

神戸大学

環境管理センター報

第2号 2005年度版
(平成17年度)



- 目次 -

巻頭言:法人化後の環境管理 上田 裕清	1
センター主催特別講演会	2
平成17年度活動報告	3
実験廃液および排水についての出張講義および説明会 西山 覚	11
実験プラスチックごみ調査 洲崎 敏伸	12
神戸大学におけるエネルギー消費量の実態調査 森山 正和・石井 悦子	15
ワシントン大学の環境管理 西山 覚・吉村 知里・石井 悦子	18
環境管理センターに望むこと 鈴木 武志	27
エッセイ「ある日の研究室風景」 今駒 博信	28
学界活動等	29
各種委員名簿	30

巻頭言 法人化後の環境管理

センター長 上田 裕清

産業革命以来、人類は大量の資源エネルギーを用いてその活動を発展させてきました。二十世紀は、成長の集大成ともいべき時代で、世界の人口は約3.5倍、エネルギー消費は約20倍になりました。一方で人間活動の急速な拡大は、地球の温暖化、化学物質による汚染、生物多様性の減少など、さまざまな環境問題を顕在化させるとともに、無限とも思えた地球の資源が有限であることを痛感させました。現在、国や地方自治体は省エネルギーやリサイクルの推進、グリーン購入の促進、化学物質の管理など環境に関係した法律や条令を相次いで制定しています。いま我々には二十世紀型大量消費社会に別れを告げ、持続可能な循環型社会を築くことが求められています。

国立大学は、平成16年4月の法人への移行に伴い「教育、研究、医療活動を行う事業所」として、これまでの人事院規則に代わって労働基準法をはじめとする種々の法律の適用を受けることになりました。人事院規則のときは規制がかなり緩く、規則を厳格に遵守しなくても罰則を課されることもほとんどありませんでした。高度な教育・研究・医療活動の名のもと、その成果を挙げることに重きをおくあまりエネルギー消費の低減や環境負荷の大きい廃棄物削減への方策が充分になされてきたとは残念ながら言い切れません。法人化により国の保護もなくなった現在、大学が引き続き教育および研究機関として活動していくための環境保全に配慮した適切な体勢づくりが不可欠となりました。

本学でも法人化を契機に、学内における環境汚染の防止を行うとともに環境教育や環境研究の促進、省資源・省エネルギー対策をはじめとする環境問題一般の広報などを行うことを目的として、環境管理センターが設立されました。従来にも増して有害な物質を環境に直接排出しないよう指導・啓発に努めることは勿論、ゴミの適切な排出、再資源化への努力など廃棄物全体の管理、教育・研究活動を損ねることのない省エネルギー施策の策定などの重要な課題が当センターに科せられました。当初、「環境保全対策部門」、「環境教育研究活動支援部門」および「資源エネルギー管理部門」の3部門体制で発足しましたが、アスベスト対策や環境報告書の作成など緊急を要する課題が生じたことから、平成18年度から「資源エネルギー管理部門」に、「資源・廃棄物管理」と「エネルギー管理」の2つの専門部会を新たに設けて対応に努めています。また、単にハードやシステムの構築だけでなく、環境保全に関する知識や経験を有し、環境保全の意識の高い人材を育成することや地域社会の一員として環境管理の拠点となることも、大学としての今ひとつの重要な社会貢献となっています。これらは環境管理センターのみが努力して成し遂げられるものではなく、大学の教育・研究活動の主体である学生を含めた全構成員の協力があって初めて達成されるものです。

持続可能な社会の構築には一人ひとりの行動が変革への第一歩であると考え、本学の構成員が種々の環境配慮行動を自主的に取り組まれることを期待してやみません。



環境管理センター概観

センター主催特別講演会

平成17年度は、2回のセンター主催の講演会を実施した。講演の概要と聴講した折の感想を以下に記す。

平成17年度環境管理センター第1回講演会

開催日時：平成17年7月27日(水)、13:30~15:00

場所：神戸大学 瀧川記念学術交流会館2階

講演者：神戸市環境局減量リサイクル推進課 主幹 岩部 幸夫 氏

講演題目：「廃棄物処理とリサイクルについて」



神戸市環境局のゴミの減量化ならびに再資源化を担当する部署より講師をお願いしてご講演いただいた。講師の方の神戸市におけるキャリアアップの武勇伝を交えつつ、**神戸市ゴミ政策の神髄**をお話しいただいた。独立法人化後、神戸大学も一事業所としてこれまで以上にゴミ・廃棄物や排水など大学から出て行くものについて責任を負わなければならないことを再確認させられる講演であった。講演会後も神戸市環境局には神戸大学の廃棄物に関して、大所高所からのご助言・ご指導・叱咤・激励をいただき、ゴミの減量計画

の立案や固形実験ゴミの適正処理法の確立について参考とすること大であった。これからは地方自治体からの指導にばかり頼るのではなく、神戸大学独自の取組を実践し、廃棄物の減量化や再資源化に取り組む大いなる必要性を痛感させられた。高等教育・先端研究機関の名に恥じぬよう、廃棄物の減量化・再資源化・適正処理に努力していく決意を新たにした。

平成17年度環境管理センター第2回講演会

開催日時：平成18年3月6日(月) 15:00~16:30

場所：神戸大学 瀧川記念学術交流会館2階

講演者：社団法人 淡水生物研究所 所長 森下 郁子 氏

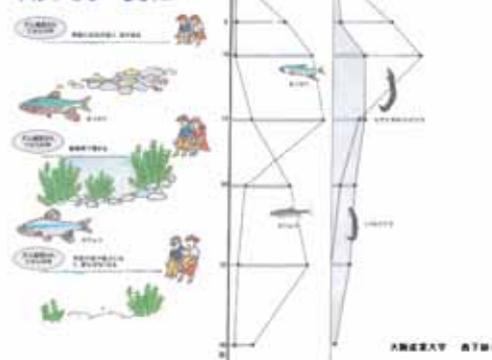
講演題目：「人の住むところの生態系」

多彩なキャリアを有する方に講演をお願いして、これまでとは一風変わった「環境に関する」講演会となった。環境問題は、有害廃棄物による汚染問題だけではなく、景観の破壊や地域コミュニティの破壊などこれまであまり問題にされなかった点に焦点をあてた講演であった。近著のジャレド・ダイヤモンド氏の「文明崩壊」(草思社)で繰返し指摘されているような、複合的な原因による地球環境の破壊や社会経済の崩壊に共通する内容であったように思われる。次世代を担う我々の後継者が享受すべき

資源・資産・文化を現世代で自が快樂のために

浪費する愚を戒める講演であった。独特のかなりくだけた語り口調であったせいか、一部の聴衆には演者の熱き思いがストレートには伝わらなかったようでもある。とにかくにも古今歩の誠にユニークな講演であったことは疑いを差挟む余地は微塵も無い。

ダム湖下流の変化



平成17年度活動報告

- 4月 環境管理ガイドブックの配布
 廃液・排水管理についての出張講義
 (工学部,理学部,大学教育推進機構)
 薬品類廃棄物回収(六甲,楠・PI地区)
 神戸大学専用廃液タンク導入
 廃液タンク廃棄処分回収
 P R T R調査
 排水管理報告書提出



専用廃液タンク

- 5月 廃液・排水管理についての出張講義(農学部)
 自然科学1,2号館の排水管理検討会議
 中和・曝気槽管理運営WG新旧交代
 中和・曝気槽保守点検第1回

- 6月 学内教育研究活性化支援費報告会
 廃液・排水管理についての出張講義(農学部)
 薬品類廃棄物回収(六甲地区)
 自然科学1,2号館の排水経路調査
 技術指導員講習会
 P R T R集計,届出提出
 廃液・排水管理について出張講義(工学部)
 特別管理産業廃棄物排出実績報告書提出



環境教育研究報告会

- 7月 廃液・排水管理についての出張講義(農学部)
 薬品類廃棄物回収(楠・PI,名谷,加西地区)
 センター主催特別講演会
 大学環境等協議会(徳島大学)参加
 中和・曝気槽保守点検第2回

- 8月 薬品類廃棄物回収(六甲,深江地区)
 運営委員会 平成17年度第1回開催

- 9月 大学環境等協議会国際シンポジウム参加
 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,大学教育推進機構)
 水銀廃棄物最終処分場視察調査(北海道)
 薬品類廃棄物回収(六甲,楠・PI地区)
 特定施設設置届出(農学部)
 排水管理報告書提出



イトムカ水銀処理

- 11月 兵庫県水質管理センター見学
 排水施設の撮影 神戸市建設局
 実験プラスチックごみ調査
 大学環境等協議会(名古屋大学)参加
 中和・曝気槽保守点検第4回



ごみ調査

- 12月 神大フォーラム参加
 薬品類廃棄物回収(六甲地区)
 アメリカ ワシントン大学へ視察調査
 実験排水再利用プロジェクト始動



ワシントン大学のごみ箱

- 1月 環境報告書説明会参加
 中和・曝気槽保守点検第5回
 薬品類廃棄物回収(六甲地区)

- 2月 薬品類廃棄物回収(楠・PI,深江地区)
 見学会とセミナー(空調和衛生学会)

- 3月 センター主催特別講演会
 運営委員会 平成17年度第2回開催

平成16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 名称	番号	排出量 (kg)				移動量 (kg)	
		大気 ¹	公共水域 ²	土壌 ³	埋立処分 ⁴	下水道 ⁵	外へ移動 ⁶
アクリルアミド	2	0.01				0.12	24.52
アセトニトリル	12	18.41				0.50	123.88
アニリン	15						1.31
エチレングリコール	43	1.00				0.50	25.72
エチレンジアミン四酢酸	47					0.60	0.24
カドミウム及びその化合物	60						0.01
キシレン	63	7.95					300.11
銀及びその水溶性化合物	64						17.72
クロロホルム	95	24.29				0.06	633.20
酢酸ビニル	102						0.50
四塩化炭素	112	0.41					2.93
1,2-ジクロロエタン	116						4.50
ジクロロメタン	145	23.30					154.25
N,N-ジメチルホルムアミド	172	0.01				0.30	57.41
水銀及びその化合物	175						0.02
トルエン	227	2.62					82.04
フェノール	266	0.05				0.10	50.28
ふっ化水素及びその水溶性塩	283	0.01				0.20	8.60
ベンゼン	299	0.92					9.50
ほう素及びその化合物	304					4.59	5.91
ポリ(オキシエチレン)=オクチルフェニルエーテル	308					1.00	
ホルムアルデヒド	310	2.47				0.52	589.59
メタクリル酸メチル	320						0.10

- 注 1 大気への排出を指す。
 2 公共用水域への排出を指す。
 3 当該事業所における土壌への排出を指す。
 4 当該事業所における埋立処分への排出を指す。
 5 下水道への移動を指す。
 6 当該事業所の外への移動を指す。

野村興産イトム力鉱業所の見学



水銀を含む廃棄物を全国で唯一の処理工場である北海道の野村興産イトム力鉱業所を見学した。そこは広大な敷地の中に水銀のリサイクルプラントと廃棄物の最終処分場を併せ持っている。神戸大学から排出される水銀を含む廃液もそこで処理されている。

