

福島県環境センター年報

Annual Report of Fukushima Prefectural Environmental Center

第 9 号

— 平成17年度 —

福島県環境センター

はじめに

この度、平成17年度に福島県環境センターが実施した業務について、年報として取りまとめましたのでお届けいたします。ご高覧の上、ご意見をいただければ幸いです。

平成17年度はアスベストの被爆が原因とする中皮腫等の健康被害の発生が大きな社会問題になり、アスベストが環境汚染物質として作業現場だけでなく広域的な汚染物質として再認識されました。この対応として、当所では一般環境の調査地点を設定し、定期的に測定するとともに建築物解体現場周辺のアスベスト濃度の測定をも開始しました。今後は濃度測定用機器の充実を図りつつ、継続して測定して行くこととしています。

また、試験研究としては、猪苗代湖水環境保全対策事業として昨年を引き続き行った流入河川及び湖水のイオンバランス調査や、湖内の水の流動調査が成果をあげ、少しずつですが湖の姿が明らかに成ってきています。

一方、魚類へい死等の水質事故発生に伴う緊急の河川水質調査や行政側からの緊急な環境調査への対応が増加しており、生活環境の安全性が強く求められる状況にあります。

21世紀は「環境の時代」と言われるように、従前までの「公害の時代」からダイオキシン等の微量化学物質や地球温暖化対策などが問題となる「環境の時代」に移ったとして、国民や企業に対して自主的な努力を促す傾向が強まるとともに、公害に対する社会の受け止め方も変わってきています。このような状況にあって、地方の環境試験機関には幅広い環境問題に迅速に対処することが求められています。

21世紀に求められる環境施策を効率良く推進し、県民の安全・安心を確保し持続的な社会を形成するために、県民、事業者、行政が一丸となって対処することが必要です。

今後とも、福島県のすばらしい自然環境を将来の世代に引き継ぐため、科学的・技術的に貢献していくことが地方の環境試験機関の責務であると認識しておりますので、より一層のご理解、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成19年1月

福島県環境センター

所長 石井 常雄

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 職員配置及び職員一覧	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 インターンシップ実習生の受入	
オ ホームページ	
(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 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) 長瀬川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	19
(2) 猪苗代湖のpH及び各種イオン等水平垂直分布調査	22
(3) pH上昇による栄養塩類沈降の影響調査	24
(4) 猪苗代湖内の流動調査	25
(5) 猪苗代湖内フロック分布状況調査	26
(6) 猪苗代湖内フロック成分、浄化能力等調査	28

1 沿 革

- 昭和47年(1972年) 1月 ●厚生部の出先機関として、「福島県公害対策センター」(管理課、技術課)をいわき市に設置。
- 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 ●生活環境部の出先機関として、「福島県郡山公害対策センター」(管理課、技術課)を郡山市に設置。
(同じ建物内に、郡山市が「郡山市公害対策センター」を設置。)
- 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。
- 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。
- 平成9年(1997年) 4月 ●行政機構改革により、郡山公害対策センター及びいわき公害対策センターを廃止し、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」を設置。
- 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 ●環境センター敷地内に、ダイオキシン類、環境ホルモン等調査分析のための環境総合調査・研究棟を設置。
- 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。
- 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を移管。
- 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。

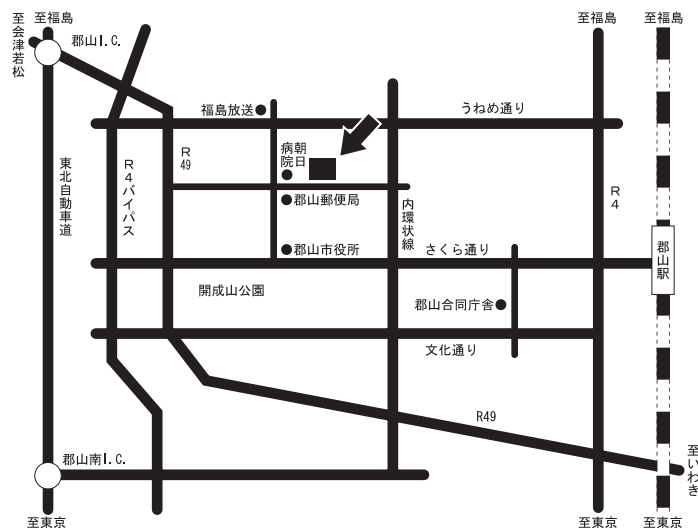
2 位置及び施設の概要

(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

(Eメール) kance@pref.fukushima.jp



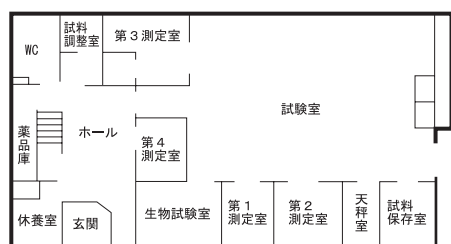
交通 JR郡山駅から約3km
東北縦断自動車道 郡山インターチェンジから約3km

(2) 施設の概要

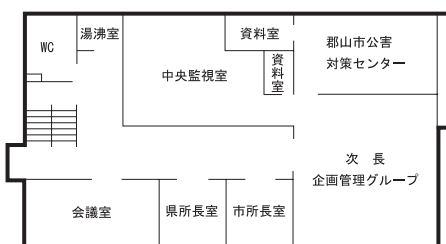
(本館)

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㎡

1 F



2 F



3 F

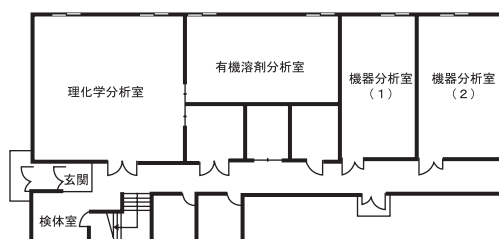


(環境総合調査・研究棟)

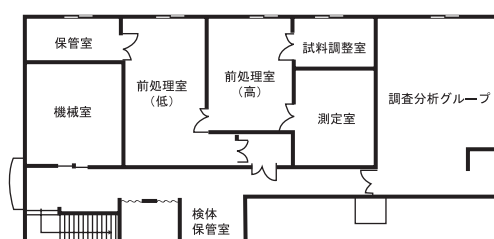
建築年月日 平成11年3月26日 建床面積 301.32㎡

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)

