

II 業務概要

1. 監視・情報班

大気汚染防止法第22条に基づく大気汚染の常時監視及び県民、事業者、民間団体等に対する環境情報の提供などを主な業務としている。

1.1 大気汚染の常時監視

大気汚染の常時監視は、平成13年3月末現在で秋田市を除く8市町に一般環境大気測定局11局と自動車排出ガス測定局4局の計15測定局を設置し(表1、図1)、常時監視を行っている。秋田市については、

秋田市が一般環境大気測定局11局と自動車排出ガス測定局1局を設置している。秋田市を含む全ての測定局は、テレメータシステムにより常時監視されている。

また、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等をテレメータシステムにより常時監視している。

測定結果の詳細については、調査報告として取りまとめている。

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	測定局名	設置場所	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	大館	大館鳳鳴高校敷地内	○	○					○
	能代東	能代山本健康福祉センター内	○	○	○				○
	能代西	能代工業高校敷地内	○	○	○	○			○
	檜山	旧檜山中学校グラウンド跡地	○	○	○				○
	浅内	浅内小学校敷地内	○	○	○				○
	昭和	昭和町商工会館敷地内	○	○	○				○
	船川	泉台地内	○	○	○	○		○	○
	船越	船越公民館敷地内	○	○	○	○			○
	本荘	尾崎小学校敷地内	○	○					○
	大曲	大曲仙北健康福祉センター内	○	○	○				○
	横手	横手平鹿健康福祉センター内	○	○					○
自排局	鹿角自排	十和田公民館跡地		○	○		○		
	大館自排	大館市立総合病院敷地内			○		○		
	能代自排	能代市役所第四庁舎敷地内		○	○		○		
	横手自排	新秋田いすゞ横手(営)隣地		○	○		○		

表2 発生源(工場・事業場)測定局での測定内容

測定局名	測定項目									管理区分
	SO _x	NO _x	燃料使用量	発電量	燃料中S分	pH	COD	水温	排水量	
東北製紙1	○	○								県
東北製紙2	○	○			○	○	○			
東北製紙3	○	○								
秋田火力1	○	○		○						
秋田火力2	○	○		○				○		
秋田火力3	○	○		○		○				
秋田火力4	○	○		○						
能代火力1	○	○		○		○		○	○	
能代火力2	○	○		○						
秋田精錬1	○					○				
秋田精錬2	○									
第一製薬	○	○	○			○	○	○	○	

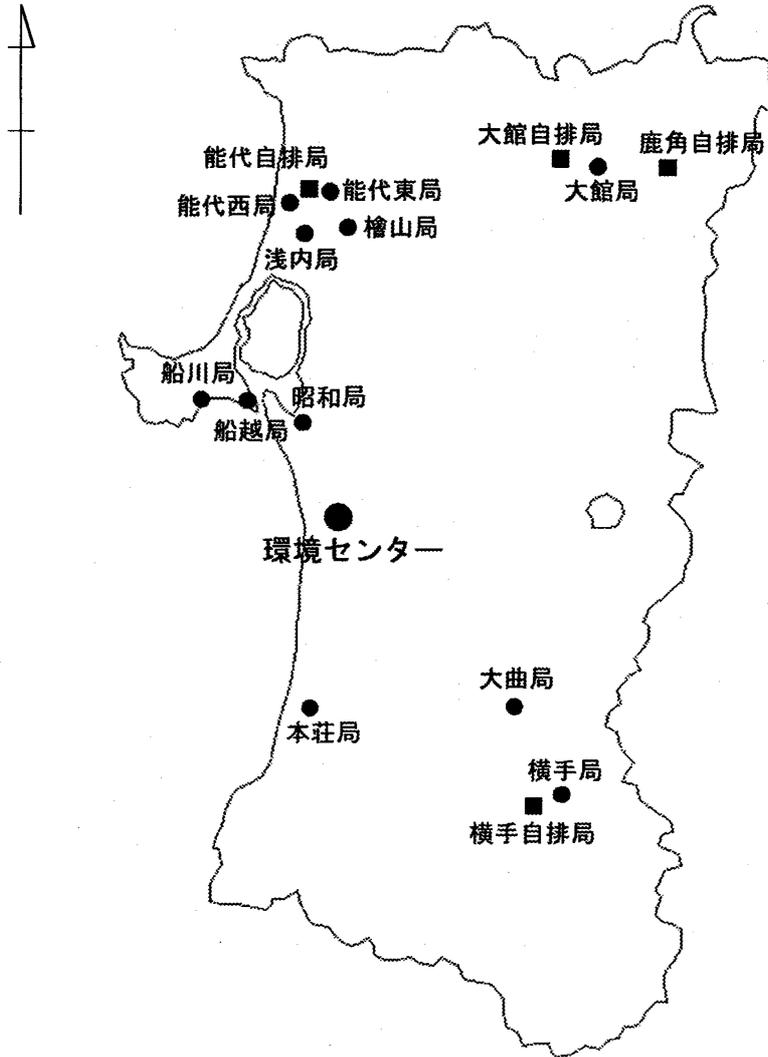


図1 測定局の配置

1.2 環境情報の提供

環境に関する知識の普及や環境教育・環境学習を支援するためにインターネットによる環境情報の提供及び環境学習室を環境学習の場として県民や子どもエコクラブへ提供している。また、環境図書、パネル等の環境教材の貸出しを行っている。

1.2.1 インターネットによる情報提供

平成12年度にインターネット上に環境センターのホームページ (<http://www.pref.akita.jp/erica/mainmenu.htm>) を開設し、次の内容について情報の提供を行っている。

- (1) 調査研究の概要について
- (2) 大気汚染常時監視測定結果(速報値)
- (3) 子供たちの環境学習のページ

- ①子どもエコクラブの活動状況
- ②親子「MIZU」探検隊
- ③みんなの八郎湖

1.2.2 環境学習室等の利用状況

環境学習室の利用及び環境教材等の貸出し状況は、表3のとおりである。

表3 環境学習室利用状況

内容	利用件数
環境学習室利用	17団体, 303人
環境図書・パネル貸出	1冊, 15枚

2. 化学物質班

当班は、大気中における揮発性有機化合物（VOCs）のモニタリング調査をはじめ、環境中の有機化合物に係る各種調査を主な業務としている。また、平成13年度のダイオキシン類分析施設の建設、平成14年度の分析開始に向け、分析研修も含めて準備をしている。

2.1 大気中揮発性有機化合物（VOCs）のモニタリング調査

大気汚染防止法第18条の23の規定により、有害大気汚染物質による大気汚染の状況を把握するために、毎月1回、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、VOCsのモニタリング調査を実施した。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。塩化ビニルモノマー等6物質については、固定発生源周辺1地点を除く3地点で、1,3-ブタジエンの年平均値が参考基準値を上回ったが、他の物質の年平均値は参考基準値以内であった。モニタリング調査の概要と結果は、調査報告として48～51ページに掲載した。

2.2 公共用水域水質調査

水質汚濁防止法第15条の規定に基づき、十和田湖、八郎湖、田沢湖の湖心と馬場目川の1地点で1回、揮発性有機化合物である1,1-ジクロロエチレン、ジクロロメタン、シス-1,2-ジクロロエチレン、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、ベンゼン、トリクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、1,1,2-トリクロロエタン及びテトラクロロエチレン、農薬のチウラム、シマジン、チオベンカルブ及びPCBの分析をした。その結果、すべての測定物質は報告下限値未満であった。

2.3 ゴルフ場農薬水質環境実態調査

「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20ヶ所を対象に、排水中農薬濃度に指針値が設定されている殺虫剤8種類、殺菌剤13種類及び除草剤14種類の計35種類の農薬について、7月に排水中の分析を行った。調査の結果、すべての農薬が報告下限値未満であった。

2.4 地下水調査

県内の2地区で地下水調査を行った。測定対象物質は11種類の揮発性有機化合物で、63検体、延べ403項目の分析をした。

2.5 工場排水基準検査

水質汚濁防止法に基づく特定事業場の排水について、揮発性有機化合物であるジクロロメタン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素、ベンゼン、トリクロロエチレン、1,1,2-トリクロロエタン及びテトラクロロエチレンの検査を行った。検査工場は延べ98工場、検査項目数は述べ150項目であった。検査の結果、ジクロロメタンで2工場、テトラクロロエチレンで1工場が排水基準を上回った。

2.6 産業廃棄物処分場排水等検査

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5検体、燃え殻1検体、汚泥2検体について、揮発性有機化合物である1,1-ジクロロエチレン、ジクロロメタン、シス-1,2-ジクロロエチレン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、ベンゼン、1,3-ジクロロプロペン、1,1,2-トリクロロエタン、農薬のチウラム、シマジン、チオベンカルブの分析をした。その結果、すべての測定物質は報告下限値未満であった。

この他、産業廃棄物最終処分場周辺の環境調査として、地下水、公共用水域などを対象に80検体の揮発性有機化合物（11物質）、延べ588項目の分析をした。

2.7 化学物質環境汚染実態調査

本調査は環境庁からの委託調査で、化学物質環境調査（水系）と指定化学物質等検討調査（環境残留性調査）からなる。調査地点は八郎湖中央1地点である。化学物質環境調査での調査対象は水質、底質及び生物（ゲンゴロウブナ）で、調査対象物質は水質と底質がジオクチルスズ化合物及びフタル酸ブチルベンジル、生物がジオクチルスズ化合物である。指定化学物質等検討調査での調査対象は水質と底質で、調査対象物質は1,4-ジオキサン、トリブチルスズ化合物及びトリフェニルスズ化合物である。両調査とも調査対象物質は、すべて不検出であった。

3. 大気・水質

3.1 ばい煙排出基準検査

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、

主に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。不適合施設は、ばいじん1施設で、その他の施設は基準に適合していた。

表1 排出基準検査の概要

保健所名	事業所数	施設数	項目					計
			ばいじん	硫黄酸化物	窒素酸化物	塩化水素	重金属等	
大館	2	2	2	1		2	2	7
鷹巣	1	1	1			1		2
能代	2	3	3	2	2	1		8
秋田	3	3	1			1	1	3
本荘	2	2	2			1		3
大曲	1	1	1			1		2
横手	1	2	2			2		4
湯沢	1	1	1			1		2
合計	13	15	13	3	2	10	3	31

3.2 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95検体(140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91.6%(87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	28	29.5	29	34.5
0.4～0.6	25	26.3	16	19.0
0.6～0.8	34	35.8	21	25.0
0.8～1.0	8	8.4	17	20.2
1.0以上	0	0.0	1	1.2
合計	95	100	84	100

3.3 騒音・振動調査

3.3.1 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12年5月、8月、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(藤森 64.7dB, 安養寺 66.0dB)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。

3.3.2 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12年5月、8月、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
		5/29～6/2	8/21～25	11/6～10	
堤根	WECPNL	71.6	69.9	71.3	71.0

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	42.6	45.3	46.0	44.9
中屋敷		40.5	34.2	40.1	39.0

