

# 福島県環境センター年報

Annual Report of Fukushima Prefectural Environmental Center

第 7 号

— 平成15年度 —

平成16年12月

福島県環境センター

## はじめに

本県の環境は、これまでの環境保全施策の推進により、総じて良好な状態にあります。私たちを取り巻く環境は、廃棄物や水質汚染、化学物質などの身近な問題から地球温暖化やオゾン層破壊などの地球規模の問題まで複雑多様化しており、楽観できない状況にあります。

当環境センターは、環境汚染の防止のために必要な試験検査及び調査研究に関する業務を目的として設置されております。また、環境保全活動の普及啓発にも微力ながら取り組んでおります。

試験検査業務については、各地方振興局からの行政依頼による大気汚染や公共用水域等の水質汚濁の状況を監視するための試験検査及び工場・事業場、廃棄物最終処分場等の発生源を監視するための試験検査を行っております。

調査研究業務については、本県にとって極めて重要な水資源・観光資源である猪苗代湖の水環境の悪化を未然に防止し美しいままに将来の世代に引き継ぐため、「猪苗代湖富栄養化防止対策事業」に基く各種の調査を行うとともに、県内試験研究機関との連携による共同研究にも取り組んでおります。また、環境ホルモンやダイオキシン類のような新たな化学物質については、調査分析法を確立しながら、平成11年度より県内の実態把握に努めております。

今後とも、県内の環境の実態を科学的に継続して把握し、環境への影響を未然に防止することなどを基本的な考えとした県の各種環境行政施策を技術的に支援していくとともに、県民の皆様には、更なる環境情報を提供して、環境保全活動の普及啓発をなお一層推進していきたいと考えております。

21世紀は、環境の世紀といわれておりますが、地方財政が非常に厳しくなる中、「民でできることは民」での原則の下、当センターも大きく変革することが求められています。このため、様々な業務に柔軟に対応するため、本年4月より組織を変更し、課、係制を改めグループ制に致しました。

県民の皆様のご意見をいただきながら、県民に開かれた環境センターを目指し、21世紀の環境行政課題に柔軟に迅速に対応できるよう職員一同努力してまいりますので、皆様の一層のご指導ご助言を賜りますようお願い致します。

ここに、主に平成15年度の業務内容を年報第7号としてとりまとめましたので、ご高覧いただき、ご意見を賜れば幸いに存じます。

平成 16 年 12 月

福島県環境センター

所長 國 井 保 久

# 目 次

## はじめに

1	沿 革	1
2	位置及び施設の概要	2
3	組織及び事務分掌	3
4	職 員 名 簿	4
5	予算の概要	5
6	主要機器の整備状況	6
7	研修会等への出席状況	8
8	事 業 内 容	
(1)	環境教育（学習）	9
	ア 環境アドバイザー事業	
	イ 環境管理セミナー事業	
	ウ 定期刊行物の発行	
	エ 海外技術研修員の受入れ	
	オ ホームページの開設	
(2)	調 査 分 析	10
	ア 大気汚染に関する調査分析	
	イ 水質汚濁に関する調査分析	
	ウ 騒音・振動に関する調査分析	
	エ 廃棄物に関する調査分析	
	オ 化学物質に関する調査分析	
	カ 鳥獣保護に関する調査分析	
	キ 共同研究に関する調査分析	
(3)	事故等緊急時の調査分析	17
(4)	調査分析検体数	18
(5)	精度管理調査	19
9	試 験 研 究	
(1)	活性炭分散シリカゲルリバーカラムによるダイオキシン類分析前処理の改善	21
(2)	HPLC/UV法による環境試料中のジチオカーバメート系農薬分析の検討	23
(3)	裏磐梯水質自動モニタリングシステムによる桧原湖の全窒素濃度の変動	25
(4)	自航式水中テレビロボットによる猪苗代湖湖底調査について	26
(5)	阿武隈川流域におけるダイオキシン類発生源寄与の推定について	27
(6)	福島県における自動車排出ガス環境影響調査	29
(7)	融雪剤散布による猪苗代湖水への影響調査について(最終報)	31
(8)	猪苗代湖における植物プランクトンの光合成による影響調査について	33
(9)	猪苗代湖の水質の水平・垂直分布調査結果について	35
(10)	平成15年度ガス状酸性化成分等に係る精度管理調査結果について	37
(11)	福島県におけるメタン濃度の変動	38
(12)	廃棄物最終処分場からの外因性内分泌攪乱化学物質の排出実態調査	39

# 1 沿 革

昭和47年（1972年）	1月	いわき・相双地方の公害を防止し、環境汚染の未然防止を計るため、厚生部の出先機関として、いわき市に「福島県公害対策センター」（管理課、技術課）を設置。
	5月	福島県公害対策センターに、大気汚染常時監視システム（いわき地区分）を整備。以後、順次整備対象範囲を拡大。
	6月	行政機構改革により、生活環境部の出先機関となる。
昭和51年（1976年）	10月	県中・県南地方の公害を防止し、環境汚染の未然防止を計るため、生活環境部の出先機関として、郡山市に「福島県郡山公害対策センター」（管理課、技術課）を設置。 （同じ建物内に、郡山市が「郡山市公害対策センター」を設置し同居。） 福島県郡山公害対策センターの設置に伴い、福島県公害対策センターの名称を「福島県いわき公害対策センター」に変更。
昭和53年（1978年）	4月	いわき公害対策センターの技術課に、公害第一係及び公害第二係を設置。行政機構改革により、両センターが保健環境部の出先機関となる。
	7月	郡山公害対策センターに、大気汚染常時監視システム（郡山地区分）を整備。以後、順次対象範囲を拡大。
平成元年（1989年）	10月	両センターの大気汚染常時監視システムを変更（有線化）。
平成3年（1991年）	4月	郡山公害対策センターの技術課に、大気係及び水質係を設置。
平成6年（1994年）	4月	行政機構改革により、両センターが生活環境部の出先機関となる。
	10月	両センターの大気汚染常時監視システムを更新。
平成9年（1997年）	4月	行政機構改革により、いわき公害対策センター及び郡山公害対策センターが廃止され、本県の環境公害等に関する監視測定、調査研究及び技術指導等を行うため、生活環境部の出先機関として「福島県環境センター」（管理課、調査分析課）及び「福島県環境センターいわき支所」が発足。 環境センターの調査分析課に調査分析第一係及び調査分析第二係を設置。
平成11年（1999年）	3月	ダイオキシン類、環境ホルモン等調査分析のため、環境総合調査・研究棟を同一敷地内に設置。
	4月	行政機構改革により、環境センターいわき支所を廃止。環境センターの調査分析課に調査分析第三係を設置し、環境ホルモンの調査分析を開始。
	9月	環境センターの大気汚染常時監視システムを更新。
平成12年（2000年）	4月	ダイオキシン類の調査分析を開始。
平成13年（2001年）	4月	衛生公害研究所から、県北地方における環境汚染の防止のための試験研究業務が移管。
平成16年（2004年）	4月	行政機構改革により、管理課が企画管理グループに、調査分析課が調査分析グループに、それぞれ組織名を変更。
	10月	環境センターの大気汚染常時監視システムを更新。

## 2 位置及び施設の概要

(1) 位置 〒963 - 8024 郡山市朝日三丁目 5 番 7 号

(電話) 024 - 923 - 3401

(FAX) 024 - 925 - 9029

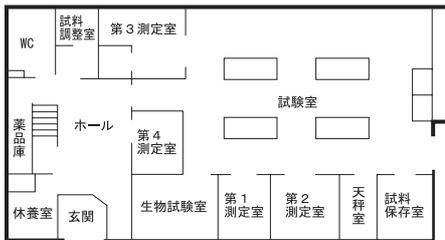


### (2) 施設の概要

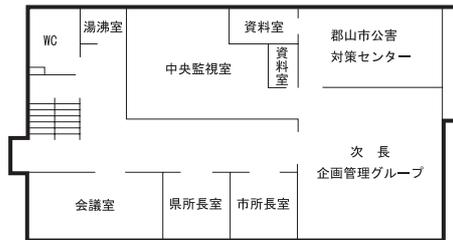
(本館)

建築年月日	昭和51年 9月13日	建床面積	347.86㎡
構造	鉄筋コンクリート造陸屋根 3階建て	延床面積	735.06㎡

1 F



2 F



3 F



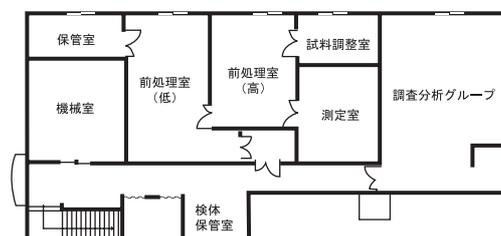
### (環境総合調査・研究棟)

建築年月日	平成11年 3月26日	建床面積	301.32㎡
構造	軽量鉄骨造トタン葺 2階建て	延床面積	602.64㎡

1階(環境ホルモン分析施設)

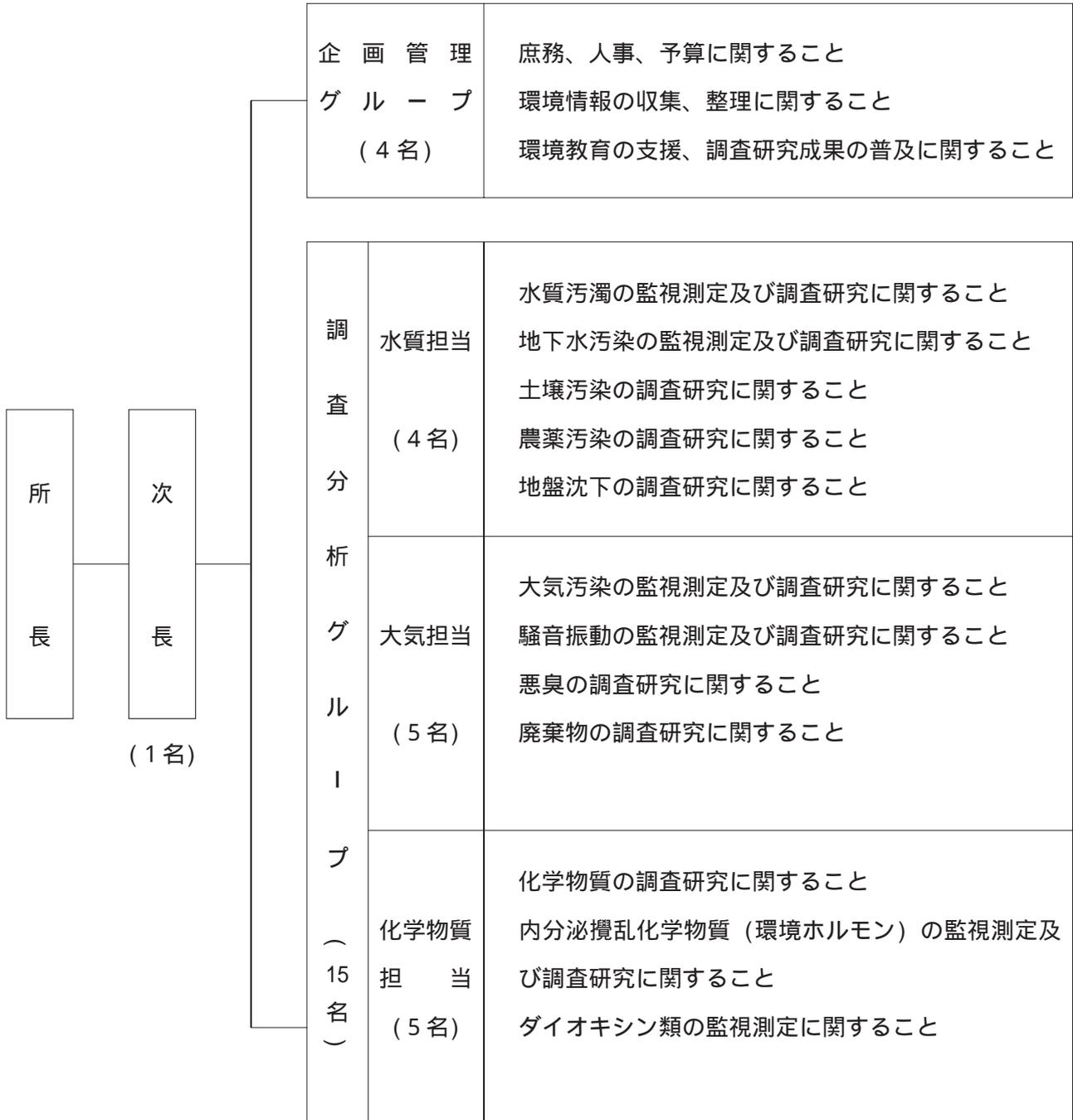


2階(ダイオキシン類分析施設)



### 3 組織及び事務分掌

(平成16年4月1日現在)



## 4 職員名簿

(平成16年4月1日現在)

職名	氏名	当所勤務発令年月日	前所属
所次長	長 國井保久	平成15年4月1日	生活環境部環境対策室
	長 一ノ瀬秀一	平成16年4月1日	会津地方振興局
企画管理グループ	課長 船山 仁	平成14年4月1日	リハビリテーション飯坂温泉病院
	主査 鈴木真次郎	平成11年4月1日	生活環境部環境指導課
	主査 樽川英昭	平成12年4月1日	県中建設事務所
	主任運転手 菊地久好	昭和53年4月1日	新規採用
調査分析グループ	課長 大友 宏	平成16年4月1日	生活環境部産業廃棄物対策グループ
	主任主査 八巻孝幸	平成13年4月1日	県中地方振興局
	主任主査 志田義美	平成16年4月1日	会津地方振興局
	主任主査 鈴木 仁	平成15年4月1日	会津地方振興局
	主査 渡辺 稔	平成16年4月1日	生活環境部消防保安グループ
	主査 町田充弥	平成15年4月1日	県北地方振興局
	主査 蛭田真史	平成11年4月1日	生活環境部環境指導課
	主査 小池裕美	平成13年4月1日	県北保健所
	副主査 木賊幸子	平成14年4月1日	県中地方振興局
	副主査 嶋 孝明	平成16年4月1日	県中地方振興局
	副主任薬剤技師 鈴木裕司	平成13年4月1日	衛生公害研究所
	技師 菅野宏之	平成14年4月1日	会津地方振興局
	技師 柳沼 平	昭和14年4月1日	生活環境部廃棄物対策課
技師 山下美香	平成13年4月1日	新規採用	
技師 鈴木 聡	平成16年4月1日	新規採用	

## 5 予算の概要

(決算額)

款	項	目	節	決算額				
総務費	総務管理費	人事管理費		3,126,084 円				
			旅費	5,430 円				
				5,430 円				
	県民生活費	県民生活総務費	外事費		3,120,654 円			
				共済費	2,852,921 円			
				賃金	320,105 円			
				旅費	2,480,616 円			
				交際費	0 円			
				使用料及び賃借料	15,000 円			
				負担金、補助及び交付金	30,000 円			
					7,200 円			
				旅費	267,733 円			
				需用費	58,120 円			
				役務費	199,613 円			
					10,000 円			
衛生費				124,223,709 円				
衛生費	医薬費	薬務費		4,840 円				
			旅費	4,840 円				
				4,840 円				
	環境保全費	環境保全対策費	原子力安全対策費		124,218,869 円			
				職員手当等 (児童手当)	20,298,957 円			
				報償費	370,000 円			
				旅費	(370,000) 円			
				需用費	389,800 円			
				(食糧費)	399,500 円			
				役務費	18,884,657 円			
				委託料	(1,000) 円			
				使用料及び賃借料	185,000 円			
				負担金、補助及び交付金	0 円			
				公課費	60,000 円			
					10,000 円			
					0 円			
				旅費	1,800 円			
				公害対策費	1,800 円			
				共済費	103,918,112 円			
				賃金	477,908 円			
				報償費	3,793,767 円			
				旅費	80,000 円			
				需用費	2,755,810 円			
				(食糧費)	63,617,354 円			
				役務費	(14,280) 円			
				委託料	2,620,546 円			
				使用料及び賃借料	27,075,578 円			
				備品購入費	2,859,549 円			
				負担金、補助及び交付金	420,000 円			
				公課費	122,500 円			
					95,100 円			
				労働費				3,654,717 円
				労働費	雇用対策費	緊急雇用対策費		3,654,717 円
報酬	3,654,717 円							
共済費	0 円							
賃金	424,784 円							
	3,229,933 円							
商工費				45,433 円				
商工費	商工業費	工業振興費		45,433 円				
			需用費	45,433 円				
				45,433 円				
				45,433 円				
計				131,049,943 円				

## 6 主要機器の整備状況 (取得価格100万円以上のもの)

機 器 名	型 式	取得価格 (万円)	整備年度
ダイオキシン類データ処理装置	日本電子 ADPC / Z020	162	平14
遠心分離器	日立工機 CR21F	155	平11
純水製造装置	日本ミリポア EQG-10S	163	平10
〃	日本ミリポア EDS10-L	245	平11
〃	ヤマト科学 WA700 (2台)	231	平11
超音波洗浄器	ダルトン ICU-7321N (2台)	111	平10
前処理装置 (マイクロウェーブ高速試料分解装置)	マイルストーンゼネラル	352	平10
濃縮導入装置			
ロータリーエバポレーターシステム	岩城硝子	275	平10
高速自動濃縮装置	ザイマーク	121	平10
KD濃縮システム	東京理科機械	305	平11
ターボバップ -D	ザイマーク	129	平11
抽出装置			
自動固相抽出装置	ユニフレックス	347	平10
全自動高速溶媒抽出装置	ダイオネクス ASE-200	700	平11
全自動高速ソックスレー抽出装置	ソックスサム S360A	257	平11
培養器	タイテック BR-300L	148	平4
恒温器	朝日理化工業 AR-413MODELAL-9	249	平8
質量分析装置			
ガスクロマトグラフ・質量分析計	ヒューレットパッカード HP5972,HP5890	1,833	平6
ガスクロマトグラフ・質量分析計(四重極型・HS付)	日本電子 Auto mass system	1,595	平10
ガスクロマトグラフ・質量分析計(二重収束型磁場式)	日本電子 JMS-700	7,119	平11
誘導結合高周波プラズマ質量分析計	パーキエルマー ELAN6000	1,827	平10
水銀分析計	日本インスツルメンツ SP-3	565	平3
クロマトグラフ装置			
ガスクロマトグラフ(ECD)	日立製作所 G-3000 D-SL-E	284	平3
〃	島津製作所 GC-14APSE	238	平4
〃	島津製作所 GC-17A	309	平10
〃	島津製作所 GC-17AA V3	309	平11
〃	島津製作所 GC-17A	441	平14
ガスクロマトグラフ	島津製作所 GC-17A(FTD)	335	平6

