

# 福島県環境センター年報

Annual Report of Fukushima Prefectural Environmental Center

第 6 号

— 平成14年度 —

平成15年12月

福島県環境センター

# 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	
(2)	調査分析	9
	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 悪臭に関する調査分析	
	オ 廃棄物に関する調査分析	
	カ 化学物質に関する調査分析	
	キ 鳥獣保護に関する調査分析	
	ク 共同研究に関する調査分析	
(3)	事故等緊急時の調査分析	16
(4)	調査分析検体数	17
(5)	精度管理調査	18
9	試験研究	
(1)	自動測定機によるベンゼンの連続測定について	19
(2)	福島県の市街地における二酸化炭素濃度について	22
(3)	桧原湖水質自動モニタリングシステムによる湖水のpHの推移について	24
(4)	マイクロウェーブ分解法による底質中の重金属分析の検討	25
(5)	融雪剤散布による猪苗代湖水質への影響調査について	27
(6)	福島県河川環境中のダイオキシン類の発生源寄与推定	29
(7)	福島県におけるハクチョウ類の鉛中毒について	31

## はじめに

この年報は、主に平成14年度における福島県環境センターの業務内容と調査研究の内容をとりまとめ、年報第6号として発刊するものです。

御高覧いただき、御指導御助言をいただければ幸いです。

当センターの業務は、環境関係の調査・分析や研究及び環境教育等、環境保全活動の普及啓発であります。

調査・分析については、ほとんどが行政検査であり、対象は、各地方振興局が採取した大気、水質等の環境の試料や発生源監視の試料となっております。

調査研究については、猪苗代湖の水質保全等、行政施策を推進していく上で必要と思われるテーマに取り組んでおります。

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進めてきましたが、調査開始以来約5年がたち、県内の実態もほぼ把握しつつあり、ようやく軌道に乗ったと考えております。

福島県の環境は、総じて良好な状態にあります。が、大気、水質や廃棄物関係の一部に、まだ改善を必要とするところがあり、化学物質の環境汚染の状況についてもその実態を継続して把握していく必要があると考えております。

また、県民等に対し、環境保全活動についての普及啓発をなお一層進めていく必要があると考えております。

21世紀は、環境の世紀といわれており、新たな視点での様々な活動が求められております。

このため、職員一同努力を重ねたいと思いますので、当センターに対して皆様方の一層の御理解と御支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成15年12月

福島県環境センター

所長 國井保久

# 1 沿革

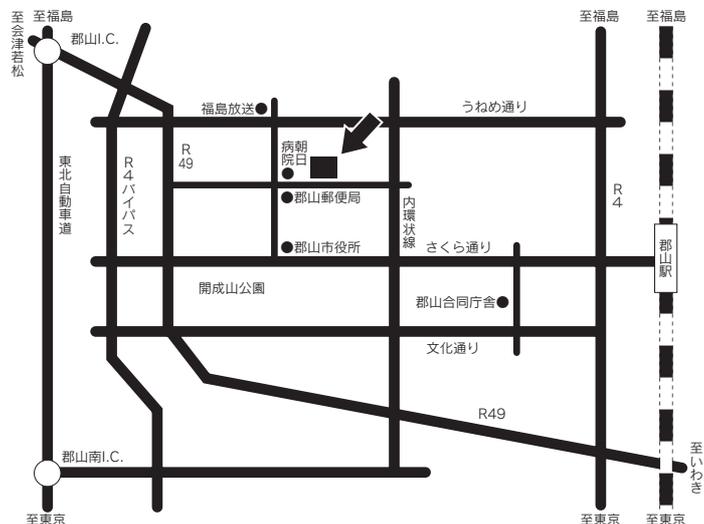
- 昭和47年 1月(1972年) ●いわき・相双地方の公害を防止し、環境汚染の未然防止を計るため、厚生部の出先機関として、いわき市に「福島県公害対策センター」(管理課、技術課)を設置。
- 同 5月 ●福島県公害対策センターに、大気汚染常時監視システム(いわき地区分)を整備。以後、順次整備対象範囲を拡大。
- 同 6月 ●行政機構改革により、生活環境部の出先機関となる。
- 昭和51年10月(1976年) ●県中・県南地方の公害を防止し、環境汚染の未然防止を計るため、生活環境部の出先機関として、郡山市に「福島県郡山公害対策センター」(管理課、技術課)を設置。  
(同じ建物内に、郡山市が「郡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 4月(1978年) ●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。
- 同 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10月(1989年) ●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 4月(1991年) ●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 4月(1994年) ●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。
- 同 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 4月(1997年) ●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 3月(1999年) ●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。
- 同 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。
- 同 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 4月(2000年) ●ダイオキシン類の調査分析を開始。
- 平成13年 4月(2001年) ●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。

## 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

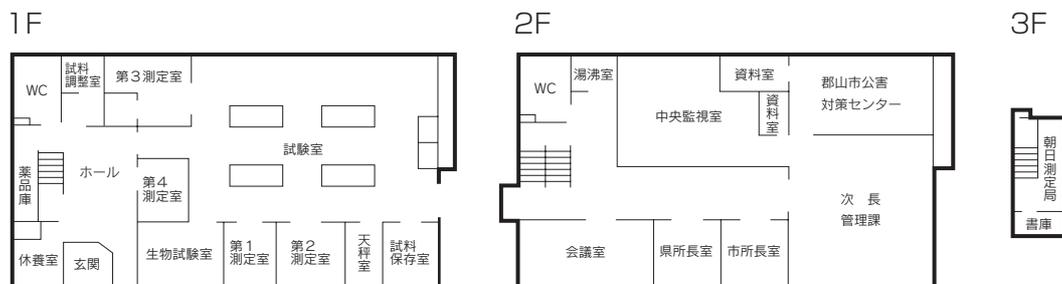


交通 ●JR郡山駅から約3km  
東北縦断自動車道 郡山インターチェンジから約3km

(2) 施設の概要

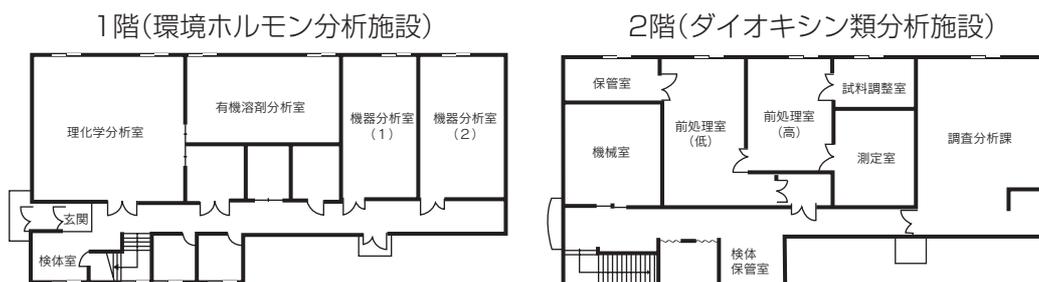
(本館)

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㎡



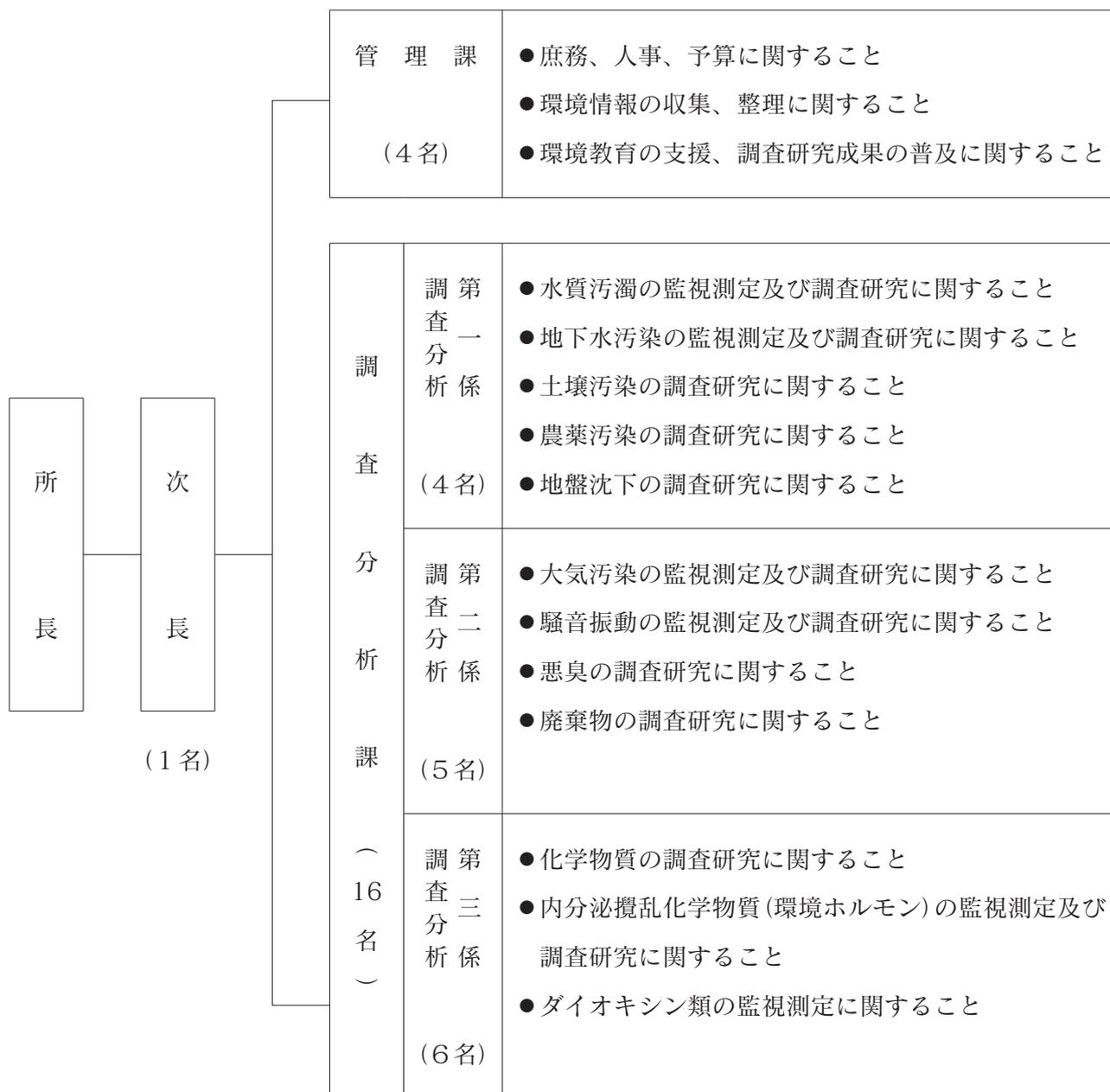
(環境総合調査・研究棟)

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㎡



### 3 組織及び事務分掌

(平成15年4月1日現在)



## 4 職員名簿

(平成15年4月1日現在)

職名	氏名	当所勤務発令年月日	前所属	
所長	國井保久	平成15年4月1日	生活環境部環境対策室	
次長	井澤道雄	平成14年4月1日	県北地方振興局	
管理課	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
調査分析課	課長	小野延	平成13年4月1日	会津地方振興局
	主任主査(兼)調査分析第一係長	八巻孝幸	平成13年4月1日	県中地方振興局
	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
	副主任薬剤技師	大嶋恵美	平成9年4月1日	白河保健所
	主任主査(兼)調査分析第二係長	山内友弘	平成14年4月1日	県北地方振興局
	主査	吉田尚史	平成13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
	技師	菅野宏之	平成14年4月1日	会津地方振興局
	技師	山下美香	平成13年4月1日	新規採用
	主任主査(兼)調査分析第三係長	鈴木仁	平成15年4月1日	会津地方振興局
	副主査	木賊幸子	平成14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	狗飼大介	平成11年4月1日	いわき地方振興局
	技師	柳沼平	平成14年4月1日	生活環境部廃棄物対策課
技師	長南丈裕	平成12年4月1日	新規採用	

## 5 予算の概要

(歳 出)