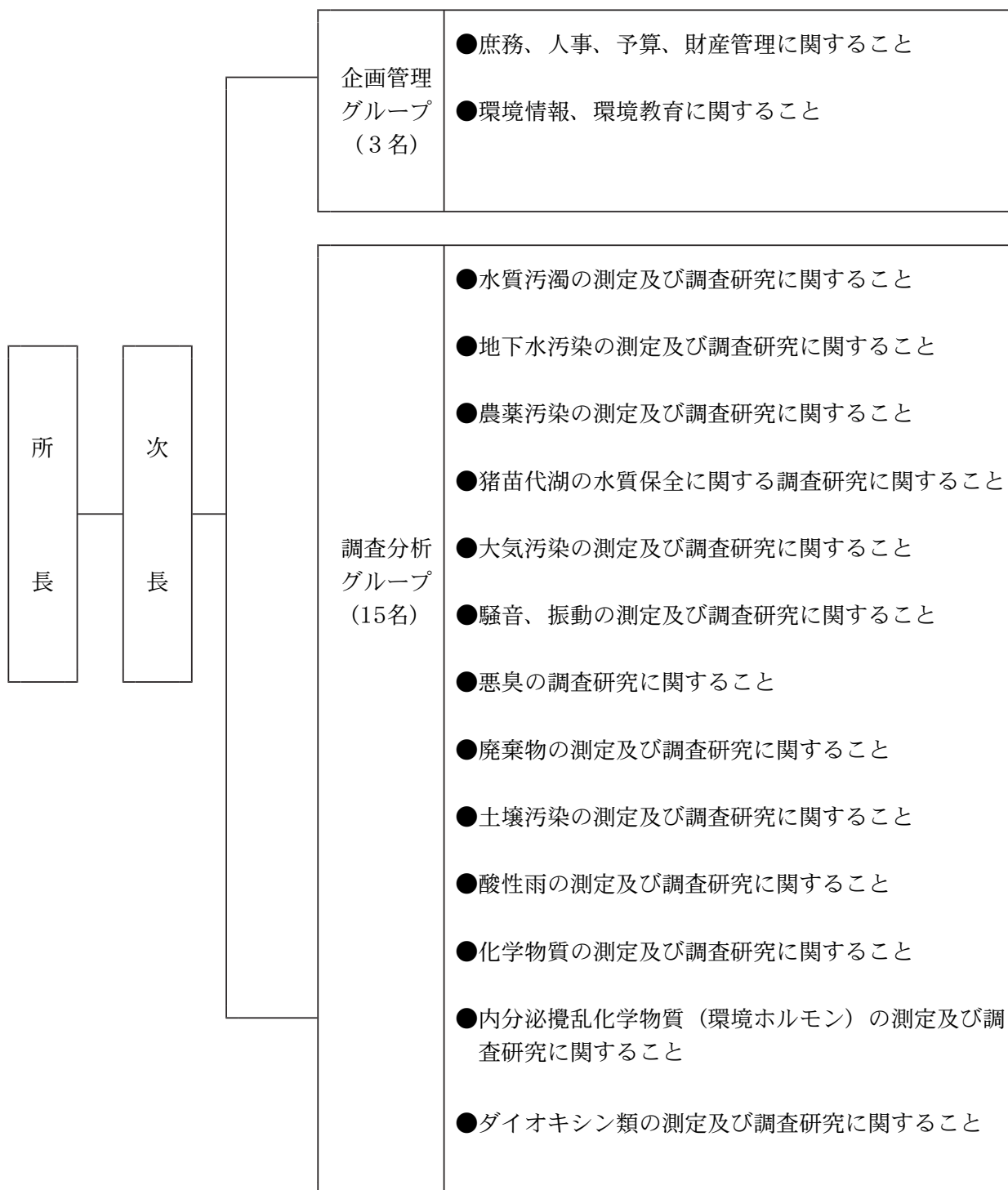


2階(ダイオキシン類分析施設)



3 組織及び事務分掌

(平成18年4月1日現在)



4 職員配置及び職員一覧

(平成18年4月1日現在)

職名	事務	技術	その他	計	企画管理グループ	調査分析グループ
所長		1		1		
次長		1		1		
課長	1	1		2	1	1
主任主査		2		2		2
主査	1	6		7	1	6
副主査		3		3		3
技師		3		3		3
主任運転手			1	1	1	
合計	2	17	1	20	3	15

職名	氏名
所次長	石井常雄 遠藤義弘
企画管理グループ (3名)	浅川幸雄 嶋根祥子 菊地久好
調査分析グループ (15名)	古山友美 長谷川孝志 鈴木木仁 渡辺田稔 町田充弥 小田島正 小池裕美 木賊幸子 嶋田孝明 吉藤明子 齋藤史紀 柳沼平 菊地彦 鈴木克聡 五十嵐俊則

5 予算の概要

(決算額)

款	項	目	節	決算額(円)
総務費				3,120,763
	総務管理費			846,123
		人事管理費		846,123
			旅費	846,123
	県民生活費			2,274,640
		県民生活総務費		2,274,640
			共済費	254,432
			賃金	1,961,108
			旅費	19,900
			交際費	5,000
			使用料及び賃借料	30,000
			負担金、補助及び交付金	4,200
衛生費				90,380,337
	環境保全費			90,380,337
		環境保全対策費		57,969,021
			職員手当等 (児童手当)	210,000 (210,000)
			共済費	260,834
			賃金	1,779,215
			報償費	322,400
			旅費	1,667,360
			需用費	29,628,489
			(食糧費)	(9,566)
			役務費	1,045,124
			委託料	20,614,350
			使用料及び賃借料	2,266,049
			負担金、補助及び交付金	99,000
			公課費	76,200
		原子力安全対策費		5,400
			旅費	5,400
		公害対策費		32,405,916
			共済費	156,577
			賃金	1,131,903
			報償費	80,000
			旅費	683,970
			需用費	25,077,000
			(食糧費)	(0)
			役務費	1,443,659
			委託料	168,000
			使用料及び賃借料	1,599,100
			備品購入費	2,065,707
労働費				3,380,014
	雇用対策費			3,380,014
		緊急雇用対策費		3,380,014
			共済費	394,728
			賃金	2,985,286
商工費				31,500
	商工業費			31,500
		工業振興費		31,500
			旅費	0
			使用料及び賃借料	31,500
		計		96,912,614

6 主要機器の整備状況

機 器 名	型 式	数量	整備年度
ダイオキシン類データ処理装置	日本電子 ADPC/Z020	1	平14
遠心分離機	日立工機 CR21F	1	平11
純水製造装置	日本ミリポア EQG-10S	1	平10
〃	〃 EDS10-L	1	平11
〃	ヤマト科学 WA700	2	平11
超音波洗浄器	ダルトン ICU-7321N	2	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ETHOS900	1	平10
濃縮導入装置			
ロータリーエバポレーター装置	岩城硝子	1	平10
高速自動濃縮装置	ザイマークTurboVap II	1	平10
〃	ザイマークTurboVap II-D	1	平11
KD濃縮装置	東京理科器械	1	平11
抽出装置			
自動固相抽出装置	ザイマークAutoTroce	1	平10
全自動高速溶媒抽出装置	ダイオネクス ASE-200	1	平11
全自動高速ソックスレー抽出装置	ソックサーム S360A	1	平11
培養器	タイテック BR-300L	1	平4
恒温器	朝日理化工業 AR-413MODELAL-9	1	平8
質量分析装置			
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 II	1	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	1	平11
ガスクロマトグラフ・質量分析計	Agilent HP5973I-HP6890N	1	平16
誘導結合高周波プラズマ質量分析計	パーキンエルマー ELAN 6000	1	平10
水銀分析計	日本インスツルメンツ SP-3	1	平3
クロマトグラフ			
ガスクロマトグラフ(ECD)	日立製作所 G-3000 D-SL-E	1	平3
〃	島津製作所 GC-17A	1	平10
〃	島津製作所 GC-17AA V3	1	平11
〃	島津製作所 GC-17A	1	平14
〃	島津製作所 GC-2014	1	平16
ガスクロマトグラフ	島津製作所 GC-17A(FTD)	1	平6
〃	島津製作所 GC-14B(FPD, FID)	1	平8
〃	島津製作所 GC-14BPF(FPD, FID)	1	平10
高速液体クロマトグラフ	日立製作所 L-7000シリーズ	1	平11
〃	日立製作所 L-2000シリーズ	1	平15
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネクス DX-320	1	平12
光度計			
紫外可視分光光度計	島津製作所 UV-2450	1	平13
原子吸光光度計(フレームレス)	バリアン AA-800	1	平7
〃 (フレーム)	島津製作所 AA-6800F	1	平13

機 器 名	型 式	数量	整備年度
大気汚染測定装置			
大気降下物採取装(酸性雨用)	小笠原計器製作所 US-400	1	平 3
オキシダント動的校正装置	ダイレック DY1000シリーズ	1	平 2
〃	ダイレック MODEL1150	1	平 9
校正用ガス調整装置	島津製作所 SGPD-1000, SGPA-1000	1	平10
〃	東亜ディーケーケー CGS-12	1	平12
大気汚染測定装置(標準ガス調整装置・ゼロガス調整装置)	紀本電子 AFC-127・RG-127	1	平16
動圧平衡型等速吸引装置(煙道用)	濁川理化学工業 NG-Z-4D	1	平 3
〃	濁川理化学工業 NGZ-4DS	1	平11
窒素酸化物・酸素測定装置(煙道用)	島津製作所 NOA-7000	1	平 7
ポータブルガス分析計(煙道用)	堀場製作所 PG-230	1	平11
環境大気測定車	(堀場製作所)	1	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	1	平13
騒音測定装置			
騒音計	リオン NA-33	2	平 4
騒音レベル処理機	リオン SV-72A	1	平 5
〃	リオン SV-72A	1	平 8
騒音測定車	(リオン)	1	平13
その他			
電気自動車	ダイハツV-S140V改(ハイゼットバン)	1	平 8
天然ガス車	日産 CFF-VGY11(ADバン)	1	平16