機 器 名	型 式	取得価格 (万円)	整備年度
ガスクロマトグラフ	島津製作所 GC-14B(FPD,FID)	432	平 8
"	島津製作所 GC-14BPF(FPD,FID)	360	平10
高速液体クロマトグラフ	ウオーターズ 996	616	平 6
"	日立製作所 L-7000シリーズ	415	平11
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネクス DX-320	1,050	平12
光 度 計			
紫外線分光光度計	島津製作所 UV-2200A	173	平 6
"	島津製作所 UV-2450	134	平13
原子吸光光度計(フレームレス)	バリアン AA-800	999	平 7
" (フレーム)	島津製作所 AA-6800F	330	平13
大気汚染測定装置			
大気降下物採取装置 (酸性雨用)	小笠原計器製作所 US-400	178	平 3
オキシダント動的校正装置	ダイレック DY1000シリーズ	235	平 2
"	ダイレック MODEL1150	217	平 9
校正用ガス調整装置	島津製作所 SGPD-1000,SGPA-1000	184	平10
"	東亜ディーケーケー CGS-12	184	平12
ばいじん及びガス採取装置 (煙道用)	濁川理化学工業 (2台)	325	昭51
動圧平衡型等速吸引装置 (煙道用)	濁川理化学工業 NG-Z-4D	262	平 3
"	濁川理化学工業 NGZ-4DS	449	平11
窒素酸化物測定装置 (煙道用)	島津製作所 NOA-305	280	昭60
窒素酸化物・酸素測定装置 (煙道用)	島津製作所 NOA-7000	332	平 7
ポータブルガス分析計 (煙道用)	堀場製作所 PG-230	299	平11
環境大気測定車	堀場製作所	3,297	平12
窒素酸化物測定装置 (環境大気測定車用)	堀場製作所 APNA-360	263	平13
騒音測定装置			
騒音計	リオン NA-33 (2台)	843	平 4
騒音レベル処理機	リオン SV-72A	254	平 5
"	リオン SV-72A	205	平 8
騒音測定車	リオン	950	平13

<平成15年度に購入したもの>

機 器 名	型 式	取得価格 (万円)
高速液体クロマトグラフ	日立製作所 L-2000シリーズ	645

## 7 研修会等への出席状況

### (1) 講演会及び研修会の出席状況

名 称	主 催 等	開催地	開催月日	出席者
水質分析研修 A	環境研修センター	所 沢 市	5 / 6 ~ 5 / 21	山下
水環境学会支部総会・講演会	水環境学会・東北支部	仙 台 市	5 / 24	小野
特定機器分析研修(第 1 回)	環境研修センター	所 沢 市	6 / 7 ~ 6 / 13	吉田
環境ホルモン環境モニタリング研修	環境研修センター	所 沢 市	6 / 9 ~ 6 / 20	鈴木仁
第12回環境化学討論会	日本環境化学会	新 潟 市	6 / 25 ~ 6 / 27	狗飼、長南
湖沼管理のための流動機構調査講習会	国土交通省	東 京 都	9 / 3	蛭田
日本陸水学会第68回大会	日本陸水学会	岡 山 市	9 / 13 ~ 9 / 16	町田
第44回大気環境学会年会	大気環境学会	京 都 市	9 / 24 ~ 9 / 26	菅野
低周波音測定研修	日本騒音制御工学会	東 京 都	10 / 3	菅野
第14回廃棄物学会研究発表会	廃棄物学会	つくば市	10 / 22 ~ 10 / 24	小池、山下
第30回環境保全・公害防止研究発表会	全国環境研協議会	徳 島 市	10 / 30 ~ 10 / 31	大島
嗅覚測定技術研修	環境省	仙 台 市	11 / 13	小池
大気環境学会北海道東北支部総会・研究発表会	大気環境学会北海道東北支部	山形県村山市	11 / 13 ~ 11 / 14	蛭田
ダイオキシン類環境モニタリング研修・土壌コース	環境研修センター	所 沢 市	11 / 17 ~ 12 / 12	柳沼
廃棄物分析・モニタリング研修	環境研修センター	所 沢 市	11 / 27 ~ 12 / 12	菅野
環境ホルモン学会第 6 回研究発表会	環境ホルモン学会	仙 台 市	12 / 2	鈴木仁
第 6 回内分泌攪乱科学物質問題国際シンポジウム	環境省	仙 台 市	12 / 3 ~ 12 / 5	長南
機器分析研修 A	環境研修センター	所 沢 市	1 / 15 ~ 1 / 30	小池
機器分析研修 C	環境研修センター	所 沢 市	1 / 15 ~ 1 / 30	町田
全環研廃棄物研究発表会	全国環境研協議会	前 橋 市	1 / 23	小野
第19回全国環境公害研究交流シンポジウム	環境省	つくば市	2 / 18 ~ 2 / 19	井澤、謝、菊地
第21回環境科学セミナー	環境省	東 京 都	3 / 1 ~ 3 / 3	柳沼、長南
厚生労働科学研究発表会	日本食品衛生協会	仙 台 市	3 / 10	鈴木
第38回日本水環境学会年会	(社)水環境学会	札 幌 市	3 / 17 ~ 3 / 19	八巻、蛭田

### (2) 全環研協議会等の出席状況

名 称	主 催 等	開催地	開催月日	出席者
全国環境研協議会第 1 回理事会	全国環境研協議会	さいたま市	4 / 24 ~ 4 / 25	國井
関東地方大気環境部会第 1 回酸性雨調査会議	全国環境研協議会関東支部	東 京 都	5 / 30	山下
第 1 回全国環境研協議会酸性雨調査研究部会	全国環境研協議会	前 橋 市	7 / 3	吉田
環境測定分析統一精度管理調査結果説明会	環境省	東 京 都	7 / 23	狗飼、長南
関東地方大気環境部会第2回酸性雨調査会議	全国環境研協議会関東支部	前 橋 市	7 / 24	山下
全国酸性雨調査研究会・全環研酸性雨調査研究部会	環境省・全環研	京 都 市	9 / 22 ~ 9 / 24	吉田
第29回北海道・東北支部環境研研究連絡会議	全環研北海道・東北支部	盛 岡 市	10 / 2 ~ 10 / 3	鈴木仁、蛭田、吉田、狗飼
全国環境研協議会第2回理事会他	全国環境研協議会	さいたま市	11 / 11	國井
全国環境研協議会ISO小委員会	全国環境研協議会	金 沢 市	11 / 13	國井
全環研総会・地方公共団体公害試験研究機関所長会議	全国環境研協議会・環境省	東 京 都	1 / 20 ~ 1 / 21	國井
第 3 回全環研酸性雨調査研究部会	全国環境研協議会	つくば市	1 / 28 ~ 1 / 29	吉田
関東地方大気環境部会第 3 回酸性雨調査会議	全国環境研協議会関東支部	東 京 都	2 / 16	山下
北海道・東北支部酸性雨調査研究専門部会担当者会議	全環研北海道・東北支部	青 森 市	2 / 26 ~ 2 / 27	國井、吉田、山下
環境測定分析統一精度管理ブロック会議	全環研北海道・東北支部	新 潟 市	2 / 27	大島、菅野

# 8 事業内容

- (1) 環境教育（学習）
  - ア 環境アドバイザー事業
  - イ 環境管理セミナー事業
  - ウ 定期刊行物の発行
  - エ 海外技術研修員の受入れ
  - オ ホームページの開設
- (2) 調査分析
  - ア 大気汚染に関する調査分析
  - イ 水質汚濁に関する調査分析
  - ウ 騒音・振動に関する調査分析
  - エ 廃棄物に関する調査分析
  - オ 化学物質に関する調査分析
  - カ 鳥獣保護に関する調査分析
  - キ 共同研究に関する調査分析
- (3) 事故等緊急時の調査分析
- (4) 調査分析検体数
- (5) 精度管理調査

平成15年度における環境センターの事業実施状況は、次のとおり。

(1) 環境教育（学習）

ア 環境アドバイザー事業

「福島県環境アドバイザー等派遣事業実施要領」に基づき、公民館等が主催する研修会などに環境アドバイザー及び県職員を派遣した。

- ・環境アドバイザー 22名を委嘱
- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月
- ・実施回数 42回（環境アドバイザー延べ26回、県職員延べ16回）
- ・参加人数 2,013名

イ 環境管理セミナー事業

事業者における環境負荷低減活動を促進するための講演や活動事例などの紹介を行う、環境管理セミナーを開催した。

開催日	平成15年11月27日(木)	平成16年1月20日(火)
開催場所	福島県ハイテクプラザ（郡山市）	福島県ハイテクプラザ（郡山市）
事例発表 講演	「ISO14001の取得と運用について」 「環境マネジメントシステム実践の ポイント（初級）」	「ISO14001の認証更新について」 「環境マネジメントシステム実践の ポイント（中級）」
対象者	県内事業者等	
参加者数	101名	86名

ウ 定期刊行物の発行

環境問題の現状や仕組み及び対策等についての普及啓発を図るため、「年報」及び「ニュース」を作成し、関係者に配付した。

- ・「福島県環境センター年報」（第6号）
- ・「環境センターニュース」（第12号及び第13号）

エ 海外技術研修員の受入れ

福島県総務部国際交流グループからの要請により、中華人民共和国湖北省から海外技術研修員を受入れ、研修を行った。

- ・研修目的 分析技術及び環境公害汚染防止対策
- ・研修期間 平成15年8月～平成16年2月
- ・研修員 湖北省環境監測中心站 謝 鷹

オ ホームページの開設

平成15年5月より、当環境センターのホームページを開設して、当センターの業務内容、調査結果、各種事業について県民に情報提供を行った。

福島県環境センター

URL <http://www.pref.fukushima.jp/kance/home/home.html>

## (2) 調査分析

### ア 大気汚染に関する調査分析

#### (ア) 大気汚染常時監視

「大気汚染常時監視計画」に基づき、測定機器の管理及び大気汚染常時監視測定結果の統計処理を行った。

##### a 大気汚染常時監視測定機器の管理

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月
- ・測定項目 硫黄酸化物、窒素酸化物、光化学オキシダント、浮遊粒子状物質、炭化水素など
- ・測定局数 26局（県設置分）

##### b 大気汚染常時監視測定結果の統計処理

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月
- ・測定局数 51局（全県分）
- ・統計処理の種類 月報、年報及び環境省報告様式に基づく報告書

#### (イ) 大気発生源監視調査

##### a 煙道排ガス調査

「大気発生源監視調査計画」に基づき、ばい煙発生施設の煙道排ガス調査の支援及び採取した試料の分析を行った。

- ・実施期間 平成15年4月～5月、平成16年1月～2月
- ・調査煙道 11煙道（10工場・事業場）
- ・検体数(延項目数) 11検体（29項目）

##### b 自動車排出ガス環境調査

「自動車排出ガス調査事業」に基づき、環境大気測定車を使用して交通量の多い幹線道路や交差点付近における大気汚染状況を調査した。

- ・実施時期 平成15年4月～平成16年1月（延べ57日）
- ・調査地点 2地点（相馬市、富岡町）
- ・調査項目 5物質（NO、NO<sub>2</sub>、SPM、CO、ベンゼン）
- ・調査回数 4回/年×2地点  
（各地点について四季ごとに1週間程度の連続測定を実施）

#### (ウ) 有害大気汚染物質対策調査

「有害大気汚染物質調査計画」に基づき、アルデヒド類、酸化エチレン及び重金属類の採取機器を貸出すとともに、アセトアルデヒド及びホルムアルデヒドの分析を行った。

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月（1回/月）
- ・対象地点 3地点
- ・検体数(延項目数) 36検体（72項目）

#### (エ) 酸性雨調査

##### a 酸性雨モニタリング調査

「酸性雨モニタリング調査計画」に基づき、降水と降雪の採取及び含まれる成分の分析を行った。

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月

- ・調査地点 4地点 (会津若松、羽鳥、白河、郡山)
- ・検体数(延項目数) 72検体 (720項目)

**b 関東地方環境対策推進本部大気環境部会合同調査**

関東地方及びその周辺の都道府県が連携し実施している酸性雨調査に参加し、梅雨期の降水の採取及び含まれる成分の分析等を行った。

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月
- ・調査地点 1地点 (郡山)
- ・検体数(延項目数) 19検体 (194項目)

**c 全国環境研協議会北海道・東北支部の酸性雨合同調査**

「北海道・東北におけるガス状酸性化成分等の濃度分布調査実施要領」に基づき、パッシブサンプラー法により、酸性化成分等の調査を実施した。

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月
- ・調査地点 1地点 (羽鳥)
- ・検体数(延項目数) 12検体 (60項目)

**(オ) 石炭火力発電所立地に伴う環境影響基礎調査**

「石炭火力発電所立地に伴う環境影響基礎調査実施要領」に基づき、東京電力(株)広野火力発電所5号機の運転開始前の周辺環境(大気、土壌)を調査した。

- ・実施期間 平成15年5月～平成15年9月
- ・調査地点 4地点 (広野1、檜葉1、富岡2)
- ・検体数(延項目数) 32検体 (240項目)

**(カ) 樹木の大气浄化能力調査**

「樹木の大气浄化能力調査事業」に基づき、小・中学校等に実験器具の貸出しを行った。

- ・実施期間 平成15年8月～9月
- ・対象学校等数 9校等 (20セット)

**イ 水質汚濁に関する調査分析**

**(ア) 公共用水域水質常時監視事業**

「公共用水域水質測定計画」に基づき、河川水などの水質の分析を行った。

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月
- ・調査地点 河川9地点、湖沼2地点
- ・検体数(延項目数) 124検体 (1,490項目)

**(イ) 水浴に供される公共用水域の水質等の調査事業**

「水浴に供される公共用水域の水質等の調査計画」に基づき、水浴場の水質の分析を行った。

- ・実施時期 平成15年5月(遊泳開始前2日)  
平成15年7月(遊泳期間中2日)の1日2回(午前・午後)
- ・調査地点 水浴場7地点
- ・検体数(延項目数) 59検体 (177項目)

**(ウ) 地下水の水質常時監視事業**

「地下水の水質測定計画」に基づき、井戸水などの水質の分析を行った。

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月
- ・調査地点 概況調査 47地点

定期モニタリング調査 138地点

汚染井戸周辺調査 75地点

・検体数(延項目数) 260検体 (1,823項目)

(エ) 水質汚濁発生源監視事業

「水質汚濁発生源調査実施計画」に基づき、水質特定事業場等の排水の水質の分析を行った。

・実施期間 平成15年4月～平成16年2月

・調査事業場等数 308工場・事業場

・検体数(延項目数) 342検体 (2,157項目)

(オ) ゴルフ場排水農薬調査事業

「ゴルフ場排水農薬調査計画」に基づき、ゴルフ場排水の農薬の分析を行った。

・実施時期 平成15年9月

・調査地点 11ゴルフ場

・検体数(延項目数) 11検体 (374項目)

(カ) 猪苗代湖等水環境保全対策調査事業

近年pHの上昇が見られる猪苗代湖についてその原因を把握することを主な目的として、次の調査を行った。

a 長瀬川水系及び猪苗代湖のイオンバランスの季節変動と経年変化調査

猪苗代湖及び長瀬川水系の各調査地点での詳細な水質を調査し、そのイオンバランス及び猪苗代湖の水質に深く関与している金属成分等 (Fe、Al、硫酸イオン等) の変動状況を把握した。

・実施時期 平成15年4月、6月、8月及び10月

・調査地点 12地点

・検体数(延項目数) 110検体 (1,889項目)

b 猪苗代湖内のpH及び各種イオン等水平・垂直分布調査

猪苗代湖内のpH及び各種水質の詳細な状況を、自動モニタリング装置を使用して調査した。

・実施時期 平成15年4月、6月、8月及び10月

・調査地点 9地点

・延べ地点数(延項目数)33地点 (1,973項目)

c 植物プランクトンの光合成による影響調査

植物プランクトンによる猪苗代湖の水質への影響を調べる目的で、生息状況等の調査を行い、理化学分析結果と合わせて、pH上昇との関係を調べた。

・実施時期 平成15年4月、6月、8月及び10月

・調査地点 3地点

・検体数(延項目数) 36検体 (36項目)

d 凍結防止剤(融雪剤) 散布影響調査

道路面凍結防止剤の散布による猪苗代湖水質への影響の有無を調べる目的で、関係する各種イオン濃度を測定した。

・実施期間 平成15年7月(夏期)及び平成15年12月～平成16年3月

・調査地点 9地点

・検体数(延項目数) 52検体 (624項目)

e 栄養塩類等沈降実証試験

猪苗代湖での自然浄化作用を定量的に解明する目的で、流入河川水と湖水を混合し、栄養塩類及び鉄、アルミニウムなどの濃度変化を測定した。

- ・実施時期 平成15年4月、8月
- ・調査地点 4地点
- ・検体数(延項目数) 61検体 (431項目)

f 底質の栄養塩類等濃度調査

猪苗代湖の湖心湖底及び主な流入河川沖の泥を採取し、栄養塩類や金属類の成分を測定した。  
なお、湖心湖底の泥はコアサンプラーで採取した。

- ・実施時期 平成15年6月、10月
- ・調査地点 9地点
- ・検体数(延項目数) 25検体 (125項目)

g pH上昇による栄養塩類沈降の影響試験(その1 高橋川)

