

平成 1 1 年 度

秋田県環境センター一年報

第 2 7 号

(1 9 9 9)

秋田県環境センター



はじめに

当センターが昭和45年（1970年）7月に、公害技術センターとして発足してから30年が経過しました。この間、昭和56年には環境技術センターと改称し、社会における公害・環境問題の変化に対応しながら、多様な行政ニーズに基づく試験検査や地域に密着した調査研究を行ってきました。

平成12年4月からは、名称を環境センターと改めるとともに、新たに、環境教育・環境学習を業務の柱の一つとして位置付け、新築された県庁第二庁舎内に「環境学習室」を設置して、普及・啓発や情報発信等の業務の充実を図っております。

また、近年顕在化してきたダイオキシンや環境ホルモンなどの有害化学物質による環境汚染問題に対応するため、「ダイオキシン類対策特別措置法」やいわゆる「P R T R法」の施行等を踏まえ、ダイオキシン類等有害化学物質の分析施設・機器の整備を進めるとともに、高度化する分析技術に対応するため、分析技術者の養成に取り組んでおります。

一方で、財政状況が極めて厳しい折から、これら物的、人的な整備・充実を進めていくことは容易なことではありませんが、関係各位のご理解をいただきながら、できるだけ早期の整備を願っているところであります。

今後とも、職員一同、一層の研鑽に努め、本県の環境行政の技術的分野を担う中核機関として、その役割を果たしていく所存でありますので、県民の皆様方のご指導、ご支援をお願いいたします。

本年報は、主に平成11年度における業務と調査研究の概要を取りまとめたものであります。ご高覧のうえ、ご意見をいただければ幸いです。

平成13年2月

秋田県環境センター
所長 真壁 江田男

目 次

はじめに	
I 沿革	1
II 庁舎の概要	1
III 組織	
1 機構	4
2 職員配置	4
3 事務分掌	5
4 職員名簿	6
IV 予算	7
V 主要機器	8
VI 業務概要	
1 大気関係	
1.1 排出基準検査	11
1.2 使用燃料油の硫黄分検査	11
1.3 騒音・振動	11
1.3.1 秋田空港周辺航空機騒音調	11
1.3.2 大館能代空港周辺航空機騒音調査	11
1.4 酸性雨調査	12
1.5 森林地帯における酸性成分の乾性沈着に関する調査研究	13
2 大気汚染常時測定	
2.1 測定体制の現状	14
2.2 測定結果	15
2.2.1 一般環境大気	15
1) 二酸化硫黄	15
2) 窒素酸化物	16
3) 光化学オキシダント	18
4) 炭化水素	19
5) 浮遊粒子状物質	19
2.2.2 自動車排出ガス	20
1) 窒素酸化物	20
2) 一酸化炭素	21
3) 浮遊粒子状物質	22
2.2.3 風配図	23
3 有害大気汚染物質調査	
3.1 測定内容	24
3.2 測定結果	24
4 水質関係	
4.1 公共用水域水質測定結果	26
4.1.1 十和田湖	26
4.1.2 田沢湖	28
4.1.3 八郎湖	29
4.1.4 八郎湖周辺河川	29
4.2 工場・事業場排水基準検査	34
4.3 田沢湖の水質調査	34
4.4 宝仙湖の水質調査	34
4.5 人工湖の水質汚濁機構解明に関する調査研究	35

4.6	廃棄物行政検査	35
4.7	化学物質環境調査	35
4.8	指定化学物質環境残留性検討調査	35
5	土質関係	
5.1	土壌汚染対策調査	37
5.1.1	汚染米調査	37
5.2	休廃止鉱山対策調査	37
5.3	ゴルフ場農薬検査	37
5.4	特定水域水質調査	37
5.4.1	小坂川	37
5.4.2	白雪川	38
5.4.3	成瀬川	38
VII	研究報告	
	・秋田県の河川水中の有機化学物質の定性と定量に関する調査・研究	41
	・秋田県におけるVOCs44化合物モニタリング調査の概要	51
	・十和田湖の水質について	58
VIII	発表業績一覧	
	・CHARACTERIZATION OF INSOLUBLE COMPONENTS IN FRESH SURFACE SNOW ON MOUNTAINS IN JAPAN	69
	・固相抽出/HPLC法によるトリクロピル酸と その分解物を含めたゴルフ場農薬の同時定量	69
	・秋田県の河川における外因性内分泌攪乱化学物質の現状	69
	・CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PARTICLES IN WINTER-NIGHTTIME AEROSOL SMOG IN TOKYO	70
	・CHARACTERIZATION OF FINE PARTICLE COMPONENTS IN MEXICO CITY	70
	・秋田県におけるフロン類と四塩化炭素の濃度レベルとその評価	71
	・東京の冬季にみられるエアロゾルスモッグでの微小粒子 (PM _{2.5})成分の特徴	71
	・白神山地における大気環境中のVOCs (44化合物) 濃度	71
	・秋田県における大気環境中の揮発性有機化合物 (9化合物) の モニタリング濃度レベルとその評価	72
IX	研修・学会等	73
X	研修生・実習生及び見学者受入状況	74
i	講師・資料利用状況	75

I 沿革

昭和45年7月1日	秋田県公害技術センター設置(秋田県工業試験場) 大気科、水質科の2科で発足
昭和46年4月1日	土質科増設
昭和46年10月1日	企画開発部から環境保健部へ所属換
昭和48年4月1日	テレメータ係、管理係増設
昭和48年7月19日	現庁舎完成(秋田市八橋字下八橋191-18)
昭和55年7月1日	公害技術センター設置10周年記念行事実施
昭和56年4月1日	機構改革により生活環境部へ所属換 環境技術センターに名称替
昭和58年4月1日	テレメータ係を大気科に統合
昭和62年4月1日	科制を廃止し担当制となる
昭和63年3月31日	テレメータ更新
昭和2年7月27日	環境技術センター設置20周年記念行事実施
平成12年4月1日	機構改革により秋田県第2庁舎に環境監視室、環境学習室、環境情報管理室 を備えた環境センターを設置、旧庁舎を八橋分室とする

II 庁舎の概要

1 位 置	環境センター //八橋分室	秋田市山王三丁目1番1号 秋田市八橋字下八橋191-18
2 敷地面積	//八橋分室	6,664.54㎡
3 建 物	環境センター //八橋分室	294.41㎡ 鉄筋コンクリート造3階建 延 1,874.82㎡ その他施設 215.93㎡ 計 2,090.75㎡

4 建物の内訳

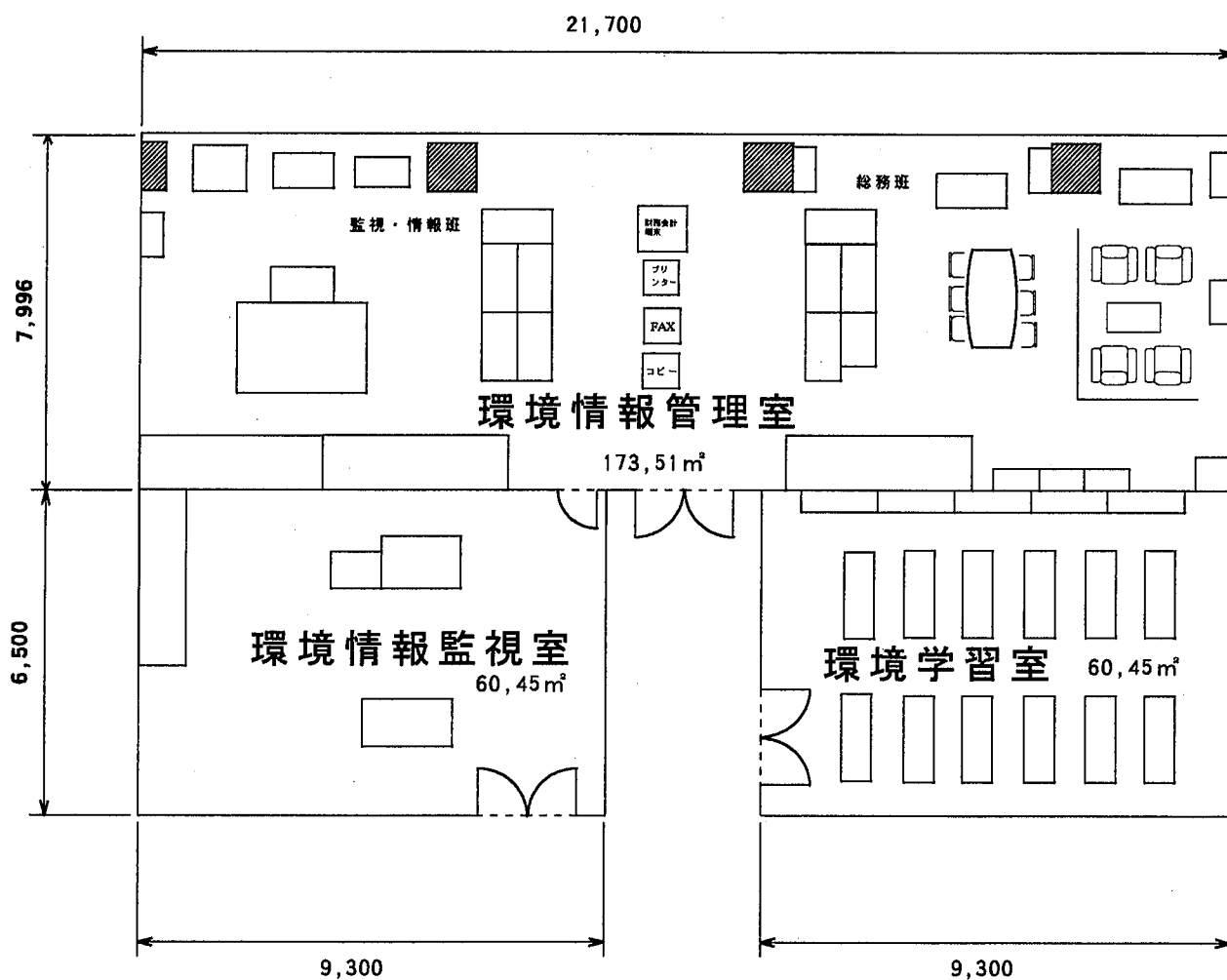
環境センター (秋田県庁第2庁舎6階)

環境監視室	173,51 ^m ²
環境学習室	60,45 ^m ²
環境情報管理室	60,45 ^m ²

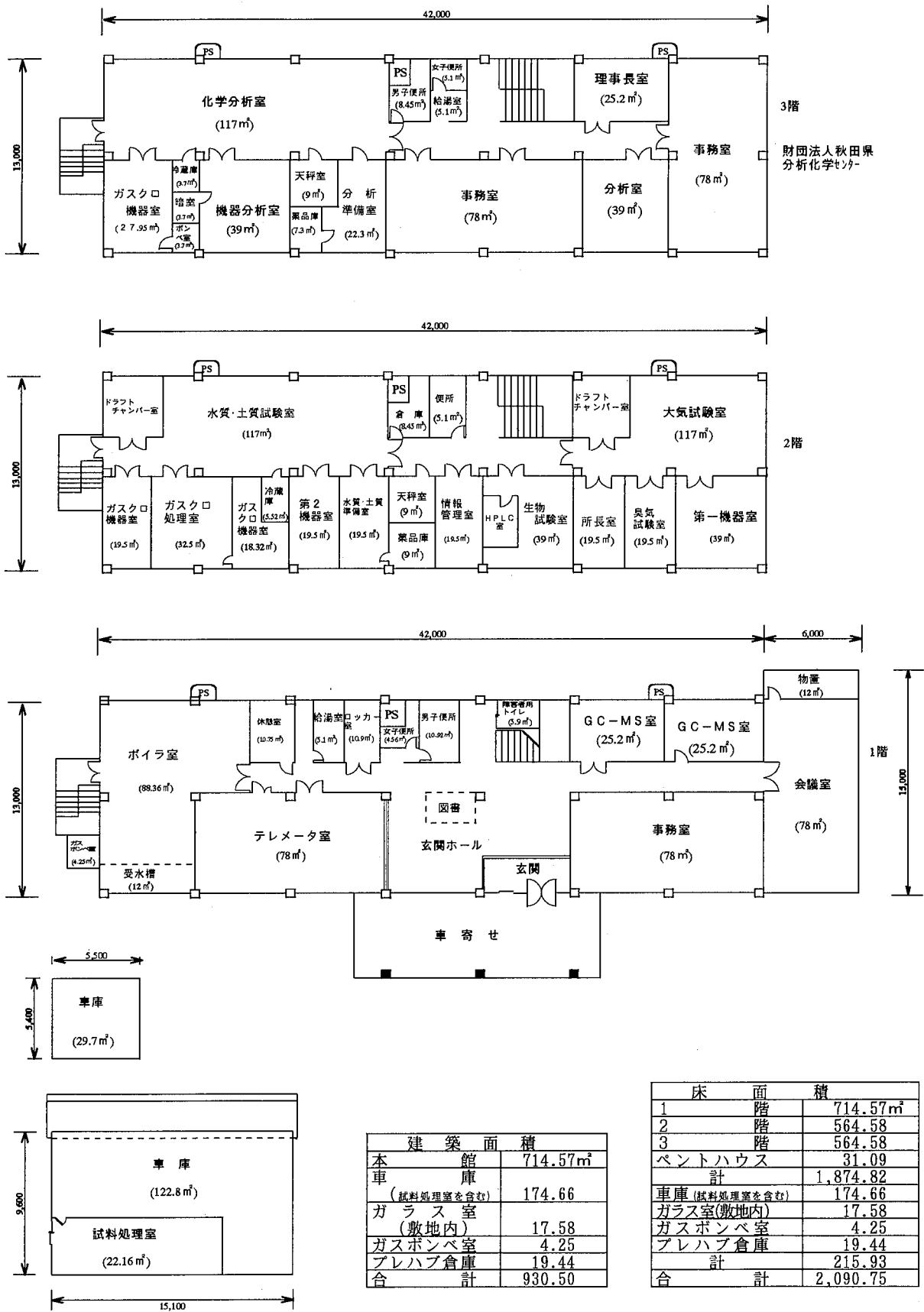
八橋分室

1階	テレメータ室、事務室、GC-MS室、会議室、ボイラー室他	714.57 ^m ²
2階	所長室、大気、臭気、生物、水質、土質の各試験室、ガスクロ機器室他	564.58 ^m ²
3階	(財)秋田県分析化学センター	564.58 ^m ²
4階	ペントハウス	31.08 ^m ²
	車庫(試料処理室含む)	174.66 ^m ²
	ガラス室(試験検査室)	17.58 ^m ²
	ガスボンベ室	4.25 ^m ²
	プレハブ倉庫	19.44 ^m ²

5. 庁舎平面図 第2庁舎

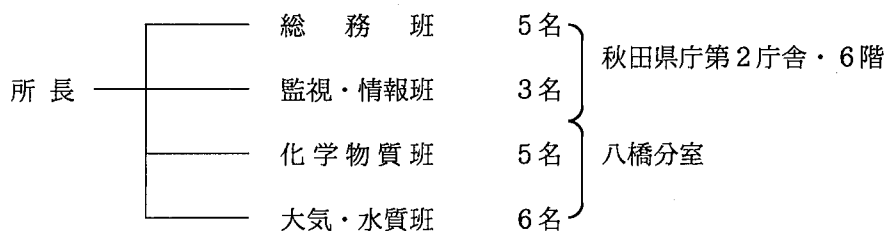


八橋庁舎



Ⅲ 組 織

1. 機 構



2. 職 員 配 置

平成12年4月1日現在

区 分 \ 職 種	事務吏員	技術吏員	運転技師	計
所 長		1		1
主 幹	1	1		2
主任専門研究員		2		2
総 務 班	3		1	4
監視・情報班	1	2		3
化学物質班		5		5
大気・水質班		3		3
計	5	14	1	20

3 事務分掌

総務班

人事、予算、給与、福利厚生、財産管理、庁舎管理

監視・情報班

- ①大気汚染常時監視測定
県内各地に設置された大気環境測定局における二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質等のデータ及び大規模発生源工場の汚染物質等の排出状況のリアルタイムでの測定監視
- ②環境情報管理システム
大気汚染や水質汚濁の発生源、産業廃棄物処理に関する各種情報のデータベース化、統計的処理による各種情報の提供
- ③環境情報提供システム
大気汚染状況や環境情報についての提供

化学物質班

- ①有害大気汚染物質調査
一般環境及び沿道等におけるベンゼン等揮発性有機化合物のモニタリング調査
- ②工場・事業場排水基準検査
水質汚濁防止法に基づく特定事業場排水のトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の検査
- ③ゴルフ場農薬検査
「ゴルフ場の農薬による水質汚濁防止対策実施要領」に基づく、ゴルフ場排水中の農薬検査
- ④廃棄物行政検査
産業廃棄物最終処分場の放流水及び汚泥等に含まれる化学物質等検査
- ⑤化学物質環境汚染実態調査
八郎湖等の水質、底質、魚類を対象とした化学物質の調査（環境庁委託調査）

大気・水質班

- ①発生源の監視
工場、事業場から排出されるばい煙や排水監視のための排出規制物質検査
- ②有害大気汚染物質調査
一般環境及び沿道等におけるヒ素、水銀等重金属類のモニタリング調査
- ③酸性雨調査・研究
県内主要地点におけるモニタリング調査及び森林地帯における酸性成分の乾性沈着に関する調査研究
- ④航空機騒音調査
秋田空港及び大館能代空港周辺における航空機騒音実態と環境基準の達成状況把握のための自動測定装置による常時監視及び定期調査
- ⑤公共用水域の監視
河川及び湖沼（八郎湖、十和田湖、田沢湖）の水質実態と環境基準の達成状況把握のための水質規制物質モニタリング調査
- ⑥八郎湖の水質保全対策調査
八郎湖水質浄化対策の基礎資料収集のための西部承水路等における各種水質調査
- ⑦玉川酸性水の影響調査
玉川酸性水中和処理施設の水質改善効果把握のための田沢湖及び宝仙湖の水質モニタリング調査
- ⑧十和田湖の水質と水産の管理技術に関する基礎調査
十和田湖の水質保全とヒメマスの適正管理に向けた湖沼生態系のあり方を明らかにするための国や青森県との共同調査
- ⑨特定河川の調査
酸性河川等の特殊な河川の水質変化を把握するためのpHや重金属成分のモニタリング調査
- ⑩休廃止鉱山の影響調査
休廃止鉱山の影響を把握するための鉱山排水等の重金属成分調査
- ⑪カドミウム汚染米調査
立毛玄米中のカドミウム含有実態把握のための調査
- ⑫人工湖の水質汚濁機構解明に関する調査研究
人工湖（ダム湖）における水質汚濁機構解明のための山瀬ダム及び流入河川の水質調査

4. 職 員 名 簿

平成12年4月1日現在

担 当 者	職 名	平 成 1 1 年 度	平 成 1 2 年 度	備 考
		氏 名	氏 名	
	所 長	岩 山 勝 男		退 職
	〃		真 壁 江 田 男	環 境 保 全 課 より 転 入
	次 長	碓 谷 公 範		健 康 対 策 課 へ 転 出
	〃	吉 田 昇		
	主任専門研究員	斎 藤 弥		退 職
	〃	武 藤 公 二		退 職
総 務 班 (管理担当)	主幹兼班長		佐 藤 健 治	管 財 課 より 転 入
	副 主 幹	能 美 朋 也	能 美 朋 也	所 長 補 佐 職 名 変 更
	主 査	柴 田 節 子		秋 田 港 湾 事 務 所 へ 転 出
	〃		石 山 眞 紀 子	衛 生 科 学 研 究 所 より 転 入
	主 事	二 木 茂 希	二 木 茂 希	
	主任技師(運転)	進 藤 久 信	進 藤 久 信	
監視・情報班 (大気担当)	副主幹兼班長	斉 藤 勝 美	斉 藤 勝 美	所 長 補 佐 職 名 変 更
	主 査		泉 公 夫	能 代 保 健 所 より 転 入
	技 師		梶 谷 明 弘	環 境 整 備 課 より 転 入
化学物質班 (水質担当)	副主幹兼班長	柴 田 義 明	柴 田 義 明	所 長 補 佐 職 名 変 更
	副 主 幹		佐 藤 信 也	南 部 流 域 下 水 道 事 務 所 より 転 入
	専門研究員	和 田 佳 久	和 田 佳 久	
	技 師	木 口 倫	木 口 倫	
	〃		佐 藤 昌 則	新 規 採 用
大気・水質担当 (大気担当) (水質担当) (土質担当)	主幹兼班長		吉 田 昇	
	主任専門研究員	大 畑 博 正	大 畑 博 正	(大 気 担 当)
	〃		加 藤 潤	(水 質 担 当)
		加 藤 潤		
	専門研究員		渡 辺 寿	
	主 任		児 玉 仁	北 部 流 域 下 水 道 事 務 所 より 転 入
	技 師	珍 田 尚 俊	珍 田 尚 俊	(土 質 担 当)
	所 長 補 佐	高 嶋 司		大 曲 仙 北 健 康 福 祉 セ ン タ ー へ 転 出
	〃	泰 良 幸 男		鷹 巣 阿 仁 健 康 福 祉 セ ン タ ー へ 転 出

※ () 11年度

IV 予 算

(単位：千円)

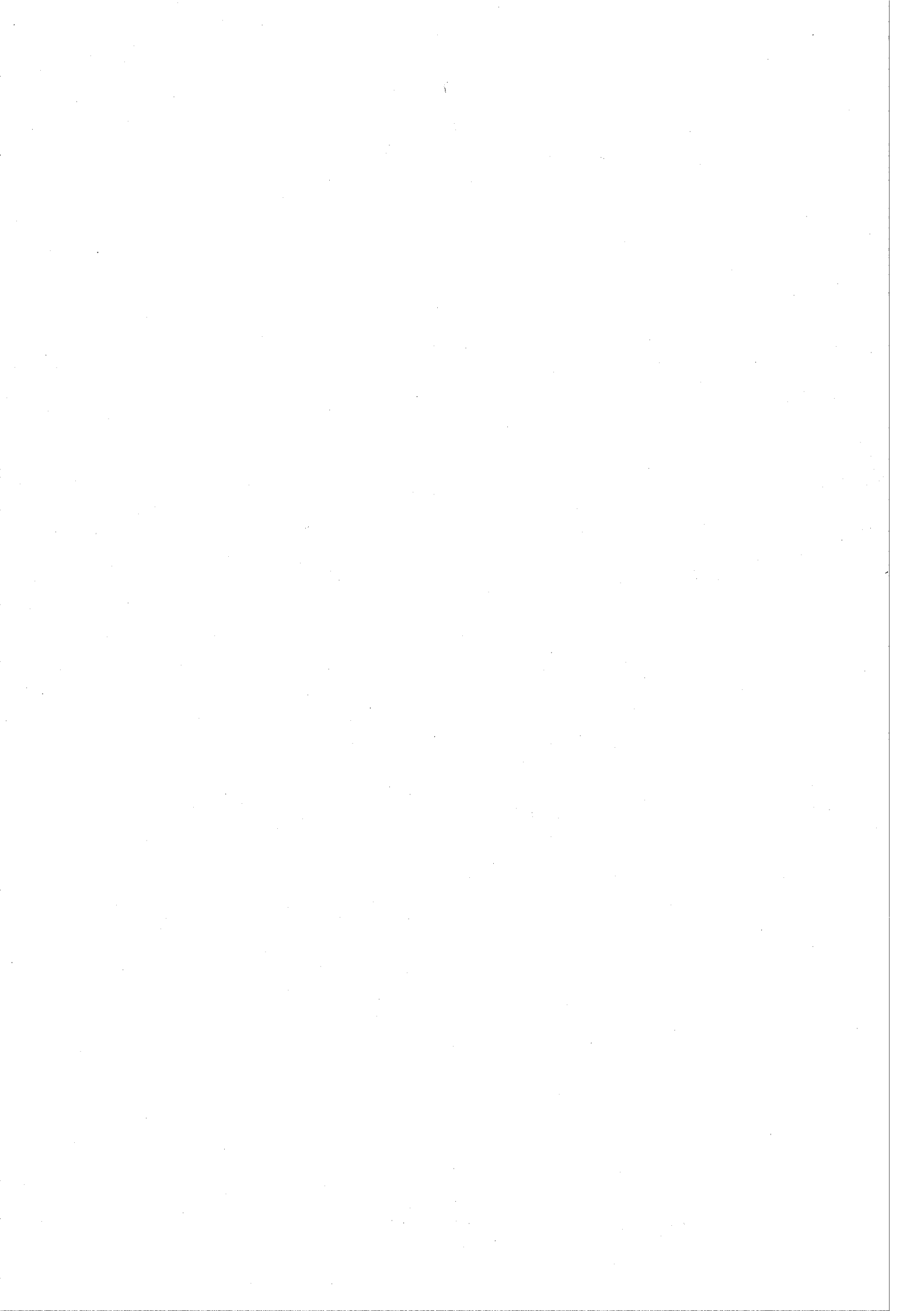
款	項	目	節	平成11年度 予 算 額	平成12年度 予 算 額	備 考
衛 生 費	環境衛生費	公害対策費	報 酬	1,314	1,317	
			共 済 費	400	642	
			賃 金	1,386	3,030	
			報 償 費	15	15	
			旅 費	1,867	2,224	
			需 用 費	27,705	29,269	
			役 務 費	4,683	2,855	
			委 託 料	24,064	31,712	
			使用料及び 賃 借 料	302	98	
			備品購入費	9,010	1,047	
			負担金補助 及び交付金	149	349	
			公 課 費	92	55	
計				71,889	72,613	

V 主要機器

機 器 名	規 格	数量	備 考
テレメータ装置一式	日立	1	
風向・風速計	光進MV-110FC 小笠原計器CW113	13	
超音波微風向風速計	海上電機 SA-200	1	
一酸化炭素自動測定機	日立堀場 APMA-3000・APMA-3500	4	
硫黄酸化物自動測定機	紀本 M331-β・M332	11	
窒素酸化物自動測定機	電気化学 GPH74	14	
オキシダント自動測定機	京都電子 OX-07・OX-08	3	
炭化水素自動測定機	日立堀場 APHA-3000	1	
標準オゾン計校正装置	電気化学	1	
小型気象ゾンデシステム	A・I・R社製 A型TS2	1	
アンダーセンスタックサンプラー	高立機器 KA-500	4	
粉塵自動測定機	紀本 Iu380909・MOD180・185	1	
自動イオウ分析装置	理学電気 サルフアX他	1	
デジタル騒音計	リオン NA-31	3	
ガスクロマトグラフ	島津GC9A・14A・15 横河電気HP-5890-A	3	
ガスクロマトグラフ・質量分析計	島津 QP2000GF・QP5000・QP5050A	3	
高速液体クロマトグラフ	ウォータース 996 島津LC-3A	2	
イオンクロマトグラフ	日本ダイオネックスDX-100・DX-120	2	
分光光度計	日立 U-2000	3	
赤外線分光光度計	日本分光 IR-810	1	
ダブルビーム分光光度計	日立 U-2000	2	
蛍光分光光度計	島津 RF-540	1	
原子吸光分光光度計	ジャーレル AA-890 バリアンAA-220	2	
水銀測定装置	理学マーキュリー1SP インスルメツRA-2C20	2	
土壌試料抽出振とう装置	高崎科学機器TA-32R・柴田CMS-10	2	
CTD測定器	シーバード社 SBE-19	1	
TOC測定機	島津 TOC-5000A	1	
水質自動分析装置	フランルーベ トリプル型7000データ処理装置(データ処理装)	2	
バージアンドトラップ濃縮装置	ジーエルサイエンス LSC-2000	1	
藻類静置培養高温槽	伊東製作所 KHC-IA	1	
乾燥器	ヤマト-DS44他	5	
監視用船	ヤマハ VV-25	1	
定温恒温器(BOD用)	サンヨー MIR-553	1	
明・暗視野式双眼実体顕微鏡	オリンパス JM	1	
透過型ノマルスキー式微分干渉顕微鏡	オリンパス BHS-373N	1	

機 器 名	規 格	数 量	備 考
生物顕微鏡	オリンパス BHSU-SP	1	
高圧滅菌器	平山 HL36Ae	1	
乾熱滅菌器	いすゞ製作所	1	
データレコーダ	ソニーマグネスケール PC-208A	1	
1/3オクターブ実時間分析器	リオン SA-27	1	
低温湯煎器	宮本理研	1	
COD湯煎器	杉山元	1	
マグネティックスタラー	東洋	2	
純水製造装置	ヤマト科学 WA73	2	
小型冷却遠心機	日立工業 CF7D	1	
ポータブル流速計	N.K.S PVM-1D モデル2000	2	

VI 業 務 概 要



VI 業務概要

1. 大気関係

1.1 排出基準検査

表1 排出基準検査結果の概要

保健所名	事業所数	施設数	項目数					計
			ばいじん	硫酸酸化物	窒素酸化物	塩化水素	重金属等	
大館	2	2	2			2	2	6
鷹巣	1	1	1			1		2
能代	2	2	1	1	1	1		4
秋田	3	3	1	1	1	1	2	6
本荘	1	1	1			1		2
大曲	1	1	1			1		2
横手	1	1	1			1		2
湯沢	2	2	1				1	2
合計	13	13	9	2	2	8	5	26

大気汚染防止法に定める排出基準の適合状況を監視するため、工場、事業場の立入検査を実施し、ばい煙排出基準検査を行った。その概要は、表1のとおりである。検査は、主排出ガス量の多い施設や市町村のごみ処理施設を対象としたほか、前年度の基準不適合施設についても重点的に実施した。

なお、本年度はすべての検査対象施設が、基準に適合している。

1.2 使用燃料油の硫黄分検査

大気汚染防止法、秋田県公害防止条例に基づいて各保健所が工場・事業場の立入検査を実施し抜き取った使用燃料84検体（142施設）について硫黄分を分析した。結果は表2のとおりである。使用燃料中で硫黄分0.8%未満が全体の78.6%（66検体）となっている。

表2 燃料硫黄分分析結果

硫黄分 (%)	検体数	割合 (%)	昨年度分析結果	
			検体数	割合 (%)
0.4未満	29	34.5	37	29.8
0.4～0.6	16	19.0	34	27.4
0.6～0.8	21	25.0	40	32.3
0.8～1.0	17	20.2	12	9.7
1.0以上	1	1.2	1	0.8
合計	84	100	123	100

1.3 騒音・振動

1.3.1 秋田空港周辺航空機騒音調査

秋田空港周辺の航空機騒音の実態把握と指定地域（II類型 基準値 75WECPNL）内の環境基準維持達成状況を把握するため、雄和町の秋田空港周辺1地点において、平成11年5月、8月、および10月の3回にわたり航空機騒音調査を実施した。

調査結果は表3のとおりであり、WECPNLの年間平均値は環境基準を達成している。

また、藤森及び安養寺地区については、自動測定局を設置し、通年測定しているが、WECPNLの年間平均値は、いずれの測定地点においても環境基準を達成している。

1.3.2 大館能代空港周辺航空機騒音調査

大館能代空港周辺地域における航空機騒音の実態を把握するために、鷹巣町の大館能代空港周辺2地点において、平成11年5月、8月及び11月の3回にわたり航空機騒音調査を実施した。

調査結果は表4のとおりであり、Lden（時間帯補正等価騒音）の年間平均値は「小規模飛行場環境保全暫定指針」に定める指針値（Lden：65dB－II類）を下回っている。

表3 秋田空港周辺航空機騒音調査結果 (単位;dB)

地点名	項目	春	夏	秋	年間
		5/31~6/4	8/23~27	10/25~29	
堤根	WECPNL	70.8	72.2	72.5	71.9

表4 大館能代空港周辺航空機騒音調査結果 (単位;dB)

地点名	項目	春	夏	秋	年間
		5/24~28	8/30~9/3	11/15~19	
空港西	Lden	47.6	45.5	46.3	46.6
中屋敷		38.8	41.9	35.6	39.5

1.4 酸性雨調査

平成2年7月から県内8保健所において、1週間毎の降雨、降雪のモニタリングを行っている。秋田、大館、横手の3保健所においては、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 等の成分濃度の調査も実施している。

表5に県内8保健所の降水のpHの調査結果を、表6に3保健所における降水のpH及びその他の成分濃度

の調査結果を示した。

降雨期(4月~12月)のpHは、全県平均が4.83(3.85~6.90)、降雪期(1月~3月)のpHは、全県平均が4.79(4.40~6.28)で、酸性雨は全県で観測されているが、被害は出ていない。

表5 県内8保健所における降水のpHの調査結果

種類 測定地点	降雨(4月~12月)			降雪(1月~3月)		
	平均値	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値
大館	4.96	6.05	4.62	4.83	5.93	4.64
鷹巣	4.90	6.77	4.45	4.88	5.78	4.58
能代	4.86	5.84	4.42	4.70	5.71	4.50
秋田	5.07	6.91	4.39	4.60	5.27	4.40
本荘	4.75	6.90	4.01	4.79	6.28	4.54
大曲	4.81	5.61	4.48	4.85	6.24	4.58
横手	4.92	6.15	4.35	4.86	6.27	4.62
湯沢	4.56	6.01	3.85	4.78	6.02	4.58
全県	4.83	6.90	3.85	4.79	6.28	4.40