<平成17年度に購入したもの>

機 器 名	型 式	数量
高速液体クロマトグラフ	島津製作所 Prominence LC-20AD	1
紫外可視分光光度計	日本分光 V-560	1
純水製造装置	日本ミリポア Elix-UV5、MQ Element	1

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
機器分析研修(Aコース)	環境調査研修所	所沢市	5/12-5/27	齋藤
日本水環境学会東北支部総会・講演会	日本水環境学会東北支部	仙台市	5/30	大友
第14回環境化学討論会	日本環境化学会	大阪市	6/14-17	柳沼
環境測定分析統一制度管理調査結果説明会	環境省	仙台市	7/21	鈴木(聡)
機器分析研修(ICP/MS)	環境調査研修所	所沢市	9/5-9/9	渡辺
第15回全国酸性雨対策連絡会議	環境省	名古屋市	9/6	志田
第46回大気環境学会年会	大気環境学会	名古屋市	9/7-9/9	志田
石綿測定技術者研修	環境省	川崎市	9/8-9/9	齋藤
第23回環境科学セミナー	環境省	東京都	9/26-9/27	鈴木(聡)、五十嵐
第16回廃棄物学会研究発表会	廃棄物学会	仙台市	10/31-11/2	吉田
嗅覚測定技術研修	環境省	山形市	11/4	吉田
廃棄物分析研修	環境調査研修所	所沢市	11/7-11/18	嶋
第32回環境保全、公害防止研究発表会	環境省	千葉市	11/10-11/1	鈴木(仁)
水質分析研修(Bコース)	環境調査研修所	所沢市	12/1-12/16	菊地
VOC排出抑制セミナー	環境省	仙台市	12/2	小池
ダイオキシン類環境モニタリング研修	環境調査研修所	所沢市	1/16-2/3	鈴木(聡)
全国都市清掃研究事例発表会	全国都市清掃会議	高松市	2/1-3	嶋
国立環境研究所環境情報ネットワーク研究会	(独)国立環境研究所	つくば市	2/9-10	柳沼
最新分析技術研修	環境調査研修所	所沢市	2/13-2/15	鈴木(聡)
第40回日本水環境学会	日本水環境学会	仙台市	3/15-3/17	大友、渡辺

(2) 全国環境研協議会等への出席状況

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	東京都	4/28	石井、大友
全国環境研協議会北海道・東北支部総会	全国環境研協議会北海道・東北支部	青森市	5/26-5/27	石井、大友
関東地方環境対策推進本部大気環境部会第1回酸性雨会議	関東地方環境対策推進本部	東京都	7/12	志田
環境測定分析統一精度管理ブロック会議	全国環境研協議会北海道・東北支部	秋田市	7/22	町田
大気環境学会併設全国環境権協議会特別集会	全国環境研協議会	名古屋市	9/8-9	一ノ瀬
全国環境研協議会騒音振動担当者会議	全国環境研協議会	横浜市	9/14	嶋
第31回北海道・東北支部環境研研究連絡会議	全国環境研協議会北海道・東北支部	札幌市	10/6-10/7	長谷川、柳沼
関東地方環境対策推進本部大気環境部会第2回酸性雨会議	関東地方環境対策推進本部	東京都	11/25	小池
全国環境研協議会第2回理事会他	全国環境研協議会	東京都	11/29	石井、大友
全国環境研協議会総会	全国環境研協議会	東京都	1/26	石井、大友
環境試験研究機関等所長会議	環境省	東京都	1/27	石井
関東地方環境対策推進本部大気環境部会第3回酸性雨会議	関東地方環境対策推進本部	東京都	2/10	志田
廃棄物研究発表会	全国環境研協議会	東京都	2/25	大友
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	全国環境研協議会北海道・東北支部	盛岡市	3/7	小池

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 インターンシップ実習生の受入
- オ ホームページ

(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 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17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17年4月～平成18年3月
- ・実施回数 32回（環境アドバイザー延べ17回、県職員延べ15回）
- ・参加人数 1,727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17年11月30日(水)	平成17年12月7日(水)
開催場所	富岡町文化交流センター 「学びの森」(富岡町)	福島県ハイテクプラザ(郡山市)
事例発表 講演	○持続可能な環境と経済～更なる ゼロエミッションに向けて、事 業者の社会責任について ○環境関係法令（廃棄物処理法 を中心）について	○経営に役立つ環境ISO14001の 構築について ○ISO14001取得工場としての活 動紹介と内部監査の重要性につ いて
対象者	県内事業者等	
参加者数	85名	144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」を作成し関係者に配付した。

- ・「福島県環境センター年報」(第8号)

エ インターンシップ実習生の受入

職業選択に必要な社会経験が得られるよう、就業体験の機会を学生に提供した。

- ・実習期日 平成17年8月30日
- ・実習生 1名

オ ホームページ

当環境センターホームページ (<http://www.pref.fukushima.jp/kance/>) により、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。

(2) 調査分析

ア 大気汚染に関する調査分析

(7) 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17年4月～平成18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17年4月～平成18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

(4) 大気発生源監視調査

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及び採取した試料の分析を行った。

- ・実施期間 平成17年5月～7月、10・11月
- ・調査煙道 10煙道（10工場・事業場）
- ・検体数(延項目数) 10検体（28項目）

(5) 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、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17年4月～平成18年3月（1回／月）
- ・対象地点 3地点（福島、白河、南相馬）
- ・検体数(延項目数) 36検体（72項目）

(I) 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、降水の採取及び含まれる成分の分析を行った。

- ・実施期間 平成17年4月～平成18年3月
- ・調査地点 3地点（会津若松、羽鳥、郡山）
- ・検体数(延項目数) 56検体（560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県が連携して実施している酸性雨調査に参加し、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17年4月～平成18年3月
- ・調査地点 1地点（郡山）
- ・検体数(延項目数) 21検体（210項目）（aと重複）

c 全国環境研協議会北海道・東北支部酸性雨合同調査

「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17年4～平成18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号機の運転開始後の周辺環境(大気、土壌)を調査した。

- ・実施時期 平成17年5・6月及び8・9月
- ・調査地点 4地点(広野1、楢葉1、富岡2)
- ・検体数(延項目数) 32検体(240項目)

(カ) アスベスト調査

a アスベストモニタリング調査

「アスベスト実態調査実施要領」に基づき、一般環境大気中のアスベスト濃度の測定を行った。

- ・実施時期 平成17年8月及び平成18年2月
- ・調査地点 2地点(福島、会津若松)
- ・検体数 12検体

b 特定粉じん排出等作業周辺環境調査

「特定粉じん排出等作業立入検査及び周辺環境調査マニュアル」に基づき、建築物解体工事や吹付アスベスト除去工事の現場周辺のアスベスト濃度の測定を行った。

- ・実施時期 平成17年10月～平成18年3月
- ・調査事業場数 26事業場
- ・検体数 42検体

c その他

吹付アスベスト使用施設における室内空気中のアスベスト濃度の測定を行った。

- ・実施時期 平成17年10・11月
- ・調査事業場数 2事業場
- ・検体数 4検体

イ 水質汚濁に関する調査分析等

(7) 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、尾瀬沼の水質の分析を行った。

- ・実施期間 平成17年6～10月(流入河川6月、8月)
- ・調査地点 湖内2地点、流入河川1地点
- ・検体数(延項目数) 22検体(271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17年5月(遊泳開始前)の2日間1日2回(午前・午後)
平成17年7月(遊泳期間中)の2日間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) 58検体(174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17年4月～平成18年3月
- ・調査地点 概況調査 51地点
定期モニタリング調査 140地点
汚染井戸周辺調査 58地点
- ・検体数(延項目数) 266検体(1,936項目)

(イ) 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17年4月～平成18年3月
- ・調査事業場等数 338工場・事業場（延べ347工場・事業場）
- ・検体数(延項目数) 347検体（2,216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17年9・10月
- ・調査地点 11ゴルフ場
- ・検体数(延項目数) 11検体（396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。併せて、発電所からの放流水による影響についても調査した。