3.4 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4.70(3.86～6.72)、降雪期(1月～3月)のpHは、全県平均が4.83(4.24～7.06)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

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	4.80	6.71	4.77	4.72	6.71	4.35
鷹巣 ^{*1}	-	-	-	-	-	-
能代	5.09	5.84	4.89	5.00	5.39	4.70
秋田	4.83	6.49	4.83	4.59	6.73	4.43
本荘	4.63	6.33	4.46	4.53	6.39	4.24
大曲	4.70	6.34	4.36	4.96	6.24	4.66
横手	4.59	6.66	3.86	4.84	7.06	4.39
湯沢	4.55	6.72	5.05	5.25	6.80	4.94
全県	4.70	6.72	3.86	4.83	7.06	4.24

*1:鷹巣のデータは測定器の故障により欠測

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	1396	4.78	35.2	2.98	1.22	5.56	3.02	0.20	0.65	0.35	0.54
秋田	1375	4.77	42.5	3.27	1.27	7.01	3.85	0.21	0.55	0.45	0.61
横手	1795	4.66	43.6	3.02	1.22	7.29	4.03	0.24	0.72	0.46	0.51

(単位; 全降水量: mm, EC: $\mu\text{S}/\text{cm}$, 成分濃度: mg/L)

3.5 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

世界遺産として登録されている白神山地の環境保全を目的とし、生態系に悪影響を及ぼすと考えられている大気中の乾性沈着物質をフィルターパック(4段ろ紙)法により採取し、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ の8イオン種についてイオンクロマトグラフで定量した。

この結果、乾性沈着成分の総量は、白神山地の山麓に位置する八森町で期間平均は244 n-mol/m³と、市街地である秋田市の553 n-mol/m³に対し半分以下の濃度であった。また、捕集形態(粒子状、ガス状)別の各イオン種濃度についても八森町は秋田市の概ね半分以下の大気中濃度であった。(平成12年度の調査方法及び結果の詳細については、後に記載している調査研究報告を参照のこと)

3.6 有害大気汚染物質(重金属)モニタリング調査

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。本県では、平成12年4月から一般環境2地点、沿道1地点及び固定発生源1地点の計4地点で、ニッケル等6物質のモニタリングを開始した。

(1) 測定地点及び頻度

測定地点: 一般環境2地点(大館市、本荘市)
沿道1地点(横手市)
固定発生源1地点(男鹿市)

測定頻度: 1回/月

(2) 測定方法及び項目

表7に示す。

(3) 測定結果

4地点における平成12年度の測定結果は表9のとおりである。濃度評価のための参考基準値が、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月2月）に示されている。ニ

ッケル等6物質の濃度評価のための参考値は表8のとおりである。ヒ素は、一般環境、一地点で年平均値が参考基準値を上回ったが、他の物質は全ての測定地点で参考値以内であった。

表7 測定方法

測定物質	捕集方法	前処理方法	測定機器
ニッケル マンガン 六価クロム ベリリウム	ハイボリウムエアースンプラー	硝酸・過酸化水素・ フッ化水素酸法 (A法)	フレイムレス原子吸光光度計 フレイム原子吸光光度計 フレイムレス原子吸光光度計 フレイムレス原子吸光光度計
ヒ素 水銀	ハイボリウムエアースンプラー 捕集管	硝酸・硫酸法 (E法) -	水素化物発生原子吸光光度計 冷原子吸光光度計

表8 各物質の濃度評価のための参考値

物質名	参考基準値(μg/m ³)	備考
ニッケル	0.026	WHO 欧州事務局
マンガン	0.15	WHO 欧州事務局
六価クロム	0.00025	EPA (米国環境保護庁) の発ガン性リスク濃度
ベリリウム	0.0042	EPA (米国環境保護庁) の発ガン性リスク濃度
ヒ素	0.0023	WHO 欧州事務局
水銀	1	WHO 欧州事務局

表9 平成12年度有害大気汚染物質測定結果

(単位 ; μg/m³)

区分	地点名	物質名	測定結果			検出下限値	定量下限値
			最小値	最大値	年平均値 ^{*1}		
一般環境	大館局	ニッケル	0.003	0.010	0.005	0.0006	0.003
		マンガン	0.003	0.051	0.019	0.0005	0.001
		クロム	0.0003	0.0088	0.0037	0.00003	0.0001
		ベリリウム	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.00003	0.0001
		ヒ素	0.00005	0.011	0.0053	0.00005	0.0001
		水銀	0.0018	0.0038	0.0024	0.00005	0.0001
	本荘局	ニッケル	<0.003	0.005	0.003	0.0006	0.003
		マンガン	0.001	0.071	0.016	0.0005	0.001
		クロム	0.0008	0.0038	0.0023	0.00003	0.0001
		ベリリウム	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.00003	0.0001
		ヒ素	0.00005	0.003	0.0009	0.00005	0.0001
		水銀	0.0016	0.0032	0.0020	0.00005	0.0001
沿道	横手局	ニッケル	<0.003	0.008	0.004	0.0006	0.003
		マンガン	0.004	0.069	0.022	0.0005	0.001
		クロム	0.0001	0.0063	0.0026	0.00003	0.0001
		ベリリウム	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.00003	0.0001
		ヒ素	0.0001	0.0059	0.0014	0.00005	0.0001
		水銀	0.0013	0.0030	0.0019	0.00005	0.0001
固定発生源	船川局	ニッケル	<0.003	0.007	0.003	0.0006	0.003
		マンガン	0.003	0.045	0.014	0.0005	0.001
		クロム	0.0001	0.0068	0.0022	0.00003	0.0001
		ベリリウム	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.00003	0.0001
		ヒ素	0.0002	0.0060	0.0014	0.00005	0.0001
		水銀	0.0013	0.0024	0.0018	0.00005	0.0001

*1 : 年平均値の算出に当たっては、測定値が検出下限値以上で定量下限値未満の場合は定量下限値とし、測定値が検出下限値未満の場合は検出下限値の1/2として計算した。

3.7 公共用水域水質環境基準調査

3.7.1 十和田湖水質環境基準調査

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。

健康項目については、湖心と子ノ口で4月と8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は、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1.4

mg/L、子ノ口で1.5 mg/Lと、環境基準の1 mg/Lを上回っている(図2)。他の地点の値も、1.1 ~ 2.0 mg/Lと全地点において、環境基準値を上回っている。また、大腸菌群数は、主に表層で10月以降にほとんどの地点で環境基準値を超えた。その他の項目については、表10に示すとおり、全地点で環境基準値を下回っている。

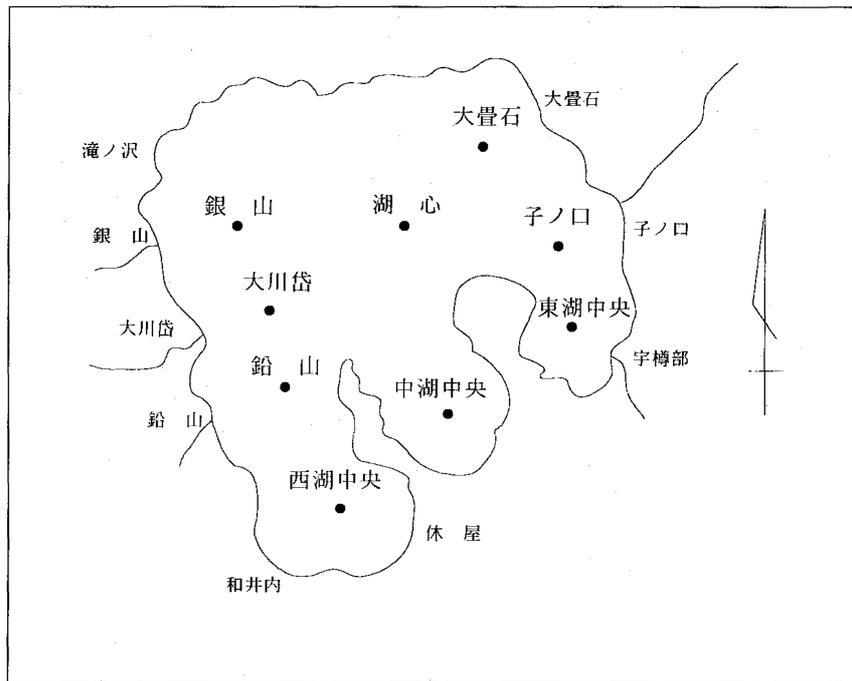


図1 十和田湖の採水地点

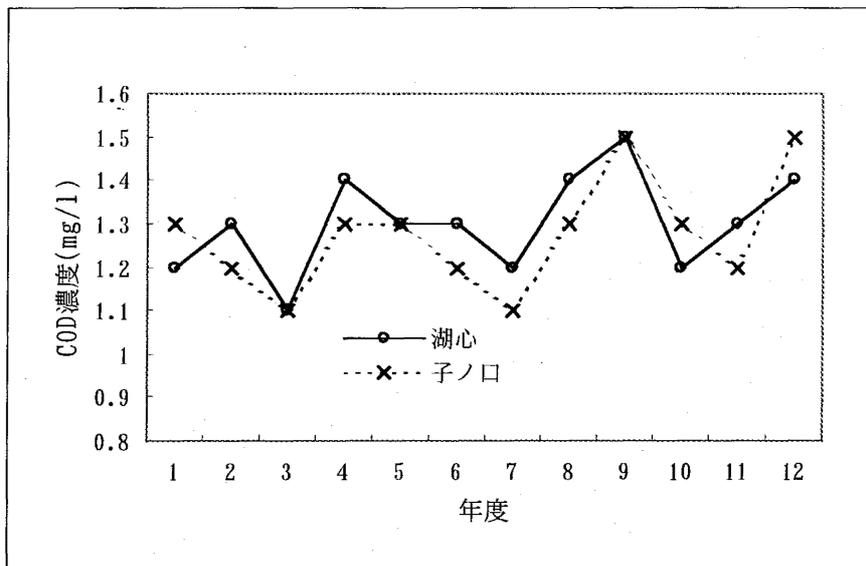


図2 十和田湖のCODの経年変化(全層平均75%値)

