

神戸大学

環境管理センター一報

第4号

平成19,20年度版



— 目次 —

巻頭言：環境管理センター長 佐々木 満	1
センター主催特別講演会	2
平成19・20年度活動報告	4
環境学を学ぶ意義 國部 克彦	18
本学における実験系廃棄物の処理状況 佐藤 正昭	20
資源エネルギー管理部門の取り組み 齋藤 惠逸・森山 正和・石井 悦子	22
保健学研究科における環境に対する取り組み 大澤 佳代	26
土壌汚染対策専門部会の活動について 西山 覚	27
疑似感染性廃棄物処分場見学報告 梶並 昭彦・吉村 知里	29
大学等環境安全協議会沖縄大会に参加して 重里 豊子	30
学界活動等	31
各種委員名簿	32

巻頭言

環境問題

センター長 佐々木 満

人間の活動の肥大化により、地球の環境処理能力や資源供給能力の限界を超えると、大気、水圏、土壌、資源、エネルギーなどの環境に生物の生活に及ぼす問題が発生する。問題解決には人間活動と地球の能力とのより持続的なバランスの確保が不可欠であり、その対策が必要である。たとえば、化学品の環境汚染あるいは健康影響の問題解決に、グリーンケミストリーが提唱されている。そのねらいは、化学プロセスや化学製品がもたらす環境負荷の大幅低減を実現して、化学と社会との信頼関係を築くことである。グリーンケミストリー（環境にやさしいもの作りの化学）は設計段階で化学製品の全ライフサイクルにわたる人、生態系への影響を最小にし、かつ経済的・効率的にものを作る化学で、次の12か条の原理がある。

- 廃棄物は“出してから処理”ではなく出さない。
- 原料をなるべく無駄にしない形の合成をする。
- 人体と環境に害の少ない反応物・生成物にする。
- 機能が同じなら、毒性のなるべく小さい物質をつくる。
- 補助物質はなるべく減らし、使うにしても無害なものを。
- 環境と経費への負担を考え、省エネを心がける。
- 原料は、枯渇性資源ではなく再生可能な資源から得る。
- 途中の修飾反応はできるだけ避ける。
- できるかぎり触媒反応を目指す。
- 使用後に環境中で分解するような製品を目指す。
- プロセス計測を導入する。
- 化学事故につながりにくい物質を使う。

一方、グリーンコンシューマーの10か条もある。

- 必要なものを必要な量だけ買う。
- 使い捨て商品ではなく、長く使えるものを選ぶ。
- 包装はないものを最優先し次に最小限のものを、容器は再利用できるものを選ぶ。
- 作るとき、使うとき、捨てるとき、資源とエネルギー消費の少ないものを選ぶ。
- 化学物質による環境汚染と健康への影響の少ないものを選ぶ。
- 自然と生物多様性を損なわないものを選ぶ。
- 近くで生産・製造されたものを選ぶ。
- 作る人に公正な分配が保障されるものを選ぶ。
- リサイクルされたもの、リサイクルシステムのあるものを選ぶ。
- 環境問題に熱心に取り組み、環境情報を公開しているメーカーや店を選ぶ。

環境問題を解決し持続可能な社会を構築するには、ひとりひとりの自主的な行動が求められる。

センター主催特別講演会

平成19年度は、2回のセンター主催の講演会を実施しました。また平成20年度も、2回の講演会を実施しました。講演の概要と聴講した折の感想を以下に記します。

平成19年度環境管理センター第1回講演会

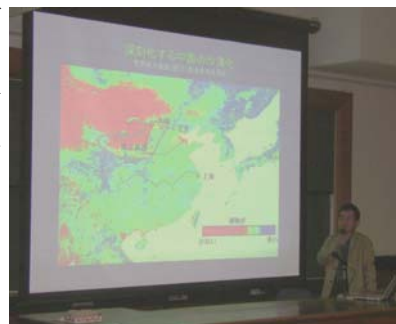
開催日時:平成19年11月5日(月)、18:00~19:30

場所:神戸大学 経済学部本館232教室

講演者:緑の地球ネットワーク事務局長 高見 邦雄 氏

講演題目:「中国・黄土高原で木を植えつけて」

認定特定非営利活動法人(NPO法人)緑の地球ネットワークの事務局長の高見先生は、現在中国北京の西およそ300kmのところにある山西省大同市を拠点として、地元の方々と一緒に植林して、黄土高原の緑化にご尽力されております。黄土高原は以前はかつて豊かな森林であったと考えられていますが、気候変化と開発のために、森林が破壊され、沙漠化が進んでおります。そのため、先生は黄土高原を緑豊かな大地に戻すため、地元の人たちと一緒に植林活動をされておられます。近年、中国ですさまじい速さで近代化、経済発展が進んでおりますが、その反面、そのために環境問題が多数起こっております。植林活動を通じて、近年の中国の農村部での生活や環境の変化など興味ある内容をわかりやすく、説明いただきました。この講演を通じて、日本だけでなく地球的視野から環境問題について考え、活動していく必要があることを実感しました。



高見先生講演会写真

平成19年度環境管理センター第2回講演会

開催日時:平成19年12月18日(火) 17:30~19:00

場所:神戸大学 瀧川記念学術交流会館大会議室

講演者:神戸芸術工科大学教授 小玉 祐一郎 氏

講演題目:「持続可能な社会をめざして ~ 建築と環境とエネルギー ~」

これまで人類はエネルギーや資源に依存して、快適で便利な居住環境を実現してきましたが、それにより様々な問題が生じ始めております。すなわち、室内を室外とできるだけ遮断し、空調により室内環境を快適にする建築(アクティブデザイン)がこれまでの主流でした。そのためには多くのエネルギー、資源が必要で、地球温暖化などの様々な問題を引き起こし始めています。そのため、住居構造をよりオープンにして、自然風や太陽熱などを室内に多く取り込む構造(パッシブデザイン)にして、よりエネルギー、資源を大切にしようとする試みが始まっています。その様々な取り組みについて、紹介いただきました。持続可能な社会を築くためには、自然環境を利用した、省エネルギー、省資源の社会に変えていく必要性を認識しました。



小玉先生講演会写真

平成20年度環境管理センター第1回講演会

開催日時:平成20年9月24日(水)、15:00~17:00

場所:神戸大学 経営学研究科大会議室

講演者:名古屋市立大学准教授 香坂 玲 氏

講演題目:「生物多様性条約の現状 農業と森林分野の経済的側面」

香坂先生は、生物多様性条約事務局元職員であり、生物多様性条約第10回締約国国際会議(COP10)支援実行委員会のアドバイザーをされておられます。自然界にはたくさんの生物がいますが、その種類が少なくなると、いろいろな問題が起こります。そのため生物の種類(すなわち「生物多様性」)を守るため「生物多様性条約」会議(COP)が2年に1度開催されます。2010年には第10回生物多様性条約締約国会議(COP10)が我が国で開催されます。この「生物多様性」およびCOPについて、科学的な観点だけでなく、社会、経済からの観点から、詳細に紹介いただきました。

ひとつの種が絶滅するだけで、環境が変わり、人間社会に大きく影響を与える可能性があります。生物多様性の問題は、各国の経済・社会に影響が非常に大きいため、COP10については、環境だけでなく、さまざまな内容について詳細に討論される模様です。

「生物多様性」すなわち自然を守ることは、農業、漁業を守るためだけでなく人間社会を持続させるためには必要不可欠であり、「生物多様性」を守るために我々が努力する必要があることを認識いたしました。



香坂先生講演会写真

平成20年度環境管理センター第2回講演会

開催日時:平成20年11月11日(火) 15:00~17:00

場所:神戸大学 瀧川記念学術交流会館大会議室

講演者:大塚化学ホールディングス専務取締役

東京農業大学客員教授 梅津 憲治 氏

講演題目:「農薬と食と環境 安全と信頼」

農薬は、日本の高度成長期に起こった環境破壊の一因とされ、マイナスの面ばかりが現在でも強調されております。しかし、近年の農薬については、その毒性、残留性などについて十分検討、改良されており、国の基準にしたがって使用すれば、その危険性は無いと言っても過言ではありません。先生は、正しく、正當に農薬を皆様に理解していただくために、農薬の悪い面、良い面を問わず、さまざまな観点から農薬について説明されました。また、平成20年の毒ギョーザ事件、事故米事件、メラミン入り乳製品事件などのタイムリーな話題も含めて、農薬および化学薬品の人間、環境への影響、安全性、信頼性についてわかりやすく、説明いただきました。農薬だけではなく、種々の化学物質の危険性と安全性に関して、またその有用性に関して最新、最高水準の科学技術の成果に基づいて十分な理解をする必要があることが本講演にてわかりました。



梅津先生講演会写真

平成19年度活動報告

4月 廃液・排水管理についての出張講義

(海事科学部、理、工)

PRTR 調査

排水管理報告書提出

薬品類廃棄物回収 (六甲、楠、PI
地区)

5月 中和・曝気槽保守点検第1回

6月 薬品類廃棄物回収 (六甲地区)

PRTR 集計・届出提出なし

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 (山形大学)
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19年度第1回開催

9月 中和・曝気槽保守点検第3回

10月 薬品類廃棄物回収 (六甲、楠、

P I)

排水管理報告書提出

廃液・排水管理についての
出張講義 (理学部、農)

11月 大学等環境安全協議会

(京都大学) 参加

中和・曝気槽保守点検第4回

センター主催特別講演会

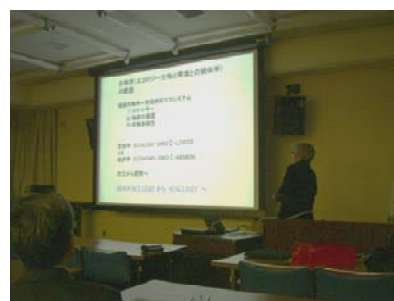


高見先生講演会

12月 廃液・排水管理についての出張講

義 (工学部)

薬品類廃棄物回収 (六甲、淡路)
センター主催特別講演会



小玉先生講演会

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

3月 運営委員会平成19年度第2回開催

平成20年度活動報告

4月 廃液・排水管理についての出張講義

海事科学部、理、工)

PRTR 調査

排水管理報告書提出

薬品類廃棄物回収 (六甲、楠、PI 地区)

10月 薬品類廃棄物回収 (六甲、楠、

PI)

排水管理報告書提出

廃液・排水管理についての出張講義
(農学部)

5月 廃液・排水管理についての出張講義

(保健学科)

中和・曝気槽保守点検第1回

11月 大学等環境安全協議会

(琉球大学) 参加

センター主催特別講演会

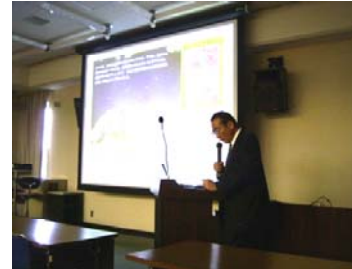
中和・曝気槽保守点検第4回

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

(保健学科)



梅津先生講演会

7月 薬品類廃棄物回収 (楠、PI、

加西地区)

大学等環境安全協議会 (茨城大学)

参加

中和・曝気槽保守点検第2回

12月 廃液・排水管理についての出張講義

(工学部)

薬品類廃棄物回収 (六甲、淡路)

8月 薬品類廃棄物回収 (六甲、深江地区)

運営委員会平成20年度第1回開催

1月 薬品類廃棄物回収 (六甲、楠、

PI, 名谷、深江地区)

中和・曝気槽保守点検第5回

9月 センター主催特別講演会

中和・曝気槽保守点検第3回



香坂先生講演会

3月 運営委員会平成20年度第2回開催

平成18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		排出量 (kg)				移動量 (kg)	
		番号	大気 ^{※1}	公共域 ^{※2}	土壌 ^{※3}	埋立 ^{※4}	下水道 ^{※5}
アクリルアミド	2	0.589				0.001	42.247
アセトニトリル	12	7.326					259.402
アニリン	15						1.700
エチレングリコール	43						3.401
キシレン	63	5.501					367.290
銀及びその水溶性化合物	64						108.945
クロロホルム	95	40.943					732.593
酢酸ビニル	102						4.600
四塩化炭素	112	0.100					6.354
1,2-ジクロロエタン	116	5.580					55.300
ジクロロメタン	145	5.363					694.160
N,N-ジメチルホルムアミド	172	1.361					43.022
トリクロロエチレン	211						0.425
トルエン	227	1.356					51.814
ヒドロキノン	254						0.007
フェノール	266	0.013					19.550
ふっ化水素及びその水溶性塩	283	0.010					9.433
ベンゼン	299	0.765					14.654
ほう素及びその化合物	304					1.500	5.213
ホルムアルデヒド	310	0.003				0.071	658.356
エチレンジアミン四酢酸	47	0.020					
クロム及び3価クロム化合物	68						21.000
クロロ酢酸	80						0.300
1,4-ジオキサン	113						8.000
水銀及びその化合物	175						5.694
p-ニトロフェノール	239						0.020
二硫化炭素	241						2.000
メタクリル酸メチル	320						0.100
ダイオキシン類 (量単位は mg-TEQ)	179						0.001