左の写真は水銀含有廃棄物の焙焼炉で、右の写真はコンクリートで囲まれた残渣などの埋立処分場である。

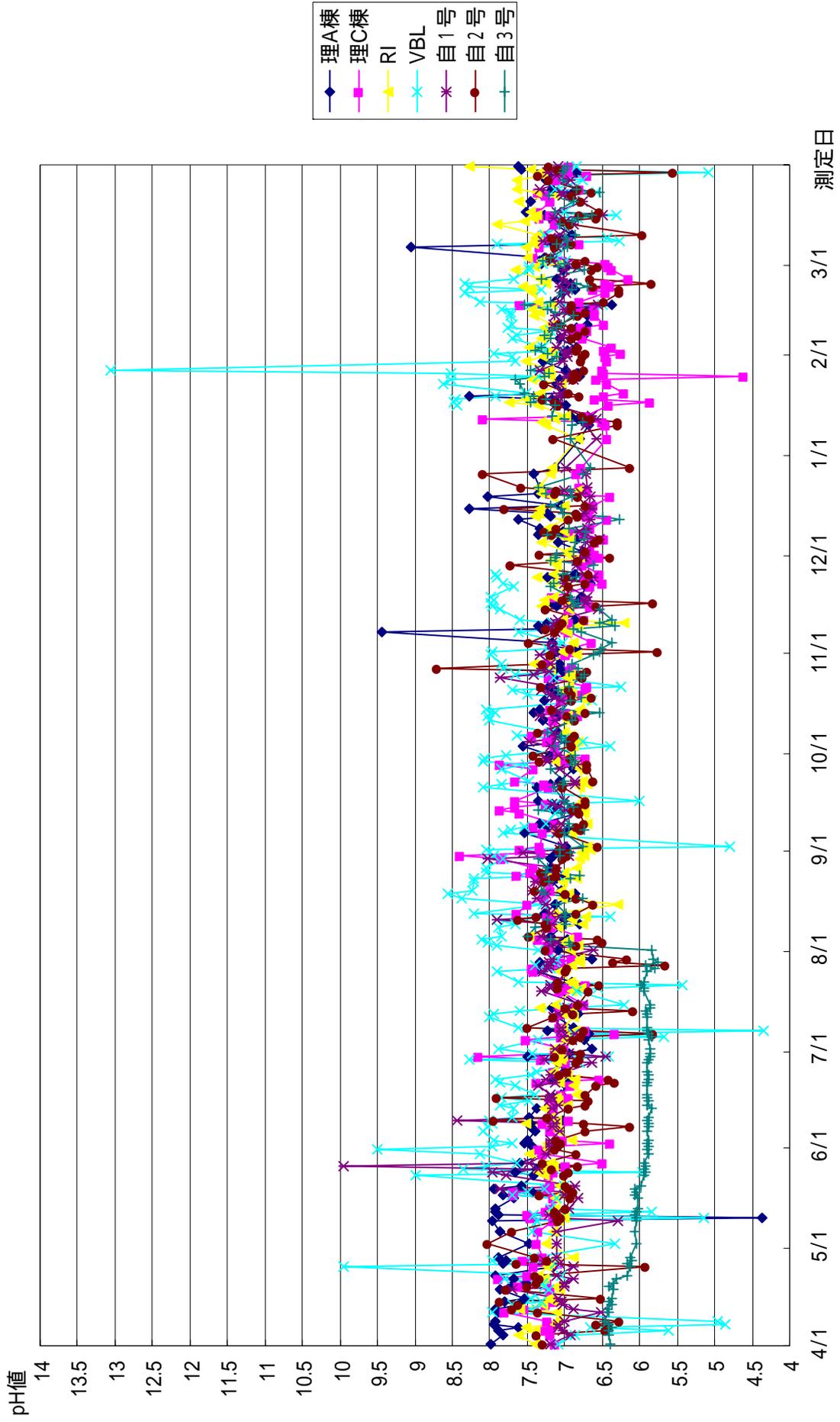
(吉村 知里)



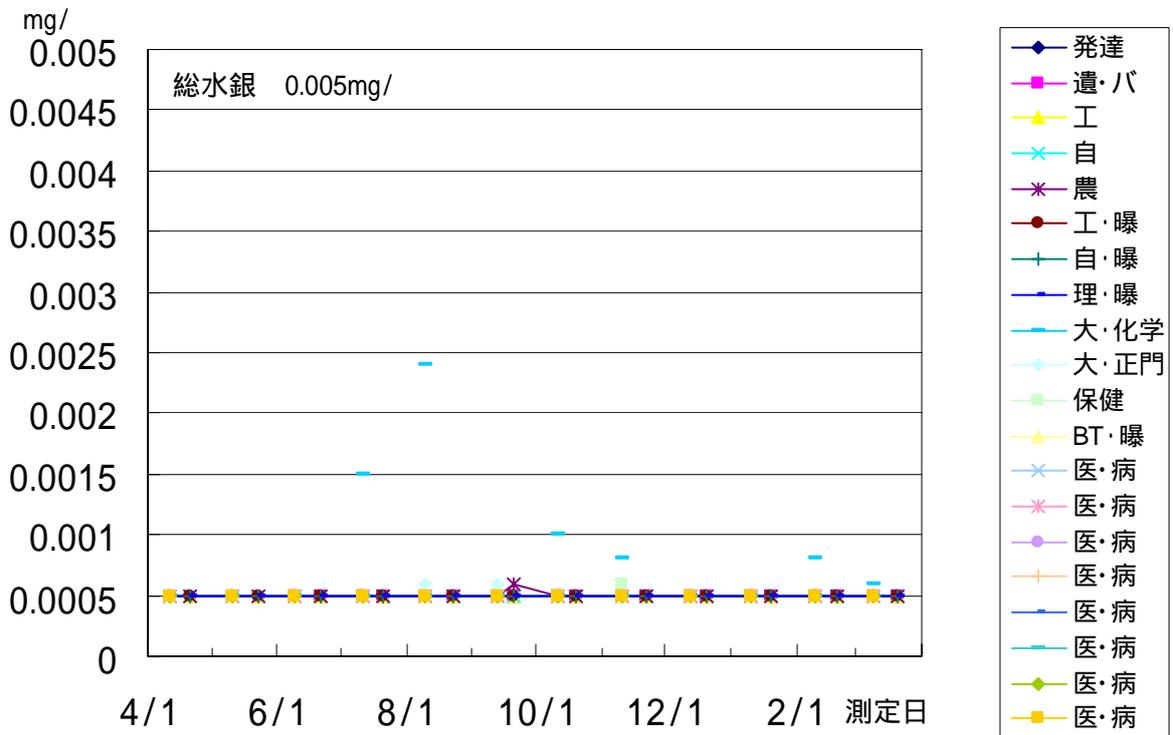
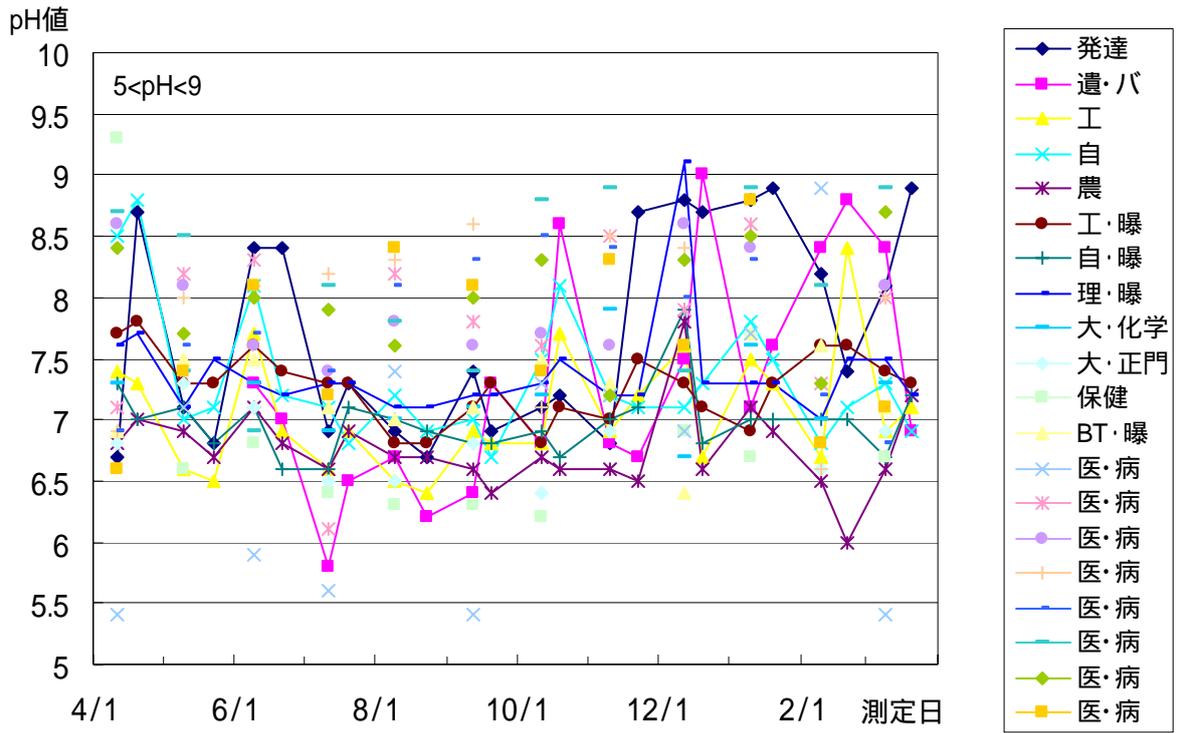
平成17年度廃液回収実績

