

兵庫県環境研究センター業務年報

第2号

平成23年度

(財)ひょうご環境創造協会

兵庫県環境研究センター

目 次

はじめに

1	沿 革	1
2	研究センターの概要	1
2.1	職員数	1
2.2	施設・設備	1
2.3	組織および分掌事務	2
2.4	職員一覧	2
2.5	試験研究主要備品	3
3	研究科の概要	4
3.1	水質環境科	4
3.2	大気環境科	6
3.3	安全科学科	9
4	試験検査件数	13
5	調査研究課題一覧表	14
6	試験検査項目一覧表	15
7	普及啓発活動一覧表	16
7.1	県職員の研修指導	16
7.2	県職員以外の研修指導	17
7.3	研修会等での講演	18
7.4	施設見学等	19
7.5	委員会の委員等の就任	19
7.6	非常勤講師・客員研究員等の就任	19
8	学会発表一覧表	20
9	論文発表抄録	26
9.1	他誌	26
9.2	兵庫県環境研究センター紀要第2号, 2010	29

はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、被災されました皆様に心よりお見舞い申し上げます。

一日も早い復興をお祈り申し上げますとともに、阪神・淡路大震災を経験しました当研究センターとしても、被災地の復興を支援してまいりたいと思います。

兵庫県環境研究センターの調査研究業務等の推進につきまして、格別のご理解とご協力をいただきありがとうございます。

当研究センターは、平成 21 年度より「財団法人ひょうご環境創造協会」に移管され、「兵庫県環境研究センター」となっても、「県立試験研究機関・第 2 期中期事業計画」に基づき、調査研究及び普及啓発、試験分析に取り組んでまいりました。

平成 23 年 3 月には、県と連携して県民の安全・安心を確保するため、新たに「兵庫県環境研究センター・中期事業計画」を策定いたしました。

今後は、中期事業計画に基づき、環境危機に対し、科学的、技術的な解決を図ってだけでなく、専門的な知見により、県の環境施策を支援するとともに、引き続き、産学官の強い連携のもとに環境研究を進めてまいります。また、将来の環境分野の調査研究を担う人材の育成にも努めてまいりますので、皆様方のより一層のご理解とご支援をお願いいたします。

この度、平成 22 年度の業務実績を中心に研究発表内容等を業務年報として取りまとめましたので、是非、ご一読いただき、忌憚のないご意見を賜れば幸いです。

平成 23 年 6 月

兵庫県環境研究センター
センター長 園田竹雪

1 沿 革

- 昭和 40 年 4 月 1 日 衛生研究所, 工業奨励館にそれぞれ公害部を設置.
- 昭和 43 年 4 月 1 日 公害部を一元化し, 公害研究所として発足.
- 昭和 43 年 4 月 20 日 保健衛生センター新築により, 衛生研究所および公害研究所が神戸市兵庫区荒田町 2 丁目 1 番 29 号に移転.
- 昭和 50 年 8 月 1 日 公害研究所が新庁舎の施工により神戸市須磨区行平町 3 丁目 1 番 27 号に移転.
- 昭和 62 年 4 月 1 日 行政組織規則の一部を改正する規則 (昭和 62 年兵庫県規則第 44 号) により 県立衛生研究所, 県立公害研究所に改称.
- 平成 14 年 4 月 1 日 機構改革により, 県立衛生研究所と県立公害研究所が統合し, 県立健康環境科学研究センターとなる. 庁舎は [兵庫] 及び [須磨].
- 平成 21 年 4 月 1 日 機構改革により, 県立環境科学研究センターの環境部門が財団法人ひょうご環境創造協会へ移管され, 「兵庫県環境研究センター」となる.

2 研究センターの概要

2.1 職員数

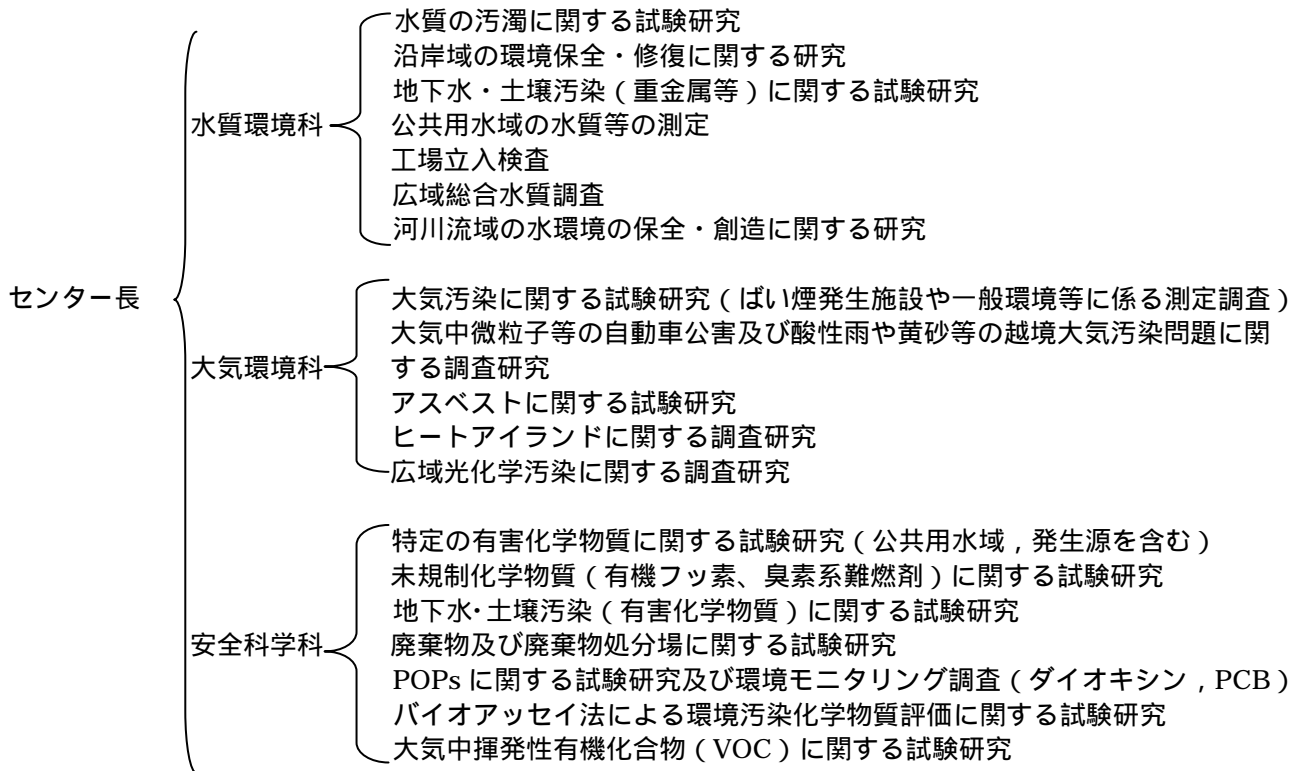
平成 23 年 4 月 1 日現在

区 分	事務職	技 術 職			技能労務職		計
		医師職	研究職	その他 技術職	自動車 運転員	動物 飼育員	
職 員 数		1					1
	水質環境科		8				8
	大気環境科		7				7
	安全科学科		7				7
	計	1	22				23

2.2 施設・設備

- 兵庫県環境研究センター 神戸市須磨区行平町 3 丁目 1-27
- (1) 建面積内訳
 - 本館 (地上 6 階, 地下 1 階建) 延面積 5,160 m²
 - 車庫, 危険物貯蔵庫 延面積 115 m²
 - (2) 設備概要
 - 特殊研究室 特殊有害物質研究室 (高分解能質量分析計),
騒音・振動研究室, 共通機器室 (第 1 ~ 第 5 機器室)

2.3 組織及び分掌事務



2.4 職員一覧

平成 23 年 4 月 1 日現在

部 名	職 名	氏 名
	センター長	園田 竹雪
水質環境科	科 長	藤森 一男
	主 幹	宮崎 一
	主 任 研 究 員	吉田光方子
	“	仲川 直子
	研 究 員	前川 真徳
	“	小川 剛
	“	中野 貴彦
	“	金澤 良昭

部 名	職 名	氏 名
大気環境科	科 長	平木 隆年
	主 幹	高石 豊
	主 任 研 究 員	坂本 美徳
	研 究 員	中坪 良平
	“	藤原 拓洋
	“	常友 大資
	“	堀江 洋佑
安全科学科	科 長	英保 次郎
	主 幹	松村 千里
	主 任 研 究 員	鶴川 正寛
	“	中越 章博
	研 究 員	羽賀 雄紀
	“	竹峰 秀祐
	“	山本 勝也

2.5 試験研究主要備品

機器名	型式	数量	取得年月	価格千円	機器名	型式	数量	取得年月	価格千円
赤外分光光度計	日本分光 A-302	1	S.56.2	5,940	全自動細胞分析装置	FACSCaLibur	1	H.8.3	17,973
CHNコーダー	柳本 高速MT-3	1	S.58.2	6,900	イオンクロマトグラフ	日本ダイトックスDX-100	1	H.8.3	5,562
自動分析計	日立 U-4000	1	H.2.3	9,000	高速液体クロマトグラフ	島津 LC-10AVP	1	H.9.10	7,332
イオンクロマトグラフ	日本ダイトックス ICS-2100	1	H.22.3	9,972	高速溶媒抽出装置	日本タジオネックス ASE-200	1	H.10.1	5,244
自記分光光度計	日立 U-3500	1	H.7.3	5,974	液体クロマトグラフ/質量分析計	サーモクエスト LCQ	1	H.11.3	40,320
蛍光自動測定装置	MILLIPORE サイトフロー2350	1	H.7.3	7,539	高速液体クロマトグラフ	HP-1100	1	H.11.3	9,240
原子吸光分光光度計	日立 Z-8270	1	H.7.3	6,952	卓上型二重収束 GC/MS	JMS-GC Mate	1	H.11.3	23,999
高速液体クロマトグラフ	HP社 HP1050	1	H.7.3	10,722	卓上型四重極 GC/MS	JMS-AM 150	1	H.11.3	14,280
原子吸光分光光度計	日立 Z-8200	1	H.7.3	14,627	高速溶媒抽出装置	ダイオネックス ASE-200	1	H.11.3	5,244
蛍光X線分析装置	理学 RIX-2000	1	H.7.3	22,999	熱・光学炭素粒子分析装置	サンセットラボラトリー社 CAA-202M	1	H.15.3	6,814
全窒素自動測定装置	柳本 TN-301	1	H.7.3	7,622	ガスクロマトグラフ質量分析装置(ヘッドスペースサンプリング付)	島津 GCMS-QP-2010	1	H.16.3	15,729
全有機炭素測定装置	島津 TOC-5000A	1	H.7.3	8,029	高分解能ガスクロマトグラフ質量分析システム	日本電子 JMS-800D	1	H.18.11	69,982
粒径分析器	T S I M O D E L 3934C	1	H.7.8	12,875	誘導結合プラズマ質量分析装置	サーモフィシャー(株) Xシリーズ	1	H.21.3	29,663
卓上型四重極 GC/MS	島津 QP-5000	1	H.7.8	8,198					