注意

- ※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。

平成19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	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20物質	アクリルアミド	2	0.140	9.537	10.783	ポリマーとして無毒化して廃棄
	アセトニトリル	12	10.330	265.830	0.500	廃液をタンクに保管
	エチレングリコール	43	0.070	15.500		
	キシレン	63	10.358	380.830	4.879	廃液をタンクに保管
	銀及びその水溶性化合物	64		40.558	0.101	廃液をタンクに保管
	クロム及び3価クロム化合物	68		1.003	0.010	廃液をタンクに保管
	クロロホルム	95	11.549	681.684	0.214	廃液をタンクに保管
	酢酸ビニル	102	0.050			
	四塩化炭素	112		2.750		
	1,4-ジオキサン	113	2.010	5.090		
	1,2-ジクロロエタン	116	0.050	6.000		
	ジクロロメタン	145	11.066	412.000		
	N,N-ジメチルホルムアミド	172	1.412	19.823	0.340	廃液をタンクに保管
	水銀及びその化合物	175		5.171	0.001	廃液をタンクに保管
	トルエン	227	3.402	36.212		
	フェノール	266	0.259	26.560	0.027	廃液をタンクに保管
	ふっ化水素及びその水溶性塩	283		2.280	0.010	廃液をタンクに保管
	ベンゼン	299	1.584	5.734		
	ほう素及びその化合物	304		4.163	0.710	産廃処分
	ホルムアルデヒド	310	2.341	876.879	2.486	産廃処分
その他5物質	アクリル酸	3	0.005	7.000		
	アクリロニトリル	7		3.000		
	グルタルアルデヒド	66		0.525		
	ポリ(オキシエチレン)ニルフェニルエーテル	309		1.300		
	メタクリル酸	314	0.001	0.500		
ダイオキシン類 (量単位は mg-TEQ)	179					

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もので、その他に記載。

平成20年度より調査様式を変更したため、前頁と項目内容が一部異なる。

H19年度(4月~3月分)廃液処理実績

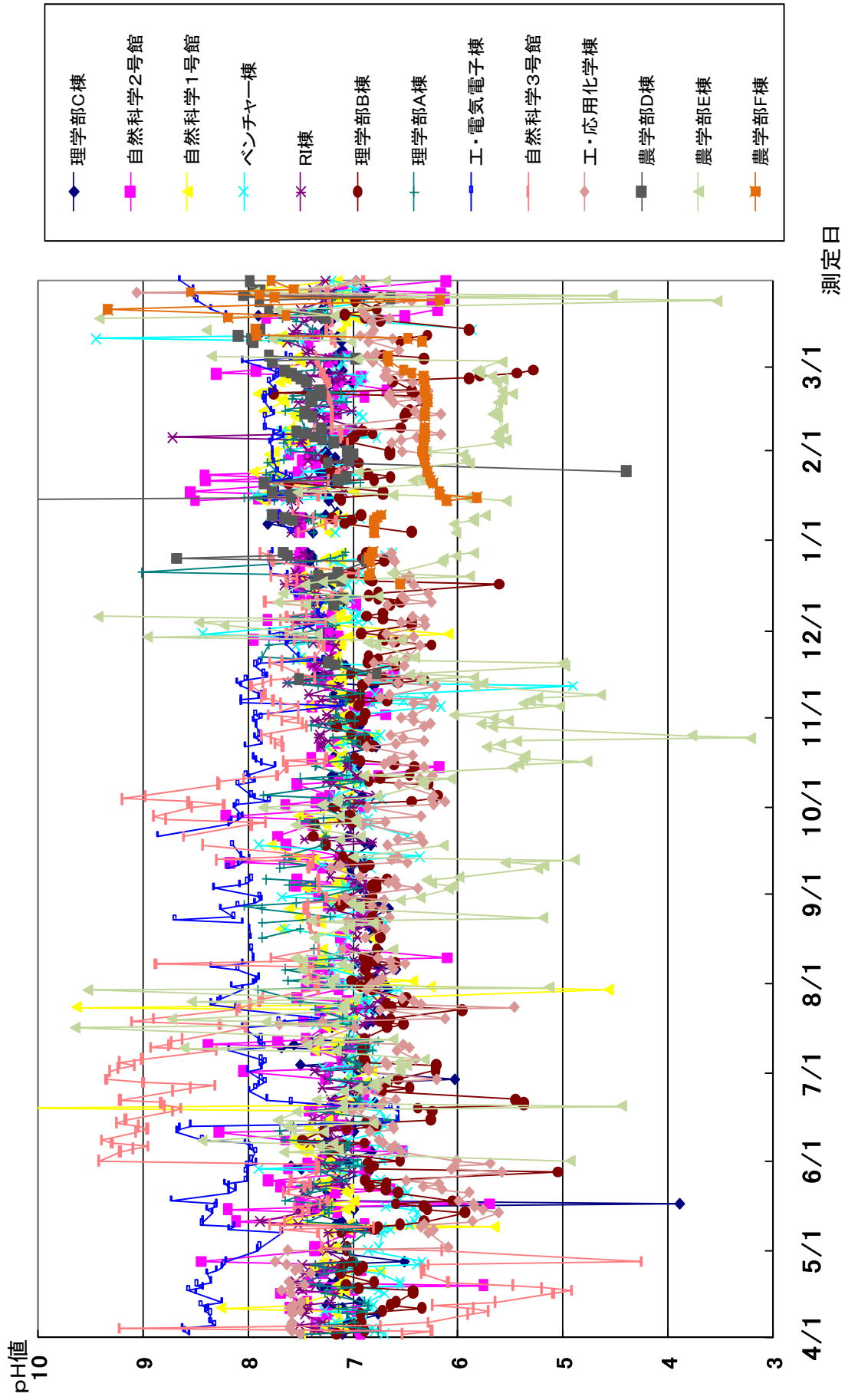
分類	部局	単位																合計				
		理学部	工学部	医学部	工学部	理学部	工学部	医学部	工学部	理学部	工学部	医学部	工学部	理学部	工学部	医学部	工学部					
I-1 2<pH≤7	I-1	260	458	1,566	93	210	738											19			3,431	
		165	232		313														108			1,246
II-3~9以外の重金属廃液	II-3	556	1,716	319	288	248												93	90		4,042	
		39	77	31	135																205	
強酸性廃液(pH2以下)	II-1	80	77		34	33													18		251	
		17	76																51		165	
強アルカリ性廃液(pH12.5以上)	II-2	17			12	24															85	
			33		535	19	39															626
水銀又は水銀化合物含有廃液	II-4																					
カドミウム又はその化合物含有廃液	II-5																					
鉛又はその化合物含有廃液	II-6																					
有機リン化合物含有廃液	II-7																					
六価クロム化合物含有廃液	II-8	20	57		58	93													5		233	
砒素又はその化合物含有廃液	II-9			10	15																	25
セレン又はその化合物含有廃液	II-10				34																	34
シアン化合物含有廃液	II-11				157																	177
シメジン、チウラム、チオベンカルブ含有廃液	II-12																					
トリクロエチレン、テトラクロエチレン含有水性廃液	III-1																					
分類IV以外で引火点70℃以上	IV-1	65	513	36	567	113	234	60														1,637
引火点70℃以下の廃液	IV-2	1,545	3,990	464	3,134	674	523	100	128	20								18	60	57	10,840	
トリクロエチレン含有水性廃液	IV-3																					
テトラクロエチレン含有水性廃液	IV-4																					
1,1,1-トリクロロエタン含有廃液	IV-5		19																			19
1,1,2-トリクロロエタン含有廃液	IV-6																					
ジクロロメタン含有廃液	IV-7	200	833		370	16													80		1,499	
1,1-ジクロロエタン含有廃液	IV-8																					
1,2-ジクロロエタン含有廃液	IV-9	120																				120
1,3-ジクロロプロパン含有廃液	IV-10																					
シス-1,2-ジクロロエチレン	IV-11																					
ベンゼン含有廃液	IV-12	20	58		52																	130
四塩化炭素含有廃液	IV-12				12																	12
合計		2,883	8,034	2,658	887	5,407	1,450	1,495	160	224	212	170	32	160	71	240	238	320	57	24,777		

*自然科学系先端融合研究環境重点研究部

H20年度(4月～1月分)廃液処理実績

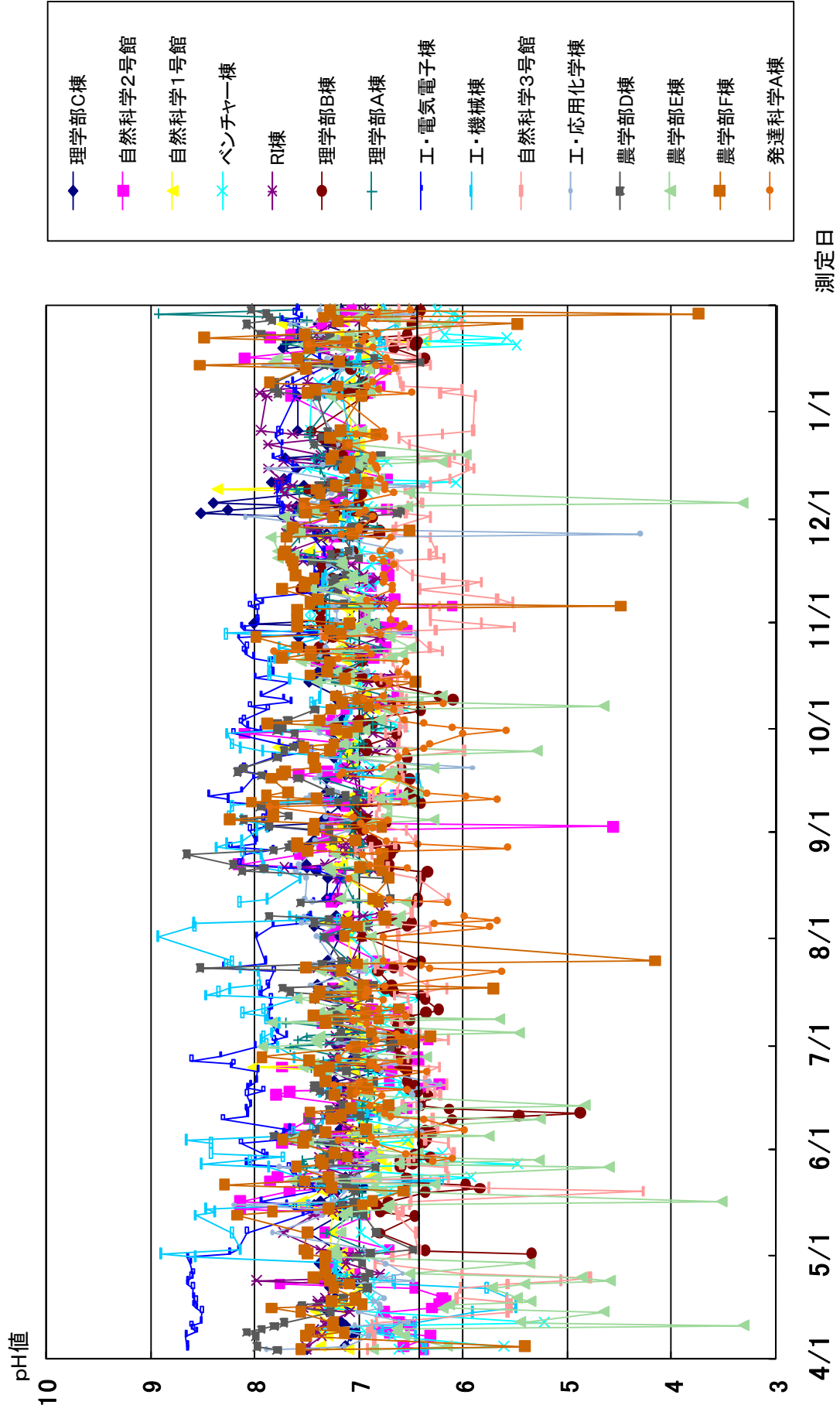
分類	部局	単位 [0]																合計					
		理学部	工学部	医学部	教育学研究センター	農学部	養護科学部	附属病院	自然科学	化学実験センター	バイオシグナル研究センター	学務部(写真部)	環境管理センター	保健学研究科	機器分析センター	アイトープ	健康管理センター		看護教育研究センター	分子フォトライクセンター	研海地域教育センター	イン・B.T.センター	海科学部
I-1	2 < pH ≤ 7	372	492	908	18	211	211	1,771		120	10			35			0	220		17			4,385
I-2	I以外のアルカリ性廃液	21	325	325		595		35	88	138	100			60	78	38	120				154	15	2,092
I-3	I-3以外の重金属廃液	788	1,705	273	279	895	132		40	136	60			20	20	15	140	218		27	110	150	5,008
I-4	F.Bを含む廃液	0	33	78		463								19									593
II-1	強酸性廃液(pH2以下)	3	85			112																6	206
II-2	強アルカリ性廃液(pH12.5以上)		129			92				16												32	269
II-3	水銀又は水銀化合物含有廃液				16	17																	33
II-4	カドミウム又はその化合物含有廃液	20			476		76																572
II-5	鉛又はその化合物含有廃液		53																				53
II-6	有機リン化合物含有廃液																						
II-7	六価クロム化合物含有廃液		49			66	76															3	194
II-8	砒素又はその化合物含有廃液					30							20										50
II-9	セレン又はその化合物含有廃液	9				11																	20
II-10	シアン化合物含有廃液				13	106								80									199
II-11	シアンチオケイムチオケイム含有廃液																						
II-12	トリクロエチレン、テトラクロエチレン含有水性廃液																						
III-1	分類IV以外で引火点70℃以上	92	2,551	58		681	53	152	80									16	29			29	3,741
IV-1	引火点70℃以下の廃液	2,001	4,905	355	13	3,038	515	409	100	133	56			55				20	36	6		117	11,759
IV-2	トリクロエチレン含有水性廃液																						
IV-3	テトラクロエチレン含有水性廃液																						
IV-4	1,1,1-トリクロエタン含有廃液																						
IV-5	1,1,2-トリクロエタン含有廃液																						
IV-6	シクロペンタン含有廃液	420	1,454			487																5	2,366
IV-7	1,1-ジクロロエチレン含有廃液																						
IV-8	1,2-ジクロロエタン含有廃液	20																					20
IV-9	1,3-ジクロロプロパン含有廃液																						
IV-10	シス-1,2-ジクロロエチレン																						
IV-11	ベンゼン含有廃液		15			13																	28
IV-12	四塩化炭素含有廃液																						
合計		3,746	11,796	1,997	815	6,817	1,063	2,367	240	341	356	160	0	269	98	53	260	474	65	50	264	357	31,588