猪苗代湖水のpH上昇に伴う栄養塩類沈降作用の低下を把握するため、pH値を変化させた湖水と流入河川水を混合し、栄養塩類及び鉄、アルミニウムなどの濃度変化を測定した。

- ・実施時期 平成15年6月、10月
- ・調査地点 2地点(平成14年度は湖心表層と高橋川)
- ・検体数(延項目数) 22検体 (162項目)

(※) 「ふくしまの水30選」状況調査事業

「ふくしまの水30選」に選定されている泉、滝、清流の水質について、それぞれの現況を把握するため調査を行った。

- ・実施期間 平成15年5月～9月
- ・調査地点 泉9地点、滝11地点、清流10地点
- ・検体数(延項目数) 31検体 (383項目)

(ク) 射撃場周辺水質調査事業

射撃場による周辺の公共用水域への影響を把握するため、水質の分析を行った。

- ・実施期間 平成15年4月
- ・調査地点 12地点
- ・検体数(延項目数) 12検体 (36項目)

ウ 騒音・振動に関する調査分析

(ア) 東北新幹線鉄道騒音調査

「東北新幹線鉄道騒音調査計画」に基づき、地方振興局の実施する調査の支援及び市町村に騒音測定車(騒音測定機器)の貸出しを行った。

- ・実施期間 平成15年6月～11月
- ・貸出市町村数 11市町村

(イ) 高速自動車道騒音調査

「高速自動車道騒音調査計画」に基づき、市町村に騒音測定車(騒音測定機器)の貸出しを行った。

- ・実施期間 平成15年6月～11月
- ・貸出市町村数 15市町村

(ウ) 福島空港周辺航空機騒音調査

「福島空港周辺航空機騒音調査計画」に基づき、福島空港周辺の騒音の測定を行った。

- ・実施時期 平成15年5月、7月、10月、11月及び平成16年2月
- ・調査地点 4地点
- ・調査回数 4回/年(延112日)

(エ) 新幹線鉄道騒音対策調査

環境省の委託により「新幹線鉄道騒音第3次75dB対策」達成状況調査を行った。

- ・実施時期 平成15年9月、10月
- ・調査地点 5地点

エ 廃棄物に関する調査分析

(ア) 廃棄物最終処分場放流水水質等検査

「廃棄物関係試験分析計画実施要領」に基づき、一般廃棄物、産業廃棄物最終処分場の放流水等の水質や埋立等廃棄物の試験分析を行った。

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年3月
- ・調査事業場数 50事業場
- ・検体数(延項目数) 132検体(3,173項目)

(イ) 廃棄物溶出試験

「廃棄物関係試験分析計画実施要領」に基づき、産業廃棄物焼却施設の焼却灰等の溶出試験を行った。

- ・実施時期 平成15年10月
- ・調査事業場数 6事業場
- ・検体数(延項目数) 11検体(85項目)

(ウ) 廃棄物焼却灰熱しゃく減量検査

「廃棄物関係試験分析計画実施要領」に基づき、一般廃棄物、産業廃棄物焼却施設の焼却灰(燃え殻)の熱しゃく減量の測定を行った。

- ・実施期間 平成15年4月～平成16年2月
- ・調査事業場数 33事業場
- ・検体数(延項目数) 38検体(38項目)

オ 化学物質に関する調査分析

(ア) 環境ホルモン環境モニタリング事業

「環境ホルモン環境モニタリング調査実施要領」に基づき、環境大気及び公共用水域等の環境ホルモンの分析を行った。

a 環境大気調査

- ・実施時期 平成15年12月
- ・調査地点 3地点
- ・検体数(延項目数) 3検体(27項目)

b 地下水調査

- ・実施時期 平成15年6月
- ・調査地点 14地点
- ・検体数(延項目数) 14検体(142項目)

**c 公共用水域水質調査**

- ・実施時期 平成15年8月及び9月
- ・調査地点 8地点
- ・検体数(延項目数) 8検体 (80項目)

**d 公共用水域底質調査**

- ・実施時期 平成15年10月及び11月
- ・調査地点 15地点
- ・検体数(延項目数) 15検体 (255項目)

**e 釈迦堂川におけるマンゼブ等の水質調査**

公共用水域水質調査でマンゼブ等が検出された釈迦堂川について、追加調査を行った。

- ・実施時期 平成15年11月及び平成16年1月
- ・調査地点 1地点
- ・検体数(延項目数) 2検体 (6項目)

**(イ) 廃棄物最終処分場に係る環境ホルモン調査**

**a 廃棄物最終処分場放流水・周辺地下水調査**

「廃棄物最終処分場に係る環境ホルモン調査実施要領」に基づき、廃棄物最終処分場及びその周辺地の環境ホルモンの分析を行った。

- ・実施時期 平成15年6月～9月
- ・調査地点 20地点 (10処分場の放流水 (又は処理水) 及び周辺地下水)
- ・検体数(延項目数) 20検体 (260項目)

**b 産業廃棄物最終処分場周辺調査**

安定型処分場の周辺水質、底質について、ビスフェノールA等の分析を行った。

- ・実施時期 平成15年5月、8月、11月及び平成16年1月
- ・調査地点 11地点
- ・検体数(延項目数) 32検体 (32項目)

**(ウ) ダイオキシン類環境モニタリング調査**

「ダイオキシン類環境モニタリング調査実施要領」に基づき、大気、水質 (河川等の底質を含む) 及び土壌のダイオキシン類の検査を行った。

**a 発生源周辺大気調査**

- ・実施時期 平成15年7月
- ・調査地点 2施設周辺の6地点
- ・検体数 6検体

**b 発生源周辺土壌調査**

- ・実施時期 平成15年7月
- ・調査地点 2施設周辺の6地点
- ・検体数 6検体

**c 公共用水域水質調査**

- ・実施期間 平成15年4月～5月
- ・調査地点 12地点
- ・検体数 12検体

**d 公共用水域底質調査**

- ・実施時期 平成15年8月及び9月
- ・調査地点 12地点
- ・検体数 12検体

**e 一般廃棄物最終処分場周辺環境調査**

- ・実施時期 平成15年8月
- ・調査地点 3地点
- ・検体数 6検体（水質3、底質3）

**f 委託業者への精度管理調査**

- ・実施時期 平成15年10月及び11月
- ・検体数 6検体（水質2、底質2、土壌2）

**(エ) ダイオキシン類排出状況調査**

**a 煙道排ガス調査**

- ・実施期間 平成15年4月～6月及び平成16年1月、2月
- ・調査煙道数 10煙道（10事業場）
- ・検体数 11検体

**b 特定事業場排水調査**

- ・実施期間 平成15年10月及び11月
- ・調査事業場数 10事業場
- ・検体数 10検体

**(オ) 廃棄物最終処分場等に係るダイオキシン類調査**

「一般廃棄物最終処分場ダイオキシン類調査実施要領」及び「産業廃棄物最終処分場放流水に係るダイオキシン類の行政検査実施要領」外に基づき、放流水等のダイオキシン類の検査を行った。

**a 一般廃棄物最終処分場放流水等調査**

- ・実施時期 平成15年8月
- ・調査事業場数 1事業場
- ・検体数 2検体

**b 産業廃棄物最終処分場放流水等調査**

- ・実施時期 平成15年8月及び9月
- ・調査事業場数 17事業場
- ・検体数 17検体

**c 廃棄物不法埋立に係る周辺環境等調査**

県立大野病院の解体跡地に廃棄物の埋立が発見されたため、周辺環境等のダイオキシン類の検査を行った。

- ・実施時期 平成16年3月
- ・検体数 12検体（土壌5、地下水6、廃棄物1）

**(カ) 化学物質環境汚染実態調査（環境省からの委託事業）**

「化学物質環境汚染実態調査計画」に基づき、小名浜港の水質及び底質の試料採取と前処理を行った。

- ・実施時期 平成15年10月
- ・調査対象物質 1-クロロ-2,4-ジニトロベンゼン外4物質（暴露量調査）  
PCB外32物質（モニタリング調査）
- ・調査地点 3地点

#### カ 鳥獣保護に関する調査分析

県環境共生領域の依頼により、鉛中毒又は死因不明の白鳥等の肝臓及び血液中の重金属濃度について分析を行った。

- ・実施時期 平成16年1月
- ・検体数(延項目数) 6検体（11項目）

#### キ 共同研究に関する調査分析

試験研究機関ネットワーク共同研究事業として、県ハイテクプラザと県農業試験場との連携による共同研究「自然浄化作用のある水生植物と太陽光によって有機物を分解できる酸化チタン光触媒を併用した水質保全技術の開発」の実験を実施し、光触媒の効果確認のため水質分析を行った。

- ・実施時期 平成15年5月、6月、9月、10月及び12月
- ・調査対象項目 pH、BOD、COD、SS、T-N、T-P、MBAS
- ・検体数(延項目数) 31検体（258項目）

### (3) 事故等緊急時の調査分析

魚類へい死発生時等の水質事故発生時の対応調査や苦情処理対策、廃棄物の不法投棄事案等に係る水質検査等を行った。

#### ア 魚類へい死調査

- ・実施時期 平成15年4月
- ・調査件数 1件
- ・検体数(延項目数) 1検体（1項目）

#### イ 桜川（三春町）関連汚染調査

- ・実施時期 平成15年6月、12月
- ・調査件数 2件
- ・検体数(延項目数) 15検体（150項目）

#### ウ 廃棄物不法投棄事案等調査

- ・実施時期 平成16年1月
- ・事案件数 1件
- ・検体数(延項目数) 1検体（20項目）

#### エ その他汚染調査（河川汚濁等）

- ・実施時期 平成15年7月、9月及11月
- ・調査件数 4件
- ・検体数(延項目数) 8検体（147項目）

## (4) 調査分析検体数

平成15年度の調査分析事業の実施に伴う分析検体等は、次のとおりである。

## 平成15年度分析検体数

事業名	計 画		計 画 外		合 計	
	検体数	項目数	検体数	項目数	検体数	項目数
大 気 汚 染	189	1,350	1	1	190	1,351
煙道排ガス調査	10	28	1	1	11	29
自動車排ガス環境調査	8	36	0	0	8	36
有害大気汚染物質対策調査	36	72	0	0	36	72
酸性雨モニタリング調査	72	720	0	0	72	720
全環研協議会北海道・東北支部酸性雨合同調査	12	60	0	0	12	60
関東地方環境対策推進本部大気環境部会合同調査	19	194	0	0	19	194
石炭火力発電所の環境影響基礎調査	32	240	0	0	32	240
水 質 汚 濁	1,056	11,066	118	710	1,174	11,776
公共用水域水質常時監視	124	1,490	43	419	167	1,909
水浴場水質調査	59	177	0	0	59	177
地下水水質常時監視	185	1,532	75	291	260	1,823
水質汚濁発生源監視	342	2,157	0	0	342	2,157
ゴルフ場排水農薬調査	11	374	0	0	11	374
猪苗代湖等水環境保全対策調査	335	5,336	0	0	335	5,336
土 壌 汚 染	4	40	0	0	4	40
土壌汚染等の調査	4	40	0	0	4	40
騒 音 ・ 振 動	21	117	0	0	21	117
福島空港周辺航空機騒音調査	16	112	0	0	16	112
新幹線鉄道騒音対策調査	5	5	0	0	5	5
悪 臭	0	0	0	0	0	0
悪臭発生源実態調査	0	0	0	0	0	0
廃 棄 物	177	3,160	4	136	181	3,296
廃棄物最終処分場放流水水質等検査	128	3,037	4	136	132	3,173
廃棄物焼却灰等溶出試験	11	85	0	0	11	85
廃棄物焼却炉灰熱しゃく減量検査	38	38	0	0	38	38
化 学 物 質	179	883	15	19	194	902
環境ホルモン環境モニタリング調査	40	504	2	6	42	510
廃棄物最終処分場に係る環境ホルモン調査	52	292	0	0	52	292
ダイオキシン類環境モニタリング調査	48	48	0	0	48	48
ダイオキシン類排出状況調査	20	20	1	1	21	21
廃棄物最終処分場等に係るダイオキシン類調査	19	19	12	12	31	31
鳥 獣 保 護	0	0	6	11	6	11
白鳥鉛中毒調査	0	0	6	11	6	11
共 同 研 究	0	0	31	258	31	258
福島県科学技術調整会議の共同研究	0	0	31	258	31	258
事 故 等 緊 急 時	1	20	24	298	25	318
魚類へい死事故調査	0	0	1	1	1	1
桜川関連汚染調査	0	0	15	150	15	150
廃棄物不法投棄事案調査	1	20	0	0	1	20
その他汚染調査（河川汚濁等）	0	0	8	147	8	147
合 計	1,627	16,636	199	1,433	1,826	18,069

## (5) 精度管理調査

国及び県が主催する環境測定分析の精度管理調査に参加した。

### ア 環境測定分析統一精度管理調査（環境省）

- ・実施時期 平成15年8月
- ・試料の種類 模擬排ガス吸収液試料  
土壌試料
- ・参加項目 硫黄酸化物、窒素酸化物  
鉛、ダイオキシン類

### イ 福島県試験検査精度管理事業

- ・実施時期 平成15年8月
- ・試料の種類 模擬水試料
- ・参加項目 ひ素
- ・分析方法 水素化物発生原子吸光光度法（フレイム方式）  
フレイムレス原子吸光光度法  
ICP質量分析法

## 9 試験研究

- (1) 活性炭分散シリカゲルリバーカラムによるダイオキシン類分析前処理の改善  
(第24回福島県試験検査技術発表会発表)
- (2) HPLC / UV法による環境試料中のジチオカーバメート系農薬分析の検討  
(第24回福島県試験検査技術発表会発表)
- (3) 裏磐梯水質自動モニタリングシステムによる桧原湖の全窒素濃度の変動  
(第38回日本水環境学会発表)
- (4) 自航式水中テレビロボットによる猪苗代湖湖底調査について  
(第30回北海道・東北支部環境研研究連絡会議発表)
- (5) 阿武隈川流域におけるダイオキシン類発生源寄与の推定について  
(第30回北海道・東北支部環境研研究連絡会議発表)
- (6) 福島県における自動車排出ガス環境影響調査  
(第30回北海道・東北支部環境研研究連絡会議発表)
- (7) 融雪剤散布による猪苗代湖水への影響調査について(最終報)  
(第30回北海道・東北支部環境研研究連絡会議発表)
- (8) 猪苗代湖における植物プランクトンの光合成による影響調査について  
(第30回北海道・東北支部環境研研究連絡会議発表)
- (9) 猪苗代湖の水質の水平・垂直分布調査結果について  
(第30回北海道・東北支部環境研研究連絡会議発表)
- (10) 平成15年度ガス状酸性化成分等に係る精度管理調査結果について  
(第45回大気環境学会発表)
- (11) 福島県におけるメタン濃度の変動  
(第45回大気環境学会発表)
- (12) 廃棄物最終処分場からの外因性内分泌攪乱化学物質の排出実態調査  
(第15回廃棄物学会研究発表会発表)

# (1) 活性炭分散シリカゲルリバーサカラムによるダイオキシン類分析前処理の改善

福島県環境センター 鈴木 裕司、 狗飼 大介、 柳沼 平  
( 現 県民安全領域原子力安全グループ)

## はじめに

ダイオキシン類分析の前処理は、超微量の測定対象を多量の夾雑物の中から抽出して測定する必要があるために、煩雑な前処理、高度な測定を必要としている。そのため、1検体の分析には、多量の有機溶媒の使用と時間がかかる。

活性炭分散シリカゲルリバーサカラムを用いて前処理時間の短縮と溶媒の使用量を削減することを目的にPCDDs・PCDFs及びノンオルトCo-PCBs並びにモノオルトCo-PCBsの分画条件を検討した。また、残存トルエンが、カラム分画に及ぼす影響についても検討したので報告する。

## 実 験

### 1 試 薬

PCDDs・PCDFs及びCo-PCBsの標準品は、Wellington製を用いた。ヘキサン、ジクロロメタン及びトルエンは、関東化学製又は和光純薬製のダイオキシン類分析用を用いた。活性炭分散シリカゲルリバーサカラムは関東化学製、活性炭埋蔵シリカゲルは和光純薬製を用いた。

### 2 方 法

#### 1) 活性炭分散シリカゲルリバーサカラムの分画試験

表 1 に示すPCDDs・PCDFs及びCo-PCBsの標準品各1,000pg (OCDD・OCDFについては2,000pg) を活性炭分散シリカゲルリバーサカラムに添加 (分画条件 2 についてはCo-PCBsのみ添加) して30分放置後、分画試験を行った。トルエン流下の前にカラムを上下反転させた。  
分画条件 1 ヘキサン：10ml × 5、 25%ジクロロメタン/ヘキサン：10ml × 5、 トルエン：10ml × 5

分画条件 2 ヘキサン30ml、 25%ジクロロメタン/ヘキサン：10ml × 10、 トルエン40ml

#### 2) 活性炭埋蔵シリカゲル

表 1 に示すPCDDs・PCDFsの標準品1,000pg (OCDD・OCDFについては2,000pg) を活性炭埋蔵シリカゲルカラムに添加して5分放置後、分画試験を行った。

分画条件 25%ジクロロメタン/ヘキサン：200ml、 トルエン100ml × 3

#### 3) トルエンによる活性炭分散シリカゲルリバーサカラム分画への影響確認試験

実際の分析において、モノオルトCo-PCBsのみの回収率が悪くなるがあった。文献<sup>1)</sup>から残存するトルエンの影響が考えられたため、

トルエンの添加量を変えて影響を検討した。Co-PCBsの標準品各1,000pgに条件 1 ~ 4 の量のトルエンを加え、活性炭分散シリカゲルリバーサカラムに添加して30分放置後、ヘキサン：10ml × 3、 25%ジクロロメタン/ヘキサン：10ml × 3、 トルエン：40mlを流下して分画試験を行った。