(注) 購入価格 500 万円以上の備品を記載

3 研究科の概要

3.1 水質環境科

水質環境科では、公共用水域の水質等の常時監視、工場・事業場排水の監視についての試験検査及びこれらに関連する事項についての調査・研究・技術指導を行っている。

公共用水域の水質については県環境審議会に諮った測定計画に従って常時監視を実施した。海域の富栄養化対策のために栄養塩類の動態把握に努め、広域総合水質調査では、近隣府県と調査時期や手法をあわせて調査を行い、大阪湾や播磨灘の効果的な水質評価を行った。事業場排水については、排出規制基準に基づく評価を行った。また、人工干潟をモデルとし、生物機能の活用を目的とした閉鎖性海域の環境改善に関する研究や土地利用形態の違いによる水域への流出特性に関する研究などの調査研究を行った。

3.1.1 調査研究

(1) 生物機能の活用を目的とした閉鎖性海域の環境改善に関する研究

ア 人工干潟における底質温度変化

人工干潟においてアサリを養成することにより水質浄化への寄与が可能であることを示したが、一方で夏季から秋季にかけて発生する貧酸素水塊の到来によりアサリが大量死してしまうことを見出した。この貧酸素水塊の影響は海水および底質温度に大きく影響されることから、底質温度の変化について連続測定調査を実施した。

底質温度は夏季には 30 を超え、冬季には 5 を下回る地点があり、大きく変動することが分かった。また、日較差については、夏季には 5 以下であり水温よりも安定していたが、冬季の 20 m 地点では 7 を超えた。

また、太陽高度が最も高い 6 月には潮の干満による干出および水位の低下により底質温度が大きく上昇することが示され、底質温度が水温を 7 以上上回ることを認められた。

人工干潟では毎年、夏季に貧酸素水塊の到来によりアサリの個体数の減少が認められるが、本調査期間中においては、底質温度が高い地点において個体数の減少率が上昇することが認められた。

イ 閉鎖性海域における難分解性有機物に関する研究

閉鎖性海域では、産業排水や生活排水からの有機物負荷量が大幅に減少し、水質は一定の改善を示したものの、依然として COD に係る環境基準未達成の海域が存在しており、生物分解されにくい難分解性有機物の存在がその要因として懸念されている。しかし、海水中の難分解性有機物に関する知見は少なく、閉鎖性海域においてもその実態は明らかにされていない。

そこで、これまでに行った大阪湾表層水における難分解性有機物の特性評価に加え、難分解性有機物の生成メカニズムを解明することを目的に内部生産に焦点を当てた研究を行った。研究には、大阪湾で優占する珪藻類を 3 種類用いて、内部生産である植物プランクトン由来の難分解性有機物を調製し、その存在率を把握するとともに、構造特性、蛍光特性、分子量分布特性を比較検討した。

その結果、難分解性有機物として残存する有機物の割合が 20~30 % であること、生分解前後における蛍光特性の変化が大阪湾表層水中溶存有機物と類似していること等が分かり、大阪湾表層水中に含まれる難分解性有機物の生成に植物プランクトン由来の有機物が関与していることが示唆された。

(2) 土地利用形態の違いによる水域への流出特性に関する研究

水域における環境基準の超過や水道水源の水質に大きな影響を及ぼしている非特定汚染源（面源：ノンポイントソース）としての畜産排水からの窒素流出実態を把握し、流出の抑制方法について検討した。

畜舎飼育や放牧という形態に関わらず何らかの形で家畜排泄物が流域に負荷している場合、河川水の窒素濃度は飼養頭数密度によって影響を受けることが示唆された。

家畜排泄物管理法によって、大規模畜産農家に対する従来の野積み・糞掘貯留は禁止されたことにより家畜ふん尿の管理方法は大きく変化している。これによる窒素負荷の減少が報告されており、適切な管理が行われることで、河川水への窒素負荷が軽減され窒素濃度が減少することが期待される。

(3) 県内地質に含まれる有害物質等情報の総合化に関する研究

播磨灘に注ぐ一級河川である加古川は播磨灘北東部海域の水質に大きな影響を与えている。これまで

富栄養化対策として栄養塩類の削減が行われてきたが、近年では播磨灘で養殖するノリの色落ちが問題となる等、適切な栄養塩類管理が求められている。このことから加古川における栄養塩類の動態について調査を実施した。

負荷量と流量の関係から、全窒素は流量に比例して負荷量が増加する「濃度一定型」、全磷は流量の増加に伴い濃度が上昇する「洗い出し型」であることが示された。

このことから、降水量のような流量に影響を与える要因の変動が播磨灘への栄養塩類の流入量の増減に影響することが示された。

3.1.2 試験検査

(1) 公共用水域の水質等の測定

公共用水域の水質測定計画に基づき、兵庫県が担当する38河川57地点において、健康項目である鉛等の7項目を原則として1回/年、生活環境項目である全亜鉛を4回/年、うち15地点においては健康項目および全亜鉛を4回/年、要監視項目のニッケル等の5項目を1回/年測定を行い、試験数は合計1,179であった。いずれも健康項目の環境基準値および要監視項目の指針値以下の濃度であった。

地下水では、113地点について、重金属等の調査を実施したが基準超過地点はなかった。

河川底質調査としては、主要26河川の環境基準点等で、濃度が高い市川流域の地点等3地点については1回/年、その他の30地点については1回/3年調査を行い、本年度は毎年測定する3地点と、但馬地域の10地点の計13地点で行った。測定項目は鉛等の重金属9項目と含水率および強熱減量であり、試験数は合計143であった。

(2) 広域総合水質調査（環境省委託）

国内の代表的な閉鎖性海域である、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海について、COD(化学的酸素要求量)、窒素、磷の総量規制等の施策の評価を含む水質評価を効果的に行うために、他府県と調査手法、調査時期を合わせて調査を実施した。

水質調査としては、大阪湾3地点、播磨灘8地点の表層水及び底層水を4回/年行い、底質調査としては、大阪湾1地点、播磨灘1地点を2回/年行った。

今年度の結果では、7月と10月に大阪湾奥の1地点において、底層水の溶存酸素濃度が底層の生態系に異常をきたす3mg/l未満となる貧酸素化が

認められ、5月、10月に大阪湾奥2地点、7月に大阪湾奥2地点と播磨灘1地点、1月に大阪湾奥1地点において、クロロフィル-aが10ug/Lを超過し富栄養化に伴う植物プランクトン量の増加が認められた。また、表層水のCOD、全窒素、全リンは大阪湾奥の2地点で高く(年間平均値COD:4.2mg/l、全窒素:0.48mg/l、全リン:0.05mg/l)、その他の地点で低く(年間平均値COD:2.1mg/l、全窒素:0.19mg/l、全リン:0.03mg/l)、ほぼ例年どおりの結果であった。

(3) 地下水の水質等の測定（硝酸性窒素等地下水汚染原因究明調査）

水質汚濁防止法に基づき実施された地下水の常時監視により判明した硝酸性窒素等地下水汚染について、その汚染原因を究明し、必要な対策を講じることにより地下水汚染を除去することを目的とした調査であるが、本年度調査は実施されなかった。

(4) 工場立入調査

水質汚濁防止法に基づく工場・事業場立入調査に伴い採水した排水について、排水基準に定められている重金属等の水質検査を実施した。

県内の全県民局から搬入された83事業場の排水97検体について、鉛、カドミウム等9項目、569試験数の分析を行った。その結果、鉛について基準超過が2事業場、および亜鉛について基準超過が1事業場あった。これらの結果は各県民局および水質課に報告した。

(5) 公共用水域の常時監視地点での基準超過の原因究明調査

公共用水域の水質測定計画に基づき、人の健康に関わる有害物質である鉛等の7項目の測定を行っているが、基準値超過の場合はその地点の上流河川や流入する工場排水の測定など原因究明の調査を行うこととしているが、本年度の基準超過はなく、原因究明調査は実施しなかった。

(6) 新規環境基準項目導入に伴うモニタリング実施計画策定調査

公共用水域の水質等の測定において、新たな環境基準項目の導入を検討するにあたり、あらかじめ採水、測定を行って現状を把握し水質のモニタリング計画策定のための基礎資料とする調査を行うこととしているが、本年度は新規項目導入の計画はなく、調査は実施しなかった。

3.2 大気環境科

ガス状及び粒子状物質による大気汚染，ヒートアイランド等についての調査研究や技術指導(安全科学部の所掌に属する有害物質を除く)を行っている。大気汚染については，大気汚染防止法ならびに県の条例に基づく，工場立入調査等により，ばいじん，窒素酸化物，いおう酸化物や塩化水素等のばい煙やアスベストについて，発生源における監視測定等を行っている。特にアスベストについては建物解体現場での監視調査と一般環境大気モニタリングも実施している。また，窒素酸化物やいおう酸化物等のガス状汚染物質が硝酸塩や硫酸塩等の二次的汚染物質へと生成・成長するメカニズムの解明のための調査研究を行っている。主にディーゼル排ガスから排出されるとされている微粒子は PM_{2.5} 問題として解決すべき課題となっており，平成 21 年度に環境基準が設けられたところである。

PM_{2.5} を含めた粒子状物質について，現場の実情に応じた精度の高い測定方法を確立し実態把握に努めている。また，環境基準の設定にともない PM_{2.5} が常時監視項目となり，自動測定器等の整備が必要となったことから，現在の常時監視測定局における実態を把握し，測定網配備のための基礎資料となるスクリーニング調査を実施した。

地球環境問題では，兵庫県下 2 か所での酸性雨監視調査や兵庫県における温室効果ガス排出量の推計ならびに東アジア地域への技術移転などに取り組んでいる。

3.2.1 調査研究

(1)大気汚染物質濃度の評価と予測モデルに関する研究

環境基本法で定められている環境基準の達成状況を把握するため，県は大気汚染監視網を運営しているが，移動発生源の増加，道路網の整備，大規模発生源の移転など大気汚染物質を取り巻く環境は常に変化している。本研究では，県下の大気汚染の状況を効率的かつ適切に把握するため，監視局の適正配置や項目の見直しについて検討することを最優先目的としている。

大気の汚染の状況の常時監視に関しては環境省が事務処理基準について適宜改正しており，その事務処理基準に基づき，必要とされる測定局又は測定地点を決定する方針を策定するにあたり，県との協議・連携のもと，測定局の再配置の試案を検討して

きた。平成 20 年度に二酸化硫黄について再配置が実施される等の成果を得たほか，検討手法や結果を論文として発表し，他の自治体に参考資料として提供した。

(2)広域光化学大気汚染の実態把握ならびに対策効果に関する研究

光化学オキシダントによる大気汚染の原因物質とされる窒素酸化物や非メタン炭化水素は環境濃度が近年漸減しているにもかかわらず，光化学オキシダント濃度は漸増しているため，兵庫県下の状況を把握することを目的に解析した。結果の概要は以下のとおりである。

瀬戸内海沿岸部及びその周辺の内陸部の光化学オキシダント濃度は経年的に増加傾向にあること，特に瀬戸内海沿岸部周辺の内陸部の増加傾向が著しいこと及び瀬戸内海沿岸部周辺の内陸部において光化学大気汚染が拡大している可能性が示唆された。また，顕著な増加傾向を示さない内陸部でも環境基準値である 0.06 ppm 以上の時間数は増加している可能性が示唆された。

MM5 / CMAQ により 2008 年を対象に光化学オキシダントの大部分であるオゾン濃度について数値解析を行ったところ，平均オゾン濃度の計算値の季節変動は，観測値と良く一致した。平均オゾン濃度は，春季夏季共に日本域以外からの越境汚染の影響を受けて 10 ppb 以上高くなると考えられた。