表6 県内3保健所における調査結果

測定地点	全降水量	pH	EC	SO_4^{2-}	NO_3^-	Cl^-	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	NH_4^+
大館	1871	4.93	31.8	2.52	1.13	5.03	2.79	0.20	0.53	0.33	0.57
秋田	1952	4.88	40.0	2.91	1.14	6.93	3.83	0.21	0.54	0.47	0.59
横手	2192	4.90	34.7	2.16	0.84	6.31	3.50	0.20	0.38	0.40	0.37

注) 単位、全降水量: mm EC: $\mu S/cm$ 成分濃度: mg/l

1.5 森林地帯における酸性成分の乾性沈着に関する調査研究

1.5.1 調査目的

森林の破壊や湖沼の酸性化あるいは建造物の腐食等、酸性雨による環境破壊は、その現象が確認されてからでは、その防止が非常に困難であるといわれている。世界遺産条約の自然遺産に登録されたブナを主体とする広大な原生林で知られる白神山地をはじめ数多くの森林地帯を有する本県は、大陸気団の影響を受けやすい地理的位置にあり、森林生態系への影響が懸念されている。

このため、平成6年度から森林地帯における酸性雨等の調査を開始し、これまで白神山地、秋田駒ヶ岳、鳥海山で各種調査を実施し、県内森林地帯における降雨、降雪の成分組成や挙動について実態を把握してきた。

また、森林地帯の酸性雨問題では、大気中のガス成分や粒子状成分（乾性沈着物）が樹木に付着したり地表面に吸着することによって、生態系に悪影響を及ぼすことも懸念される。このため、平成11年度から3カ年にわたり森林地帯におけるガス状成分や粒子状成分の調査を実施している。

表1 ガス状成分 単位；nmol/m³

	SO ₂	HNO ₃	HCl	NH ₃
白神山地	16	12	33	71
秋田市街	150	66	52	330

表2 粒子状成分 単位；nmol/m³

	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
白神山地	44	14	40	62	53	5.4	5.9	6.6
秋田市街	67	33	89	110	110	12	13	12

1.5.2 調査方法

(1) 調査地点

森林地帯（白神山地）	1地点
市街地（秋田市八橋）	1地点

(2) 調査期間 平成11～13年度

森林地帯（白神山地）	6月, 8月, 10月, 2月
市街地（秋田市八橋）	4月～3月

(3) 調査項目

乾性沈着物：ガス状成分(4項目)、粒子状成分(8項目)の12項目

降雨：降水量、導電率、pH、イオン成分(8項目)の11項目

(4) 採取方法

乾性沈着物：4段ろ紙法

降雨：自動採水装置

1.5.3 調査結果

大気中のガスおよび粒子状成分の平均濃度を表1および表2に示した。

硫黄酸化物(SO₂, SO₄²⁻)と硝酸(HNO₃, NO₃⁻)は、白神山地では粒子状で、秋田市ではガス状で捕集される量が多かった。塩素(HCl, Cl⁻)は、両地点とも粒子状のものが多く、アンモニア(NH₃, NH₄⁺)は両地点ともガス状のものが多かった。また、成分濃度はSO₄²⁻を除き、白神山地が市街地である秋田市に比べ半分以下あるいはそれに近い値であった。

降水のpHの平均値は、白神山地で4.88、秋田市街で4.90とほとんど差が無く、成分濃度の平均値にも大きな差はなかった。

2. 大気汚染常時測定

2.1 測定体制の現状

平成12年3月末現在、秋田県では秋田市を除く市町に、一般環境大気測定局として11測定局、自動車排出ガス測定局として4測定局を設置している(表1、図1)。なお、これまでテレメータシステムにより常時監視されていなかった一般環境大気測定局の3測定局と自動車排出ガス測定局の2測定局は、平成11年11月にテレメータ化さ

れた。秋田市については、秋田市が一般環境大気測定局として10測定局、自動車排出ガス測定局として1測定局を設置している。これらの測定局は、全てテレメータシステムにより常時監視されている。

また、秋田県では表2に示した工場・事業場から排出されるばい煙や排出水をテレメータシステムにより常時監視している。

表1 一般環境大気測定局及び自動車排出ガス測定局の測定内容

区分	測定局番号	測定局名	測定項目						
			SO ₂	SPM	NO _x	O _x	CO	HC	風向・風速
一般環境大気測定局	*101	大館	○	○					○
	*102	能代東	○	○	○				○
	*103	能代西	○	○	○	○			○
	*104	檜山	○	○	○				○
	*105	浅内	○	○	○				○
	*106	昭和	○	○	○				○
	*107	船川	○	○	○	○		○	○
	*108	船越	○	○	○	○			○
	**109	本荘	○	○					○
	**110	大曲	○	○	○				○
	**111	横手	○	○					○
自排局	**301	鹿角			○		○		
	*302	大館			○		○		
	*303	能代		○	○		○		
	**304	横手		○	○		○		

*: テレメータによる常時監視 ** : 平成11年11月からテレメータによる常時監視

表2 発生源(工場・事業場)測定局での測定内容

測定局番号	測定局名	測定項目								
		SO ₂	NO _x	燃料使用量	発電量	燃料中S分	pH	COD	水温	排水量
501	東北製紙1	○	○							
502	東北製紙2	○	○			○	○	○		
503	東北製紙3	○	○							
*506	秋田精錬1	○					○			
*507	秋田精錬2	○								
**508	トーケムプロダクツ						○			
**509	三菱マテリアル						○			
510	秋田火力1	○	○		○					
511	秋田火力2	○	○		○		○		○	
512	秋田火力3	○	○		○					
513	秋田火力4	○	○		○					
*514	第一製薬	○	○	○			○	○	○	○
518	能代火力1	○	○		○		○		○	○
519	能代火力2	○	○		○					

*: 平成11年11月から秋田市でテレメータによる常時監視 ** : 平成11年11月でテレメータによる常時監視終了

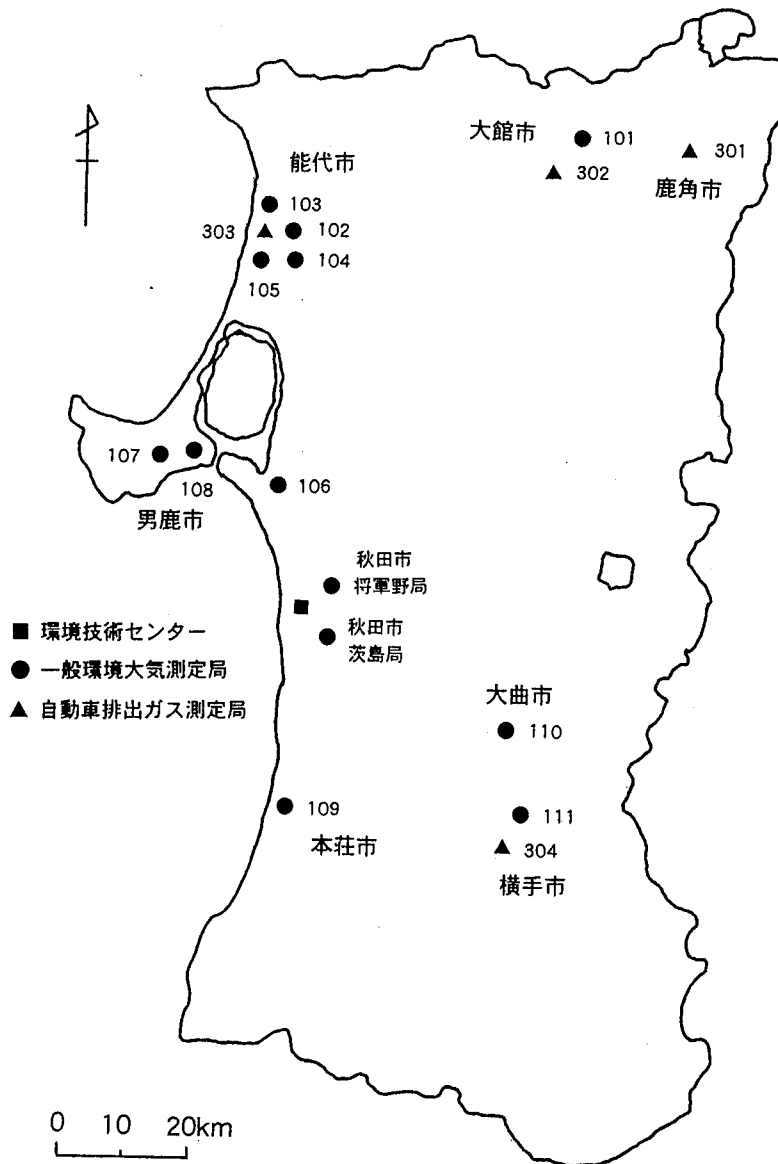


図1 測定局の配置図

2.2 測定結果

測定結果には、県内全体の大気環境を概観する意味から、秋田市設置の將軍野局(一般環境大気測定局)と茨島局(一般環境大気測定局及び自動車排出ガス測定局)の測定結果も含めた。

2.2.1 一般環境大気

1) 二酸化硫黄

二酸化硫黄の平成11年度測定結果は、表3に示すとおりであった。環境基準の長期的評価では、日平均値の2%除外値が0.002~0.021 ppmと評価基準の0.04 ppmを大きく下回り、日平均値も0.04 ppmを2日以上連続して

超えていなかったことから、全ての測定局が基準を達成した。また、短期的評価でも、1時間値及び日平均値の最高値が基準値(1時間値が0.1 ppm, 日平均値が0.04 ppm)を下回った。

図2に主要測定局での年平均値の推移、図3に日平均値の2%除外値の推移、図4に月平均値の変化を示した。年平均値及び日平均値の2%除外値では、茨島局は減少傾向にあるものの、他の測定局は年度による違いはほとんどない。月平均値の変化では、茨島局と將軍野局では12~7月に多少濃度は高くなっているものの、他の測定局では月による濃度変化は認められない。

表3 平成11年度の二酸化硫黄測定結果

市 町	測定局	用途地域 名 称	有 効 測定日数	測定時間 (日) (時間)	年平均値 (ppm)	1時間値が0.1ppm を超えた時間数とその 割合		日平均値が0.04ppm を超えた日数とその 割合		1時間値 の最高値 (ppm)	日平均値 の2%除 外値 (ppm)	日平均値0.04ppmを 超えた日が2日以上 連続したことの有無 (有×・無○)	環境基準の長期的評価 による日平均が0.04 ppmを超えた日数 (日)
						(時間)	(%)	(日)	(%)				
大館市	大 館	住	361	8664	0.001	0	0	0	0	0.043	0.003	○	0
能代市	能代東	"	366	8744	0.003	0	0	0	0	0.012	0.005	○	0
"	能代西	"	366	8761	0.002	0	0	0	0	0.018	0.004	○	0
"	松 山	未	361	8666	0.002	0	0	0	0	0.009	0.005	○	0
"	浅 内	住	364	8714	0.002	0	0	0	0	0.011	0.003	○	0
昭和町	昭 和	"	362	8683	0.002	0	0	0	0	0.049	0.004	○	0
男鹿市	船 川	"	363	8701	0.001	0	0	0	0	0.014	0.002	○	0
"	船 越	"	359	8618	0.001	0	0	0	0	0.017	0.002	○	0
本荘市	本 荘	"	363	8695	0.002	0	0	0	0	0.008	0.003	○	0
大曲市	大 曲	"	355	8519	0.003	0	0	0	0	0.016	0.005	○	0
横手市	横 手	商	365	8749	0.003	0	0	0	0	0.019	0.004	○	0
秋田市	将軍野	住	355	8528	0.004	0	0	0	0	0.029	0.009	○	0
"	茨 島	商	359	8596	0.006	0	0	0	0	0.082	0.021	○	0

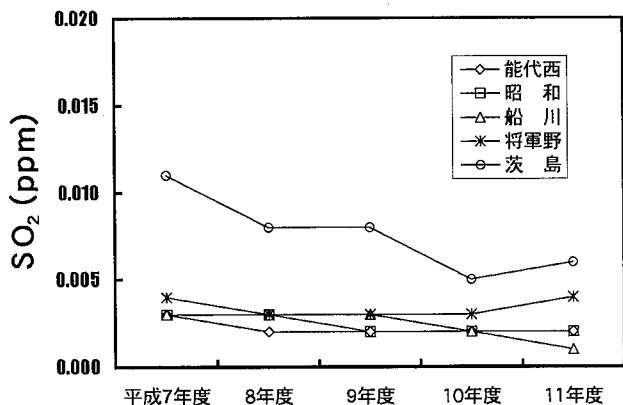


図2 主要測定局での二酸化硫黄年平均値の推移

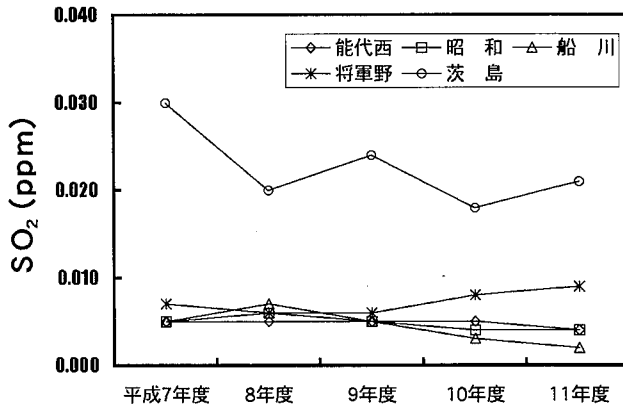


図3 主要測定局での二酸化硫黄日平均値の2%除外値の推移

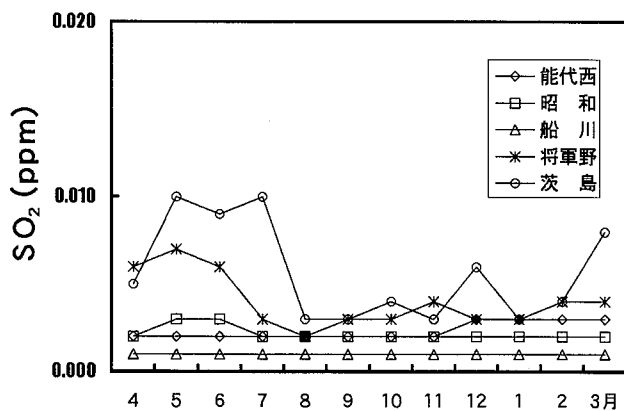


図4 主要測定局での二酸化硫黄月平均値の変化

2) 窒素酸化物

二酸化窒素及び一酸化窒素の平成11年度測定結果は、表4及び表5に示すとおりであった。二酸化窒素での環境基準の長期的評価では、日平均値の年間98%値が0.005～0.027 ppmと評価基準の0.04 ppm又は0.06 ppmを下回り、全ての測定局が基準を達成した。また、短期的評価でも、全ての測定局の日平均値の最高値が0.06 ppm以下であった。一酸化窒素及び窒素酸化物の年平均値は、一酸化窒素が0.000～0.009 ppm、窒素酸化物が0.003～0.020 ppmであった。

図5に二酸化窒素の主要測定局での年平均値の推移, 図6に日平均値の年間98%値の推移, 図7に月平均値の変化を示した。年平均値及び日平均値の年間98%値では,

いずれの測定局とも年度による違いはみられなかった。月平均値では, 將軍野局で11~4月に多少濃度が高くなっている。

表4 平成11年度の二酸化窒素測定結果

市 町	測定局	用途地域 名称	有効 測定日数	測定時間 (時間)	年平均値 (ppm)	1時間値	1時間値が0.2ppm	1時間値が0.1ppm	日平均値が0.06ppm	日平均値が0.04ppm以下	日平均値の	98%値評価による日		
						の最高値 (ppm)	を越えた時間数 (時間)	とその割合 (%)	以上0.2ppm以下の 時間数とその割合 (時間) (%)	を越えた日数と その割合 (日) (%)	上0.06ppm以下の日数 とその割合 (日) (%)	年間98%値 (ppm)	平均値が0.06ppmを 超えた日数 (日)	
能代市	能代東	住	362	8706	0.007	0.067	0	0	0	0	0	0	0.015	0
"	能代西	"	361	8725	0.004	0.062	0	0	0	0	0	0	0.014	0
"	桧山	未	361	8718	0.003	0.033	0	0	0	0	0	0	0.005	0
"	浅内	住	358	8495	0.003	0.028	0	0	0	0	0	0	0.008	0
昭和町	昭和	"	362	8717	0.005	0.045	0	0	0	0	0	0	0.013	0
男鹿市	船川	"	351	8425	0.005	0.097	0	0	0	0	0	0	0.011	0
"	船越	"	355	8393	0.005	0.038	0	0	0	0	0	0	0.013	0
大曲市	大曲	"	285	6868	0.011	0.076	0	0	0	0	1	0.4	0.027	0
秋田市	將軍野	"	361	8720	0.007	0.058	0	0	0	0	0	0	0.016	0

表5 平成11年度の一酸化窒素及び窒素酸化物測定結果

市 町	測定局	用途地域 名称	一酸化窒素 (NO)					窒素酸化物 (NOx)					
			有効 測定日数	測定時間 (時間)	年平均値 (ppm)	1時間値	日平均値の	有効 測定日数	測定時間 (時間)	年平均値 (ppm)	1時間値	日平均値の	年平均値 NO ₂ /NO _x
						の最高値 (ppm)	年間98%値 (ppm)				の最高値 (ppm)	年間98%値 (ppm)	
能代市	能代東	住	362	8706	0.004	0.082	0.011	362	8706	0.011	0.147	0.026	66.3
"	能代西	"	361	8725	0.002	0.083	0.008	361	8725	0.006	0.145	0.022	69.3
"	桧山	未	361	8718	0.002	0.043	0.005	361	8718	0.004	0.067	0.010	60.1
"	浅内	住	358	8495	0.000	0.026	0.001	358	8495	0.003	0.047	0.009	95.4
昭和町	昭和	"	362	8717	0.002	0.100	0.010	362	8717	0.007	0.124	0.020	66.9
男鹿市	船川	"	351	8425	0.001	0.102	0.003	351	8425	0.005	0.199	0.012	88.5
"	船越	"	355	8393	0.000	0.045	0.003	355	8393	0.006	0.077	0.015	93.4
大曲市	大曲	"	285	6868	0.009	0.123	0.027	285	6868	0.020	0.175	0.051	55.5
秋田市	將軍野	"	361	8720	0.003	0.087	0.011	361	8720	0.011	0.130	0.028	68.3

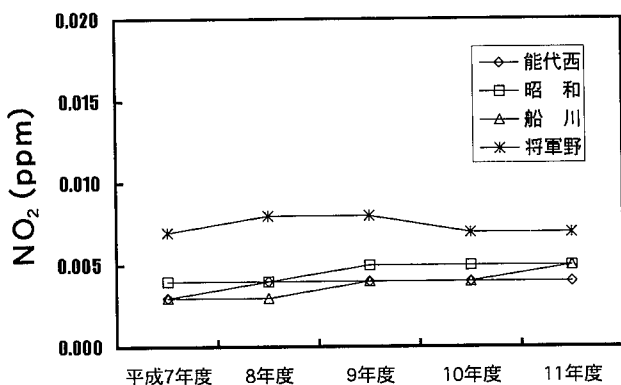


図5 主要測定局での二酸化窒素年平均値の推移

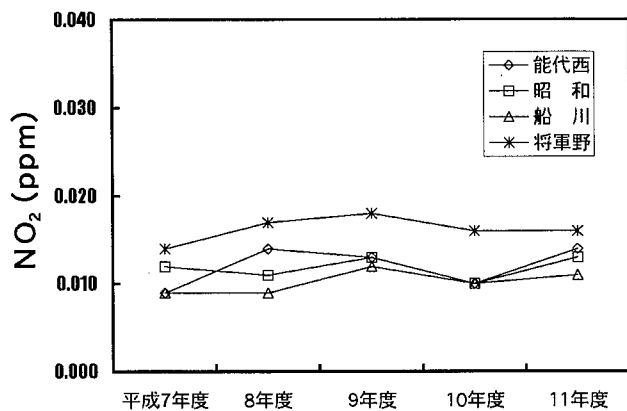


図6 主要測定局での二酸化窒素日平均値の98%除外値の推移

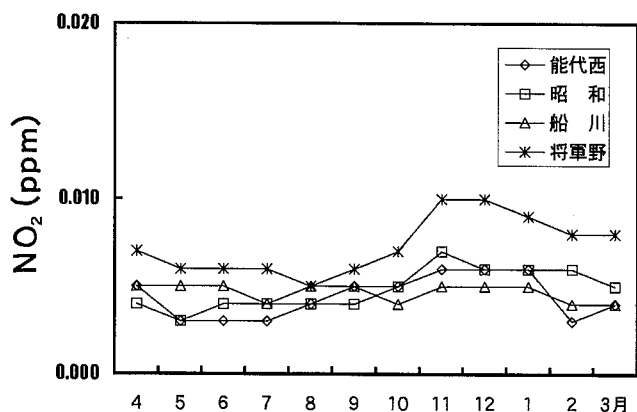


図7 主要測定局での二酸化窒素月平均値の変化

3) 光化学オキシダント

光化学オキシダントの平成11年度測定結果は、表6に示すとおりであった。環境基準である昼間（5～20時）の1時間値0.06 ppmを全ての測定局とも超えているが、光化学スモック注意報の発令基準である0.12 ppmは下回っている。

図8に昼間1時間値の年平均値の推移、図9に昼間1時間値の月平均値の変化、図10に昼間1時間値が0.06 ppmを超えた時間数の推移を示した。年平均値はほぼ横ばいで推移し、月平均値はいずれの測定局とも2～6月に高くなる傾向がみられた。0.06 ppmを超えた時間数では、各測定局とも年度による違いは大きい。

表6 平成11年度の光化学オキシダント測定結果

市	測定局	用途地域 名称	昼間の1時間値の		昼間の1時間値が0.06 ppmを超えた日数と時間数	昼間の1時間値が0.12 ppm以上の日数と時間数		昼間の1時間値の最高値 (ppm)	昼間の日最高1時間値の年平均値 (ppm)		
			測定日数 (日)	測定日数 (時間)		年平均値 (ppm)	(日)			(時間)	
能代市	能代西	住	354	5239	0.039	61	440	0	0	0.096	0.049
男鹿市	船川	"	366	5445	0.038	46	286	0	0	0.096	0.047
"	船越	"	366	5474	0.036	48	266	0	0	0.094	0.047
秋田市	将軍野	"	366	5447	0.039	66	435	0	0	0.092	0.049

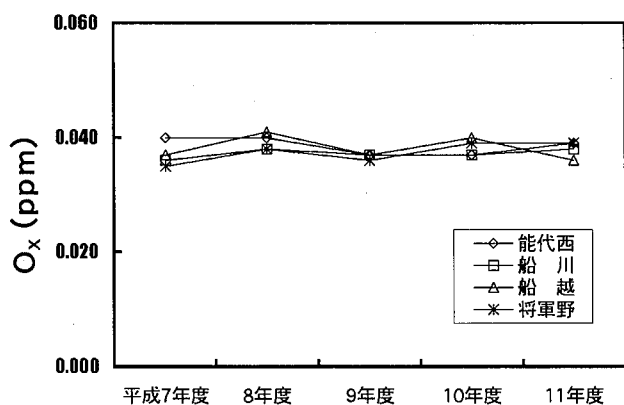


図8 光化学オキシダント昼間の1時間値の年平均値の推移

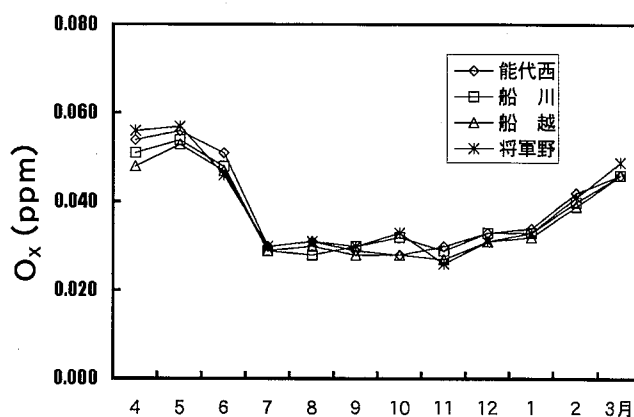


図9 光化学オキシダント昼間の1時間値の月平均値の変化

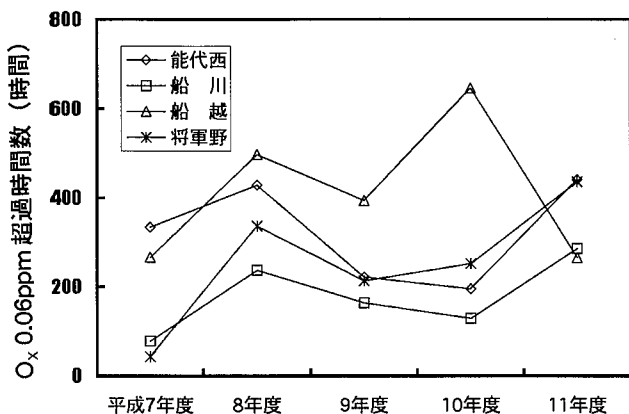


図10 光化学オキシダント昼間の1時間値が0.06ppmを越えた時間数の推移

4) 炭化水素

非メタン炭化水素及びメタンの平成11年度測定結果は、表7及び表8に示すとおりであった。非メタン炭化水素については、光化学オキシダントの生成防止のための指針値（6～9時までの3時間平均値が0.20～0.31 ppmC）が示されており、船川局で0.20 ppmCを1日、将軍野局で47日超えた。0.31 ppmC以上では、将軍野局が9日超えた。

表7 平成11年度の新メタン測定結果

市	測定局	用途地域 名称	測定時間 (時間)	年平均値 (ppmC)	6～9時		6～9時の 3時間平均値		6～9時3時間平均値 が0.20ppmCを超えた		6～9時3時間平均値 が0.31ppmCを超えた	
					における 年平均値 (ppmC)	における 測定日数 (日)	最高値 (ppmC)	最低値 (ppmC)	日数とその割合 (日) (%)	日数とその割合 (日) (%)		
男鹿市	船川	住	7756	0.05	0.06	328	0.22	0.01	1	0.3	0	0
秋田市	将軍野	#	8718	0.14	0.14	366	0.43	0.01	47	12.8	9	2.5

表8 平成11年度の新メタン及び全炭化水素測定結果

市	測定局	用途地域 名称	測定時間 (時間)	メ タ ン					全 炭 化 水 素					
				年平均値 (ppmC)	6～9時		6～9時の 3時間平均値		測定時間 (時間)	年平均値 (ppmC)	6～9時		6～9時の 3時間平均値	
					における 年平均値 (ppmC)	における 測定日数 (日)	最高値 (ppmC)	最低値 (ppmC)			における 年平均値 (ppmC)	における 測定日数 (日)	最高値 (ppmC)	最低値 (ppmC)
男鹿市	船川	住	7756	1.76	1.77	328	1.95	1.65	7756	1.81	1.82	328	2.05	1.67
秋田市	将軍野	#	8718	1.83	1.84	366	2.08	1.72	8718	1.98	1.98	366	2.32	1.81

5) 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質の平成11年度測定結果は、表9に示すとおりであった。環境基準の長期的評価では、全ての測定局において日平均値の2%除外値が0.029～0.059 mg/m³と評価基準の0.10 mg/m³を下回り、日平均値も0.10 mg/m³を2日以上連続して超えていなかったことから、全ての測定局で基準を達成した。短期的評価では、大館局、桧山局、船川局、船越局及び横手局で1時間値

が0.20 mg/m³を超えた。日平均値では、0.10 mg/m³を超えた測定局はなかった。

図11に主要測定局での年平均値の推移、図12に日平均値の2%除外値の推移、図13に月平均値の変化を示した。年平均値及び日平均値の2%除外値では、茨島局は減少傾向にあるものの、他の測定局では年度による違いはほとんどない。月平均値の変化は、茨島局では2～8月に、その他の測定局では8月に多少濃度が高くなっている。

表9 平成11年度の浮遊粒子状物質測定結果

市町	測定局	用途地域 名称	有効 測定日数 (日)	測定時間 (時間)	年平均値 (mg/m ³)	1時間値が0.2mg/m ³ を超えた時間数とその 割合		日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数とその 割合		1時間値 の最高値 (mg/m ³)	日平均値 の2%除 外値 (mg/m ³)	日平均値0.1mg/m ³ を 超えた日が2日以上 連続したことの有無 (有×・無○)	環境基準の長期的評価 による日平均が0.1 mg/m ³ を超えた日数 (日)
						(時間)	(%)	(日)	(%)				
大館市	大館	住	360	8658	0.013	1	0.0	0	0	0.316	0.034	○	0
能代市	能代東	"	366	8751	0.018	0	0	0	0	0.179	0.032	○	0
	能代西	"	366	8761	0.020	0	0	0	0	0.135	0.042	○	0
	桧山	未	354	8491	0.017	1	0.0	0	0	0.302	0.036	○	0
	浅内	住	365	8731	0.013	0	0	0	0	0.135	0.035	○	0
昭和町	昭和	"	364	8726	0.013	0	0	0	0	0.128	0.032	○	0
男鹿市	船川	"	366	8758	0.013	1	0.0	0	0	0.205	0.036	○	0
	船越	"	366	8762	0.012	1	0.0	0	0	0.235	0.032	○	0
本荘市	本荘	"	366	8752	0.011	0	0	0	0	0.162	0.031	○	0
大曲市	大曲	"	366	8754	0.015	0	0	0	0	0.125	0.043	○	0
横手市	横手	商	366	8757	0.012	2	0.0	0	0	0.230	0.029	○	0
秋田市	将軍野	住	355	8540	0.017	0	0	0	0	0.164	0.039	○	0
	茨島	商	358	8626	0.027	0	0	0	0	0.198	0.059	○	0

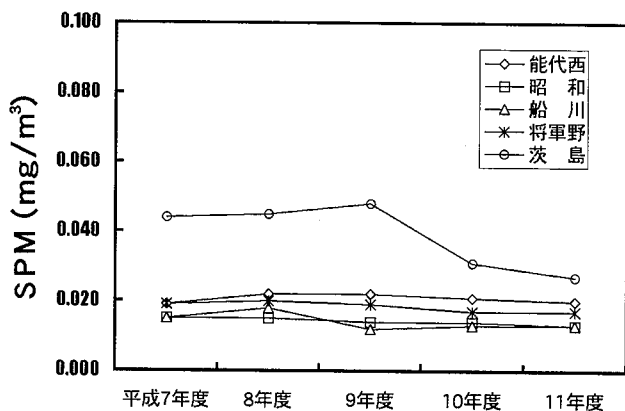


図11 主要測定局での浮遊粒子状物質年平均値の推移

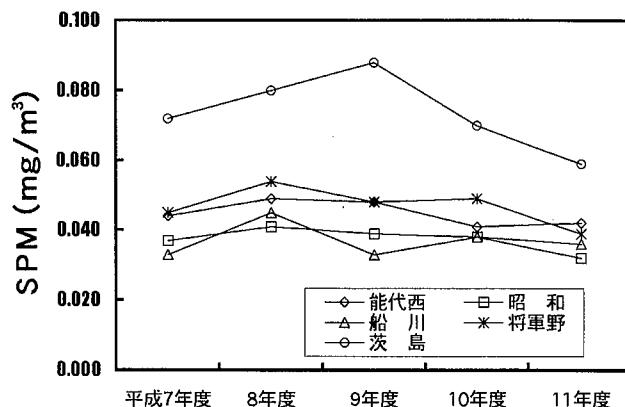


図12 主要測定局での浮遊粒子状物質日平均値の2%除外値の推移

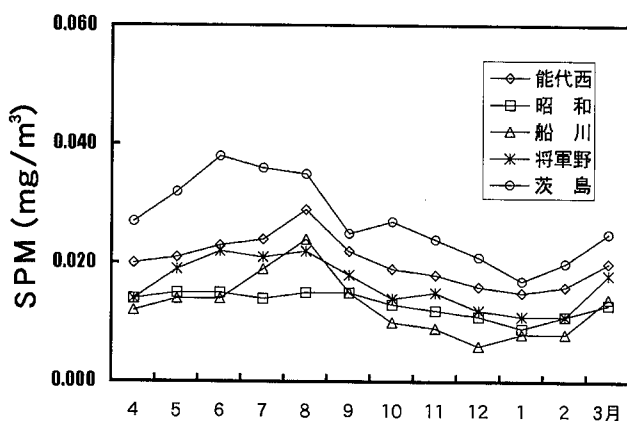


図13 主要測定局での浮遊粒子状物質月平均値の変化

表10及び表11に示すとおりであった。二酸化窒素での環境基準の長期的評価では、日平均値の年間98%値が0.024~0.045 ppmと評価基準の0.06 ppmを下回り、全ての測定局が基準を達成した。また、短期的評価でも、全ての測定局の日平均値の最高値が0.06 ppm以下であった。一酸化窒素及び窒素酸化物の年平均値は、一酸化窒素が0.004~0.043 ppm、窒素酸化物が0.018~0.072 ppmであった。