条件 1 トルエン：0 ul、条件 2 トルエン：10ul、条件 3 トルエン：100ul、条件 4 トルエン：500ul

表 1 分画試験に用いた13Cでラベル化された標準品

	Tetra	Penta	Hexa	Hepta	Octa
13C-PCDDs	1,3,6,8- 2,3,7,8-	1,2,3,7,8-	1,2,3,4,7,8- 1,2,3,6,7,8- 1,2,3,7,8,9-	1,2,3,4,6,7,8-	1,2,3,4,6,7,8,9-
13C-PCDFs	2,3,7,8-	1,2,3,7,8- 2,3,4,7,8-	1,2,3,4,7,8- 1,2,3,6,7,8- 1,2,3,7,8,9- 2,3,4,6,7,8-	1,2,3,4,6,7,8- 1,2,3,4,7,8,9-	1,2,3,4,6,7,8,9-
13C-CoPCBs	3,4,4',5'- 3,3',4,4'-	2',3,4,4',5'- 2,3',4,4',5'- 2,3,4,4',5'- 2,3,3',4,4'- 3,3',4,4',5'-	2,3',4,4',5,5'- 2,3,3',4,4',5'- 2,3,3',4,4',5'- 3,3',4,4',5,5'-	2,3,3',4,4',5,5'-	

## 結果及び考察

### 1 活性炭分散シリカゲルリバーサカラムの分画試験結果

分画条件 1 のHp ~ OCDDs / DFsの分画試験結果を図 1 に示す。Hp ~ OCDDs / DFsの大部分が、トルエン画分の30mlまでに溶出した。また、Hp ~ OCDDs / DFsのヘキサン画分及び25%ジクロロメタン/ヘキサン画分への溶出はなかった。Hp ~ OCDDs / DFs以外のPCDDs・PCDFs及びノンオルトCo-PCBsは、図に示していないが同様の傾向を示した。また、モノオルトCo-PCBsは、図に示していないがヘキサン画分への溶出はなく、25%ジクロロメタン/ヘキサン画分の30mlまでに約90%溶出したが、その後もトルエン画分の30mlまで少しずつ溶出し続けた。そのため、モノオルトCo-PCBsは、25%ジクロロメタン/ヘキサン画分を増やした分画条件 2 で再検討した。

分画条件 2 のモノオルトCo-PCBs分画試験結果を図 2 に示す。モノオルトCo-PCBsは、ヘキサン画分への溶出はなく、25%ジクロロメタン/ヘキサン画分50mlまでに大部分溶出して、その後もトルエン画分まで少しずつ溶出することが確認された。また、図に示していないが、ノンオルトCo-PCBの25%ジクロロメタン/ヘキサン画分までの溶出はなかった。

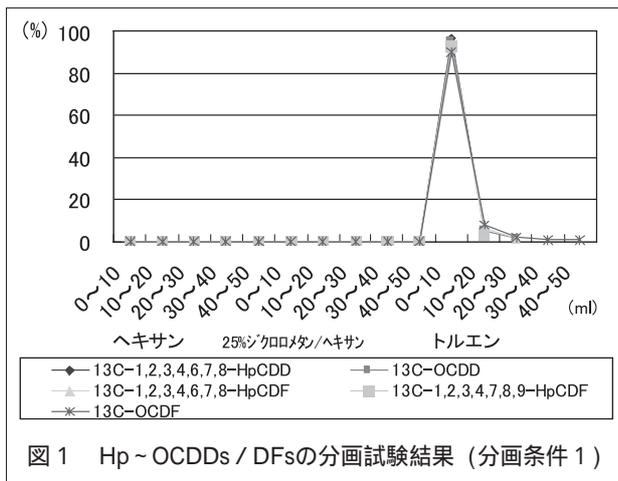


図1 Hp-OCDDs / DFsの分画試験結果 (分画条件1)

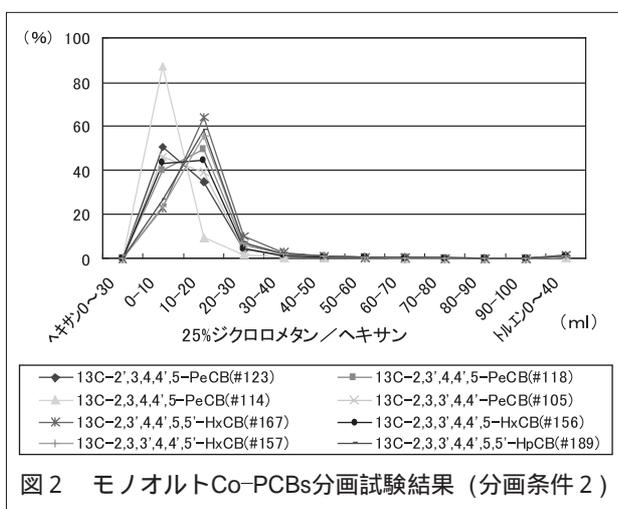


図2 モノオルトCo-PCBs分画試験結果 (分画条件2)

## 2 活性炭埋蔵シリカゲル分画試験結果

活性炭埋蔵シリカゲルを用いたHp-OCDDs / DFsの分画試験結果を図3に示す。今回の分画試験では、トルエン300mlを流下してもOCDD / DFの回収率が約60%であった。OCDD / DFは、図3から分かるとおり緩やかに溶出してくるのでトルエンを流下する量を増やすか、カラムを暖めながらトルエンを流下する必要がある。

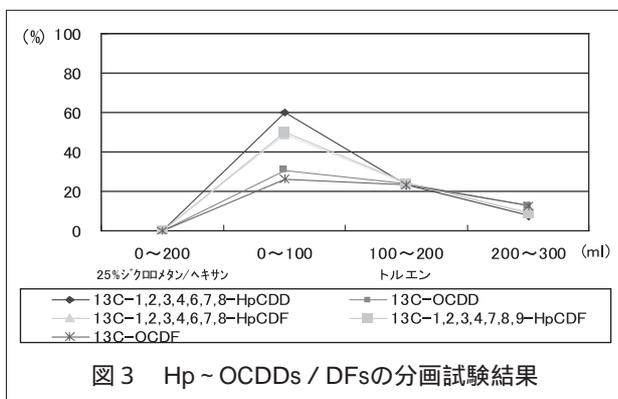


図3 Hp-OCDDs / DFsの分画試験結果

## 3 トルエンによる活性炭分散シリカゲルリバースカラム分画への影響確認試験結果

トルエンによる # 114の溶出への影響確認試験

結果を図4に示す。# 114は、図2からモノオルトCo-PCBsの中で最も早く溶出し始める。# 114は、トルエン10ulまでヘキサン画分に溶出しなかったが、100ulで約7%、500ulで約60%溶出した。このことから、ソックスレー抽出で使用したトルエンは、安全を見積もって10ul程度 (乾固直前) まで除去する必要があった。

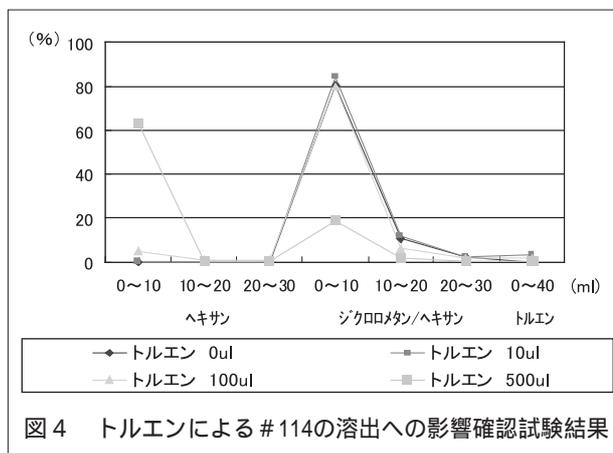


図4 トルエンによる # 114の溶出への影響確認試験結果

## まとめ

活性炭分散シリカゲルリバースカラムによるPCDDs・PCDFs及びノンオルトCo-PCBs並びにモノオルトCo-PCBsの分離は、文献<sup>3)</sup>よりノンオルトCo-PCBs及びモノオルトCo-PCBs以外のPCBsが30mlで除去できるため第一画分でヘキサン30ml、第二画分で25%ジクロロメタン/ヘキサン50ml (モノオルトCo-PCBsが溶出)、第三画分で安全を見積もってトルエン40ml (PCDDs・PCDFs及びノンオルトCo-PCBsが溶出) を流下することで可能であった。特に、OCDD・OCDFは、活性炭埋蔵カラムにトルエン300mlを流しても完全に溶出できなかったが、上下反転させることができる活性炭分散シリカゲルリバースカラムでは、トルエン40mlというわずかな量でほぼ100%回収できた。

以上のことから、アルミナカラムクロマトグラフ及び定容・分取の省略、溶出するための有機溶媒量の大幅な減少によるカラム操作及び濃縮時間の短縮などにより、前処理時間の短縮と有機溶媒使用量の削減ができた。

ソックスレー抽出に使用したトルエンは、約10ul (乾固直前) まで除去する必要があった。

(参考文献)

- 1) 福田直大、水口定臣、進藤三幸：ダイオキシン類とコプラナーPCBの分画条件の検討 (第2報)、平成13年度愛媛県立衛生環境研究所年報4、74~79
- 2) 福田直大、水口定臣：ダイオキシン類とコプラナーPCBの分画条件の検討、平成12年度愛媛県立衛生環境研究所年報3、87~91
- 3) 増崎優子、松村徹、小林幹夫：活性炭分散シリカゲルによるダイオキシン類分析前処理分画条件の検討、第11回環境化学討論会講演要旨集、288~289、2002

## (2) HPLC/UV法による環境試料中のジチオカーバメート系農薬分析の検討

福島県環境センター 長南 丈裕、木賊 幸子、鈴木 仁

### 1 はじめに

SPEED'98<sup>1</sup>に記載されているジチオカーバメート系農薬はマンゼブ、マンネブ、ジネブ及びジラムの4物質である。これらはいずれも野菜・果物・花き用の殺菌剤として現在も広く使用されている。また、ジラムにはゴムの加硫促進剤としての用途もある。

SPEED'98を受けてまとめられた「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル」(平成10年10月環境庁)には、分析困難であるこれら4物質の分析法は記載されていない。その後発行された「農薬等の環境残留実態調査分析法」(平成12年1月環境庁 以下、実態調査分析法)では、これらの物質のHPLC/UV法による分析法が記載された。しかし、この記載法では感度が低く分析が困難とされており、さらに感度が良く夾雑物の影響を受けにくいLC/MS法による分析法の開発<sup>2</sup>が進められている。そこで当センターでは、実態調査分析法に基づいたHPLC/UV法による高感度分析について検討したので報告する。

### 2 装置

HPLC/UV: 日立「L-7000シリーズ」

低圧グラジエント型ポンプ: L-7100 オートサンプラー: L-7200 ダイオードアレイ検出器 (DAD): L-7455

分離カラム: ワイエムシィ社 J'sphere ODS H-80 ( 2 mm×150mm)

測定条件: 溶離液 アセトニトリル/水 (30:70) 波長 272nm 流速 0.2ml/min 分析時間 45min  
保持時間: DMDCメチル 11.6min EBDCジメチル 19.0min

### 3 分析方法の検討

実態調査分析法のフローチャートを図1に示す。この分析法では測定対象物質をメチルエステルに誘導体化して定量する。これにより、マンゼブ・マンネブ・ジネブからエチレンビスジチオカルバミン酸ジメチル (EBDCジメチル)、ジラムからジメチルジチオカルバミン酸メチル (DMDCメチル) が与えられる。そのためマンゼブ・マンネブ・ジネブは含量 (マンゼブ換算) として定量される。

初めに、フローチャートに従い添加回収試験を行ったところ、以下に示す問題点が挙げられた。

問題 液液抽出後に濃縮した際に白色固体が析出して、濃縮に時間がかかる。また、Sep-Pakクリンアップの際にしばしば目詰まりを起こす。(前処理方法の問題)

問題 検出器の感度が低く、低濃度の標準液ではピークが検出されない。(検出感度の問題)

これらの点を改善するため、問題 に対しては(1)(2)を、問題 に対しては(3)(4)を検討した。

#### ・検討(1) 液液抽出後の逆抽出 (水洗)

析出する白色固体 (溶解性: ヘキサンに不溶、ジクロロメタン及びメタノールに可溶、水に不溶だがNaOHアルカリ性にすると可溶。) はEDTAに由来する物質であると考えられた。そこで、有機層からこの物質を除くために、液液抽出後の有機層に水100mlを加え振とうし洗浄した。洗浄回数は1回または2回とし、それぞれを比較した。

その結果、洗浄を1回行うことにより、濃縮の際に析出する白色固体の量は大幅に減少し、前処理に要する時間が短縮された。洗浄を2回行ったものはさらに白色固体が減少したが、1回だけでも十分な効果があると判断された。また、白色固体が酸性の物質であると考え、0.1Mほう酸緩衝液での洗浄も試したところ水と同様の効果が得られたが、操作の簡略化のため洗浄は水で行うこととした。

#### ・検討(2) 濃縮時のジクロロメタン除去の短縮化

窒素吹き付け濃縮の際に、白色固体とジクロロメタンがオイル状の溶液となって溶媒が揮散しにくくなり、乾固するまでに非常に時間がかかった。これを短縮するために以下の方法を検討した。

濃縮が進まなくなった段階でヘキサン1mlを添加しよく混合すると白色固体が析出した。さらに濃縮し、ほぼ乾固させたあとアセトニトリル1mlを加え再度濃縮し乾固させた。この方法により、短時間で

ジクロロメタンを完全に除去することができ、前処理時間を短縮することができた。

・検討(3) LC注入量の増加

検出感度を上げるためにLC注入量を増やすことを検討した結果、50 µlまで注入してもピークのブロードニングやピーク割れ、保持時間のずれなどの問題は起こらず、分析が可能であった。

・検討(4) 試料量の増加

対策(3)により感度は上昇したが、低濃度ではなおも定量値のばらつきが大きかった。このため分析に供する試料量を200mlから500mlに増やしたところ、添加回収試験の定量値のばらつきが減少した。また、試料に添加するEDTA / システイン溶液及び硫酸水素テトラブチルアンモニウムの量も検討し、試料量に応じてこれらの試薬の量も増やすことが必要であることを確認した。

・その他

セップパッキンアップ法の検討（分画条件の検討、カラム充填剤の検討）を行ったが、改善を要する点は見いだせなかった。ポリエチレングリコール（PEG）の添加については、安定剤としての効果・必要性がはっきりしない上、HPLC分離カラムへの悪影響が懸念されることから添加しないこととした。

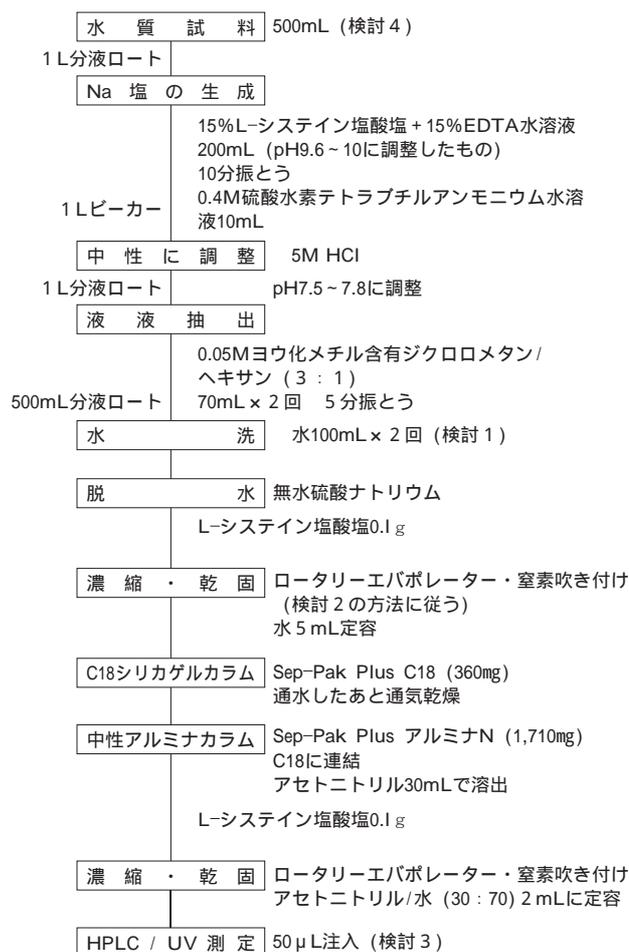
4 ま と め

検討結果をもとに変更を加えた分析法（図2）に従い、水500mlにマンゼブ・ジラム標準試料各100ngを添加し添加回収試験を5回行った。この結果から求めた検出限界（定量値の標準偏差の10倍）はマンゼブ0.103 µg / l、ジラム0.123 µg / lであり、実態調査分析法で示されている検出限界（0.2 µg / l）を下回った。

図1 実態調査分析法のフローチャート



図2 検討した分析法のフローチャート



- 1 「外因性内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について - 環境ホルモン戦略計画SPEED'98」（平成10年5月環境庁）
- 2 「平成11年度化学物質分析法開発調査報告書（その1）」 p.145（平成12年8月環境庁）

### (3) 裏磐梯水質自動モニタリングシステムによる桧原湖の全窒素濃度の変動

福島県環境センター 蛭田 真史、志田 義美

#### 1 はじめに

福島県では裏磐梯湖沼群の水質の実態を把握するため、24時間連続監視できる水質自動モニタリングシステムを桧原湖に設置している。これらのデータを用いて、桧原湖の全窒素濃度の変動について検討を行ったので報告する。

#### 2 測定方法

全窒素自動測定装置：柳本製作所製TN-201  
測定方式：ペルオキシ二硫酸カリウム分解 - 紫外線吸光光度法

#### 3 調査結果と考察

##### (1) 全窒素濃度の日平均値の変動

1997年7月～2002年6月の全窒素濃度の日平均値（1日有効測定時間20時間以上）を図1に示す。また、時系列解析により日平均値を下記の3成分に分解し、5年間の平均値0.215mg/ℓから偏差として3成分を示す。