兵庫県の南北軸に沿った 10 地点において，パッシブ法によりオゾン濃度を測定したところ，パッシブ法によるオゾン濃度の月平均値は，常時監視局の設置されていない内陸部においても常時監視データの月平均光化学オキシダント濃度の経年変化と同様の濃度レベルで，春季(4月, 5月)に高い傾向がみられた。

(3)自動車排ガスによる大気汚染の低減のための対策効果の検証と PM_{2.5} 汚染の実態把握に関する研究

県条例による運行規制等の自動車排ガス対策の実効性をより高めていくため，運行規制の実施前後で，阪神地域の幹線道路における大気汚染の状況を比較し，対策の効果を検証することが必要である。また，健康への影響が明らかにされている大気中微小粒子状物質 (PM_{2.5}) については，平成 21 年 9 月 9 日に環境基準が設定されたところであり，汚染実態の把握が十分進んでいない。このことから，県下の PM_{2.5} 濃度を把握するとともに，PM_{2.5} の低減対策を進め

る上で必要な主要成分の実態解明を進める必要がある。

本調査研究では、ディーゼル自動車の排気ガスが主な発生源と考えられている元素状炭素を、芦屋市（芦屋市役所）及び神戸市須磨区（当センター）で測定した（平成 15 年 10 月～平成 23 年 3 月）。元素状炭素濃度を運行規制の実施前後で比較したところ顕著な減少がみられ、特に幹線道路の影響を受けやすい芦屋市で大幅な減少傾向が確認された。

また、県下の PM_{2.5} 汚染の実態を把握するため、芦屋市、神戸市須磨区及び姫路市（姫路総合庁舎）で PM_{2.5} の測定を実施し、PM_{2.5} に含まれる主要成分の分析を行った（平成 19 年 11 月～平成 21 年 10 月）。得られた主要成分濃度に統計解析の一種である多変量解析を適用し、PM_{2.5} の濃度増加に影響を及ぼす成分とその影響度を推定したところ、全ての地点でアンモニウムイオン及び有機炭素の影響が大きく、芦屋と神戸市須磨区では元素状炭素の影響も大きいことが分かった。

平成 22 年度からは、環境省環境研究総合推進費の助成を受け、兵庫医科大学等と共同で PM_{2.5} が喘息発作に及ぼす影響を把握するための疫学研究を開始したところであり、今後も様々な側面から、県下における PM_{2.5} の汚染実態をより詳細に解明していく予定である。

(4) 黄砂飛来時における重金属等大気中有害物質汚染の実態解明に関する研究

兵庫県に飛来する黄砂の実態把握を目的とし、黄砂の粒経別濃度や黄砂中に含まれる金属成分濃度の測定、後方流跡線解析による気塊の飛来経路解析等を行った。

当研究センター（神戸市須磨区）屋上で、平成 22 年 3 月中旬から 4 月中旬にかけて約 1 ヶ月間毎日、2 段ろ紙によって大気粉じんを粒径 2.5 μg / m³ 超の粗大粒子と 2.5 μg / m³ 以下の微小粒子に分級捕集し分析を行った。その結果、全国的に黄砂が観測された 3 月 20～21 日にかけて高い粗大、微小粒子濃度が認められた。このときは Al, Fe, Mn などの金属成分も高濃度であった。また、後方流跡線解析によって、3 月 20～21 日には大陸方面からの気塊の移流が認められた。

(5) 兵庫県におけるヒートアイランド現象実態把握及び対策の有効性の検討に関する研究

「兵庫県ヒートアイランド対策推進計画」（平成 17 年 8 月策定）の効果検証の観点から、尼崎市、明

石市、西宮市、芦屋市、伊丹市、加古川市、宝塚市、高砂市、川西市の小中学校 33 校で気温測定を行った。小中学校に設置されている百葉箱を利用し、年度を通して測定を行った。測定は 15 分ごとに行い、各正時の気温を解析データとして用いた。得られたデータから、季節や地域による気温分布の違いや年較差等を明らかにした。また、得られた気温データをもとに、熱環境を解析・評価するとともに、対策立案を視野においた「風」（風向・風速）の特徴を解析・解明した。さらに、人工排熱及び都市キャノピーが都市気温に及ぼす影響についても考察した。

3.2.2 試験検査

(1) 金属物質環境汚染監視調査

環境大気中の浮遊粒子状物質に含まれる有害な重金属物質を測定分析し、兵庫県南部地域における重金属による大気汚染の実態を常時監視するとともに、大気における金属物質の動態分布を解明するための根拠資料を得ることを目的とする。測定地点は、赤穂市、相生市、龍野市、高砂市、加古川市、稲美町、神戸市、芦屋市、宝塚市、伊丹市の 10 地点である。試料は、ローボリウムエアサンプラーに石英繊維製ろ紙を装着し、1 か月間大気を吸引捕集し、6 金属成分(Mn, Fe, Ni, Zn, Pb, Cd) を ICP 質量分析法で分析した。

浮遊粒子状物質(SP)については、4 地点で濃度が 5～9 % 増加し、4 地点で横ばい、2 地点で 6～8 % 減少した。長期的な濃度推移の傾向をみると、1983 年以降ほとんどの地点で増減を繰り返しながら濃度の横ばい状態ないし、漸減傾向が続き、2005～2008 年はやや漸増傾向がみられた。

金属物質については、長期的濃度推移をみると、多くの地点で横ばい状態ないし、漸減傾向がみられたが、Mn は 2002 年度以降、Fe は 2004 年度以降、また、Zn についても 2005 年度以降やや漸増傾向を示していたが、いずれも 2007 年度以降は、横ばいなしは減少傾向となっている。

(2) ばい煙発生施設に係る測定調査

ばい煙発生施設・特定粉じん発生施設への立入検査時に主要な施設についての測定調査を行い、大気汚染防止法の規制値に適合しているか否かを判定し、行政指導の根拠資料とすることを目的とする。

ばい煙発生施設について、平成 22 年度は窒素酸化物の測定を 2 か所、硫酸酸化物の測定を 2 か所で行った。結果は全ての施設で規制値に適合してい

た。

揮発性有機化合物（VOC）について平成 22 年度からの規制開始に対応し、平成 22 年度は県下 6 事業所延べ 7 施設で排出状況を調べた。

(3) 一般環境大気アスベストモニタリング調査

環境大気中の総繊維濃度を把握するため、一般環境 10 地点（播磨町、芦屋市(2 地点)、伊丹市、宝塚市、加東市、たつの市、豊岡市、丹波市及び洲本市）において、大気中の総繊維濃度を位相差顕微鏡法で測定した。調査は秋と冬の 2 回実施した。平成 22 年度の秋期調査では、0.055～0.28 本/L の総繊維が、冬季調査では、0.054～0.096 本/L の総繊維が検出された。

(4) 特定粉じん排出等作業における周辺環境調査（建築物解体現場でのアスベスト調査）

建物の解体や改修の際に吹付けアスベスト等が周辺環境に飛散するのを防止するため、アスベスト除去工事中の周辺環境濃度の監視測定を行った。アスベストが漏れ出す可能性の高い地点（作業場出入口前、負圧集じん機排気口）で重点的にサンプリングを行い、解体現場に顕微鏡等の分析機材を持ち込んでアスベストの分析を現場で迅速に行った。アスベストが漏洩した場合に県民局の行政指導（作業の改善指示や一時停止命令など）が速やかに行われるように、その根拠となる測定結果を現場で即座に提供した。アスベストを排出する解体改修工事の届け出のうち殆どの工事に立ち会い、平成 22 年度は延べ 102 件 111 地点の監視調査を実施した。このうち 17 件 21 地点（全件の 19%）の調査で、指導基準となる 1 本/L 超のアスベストの漏えいが確認され、特に 7 件 8 地点（全件の 7%）の調査で、工事中止の基準となる 10 本/L 超のアスベストの漏えいが確認された。

(5) 酸性雨監視調査

本県における酸性雨の状況を調査監視することにより、今後の酸性雨対策の推進に資することを目的とする。調査地点は、神戸市、豊岡市の 2 地点で、雨水採取・測定装置を用い調査を実施した。測定項目は、pH、導電率、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ の 10 項目とし、分析は「湿性沈着モニタリング手引書（第 2 版）」（環境省地球環境局環境保全対策課・酸性雨研究センター、平成 13 年 3 月）によって実施した。

年平均 pH 値は、神戸(4.81) 及び豊岡(4.70)であった。前年度、前々年度と比較して、同等かやや高

めであったが、変動の範囲内と考えられる。

電気伝導度（EC）やイオン成分濃度について、神戸は、改善傾向を示しているが、豊岡については越境汚染の影響で冬から春にかけて高い数値を示し、年間平均でも前年度と比較して高い数値となっている。

(6) 有害大気汚染物質環境モニタリング調査

大気汚染防止法第 18 条の 23 第 1 項及び環境の保全と創造に関する条例第 25 条の規定に基づき、県下の有害大気汚染物質による大気汚染状況を把握するために実施した。当部の測定項目は浮遊粉じん中の 6 金属成分（ニッケル、ヒ素、ベリリウム、マンガ、クロム、水銀）とベンゾ[a]ピレンであり、6 金属成分とベンゾ[a]ピレンの測定は洲本市、たつの市、西脇市、豊岡市、三田市の 5 地点で行い、ベンゾ[a]ピレンのみ芦屋市でも実施した。浮遊粉じんの採取はハイポリウムエアサンプラーを用いて行い、24 時間サンプリングを月 1 回年間 12 回行った。

(7) ヒートアイランド対策推進モニタリング調査

「兵庫県ヒートアイランド対策推進計画」（平成 17 年 8 月策定）の効果検証の観点から、尼崎市、明石市、西宮市、芦屋市、伊丹市、加古川市、宝塚市、高砂市、川西市の小中学校 33 校で気温測定を行った。小中学校に設置されている百葉箱を利用し、年度を通して測定を行った。測定は 15 分ごとに行い、各正時の気温を解析データとして用いた。得られたデータから、季節や地域による気温分布の違いや年較差等を明らかにした。また、得られた気温データをもとに、熱環境を解析・評価するとともに、対策立案を視野においた「風」（風向・風速）の特徴を解析・解明した。

(8) PM_{2.5} スクリーニング調査

PM_{2.5} について、大気汚染常時監視システムを構築するための基礎データを得るため、県下 24 カ所の常時監視局にサンプラーを設置し、質量濃度と成分濃度（イオン、無機元素、炭素成分）の分析を実施した。成分濃度は、4 カ所で各季節毎に 4 回採取、他の地点は、質量濃度のみ 1 地点 1 回とした。

調査結果は、PM_{2.5} 常時監視局整備方針の検討資料として活用された。

(9) 光化学オキシダント自動計測器の精度管理事業

平成 22 年度より、国立環境研究所、各自治体常時監視局におけるオキシダント自動計測器のトレーサビリティシステム構築のための精度管理プログラムを受託し実施している。

近畿ブロックにおける光化学オキシダント常時監視に関して、国立環境研究所の一次標準器により校正された2次標準器を近畿ブロックの精度管理の拠点として、設置・管理し、平成22年度は、ブロック府県市の機器の校正を24件実施した。

システム全体の問題点等を分析・評価し、国及び各ブロック拠点との連携により、システムの改善、管理指導にフィードバックしている。

(10)地球温暖化対策に関する調査業務

県が「新地球温暖化防止推進計画」に基づき実施する温暖化対策の評価に資する基礎データを提供するため、県下の平成20年度におけるエネルギー消費実態及び部門別の温室効果ガス排出構造に係る調査・分析を行った。