図14に二酸化窒素の年平均値の推移、図15に日平均値の年間98%値の推移、図16に月平均値の変化を示した。年平均値及び日平均値の年間98%値では、いずれの測定局とも年度による違いはみられなかった。月平均値では、いずれの測定局とも7月に多少濃度が低下している。

2.2.2 自動車排出ガス

1) 窒素酸化物

二酸化窒素及び一酸化窒素の平成11年度測定結果は、

表 10 平成 11 年度の二酸化窒素測定結果

市	測定局	用途地域 名称	有効 測定日数	測定時間 (日)	年平均値 (ppm)	1 時間値 の最高値 (ppm)	1 時間値が0.2ppm を超えた時間数 とその割合		1 時間値が0.1ppm 以上0.2ppm以下の 時間数とその割合		日平均値が0.06ppm を超えた日数と その割合		日平均値が0.04ppm 以上0.06ppm以下の 日数とその割合		日平均値の 年間98%値 (ppm)	98%値評価による日 平均値が0.06ppmを 超えた日数 (日)
							(時間)	(%)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)		
鹿角市	鹿角	準工	364	8705	0.017	0.127	0	0	1	0.0	0	0	0	0	0.030	0
大館市	大館	商	364	8742	0.020	0.106	0	0	4	0.0	0	0	4	1.1	0.037	0
能代市	能代	"	361	8564	0.014	0.066	0	0	0	0	0	0	0	0	0.024	0
横手市	横手	準工	347	8261	0.018	0.091	0	0	0	0	0	0	4	1.2	0.038	0
秋田市	茨島	商	360	8677	0.028	0.103	0	0	1	0.0	0	0	40	11.1	0.045	0

表 11 平成 11 年度の一酸化窒素及び窒素酸化物測定結果

市	測定局	用途地域 名称	一酸化窒素 (NO)					窒素酸化物 (NOx)					
			有効 測定日数	測定時間 (時間)	年平均値 (ppm)	1 時間値 の最高値 (ppm)	日平均値の 年間98%値 (ppm)	有効 測定日数	測定時間 (時間)	年平均値 (ppm)	1 時間値 の最高値 (ppm)	日平均値の 年間98%値 (ppm)	年平均値 NO ₂ /NO _x (%)
鹿角市	鹿角	準工	364	8705	0.014	0.149	0.048	364	8705	0.031	0.208	0.070	55.0
大館市	大館	商	364	8742	0.023	0.500	0.068	364	8742	0.043	0.606	0.102	45.9
能代市	能代	"	361	8564	0.004	0.133	0.012	361	8564	0.018	0.188	0.035	77.8
横手市	横手	準工	347	8261	0.013	0.214	0.048	347	8261	0.031	0.271	0.089	58.6
秋田市	茨島	商	360	8677	0.043	0.388	0.093	360	8677	0.072	0.468	0.133	39.7

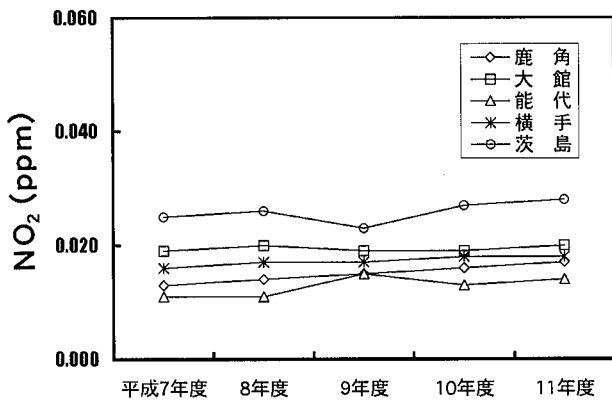


図 14 二酸化窒素年平均値の推移

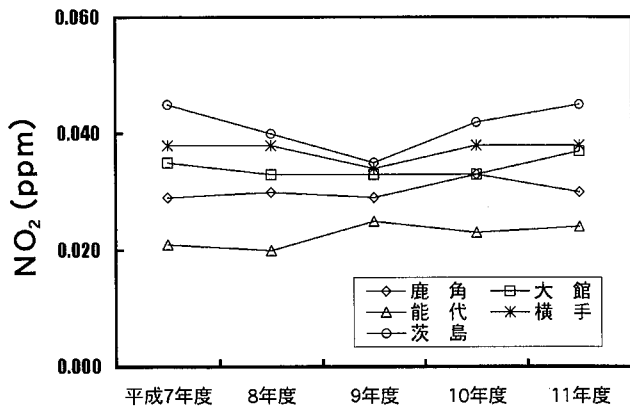


図 15 二酸化窒素日平均値の98%除外値の推移

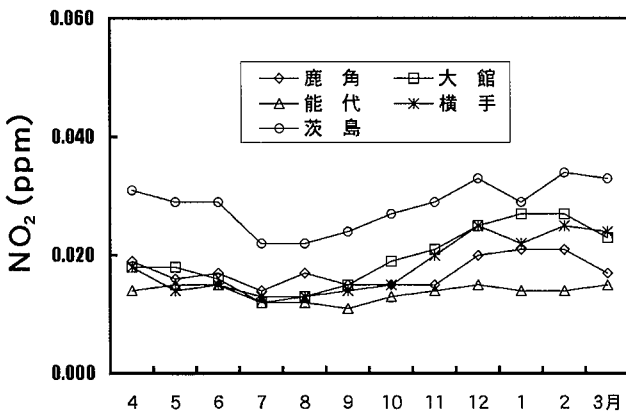


図 16 二酸化窒素月平均値の変化

2) 一酸化炭素

一酸化炭素の平成 11 年度測定結果は、表 12 に示すとおりであった。環境基準の長期的評価では、日平均値の2%除外値が0.9~1.3 ppmと評価基準の10 ppmを大きく下回り、日平均値が10 ppmを2日以上連続して超えなかったことから基準を達成した。また、短期的評価でも、日平均値の最高値が10 ppm以下、1時間値の最高値が20 ppm以下であった。

図 17 に年平均値の推移、図 18 に月平均値の変化を示した。年平均値は年度による違いはほとんどなく、月平均値ではいずれの測定局でも11~4月に濃度が多少高くなっている。

表 12 平成 11 年度の一酸化炭素測定結果

市	測定局	用途地域 名称	有効 測定日数	測定時間 (時間)	年平均値 (ppm)	8時間値が20ppm を越えた回数と その割合		日平均値が10ppm を越えた日数と その割合		1時間値が30ppm以上 となったことがある 日数とその割合		1時間値 の最高値 (ppm)	日平均値 の2%除外値 (ppm)	日平均値の10ppmを 超えた日が2日以上 連続したことの有無 (有×・無○)	環境基準の長期的評 価による日平均が10 ppmを越えた日数 (日)
						(時間)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)				
鹿角市	鹿角	準工	366	8718	0.5	0	0	0	0	0	0	4.4	1.0	○	0
大館市	大館	商	362	8691	0.7	0	0	0	0	0	0	7.9	1.3	○	0
能代市	能代	"	362	8640	0.6	0	0	0	0	0	0	3.7	0.9	○	0
横手市	横手	準工	347	8351	0.6	0	0	0	0	0	0	3.8	1.1	○	0
秋田市	茨島	商	287	6889	0.5	0	0	0	0	0	0	2.9	0.9	○	0

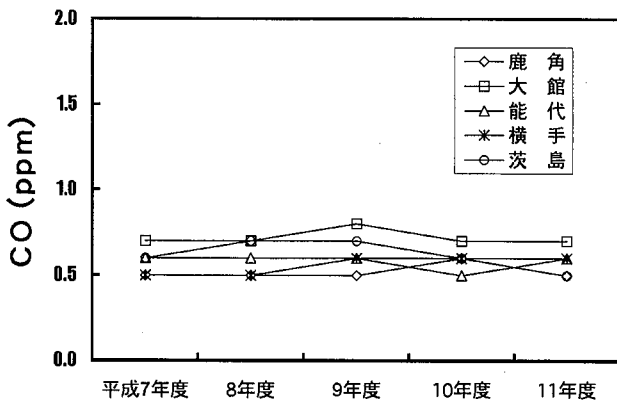


図 17 一酸化炭素年平均値の推移

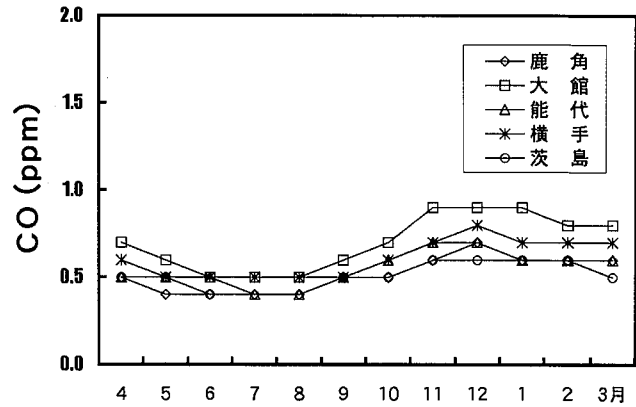


図 18 一酸化炭素月平均値の変化

3) 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質の測定は、能代局では平成9年4月、横手局では平成11年2月、鹿角局では平成12年2月から開始した。平成11年度の測定結果は表13に示すとおりで、環境基準の長期的の評価では日平均値の2%除外値が0.035~0.042 mg/m³と評価基準の0.10 mg/m³を下回り、日平均値も0.10 mg/m³を2日以上連続して超えていなかったことから基準を達成した。短期的評価でも1時間値が0.20 mg/m³、日平均値が0.10 mg/m³を下回った。図19に能代局と横手局における月平均値の変化を示したが、月による濃度変化はほとんどない。

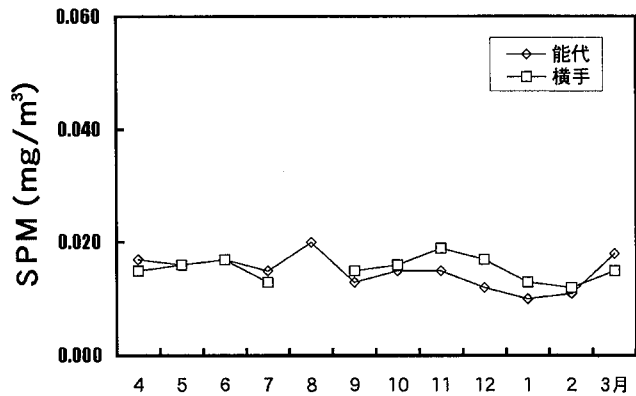


図 19 浮遊粒子状物質月平均値の変化

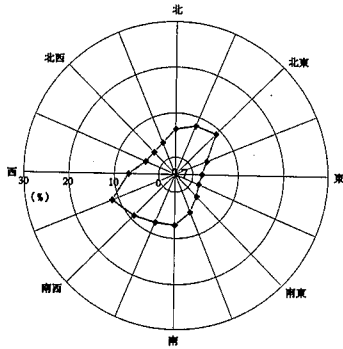
表 13 平成 11 年度の浮遊粒子状物質測定結果

市 町	測定局	用途地域 名称	有効 測定日数	測定時間 (時間)	年平均値 (mg/m ³)	1時間値が0.2mg/m ³ を越えた時間数とその 割合		日平均値が0.10mg/m ³ を越えた日数とその 割合		1時間値 の最高値 (mg/m ³)	日平均値 の2%除 外値 (mg/m ³)	日平均値0.1mg/m ³ を 超えた日が2日以上 連続したことの有無 (有×・無○)	環境基準の長期的評 価による日平均が0.1 mg/m ³ を越えた日数 (日)
						(時間)	(%)	(日)	(%)				
鹿角市	鹿角	準工	45	1083	0.022	0	0	0	0	0.143	0.042	○	0
能代市	能代	商	366	8758	0.015	1	0.0	0	0	0.271	0.035	○	0
横手市	横手	準工	300	7214	0.015	0	0	0	0	0.149	0.035	○	0

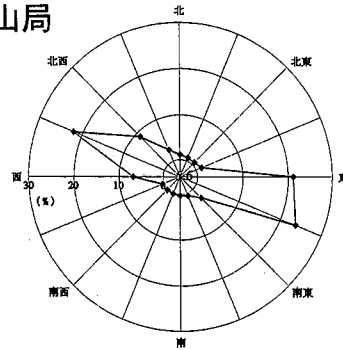
2.2.3 風配図

風向・風速を測定している一般環境大気測定局のうち、主要な測定局の平成 11 年度の風配図は図 20 のとおりであった。

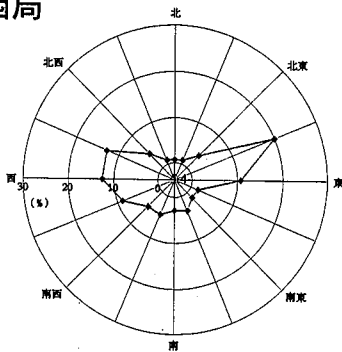
大館局



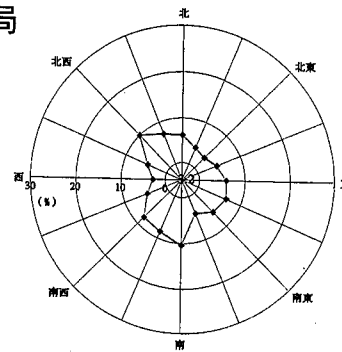
桧山局



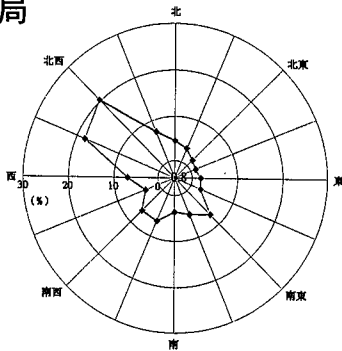
能代西局



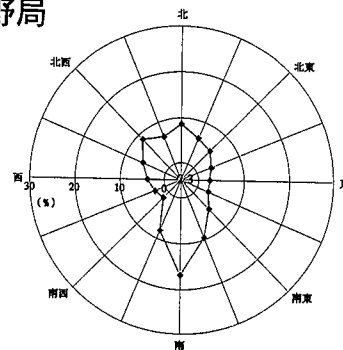
昭和小



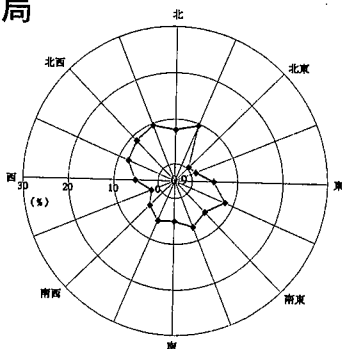
船川局



将軍野局



本荘局



横手局

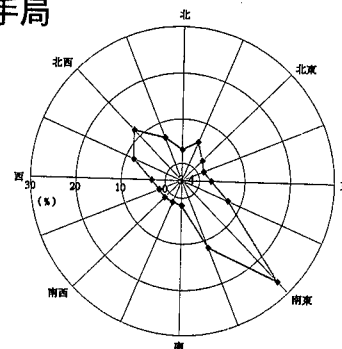


図 20 主要測定局での風配図

3. 有害大気汚染物質調査

平成 8 年 5 月の大気汚染防止法の改正により、有害大気汚染物質に関する各種の規定が盛り込まれ、健康リスクの程度が高いと考えられるベンゼン等 22 物質が「優先取組物質」に定められた。これによって、地方公共団体ではこれらの物質による大気の汚染状況の把握に努めることとなった。本県では、平成 9 年 10 月から一般環境 2 地点、沿道 1 地点及

び固定発生源周辺 1 地点の計 4 地点で、有害揮発性有機化合物であるベンゼン等 9 物質のモニタリングを開始した。

3.1 測定内容

測定地点、測定物質、測定頻度及び測定方法は、表 1 のとおりである。

表1 測定内容

区 分	測 定 地 点		測 定 物 質	測定頻度	測定方法
一般環境	大館市	大館局（一般環境大気測定局）	<ul style="list-style-type: none"> ・塩化ビニルモノマー ・1,3-ブタジエン ・ジクロロメタン ・アクリロニトリル ・クロロホルム ・1,2-ジクロロエタン ・ベンゼン ・トリクロロエチレン ・テトラクロロエチレン 	月 1 回	容器採取ー ガスクロマ トグラフ質 量分析法
	本荘市	本荘局（一般環境大気測定局）			
沿 道	横手市	横手局（自動車排出ガス測定局）			
固定発生源 （石油貯蔵 施設）周辺	男鹿市	船川局			

3.2 測定結果

ベンゼン等 9 物質のうち、ベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンに関しては大気環境基準が定められており、その他 6 物質については濃度評価のための参考値が有害大気汚染物質

測定方法マニュアル（環境庁大気保全局大気規制課、平成 9 年 2 月）に示されている。ベンゼン等 9 物質の大気環境基準または濃度評価のための参考値は、表 2 のとおりである。

表2 各物質の大気環境基準または濃度評価のための参考値

物 質 名	基準値または参考値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	備 考
塩化ビニルモノマー	1*	オランダ大気環境目標濃度
1,3-ブタジエン	0.04*	EPA(米国環境保護庁)の発がん性リスク濃度
ジクロロメタン	20*	
アクリロニトリル	0.1*	
クロロホルム	0.4*	
1,2-ジクロロエタン	0.4*	
ベンゼン	年平均値 3 以下	
トリクロロエチレン	“ 200 “	
テトラクロロエチレン	“ 200 “	

*：濃度評価のための参考値

4 地点における平成 11 年度の測定結果は表 3 のとおりである。環境基準の定められているベンゼン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンについては、すべての地点で年平均値が環境基準値を満

たしていた。その他の 6 物質については、一般環境の 2 地点及び沿道の 1 地点で 1,3-ブタジエンの年平均値が濃度評価のための参考値を上回ったが、他の物質の年平均値は参考値以内であった。

表3 平成11年度の有害大気汚染物質測定結果

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

区分	地点名	物質名	H11.4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H12.1月	2月	3月	年平均値*	備考		
																検出下限値	定量下限値	
一般環境	大館局	塩化ビニルモノマー	0.022	< 0.015	< 0.015	ND	ND	ND	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0.015	0.012	0.003	0.015	
		1,3-ブタジエン	0.074	0.13	0.079	0.13	0.063	0.068	0.47	0.28	0.28	0.37	0.25	0.22	0.29	0.20	0.003	0.015
		ジクロロメタン	0.29	0.26	0.74	0.26	0.48	< 0.20	1.1	0.67	0.67	0.51	0.38	0.30	0.48	0.47	0.004	0.20
		アクリロニトリル	0.017	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	ND	0.024	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0.015	0.003	0.015
		クロロホルム	0.091	0.077	0.14	0.074	0.11	0.070	0.26	0.19	0.19	0.13	0.087	0.080	0.10	0.12	0.005	0.025
		1,2-ジクロロエタン	0.079	0.048	0.080	0.027	< 0.025	< 0.025	0.040	0.032	0.040	0.031	0.033	0.040	0.043	0.042	0.005	0.025
		ベンゼン	1.4	1.4	1.2	2.2	3.3	0.72	3.6	1.9	1.9	2.2	1.7	1.8	2.1	2.0	0.004	0.20
		トリクロロエチレン	< 0.06	0.10	0.19	< 0.06	0.06	< 0.06	0.11	0.08	0.08	0.09	0.08	< 0.06	< 0.06	0.08	0.006	0.06
		テトラクロロエチレン	0.077	0.075	0.15	0.052	0.042	0.031	0.13	0.13	0.13	0.12	0.077	0.067	0.15	0.092	0.007	0.007
		一般環境	本荘局	塩化ビニルモノマー	< 0.015	0.030	ND	ND	< 0.015	< 0.015	ND	< 0.015	0.020	0.016	0.027	< 0.015	0.014	0.003
1,3-ブタジエン	0.071			0.051	0.046	0.075	0.064	0.12	0.17	0.11	0.054	0.20	0.12	0.12	0.092	0.003	0.015	
ジクロロメタン	0.75			0.82	0.87	1.0	0.90	1.2	0.95	0.39	0.39	0.26	0.99	0.57	0.22	0.74	0.004	0.20
アクリロニトリル	< 0.015			< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0.015	0.003	0.015
クロロホルム	0.080			0.10	0.073	0.081	0.086	0.17	0.10	0.081	0.081	0.073	0.091	0.089	0.061	0.090	0.005	0.025
1,2-ジクロロエタン	0.047			0.049	0.032	< 0.025	< 0.025	0.029	< 0.025	0.031	0.031	0.042	0.037	0.042	0.037	0.035	0.005	0.025
ベンゼン	1.1			0.86	0.71	3.3	3.9	1.2	1.4	1.1	1.1	0.97	1.7	1.6	0.73	1.5	0.004	0.20
トリクロロエチレン	< 0.06			0.11	< 0.06	0.10	0.07	< 0.06	0.13	0.08	0.08	< 0.06	0.21	0.06	< 0.06	0.09	0.006	0.06
テトラクロロエチレン	0.078			0.17	0.32	0.044	0.039	0.12	0.32	0.22	0.22	0.077	0.12	0.090	0.086	0.14	0.007	0.007
沿道	横手自排局			塩化ビニルモノマー	ND	0.023	ND	ND	< 0.015	ND	ND	< 0.015	0.017	0.017	0.026	< 0.015	0.011	0.003
		1,3-ブタジエン	0.13	0.12	0.048	0.18	0.16	0.14	0.25	0.42	0.18	0.49	0.49	0.24	0.14	0.21	0.003	0.015
		ジクロロメタン	0.39	0.58	0.34	0.54	0.37	0.98	0.34	0.48	0.48	0.31	2.4	1.1	0.30	0.68	0.004	0.20
		アクリロニトリル	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	ND	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0.017	< 0.015	< 0.015	0.014	0.003	0.015
		クロロホルム	0.093	0.095	0.080	0.082	0.067	0.15	0.11	0.11	0.11	0.094	0.13	0.10	0.13	0.10	0.005	0.025
		1,2-ジクロロエタン	0.044	0.043	0.031	< 0.025	< 0.025	0.025	< 0.025	0.026	0.026	0.038	0.031	0.042	0.036	0.033	0.005	0.025
		ベンゼン	1.6	1.2	0.88	3.6	2.6	3.3	1.7	2.6	2.6	1.7	3.8	2.4	1.2	2.2	0.004	0.20
		トリクロロエチレン	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	0.08	0.08	< 0.06	0.56	0.26	< 0.06	0.13	0.006	0.06
		テトラクロロエチレン	0.13	0.14	0.097	0.18	0.024	0.26	0.11	0.12	0.12	0.064	0.19	0.15	0.067	0.13	0.007	0.007
		固定発生源 周辺	船川局	塩化ビニルモノマー	0.024	ND	< 0.015	ND	ND	ND	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0.011	0.003
1,3-ブタジエン	0.022			< 0.015	0.029	0.026	0.018	0.029	0.066	0.047	0.047	0.026	0.025	0.020	0.038	0.030	0.003	0.015
ジクロロメタン	0.40			0.23	0.86	0.25	0.28	0.37	0.49	0.37	0.37	0.21	0.23	< 0.20	0.32	0.35	0.004	0.20
アクリロニトリル	< 0.015			< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	ND	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	0.014	0.003	0.015
クロロホルム	0.085			0.065	0.13	0.052	0.11	0.44	0.27	0.085	0.085	0.066	0.098	0.061	0.17	0.14	0.005	0.025
1,2-ジクロロエタン	0.081			0.038	0.079	0.028	0.030	0.053	0.032	0.037	0.037	0.032	0.037	0.039	0.048	0.045	0.005	0.025
ベンゼン	1.1			0.58	0.97	0.46	1.6	1.6	1.1	0.76	0.76	0.60	0.73	0.75	0.87	0.93	0.004	0.20
トリクロロエチレン	< 0.06			< 0.06	0.14	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	0.07	0.07	< 0.06	< 0.06	< 0.06	< 0.06	0.07	0.006	0.06
テトラクロロエチレン	0.079			0.047	0.15	0.026	0.037	0.046	0.10	0.050	0.050	0.045	0.057	0.051	0.070	0.063	0.007	0.007

*: 年平均値の算出に当たっては、測定値が検出下限値未満(ND)の場合は検出下限値の1/2として計算した。
(H12.4.24 環大規169・環大245)

4. 水質関係

4. 1 公共用水域水質測定結果

4.1.1 十和田湖

湖内の9地点(図1)の水質について、平成11年4月、6月、8月に調査した。

健康項目については、湖心と子ノ口で4月に調査したが、各地点で環境基準値を下回った。

生活環境項目についてみると、3回の調査のCODの平均濃度(全層)は1.3~1.6mg/lで、前年の平均値1.6~1.8 mg/lに比べ、低くなっている。他の項目については表1に示すとおり、全地点で環境基準値を下回

っている。

なお、十和田湖の水質については、本県と青森県が共同で調査しており、青森県が5, 7, 9, 10, 11月の5回、本県が4, 6, 8月の3回行っている。両県が行った計8回の調査結果に基づく、今年度の環境基準の達成状況をみると、環境基準点である湖心と子ノ口におけるCODの75%値は、湖心で1.3mg/l、子ノ口で1.2mg/lと、環境基準の1.0mg/lを上回っている(図2)。

また、他の地点の値も、1.2~1.5mg/lと全地点において、環境基準値を上回っており、過去の濃度に比較すると、昨年引き続き高い水準にある。

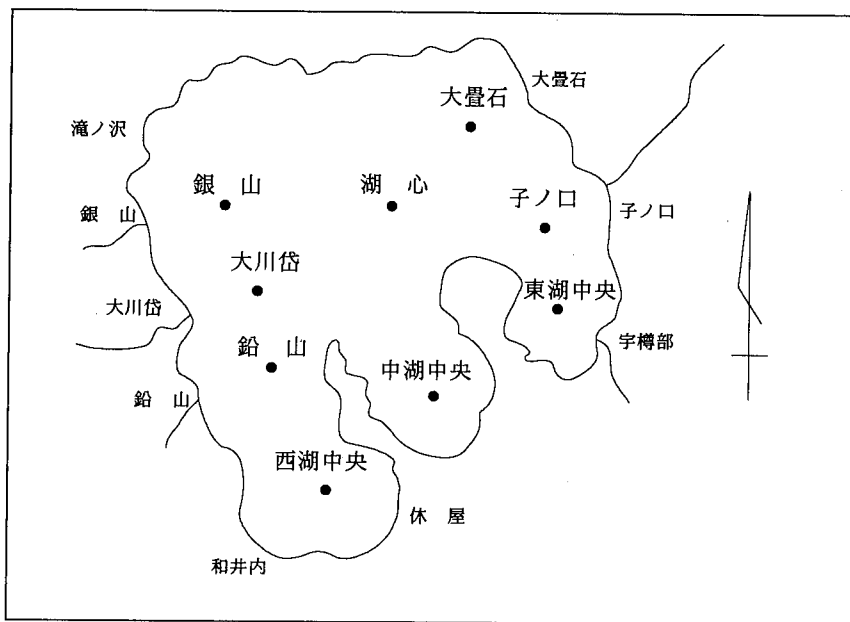


図1 十和田湖の採水地点

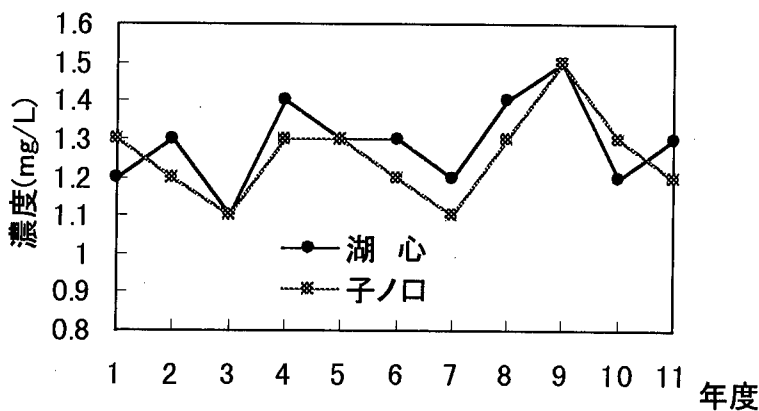


図2 十和田湖のCODの経年変化(75%)

表1 平成11年度 十和田湖水質測定結果（生活環境項目）

地点名	水深	pH		DO (mg/l)		COD (mg/l)		SS (mg/l)		大腸菌群数 (MPN/100ml)	
		最小～最大	m/n	最小～最大 (平均)	m/n	日間平均値		最小～最大 (平均)	m/n	最小～最大 (平均)	m/n
						最小～最大 (平均)	x/y				
西湖中央	0	7.7～8.1	0/3	8.2～12 (10)	0/3	1.2～1.3 (1.2)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
	-5	7.7～8.1	0/3	8.1～12 (10)	0/3	1.4～1.6 (1.5)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	—	—
	全層	7.7～8.1	0/6	8.1～12 (10)	0/6	1.3～1.4 (1.4)	3/3	<1～<1 (<1)	0/6	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
鉛山	0	7.7～8.1	0/3	8.1～12 (10)	0/3	1.2～1.5 (1.4)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	<2.0～5.0 (3.0)	0/3
	-5	7.8～8.1	0/3	8.7～13 (11)	0/3	1.7～1.8 (1.7)	3/3	<1～1 (1)	0/3	—	—
	全層	7.7～8.1	0/6	8.1～13 (11)	0/6	1.4～1.6 (1.6)	3/3	<1～1 (1)	0/6	<2.0～5.0 (3.0)	0/3
大川岱	0	7.7～8.1	0/3	8.2～12 (10)	0/3	1.3～1.5 (1.4)	3/3	<1～1 (1)	0/3	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
	-5	7.7～8.1	0/3	8.4～12 (10)	0/3	1.4～1.9 (1.7)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	—	—
	全層	7.7～8.1	0/6	8.2～12 (10)	0/6	1.4～1.6 (1.5)	3/3	<1～1 (1)	0/6	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
銀山	0	7.7～8.1	0/3	8.3～12 (10)	0/3	1.5～1.6 (1.5)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
	-5	7.8～8.1	0/3	8.5～12 (11)	0/3	1.5～1.6 (1.5)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	—	—
	全層	7.7～8.1	0/6	8.3～12 (10)	0/6	1.5～1.5 (1.5)	3/3	<1～<1 (<1)	0/6	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
湖心	0	7.8～8.1	0/3	8.1～12 (10)	0/3	1.2～1.3 (1.2)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	<2.0～2.0 (2.0)	0/3
	-5	7.8～8.1	0/3	8.2～13 (11)	0/3	1.3～1.5 (1.4)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	—	—
	全層	7.8～8.1	0/6	8.1～13 (10)	0/6	1.3～1.3 (1.3)	3/3	<1～<1 (<1)	0/6	<2.0～2.0 (2.0)	0/3
大豊石	0	7.8～8.1	0/3	8.1～12 (10)	0/3	1.4～1.7 (1.5)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
	-5	7.8～8.1	0/3	8.2～12 (10)	0/3	1.4～1.7 (1.5)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	—	—
	全層	7.8～8.1	0/6	8.1～12 (10)	0/6	1.4～1.5 (1.5)	3/3	<1～<1 (<1)	0/6	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
東湖中央	0	7.8～8.1	0/3	8.3～12 (10)	0/3	1.3～1.5 (1.4)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
	-5	7.8～8.1	0/3	8.3～12 (10)	0/3	1.3～1.5 (1.4)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	—	—
	全層	7.8～8.1	0/6	8.3～12 (10)	0/6	1.3～1.5 (1.4)	3/3	<1～<1 (<1)	0/6	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
中湖中央	0	7.7～8.1	0/3	8.2～12 (10)	0/3	1.0～1.5 (1.2)	2/3	<1～<1 (<1)	0/3	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
	-5	7.7～8.1	0/3	9.2～12 (11)	0/3	1.3～1.5 (1.4)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	—	—
	全層	7.7～8.1	0/6	8.2～12 (10)	0/6	1.1～1.5 (1.3)	3/3	<1～<1 (<1)	0/6	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/3
子ノ口	0	7.8～8.1	0/3	8.2～12 (10)	0/3	1.1～1.3 (1.2)	3/3	<1～<1 (<1)	0/3	<2.0～5.0 (3.0)	0/3
	-5	7.8～8.1	0/3	8.2～12 (10)	0/3	1.3～1.6 (1.4)	3/3	<1～1 (1)	0/3	—	—
	全層	7.8～8.1	0/6	8.2～12 (10)	0/6	1.2～1.4 (1.3)	3/3	<1～1 (1)	0/6	<2.0～5.0 (3.0)	0/3

注) m/n は、環境基準に不適合の検体数/年間の総検体数。x/y は、環境基準に不適合の日数/総測定日数。

4.1.2 田沢湖

湖内5地点(図3)の水質について、平成11年4~10月の毎月1回(10月に2回)、計8回調査した。調査結果を表2に示す。

健康項目については、湖心と春山で4月と10月に調査したが、各地点とも全項目で環境基準値を下回った。

また、生活環境項目については、COD, DO, SS, 大

腸菌群数については環境基準値を下回っている。pHについては、上流に位置する玉川温泉の源泉である大噴 (pH1.2, 湧出温度98℃, 湧出量約140l/秒)の温泉水が、玉川を經由して流入していることから、年間を通じてpHが5.3~5.9と低い値を示している。この値については、玉川上流で行われている中和処理による効果が現れているものの、湖心のpHが前年度と比較して若干低くなっている。(図4)。