長期的変動：周期が1年以上のもの

季節変動：周期が1月以上で1年未満のもの

短期的変動：上記の2成分を除いたもの

長期的変動はほぼ横ばいである。季節変動は6ヶ月周期の寄与が大きく、4月にピークがあり、10月下旬から12月上旬にかけて4月より緩やかなピークがみられる。短期的変動は長期的変動や季節変動より変動が大きく、特に1998年8月に変動の大きい日が見られた。

##### (2) 短期的変動と降雨との関係

桧原湖の流域内には人為的な発生源は少なく、降雨が湖水の全窒素濃度に影響を与えらる。短期的変動と降雨との関係について検討するため、桧原湖から南西約20kmの会津若松市で実施している酸性雨モニタリング調査（ろ過式2週間毎採取）のNO<sub>3</sub><sup>-</sup>とNH<sub>4</sub><sup>+</sup>のデータ（NO<sub>2</sub><sup>-</sup>は未検出）から流域内の全窒素の総降下量（t/14day）を算定し、それを図2に示す。

短期的変動が大きい1998年8月においては、直前の窒素降下量が多く、降雨により湖水の全窒素濃度が上昇したものと考えられる。

次に降雨から湖水の全窒素濃度の変化が現れるまでの時間を調べるために、積雪や融雪の影響がない6月～11月における短期的変動と日間全窒素降下量（直接湖面に降下した全窒素降下量を除く）の相互相関係数を算出した。10日間の相関係数がピークを示し、降雨から1週間後から2週間後の間には湖水の全窒素濃度が上昇することが示された。

##### (3) 融雪時における全窒素濃度の変動

2001年3月～5月の全窒素濃度の日平均値と流域内のアメダスによる前日との積雪減少量（ただし、積雪があった日は減少量を0として示した。3/2～3/7：欠測）を図3に示す。雪解けが進んだ3月中旬から全窒素濃度が上昇し、

積雪が無くなった6日後にピークを示し、以後減少している。他の年も同様に積雪が無くなった後1週間程度で湖水の全窒素濃度がピークを示した。

#### 4 まとめ

- (1) 周期1年以上の長期的変動はほぼ横ばいである。
- (2) 季節変動は4月と10月下旬から12月上旬にかけてピークがみられる。
- (3) 短期的変動は変動が大きく、1998年8月には降雨により大きく上昇した。降雨から1週間後から2週間後の間には湖水の全窒素濃度が上昇する。
- (4) 融雪時には積雪が無くなった後1週間程度で湖水の全窒素濃度がピークを示した。

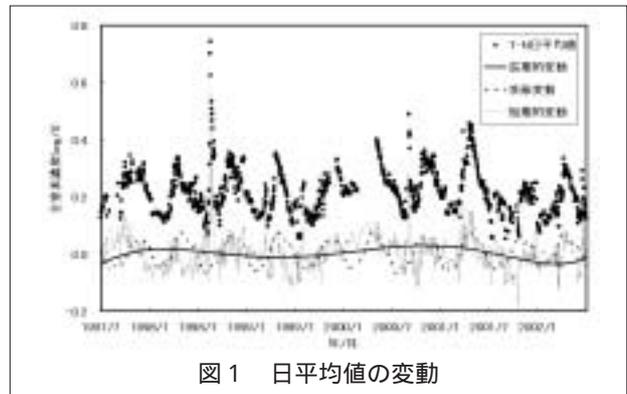


図1 日平均値の変動

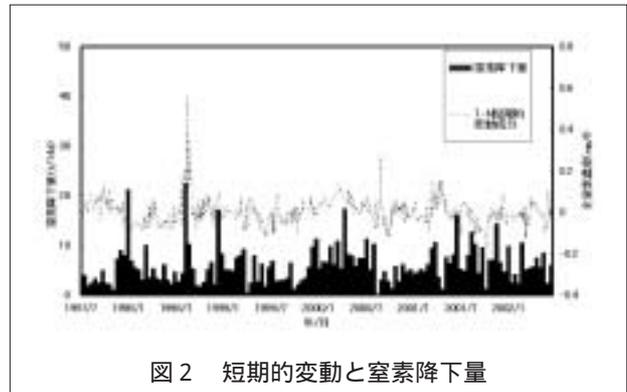


図2 短期的変動と窒素降下量

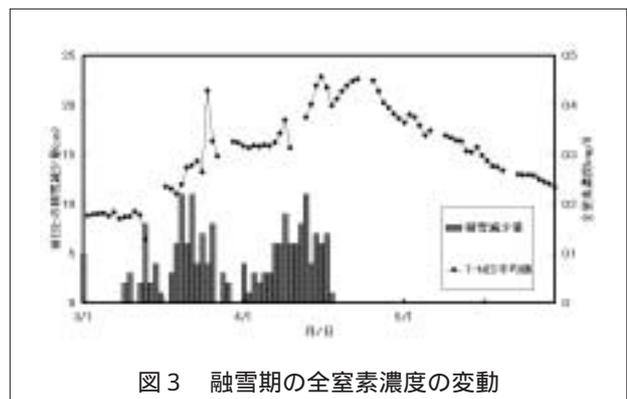


図3 融雪期の全窒素濃度の変動

## (4) 自航式水中テレビロボットによる猪苗代湖湖底調査について

福島県環境センター 八巻孝幸、渡辺 稔、町田充弥、 蛭田真史

### 1 はじめに

猪苗代湖は福島県のほぼ中央に位置し、酸栄養湖として日本最大で、強酸性の流入河川の影響で、湖心では弱酸性を示している。酸性の流入河川には鉄イオンやアルミニウムイオンなどが多量に含まれており、湖内に流入すると、これらの金属イオンが有機性汚濁成分と吸着、結合して湖底に沈めるといふ自然の「浄化機能」が機能しているため、CODやりん濃度が低い値に抑えられると考えられる。しかし、近年では湖水のpHの上昇がみられるほか、黒色浮遊物が湖岸に漂着するなど、水質の悪化が懸念されている。

このことから、猪苗代湖の水質に大きな影響を与えると考えられる湖底の状況を把握するため、福島県水産試験場の協力で自航式水中テレビロボット (ROV) による猪苗代湖の湖底の調査を行った。

### 2 調査方法

#### (1) 調査地点 (図1)

湖心、湖心と長瀬川河口の中間点、長瀬川沖合、小黒川沖合、高橋川沖合

#### (2) 調査月日

平成16年8月26日

#### (3) 自航式水中テレビロボット

ア ROV本体 (ビデオカメラ: 1 / 2 CCD感度最低15Lux、最大耐水深150m、速力2.6ノット)

イ コントロールコンソールボックス (ROVコントローラ、VHSビデオレコーダ)

ウ ソナーコンソールボックス (14inc.ビデオモニター)

エ 発電機

### 3 結果と考察

#### (1) 湖心

湖底は茶褐色の微細粒子が3cmぐらい堆積していた。水中テレビロボットを引きずると茶褐色の微細粒子の下に灰色の層がみられた。これは、通常エックマンバージ採泥器やコア採泥器で採取した状態のものと同様であった。(茶褐色の微細粒子は採取できない)

また、湖底から水面(上)を見上げると、かすかに青く見えた。(湖底でも光が届いている)

水深45m付近でROVを停止し、水中に白い浮遊物があることを確認した。水深15mより浅いところでは透明であり、水中に白い浮遊物がみられなかった。これは、水温躍層の上下では流動が異なるためではないかと推定された。

#### (2) 湖心と長瀬川河口の中間点

湖心と比べて茶褐色の微細粒子の大きさは大きく、堆積量も多く7cm程度堆積していた。また、湖心と同様に水深15mより浅いところでは透明であり、水中に白い浮遊物がみられなかった。

#### (3) 長瀬川沖合

湖心や中間点と比べて茶褐色の微細粒子の大きさは大きく、堆積量も多く15cm程度堆積していた。また、湖心や中間点と同様に水深15mより浅いところでは透明であり、水中に白い浮遊物がみられなかった。

ROVのフレームが湖底にあったときに、湖底から気泡(ガスの成分は不明)がみられた。微細粒子に埋もれた植物(生死は不明)がみられた。

河口に向かってROVを進めると、底質は砂れきで、長瀬川の水流のため、微細粒子は堆積していなかった。

#### (4) 小黒川沖

水深25mの地点から河口に向かってROVを進めると、底質は砂れきで、微細粒子は堆積していない。水深25mの地点から水深30mに向かってROVを進めると、直径15cm程度のクレータが連続していた(過去に水が湧いていた跡のように思われる。)

#### (5) 高橋川沖

水深25mの地点から浅い方向に向かってROVを進めると、小さなクレータがみられた。

微細粒子に埋もれた植物(生死は不明)の群集がみられた。

### 4 まとめ

流入河川と湖心の鉄イオンやアルミニウムイオンの収支から、これらの金属イオンが有機性汚濁成分と吸着、結合して湖底に沈めると考えていたが、この現象を映像として初めてとらえることができた。

今後、茶褐色の微細粒子を採取し、その成分を分析していきたいと考えている。



図1 調査地点

# (5) 阿武隈川流域におけるダイオキシン類発生源寄与の推定について

福島県環境センター 鈴木 聡、鈴木 裕司、柳沼 平

## 1 緒 言

環境媒体中に存在するダイオキシン類は、複数の発生源から影響を受けており、これらの寄与を推定できればより効果的なダイオキシン類の抑制対策を講じることができると考えられ、近年多変量解析を用いた発生源寄与を推定する研究が盛んに行われている。福島県では、平成12年度より環境中のダイオキシン類の汚染状況を把握することを目的として、大気、水質（地下水及び水底の底質を含む）及び土壌を対象としたダイオキシン類環境モニタリング調査を行っている。今回これらのデータを基に、福島県阿武隈川水系における河川水質中ダイオキシン類の発生源寄与の推定をケミカルマスバランス法（CMB法）により行った。また、測定データ中のN.D.値の扱い方についても検討した。

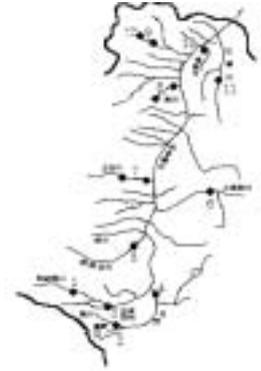


図1 阿武隈川水系図

## 2 解析に使用したデータ

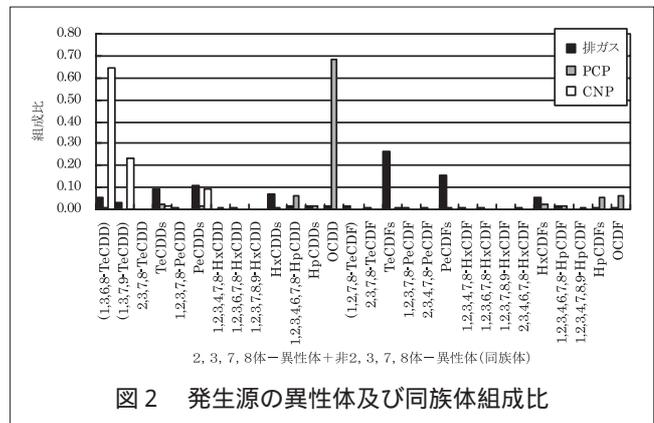
表1に解析で使用したデータを示す。解析の対象として、平成13年度福島県阿武隈川水系の河川水質の測定データを用いた。また発生源の対象として、平成14～15年度に福島県で測定した中通り地方の焼却炉排ガスのデータ、農薬PCP（pentachlorophenol）<sup>1)</sup>及びCNP（chloronitrophen）<sup>1)</sup>のデータ3種を使用した。成分はPCDDs（polychlorinated dibenzo-p-dioxins）、PCDFs（polychlorinated dibenzofurans）のうち、TEF（毒性等価係数）を有する2,3,7,8体-異性体濃度・一部の非2,3,7,8体-異性体濃度及びこれらを除いた同族体濃度（以下、同族体濃度と表記）を使用した。定量下限未満の数値（N.D.）に関しては、ほぼ0とみなした場合、検出下限値の1/2及び検出下限値の濃度とみなした場合の3種を検討した。統計解析は統計ソフト：EXCEL多変量解析ver.4.0及びCMB8J<sup>2)</sup>を用いて評価した。

表1 解析に使用したデータ

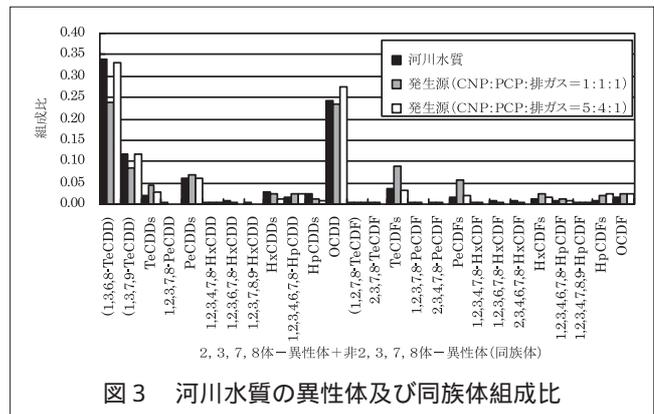
種 類	データ数
水質（阿武隈川水系）	14
排 ガ ス	7
P C P	4
C N P	5

## 3 解析データの特性

図2に発生源と想定される廃棄物焼却炉排ガス及び農薬中ダイオキシン類総濃度の平均値に対する異性体濃度及び同族体濃度の組成比のグラフを示す。排ガスに関しては、TeCDDs / Fs～HxCDDs / Fsが主要な成分として現れ、特にTeCDFs、PeCDFsが大きな割合を示していた。同様に、PCPに関しては1,2,3,4,6,7,8-HpCDD、HpCDFs、及びOCDD / Fが、CNPに関しては1,3,6,8-、1,3,7,9-TeCDDが主要な成分として現れていた。また、これらは主成分分析からも示された。



同様に、河川水質中のダイオキシン類総濃度の平均値に対する異性体濃度及び同族体濃度の組成比のグラフ、併せて発生源の組成比を任意に平均化したグラフを図3に示す。主要な成分として、1,3,6,8-及び1,3,7,9-TeCDD、TeCDDs / Fs～OCDD / F、1,2,3,4,6,7,8-HpCDDが挙げられた。また、福島県阿武隈川流域での発生源寄与について、発生源比（CNP：PCP：排ガス=5：4：1）での値が近似していることから、農薬が深く関与していることが推察される。



#### 4 解析結果

CMB法を用いた各河川水質における発生源寄与の推定を行った。解析には、2,3,7,8体-異性体濃度・一部の非2,3,7,8体-異性体濃度及びこれらを除いた同族体濃度の組成比を使用した。また測定データにN.D.が含まれている場合、検出下限値の1/2 (以下ND1/2) の値を導入した。

図4に解析結果を示す。結果からは上流・中流・下流域別に見た発生源寄与については、傾向を見ることが出来なかった。この原因として、N.D.の取り扱いが考えられたため、検出下限値 (以下ND1)、0に近い値 (以下ND0) を導入した場合についても寄与率を算出し、寄与率のばらつき、

総濃度及び河川水質中濃度データに含まれるN.D.の数との関連を調査した。ND0、ND1/2、ND1での解析結果の標準偏差を表2に示す。それぞれの河川における寄与率の標準偏差は総濃度が高い (>25pg/L)、またはデータに占めるN.D.の数が少ない ( 8個) ものほど低く、N.D.導入値に関わらず信頼性の高い寄与率を得ることがわかった。一方、総濃度が低い ( 25pg/L)、またはデータに占めるN.D.の数が多い (>8個) ものでは標準偏差が高く、またND0での解析において算出される、カイ二乗分布の数値についても高くなることがわかった。さらに、排ガス由来に対する寄与率が非常に高い傾向が見られた。これらの理由として、総濃度が低いことでCMB解析でのN.D.に対する依存性が高くなり、N.D.の占める数が多いほど多因子を持つ発生源 (排ガス) に寄与する傾向が強くと推察される。従って、低濃度かつN.D.の多い環境媒体におけるN.D.導入値には慎重な検討が必要であるといえる。これらの影響を無視できるデータ (2,4~6,7上,8,10) について検討すると、全体的に農薬由来の発生源寄与率が高いことがわかった。PCP及びCNPの寄与率の差は、河川周辺の過去における農薬使用状況を調査することにより説明可能であると考えられる。

表2 N.D.の違いによる発生源寄与率のばらつき

		上流域										下流域				
		1	2	3	4	5	6	7上	7下	8上	8下	9上	9下	10	11	
標準偏差	CNP	44.6	0.1	8.2	1.9	1.5	0.1	3.5	7.3	0.1	0.2	0.0	47.1	0.1	3.1	
	PCP	7.9	0.2	3.9	0.7	0.4	0.1	0.8	3.9	0.1	0.2	0.0	0.5	0.1	0.3	
	排ガス	37.4	0.2	4.7	1.2	1.1	0.0	2.7	3.5	0.0	0.1	0.0	46.8	0.0	2.8	
総濃度 (pg/L)		1	56	11	87	89	98	48	25	105	97	10	1	258	73	
ND数 (個)		12	3	13	8	5	2	8	10	3	3	7	19	1	12	

#### 5 まとめ

今回、河川水質におけるダイオキシン類濃度の発生源は排ガス、PCP及びCNPの3成分でほぼ説明可能であることがわかった。しかし、CMB解析では福島県阿武隈川流域における、上~下流域の発生源寄与率の傾向を捕らえることは出来なかった。この原因として、それぞれの測定データの全異性体濃度及び含まれるN.D.の数に影響して発生源寄与の精度が変化するためと考えられる。高濃度かつN.D.の少ない環境媒体については高い信頼性を持つ発生源寄与が推定可能であるが、逆に低濃度かつN.D.の多い媒体では、発生源の寄与を推定することは困難であるといえる。よって、これらの傾向がある試料については慎重なN.D.導入値を検討する必要がある。