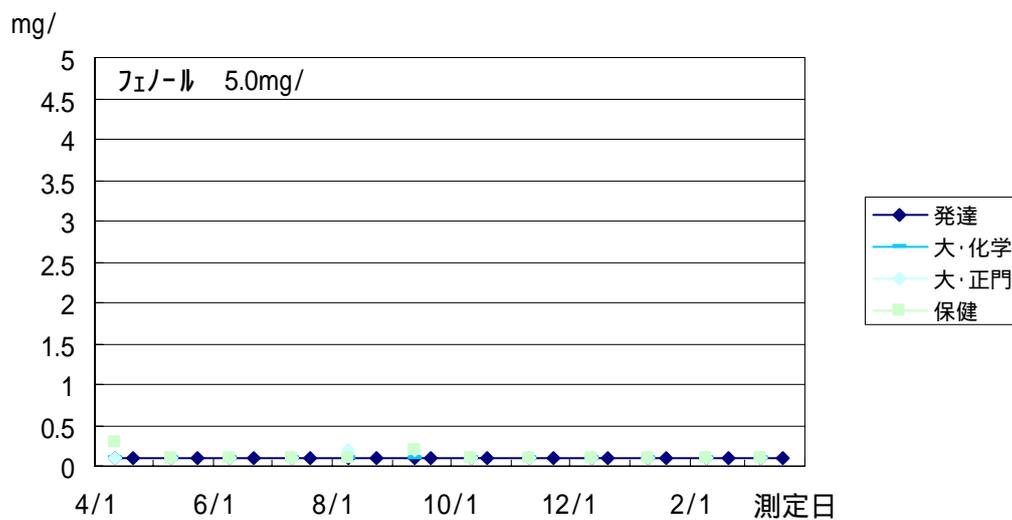
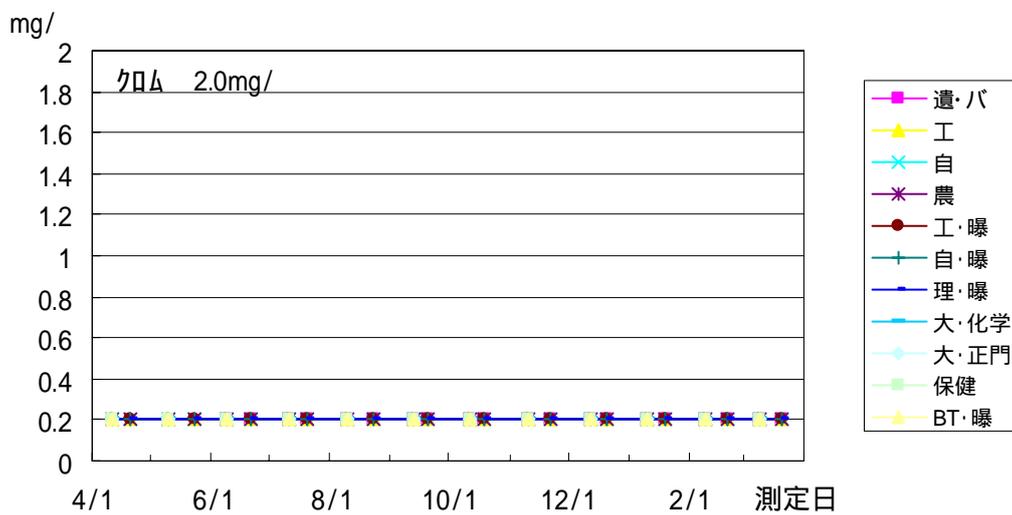
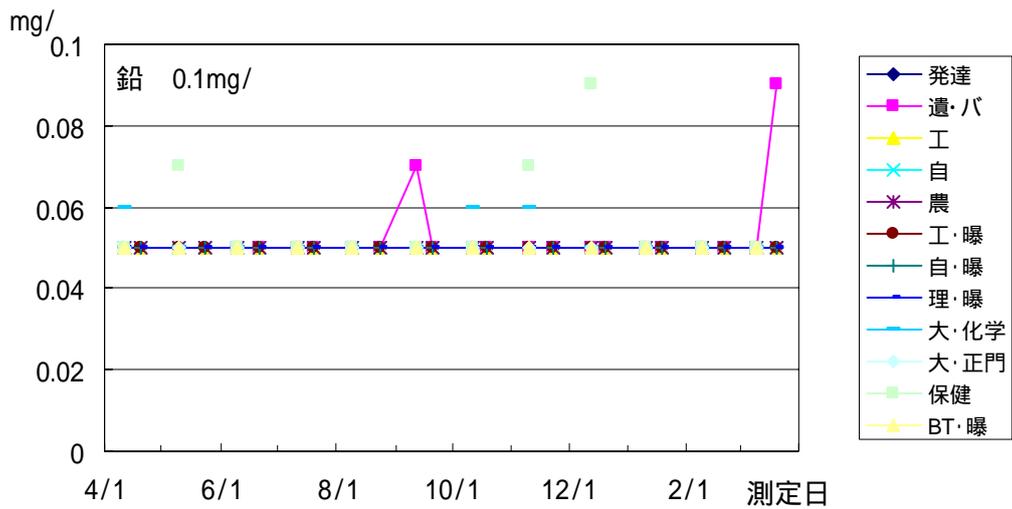
分類	単位 []																				
	理学部	工学部	医学部	大学教育研究センター	農学部	発達科学部	附属病院	自然科学研究科	遺伝子実験センター	バイオシグナル研究センター	学務部	環境管理センター	保健学科	機器分析センター	保健管理センター	食資源教育研究センター	分子フォトサイエンス研究センター	内海環境教育研究センター	インキュベーション・BTセンター	海事科学部	合計
- 1	180	154	3,525	12	94	97	558	234	10									46	10	17	4,937
- 2	47	149	517	20	217	15	54	229	118	60		18	54	40	160	20		6	56	15	1,495
- 3	526	1,185	383	432	541	143	28	393		94			28		160	20		22	54	64	4,103
- 4	20	9			189	20			28											13	279
- 1	63	27	24		222	20													18		374
- 2																				46	46
- 3		48		10		37						27									122
- 4		18		280	28	47			20	20							28				441
- 5			3	160	19	18															200
- 6									25												25
- 7	20		9	20	38	190		33												14	324
- 8			9	25	32	12		10													88
- 9				10																	10
- 1 0	15		3	20	27			23													88
- 1 1				60																	60
- 1 2																					0
- 1	44	438	151	3	432	39	144	839									49			18	2,157
- 1	1,383	2,580	387	23	1,760	625	324	3,812	31	87			54			71	14		14		11,165
- 2																					0
- 3																					0
- 4																					0
- 5																					0
- 6	240	293				14		976		20											1,543
- 7																					0
- 8																					0
- 9																					0
- 1 0																					0
- 1 1		96	3	40	20			20													179
- 1 2																	16				16
合計	2,538	4,997	5,014	1,115	3,619	1,307	1,108	6,569	232	281	0	45	136	40	320	40	136	116	152	187	27,952
16年度合計	1,763	3,675	2,897	1,837	2,504	1,154	808	5,769	148	183	515	0	84	0	60	174	174	21	161	115	21,888
15年度合計	2,099	7,993	3,711	1,319	5,336	1,206	1,721	2,321	91	189	560	0	276	36	120	193	162	0	0	0	27,333

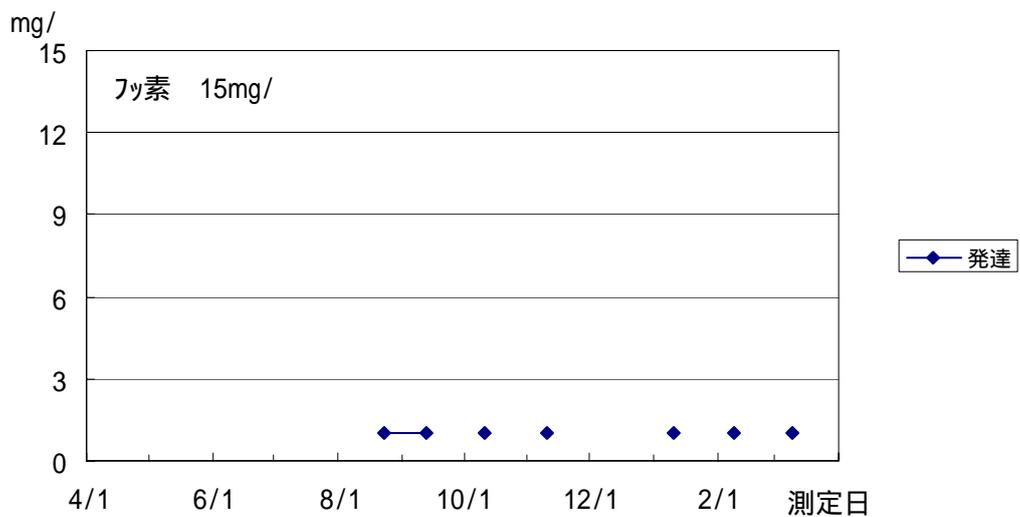
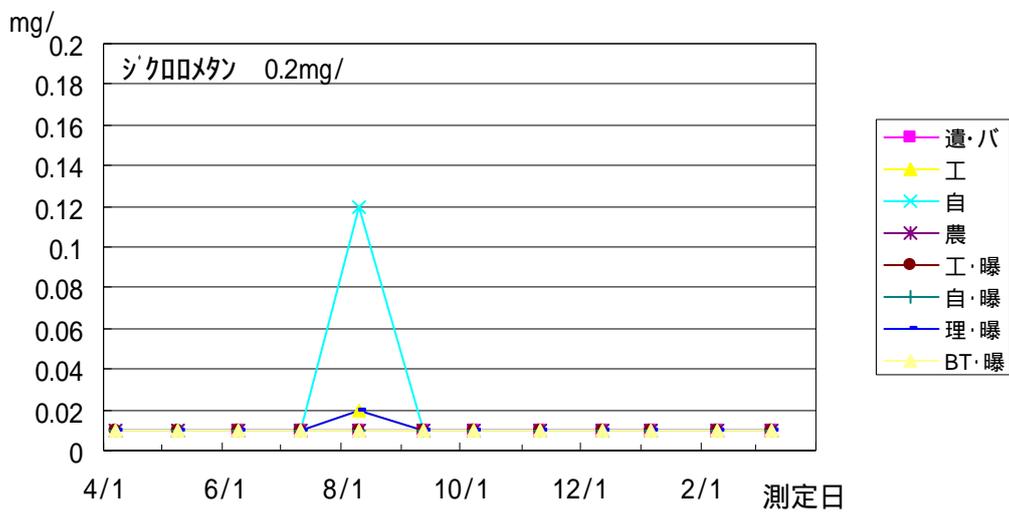
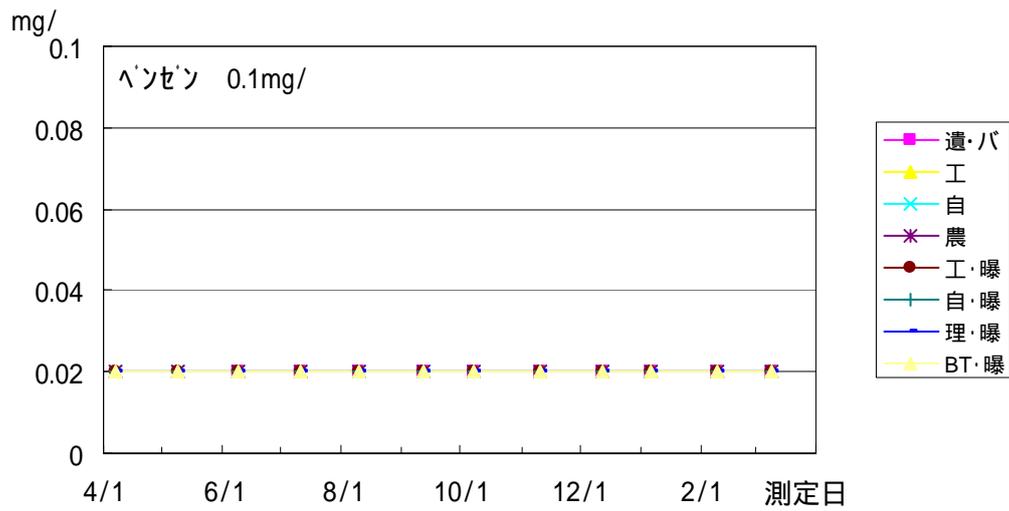
平成17年度 建物ごとの実験排水pH記録