県下の事業所の温室効果ガス排出量データ及び燃料・エネルギー消費状況に関する各種の統計データを収集し、部門別の用途別・燃料種別のエネルギー消費構造を把握・解析して、部門別・用途別の二酸化炭素他温室効果ガス排出量を推定した。

3.3 安全科学科

安全科学科は、有害化学物質及び産業廃棄物による環境汚染に関する試験研究及びこれらに関する技術指導等の業務を行っている。

調査研究については、地球環境問題からみた残留性有機汚染物質の地域環境への負荷に関する研究、有機フッ素化合物の汚染実態および発生源の解明、大気中揮発性有機化合物の挙動と評価に関する研究をはじめ6課題を、試験・調査については、水質汚濁防止法及び大気汚染防止法に基づく常時監視、ダイオキシン類対策特別措置法に基づく発生源調査に加え、未規制化学物質環境汚染実態調査等を実施している。

3.3.1 調査研究

(1) 地球環境問題からみた残留性有機汚染物質の地域環境への負荷に関する研究

残留性有機汚染物質（POPs）は長距離移動性を有するため、地球規模のPOPsの移動が地域の環境に負荷を与えている。日本では近隣アジア諸国からの越境汚染が懸念され、特に黄砂現象の影響について注目が集まっている。本研究では、海や大気（黄砂）を介したPOPsの地球規模の移動が兵庫県の環境に与える影響を明らかにすることを目的とする。

黄砂調査は、平成22年4月、11月から12月にかけて大気サンプリングを実施し、POPsを測定した。しかし、期間中に顕著な黄砂飛来は観測されなかったため、大気による越境汚染を示唆するデータは得られなかった。平成21年度に鳥取県、京都府、大阪府、和歌山県、徳島県及び兵庫県で「黄砂等に関する共同研究」を立ち上げ、近畿を中心とした一斉調査などの協力体制を構築した。引き続き、この共同研究を通じて調査研究を進めていく予定である。

海域調査は、平成21年度から金沢大学及びアジア大気汚染研究センター（旧酸性雨研究センター）との連携により環境研究総合推進費（B-0905）を取得し、海流によるPOPsの越境汚染について調査研究を開始している。平成22年度は7月から8月に北海道・サハリン周辺海域、9月から10月に対馬海峡周辺海域において篤志旅客船による調査を実施した。また、8月には揚子江下流域の調査も行った。その結果、対馬海峡の採水地点から農薬類のDDT類が比較的高い濃度で検出された。HCHsについては揚子江流域が最も高く、次いでサハリン南西部で比較的高濃度が検出された。採取地点の緯度が低くなるにつれて、HCHsの異性体 / 比は低くなり、-HCHの光学異性体比は高くなる傾向がみられた。これらの異性体・光学異性体情報は汚染経路の推定材料になると考えられる。今後は、POPs濃度が高かった地域を重点的に調査し、汚染経路の解明につなげていく。

(2) 残留性有機汚染物質による現況の把握と汚染の未然防止に関する研究

POPs等有害化学物質の兵庫県における環境影響評価のための基礎データを提供するため、以下の研究を行う。

生物中蓄積レベルの把握

血清、尿及び母乳を対象に、塩素系POPs及び有機フッ素化合物（PFCA）の濃度レベルを把握した。PFCAは、尿では6～9炭素鎖、血清では8～12炭素鎖のものが主要であったことから、低炭素鎖のものは排泄されやすいと考えられた。また、代謝酵素P450を用いたコブラナーPCBの生体内代謝実験を行なった結果、ヒト型はラット型よりも代謝能が低い傾向がみられ、このことがダイオキシン類の体内半減期の違いに関与している可能性が考えられた。

大気、水質などの環境モニタリング

水環境中に存在するクロロベンゼン類を迅速かつ一斉に同定、定量化するために、ヘッドスペース-ガスクロマトグラフィー/質量分析装置(HS-GC/MS)を用いた分析法を検討した。

光学異性体分析の開発と環境中での分布の把握

日本周辺海域における海水中 HCHs の光学異性体比(EF)は、緯度が下がるにつれて増加する傾向がみられた。EF 値は HCHs の気化や生物代謝・分解によって増加するため、本成果は、日本海における汚染の新旧や経路を解明する手がかりとなると考えられる。

新規物質の分析法の開発と濃度レベルの把握

環境省分析法開発の一環としての大気中ヘキサプロモシクロドデカン(HBCD)の分析法開発を行っている。HBCD については、これまで国等の調査事例がなかったが、県では平成 21 年度に阪神地区、平成 22 年度は加古川市、社町で調査を実施し、大気から 1.0~5.4pg/m³で検出された。同様に、臭素化ジフェニルエーテル(PBDE)、テトラプロモビスフェノール A(TBBPA)についても調査を実施した。PBDE は国の環境調査の濃度範囲内であった。TBBPA は大気、水質全地点から検出されなかった。今後はさらにサンプリング地域を変えて、調査していくこととしている。

(3) 有機フッ素化合物の汚染実態および発生源の解明

阪神地域の河川において有機フッ素化合物(PFCs)のひとつである PFOA の汚染が明らかになたため、県下の PFCs の汚染実態および発生源の解明を目的に研究を行った。

水、大気、廃棄物、生物等さまざまな媒体を対象として、PFOS・PFOA、およびその前駆物質と類縁物質の分析法を検討した。成果は、学会で発表を行い、公表につとめるとともに、重要施策の「排出基準未設定化学物質実態調査」で活用した。また、新しい質量分析技術を応用した迅速な PFCs の分析手法を関西大学と共同で研究を行った。

河川 43 地点、海域 45 地点にて、PFCs の調査を行った。過去に PFOA が高濃度で検出された神崎川では、PFOA 代替物質と考えられる PFHxA が検出された。また、大阪湾でも PFHxA が検出された。そして、法華山谷川で平成 21 年度と同様に比較的高い濃度の PFCs が検出された。上流部に何らかの固定的な発生源があると考えられる。

全地点とも濃度レベルは平成 21 年度調査と大きく変わらず、新たな発生源や負荷は確認できていない。県民の安全・安心のため、今後もモニタリングを継続し、汚染状態の推移を確認する。

(4) 大気中揮発性有機化合物(VOC)の挙動と評価に関する研究

揮発性有機化合物(VOC)は、従来からの特徴である有害性に加えて、最近光化学反応性が注目されるようになってきた。その光化学反応性からのリスク低減対策を提案するための研究を実施した。

有害性または光化学反応性 VOC の発生が大きいと考えられる工業地域を対象として、事業場内排ガス中、及び周辺環境における VOC 濃度の詳細調査を実施した。VOC の成分別測定結果の評価を、健康影響指標として無毒性量(NOAEL)等を、また光化学反応性指標としてオゾン生成能(MIR)を用いて行った。有害性ではトルエン、キシレン、光化学反応性ではトルエン、酢酸エチルの寄与が大きく、削減対策の必要性を明らかにした。

また、県立健康生活科学研究所と共同で、室内環境における VOC の検出状況を把握し、健康影響評価を実施した。室内での滞在時間の長いリビングにおける、一般的な家具を対象として VOC の排出実態を調査した。その結果、新規家具を設置した場合にホルムアルデヒド等のカルボニル化合物の放散速度が大きくなることがあり、長期間の換気が必要であることが示唆された。

(5) バイオアッセイ法による環境汚染化学物質評価法の適用に関する研究

増加し続ける有機汚染物質の環境モニタリングに、これまでの化学物質の濃度分析手法ではなく、生物影響という観点から、総合評価が可能なバイオアッセイを適用するための研究を行った。

国立環境研究所との共同研究に参加し、研究センター屋上大気試料のバイオアッセイによる分析データを得て、全国調査データと比較検討を実施した。

その結果、兵庫県の大気中多環芳香族類の濃度や毒性試験による結果は、全国の結果の範囲内にあった。

3.3.2 試験検査

(1) 公共用水域及び地下水の水質測定

水質汚濁防止法第 16 条の規定に基づき策定された「平成 22 年度公共用水域及び地下水の水質測定計画」に従って監視調査を行った。

公共用水域では、河川環境基準点及びその他河川

地点計 43 地点を対象に、健康項目については、PCB ではその中の 24 地点年 2 回(うち 1 地点は年 1 回)、トリクロロエチレン等 14 物質では環境基準点年 6 回、その他河川地点年 4 回、また要監視項目については、イソキサチオン等 23 物質では環境基準点年 1 回の頻度で測定を行った。また、底質中 PCB については、河川 8 地点、海域 43 地点で調査を行った。調査の結果では、今年度新たに環境基準値を超過した地点はなかった。

地下水では、定点観測 35 地点、定期モニタリング 80 地点について、環境基準項目及び要監視項目の調査を実施した。以前から汚染が明らかになっている定期モニタリング以外には新たな基準超過地点はなかった。

(2) 有害大気汚染物質環境モニタリング調査

大気汚染防止法及び環境の保全と創造に関する条例に基づき、県下の有害大気汚染物質の環境濃度を調査した。

一般大気環境 5 地点、固定発生源周辺 1 地点及び道路沿道 1 地点において、環境基準項目 4 項目(ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン)、要監視項目 5 項目(アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,3-ブタジエン)を含む 12 物質の大気中濃度を環境基準項目及び要監視項目は月 1 回、その他の項目は 2 か月に 1 回(道路沿道地点の一部項目は月 1 回)の頻度で測定した。その結果、環境基準項目及び要監視項目については、すべての地点で環境基準値及び指針値を下回った。

(3) 工場立入調査

水質汚濁法に基づく立入検査検体について、揮発性有機化合物を対象とした 59 検体、PCB を対象とした 8 検体及び農薬を対象とした 1 検体の立入検査の検体を分析した。その結果、排水基準超過事業場はなかった。

(4) ダイオキシン類対策特別措置法に基づく立入検査

ダイオキシン類対策特別措置法に基づいて、排ガス中のダイオキシン類濃度の立入検査を行った。排出ガスについて、一般ごみ、動物等を焼却する廃棄物焼却炉 4 施設を検査した。排水は、排ガス処理廃液及びパルプ漂白工程排水を含む 2 事業場、2 検体を検査した。その結果、いずれも基準超過は見られなかった。

(5) 土壌・地下水汚染対策調査

平成 9 年度に施行された水質汚濁防止法第 14 条の 3 で規定された「地下水の水質の浄化に係る措置命令等」により、地下水汚染地区でのテトラクロロエチレン等の高濃度汚染個所において浄化対策の指導とともに浄化経過を把握するための観測を継続して実施した。

また、以前から土壌ガス吸引、もしくは土壌ガス吸引と地下水揚水の併用による浄化を実施してきた 3 地区で継続した調査を行った。3 地区ともに浄化開始当初と比較すると汚染物質濃度は減少傾向にあるが、浄化が完了したと判断されるには至っていない。

(6) 特別管理産業廃棄物等監視事業

廃棄物の適正な処理を確保するため、苦情や不法投棄等による調査等の観点から、ダイオキシン等の分析を行った。

(7) 排出基準未設定化学物質環境実態調査事業

有機フッ素化合物(PFCs)や臭素系難燃剤(BFRs)は、POPs 平成 22 年 5 月の国際会議で POPs 化合物として登録されたことから、国内でも規制の強化が見込まれる。また、第 3 次兵庫県環境基本計画(平成 20 年 12 月策定)の予防原則に基づく汚染の未然防止の観点からも、早急に対応する必要がある。