今後は発生源寄与率推定の精度を向上させるために、N.D.導入値について検討すると共に、多種の環境媒体で寄与率を算出し、河川流域の傾向を調査する予定である。

#### 【参考文献】

- 1) 益永茂樹、高菅卓三、中西準子：農薬中のダイオキシン類のBPX5カラムによる全異性体分析，横浜国立大学環境科学研究センター紀要，Vol26,1,1~9,2000
- 2) 早狩進、花石竜治：環境データ解析用表計算マクロの紹介と解析例 ( )，大気環境学会誌，36 (1)，39~45，(2001)

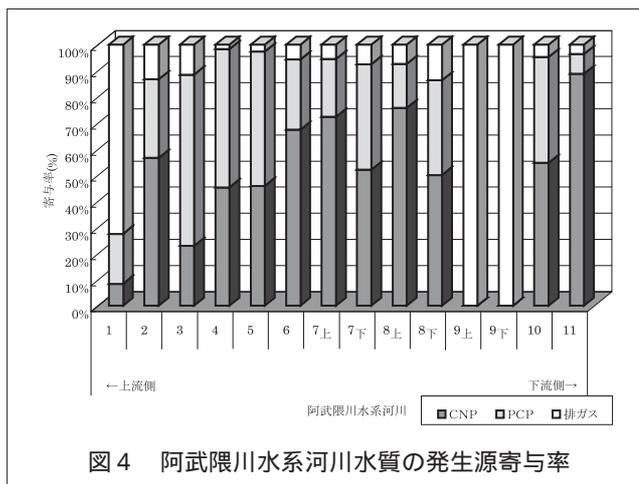


図4 阿武隈川水系河川水質の発生源寄与率

## (6) 福島県における自動車排出ガス環境影響調査

福島県環境センター 菅野 宏之

### 1 はじめに

福島県では、平成13年1月に環境大気を連続測定できる測定機を搭載した移動測定車を更新した。これを用いて県内各地点における沿道の汚染状況を調査し、既に県内3地点に設置されている自動車排出ガス測定局のデータとの比較検討を行った。また有害大気汚染物質の一つであるベンゼンについても、沿道における測定箇所は少なく、これを補足することが可能となった。県内各地の調査結果をとりまとめたので報告する。

### 2 調査方法等

#### (1) 調査地点および調査時期

平成13年度（県中地区）、14年度（会津地区）、15年度（相双地区）の春、夏、秋、冬期にそれぞれ1週間の連続測定を行った。

表1 調査地点名及び調査時期等

	調査地点名	調査時期	測定日数(合計)	対象道路
A	福島市杉妻町	平成13年4、7、10月、14年1月	28	国道4号
B	福島市森合町	平成13年4、7、10、12月	27	国道13号
C	須賀川市大黒町	平成13年5、8、11月、14年2月	28	国道4号
D	須賀川市大字森宿字北向	平成13年5、8、11月、14年2月	28	国道4号
E	会津若松市花春町	平成14年4、7、10月、15年1月	28	県道64号
F	会津若松市一箕町	平成14年4、7月、15年3月	21	国道49号
G	相馬市大字馬場野	平成15年4、9、10月、16年1月	28	国道6号
H	富岡町大字小浜	平成15年4、7、10月、16年1月	27	国道6号

測定器の不具合等により、調査が実施できなかったり、調査時期が近接した地点がある。

#### (2) 調査対象及び分析方法

窒素酸化物 (NO、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>)；化学発光法、一酸化炭素；非分散赤外線吸収法、浮遊粒子状物質；ベータ線吸収法、ベンゼン；ガスクロマトグラフ法。その他、気象データ（風向、風速、気温、湿度）を測定した。

### 3 調査結果

調査結果は表2のとおりで、環境基準と比較すると、全ての調査地点・全ての項目で下回っていた。また、測定地点間の差も大きくはなかった。

表2 調査結果 (平均)

	二酸化窒素 (ppm)	一酸化炭素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	ベンゼン (ppb)
A	0.029	0.6	0.036	0.66
B	0.024	0.7	0.033	0.69
C	0.020	0.4	0.034	0.51
D	0.023	0.5	0.033	0.63
E	0.019	0.6	0.031	0.59
F	0.016	0.7	0.032	0.48
G	0.010	0.2	0.018	0.43
H	0.017	0.3	0.022	0.49

$$1 \text{ ppb} = 1 \mu\text{g} / \text{m}^3 \div 3.49$$

また、常時監視測定局及び有害大気汚染物質調査の結果（表3）と比較しても大きな違いは見られなかった。

表3 常時監視測定局及び有害大気汚染物質調査の平均（上段：自排局または沿道、下段：一般局または一般環境）

	二酸化窒素 (ppm)	一酸化炭素 (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m <sup>3</sup> )	ベンゼン (ppb)
平成13年度	0.019 ~ 0.024	0.4 ~ 0.5	0.020 ~ 0.026	0.52 ~ 0.66
	0.003 ~ 0.019	-	0.016 ~ 0.034	0.29 ~ 0.43
平成14年度	0.019 ~ 0.022	0.4 ~ 0.6	0.019 ~ 0.028	0.46 ~ 0.54
	0.003 ~ 0.019	-	0.015 ~ 0.031	0.23 ~ 0.37
平成15年度	0.019 ~ 0.021	0.4 ~ 0.7	0.019 ~ 0.029	0.54 ~ 0.57
	0.003 ~ 0.020	-	0.016 ~ 0.031	0.17 ~ 0.46

次に、交通量などのデータ（表4）と各項目の相関を調べたところ、平日交通量とよい相関がみられた（図-1）。

表4 各測定地点における交通量等

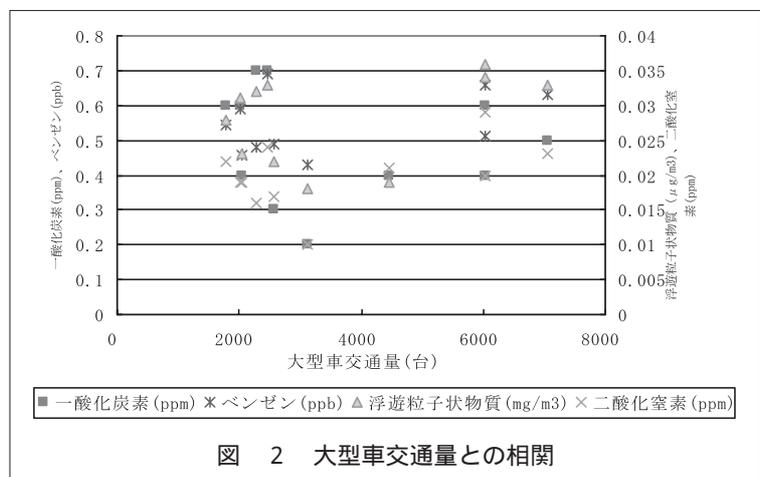
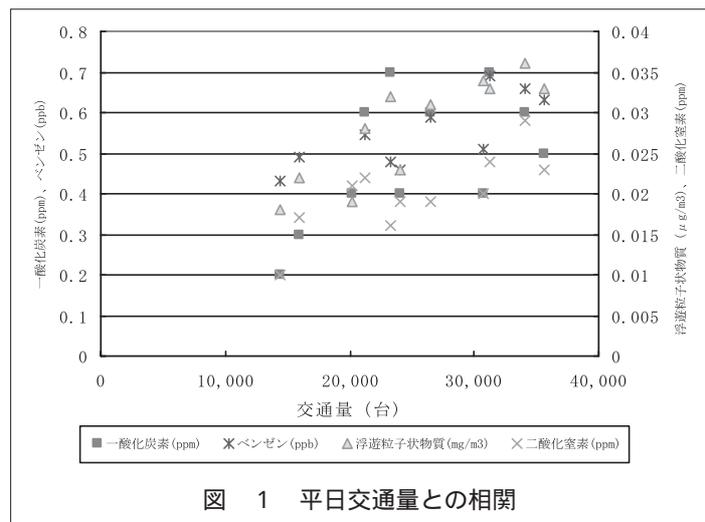
調査地点名	平日交通量 (台/12h)		休日交通量 (台/12h)		大型車混入率 (%; 12h)		ピーク時平均 旅行速度(km/h)		センサス観測点
	乗用車類		乗用車類		平日	休日	平日	休日	
A	34,090	22,377	28,068	24,540	17.7	7.8	13.6	28.5	福島市浜田町
B	31,302	23,113	23,854	21,260	7.9	4.1	22.4	16.8	福島市御山町庄司
C	30,767	20,178	26,955	22,813	19.6	6.9	48.0	27.9	須賀川市丸田町
D	35,647	22,123	30,892	26,398	19.8	7.3	59.6	31.8	須賀川市滑川字中津沢
E	26,510	19,439	24,463	22,149	7.6	2.4	12.4	28.2*	会津若松市花春町2=2
F	23,313	16,239	22,066	17,642	9.8	6.3	26.5	30.7	会津若松市一箕町大字亀賀字郷ノ原
G	14,434	4,906	12,953	6,014	21.7	6.9	37.1	34.8	相馬市馬場野字岩穴前
H	15,988	8,623	13,590	8,670	16.0	5.7	32.9	41.4	富岡町小浜字中央
福島市天神局	24,027	18,232	17,608	15,707	8.5	4.5	18.9	20.3	福島市天神町
郡山市台新局	20,212	12,087	17,840	15,145	22.0	7.1	26.0	19.1	郡山市台新2丁目
いわき市平局	21,173	14,896	16,138	13,998	8.4	3.1	16.1	31.0	いわき市平大町

出典：平成11年度道路交通情勢調査（道路交通センサス）一般交通量調査総括表（福島県）。調査地点に最も近い観測点の結果を示した。（\*平成9年度のデータ。）

平日交通量と各項目との相関係数は、一酸化炭素0.566、二酸化窒素0.766、浮遊粒子状物質0.866、ベンゼン0.784であり、一酸化炭素を除く各項目で有意水準1%で相関があった。一酸化炭素で相関が悪かったが、一酸化炭素の測定値の桁数が少ないことが理由として考えられる。一方、大型車交通量（交通量×大型車混入率）、ピーク時旅行速度とは相関が見られなかった（図-2）。

#### 4 まとめ

- (1) 常時監視測定局未設置の沿道8地点で自動車排出ガス等の調査を行ったところ、いずれも環境基準以下であった。
- (2) 各調査項目と交通量との間により相関が見られた。このことより、今後の交通状況等によっては汚染がすすむ可能性があるものと考えられる。



## (7) 融雪剤散布による猪苗代湖水への影響調査について（最終報）

福島県環境センター 町田充弥、大嶋恵美、蛭田真史、八巻孝幸  
（現 環境保全領域水環境グループ）

### 1 はじめに

スパイクタイヤの使用禁止や磐越自動車道の開通により、猪苗代湖周辺流域における凍結防止剤（融雪剤）の使用量が増加している。凍結防止剤としては、塩化ナトリウム等が使用されており、これらが流入河川経由で猪苗代湖に供給されていることによる、湖水への影響が懸念されている。

このため、猪苗代湖のpH上昇原因調査の一環として、融雪剤の散布に関連している項目について平成14年度に引き続き調査したので、その結果について報告する。

### 2 調査方法

#### (1) 調査期間

2002年7月（非散布期）、2002年12月～2003年3月（散布期）の各月1回  
2003年7月（非散布期）、2003年12月～2004年3月（散布期）の各月1回

#### (2) 調査地点

ア 猪苗代湖湖岸 3地点  
イ 流入河川 6地点（猪苗代湖に流入する長瀬川、小黒川、高橋川の3河川の磐越自動車道との交差点及び国道49号との交差する地点）

#### (3) 測定項目

ア 陽イオン ( $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ )  
イ 陰イオン ( $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{F}^-$ )  
ウ その他 (pH、EC)

#### (4) 測定方法

ア pH : イオン電極法  
イ EC : 導電率計  
ウ  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{F}^-$  : イオンクロマトグラフ法

### 3 調査結果と考察

#### (1) pHの推移について

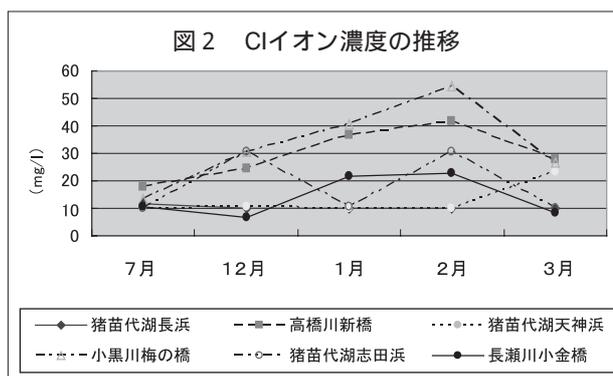
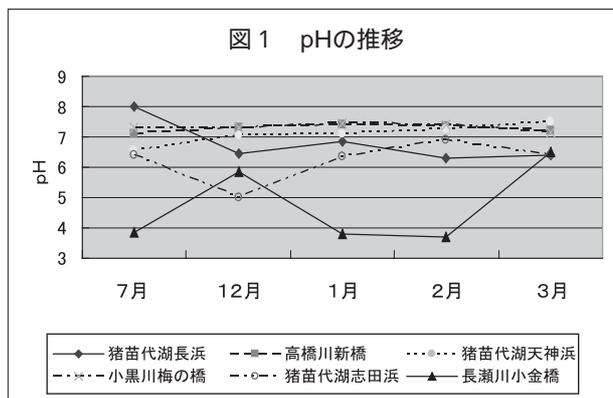
平成15年度のpHの推移について図1に示す。猪苗代湖天神浜で、非散布期より散布期の方が高い値を示したが、他の地点では、非散布期と散布期の差が殆どなく、猪苗代湖長浜は、非散布期の方が高い値を示した。

平成14年度は、猪苗代湖志田浜を除き、非散布期に比べ散布期にやや高い値を示していた。

#### (2) $\text{Cl}^-$ 濃度と $\text{Cl}^-$ 負荷量の推移について

平成15年度の $\text{Cl}^-$ 濃度の推移を図2に示す。高橋川新橋と小黒川梅の橋については、非散布期に比べ散布期の方が高い値を示していた。長瀬川小金橋は差はあまり見られなかった。猪苗代湖においては、志田浜で12月と2月、天神浜で3月に高い値を示したが、散布期と非散布期では、同程度の値であった。このことは、平成14年度の調査と殆ど同じ結果となった。

流入河川の $\text{Cl}^-$ 負荷量の推移を図3-1と図3-2に示す。高橋川及び小黒川の上流側では、散布期より非散布期が流量が少なく、負荷量は非散布期と散布期は同程度であった。高橋川新橋では、上流側と同じ傾向を示したが、小黒川梅の橋は、散布期に高い値を示した。長瀬川においては、上流側及び小金橋で非散布期より散布期に高い値にな



る傾向を示しているが、2月に極端に高い値となっているのは、ダムの放流や雪解け水による流量増加が関与していると考えられる。

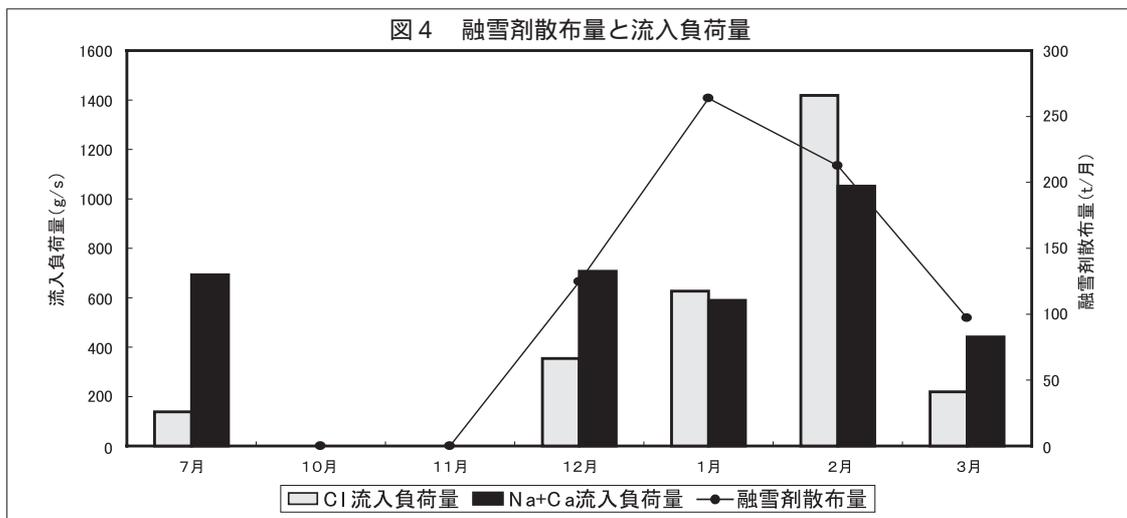
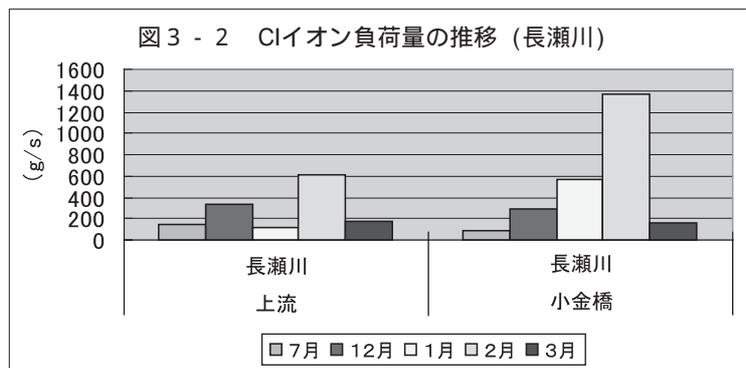
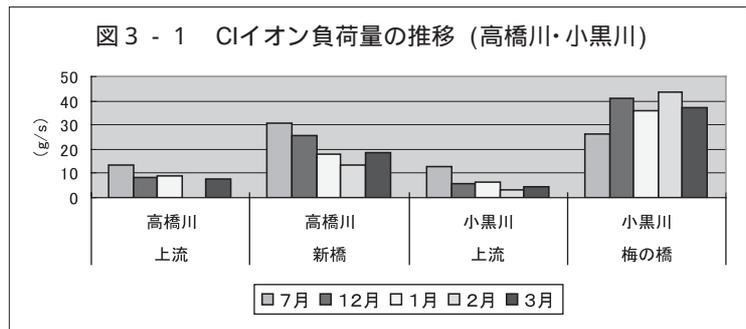
以上について、平成14年度と同様の結果となっている。