平成17年度 排水分析結果







エネルギー報告(年次、中長期計画の概要)

資源・エネルギー管理部門 末廣 一成

改修工事に伴う具体的な計画内容及び期待効果を記載することとし、予算措置が確実ではない計画や抽象的な記載を無くした。

1. 計画期間 平成18年度～平成19年度
2. 計画内容及びエネルギー使用合理化期待効果

工 程	計画内容	エネルギー使用 合理化期待効果
自然科学3号館 空調	集中リモコンによる、空調機切り忘れ防止対策の実施 平成18年度実施予定	21k l
工学部本館 空調	ガスヒートポンプ空調設備の導入...空調能力529kW 電気ヒートポンプ空調設備の導入...空調能力78kW 平成18年度実施予定	16k l
第2学舎 空調	ガスヒートポンプ空調設備の導入...空調能力502kW 電気ヒートポンプ空調設備の導入...空調能力70kW 平成18年度実施予定	15k l
工学部本館 受変電設備	トップランナー変圧器の導入 3 3W 200kVA×1台、1 3W 200kVA×1台 平成18年度実施予定	
工学部本館 照明	高効率蛍光灯器具への更新 総消費電力8.5kWのレグスタート型を更新 平成18年度実施予定	0.5k l
第2学舎 照明	高効率蛍光灯器具への更新 総消費電力12.5kWのレグスタート型を更新 平成18年度実施予定	0.7k l

3. 前年度計画書との比較

工 程	削除された計画	理 由
空調	空調冷房負荷の低減 ブラインドによる遮光 (断熱遮蔽フィルム貼付け検討)	導入コストに対して、期待効果が不明確であるため。 大半の設備には、すでに導入済みであるため。
運用管理	運用改善による省エネルギー 空調・照明の時間管理、空調設定温度の変更など	啓発活動等で、ソフト面での改善は浸透した。 今後は、ハード的な対策を立案する。
照明	高効率蛍光灯器具への更新 平成17年～21年	表現が抽象的であったので、具体的な対象設備ごとに記載するように変更したため。

実験廃液および排水についての出張講義および説明会

環境教育研究活動支援部門長 西山 覚

平成16年度に引き続き学内において、主として薬品を取り扱う学生を対象とした、実験廃液および排水に関する全般的な講義を実施した。また、楠地区（医学部、附属病院）においては、実験廃液の搬出に携わる教職員を対象とした説明会も実施した。

平成17年度に実施した出張講義並びに説明会は以下の通りである。

- 平成17年 4月 8日：工学部応用化学科（学部3年生学生実験）
4月11日：理学部化学科（学部3年生学生実験）
4月12日：大学教育推進機構（農学部2年生化学実験）
4月14日：大学教育推進機構（農学部2年生化学実験）
5月12日：農学部生物機能化学科（学部3年生学生実験）
6月 8日：農学部植物資源学科（学部3年生）
6月23日：工学部応用化学科（学部2年生，化学実験安全指導）
7月19日：農学部生物環境制御学科（学部3年生）
10月 4日：大学教育推進機構（理学部2年生化学実験）
10月 5日：理学部生物学科（学部2，3年生）
10月 5日：大学教育推進機構（工学部1年生化学実験）
10月 6日：大学教育推進機構（工学部1年生化学実験）
10月11日：農学部生物環境制御学科（学部2年生）
- 平成18年 3月28日：医学部，附属病院（廃液担当教職員）

以上、13件である。

ラジオドラマ 『Y教授の悲劇...』

出演者
教授 磯部翔
女子学生 安木理恵
男子学生 前野達弥
センター職員 吉村知里
解説ナレーター 馬場淑子

脚本：環境管理センター
ミキサー：浅野健
協力：KUBC神戸大学放送委員会



環境に配慮した実験を行うために

平成17年度 工学部
6月23日(水)10:40~

配布資料
『環境管理ガイドブック』

環境管理センター
副センター長 西山 覚
吉村 知里

Center for Environmental Management



実験系流しと生活系流し

実験系流し
1. 実験流し

生活系流し
1. 給湯流し
2. 洗面流し
3. トイレ など

生活系
公共下水道



実験プラスチックごみ調査

環境保全対策部門長 洲崎 敏伸

1. 調査の背景

2005年7月27日に開催された環境管理センター主催の講演会において講師として招いた神戸市環境局の岩部幸夫氏より、六甲台第二団地地区の不燃ごみの中にプラスチックごみが多量に入っており、神戸市環境局はこれまでに複数の部局に対して数回にわたり口頭にて改善するようとの指導を行ってきたとの情報を得た。環境管理センターでは、理学部・工学部・農学部・自然科学研究科の会計係に対して確認を取ったが、いずれの部局においてもそのような指導を受けたという記録は残されていなかった。このように、神戸市と大学側との認識に相違があったため、2005年9月と10月に、環境管理センター職員が2度にわたり神戸市環境局を訪問し、直接神戸市の指導の内容を確認した。その結果、1) 大学の実験系プラスチックについては産業廃棄物として処理していただきたい、2) 神戸大学側でプラスチックごみの種類や排出量の調査結果などがあれば、それを踏まえて指導書あるいは要望書などの文章が出せるかどうかを検討したい、との回答を環境局より得た。そこで、環境管理センターでは、理系部局から排出されるプラスチックごみの種類と量について調査を行うこととした。全部局について調査することには無理があるので、まずは一箇所のごみ集積場を選び、実験ごみの中に含まれるプラスチックごみの割合と種類を調べることにした。

2. 調査対象の選定

現在のごみの分別規則では、理系の実験から発生するごみは「実験ごみ」として分別収集するように定められている。しかし、「実験ごみ」の集積場を設定しているのは理系部局の中では現在のところ理学部のみである。そこで、理学部の実験ごみを対象に、ごみの内容について調査することとした。「実験ごみ」は、以下の基準で分別収集されている。

実験系廃棄物とは、大学の教育・研究活動によって生じた廃棄物の中で、およそ一般家庭から出るとは思えないごみの総称である。別の言い方をすれば、実験系廃棄物とは、廃棄物を処理する業者や処分場において、その内容物に危険性や有害性があるかも知れないとの疑義を持たれる可能性のある廃棄物という意味である。「実験系廃棄物」と分類し、このような廃棄物を廃棄物産生の最初の段階から他の一般ごみと区分することによって、廃棄物のより適正かつ安全な処理を容易にすることが求められている。実験系廃棄物には、可燃性のもも不燃性のもも含まれる。

実験室からは、様々な廃棄物が出る。そのうち、一般の廃棄物として扱うことの可能なものも多い。たとえば、ペーパータオルなどは、家庭からもごみとして出るし、実験室でもよく使用する。しかし、例えばおびただしい着色がされている場合や、特有の臭気を持つ場合などは、まったく有害性がないと科学的に判断できる場合であっても実験系廃棄物に入れるべきである。なぜなら、実験に関する知識のない作業員が見た場合、それが本当に安全なものなのかどうか、簡単には判別できないからである。反対に、実験室から出るごみであっても、一般家庭から出るごみとまったく同一なものも多い。例えば乾電池や不要になったCD、あるいは手を拭いたペーパータオルなどは、誰が見ても一般ごみと判断できる。このようなごみは、実験の途上で出たものであっても一般ごみとして取り扱って問題はない。

実験系廃棄物は、なるべく類似したごみを一緒にの袋に入れて、内容物が外から見てわかるようにして出すように心がけてほしい。作業員はごみを外観から判断し、一般の焼却処分・医療用廃棄物と同様な焼却処分・あるいは埋め立てごみとしての処分を決めるからである。



図1 理学部ごみ集積場



図2 実験ごみと不燃物ごみ

理学部では、図1に示すごみ集積場に、「実験ごみ」の独立した集積箇所を持っている(図2)。「実験ごみ」と「不燃物ごみ」とは、図2に示すようにほぼ同量のごみが搬入されているのが現状である。「実験ごみ」には、多くの場合一般家庭用の45ℓのごみ袋あるいはそれよりも多少小型のオートクレーブバッグに入れた形でごみが集積している。今回の調査では、2005年11月16日に、「実験ごみ」の集積箇所に集まっていたごみの量と体積、さらに一部をサンプリングし、その中に含まれるごみの種類と比率を調査した。

3. 調査の方法

「実験ごみ」の集積箇所には、0.7 m³のバケツが3台設置されている。ごみはまずこのバケツに投入されるが、これらが満杯になった後はその周辺に置かれている。ごみの全量の調査は、以下の方法で行った。

- a. バケツの外に置かれているごみ袋の全てについて、個々に重量を測定した。
- b. バケツの一つを選び、その中にあるごみ袋の全てについて、個々に重量を測定した。

1個のバケツに入っている全てのごみの重量を測定することにより、ごみの密度が計算できる。この結果と、3個のバケツが同等であるとみなすことにより、a. と b. の結果からごみの全重量と全体積が推定できる。

次に、ごみが満杯になったバケツを一個、環境管理センターに運び、ごみ袋を全て開封して中に含まれているごみを分類し、それぞれの重量を測定した。ごみは以下のように分類した。

- A. 試薬びん
- B. 大型プラスチックごみ(おおむね15 cm以上のもの)
- C. 小型プラスチックごみ(大型ごみ以外のもの)
- D. 可燃ごみ

4. 調査結果

バケツの外には、50個のごみ袋が置かれており、その総重量は213.5 kgであった。ごみ袋の重量は平均4.3 kgで、最低2.0 kg、最高9.6kgであった。無作為に選んだ一個のバケツの中には10個のごみ袋が入っており、これらの総重量は55.2 kgであった。この結果より、調査の時点において集積場に存在していた実験ごみの総重量の推定値は379.1 kgであり、その密度は78.9 kg/m³と計算された。

サンプリングの対象となったバケツ中には、総量55.2kgの実験ごみが入っていた。その中に含まれるごみの種類と重量は、大型プラスチック8.4 kg(15.2%)、小型プラスチック41.0kg(74.3%)、試薬びん5.8 kg(10.5%)、可燃ごみ0 kg(0%)であった。可燃ごみとしては多少のティッシュペーパーや梱包材などがあつたが、重量としては微量なものであつた。この結果をグラフにすると図3のようになる。

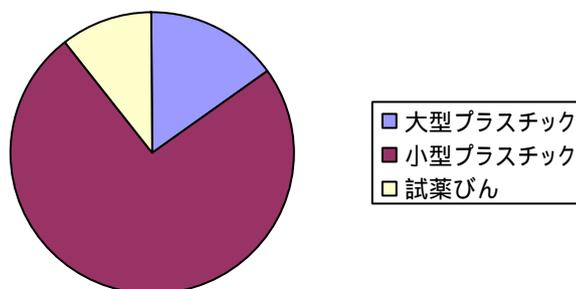


図3. 実験ごみに含まれるごみの種類と重量比

以上のように、「実験ごみ」は大多数がプラスチックごみ（合計89.5%）であることがわかった。サンプリングに用いたごみの全体と、大型プラスチックごみと小型プラスチックごみの写真を、図4～6に示す。