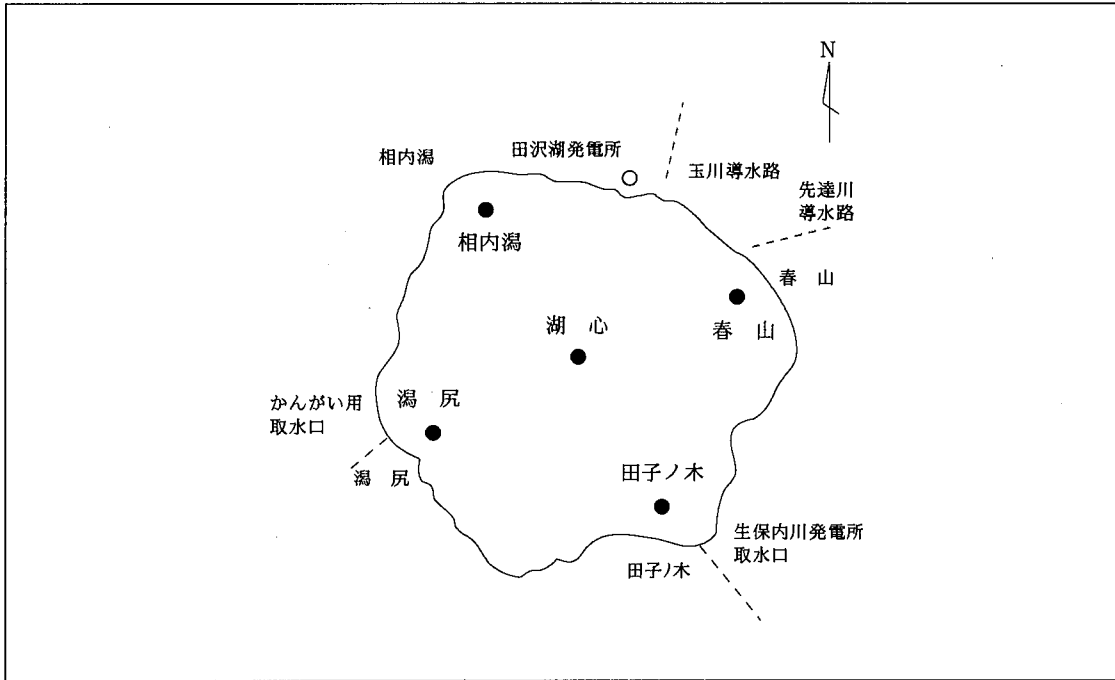


図3 田沢湖の採水地点

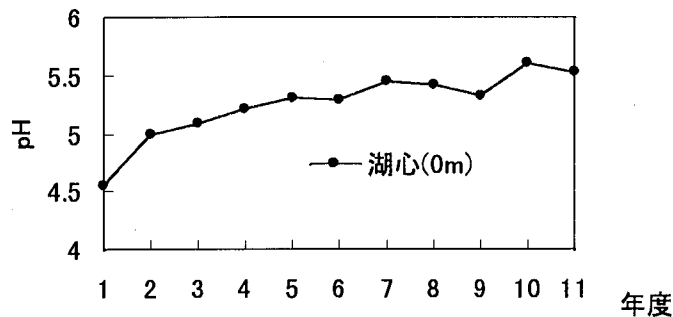


図4 田沢湖のpHの経年変化(年平均値)

表2 平成11年度 田沢湖水質測定結果（生活環境項目）

地点名	pH		DO (mg/l)		COD (mg/l)		SS (mg/l)		大腸菌群数 (MPN/100ml)	
	最小～最大	m/n	最小～最大 (平均)	m/n	日間平均値		最小～最大 (平均)	m/n	最小～最大 (平均)	m/n
					最小～最大 (平均)	x/y				
湖心	5.3～5.8	8/8	7.9～12 (9.6)	0/8	<0.5～0.8 (0.6)	0/8	<1～<1 (<1)	0/8	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/4
相内潟	5.3～5.9	8/8	7.9～12 (9.6)	0/8	<0.5～0.7 (0.7)	0/8	<1～<1 (<1)	0/8	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/4
春山	5.3～5.8	8/8	8.1～12 (9.6)	0/8	<0.5～0.9 (0.7)	0/8	<1～<1 (<1)	0/8	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/4
潟尻	5.3～5.8	8/8	7.9～11 (9.5)	0/8	<0.5～0.9 (0.7)	0/8	<1～<1 (<1)	1/8	<2.0～<2.0 (2.0)	0/4
田子ノ木	5.3～5.8	8/8	7.9～11 (9.5)	0/8	<0.5～0.6 (0.7)	0/8	<1～<1 (<1)	0/8	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/4

注) m/n は、環境基準に不適合の検体数/年間の総検体数。 x/y は、環境基準に不適合の日数/総測定日数。

4.1.3 八郎湖

八郎湖周辺(図5)の浜口機場、野石橋、大潟橋の水質については、平成11年4月から平成12年3月までの毎月1回計12回、調整池内の調整池東部、湖心、調整池西部、防潮水門については、結氷期の1、2月を除く毎月1回の計10回調査した。調査結果を表3に示す。

健康項目については、野石橋、大潟橋、湖心で4月と10月に調査したが、各地点で全項目とも環境基準値を下回った。

生活環境項目については、例年同様CODが全地点で環境基準値の3.0mg/lを大幅に上回っている(図7)。

T-N、T-Pの濃度も高く、富栄養化傾向を示している。

4.1.4 八郎湖周辺河川

八郎湖に流入している5河川6地点(図6)の水質について、平成11年4月から平成12年3月までの毎月1回計12回調査した。調査結果を表4に示す。

健康項目については、4月に調査したが、全地点で全項目とも環境基準値を下回った。

生活環境項目については、BODの75%値で環境基準値を上回った河川は、前年度と同じ馬踏川(馬踏川橋)のみであった(図8)。

表3 平成11年度 八郎湖水質測定結果

地点名	水深 (m)	pH		DO(mg/l)		COD(mg/l)		SS(mg/l)		T-N(mg/l)	T-P(mg/l)
		最小～最大	m/n	最小～最大 (平均)	m/n	日間平均値		最小～最大 (平均)	m/n	最小～最大 (平均)	最小～最大 (平均)
						最小～最大 (平均)	x/y				
浜機口場	0	7.0～8.2	0/12	2.4～14 (10)	1/12	6.6～14 (9.3)	12/12	7～20 (12)	12/12	0.82～2.0 (1.45)	0.054～0.12 (0.081)
野石橋	0	7.5～9.7	1/12	7.9～19 (12)	0/12	6.3～35 (11)	12/12	9～54 (21)	12/12	0.95～4.4 (1.49)	0.029～0.28 (0.087)
大湯橋	0	7.1～8.0	0/12	5.9～15 (10)	2/12	4.5～12 (7.3)	12/12	6～19 (11)	12/12	0.78～1.6 (1.1)	0.045～0.13 (0.070)
	-1	7.2～7.9	0/12	5.2～15 (10)	2/12	4.7～12 (7.6)	12/12	6～22 (12)	12/12	0.84～1.5 (1.06)	0.047～0.13 (0.074)
	全層	7.1～8.0	0/24	5.2～15 (10)	4/24	4.7～12 (7.5)	12/12	6～22 (11)	24/24	0.78～1.6 (1.1)	0.045～0.13 (0.072)
調整池 東部	0	7.6～9.2	2/10	6.3～14 (10)	1/10	4.2～12 (6.8)	10/10	4～15 (7)	7/10	0.29～1.3 (0.73)	0.032～0.22 (0.064)
	-1	7.7～9.1	2/10	6.4～14 (10)	1/10	3.9～12 (6.8)	10/10	5～14 (8)	8/10	0.41～1.3 (0.77)	0.032～0.22 (0.066)
	-2	7.6～8.9	2/10	6.0～14 (10)	1/10	3.8～12 (6.7)	10/10	5～14 (8)	8/10	0.49～1.6 (0.80)	0.031～0.21 (0.065)
	全層	7.6～9.2	6/30	6.0～14 (10)	3/30	4.0～12 (6.8)	10/10	4～15 (8)	23/30	0.29～1.6 (0.77)	0.031～0.22 (0.065)
湖心	0	7.5～9.1	2/10	5.6～14 (10)	1/10	4.2～11 (6.4)	10/10	2～11 (6)	5/10	0.39～1.2 (0.68)	0.021～0.20 (0.061)
	-1	7.6～9.1	2/10	5.5～14 (10)	1/10	4.1～11 (6.7)	10/10	4～11 (7)	6/10	0.35～1.2 (0.72)	0.032～0.20 (0.066)
	-2	7.6～9.1	2/10	5.4～14 (10)	1/10	4.0～10 (6.4)	10/10	5～11 (7)	6/10	0.39～1.2 (0.73)	0.034～0.19 (0.066)
	-5	7.4～8.6	1/10	5.7～14 (9.5)	2/10	4.2～10 (6.2)	10/10	4～16 (8)	9/10	0.43～1.0 (0.70)	0.030～0.15 (0.061)
	全層	7.4～9.1	7/40	5.4～14 (10)	5/40	4.1～11 (6.4)	10/10	2～16 (7)	26/40	0.35～1.2 (0.71)	0.021～0.20 (0.064)
調整池 西部	0	7.6～9.0	2/10	5.8～14 (10)	1/10	3.9～10 (6.6)	10/10	2～11 (7)	7/10	0.46～1.1 (0.71)	0.021～0.20 (0.071)
	-1	7.6～9.0	2/10	5.6～14 (10)	1/10	3.9～10 (6.9)	10/10	4～12 (8)	9/10	0.63～1.2 (0.77)	0.033～0.19 (0.073)
	全層	7.6～9.0	4/20	5.6～14 (10)	2/20	3.9～10 (5.9)	10/10	2～12 (7)	16/20	0.46～1.2 (0.74)	0.021～0.20 (0.072)
防潮水門	0	7.5～9.7	1/10	5.7～14 (10)	1/10	4.5～10 (6.7)	10/10	4～10 (7)	8/10	0.55～1.0 (0.71)	0.033～0.20 (0.082)
	-1	7.5～8.7	1/10	5.6～14 (10)	1/10	4.8～10 (6.8)	10/10	4～12 (8)	7/10	0.58～1.0 (0.74)	0.035～0.20 (0.085)
	全層	7.5～9.7	2/20	5.6～14 (10)	2/20	4.7～10 (6.8)	10/10	4～12 (7)	15/20	0.55～1.0 (0.72)	0.033～0.20 (0.083)

注) m/n は、環境基準に不適合の検体数/年間の総検体数。 x/y は、環境基準に不適合の日数/総測定日数。

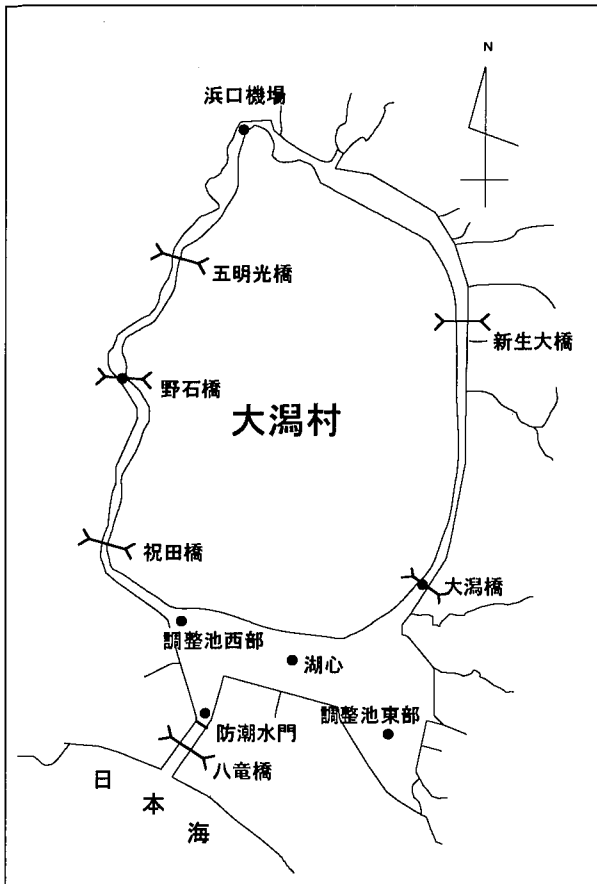


図5 八郎湖の採水地点

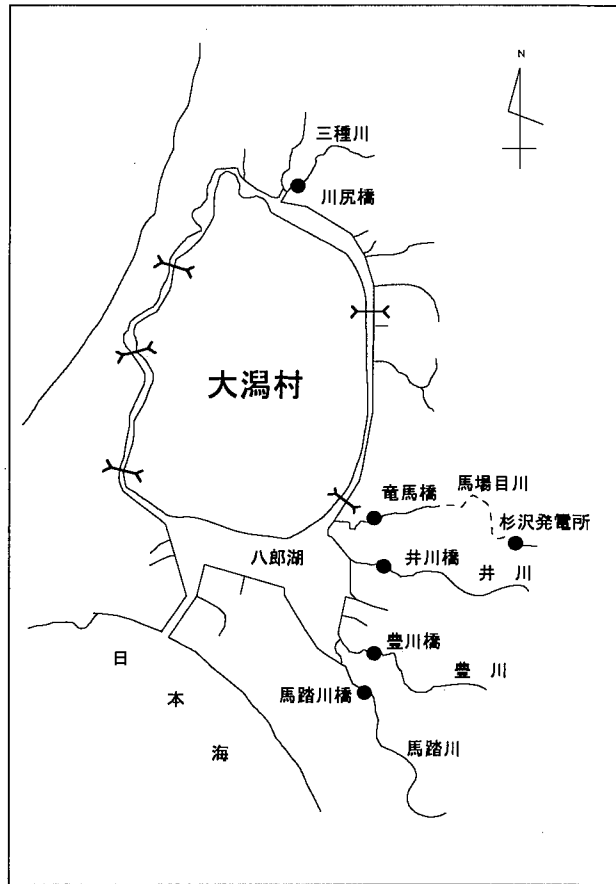


図6 八郎湖周辺河川の採水地点

表4 平成11年度 八郎湖周辺河川水質測定結果 (生活環境項目)

水 域 名 (地 点 名)	pH		DO (mg/l)		BOD (mg/l)		SS (mg/l)		大 腸 菌 群 数 (MPN/100ml)	
	最小 ~ 最大	m/n	最小 ~ 最大 (平均)	m/n	最小 ~ 最大 (平均)	x/y	最小 ~ 最大 (平均)	m/n	最小 ~ 最大 (平均)	m/n
馬 踏 川 (馬 踏 川 橋)	6.6 ~ 6.9	0/12	2.8 ~ 12 (9.2)	4/12	1.3 ~ 5.8 (2.3)	6/12	6 ~ 60 (20)	3/12	1.4×10^2 ~ 2.4×10^3	4/6
豊 川 (豊 川 橋)	6.7 ~ 7.1	0/12	6.0 ~ 13 (10)	0/12	0.7 ~ 4.1 (1.7)	2/12	6 ~ 36 (15)	2/12	2.7×10^2 ~ 2.8×10^3	0/6
井 川 (井 川 橋)	6.9 ~ 7.1	0/12	5.4 ~ 13 (10)	3/12	0.6 ~ 2.5 (1.3)	2/12	2 ~ 18 (7)	1/12	2.0×10 ~ 9.2×10^3	1/6
馬 場 目 川 上 流 (杉 沢 発 電 所)	7.3 ~ 7.9	0/12	9.4 ~ 14 (11)	0/12	<0.5 ~ 1.5 (0.7)	2/12	<1 ~ 2 (1)	0/12	<2.0 ~ 7.0×10	1/6
馬 場 目 川 下 流 (竜 馬 橋)	7.0 ~ 7.4	0/12	8.0 ~ 14 (11)	0/12	<0.5 ~ 3.4 (1.1)	0/12	1 ~ 19 (6)	0/12	<2.0 ~ 7.9×10^1	0/6
三 種 川 (川 尻 橋)	6.6 ~ 7.1	0/12	6.3 ~ 13 (10)	1/12	0.5 ~ 2.9 (1.3)	2/12	3 ~ 42 (12)	1/12	<2.0 ~ 3.5×10^1	1/6

注) m/n は、環境基準に不適合の検体数/年間の総検体数。 x/y は、環境基準に不適合の日数/総測定日数。

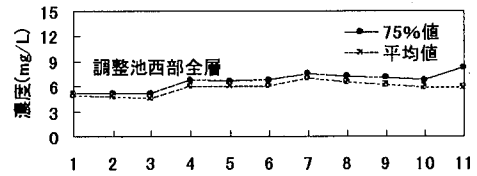
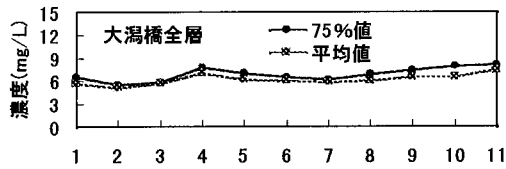
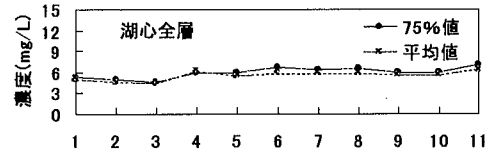
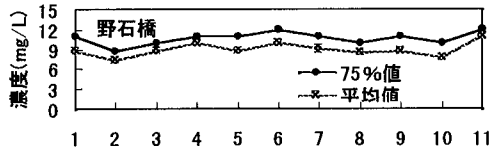
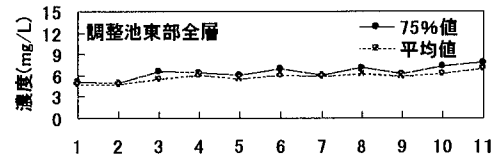
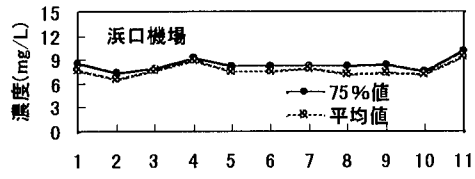


図7 八郎湖周辺河川のCODの経年変化

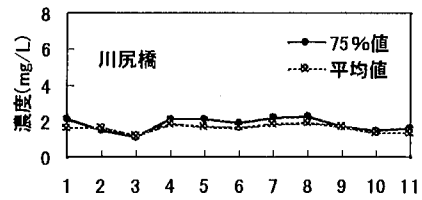
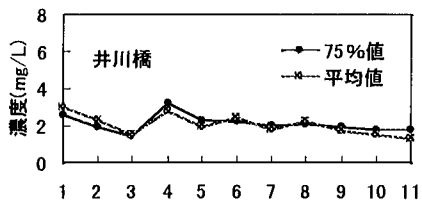
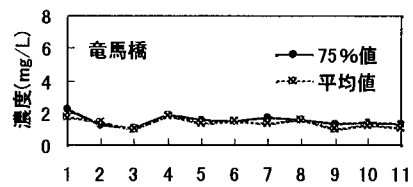
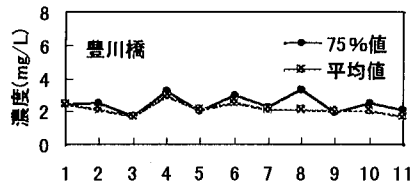
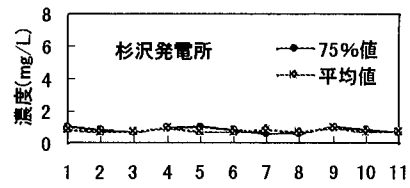
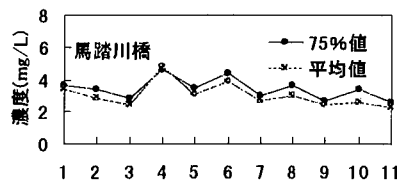


図8 八郎湖周辺河川のBODの経年変化

4.2 工場・事業場排水基準検査

水質汚濁防止法に基づく特定事業場の排出水のトリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等の揮発性物質について検査を行った。検体数は122検体延べ619項目であった。

この検査の結果、トリクロロエチレンで1検体、テトラクロロエチレンで1検体が排出基準を超えていた。

4.3 田沢湖の水質調査

4.3.1 調査目的

田沢湖は、強酸性河川である玉川の導入によって酸性湖になった。玉川上流部に玉川ダム建設事業の一環として建設された酸性水中和処理施設が、平成3年4月から本格稼働している。現在、田沢湖には中和処理された河川水が導水されており、今後pHの改善とともに水質等にも大きな影響を及ぼすものと思われる。そこで、田沢湖の水質等の変化を継続的に調査する。

4.3.2 調査期間

昭和63年4月～

4.3.3 調査内容

湖内2地点で、湖面より水深400m間の水質を垂直的に調査する。

1) 調査地点

湖内 2地点(湖心、田沢湖発電所前)

2) 調査回数

年3回(5月, 7月, 9月)

3) 調査項目

pH, DO, COD, T-N, T-P等26項目

4.3.4 調査結果

平成元年9月に『玉川酸性水中和処理施設』の試運転が始まり、平成元年10月から玉川ダムの試験湛水が行われた。平成2年6月には放水が開始され、平成3年4月から本格的に中和事業を開始した。このことにより、湖の表層部でpHの上昇がみられた。

湖水のpHは、表層から50m層間で、5.2から5.8となっており、春から秋に向かってpHが上昇している。なお、200m層以深では5.1～4.7と深さとともに低くなっている。

また、表層部のpHの上昇にともなって表層から50m層間で、アルミニウムイオン(Al^{3+})濃度は0.5mg/ℓ(5月)から0.1mg/ℓ(10月)へ、8.4酸度は5mgCaCO₃/ℓ(5月)から2mgCaCO₃/ℓ(10月)へと低くなっている。

カルシウムイオン(Ca^{2+})濃度は7.2～9.0mg/ℓ; ナトリウムイオン(Na^{+})濃度は4.2～5.1mg/ℓ, マグネシウムイオン(Mg^{2+})濃度は1.4～1.8mg/ℓ, カリウム

イオン(K^{+})濃度は0.7～0.9mg/ℓ, 塩化物イオン(Cl^{-})濃度は12～17mg/ℓ, 硫酸イオン(SO_4^{2-})濃度は16～20 mg/ℓ, Al^{3+} 濃度は0.1～1.5mg/ℓ, 8.4酸度は2～12 mgCaCO₃/ℓの範囲で分布しており、8.4酸度、 Al^{3+} , Cl^{-} , SO_4^{2-} は深さとともに濃度が高くなる傾向がみられる。

湖水の溶存酸素(DO)は8～12mg/ℓの範囲で全水深に分布しており、30m以深ではDOが11mg/ℓ程度で、DOが豊富であった。平成6年までの化学的酸素要求量(COD)はほとんど0.5mg/ℓ以下であったが、平成11年の湖心におけるCODは<0.5～1.3mg/ℓの範囲で分布しており、各層別の年平均値をみても0.5～1.1 mg/ℓと濃度の上昇がみられる。栄養塩濃度は全窒素で0.14～0.27mg/ℓ, 全りん濃度で<0.003mg/ℓとなっている。水温は水深75mで4℃台まで低下し、水深400mでは4.1℃となっている。

4.4 宝仙湖の水質調査

4.4.1 調査目的

玉川ダム建設に伴って、玉川上流部に酸性水中和処理施設が建設され、平成3年4月から本格稼働している。中和処理された処理水が玉川ダム周辺の水質、生物等にどのような変化を及ぼすかを継続的に調査する。

4.4.2 調査期間

平成3年4月～

4.4.3 調査内容

1) 調査地点

2地点 各3層

2) 調査回数

年3回(5月, 7月, 9月)

3) 調査項目

pH, DO, COD, T-N, T-P等26項目

4.4.4 調査結果

宝仙湖の透明度は、1.4～5.0mの範囲で分布している。年平均値は上流部で3.1m, 下流部のダムサイトで4.4mとなっている。

pHの年平均値は、上流部で4.4～5.7で分布しており、下流部のダムサイトでは4.8～6.0となっている。

また、ダムサイトの表層ではpHの年平均値が5.3であるが、下層では4.9と低い値になっている。

DOは8.2～11mg/ℓの範囲で分布しており、下層においても特にDOの著しい減少はみられない。

CODの年平均値をみると、上流部で1.9mg/ℓ, 下流部のダムサイトで1.3mg/ℓになっており、中層(上流部2.2mg/ℓ, 下流部1.7mg/ℓ)が高くなっている。

T-N, T-Pについては、T-Nで0.08～0.38mg/ℓ,

T-Pで<0.003~0.014mg/ℓの範囲で分布しており、Chl.aは<0.5~1.7μg/ℓの範囲で分布している。

4.5 人工湖の水質汚濁機構解明に関する調査研究

4.5.1 調査目的

人工湖は人為的汚濁がほとんど無いにもかかわらず、水質の悪化が著しい。人工湖周辺の水辺環境の開発、整備を考えると、人工湖の良好な水質の保持、保全は大変重要なことであり、また、人工湖の水が流下する各河川においては、多様な利水目的からしても、良好な水質の確保が必要になっている。

そこで、山瀬ダムの水質等を継続的に調査し、人工湖の水質の汚濁機構を解明することを目的としてこの調査を実施する。

4.5.2 調査期間

平成10年度~平成12年度

4.5.3 調査内容

1) 調査地点

山瀬ダム 2地点 各7層

流入河川 3地点

2) 調査回数

年4回(5月, 7月, 9月, 10月)

3) 調査項目

pH, 導電率, DO, COD, T-N, T-P等17項目

4.5.4 調査結果

山瀬ダムの全層におけるCODの年平均値は、2.1 mg/ℓで、前年の3.8mg/ℓを下回っている。しかしダム築後5年間の全層におけるCODの年平均値は1mg/ℓ台であり、ダムの築後年数の経過とともにCOD濃度の上昇傾向が見られる。

また、夏季に水温躍層が形成されるが、下層における溶存酸素の著しい減少はみられず、栄養塩の溶出もほとんど見られない。

4.6 廃棄物行政検査

廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づき、産業廃棄物最終処分場の放流水8検体について、セレン、農薬類(シマジン等3項目)、揮発性物質(ジクロロメタン等8項目)を対象に検査を行ったが、各施設とも排水基準を満足していた。

また、汚泥2検体、ばいじん1検体について、有害な産業廃棄物に係る判定基準検査を行ったが基準を超えるものはなかった。

この他、産業廃棄物最終処分場周辺の環境調査等として地下水、環境水等、69検体のセレン、農薬類(シマジン等3項目)、揮発性物質類(ジクロロ

メタン等8項目)について検査を行った。延べ検査項目数は584項目であった。

4.7 化学物質環境調査

4.7.1 調査目的

化学物質による環境汚染の未然防止を図るため、環境中の残留性について水質、底質及び生物中における化学物質の濃度レベルを把握することを目的に、環境庁から委託を受け平成元年度から調査を行っている。

4.7.2 調査の内容

1) 調査地点

八郎湖中央(1地点)

2) 調査対象

水質、底質、生物

3) 調査時期

平成11年 9月27日(生物)

9月29日(水質、底質)

4) 調査項目

水質、底質：ジブチルスズ化合物、フェニルスズ化合物、ジフェニルスズ化合物、1,1-ジクロロエタン、1-プロモ-3-クロロプロパン
生物：ジブチルスズ化合物、フェニルスズ化合物、ジフェニルスズ化合物

4.7.3 調査結果

平成11年度の調査における水質試料の調査対象物質は、いずれも検出されなかった。底質試料の3検体中1検体からジブチルスズ化合物が0.0051μg/g-drg検出された。

4.8 指定化学物質環境残留性検討調査

「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」の指定化学物質について環境残留性を把握することを目的に、環境庁から委託を受け、平成元年度から調査を行っている。

4.8.2 調査の内容

1) 調査地点

八郎湖中央(1地点)

2) 調査対象

水質、底質

3) 調査時期

平成11年 9月29日(水質、底質)

4) 調査項目

1,4-ジオキサン

3,3'-ジクロロベンジジン

4, 4' -ジアミノ-3
3' -ジクロロジフェニルメタン
2, 4 -ジアミノトルエン
トリブチルスズ化合物
トリフェニルスズ化合物

4. 8. 3 調査結果

平成11年度の調査では、各調査項目とも検出された物質はなかった。

5. 土質関係

5.1 土壤汚染対策調査

昭和45年から、農用地の土壤の汚染防止等に関する法律に基づく特定有害物質による汚染が懸念される農用地について、「土壤汚染対策細密調査」を実施している。

5.1.1 汚染米調査

細密調査の結果、玄米中カドミウム濃度が1.0ppm以上検出された地域の産米について、食品衛生法に規定する「ロット法」により、1試料を調査した結果、カドミウム濃度が1.0ppm以上検出された。

5.2 休廃止鉱山対策調査

県内には現在248の休廃止鉱山が確認されており、坑廃水やズリの浸透水等により下流域の水田等に被害を及ぼす恐れがある鉱山については、昭和46年度から、国の補助事業により鉱害防止工事を実施している。

これらの休廃止鉱山については、毎年現地調査を実施し、鉱害の未然防止に努めている。

本年度は、延べ9鉱山について33検体、267項目の重金属等の分析を実施した。

5.3 ゴルフ場農薬検査

「ゴルフ場の農薬による水質汚濁防止対策実施要綱」（平成2年8月制定）に基づき、県内のゴルフ場（平成11年3月現在20ヶ所）を対象として、排水中の農薬濃度に指針値が設定されている殺虫剤7種類、殺菌剤13種類及び除草剤14種類（トリクロピルを含む）の34農薬について7月に水質検査を実施した。

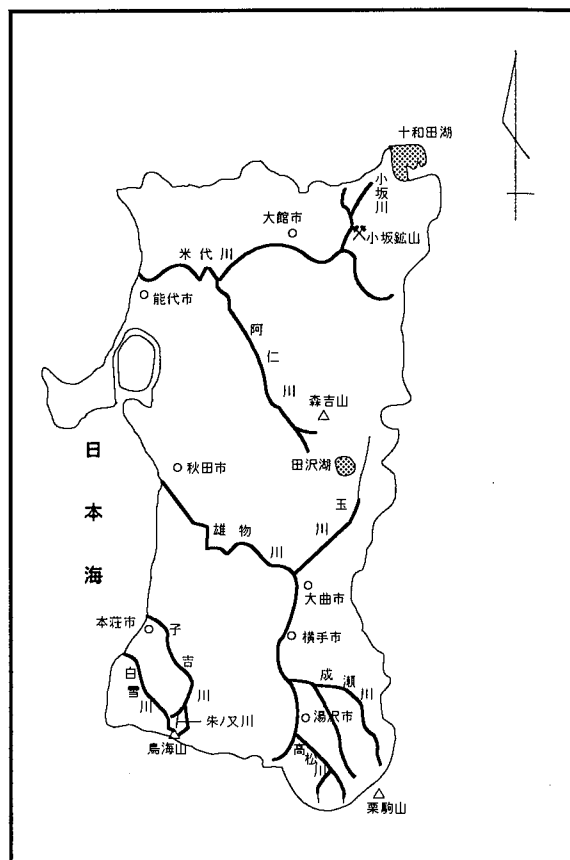
検査の結果、1施設からメコプロップが0.005mg/l検出された。

5.4 特定水域水質調査

県内の閉山した鉱山等から流出する坑内水及び火山性の温泉等の強酸性の湧出水により、河川下流域へ影響を与えているものもある。

そこでこれらの各河川の調査地点を定め、定期的に水質検査を実施している。

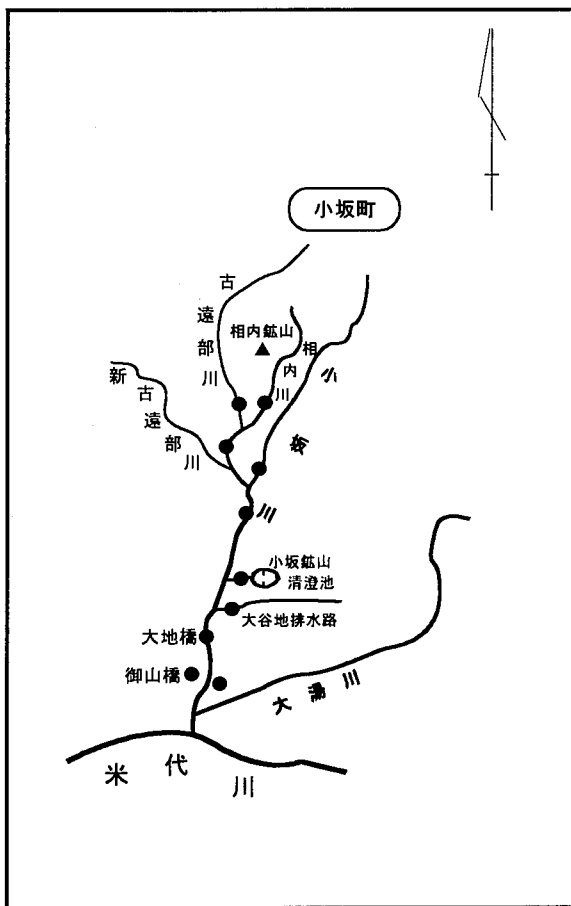
調査対象は、米代川水系の小坂川、雄物川水系の成瀬川及び白雪川の3河川である。



県内特定水域河川図

5.4.1 小坂川

小坂川の水質については、閉山した相内鉱山からの坑内水及び小坂製錬(株)からの排水等の影響を見るため、年2回(4, 9月)15地点を調査した。その結果、一部の排水路で重金属濃度が高いものが見られたが、流量が少なく、下流の小坂川の環境基準点(大地橋)では、銅が0.01mg/L未満、カドミウムが0.001~0.002mg/L、鉛が0.005mg/L未満、砒素が0.005mg/L未満、水銀が0.0005mg/L未満、セレンが0.002未満~0.003mg/Lと環境基準値を下まわっている。