平成19年度 建物ごとの排水pH記録

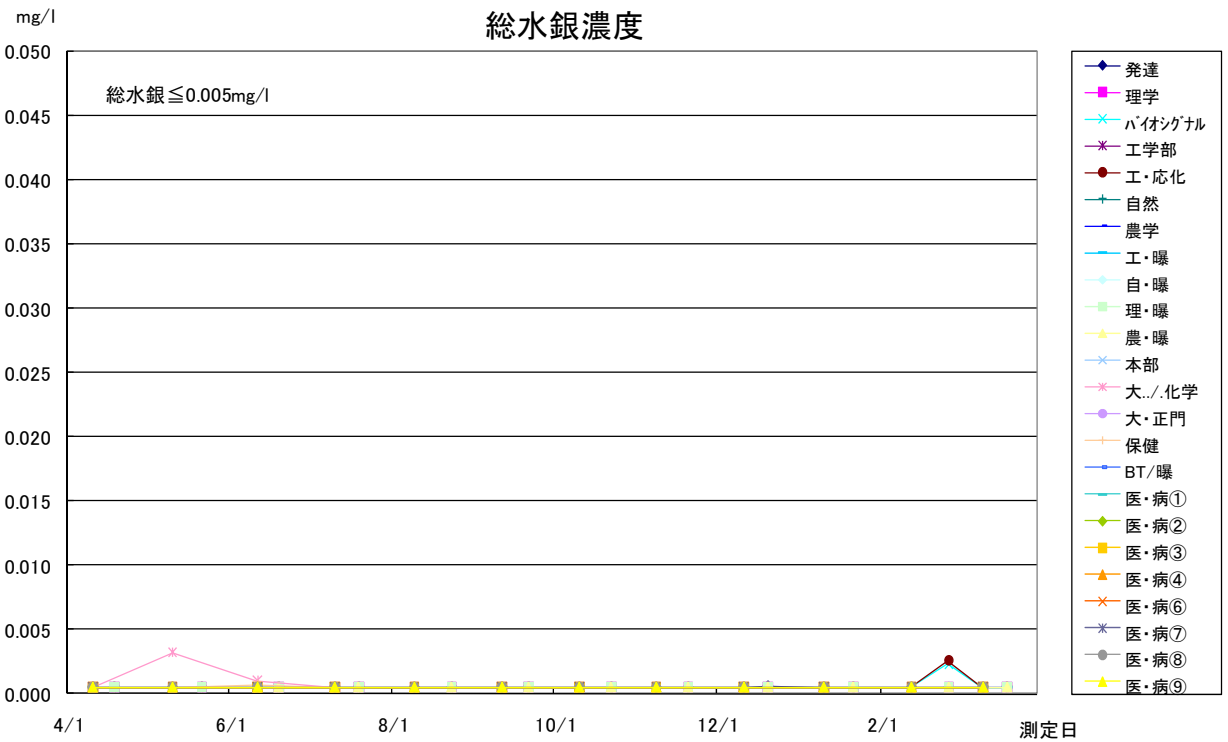
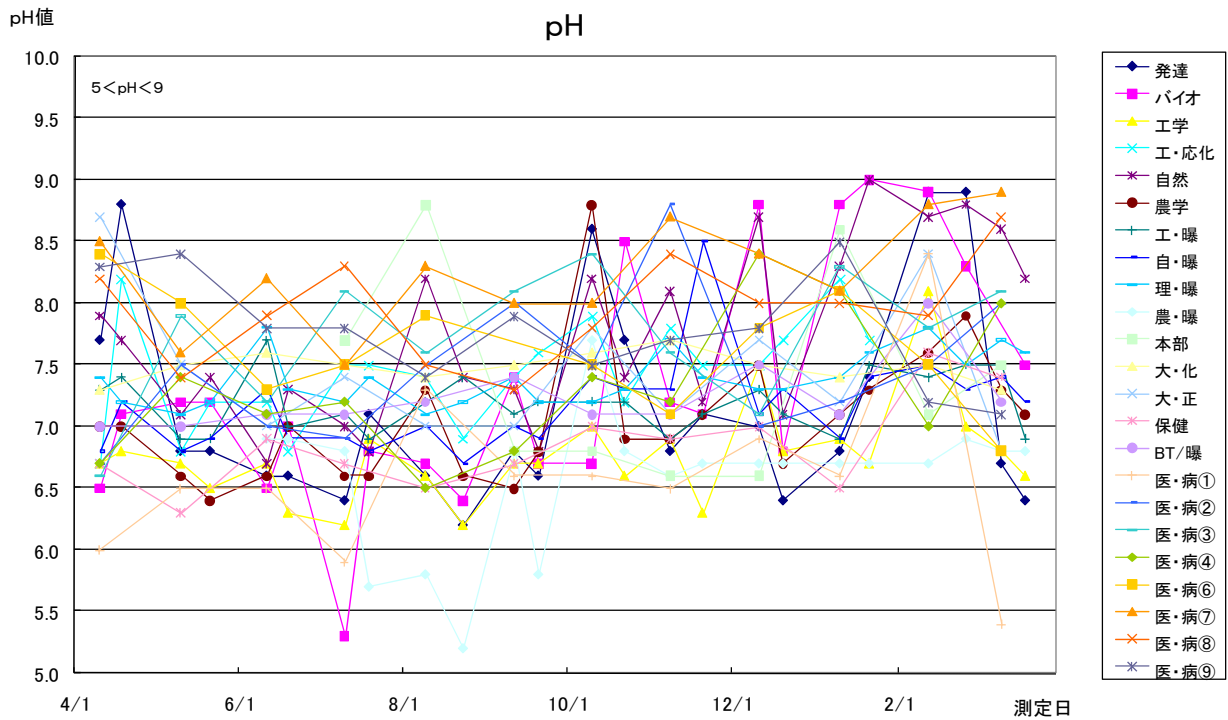


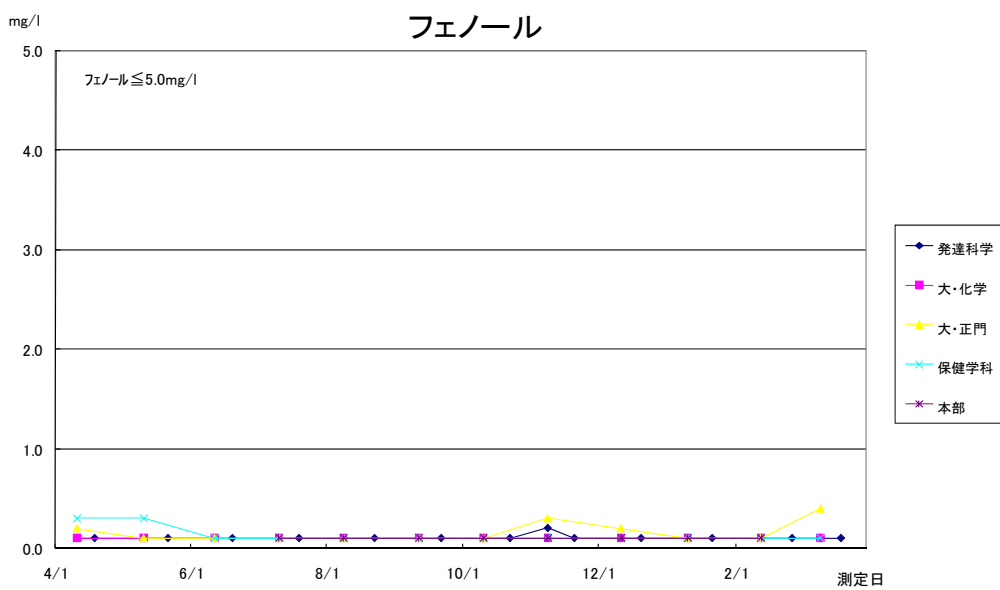
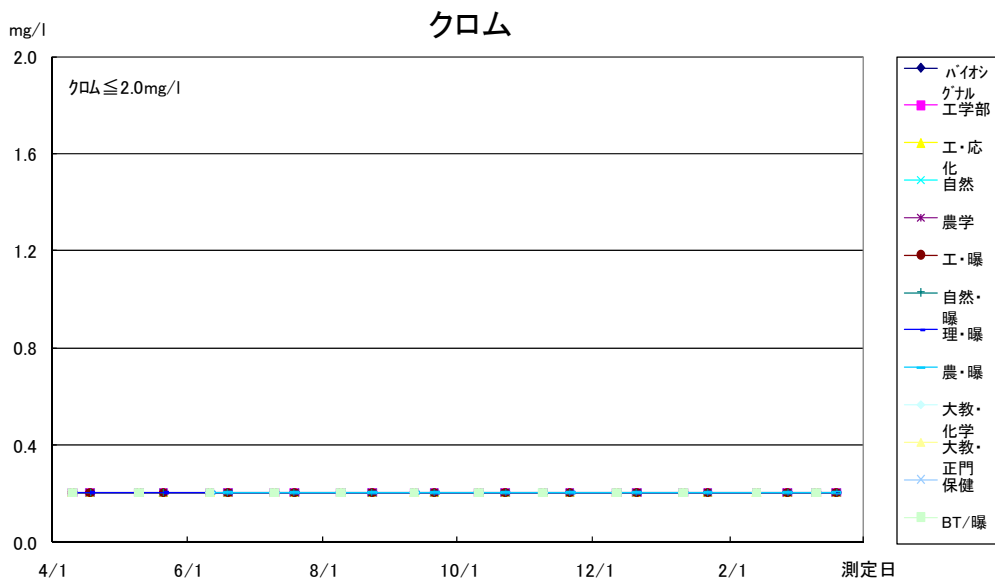
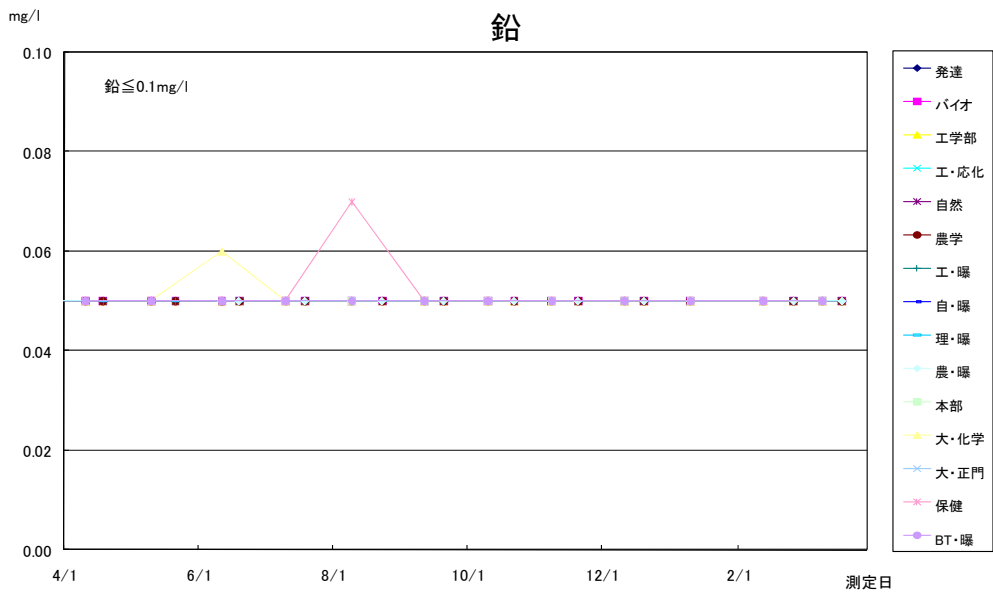
平成20年度 建物ごとの排水pH記録