図4 調査した実験ごみ



図5 小型プラスチック



図6 大型プラスチック

「実験ごみ」と「不燃物ごみ」がほぼ半々の割合であることから、実験ごみと不燃物ごみをあわせた全体の中では約44.8%が実験系プラスチックごみであると考えられる(廃棄物減量等計画書中では、「粗大ごみ」と「不燃ごみ」の合計が、ここでは実験ごみと不燃ごみの合計量に相当する)。

今回の調査対象となった実験ごみの排出期間は不明であるが、2005年4月から9月までの不燃物（粗大ごみを除く）の総量が24バケツであり、そのうち50%は「実験ごみ」と考えられる。従って、今回の数値を平均的なものと仮定して一年間の排出量を推定するならば、理学部集積場における実験系プラスチックごみの排出総重量は約1,185.7 kg（体積は約15.0 m³）となる。平成16年度には、理学部エリアから、「粗大ごみ」が92,824kg発生している。また、「不燃ごみ」は、154,695kg発生している。これらの合計は、247,519kgとなる。このうち、1,185.7 kgがプラスチックごみと考えられるので、その比率は約0.48%となる。

[参考資料]

神戸大学六甲台第2団地における「粗大ごみ」と「不燃ごみ」の合計量（ごみの量）と、その中に含まれるプラスチックごみの量の推定値

ごみ集積場	ごみの量 (t)	プラスチックごみ(推定値,kg)
理学部	2 0 4	9 7 9 . 2
工学部	4 6 0	2 , 2 0 8 . 0
農学部	1 1 8	5 6 6 . 4
自然科学研究科	1 9 4	9 3 1 . 2
合計	9 7 6	4 , 6 8 4 . 8

神戸大学におけるエネルギー消費量の実態調査

六甲台2団地および医学部基礎学舎の調査結果

資源・エネルギー管理部門長 森山 正和

工学部建設学科建築系技術職員 石井 悦子

1. はじめに

地球環境問題が深刻化する中、ついに2005年に京都議定書が発効され、早急な温室効果ガス排出量の削減が必要となっている。国内では2004年3月にエネルギー使用の合理化に関する法律が改正され、本学も第一種エネルギー管理指定工場に指定された。環境管理センターでは、エネルギーの消費実態を調査し、省エネルギー計画に活かすため、アンケート調査と月1回の測定（対象建物:工学部および自然科学研究科）を行っている。ここでは六甲台2団地と医学部基礎学舎におけるアンケート調査の主な結果と工学部における測定結果および同学部の空調用エネルギー消費量削減方法の考察結果について報告する。

2. アンケート調査の概要

アンケート調査では、部屋の特徴を知るための項目として部屋の使用用途・主な使用者・使用時間を、またエネルギー消費量の増減に大きな影響を及ぼす空調に関する質問項目として冷暖房の設定温度・使用時間・使用期間・こまめな停止を行っているかなどを尋ねた。

調査は3回に分けて行っている。第1回の調査は六甲台2団地（改修して間もない理学部を除く）、医学部基礎学舎を対象とし2005年4月25日に配布、2005年5月27日に回収した。第2回の調査は六甲台1団地、鶴甲1、2団地を対象とし2005年10月21日に配布、2005年11月11日に回収した。理学部、海事科学部を始めとする残りの学舎については2006年4月に行う予定である。

3. 六甲台2団地および医学部基礎学舎のアンケート調査結果

表1はアンケート調査の配布数、回収数、回収率である。全体では78%の回収率であった。各設問の回答をみると、こまめに消灯を行っているかとの問いには、行っているとの回答がどの学部においても約85%と高い実施率であり、退出時にこまめに冷暖房の停止を行っているかとの問いでも8割近くが行っているとの回答であった。補助暖房の使用率は2割、扇風機は1割程度であった。また、熱交換換気装置に関する設問では、導入されている学部でも各季節で熱交換換気と普通換気を使い分けることを知っているとの回答は6割程度であった。

学部等	配布数	回収数	回収率
自然科学研究科	417	282	68%
工学部, 都市安全研究センター, 工作センター	517	455	88%
農学部	319	253	79%
文学部	131	96	73%
本部	69	62	90%
六甲台2団地その他	296	164	55%
医学部基礎学舎	411	371	90%
計	2160	1683	78%

表1 アンケート調査の配布・回収数（六甲台2団地（理学部を除く）および医学部基礎学舎）
機器以外のデータは115（36%）

冷暖房の設定温度に関する問いについての結果を図1および図2に示す。暖房の推奨設定温度は20度、冷房の推奨設定温度は28度であるが、暖房で20度以下は9～46%（平均26%）冷房で28度以上は6～38%（平均22%）であり、いずれの学部も守れていない部屋が多い。設定温度が十分周知されていないことも考えられるが、部屋の容積に対して設備の容量が不足している場合や、エアコンの暖房で、足元が冷えてしまい、設定温度を高くしている場合も考えられる。この問題については、室温と設定温度との関係を現場で確認する必要があり、いくつかの事務室を対象に調査を始めている。

4. 工学部における単位床面積あたりのエネルギー消費量

月1回の測定結果から電力、都市ガス（GHP系統用、一般系統用）の単位床面積あたりのエネルギー消費量を算出した。GHPとはガスヒートポンプのことで、GHP系統用では空調に、一般系統用では調理・給湯・ガスファンヒーターなどに消費される都市ガスを計測している。電力とガスで計測範囲が異なるため、今回の分析では図3に示す13のエリア単位に整理して考察を行った。したがって、床面積の重みにより推定した部分もある。

図4に単位床面積あたりの一次エネルギー換算を行った電力消費量を示す。換算係数は省エネ法に基づき9,830kJ/kWhを使用した。電力消費量は冬季・夏季に山が見られ、冷暖房用として消費されている影響がみられる。全体的には50～150MJ/m²/月の間で推移している。エリア3（電気電子工学科棟）は改修のため7月から使用されなくなっている。

単位床面積あたりの一次エネルギー換算を行った都市ガス消費量を図5（GHP系統用）、図6（一般系統用）に示す。換算係数は45MJ/m³とした。図5では冬季・夏季に山がみられ、中間期にも消費が見られる。図6に示す一般系統では、対象建物では調理・給湯用にはほとんど使用されておらず、暖房用として消費されていると考えられる。エネルギー種別割合で比較すると（図7参照）GHPを導入している範囲では空調用として消費されるエネルギーが約50%を占める。アンケートの冷暖房の使用期間に関する項目からも、中間期に冷房を使用している部屋が目立った。そこでGHP導入エリアでは、空調はGHPのみで行っているものとし、アンケートの回答と空調用エネルギー消費量との関係を調べた。最も関係が深いのは部屋の用途であり、図8に示すように実験室の割合が大きいと空調用のエネルギー消費が大きい傾向が見られた。エリア10（情報知能工学科棟）ではその他の回答にサーバ計算機室があり、その影響が大きいと考えられる。

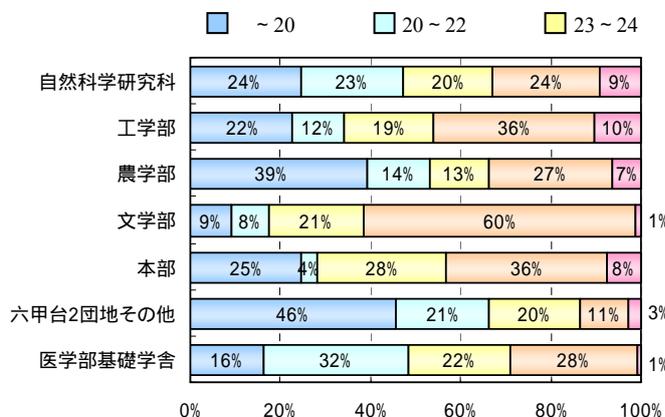


図1 暖房設定温度

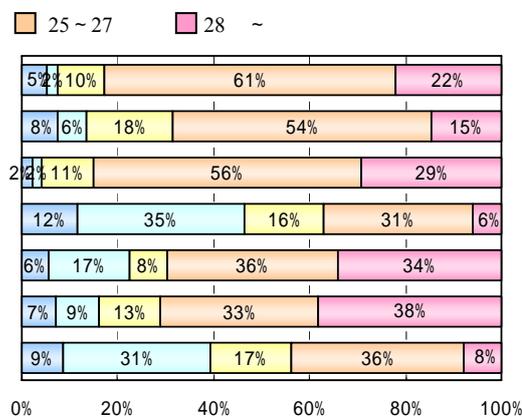


図2 冷房設定温度

5. まとめ

エネルギー消費量についてのアンケート調査から、冷暖房の推奨設定温度が守られていないことがわかった。工学部においては、GHP系統用の消費量によると、中間期にも空調が使用されており、空調用エネルギーの消費量は約50%程度と大きな割合を占めている。一般系統用の都市ガス消費量はほぼ暖房用として消費されている。また、実験室での空調用エネルギー消費量が多い。

今後は、推奨設定温度を周知徹底し、中間期には自然換気などにより空調を止めることなどでエネルギー消費を削減できると考えられる。また設定温度と室温との関係や実験室の冷暖房方法についてはさらに調査が必要である。