款	項	目	節	決 算 額
総 務 費				437,210円
	県 民 生 活 費			437,210円
		県 民 生 活 総 務 費		199,144円
			共 済 費	20,976円
			賃 金	140,968円
			旅 費	0円
			交 際 費	0円
			使用料及び賃借料	30,000円
			負担金、補助及び交付金	7,200円
		外 事 費		238,066円
			旅 費	30,030円
			需 用 費	198,036円
			役 務 費	10,000円
衛 生 費				132,852,108円
	医 薬 費			3,630円
		薬 務 費		3,630円
			旅 費	3,630円
	環 境 保 全 費			132,848,478円
		環 境 保 全 対 策 費		23,703,761円
			職 員 手 当 等	310,000円
			(児 童 手 当)	310,000円
			報 償 費	484,800円
			旅 費	964,090円
			需 用 費	21,567,464円
			(食 糧 費)	6,000円
			役 務 費	206,000円
			委 託 料	31,500円
			使用料及び賃借料	123,607円
			負担金、補助及び交付金	7,500円
			公 課 費	8,800円
		原 子 力 安 全 対 策 費		2,400円
			旅 費	2,400円
		公 害 対 策 費		109,142,317円
			共 済 費	588,529円
			賃 金	3,980,924円
			報 償 費	80,000円
			旅 費	2,524,450円
			需 用 費	65,389,533円
			(食 糧 費)	11,707円
			役 務 費	2,862,529円
			委 託 料	28,250,453円
			使用料及び賃借料	2,496,049円
			備 品 購 入 費	2,701,650円
			負担金、補助及び交付金	129,000円
			公 課 費	139,200円
労 働 費				3,316,039円
	雇 用 対 策 費			3,316,039円
		緊 急 雇 用 対 策 費		3,316,039円
			報 酬	856,968円
			共 済 費	430,543円
			賃 金	2,028,528円
	合	計		136,605,357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
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II-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	ソックサーム 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(四重極計・HS付)	日本電子 Auto mass system II	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 ELAN 6000	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
ガスクロマトグラフ	島津製作所 GC-17A(FTD)	335	平6
〃	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	島津製作所 LC-10AD	425	平3

機 器 名	型 式	取得価格(万円)	整備年度
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	173	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14年度に購入したもの〉

機 器 名	型 式	取得価格(万円)
ダイオキシン類データ処理装置	日本電子 ADDPC/Z020	162
ガスクロマトグラフ(ECD)	島津製作所 GC-17A	441

## 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B	環境研修センター	所沢市	5/14～5/30	長南
日本環境教育学会仙台大会	日本環境教育学会	仙台市	5/24	八重樫
環境化学討論会	日本環境化学会	神奈川県	6/3～6/5	木賊、鈴木(裕)
水環境学会東北支部講演会	日本水環境学会東北支部	仙台市	6/14	小野課長
ダイオキシン類環境モニタリング研修(基礎課程)	環境研修センター	所沢市	6/18～7/12	古山係長
課題分析研修(付着藻類)	環境研修センター	所沢市	6/23～6/28	蛭田
VOC分析研修	環境研修センター	所沢市	7/2～7/12	八巻係長
石綿測定技術者研修	環境省	川崎市	9/10～9/12	小池
全国大気環境学会	全国環境研協議会	府中市	9/10～9/13	山下
日本陸水学会	日本陸水学会	府中市	9/25～9/28	蛭田
全環研支部環境研環境研究連絡会議	全環研協議会支部	新潟市	10/24～10/25	吉田、鈴木、八重樫
音環境セミナー	日東紡音響エンジニアリング(株)	東京都	10/24～10/25	菅野
水環境学会東北支部セミナー	日本水環境学会東北支部	仙台市	10/26	小野課長
茨城県地域結集型共同研究事業成果発表会	茨城県外	つくば市	10/29	井澤次長、八巻係長
環境ホルモン学会研究発表会	環境ホルモン学会	広島市	11/24～11/27	古山係長
廃棄物学会研究発表会	廃棄物学会	京都市	11/27～11/30	吉田
大気分析研修B	環境研修センター	所沢市	12/2～12/18	山下
機器分析研修C	環境研修センター	所沢市	1/14～1/30	小池
環境保全公害防止研究発表会	環境省	宮崎市	1/23～1/25	小野課長
廃棄物研究発表会	全国環境研協議会	横浜市	1/24	菅野
国際シンポジウム(環境管理のための技術実証事業)	環境省	東京都	2/6	小野課長
環境工学連合講演会	日本学会会議	東京都	2/6～2/7	大嶋、姜波
全国環境公害研究所交流シンポジウム	全国環境研協議会	つくば市	2/19～2/20	小池、柳沼
日本水環境学会年会	日本水環境学会	熊本市	3/3～3/7	蛭田、大嶋
バイオアッセイ実習セミナー	日本水環境学会	熊本市	3/6～3/10	柳沼
環境科学セミナー	環境省	東京都	3/17～3/19	樽川、狗飼、長南

### (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
全国環境研協議会北海道・東北支部総会	全環研協議会支部	札幌市	5/24	岩橋所長、八巻係長
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	9/27	狗飼
全環研協議会総会	全環研協議会	東京都	12/9	岩橋所長
地方公害研究機関所長会議	環境庁	東京都	12/10	岩橋所長
関東地方大気環境部会酸性雨調査会議	関東地方環境対策推進本部大気環境部会	東京都	5/31、12/12、3/12	吉田、山下
全環研支部酸性雨調査研究専門部会担当者会議	全環研協議会支部	秋田県	2/27～2/28	山下
環境測定分析統一精度管理ブロック会議	全環研協議会支部	宮城県	3/5	狗飼、長南
国設酸性雨測定所担当者会議	環境省	東京都	3/10	山下
酸性雨モニタリング(陸水)調査結果ヒアリング	環境省	東京都	3/19	大嶋

# 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

## (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 悪臭に関する調査分析
- オ 廃棄物に関する調査分析
- カ 化学物質に関する調査分析
- キ 鳥獣保護に関する調査分析
- ク 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14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 23名を委嘱
- ・実施期間 平成14年4月～平成15年3月
- ・実施回数 35回(環境アドバイザー延べ28回、県職員延べ7回)
- ・参加人数 1,974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14年10月9日(水)	平成14年10月16日(水)	平成14年10月23日(水)
開催場所	郡山ユラックス熱海 (郡山市)	福島県ハイテクプラザ 会津若松技術支援センター (会津若松市)	福島いこいの村なみえ (双葉郡浪江町)
対象者	県内事業者等		
参加者数	153名	61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5号)
- ・「環境センターニュース」(第10号及び第11号)

### エ 海外技術研修員の受入れ

福島県総務部国際課からの要請により、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14年7月～平成15年2月
- ・研修員 湖北省環境監測中心站 姜波

## (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14年4月～平成15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14年4月～平成15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14年4月～6月
- ・調査煙道 10煙道(10工場・事業場)
- ・検体数(延項目数) 10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14年4月～平成15年3月(延べ56日)
- ・調査地点 2地点(会津若松市2)
- ・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14年4月～平成15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14年4月～平成15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14年4月～平成15年3月
- ・調査地点 1地点(郡山)
- ・検体数(延項目数) 14検体(144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14年10月～平成15年3月
- ・調査地点 1地点(羽鳥)
- ・検体数(延項目数) 6検体(60項目)

**d 国設酸性雨測定所の管理運営事業(環境省からの委託事業)**

「国設尾瀬酸性雨測定所の管理運営事業計画」に基づき、測定所の管理運営と湿性・乾性降下物の採取及びそれらに含まれる成分の分析を行った。

- ・実施期間 平成14年4月～平成15年3月
- ・調査地点 1地点(尾瀬)
- ・検体数(延項目数) 20検体(200項目)

**e 酸性雨陸水影響調査(環境省からの委託事業)**

湖沼等陸水域の酸性化の現況とその影響を解明する基礎資料とするため、磐梯朝日国立公園内にある桶沼(福島市)の水質調査を実施した。

- ・実施時期 平成14年6月、8月及び10月
- ・調査地点 1地点
- ・検体数(延項目数) 6検体(78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14年10月～平成15年3月
- ・調査地点 4地点(広野1、榎葉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14年8月～9月
- ・対象学校等数 15校等(28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14年4月～平成15年3月
- ・調査地点 河川11地点、湖沼2地点
- ・検体数(延項目数) 131検体(1,526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14年5月(遊泳開始前2日)  
平成14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) 60検体(180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14年4月～平成15年3月
- ・調査地点 概況調査53地点  
定期モニタリング調査152地点  
汚染井戸周辺調査100地点
- ・検体数(延項目数) 305検体(2,265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14年4月～平成15年2月
- ・調査事業場等数 302工場・事業場
- ・検体数(延項目数) 373検体(2,466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14年9月
- ・調査地点 11ゴルフ場
- ・検体数(延項目数) 11検体(385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ため、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14年5月、6月、8月及び10月
- ・調査地点 28地点
- ・検体数(延項目数) 134検体(2,367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14年7月、9月、10月及び11月
- ・調査地点 12地点
- ・延べ地点数(延項目数) 41地点(2,707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、培養試験等を行った。

- ・実施時期 平成14年5月、6月、8月及び10月
- ・調査地点 3地点
- ・検体数(延項目数) 87検体(364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

イオン濃度を分析した。

- ・実施期間 平成14年7月(夏期)及び平成14年12月～平成15年3月
- ・調査地点 9地点
- ・検体数(延項目数) 44検体(528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14年6月～10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14年6月～10月
- ・貸出市町村数 18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14年5月、7月、10月及び平成15年2月
- ・調査地点 4地点
- ・調査回数 4回/年(延112日)

## エ 悪臭に関する調査分析

「悪臭発生源実態調査事業」に基づき、特定悪臭物質の分析を行った。

- ・実施時期 平成14年10月
- ・調査事業場数 1事業場
- ・調査対象物質 1物質(キシレン)
- ・検体数(延項目数) 2検体(2項目)

## オ 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14年4月～平成15年3月
- ・調査事業場数 50事業場
- ・検体数(延項目数) 170検体(4,372項目)

### (イ) 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14年4月～平成15年2月
- ・調査事業場数 35事業場
- ・検体数(延項目数) 38検体(114項目)

## カ 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**

- ・実施期間 平成14年11月～12月
- ・調査地点 3地点
- ・検体数(延項目数) 3検体(24項目)

**b 地下水調査**

- ・実施時期 平成14年6月
- ・調査地点 14地点
- ・検体数(延項目数) 14検体(62項目)

**c 公共用水域水質調査**

- ・実施時期 平成14年8月及び10月
- ・調査地点 9地点
- ・検体数(延項目数) 9検体(156項目)

**d 公共用水域底質調査**

- ・実施期間 平成14年10月～12月
- ・調査地点 15地点
- ・検体数(延項目数) 15検体(349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14年7月(地下水)及び8月(放流水)
- ・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(280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14年6月、8月、11月及び平成15年1月
- ・調査地点 4地点
- ・検体数(延項目数) 32検体(96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14年9月及び10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14年9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・底質調査**

- ・実施期間 平成14年4月～8月
- ・調査地点 12地点
- ・検体数 24検体

**d 一般環境土壌調査(要調査指標確認調査)**

県が民間分析機関に委託して実施した土壌調査において、要調査指標値(250pg/g)以上の値が検出された地点(1地点)の周辺調査を行った。

- ・実施時期 平成15年3月
- ・調査地点 5地点
- ・検体数 5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14年5月、6月及び11月
- ・調査地点 5地点
- ・検体数 6検体(水質1、底質5)

**f 委託業者への精度管理調査**

- ・実施時期 平成15年2月
- ・検体数 7検体(底質3、土壌4)

**(工) 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14年4月～6月及び平成15年1月
- ・調査煙道数 12煙道(12事業場)
- ・検体数 12検体

**b 特定事業場排水調査**

- ・実施期間 平成14年11月～平成15年2月
- ・調査事業場数 10事業場
- ・検体数 11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14年5月及び11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14年8月及び9月
- ・調査事業場数 12事業場

- ・検 体 数 15検体

#### (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14年10月
- ・調 査 対 象 物 質 ①1, 2-ジクロロベンゼン外4物質(暴露量調査)  
②アルドリン外12物質(モニタリング調査)
- ・調 査 地 点 3地点