- (3) 融雪剤散布量と流入負荷量について  
流域内の融雪剤散布量と流入負荷量(流入河川の下流側の負荷量の合計)を図4に示す。融雪剤として、磐越自動車道と国道49号線では塩化ナトリウムを、県道では塩化ナトリウムと塩化カルシウムを、町道では、塩化カルシウムを使用している。

散布状況とは、12月から3月の4ヶ月であり、散布量が一番多いのは、1月の215.8 tで、次いで2月の182.9 t、12月の99.9 tであった。これは、昨年度と同じ散布状況であった。

一方、負荷量は非散布期の7月に比べて2月が高い値を示したが、その他の月は、非散布期と同程度かやや高めめの値を示した程度だった。

融雪剤散布量が最も多いのは1月であったが、流入負荷量が最も多いのは2月であり、融雪剤散布量と流入負荷量の推移とは一致しなかった。このことについては、平成14年度と同様の結果となった。



#### 4 まとめ

- (1) pHについては、平成14年度では、一部を除き散布期にやや高い傾向を示したが、15年度では、猪苗代湖天神浜で散布期にやや高い傾向を示したものの、他の地点では非散布期と散布期の差が見られなかった。
- (2) Cl<sup>-</sup> 濃度については、高橋川新橋及び小黒川梅の橋で、散布期に高い値を示したが、他の地点では非散布期と散布期では同程度の値を示していた。これは昨年度の調査と同じ結果となった。
- (3) 散布期にpH上昇を示した猪苗代湖天神浜pHと近接流入河川の小黒川梅の橋Cl<sup>-</sup> 濃度については相関係数が0.56と相関があるとは言い難い結果であった。
- (4) 流入河川のCl<sup>-</sup> 負荷量については、昨年度と同様に、上流部では非散布期と散布期は同程度であったが、下流部では、散布期の方が非散布期に比べ負荷量が多いことがあった。
- (5) 融雪剤散布量は1月が最も多く、流入負荷量は2月が最も多いことなど、融雪剤散布量の推移と流入負荷量の推移が一致していなかった。昨年度と同様の結果となった。
- (6) 以上、平成14年度及び15年度の2年間にわたり実施した調査の結果、融雪剤が猪苗代湖のpH上昇に寄与しているとは言い難いものと考えられた。

## (8) 猪苗代湖における植物プランクトンの光合成による影響調査について

福島県環境センター 八巻孝幸、町田充弥、 蛭田真史、 大嶋恵美  
( 現 環境保全領域水環境グループ)

### 1 はじめに

猪苗代湖は福島県のほぼ中央に位置し、酸栄養湖として日本最大で、酸性の流入河川の影響で、湖心では弱酸性を示している。しかし、近年では図1（公共用水域常時監視による湖心表層のpHと植物プランクトンの推移）に示すように湖水のpHが平成7年以降上昇しており、平成9年には猪苗代湖ではいまままで確認されていなかった「アオコ」の主要な植物プランクトンであるミクロキスティス属が、初めて湖南地区除く広い範囲で確認されている。

このことから、湖水のpH上昇の原因として、植物プランクトンの増殖が関連している可能性があると考えられるので、プランクトン調査等を行うものである。

### 2 調査方法

#### (1) 調査地点

湖心、長瀬川沖50m、長瀬川沖1km

#### (2) 調査時期

平成14年5月、6月、8月、10月、平成15年4月、6月、8月、10月

#### (3) 測定項目

ア プランクトン試料（植物プランクトン、動物プランクトン）

イ 理化学分析試料（pH、DO、クロロフィルa、TOC、T-N、NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NH<sub>4</sub>-N、T-P、PO<sub>4</sub>-P）

#### (4) 植物プランクトン培養試験

##### ア 試験方法

国立環境研究所から提供を受けた*Selenastrum capricornutum* Printz（緑藻類）を加熱滅菌処理した湖水に接種し、恒温振とう器で25℃、4,000Luxで90回/分回転式振とうして14日間培養し、pHの変化を観察した。

##### イ 試験時期

平成14年5月、6月、8月、10月

##### ウ 測定項目

pH（培養試験前後）、AGP値

### 3 結果と考察

#### (1) 植物プランクトン

植物プランクトンの個体数からみた類別組成（%）を図2に示す。図1の個体数をみると近年は計数される植物プランクトンの個体数が多いが、図2の類別組成をみると、そのほとんどが*Dinobryon sp.*、*Predinium sp.*などの鞭毛藻類や*Melosira sp.*、*Fragilaria sp.*などの珪藻類がほとんどで、緑藻類や藍藻類はあまり出現していない。猪苗代湖では光合成をあまりしない植物プランクトンが多い。

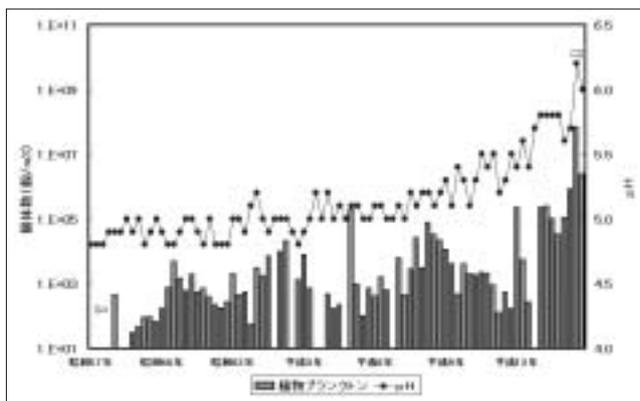


図1 湖心表層のpHと植物プランクトンの推移

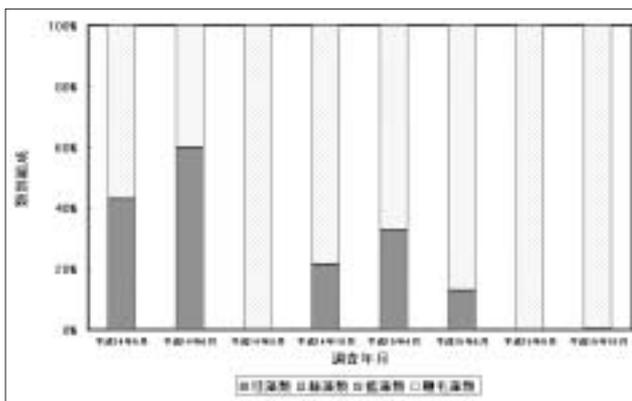


図2 植物プランクトンの類別組成

(2) DO

平成14年5月～平成15年10月までの湖心における深度別のDOを図3に示す。4月は水温が深度方向にほぼ一定であるので全層でほぼ同程度の値を示したが、表層では水温が上昇するとともに表層のDOは減少し、8月には最小値を示し、水温が低下するとともに10月には増加する傾向がみられた。水深20mまでは水温の影響で変動するが、水温50mでは変動が少ない。平成14年と平成15年の同月の値はほぼ同様な傾向がみられた。富栄養化している湖沼のような深度方向にDOが低下する傾向はみられなかった。

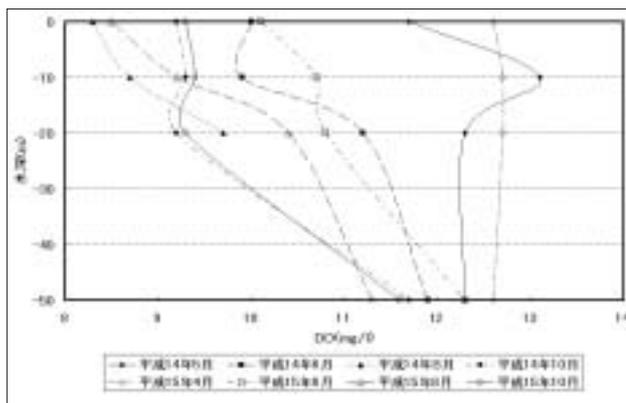


図3 湖心における深度別のDO

平成14年5月～平成15年10月までの湖心表層のpHとDO飽和度の推移を図4に示す。湖心表層のpHは上昇しているが、DO飽和度はほぼ95%～105%の範囲にあり、植物プランクトンの光合成が活発になる8月にDO飽和度が高くなる傾向はみられず、明確な季節変動はみられなかった。pHとDOの飽和度の変動は一致していない。裏磐梯水質自動モニタリングシステムによる檜原湖のpHとDO飽和度の推移をみると、植物プランクトンの光合成が活発になる8月においてはpHとDOの飽和度の変動が一致しており、DO飽和度が120%以上になり、そのときpHが9程度まで上昇することがある。しかし、猪苗代湖においては、このようなことはなかった。

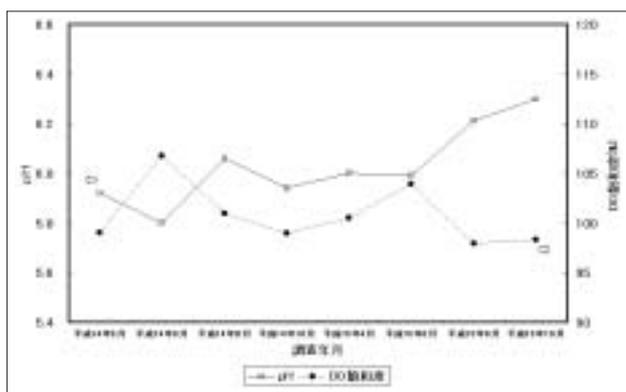


図4 湖心表層のpHとDO飽和度の推移

(3) クロロフィルa

平成14年5月～平成15年10月までの湖心における深度別のクロロフィルaを図5に示す。クロロフィルa値は1 μg / ℓ以下の低い値で、富栄養化している湖沼のような高い値を示していない。平成14年8月においては水深20m地点で他の地点より高い値を示したが、他の月ではこのような傾向はみられず、深度別の差はみられなかった。植物プランクトンの光合成が活発になり、増殖すると思われる8月に高い値を示す傾向はみられず、明確な季節変動はみられなかった。

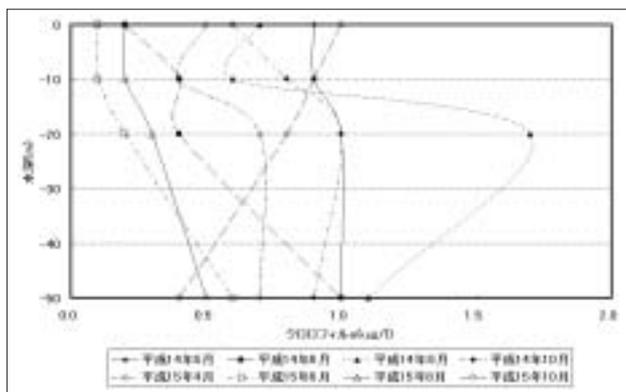


図5 湖心における深度別のクロロフィルa

(4) 植物プランクトン培養試験

植物プランクトン培養試験結果を表1に示す。培養前後でpHの差はほとんどみられなかった。AGP値は10月を除いてほとんど検出下限値0.5mg / ℓ以下で、植物プランクトンはほとんど増殖していなかった。

表1 植物プランクトン培養試験結果

	pH		AGP値 (mg / ℓ)
	培養前	培養後	
平成14年5月	5.9	6.1	<0.5
6月	5.9	6.0	<0.5
8月	6.0	5.8	<0.5
10月	5.7	5.7	0.9

今回の培養試験は猪苗代湖に生息していないAGP試験の標準種であるSelenastrum capricornutumを用いたため、猪苗代湖のような酸性条件下では増殖しなかったと考えられるので、今後猪苗代湖で採取した試料から分離、培養した植物プランクトンを用いて検討を行う必要がある。

4 まとめ

- (1) 植物プランクトンの類別組成は鞭毛藻類や珪藻類がほとんどである。
- (2) pHとDOの飽和度の変動は一致していない。
- (3) クロロフィルaは8月に高い値を示さず、明確な季節変動はみられなかった。
- (4) 培養試験では培養前後でpHの差はほとんどみられず、AGP値はほとんど検出下限値未満である。



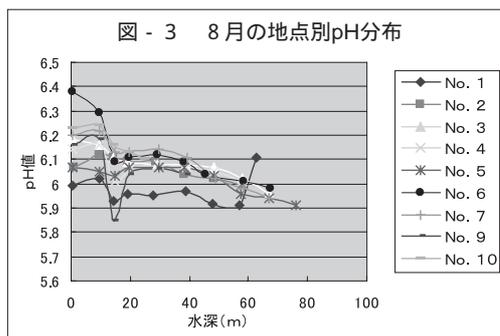
に水温躍層の低下が進むとともに水温も低下していくものと思われる。

#### イ pH (図 - 3)

4月のpHは、一部を除いて水深や地点による違いがなく、ほぼ全層でpH6.0~6.1であった。また、長瀬川に近い地点の表層付近で低いpH値が観測された。また、湖心では他の地点より高いpHが観測された。6月のpHも6.1台がほとんどであり、ほぼ全層同じような値であった。

8月のpHの特徴として、水深約15m付近でのpH低下が見られることである。このあたりの深度に水温躍層があることから、長瀬川の酸性水がこの深度に集中して流れ込んでいるものと思われる。水深15mを境にして、上部ではpHが高く、下部では深度が増すごとにpHが低くなる傾向が見られる。

10月のpHは、水温躍層が20m~30mにあることを考えると30mで若干のpH低下が認められるとも言える。全体として、表層~20mではpH6.1~6.3と高く、30m以下では底部に行くほどpH低下が大きくなっている。

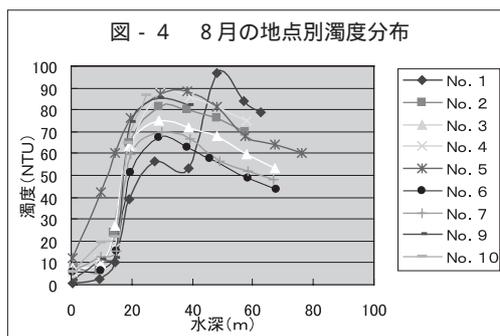


#### ウ 導電率 (EC)

4月の導電率は水深の差よりも地点間のばらつきが大きかった。6月の導電率は、年間で最も低い数値を示した。8月の導電率の特徴として、水深約15m付近でpHと同様の低下が見られることである。これも水温躍層の影響で長瀬川の酸性水が流入していることが原因と思われる。水深15mを境にして、上部では導電率が低く、下部ではその後は漸増する傾向を示していた。10月の導電率は、8月同様であった。

#### エ 濁度 (図 - 4)

4月の濁度は、17NTU前後と低い数値であった。6月の濁度は、水深20m~30mで急増していた。8月の濁度は、水温躍層の形成に伴って水深20mでの急激な上昇が見られ、約30m付近がピークとなって、それより下部で漸減している。また、表層から10mでは極めて低い数値となっており、透明度が良い。10月の濁度も同様に、水温躍層の移動(低下)の影響で、水深30m付近での急増が見られる。



#### オ 酸化還元電位 (ORP)

4月のORPは、表層の方が高い傾向にあり、6月以降のORPは、下層の方が上昇する「右肩上がり」のグラフとなっている。

#### カ 塩化物イオン

塩化物イオンは、年間を通して、表層が最も高い値となっており、水深が増すにつれて低くなる傾向になっていた。

### 4 まとめ

水温測定結果から、春先からの水温の上昇、そして、夏場以降の水温躍層の形成と水温躍層の移動の実態が確認され、概ね猪苗代湖内の水温季節変動の様子が明らかとなった。

各測定項目の結果から、水温躍層のある場所において水質が大きく変動している実態が確認され、水質を議論する上では、水温躍層の存在が極めて重要な要素であると考えられる。

猪苗代湖のpHは、上昇が一層進んでいるが、その原因はわかっていない。一方、8月以降、水温躍層より下層部でのpH低下が観測されていることから、力は弱いですが、水温躍層への酸性水の流入などpHを下げる動きもあるものと思われる。

ECは、水深が深くなるにつれて数値が大きくなる傾向が見られ、水温躍層によってECを押し上げる作用が働いているものと思われる。

濁度は、6月以降上昇し、水深20~30mで最大となる傾向を示し、水温躍層の形成が大きく関与しているものと思われる。

ORPは、6月以降、水深が深くなるにつれて数値が大きくなる傾向が見られた。

塩化物イオンは、表層から下に行くにつれて数値が小さくなる傾向が見られた。

## (10) 平成15年度ガス状酸性化成分等に係る精度管理調査結果について

山下美香（福島県環境センター）、吉田尚史（福島県大気環境グループ）

全国環境研協議会北海道・東北支部酸性雨調査研究専門部会

### 1 調査目的

北海道・東北支部酸性雨調査研究専門部会の事業として、平成14年10月から「北海道・東北におけるガス状酸性化成分等の濃度分布調査」を実施している。この調査は、パッシブサンプラー法<sup>1)</sup>を採用することにより、電源等の設備を必要としないため山間部等を含めて多くの地点で大気汚染物質の測定が可能となった。平成15年度は当支部の全機関が参加し、延べ32か所の測定地点で、窒素酸化物（NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>）、二酸化硫黄、オゾン、アンモニアガスの5項目について調査を行った。

今回、この調査におけるデータの信頼性の確保と分析精度の向上を図るため、参加機関を対象に精度管理を実施したので報告する。

### 2 調査方法

パッシブサンプラー法の捕集エレメントに標準溶液を添加し、模擬試料とした。捕集エレメントは市販品とし同一ロットのものを使用した。また、標準溶液を添加しないものをブランク試料とした。

作成した模擬試料及びブランク試料は、そのまま抽出用試験管に入れ密栓した後、各機関に送付した。各機関が通常の手順に従って分析を行うことにより、模擬試料による抽出から測定までの一連の操作についてのクロスチェックを行った。