表10 平成12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	7.8 ~ 8.1	0/8	8.4 ~ 13 (10)	0/8	1.2 ~ 2.0 (1.4)	8/8	< 1 ~ < 1 (< 1)	0/8	< 2 ~ 1.3E+2 (3.4E+1)	2/8
	-5	7.8 ~ 8.1	0/8	8.4 ~ 13 (10)	0/8	1.3 ~ 2.0 (1.5)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 4.9E+1 (1.6E+1)	0/5
	全層	7.8 ~ 8.1	0/16	8.4 ~ 13 (10)	0/16	1.3 ~ 2.0 (1.5)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/16	< 2 ~ 1.3E+2 (2.3E+1)	2/13
鉛山	0	7.8 ~ 8.2	0/8	8.4 ~ 13 (10)	0/8	1.1 ~ 1.9 (1.4)	8/8	< 1 ~ < 1 (< 1)	0/8	< 2 ~ 7.9E+1 (2.0E+1)	2/8
	-5	7.8 ~ 8.2	0/8	8.6 ~ 13 (10)	0/8	1.3 ~ 1.9 (1.5)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 1.3E+2 (3.1E+1)	1/5
	全層	7.8 ~ 8.2	0/16	8.4 ~ 13 (10)	0/16	1.2 ~ 1.9 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/16	< 2 ~ 1.3E+2 (2.0E+1)	3/13
大川岱	0	7.8 ~ 8.2	0/8	8.4 ~ 13 (10)	0/8	1.1 ~ 1.7 (1.3)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 3.3E+2 (7.3E+1)	2/8
	-5	7.8 ~ 8.2	0/8	8.6 ~ 13 (10)	0/8	1.1 ~ 1.9 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 1.3E+2 (1.9E+1)	1/8
	全層	7.8 ~ 8.2	0/16	8.4 ~ 13 (10)	0/16	1.1 ~ 1.8 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/16	< 2 ~ 3.3E+2 (5.5E+1)	3/16
銀山	0	7.8 ~ 8.2	0/8	8.4 ~ 13 (10)	0/8	1.1 ~ 1.6 (1.3)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 7.9E+1 (1.8E+1)	1/8
	-5	7.8 ~ 8.2	0/8	8.7 ~ 13 (10)	0/8	1.1 ~ 1.6 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 3.3E+1 (1.0E+1)	0/5
	全層	7.8 ~ 8.2	0/16	8.4 ~ 13 (10)	0/16	1.1 ~ 1.6 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/16	< 2 ~ 7.9E+1 (1.3E+1)	1/13
湖心	0	7.8 ~ 8.2	0/8	8.3 ~ 12 (9.8)	0/8	1.1 ~ 1.6 (1.3)	8/8	< 1 ~ < 1 (< 1)	0/8	< 2 ~ 2.2E+2 (4.6E+1)	2/8
	-5	7.8 ~ 8.2	0/8	8.7 ~ 12 (10)	0/8	1.1 ~ 1.6 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 2.4E+2 (5.1E+1)	1/5
	全層	7.8 ~ 8.2	0/16	8.3 ~ 12 (9.9)	0/16	1.1 ~ 1.6 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/16	< 2 ~ 2.4E+2 (4.0E+1)	3/13
大豊石	0	7.9 ~ 8.2	0/8	8.4 ~ 12 (9.8)	0/8	1.1 ~ 1.6 (1.3)	8/8	< 1 ~ < 1 (< 1)	0/8	< 2 ~ 7.9E+1 (1.8E+1)	1/8
	-5	7.9 ~ 8.2	0/8	8.7 ~ 13 (10)	0/8	1.1 ~ 1.6 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 2.4E+2 (5.2E+1)	1/5
	全層	7.9 ~ 8.2	0/16	8.4 ~ 13 (9.9)	0/16	1.1 ~ 1.6 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/16	< 2 ~ 2.4E+2 (2.6E+1)	2/13
東湖中央	0	7.9 ~ 8.2	0/8	8.4 ~ 12 (9.8)	0/8	1.1 ~ 1.6 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 4.9E+1 (1.1E+1)	0/8
	-5	7.9 ~ 8.2	0/8	8.2 ~ 13 (10)	0/8	1.2 ~ 1.8 (1.5)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 4.9E+1 (1.8E+1)	0/5
	全層	7.9 ~ 8.2	0/16	8.2 ~ 13 (10)	0/16	1.2 ~ 1.7 (1.5)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/16	< 2 ~ 4.9E+1 (1.2E+1)	0/13
中湖中央	0	7.7 ~ 8.2	0/8	8.4 ~ 13 (10)	0/8	1.2 ~ 1.5 (1.3)	8/8	< 1 ~ < 1 (< 1)	0/8	< 2 ~ 1.7E+2 (3.3E+1)	2/8
	-5	7.8 ~ 8.2	0/8	8.4 ~ 13 (10)	0/8	1.2 ~ 1.8 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 2.2E+2 (5.2E+1)	1/5
	全層	7.7 ~ 8.2	0/16	8.4 ~ 13 (10)	0/16	1.2 ~ 1.7 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/16	< 2 ~ 2.2E+2 (3.4E+1)	3/13
子ノ口	0	7.9 ~ 8.3	0/8	8.3 ~ 12 (9.8)	0/8	1.0 ~ 1.6 (1.3)	7/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 2.2E+2 (5.0E+1)	2/8
	-5	7.9 ~ 8.2	0/8	8.4 ~ 13 (10)	0/8	1.1 ~ 1.6 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/8	< 2 ~ 3.3E+1 (1.4E+1)	0/5
	全層	7.9 ~ 8.3	0/16	8.3 ~ 13 (9.9)	0/16	1.1 ~ 1.6 (1.4)	8/8	< 1 ~ 1 (1)	0/16	< 2 ~ 2.2E+2 (3.0E+1)	2/13

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, E+n は 10ⁿ の意

3.7.2 田沢湖水質環境基準調査

湖内5地点(図3)の水質について、平成12年5～10月の毎月1回(5月と10月には月2回)、計8回調査した。調査結果を表11に示す。

健康項目については、湖心と春山で5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、生活環境項目の中で、DO、SS、大腸菌群数については環境基準値を下回っている。しかし、COD(COD75%値)については環境基準値の湖心が1.1 mg/L、春山が1.2 mg/Lで、環境基準値の1 mg/Lを初めて上回った(図4-2)。また、CODの年平均値では湖心が0.8 mg/L、春山が0.9 mg/Lで、平成9～11

年度の年平均値0.6～0.7 mg/Lよりも高くなっている。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140 L/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5.3～6.1と低い値を示している。このpH値については、玉川上流で行われている中和処理(玉川酸性水中和処理施設が平成元年10月に試運転、平成3年4月に本運転開始)による効果が現れていて、湖心の値が前年度と比較して若干高くなっている。(図4)

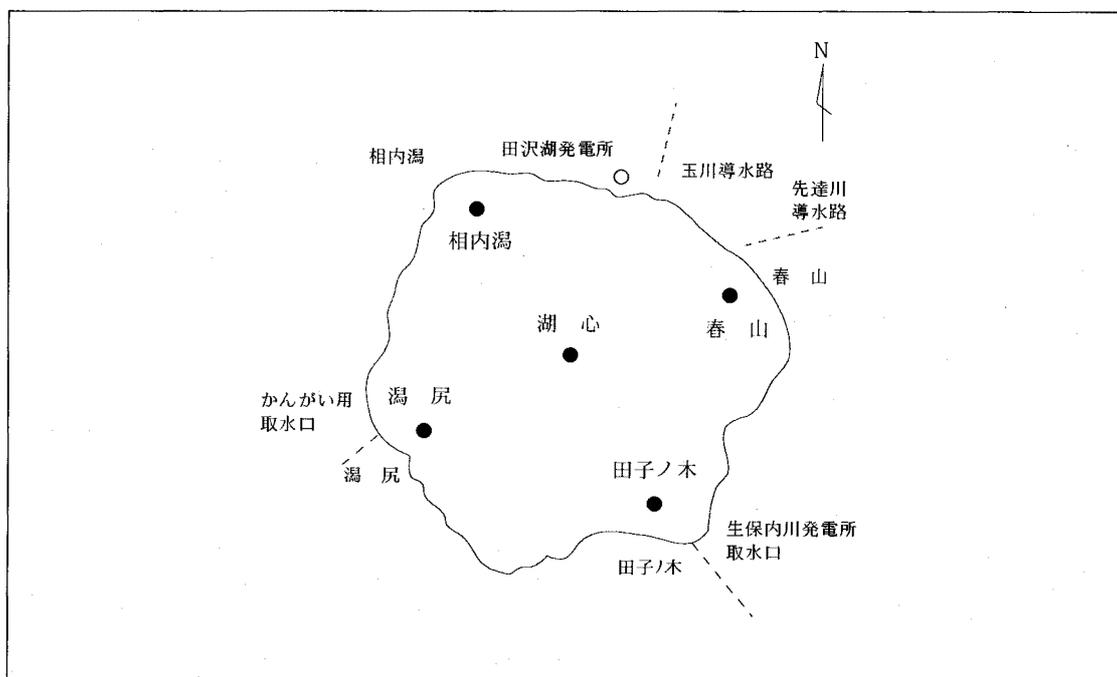


図3 田沢湖の採水地点

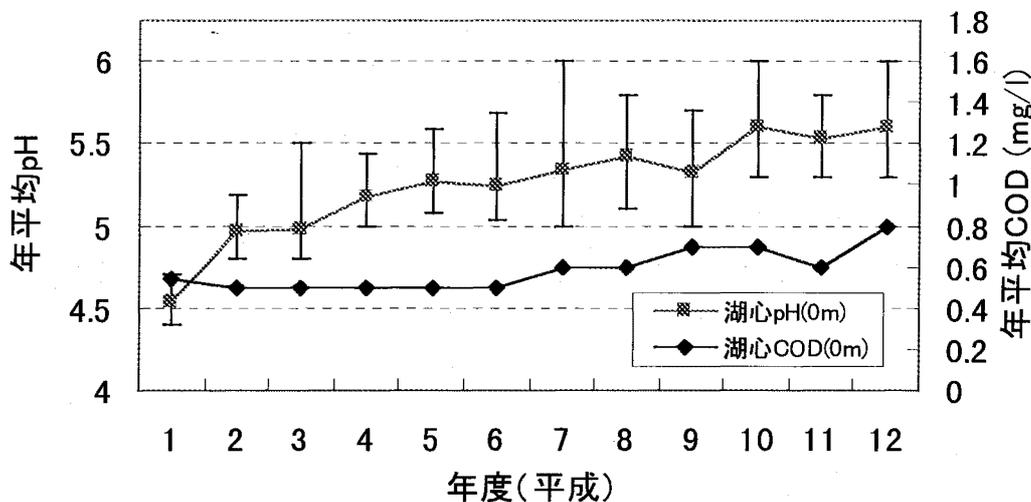


図4 田沢湖のpH及びCODの経年変化(年平均値)