本事業は、県の重要施策として、県下の PFCs と BFRs の実態および発生源を調査するため、平成 21 年から継続して行っている。

平成 22 年度は、工場や人口も集積している東播磨地区での詳細調査を行った。その結果、法華山谷川周辺に PFCs の発生源があることを確認した。また、発生源周辺の地下水の調査を行った結果、発生源からの影響が及んでいることを確認した。しかし、その影響は局所的であり、他国の規制値と照らし合わせた結果、重大な危機を及ぼすレベルではないことを確認した。

これらの結果について企業側に説明し、予防原則に基づき、より危険性の少ない代替物質への転換を薦めた。企業側はそれを了承し、平成 23 年度 12 月に代替物質への転換を完了する予定である。法華山谷川周辺で、引き続きモニタリングを行い、汚染状態の推移を確認し、それらの情報を積極的に公表し、県民の安全・安心に貢献する。

(8) 化学物質環境汚染実態調査

人や生態系への多様な影響が懸念されている化学物質について、環境汚染の実態を明らかにするための調査を行った。

分析法開発調査では大気系で2-メルカプトベンゾチアゾール、水酸化 PCB、LC/MS 系でヘキサブROMシクロドデカン(HBCD) 2,4-Dの計4物質群、初期環境調査(大気)では酢酸 2-エトキシエチル、詳細環境調査(大気)ではメチレンビス(4,1-シクロヘキシレン)=ジイソシアネートについて、分析法の開発や環境試料の測定を行い、環境濃度レベルを把握することができた。

4 試験検査件数

試験検査項目		検査件数			
		水質環境科	大気環境科	安全科学科	計
環境関係の検査	有害化学物質・重金属検査		492	2,611	3,103
	公共用水域水質検査			1,900	1,900
	工場・事業場排水水質検査	569		845	1,414
	土壌・底質検査	8		162	170
	常時監視（河川）	1,179		1884	3,063
	常時監視（底質）	143		51	194
	常時監視（地下水）	363		1319	1,682
	広域総合水質調査	1,404			1,404
	海面埋立処分場pH支配要因調査	2,238			2,238
	水生生物調査	16			16
	試験・研究に係る試験分析	678	13,505	5,300	19,483
	SO ₂ ・NO _x ・O _x		145		145
	浮遊粒子状物質		1,559		1,559
	酸性雨・酸性霧		1,481		1,481
	小計	6,598	17,182	14,072	37,852
合計	6,598	17,182	14,072	37,852	

5 調査研究課題一覧表

研究科	調査研究課題	実施概要
水質環境科	生物機能の活用を目的とした閉鎖性海域の環境改善に関する研究	p. 4
	土地利用形態の違いによる水域への流出特性に関する研究	p. 4
	県内地質に含まれる有害物質等情報の総合化に関する研究	p. 4
大気環境科	大気汚染物質濃度の評価と予測モデルに関する研究	p. 6
	広域光化学大気汚染の実態把握ならびに対策効果に関する研究	p. 6
	自動車排ガスによる大気汚染の低減のための対策効果の検証と PM _{2.5} 汚染の実態把握に関する研究	p. 6
	黄砂飛来時における重金属等大気中有害物質汚染の実態解明に関する研究	p. 7
	兵庫県におけるヒートアイランド現象実態把握及び対策の有効性の検討に関する研究	p. 7
安全科学科	地球環境問題からみた残留性有機汚染物質の地域環境への負荷に関する研究	p. 9
	残留性有機汚染物質による現況の把握と汚染の未然防止に関する研究	p. 9
	有機フッ素化合物の汚染実態および発生源の解明	p. 10
	大気中揮発性有機化合物 (VOC) の挙動と評価に関する研究	p. 10
	バイオアッセイ法による環境汚染化学物質評価法の適用に関する研究	p. 10

6 試験検査項目等一覧表

研究科	試験検査項目	実施概要
水質環境科	公共用水域の水質等の測定(安全科学科と分担して実施)	p. 5
	広域総合水質調査	p. 5
	地下水の水質等の測定(硝酸性窒素等地下水汚染原因究明調査)	p. 5
	工場立入調査	p. 5
	公共用水域の常時監視地点での基準超過の原因究明調査	p. 5
	新規環境基準項目導入に伴うモニタリング実施計画策定調査	p. 5
大気環境科	金属物質環境汚染監視調査	p. 7
	ばい煙発生施設・特定粉じん発生施設に係る立入調査	p. 7
	一般環境大気アスベストモニタリング調査	p. 8
	特定粉じん排出等作業の周辺環境調査(建築物解体現場でのアスベスト調査)	p. 8
	酸性雨監視調査	p. 8
	有害大気汚染物質環境モニタリング調査(安全科学科と分担して実施)	p. 8
	ヒートアイランド対策推進モニタリング調査	p. 8
	PM _{2.5} スクリーニング調査	p. 8
	光化学オキシダント自動計測器の精度管理事業	p. 8
	地球温暖化対策に関する調査業務	p. 9
安全科学科	公共用水域及び地下水の水質測定(水質環境科と分担して実施)	p. 10
	有害大気汚染物質環境モニタリング調査(大気環境科と分担して実施)	p. 11
	工場立入調査(水質環境科と分担して実施)	p. 11
	ダイオキシン類対策特別措置法に基づく立入検査	p. 11
	土壌・地下水汚染対策調査	p. 11
	特別管理産業廃棄物等監視事業	p. 11
	排出基準未設定化学物質実態調査	p. 11
	化学物質環境汚染実態調査	p. 12

7 普及啓発活動一覧表

7.1 県職員の研修指導

研修・講習名	実施期間 年月日	実施担当科	実 施 課 題	実施対象者 所属機関等	実施場所	備 考
平成 22 年度 大気環境保全行政に係る県民局担当者会議	H22.6.11.	大気環境科	アスベスト環境モニタリング調査及び解体現場立入検査について	各県民局 環 境 課 他	神戸市教育会館	農政環境部大気課の依頼

7.2 県職員以外の研修指導

研修・講習名	実施期間 年月日	実施担当科	実 施 課 題	実施対象者 所属機関等	実施場所	備 考
土壌汚染セミナー	H22.6.1 4 6 11	安全科学科	土壌汚染の対策と事例	各土木事務所	和田山, 加古川, 神戸, 姫路	
JICA 環境負荷物質の分析技術及びリスク評価研修	H22.6.21 ~ 7.16	水質環境科 大気環境科 安全科学科	開発途上国の環境分野の技術者が、環境負荷物質による人の健康及び環境に対する安全性の評価ならびにモニタリング技術に理解を深め、知識ならびに技術を習得し、環境及び農作物の安全性確保の整備に資することを目的とする。	キューバ, エジプト, フィリピン, セルビア, ベトナム, 5ヶ国 7名	環境研究センター	
教師のための環境体験学習会	H22.8.6	水質環境科	水生生物の採集、観察	阪神北県民局管内の小学校教諭 20名	有馬富士公園	
兵庫県立大学環境人間科学部学生「フィールド特別演習」	H22.8.17 ~ 18	水質環境科 大気環境科	尼崎更人工干潟および高砂海浜公園でのフィールド見学および栄養塩類分析実習 兵庫県における酸性雨の現状	兵庫県立大学環境人間科学部学生 4名	環境研究センター	
兵庫県立大学特別講義	H22.8.24 ~ 25	水質環境科	里川の活動：川の生態系と環境学習(8/24) 里海の活動：沿岸海域の保全(8/25)	兵庫県立大学生 50名	兵庫県立大学	
JICA 地方自治体における廃棄物処理コース	H22.9.3, 9.10	安全科学科	廃棄物最終処分場概論 震災と廃棄物処理	タンザニア, フィリピン, パプアニューギニア, マーシャル群島, エチオピア, パングラデッシュ 6ヶ国 6名	JICA 兵庫	
神戸大学発達科学部学生インターンシップ	H22.9.13 ~ 24	水質環境科 大気環境科 安全科学科	河川調査, 有害物質分析データ評価, PM および酸性沈着物質に関するデータ解析	神戸大学発達科学部学生 2名	環境研究センター	

JICA 研修「沿岸域・内湾及びその集水域における統合的水質管理」コース	H22.9.14 H22.9.17 H22.9.27 H22.10.21	安全科学科 水質環境科	環境負荷物質による人の健康及び環境に対する安全性の評価ならびにモニタリング技術に関する講義 海域の富栄養化に関する講義 播磨灘における海嶺調査船上実習 海中の栄養塩類に関する分析実習	エジプト, イラン, フィリピン, トルコ, 4 ヶ国7名	JICA 兵庫 環境研究センター 漁業・環境 調査船 新 ひょうご	
オキシダント2次基準器校正システム近畿ブロック研修	H22.9.29	大気環境科	常時監視マニュアルの変更とオキシダント測定器の較正法について	近畿ブ ロック県・政 令市	環境研究セ ンター	
JICA研修(東アジア酸性雨モニタリングネットワーク強化コース)	H22.10.18 ~12.17	大気環境科	E A N E Tに加盟する東アジア諸国において酸性雨問題に従事する中堅技術者を対象に酸性雨の発生機構, 試料の採取法等の講義, 実習を行い, 酸性雨問題への理解を深め, 各国技術者のレベルアップを図る. 大気モニタリング実習 (乾性, 湿性沈着) 陸水モニタリング実習 (現地試料採取, 試料分析)	カンボジ ア, ラオ ス, ミヤ ンマー, 中 国, ベトナ ム, タイ 計6ヶ国 7名	環境研究セ ンター 環境創造協 会 生野ダム 有馬富士公 園	
クリーニング研修	H22.12.7	安全科学科	特別管理産業廃棄物の取り扱い	クリーニ ング店43名	県民会館	
せとうち里海産学官連携フォーラム	H.23.1.24	水質環境科	海域の環境改善に取り組む企業・事業者, 行政機関, 市民・NPO 団体の方からの取組発表を踏まえて, 行政機関を交えての意見交換	県民およ び関係する 漁業, 企業, 行政機関等	神戸市ラ ッセホール	
JICA 地方自治体における廃棄物処理コース	H23.2.2 2.28	安全科学科	廃棄物最終処分場臨論 震災と廃棄物処理	アルゼン チン, ドミ ニカ, イ ンド, スリラン カ 4ヶ国7名	JICA 兵庫	
サイエンスフェア in 兵庫	H.23.2.6	水質環境科 大気環境科 安全科学科	兵庫県における環境問題に関する調査研究(ポスター発表)	県内高校 および高等 専門学校 生徒	神戸国際 展示場	
パラナ州ロンドリーナ市における地域水質改善モデル支援プロジェクト	H.23.3.7 ~3.14	水質環境科	水生生物調査 養田川の水質改善 琵琶湖における水質保全 榎野川流域及び河口域の環境保全 環境保全活動に対する地域通貨の適用	ブラジ ル 2名	姫路市市 川 加古川市 養田川 大津市, 滋賀県 琵琶湖 環境科学 研究セン ター 山口市, 山口県 環境保 健センタ ー	
平成22年度兵庫県広域大気汚染緊急時対策連絡協議会	H23.3.25	大気環境科	パッシブサンプラーを活用した光化学オキシダント濃度のモニタリングについて	協議会構 成市長職 員及び 県民局 環境課 職員	神戸市教 育会館	

