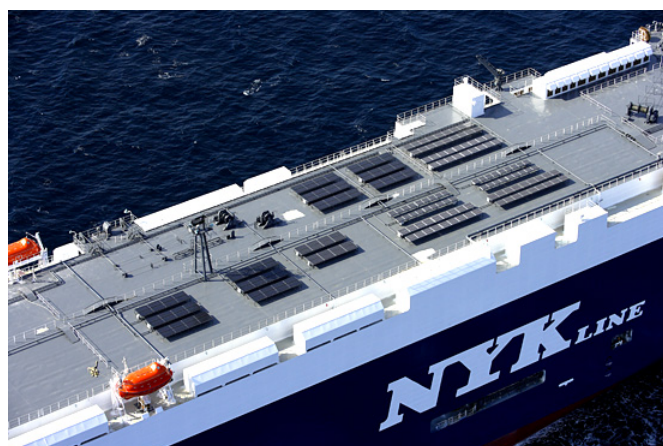


図2 ソーラーパネルを甲板に搭載した自動車運搬船²⁾

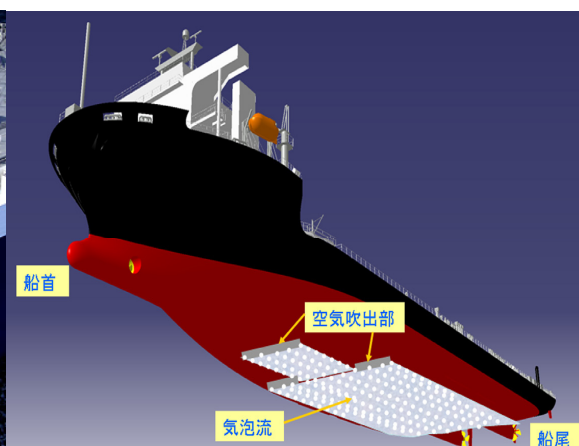


図3 空気潤滑法のイメージ^{2, 3)}

船舶はギリシャ時代にはすでに建造され、技術開発の歴史は、航空機や自動車と比べるとはるかに深い。一方、現代では「重厚長大」の代表格ともいえる存在であり、「船」に関連する技術はすでに成熟期に入った印象を持ってしまう。しかし、これは間違った理解である。船型の開発のみならず大気環境保全や省エネルギー技術に関して投入されている技術は先進的である。これからも、環境と経済性を兼ね備えた高度な技術革新が継続されると思われる。航空機や自動車と比べ、大量の貨物を一度に運べる船舶は、国際物流の主役であり、その役割は依然として大きい。安全運航のみならず地球環境と輸送の経済性を統合した、斬新な海上輸送システムの構築が急がれる。

参考文献

<http://www.imo.org/>

http://www.nyk.com/csr/envi/efforts/work01_4.htm

溝上ら，三菱重工技報，Vol. 47，No. 3，pp. 70-75（2010）.

夏季一斉休業中のエネルギー消費量調査

資源エネルギー管理部門・エネルギー管理専門部会 竹野裕正、薬丸敏夫、石井悦子

1. はじめに

神戸大学ではエネルギー縮減対策の一環として、2007年度から夏季の3～4日間に事務室、研究室等を閉鎖する一斉休業を実施している。エネルギー管理専門部会では、毎年この期間のエネルギー消費量調査を行い、平常時との比較などから省エネ効果を調査し、報告してきた。本年度は13日(金)～16日(月)に一斉休業は実施された。以下に、電気エネルギー(簡単のために以下電力と記す)とガスとに分けて、特に昨年度との比較を通じて、省エネ効果の評価を報告する。

2. 電力使用量

電力使用量は、フィーダ(供給経路)毎に設置されている計器によって記録される。図1に一斉休業時のフィーダ別電力消費量を、比較期間(平常時;2週前の同曜日7月30日～8月2日)のものと並べて示す。フィーダ別の縮減率は15%程度から60%近くまで差があり、全体では32.8%であった。

比較対象を昨年度の一斉休業時(2009年8月13日(木)～16日(日))としたものを図2に示す。こちらでもフィーダ別では、30%程度の増加から30%程度の減少まで差があり、全体としては昨年度の休業時より5%増加する結果となった。学内ではまだ学舎改修・増床などあり、厳密な評価は簡単ではないが、休業時の消費量縮減はある程度浸透し、さらに大きな改善は難しい状況にある。

3. 都市ガス使用量

学内の学舎改修が進み、空調にGHP(ガスヒートポンプ)が導入されている部屋も増えている。これに伴い都市ガスの使用量が増大している。この調査では、六甲台地区の自然科学研究科、工学研究科、理学研究科の使用量を調査した。