小坂川調査地点概略図

5.4.2 白雪川

白雪川水系の水質については、年2回16地点(6月)及び21地点(10月)を調査した。

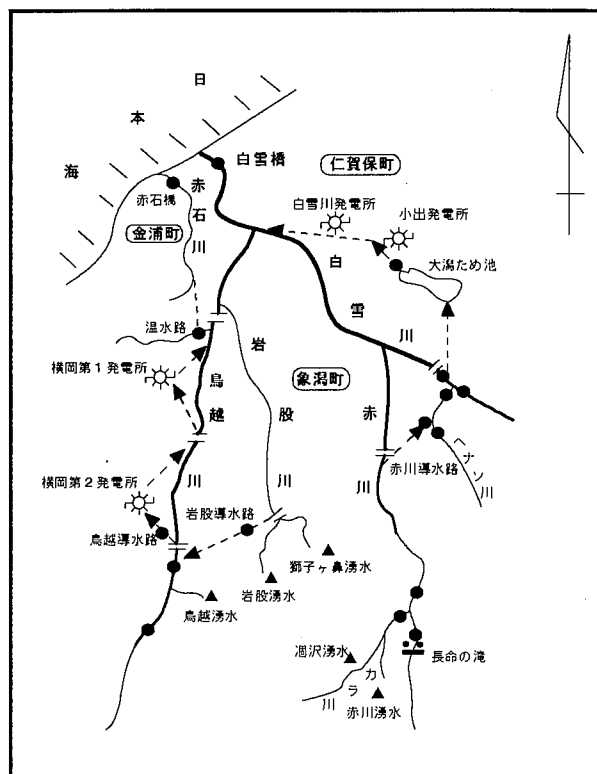
赤川湧水と濁沢湧水は、赤川の酸性化の原因となっており、赤川湧水のpH4.5、濁沢湧水のpHは4.7で、これまでの調査と比較して、大きな変動は見られない。これらの湧水は赤川本流に合流後、赤川導水路を経て、ヘナソ川、白雪川と合流し希釈され、大湊溜池に導水された段階ではpH7.1となり、農業用水及び発電に利用されている。

岩股川及び鳥越川の酸性化の原因となっている獅子ヶ鼻湧水、岩股湧水、鳥越湧水のpHは4.4~4.6で、これまでの調査と比較してほとんど変動は見られない。これらの湧水は、鳥越川と合流し、鳥越堰堤に集められ、鳥越導水路(pH4.5~4.7)へ導水され、発電に利用された後、鳥越川下流に放流され白雪川に合流する。

また、一部は温水路(pH4.5~4.7)と称する農業用水路に導水され、農業用水として利用された後、

赤石川に流入している。

白雪川末端の白雪橋ではpHが6.4~6.6、また、赤石川末端の赤石橋ではpH6.6~7.0で日本海に流入している。



白雪川調査地点概略図

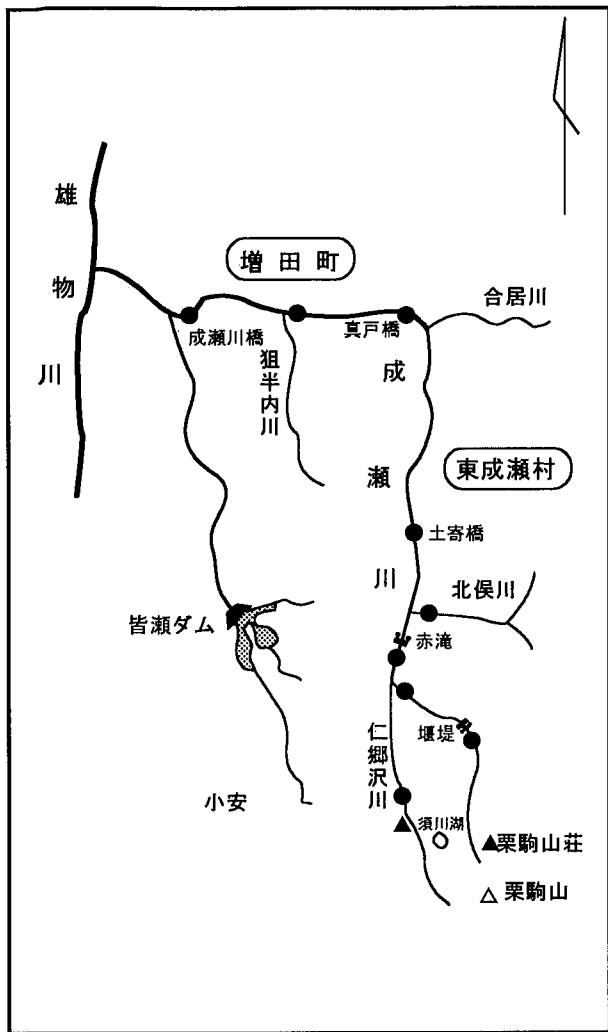
5.4.3 成瀬川

成瀬川の水質については、年2回(6月、10月)15地点を調査した。

成瀬川の源流部には栗駒山があり、これを源流とする仁郷沢(pH3.0~3.1)、小仁郷沢(pH4.7)、赤川上流(pH3.5)は酸性河川となっている。

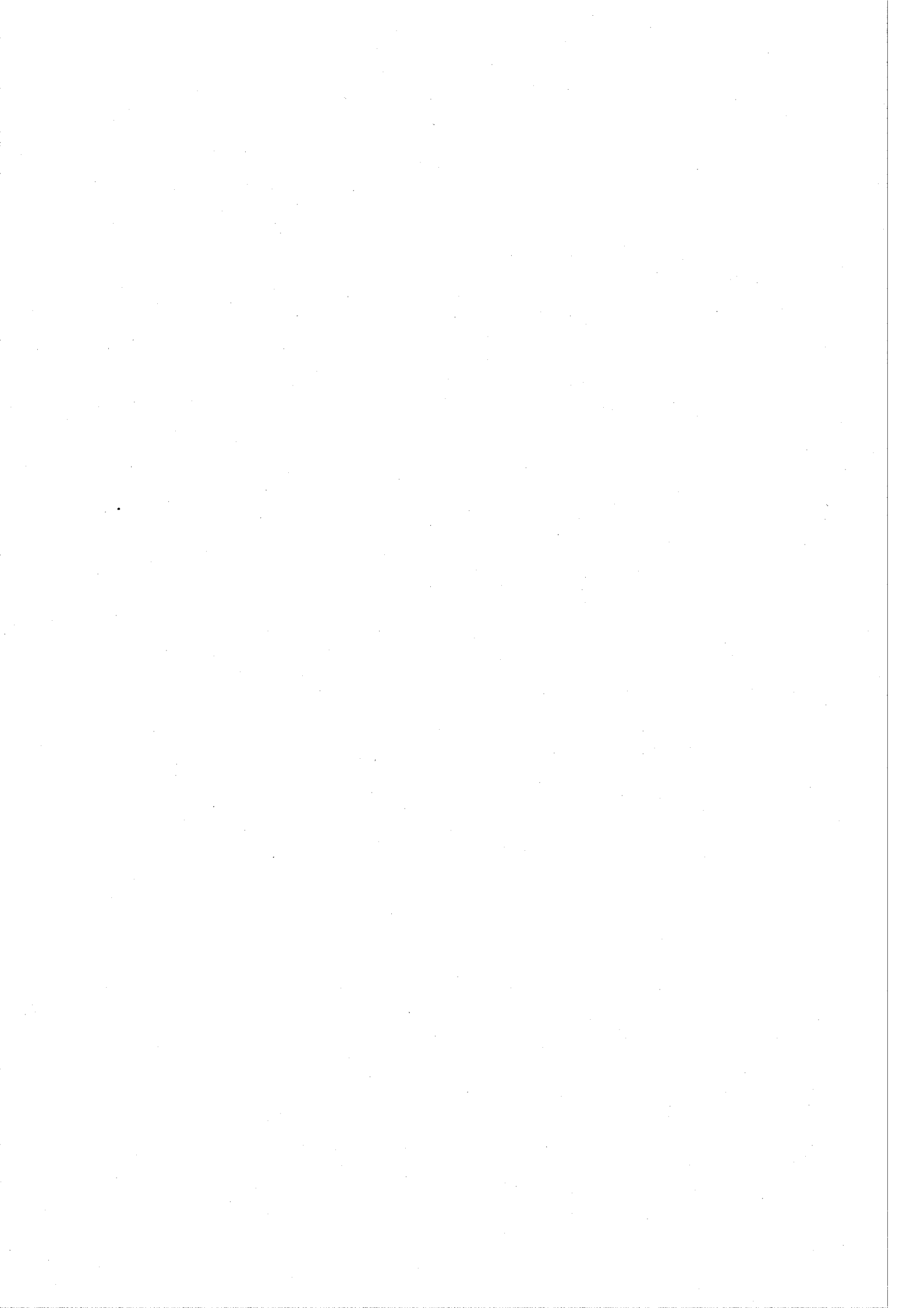
昭和63年から、須川温泉の温泉水を栗駒山荘で利用し、温泉排水(pH2.0~2.1)を栗駒山荘玄関前の沢に放流しているが、この沢水はpH2.2~2.4の強酸性で、赤川の源流になっている。

赤川堰堤では、pHが3.9~4.0で仁郷沢と合流した後の赤滝でもpHが4.2~4.3と酸性である。しかし、北俣沢と合流した後の土寄橋では、pHが6.9で環境基準値を満たしており、下流への影響は見られない。各調査地点の水質は、これまでの調査結果と比較しても大きな変化は見られない。



成瀬川調査地点概略図

VII 調查研究報告



VII 研究報告

秋田県の河川水中の有機化学物質の定性と定量に関する調査・研究

木口 倫・和田 佳久・斉藤 勝美

1. はじめに

秋田県では、排水中のゴルフ場使用農薬検査等を中心とした、限られた地域における特定な化学物質の行政検査は行われているが、河川のような広い地域を対象とした多種多様な化学物質の実態調査は、これまで行われていなかった。そこで、飲料水や農工業用水としての利水量が多く、かつ県民に親しまれている3大河川の米代川、雄物川及び子吉川と秋田市の市街地を流れる小河川の旭川を対象に、それらの河川水中に存在する有機化学物質の実態を把握する意味から、平成7年度から9年度に河川水中の有機化学物質の定性と定量に関する調査・研究を行い、その結果を調査・研究報告書（平成11年3月）として取りまとめた。ここでは、調査・研究の背景と目的、調査・研究の方針、定性調査と定量調査の概要について述べる。なお、詳細な内容については、調査・研究報告を参照されたい。

2. 調査・研究の背景¹⁾⁶⁾と目的

現在、化学物質は工業規模で数万種あるとも云われており、年々新しい化学物質が開発されている。現代の人間生活は化学物質(化学製品)に極度に依存し、人間はその恩恵を享受してきたが、PCBによる環境汚染や人間の健康への被害を契機に、化学物質に対する安全意識の再検討と新たな法的対策を図る必要が迫られた。なぜならば、PCB等の化学物質による環境汚染は、環境中で分解しにくく(難分解性)かつ人体に蓄積しやすい(高蓄積性)化学物質が、製造、使用及び廃棄される過程で環境中に放出され、食物連鎖等を通して人間に摂取された場合には、人間の健康に長期にわたって悪影響(慢性毒性)を及ぼす可能性があるからである。このPCB問題を契機に、現代の人間生活にとって必要不可欠な化学物質のなかには、人間や生物への悪影響が懸念される物質も含まれていることがあきらかとなり、このような化学物質が環境中へ多量かつ広範囲に放出される事態を未然に防止するための法体系が整備された。

すなわち、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」いわゆる化学物質審査規制法である。この仕組みは、新規化学物質については難分解性、高蓄積性、かつ慢性毒性があるかどうかをその製造前または輸入前に審査するとともに、それらの性状を全て有する化学物質を第一種特定化学物質として指定し、製造(輸入)・使用等の規制を行い、既存化学物質については、国が化学物質の安全性確認を行い、必要があれば第一種特定化学物質等に指定するというものである。さらに、同法はトリクロロエチレン等による地下水汚染を契機に昭和61年5月に改正され、蓄積性は低いものの難分解性で、かつ慢性毒性の疑いのある化学物質を指定化学物質として製造及び輸入量の監視を行い、有害性があると判定された場合には第二種特定化学物質として指定し、製造及び輸入量等の規制を行う仕組みとなっている。

ところが、近年、主にゴミ焼却等の過程で非意図的に生成されるダイオキシン類、プラスチック製品に含まれる可塑剤のフタル酸エステル類、洗剤等に含まれる界面活性剤の分解生成物であるノニルフェノール等の外因性内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)と呼ばれる化学物質の話題がマスメディアにもしばしば登場し、社会的な関心が高くなってきた。これらの化学物質のなかには、野生生物の生殖器や生殖機能あるいは生殖行動等の異常に関与している可能性が高いと指摘されているものもあり、この悪影響が人間にも及ぶ可能性がある懸念されている。これらの汚染形態は、前述したように非意図的に生成するものから日常生活での使用、消費及び廃棄等によるものまで多岐にわたり、人間がそれらに暴露されて悪影響を受けるまでの経路も様々である。現状では、化学物質を全く使用せずに人間生活を営むことは困難であるため、環境ホルモンによる汚染は人間にとって非常に複雑かつ深刻な問題である。今のところ、環境中の環境ホルモンの種類や濃度についての実態及び人間への悪影響の程度に関する調査・研究は始まったばかりであるため、これらに対しての行政的な取組

みを如何になすべきかは、その調査・研究結果を検討したうえで対策を進めていく必要がある。

一方、PCB汚染を契機とした化学物質に対する法体系の整備に加え、環境庁や地方公共団体の研究機関等が中心となって水、大気、土壌及び生物等を対象とした化学物質検索調査やモニタリング調査が精力的に行われており、地域における環境汚染物質の種類や濃度レベルが徐々にあきらかになりつつある。とりわけ、昭和49年度から環境庁が中心となって全国規模で実施している化学物質汚染実態調査については、昭和61年5月の化学物質審査規制法の改正や有機スズ化合物が同法に基づく第一種特定化学物質等の指定を受ける等の一定の成果をあげている。このような調査は、各地域の環境汚染を把握し、その対策を講ずるための貴重な情報を提供する価値の高いものであり、化学物質の人間に対する毒性や健康影響があきらかになるにつれて今後ますます重要になってゆくと考えられる。しかしながら、秋田県では、排水中のゴルフ場使用農薬検査等を中心とした、限られた地域における特定の化学物質の行政検査は行われているが、河川のような広い地域を対象とした多種多様な化学物質の実態調査は行われていないのが現状である。そのため、秋田県の環境中に存在する多種多様な化学物質の種類や濃度レベルといった基礎的かつ重要な情報の蓄積がほとんどなく、化学物質に対する行政的な取組みや将来に向けた施策を展開するうえで大きな障害となっている。

河川は、古くから我々人間にとって最も身近な環境のひとつであるとともに生活を営むうえで不可欠な存在であり、化学物質からみた河川水質の現状を把握・評価することは、私たちが住む地域の水環境を維持していくばかりか、次世代のために快適な水環境を創造していくうえでも重要な意味をもっていると考えられる。こうしたことから、飲料水や農工業用水としての利水量が多く、かつ県民に親しまれている3大河川の米代川、雄物川及び子吉川と秋田市の市街地を流れる小河川の旭川(雄物川支川)を対象に、それらの河川水中に存在する有機化学物質を四重極型GC/MS(ガスクロマトグラフ/質量分析計)により測定し、種類及び濃度レベルの実態とその四季変化についても調査を行った。

3. 調査対象河川流域の概要

調査対象河川流域のある秋田県¹⁷⁾は総人口121万人(可住地面積あたりの人口密度386人/km²)、その経営耕地面積の9割は水田(124,992 ha,全国5位)で占められており、日本有数の米作地帯として名高い農業県である。工業出荷額は16,733億円で全国的にみても低い水準(全国38位)にあり、業種別構成比の内訳は、高い順に電気・機械37.4%、木材・

木製品7.9%、食料品5.8%、一般機械5.6%、輸送機械5.4%となっている。また、工業出荷額の地域別構成比は秋田市周辺(34.3%)と本荘・由利地域(24.2%)で全体の6割を占め、工業集積度に地域差がみられる特徴がある。

調査対象河川の概略図を図1に、各河川流域の概要^{18,19)}を表1に示した。米代川、雄物川及び子吉川は秋田県を代表する3大河川で流下の途中で大小様々な支川と合流して日本海へと注ぎ、旭川は県都秋田市の中心部を流れる小河川で旧雄物川へと注いでいる。3大河川のうち、米代川と雄物川は河川延長及び流域面積ともほぼ同様であるが、子吉川はそれらに比べ河川延長ではおよそ半分、流域面積ではおよそ4分の1である。これら3大河川の流域面積は、秋田県の全面積のおよそ9割を占めている。一方、都市小河川の旭川は雄物川と比較すると流域面積ではおよそ20分の1、河川延長ではおよそ5分の1の小河川である。これらの流域では、降水量が概ね7月から8月にかけて、積雪量(積雪差日計+)が1月から2月にかけて多く²⁰⁾、この気候の特色は北日本の日本海側特有のものである(図2)。特に、4河川のなかでも雄物川上流から中流域が豪雪地帯として名高い地域である。3大河川の平年水量は7月に最大で、その月変動パターンは3大河川ともほぼ同様である(図3)。上流域と下流域の流量観測点における河川水量(年平均値)^{21,22)}を比較すると、米代川と子吉川では2~4倍、雄物川では支川の流入が多くおよそ10倍程度の変動がある。

4河川の上流、中流及び下流域を代表する環境基準点の平均水質²³⁻²⁸⁾を表2にまとめて示した。4河川の水質を地点別にみると、上流域は山間部や山麓の平地で、住宅地はほとんどないかあるいは数か所の村落が点在する過疎地域であり、BOD₅は0.6~0.7 mg/L、T-Nは0.21~0.30 mg/Lである。中流域は、米代川では盆地の多い地域で、大館市(人口6.7万人、人口密度167人/km²)¹⁷⁾や鷹巣町(人口2.3万人、人口密度70人/km²)¹⁷⁾等の市街地がある。雄物川では県内有数の稲作地帯として名高い平野部があり、大曲市(人口4.0万人、人口密度381人/km²)¹⁷⁾や横手市(人口4.1万人、人口密度375人/km²)¹⁷⁾等の市街地が点在している。これらの市街地では下水道普及率が低く、周辺の農業地域では農業用水の取排水も行われており、BOD₅は1.2~1.3 mg/L、T-Nは0.83~0.87 mg/Lと上流域に比べてBOD₅とT-Nが2~3倍となっている。子吉川の中流域は稲作地帯、旭川の中流域は秋田市の郊外の住宅地が点在し、BOD₅とT-Nはそれぞれ0.6~1.0 mg/Lと0.30~0.41 mg/Lで、上流域とほぼ同じ水質である。下流域は、4河川とも商工業地や住宅地が密集し、川沿いの平野部には稲作地域があり、これらの地域からの各種排水が流入している。特に、雄物川河口付近には県都の秋田市がある。BOD₅やT-Nはそれぞれ1.2~2.0 mg/L、0.60~1.11 mg/Lである。

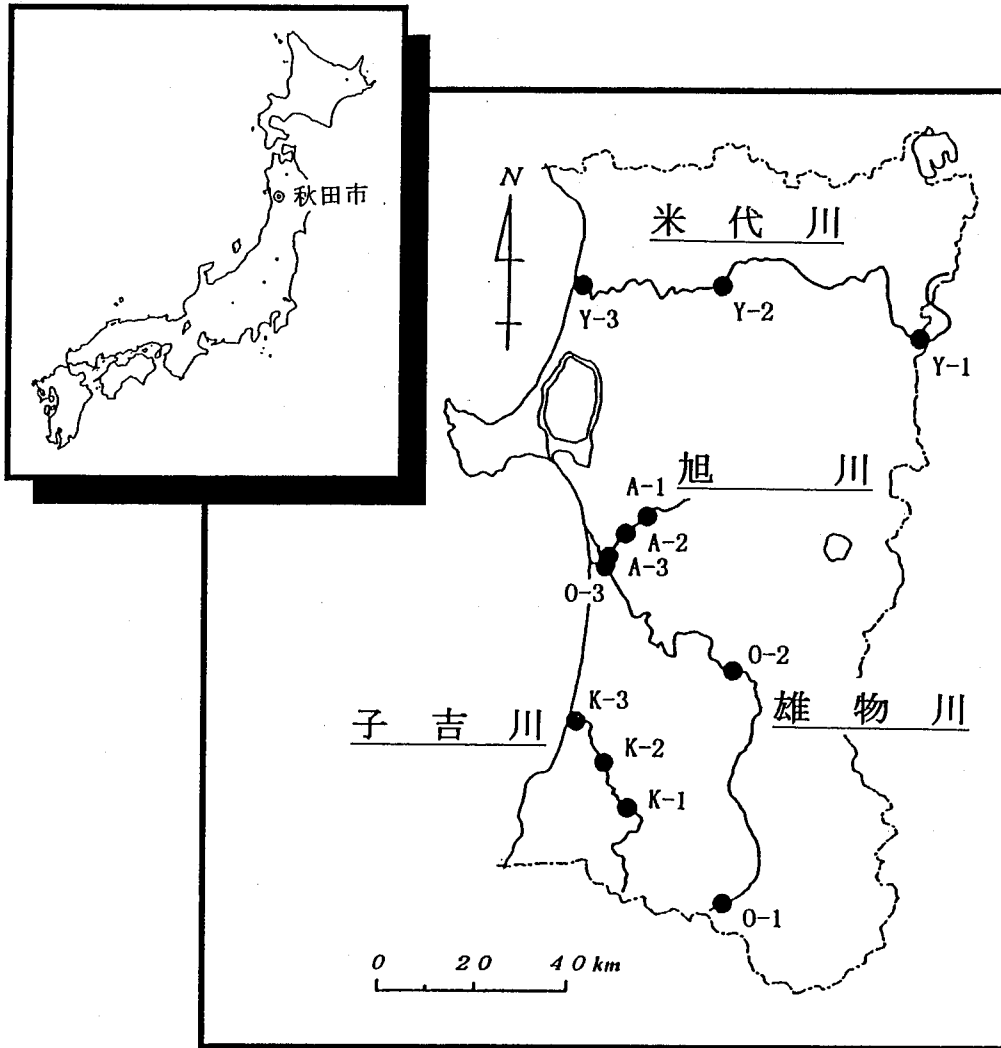


図1 調査対象河川の概略図

●：採水地点

Y-1; 戈田橋, Y-2; 鷹巣橋, Y-3; 能代橋, O-1; 漆防橋, O-2; 岳見橋, O-3; 秋田大橋,

K-1; 長泥橋, K-2; 滝沢橋, K-3; 本荘大橋, A-1; 藤倉橋, A-2; 添川橋, A-3; 新旭橋

表1 3大河川と都市小河川流域の概要

項 目	米代川	雄物川	子吉川	旭 川	多摩川
幹川流路延長 [km]	136* ¹	133	61	27	138
流域面積 [km ²]	4,100* ¹	4,710	1,190	227	1,240
平地の割合 [%]	11.1	24.5	15.2	-	31.2
流域内人口 [人]	265,000	670,000	110,000	310,000* ²	3,300,000
河川流量 [m ³ /sec]	181* ³	251* ⁴	67* ⁵	3.0 * ⁶	21* ⁷

*1 岩手県側含む

*2 秋田市の人口 (秋田県企画調整部情報統計課編:「わがまちわがむら100の指標」, pp.7-8, 秋田県統計協会 (1997).

*3 ニツ井流量観測点における年平均値 (1956~1980), 建設省技術管理業務連絡会水質部会監修:「河川水質試験方法(案)」, pp.664-669, 日青工業(株) (1984).

*4 椿川流量観測点における年平均値 (1938~1980), 建設省技術管理業務連絡会水質部会監修:「河川水質試験方法(案)」, pp.664-669, 日青工業(株) (1984).

*5 二十六木橋流量観測点における年平均値 (1975~1980), 建設省技術管理業務連絡会水質部会監修:「河川水質試験方法(案)」, pp.664-669, 日青工業(株) (1984).

*6 添川橋流量年平均値 (1981), 秋田市:「秋田市の環境」, p.104, 秋田市 平成9年11月.

*7 石原流量観測点における年平均値 (1951~1980), 建設省技術管理業務連絡会水質部会監修:「河川水質試験方法(案)」, pp.664-669, 日青工業(株) (1984).

表2 3大河川と都市小河川の水質比較

項 目	地 点	米代川	雄物川	子吉川	旭 川
pH	上 流 ¹	7.3	7.3	7.1	7.2
	中 流 ²	7.1	6.9	6.9	7.2
	下 流 ³	7.1	7.0	7.0	6.8
BOD ₅ [mg/L]	上 流	0.7	0.6	0.6	0.6
	中 流	1.2	1.3	1.0	0.6
	下 流	1.2	1.2	1.2	2.0
S S [mg/L]	上 流	3.5	2.4	5.1	2.0
	中 流	8.6	12.3	8.3	1.9
	下 流	5.6	10.8	11.4	8.3
T-N [mg/L]	上 流	0.25	0.21	0.30	0.24
	中 流	0.87	0.83	0.41	0.30
	下 流	0.60	0.71	0.63	1.11
T-P [mg/L]	上 流	0.012	0.008	0.012	0.014
	中 流	0.031	0.052	0.023	0.015
	下 流	0.027	0.042	0.041	0.074

*1 上流: Y-1; O-1; K-1; A-1 *2 中流: Y-2; O-2; K-2; A-2 *3 下流: Y-3; O-3; K-3; A-3

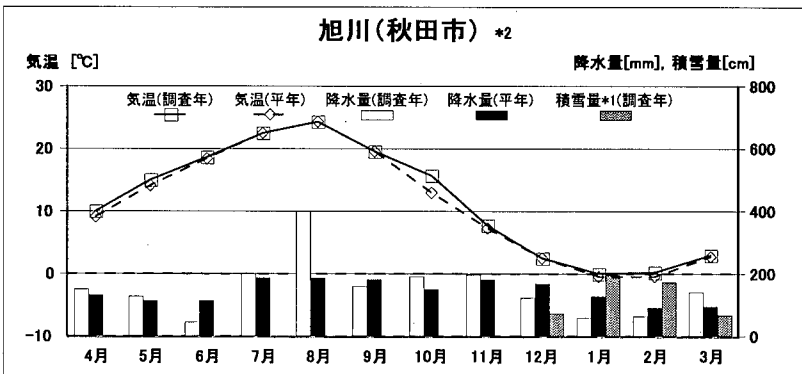
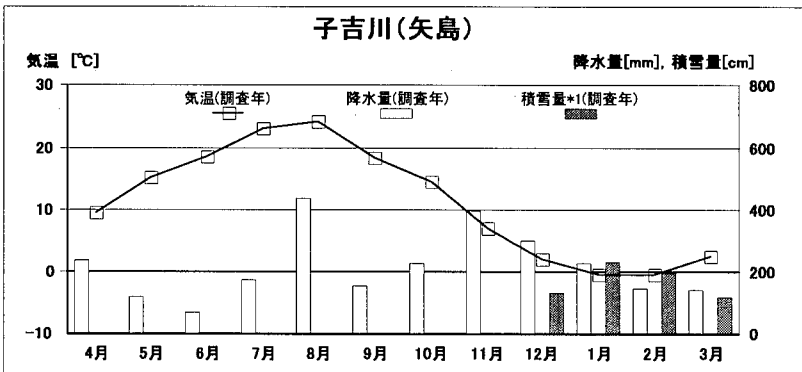
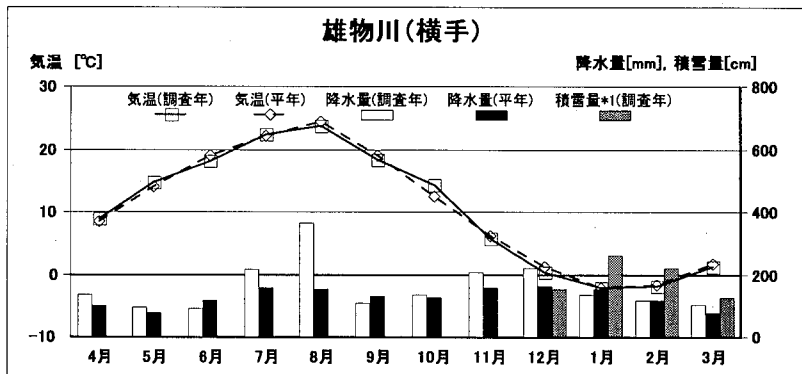
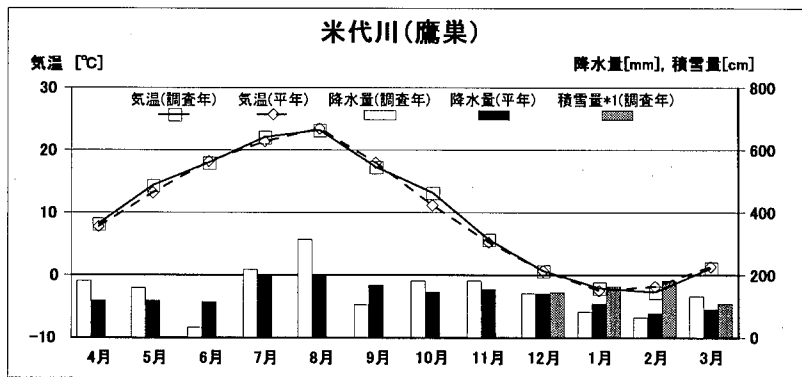


図2 調査対象河川流域における気象変化

*1 積雪量：積雪差日計 + (24回の毎正時 (1時~24時) の積雪差の中のプラス値の合計値)

*2 積雪量のみ五城目のデータ

4. 実施計画と方針

本調査・研究の実実施計画を表3に、方針を図4に示した。なお、本調査・研究は平成7年度から9年度までの3か年計画の予定で行ったものである。調査対象河川は、秋田県の3大河川である米代川、雄物川及び子吉川と秋田市の中心部を流れる都市小河川の旭川である。採水は平成7年度に各河川の上流、中流及び下流域の3地点から春(5月)、夏(8月)、秋(10月)及び冬(2月)の4回行った。定性調査ではブランク試料を含めた計52試料についてSCANモードによるGC/MS測定(定性分析)を行い、得られた測定ピークはライブラリ検索システムにより検索及び同定した。定性調査の主な目的は、河川水中の有機化学物質の種類とその

四季変化の特徴をあきらかにすることである。定量調査では定性調査であきらかにされた同定物質のリストから、定量物質の検討及び選択を行い、SIMモードによるGC/MS測定(定量分析)を行った。定量調査の目的は、定性調査で同定できた河川水中の主要な有機化学物質の濃度レベルとその四季変化の特徴をあきらかにすることである。

調査・研究報告書では、定性及び定量した物質の各河川における種類及び濃度レベルとその四季変化について検討・考察した結果を踏まえ、有機化学物質からみた秋田県の河川水質の現状についての評価を試みた。本調査・研究の目標は、今後の秋田県の河川水質のあるべき姿について考える契機となる基礎的な情報を提供することにある。

表3 調査・研究の実実施計画

調査・研究の主な内容	平成7年度				平成8年度				平成9年度				平成10年度			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
試料採取 ・試料の採取と前処理	←→															
定性調査 ・GC/MS測定(SCANモード) ・ライブラリ検索及び同定 ・定性調査のまとめ			←→													
定量調査 ・予備検討1(検量線の信頼性確認等) ・予備検討2(添加回収試験) ・GC/MS測定(SIMモード) ・定量解析 ・定量調査のまとめ					←→		*									
調査・研究の総まとめ ・報告書の作成													←→			