7.3 研修会等での講演

研修会等の名称	年月日	担当者	講演内容	主催者	場所
淡路県民局水生生物調査指導者技術講習会	H22.6.20	小川 剛	河川の水生生物の採集と観察および水質評価	淡路県民局	南あわじ市サイクリングタ-ミナル
中播磨県民局「水辺の教室」	H22.6.25 7.2 7.24 10.12	小川 剛 上村育代 藤森一男	河川の水生生物の採集と観察および水質評価	中播磨県民局	姫路市立水上小学校 福崎町立高岡小学校 神河町地域交流センター 神河町立寺前小学校
北播磨県民局「水辺の教室」	H22.7.1	小川 剛	河川の水生生物の採集と観察および水質評価	北播磨県民局	多可町立八千代北小学校
淡路県民局「水辺の教室」	H22.7.8	小川 剛	河川の水生生物の採集と観察および水質評価	淡路県民局	淡路市立浦小学校
西播磨県民局「水辺の教室」	H22.8.7	小川 剛	河川の水生生物の採集と観察および水質評価	西播磨県民局	赤とんぼ文化会館
淡路県民局「水辺の教室」	H22.9.7	小川 剛	河川の水生生物の採集と観察および水質評価	淡路県民局	淡路市立郡家小学校
国際フロンティア産業メッセ2010 エコ・サイエンス&ビジネスセミナー	H22.9.9	宮崎 一 坂本美徳 鈴木元治	「海や環境再生への技術開発」 「光化学大気汚染の実態把握」 「日本海における残留性有機汚染物質(POPs)の動き」	(財)ひょうご環境創造協会	神戸国際展示場
中播磨県民局水生生物調査指導者技術講習会	H22.9.25	小川 剛	河川の水生生物の採集と観察および水質評価	中播磨県民局	姫路市夢前公民館
エコフェスティバル2010	H22.10.16 10.17	小川 剛 前川真徳	身近に感じよう!環境サイエンス	環境創造局環境政策課	有馬富士公園
兵庫県立大学付属高等学校講話会	H23.1.22	中坪良平	兵庫県環境科学職の職務と環境研究センター大気関係調査研究業務の紹介	附属高等学校同窓会	附属高等学校
第3回サイエンスフェア in 兵庫	H23.2.6	水質環境科 大気環境科 安全科学科	「豊かで美しい瀬戸内海の再生」 「環境基準に追加された微小粒子状物質PM _{2.5} 」 「日本海における残留性有機汚染物質(POPs)の動き」	サイエンスフェア実行委員会	神戸国際展示場
第26回全国環境研究所交流シンポジウム	H23.2.16	坂本美徳	兵庫県における光化学オキシダントの濃度分布の把握と評価	国立環境研究所	国立環境研究所
環境教育, 学習の支援活動	H23.2.17	小川 剛	衛生環境教育の企画調整業務	大分県衛生環境研究センター	兵庫県環境研究センター

7.4 施設見学等

年月日	実施担当科	実施内容等	実施対象者 所属機関等	実施場所	備考
H22.9.16	水質環境科 大気環境科 安全科学科	各研究部の研究の概要説明及び実 見学	神戸市立工業高等 専門学校	兵庫県環境研 究センター	神戸市立 工業高等 専門学校

7.5 委員会の委員等の就任

委員会等の名称	委嘱機関名	職員名
温室効果ガス排出量算定方法検討会委員	環境省	平木 隆年
大気環境学会理事 近畿支部長	大気環境学会	平木 隆年
環境大気常時監視技術者試験委員会	社団法人日本環境技術協会	平木 隆年
全国環境研協議会酸性雨調査研究部会東海近畿北陸支部・支部委員	全国環境研協議会酸性雨調査研究部会	平木 隆年
全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会委員	全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染 調査研究部会	堀江 洋祐
大気環境学会近畿支部事務幹事	大気環境学会近畿支部	中坪 良平
大気環境学会近畿支部事務幹事	大気環境学会近畿支部	常友 大資
MLAP 認定審査 審査委員	(独)製品評価技術基盤機構	松村 千里
化学物質環境汚染実態調査精査検討実務者会議検討委員	(株)数理計画 (環境省)	松村 千里
国土交通省ダイオキシン類精度管理委員会	(財)河川環境管理財団(国土交通省)	松村 千里
日吉ダム水質調査精度管理	(独)水資源機構(国土交通省)	松村 千里
ダイオキシン類環境測定調査受注資格審査会	日本工営(株) (環境省)	松村 千里
土壌環境基準等検討会	(社)土壌環境センター(環境省)	松村 千里
底質調査方法検討会	いであ(株) (環境省)	松村 千里
排出ガス中の多環芳香族炭化水素及び POPs 測定方法検討会	(株)島津テクノリサーチ(環境省)	松村 千里
ペルフルオロ(オクタン-1-スルホン酸)等に係る底質及び水質分析法検討会	(財)日本環境衛生センター(環境省)	松村 千里

7.6 非常勤講師・客員研究員等の就任等

名称	科目・研究テーマ等	委嘱機関	期間	職員名
非常勤講師	大気環境特論	兵庫県立大学	H22.4.1 ~ 9.30	平木 隆年
非常勤講師	地域環境科学論	大阪工業大学	H22.4.1 ~ H23.3.31	平木 隆年

8 学会発表一覧表

演 題 名	発 表 者 名	学 会 名
水質環境科		
大阪湾圏域における内部生産起因の難分解性溶存有機物に関する特性評価	仲川直子, 金澤良昭, 梅本 諭, 上村育代, 宮原一隆	平成 21 年度大阪湾における廃棄物・海域水環境保全に係る調査研究費助成制度成果発表会要旨集 p1, 2010.7. 大阪市
東部瀬戸内海における栄養塩環境の順応的管理手法に関する研究	中嶋昌紀, 原田和弘, 宮原一隆, 仲川直子	平成 21 年度大阪湾圏域における海域環境の再生・創造に係る研究の助成事業成果発表会 p5, 2010.7. 神戸市
大阪湾における表層水中難分解性有機物に関する特性比較	仲川直子, 金澤良昭, 上村育代, 梅本 諭	第 37 回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集 p100, 2010.11. さいたま市
大阪湾における植物プランクトン由来難分解性溶存有機物に関する特性評価	仲川直子, 金澤良昭, 前川真徳, 上村育代, 宮原一隆, 梅本 諭	第 45 回日本水環境学会年会講演集 p611, 2011.3.
人工干潟における底質温度変化	宮崎 一, 藤森一男	第 45 回日本水環境学会年会講演集 p371, 2011.3.
大気環境科		
多変量解析を用いた兵庫県における PM _{2.5} 濃度変動要因の推定	中坪良平, 常友大資, 平木隆年	第 51 回大気環境学会 講演要旨集 p513, 2010.9 豊中市
フィルターパック法による大気汚染物質の昼夜別濃度変化の観測	堀江洋佑, 平木隆年, (藍川昌秀)	第 51 回大気環境学会 講演要旨集 p519, 2010.9 豊中市
パッシブサンプラーを活用した春季の光化学オキシダント評価	坂本美徳, 平木隆年, (藍川昌秀)	第 51 回大気環境学会 講演要旨集 p547, 2010.9 豊中市
春季の兵庫県における大気粉じんの動態について	藤原拓洋, 平木隆年	第 51 回大気環境学会 講演要旨集 p557, 2010.9 豊中市
パッシブサンプラー測定によるアンモニア濃度の広域分布	村野健太郎 (藍川 昌秀) ほか	第 51 回大気環境学会 講演要旨集 p250, 2010.9 豊中市
姫路市における気管支喘息と大気汚染との関連: 1995~2009 年の長期的観察	島 正之 (中坪良平, 平木隆年) ほか	第 51 回大気環境学会 講演要旨集 p405, 2010.9 豊中市

姫路市における大気中粒子状物質の粒径別にみた成分特徴	斉藤勝美(中坪良平, 平木隆年)ほか	第51回大気環境学会 講演要旨集 p588, 2010.9 豊中市
全国酸性雨調査(67) 湿性沈着	友寄喜貴(堀江洋佑)ほか	第51回大気環境学会 講演要旨集 p451, 2010.9 豊中市
石綿含有廃棄物等の落下発じん試験方法の開発	藤川陽子(中坪良平, 平木隆年)ほか	京都大学環境衛生工学研究会第32回シンポジウム, p110-115, 2010.7 京都市
石綿含有廃棄物等の落下試験装置開発および試験結果	藤川陽子(中坪良平, 平木隆年)ほか	第10回環境技術研究発表大会, 予稿集 p120-121, 2010.9 京都市
石綿含有廃棄物の発じんによる気中濃度予測と環境リスク評価	藤長愛一郎(中坪良平, 平木隆年)ほか	第10回環境技術研究発表大会, 予稿集 p102-103, 2010.9 京都市
一般環境中アスベストによる健康リスクに対する低減対策の費用対効果	藤長愛一郎(中坪良平, 平木隆年)ほか	日本リスク研究学会第23回年次大会講演論文集 p241-246, 2010.11 東京
Prediction of Asbestos Concentrations in Air Based on a Drop Test and Cost-benefit Analysis on Countermeasures For Health Risk	Fujinaga.A(nakatubo. R, Hiraki.T) ほか	Society fo Risk Analysis 2010 Annual Meeting, 2010.12 Salt Lake City USA
兵庫県におけるPM _{2.5} と大気中ガス状物質の並行測定	常友大資, 中坪良平, 平木隆年	2010年度 大気環境学会近畿支部反応と測定部会 研究発表会 講演要旨集 C-3, 2010.12 大阪市
兵庫県におけるPM _{2.5} と大気中ガス状物質の並行測定	常友大資, 中坪良平, 平木隆年	第25回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 支部研究会 講演要旨集 p6-7, 2011.1 名古屋市
安全科学科		
Investigation of monitoring method for POPs concentration in ambient air using passive air sampler	Masahiro Tsurukawa, Motoharu Suzuki, Syusuke Takemine, Chisato Matsumura, Takeshi Nakano	6 th international PCB workshop, 2010.5. Sweden
大気中臭素系難燃剤の分析	鶴川正寛, 竹峰秀祐, 鈴木元治, 松村千里, 中野武	第19回環境化学討論会講演要旨集 p382-383, 2010.6. 春日井市
兵庫県の河川および海域の有機フッ素化合物調査結果	松村千里, 竹峰秀祐, 吉田光方子, 鈴木元治, 鶴川正寛, 中野武	第19回環境化学討論会講演要旨集 p488-489, 2010.6. 春日井市
有機フッ素化合物の発生源と汚染実態	中野武, 松村千里, 吉田光方子, 竹峰秀祐 ほか	第19回環境化学討論会講演要旨集 p82-83, 2010.6. 春日井市