### 3 調査結果概要

今回の調査には、北海道・東北支部の全14機関が参加した。結果の概要は、表1のとおりである。東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）の精度管理目標値（DQO<sub>s</sub>：Data Quality Objectives、分析の正確さ：±15%）によって評価した。NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>については、DQO<sub>s</sub>の2倍までの分析値の数は0～7%であり、またDQO<sub>s</sub>の2倍を超える分析値はなく、概ね良好な結果であった。しかし、NH<sub>3</sub>については、DQO<sub>s</sub>の2倍までの分析値の数は29%、DQO<sub>s</sub>の2倍を超える分析値も7%あり、ばらつきも大きかった。なお、分析開始日や抽出時間、経験年数、機器のメーカー、使用カラムの種類等により解析したが有意な差は見られなかった。

NH<sub>3</sub>については、抽出に使用する蒸留水や分析室内及び使用する器具からの汚染などの問題が考えられ、改善の必要性が検討された。また、他の項目では今回の調査により、不具合の原因が明らかになり、改善の見られた機関もあり有用であった。

表1 調査結果の概要

	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>
設定値 (μg)	5.02	5.02	5.00	4.99	2.01
平均値 (μg)	5.03	5.01	5.00	4.81	2.12
最大値 (μg)	5.94	5.58	6.94	5.34	2.90
最小値 (μg)	4.65	4.58	4.41	4.09	1.57
中央値 (μg)	4.99	4.97	4.86	4.79	2.04
標準偏差 (μg)	0.29	0.28	0.58	0.29	0.33
変動係数 (%)	5.79	5.66	11.53	6.11	15.64
x の数	0	0	1 (7%)	0	1 (7%)
E の数	1 (7%)	0	0	1 (7%)	4 (29%)
の数	13 (93%)	13 (100%)	13 (93%)	13 (93%)	9 (64%)
設定値との偏差 (%)	18.3～ -7.4	11.2～ -8.8	38.8～ -11.8	7.0～ -18.0	44.3～ -21.9
参加機関数	14	13	14	14	14

注1) DQO<sub>s</sub>の2倍まで（±15～30%）の分析値にはフラグEを、DQO<sub>s</sub>の2倍（±30%）以上はずれる分析値にはフラグxを付して表した。

#### 参考文献

1) 斎藤勝美 秋田県環境センター、平野耕一郎 横浜市環境科学研究所 「短期暴露用拡散サンプラーを用いた環境大気中のNO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>およびNH<sub>3</sub>濃度の測定方法」（平成14年8月）

## (11) 福島県におけるメタン濃度の変動

福島県環境センター 蛭田 真史、山下 美香、志田 義美

### 1 はじめに

大気汚染常時監視において、炭化水素自動測定機で非メタン炭化水素と同時にメタンを測定しているが、その測定結果は活用されていない。

メタンは京都議定書で定められた削減対象となる温室効果ガスで、地球温暖化防止対策の観点から重要である。

このため、地域における地球温暖化防止対策の基礎資料を得るため、一般環境大気測定局のデータを用いて、メタン濃度の変動について検討を行ったので報告する。

### 2 結果と考察

#### (1) 時系列解析

京都議定書の基準年である1990年から継続して測定している一般環境大気測定局（5局）のメタン濃度の全県平均の月平均値のデータを用いて検討した。月平均値の推移を図1に示す。メタン濃度の変動を把握するため、月平均値のデータを時系列解析により、長期的変動（周期が1年以上のもの）・季節変動（周期が2ヶ月以上で1年未満のもの）・不規則変動（元データから長期的変動及び季節変動の2成分を除いたもの）の3成分に分解した。長期的変動を図2、季節変動を図3に示す。

長期的変動は一次式で近似すると、 $y = 0.0006x + 1.766$  となり、 $0.0072\text{ppmC}/\text{年}$  で上昇する傾向がみられる。

季節変動7月に極大、5月と9月に極小になる傾向がみられる。

#### (2) メタン排出量

福島県内の人為的な活動に伴うメタンの排出量を各種統計資料のデータを基に算出した。1990年の部門別の内訳は農業が73.6%、廃棄物処理が25.4%、燃料の燃焼が1.0%である。2001年は1990年に比べて、総排出量で22.4%減少しており、部門別にみると農業が13.8%減少、廃棄物処理が49.5%減少、燃料の燃焼が19.3%増加している。

メタン濃度年平均値とメタン排出量の推移を図4に示す。2001年において1990年に比べてメタン濃度は4.5%増加したが、メタン総排出量は22.4%減少した。メタン濃度とメタン排出量の推移が一致していない。

### 3 まとめ

(1) メタン濃度の月平均値を時系列解析により、長期的変動、季節変動、不規則変動の3成分に分解すると $0.007\text{ppmC}/\text{年}$ の割合で上昇する長期的変動がみられた。7月に極大、5月と9月に極小を示す季節変動がみられた。

(2) メタン濃度は増加傾向であるが、メタン総排出量は減少傾向である。メタン濃度とメタン排出量の推移が一致していない。メタン濃度と排出量の関係については今後検討が必要である。

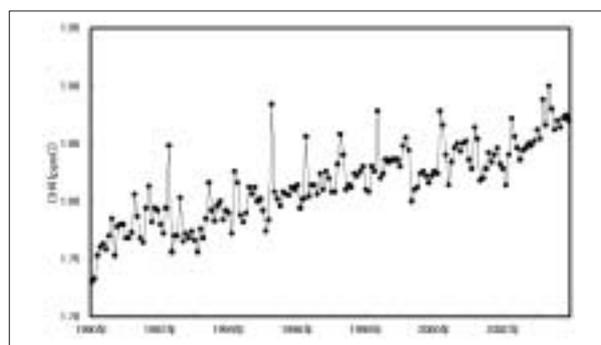


図1 月平均値の推移

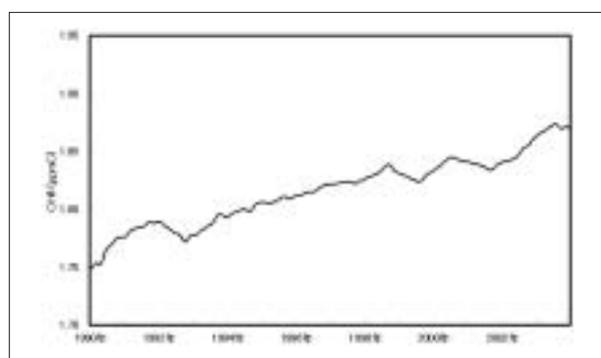


図2 長期的変動

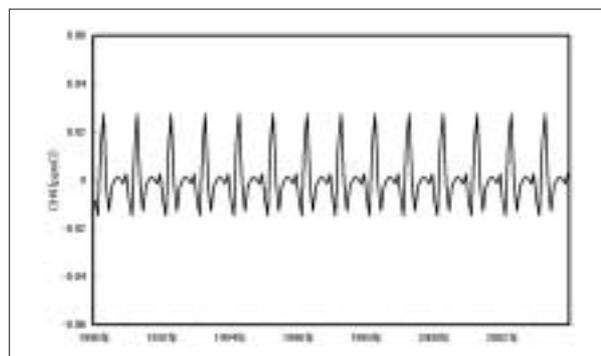


図3 季節変動

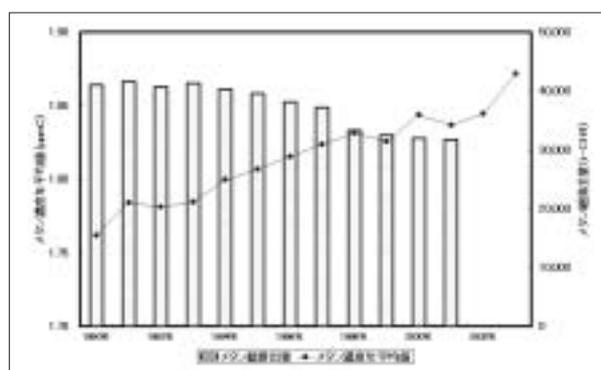


図4 メタン濃度年平均値とメタン排出量の推移



## 5 分析方法

外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル<sup>1)</sup>、農薬等の環境残留実態調査分析法<sup>2)</sup>等によった。なお、検出限界は原則として上記マニュアルによる目標検出限界とした。

## 6 結果及び考察

分析対象とした60物質のうち 13物質が放流水から検出された。

物質別の検出状況は表3のとおりであり、ペンタクロロフェノール、アルキルフェノール類、ビスフェノールA、ベンゾ(a)ピレン、2,4-ジクロロフェノール及びベンゾフェノンが複数の処分場放流水から検出され、特にアルキルフェノール類とビスフェノールAは半数以上の処分場から検出された。

これら2物質は産業廃棄物処分場の方が検出率、濃度ともに高く、埋立物である廃プラスチックに由来するものと考えられた。

特にビスフェノールAは産業廃棄物の安定型処分場からmg/lのオーダーで検出されたが、国立環境研究所などによる調査<sup>3)</sup>での検出例と同程度の濃度であった。

その他の物質については、表3に併記した国環研等による調査結果と比較して検出率・検出濃度ともに低い物質が多いが、これは我々の調査が管理型処分場では浸出水処理施設を経た放流水を測定したことや、検出下限値が異なること等によると考えられる。その一方、4-ニトロトルエン、ベノミル、ジラムが各1処分場から検出されたが、当該処分場に固有の特異的な埋立物によるものなのかを解明するには、今後調査を継続する必要がある。

周辺の地下水からは、ビスフェノールA等の3物質が検出されたが、アラクロールとフタル酸ジ-2-エチルヘキシルは放流水では検出されておらず、処分場以外の原因と考えられた(アラクロール(除草剤)が検出されたのは農地内の浅井戸)。ビスフェノールAは4処分場の周辺から検出されたが、埋立地との位置や距離、放流水中濃度との関係が一様でなく、最終処分場による影響の有無やその程度を判断するには至らなかった。

表3 検出された物質と検出された濃度

化学物質名	放流水(処理水)の結果			周辺地下水の結果	
	検出数 (一廃・産廃)	検出濃度	備考	検出数	検出濃度
5 ペンタクロロフェノール	2 (1・1)	0.01 ~ 0.57		0	-
10 アラクロール	0	-		1	0.02
11 シマジン	1 (1・0)	0.04	27.3% 1.0	0	-
12 ヘキサクロロシクロヘキサ ン					-
-ヘキサクロロシクロヘキサ ン	1 (1・0)	0.12	81.8% 0.017	0	-
-ヘキサクロロシクロヘキサ ン	1 (1・0)	0.12	63.6% 0.030	0	-
36 アルキルフェノール類					-
ノニルフェノール	6 (2・4)	0.1 ~ 1.7		0	-
4-t-プチルフェノール	8 (3・5)	0.01 ~ 30	81.8% 17	0	-
4-n-ペンチルフェノール	3 (0・3)	0.01 ~ 0.29		0	-
4-n-ヘキシルフェノール	3 (0・3)	0.01 ~ 0.24		0	-
4-n-ヘプチルフェノール	3 (0・3)	0.01 ~ 0.03		0	-
4-t-オクチルフェノール	6 (2・4)	0.01 ~ 1.9	37.5% 0.0004	0	-
4-n-オクチルフェノール	3 (0・3)	0.01 ~ 0.08		0	-
37 ビスフェノールA	8 (4・4)	0.02 ~ 1600	63.6% 2980	4	0.01 ~ 2.8
38 フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	0	-	72.7% 3.8	1	0.79
42 フタル酸ジエチル	1 (0・1)	0.4	27.3% 2.8	0	-
43 ベンゾ(a)ピレン	2 (1・1)	0.01	25.0% 0.009	0	-
44 2,4-ジクロロフェノール	3 (1・2)	0.02 ~ 0.07	81.8% 0.579	0	-
46 ベンゾフェノン	2 (2・0)	0.02	90.9% 16.5	0	-
47 4-ニトロトルエン	1 (0・1)	0.02		0	-
50 ベノミル	1 (0・1)	0.2		0	-
62 ジラム	1 (0・1)	2.4		0	-
カドミウム	1 (0・1)	8		0	-

注1 この表には調査の結果、放流水(処理水)または周辺地下水から1ヵ所以上検出限界以上の濃度で検出された物質のみを記載した。

2 「検出数」は当該物質が検出された処分場数(n=10)であり、括弧内は一般廃棄物処分場と産業廃棄物処分場の内訳を示す。

3 「検出濃度」は、検出された濃度(最小~最大、検出数が1の場合は検出値)を示した。単位: µg/L。

4 「備考」欄には、国立環境研究所等が平成6、7年度に調査した廃棄物埋立地浸出水の調査結果<sup>3)</sup>による検出率%(平成7年度調査の検出率、n=11)と検出された最高濃度(単位同じ)を記した。空欄は不検出であったか又は調査対象ではなかったことを示す。

## 7 ビスフェノールAが高濃度で検出された処分場の追加調査

上記調査の結果、ビスフェノールAが比較的高濃度で検出された産業廃棄物の安定型最終処分場Aについて、平成14年から季節ごとに放流水及び放流先河川のビスフェノールA濃度の調査を行った。

その結果は図1のとおりで、ビスフェノールA濃度は最小0.14～最大2700 µg/Lと約20,000倍の大きな変動があった（中央値：48 µg/L）。

最大濃度を記録した平成15年8月の調査は降雨時のもので、浸出水量が他の調査期よりも100倍以上多かった。埋立処分場浸出水中のビスフェノールA濃度は、比較的若い埋立区画で高いという報告がある<sup>(4)(5)</sup>が、A処分場も供用中であり、降雨等により水が埋立層に

浸透すると、上層部の比較的新しい埋立物（廃プラスチック）からビスフェノールAが溶出し、その結果浸出水から高濃度で検出されたものと推定される。

その他の調査項目との関連では、廃プラスチックからのビスフェノールAの溶出はアルカリ性の条件下で高いという報告があるが、A処分場放流水のpHは7.7～8.3の範囲で変動が少なく、pHとの関連では明確な傾向はつかめなかった。また、浸出水で検出されるビスフェノールAは大部分が溶存態という報告<sup>(5)</sup>があるが、A処分場放流水のSS濃度は、調査期間中1回を除き10mg/L未満であり、SSとビスフェノールA濃度の相関も認められないことから、A処分場においても溶存態の形態で排出されていると考えられた。また、放流先河川の2地点（処分場放流口の直下地点B、下流約4km地点C）で調査を行った結果、B～C地点間でビスフェノールAの流量（BPA濃度と河川水量の積）は平均で92%（最低65%～最高99.9%）減少していた。

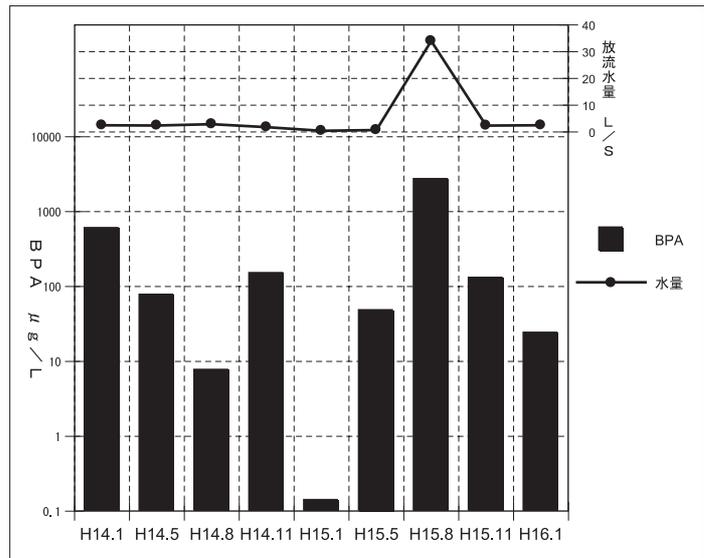


図1 A処分場放流水のBPA濃度

## 8 まとめ

- 平成11～15年度に県内の10廃棄物最終処分場（一般廃棄物5・産業廃棄物5）を対象に、環境ホルモン等60物質について放流水及び周辺地下水の実態調査を行った。
- その結果、放流水からは13物質、周辺地下水からは3物質が検出された。
- その中でもアルキルフェノール類とビスフェノールAが検出率・検出濃度とも高く、一般廃棄物処分場よりも産業廃棄物処分場でその傾向は顕著であり、埋め立てられた廃プラスチック類に由来するものと考えられた。
- ビスフェノールAが高濃度で検出された産業廃棄物安定型処分場について2年間の追加調査を行ったところ、降雨により浸出水量が多いときに浸出水中のビスフェノールA濃度が最も高くなっており、埋立地内部で雨水と接触したことによりビスフェノールAが溶出していることが示唆された。
- 当該処分場の放流先河川におけるビスフェノールA濃度は、流下にしたがって顕著に減少していた。

## 参考文献

- 環境庁水質保全局水質管理課：外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル（平成10年10月）
- 環境庁水質保全局：農薬等の環境残留実態調査分析法（平成12年1月）
- 国立環境研究所特別研究報告：廃棄物埋立処分に起因する有害物質暴露量の評価手法に関する研究、平成6～9年度
- 朝倉 宏、松藤敏彦、松尾孝之、田中信壽：廃棄物埋立地浸出水中の外因性内分泌かく乱物質に関する研究、第12回廃棄物学会研究発表会講演論文集、p1017 - 1019 (2001)
- 浦瀬太郎、宮下健一郎：廃棄物処分場浸出水およびその処理過程で検出されるビスフェノールAの調査、第13回廃棄物学会研究発表会講演論文集、p1023 - 1024(2002)

福島県環境センター年報  
第7号 (平成15年度)

発行年月 平成16年12月

編集・発行 福島県環境センター

〒963 - 8024 郡山市朝日三丁目5番7号

電話 024 (923) 3401

FAX 024 (925) 9029

E-mail [kance@pref.fukushima.jp](mailto:kance@pref.fukushima.jp)

URL <http://www.pref.fukushima.jp/kance/home/home.html>