調査方法は、12日の16時からと17日の8時30分より、直接ガスメーターをそれぞれ巡回

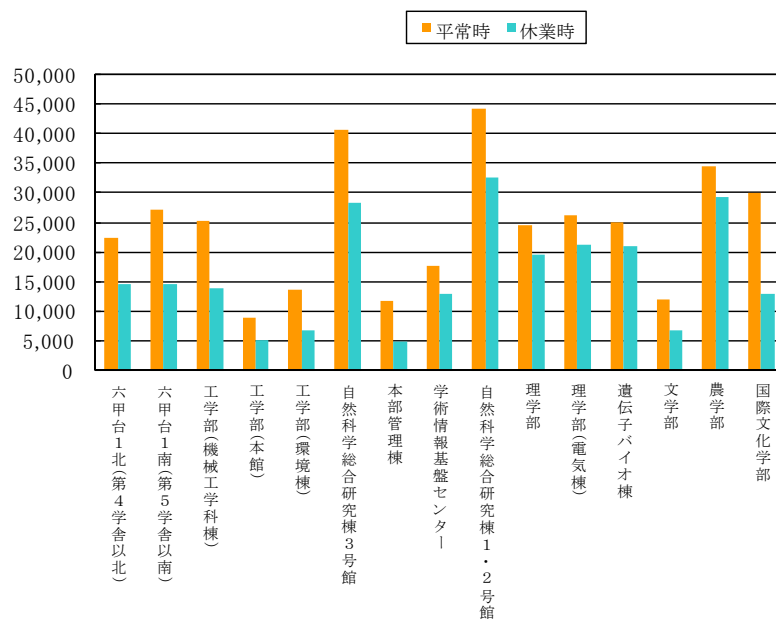


図1 フィーダ別電力消費量(平常時／休業時)(単位kWh)

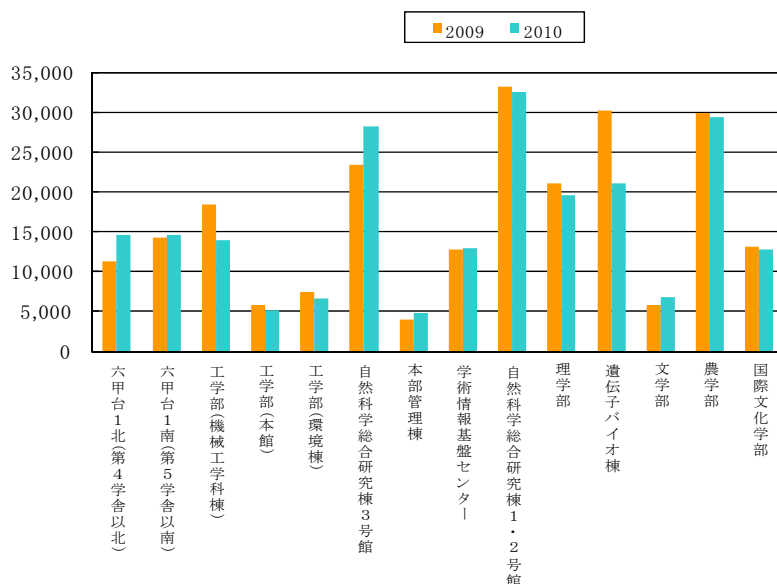


図2 フィーダ別電力消費量(2009年／2010年)(単位kWh)

して値を記録し、それらの差を休業時の消費量とした。また、比較として、7月29日の16時からと8月3日の8時30分からの巡回・記録値から平常時の消費量を求めた。

昨年度までも、計測時間などの細部は異なるが、同種の測定を行ってきた。これらとの比較のために、休業時1日あたりの平均値を求め、(平常時値－休業時値)を平常時値で除したものを削減率として評価した。

図3に2007年度からの削減率の推移を示す。昨年度までは削減率が年毎に増加傾向にあった。今年度の平常時は試験期間中であったこともあり、高い削減率を期待していたが、どの建物でも今年度は削減率が低めであった。都市ガスも電力と同様に、さらに大きく改善することは難しい。

4. まとめ

エネルギー消費量削減の一環として実施されてきた夏季一斉休業時のエネルギー消費量調査を行った。削減効果自体は現れているが、4年目となる今年度、削減量の伸びは留まっている。この調査では、一斉休業の効果そのものに加えて、人が不在の際にも必要となるエネルギー(ベース負荷)の程度も見積もることができる。昨年～今年度の削減量を一斉休業による限界値と判断するなら、学内のベース負荷が相当大きいことがわかる。本学の省エネルギーを進めるには、休業中も稼働している機器等への対策を進める必要があると考えられる。

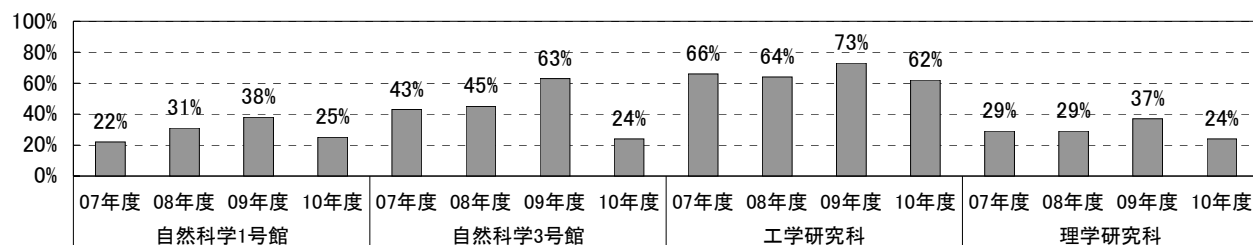


図3 ガス消費量削減率の推移

神戸大学医療系・実験系廃棄物処理場の見学

— 神戸環境クリエート株式会社を訪ねて —

環境管理センター 梶並昭彦

神戸大学医学部、附属病院から排出される注射針、血液や体液の付着したガーゼ等の感染症を発生させる恐れのある医療系廃棄物で、鋭利なものはプラスチック製の「ペールボックス」専用容器で、ガーゼ、手袋などの鋭利でないものは、「段ボール箱」専用容器に入れられ、焼却処理をされ、残った灰は埋め立てられます。また、神戸大学の自然科学系の研究室から排出される使用済みの薬包紙、紙製ウェス、ディスポタイプ秤量皿、ピペットチップなどの焼却可能な実験系廃棄物も同様に処理されます。神戸大学では、医療系廃棄物と大半の実験系廃棄物を長田区苅藻島町の神戸環境クリエート株式会社で焼却処理しております。その処理方法、処理状況などを把握するために、平成22年9月30日に廃棄物・環境管理に関連するメンバーと一緒に訪問いたしました。その報告を以下にさせていただきます。