- ・実施時期 平成17年4月、6月、8月、10月、12月及び平成18年2月
- ・調査地点 12地点（定点）
- ・検体数(延項目数) 138検体（2,306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17年4月、6月、8月及び10月
- ・調査地点 9地点（定点）
- ・検体数(延項目数) 34検体（1,960項目）

c pH上昇による栄養塩類沈降の影響試験（その3 小黒川）

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17年6月、10月
- ・調査地点 2地点（湖心表層、小黒川）
- ・検体数(延項目数) 24検体（260項目）

d 猪苗代湖内フロック成分と、浄化能力等調査

猪苗代湖の湖水のpHが上昇すると湖底に沈降したりん等が再び溶出することが考えられるので、フロックの構成成分と湖水のpH上昇時の底泥からの栄養塩類（磷、窒素）・金属（鉄、アルミニウム等）の溶出について調査した。

- ・実施時期 平成18年1～3月
- ・調査地点 1地点（湖内長瀬川河口付近）
- ・検体数(延項目数) 14検体（329項目）

e 猪苗代湖湖水の流動調査

猪苗代湖の湖水の流動を把握するため、超音波ドップラー多層流向流速計（ADCP）を用いて流向、流速を調査した。

- ・実施時期 平成17年4、7、10月
- ・調査地点 11地点

f 自航式水中ビデオカメラ等による湖底調査

猪苗代湖底の泥の堆積状況や湖崖の傾斜状況などを確認するため、自航式水中ビデオカメラ等による撮影を行った。

- ・実施時期 平成17年7月、9月
- ・調査地点 湖内15地点

g 猪苗代湖岸周辺水質調査

流入河川を經由して工場等発生源の影響が大きいと思われる湖岸周辺の水質の状況を把握するため水質調査を行った。

- ・実施時期 平成17年4月、6月、8月、10月
- ・調査地点 4地点
- ・検体数 16検体（80項目）

ウ 騒音・振動・悪臭に関する調査分析

(7) 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、市町村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17年6～10月
- ・貸出市町村数 10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17年6～10月
- ・貸出市町村数 12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17年5月、7月、10月、11月及び平成18年2月
- ・調査地点 4地点
- ・調査回数 4回／年（延112日）

(I) 悪臭調査

振興局からの依頼により、苦情のあった事業場周辺の悪臭（特定悪臭物質）の測定を行った。

- ・実施時期 平成17年9月
- ・調査事業場数 1事業場
- ・検体数（延項目数） 1検体（1項目）

エ 廃棄物に関する調査分析

(7) 廃棄物最終処分場放流水水質等検査

「廃棄物関係分析計画実施要領」に基づき、一般廃棄物、産業廃棄物最終処分場の放流水や浸透水、周縁地下水の分析を行った。

- ・実施期間 平成17年4月～平成18年1月
- ・調査施設数 63事業場
- ・検体数（延項目数） 107検体（2,781項目）

(イ) 廃棄物焼却灰等溶出試験

「廃棄物関係分析計画実施要領」に基づき、産業廃棄物焼却施設から排出される燃え殻、ばいじん等の溶出試験を行った。

- ・実施期間 平成17年9・10月
- ・調査施設数 7事業場
- ・検体数（延項目数） 13検体（104項目）

(ウ) 廃棄物焼却灰熱しゃく減量検査

「廃棄物関係分析計画実施要領」に基づき、産業廃棄物焼却施設から排出される燃え殻の熱しゃく減量の測定を行った。

- ・実施期間 平成17年5月～平成18年2月
- ・調査施設数 18事業場
- ・検体数(延項目数) 24検体 (24項目)

オ 化学物質に関する調査分析

(7) 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調査を行った。

a 環境大気調査

- ・実施時期 平成17年6月
- ・調査地点 3地点
- ・検体数(延項目数) 3検体 (30項目)

b 地下水調査

- ・実施時期 平成17年5月
- ・調査地点 14地点
- ・検体数(延項目数) 14検体 (224項目)

c 公共用水域水質調査

- ・実施時期 平成17年7月及び11・12月
- ・調査地点 8地点
- ・検体数(延項目数) 8検体 (282項目)

d 公共用水域底質調査

- ・実施時期 平成17年11・12月
- ・調査地点 15地点
- ・検体数(延項目数) 15検体 (409項目)

e 釈迦堂川におけるマンゼブ等の水質調査

平成15年度の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17年6月、9月
- ・調査地点 6地点
- ・検体数(延項目数) 12検体 (48項目)

(イ) 下水道終末処理施設実態調査

「下水道終末処理施設における環境ホルモンの実態調査実施要領」に基づき、下水道終末処理施設の流入水及び放流水について実態調査を行った。

- ・実施時期 平成17年10月
- ・調査施設数 11施設
- ・検体数(延項目数) 11検体 (308項目)

(ウ) 廃棄物最終処分場に係る環境ホルモン調査

「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放流水（又は処理水）の分析を行った。

- ・実施時期 平成17年8・9月
- ・調査事業場 20事業場
- ・検体数(延項目数) 20検体 (600項目)

(イ) 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) 及び土壌の分析を行った。

a 公共用水域水質調査

- ・実施時期 平成17年4月、7月、11月
- ・調査地点 17地点
- ・検体数 17検体

b 公共用水域底質調査

- ・実施時期 平成17年6月、11月
- ・調査地点 14地点
- ・検体数 14検体

c 環境基準超過水域の追加調査

平成16年の調査でダイオキシン類に係る水質環境基準を超過した東根川（分析：委託業者）について、平成17年度も引続き確認調査と原因究明のための流域内事業場の調査を行った。

- ・実施時期 平成17年6月、11月
- ・調査地点 公共用水域 2地点（水質）
流域内事業場 2事業場（排出水、汚泥）
- ・検体数 14検体（水質12、汚泥2）

d 一般廃棄物最終処分場周辺環境調査

- ・実施時期 平成17年9月
- ・調査地点 3地点
- ・検体数 6検体（水質3、底質3）

e 産業廃棄物最終処分場周辺環境調査

- ・実施時期 平成17年9月
- ・調査地点 2地点
- ・検体数 4検体（水質2、底質2）

f 委託業者への精度管理調査

- ・実施時期 平成17年10・11月
- ・検体数 3検体（底質1、土壌2）

(オ) ダイオキシン類排出状況調査

「ダイオキシン類発生源立入検査実施要領」に基づき廃棄物焼却炉等の排出ガス及び放流水等の調査を行った。

a 煙道排ガス調査

- ・実施期間 平成17年5～7月、10・11月
- ・調査煙道数 10煙道（10事業場）
- ・検体数 10検体

b 特定事業場排水調査

- ・実施期間 平成17年10月
- ・調査事業場数 7事業場
- ・検体数 7検体

(カ) 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」に基づき、放流水等の調査を行った。

a 一般廃棄物最終処分場放流水等調査

- ・実施時期 平成17年9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17年7～9月
- ・調査事業場数 12事業場
- ・検体数 12検体

(キ) 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17年10月
- ・調査対象物質 ①2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸（暴露量調査）
②PCB 外 36物質（モニタリング調査）
- ・調査地点 3地点

カ 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、県ハイテクプラザ及び県農業試験場と共同研究を行った。

(7) 猪苗代湖環境汚染に対するユビキタスセンシングモニターの開発

湖水の水質モニタリングのために自立型小型センサーをユビキタスセンサーネットワーク化し、センシング情報を遠隔収集するための技術について検討した。

(イ) 人工浮島による湖沼の水質保全技術の開発

水質汚濁が懸念されている湖沼等の水質浄化を図るため、浄化能力の高く耐久性に優れた人工浮島の製作を検討した。

(3) 事故等緊急時の調査分析

魚類へい死や水質事故発生時及び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17年7～12月
- ・調査件数 7件
- ・検体数(延項目数) 10検体(250項目)

イ 桜川(三春町)関連汚染調査

- ・実施時期 平成17年6月、12月
- ・調査件数 2件
- ・検体数(延項目数) 16検体(160項目)

ウ 土壌汚染対策調査

- ・実施時期 平成17年4月、6月
- ・調査件数 2件
- ・検体数(延項目数) 21検体(60項目)