#### キ 鳥獣保護に関する調査分析

県環境政策室の依頼により、鉛中毒と思われる白鳥等の肝臓の鉛濃度について調査を行った。

- ・実 施 時 期 平成15年1月及び2月
- ・検体数(延項目数) 4検体(4項目)

#### ク 共同研究に関する調査分析

福島県科学技術調整会議に基づき、福島県の各試験研究機関の横断的な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14年10月、11月及び12月
- ・調 査 対 象 物 質 pH、BOD、COD、SS、T-N、T-P
- ・検体数(延項目数) 11検体(46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14年4月
- ・調 査 件 数 1件
- ・検体数(延項目数) 2検体(8項目)

##### イ ドラム缶流出事故調査

- ・実 施 時 期 平成14年7月
- ・調 査 件 数 2件
- ・検体数(延項目数) 8検体(32項目)

##### ウ 廃棄物不法投棄事案等調査

- ・実 施 時 期 平成14年4月、6月、9月、11月、12月、平成15年1月及び3月
- ・事 案 件 数 7件
- ・検体数(延項目数) 20検体(171項目)

##### エ その他汚染調査(河川汚濁)

- ・実 施 時 期 平成14年7月、9月及び平成15年3月
- ・調 査 件 数 3件
- ・検体数(延項目数) 13検体(130項目)

(4) 調査分析検体数

平成14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14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	198	1,523	6	60	204	1,583
煙道排ガス調査	10	29	0	0	10	29
自動車排ガス環境調査	8	40	0	0	8	40
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	0	0	6	60	6	60
関東地方環境対策推進本部大気環境部会合同調査	14	144	0	0	14	144
国設尾瀬酸性雨測定所管理調査	20	200	0	0	20	200
酸性雨陸水影響調査	6	78	0	0	6	78
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	1,086	12,259	100	529	1,186	12,788
公共用水域水質常時監視	131	1,526	0	0	131	1,526
水浴場水質調査	60	180	0	0	60	180
地下水水質常時監視	205	1,736	100	529	305	2,265
水質汚濁発生源監視	373	2,466	0	0	373	2,466
ゴルフ場排水農薬調査	11	385	0	0	11	385
猪苗代湖等水環境保全対策調査	306	5,966	0	0	306	5,966
土壌汚染	0	0	0	0	0	0
土壌汚染等の調査	0	0	0	0	0	0
騒音・振動	16	112	0	0	16	112
福島空港周辺航空機騒音調査	16	112	0	0	16	112
悪臭	2	2	0	0	2	2
悪臭発生源実態調査	2	2	0	0	2	2
廃棄物	162	3,401	46	1,040	208	4,441
廃棄物最終処分場放流水水質等検査	124	3,287	46	1,040	170	4,327
廃棄物焼却炉灰熱しゃく減量検査	38	114	0	0	38	114
化学物質	172	1,046	15	15	187	1,061
環境ホルモン環境モニタリング調査	41	591	0	0	41	591
廃棄物最終処分場に係る環境ホルモン調査	52	376	0	0	52	376
ダイオキシン類環境モニタリング調査	42	42	12	12	54	54
ダイオキシン類排出状況調査	20	20	3	3	23	23
廃棄物最終処分場等に係るダイオキシン類調査	17	17	0	0	17	17
鳥獣保護	0	0	4	4	4	4
白鳥鉛中毒調査	0	0	4	4	4	4
共同研究	0	0	11	46	11	46
福島県科学技術調整会議の共同研究	0	0	11	46	11	46
事故等緊急時	0	0	43	341	43	341
魚類へい死事故調査	0	0	2	8	2	8
ドラム缶流出事故調査	0	0	8	32	8	32
廃棄物不法投棄事案調査	0	0	20	171	20	171
その他汚染調査(河川汚濁)	0	0	13	130	13	130
合 計	1,636	18,343	225	2,035	1,861	20,378

(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14年9月
- ・試料の種類 ①土壌  
②模擬水質試料  
③ばいじん(2検体)
- ・参加項目 ①カドミウム、鉛、水銀  
②アルキルフェノール類3種  
③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14年7月
- ・試料の種類 模擬水試料
- ・参加項目 全シアン(pH2以下で発生するシアン化水素)  
COD(100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量)



## 9 試験研究

- (1) 自動測定機によるベンゼンの連続測定について  
(平成14年度福島県環境技術連絡会調査研究発表会)
- (2) 福島県の市街地における二酸化炭素濃度について  
(第29回北海道・東北支部環境研研究連絡会議発表)
- (3) 桧原湖水質自動モニタリングシステムによる湖水のpHの推移について(第38回水環境学会発表)
- (4) マイクロウェーブ分解法による底質中の重金属分析の検討  
(平成14年度福島県試験検査技術発表会)
- (5) 融雪剤散布による猪苗代湖水質への影響調査について  
(第29回北海道・東北支部環境研研究連絡会議発表)
- (6) 福島県河川環境中のダイオキシン類の発生源寄与推定  
(第29回北海道・東北支部環境研研究連絡会議発表)
- (7) 福島県におけるハクチョウ類の鉛中毒について  
(第30回環境保全・公害防止研究発表会)



# (1) 自動測定機によるベンゼンの連続測定について

環境センター ○吉田 尚史

## 1 はじめに

本県では、環境大気移動測定車を用いて、平成13年度から「自動車排出ガス環境調査事業」を3カ年計画で行っており、平成13年度は、県北及び県中管内で調査を行った。

この調査で用いた環境大気移動測定車は平成13年1月に更新したものであるが、更新の際にベンゼン等の揮発性有害大気汚染物質を連続測定できる測定機を導入した。

今回は、平成13年度中に行った調査のうち、ベンゼンに着目し、日内変動、季節変動、COとの相関等の若干の解析を行ったので報告する。

## 2 調査方法等

### (1) 調査時期

平成13年度中の春期、夏期、秋期、冬期の4期

### (2) 調査地点

調査地点名及び調査地点における自動車交通量等は表1のとおりである。

表1 調査地点名及び自動車交通量等

調査地点名	平日交通量 (台/12h)		休日交通量 (台/12h)		ピーク時平均 旅行速度(km/h)		対象となる 道路等
	小型車		小型車		平日	休日	
県庁東分庁舎	34,090	28,054	28,068	25,888	13.6	28.5	国道4号の西側
福島税務署	31,302	28,844	23,854	22,868	22.4	16.8	国道13号の東側
須賀川市立第一小学校	30,767	24,723	26,955	25,083	48.0	27.9	国道4号の西側
須賀川サティ	35,647	28,581	30,892	28,647	59.6	31.8	国道4号の西側

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)により最も近くの地点の結果を示した。

### (3) 調査方法

環境大気測定車を各調査地点に駐車し、1週間ずつ連続測定を実施した。

### (4) 調査対象物質

ベンゼン、NO、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、SPM、風向、風速、温度、湿度

### (5) 分析方法

固体吸着-加熱脱着-GC(PID)測定

## 3 調査結果

### (1) 日内変動

各調査地点における日内変動を図1に示す。

すべての調査地点で通勤・通学の時間帯付近である7時から11時頃まで、17時から21時頃までに高い傾向が見られた。当該時間帯では県庁東分庁舎及び福島税務署において環境基準(3μg/m<sup>3</sup>(0.92ppb))を超過した。これら2地点では、交通量が最も多い須賀川サティよりも高い値を示したが、ベンゼン排出量は平均車速が遅くなるほど多くなると報告<sup>1)</sup>されており、渋滞により走行速度が遅くなったためベンゼン濃度が高くなったものと考えられる。

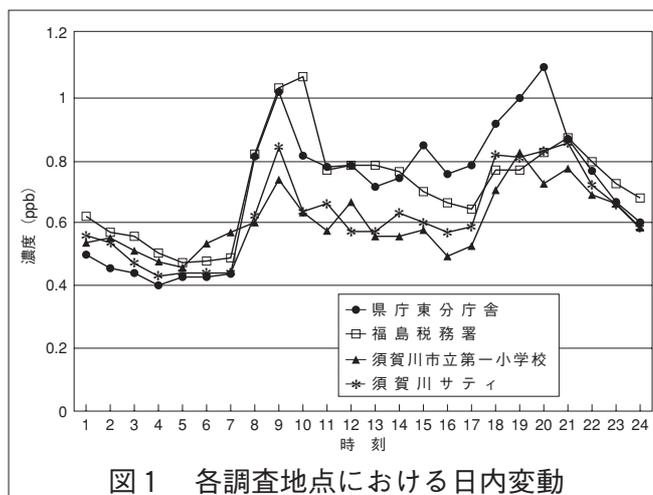


図1 各調査地点における日内変動

(2) 週内変動

各調査地点における週内変動を図2に示す。

県庁東分庁舎では月曜日が高く日曜日が低かった。須賀川サティでは日曜日が比較的高かった。これは、県庁東分庁舎の日曜日は交通量が少ないうえに車速が速くなったため、須賀川サティでは日曜日の車速が遅くなったためであるものと考えられる。

その他の地点では、特に顕著な傾向は見られなかった。

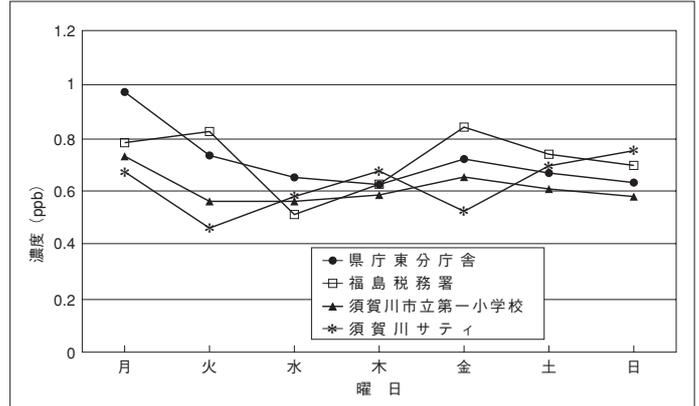


図2 各調査地点における週内変動

(3) 季節変動

各調査地点における季節変動を図3に示す。

各調査地点における季節ごとの調査結果を見ると、夏期に低く冬期に高い傾向が見られた。須賀川サティでは冬期に低くなったが、これは調査期間中に雪が降ったことによる影響が考えられる。

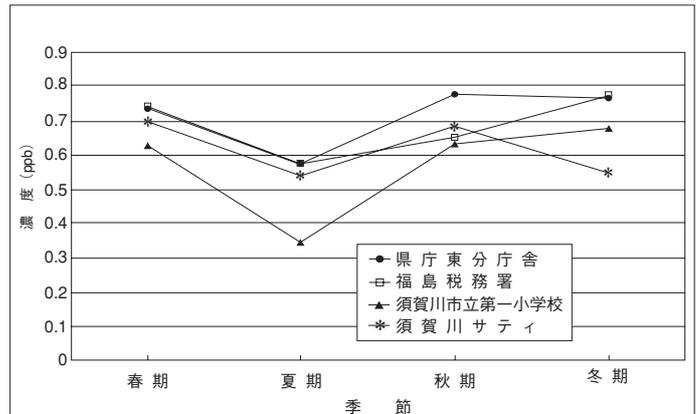


図3 各調査地点における季節変動

(4) ベンゼンと他の大気汚染物質等との相関

県庁東分庁舎における各大気汚染物質の時系列変化の例(1月21日~22日)を図4に示す。ベンゼンはCO、NO、NOxと同様な挙動を示した。1時間値の測定結果の相関を見ると表2のとおりであり、COとの相関が最も良かった。これは、ベンゼンの発生源が自動車排ガスによるものであるためと考えられる。

相関式の調査地点による違いは、それほどなかった(表3)。しかし、中西<sup>2)</sup>らが横浜市で行った平成11年の結果と比較すると大きな違いがあった。この違いとしては、平成12年にガソリン中のベンゼン含有率が5%から1%に削減されたことが考えられる。