神戸環境クリエート株式会社では、ハイブリッド・マルチストーカ炉（図1）で焼却処理を行っています。この炉は、廃油、汚泥、廃プラスチック類、廃酸、廃アルカリ、感染性産業廃棄物など合わせて1日当たり数80トン処理できる能力があります。図2に示す通り、汚泥、廃油、廃酸、廃液、廃プラスチック類は、ロータリーキルン炉で焼却されます。また、木くず、動植物性残渣、繊維くず、感染性廃棄物等は必要に応じて、粉碎後ストーカ炉で焼却されます。

「ペールボックス」専用容器に入れられた感染性廃棄物は、開封されることなく装置（スキップホイス）によりストーカ炉に投入されます。ロータリーキルン炉の焼却物は、ストーカ炉に入れられ、再度焼却されます。その燃えがらは、冷却後、大阪湾広域臨海環境整備センター（大阪フェニックス）などに埋め立てられます。また、焼却中に出てくるガスは、焼却炉上部で1100℃程度まで加熱され、ダイオキシン等の有害物質が分解処理されます。その排ガスは冷却され、その後2段のバグフィルターにより、ガス中の微小粒子（飛灰）や有毒ガス成分（塩化水素、硫黄酸化物など）が除去されます。排ガスは窒素酸化物、硫黄酸化物、一酸化炭素、塩化水素などの濃度がチェックされた後、煙突から大気へ放出されます。

医療系廃棄物、実験系廃棄物の焼却灰は言うまでもなく、排ガスの有毒成分を除去し、環境に対する負荷を出来る限り低減するシステムで適切に処理されていることが今回の見学で分かりました。



図1.神戸環境クリエート(株) 焼却炉写真

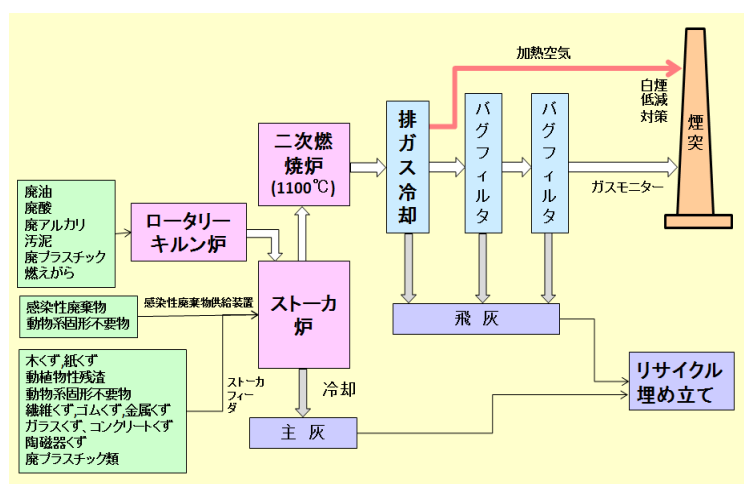


図2. 神戸環境クリエート(株)焼却システム図

家電製品リサイクル工場の見学

— パナソニック エコテクノロジーセンター株式会社(PETEC)を訪ねて —

環境管理センター 梶並昭彦

家電リサイクル法（特定家庭用機器再商品化法）は、2001年4月より施行されました。家電製品材料（エアコン、ブラウン管テレビ、冷蔵庫、洗濯機、薄型テレビ、衣類乾燥機）から有用な資源の再利用を促進し、廃棄物を減らすことを促進させるためにこの法律が制定されました。これまで廃棄物処理業者がリサイクル作業を行っていましたが、パナソニックは、自主的に家電製品のリサイクルを行うために、2001年4月1日に兵庫県加東市「やしろサイエンスパーク」内にパナソニックエコテクノロジーセンター(株)（PETEC、図1）を設立いたしました。今回、パナソニック株式会社OBの山本啓輔氏とPETECの島博三氏からご紹介いただき、平成22年8月25日にPETECへ伺いましたので、その報告をさせていただきます。

PETECには、年間70万台以上のエアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機などの廃棄電化製品が集められます。それぞれの種類の製品は、以下のように4つのライン（図2を参照）で別々に処理されます。

1. テレビ（ブラウン管式、薄型）

手作業で分解し、ブラウン管部分を分離します。パネルガラス（前面）とファンネルガラス（後面）は成分が異なるので、両者を分離し、それぞれを破碎、洗浄して、ガラスカレット(ガラス破片)の形で、リサイクル材料となります。また、ガラス以外のプラスチックなども回収され、リサイクル材料となります。