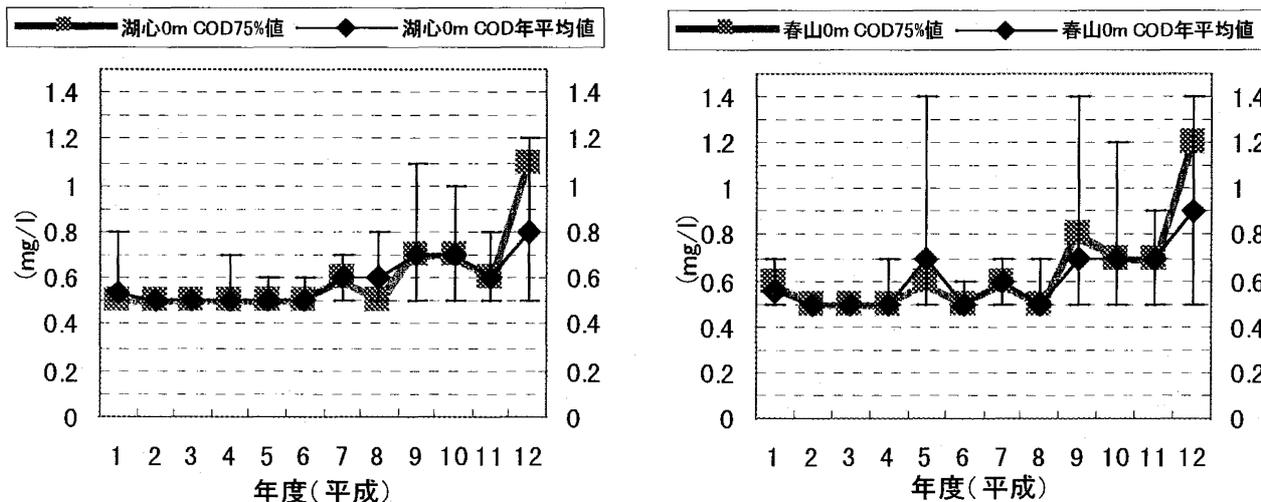


図4-2 田沢湖（湖心及び春山）のCODの経年変化（年平均値及び75%値）

表11 平成12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	5.3～6.0	8/8	8.3～12 (9.9)	0/8	<0.5～1.2 (0.8)	3/8	<1～1 (1)	0/8	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/4
相内潟	5.3～6.1	8/8	8.3～12 (10)	0/8	<0.5～1.2 (0.9)	3/8	<1～1 (1)	0/8	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/4
春山	5.3～6.0	8/8	8.2～12 (9.9)	0/8	<0.5～1.4 (0.9)	3/8	<1～1 (1)	0/8	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/4
潟尻	5.3～6.1	8/8	8.2～12 (10)	0/8	<0.5～1.4 (1.0)	3/8	<1～1 (1)	0/8	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/4
田子ノ木	5.3～6.1	8/8	8.1～12 (9.8)	0/8	0.5～1.4 (0.9)	3/8	<1～1 (1)	0/8	<2.0～<2.0 (<2.0)	0/4

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

3.7.3 八郎湖及び湖岸水質環境基準調査

八郎湖周辺（図5）の浜口排水機場，野石橋，大潟橋の水質については，平成12年4月から平成13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12に示す。

健康項目については，野石橋，大潟橋，湖心で4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 mg/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。

3.7.4 八郎湖周辺河川水質環境基準調査

八郎湖に流入している5河川6地点（図6）の水質については，平成12年4月から平成13年3月までの毎月1回計12回調査した。調査結果を表13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，馬踏川（馬踏川橋）及び三種川（川尻橋）であった(図8)。

表12 平成12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						
浜口 排水機場	0	7.2～9.1	1/12	5.8～13 (9.9)	3/12	5.6～11 (8.2)	12/12	4～32 (12)	11/12	0.65～2.0 (1.2)	0.029～0.12 (0.062)		
	野石橋	0	7.3～9.3	3/12	7.0～14 (10)	1/12	6.0～25 (12)	12/12	2～60 (26)	10/12	1.1～3.0 (1.5)	0.024～0.19 (0.089)	
大湯橋	0	7.3～8.7	1/12	7.3～13 (10)	1/12	4.8～9.4 (7.4)	12/12	4～20 (12)	10/12	0.66～1.6 (0.94)	0.036～0.082 (0.062)		
	-1	7.3～8.7	1/12	7.2～13 (10)	2/12	4.8～9.9 (7.5)	12/12	6～20 (13)	12/12	0.71～1.5 (0.97)	0.040～0.089 (0.064)		
	全層	7.3～8.7	2/24	7.2～13 (10)	3/24	4.8～9.6 (7.5)	12/12	4～20 (12)	22/24	0.66～1.6 (0.96)	0.036～0.089 (0.063)		
調整池	0	7.5～9.0	2/10	7.2～14 (11)	1/10	4.4～9.1 (6.0)	10/10	3～15 (10)	9/10	0.30～0.97 (0.68)	0.024～0.11 (0.052)		
	-1	7.6～9.0	2/10	7.2～14 (10)	1/10	4.6～9.2 (6.3)	10/10	2～14 (9)	9/10	0.37～1.0 (0.75)	0.030～0.11 (0.053)		
東部	-2	7.5～9.0	2/10	7.3～14 (10)	1/10	4.8～9 (6.3)	10/10	2～14 (9)	8/10	0.37～1.0 (0.73)	0.036～0.11 (0.054)		
	全層	7.5～9.0	6/30	7.2～14 (10)	3/30	4.7～9.1 (6.2)	10/10	2～15 (9)	26/30	0.30～1.0 (0.72)	0.024～0.11 (0.053)		
湖心	0	7.5～9.2	2/10	8.0～14 (11)	0/10	4.6～8.8 (6.0)	10/10	2～15 (9)	9/10	0.34～0.98 (0.71)	0.032～0.12 (0.051)		
	-1	7.5～9.2	2/10	7.9～14 (11)	0/10	4.4～9.2 (6.1)	10/10	3～15 (10)	9/10	0.43～0.95 (0.72)	0.038～0.12 (0.053)		
	-2	7.6～9.1	2/10	7.9～14 (11)	0/10	4.4～9.7 (6.1)	10/10	3～15 (10)	9/10	0.39～0.91 (0.70)	0.033～0.12 (0.051)		
	-5	7.4～8.3	0/10	4.1～14 (9.6)	2/10	4.6～8.6 (5.9)	10/10	5～18 (11)	9/10	0.39～0.85 (0.67)	0.034～0.11 (0.052)		
	全層	7.4～9.2	6/40	4.1～14 (10)	2/40	4.5～9.1 (6.0)	10/10	2～18 (10)	36/40	0.34～0.98 (0.70)	0.032～0.12 (0.052)		
調整池	0	7.5～9.0	2/10	8.0～14 (11)	0/10	4.5～9.6 (6.3)	10/10	4～14 (9)	9/10	0.37～0.90 (0.70)	0.036～0.12 (0.060)		
	-1	7.5～9.0	2/10	8.0～14 (11)	0/10	4.8～8.9 (6.2)	10/10	3～14 (10)	9/10	0.44～0.99 (0.71)	0.042～0.12 (0.060)		
西部	全層	7.5～9.0	4/20	8.0～14 (11)	0/20	4.7～9.3 (6.3)	10/10	3～14 (9)	18/20	0.37～0.99 (0.71)	0.036～0.12 (0.060)		
防潮水門	0	7.4～8.6	1/10	7.5～14 (10)	0/10	4.6～9.4 (6.2)	10/10	4～24 (11)	9/10	0.46～0.91 (0.72)	0.040～0.13 (0.073)		
	-1	7.5～8.6	1/10	7.5～14 (10)	0/10	4.5～9.4 (6.4)	10/10	5～20 (11)	9/10	0.42～1.0 (0.74)	0.041～0.14 (0.078)		
	全層	7.4～8.6	2/20	7.5～14 (10)	0/20	4.6～9.4 (6.3)	10/10	4～24 (11)	18/20	0.42～1.0 (0.73)	0.040～0.14 (0.075)		