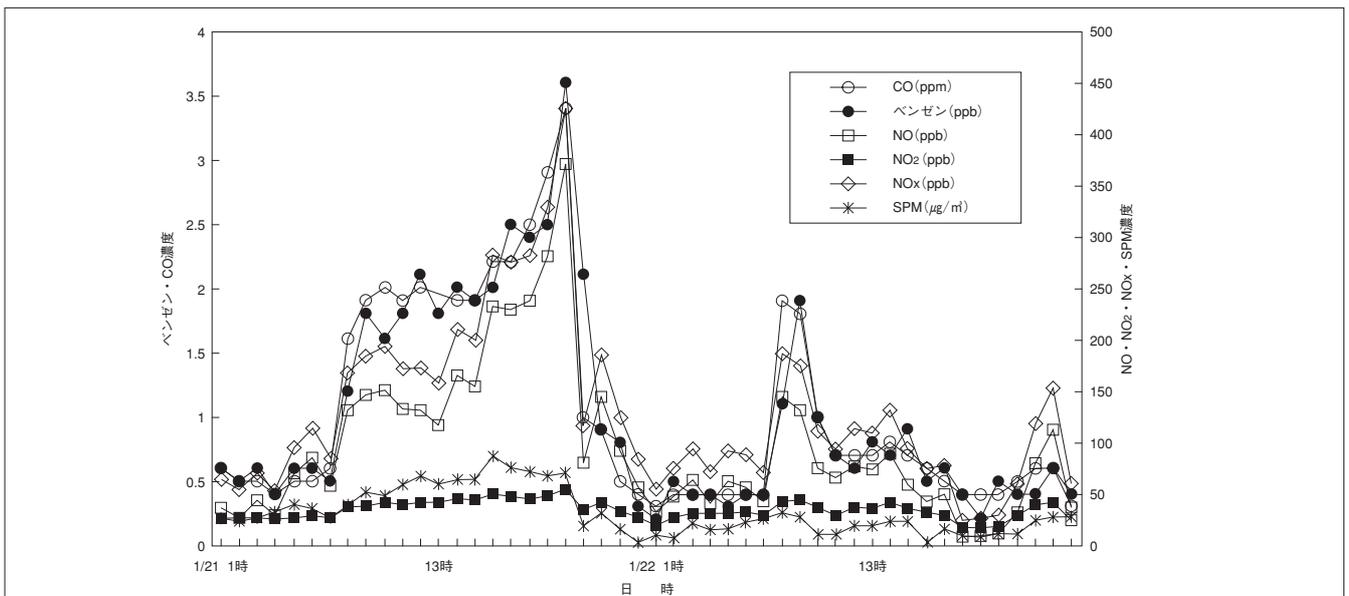


図4 ベンゼン等の時系列変化(1/21~1/22)(県庁東分庁舎)

表2 各大気汚染物質間の相関係数(県庁東分庁舎)

	ベンゼン	CO	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SPM
ベンゼン	1					
CO	0.786	1				
NO	0.436	0.642	1			
NO <sub>2</sub>	0.402	0.453	0.464	1		
NO <sub>x</sub>	0.477	0.671	0.971	0.633	1	
SPM	0.222	0.212	0.166	0.316	0.221	1

表3 各調査地点におけるベンゼンとCOの相関式

調査地点	回帰式(相関係数)
県庁東分庁舎	$Y=0.952X+0.119$ ( $R^2=0.786$ )
福島税務署	$Y=0.842X+0.195$ ( $R^2=0.697$ )
須賀川市立第一小学校	$Y=1.003X+0.217$ ( $R^2=0.518$ )
須賀川サティ	$Y=0.943X+0.147$ ( $R^2=0.589$ )

Y：ベンゼン濃度(ppb)

X：CO濃度(ppm)

#### 4 まとめ

- (1) 道路沿道のベンゼン濃度は車両の運行速度が遅い方が高く、通勤・通学の時間帯付近では環境基準 ( $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (0.92ppb)) を超える地点が見られた。
- (2) ベンゼンは大気汚染物質のうち、COと最もよい相関があり、COを測定している常時監視測定局ではCOの1時間値からベンゼンの1時間値を推定でき、常時監視測定結果を有効に活用できるものと考えられる。

#### 参考文献

- 1) 神奈川県環境科学センター影山芳明ほか：第28回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集，P 70(2001)より、抜粋

平均车速の違いによるベンゼン排出量の変化

車両	燃料	ベンゼン含有率	平均车速(km/h)			
			5.5	13	23	80
650cc	ガソリン	1%	15.8mg/km	6.9mg/km	2.4mg/km	1.6mg/km
1800cc	ガソリン	2%	19.4	11.2	3.6	3.1
4330cc	軽油	0%	13.8	7.6	7.3	1.9

- 2) 横浜国立大学環境科学研究センター中西準子、益永茂樹ほか：第40回大気環境学会要旨集，P 591(1999)

横浜国立大学で平成11年に調査した結果より、次の式を算出している。

$$Y=2.02X-0.137 \quad (R^2=0.905)$$

Y：ベンゼン濃度(ppb)

X：CO濃度(ppm)

## (2) 福島県の市街地における二酸化炭素濃度について

福島県環境センター ○吉田 尚史

### 1 はじめに

地球温暖化は、私たちの生活に深刻な影響を及ぼすおそれがあり、地球温暖化防止への取り組みは、今や人類共通の課題となっている。

本県では、平成11年3月に「福島県地球温暖化防止対策地域推進計画」を策定し、県独自の取り組みを行っているが、この計画において、温室効果ガスの測定を柱の一つとしており、今回、福島県の市街地において、温室効果ガスの一つである二酸化炭素の濃度を測定し、若干の解析を行ったので報告する。

### 2 調査方法

#### (1) 調査時期

平成14年10月～平成15年8月

#### (2) 調査地点

福島県郡山市朝日三丁目5番7号

(福島県環境センターの屋上であり、郡山市朝日局と同じ場所である。)

#### (3) 測定装置

堀場製作所製V I A - 510 (非分散赤外線吸収法)

### 3 調査結果

#### (1) 月変動

CO<sub>2</sub>の月平均値の推移を図1に示す。

郡山の測定結果は、岩手県綾里(気象庁測定)、埼玉県東秩父(埼玉県測定)と比較すると、若干郡山の方が高く、神奈川県横浜市(神奈川県測定)と比較すると低い値を示した。これは、横浜市、郡山市は市街地であり、人為的な発生源が多く、綾里、東秩父では人為的な発生源が少ないためと考えられる。

また、冬期に高く、夏期に低い傾向が見られた。これは、冬期に二酸化炭素の発生源となるボイラー等の使用が多くなるとともに大気が安定し、拡散しにくくなり、夏期には光合成が活発になり、CO<sub>2</sub>の消費が増えるためと考えられる。

なお、測定期間中の平均値は394ppmであった。

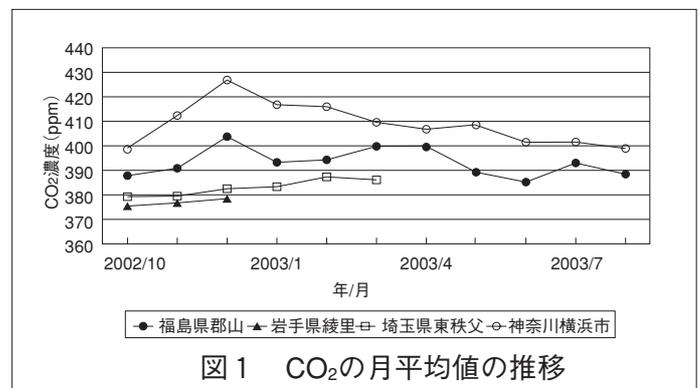


図1 CO<sub>2</sub>の月平均値の推移

#### (2) 日内変動

CO<sub>2</sub>濃度の日内変動の結果を図2に示す。

9時に最大値を示し、16時に最小値を示した。9時の最大値は、車などの人為的な発生源により高くなり、16時の最小値は光合成によりCO<sub>2</sub>が消費されて低くなったものと考えられる。

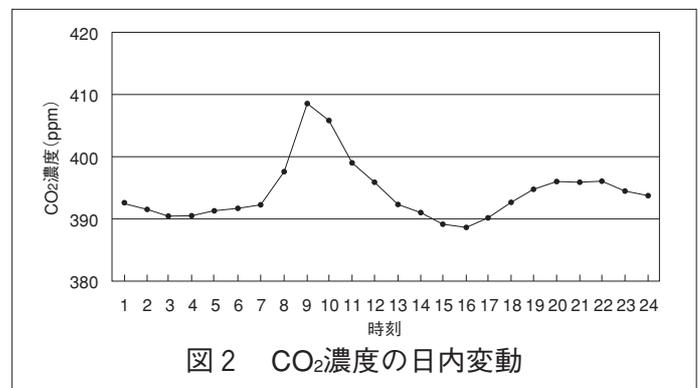


図2 CO<sub>2</sub>濃度の日内変動

日内変動について、冬期(12月～2月)、夏期(5月～7月)に分けて図示すると図3のようになった。

冬期は18時頃から23時頃にかけて高くなっており、暖房器具の使用により、CO<sub>2</sub>濃度が高くなったものと考えられる。

夏期は、帰宅の時間帯である17時から19時頃までの時間帯に車の影響により高くなることが予想されたが、そうはならなかった。これは、排出されたCO<sub>2</sub>が光合成により消費されたものと考えられる。

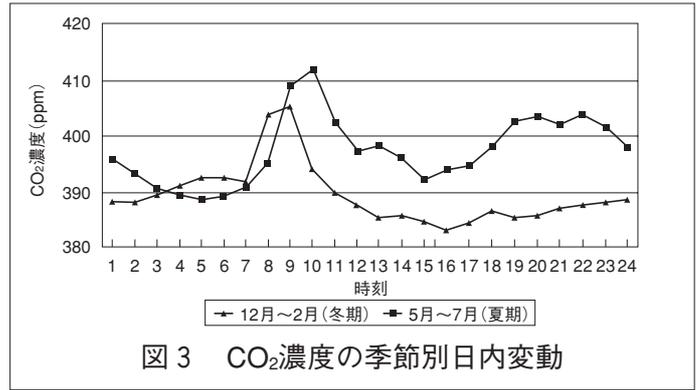


図3 CO<sub>2</sub>濃度の季節別日内変動

(3) CO<sub>2</sub>と他の大気汚染物質との相関

郡山市朝日局で測定している大気汚染物質とCO<sub>2</sub>との関係をしらべた(平成14年10月～平成15年3月)。

CO<sub>2</sub>と他の大気汚染物質との相関係数は、表1のとおりであり、NO<sub>x</sub>との相関が最も良かった。これは、CO<sub>2</sub>の発生源が車やボイラー等の人為的なものであるためと考えられる。

表1 CO<sub>2</sub>と各大気汚染物質との相関係数

SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	OX	NMHC	CH <sub>4</sub>	THC	SPM
0.356	0.645	0.649	0.700	-0.371	0.463	0.396	0.485	0.382

CO<sub>2</sub>とNO<sub>x</sub>の1時間値の時系列変化の例(平成15年1月)を図4に示す。CO<sub>2</sub>はNO<sub>x</sub>と同様な挙動を示した。

CO<sub>2</sub>とNO<sub>x</sub>の時刻別の相関係数を図5に示す。7～9時頃にかけては、相関がよいことから、車、ボイラー等の人為的な発生源による影響であるものと考えられる。

しかし、16時から19時頃にかけては、相関はそれほどよくなく、発生源が異なるか、人為的な発生源から排出されたCO<sub>2</sub>が、光合成により消費されたものと考えられるが、詳細については、今後、検討していきたい。

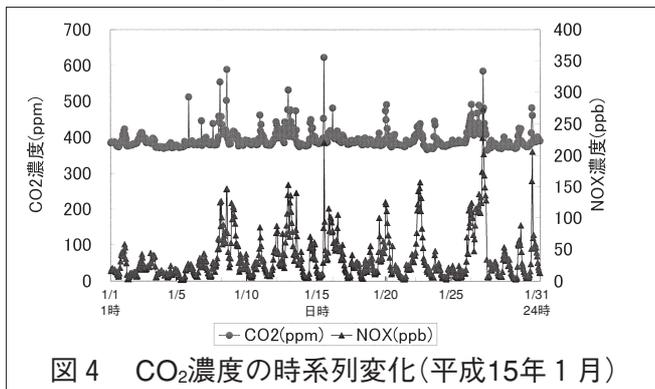


図4 CO<sub>2</sub>濃度の時系列変化(平成15年1月)