2. 洗濯機、衣類乾燥機

手作業で分解し、バランサーとして入れている塩水を抜き取ったあと、破碎され、磁気、風、渦電流などにより、鉄、プラスチック、その他の金属などに選別されます。プラスチックも種類により選別されます。それぞれがリサイクル材料となります。

3. エアコン

エアコン室外機内に残存するフロンガスを回収します。手作業で室内、室外機を分解し、熱交換器、コンプレッサー部などを取り出します。それらは、破碎後、磁気、比重などにより、鉄、銅、アルミなどに選別回収されます。それぞれがリサイクル材料となります。

4. 冷蔵庫・冷凍庫

庫内のプラスチック類を取り出した後、ラインに残存するフロンガスを回収します。コンプレッサーを手作業で取り出した後、本体は破碎され、磁気、比重選別により金属、プラスチックが選別されます。またプラスチックも種類により選別されます。それぞれがリサイクル材料となります。

PETECにはパナソニックだけではなく、東芝、日本ビクター、ダイキン工業、東京ガス、大阪ガス、コロナ、LG電子など20社を超える家電メーカーの様々なモデルの廃棄家電製品が参ります。したがって、機械で自動的に製品を分解することはできず、1台ずつ人により分解作業が行われています。各ラインで、家電製品がスムーズに着実に、適切に分解、処理されていることがわかりました。また、家電製品の工場内は騒音、粉じん、悪臭の発生を極力抑え、屋外に廃棄物を山積みしないようなシステムを作り、敷地外の田畑の豊かな自然環境を守り、周囲の環境と非常に良く調和していることがわかりました。

また、鉄、銅、アルミ、プラスチックを破碎処理物から効率的に選別する技術や、ブラウン管ガラスを前面と後面とに上手く分離する技術、燃焼せずに樹脂をガス化して破碎物中から金属を取り出す技術などのリサイクル技術の開発も活発に行われていることを伺いました。

これまでの家電メーカーは、「製品を作り、販売するだけ」というイメージが大きかったのですが、今回の見学により自社だけでなく他社の家電製品もリサイクルし、有効に資源を再利用し、資源問

題、環境問題を積極的に解決しようと努力していることがわかりました。地球環境のためにパナソニックは非常に真剣に取り組んでいることを、今回の見学で実感いたしました。



図1. パナソニック エコテクノロジーセンター(株)

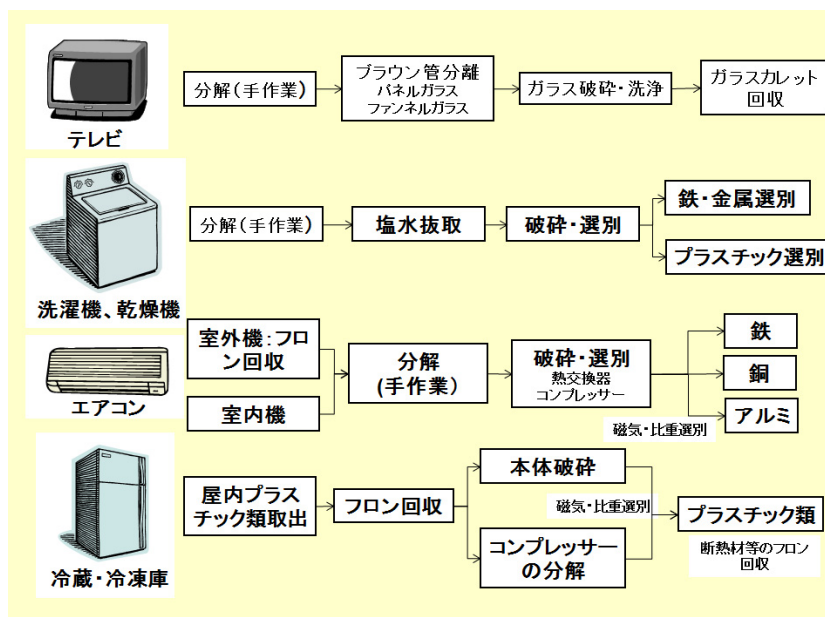


図2. パナソニック エコテクノロジーセンターのリサイクルプロセス模式図

神戸大学環境管理センターの環境分析装置の紹介

— ガスクロマトグラフ質量分析装置(GC-MS装置)の更新 —

環境管理センター 梶並昭彦

環境管理センターには、水質管理、土壌汚染分析等を行うために、各種分析機器を整備しております。1998年に環境管理センターの前身である水質管理センターへ排水中の揮発性有機化合物(VOC)の定量のために導入されたガスクロマトグラフ質量分析装置(GCMS装置)が、今年度新装置(GCMS-QP2010Ultra島津製)に更新されました。その概要を以下にご紹介させていただきます。

本装置には、ヘッドスペースオートサンプラー(TurboMatrix40 Perkin Elmer製、図の右側)が接続されており、ヘッドスペース法(試料溶液を容器内に密閉し、溶液上部にある雰囲気成分を分析する方法)により自動的にサンプリングされ、試料溶液中の有機化合物を検量線法により定量できるようになっています。この装置により、排水または土壌中のジクロロメタン、ベンゼンや四塩化炭素等のVOC濃度をppb(十億分率)のオーダーまで正確に定量出来るようになりました。また、液体注入用オートインジェクター(AOC-20i 島津製)も用意しており、試料溶液を装置に自動的に導入することが可能となっています。