処分場に搬入される廃棄物中の有機フッ素化合物(PFCs)の状況	吉田光方子, 竹峰秀祐, 森口祐三, 松村千里, 中野 武	第 19 回環境化学討論会 講演要旨集 p506-507, 2010.6. 春日井市
LC / MS による化学物質分析法の基礎的研究(46)	吉田光方子, 八木正博, 山路 章, 大野ちづ子, 藤井伸基ほか	第 19 回環境化学討論会 講演要旨集 p728-729, 2010.6. 春日井市
トルエン及びキシレンを用いたジチゾン抽出によるカドミウムと鉛の原子吸光分析	藤原英隆, 山本 淳, 松村千里, 中野 武	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p784-785, 2010.6. 春日井市
受容体導入酵母アッセイにおける測定手法の汎用化の検討	北本寛明, 鎌田 亮, 中島大介, 白石不二雄	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p750-751, 2010.6. 春日井市
日本周辺海域における POPs の海水及び大気中濃度の把握	鈴木元治, 鶴川正寛, 松村千里, 中野 武, 阿部幸子, 功刀正行	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p456-457, 2010.6. 春日井市
兵庫県の大気中有機フッ素化合物の調査結果	竹峰秀祐, 吉田光方子, 松村千里, 鈴木元治, 鶴川正寛, 岡田泰史	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p74-75, 2010.6. 春日井市
高分解能 LC / MS による水酸化 PCBs スクリーニング分析法の開発	江崎 達哉, 中野 武, 鈴木 元治, 松村千里, 竹峰秀祐	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p440-441, 2010.6. 春日井市
兵庫県姫路市近郊における有機フッ素化合物(PFCs)の分析	中瀬龍太郎, 喜田恵利 佳, 廣永慎二, 竹峰秀 祐, 鈴木元治, 吉田光 方子, 松村千里, 中野 武, 熊谷 哲	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p512-513, 2010.6. 春日井市
LC / MS による化学物質分析法の基礎的研究(44)	佐々木和明, 清水 明, 鈴木茂 (吉田光方子ほ か)	第 19 回環境化学討論会 講演要旨集 p724-725, 2010.6. 春日井市
LC / MS による化学物質分析法の基礎的研究(45)	内藤宏孝, 渡辺正敏, 長谷川瞳, 上堀美知子 (吉田光方子ほか)	第 19 回環境化学討論会 講演要旨集 p726-727, 2010.6. 春日井市
LC / MS による化学物質分析法の基礎的研究(47)	剣持堅志, 前田大輔, 飛石和太, 塚谷裕子 (吉田光方子ほか)	第 19 回環境化学討論会 講演要旨集 p730-731, 2010.6. 春日井市
クロロベンゼン類一斉分析法の環境モニタリングへの適用	阿部由克, 横矢 眞, 岡田泰史, 中野 武	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p388-389, 2010.6. 春日井市
生物検定法を用いた廃棄物焼却施設におけるダイオキシン類の通年モニタリング	滝上英孝, 北本寛明, 中村朋之, 岡 正人	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p24-25, 2010.6. 春日井市
In vitro バイオアッセイを用いる河川水の曝露モニタリングに関する基礎的研究 -その3: 全国河川水試料の3年間の調査-	白石不二雄, 中島大介, 鎌田 亮, 影山志保, 北本寛明ほか	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p574-575, 2010.6. 春日井市

全国 16 都道府県の河川水の遺伝毒性について	影山志保, 中島大介, 白石不二雄, 鎌田 亮, 北本寛明ほか	第 19 回環境化学討論会講演要旨集 p742-743, 2010.6. 春日井市
廃水, 廃棄物における有機フッ素化合物 (PFCs) の分析及び大阪湾圏域への環境負荷低減処理に関する調査研究	吉田光方子	平成 21 年度大阪湾圏域における海域環境の再生・創造に係る研究の助成事業成果発表会要旨 P21-24, 2010.7. 神戸市
ジクロロベンゼン類の分析の検討	中越章博, 岡田泰史, 松村千里, 英保次郎	第 13 回日本水環境シンポジウム 講演集, p41, 2010.9. 京都市
ヒト生体試料中の有機フッ素化合物の組成	鈴木元治, 竹峰秀祐, 鶴川正寛, 松村千里, 中野 武, 奥野俊博, 今石浩正	第 13 回日本水環境シンポジウム 講演集, p27-28, 2010.9. 京都市
水試料中のフッ素テロマー化合物の分析法の検討	竹峰秀祐, 矢本善也, 奥野俊博, 種田あずさ, 松村千里, 鈴木元治, 鶴川正寛, 川崎英也, 英保次郎, 中野 武, 荒川隆一	第 13 回日本水環境シンポジウム 講演集, p21-22, 2010.9. 京都市
水試料中の前駆体を含めた有機フッ素化合物の分析法の検討	種田あずさ, 竹峰秀祐, 松村千里, 吉田光方子, 米久保淳, 江崎達哉, 鈴木元治, 鶴川正寛, 英保次郎	第 13 回日本水環境シンポジウム 講演集, p19-20, 2010.9. 京都市
POPs のシジミへの濃縮特性のモデル化に関する検研究	丸野紘史, 高部祐剛, 津野 洋, 西村文武, 松村千里, 中野 武	第 13 回日本水環境シンポジウム 講演集, p10-11, 2010.9. 京都市
2007 年及び 2008 年に実施した黄砂飛来時期の大気モニタリングからみた POPs の越境汚染の影響	鈴木元治, 竹峰秀祐, 松村千里, 中野 武	第 51 回大気環境学会年会 講演要旨集, p82-83, 2010.9. 豊中市
Contamination of perfluorinated compounds in the river and sea water of hyogo pref., JAPAN	Matsumura C, Takemine S, Yoshida M, Suzuki M, Tsurukawa M, Nakano T, Yonekubo J, Ezaki T	30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants , p1244-1247, 2010.9. San Antonio Texas USA
Calibration and Field survey of Passive Air samplers for Persistent Organic Pollutants	Tsurukawa M, Suzuki M, Okuno T, Takemine S, Okada Y, Matsumura C, Nakano T	30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants , p884-887, 2010.9. San Antonio Texas USA

Determination of Atmospheric Chlorobenzenes by Passive Sampling Method	Okada Y, Abe Y, Aoki Y, Nakagoshi A, Tsurukawa M, Matsumura C, Eiho J, Nakano T	30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants ,p1344-1347,2010.9. San Antonio Texas USA
Development of Low Level Hydroxylated Polychlorinated Biphenyl (OH-PCBs) Analytical Method in Human Blood with UPLC / Q-TOF MS	Ezaki, T., Yonekubo, J., Suzuki, M., Matsumura, C., Nakano, T	30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants ,p1617-1620,2010.9. San Antonio Texas USA
Analysis method of perfluorinated compounds(PFCs) in waste samples by LC / MS / MS	Yoshida M, Takemine S, Matsumura C, Nakano T, Takata M, Tokai A, Morioka T	30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants ,p1665-1668,2010.9. San Antonio Texas USA
Perfluorinated compounds(PFCs) content and elution of waste samples	Yoshida M, Takemine S, Matsumura C, Nakano T, Takata M, Tokai A, Morioka T	30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants ,p1344-1347,2010.9. San Antonio Texas USA
Perfluorinated Compounds in Atmosphere of Hyogo Prefecture, Japan.	Takemine S, Tsurukawa M, Matsumura C, Yoshida M, Yonekubo J, Oita A, Okada Y, Suzuki M, Eiho J, Nakano T, Ezaki T	30th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants ,p1800-1803,2010.9. San Antonio Texas USA
新規有害化学物質のモニタリング・動態解析による環境影響評価に関する研究について～カナダにおける研究事例調査から～	鶴川正寛	兵庫自治学会研究発表大会 ,2010.10. 神戸市
Environmental Risk Assessment and Concentration Trend of Atmospheric Volatile Organic Compounds in Hyogo Prefecture	Okada Y, Nakagoshi A, Tsurukawa M, Matsumura C, Eiho J, Nakano T	Techno-Ocean 2010.10., Kobe
Contamination of Perfluorinated Compounds in the River and Sea Water of Hyogo Pref., Japan	Takemine S, Matsumura C, Yoshida M, Suzuki M, Tsurukawa M, Nakano T, Yonekubo J, Ezaki T	Techno-Ocean 2010.10., Kobe
ジクロロベンゼン類の分析に関する検討	中越章博, 岡田泰史, 英保次郎	第 37 回環境保全・公害防止研究発表会, 2010.10. さいたま市

兵庫県の大気中有機フッ素化合物の調査結果	竹峰秀祐, 吉田光方子, 松村千里, 鈴木元治, 鶴川正寛, 岡田泰史, 中野 武	第37回環境保全・公害防止研究発表会, 2010.10. さいたま市
有機フッ素化合物の最終処分場における環境流出挙動の解明と対策技術に関する研究	松村千里	平成22年度全国環境研協議会廃棄物資源循環学会併設研究発表会, 2010.11.金沢市
Chemical Distribution within Sampling Media of Passive Air Samplers Chemical Distribution within Sampling Media of Passive Air Samplers	Xianming Zhang, Ying D. Lei, Frank Wania, Masahiro Tsurukawa, Takeshi Nakano	SETAC North America 31st Annual Meeting Bridging Science with Communities, 2010.11. Portland
POPsの最近の動向と新規指定物質に対する兵庫県の取り組み	鶴川正寛	第13回全国環境研協議会 東海・近畿・北陸支部有害化学物質部会, 2011.2.神戸市

9 論文発表抄録

9.1 他誌

【和文発表】

建築物等解体工事現場におけるアスベスト飛散監視調査

兵庫県における1996年度から2007年度までの調査結果

環境技術,39(8),480-485(2010)

兵庫県環境研究センター 中坪 良平
 坂本 美德
 藤原 拓洋
 平木 隆年
 兵庫県環境管理局大気課 吉村 陽

兵庫県は、「環境の保全と創造に関する条例（兵庫県条例第28号，以下，県条例）」を1995年7月に制定，翌年1月に施行し，建築物等の解体や改修に伴う大気中へのアスベスト飛散防止対策を国に先駆けて実施してきた。筆者らは，大気汚染防止法を含めてこれらの規制の実効性を高めるため，解体等の工事現場において周辺の空気中アスベスト繊維濃度を実測することによって法令の遵守状況を確認している。

1996年度から2007年度までの12年間の調査で534件のアスベスト飛散監視調査を実施し，そのうちアスベスト繊維が10本/Lを超えて検出された工事は35件で全件数の6.6%であった。

漏えい工事の比率は1996～2004年度までの平均で18%であったが，2005年度は8.5%，2006年度は3.8%と低下傾向を示し，2007年度は5.1%であった。

また，35件の中には100本/L超の高濃度漏えい工事が10件（1.9%）あった。

除去等の対象となった特定建築材料のうち74%にクリソタイルが，20%にアモサイトが，14%にクロシドライトが使用されていたのに対し，漏えいしたアスベスト種ではアモサイトが最も多く66%を占め，次いでクロシドライトが34%と多く検出された。

クリソタイルについては，特定建築材料に多用されているにもかかわらず17%と少数であった。

デジタル粉じん計によるアスベスト漏えい監視方法の検討

環境技術,39(9),557-563(2010)

兵庫県環境研究センター 中坪 良平
 坂本 美德
 藤原 拓洋
 平木 隆年
 兵庫県環境管理局大気課 吉村 陽

大阪府立工業高等専門学校 藤長 愛一郎

建築物解体等工事現場のアスベスト漏えい監視調査において，市販のデジタル粉じん計により集じん機排出口付近の粒子数濃度を測定し，集じん機の排気に含まれる粒子数濃度の状況を把握するとともに，同時に測定した位相差顕微鏡による繊維状粒子濃度の結果を比較することにより，デジタル粉じん計によるアスベスト漏えい監視方法を検討した。