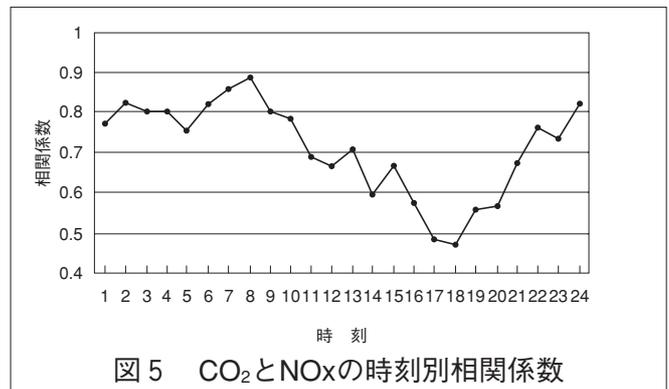


図5 CO<sub>2</sub>とNO<sub>x</sub>の時刻別相関係数

4 まとめ

- (1) 福島県の市街地における二酸化炭素濃度は約390ppmであり、横浜市(大都市)より低く、綾里、東秩父(人為的な発生源が少ない場所)より高かった。
- (2) 二酸化炭素は、大気汚染物質のうち、NO<sub>x</sub>と最もよい相関があった。これは、二酸化炭素の発生源が、車やボイラーなどであるためと考えられる。
- (3) 二酸化炭素の測定については、ハワイのマウナロアが有名であるが、今回は福島県内において測定したものであり、この測定結果により県民に地球温暖化問題を身近な問題としてとらえてもらい、二酸化炭素の排出削減を促すことができると考えている。

### (3) 桧原湖水質自動モニタリングシステムによる湖水のpHの推移について

福島県環境センター ○蛭田 真史、八巻 孝幸  
 福島県会津地方振興局 志田 義美、菊地 克彦

A Trend of pH for Automatic Water Quality Monitoring System in Lake Hibara ,  
 by Masashi HIRUTA and Takayuki YAMAKI (Environmental Center, Fukushima Pref. ),  
 Yoshimi SHIDA and Katsuhiko KIKUCHI (Aizu Development Bureau, Fukushima Pref. )

#### 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、湖水のpHの変動について検討を行ったので報告する。

#### 2 測定項目

pH、DO、水温、EC、COD、濁度、T-N、T-P

#### 3 調査結果と考察

##### (1) 日平均値の推移

1997年7月～2002年6月のpH日平均値の推移を図1に示す。8月に極大、3月から4月中旬に極小となる季節変動を示している。経年的変化はほぼ横ばいである。

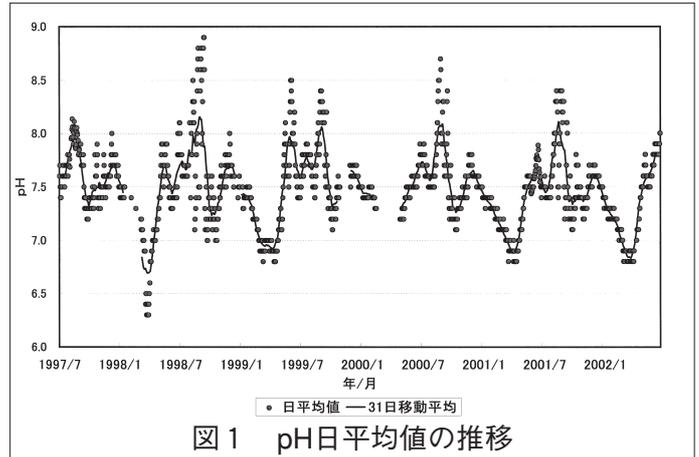


図1 pH日平均値の推移

##### (2) 植物プランクトンの光合成によるpHの変動

1998年8月のpH 1時間値とDO飽和率の推移を図2に示す。このように夏期においては植物プランクトンの光合成により溶存酸素が増加してDO飽和率が高いときには、湖水のpHも高い値を示している。これは、植物プランクトンの光合成により二酸化炭素が消費されると、水中の炭酸イオン-炭酸水素イオン-二酸化炭素ガスの平衡を保つために、炭酸イオンが除かれて、水素イオンが減少し、pHが上昇する。

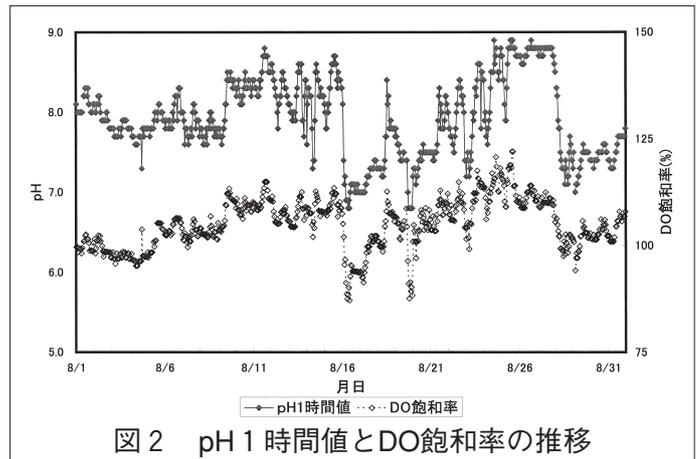


図2 pH 1時間値とDO飽和率の推移

##### (3) 融雪時におけるpHの変動

2001年3月～4月のpH日平均値と流域内のアメダスの積雪量(3/2～3/7:欠測)の推移を図3に示す。雪解けが進んだ3/17の7日後の3/25にpHが大きく低下し、積雪が無くなった3日後程度まで低い値を示し、以後上昇している。これは、融雪時における酸性降下物のアシッドショックによるものと思われる。今後、硫酸やアルミニウムなどの各種イオン成分等についても検討していく必要がある。

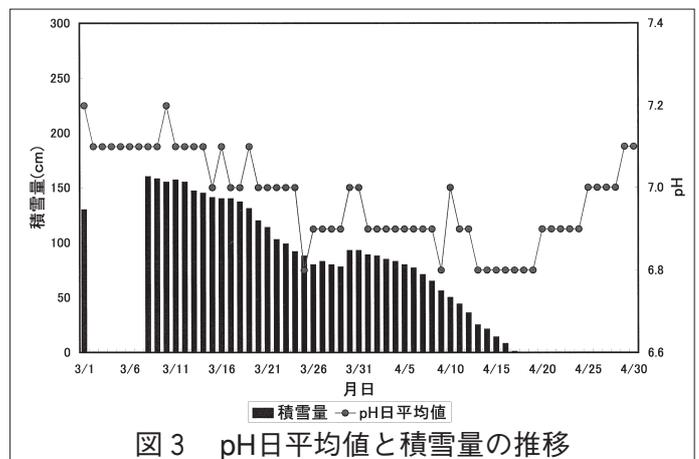


図3 pH日平均値と積雪量の推移

#### 4 まとめ

(1) 桧原湖のpHは、8月に極大、3月から4月中旬に極小となる季節変動を示している。

(2) 経年的変化はほぼ横ばいである。

(3) 8月の極大は植物プランクトンの光合成によるものと思われる。

(4) 3月から4月中旬の極小は融雪時における酸性降下物のアシッドショックによるものと思われる。

## (4) マイクロウェーブ分解法による底質中の重金属分析の検討

福島県環境センター ○長南 丈裕、鈴木 裕司、古山 友美

### 1 はじめに

当県では、環境ホルモン実態調査の一つとして底質中の重金属(Pb,Cd,Hg)を平成11年度から分析している。底質中の重金属に関する分析法としては昭和63年に改定された底質調査方法があるのみである。そこで採用されている前処理法は、Pb及びCdでは開放型の容器内で硝酸等を添加して加熱する湿式分解法か、溶媒抽出法であり、Hgでは硝酸-過マンガン酸カリウム還流分解法などである。これらの方法は、前処理時に多量の酸蒸気の発生、外部からの汚染、処理に時間を要するなどの問題があった。そこで、密閉系での迅速な前処理法として有用であるマイクロウェーブ分解装置を用いた前処理法(マイクロウェーブ分解法。以下、MW法とする。)について従来法との比較検討を行ったので報告する。

### 2 試料

検討にあたっては、県内15地点の河川等の底質試料(河川：12、湖沼：1、海域：2)を用いた。試料は、底質調査方法II 2.1に従い、2mm目のふるいに通し、遠心分離脱水(3000rpm、20min)した湿試料を実験に供した。

### 3 装置

マイクロウェーブ分解装置：マイルストーン社製ETHOS900

ICP-MS：パーキンエルマージャパン社製ELAN6000

還元気化水銀分析装置：日本インスツルメンツ社製マーキュリー/RA-2A

### 4 分析方法

Pb、Cdの分析に用いた試料量は0.5gとし、硝酸5ml、過塩素酸1ml、過酸化水素1mlを添加して分解し、ICP-MSで測定した(図1)。ICP-MSで利用した質量数は、Pb：207.977、Cd：110.904であった。ICP-MSの測定条件は、高周波出力：1000W、キャリアガス(Ar)流量：0.975L/minとした。定量は絶対検量線法により行った。

Hgの分析に用いた試料量は1gとし、硝酸6ml、過酸化水素1mlを添加して分解し、還元気化水銀分析装置で測定した。(図2)

また、従来法による分析として、Pb、Cdは底質調査方法II 6.1原子吸光法の前処理条件(王水法)で試料を処理してICP-MSで測定した。Hgは、底質調査方法II 5.1.1硝酸-過マンガン酸カリウム還流分解法で前処理して、還元気化水銀分析装置で測定した。

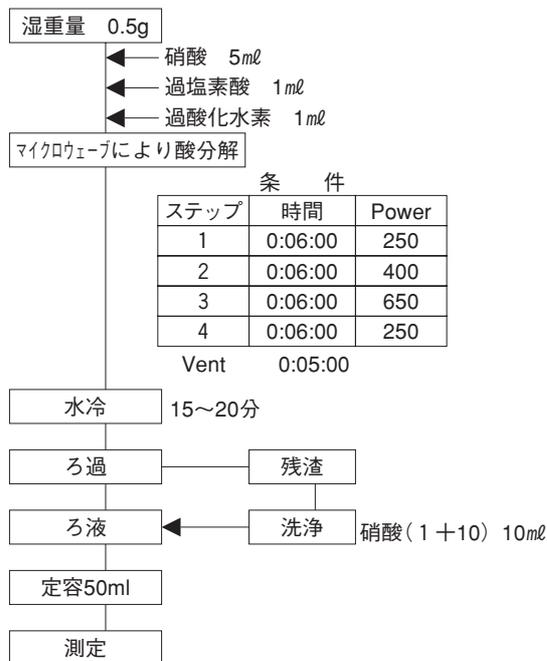


図1 Pb、Cdのフローチャート

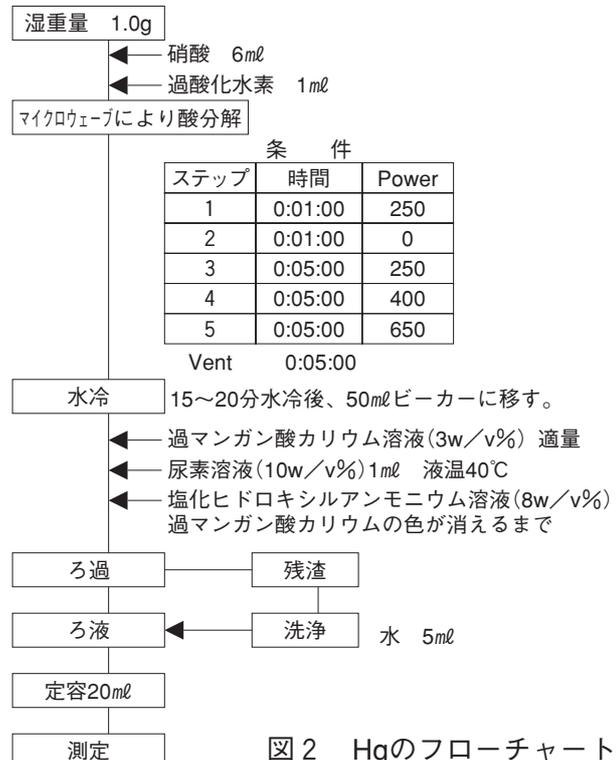


図2 Hgのフローチャート

## 5 結果および考察

### (1) Pbの分析結果(表1)

MW法と従来法との測定値の差は±30%以内であった。

回帰線による分析方法の比較をした結果は、傾斜=1と切片=0とも95%の信頼限界の中に入っているため両分析法の間に系統誤差がなかった。(図3)