旧GC-MS装置は故障後復旧が困難であったため、この数年間はセンターでVOCの分析ができない状態でした。しかし、この更新により、センターでVOC分析が可能になり、排水異常が起こった場合、迅速に異常の範囲や経時変化等を調べ、原因究明、違反对策等を円滑、適切にできるようになると期待しております。また、2週間間隔で行っている定期排水分析において、より多くの種類のVOCの分析が可能となり、より厳密な水質管理が可能になると思われます。

排水異常時には、装置を優先して使用する必要があります。また定期分析は測定件数が多いため、1クールあたり5、6日程度を要します。しかし、それ以外の期間は、学内の方が共同でVOC分析に本装置を利用することが可能です。環境管理センターには、上述のGC-MS装置以外に 排水、土壌汚染分析のため原子吸光スペクトル分析装置(Z-2010 日立製作所製、2007年設置)や蛍光X線分析装置(Primini リガク製 2006年設置)等の分析装置を備えています。これらも、分析業務期間以外には、学内の方々が利用可能できるよう、次年度はこれらの装置の共同利用の体制を整備したいと考えております。

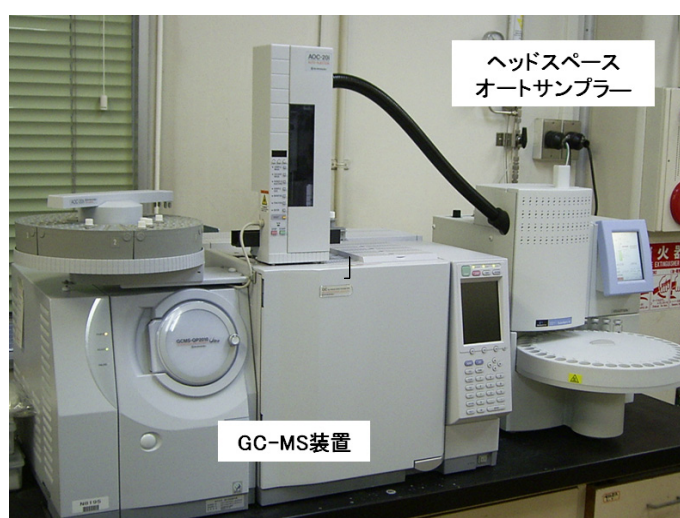


図 ガスクロマトグラフ質量分析装置

水質管理センター、環境管理センターとの「縁」

人間発達環境学研究科 齊藤恵逸

「環境管理センター」の前身である「水質管理センター」は、学内から排出される実験廃液の回収・処分を行う機関として昭和51年に設立されました。昭和58年4月に技官（教務職員）として神戸大学に採用され、水質管理センターに勤務することになったのが水質管理センターとの最初の「縁」です。当時は、廃液処理装置が稼働しており、私は無機系廃液の処理を担当しました。同年11月16日付で教育学部（現 発達科学部）の助手になりましたが、水質管理センターに勤務していたこともあって、翌年水質管理センター運営委員会委員に選出され、水質管理センターとの「縁」は続くことになりました。以後、水質管理センターが環境管理センターに改組される平成16年3月までの約19年間のうち、約17年間「水質管理センター運営委員会」とその下に置かれた「技術小委員会」の委員を務めました。

平成16年4月の法人化を機に「神戸大学水質管理センター」が、「環境教育研究活動支援部門」、「環境保全対策部門」および「資源エネルギー管理部門」の3部門から構成される「神戸大学環境管理センター」へと拡充・改組されました。これに連動して、発達科学部では環境管理委員会が発足し、その委員長が環境管理センター運営委員会委員を務めることになったためセンターとの縁が切れたと思っていましたが、「センター報 第1号」の各種委員名簿に、発達科学部の排水管理責任者・技術指導員として私の名前が載っており、縁は続いていました。平成17年4月に排水管理責任者・技術指導員を退き、センターとの縁が切れたと思っていたら、当時の上田センター長に依頼され、平成18年4月から「環境保全対策部門長」としてセンタースタッフの一員となりました。2年後の平成20年4月に、1年の予定で「資源エネルギー管理部門長」に就任しました。予定が延びて「資源エネルギー管理部門長」を3年務めることになりました。

振り返ってみると、20年以上水質管理センター、環境管理センターにかかわっていました。よほど「縁」があったのでしょうか。

「資源エネルギー管理部門」は、エネルギー使用の合理化および資源の有効活用やゴミの減量化、適切な処理を目的として設置された部門です。目的達成のために、平成18年度に「資源・廃棄物管理」と「エネルギー管理」の2つの専門部会が設置されました。「資源・廃棄物管理専門部会」は設立の目的を達したということで平成20年3月をもって廃止となりましたが、「エネルギー管理専門部会」は現在も活動中で、「資源エネルギー管理部門」の活動のほとんどすべてを担っています。自分の専門（分析化学）とは縁遠いエネルギー管理について勉強する良い機会と思い、オブザーバーとして専門部会の会議（月1回開催）に出席することにしました。私はオブザーバーのつもりでしたが委員にいただきました。部会では、省エネルギーに関する議論が活発に行われています。「エネルギー管理専門部会」の活動はセンター報に記載されているのでご覧ください。資源エネルギー管理部門長は、環境報告書作成ワーキンググループ（現 環境レポーティングWG）のメンバーとして環境報告書の作成に携わることになっているとのことで、神戸大学の環境報告書作成のお手伝いをしました。また、環境マネジメント部会、環境マネジメント検討WGのメンバーとして環境に係る現状視察（環境キャラバン）に参加しました。