分析単位

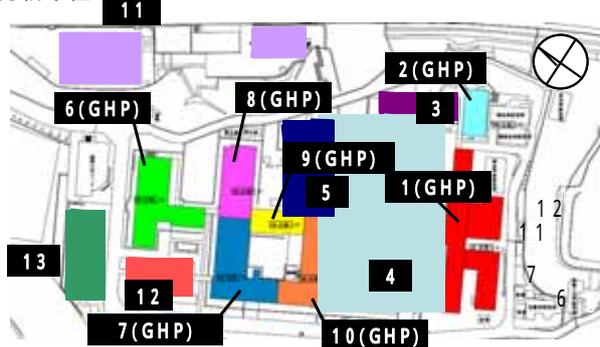


図3 工学部 エリア単位

エリア番号

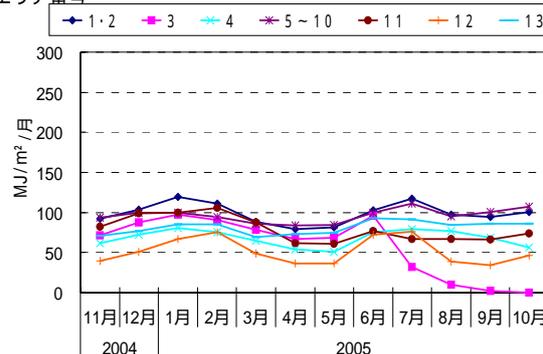


図4 月別電力消費量

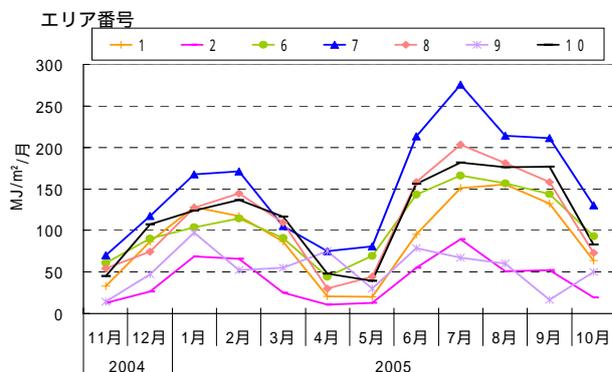


図5 月別都市ガス（GHP系統用）消費量

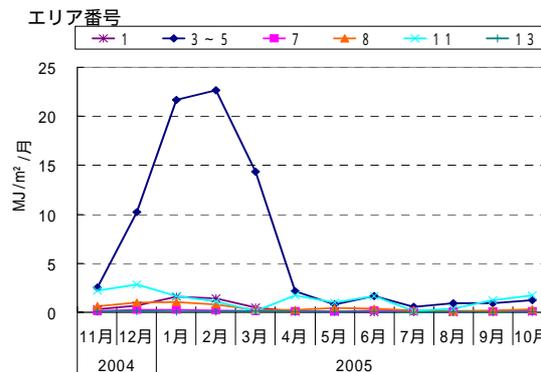


図6 月別都市ガス（一般系統用）消費量

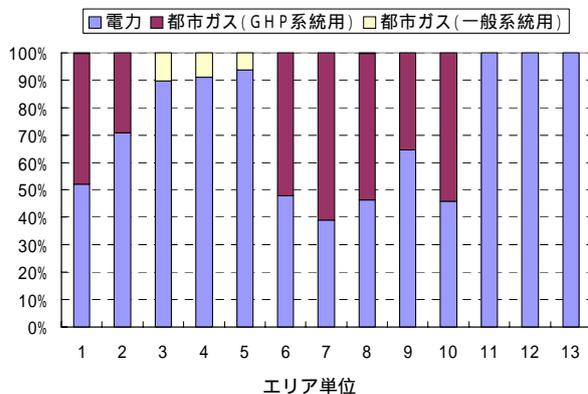


図7 エリア単位のエネルギーの種別割合(年間)

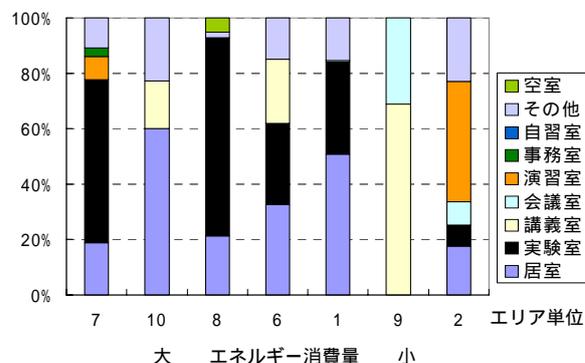


図8 GHP系統のエネルギー消費量と部屋の用途との関係

ワシントン大学の環境管理

-米国ワシントン大学における廃棄物および実験廃液の処理並びに省エネルギーに関する取組-

環境管理センターでは廃棄物および実験廃液の処理や省エネルギーについて、国内の他大学あるいは他研究機関における取組を調査しているが、平成17年度は海外における研究機関の取組について、神戸大学と提携している米国ワシントン州のワシントン大学の実態について調査を行った。

神戸大学環境管理センターにおける活動の中心である3部門の業務内容に近い、ワシントン大学内での部署を訪問し、その内容についてヒアリング並びにディスカッションを実施した。

のBryants Annexにおいては、学内の廃棄物の内、固形廃棄物、すなわち一般ごみ(ペットボトル、缶ゴミを含む)、建設廃材、器具類や電化製品、家具類などを取り扱っている。のPower Plant Buildingでは、電気、熱(スチーム)管理を一括して実施している。また、では建物などの改修や新築などのキャンパスの整備計画においてもエネルギー消費の少ない設計を取り入れるべく、数値化した評価法を導入したCapital Project Officeを訪問した。さらにのEnvironmental Safety Officeは、実験廃液(毒劇物を含む化学薬品の廃液)について一括管理ならびに教職員および学生に対する教育の担当部署である。ここでは、聞き取り調査の概略を各項目ごとに報告する。



シアトル市中心街

ワシントン大学シアトルキャンパスの地図と聞き取り調査実施場所

ワシントン大学内の廃棄物リサイクル

日時：2005年12月12日(月)

場所：ワシントン大学 Bryants Annex

神戸大学環境管理センター側参加者：森山 正和，西山 覚，吉村 知里，石井 悦子

学内美化が行き届いているのがとても印象的なキャンパスの至る所に、統一されたごみ箱(図1)が設置されていた。このごみ箱は87%スチールのリサイクルで作られ、1つのごみ箱で上部分に缶・ビン類のリサイクル用と下部分の一般ごみ用になっていた。

ワシントン大学では廃棄物に関する取りまとめ、教育を専門に行う部署がある。そこでは大学から排出される廃棄物のほとんどをリサイクルするシステムを進めていた。缶・ビン類に紙類、書籍や段ボール、コンピュータ関係は現在日本国内でもリサイクルを進めている大学はあるが、ワシントン大学はオイルや駐車場に使用したアスファルト、コンクリートまで回収するシステムになっていた。また食堂からの生ごみもコンポスト化されていた。中でもコーヒーのカス専用のバケツ(図2)を用意しているのはシアトルの地域の特徴といえる。

建物内では4種類のごみ箱(図3)が並んでいる。ごみ箱の色や投入口でごみの判別が出来ることに加え、ごみ箱の高さまで変化をつけているのは稀なデザインである。



図1 学内ごみ箱(屋外)



図3 分別ごみ箱(建屋内)



図2 コーヒーかす用バケツ



図4 研究室内のリサイクル紙回収箱



図5 紙ごみの種類

研究室内では、大学のシンボルとリサイクルマークを取り入れた段ボールの箱（図4）が用意され、紙ごみもリサイクル処理に合わせて3つ（図5）に別けて回収していた。大学専用のパッカー車（図6）やリサイクルプラスチックなどを使用して作られたベンチ（図7）等、廃棄物に対する取り組みはキャンパス至る所に見られた。また、フットボールの試合や大学祭などのイベント（図8）には、可動式のごみ箱（図9）を設置し、廃棄物のリサイクル対策が学生にも浸透した大学であった。



図6 ワシントン大学専用パッカー車



図7 リサイクルプラスチック製のベンチ



図8 大学イベントに専用のごみ箱



図9 可動式のごみ箱

（文責 吉村 知里）

ワシントン大学の環境管理 - エネルギーとグリーンビルディング -

日時：2005年12月12日(月)～13日(火)

場所：ワシントン大学 Power Plant Building, Capital Project Office

神戸大学環境管理センター側参加者：森山 正和，西山 覚，吉村 知里，石井 悦子

エネルギー管理部門では、ワシントン大学におけるエネルギーの管理方法と環境に関する考え方の調査を行った。訪問は大学の設備管理を行っているFacilities ServicesのDirectorであるJohn C. Chapman氏から大学の設備施設とエネルギー消費量の現状を伺った。また、建築部門であるCapital Project OfficeのProject Manager、JR Fulton氏から建物の新築・改修時の取り組みについて話を伺った。

1. ワシントン大学シアトルキャンパスの概要

シアトルキャンパスには218の建物があり、延べ面積は15,000,000ft²(約139ha)、敷地は643エーカー(約260ha)である。生徒数は39,000人、教職員は27,000人と神戸大学の生徒数は約2倍、教職員数は約10倍にもなる。

このシアトルキャンパスには都市ガスを燃料とする熱供給発電所(コージェネレーション)があり、ほとんどの建物に暖房用の蒸気を供給し、一部(50の建物)の空調用に冷水を供給している。また、蒸気の製造工程で生じる排熱を利用し、キャンパスで使用する電気のおよそ10%をまかなっている。大規模停電などの緊急事態には、少なくとも病院だけは停電時も機能停止にならぬよう発電システムの能力が確保されている。

また、蒸気、冷温水、弱電設備などが収められている共同溝がキャンパス全体に行き渡り、総距離は10kmにもなる。

2. エネルギー消費量

電力は平均で31.5MW、275GWh/年程度消費されており、15GWh程度発電している。発電にかかるコストは1年につき1500万ドルであり、電力消費量はエネルギー消費量の40%(コストの60%)を占めている。一方、天然ガスは発電所の燃料として14.5Mtherm/年(約1.5×10³TJ/年)使用され、1年につき1000万ドルのコストがかかっている。これは、エネルギー消費量の60%(コストの40%)である。



発電所



共同溝

3. ワシントン大学における省エネルギープログラム

2001年1月より以下の方策により、省エネルギーの取り組みを行っている。

- ・暖房の設定温度は、大部分の建物では、20 とし、冷房の設定温度は25.5 とする。
- ・温水器の設定温度を下げる。
- ・自動販売機は赤外線センサーや周囲の温度を感知し、不必要であれば電源を落とす。
- ・様々な建物の行きおよび戻り空気のファンにはインバータ制御機能が備わっている。
- ・春、夏、秋は発電所での蒸気の生産量を最小にする。
- ・エネルギー消費、電気料金とエネルギー節約情報を測定し、結果はリーフレットやメールで学生や教職員に通知している。
- ・賃貸施設を含む全てのワシントン大学の施設において、省エネルギーを推進している。

4. ワシントン大学におけるキャンパス・サステナビリティに関する考え方

2000年にワシントン州では温室効果ガスの排出を10%削減する規制を設けた。これにより、全ての新しいプロジェクトに対してサステナビリティの考え方を取り入れなければならないこととなった。ワシントン大学はエネルギーを節約するため、1994年の調査に基づきシアトルシティライト（電力会社）と正式な契約を結んでいる。契約では、既存建物のエネルギーを節約すること、新築建物の設計およびシステムはエネルギーを節約することが奨励されている。電力会社もワシントン州からエネルギーの高効率化や再生可能エネルギーを利用するよう指導を受けている。発電量の9割は水力発電によるものであり、残りが火力発電、風力発電などである。

サステナビリティを推進するための基準となるLEED (Leadership in Energy and Environment Design) を2003年から導入し、それに基づき3プロジェクトが建設された。LEEDとは、米国グリーンビルディング協議会が推進する、アメリカやカナダで主に利用されている評価システムで、工場、オフィス、商業ビルなどのエネルギー、環境の対策を建材、省エネ、節水、室内空気汚染、景観、廃棄物管理などを基準にして評価するものである。評価点数に応じてLEED Certified/ Silver/Gold/Platinumと格付けされる。計画はチェックリストに沿って項目ごとに評価、加点を行う。ワシントン大学では、20-25人のあらゆる分野の人が集まってミーティング (Eco Charrette) を行い、計画を決定し、実際の建築設計は外部に依頼している。計画にはLCCO₂も考慮し、雨水利用、再生可能なエネルギーの利用、リサイクル、リユースなども積極的に採用している。

謝辞：この調査は、神戸大学大学院自然科学研究科等が受けた文部科学省21世紀COEプログラム「安全と共生のためのデザイン戦略」の支援を受けた。記して謝意を表します。