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

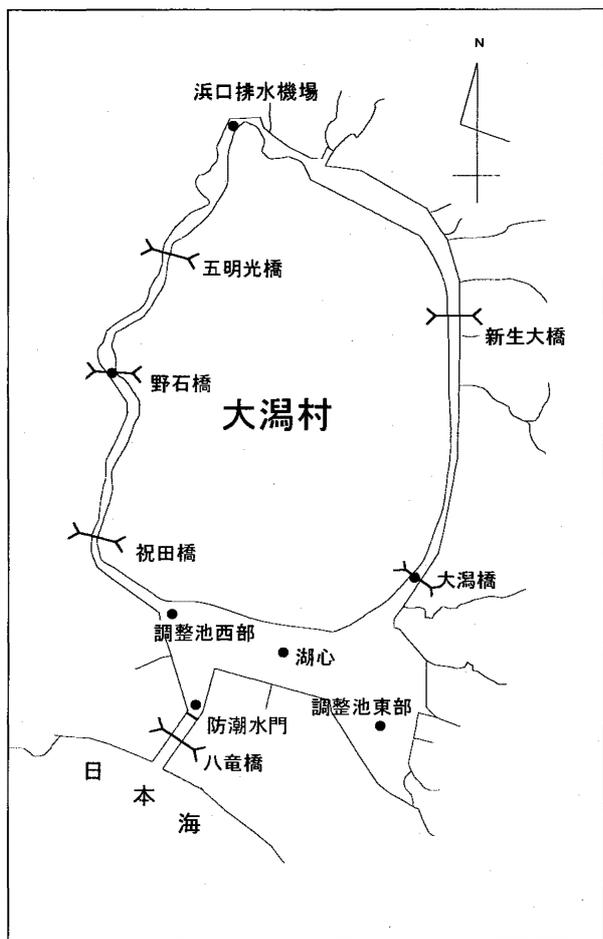


図5 八郎湖の採水地点

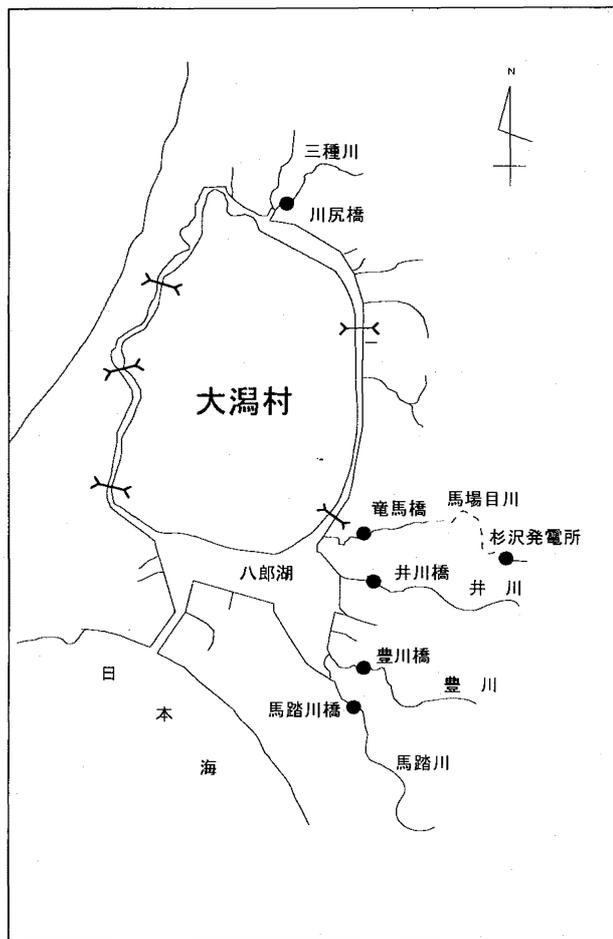


図6 八郎湖周辺河川の採水地点

表13 平成12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)	6.7 ~ 7.2	0/12	3.9 ~ 12 (8.4)	5/12	1.1 ~ 4.5 (2.5)	9/12	4 ~ 28 (15)	2/12	7.0E+1 ~ 3.5E+3 (8.0E+2)	1/6
豊 (豊 川 橋)	6.8 ~ 7.2	0/12	4.7 ~ 13 (9.5)	4/12	0.8 ~ 3.5 (1.8)	1/12	5 ~ 27 (14)	1/12	2.1E+2 ~ 7.9E+2 (4.6E+2)	0/6
井 (井 川 橋)	6.9 ~ 7.3	0/12	5.7 ~ 14 (10)	2/12	0.8 ~ 2.3 (1.5)	3/12	2 ~ 14 (8)	0/12	1.7E+2 ~ 1.3E+3 (4.7E+2)	1/6
馬場目川上流 (杉沢発電所)	7.3 ~ 8.0	0/12	9.7 ~ 15 (12)	0/12	< 0.5 ~ 0.9 (0.6)	0/12	< 1 ~ 6 (2)	0/12	< 2 ~ 7.0E+1 (1.9E+1)	1/6
馬場目川下流 (竜馬橋)	7.0 ~ 7.5	0/12	8.4 ~ 14 (11)	0/12	0.5 ~ 5.0 (1.2)	1/12	1 ~ 89 (13)	1/12	4.0E+1 ~ 2.3E+2 (1.4E+2)	0/6
三 種 川 (川 尻 橋)	6.7 ~ 7.2	0/12	6.8 ~ 13 (9.9)	3/12	0.6 ~ 3.2 (1.7)	5/12	5 ~ 110 (23)	1/12	8.0E+1 ~ 4.9E+2 (2.4E+2)	0/6

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

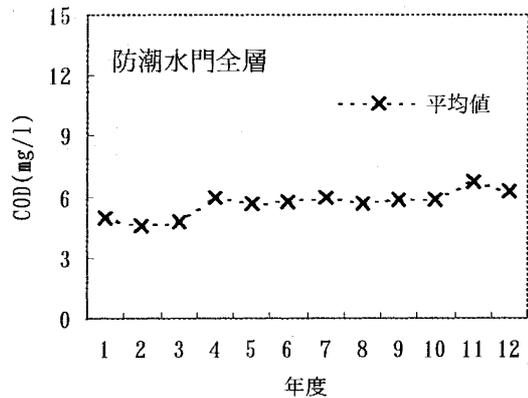
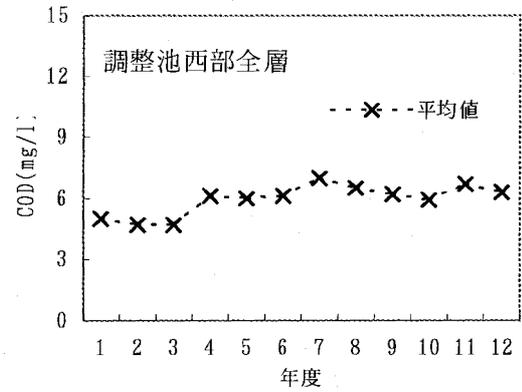
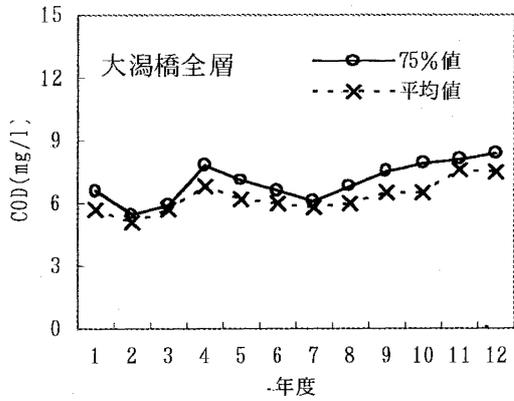
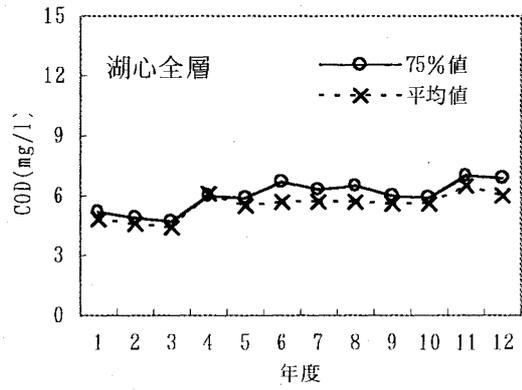
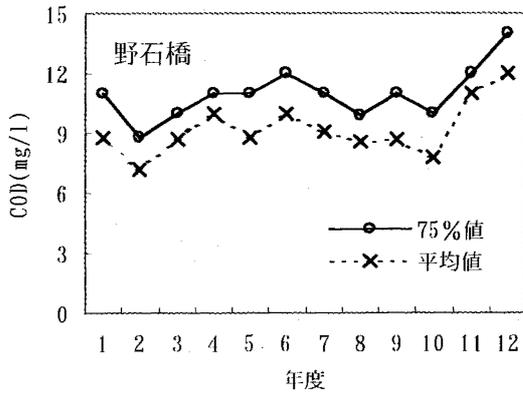
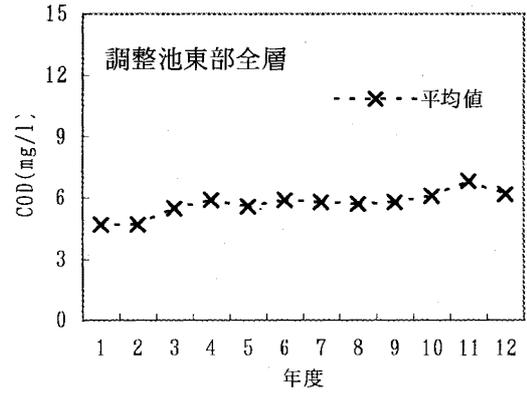
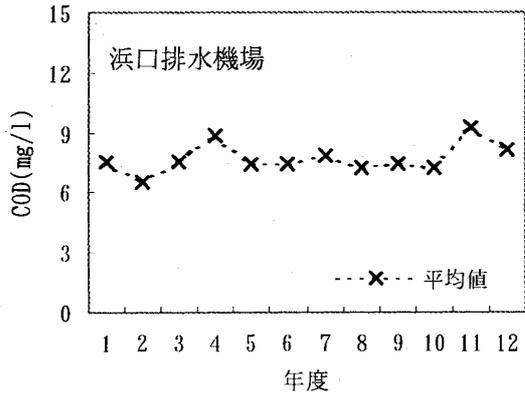


図7 八郎湖のCODの経年変化

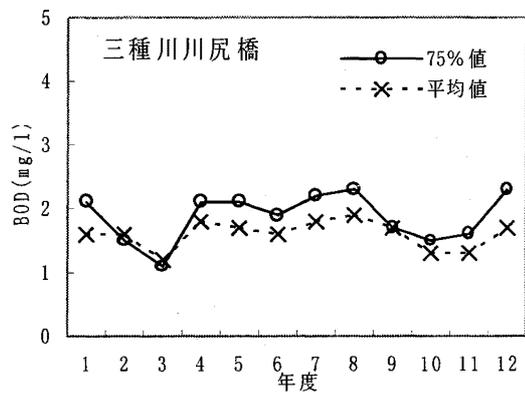
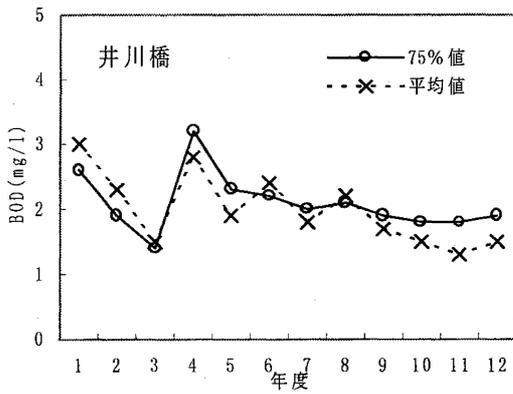
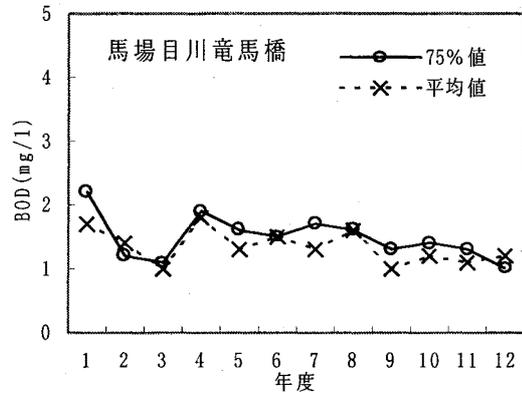
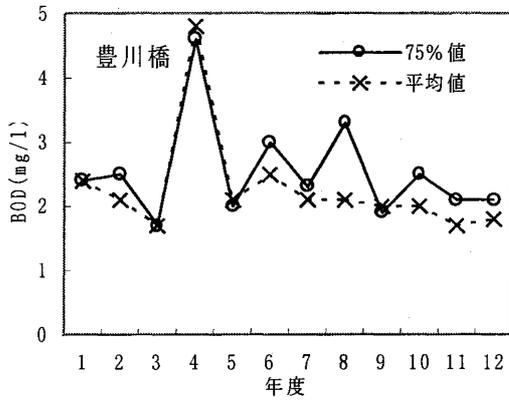
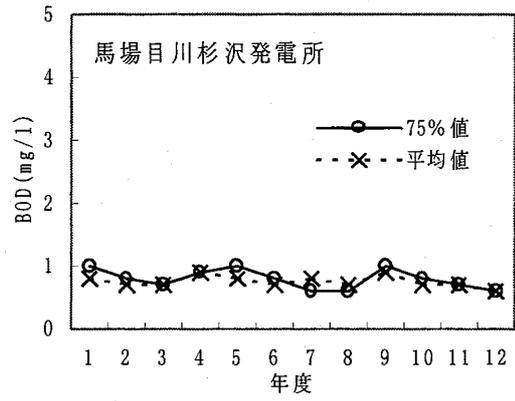
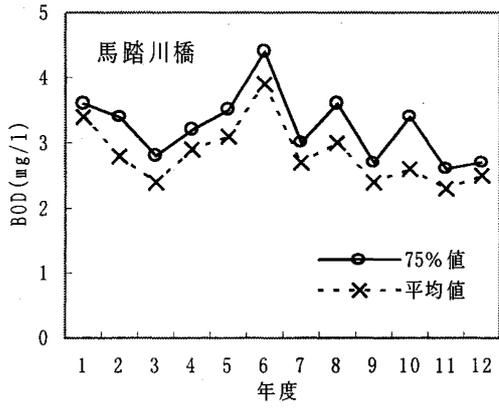