水質管理センター、環境管理センターとの縁で、多くの人と知り合うことができ、環境管理に関する様々なことを勉強する機会を得ました。感謝しています。

食資源教育研究センターの紹介と環境管理への取り組み

農学研究科 山崎将紀

農学研究科には3つのセンターがあり、その一つが食資源教育研究センター（以後、食資源センターと略します。ホームページ <http://www.edu.kobe-u.ac.jp/ans-foodres/>）で、“農場”とも呼ばれています。本施設は六甲台キャンパスから約70km離れた加西市にあります。農学研究科は「農場から食卓まで（From Farm to Table）の食料・環境・健康生命」を掲げています。最初に“農場”というキーワードが出ているように、基盤となる部分を食資源センターが担っていると考えています。

約40ヘクタールの敷地の中で、我々教員と技術職員は和牛飼育を中心とした畜産を行い、ナシ、ブドウ、カキなどの果樹、食用および日本酒用のイネや、パレイショ、タマネギ、サツマイモ、キャベツなどの野菜を栽培しています。各生産物は神戸大学内だけでなく、学外の皆様にも好評をいただいています。生産物の安全性が第一ですが、周囲の環境への配慮も怠らないように我々は努めています。具体的な取り組みの例としては農薬の取扱いです。農薬を一切使わない農畜産業が可能であれば安全性や環境のためには一番よいのですが、病害虫などの対策のため農薬に頼らざるを得ません。そこで、食資源センターは動植物や土壌、周辺の環境や天候を注意深く観察しながら、農薬の使用回数を出来るだけ減らすこと、農薬（使用後もしくは余った農薬関連物質も含む）を厳重に保管しておくこと、時には生産物の残留農薬の調査を行っています。労力やコストがかかり、地道ではあるのですが、このような取り組みが生産物の安心や信頼へとつながっていくと我々は信じています。

農学部学生を対象とした農場実習教育が行われています。この実習の一部は食資源センターに泊まり込んで実施されるため、生活用排水やゴミの分別・収集の仕方を丁寧に指導しています。学生の意識も最近高いためか、学生らは協力して実施しています。

また、食資源センターで産出された動植物を使った研究活動も行っています。当センターにある教育研究分野を希望する学部学生ならびに大学院生が近年増加し、今年度は計13人です。学生の人数が増えると実験の全体量も増えるので、実験用排水と実験用廃液の管理だけでなく、生活用排水やゴミの分別・収集の指導を徹底的にかつ丁寧に行うことを心がけています。

今年度12月27日に梶並昭彦先生が食資源センターにお越しになり、神戸大学での実験排水と実験廃液の仕組みや方法を学生と教員に改めて説明していただきました。加西市の排水のことも調べていただいたようで、我々の不勉強さを実感し、一度加西市に実験排水についてしっかりと相談した方がよいのではないかと考えています。先生の御講義後、最近改良された食資源センターの実験排水の状況をご覧になり、的確なアドバイスをいただきました。今後のことを考えますと、環境管理センターの職員の方々が頻繁に食資源センターを訪問することは大変である一方、毎年新しい学生が数名配属されると予想されます。そこで、このような出張講義等を年1程度は環境管理センターにお願いし、同時に当センターの排水システム等を直接ご覧になって、御指導を賜ろうと我々は考えています。



野村興産株式会社イトムカ鉱業所見学会に参加して

環境管理センター 重里豊子

第26回大学等環境安全協議会総会・研修会が、2010年7月29日～30日に北海道大学クラーク会館で開催され2日目の午後から野村興産イトムカ鉱業所廃棄物処理リサイクル施設見学会に70名が参加しました。ここに、日本全国の水銀を含む産業廃棄物が集められ処理されています。今回、蛍光灯や水銀を含む電池のリサイクル処理施設とその残渣の埋め立て地を見学いたしました。

使用済み乾電池の処理、及びリサイクルについて昭和60年から開始され、現在に至るまでにその種類別構成比やリサイクル用途の変遷により設備の改良や技術開発が様々な形で行われてきています。使用済み乾電池は水銀回収の為にロータリーキルン炉（図1）にて 600～800℃で焙焼処理を行い、発生した焙焼滓は解砕、磁選、分級操作を行うことで亜鉛、マンガン酸化物の混合物である亜鉛滓、鉄スクラップ、炭素、非鉄金属物へと分けられます。焙焼とは固体に溶融が伴わない程度に熱を加え、固体に物理的または化学的な変化を起こさせる操作をいいます。焙焼にて廃棄物中の水銀は気化により回収され、蛍光灯用の水銀にリサイクルされたり、大学や研究機関の水銀試薬として、リサイクルされます。

使用済み蛍光灯リサイクル（図2）では環状管形、直管形、ボール形、コンパクト形など、様々な種類の蛍光灯に水銀が使用されており、適正なリサイクルが必要です。破碎後、洗浄されたガラスは住宅用断熱材や新しい蛍光灯の原料へ、アルミ・口金はアルミ原料へリサイクルされます。洗浄後の廃水からは水銀が回収されます。リサイクルされた水銀は再び蛍光灯の水銀としてリサイクルされます。また、大学や研究機関の水銀試薬としてリサイクルされます。