エ 廃棄物不法投棄及び不適正処理事案等調査

- ・実施時期 平成17年4月、9月
- ・事案件数 3件
- ・検体数(延項目数) 12検体(107項目)

オ その他汚染調査(河川汚濁等)

- ・実施時期 平成17年4～6月、9～12月、平成18年1月
- ・調査件数 41件
- ・検体数(延項目数) 116検体(320項目)

(4) 調査分析検体数

平成17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17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	146	960	58	58	204	1,018
煙道排ガス調査	10	28	0	0	10	28
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	56	560	0	0	56	560
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
石炭火力発電所の環境影響基礎調査	32	240	0	0	32	240
アスベスト調査	0	0	58	58	58	58
水質汚濁	831	9,573	103	376	934	9,949
公共用水域水質常時監視	22	271	4	21	26	292
水浴場水質調査	58	174	0	0	58	174
地下水水質常時監視	191	1,658	75	278	266	1,936
水質汚濁発生源監視	323	2,139	24	77	347	2,216
ゴルフ場排水農業調査	11	396	0	0	11	396
猪苗代湖等水環境保全対策調査	226	4,935	0	0	226	4,935
騒音・振動・悪臭	16	112	1	1	17	113
福島空港周辺航空機騒音調査	16	112	0	0	16	112
悪臭調査	0	0	1	1	1	1
廃棄物	144	2,909	0	0	144	2,909
廃棄物最終処分場放流水水質等検査	107	2,781	0	0	107	2,781
廃棄物焼却灰等溶出試験	13	104	0	0	13	104
廃棄物焼却炉灰熱しゃく減量検査	24	24	0	0	24	24
化学物質	123	1,941	35	35	158	1,976
環境ホルモン環境モニタリング調査	52	993	0	0	52	993
下水道終末処理施設環境ホルモン調査	11	308	0	0	11	308
廃棄物最終処分場に係る環境ホルモン調査	20	600	0	0	20	600
ダイオキシン類環境モニタリング調査	3	3	31	31	34	34
ダイオキシン類排出状況調査	17	17	0	0	17	17
廃棄物最終処分場等に係るダイオキシン類調査	20	20	4	4	24	24
事故等緊急時	17	180	158	717	175	897
魚類へい死事故調査	0	0	10	250	10	250
桜川関連汚染調査	16	160	0	0	16	160
土壌汚染調査	0	0	21	60	21	60
廃棄物不法投棄事案等調査	1	20	11	87	12	107
その他汚染調査(河川汚濁等)	0	0	116	320	116	320
合 計	1,277	15,675	355	1,187	1,632	16,862

(5) 精度管理調査

国及び県が主催する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17年10・11月
- ・試料の種類 ①模擬水
②模擬排ガス
- ・参加項目 ①カドミウム、鉛、ヒ素、ホウ素、亜鉛
②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17年8月
- ・試料の種類 模擬水
- ・参加項目 六価クロム、鉛
- ・分析方法 ①フレイム原子吸光光度法
②フレイムレス原子吸光光度法
③ICP質量分析法
④ICP発光分光法
⑤その他

ウ 酸性雨測定分析精度管理調査

- ・実施時期 平成17年12月
- ・試料の種類 模擬酸性雨（高濃度試料、低濃度試料）
- ・分析対象項目 pH、導電率、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+

エ その他

①平成17年度公共用水域水質調査委託業者との水質検査のクロスチェックを行った。

- ・実施期間 平成17年8月、10月
- ・調査地点 2地点
- ・検体数(延項目数) 4検体 (21項目)

②平成17年度ダイオキシン類調査委託業者と土壌及び底質検査のクロスチェックを行った。

- ・実施期間 平成18年1～3月
- ・検体数 土壌 2検体
底質 1検体

9 試 験 研 究

- (1) 長瀬川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
- (2) 猪苗代湖内のpH及び各種イオン等水平・垂直分布調査
- (3) pH上昇による栄養塩類沈降の影響試験調査（その3 小黒川）
- (4) 猪苗代湖内の流動調査
- (5) 湖内フロック分布状況等調査
- (6) 湖内フロック成分、浄化能力等調査

(1) 猪苗代湖及び長瀬川のイオンバランスの季節的変動と経年変化調査

1 目的

猪苗代湖水のpHの上昇がこのまま続くと、有機性汚濁成分の沈降がなくなり、湖底に沈降していた汚濁物質が再び溶出する等、猪苗代湖の水質悪化が懸念されている。

そこでpH上昇の原因を究明するため、猪苗代湖及び酸性水を供給する長瀬川のイオンバランス等に係る調査を実施した。本調査は、平成13年度から継続して行っている。

2 調査方法

(1) 定期調査 8地点 (図1)

①猪苗代湖湖心、②長瀬川沖500m、③酸川(酸川野)、④上長瀬橋、⑤沼の倉橋、
⑥小金橋、⑦小黒川梅の橋、⑧高橋川新橋

(2) 沼ノ倉発電所放流影響調査 4地点

①発電所放流水、②沼ノ倉橋上流、③西館橋、④小金橋

3 調査(採取月)時期

(1) 定期調査：年6回(4～2月) <※湖水は年4回> (2) 放流影響調査：1回(8月)

4 測定項目と方法

項目①気温、水温、透明度、色相、流量

②陽イオン：Na、K、Ca、Mg、Fe、Mn、Al、Zn、Cd、 HH_4

③陰イオン：F、Cl、 SO_4 、 NO_3 、 NO_2 、 HCO_3

④その他：pH、EC、 SiO_2 、T-P、T-N、 $\text{PO}_4\text{-P}$

方法：滴定法、吸光光度法、原子吸光光度法、ICP-MS法、イオンクロマトグラフ法

5 結果及び考察

(1) 猪苗代湖

①今回の調査では、陽イオン当量濃度と陰イオン当量濃度のイオンバランスの基準とEC(電気伝導度)の計算値と測定値の比較の基準を満足するものであった。

②湖心透明度：H元年度～H16年度は6～13mで、H17年度は11.9mであった。

③湖心 pH：平成元年度～H6年度は5.1前後で安定していたが、H7年度頃から上昇し始め、H17年度は6.5と平成元年度とH16年度より0.2の上昇であった。

4～6月は水深による変動が少なく、8月には表層でpH=6.7～7.0に対し水温躍層以下ではpH=6.5～6.6であった。

④湖心のEC(電気伝導度)：H17年度は110～113 $\mu\text{S}/\text{cm}$ とH16年度同様で、季節的変動、深度による変化はみられなかった。

⑤T-P(全リン)：H17年度は全て定量下限値(0.003)未満であり、長瀬川沖500mの地点でも検出されないことから、既にこの地点でリンの沈降が終了してるものと思われる。

⑥湖心のイオン成分の割合(等量比)：

陽イオン Ca21.4% Na16.7% Mg8.9% K2.1% Mn0.3%

陰イオン SO_4 33.3% Cl14.3% HCO_3 1.9% NO_3 0.8%

その他 SiO_2 34.5%

溶存態の鉄やアルミニウムイオンは、平成13年度以降全層ともく0.01mg/lで推移している。

アルミニウムイオンは、平成元年度の結果(0.3～0.6mg/l)と比較すると減少している。

(2) 流入河川

①酸川(酸川野)及び長瀬川(上長瀬橋上流、沼ノ倉橋上流、小金橋)

・pH：過去の結果と比較するとほぼ同じ値(pH=2.9)であった。

・EC：酸川(酸川野)、小金橋で過去の結果と比較すると減少(740～812 $\mu\text{S}/\text{cm}$)傾向にある。

・その他の成分：酸川（酸川野）では、溶存態全Feが11mg/l、溶存態Alが13mg/lと高濃度であったが、下流の沼の倉橋ではこれら溶存態の割合が大きく減少し、酸川と長瀬川が合流したことにより、懸濁態物が形成されたためと考えられる。