図8 八郎湖周辺河川の BOD の経年変化

3.8 八朗湖水質保全対策事業

3.8.1 水質浄化対策調査

当所では、秋田県が八朗湖の浄化対策の一環として平成6年度及び平成8年度に西部承水路の五明光橋の南北各1ヶ所に設置した間欠式空気揚水筒(商品名:レイクリフター、以下「揚水筒」という。)周辺の水質及び底質の調査を行っている。平成12年度は、4月に揚水筒を始動し、11月に停止するまで、水質調査を3地点3層で毎月1回、底質調査を3地点で1回行った。

揚水筒の効果については、平成6年度から平成12年度分をまとめて後述することとし、ここでは平成12年度の特徴的な変化のみを示す。溶存酸素は図9のように、水温の上昇する夏季に低層の溶存酸素が低下して表層との溶存酸素濃度の差が大きくなる。また、CODについては、図10のように、灌漑期の初期と終期に上昇する傾向があり、この傾向はT-N、T-P、クロロフィルaなどについても同様である。これらの変化は、全ての地点で認められるので、西部承水路のバックグラウンド的な特徴と考えてよい。

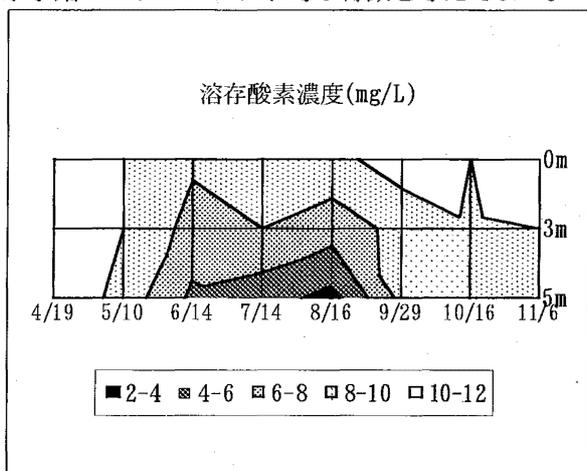


図9 揚水筒 No.1 付近の溶存酸素濃度の変化

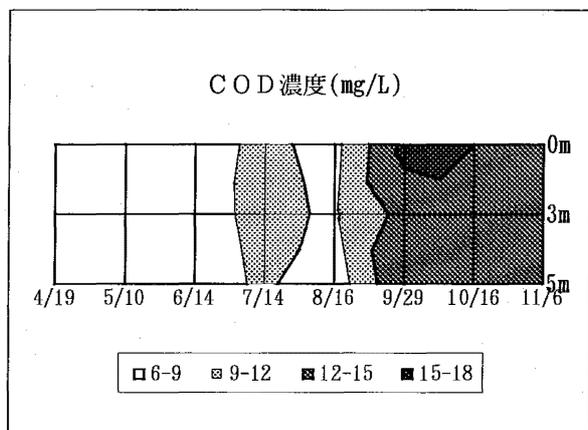


図10 揚水筒 No.1 付近のCODの変化

3.8.2 西部承水路の水の入れ替え事業調査

八郎湖の中で最も水質汚濁が進行している西部承水路について、平成12年度から水の入替え事業を実施している。

3.8.2.1 西部承水路入替定期調査

毎月1回、4地点で水質調査を実施した。その結果、CODについては、ほぼ6~16 mg/Lの範囲にあり、西部承水路の南側及び中央部(祝田橋及び野石橋)で一時期、最大およそ30 mg/L前後まで上昇しているが、平均値で見ると各地点とも10~12 mg/Lの範囲で推移している。SS、T-N、T-P濃度については、西部承水路の北側よりも南側の方が高くなる傾向が見られ、中央幹線排水路の水が南部排水機場から西部承水路へ流入することによって、濃度が高くなっていると考えられる。

3.8.2.2 西部承水路入替追加調査

西部承水路入れ替え前及び入れ替え後(1~3行程)の計4回、4地点において水質調査を実施した。

西部承水路入れ替え前の水質調査結果では、COD; 11~24 mg/L, SS; 29~54 mg/L, T-N; 1.5~3.1 mg/L, T-P; 0.072~0.24 mg/L, クロロフィルa; 111~299 mg/Lの範囲で、南側にいくほど高濃度となっている。また、10月末でのアオコの発生時期が過ぎているにもかかわらず、色相が緑色でアオコが西部承水路内に残存しており、例年の同時期の水質と比較してもCOD等が高い値となっている。

西部承水路入れ替え1行程終了後の調査結果では、祝田橋及び野石橋のCOD, SS, T-N, T-Pの濃度が1/2~1/3にまで低下、溶存性のCOD, T-Nの濃度では約2割減、溶存性のT-Pではほとんど変化が見られないことから、SS成分の除去による水質の改善が見られる。また、西部承水路の北側の五明光橋及び浜口機場で、入れ替え前後の水質変化はほとんど見られなかった。西部承水路入れ替え2行程及び3行程終了後の調査結果では、祝田橋及び野石橋の水質の変化はほとんど見られなかったが、五明光橋及び浜口機場では、COD, SS, T-N, T-Pの濃度の低下が見られた。結果的に、水の汚れの激しい西部承水路中央及び南側では、水入れ替え1回目で水質が大幅に改善し、水の汚れのさほど酷くない西部承水路北側では、水入れ替え2回目から3回目にかけて、徐々に水質が改善している。

3.9 十和田湖の水質・生態系管理に関する調査

十和田湖における水質汚濁の進行、魚種の変化などの背景にある水質・生態系を調査し改善を図るため、平成10年度から3ヶ年の計画で国立環境研究所、青森県及び秋田県の共同で調査研究が行われた。秋田県においては、秋田県立大学、水産振興センター、当所が係わっている。当所では、湖心における深さ別8層及び湖に流入する8河川のそれぞれ15項目の水質調査を年3回行った。国立環境研究所の最終報告（「十和田湖の水質・生態系管理に向けた提言（最終報告）」平成13年2月）によれば、1984年まではヒメマスの餌となるハリナガミジンコが優占種で、これが植物プランクトンのほとんどを捕食していたため透明度も高かったが、ワカサギの出現後に優占するようになったゾウミジンコはサイズが小さいため大きな植物プランクトンを食べ残した結果、透明度の低下とCODの上昇を招き、また、流入河川、発電逆送水もCOD上昇の要因であるとしている。さらに、このような水質汚濁機構に基づき、水質・生態系を改善するための具体策として、流入汚濁負荷量の削減、水産資源の適正管理、沿岸域の保全と管理、モニタリングの継続、水質・生態系管理システムの構築、（難分解有機物、湧水の収支、赤潮原因生物を含むプランクトン変動要因などの）調査・研究の継続、及び住民の理解と協力を得るための普及・啓発活動が提案されている。

3.10 玉川酸性水影響調査

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、昭和63年4月から田沢湖及び宝仙湖の水質等の変化を継続的に調査している。

ここでは、平成12年度の調査結果について述べることにする。

3.10.1 田沢湖の水質等に関する調査

湖内2地点で、湖面から水深300～400m間の水質を垂直的に調査している。

(1) 調査回数及び地点

湖内2地点(湖心、田沢湖発電所前)各10層

(2) 調査回数

年3回(5月、7月、9月)

(3) 調査項目

pH, EC(導電率), DO, COD, T-N, T-P, SS, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, Chl.a, TOC, Cl⁻, SO₄²⁻, Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn, Al, 8.4Ax 酸度 以上23項目

(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が開始されたことにより、湖の表層部でpHの上昇が見られる。

湖水のpHは、表層から50m層間で、5.2～6.1となっており、春から秋に向かってpHが上昇している。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層間では、アルミニウムイオン(Al³⁺)濃度が0.4mg/L(5月)から0.1mg/L(9月)へ、8.4酸度が5mgCaCO₃/L(5月)から2mgCaCO₃/L(9月)へと低くなっている。

カルシウムイオン(Ca²⁺)濃度は7.5～8.9mg/L、ナトリウムイオン(Na⁺)濃度は4.5～5.8mg/L、マグネシウムイオン(Mg²⁺)濃度は1.4～1.7mg/L、カリウムイオン(K⁺)濃度は0.7～1.3mg/L、塩化物イオン(Cl⁻)濃度は11～19mg/L、硫酸イオン(SO₄²⁻)濃度は14～21mg/L、Al³⁺濃度は0.1～1.3mg/L、8.4酸度は2～11mgCaCO₃/Lの範囲でそれぞれ分布しており、8.4酸度、Al³⁺、Cl⁻、SO₄²⁻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8～13mg/Lの範囲で全水深に分布しており、30m以深でも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以下だったが、平成12年の湖心におけるCODは<0.5～1.6mg/Lの範囲で分布しており、各層別の年平均値をみても0.6～1.1mg/Lと濃度の上昇がみられた。栄養塩濃度は全窒素で0.17～0.34mg/L、全りん濃度が<0.003mg/Lとなっている。水温は水深75～100mで4℃台まで低下し、水深400mでは4.1～4.2℃となっている。

3.10.2 宝仙湖の水質等に関する調査

ダム湖内2地点(A地点, D地点)で, 上層(湖面), 中層, 下層の水質を垂直的に調査している。

(1) 調査地点

ダム湖内2地点(A地点, D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, EC(導電率), DO, COD, T-N, T-P, SS, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, Chl.a, Cl⁻, SO₄²⁻, Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn, Al, 8.4Ax酸度 以上22項目

(4) 調査結果

A地点の水温は, 夏場でも下層の水温が5℃前後と変化がなく, 7月及び9月で表層と下層との水温差が16~19℃と大きくなっている。D地点では季節に関係なく, 表層から下層までの水温差が5℃前後でほとんど差がない。

pHの年平均値は, A地点の表層が5.4, 中層が5.9, 下層が4.7で, 特に下層が低くなっており, D地点では, 表層4.8, 中層4.5, 下層5.2で, 昨年度と比較しても, ほとんど変化は見られない。

DO値もおおよそ8~12 mg/Lの範囲で, 下層においてもDOの減少は見られない。

CODの年平均値を見ると, A地点の表層が1.1 mg/L, 中層が2.0 mg/L, 下層が0.9 mg/L, D地点の表層1.3 mg/L, 中層1.6 mg/L, 下層2.0 mg/Lとなっており, A地点の中層及びD地点の下層が高くなっている。

T-Nの年平均値は, A地点, D地点ともに中層(A地点0.34 mg/L, D地点0.34 mg/L)が最も高く,

T-Pの年平均値は, A地点では中層(0.010 mg/L)が, D地点では下層(0.009 mg/L)が最も高くなっており, 昨年と比較してもほとんど変化がない。

クロロフィルaは両地点とも9月にやや多く, A地点は表層に, D地点は下層にいくほど, 多くなっている。

陽イオン, 陰イオン及び8.4Ax酸度は, A地点では下層が最も高く, 中層が低くなっている。D地点では, 中層が最も高くなっている。

3.11 人工湖(山瀬ダム)の水質汚濁機構解明に関する調査研究

人工湖について, 人為的汚濁がほとんど無いにもかかわらず, 水質の汚濁が進行するケースが比較的多く見られる。そこで, 人工湖における水質の変化と汚濁の機構を解明することを目的として, 平成10~12年度の3年間, 山瀬ダムの水質等を継続的に調査した。