図4 調査・研究の方針

5. 定性調査の概要

秋田県を代表する3大河川の米代川、雄物川及び子吉川と県都秋田市の中心部を流れる旭川に存在する有機化学物質について、四重極型GC/MSを用いたSCAN測定により物質の同定を行い、種類とその四季変化について調査した。試料は、各河川の上流、中流及び下流地点から春、夏、秋及び冬の年4回、各河川につき計12回採水した。採水した試料はpH未調整でジクロロメタンによる液-液抽出を行った後、抽出液を濃縮し、内標準物質を添加したものをGC/MSで測定した。その結果、4河川からは83種の物質が検出され、それらは脂肪酸類(炭素数C12~C18の飽和脂肪酸等)、アルコール類(C12~C22の*n*-アルコール等)、アルデヒド類(C9~C12の脂肪族アルデヒド)、脂肪族炭化水素類(C12~C31の*n*-アルカン等)、エステル類(イソ酪酸-3-ヒドロキシ-2,2,4-トリメチルペンチル等)、農薬(水稻農薬の除草剤、殺菌剤及び殺虫剤)、可塑剤(DBP:フタル酸ジブチル、DEHP:フタル酸ジ-2-エチルヘキシル等)及びその他(コレステロール、カフェイン等)の8グループに類別できた。同定された83種の物質のうち、物質数が多かった主要グループは脂肪族炭化水素類、農薬、可塑剤及びアルコール類で全体のおよそ7割を占めた。

各グループの物質の種類や四季変化の特徴を把握し、由来について考察を行った結果、飽和脂肪酸(C12~C18)、*n*-アルコール(C12~C22)については、秋季と冬季の中流と下流地点で種類や検出数が増加し、それらの一部が生活排水に由来することが示唆された。脂肪族炭化水素類のうち、C12~C31の*n*-アルカンの相対強度は、秋季と冬季の中流と下流地点で増加し、灯油や軽油等の人為的な汚染の影響が示唆された。農薬については、検出時期(春季と夏季)が水稻農薬の散布時期と一致し、水田から河川水中へ流入したものであると考えられた。可塑剤のDBPやDEHPは、4河川の全ての地点に存在し非点源的な汚染物質の特徴を示し、その相対強度は他の物質に比べ著しく高かった。

3大河川と都市小河川の種類比較では、同定物質のおよそ7割が共通しており、両者の流域に存在する有機化学物質の種類は類似していると考えられた。都市大河川の多摩川と秋田県の河川との同定物質の種類比較では、脂肪族炭化水素類(*n*-アルカン)と可塑剤はほぼ同様であったが、シマジンやダイアジノン等の多目的施用農薬、リン酸トリフェニル等の難燃性可塑剤及びピレンやフルオランテン等の多環芳香族炭化水素類は、秋田県の3大河川及び都市小河川のいずれにも確認されなかった。以上から、秋田県の4河川と多摩川とでは存在する有機化学物質の種類はやや異なる特徴を示し、物質の濃度レベルや使用状況を考慮した比較や検討を行う必要があると考えられた。

6. 定量調査の概要

定量調査では、採取した試料の定量測定(SIM測定)に先立ち、定性調査で同定した83種の物質の定量測定条件(SIM測定のためのモニターイオンの選択)の検討を行って、71種の定量対象物質を決定した。この定量対象物質については、物質ごとの定量範囲と検出下限値の確認に加え、精製水と河川水を用いた添加回収試験を実施して定量値の検討と評価を行った。

SIM測定の結果、米代川からは66種、雄物川からは62種、子吉川からは61種、旭川からは71種の物質が定量された。定量物質数が多かった主要グループは、米代川、子吉川及び旭川では、脂肪族炭化水素類、農薬、アルコール類及び可塑剤、雄物川では脂肪族炭化水素類、農薬及び可塑剤であった。定量物質数は、米代川と雄物川では中流や下流地点で脂肪族炭化水素類と農薬のグループが、子吉川では下流地点で脂肪族炭化水素類が、旭川では下流地点で脂肪族炭化水素類、農薬及びアルコール類のグループが他の地点と比べて多かった。また、各地点における全定量物質数は、旭川の下流地点を除いて冬季に最も多かった。

主要グループの脂肪族炭化水素類(*n*-アルカン)の濃度は、C12~C18の*n*-アルカンについては、四季を通じて冬季の濃度が高く、米代川と雄物川では上流地点に比べて中流と下流地点で、子吉川と旭川では上流と中流地点に比べて下流地点で高く、C20~C31までの*n*-アルカンについては、4河川のほぼ上流から下流地点まで定量され、これらの濃度は上流と中流地点に比べて下流地点でやや高かった。農薬については、4河川とも春季には除草剤と殺虫剤が、夏季には殺菌剤と殺虫剤が主に中流と下流地点にかけて、脂肪族炭化水素類よりも高い濃度レベルであった。可塑剤については、4河川ともDBP(フタル酸ジブチル)とDEHP(フタル酸ジ-2-エチルヘキシル)の濃度が他の定量物質と比べて著しく高かったが、その地点変化や四季変化は河川ごとに異なっていた。アルコール類では、旭川の下流地点のみ対象としたほぼ全ての物質が定量され、これらの濃度は春季と夏季に比べて秋季と冬季に著しく高かった。

3大河川と都市小河川の有機化学物質の特徴について地点ごとに比較・検討を行った。上流地点の定量物質数は、3大河川と比べて都市小河川でやや少なく、四季を通じては冬季に最も多かった。定量物質数は、3大河川の米代川と雄物川では脂肪族炭化水素類、可塑剤、アルコール類、子吉川ではこれらに加えて農薬のグループで多く、都市小河川の旭川では可塑剤とアルコール類のグループで多かった。また、これらの濃度レベルは、可塑剤>アルコール類>農薬>脂肪族炭化水素類の順に低かった。中流地点の定量物質数は、子吉川と旭川よりも雄物川と米代川で多く、

4河川とも四季を通じては冬季に最も多かった。定量物質数の多かったグループは、4河川ともほぼ同様で、脂肪族炭化水素類、可塑剤、アルコール類及び農薬であった。これらの濃度レベルは、子吉川で高濃度であった1種類の農薬を除けば、4河川とも可塑剤>アルコール類>農薬の順で、ほぼ同様な傾向にあると考えられた。下流地点の定量物質数は、3大河川と比べて都市小河川で多く、旭川ではその四季変化もみられなかったが、3大河川では冬季に最も多かった。定量物質数の多かったグループは、脂肪族炭化水素類、可塑剤、アルコール類及び農薬で、4河川ともほぼ同様であった。また、これらの濃度レベルは、可塑剤、アルコール類及び農薬で高く、3大河川と比べると都市小河川で高かった。これは、3大河川と比べて都市小河川の方が生活排水等の人為的汚染の影響を受けやすいことを示唆したものであると考えられた。

4河川水中からは定量対象とした71種中66種の物質が定量された。このうち、高濃度定量物質は、アルコール類の2-(2-エトキシエトキシ)エタノールと1-オクタデカノール、アルデヒド類の1-ノナナールと1-デカナール、脂肪族炭化水素類の*n*-ヘプタデカン、*n*-トリコサン及び*n*-ヘキサコサン、エステル類のイソ酪酸-3-ヒドロキシ-2,2,4-トリメチルペンチル、可塑剤のフタル酸ジエチル(DEP)、DBP及びDEHP、その他のコレステロールの計12種であった。高濃度定量物質は、アルコール類の2-(2-エトキシエトキシ)エタノールと1-オクタデカノール、可塑剤のDBP、フタル酸ブチルベンジル(BBP)及びDEHP、農薬のフサライド、フルトラニル及びプレチラクロール、その他のコレステロールの計9種であった。

農薬と可塑剤について4河川水中における濃度レベルの評価を行った結果、規制値のある9種の農薬の濃度は、規制値の数十分の一から数百分の一と低かったが、プレチラクロールとフルトラニルについては、中流から下流地点にかけて広範囲に、しかも脂肪族炭化水素類等と比べて数十から数百倍の濃度レベルであり、短期間ではあるけれども定量物質のなかでは大きな割合を占める負荷であった。可塑剤のDEHPの濃度は規制値のおよそ30分の1であり、その濃度レベルは都市大河川と秋田県の4河川とではほぼ同様であった。しかし、DEHPの濃度は都市河川ごとにそれぞれ異なっており、河川水中における可塑剤の濃度は調査地点周辺の環境や採水時の様々な状況(河川水量や天候等)によって左右されると考えられ、今回の調査だけで可塑剤の汚染度合を評価することは困難であると考えられた。

参考文献

- 1) 環境庁編：「日本の環境政策」, pp. 1-14, 財団法人日本環境協会 (1977).
- 2) 地球環境経済研究会編：「日本の公害経験」, 合同出版(東京). (1991).
- 3) 通商産業省基礎産業局化学品安全課監修：「化審法化学物質改訂第2版」, pp. 1701-1737, 化学工業日報社(1994).
- 4) 環境庁編：「平成9年度版 化学物質と環境」, pp. 5-13, 環境庁保健環境部環境安全課 (1998).
- 5) (財)日本公衆衛生協会編：「外因性内分泌攪乱化学物質問題に関する研究班中間報告書」, pp. 78-99, (財)日本公衆衛生協会 (1997).
- 6) デボラ・キョドバリー：「メス化する自然」, 集英社(東京).
- 7) 環境庁：「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」, 環境庁1998年5月.
- 8) 小林秀幸：内分泌攪乱化学物質問題とその取組みにむけて, 環境管理, 34, 1-7 (1998).
- 9) 尹 順子, 寺口智美, 朱 曉明, 岩島 清：多摩川における溶存有機化合物の検索と定量, 環境化学, 5, 325-333 (1994).
- 10) 花田喜文, 門上希和夫, 白石寛明, 今村 清, 鈴木 茂, 長谷川敦子, 村山 等：ガスクロマトグラフィー/質量分析法を用いた環境中の化学物質検索, 環境化学, 5, 47-64 (1995).
- 11) 杉山英俊, 田中克彦：GC-MSによる東京湾海水中の微量有機化学物質の検索, 神奈川県公害センター研究報告, 4, 33-38 (1982).
- 12) 今村 清, 板東 博, 前田泰昭：大気系及び水系における揮発性有機化合物の同定, 環境化学, 5, 215-225 (1995).
- 13) 柴田幸雄, 吉川サナエ, 野村 博, 山本順昭, 梶川光行：川崎港における化学物質検索調査, 川崎市公害研究所年報, 23, 21-30 (1997).
- 14) 飯田勝彦, 安部明美, 杉山英俊, 伏脇裕一, 鷺山享志, 山崎宣明：神奈川県内の公共用水域における化学物質環境モニタリング, 神奈川県環境科学センター研究報告, 14, 16-22 (1992).
- 15) 高橋保雄, 中川順一, 細川奈津子, 浅野正博, 森田昌敏：ある河川水におけるモニタリング物質の検索及び濃度レベル, 環境化学, 5, 207-214 (1995).
- 16) 佐々木祐子, 森田一夫, 和田照美：東京における水環境の化学物質モニタリング, 水環境学会誌, 18, 55-662 (1995).
- 17) 秋田県企画調整部情報統計課編：「わがまちわがむら100の指標」, 秋田県統計協会 (1997).
- 18) 建設省技術管理業務連絡会水質部会監修：「河川水質試験方法(案)」, (財)土木研究センター, pp. 664-665 (1984).

- 19) 建設省河川局監修社団法人日本河川協会編：「1991 日本河川水質年鑑」，pp. 180-198，山海堂（東京）。
- 20) 秋田地方気象台編：「秋田県気象月報平成7年4月～平成8年3月」，秋田地方気象台。
- 21) 建設省河川局編：「流量年表（平成7年）」，pp. 78-91，408，（社）日本河川協会（東京）。
- 22) 建設省河川局編：「流量年表（平成8年）」，pp. 77-90，406，（社）日本河川協会（東京）。
- 23) 秋田県生活環境部編：「平成元年版 環境白書」，pp. 264-297，秋田県（1989）。
- 24) 秋田県生活環境部編：「平成2年版 環境白書」，pp. 266-301，秋田県（1990）。
- 25) 秋田県生活環境部編：「平成3年版 環境白書」，pp. 274-319，秋田県（1991）。
- 26) 秋田県生活環境部編：「平成4年版 環境白書」，pp. 292-337，秋田県（1992）。
- 27) 秋田県生活環境部編：「平成5年版 環境白書」，pp. 288-335，秋田県（1993）。
- 28) 秋田県生活環境部編：「平成6年版 環境白書」，pp. 288-349，秋田県（1994）。

秋田県における VOCs 44 化合物モニタリング調査の概要

— 平成 10,11 年度の 2 年分について —

佐藤 昌則・和田 佳久・斉藤 勝美

1. はじめに

平成 8 年 5 月の大気汚染防止法の一部改正により、地方公共団体では有害大気汚染物質による大気汚染の状況を把握することが義務付けられた。本県では、平成 9 年 10 月から優先取組物質 22 物質のうち、ベンゼン、トリクロロエチレンおよびテトラクロロエチレンなど 9 種の揮発性有機化合物 (VOCs) のモニタリング調査を県内 4 地点で開始した。さらに、平成 10 年 4 月からは、米国での VOCs の分析法 TO-14¹⁾ に定められている化合物も追加し、44 種の VOCs について測定を行っている。ここでは、平成 10 年度と 11 年度のモニタリング調査から、その結果と概要を述べる。

2. 調査方法

モニタリング地点は、一般環境測定地点としては大館市と本荘市の一般環境大気測定局の 2 地点、沿道の測定地点としては横手市の自動車排出ガス測定局 (国道 13 号線沿い)、固定発生源周辺の測定地点としては石油加工施設周辺の秋田市土崎公民館 (平成 10 年度測定) および秋田石油備蓄基地周辺の男鹿市船川の大気測定局 (平成 11 年度から測定) である。モニタリング地点における空気試料は、毎月 1 回、ブランク確認済みの高真空化 (100 Pa 以下) したステンレス製容器 (キャニスター) に、加圧ポンプとマスフローコントローラーを用いて 24 時間一定流量で加圧採取した。空気試料を採取したキャニスターを、大気濃縮装置 (Tekmar-Dohrmann 社製、AUTOCan) に接続し、空気試料中の VOCs を液体窒素で冷却した濃縮トラップ (Tenax 樹脂充填) に吸着濃縮させた後、加熱脱着して GC/MS (株式会社島津製作所製、GCMS-QP5050A) で分析した。定量値の算出は、TO-14¹⁾ に示されているレスポンスファクター法に準じた。なお、モニタリング地点、試料採取方法および分析方法の詳細は平成 10 年度年報²⁾ に、また、定量方法の詳細は第 39 回 大気環境学会年会講演要旨集³⁾ に示されているとおりである。

3. 調査結果

平成 10 年度と 11 年度のモニタリング測定結果から、年度別に年平均濃度と濃度範囲 (最小値, 最大値) を表 1, 表 2 にそれぞれ示した。また、モニタリング地点における 44 VOCs の平均的な濃度レベルを、1) 不検出又は検出されても定量下限値以下あるいはそれに近いレベル, 2) 1~10 pptv, 3) 10~100 pptv, 4) 100~500 pptv, 5) 500 pptv ~1 ppbv, および 6) 1 ppbv 以上の 6 つに区分して表 3 に示した。

不検出又は検出されても定量下限値以下あるいはそれに近いレベルの化合物は 14 種, 1~10 pptv レベルの化合物は 3 種が相当し、いずれもハロゲン化アルキル・アルケン類およびハロゲン化芳香族化合物であった。

10~100 pptv レベルの化合物は、CFC-114, 1,3-ブタジエン, プロモメタン, クロロエタン, CFC-113, アクリロニトリル, クロロホルム, 1,1,1-トリクロロエタン, 四塩化炭素, 1,2-ジクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, スチレン, 1,3,5-トリメチルベンゼンおよび 1,4-ジクロロベンゼンであった。これらのうち、CFC-114, CFC-113, 1,1,1-トリクロロエタンおよび四塩化炭素は、測定地点間で年平均濃度の大きな違いもなく、濃度変動幅も比較的小さかった。また、プロモメタンは、固定発生源周辺地点の土崎と船川以外では年平均濃度がほぼ同じで、濃度変動幅も小さかった。こうしたことから、これらの化合物は、周辺環境に左右されていないと考えられる。それに対して、その他の化合物は、測定地点間の年平均濃度の差が大きく、濃度変動幅も大きいことから、何らかの発生源の影響を受けているものと考えられる。なお、これらの化合物のうち、大気環境基準が定められているトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの年平均値は、基準値 (トリクロロエチレンは $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$: 20°C で 37 ppbv に相当, テトラクロロエチレンは $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$: 20°C で 29 ppbv に相当) の 1/500~1/3000 倍の低い濃度レベルであった。

表 1 モニタリング地点における 44 VOCs 濃度 (ppbv) I (1998年4月 - 1999年3月)

No.	VOCs	大 館			本 荘			横 手			土 崎		
		平均値 ^{*2}	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	検出下限値	
1	CFC-12	0.56	0.51 - 0.60	0.57	0.53 - 0.62	0.62	0.53 - 0.93	0.58	0.50 - 0.69	0.05	0.001	0.001	
2	CFC-114	0.015	0.015 - 0.017	0.015	0.014 - 0.016	0.015	0.014 - 0.018	0.015	0.014 - 0.018	0.001	0.001	0.001	
3	クロロメタン	0.52	0.45 - 0.59	0.57	0.48 - 0.75	0.50	0.45 - 0.60	0.51	0.46 - 0.66	0.05	0.001	0.001	
4	塩化ビニルモノマー	<0.005	ND ^{*1} - 0.006	0.005	<0.005 - 0.009	0.005	ND - 0.010	0.005	<0.005 - 0.010	0.005	0.001	0.001	
5	1,3-ブタジエン	0.079	0.021 - 0.248	0.056	0.017 - 0.127	0.101	0.052 - 0.182	0.065	0.016 - 0.139	0.005	0.001	0.001	
6	プロモメタン	0.012	0.010 - 0.017	0.015	0.011 - 0.021	0.016	0.011 - 0.022	0.065	0.010 - 0.269	0.005	0.001	0.001	
7	クロロエタン	0.014	0.006 - 0.035	0.018	0.008 - 0.029	0.020	0.008 - 0.033	0.021	<0.005 - 0.058	0.005	0.001	0.001	
8	CFC-11	0.258	0.240 - 0.285	0.258	0.223 - 0.291	0.262	0.241 - 0.306	0.265	0.248 - 0.294	0.005	0.001	0.001	
9	CFC-113	0.123	0.079 - 0.261	0.087	0.075 - 0.096	0.090	0.083 - 0.104	0.093	0.080 - 0.132	0.005	0.001	0.001	
10	1,1-ジクロロエチレン	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND	0.005	0.001	0.001	
11	3-クロロ-1-プロペン		ND		ND		ND		ND	0.005	0.005	0.005	
12	ジクロロメタン	0.09	<0.05 - 0.19	0.58	0.12 - 0.99	0.23	0.12 - 0.43	0.12	<0.05 - 0.47	0.05	0.001	0.001	
13	アクリロニトリル	0.022	0.007 - 0.069	0.015	0.006 - 0.029	0.040	0.006 - 0.072	0.021	0.009 - 0.037	0.005	0.001	0.001	
14	1,1-ジクロロエタン		ND		ND		ND		ND	0.005	0.001	0.001	
15	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.001	ND - 0.002		ND		ND		ND	0.001	0.001	0.001	
16	クロホルム	0.020	0.012 - 0.042	0.022	0.011 - 0.032	0.023	0.010 - 0.033	0.032	0.013 - 0.093	0.005	0.001	0.001	
17	1,1,1-トリクロロエタン	0.067	0.057 - 0.085	0.074	0.063 - 0.091	0.072	0.059 - 0.085	0.067	0.056 - 0.083	0.005	0.001	0.001	
18	四塩化炭素	0.09	0.08 - 0.10	0.09	0.09 - 0.10	0.09	0.09 - 0.10	0.09	0.08 - 0.10	0.05	0.005	0.005	
19	1,2-ジクロロエタン	0.012	0.007 - 0.028	0.012	0.007 - 0.027	0.011	0.006 - 0.020	0.014	0.008 - 0.036	0.005	0.001	0.001	
20	ベンゼン	0.53	0.22 - 0.98	0.48	0.27 - 0.83	0.82	0.37 - 1.16	0.51	0.27 - 0.84	0.05	0.001	0.001	
21	トリクロロエチレン	0.01	<0.01 - 0.03	0.02	<0.01 - 0.05	0.02	<0.01 - 0.09	0.01	<0.01 - 0.05	0.01	0.001	0.001	
22	1,2-ジクロロプロパン	<0.005	ND - <0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	ND - 0.007	0.005	0.001	0.001	
23	シス-1,3-ジクロロプロペン	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - 0.01	<0.005	ND - <0.005	0.005	0.001	0.001	

*1 Not Detectable (検出下限値未満)

*2 平均値の算出にあたっては、検出下限値未満の場合には検出下限値とし、検出下限値以上で検出下限値未満の場合には検出下限値とした。

表 1 のつづき

No.	VOCs	大 館			本 荘			横 手			土 崎			検出下限値
		平均値 ^{*2}	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	検出下限値		
24	トルエン	0.79	0.22 - 1.88	0.93	0.36 - 1.58	2.61	1.28 - 4.35	1.65	0.47 - 2.91	0.05	0.05	0.01	0.01	
25	トランス-1,3-ジクロロプロペン	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - <0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	
26	1,1,2-トリクロロエタン		ND	<0.005	ND - <0.005		ND	<0.005	ND - <0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	
27	テトラクロロエチレン	0.012	0.005 - 0.030	0.026	0.011 - 0.047	0.047	0.010 - 0.139	0.018	0.005 - 0.091	0.001	0.001	0.001	0.001	
28	1,2-ジブromoエタン	<0.005	ND - <0.005		ND		ND	<0.005	ND - <0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	
29	クロロベンゼン	0.005	<0.005 - 0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	<0.005 - 0.006	0.005	0.005	0.001	0.001	
30	エチルベンゼン	0.17	0.04 - 0.52	0.18	0.07 - 0.36	0.30	0.14 - 0.62	0.37	0.11 - 1.08	0.01	0.01	0.001	0.001	
31,32	m/p-キシレン	0.37	0.11 - 0.91	0.37	0.14 - 0.69	0.68	0.30 - 1.41	0.33	0.10 - 0.92	0.01	0.01	0.002	0.002	
33	o-キシレン	0.141	0.041 - 0.326	0.149	0.058 - 0.247	0.255	0.117 - 0.498	0.258	0.086 - 0.583	0.005	0.005	0.001	0.001	
34	スチレン	0.03	<0.01 - 0.10	0.02	<0.01 - 0.06	0.04	0.02 - 0.10	0.05	<0.01 - 0.17	0.01	0.01	0.001	0.001	
35	1,1,2,2-テトラクロロエタン		ND		ND	<0.005	ND - <0.005		ND	0.005	0.005	0.001	0.001	
36	4-エチルトルエン	0.12	<0.05 - 0.37	0.16	<0.05 - 0.44	0.23	0.11 - 0.45	0.23	0.07 - 0.56	0.05	0.05	0.005	0.005	
37	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.05	<0.05 - 0.11	0.06	<0.05 - 0.15	0.07	<0.05 - 0.12	0.07	<0.05 - 0.15	0.05	0.05	0.001	0.001	
38	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.12	<0.05 - 0.39	0.17	0.06 - 0.55	0.23	0.11 - 0.45	0.23	0.07 - 0.56	0.05	0.05	0.001	0.001	
39	1,3-ジクロロベンゼン	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - <0.005		ND	<0.005	ND - <0.005	0.005	0.005	0.001	0.001	
40	1,4-ジクロロベンゼン	0.094	0.016 - 0.304	0.151	0.029 - 0.302	0.081	0.020 - 0.203	0.073	0.012 - 0.279	0.005	0.005	0.001	0.001	
41	ベンジルクロライド		ND		ND		ND		ND	0.05	0.05	0.001	0.001	
42	1,2-ジクロロベンゼン	0.003	ND - 0.008	0.007	ND - 0.018	0.002	ND - 0.006	0.002	ND - 0.012	0.001	0.001	0.001	0.001	
43	1,2,4-トリクロロベンゼン	<0.01	ND - <0.01	<0.01	ND - <0.01		ND	<0.01	ND - <0.01	0.01	0.01	0.001	0.001	
44	ヘキサクロロ-1,3-ブタジエン		ND		ND		ND		ND	0.05	0.05	0.001	0.001	

*1 Not Detectable (検出下限値未満)

*2 平均値の算出にあたっては、検出下限値未満の場合には検出下限値とし、検出下限値以上で検出下限値未満の場合には検出下限値とした。

表 2 モニタリング地点における 44 VOCs 濃度 (ppbv) II (1999年4月 - 2000年3月)

No.	VOCs	大 館			本 荘			横 手			船 川			検出下限値
		平均値 ^{*2}	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	
1	CFC-12	0.55	0.50 - 0.65	0.54	0.51 - 0.58	0.62	0.51 - 0.87	0.50	0.48 - 0.56	0.05	0.05	0.001		
2	CFC-114	0.015	0.014 - 0.017	0.014	0.014 - 0.016	0.014	0.013 - 0.016	0.014	0.013 - 0.017	0.001	0.001	0.001		
3	クロロメタン	0.52	0.46 - 0.64	0.52	0.47 - 0.60	0.49	0.45 - 0.55	0.49	0.44 - 0.58	0.05	0.05	0.001		
4	塩化ビニルモノマー	<0.005	ND ^{*1} - 0.008	0.005	ND - 0.011	<0.005	ND - 0.010	<0.005	ND - 0.009	0.005	0.005	0.001		
5	1,3-ブタジエン	0.088	0.028 - 0.207	0.040	0.011 - 0.089	0.091	0.021 - 0.217	0.013	<0.005 - 0.029	0.005	0.005	0.001		
6	プロモタン	0.012	0.011 - 0.018	0.012	0.010 - 0.016	0.012	0.010 - 0.020	0.050	0.011 - 0.168	0.005	0.005	0.001		
7	クロロエタン	0.011	0.006 - 0.019	0.012	0.007 - 0.022	0.012	0.008 - 0.020	0.018	0.006 - 0.069	0.005	0.005	0.001		
8	CFC-11	0.263	0.252 - 0.288	0.259	0.243 - 0.286	0.259	0.240 - 0.282	0.256	0.244 - 0.268	0.005	0.005	0.001		
9	CFC-113	0.098	0.078 - 0.138	0.082	0.078 - 0.089	0.083	0.076 - 0.088	0.080	0.077 - 0.085	0.005	0.005	0.001		
10	1,1-ジクロロエチレン		ND	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - <0.005		ND	0.005	0.005	0.001		
11	3-クロロ-1-プロペン		ND		ND		ND		ND	0.005	0.005	0.005		
12	ジクロロメタン	0.12	<0.05 - 0.30	0.20	0.06 - 0.35	0.18	0.08 - 0.67	0.09	<0.05 - 0.24	0.05	0.05	0.001		
13	アクリロニトリル	0.005	<0.005 - 0.011	0.005	<0.005 - 0.007	<0.005	ND - 0.008	0.005	<0.005 - 0.006	0.005	0.005	0.001		
14	1,1-ジクロロエタン		ND		ND		ND		ND	0.005	0.005	0.001		
15	シス-1,2-ジクロロエチレン		ND		ND		ND		ND	0.001	0.001	0.001		
16	クロホルム	0.023	0.014 - 0.053	0.017	0.012 - 0.034	0.020	0.013 - 0.029	0.026	0.010 - 0.087	0.005	0.005	0.001		
17	1,1,1-トリクロロエタン	0.055	0.050 - 0.062	0.057	0.049 - 0.074	0.056	0.049 - 0.077	0.051	0.047 - 0.058	0.005	0.005	0.001		
18	四塩化炭素	0.08	0.08 - 0.10	0.08	0.08 - 0.09	0.08	0.08 - 0.09	0.08	0.08 - 0.09	0.05	0.05	0.005		
19	1,2-ジクロロエタン	0.009	<0.005 - 0.019	0.008	<0.005 - 0.011	0.007	<0.005 - 0.010	0.010	0.006 - 0.019	0.005	0.005	0.001		
20	ベンゼン	0.59	0.22 - 1.12	0.47	0.22 - 1.21	0.67	0.27 - 1.17	0.28	0.14 - 0.49	0.05	0.05	0.001		
21	トリクロロエチレン	0.01	<0.01 - 0.03	0.01	<0.01 - 0.03	0.02	<0.01 - 0.10	0.01	<0.01 - 0.02	0.01	0.01	0.001		
22	1,2-ジクロロプロパン	<0.005	ND - 0.006	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - 0.006	<0.005	ND - <0.005	0.005	0.005	0.001		
23	シス-1,3-ジクロロプロペン		ND	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - <0.005	<0.005	ND - <0.005	0.005	0.005	0.001		

*1 Not Detectable (検出下限値未満)

*2 平均値の算出にあたっては、検出下限値未満の場合には検出下限値とし、検出下限値以上で検出下限値未満の場合には検出下限値とした。

表 2 の つ づ き

No.	VOCs	大 館			本 庄			横 手			船 川			検出下限値	検出下限値
		平均値 ^{*2}	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値	平均値	最小値 - 最大値		
24	トルエン	1.13	0.44 - 2.60	0.79	0.20 - 1.55	2.30	0.81 - 4.93	0.33	0.12 - 0.58	0.05	0.05	0.01	0.05	0.01	
25	トランス-1,3-ジクロロプロペン		ND	<0.005	ND - <0.005		ND	<0.005	ND - <0.005	0.005	0.005	0.001	0.005	0.001	
26	1,1,2-トリクロロエタン		ND		ND		ND		ND	0.005	0.001	0.001	0.005	0.001	
27	テトラクロロエチレン	0.012	0.004 - 0.021	0.019	0.005 - 0.046	0.018	0.003 - 0.037	0.008	0.003 - 0.022	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
28	1,2-ジブromoエタン		ND		ND		ND		ND	0.005	0.001	0.001	0.005	0.001	
29	クロロベンゼン	0.007	<0.005 - 0.038	0.009	<0.005 - 0.047	0.007	ND - 0.021	0.005	ND - 0.011	0.005	0.001	0.001	0.005	0.001	
30	エチルベンゼン	0.18	0.06 - 0.42	0.31	0.02 - 2.49	0.32	0.12 - 0.80	0.05	<0.01 - 0.11	0.01	0.001	0.001	0.01	0.001	
31,32	m/p-キシレン	0.41	0.16 - 1.01	0.41	0.05 - 2.34	0.60	0.23 - 1.58	0.08	0.02 - 0.16	0.01	0.002	0.002	0.01	0.002	
33	o-キシレン	0.176	0.063 - 0.429	0.156	0.026 - 0.765	0.254	0.084 - 0.706	0.038	0.012 - 0.071	0.005	0.001	0.001	0.005	0.001	
34	スチレン	0.05	<0.01 - 0.16	0.02	<0.01 - 0.04	0.05	<0.01 - 0.23	0.01	<0.01 - 0.03	0.01	0.001	0.001	0.01	0.001	
35	1,1,2,2-テトラクロロエタン		ND		ND		ND		ND	0.005	0.001	0.001	0.005	0.001	
36	4-エチルトルエン	0.16	<0.05 - 0.45	0.11	<0.05 - 0.28	0.21	0.06 - 0.63	0.05	<0.05 - 0.10	0.05	0.005	0.005	0.05	0.005	
37	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.05	<0.05 - 0.12	0.05	<0.05 - 0.08	0.06	<0.05 - 0.16	<0.05	<0.05 - 0.05	0.05	0.001	0.001	0.05	0.001	
38	1,2,4-トリメチルベンゼン	0.17	<0.05 - 0.47	0.12	<0.05 - 0.27	0.21	0.06 - 0.62	0.06	<0.05 - 0.14	0.05	0.001	0.001	0.05	0.001	
39	1,3-ジクロロベンゼン		ND		ND		ND	<0.005	ND - <0.005	0.005	0.001	0.001	0.005	0.001	
40	1,4-ジクロロベンゼン	0.135	0.022 - 0.392	0.132	0.006 - 0.500	0.050	0.011 - 0.115	0.021	<0.005 - 0.069	0.005	0.001	0.001	0.005	0.001	
41	ベンジルクロライド		ND		ND		ND		ND	0.05	0.001	0.001	0.05	0.001	
42	1,2-ジクロロベンゼン	0.003	ND - 0.007	0.004	ND - 0.015	0.001	ND - 0.004	0.001	ND - 0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
43	1,2,4-トリクロロベンゼン	<0.01	ND - <0.01		ND		ND	<0.01	ND - <0.01	0.01	0.001	0.001	0.01	0.001	
44	ヘキサクロロ-1,3-ブタジエン		ND		ND		ND		ND	0.05	0.001	0.001	0.05	0.001	

*1 Not Detectable (検出下限値未満)

*2 平均値の算出にあたっては、検出下限値未満の場合には検出下限値とし、検出下限値以上で検出下限値未満の場合には検出下限値とした。

表3 モニタリング地点における44 VOCsの濃度レベル区分(1998年4月-2000年3月)