また、溶存態全リン濃度も同様に、合流した後の沼ノ倉橋では約50%減少している。

② 小黒川（梅の橋）、高橋川（新橋）

- ・両河川ともpHは7.2～7.9で、ECは220 μ S/cm程度であった。
- ・硫酸イオン濃度は11.4～41.9mg/Lと変動が大きいものであった。

(3) 湖心のpHに影響を与える要因

平成13年度から平成17年度までの湖心全層のデータから、湖心のpHと有意の相関がある項目は、アルカリ度、EC、硫酸イオン、硝酸イオンの4項目であった。

- ・硫酸イオンについて、pHが上昇し始める平成7年前後の6年間は、いずれの時期でも強い負の相関が認められた。
- ・硝酸イオンについて、平成14年度頃から表層部で負の相関が認められた。

[猪苗代湖湖心のpHの推移]

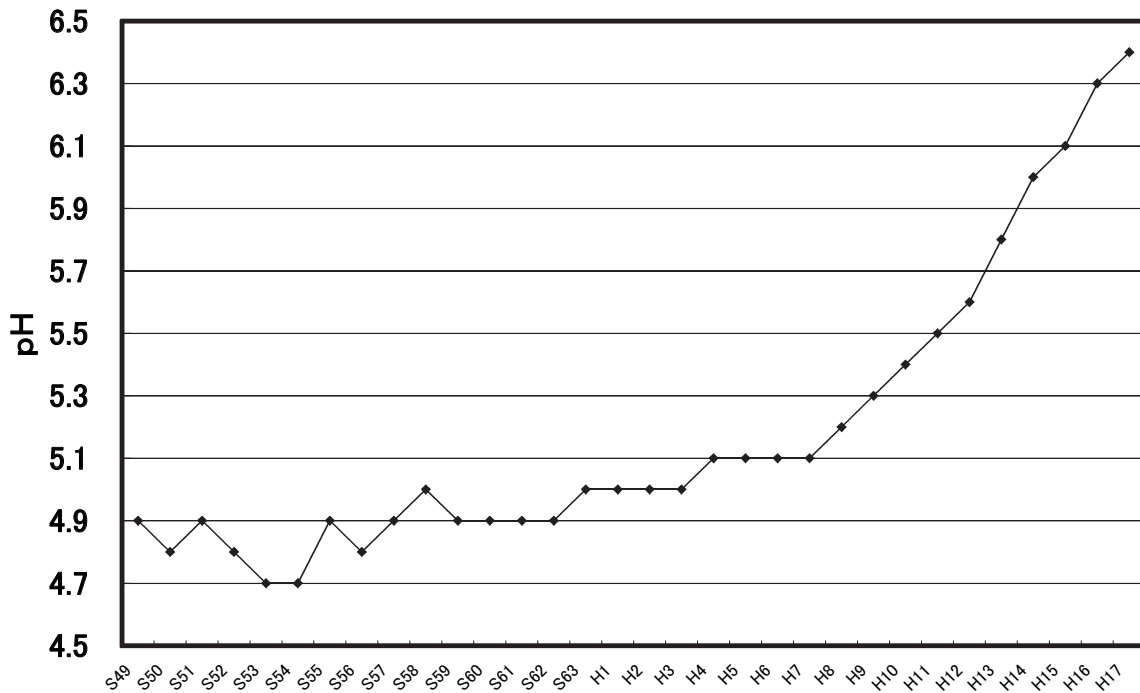


図1 調査地点



(2) 猪苗代湖のpH及び各種イオン等水平垂直分布調査

1 目的

猪苗代湖水全体の水質を検討する基礎資料とすることを目的として、pH及び各種イオン等の水平垂直分布について調査した。

本調査は、平成14年度から可搬型マルチ水質モニタリングシステムを使用した継続調査である。

2 調査方法

(1) 調査地点 (図-1)

猪苗代湖を2kmメッシュで区画し、その代表的な9地点(湖心を含む)を定点調査地点とした。

(2) 調査水深

原則として、表層から概ね10m深度ごとに湖底近くまで調査した。

(3) 調査時期

4月、6月、7月、10月(年4回)

(4) 測定項目

①水温 ②pH ③DO(溶存酸素濃度) ④濁度(4月、7月のみ測定) ⑤ORP(酸+還元電位) ⑥塩化物イオン(4月、7月、8月のみ測定) ⑦硝酸イオン

(5) 測定方法

①測定機器の名称 可搬型マルチ水質モニタリングシステム W-23XD
(株)堀場製作所製

②測定センサー

・pH、ORPセンサー	pHは圧力補償膜電極法、ORPは白金電極法
・水温、濁度センサー	水温はサーミスタ法、ECは交流4電極法 濁度は赤外発光ダイオード透過散乱法
・DOセンサー	隔膜式ガルバニル電極法
・塩化物イオンセンサー	イオン電極法
・硝酸イオンセンサー	イオン電極法

3 結果及び考察

(1) 水温は過去の調査結果と同様に、4月の全層混合期、6月以降の水温の上昇期、水温躍層の形成期等の季節変動には、大きな変化は認められなかった。

(2) pHは表層が最も高く、5~10mで急激に低下していた。水温躍層が形成されている7月以降では、躍層の下層では水深が深くなる程pHが低下する傾向があった。

また、表層のpHは湖の南側の方が幾分低い値を示していた。

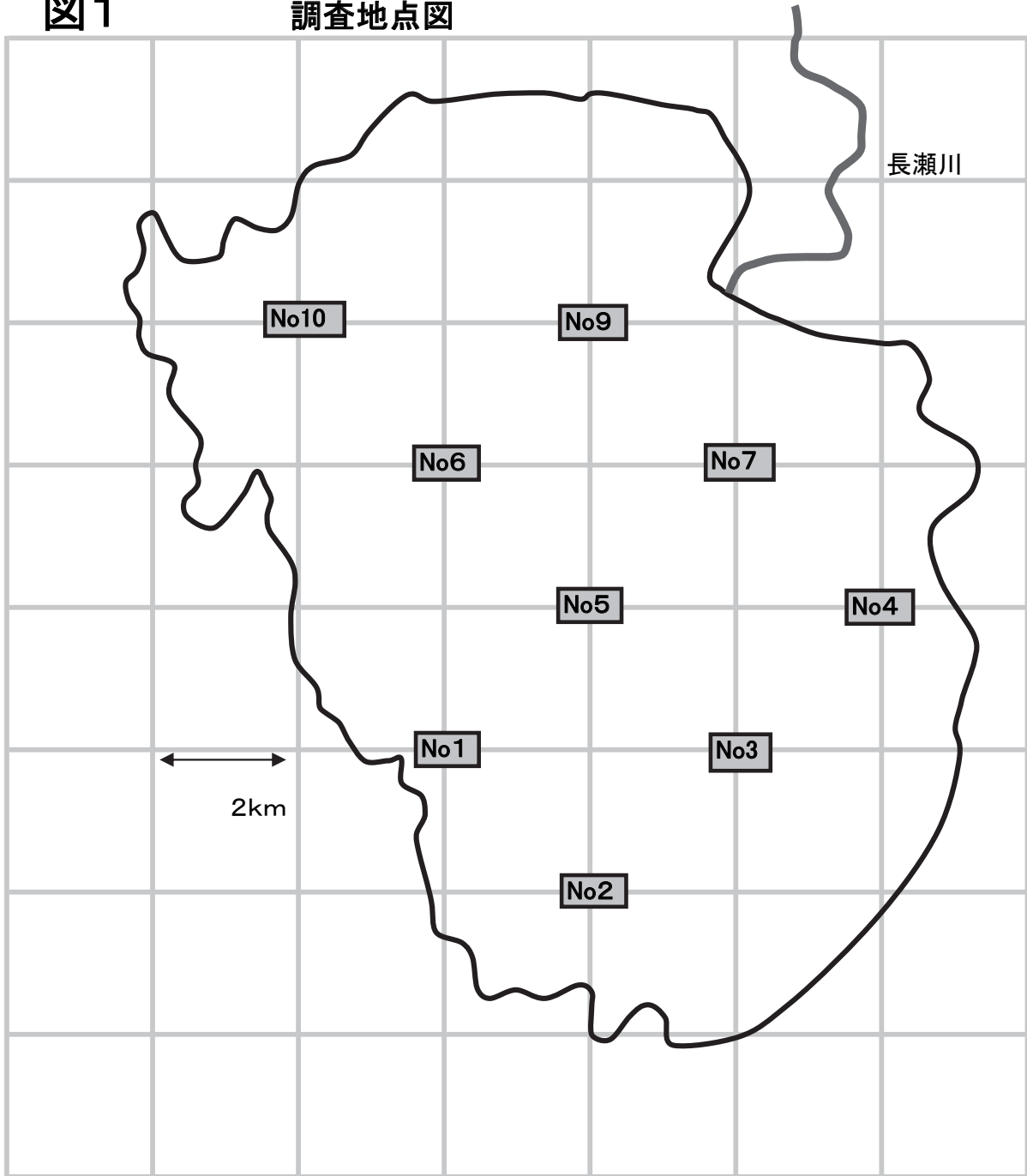
(3) 濁度は、4月と7月とでは傾向が異なっていた。4月は表層から10mで濁度が最大を示し、水深が増すにつれて低くなるが、7月は表層部及び10mで濁度が低下するものの水温躍層付近では急激に上昇し、それが湖底まで続いていた。