### (2) Cdの分析結果(表2)

MW法と従来法との測定値の差は概ね±30%以内であった。

回帰線による分析方法の比較をした結果は、Pbと同様に傾斜=1と切片=0とも95%の信頼限界の中に入っているため両分析法の間に系統誤差がなかった。(図4)

### (3) Hgの分析結果(表3)

MW法と従来法との測定値の差は、鮫川で大きかった。その他の試料では±30%を超えるものもあったが、問題となるような差ではなかった。

回帰線による分析方法の比較をした結果は、傾斜=1と切片=0とも95%の信頼限界の中に入っているため両分析法の間に系統誤差がなかった。(図5)

## 6 おわりに

Pb、Cdについては、MW法で前処理を行っても、従来法と同等の結果が得られることが分かった。

Hgについては、系統誤差は認められなかったが、1つの試料で大きな誤差があったことから原因の究明と分解条件等の再検討が必要である。

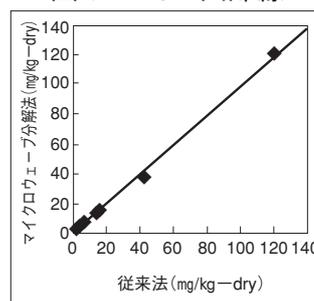
MW法は熱効率に優れ、試料の分解に要する時間を短縮できるので、今後普及していくものと思われる。

表1 Pdの分析結果

試料名	マイクロウェーブ分解法結果	酸分解法結果	測定値の差(%)
阿武隈川 蓬萊橋	4.5	4.9	-8.5
阿武隈川阿久津橋	2.3	2.5	-8.3
大滝根川	3.2	2.7	16.9
逢瀬川	3.3	3.9	-16.7
釈迦堂川	6.4	5.3	18.8
久慈川	3.2	3.7	-14.5
阿賀野川	15	16	-6.5
只見川	37	43	-15.0
新田川	1.9	2.4	-23.3
請戸川	2.8	2.8	0.0
夏井川	7.2	7.2	0.0
鮫川	3.7	3.4	8.5
猪苗代湖	13	14	-7.4
松川浦	5.6	5.9	-5.2
小名浜港	120	120	0.0

単位: mg/Kg-dry

図3 Pbの回帰線



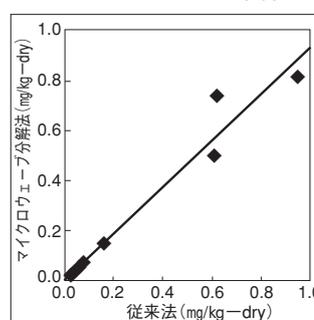
Y = 0.98835 X - 0.38866  
r = 0.99868  
自由度13の t 値(2.16)を用いると、  
切片と傾斜の95%信頼限界は  
傾斜 = 0.98835 ± 0.03047  
切片 = -0.38866 ± 1.02284

表2 Cdの分析結果

試料名	マイクロウェーブ分解法結果	酸分解法結果	測定値の差(%)
阿武隈川 蓬萊橋	0.041	0.056	-30.9
阿武隈川阿久津橋	0.027	0.025	7.7
大滝根川	0.028	0.033	-16.4
逢瀬川	0.039	0.046	-16.5
釈迦堂川	0.042	0.045	-6.9
久慈川	0.030	0.042	-33.3
阿賀野川	0.50	0.61	-19.8
只見川	0.82	0.95	-14.7
新田川	0.026	0.032	-20.7
請戸川	0.020	0.024	-18.2
夏井川	0.071	0.069	2.9
鮫川	0.064	0.081	-23.4
猪苗代湖	0.078	0.079	-1.3
松川浦	0.15	0.16	-6.5
小名浜港	0.74	0.62	17.6

単位: mg/Kg-dry

図4 Cdの回帰線



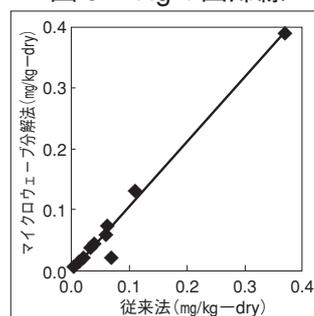
Y = 0.92805 X + 0.00071  
r = 0.98266  
自由度13の t 値(2.16)を用いると、  
切片と傾斜の95%信頼限界は  
傾斜 = 0.92805 ± 0.10490  
切片 = 0.00071 ± 0.03547

表3 Hgの分析結果

試料名	マイクロウェーブ分解法結果	酸分解法結果	測定値の差(%)
阿武隈川 蓬萊橋	0.021	0.020	4.9
阿武隈川阿久津橋	0.0044	0.0068	-42.9
大滝根川	0.0061	0.0077	-23.2
逢瀬川	0.012	0.011	8.7
釈迦堂川	0.0053	0.0056	-5.5
久慈川	0.013	0.012	8.0
阿賀野川	0.036	0.031	14.9
只見川	0.059	0.057	3.4
新田川	0.0019	0.0026	-31.1
請戸川	0.0023	0.0033	-35.7
夏井川	0.075	0.063	17.4
鮫川	0.020	0.069	-110.1
猪苗代湖	0.13	0.11	16.7
松川浦	0.041	0.037	10.3
小名浜港	0.39	0.37	5.3

単位: mg/Kg-dry

図5 Hgの回帰線



Y = 1.05635 X - 0.00229  
r = 0.98902  
自由度13の t 値(2.16)を用いると、  
切片と傾斜の95%信頼限界は  
傾斜 = 1.05635 ± 0.09458  
切片 = -0.00229 ± 0.00989

## (5) 融雪剤散布による猪苗代湖水質への影響調査について

福島県環境センター ○蛭田真史、大嶋恵美、八巻孝幸

### 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ることによる、湖水の水質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

#### (2) 調査地点

ア 猪苗代湖湖岸3地点

イ 流入河川6地点、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

pHの推移について図1に示す。猪苗代湖志田浜を除いて非散布期に比べて散布期の方がやや高い値を示した。長瀬川小金橋においては非散布期の7月にはpH3.5程度の酸性を示したが、散布期の12月～3月にかけてはpH6.5程度のほぼ中性を示している。

長瀬川小金橋のpHと $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度の推移について図2に示す。pHの低い非散布期の7月では $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度が高く、ほぼ中性の散布期では7月に比べて $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度が低い値を示した。12月と3月の長瀬川小金橋の流量が非散布期の7月より多いことから、発電所の放流や雪解け水等の流入による希釈によるものと思われる。ただし、1月、2月については、 $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度が低いが流量が非散布期の7月と同程度であるので、安達太良山系から流入する強酸性の河川の影響が弱まっていることも考えられるので、今後上流の河川の流量等の調査を実施し、確認する必要がある。

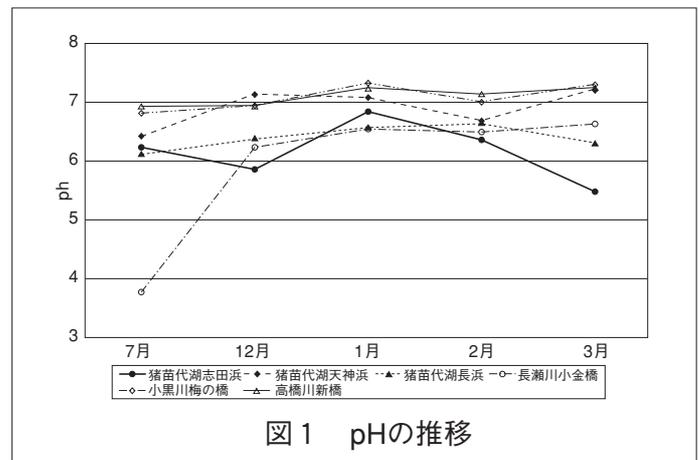


図1 pHの推移

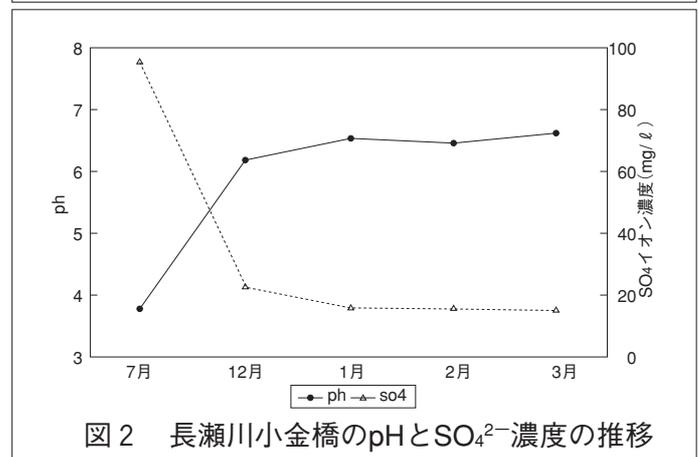


図2 長瀬川小金橋のpHと $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度の推移

(2) Cl<sup>-</sup>濃度とCl<sup>-</sup>負荷量の推移について

Cl<sup>-</sup>濃度の推移を図3に示す。猪苗代湖では3月の天神浜と12月の志田浜を除いては非散布期と同程度の値を示した。高橋川新橋と小黒川梅の橋では非散布期に比べて散布期の方が高い値を示した。長瀬川小金橋では非散布期と同程度の値を示した。

流入河川のCl<sup>-</sup>負荷量の推移を図4に示す。上流部では非散布期に比べて散布期の流量が少なく、負荷量はほぼ同程度であった。下流においては、12月～2月の小黒川梅の橋、12月の高橋川新橋、12月と3月の長瀬川小金橋においては、非散布期に比べて負荷量が多かった。

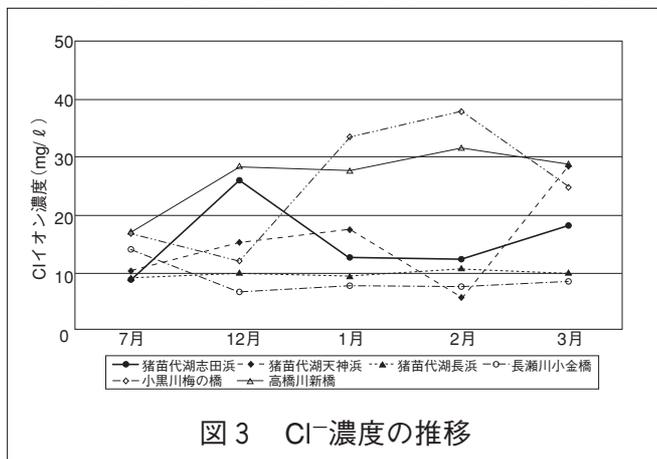


図3 Cl<sup>-</sup>濃度の推移

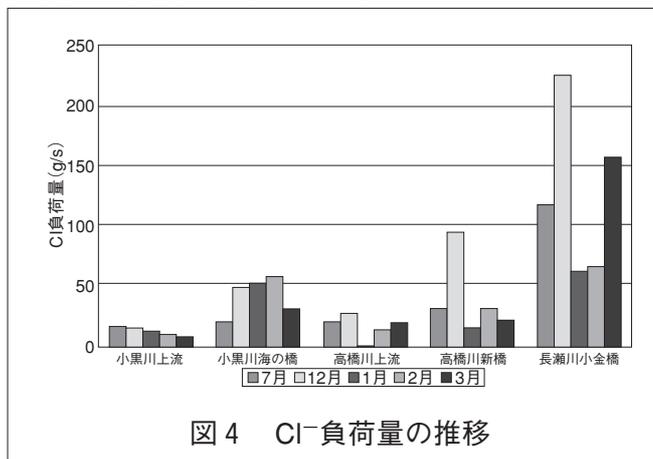


図4 Cl<sup>-</sup>負荷量の推移

(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(流入河川の下流部の負荷量の合計)を図5に示す。融雪剤として、磐越自動車道、国道49号線、県道では、塩化ナトリウムを、町道では塩化カルシウムを使用している。平成14年度は初雪が10月28日で例年より早かったため、磐越自動車道では平成13年度より早く、10月から融雪剤を使用しており、11月の散布実施日数が昨年度の4日に対して19日間であった。