v

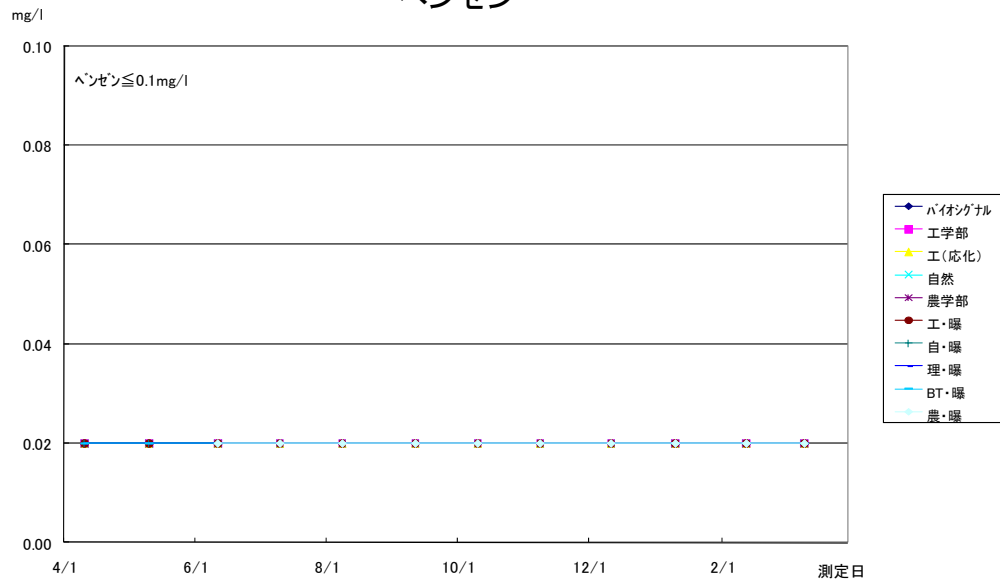


平成19年度 排水分析結果

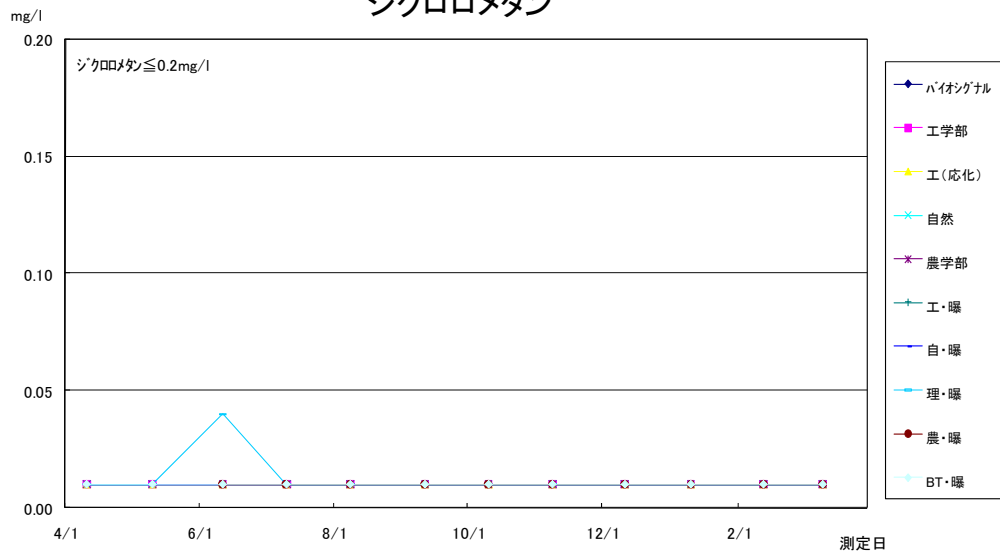




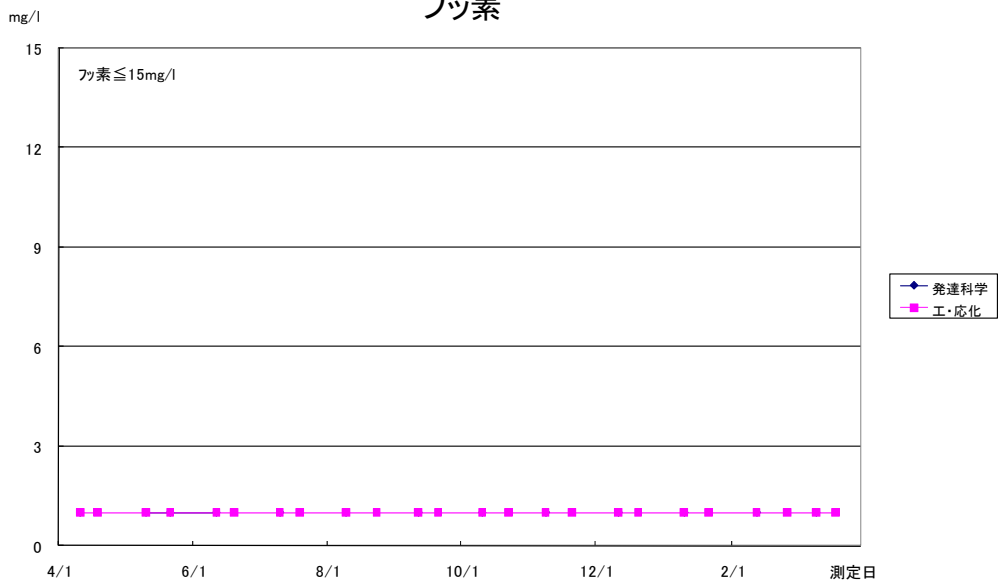
ベンゼン



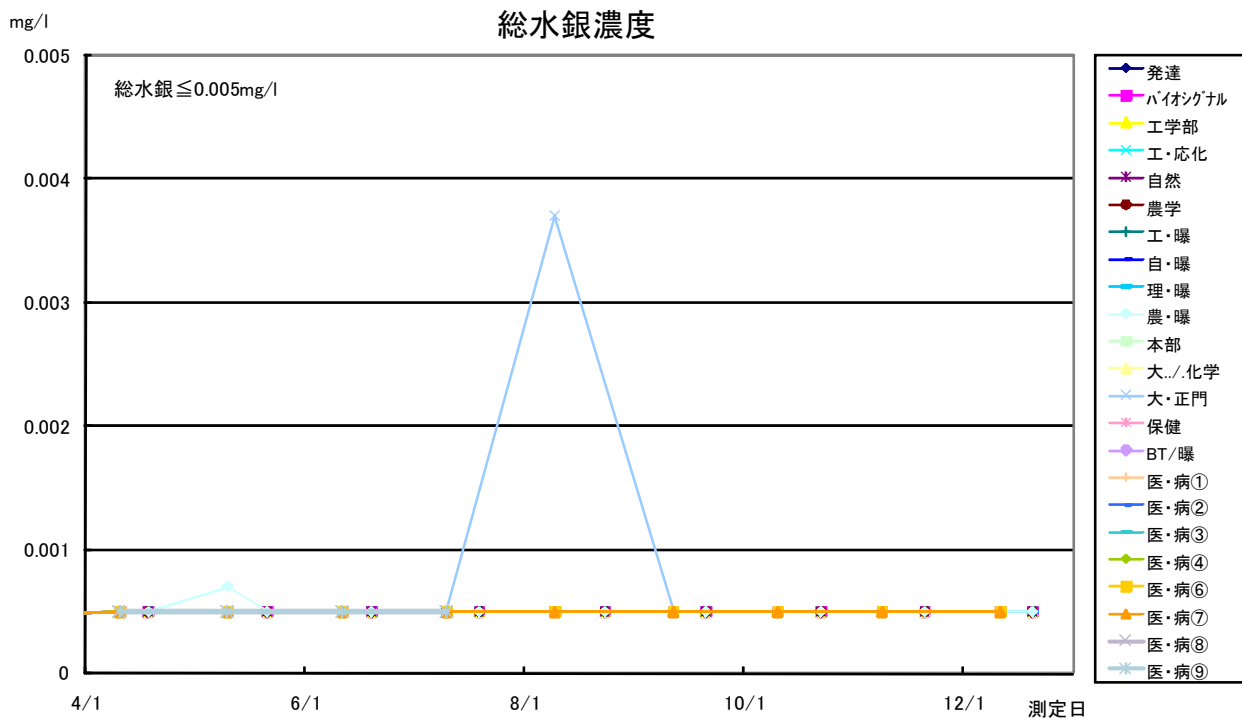
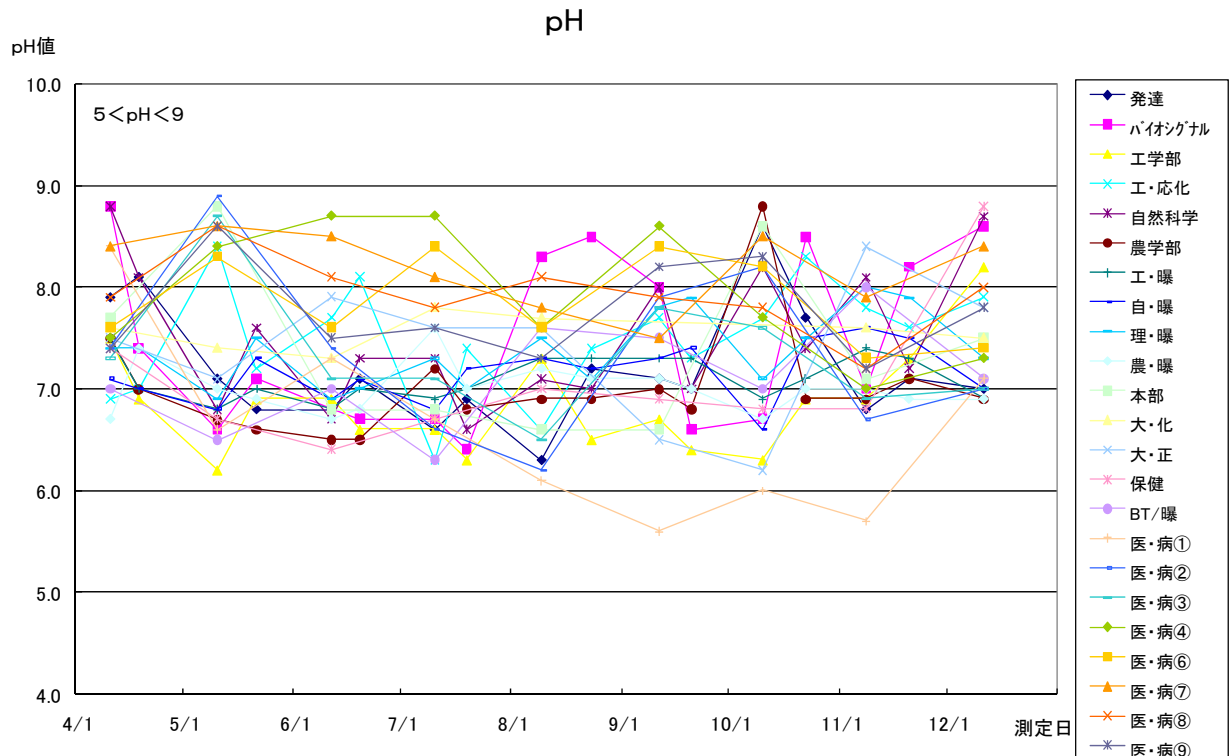
ジクロロメタン