(4) ORPは濁度同様、4月と7月以降は傾向が異なっていた。4月では、全層でほぼ同じ値であったが、7月以降は、水深が深くなるほど数値が大きくなる傾向がみられた。

(5) 塩化物イオンは、4月及び7月では水深が深くなる程低くなる傾向がみられたが、8月では全層ほぼ同一濃度であった。

図1

調査地点図



(3) pH上昇による栄養塩類沈降の影響試験（その3 小黒川）

1 目的

猪苗代湖のpHが上昇すると、有機性汚泥成分やリン等が沈降しなくなると考えられる。pH上昇時の栄養塩類等の沈降作用の変化を把握するため、pHを調整した模擬湖水と小黒川の水を混合し、栄養塩類や金属類の懸濁態成分を分析した。
また、リンを添加することにより、栄養塩類や金属類溶存態の濃度変化を測定した。

2 試験方法

(1) 実験条件

混合時水温：恒温槽を用い、湖内の水温に設定した。
光条件：暗所とした。(DO制御無し)

(2) 模擬湖水

- ①湖水（猪苗代湖湖心表層水）
- ②超純水で10倍希釈した湖水
- ③CaCO₃を添加してCa濃度をを10倍にした湖水（融雪剤の影響を考慮）
- ④NaOHでpH7に調製した湖水

(3) 小黒川の水：梅の橋で採水した水

(4) 混合割合等

模擬湖水と小黒川水をほぼ1：1の割合で混合した。
混合時間は24時間とした。

(5) リンの添加濃度

混合液濃度が0.5mg/lになるように添加した。

3 試験時期

6月、10月 年2回

4 分析項目

- (1) pH、EC
- (2) 栄養塩類：T-P、PO₄-P、T-N
- (3) 金属類：Fe、Al、Mn
- (4) 懸濁態の結合形態別リン：Ca-P、Al-P、Fe-P

5 結果及び考察

- (1) 模擬湖水②は、リンの添加・無添加に関係なく6月及び10月とも模擬湖水①と同じ挙動をしていることから、大きな水質の変化はないものと思われる。
- (2) 模擬湖水③は、リンの添加・無添加に関係なく6月及び10月とも模擬湖水①と同じ挙動をしていることから、融雪剤（カルシウム剤）による影響はないものと思われる。
- (3) 模擬湖水④は、リンの添加・無添加に関係なく6月及び10月ともアルミニウムイオンを除き、模擬湖水①と同じ変化を示していることから、大きな水質の変化はないと思われる。
- (4) 全鉄に関しては、①～④の全模擬湖水で溶存態鉄の濃度低下を示した。特にリンを添加した場合は、低下量が大きかったことから、懸濁態の生成に鉄とカルシウムが関連していると考えられる。
- (5) 懸濁態の形態別リンについては、アルミニウム-リン態の割合が一番多く、次いで鉄-リン態（6月）、カルシウム-リン態（10月）であった。

(4) 猪苗代湖内の流動調査

1 目的

本調査は、猪苗代湖内の流向及び流速の調査を行うことにより、水の流動を把握し、物質循環やpHの上昇原因を検討するための基礎資料を得ることを目的とした。

2 調査方法

湖面に超音波ドップラー多層流向流速計を浮かべ、定点観測によりデータを採取した。

3 調査地点

11地点 (図1のとおり)

湖を2kmメッシュで区画した9地点、及び1kmメッシュで区画した北岸域の2地点

4 調査時期及び調査項目

(1) 調査時期 4月、7月、10月

(2) 調査項目 湖水の流向及び流速

5 測定方法

(1)測定機器 超音波ドップラー多層流向流速計(RD Instruments社製 ワークホースADCP 300kHz)

(2)調査水深 7~82m、サンプリング間隔：約11秒、測定精度：0.22cm/s以下

(3)データ処理の方法 各地点毎に25以上のデータを採取し、平均値を用いた。

6 結果及び考察

(1) 4月調査

状況 風向：南南西~西南西、風速：2~4m/s、水温躍層：無し

(調査時に沼の倉発電所からの放流有り)

- ・流速の最大はP5の7m層で4.1cm/sであった。
- ・全体的に、深水域でも浅水域と比べ一定の強さの流動がみられた。
- ・鉛直方向への流動は水平方向のそれと比べ極めて小さく、P2とP3の7m層及びP10の17m層で1cm/s程度下方への流動が確認された。
- ・全層にわたり弱いながらも時計回りの流動が見られた。

(2) 7月調査

状況 風向：南南西、風速：2~4m/s、水温躍層：水深10m~20m

- ・流速の最大はP1の7m層で8.4cm/sであった。
- ・浅水域では多くの地点で、4月よりも流動が大きかった。
- ・水温躍層を境にして流動が変化しており、躍層以深では浅水部より小さかった。
- ・鉛直方向への流動は、ほぼ全層にわたり0.5cm/s程度の下方向への流動であった。
- ・7m層では4月調査時よりも明確に時計回りの流動が見られた。

(3) 10月調査

状況 風向：南南西~南、風速：1~3m/s、水温躍層：水深10m~20m

- ・流速の最大はP4の7m層で10.9cm/sであった。
- ・水温躍層と推測される22m層付近で流動が変化していた。
- ・水温躍層以深では浅水部より流動が小さく、鉛直方向へは全体的に小さかった。
- ・水温躍層以浅で時計回りの流動が見られた。

(4) 本調査では、風向・風速及び流入河川等の影響を捉えることができず、今後検討したいと考えている。

7 まとめ

(1) 水平方向の最大流速は7m層で10月の10.9cm/sであった

(2) 鉛直方向への流動は、水平方向のそれと比べて極めて小さかった。

(3) 水温躍層形成期の7月と崩壊期の10月では、水温躍層の上下で流動が異なっていた。

(4) 全期間とも浅水域が深水域よりも流動が大きかった。

(5) 4月は全層で、7月及び10月は水温躍層の上で時計回りの流動が見られた。

(5) 湖内フロック分布状況等調査

1 目的

猪苗代湖の水質に大きな影響を与えていると考えられる湖底の状況を把握するため、昨年度に引き続き、アイボール及び自航式水中ビデオカメラ（Remotely Operated Vehicle略：ROV）を用いて湖底のフロックの分布状況等を調査した。

2 調査方法

船上のモニターで湖底の状況を確認しながらアイボール及びROV（自航式水中ビデオカメラ）を操作し、撮影した。

(1) アイボール

・外形φ220mm・カメラ部撮像素子、MOS型個体撮像素子・最低被写体照度25Lux

(2) ROV

・ビデオカメラ:1/2CCD、最低感度5Lux、最大耐水深150m、速力2.6ノット

3 調査時期

(1) アイボール調査：平成17年6月17日（金）

(2) ROV調査：平成17年7月25日（月）、平成17年9月2日（金）

4 調査地点

調査地点は別紙（図1）のとおり

(1) アイボール調査 5地点（湖北岸部 4地点、長瀬川河口沖 1地点）

(2) ROV調査 10地点（湖東岸部 3地点、湖南岸部 3地点、湖西岸部 4地点）

5 結果及び考察

(1) 猪苗代湖内では、酸性流入河川（長瀬川）に含まれる金属イオンが湖水の有機性汚濁成分と吸着・結合してフロックを生成し、このフロックが湖底に沈降することによって、湖水中の有機性汚濁成分が除去され、湖水が浄化されるという「自然の浄化作用」が働いていると考えられており、昨年度は、この現象を映像として初めて捉えることができた。