ここでは, 平成12年度の調査結果について述べることにする。

(1) 調査地点

- ・山瀬ダム湖内2地点 各4~7層
(5m間隔で採水ポイントを設定)
- ・流入河川3地点, 岩瀬川上流部3地点

(2) 調査回数

年4回(6月, 7月, 9月, 10月)

(3) 調査項目

pH, EC(導電率), DO, COD, T-N, T-P, SS, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, Chl.a, TOC, Cl⁻, SO₄²⁻, Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn, Al 以上22項目

(4) 調査結果

山瀬ダムのpHについては, 6.1~7.0の範囲となっており, 過去2年間(平成10~11年度)の分析結果と比べてもほとんど変化は見られないが, 流入河川の一つである岩瀬川(pH4.9~6.1)の影響により, 他のダム湖(通常はpH7.0前後)と比較して, やや酸性に近い傾向にある。

山瀬ダムの全層におけるCODの年平均値は1.4 mg/L, SSは1~6 mg/Lとなっており, pHと同様に前年と比較して大きな変化は見られない。

山瀬ダムの溶存酸素(DO)は7~12 mg/Lの範囲にあり, 9~10月にかけては15 m以深で若干の減少が見られた。栄養塩濃度については全窒素で0.22~0.42 mg/L, 全りん濃度で<0.003~0.015 mg/Lとなっている。水温は表層では11~20℃の範囲にあり, 水深15 m以降ではおおよそ6~7℃と季節に関係なくほぼ一定となっている。また, 夏季には表層と下層の水温の差が大きくなっており, 上層の水と下層の水が循環しにくい状態になっていると考えられるが, 下層における溶存酸素の著しい減少や, 栄養塩の溶出もほとんど見られない。

3.12 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、秋田県南西部にある白雪川、子吉川水系の朱ノ又川の3河川である。

3.12.1 小坂川流域水質調査

小坂川流域の水質については、閉山した相内鉱山からの坑内水及び小坂製錬(株)からの排水等による河川への影響を見るために調査した。

(1) 調査時期 (調査地点数)

6月(17地点)及び8月(17地点)の年2回

(2) 調査項目

pH, Cu, Pb, Cd, Zn, Fe, Mn, As, Se, T-Hg

(3) 調査結果

一部の排水等で重金属濃度が高いものも見られたが、排水等の流量が小坂川と比較して少ないため、下流の小坂川の環境基準点(大地橋)では、カドミウムが <0.001 ~ 0.001 mg/L, 鉛が <0.005 mg/L, 砒素が <0.005 ~ 0.006 mg/L, セレンが 0.002 mg/L, 水銀が <0.0005 mg/L と環境基準値を下まわっている。(表14参照)

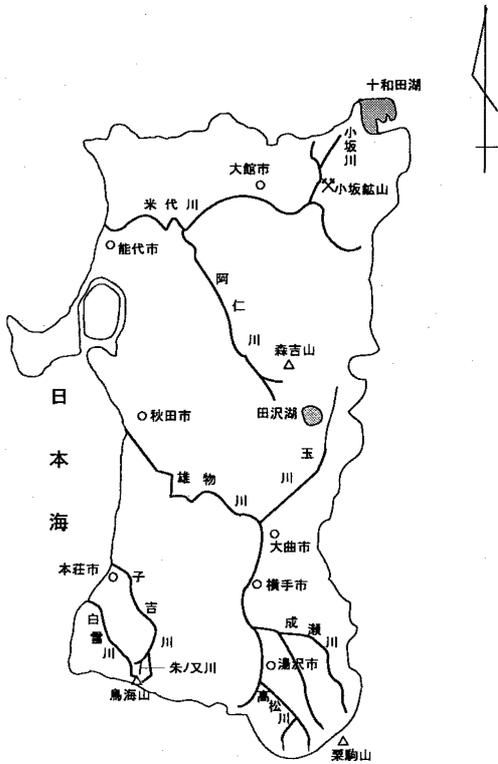


図11 県内特定水域河川図

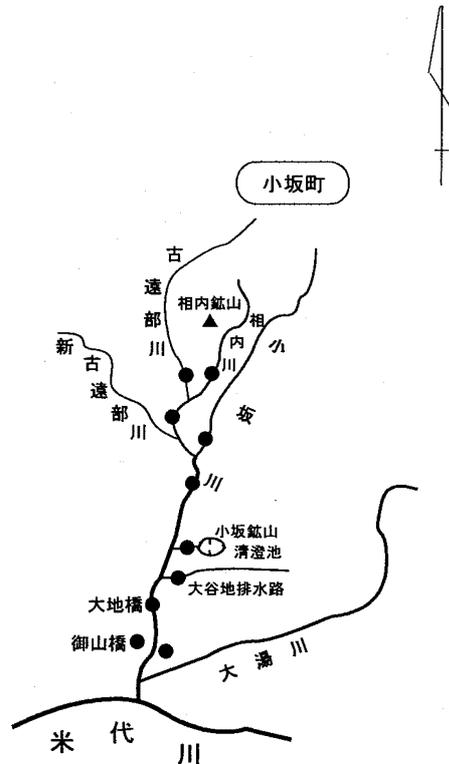


図12 小坂川調査地点概略図

表14 主な小坂川流域の水質調査結果及び環境基準値

(単位; mg/L)

調査地点	Cu	Pb	Cd	Zn	As	Se	T-Hg
相内坑内水	<0.01	<0.005	<0.001	0.63 ~ 0.67	0.013	<0.002	<0.0005
相内処理水	<0.01	<0.005	<0.001	0.27 ~ 0.28	<0.005	<0.002	<0.0005
新遠部橋	<0.01	<0.005	<0.001	0.02 ~ 0.05	<0.005	<0.002	<0.0005
一ノ渡橋	<0.01	<0.005	<0.001	<0.01 ~ 0.01	<0.005	<0.002	<0.0005
大谷地排水路	0.04 ~ 0.20	0.006 ~ 0.039	0.005 ~ 0.013	0.31 ~ 1.1	0.005 ~ 0.009	<0.002 ~ 0.003	<0.0005
大地橋	0.01	<0.005	<0.001 ~ 0.001	0.04 ~ 0.07	<0.005 ~ 0.006	0.002	<0.0005
御山橋 *1	<0.01	<0.005	<0.001	0.03 ~ 0.05	<0.005 ~ 0.006	<0.002 ~ 0.003	<0.0005
環境基準値	—	0.01	0.01	—	0.01	0.01	0.0005

*1: 御山橋右岸及び左岸の平均値

3.12.2 白雪川流域水質調査

白雪川流域の水質が、赤川及び岩股川上流部から湧出している酸性湧水によって、どの程度影響を受けているかについて調査した。

(1) 調査時期（調査地点数）

6月（17地点）及び10月（21地点）の年2回

(2) 調査項目

pH, SO_4^{2-} , Cl^- , Fe, Mn, Al, Na, K, Mg, Ca

(3) 調査結果

赤川の酸性化の原因となっている、赤川湧水及び湊沢湧水のpHは4.6～4.8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、その一部が大湯ため池に導水された段階ではpH7.1となっており、酸性水の影響は見られない。

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4.5～4.7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、その一部が鳥越導水路(pH4.7)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(pH4.7)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、赤石川等に流入している。

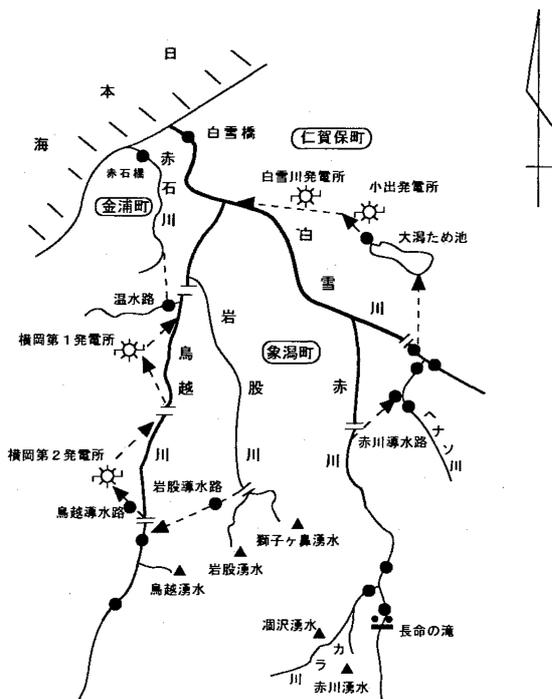


図13 白雪川調査地点概略図

白雪川末端の白雪橋ではpHが6.5～6.7、赤石川末端の赤石橋ではpH6.7～6.8で日本海に流入している。

3.12.3 朱ノ又川流域水質調査

子吉川水系朱ノ又川流域の水質が、上流部から湧出している酸性湧水によって、どの程度影響を受けているかについて調査した。

(1) 調査時期（調査地点数）

6月（17地点）及び10月（21地点）の年2回

(2) 調査項目

pH, SO_4^{2-} , Cl^- , Fe, Mn, Al, Na, K, Mg, Ca

(3) 調査結果

6月は融雪期で朱ノ又川の増水で危険なため、上流部の湧水の調査は行わなかった。10月の調査では、朱ノ又川の酸性化の原因となっている本沢上流部の本沢上湧水はpHが2.5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。

朱ノ又堰堤の流水は、鳥海第一発電所の用水として取水され、袖川発電所に利用された後、最終的には坂の下橋下流の子吉川に放流される。

朱ノ又堰堤のpHは3.2～3.5、袖川堰堤下ではpHが5.0～5.3と酸性水の影響が見られたが、子吉川に合流した後の子吉川の環境基準点である長泥橋では、pHが6.7～7.2で環境基準値を満たしている。

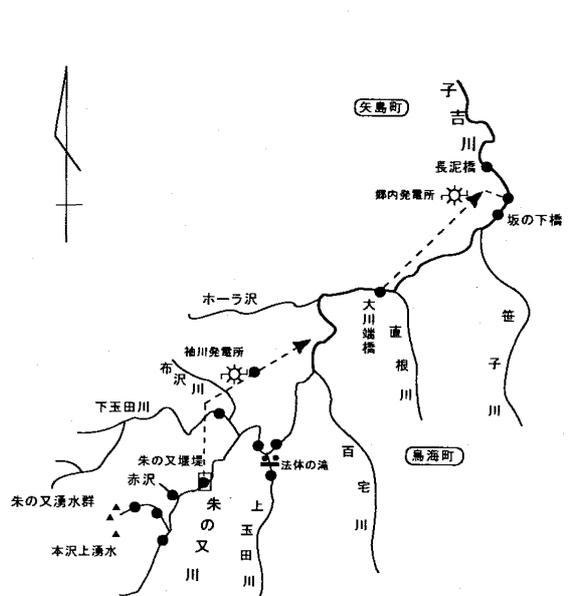


図14 朱の又川調査地点概略図

3.13 土壌汚染対策調査

(カドミウム汚染米調査)