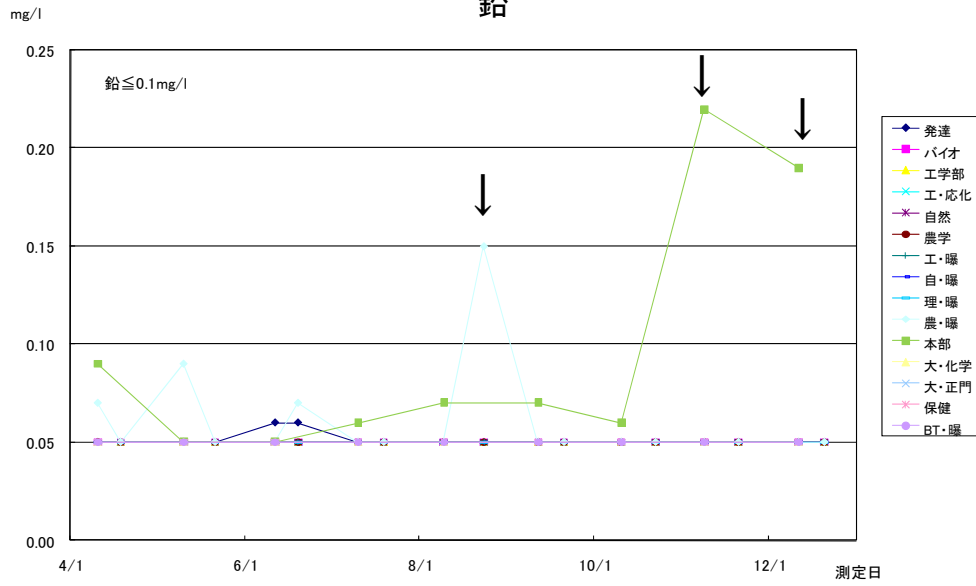
フッ素



平成20年度 排水分析結果

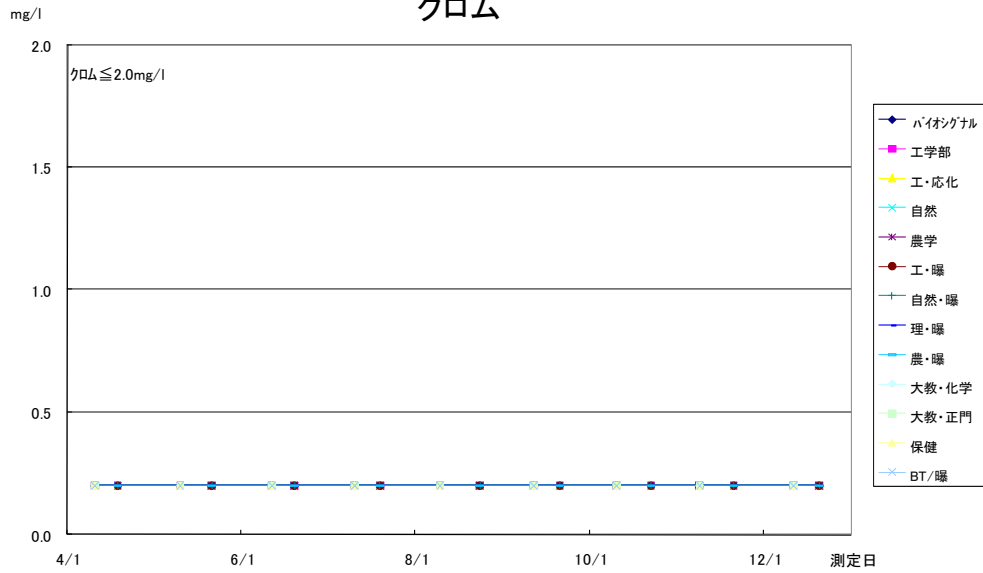


鉛

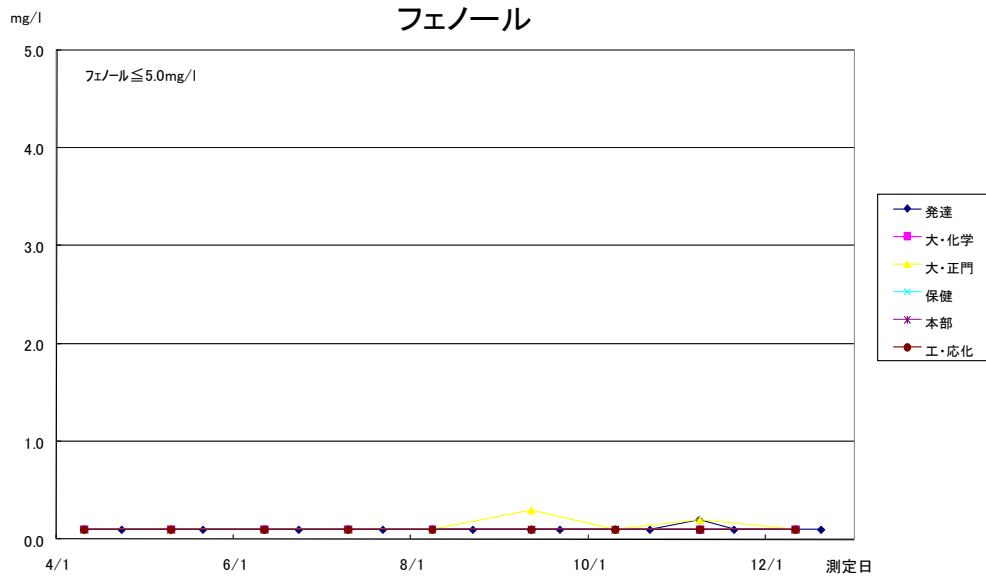


* 基準値を超えた場合 (図中矢印) ごとに 再度採水分析を行ったが、再現性がなく原因を特定できなかった。現在、状況を注視している。

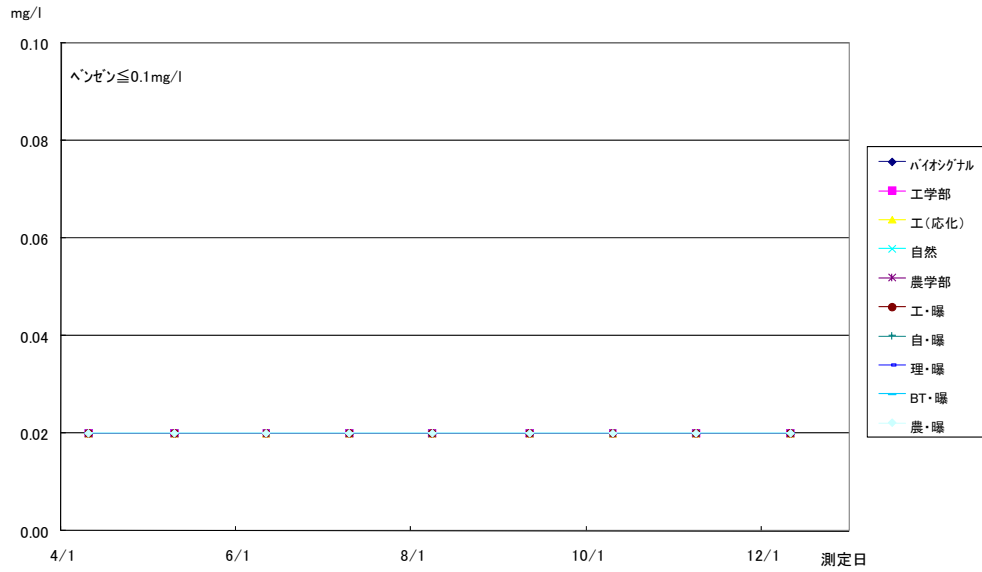
クロム



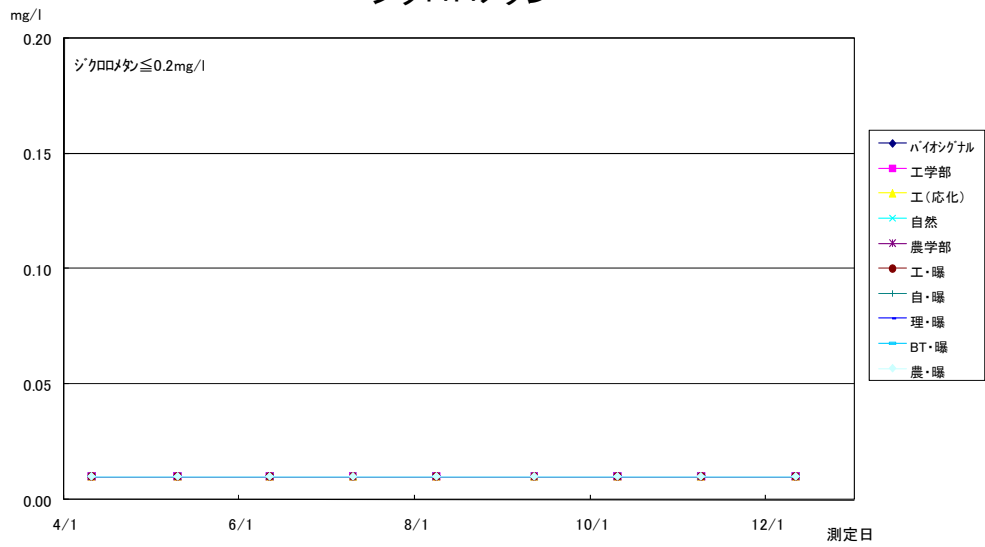
フェノール



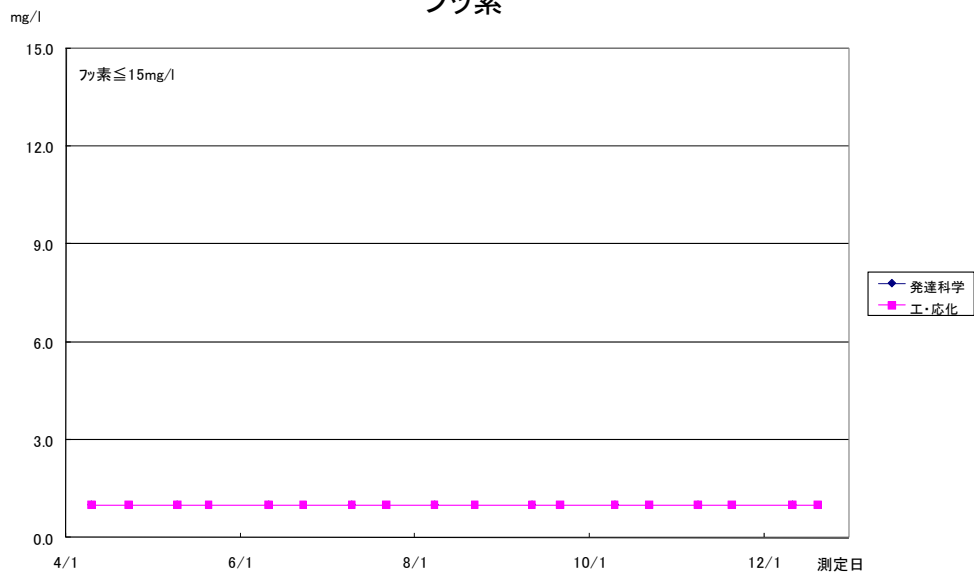
ベンゼン



ジクロロメタン



フッ素



環境学を学ぶ意義

環境教育研究活動部門 國部 克彦

平成21年度から、全学向けの総合科目として「環境学入門」が開講される。この科目は、環境管理センターが中心になってカリキュラムを編成し、神戸大学全体の環境に関する研究をしている教員が講義するものである。本稿では、学生の皆さんへの情報提供という観点から、環境学を学ぶ意義を考えてみたい。

21年度の講義担当者と現時点でのテーマは下記のとおりである。

「環境学入門」（平成21年度 後期開講）

1. イントロダクション 國部 克彦（経営学研究科）
2. 環境と生態系 武田 義明（人間発達環境学研究科）
3. 環境と人体 堀江 修（保健学研究科）
4. 環境と生命 星 信彦（農学研究科）
5. 環境と地域 林 美鶴（内海域環境教育研究センター）
6. 環境と資源・エネルギー 上田 裕清（工学研究科）
7. 環境と化学 佐々木 満（環境管理センター長）
8. 環境と倫理 松田 毅（文学研究科）
9. 環境と経済 竹内 憲司（経済学研究科）
10. 環境と法・行政 島村 健（法学研究科）
11. 環境とコミュニケーション 米谷 淳（大学教育推進機構）
12. 企業の環境対応（企業担当者）
13. 神戸大学の環境対応 吉村 知里（環境管理センター）
14. グループディスカッション等（環境管理センター）
15. ラップアップ 梶並 昭彦（環境管理センター副センター長）

内容を見ればお分かりのように、環境学入門は、自然科学系と人文・社会科学系のテーマが融合する形で編成されている。また、環境を幅広く理解するために人体や生命から生態系やエネルギーまで講義すると同時に、法律、経済、経営などの社会科学分野や、倫理やコミュニケーションなどの人文科学にまで含めて広範囲に進める予定である。

もともと環境(environment)とは私たちの身の回りのこと一般を指す大変身近なものであると同時に、地球環境や宇宙も含む大変広大なものでもある。倫理的に対応すべきこともあれば、法律で規制しなければならないこともある。企業の環境対応も急務である。環境学入門では、このような環境を取り巻く論点を幅広く提供することを目的としている。

環境学はこのように大変間口の広い学問分野であるが、同時にその全体像を捉えることが難しい分野でもある。この講義を多くの分野の専門家が行うことから明らかなように、多くの学問分野にまたがっているだけでなく、大変多くの考え方や理論が存在する。「環境学入門」では、環境学の幅広さを学んでもらうと同時に、環境という非常に広大な領域に対して、自分自身がどのように対処していけばよいのかも学んでいただきたい。そのためにグループディスカッションのような時間も設けるようにしている。

環境学は、このように広大で多様な領域を取り扱う学問分野であり、非常に複雑である。しかし、世間の環境をめぐる主張はしばしばかなり単純化されている。「地球環境は悪化の一途を辿っている。だから大至急対策を打たないと大変なことになる」という主張から、「環境問題はうそばかり」という批判まで幅広く存在している。

また、環境問題では、ひとつの環境問題を解決すると、他の環境問題が引き起こされるというトレードオフの関係も見逃してはならない。たとえば、鉛が有毒だといって、他の素材に変更すると、その代替金属が希少であったり、機能が劣化することがある。さらに、環境破壊の原因が人間であったとすると、人間は自然界の生き物であり、その生き物が自然に行動した結果「環境」が破壊されたとしても、それは「自然」ではないかという、究極の問題も存在している。

このような問題の多くは環境学のさまざまな分野で研究や議論が継続中で、解答が出ているわけではない。重要なことは解答を学ぶことではなく、解答に至るプロセスつまり考え方を学ぶことである。環境問題は、これまで毒性や悪影響がないと思われていた物質が、たとえばフロンガスのように、実は大きな環境汚染を引き起こす原因であったことが判明することも珍しくないし、その逆もある。学問の進化によって、解答が変わりうる分野でもある。だからこそ、現時点での解答だけでなく、その解答にいたるプロセスを合わせて学ぶ必要がある。

この点は、環境保護が叫ばれている現在において、環境保護とは何を守ることなのかを考えることにも通じている。高校までであれば「環境を守ること＝善」というように教えられるであろうが、そもそも「環境を守るとはどういうことか」は正面から論じられることが少ない。ある環境を守ることが、ある環境を破壊してしまうことは、しばしば発生する。これは大変難しい問題であるが、環境を守ることは単純なことではないと理解して、自分の頭で考えることが何よりも重要である。

そのためには幅広い知識が必要である。「環境学入門」は、そのための知識を提供するための科目である。知識は考えるための素材であり、手段である。今すぐに役に立たないように見える知識こそ、長期的には役に立つことが多い。このような知識を提供することこそ、大学の使命である。地球環境問題が今世紀最大の課題であるということは、世界的な共通理解のようであるから、環境に関する正しい知識は皆さんが社会で生きていくうえで、不可欠の基盤を与えてくれるはずである。