集じん機の排気は，HEPA フィルターで集じんされているため，一般的な大気環境よりも粒子数が少なくなると推測されるが，なんらかの要因で排気中に粒子が混入し，一般的な大気環境と同程度の粒子数になることもあった。

また，粒径が小さいほど検出される粒子数の範囲が広く，調査によるばらつきが大きくなる傾向を示した。

アスベストが10本/L以上漏えいした場合，デジタル粉じん計による粒子数と位相差顕微鏡によるアスベスト濃度との間には有意な相関がみられなかったが，特異な事例を除けば，5.0 μm以上の粒子数と総繊維濃度に有意な相関がみられた。

吹き付け剤等に含まれる繊維状粒子が作業場内から漏えいしているとするれば，5.0 μm以上の粒子を測定することで，モニタリングマニュアルで計数対象となるアスベストの漏えい状況を概ね把握できると考えられる。

【欧文発表】

Analysis method of perfluorinated compounds(PFCs) in waste samples by LC/MS/MS

Organohalogen Compounds, 72, 1665-1668(2010)

兵庫県環境研究センター	吉田 光方子
	松村 千里
	竹峰 秀祐
	中野 武
大阪湾広域臨海環境整備センター	高田 光康
大阪大学大学院工学研究科	東海 明宏
関西大学 環境都市工学部	盛岡 通

廃棄物中における高感度な PFCs 分析手法を確立することを目的とし研究を行った。廃棄物の前処理法には、ASE, ソックスレー, 超音波抽出法の3手法を比較検討した。14種のPFCsについて、操作ブランク試験、同位体を用いた添加回収試験、固形及び粉碎廃棄物を用いた含有量試験などを実施した。

その結果、前処理法としては、操作ブランク、同位体回収試験で良好な結果であった超音波抽出法を採用した。即ち、廃棄物中PFCsは、メタノール抽出、遠心分離、窒素ガスでの濃縮、LC/MS/MSで分析した。また、廃棄物の形状は、固形状のまま用いることとした。本研究で確立した手法で廃棄物の含有量を測定したところ、妨害もなく、保持時間3.75分~7.15分の間に検出できることを確認した。様々な廃棄物中でのPFCsの存在割合は異なり、排出源の異なる廃棄物ごとのプロファイルを確立することが可能であることが示された。

Perfluorinated compounds(PFCs) content and elution of waste samples

Organohalogen Compounds, 72, 1344-1347(2010)

兵庫県環境研究センター	吉田 光方子
	松村 千里
	竹峰 秀祐
	中野 武
大阪湾広域臨海環境整備センター	高田 光康
大阪大学大学院工学研究科	東海 明宏
関西大学 環境都市工学部	盛岡 通

廃棄物における有機フッ素化合物 (PFCs)の含有量及び溶出量を、高感度分析法を用いて測定した。廃棄物試料中の含有PFCsはメタノールで抽出し、遠心分離したメタノール溶液を窒素ガス吹きつけで濃縮し、LC/MS/

MSで分析した。PFCs溶出試験は、廃棄物試料の10倍量の精製水を加え、6時間振とうした後、溶出液をカートリッジに吸着、メタノール溶出液を窒素ガス吹きつけで濃縮し、同じくLC/MS/MSで分析した。

様々な廃棄物中の含有濃度は、異なるPFCs存在比であり、含有に対する溶出率は化合物により異なっていた。短い炭素鎖の溶出率は40%程度と高く、逆に長い炭素鎖は低かった。このことから、今後、増加すると予想される廃棄物からの短い炭素鎖PFCsの環境への流出についての対策が重要であろうと示唆された。

Contamination of perfluorinated compounds in the river and sea water of Hyogo pref., JAPAN

Organohalogen Compounds, 72, 1244-1247 (2010)

兵庫県環境研究センター	松村 千里
	竹峰 秀祐
	吉田 光方子
	鈴木 元治
	鶴川 正博
	中野 武
日本ウォーター株式会社	米久保 淳
	江崎 達哉

兵庫県の川と海における有機フッ素化合物(PFCs)の調査を行った。分析化合物は、スルホン酸類(PFASs: PFBS, PFHxS, PFOS, PFDS)とカルボン酸類(PFCAs: PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTtDA, PFTeDA)である。河川試料におけるPFOSの範囲は<1から49ng/L, PFOAは<1から470ng/L。海水試料におけるPFOSの範囲は<1から4.8ng/L, PFOAは<1から62ng/L。PFHxA(PFOAの代替の材料)は大阪府のフッ素化学工場の川下での6200ng/L検出された。海域では、PFHxAは大阪湾(22ng/L—670ng/L)と播磨灘(<1—36ng/L)の間で異なっていた。さらに、神崎川の河口からの距離とPFHxAの濃度とは逆相関を示しており、この河川からの負荷量が大きいと示唆された。

Calibration and field survey of passive air samplers for persistent organic pollutants

Organohalogen Compounds, 72, 884-887 (2010)

兵庫県環境研究センター

鶴川 正博
 鈴木 元治
 奥野 俊博
 竹峰 秀祐
 岡田 泰史
 松村 千里
 中野 武

Hi-vol や Low-vol などのアクティブ・エア・サンプラーは、環境大気の中で POP を抽出するのに広く使用されている。しかし、これらは電源を必要とし、これに対してパッシブサンプラー(PAS)は電源を必要としないため、より簡便で広範囲な調査に使用できる。この研究では、PAS の有効性を検証するため、ステンレス製の覆いを有し、吸着剤としてウレタンフォーム(PUF)を有するサンプラーの試験を行った。対象は、ポリ塩化ビフェニル(PCBs)、有機塩素剤(OCPs)。PAS と Low-vol は同時に、約2カ月神戸で2009年7月から8月まで2009年12月から2010年1月まで調査した。

Determination of atmospheric chlorobenzenes by passive sampling method

Organohalogen Compounds, 72, 1344-1347 (2010)

兵庫県環境研究センター

岡田 泰史
 阿部 由克
 青木 幸生
 中越 章博
 鶴川 正博
 松村 千里
 英保 次郎
 中野 武

大気中のクロロベンゼンの環境影響を評価のための環境汚染実態の把握に、パッシブサンプラーの適用性を調査した。通常のアクティブサンプラーとパッシブサンプラーを同時に行い評価したところ、両方法に高い相関関係があった。p-ジクロロベンゼンの取り込み速度は 17.7 ng / ppb / h、その他のクロロベンゼン類の変動係数は 7.7% から 12% の範囲であった。

Development of low level hydroxylated polychlorinated biphenyl (OH-PCBs) analytical method in human blood with UPLC/Q-TOF MS

Organohalogen Compounds, 72, 1617-1620 (2010)

日本ウォーターズ株式会社

江崎 達哉

米久保 淳

兵庫県環境研究センター

鈴木 元治

松村 千里

中野 武

PCBs は、生体影響を及ぼす環境汚染物質として知られていることから、ヒト血液中の PCB やその代謝物(OH-PCBs)の異性体のレベルやパターンを把握する必要がある。OH-PCBs の分析には、水酸基の反応性を利用してメトキシ誘導体化を行った後、高分解能 GC / MS で定量する方法が一般的である。しかしこれでは、水酸化体と元々存在するメトキシ体を区別することが出来ない。そこで今回は、誘導体化をしないで UPLC / Q-TOF MS を用い、ヒト血液中 OH-PCBs の 1 から 7 塩化物までの内 51 異性体の溶出順位の確認と定量に関する分析法開発を行った。

その結果、血液中で主要な 6 異性体(4'-OH-CB-107, 3-OH-CB-138, 4'-OH-CB-146, 3-OH-CB-153, 4'-OH-CB-172 及び 4-OH-CB-187)の分離が UPLC で可能であった。この時、0.5 ppb の 4-OH-CB-54 の S / N 比は 10 以上、そして、サイクルタイムは約 20 分と大幅な分析時間の短縮ができた。

The sea water concentration and enantiomeric fraction of HCHs in the seas around Japan

Organohalogen Compounds, 72, 860-863 (2010)

新しい POPs に指定されたヘキサクロロシクロヘキサン(HCHs)は、海流によって輸送される可能性がある。大量の HCHs が中国と他のアジア諸国で使用され、日本海はこれらの国に囲まれていることから、海流によって汚染が拡散していることが考えられる。この研究では、2009 年旅客船を利用して日本海の周りの HCHs 汚染レベルは調査した。HCHs は、南日本海で高く、韓国の海洋投棄ゾーンの周りの領域に比較的近いと考えられる。また、高緯度では / -体の比率が低くなって、緯度が低くなるのに応じて -体の EF が高くなる傾向が見られた。

Perfluorinated compounds in atmosphere of Hyogo prefecture, Japan.

Organohalogen Compounds, 72, 1800-1803 (2010)

兵庫県環境研究センター

竹峰 秀祐

鶴川 正博

松村 千里

吉田 光方子

日本ウォーターズ株式会社

米久保 淳

兵庫県環境研究センター

種田 あずさ

岡田 泰史

英保 次郎

中野 武

日本ウォーターズ株式会社

江崎 達哉

残留性、高蓄積性、ヒトへの発がん性が示唆されるパーフルオロオクタン酸(PFOA)は、発生源から遠く離れた箇所からも検出されており、世界中での汚染が確認されている。その原因として、PFOA がエアロゾル等の粒子に付着して大気中を移動するほか、前駆体で揮発性を持つフッ素テロマーアルコール(FTOH)が関与していると考えられている。

環境大気中の有機フッ素化合物(PFCs)を調査した。調査対象物質は、カルボン酸類(PFCAs, C4-C14)と、アルキルスルホン酸類(PFASs, C4, C6, C8, C10)と、12種類のフッ化テロマー化合物(FTs)(アルコール類(FTOHs), アクリル酸類(FTAcrylates), メタクリル酸類(FTMethacrylate), ヨウ化物類(FTIs), オレフィン類(FTOlefins))などである。その結果, PFCAs(C4-14), PFOS6: 2FTOH8: 2FTOH6: 2FTAcrylate8: 2FTAcrylate8: 2FTI, および 10: 2FTOlefin, 検出された。いくつかのPFCAs が夏に粒子相と気相の両方に検出されたが, 化合物は冬に粒子相だけで検出された。

9.2 兵庫県環境研究センター紀要 第2号, 2010

【 ノ ー ト 】

珪藻類を対象とした植物プランクトン由来の難分解性溶存有機物に関する特性評価

仲川 直子, 金澤 良昭, 上村 育代, 宮原 一隆, 梅本 諭

兵庫県におけるPM_{2.5}汚染の実態把握調査(3)

中坪 良平, 常友 大資, 平木 隆年

ヘッドスペース-GC/MS法による1,4-ジオキサンの分析について

中越 章博, 岡田 泰史, 松村 千里, 竹峰 秀祐, 種田 あずさ, 英保 次郎

加古川水系における水田農業の河川水質及び底質への汚染状況

鈴木 元治, 竹峰 秀祐, 吉田 光方子, 松村 千里, 英保 次郎

兵庫県環境研究センター業務年報
平成 23 年 6 月 第 2 号
(兵庫県環境研究センター業務年報 , No. 2)

発 行 平成 23 年 6 月 30 日
兵庫県環境研究センター
神戸市須磨区行平町 3 丁目 1-27
TEL 078-735-6911 FAX 078-735-7817

ホームページ

<http://www.hyogo-iphes.jp/http://www.eco-hyogo.jp/research/hyogo-prefectural-institute/>