参考資料：facilities services focus on environmental sustainability, Facilities Services, University of Washington s Seattle Campus, Dec 2004

(文責 石井悦子)

ワシントン大学の電気自動車



ワシントン大学における実験廃液の取り扱いについての聞き取り調査

日時：2005年12月13日（火）

場所：ワシントン大学 Environmental Safety Office

神戸大学環境管理センター側参加者：吉村 知里，西山 覚，森山 正和

上記の日程で、固形ごみの処分およびリサイクル、省エネルギー調査に引き続き、実験廃液の処理および教職員、学生に対する教育活動について聞き取り調査を実施した。ワシントン大学は大きく分けて3つのキャンパスがあり、訪問したシアトルキャンパスの他にタコマキャンパスおよびボセル（Bothell）キャンパスが離れた地域に存在する。今回訪れた「Environmental Safety Office」は、シアトルキャンパスにおける実験廃液の管理、処分およびスタッフ並びに学生に対する廃液の取り扱いに関する教育を実施している。

キャンパス内の実験廃液は、定期的に回収されるもの（Routine）と不定期にリクエストに応じて回収されるものに区分けされる。回収ポイントとその頻度が決められており、学内各所に大学の専用運搬車両が出向き回収する。Environmental Safety Officeのすぐ近くに下に示す写真にある独立した廃液容器を一時保管（90日以内）するための建屋があり、最終的にここから処理業者に引き渡される。ワシントン大学では、実験廃液だけに限らず、様々な物資の移動に大学専用の車両を使用している。集められた廃液は、その種類によって分類され、建て屋の中に区分された部屋があり適切な部屋に廃液回収タンクが保管される。必要であれば建て屋の中で搬入した廃液の簡便な処理（中和や沈殿の除去など）をするための処置室も別途もうけられている。本



シアトルキャンパスにおける廃液保管建屋



左建屋に横付けして廃液容器の搬入



建屋内部：各廃液の保管室の扉が見えている



可燃物保管室内の保管されている
実験廃液容器の山

学では、右上の様な廃液タンクの利用者を登録し繰り返し使用しているが、ここでは、1回限り（one way）の方法で廃液タンクを活用している。廃液タンクに張られている菱形のマークは、保管室の扉にも掲示されており、廃液の危険度等の性質などを示している。左の青の部分、健康項目に関するもので、4の致死性から0の危険性無しのレベルで表示されている。上部の赤は、可燃物の度合いを示しおり、発火点の低い順に4～0のレベルで表示されている。黄色の部分は、反応性を示しており、爆発のあるレベル4から安定のレベル0までで表示されている。下の白い部分はその他の性状を表し、酸、アルカリ、あるいは、放射性などの記号が必要に応じて表記される箇所である。いずれにしても学内で非常に細かなルールが設定されており、参照すべきドキュメントの量も膨大なものになっている。関連するドキュメントについては、全て学内のwebを通して閲覧可能になっている。

このオフィスでは、単に廃液の保管と業者への引き渡しだけではなく、一部再利用が可能な比較的清浄な有機溶媒について、蒸留により純粋な有機溶媒を回収し学内に再還元している。これは、実験廃液の減量化に資するものである。また、学内の使用しなくなった不要試薬に関しても、このオフィスで回収し管理コンピュータに登録し、希望者に無償で再配布している。これも資源の有効活用を図る供に、廃試薬などの廃棄物の減量化にも役立っている。ワシントン大学では、保有薬品の登録システム（日本で言うところの「薬品管理システム」）が導入されており、そのシステムの中で不要試薬の再利用が達成されている。本学においては、薬品管理システムは



保管している廃液の化学的性状を示すマーク

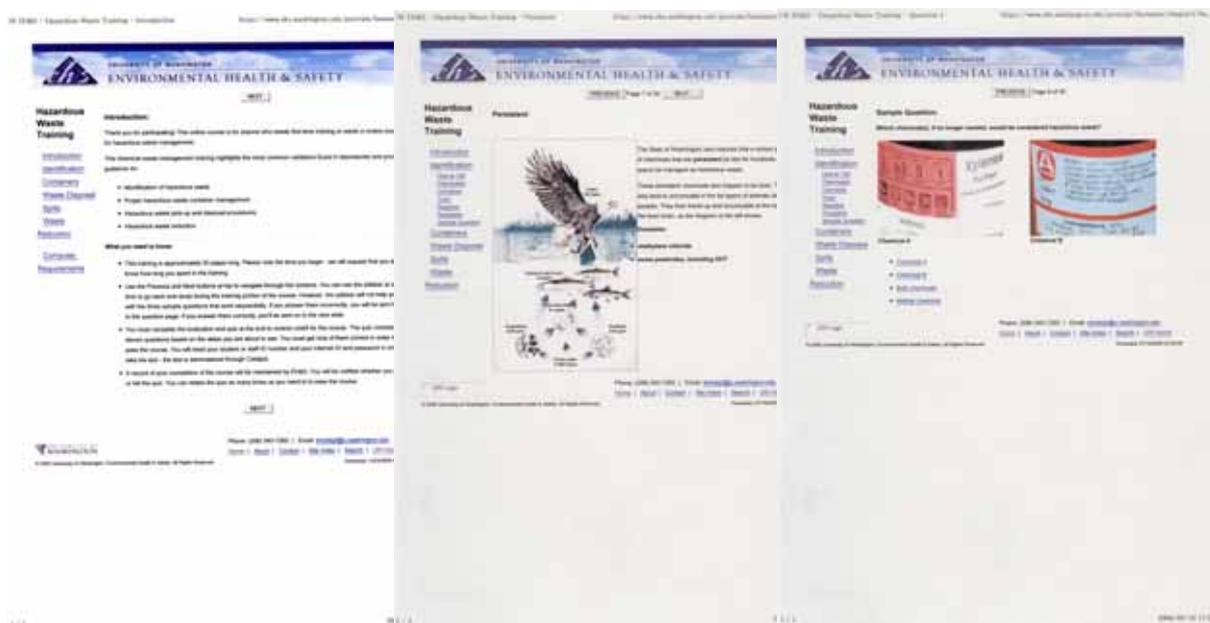


有機溶媒の蒸留装置

導入されておらず、ワシントン大学のように、廃棄物の減量化や再資源化ができない状況にある。神戸大学においても、その必要性から早急に導入を検討すべきであるが、市販のシステムは極めて高額であり、また学内にこのような管理システムを導入する際に予想される抵抗にも多大な努力を持って対処する必要がある。幾多の障害は考えられるものの、環境管理センターにおいてもシステム導入への地道な努力を積み重ねて行く予定である。

また、化学薬品を使用し廃棄物を排出する可能性のある教職員および学生には、Environmental Safety Officeが主催する取り扱いの講習会を受講することが義務づけられている。受講していないと、実験廃液の搬出の申込みを拒絶するシステムになっている。また、web上でも簡易的なレクチャーのシステムを導入しており、個人的に学習することが可能になっている。このシステムは非常に良くできていて、項目が終了する際に簡単なクイズが設定されていて、正解しないと先へ進めないようになっており、ゲーム感覚で学習ができるように工夫されている。神戸大学においても、環境管理センターで学生実験などを対象にした出張講義は実施しているものの、化学物質を使用する学生のみならず教職員までに講習を義務づけるところまでは至っていない。ワシントン大学のようなしっかりとしたシステムを構築するところまでは、至っていないが今回ヒアリングした内容を吟味しつつ、環境管理センターにおいて実現可能なところは進めていきたいと思う。

最後になりましたが、Environmental Safety Officeの聞き取り調査において、誠に丁寧に対応していただいた、DirectorのKaren A. VanDesen女史をはじめとする、スタッフの皆様様に紙面を借りました心から感謝の意を表します。



web上での化学物質の取り扱いに関する学習サイト

<https://www.ehs.washington.edu/psotrain/hazwaste/index.shtm>

Environmental Safety Officeにて：左から、DirectorのKaren A. VanDesen女史，西山，森山部門長，Compliance部門スタッフのSheila Lockwoodさん



最後に

12月11日夕刻にシアトル入りし、12、13日の2日間に駆け足で4カ所のヒアリングをこなす密度の濃い訪問であった。ゴミや廃棄物、実験廃液に対する取組に関しては、組織を含めてしっかりとしたシステムが構築されており、かなりの数のスタッフが精力的に業務に励んでいたことが印象的であった。また、キャンパス計画においても、金銭的な制約にのみ縛られることが多い日本の事業に比べ、長いスパンで大学にとって最も良い選択は何かを考えているようである。

今回の訪問でこれまでに考慮したことが無い点についても知見を得ることができ有意義な訪問であった。本訪問に当たりまして、大学の各部署との連絡や交渉の労をとっていただきました、ワシントン大学のMark Hallenbeck教授に書面を借りまして、心より謝意を表します。

(文責 西山 寛)



ワシントン大学側のホストのProf. Hallenbeck (中央) とともに大学構内での記念撮影

環境管理センターに望むこと

農学部 鈴木 武志

農学部は昭和42年にF棟以外が完成し、前身の兵庫県立農科大学があった篠山から完全に移転しました。農学部は当時と施設とおおきな変化もなく、現在も実験排水、生活排水も同じであり、当然実験排水用の曝気槽もありません。ごみの分別もあいまいな部分をそのままにしておいたため、たびたびごみ回収業者から苦情があったと聞いています。震災の影響で、窓の立て付けも悪く、暖房、冷房効率も非常に悪い状態です。これらの点に関しては、今年度からの学舎改修により改善される予定ですが、環境に対する意識も、技術も現在の基準で考えるとなかったといわざるをえない状態でした。しかしながら、国立大学の法人化により、人事院規則に制限されていた大学が、労働基準監督署による労働安全衛生法を遵守する必要が出てきました。消防法、健康増進法、神戸市下水道条例等の法律、ごみの分別は遵守するように試みていたはずですが、労働環境の安全衛生に関しては事業所としての農学部においては無知であり、環境管理センターや保健管理センターの役割が重要視されてきていると思います。神戸市の排水管理責任者資格、衛生管理者、産業医など持たれた方により神戸大学の環境管理体制を今後ともご指示して頂きたいと思います。また、労働安全衛生法は労働者である教職員を対象にしている法律であるため、労働者でない学生に対しては、適応されないのが現状であり、主に実験などの業務に従事している学生にこのような法律が適応されないために、学生が劣悪な状態で研究を行っている場合があります。このような問題に関しても積極的に改善する様ご指示して頂きたいと思います。