本学における実験系廃棄物の処理状況

環境保全対策部門 佐藤 正昭

神戸大学は学生数だけでも1万9千人にも及ぶ組織で、事業内容も教育・研究・医療活動と多分野におよんでおり、その事業活動を経て多量の廃液や廃棄物が生じている。1970年代、高度成長期のひずみとして企業からの廃液がもたらした各種の公害問題が顕在化していた頃、神戸大学は水質管理センターを設立し、廃液処理とその管理業務、さらには廃液処理に関する教育研究をも所掌とした。その設立に尽力頂いた山田浩司先生は昨年故人となられた。合掌。2004年神戸大学の独立法人化に伴い、より重要になった事業主としての責務を果たすことを目指して、水質管理センターは環境管理センターへと組織拡充され現在に至っている。

現在の環境管理センターにとっても廃液・廃棄物処理とその管理は、極めて重要な業務であり、その活動地域を六甲・鶴甲キャンパスのみから楠・名谷・深江キャンパスや附属小学校や中学校を含む施設センターへと拡大に努めている。環境管理センターが処理した廃液は、2004年度17部局であったが、2005年度には19部局に、2007年度には20部局に達している。センターが実施した総廃液処理量は表1に示すように、前年度までは2万リットルのオーダーであったが、今年度（2008年度）は3万1千リットルを超えた。

表1. 2004年度～2008年度 廃液処理実績

年 度	処理量(ℓ)
2004年度	24,879
2005年度	27,952
2006年度	25,706
2007年度	24,777
2008年度	31,588

また、2006年度より環境管理センターは実験廃棄物についても、処理を開始した。2006および2007年度は4部局、2008年度は10部局からの廃棄物の処理が委託されている。表2には実験系固形廃棄物の総処理量を示した。過去2年は20リットルの容器に30箱程度であったが、今年度は環境管理センターの積極的な広報活動により150箱に達しており、驚異的な増加を記録した。

表2. 2006年～2008年度 実験系固形廃棄物処理量

年 度	処理量(1個×20ℓ)
2006年度	32
2007年度	30
2008年度	150

当部門の活動が、神戸大学全体に認知されかつ浸透している様子が見て取れ、神戸大学の環境保全に役立っているものと信じている。

神戸大学全体で、センターが処理した廃液と固形廃液だけでも今年度は580万円もの金額が投じられたことになる。例えば、ヘキサンは1リットル約450円で購入し、廃棄処理費に178円要するのである。経済的な問題もあるが、このような大量の廃液・廃棄物が生じる状況に問題は

ないのか、この省資源・省エネルギーが叫ばれている時代に？「もったいない！」ノーベル平和賞を受賞したマータイさんの言葉が浮かんだ。私は効率を追いかける余り、三十数年前学生時代に行われていた回収・再使用（リサイクル）を忘れかつ軽視していたことに恥ずかしながら気づいたのである。そういえば、20年前研究費の潤沢だった米国の大学でも Buckyball（C60）のカラム分離に使用したトルエンを、博士候補者は蒸留回収していた。そのときは私は目を丸くして、博士候補者の主張するリサイクルの必要性に適切な相槌を打っていたのであるが・・・学生とともに蒸留塔を3本立てリサイクルを始めた。乾燥剤の購入量は倍増したものの、可燃物の廃棄量は前年比20%以下になった。郷愁にふける私は至極上機嫌なのである、学生の評判は良くないのだが・・・

廃液のリサイクルをやめることは決してないと思う。

PS：乾燥剤である塩化カルシウム等の再生も企てて、オーブントースターを購入、加熱処理することにした。残念ながら、塩カルが飛散する等の汚染と手間がかかりすぎるため、このプロセスは現在常態化しておらず、オープンが錆だらけとなっている。いいアイデアがあれば、御教示の程お願い致します。

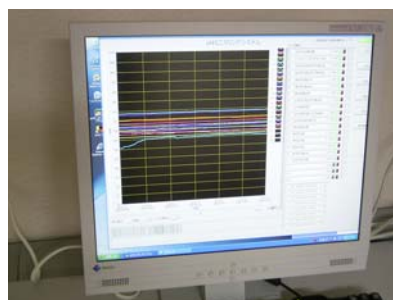
pHモニタリングシステムによる排水の24時間計測

六甲台地区では定められた排除基準を遵守するため、排水経路中にpH計を設置し、環境管理センターのパソコンと学内LANで結び、pH値を24時間監視できる「pHモニタリングシステム」を平成19年度より開始しました。平成20年度には、鶴甲地区のモニタリングを開始し、平成21年3月現在 19か所の排水経路中のpHを24時間モニタリングできるようになっております。来年度は、さらに多くの箇所でのpHの24時間モニタリングを進めていく予定です。

pHが規定範囲を超えた場合は、パソコンに記録されるだけでなく、関係者にメールで自動的に連絡が送られるようなシステムとなっております。実験者の方々には、pHにも十分注意して、実験用流し（特定施設）を使用させていただきようお願いいたします。（梶並 昭彦）



排水モニタリング用pHメータ



pHモニタリングシステム

資源エネルギー管理部門の取り組み

資現エネルギー管理部門 斎藤 恵逸
エネルギー専門部会委員 森山 正和、石井 悦子

資源エネルギー管理部門では、主に学内の廃棄物管理とエネルギー管理について取り組んでいるが、今回の報告ではエネルギー管理専門部会において行った、夏季一斉休業中のエネルギー削減効果とサーキュレーターによる上下温度差緩和効果についての調査結果を報告する。

1. 夏季一斉休業中のエネルギー消費量について

平成19年度より神戸大学では、エネルギー削減対策の一環として夏季の3日間は事務室や研究室等を閉鎖し、一斉休業を実施している。

その効果の指標を通常時（前週同曜日）の消費量に対する通常時と休業時の消費量の差とすると、平成19年度は通常時と休業時を比較すると38%削減した。平成20年度は42%削減し、平成19年度よりもさらに4%減少していた。図1に日別の電力消費量を示す。

休業時においても通常時の半分以上の電力が消費されている。その原因としては、ヒアリングの結果、サーバーや実験機器など、電源を落とすことが難しい機器類やこれらが稼動する空間を空調するために消費されている。また、多数あるOA機器や家電機器の待機電力など、ベースとなっている部分が相当大きいと考えられる。また学舎内への立ち入りが不可能ではなかったため、来校者がいたものと思われる。季節の違いはあるものの、来校者数が1年のうち最も少ないと予想される平成20年1月1日は通常時（前週同曜日）より47%削減しており、休業を徹底すればさらなる削減が可能となるであろう。

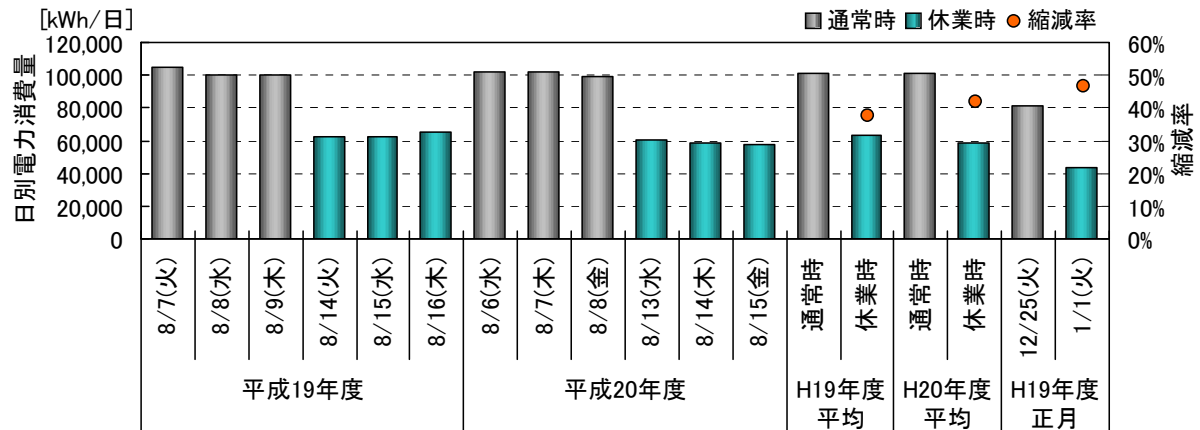


図1 日別電力消費量

2. 附属明石幼稚園におけるサーキュレーターによる上下温度差解消の効果測定について

冷暖房時の上下温度分布は不快であるだけでなく、過度な室温設定や補助機器の使用を招くなど、更なるエネルギー消費につながると予想される。サーキュレーターは室内の空気を攪拌する性能に特化した機械で、扇風機の風より直進性が強く、より遠くまで届くように設計されている。よって、サーキュレーターを用いると上下温度分布が解消することが期待される。そこで、今回は発達科学部附属明石幼稚園に新たに設置されたサーキュレーターの導入効果の検証

を行うことを目的として測定を行った。サーキュレーターは壁掛け式のもので（図2）部屋の四隅の天井付近に取り付けられている。

まず、測定は外気温と教室内気温の変化、園児が日常どのような温度環境で生活しているかについて代表点を自記式温度計にて測定した。幼稚園の配置図は図3に示すとおりであり、保育室1・2は北側で東西に並び、保育室3～6は南側で東西に並んでいる。その他に職員事務室についても測定を行った。

ヒアリングより、園児が登園する前や室内で作業する時などしかエアコンを使用せず、部屋を開放している時間が長いことが分かったが、導入前より室内が早く暖まるようになったとの意見が聞かれた。2008年1月9日から28日まで室温を測定した結果を図4に示す。保育室の暖房時の室温はどの部屋もおおむね16から20℃で推移していた。ただ、暖房を停止するとすぐに温度が低下している。



図2 サーキュレーター

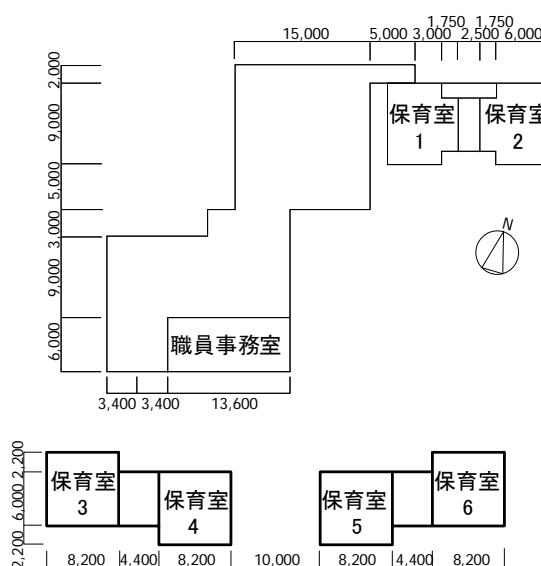


図3 明石幼稚園配置図

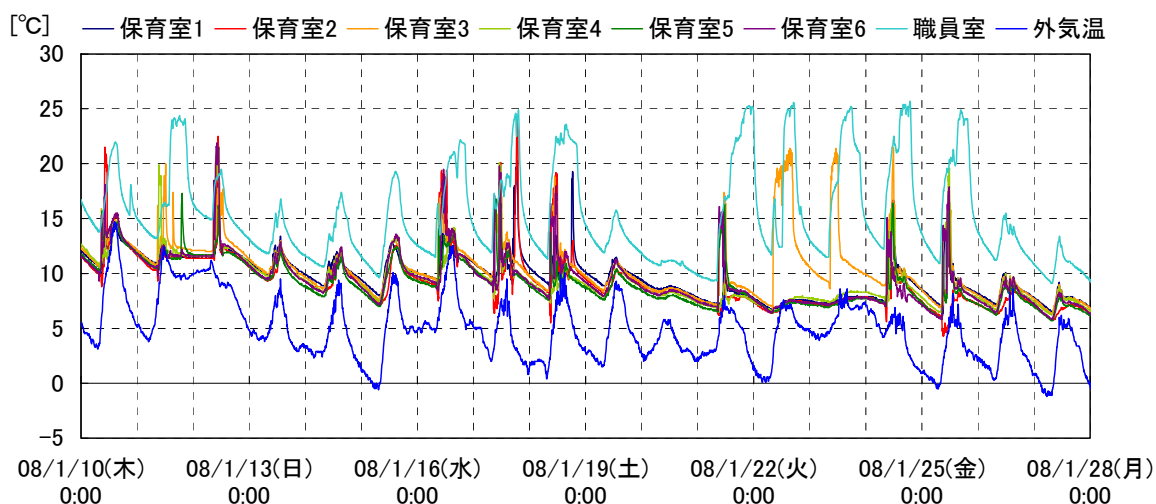
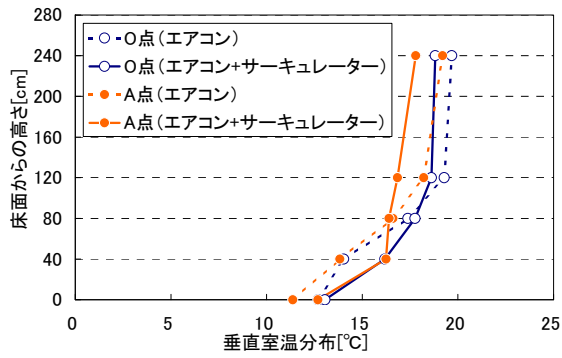
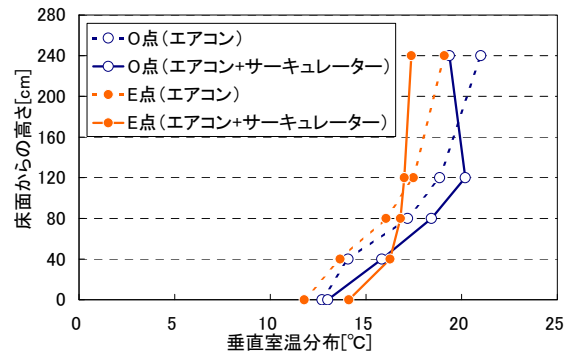