濃度レベルの区分					
不検出又は定量下限値以下	1-10 pptv	10-100 pptv	100-500 pptv	500 pptv-1 ppbv	1 ppbv-
1,1-ジクロロエチレン	塩化ビニルモノマー	CFC-114	CFC-11	CFC-12	トルエン
3-クロロ-1-プロペン	クロロベンゼン	1,3-ブタジエン	ジクロロメタン	クロロメタン	
1,1-ジクロロエタン	1,2-ジクロロベンゼン	ブロモメタン	エチルベンゼン	ベンゼン	
シス-1,2-ジクロロエチレン		クロロエタン	m/p-キシレン		
1,2-ジクロロプロパン		CFC-113	o-キシレン		
シス-1,3-ジクロロプロペン		アクリロニトリル	4-エチルトルエン		
トランス-1,3-ジクロロプロペン		クロロホルム	1,2,4-トリメチルベンゼン		
1,1,2-トリクロロエタン		1,1,1-トリクロロエタン			
1,2-ジブロモエタン		四塩化炭素			
1,1,2,2-テトラクロロエタン		1,2-ジクロロエタン			
1,3-ジクロロベンゼン		トリクロロエチレン			
ベンジルクロライド		テトラクロロエチレン			
1,2,4-トリクロロベンゼン		スチレン			
ヘキサクロロ-1,3-ブタジエン		1,3,5-トリメチルベンゼン			
		1,4-ジクロロベンゼン			

100~500 pptv レベルの化合物は、CFC-11、ジクロロメタン、エチルベンゼン、m/p-キシレン、o-キシレン、4-エチルトルエンおよび1,2,4-トリメチルベンゼンであった。これらのうち、CFC-11は、年平均濃度が全測定地点でほぼ同じ値を示し、濃度変動幅も小さいことから、周辺環境に左右されていないと考えられる。一方、ジクロロメタン、エチルベンゼン、キシレン、4-エチルトルエンおよび1,2,4-トリメチルベンゼンは、測定地点間の年平均濃度の差が大きく、濃度変動幅も大きいことから、何らかの汚染(発生源)の影響を受けている可能性が考えられる。ジクロロメタンは溶剤や洗浄剤、エチルベンゼンとキシレンは溶剤や塗料に広く使われており、また、エチルベンゼン、キシレン、4-エチルトルエンおよび1,2,4-トリメチルベンゼンはガソリンにも含まれている⁴⁾。

500 pptv~1 ppbv レベルの化合物は、CFC-12、クロロメタンおよびベンゼンであった。これらのうち、CFC-12とクロロメタンは、年平均濃度が全測定地点でほぼ同じ値を示し、濃度変動幅も小さいことから、周辺環境に左右されていないと考えられる。一方、溶剤やガソリンおよび自動車排出ガスに含まれているベンゼンは、各測定地点の年

平均濃度に大きな差がみられ、濃度変動幅も大きいことから、明らかに発生源、特に自動車走行による影響を受けていると考えられる。なお、ベンゼンは大気環境基準が定められているが、全ての測定地点で基準値(3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 20 $^{\circ}\text{C}$ で0.92 ppbvに相当)を満たしていた。

最も高い1 ppbv レベルの化合物はトルエンであった。溶剤やガソリンおよび自動車排出ガスに含まれているトルエンは、ベンゼンと同様に測定地点間の平均濃度の差が大きく、濃度変動幅も大きいことから、溶剤などを使用している事業所や自動車排出ガスなど複数の発生源の影響を受けているものと考えられる。

モニタリング調査地点別の特徴をみると、一般環境地点の大館と本荘では平成10年度と11年度で1,4-ジクロロベンゼンの年平均濃度が他の測定地点よりも高く、本荘では平成10年度でジクロロメタンの年平均濃度が他の測定地点よりも2倍以上高かった。1,4-ジクロロベンゼンは防虫剤や殺虫剤に、ジクロロメタンは溶剤や洗浄剤に含まれており、日常生活で使用されている。したがって、一般環境測定地点では、こうした日常生活で使用されている化合物が、顕著に影響するものと考え

られる。

沿道の横手は、溶剤や自動車排出ガスが主な発生源と考えられるベンゼン、トルエン、キシレン、1,2,4-トリメチルベンゼンと自動車排出ガス中のベンゼンと相関性の高い1,3-ブタジエン^{2,9)}の年平均濃度が他の測定地点の1.3倍以上高かった。このことは、沿道におけるVOCsの主体が自動車走行に由来することを示唆していると考えられる。

固定発生源周辺の測定地点では、土崎、船川ともに、プロモメタンの年平均濃度が他の測定地点よりも2倍以上高いことが特徴的であった。また、船川では、ベンゼンやトルエンなどの芳香族化合物と1,3-ブタジエンの年平均濃度が他の測定地点の半分程度もしくはそれ以下であった。船川の測定地点の近くには秋田石油備蓄基地が立地しているが、測定結果からしてそれからの影響は特に現れていないと考えられる。

文 献

- 1) U.S. EPA: Determination of volatile organic compounds (VOCs) in ambient air using SUMMA passivated canister sampling and gas chromatographic analysis. (TO -14), 1998.
- 2) 和田佳久, 斉藤勝美: 秋田県における大気中の揮発性有機化合物(9化合物)のモニタリング濃度レベルとその評価, 秋田県環境技術センター年報, **26**, pp. 49-54, 1998.
- 3) 斉藤勝美: 揮発性有機化合物モニタリングの精度管理, 第39回 大気環境学会年会(札幌)講演要旨集, 196-197, 1998.
- 4) 金子タカシ: ガソリン品質の市場調査結果, 日石レビュー, **40**, 26-52, 1998.
- 5) 星純也, 泉川碩雄: 東京都における有害大気汚染物質の実態調査(その1), 東京都環境科学研究所年報 1997, 65-73, 1997

十和田湖の水質について

渡辺 寿 加藤 潤 片野 登* 三上 一** 高村典子***

1.はじめに

十和田湖は、八甲田火山群の南、秋田県と青森県の県境に位置する二重式カルデラ湖である。湖は湖面海拔400m、湖面積61.06km²、最大水深327m、平均水深71.0m、湖体積4.19km³で、奥入瀬溪流の水源となっている。また、十和田湖は、十和田・八幡平国立公園の中にあつて風光明媚なことから、四季を問わず年間約300万人の観光客が訪れている。

十和田湖の水質調査については、公共用水域水質測定計画に基づき、青森県と秋田県が分担して行ってきた。1980代前半は、1.0mg/lの環境基準を上回ることもなかったCODが1987年から急激に上昇し、また、透明度が低下してきていることから、十和田湖における水質汚濁の進行が懸念され始めた¹⁾(図1)。ここ3、4年は、CODの濃度は高く推移しているものの、透明度も高くなるという従来あまり見られなかった現象も起きている。

十和田湖の汚濁機構解明を含めた生態系機構解明を目的に、1998年より開始された「十和田湖の水質と水産の管理技術に関する基礎研究」の一環として、1999年5月～1999年11月に水質調査(8回)を行ったのでその結果を報告する。

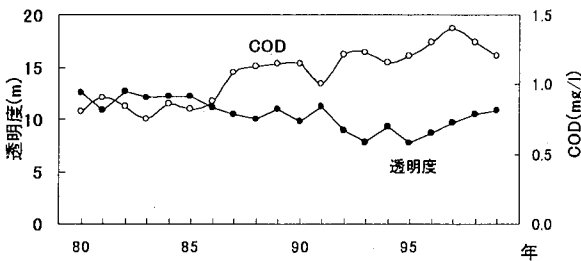


図1 十和田湖のCOD濃度と透明度の経年変化(平均値)

2.調査方法

湖心の8箇所(0m,5m,10m,15m,20m,30m,50m,100m)において調査を実施した(図2)。調査項目および測定方法は表1のとおりである。

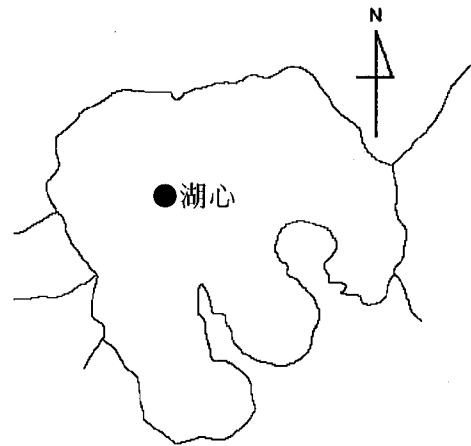


図2 十和田湖の調査地点

3.結果

3.1 気温及び降水量

十和田湖に秋田地方气象台での観測地点がないため、気温は鹿角、降水量は藤原地点でのデータ¹⁾を利用した。十和田湖周辺の1999年の年平均値は9.8℃と1998年よりわずかに下回っているが、月平均気温については、6月から10月にかけて1984年～1998年までの過去15年間の平均気温を上回っている。(図3～図4)

降水量については、5、9、10、12月が1984年～1998年間の月平均値を上回っている。1月から3月まで欠測のため、年降水量は出ていないが、4月から12月までの降水量変化からみれば、ほぼ平均的な年と推測される(図5)。

*秋田県立大学

**青森県環境保健センター

***国立環境研究所地域環境研究グループ

表1 水質測定項目および測定方法

項目	測定方法
水温	水深水温計
透明度	海洋観測指針(1990) セッキ板
pH	JIS K0102(1998) ガラス電極法
DO	JIS K0102(1998) ウィンクラーアジ化ナトリウム変法
BOD	JIS K0102(1998) ウィンクラーアジ化ナトリウム変法
COD	JIS K0102(1998) 過マンガン酸カリウム法
T-N	水質自動分析装置(Auto Analyzer)
DT-N	Whatman GF/F によるろ過後, 水質自動分析装置
NH ₄ -N	水質自動分析装置
NO ₂ -N	水質自動分析装置
NO ₃ -N	水質自動分析装置
T-P	水質自動分析装置
DT-P	Whatman GF/F によるろ過後, 水質自動分析装置
PO ₄ -P	水質自動分析装置
クロロフィルa	Nuclepore フィルターで分画後, 液体クロマトグラフ

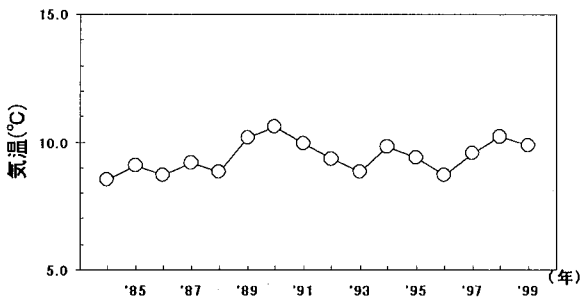


図3 平均気温の経年変化

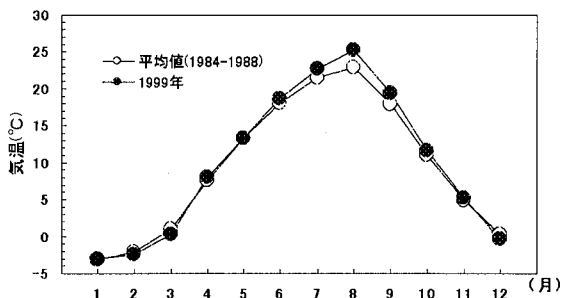


図4 平均気温の月変化

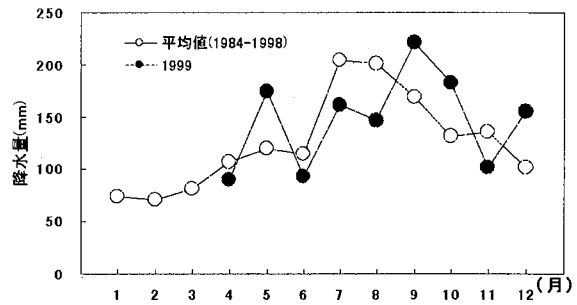


図5 降水量の月変化

3.2 水温

1999年5月から10月(5/11, 11/10は, 欠測)までの十和田湖湖心部の表層の水温は, 14.4~23.7°Cの範囲にあり, 8, 9月に高くなっている。また, 40m~50m層では大きな変動がなく, 50mでの水温は, 4.6~5.4°Cの範囲に

ある。

50m以深については, 測定できなかったが4.0°C前後でほとんど変動がないままで推移するものと思われる。水温躍層が, 6月~9月に10m~20m層で, 10月には20m~30m層の間で形成されている(図6)。

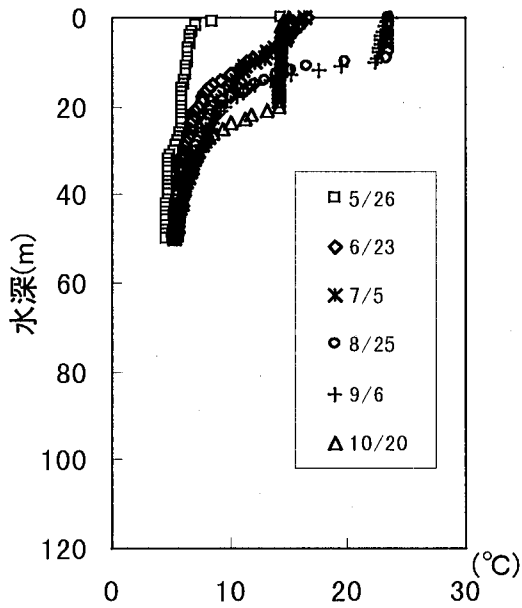


図6 十和田湖湖心の水温の垂直分布

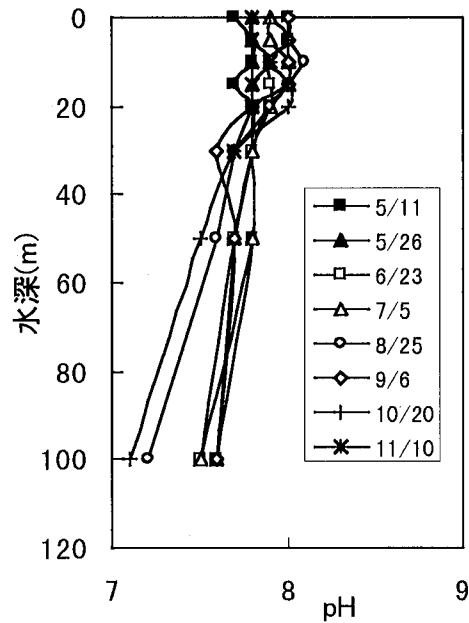


図7 十和田湖湖心のpHの垂直分布

3.3 pH

5月から11月までの湖心部でのpHは7.1～8.1の範囲にあり50m層までは大きな変動がみられない。100m層では、7.1～7.6の範囲で、pHの低下がわずかにみられ、特に8月、10月が7.1、7.2と低い状況にあった(図7)。

3.4 DO

5月から11月までの湖心部でのDOは8.0～12.9mg/lの範囲で分布し、100m層まで著しいDOの減少はみられなかった。月別では水温が低い5月が最も高く、その後水温の上昇に伴い、8、9月の表層～10m層にかけてDOの低下が若干みられ、10、11月には上層から下層まで10.0mg/l前後で推移しているが、8、10月には100m層で50m層よりわずかではあるが低下している(図8)。

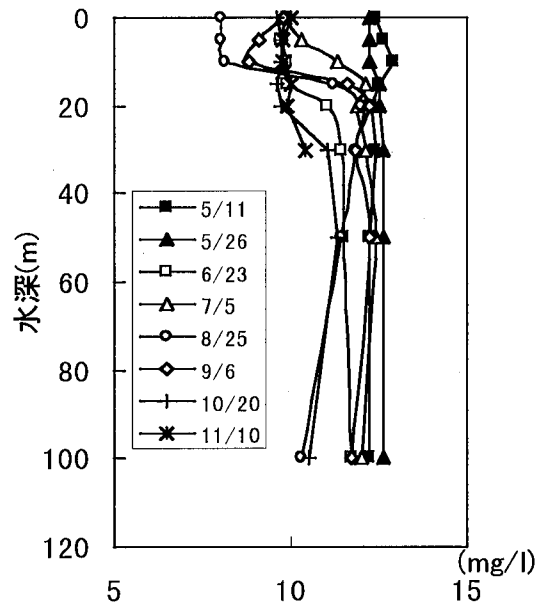


図8 十和田湖湖心のDOの垂直分布

3.5 クロロフィルa(Chl.a)

クロロフィルaの湖心部における垂直分布を図9に示す。濃度は0.1～1.9 μ g/lの範囲で極めて低い濃度であった。植物プランクトンの大きさを $<2\mu$ m, $2\sim 10\mu$ mおよび $>10\mu$ mの3型に区分し、それぞれのクロロフィルa量からその分布を推定した。その結果、5月中旬

は、全クロロフィルa濃度(T-Chla)が0.1～0.2 μ g/lと少ない。5月下旬から6月にかけてはクロロフィルaの増加がみられ、3サイズとも少ないものの表層から深層まで広く分布し、 $2\sim 10\mu$ m, $>10\mu$ m, $<2\mu$ mの順で多くなっている。ただし、6月のピークを示した30m層での3サイズの濃度は、 $2\sim 10\mu$ m, $>10\mu$ m, <2

μmの順で低くなっている。

7月になると2~10μmのサイズの植物プランクトンが10~15m層で大幅に増加し、また、<2μmのサイズのものが20m層をピークに広範囲に増加している。>10μmのサイズのものについては増加がみられなかった。

8月から9月になるとクロロフィルaが大幅に減少し、50m層で>10μmのサイズの植物プランクトンが増加していることを除けばいずれの植物プランクトンも減少している。

10月から11月には表層から20m層で、<2μmおよび2~10μmのサイズの植物プランクトンが再び増加し、特に<2μmのものがクロロフィルa濃度に占める割合が高くなっている。30m層以深ではクロロフィルaは、低く推移している。

なお、>10μmのサイズのものは年間を通して少ない。

3.6 COD, BOD

湖心部におけるCODおよびBODの垂直分布を図10に示す。

CODの濃度は0.6~2.1mg/lの範囲で分布し、表層から100m層間で大きな差はみられない。季節的には、5月下旬、7、9月に濃度がやや高くなる傾向を示し、表層から20m層で若干の変動がみられる。また、CODと溶存態COD(DCOD)の差は、5月下旬、7月、9月でやや大きく、それ以外の月は小さく、CODと同様表層から100m層間での差はみられない。

BODの濃度は0.1~0.9mg/lの範囲にあり、7月に最も濃度が高く、5m~20m層間で濃度に変動する月が多くなっている。

3.7 窒素

湖心部における全窒素(T-N)の垂直分布を図11に示す。

T-N濃度は40.9~164.5μg/lの範囲にあり、7月が全層平均で121.0μg/lと最も高く、同月は各層とも低くても100.0μg/l前後で推移している。5月下旬から11月までは、5~20m層付近で濃度が高くなる傾向がみられ、これとあわせ7月から10月までは50m層以深でも濃度が高くなっている。130μg/lを越える高い濃度は、5月下旬の20m層、7月の5、50m層、8

月の15m層、11月の15m層でそれぞれ検出されている。

T-Nと溶存態T-N(DT-N)の差は、全般に5~20m層間で大きくなる傾向がみられるが、5月下旬の50~100m層でもその傾向がみられる。

アンモニア態窒素(NH₄-N)の濃度は、10月~11月を除いては上層から下層まで分布しているが、最大でも25.0μg/lと全般に低い状況にある。

硝酸態窒素・亜硝酸態窒素(NO₃+NO₂-N)は、5月~7月にかけて比較的低い濃度で上層から下層まで分布したが、8月から10月は100m層で濃度が高くなる傾向がみられ、この時期の濃度は57.0~80.9μg/lと高く、硝酸態窒素・亜硝酸態窒素が窒素の大半を占めている。

3.8 リン

湖心部における全リン(T-P)の垂直分布を図12に示す。

T-P濃度は、3.5~11.1μg/lの範囲にあり、5月下旬から11月までは5~20m層付近で濃度が高くなる傾向がみられるほか8月から10月までは100m層でも濃度が上昇する傾向がみられ、特に8、10月での濃度の上昇が著しい。

T-Pと溶存態T-P(DT-P)の差は、全般に5~20m層間で大きくなる傾向がみられ、特に15m層付近でその傾向が著しい。

リン酸態リン(PO₄-P)は、硝酸態窒素・亜硝酸態窒素と同様、5月~7月にかけて比較的低い濃度で上層から下層まで分布したが、8月から10月は100m層で濃度が高くなる傾向がみられ、特に8、10月の濃度は6.1μg/lと非常に高くなっている。

3.9 透明度

透明度の結果を図13に示す。

湖心部における透明度は、5月から9月までは、10m前後で推移しているが、10月から11月にかけては、7mまで低下している。

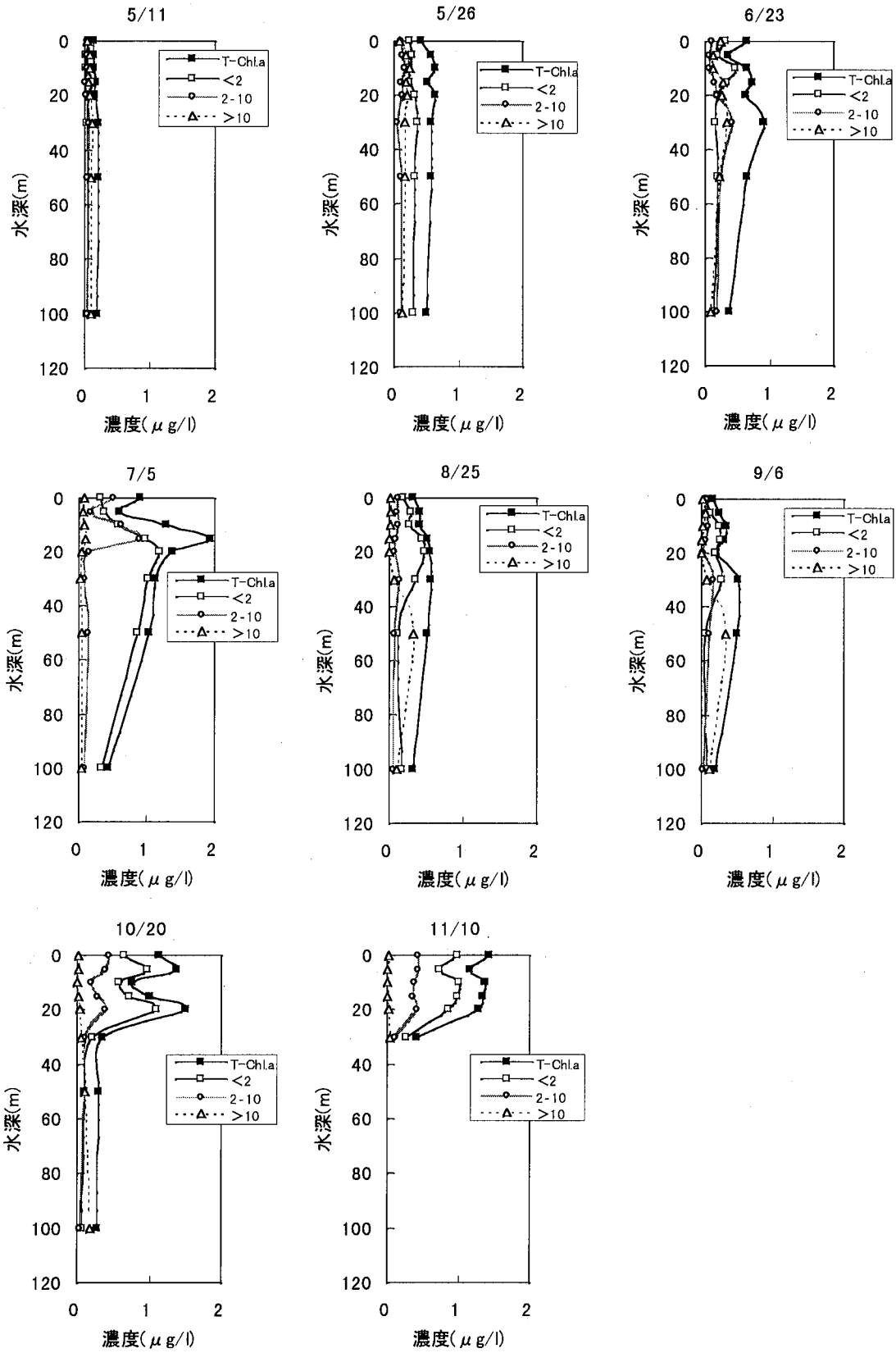


図9 十和田湖湖心のクロロフィルaの垂直分布

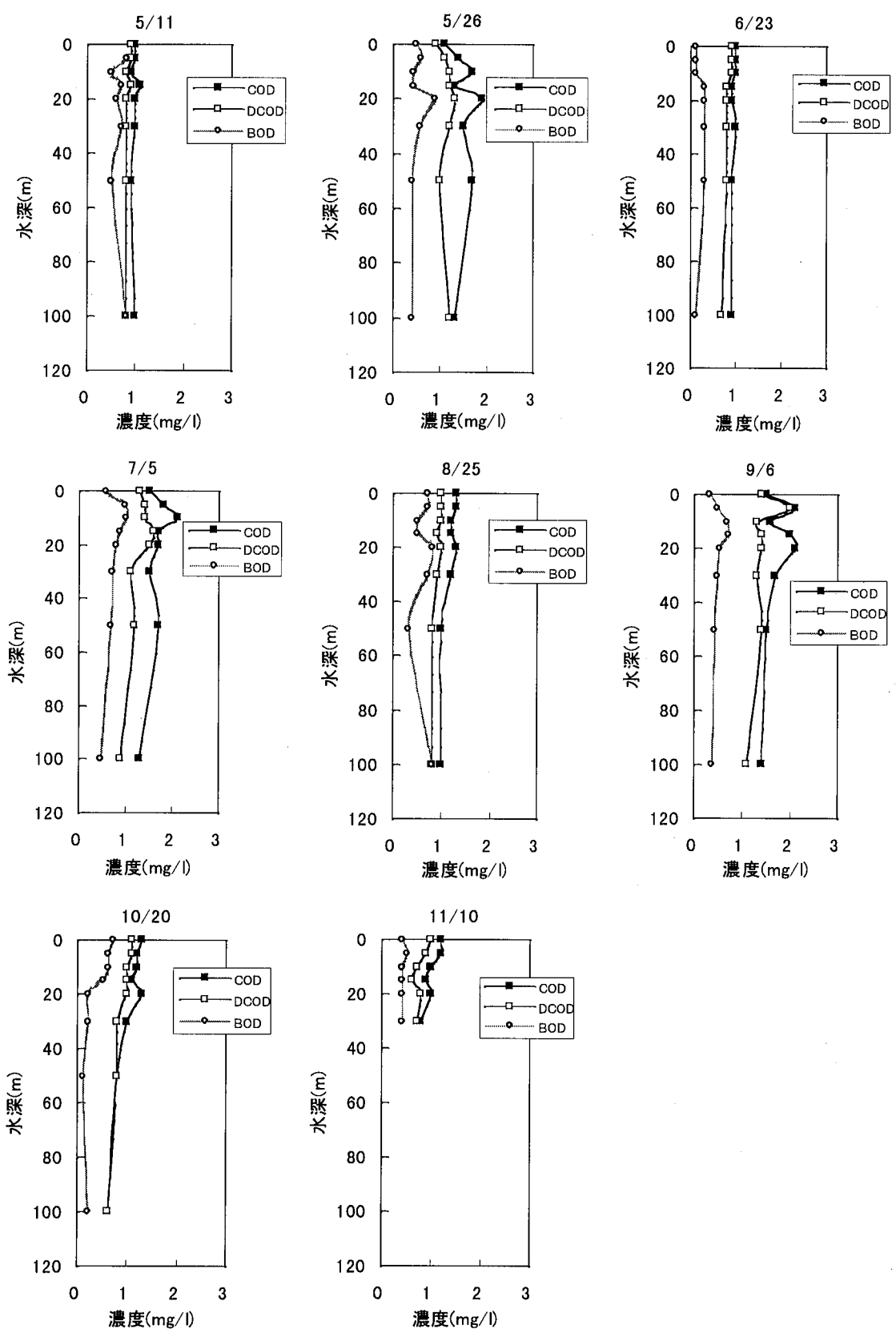


図10 十和田湖湖心のCOD, BODの垂直分布

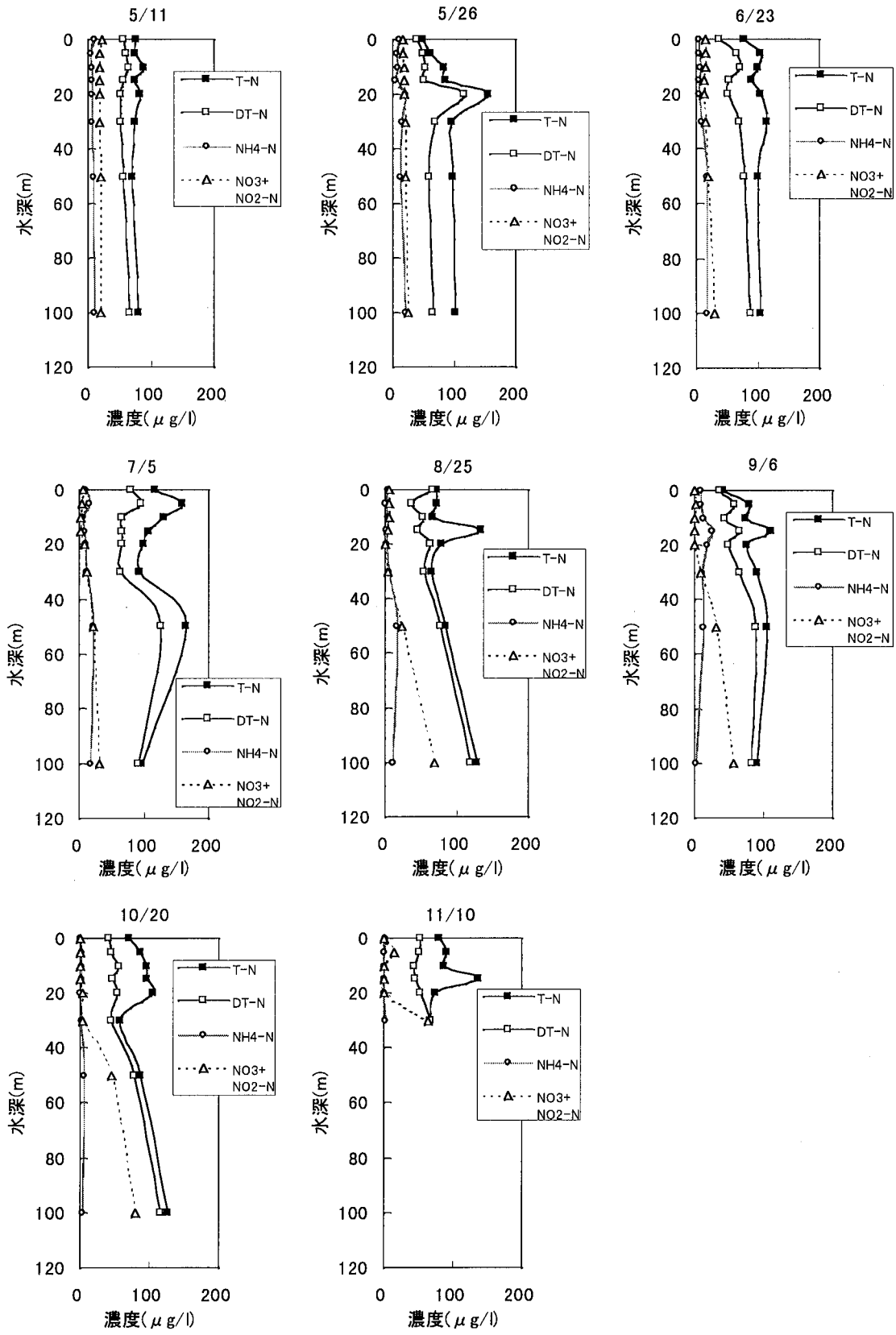


図11 十和田湖湖心の窒素の垂直分布

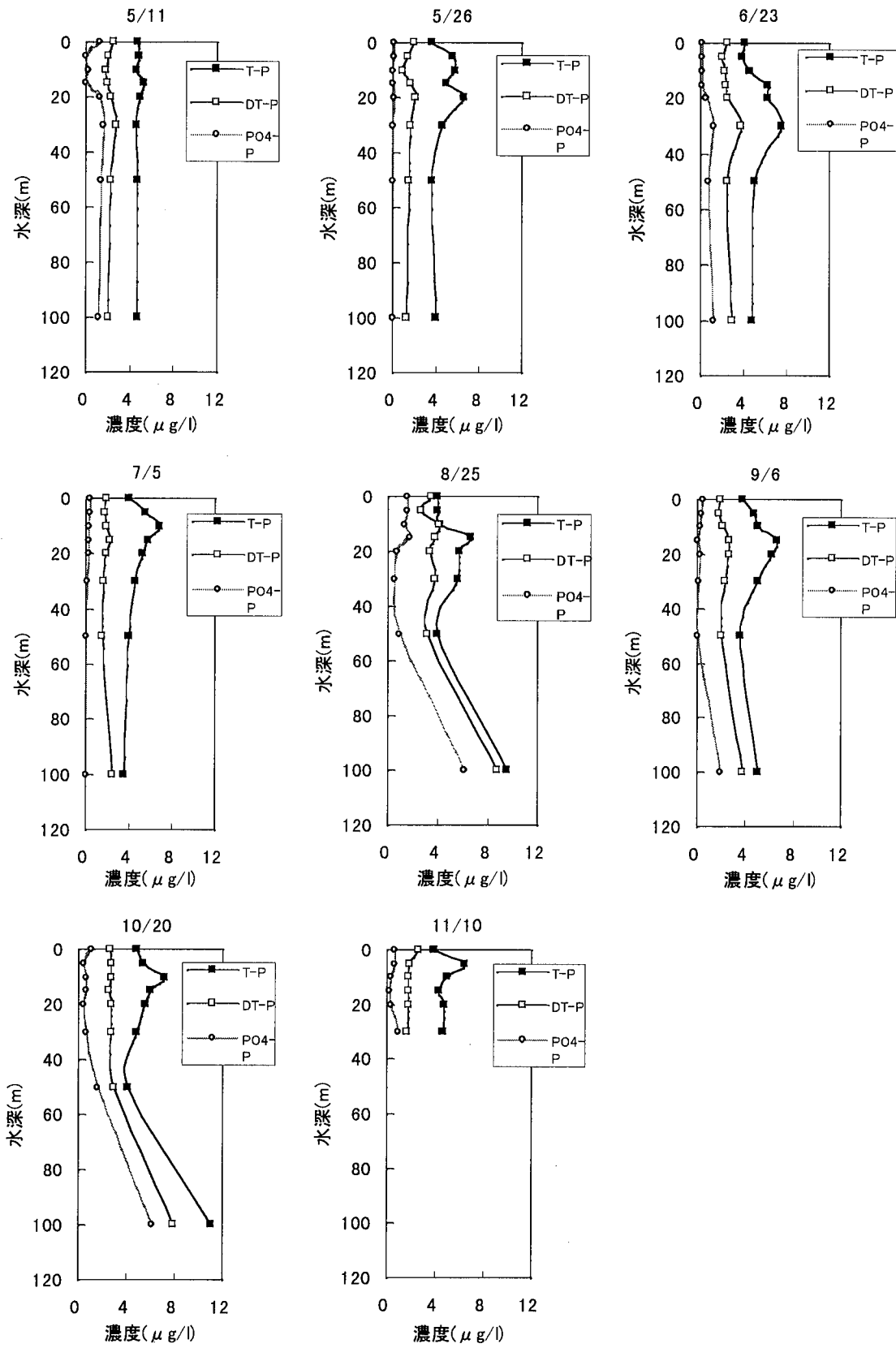


図12 十和田湖湖心のリンの垂直分布

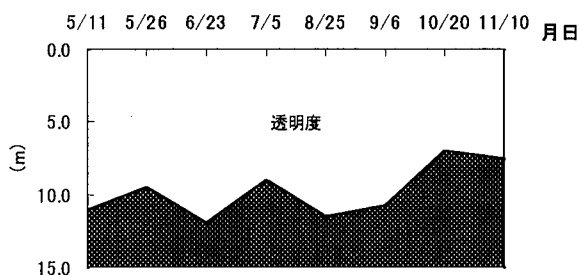


図13 十和田湖の透明度

4. 考察

図14および図15は、1999年および1998年におけるクロロフィルa濃度の全層平均値の月別変化を表したものである。

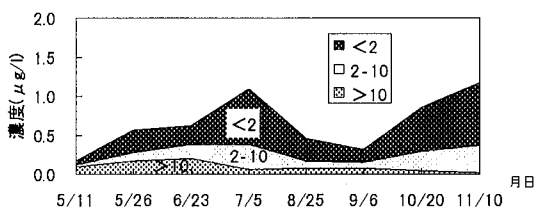


図14 十和田湖の平均クロロフィルa濃度(1999)