ロハス（LOHAS：Lifestyle Of Health And Sustainability）、クールビズ、もったいない、チームマイナス6%など社会的にも環境に関する新語、流行語が認められつつあり、一般の方にも、環境問題を考えるようになってきていると思います。農学部は環境問題の解決に向けての研究教育テーマも増えてきています。また、環境問題に興味を持ち、神戸大学農学部に入学者も増えてきています。その様な環境に対する意識の高い方は問題ないと思いますが、一部の教員や学生については、夏場にエアコンを21に設定していたり、エアコンをつけているのにもかかわらず、熱交換の換気扇でない換気をしていたり、あいかわらず環境に対する意識的には低いと言わざるをえません。大学の教職員、学生ともにこのような意識改革をするには、ISO14000の取得、大学としてチームマイナス6%に参加し、環境保全の理念と環境方針を打ち出す、昼休みの一時間はエアコンと蛍光灯の電源を一齐にきるなど、環境管理センターから、大学全体で環境に関する意識を高めるように働きかけることも必要であるとおもいます。実際にISO14000等の認証は学部単位で考えておられる場合もあるそうですが、実際には相当な予算が必要であるため、大学全体での認証は今のところ好ましいとは思えません。しかしながら、認証審査員の資格など持たれた方により今後とも神戸大学の環境管理体制の主導的役割を担ってほしいと思います。

学内ビオトープ その後

昨年度学生と一緒にビオトープを作製した。管理は専ら学生に任せている。時期に応じて計画を立て、神戸に生息する水生植物を主としたビオトープの維持をしているようである。また学生が神戸の植物や水棲生物に詳しい学内の先生からアドバイスを受け、徐々に緑やメダカを増やしている。

このビオトープの場所は、平成17年11月から指定の喫煙所になった。喫煙マナーと憩いの場をこのビオトープを通して学内に確保できることを願っている。（写真は喫煙所になる前の様子である。表紙裏の写真は喫煙所となった後の様子である。）

（吉村 知里）



エッセイ「ある日の研究室風景」

工学部 今駒 博信

- 先生「皆さん、卒業おめでとう。これはお祝いや！一杯ずつで悪いけど辛抱しいや。」
- 学生「先生、シャンパンですか？」
- 先生「違う！シャンパーニュや！シャンパンでもシャンペンでもない！フランス北部のシャンパーニュ地方で摘んだ葡萄を伝統的方法で醸造したのがシャンパーニュや！高いで。」
- 学生「いただきやす・・・美味しいですね。ところで先生、シャンパンいやシャンパーニュは炭酸系ですよ。地球温暖化を促進するのではないですか？」
- 先生「温暖化が怖うてシャンパーニュが飲めるか・・・ちゅうねん、それならチュウハイもビールもいかんやろ。だいたいやな・・・炭酸ガスが地球温暖化を促進している元凶やなんて・・・眉唾やで。」
- 学生「ホンマですか？初耳です。」
- 先生「温暖化ガスの最右翼は水蒸気や。大気中には水蒸気が炭酸ガスの100倍近くも含まれてるし、同じ量当りの温暖化効果も3倍くらいあるで。常識や！」
- 学生「それじゃなぜマスコミは炭酸ガスが元凶みたいに伝えるのですか？」
- 先生「確かに・・・ネットで調べてみ。」
- ・・・
- 学生「先生のおっしゃるとおりですね。温暖化ガスの主役は水蒸気です。炭酸ガスの濃度増加と平均気温の上昇の相関関係がきわめて強いという理由で炭酸ガスが元凶になっているみたいです。」
- 先生「駅前の居酒屋の売上と日本の景気に強い相関があるとしてやな・・・俺たちが居酒屋に行かずに売上が下がったとして、それで日本の景気が後退するか？怪しい話やで。科学的にはな・・・実はな俺はな、地球温暖化の元凶はエネルギー消費量の増加やと思てるねん。チェルノブイリを知ってるやろ。今年で20周年や。温暖化の元凶が炭酸ガスやと宣伝されてからは原発は必要だみないな暗黙の了解があるやろ・・・少なくとも原発を減らせ！と言う声を聞かんようになったやろ。これは怪しいわ！・・・世論操作かも知れんな・・・エネルギー消費量が温暖化の元凶なら、エネルギーを生み出す核分裂や核融合はウランや重水が無尽蔵なだけに超ヤッカイヤで。」
- 学生「それではどうすればいいのですか？」
- 先生「簡単な話や・・・省エネしかないわ。われわれの使ったエネルギーはすべて最後には熱に変わって地表に溜まり、その後放射伝熱で地表から宇宙空間へ逃げて行くんや。エネルギーを使わへんのも大切やけど。有効利用も大切や。石油を燃やすと1000以上になるな。これで湯を沸かして出てきた水蒸気でタービンを回して電気を起こしても200以上の排気ガスが出てるんや。これを大気に放出すればそのまま無駄やけど、これを利用して湯でも沸かして風呂に入れば有効利用や。君らが下宿で電気ポットで湯を沸かすやろ。同時に部屋も暖めたら有効利用や・・・換気扇使たらバチ当るで！でもガスのときは別や・・・窒息するで。何でも考えてやりや！もちろん炭酸ガスの多くは化石燃料の燃焼で発生してるから、省エネで炭酸ガスの発生量は少なくなるで。でもやな炭酸ガスが出えへんから言うて原発推進はヤバイやろな。若狭の高浜原発でチェルノブイリ級の事故が起こってみ、舞鶴、小浜、宮津、綾部くらいまで立ち入り禁止区域やで。日本の行政は事故が起こってから取締りを強化する方針やけど、原発だけは大きな事故が起こったら、それで終りや！行政も太陽光発電や風力発電にもっと力を入れてくれんな！」
- 学生「いやー勉強になりました。他に何かタメになる話をしてくださいよ！」
- 先生「そうかタメになったか・・・それじゃー元に戻ってシャンパーニュの話・・・もっと聞きたい？」

口は災いの元凶・・・そのあと先生は、学生たちにシャンパーニュを奢る羽目に陥ったとき。

学界活動等

フォーラム、セミナーなど

1. 神戸大学産学官民連携フォーラム2005
(2005年12月5日)
2. 給排水設備研究会関西支部セミナー & 見学会
中和・曝気槽見学案内 (2006年2月23日)
講演 1 : 西山 覚「神戸大学環境管理センターの概要」
講演 2 : 吉村 知里, 洲崎 敏伸「新たな排水モニタリングシステム; 微生物による水質汚染検査方法」

平成17年度若手教員研究支援経費

「神戸大学における実験排水のバイオアッセイ・モニタリングシステムの開発」

学会発表

1. Yoshimura C., Suzaki T. Development of a bio-monitoring system with heliozoa for detecting toxicants in aquatic environment. 12th ICOP. 2005, Guangzhou.
2. Yoshimura C., Khan S.M.M.K., Suzaki T. A novel bio-monitoring system with heliozoa(protozoa) for detecting toxicants in aquatic environment. 7th AANESWM. 2005, Tokyo.
3. 吉村知里, S.M.M.K. Khan, 洲崎敏伸. 太陽虫を用いた水質モニタリングシステムの試験開発. 日本原生動物学会第38回大会. 2005, 帯広.

<シリーズ> 新たな排水モニタリングシステムの開発
～ 原生動物を用いた排水モニタリングと環境管理 ～

<所属> 環境管理センター 吉村知里, 洲崎敏伸(環境保全部門長, 理学部生物学科所属) 上野邦彦(センター長)
<連絡先> Tel:078-803-5990 Fax:078-803-5999 E-mail:com@kobe-u.ac.jp

大学や工場からの排水が、河川や海に悪影響を与えないことを確認するための高感度検査法に関する基礎研究をしています。

顕微鏡検査
原生動物タイヨウチュウは重金属等の水質汚染物質に敏感に反応し、短時間(約10分)で触手を短縮させる。

顕微鏡検査
プラスチックセルにタイヨウチュウを設置し、顕微鏡で観察する。

画像取得
コンピューターを使って顕微鏡画像をリアルタイムで撮影する。
画像解析
タイヨウチュウの触手部分を抽出し解析する。

例えば、水銀は基準値の1/200以下、ヒ素は1/2,000以下の濃度を検知可能である。
〔下水道法の排除基準値〕
水銀：0.005mg/L、ヒ素：0.05mg/L

◎水質全体としての有害性が、高速・簡単・安価に判断できる
◎下水だけでなく上水の水質にも応用可能な高い感度を有する
◎原生動物を利用した、世界に類を見ないユニークなアイデア

環境管理センターでは、神戸大学における環境汚染の防止を行うとともに、環境教育や環境研究の促進、省資源・省エネルギー対策をはじめとする環境問題一般の広報などを行っています。
環境管理センター URL:<http://www.kobe-u.ac.jp/com/>

～For Creating the Campus of Health and Sustainability～

神戸大学産学官民連携フォーラム2005
シーズ発表ポスター

各種委員名簿

平成17年4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
文学部	宮下 規久朗		プラント・バルブ	
国際文化学部	清光 英成	米谷 淳	林 良子 西部 光弘	小笠原 博毅 安積 和子
発達科学部	矢野 澄雄	白杉 直子	矢野 澄雄 伊東 恵子 高田 義弘	白杉 直子
理学部	瀬恒 潤一郎	林 昌彦	瀬恒 潤一郎	網井 秀樹 古家 圭人
工学部	藤崎 泰正	安村 禎明	米森 秀登	曾谷 知弘
農学部	金地 通生	鈴木 武志	多田 明夫	畠中 知子
海事科学部	岡村 秀雄	佐藤 正昭	佐藤 正昭	蔵岡 孝治
法学研究科	宇藤 崇		学部長	
経済学研究科	松林 洋一		学部長	
経営学研究科	村上 英樹		学部長	
自然科学研究科	三十尾 修司	宮本 昌明	村上 周一郎	庄條 昌之
国際協力研究科	橘 永久		福井 清一	酒井 啓亘
経済経営研究所	濱口 伸明		研究所長	
医学部附属病院	古森 孝英	横本 博雄	横崎 宏	長畠 孝治
農学部附属食資源教育研究センター	保坂 和良		センター長	センター長
保健管理センター	馬場 久光		中田 裕久	中田 裕久
内海環境教育研究センター	羽生田 岳昭		羽生田 岳昭	羽生田 岳昭
研究基盤センター	鶴見 誠二		鶴見 誠二	
医学部保健学科	宇賀 昭二		学科長	宇賀 昭二
医学系研究科医科学専攻	西尾 久英	李 明鎮	横崎 宏	長畠 孝治
事務局総務部	岩川 雅士			
事務局企画部	曾我 渡			
事務局財務部	鈴木 幸男			
事務局学務部	福留 純郎			
事務局施設部	西川 和慶			
事務局国際・研究協力部	上田 寿俊			
附属図書館	故選 義浩		石井 道悦	
発達科学部附属住吉			齋藤 佳昭	久保 和弘 竹下 裕子
発達科学部附属明石			斉田 好男	
発達科学部附属明石養護学校			井澤 孝典	

センターのスタッフ

センター長（兼任） 上田 裕清（工学部教授）
 副センター長（専任・助教授） 西山 覚
 部門長（兼任）
 環境教育研究支援部門 西山 覚（副センター長兼任）
 環境保全対策部門 洲崎 敏伸（理学部助教授）
 環境エネルギー管理部門 森山 正和（工学部教授）
 センター員（専任・助手） 吉村 知里
 センター員（専任・技術職員） 吉村 徳夫
 センター員（専任・教務職員） 重里 豊子
 センター員（兼任・事務職員） 浅見 博昭
 センター員（専任・事務職員） 八嶋 政行



学内のビオトープ

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/)