図4 保育室の室温変動

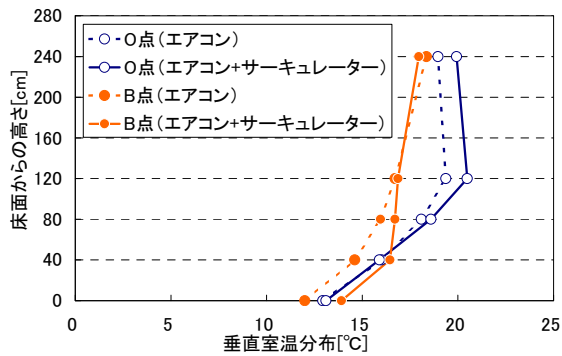
また、各場所で5分間ずつ垂直温度分布を移動測定した。測定高さは床から0cm, 40cm, 80cm, 120cm, 240cmの5点であり部屋中央のO点は比較のため固定している。各点の位置は図6に示すとおりである。各点での垂直温度分布の測定結果を図5に示す。



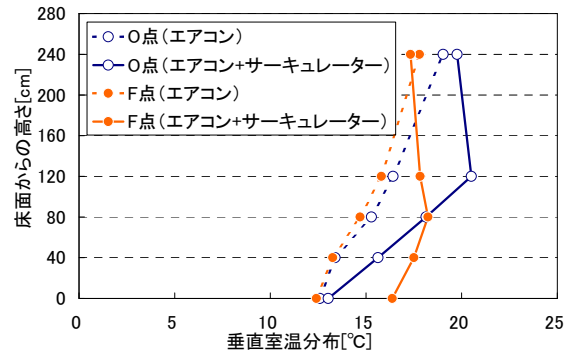
A点と0点



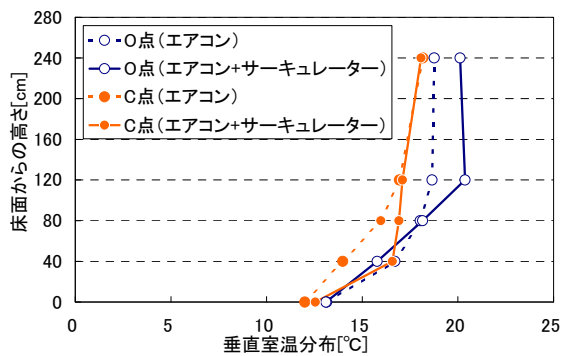
E点と0点



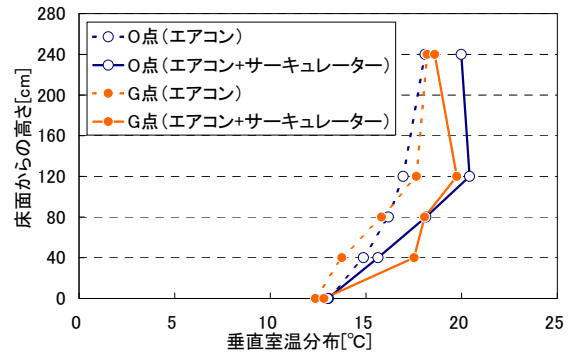
B点と0点



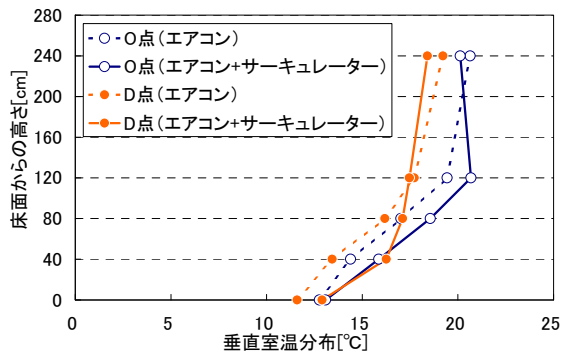
F点と0点



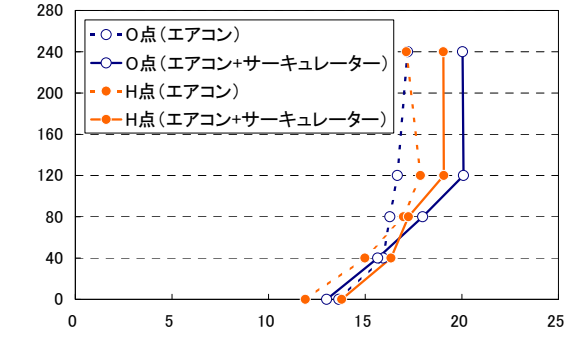
C点と0点



G点と0点



D点と0点



H点と0点

図5 各点でのサーキュレーターの有無による垂直温度

どの点においても、エアコンのみの場合と比較して、サーキュレーターを使用した場合は温度幅が小さくなっており、エアコンに近いG、H点においては床付近まで温度が上がっている。

エアコンのみの場合に比べてサーキュレーターを運転すると床面と床上40cmでの5分間の平均温度変化を図6に示す。床面では0.1から4.0℃、床上40cmでは0.9から4.2℃室温が上昇した。サーキュレーターによって床上40cm辺りまでの室温は改善できるが、床直近になると効果は弱くなる。しかし、どの場所においても温度が改善されており、一定の効果はあると言える。

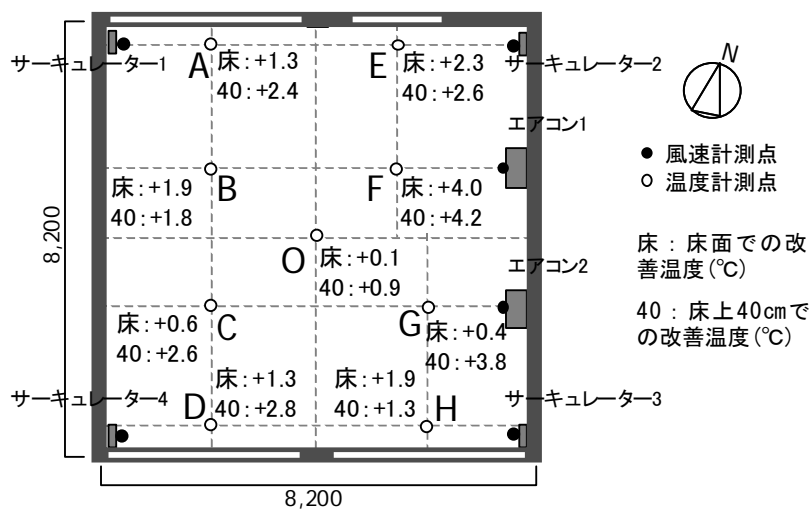


図6 床及び床上40cmでの改善温度

3. まとめ

これらの調査から、人的活動が少ない時でもベースとなる電力消費量が半分以上あることが分かった。これには待機電力の削減等を徹底すれば更なる縮減の可能性があるのではないかと期待できる。また、上下温度分布のある部屋においてはサーキュレーターの併用が効果的であるとの結果が示せた。

以上のように資源エネルギー管理部門では、室内環境を悪化させずに省エネルギーになるよう取り組みを進めている。これからも構成員の協力のもと、より一層の省エネルギーを推進してゆきたいと考えている。

保健学研究科における環境に対する取り組み

保健学研究科 大澤 佳代

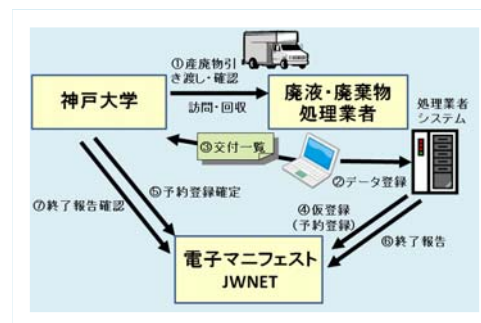
保健学研究科は周りを緑の多い自然に囲まれた名谷地区にあり、六甲地区からは遠く離れた環境にあります。私は以前、環境管理センターへ送るための水質管理用排水を汲んでいたこともありますが、排水ポンプの周りには夏になるといろんな虫が集まってきていて、虫に刺されながら、また、冬は雪で足元がおぼつかなくなりながらも汲んでおりました。昨年からは一層、ごみの分別及び実験用排水に対する意識も高まり、環境管理センターの方にはご足労ながら、遠い名谷地区へも頻繁に排水回収に来ていただいております。

以前より、保健学研究科では、トイレの便器の前には「皆さんが気持ちよく使用するために一歩前へ座る気配りを！ 綺麗に使ってくれてアリガトウ」という張り紙が便器一つ一つに貼ってあります。このような掲示を目にするだけでも、トイレを汚さずに綺麗に使用するという意識が自然と芽生えてきます。また、エレベーターの前にも「近くの階へは階段を利用しましょう」という掲示のほかに「3階以内の移動は階段を使用すること」という掲示があり、私もこれを見るたびになるべく歩く努力をしようと心がけています。さらに、講義室1つ1つには担当の学年及び専攻が決まっており、自分たちの使用する講義室をきれいにしようとしていますし、年1回、キャンパスクリーンデーということで、名谷祭の前日に全員でキャンパス内及び敷地周りの清掃に取り組んでいます。周辺のゴミは意外と多いので、教員と学生と一緒に作業をしていく中で、自然と連帯感が生まれ、更なるコミュニケーションの場になることもあります。

このように、将来医療に携わる職種を養成する本研究科の学生は、全体的には環境に対する意識が高い方だと思います。しかしながら、一人一人という点では、まだごみの始末1つでも不十分な点は否めません。これからも、学生自身から少しずつでも環境に対する取り組みが生まれてくることを期待しつつ、私自身も小さいながら貢献できるようにしていきたいと思えます。

電子マニフェストによる実験廃液の処理の簡便化

環境管理センターでは全学の実験用薬品等の廃液を一括して回収し、産業廃棄物として処分を業者に外注していますが、従来は紙のマニフェストを発行し、それによって処理の過程を管理していました。しかし紙のマニフェストの発行及び管理が煩雑であり、また5年間の保存が必要なため保管スペースも取られることから、平成19年度より国内の大学で初めてマニフェストの保管の必要のない電子マニフェストを導入し、廃液排出時の手続きを簡素化するとともに処理の過程の管理を容易にし、業務の効率化を図りました。これにより、廃液排出時の手続きが簡素化され、産業廃棄物としての廃液の処理の過程の進行状況がパソコンの画面で容易にいつでも確認できるので、業務の効率化が進みました。(梶並 昭彦)

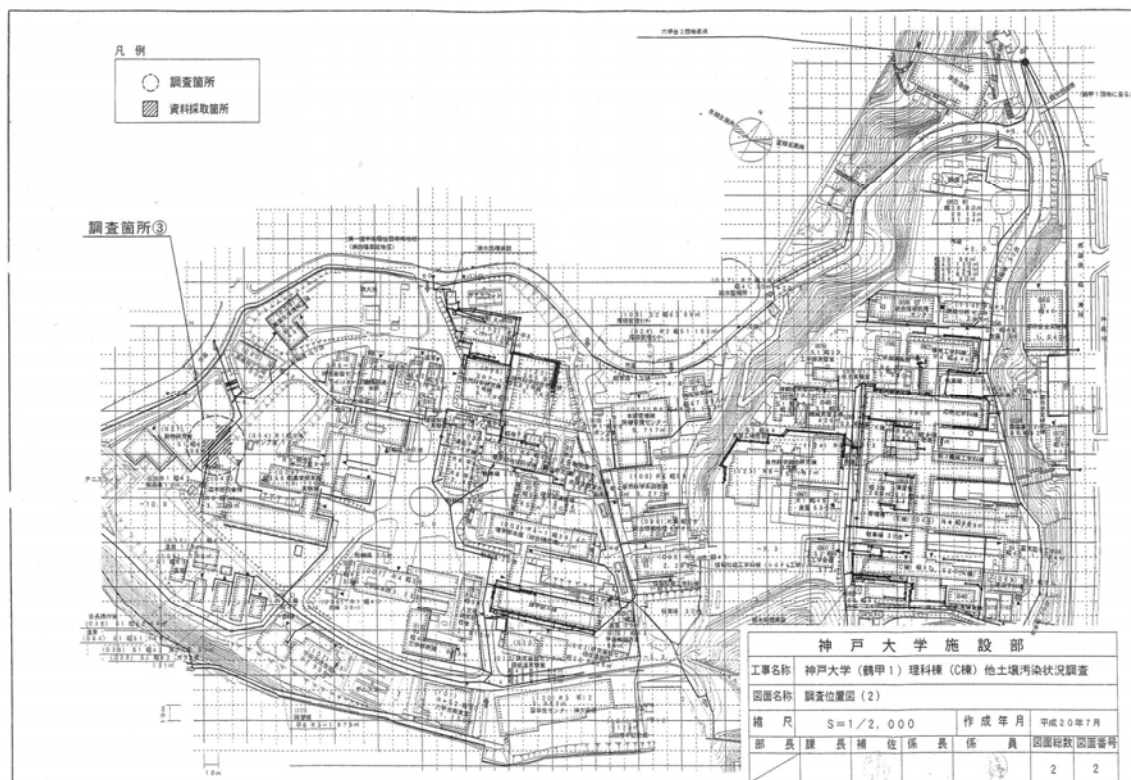


土壤汚染対策専門部会の活動について

土壤汚染対策専門部会 部会長 西山 覚(工学研究科)