リサイクル出来ない残渣は（図3）に示す専用の埋め立て地に埋め立てられたことを最後に確認しました。

このようにして 水銀を含む蛍光灯や電池などの産業廃棄物すべてが そのまま埋め立てられずに、これらのシステムにより中に含まれる水銀が有効にリサイクルされていることが分かりました。



図1 使用済み乾電池リサイクルシステムのロータリーキルン炉図



図2 使用済み蛍光灯リサイクルシステムの多段式焙焼炉図



図3 最終処分場

「神戸大学環境シンポジウム2010」について

環境管理センター 梶並昭彦

2010年12月3日神戸大学出光佐三記念六甲台講堂にて福田 秀樹神戸大学長主催の「神戸大学環境シンポジウム2010」が開催されました。テーマは「地球環境問題と日本の将来 研究と教育の課題」で行われました。その内容について簡単にお伝えいたします。

午前中は第1部として、「環境問題の研究を通して貢献する ー学生によるディスカッションー」というテーマで以下の通り、学生の方々に環境に関連して行っている研究や活動について、説明していただきました。

- 「無理なくごみを減らせる社会づくり」 ごみじゃぱん 倉垣裕介、村上郁
- 「環境経営の展開」 経営学部社会環境会計研究室 山向里奈、栗飯原匡宏
- 「家庭用ガス給湯器のエネルギー有効利用技術」 工学研究科混相熱流体工学研究室 木本健太
- 「植生学で見る、神戸市ニュータウンの生物多様性」 人間発達環境学研究科植生学研究室 前川恵美子
- 「学生の環境啓発活動 ～ビオトープで見る生物多様性～」 環境サークルエコロ 中坊孝司
- 「生物多様性条約締約国会議（COP10）及びカルタヘナ議定書締約国会合（COP-MOP5）の成果と今後の課題」 神戸大学多国間環境条約研究会（KURIM） 藤井麻衣

説明後、コメンテーターの経営学研究科教授 國部克彦、環境管理センター長 竹中信幸、環境管理副センター長 梶並昭彦の進行で、環境に関して学生同士で活発に質疑応答が行われ、環境研究、活動に関して非常に有意義な情報交換が行われたと思われます。

午後は、第2部として「地球環境問題と日本の将来」という内容で進められました。まず、主催者の福田秀樹学長から挨拶をいただいた後、基調講演として環境省地球環境局地球温暖化対策課長 高橋康夫氏から「地球環境問題と日本の進むべき道」というタイトルで、環境省の地球環境問題に対する取り組み、目標、日本の将来像について講演していただきました。引き続き、基調講演として、パナソニック株式会社 取締役 牧野正志氏から「環境革新企業を目指すパナソニックのモノづくり」というタイトルで、パナソニックの地球環境問題への取り組みについて講演していただきました。

基調講演後「地球環境問題への学術研究・教育はいかに貢献すべきか」というタイトルでパネルディスカッションを行いました。以下の通り、3人の先生に自分の研究、活動内容について発表をしていただきました。

- 「民生用エネルギーの有効利用」 環境管理センター長 竹中信幸
- 「持続可能な社会への移行：パートナーシップに何を期待するか？」大学院経済学研究科教授 石川雅紀
- 「目に見えない光を用いて、水の品質評価」大学院農学研究科教授 ツェンコヴァルミアナ

発表後、パネリストとして高橋様と牧野様を加えて合計5人と司会（國部、梶並）とで、それぞれの立場から、環境問題への取り組みについての考えを述べていただき、大学の役割等について、ディスカッションしていただきました。その内容を以下にまとめます。

地球環境問題は、複雑で単純には解決が困難ですが、重大な問題であり、自然科学だけではなく、社会科学の英知を合わせて解決していかなければいけない問題です。神戸大学は総合大学であり、理科系一文系系両方の力を合わせて、環境問題を協力して検討するのに非常に良い環境にあります。第1部を見ても明らかなように、学内では環境に関してさまざまな分野で研究、活動

が行われていますが、大学内では研究者同士での情報交換する機会が少なく、環境に関して、学内の研究者同士の連携は不十分なように思われます。本会のような環境に関する研究、活動の情報交換の場を多く作り、研究者間での連携を強くし、大学一丸となって、環境問題に関する新しい技術、システムを開発、構築し、社会に貢献することが、非常に重要であるという意見が出されました。また、そのような研究、活動を通じて、環境に関して関心、意識を強く持った学生を社会に送り出すことも大学の役割であるという意見が出されました。

今回のシンポジウムを通じて、環境問題に関する情報、研究、活動および教育の中心の場すなわち、プラットフォームを学内に築き上げるために、神戸大学環境管理センターが可能な限り、協力、努力したいと筆者は考えております。



図1「環境問題の研究を通して貢献する ―学生によるディスカッション―」の状況



図2 パネルディスカッション「地球環境問題への学術研究・教育はいかに貢献すべきか」の状況

学界活動等

共同研究

「産業廃棄物の焼却灰の環境基準適応に関する研究」神戸大学支援合同会社（LLC）（西播商事株式会社）

論文・発表など

論文：吉村知里、西山覚、今駒博信、森山正和、梶並昭彦、佐々木満、「実験排水中に溶存する揮発性有機化合物の曝気除去プラント設計指針」、環境と安全、第1巻1号、2010