融雪剤の散布量は、1月が最も多く約140t/月で、続いて12月と2月が多く同程度であった。一方、流入負荷量は非散布期の7月と比べて、12月が高い値を示したが、その他の月は非散布期と同程度であった。

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が12月であり、融雪剤散布量の推移と流入負荷量の推移とは一致しなかった。

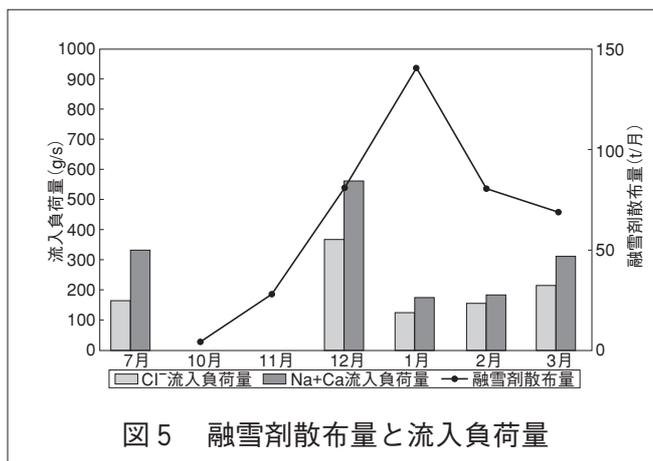


図5 融雪剤散布量と流入負荷量

4 まとめ

- (1) pHについては、猪苗代湖志田浜を除いて散布期の方がやや高い値を示した。特に長瀬川小金橋において散布期にpH6.5程度のほぼ中性を示したが、SO<sub>4</sub><sup>3-</sup>濃度や流量から上流の発電所の放流や雪解け水の流入などの融雪剤の散布以外の要因によるものと考えられる。
- (2) Cl<sup>-</sup>濃度については、猪苗代湖と長瀬川では非散布期と同程度の値を示したが、高橋川と小黒川では散布期の方が高い値を示した。
- (3) 流入河川のCl<sup>-</sup>負荷量については、上流部では非散布期と同程度であったが、下流部では非散布期に比べて負荷量が多いことがあった。
- (4) 融雪剤散布量は1月が最も多く、流入負荷量は12月が最も多かった。融雪剤散布量の推移と流入負荷量の推移とは一致していなかった。

## (6) 福島県河川環境中のダイオキシン類の発生源寄与推定

福島県環境センター ○狗飼 大介、柳沼 平、鈴木 裕司

### 1 目的

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、ダイオキシン類環境モニタリング調査を行っており、調査対象として大気、水質(地下水および水底の底質を含む)、土壌および指標生物の調査を行っている。これらの調査結果を基に、主成分分析およびケミカルマスバランス法(CMB法)を用い、県内河川環境中のダイオキシン類の発生源別寄与の推定を行うことを目的として調査研究を行った。

### 2 解析の対象としたデータ

平成13年度に県が行った公共用水域47地点の水質および底質(同一地点)のダイオキシン類の測定データについて解析を行った。なお、ダイオキシン類濃度の分布は表1の通りで、水質、底質のいずれも環境基準を満たしていた。また、環境庁が平成10年度～12年度に実施した全国一斉調査の結果と比較して、同程度か又はこれらよりも低いレベルであった。

表1 ダイオキシン類調査結果

		平均	最大	最小
水質 (n=47)	実測濃度 (pg/L)	59	470	1.3
	毒性等量 (pg-TEQ/L)	0.14	0.49	0.051
底質 (n=47)	実測濃度 (pg/g-dry)	500	4500	5.7
	毒性等量 (pg-TEQ/g-dry)	0.92	6.4	0.12

### 3 結果と考察

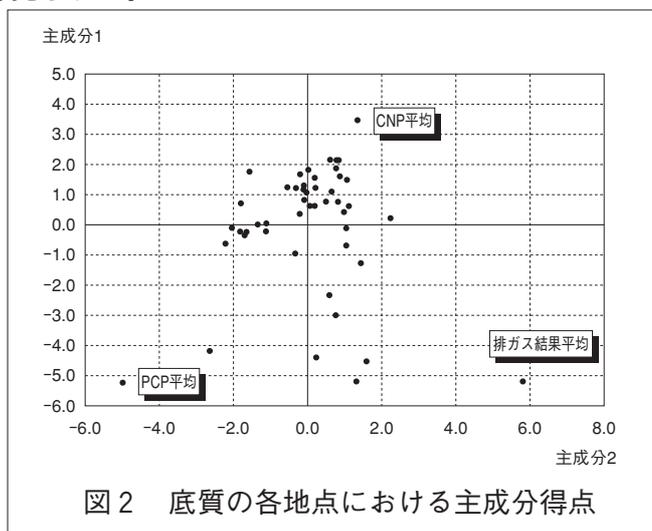
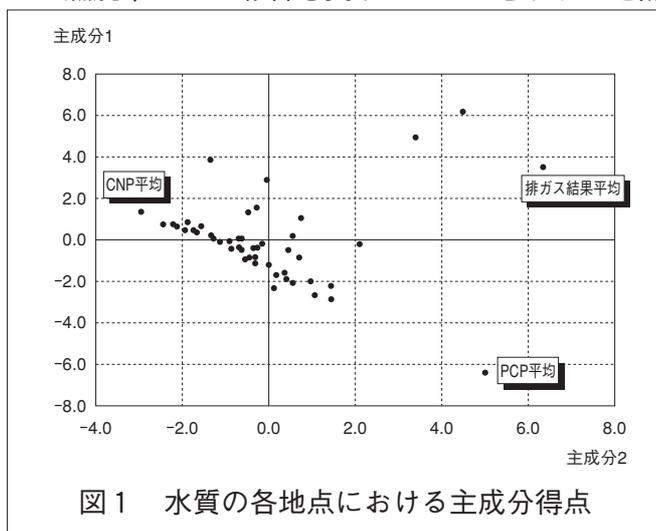
#### (1) 主成分分析の結果

まず、これらのデータを用いて主成分分析を行った。主成分分析は変数相互の関係から新しいファクターを求め、そのファクターを物差しとして変数や個体の類似性、ポジショニングなどを求めるものである。今回はダイオキシン類の各同族体濃度割合を変数とし、相関行列を用いて行った。

主成分分析の結果、水質については第一主成分において固有ベクトルがPe～HxCDDs, Te～HxCDFsで大きな正の値となり、Hp～OCDD, Hp～OCDFで大きな負の値となった。このため第一主成分は燃焼由来およびPCPの影響を表す主成分と考えられた。第二主成分はTeCDDsとPeCDDsのみで大きな負の値となり、CNPの影響を表す主成分と考えられた。

底質では第一主成分に関しては、TeCDDsとPeCDDsのみで正の値となり、CNPの影響を表すと考えられた。第二主成分はそれぞれPe～HxCDD, Te～HxCDFで大きな正の値となり、Hp～OCDD, Hp～OCDFで大きな負の値となった。このため第二主成分は燃焼由来およびPCPの影響を表す主成分と考えられた。

各地点および発生源データの第一、第二主成分得点を図1、図2に示した。水質および底質ともCNP由来と思われる領域に多くの地点が集まった(特に水質でより集中した)が、少数ではあるが、燃焼やPCPの影響を受けていると思われる地点も見られた。



(2) CMB法による発生源寄与率の算出

次に、ダイオキシン類の発生源が農薬のCNP,PCP,および燃烧由来の3つであり、発生源から環境中に到達する過程で脱塩素化などの変質をしないと仮定し、ケミカルマスバランス法(CMB法)による、発生源寄与率の算出を試みた。発生源と仮定したCNP,PCP,排ガスの同族体組成を図3に示す。発生源のデータはCNP,PCPについては文献のデータ<sup>1)</sup>の平均値を用い、燃烧由来については本県が行った煙道排ガスの実測データの平均値を用いた。計算はCMB8J<sup>2)</sup>ソフトを使い、1368-TeCDD、1379-TeCDD異性体濃度、および各同族体濃度を用いて行った。

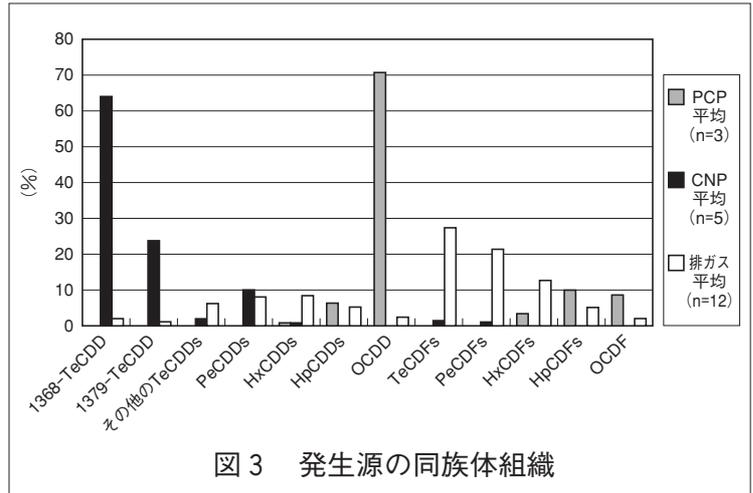


図3 発生源の同族体組織

CMB法による発生源寄与率の推定の結果のうち、解析結果が比較的良好なものを図4、図5に示す。水質ではCNPが多く、多くの地点で高い寄与率を示し、概ね60~80%の範囲だったが、一部の地点でPCPがCNPと同等の寄与を示している地点もあった。また、底質においてもCNPが高い寄与を示す地点が多かったが、水質よりもPCPや燃烧由来が高い地点があり、CNPが20%以下の地点もあった。水質と底質の両方の地点の解析結果が良好だった地点について、それぞれを比較したところ、一部の地点を除き、水質と底質の発生源寄与率はほぼ同じ結果となった。