平成19年10月に環境管理センターの「資源・エネルギー対策部門」の中の1専門部会として、「土壤汚染対策専門部会」が発足いたしました。平成14年5月に公布された土壤汚染対策法では、各種事業所から搬出される土壤がある場合、同法に規定された化学物質を使用した施設の土壤についてそれらの含有量および溶出試験を実施し汚染の度合いを調べることが義務づけられています。神戸大学も神戸市内の大型事業所の1つであり、この法律の対象となっております。従いまして、これ以降に行われる学内の耐震改修や新鋭工事においては、排出土壌の分析を行っております。神戸市内にある神戸大学の施設において、化学実験に使用される特定施設（実験用流し台やドラフトチャンバーなど）は、全て神戸市にその場所と使用化学物質が登録されており、改修工事などが発生するとこの場所の土壤を分析する必要があるかがわかります。神戸大学では、学内の敷地を30 m × 30 mの基本グリッドで区切ってあり、建物や排水経路がどの区画を通過しているかがわかるようになっております。基本グリッド内をさらに10 m × 10 mのサブメッシュに区切り、細かく分析できるように配慮しています。同法律で定められた化学物質には、水銀、カドミウム、ヒ素などの重金属やベンゼン、ジクロロメタン、フェノールなどの有機化合物が含まれます。実際にこれまで神戸大学から公共下水道に漏洩事故を起こした化学物質は、これらのものが多く、土壤への汚染の可能性の高い物質と考えられます。

これまで、農学部、工学部、国際文化学部、医学部において改修工事が行われ、土壤の分析を外部の分析機関に依頼しております。環境管理センターにおいても、定常的に土壤の重金属などの含有量の把握に努めるために、平成18年3月に蛍光X線分光分析装置を購入いたしました。学内で改修や新鋭工事が計画された場合に候補予定地の選定に際して事前に表層土壤の採





取と含有量分析を行っております。神戸市などに提出する分析結果は、外部の資格を有する業者に委託する必要がありますが、プレミアムな分析にはセンターの機器が力を十二分に発揮しております。重金属の内、水銀につきましては、その規制値が厳しいため、水銀メータを用いた溶出試験も併せて実施しています。

本専門部会は、センター専任職員3名（環境管理センター副センター長を含む）と施設部の担当者2名で構成されています。専門部会の仕事としては、1回/月のミーティング、改修工事当に伴い発生する土壌の採取および、上記分析機器を用いた予備分析とデータ解析などです。学内の改修工事については、平成21年度着工で一段落する予定になっています。



平成20年8月に環境省が土壌汚染対策法の改正案を発表しました。これまでは、土壌汚染対策法施行前に改廃された建物の土地については、その規制の対象になっていませんでしたが、既設の特定施設か

図2 土壌中の重金属成分の分析
上：蛍光X線分光分析装置
下：高感度水銀メータ

らの土壌への化学物質の漏洩が大きな問題となり、対策法施行以前の問題となっている土地についても土壌の検査を義務付けることができるようになりました。（東京築地市場の移転予定地の江東区豊洲の東京ガスの工場跡地が有名）環境汚染に関する規制については、厳しくなることはあっても緩められることはございません。他の環境保全問題と同じく土壌につきましても環境管理センターだけでは、解決できる問題ではありません。皆様の不断の協力が必要かつ不可欠となっておりますので、これまで以上に土壌汚染対策に対するご理解、ご協力の程お願い申し上げます。

疑似感染性廃棄物処分場見学報告

アサヒプリテック株式会社北九州工場報告

環境管理センター 梶並 昭彦、吉村 知里

実験で用いた注射器や注射針などは、人体への感染性はありませんが、医療用の器具と紛らわしく危険性や有害性があるかもしれないと疑義が持たれ、通常は一般の産業廃棄物処理業者から処理を拒否されます。このような感染性のない固形廃棄物を疑似感染性廃棄物と呼びますが、平成18年5月より環境管理センターでは、疑似感染性廃棄物の回収を開始いたしました。その神戸大学の疑似感染性廃棄物の最終処分状況を調査するため、平成20年12月12日にアサヒプリテック株式会社北九州工場（北九州市門司区新門司）に見学をいたしました。その報告を以下に示します。

アサヒプリテック株式会社北九州工場では神戸大学や他大学、研究、医療機関から回収された疑似感染性廃棄物は、白い専用容器に入れられたまま、開封されることなく、図1に示す自動供給ラインと 図2のエレベータにより、階上に上げられ、図3の回転炉（ロータリーキルン炉）に投入されます。これらは、廃プラスチックなどと一緒に高温にて燃焼されます。ロータリーキルン炉は2次焼却炉に接続しており、疑似感染性廃棄物はさらに高温（1000℃付近）で燃焼されます。高温燃焼のためダイオキシンは生成されませんが、燃焼で生じるガスは冷却され、そのダクト（粉塵）は電気集塵機にて回収されます。またガス中の化学物質は、中和、活性炭処理により、適切に処理されます。焼却灰は水冷され、乾燥後、専門業者により処理されます。またガス中に含まれるダクトなども同様に専門業者により処理されます。これらは、セメントなどと混合、固化された後、道路などに使用されます。焼却能力は1日186トンで、処理過程で出た廃水は、水処理したのち、焼却炉内で処理されます。廃棄物から発生する臭気も、燃焼用空気として炉内に吸引して、熱分解させています。このように、周囲の環境を守るため、廃水も、臭いも外に出さないクローズドシステムで、疑似感染性廃棄物が処理されていることがわかりました。今回のアサヒプリテック株式会社 北九州工場の見学にて、神戸大学の疑似感染性廃棄物が、適切に処理されていることを確認いたしました。



図 1. 疑似感染性廃棄物専用自動供給ライン



図 2. 疑似感染性廃棄物用エレベータ（右の緑部）
（左上部がロータリーキルン炉）



図 3. ロータリーキルン炉

宮古島エコツアーに参加して

～サトウキビを使った新しいエコエネルギーE3について～

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、2008年11月12日～14日に琉球大及び沖縄オーケインマリエールで開催され、3日目の午後からの宮古島エコツアー見学（1泊2日）に16名が参加しました。宮古島は、官民共同の環境モデル都市への取り組みを始めていて、2008年3月には元総理大臣小泉純一郎氏が、宮古島を「エコ・アイランド宮古島宣言」を表明しています。CO₂を削減し、地球温暖化を防止し豊かな環境保全につなげる新エネルギー、それがバイオエタノールE3です。

サトウキビから砂糖を生産するときにする糖蜜を原料とし、ガソリンに変わる代替え燃料として精製するバイオエタノールがあります。植物は大気中から二酸化炭素（CO₂）を吸収し、光合成を行って固定化しながら成長するため、植物起源の燃焼によってCO₂を排出しても、大気中のCO₂総量は増えません。また化石燃料のように枯渇する心配が無く、ガソリンに混ぜて自動車燃料として使用できるため、CO₂削減の手段として大いに注目されています。また、同じくサトウキビの残渣物を利用した還元肥料により地下水源の保全という効果も期待できます。このように資源を再利用し資源循環型システムを確立しながらCO₂を削減するという試みがバイオエタノールプロジェクトなのです。

E3ガソリンはサトウキビから作られたバイオエタノールをガソリンに3%混ぜたものです。バイオエタノールはアメリカやブラジルではもはやバイオエタノールガソリンが主流です。ブラジルでは法律で20%以上のバイオエタノールを混ぜたガソリンでないと販売できません。バイオエタノールはどのようにして作られているのか。サトウキビから砂糖を絞った後に出る糖蜜を原料にして作られます。さらにその後に出る残渣物から自然に優しい還元肥料も作られます。サトウキビの残渣物を利用し、エネルギー、農地還元、飼料として資源循環型システムを確立しながらCO₂を削減する試みです。E3ガソリンは宮古島ではすでに使われています。E3給油所は、市内に4カ所あります。今は公用車に給油し、実証実験中です。

地球温暖化防止のために私たちができることはこまめに電気を消すとか、冷房の設定温度を少し上げるとか、まず身近なことから始めていこうと思っています。



バイオエタノール製造工場



バイオエタノール製造ライン



E3給油所

学界活動等

共同研究

平成20年

「産業廃棄物処理施設焼却灰分析に関する研究」神戸大学支援合同会社（LLC）（西播商事株式会社）

学会発表

平成19年

1. 重里豊子、吉村知里、西山 覚、佐藤正昭、齋藤恵逸、○上田裕清、神戸大学自然科学系学部における環境教育、第55回日本工学教育研究講演会、2007、東京。
2. 吉村徳夫、実験系廃棄物処理と適正処理の確保、第25回大学等環境安全協議会研修会実務者連絡会企画プログラム、2007、京都。

平成20年

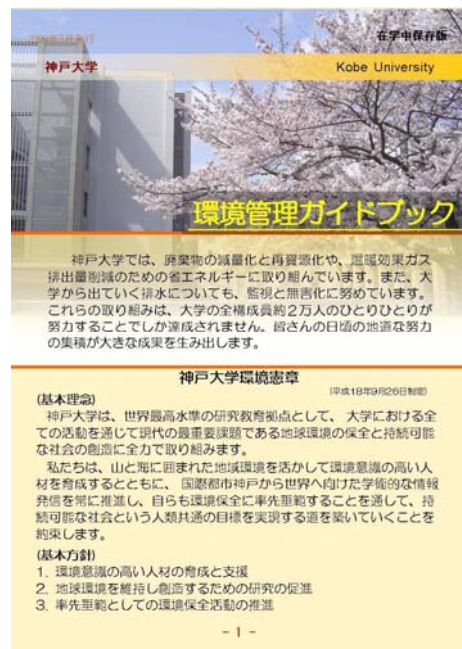
1. ○梶並昭彦、佐々木満、吉村知里、重里豊子、吉村徳夫、神戸大学自然科学系学部の実験廃液・排水の適正管理を目指した取り組み、第56回日本工学教育研究講演会、2008、神戸。
2. ○吉村知里、梶並昭彦、神戸大学の実験廃液・排水を主とした環境教育、第43回日本水環境学会年会、2009、山口。

環境管理センターの出張講義と排水違反

環境管理センターが発足してから、実験廃液・排水および廃棄物の取扱いについての出張講義(出前講義)を行なっている。この出張講義を行なうようになってから、工学系・理学系・自然科学系の排水違反が行政から指摘されなくなった。これは実験排水用の中和・曝気処理施設を設置した時期と合致する。現在では海事科学系と農学系にも整備され、化学実験系の建物からの実験排水は、この施設による保全効果も大きい。排水違反が、行政から指摘されることが無くなったのは、施設の設置と出張講義の相乗効果による結果と考えている。

今後は化学実験のみでなく、あらゆる実験排水の保全についても講義内容に盛り込んでいきたい。

(吉村 知里)



出張講義に用いるテキスト

各種委員名簿

平成21年2月2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	平井 晶子		ブラシャント・バルデン	
国際文化学研究科	水口志乃扶	米谷 淳	村尾 元 中曾 正博	中崎 和美
人間発達環境学研究科	白杉 直子	白杉 直子	高田 義弘	白杉 直子
理学研究科	内野 隆司	林 昌彦	内野 隆司	古家 圭人
工学研究科	川南 剛	細川 茂雄	竹林 英樹	前田 浩之
農学研究科	中屋敷 均	本田 和久	伊庭 治彦	竹中 慎治
海事科学研究科	福士 恵一	佐藤 正昭	佐藤 正昭	佐藤 正昭
法学研究科	曾我 謙悟		研究科長	
経済学研究科	中川 聡史		研究科長	
経営学研究科	三古 展弘		研究科長	
自然科学系先端融合研究環	松山 秀人	日和 千秋	尾崎 知伸	乾 秀之 羽生田岳昭
国際協力研究科	橘 永久		駿河 輝和	
経済経営研究所	佐藤 隆広		佐藤 隆広	
医学部附属病院	古森 孝英	榎本 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	片山 寛則		片山 寛則	片山 寛則
保健管理センター	馬場 久光		井口 元三	井口 元三
研究基盤センター	鶴見 誠二		鶴見 誠二	
保健学研究科	宇賀 昭二		研究科長	宇賀 昭二
医学研究科	西尾 久英	李 明鎮	西尾 久英	小西 悟
事務局総務部	出澤 忠			
事務局企画部	後藤 博明			
事務局財務部	須藤 守			
事務局学務部	小山田健児			
事務局施設部	小山 薫		大堀 等	
事務局研究推進部	勝平 宏			
事務局国際部	勝平 宏			
附属図書館	棚橋 章		奥田 正義	
発達科学府附属住吉			長谷川則光	
発達科学府附属明石			高橋 正	
発達科学部養護学校			井澤 孝典	

センターのスタッフ

センター長(兼任)	佐々木 満
副センター長(専任・准教授)	梶並 昭彦
部門長(兼任)	
環境教育研究支援部門	國部 克彦
環境保全対策部門	佐藤 正昭
環境エネルギー管理部門	齋藤 恵逸
センター員(専任・助教)	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・助手)	重里 豊子
センター員(兼任・事務職員)	角本 幹雄
センター員(専任・事務職員)	越知 孝治



神戸大学自然科学系中和曝気(ばっき)槽周辺風景
手前:曝気槽、左後:ベンチャービジネスラボラトリー棟、右後:自然科学1号棟

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/)