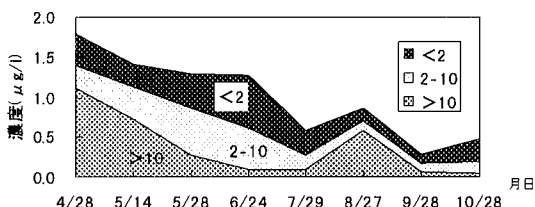


図15 十和田湖の平均クロロフィルa濃度(1998)

クロロフィルa濃度は1998年と比較すると、全般にわたって減少しており、1998年の4, 5, 8月にみられた $>10\mu\text{m}$ サイズの植物プランクトンは、1999年は5, 6月のわずかな増加傾向を除きほぼ一定の低い濃度で推移している。また1998年の調査で、4~7月まで分布してしていた $<2\mu\text{m}$, $2\sim 10\mu\text{m}$ サイズの植物プランクトンについては、7, 10月に増加する傾向にあり、7月の全クロロフィルa濃度は $<2\mu\text{m}$ サイズのもので大半を占めている。

1998年の調査結果³⁾では、透明度とクロロフィルa濃度との間に何らかの相互関係があると推測されていることから、1998年~1999年のデータについて検討を行った。

透明度とクロロフィルa濃度($<2\mu\text{m}$, $2\sim$

$10\mu\text{m}$, $>10\mu\text{m}$, T-Chla)との相関係数を図16~17に示す。なお、クロロフィルa濃度のデータについては、透明度に影響があると予測される表層から15mまでの累積値と比較した。1999年は、全クロロフィルa濃度、 $<2\mu\text{m}$ および $2\sim 10\mu\text{m}$ で相関が良く、いずれも負の相関を示しており、特に表層から5m間での相関が高くなっている。

なお、1998年は $2\sim 10\mu\text{m}$ での負の良い相関関係がみられた。

検討したデータが少ないが、十和田湖の透明度の変化は、表層から5m層間の $2\sim 10\mu\text{m}$ サイズの植物プランクトン濃度が、影響しているものと推測される。

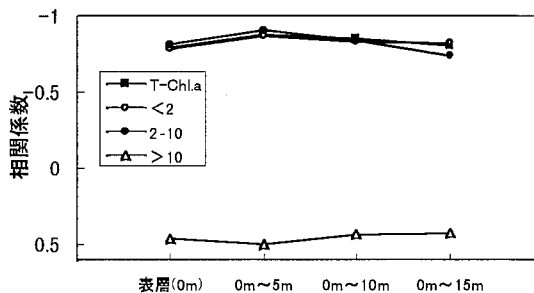


図16 透明度とクロロフィルa濃度との相関係数(1999)

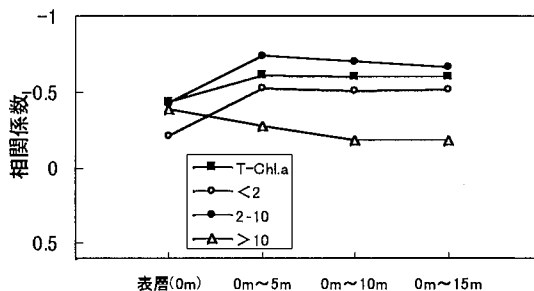


図17 透明度とクロロフィルa濃度との相関係数(1998)

また、植物プランクトンの増減と栄養塩については、1998年と同様に明確な関係がみいだせなかった。

CODがどのような物質に対応しているかをみるために、BOD, T-N, T-P, 全クロロフィルa濃度、 $<2\mu\text{m}$, $2\sim 10\mu\text{m}$, $>10\mu\text{m}$ サイズの植物プランクトンとの相関係数の推移を図18に示した。

これらの項目のうち比較的良い相関関係が認められたのはBODと $<2\mu\text{m}$ サイズの植物プランクトンで、BODは6月を除いて正の相関がみられ、 $<2\mu\text{m}$ サイズの植物プランクトンは、6

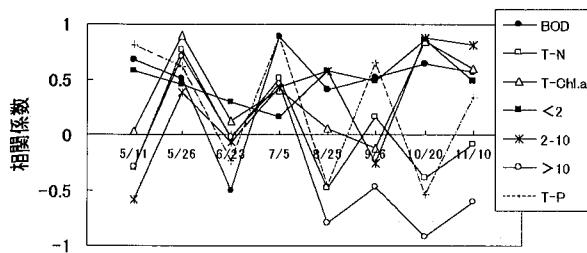


図18 CODとの相関係数

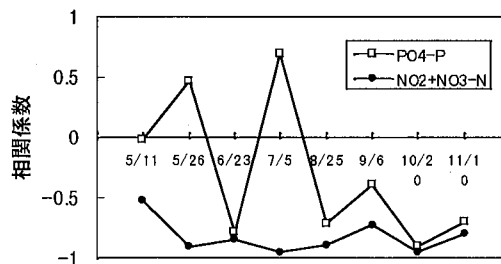


図19 pHとの相関係数

～7月を除き正の良好な相関がみられた。なお、他の項目については、相関が良い時期もあるが一定していない。

CODはBODや $<2\mu\text{m}$ サイズの植物プランクトンのように時期的に良い相関がみられるものもあるが、これらをはじめとする水質環境要因が複雑に関係して変化していることも考えられ、今後の調査においては、あらたな視点での検討も必要と考えられる。

窒素およびリンについては1998年と同様、8～10月に100m層で硝酸態窒素・亜硝酸態窒素($\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{-N}$)およびリン酸態リン濃度($\text{PO}_4\text{-P}$)の増大がみられる。この時期の100m層では、pHの低下が認められることから、pHと $\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ との相関をみるために相関係数の推移を図19に示した。

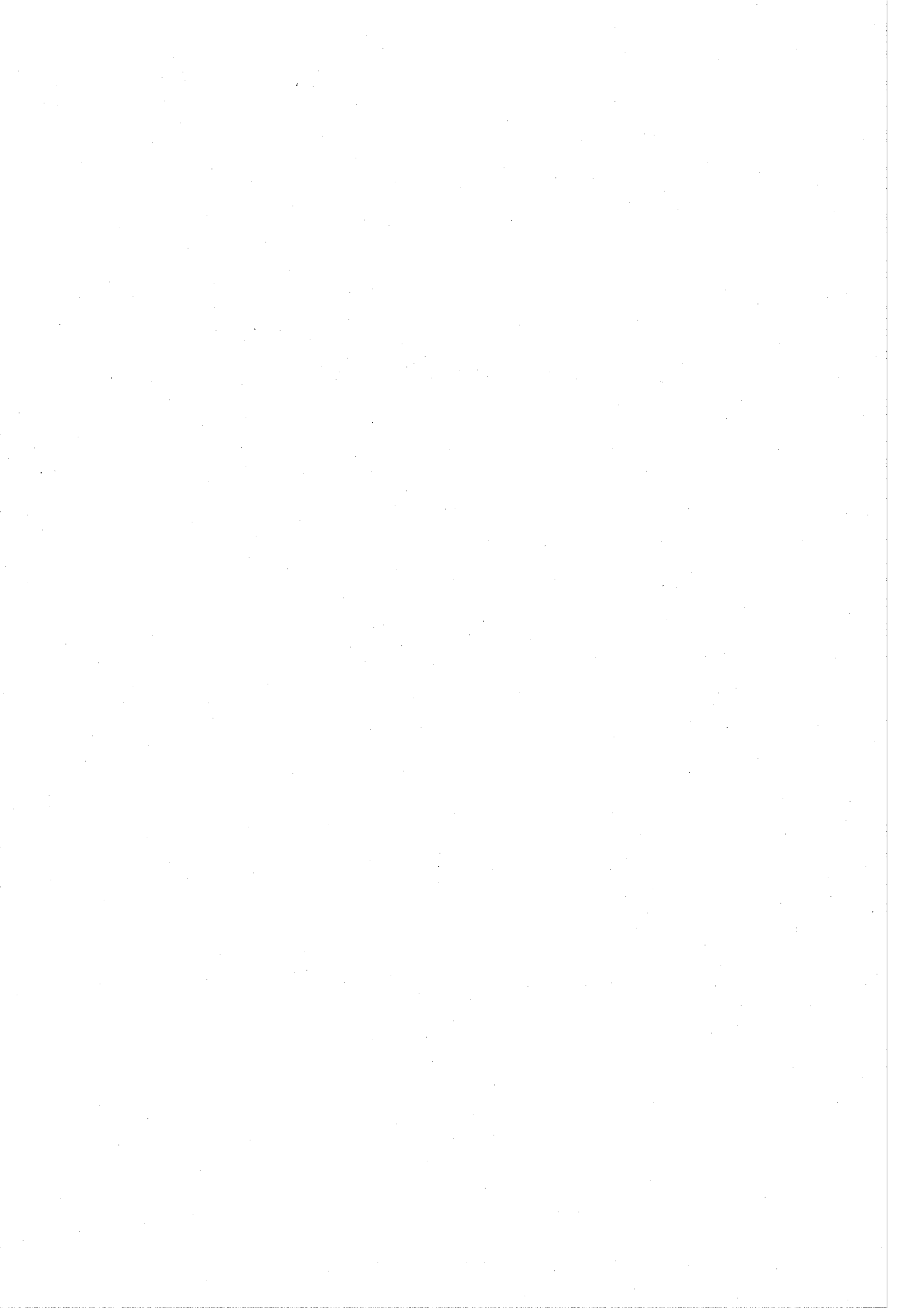
pHと $\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{-N}$ とは、5月中旬を除いて非常に良い負の相関がみられる。また、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の関係については、6月と8～10月に負の相関がみられるが、時期的な変動が大きく一定していない。8～10月の期間についてはpHと $\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ はともに負の相関がみられ、特に $\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{-N}$ と良い相関を示している。また、こ

の時期の100m層のD0が50m層よりわずかではあるが低下している。今回の調査では、これまでの調査と同様な結果が得られたが、100m層でのpHの低下については、これまでの調査で硝化作用による硝酸態濃度の増加と有機物の分解に伴う二酸化炭素の増加によるものと推測されている⁴⁾。なお、 $\text{PO}_4\text{-P}$ の増加については調査年により傾向が必ずしも一定しておらず、今後その影響要因を明らかにするために調査の継続が必要である。

参考文献

- 1) 片野登, 加藤潤, 高橋佐紀子: 十和田湖の水質について, 秋田県環境技術センター年報, 20, 123, 1992
- 2) 秋田地方気象台: 秋田県気象月報
- 3) 片野登, 加藤潤, 三上一, 高村典子: 十和田湖の水質(1998年), 国立環境研究所研究報告, 146, 110-116, 1999
- 4) 青森県環境保健センター: 平成7～9年度十和田湖水質汚濁機構解明調査報告書, 1997

VIII 発表業績一覽



Ⅷ 発表業績一覧

CHARACTERIZATION OF INSOLUBLE COMPONENTS IN FRESH SURFACE SNOW ON MOUNTAINS IN JAPAN

K. SAITOH, Y. IWATA *¹ and K. HIRANO *²

International Journal of PIXE, 8, 147-153 (1998)

Fresh surface snow samples were collected at the summit or near the summit (700 - 1500 m altitude) of five mountains in Akita Pref., Japan. The elemental composition and particle shape of insoluble material in these snow samples was determined and/or observed by Particle Induced X-ray Emission (PIXE), a Scanning Electron Microscope (SEM) combined with Energy Dispersive X-ray (EDX) analysis. 21 kinds of elements for each mountain snow sample were determined by PIXE. Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti and Fe were the major components in each of the mountain snow samples, and those in relative abundance were almost the same in each case. With the aid of SEM and EDX analysis, silicon-rich spherule particles and aggregates of car exhaust particles were observed in every mountain snow sample. These results are represented as insoluble components of clouds and provide important knowledge for the source and mechanism of snowfall and rainfall at the ground level.

*¹: Department of Chemistry Faculty of Education and Human Studies, Akita University; *²: Yokohama City Research Institute of Environmental Science

固相抽出/HPLC法によるトリクロピル酸とその分解物を含めたゴルフ場農薬の同時定量

木口 倫・鈴木雄二*¹・斉藤勝美

分析化学, 48, 673-680 (1999)

固相抽出/HPLC法を用いて、ゴルフ場使用農薬の新規制項目であるトリクロピル(トリクロピル酸とトリクロピルブトキシエチル)とこれとの同時分析法が示されているアシュラム、オキシシン銅、チウラムおよびメコプロップに加えて、ゴルフ場排水や環境水中で過去に検出された農薬の計16種類を対象とした多成分分析法を検討した。農薬16種類は、リン酸塩緩衝液/アセトニトリルを70/30→50/50(0→8 min)→42/58(8→15 min)→42/58→30/70(15→25 min)のグラジエントにより良好に分離し、測定所要時間は初期化時間も含めておよそ30 minであった。検量線の直線範囲は、最小0.06-0.4 mg/lから最大10 mg/lであった。精製水を用いた添加回収試験(試料濃度0.008 mg/l)では、回収率は75~107%、相対標準偏差は1.6~5.7%であった。カートリッジを2個直列に連結させた通水方法による河川水を用いた添加回収試験(試料濃度0.008 mg/l)では、回収率は73~119%、相対標準偏差は0.2~8.4%であった。また、上記の方法を用いてゴルフ場排水試料を測定した結果、特に妨害となるピークはみられず、実試料の測定にも有効であると考えられた。

*¹: 秋田県大館保健所

秋田県の河川における外因性内分泌攪乱化学物質の現状

木口 倫・斉藤勝美

全国公害研究会誌, 24, 11-20 (1999)

秋田県を代表する三大河川の米代川、雄物川および子吉川と都市小河川の旭川を対象に実施した有機化学物質のGC/MSによる検索調査結果をもとに、同定された物質のうち外因性内分泌攪乱化学物質(EEDs)に着目して秋田県の現状についての検討を行った。米代川、雄物川および子吉川の三大河川と都市小河川の旭川では、EEDsとしてフタル酸エステル類のジエチルフェタレート(DEP)、ジブチルフェタレート(DBP)、ベンジルフェタレート(BBP)およびジ-2-エチルヘキシルフェタレート(DEHP)だけが検出され、農薬は検出されなかった。また、秋田県の

河川水中で検出されたEEDsの種類は、多摩川や北九州市沿岸域の調査で検出されたものと比べて少なかった。フタル酸エステル類のうち、DEHPとDBPの相対強度はBBPやDEPに比べ著しく高く、その変化は地点や季節によって異なるものであった。

CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PARTICLES IN WINTER-NIGHTTIME AEROSOL SMOG IN TOKYO

K. SAITOH, K. SERA ^{*1}, K. HIRANO ^{*2} and T. SHIRAI ^{*3}

First Asia Aerosol Conference, July 27–29, 1999, Nagoya, Japan

In wintertime, severe air pollution as aerosol smog due to Suspended Particulate Matter (SPM: particles with diameter less than 10 μm) occurs frequently in a large area of the Kanto Plain including the Tokyo Metropolitan area. Especially the SPM concentration reaches its maximum at nighttime. The present work focuses on the chemical characterization of aerosol particles collected during Winter-Nighttime smog. Intensive observations of PM₁₀, PM_{2.5} and carbon (organic, elemental composition) concentration, and sampling of PM₁₀ and PM_{2.5} during a period from 26 December 1998 to 7 January 1999 were carried out at Shinjuku (rooftop of building, 20 m height) in Tokyo. The sample was collected on a polycarbonate filter (Nuclepore, pore size: 0.8 μm) using MiniVol Portable Air Sampler (Airmetrics Co., Inc., for a flow rate of 5 L/min) with the sampling intervals of 24-h (12:00-12:00 Japan standard time). Their elemental compositions were determined by means of Particle Induced X-ray Emission (PIXE) analysis. Ionic species (F^- , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Ca^{2+} and Mg^{2+}) in the sample were analyzed by an Ion Chromatography. The temporal variation patterns of PM_{2.5} was almost the same as that of the PM₁₀ and carbon. The PM_{2.5} occupied 90% of the PM₁₀ at high-level concentration, and 70% at low-level concentration. Concentration of 22 elements in both the PM₁₀ and PM_{2.5} samples were consistently determined by PIXE, and Na, Mg, Al, Si, S, Cl, K, Ca, Fe, Zn and Pb were found to be the major components. Among these, S and Cl are the most dominant elements for the PM_{2.5} and PM₁₀ at high-level concentration. Ionic species were mainly composed of Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} and NH_4^+ . Component proportion of carbon, the other elements (total amount of measured elements except S and Cl) and secondary-formed particles of the PM_{2.5} was similar to that of PM₁₀. The major component was carbon particles at low-level concentration and secondary-formed particles at high-level concentration.

^{*1}: Cyclotron Research Center, Iwate Medical University; ^{*2}: Yokohama City Research Institute of Environmental Science; ^{*3}: Tokyo Dylec Co., Ltd., 29 Daikyo

CHARACTERIZATION OF FINE PARTICLE COMPONENTS IN MEXICO CITY

K. SAITOH, K. SERA ^{*1}, J. GOMEZ PERALES ^{*2} and F. ANGELES GARCIA ^{*2}

The Third International Symposium on Bio-PIXE, November 16–19, 1999, Kyoto, Japan

In Mexico City (2240 m above sea level), severe air pollution from particulate matter and photochemistry occurs mainly due to basinal meteorology, which is characterized by a meteorological structure of calm and stable conditions, and automobile emissions. Concerning the particulate matter, as various kinds of data of elemental analysis are essential in discussions about the sources and the effect to human health. We carried out a sampling and multi-elemental analysis for fine and coarse particles collected in Mexico City by means of Particle Induced X-ray Emission (PIXE). Sampling was conducted in three zones of central east, north east and south from July to August 1998, for one week for each sampling site. Particles were collected on a polycarbonate filter (Nuclepore, pore size: 0.8 μm) using saturation samplers equipped with a cut-off impactor of 2.5 and 10 microns size (MiniVol Portable Air Sampler, AirMetrics Co., Inc.), for a 24-hour sampling intervals. Flow-rate was 2 L/m. Under these conditions, cut point size for the fine particles was calculated as less than 3.9 microns (PM-3.9) and those for coarse particles as less than 15.8 microns (PM-15.8). Elemental concentrations in the samples were determined by PIXE at Nishina Memorial Cyclotron Center, Japan Radioisotope Association. For the PM-3.9 samples, 21 elements were determined for each zone, and Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca, Ti, Fe, Cu, Zn and Pb are the major components. On the other hand, 22 elements including P were analyzed for the PM-15.8 samples, and the dominant elements were the same as the PM-3.9. For the PM-3.9, correlation of the major elements was examined as a correlation coefficient. As a result, the major elements in the central east zone could be classified into two group; one consisting of Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Ti and Fe, and another consisting of S, Cu, Zn, and Pb. For the north-east zone, it was found that S and Pb belonged to the former group and only Cu and Zn from the other group. For the South zone, one group consisted of Al, Si, S, Ca, Ti, Mn and Fe, the second group consisted of Zn and Pb.

*¹: Cyclotron Research Center, Iwate medical University; *²: Centro Nacional de Investigacion y capacitacion Ambiental (CENICA)

秋田県におけるフロン類と四塩化炭素の濃度レベルとその評価

○和田佳久・斉藤勝美

第8回環境化学討論会, 1999年7月, 北九州市

モニタリングでの揮発性有機化合物の濃度レベルおよび濃度変動の状態を評価するには、清浄地域での濃度レベル（バックグラウンドレベル）との比較が重要で、それによって発生源からの影響の有無やその程度について言及できることとなる。そこで、フロン類と四塩化炭素に着目し、世界自然遺産登録地域である白神山地での測定データをバックグラウンドレベルとしてモニタリングでの測定データの評価を試みた。その結果、発生源からの影響や季節的な濃度変化の特徴をより鮮明にすることができ、本県の大気環境中のフロン類と四塩化炭素の濃度レベルの概要をつかむことができた。

東京の冬季にみられるエアロゾルスモッグでの微小粒子（PM_{2.5}）成分の特徴

○斉藤勝美・世良耕一郎*¹・平野耕一郎*²・白井 忠*³

第40回大気環境学会年会, 1999年9月, 津市

東京を含む関東平野の広い地域では、冬季にしばしば高濃度SPM現象（エアロゾルスモッグ）が生じている。平成10年12月26日から平成11年1月7日にかけてPM_{2.5}、PM₁₀およびカーボンの連続測定を新宿（高さ20mのビルの屋上）で行い、エアロゾルスモッグの現象を観測し、さらにろ紙に捕集したPM_{2.5}とPM₁₀のイオン種、元素組成を分析してエアロゾルスモッグ時の化学的成分特徴を検討した。PM_{2.5}、PM₁₀およびカーボンの連続測定期間中に、高濃度のPM_{2.5}とPM₁₀が12月27日、29日および1月6日の夕方から深夜にかけて観測された。最高値は12月27日と29日が23:00、1月6日は17:00に観測され、PM_{2.5}は110-140 μg/m³、PM₁₀は120-160 μg/m³であった。PM_{2.5}のPM₁₀に占める割合は高濃度時では90%、低濃度時では70%であった。PM_{2.5}とPM₁₀のPIXEによる元素分析では22元素が検出され、主要元素はNa, Mg, Al, Si, S, Cl, K, Ca, Fe, Znで、特にSとClの濃度は他の元素に比べて高かった。イオン種ではCl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻、NH₄⁺が主要であった。PM_{2.5}に占めるカーボン、元素（SとClを除く定量元素の合計）および二次生成粒子の割合は、低濃度時ではカーボンが主体なのに対し、高濃度時では二次生成粒子が主体となり、特に硝酸アンモニウム、塩化アンモニウム（塩化水素を含めて）の増加が顕著であった。なお、PM₁₀はPM_{2.5}と同じ傾向であった。

白神山地における大気環境中のVOCs（44化合物）濃度

○斉藤 勝美・和田 佳久

第40回大気環境学会年会, 1999年9月, 津市

人為汚染の影響の及ばない地域や大気の清浄な地域など、いわゆるバックグラウンド地域におけるVOCsの濃度レベルを把握する目的で、白神山地の二ツ森山頂（標高1086.2m）において1998年5月、7月および10月に空気を採取し、VOCs44化合物の測定を行った。その結果、44化合物のうち15化合物が不検出で、検出されても定量下限値以下かあるいはそれに近いものが15化合物であった。定量された化合物はハロカーボン類とベンゼン、クロロホルムなどで、ハロカーボン類の濃度は北半球中緯度地域での大気中濃度とほぼ同じであった。定量された14化合物について、秋田県での一般環境モニタリング測定値と比較すると、ジクロロメタンは2/3~1/3、ベンゼンは1/2~1/3、テトラクロロエチレンは1/3~1/5、1,4-ジクロロベンゼンは1/10であるが、他の化合物は一般環境モニタリング測定値とほぼ同じであった。

秋田県における大気環境中の揮発性有機化合物（9化合物）の モニタリング濃度レベルとその評価

○和田 佳久・斉藤 勝美

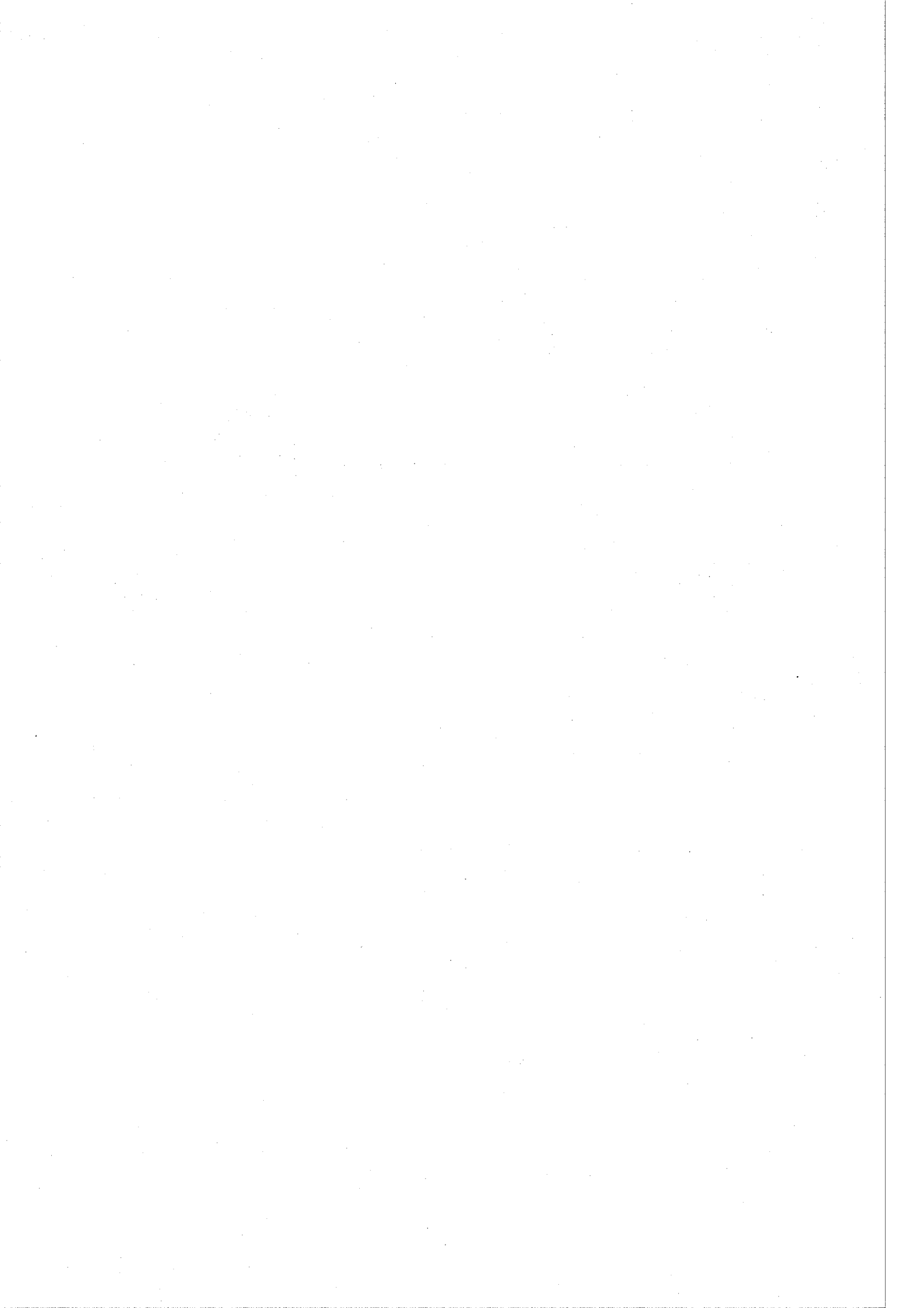
第40回大気環境学会年会，1999年9月，津市

白神山地での測定データをバックグラウンドレベルとして，秋田県における大気環境中の揮発性有機化合物（9化合物）のモニタリング測定データを評価した。バックグラウンドレベルに比べて明らかに濃度が高く，環境基準値や各種参考基準値付近で検出されたのはベンゼン，1,3-ブタジエンおよびアクリロニトリルの3化合物であった。その他の6化合物については，トリクロロエチレンおよびテトラクロロエチレンが環境基準値の1/1000，ジクロロメタンが指針値の1/10～1/60であった他は，バックグラウンドとほぼ同じ濃度レベルであった。

Ⅸ 研 修 ・ 学 会 等

Ⅹ 研修生・実習生及び見学者受入状況

i 講 師 ・ 資 料 利 用 状 況



IX 研修・学会等

研 修

年 月 日	研 修 名	氏 名	研 修 地
11.6.16~11.6.18	GC/MS研修	柴田 義明	島津カスターバル・センター (秦野市)
11.7.5~11.7.9	HPLC分析研修	木口 倫	日本ウォーターズ㈱ (東京都)
11.12.15~11.12.17	GC/MS研修	斉藤 勝美 和田 佳久	島津カスターバル・センター (秦野市)

学会出席

年 月 日	学 会 名	氏 名	開 催 地
11.7.6~11.7.9	第8回環境化学討論会	斉藤 勝美 和田 佳久	北九州国際会議場 (北九州市)
11.9.28~11.9.31	第40回大気環境学会	高嶋 司 斉藤 勝美 和田 佳久	三重大学 (津市)
11.11.17~11.11.19	第3回PIXE国際シンポジウム	斉藤 勝美	京都大学 (宇治市)
12.3.7	第17回環境科学セミナー	柴田 義明	日本青年館 (東京都)
12.3.16~12.3.18	第34回日本水環境学会	木口 倫 加藤 潤 珍田 尚俊	京都大学 (京都市)

X 研修生・実習生及び見学者受入状況

研修生

年 月 日	所 属	氏 名
11.4.1~12.3.31	(財)秋田県分析化学センター	伊勢 健太郎

実習生

年 月 日	実 習 生	人 数
11.5.4	秋田大学医学部実習生	8名
11.6.11	秋田大学医学部実習生	7名
11.10.22	秋田大学医学部実習生	7名
12.2.4	秋田大学医学部実習生	7名

見学者

年 月 日	見 学 者	人 数
11.6.10	東北電力秋田火力発電所	15名
11.6.30	浜田小学校	19名
11.7.19	山本町廃棄物減量等推進委員会	50名
11.10.19	大曲西中学校	6名

i 講師・資料利用状況

講 師

年 月 日	派 遣 先	氏 名	場 所
11.10.30	中部大学	斉藤 勝美	愛知県春日井市
12.1.17	東部公民館婦人学級	吉田 昇	秋田市

資料利用状況

年 月 日	資 料 名	利 用 者
11.9.3~11.9.10	パネル	横手市環境保全課
11.9.21~11.9.29	パネル、ビデオ	秋田和洋高校
11.10.21~11.10.25	パネル	昭和町町民生活課
11.10.29~11.11.8	パネル	協和町生活環境課
11.10.27~11.11.1	パネル	羽後町保健衛生課
12.1.17~12.1.27	ビデオ	五城目町町民生活課