発表：吉村知里、安藤元紀、洲崎敏伸、「ハリタイヨウチュウを用いた水質モニタリング装置の実用化に向けての課題」、第43回原生動物学会、2010.11

吉村知里、安藤元紀、假谷登、井上亘、杉浦真由美、洲崎敏伸、「原生動物を用いた水質モニタリングシステムの開発」、第45回 水環境学会、2011.3

学内排水説明会について

神戸大学環境管理センターは、学内の廃液、排水、廃棄物、エネルギー等の環境関連の注意事項をまとめた「環境管理ガイドブック」を新入生全員に配布しております。また化学薬品等を取り扱う実験を行う学生に対して、排水、廃液の取り扱いについて説明を行うために 学生実験開始時に本センターから出張講義を行っております。

しかし、これまで教職員、編入生、大学院生にはガイドブックを配布したり、出張講義を行ったりする機会がほとんどありませんでした。したがって、実験排水路が除害施設（中和・曝気槽）に接続されている部局（理学研究科、農学研究科、工学研究科、海事科学研究科、自然科学系先端融合研究環など）の先生から、排水、廃液に関する質問が多く寄せられるようになりました。

そのため、環境管理センターでは、今年度「中和・曝気槽をご利用されている研究者の方々へ」というパンフレットを作成しました。また、医学研究科、研究基盤センター、農学研究科、自然科学系先端融合研究環、工学研究科、遺伝実験研究センター・バイオシグナル研究センター、農学研究科附属食資源教育研究センター、海事科学研究科、大学教育推進機構、保健学研究科、理学研究科、人間発達環境学研究科の500人を超える関連する教職員、学生の方々に環境管理ガイドブックと本パンフレットを配布するとともに、排水、廃液に関する説明会を平成22年11月より平成23年3月まで開催いたしました。排水、廃液に関する学内での取り組みおよびその取り扱いについて、ご理解いただけたと思っております。学内の環境保全のために、これからも学内の皆さまにご協力願いたいと存じます。

ご希望の教職員の方々に来年度も排水の説明に参りますので、環境管理センターまでお気軽にご連絡願います。また、来年度は、新教職員の方々を中心に説明を行う予定です。よろしくお願いいたします。（梶並記）



工学研究科での排水説明会の状況

各種委員名簿

平成23年1月1日現在

部局	運営委員	排水管理 責任者	環境管理員	技術指導員
人文学研究科	石井 敬子		三村 昌司	
国際文化学研究科	塚原 東吾		村尾 元	
人間発達環境学研究科	寺門 靖高	白杉 直子	白杉 直子	白杉 直子
法学研究科	島村 健		研究科長	
経済学研究科	芦谷 政浩		研究科長	
経営学研究科	島田 智明		研究科長	
理学研究科	秋本 誠志	林 昌彦	秋本 誠志	古家 圭人
医学研究科	西尾 久英	廣明 秀一	西尾 久英	小西 悟
保健学研究科	宇賀 昭二		宇賀 昭二	大澤 佳代
工学研究科	丸山 達生	滝口 哲也	北山 良和	道脇 昭
システム情報学研究科	太田 能		高木 由美	
農学研究科	三宅 秀芳	藤嶽 暢英	井上 一哉	石井 弘明
海事科学研究科	福士 恵一	佐藤 正昭	佐藤 正昭	佐藤 正昭
国際協力研究科	橘 永久		松永 宣明	
自然科学系先端融合研究環	西山 覚	酒井 恒	木村 行宏	酒井 恒 羽生田岳昭
経済経営研究所	首藤 昭信		首藤 昭信	
医学部附属病院	古森 孝英	楨本 博雄	西尾 久英	小西 悟
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	山崎 将紀
大学教育推進機構	川嶋太津夫	武内 総子	絹川 亨	石村 理知
保健管理センター	馬場 久光		竹迫 大伸	竹迫 大伸
研究基盤センター	宮本 昌明		本庄 淳子	
事務局総務部	久保田達也			
事務局企画部	柏田 昭生			
事務局研究推進部	海内 保男	福山 一幸		
事務局国際部	海内 保男			
事務局財務部	阿部 幸輔			
事務局学務部	清水 秀夫			
事務局施設部	西尾 和幸		長谷 昌俊	
附属図書館	三原 英夫		稲葉 洋子	
住吉地区附属学校			櫻井 圭一	
明石地区附属学校			伊藤 篤	
附属特別支援学校			井澤 孝典	

環境管理センタースタッフ

センター長（兼任）
副センター長（専任・准教授）
部門長（兼任）
環境教育研究支援部門
環境保全対策部門
資源エネルギー管理部門
センター員（専任・助教）
センター員（専任・助手）
センター員（専任・技術職員）
センター員（兼任・事務職員）
センター員（専任・事務職員）

竹中 信幸
梶並 昭彦
國部 克彦
三村 治夫
齋藤 恵逸
吉村 知里
重里 豊子
吉村 徳夫
角本 幹雄
河野 美恵



神戸大学環境管理センター周辺

神戸大学 環境管理センター
〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1
TEL& FAX : 078-803-5990
E-mail : cema@research.kobe-u.ac.jp
[http : //www.research.kobe-u.ac.jp/cema/](http://www.research.kobe-u.ac.jp/cema/)