今年度は、酸性流入河川（長瀬川）の河口から最も遠い湖南岸部、湖北岸部、湖東岸部及び湖西岸部の湖底にもフロックが堆積していることを確認できた。

このことから、ほぼ湖内全域が自然の浄化作用を受けているものと考えられる。

(2) 湖底にはフロックに覆われた沈水性植物が数多く見られたが、その生育状況については確認できなかった。

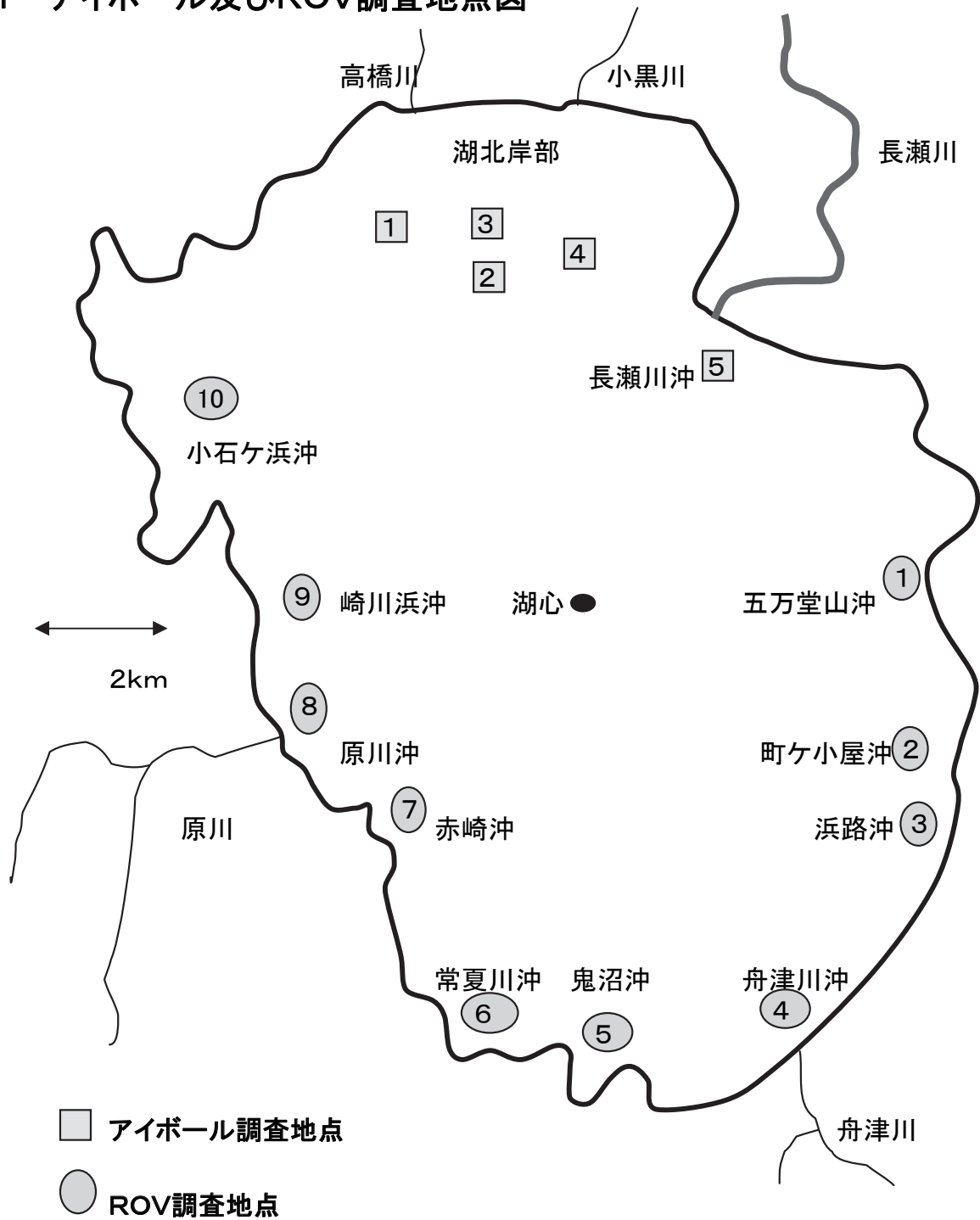
(3) フロックに覆われた平坦な底部にクレーター状の窪みが数多く見受けられた。この成因として、地下からの湧水やガスの発生によつても同じような地形が造られると考えられるが、詳細については不明である。

(4) 湖底を覆ったフロックは、ROVのフレームが着底すると赤褐色の軽い粒子が舞い上がり飛散するが、沈降物層の内部をROVのフレームで掻き揚げると褐色を呈しフレームにまとわり付く等粘性が高いように見受けられた。

(5) 長瀬川河口沖では、アイボールの錘が着底した際、数カ所で湖底から気泡の発生を確認したが、ガスの成因は不明である。

(6) 今後は、本調査で確認できなかった沈水性植物の生育の有無やクレーター様地形の成因等を明らかにすることは、湖水のpH上昇の解明に繋がるものと考えられることから、直接観測できる潜水夫による調査も検討したい。

図1 アイボール及びROV調査地点図



(6) 湖内フロック成分、浄化能力等調査

1 目的

平成16年度の湖底調査で確認した、湖底を覆っているフロックを構成している栄養塩類や金属類の量を明らかにし、フロックの形成について推察する。また、湖水のpH上昇が今後も続いた場合を想定し、フロックからの栄養塩類と金属類の溶出について検討した。

2 調査方法

猪苗代湖の長瀬川河口付近の湖底に堆積していたフロックを湖水とともに採取し、ふるいを通し、遠心分離して水分を除去したものをフロック湿試料とした。

(1) フロック成分試験

金属類 (Fe, Al, Mn, Zn, Cd等) : 硝酸・マイクロウエーブで分解後、ICP-MSで測定

(2) フロック溶出試験 (金属類)

栄養塩類: ① T-P ペルオキシ二硫酸カリウムで分解後、モリブデン青吸光光度法で測定

② T-N NaOH-ペルオキシ二硫酸カリウムで分解後、紫外吸光光度法で測定

③ pH ガラス電極法

金属類 (Fe, Al, Mn, Zn, Cd等) : ろ過した試料 (分析試料) をICP-MSで測定

ア 検体の調整: 模擬湖水に湿試料 (2.5g/L) を加え、遮光し、15°C浸透速度400rpmで振倒続けた。

検体の種類①湖水

②湖水+フロック湿試料

③NaOHでpH7に調整した湖水+フロック湿試料

④NaOHでpH8に調整した湖水とした+フロック湿試料

イ 分析試料: 経過日 (1, 2, 3, 5, 7, 14, 21, 28日) 間振倒後試料とした。

3 結果及び考察

(1) フロック成分試験 (金属類)

フロックの構成金属は98%がFeとAlであることがわかった。

(2) フロックからの栄養塩類溶出試験

・すべての検体からT-Nは溶出したが、T-Pは溶出しなかった。

(3) フロックからの金属類溶出試験

・検体①②③ではFeとAlはほとんど溶出が認められなかったが、検体④では溶出を確認した。これは、湖水のpHが8付近になるとフロックからFeとAlが溶出してくるものと考えられる。

(4) 著者らは、FeとCaとPの結びつきについては、長瀬川の水と湖水の水をP高濃度の状態で混合するとFe濃度が低下すること、及びCa濃度が高ければ更にFe濃度が低下することから確認している。今回の検体④ではFeの溶出に合わせてPの溶出が無かったことから、Pとの結びつきについて更に検討が必要と思われる。

(5) 検体①を振倒し続けたところ、7日目頃からフロックの形成を確認した。この時のAl濃度は変化せずにFe濃度が減少したことから、フロックの形成には、Feが大きく関与しているものと考えられる。

福島県環境センター年報
第9号（平成17年度）

発行年月 平成19年3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/>