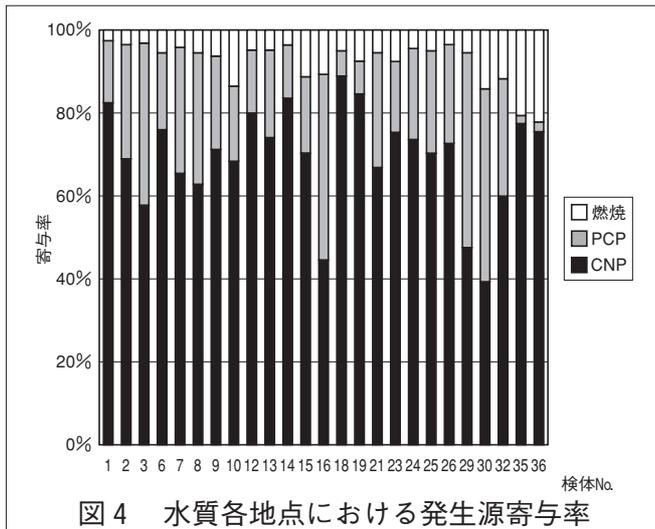


図4 水質各地点における発生源寄与率

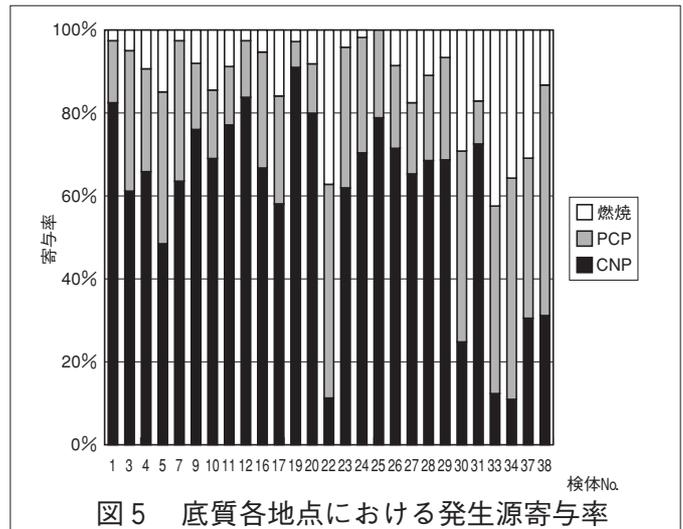


図5 底質各地点における発生源寄与率

4 まとめ

- ・福島県が行った公共用水域47地点(水質、底質)のダイオキシン類の測定データについて主成分分析およびCMB法により、発生源寄与の推定を行った。
- ・主成分分析の結果、水質、底質ともに第二主成分まででCNP、PCP、燃烧由来の傾向が概ね説明でき、本県の測定データを当てはめるとCNPによる影響が大きいことが示唆された。
- ・CMB法による計算の結果でも同様に、CNPが高い寄与を示す地点が多いという結果が得られた。
- ・良好な解析結果が得られなかった地点が一部に見られたが、これは発生源データに原因があると思われる。今回燃烧由来の発生源データは、排ガスの実測データの平均値を用いたが、排ガスの同族体パターンには様々なものがある。今後は発生源データを蓄積し、より信頼性の高い結果を得たいと考えている。

(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(II), 大気環境学会誌, 36(1), 39~45, (2001)

## (7) 福島県におけるハクチョウ類の鉛中毒について

福島県鳥獣保護センター 溝口 俊夫  
福島県環境センター ○大嶋 恵美

### 【目的】

日本では1960年代からハクチョウ類の斃死例が報告され、1989年および1990年春に北海道美唄市宮島沼で100羽を超えるハクチョウ類、マガンが衰弱、斃死し、水鳥と鉛中毒の関係が問題視され、大きく取り上げられるようになった。近年、ハクチョウ類の鉛散弾による鉛中毒症の発生が危惧されている中、福島県においても県中・県南地方を中心にコハクチョウ、オオハクチョウの鉛中毒症が確認されている。1996年に県中・県南地方で保護されたのが始まりであり、2000年飛来期には、16羽のハクチョウ類が鉛中毒症と診断されている。

今回、県南地方において底質調査を行ったところ、餌付けを行っているA池から鉛散弾が発見され、対策を講じたところ鉛中毒症のハクチョウ類の保護数が減少した。福島県における過去6年間のハクチョウ類の鉛中毒症の発生状況について検討を行ったので報告する。

### 【研究方法】

#### 1) 生物試料

オオハクチョウ (*Cygnus cygnus*) : ガンカモ目 ガンカモ科

コハクチョウ (*Cygnus columbianus*) : ガンカモ目 ガンカモ科

#### 2) 期間

1997年飛来期から2002年飛来期の6年間。各年飛来期を10月から翌年4月とする。

#### 3) 臨床所見、解剖所見

福島県鳥獣保護センターにおいて、保護されたハクチョウ類の臨床所見、死亡個体の剖検所見を行い、その所見から鉛中毒症の診断を行った。また一部については肝臓中の鉛濃度の測定により診断した。

#### 4) 肝臓中鉛濃度の測定方法

死亡個体の一部については福島県環境センターにおいて、肝臓中鉛濃度の測定を行った。過酸化水素・硝酸添加によるマイクロウェーブ(マイルストーン社製ETHOS900)分解後、ICP/MS(パーキンエルマージャパン社製Elan6000)で測定した(測定質量数:208)。

#### 5) 底質調査

①A池(銃猟禁止区域、ハクチョウの餌付けを行っている): a、b、c3調査地点で、それぞれ5m及び10mおきに5~16地点を塩化ビニル製のパイプ(内径15.4cm)で底質表面から15cm差し込み、そのパイプ周囲の底質を取り除き、ステンレスワイヤーをパイプの周辺に渡して泥を引き切り、底にプラスチック板をあてて採取した。採取した底質を、2mmメッシュのふるいを通し、ふるい上に残った鉛散弾を肉眼で観察・計測した(図1および図2)。

②B池(可猟区、毎年数十羽のハクチョウが飛来): 岸に沿った8地点にエッグマンパーズ式採泥器(15cm\*15cm\*15cm)を湖水面より投下し、底質を採取した。採取した底質はA池同様に2mmメッシュのふるいを通し、観察・計測した。

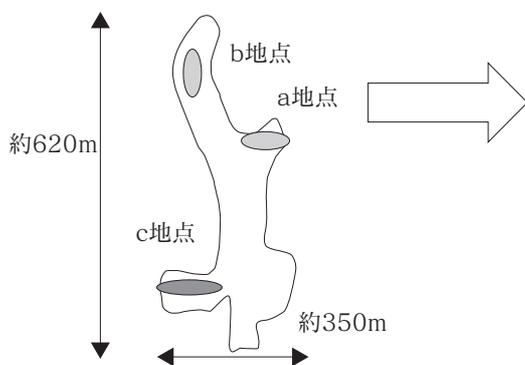


図1 A池全体図

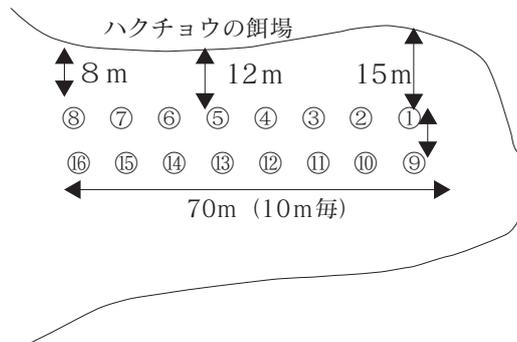
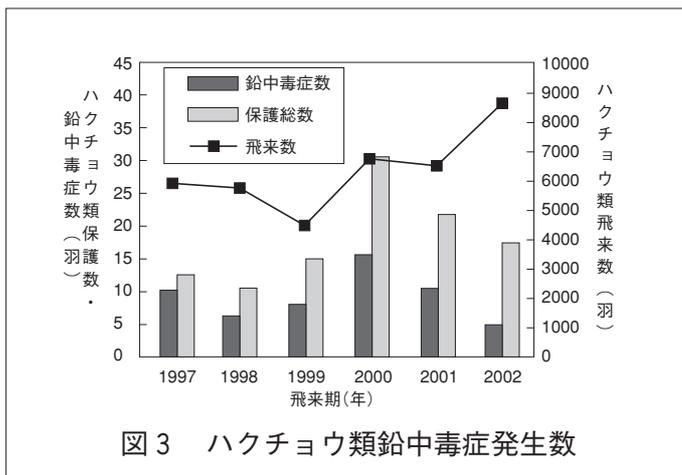


図2 A池a地点拡大図

【結果及び考察】

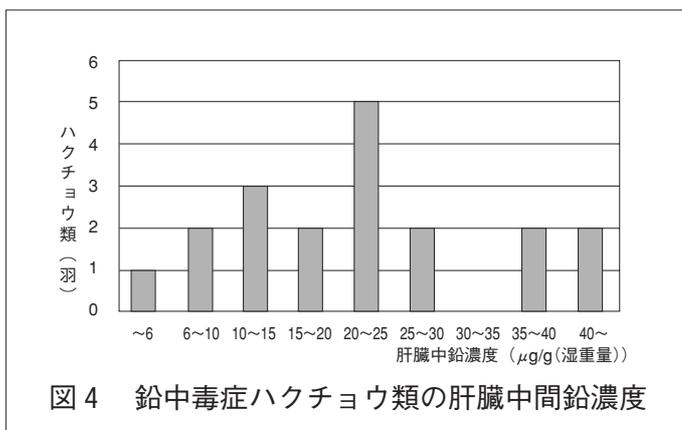
1) 福島県内の鉛中毒症ハクチョウ類発生状況

福島県内で過去6年間に鉛中毒症のハクチョウ類が109羽、県中・県南地区を中心に保護または死体発見された。保護・死体発見されたハクチョウ類の内、約50%にあたる55羽が鉛中毒症と診断された。ハクチョウ類の飛来数が多かった2000、2001年飛来期に、保護数も鉛中毒症と診断されたハクチョウ類も多かったが、2002年飛来期には飛来数が増加しているものの、保護数も鉛中毒症と診断されたハクチョウ類も減少した(図3)。



2) 鉛中毒症ハクチョウ類の肝臓中鉛濃度

鉛中毒の症状を示したハクチョウ類の肝臓中鉛濃度は、19羽中1羽が2.9 $\mu$ g/g(湿重量)と慢性中毒程度の値を示し、1ヶ月後死亡した。それ以外は急性中毒といわれている6 $\mu$ g/g(湿重量)以上の濃度で検出された。平均肝臓中鉛濃度は23 $\mu$ g/g(湿重量)であった(図4)。



3) 底質調査結果と原因の推定

2002年11月に底質調査を行った結果、銃猟禁止区域であるA池のa地点でのみ鉛散弾が発見され、現在も銃猟が行われているB池では発見されなかった。a地点の⑦、⑧、⑮、⑯を除く12地点で鉛散弾が発見され、②地点(0.00279 $\text{m}^2$ )では90個発見された(表1および図2)。12地点の鉛散弾の蓄積量は6057個/ $\text{m}^2$ であった。40年以上前、この付近はクレー射撃場であった経過と、底質が粘土質であったことから、底質の15cm以内のところに鉛散弾が留まっていたと考えられた。その鉛散弾を、ハクチョウ類がグリッド(小石)と間違え、摂取し、筋胃内の胃酸と機械的作用で溶解し血液、肝臓等に取り込まれ鉛中毒の症状を示した。この場所で2002年11月以降、ハクチョウ類の餌付けを行わなくなったところ、県南地方で鉛中毒のハクチョウ類が保護されなくなった(図5)。また、福島県で保護されたハクチョウ類の内、鉛中毒症の割合も減少した。今後、他の地方においても、継続して調査を行っていく必要があると思われる。

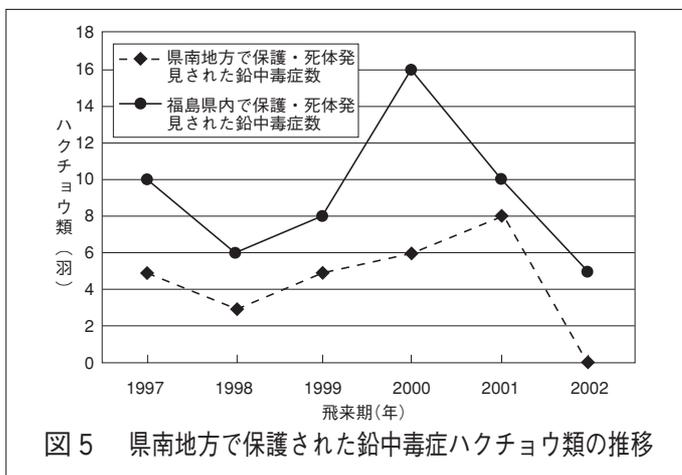


表1 A池a地点における底質調査結果

調査地点	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
鉛散弾(個)	13	90	10	9	1	3	0	0	41	6	13	7	5	5	0	0

【まとめ】

- 過去6年間で福島県で保護・死体発見されたハクチョウ類(109羽)の内約50%が鉛中毒症と診断された。
- 鉛中毒症のハクチョウ類の肝臓中鉛濃度の平均値は23 $\mu\text{g/g}$ (湿重量)であった。
- 底質調査の結果からA池から鉛散弾が発見され、餌付けを禁止したところ、それ以降、県南地方で鉛中毒のハクチョウ類が保護されなくなった。

福島県環境センター年報

第6号(平成14年度)

発行年月 平成15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

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



うつくしま、ふくしま。  
♫ 福島県