昭和45年から、農用地の土壌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、「土壌汚染対策細密調査」を実施している。

平成12年度は11市町135検体（再検査サンプルを含めた延べ検数は149検体）の玄米中カドミウム濃度を調査した。その結果、玄米中カドミウム濃度0.40 ppm未満が100検体、0.40以上～1.0 ppm未満が31検体、1.0 ppm以上が4検体検出された。

(表15参照)

3.13.1 周辺細密調査

食糧庁調査で県が指定する汚染地域外から、平成9～11年産米より1.0 ppm以上の汚染米が検出されたことを受け、例年実施している細密調査（他の分析機関で実施）以外に、調査範囲を拡大して平成12年度から3年間、周辺細密調査が実施されることになった。

3.13.2 ロット調査

細密調査及び周辺細密調査の結果、玄米中カドミウム濃度が1.0 ppm以上検出された地区の産米について、食品衛生法に規定する「ロット法」により、4地区26検体を調査した。その結果、4検体がカドミウム濃度1.0 ppm以上の汚染米として検出された。

(表16参照)

表15 平成12年度周辺細密調査結果

管内名	市町村名	検体数			計
		<0.4 (ppm)	0.4～<1.0 (ppm)	≥1.0 (ppm)	
鹿角管内	鹿角市	20	12	2	34
	小坂町	8	5		13
北秋田管内	大館市	9	3		12
	鷹巣町	23		1	24
	比内町	15	1		16
	田代町	3	2		5
仙北管内	西仙北町	4	3		7
	角館町	5	1		6
	中仙町	4	2		6
	協和町	5	2	1	8
	太田町	4			4
計		100	31	4	135

表16 平成12年度ロット調査結果

	検体数			計
	<0.4 (ppm)	0.4～<1.0 (ppm)	≥1.0 (ppm)	
鹿角市	2	5	1	8
鷹巣町	7	4	0	11
八森町	0	2	3	5
協和町	0	2	0	2
計	9	13	4	26

3.14 休廃止鉱山対策調査

県内には現在248ヶ所の休廃止鉱山が確認されている。このうち、坑排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可能性の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、毎年水質調査を実施し、鉱害の未然防止に努めている。

平成12年度は、吉乃、立又、赤倉、畑鉱山の延べ5鉱山について18検体、110項目の重金属等(pH, Cu, Pb, Zn, Cd, Fe, Mn)の分析を実施した。

3.15 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5検体及び汚泥等3検体について、セレンを対象に検査を実施した。

その結果、放流水、汚泥等共に基準をクリアした。(セレン濃度全試料 <0.01 mg/L)

3.16 汚染井戸周辺地区調査

平成元年から、秋田県内の地下水水質の汚濁状況を監視するため、計画的に概況調査を実施している。概況調査等により新たに汚染井戸が発見された場合には、その汚染井戸の周辺地区について汚染範囲を

確認するために、「汚染井戸周辺地区調査」を実施している。

平成12年5月に実施した概況調査の結果、鉛の環境基準を超えた井戸1ヶ所（協和町）、ホウ素（大曲市）が検出された井戸1ヶ所について、その汚染井戸周辺の井戸8ヶ所（鉛3ヶ所、ホウ素5ヶ所）を対照に調査した。その結果、全ての調査地点の井戸が環境基準をクリアした。（鉛3検体濃度全試料 <0.005 mg/L, ホウ素5検体濃度 <0.1 ~ 0.5 mg/L）

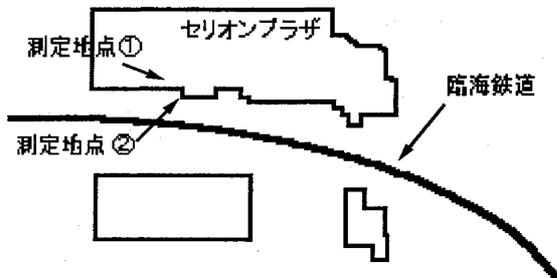
3.17 緊急調査

3.17.1 臨海鉄道騒音・振動調査

ワールドゲームズ2001大会が平成13年8月16日～26日に秋田県で開催された。秋田市営セリオンプラザがビリヤード会場に予定されていたため、県地域振興課からの依頼で、騒音および振動を測定した。当施設は近傍を臨海鉄道が走行するため競技への影響が懸念されていた。調査結果は大会運営に活用された。

3.17.1.1 調査方法

- (1) 調査月日；平成12年9月27日、28日
- (2) 調査地点；



(3) 測定項目および測定回数

- 列車走行時（騒音・振動）：各3回
- 通常時（騒音・振動）：各3回

3.17.1.2 調査結果

調査結果を表17に示した。

表17 騒音・振動測定結果（単位；dB）

区 分		最高値(平均)	中央値(平均)
騒音	屋内 走行時	57.2	42.1
	通常時	60.1	34.6
音	屋外 走行時	92.1	75.0
	通常時	70.8	54.0
振動	屋内 走行時	59.1	44.3
	通常時	43.6	31.2
動	屋外 走行時	77.4	67.9
	通常時	54.4	37.9

3.17.2 秋田県沿岸漂着内容物水質調査

平成12年3～4月に県内の日本海沿岸に漂着したハンダ文字入りのポリ容器のうち、液体の入っている容器2検体（3月末；西目町漂着ポリ容器1検体、4月24日；象潟町漂着ポリ容器1検体及び比較対照用海水1検体）について、その内容の組成（重金属濃度等）について検査を実施した。

西目町の検体については、SS、T-Feが比較的高い濃度で検出されたが、Pb、Cd、T-Hg、As、Se、Cr、CN等の重金属類は検出されなかった。また、象潟町の検体は、重金属類は検出されず、ポリ容器の内容物が海水を主成分とした液体であることがわかった。

3.17.3 高松川流域水質調査

平成12年10～11月に実施した環境基準点である高松川須川橋の公共用水域水質調査で、鉛が検出されたため（0.014～0.021 mg/L）、鉛の汚染源を特定し、河川等の鉛濃度実態を把握することを目的に、高松川流域8地点について水質調査を実施した。

その結果、高松川上流にある川原毛湧水から高濃度の鉛（0.51 mg/L）が検出され、その湧水が湯尻沢を経て高松川へ流入するためであることがわかった。しかし、平成12年11月下旬に測定した須川橋の鉛濃度は <0.005 mg/L であり、環境基準値である0.01 mg/Lをクリアしていた。（表18参照）

表18 高松川流域河川水水質分析結果

調査対象地点名	川原毛湧水	大湯滝	湯尻沢中流	湯尻沢末端	高松川(戸平橋)	高松川(須川橋)
pH	1.41	2.02	2.36	2.74	3.68	3.97
Pb (mg/L)	0.51	0.18	0.096	0.035	<0.005	<0.005

（ 上 流 → 下 流 ）

3.17.4 ニノ目潟水質調査

平成12年8月上旬頃、男鹿市にあるニノ目潟の水の色が変色したため、8/4にはニノ目潟及び三ノ目潟の表層について、8/16には公共用水域水質調査（水深0 m及び5 mを実施）では実施していない分析項目及び水深10 mの水質調査を実施した。

3.17.5 産業廃棄物(燃え殻等)重金属調査

八郎潟町の産業廃棄物中間処理事業所内にある大量の燃え殻等の産業廃棄物が処理されないまま放置されていた問題で、降雨による周辺への影響を調べるために、現地に放置されている燃え殻の一部について、重金属類（Cu, Cd, Pb, Cr, As, T-Hg, CNの7項目）の溶出試験を実施した。

その結果、Cu以外は検出されず（Cu濃度0.02～0.06 mg/L, Cd濃度<0.005 mg/L, Pb濃度<0.05 mg/L, Cr濃度<0.05 mg/L, As濃度<0.02 mg/L, T-Hg濃度<0.0005 mg/L, CN濃度<0.1 mg/L）、基準値をクリアした。

3.17.6 加田喜沼水質調査

平成13年3月26日、大内町にある農業用ため池の加田喜沼で大量の魚類が瀕死しているとの情報が入り、水質を把握しておく必要性から、3月27日に加田喜沼の4地点でサンプリングをし、大気水質班では重金属等の水質分析を実施した。

その結果、pH値（5.8～6.4）やDO値（4.6～8.2 mg/L）がやや低いものの、瀕死の原因に結びつく分析結果は得られなかった。

3.17.7 能代産業廃棄物処理センター関連調査

3.17.7.1 寒堤環境調査

平成12年10月能代市浅内の「寒堤」で奇形のコイが発見され、寒堤上流側に能代産業廃棄物処理センターがあることから、センター場内の排水による影響が考えられた。そこで、寒堤の環境汚染の程度を把握するため、寒堤の水質、底質分析や寒堤に生息している魚類の生体分析を当センターや水産振興センター等で協力して実態調査をすることとなった。

当センター大気水質班では、寒堤を上流部、中流部、下流部の3地点に区分し、その水質及び底質（底質は溶出試験）各3検体の生活環境項目5項目（pH, EC, SS, DO, COD）及び重金属類6項目（Cd, Pb, Cr⁶⁺, As, T-Hg, CN）について、また、捕獲した魚類10検体（コイ3検体、フナ7検体）及びコイの肝臓1検体（コイ3検体の内臓を混合したもの）の重金属5項目（Cd, Pb, T-Cr, As, T-Hg）について分析調査した。（水産振興センターは捕獲魚類の量、種類、特徴の把握及び外部形態異常の個体についての病理学的な調査等を実施）水質及び底質の調査結果を表19に、生体試料の重金属含有量等の調査結果を表20に示した。

表19 寒堤水質及び底質調査結果

調査地点	月日	pH	EC (us/cm)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	COD (mg/L)	Cd (mg/L)	Pb (mg/L)	Cr ⁶⁺ (mg/L)	As (mg/L)	T-Hg (mg/L)	CN (mg/L)
水質	寒堤 上流	11/7	7.3	172	10	5.0	<0.001	<0.005	<0.01	<0.005	<0.0005	ND
	寒堤 中流	11/7	7.3	174	16	5.5	<0.001	<0.005	<0.01	<0.005	<0.0005	ND
	寒堤 下流	11/7	7.3	176	12	5.5	<0.001	<0.005	<0.01	<0.005	<0.0005	ND
底質	寒堤 上流	11/7					<0.005	<0.05	<0.05	<0.02	<0.0005	<0.1
	寒堤 中流	11/7					<0.005	<0.05	<0.05	<0.02	<0.0005	<0.1
	寒堤 下流	11/7					<0.005	<0.05	<0.05	<0.02	<0.0005	<0.1

表20 寒堤生体試料調査結果 (11/9採取)

検体名	全長 (mm)	体重 (g)	水分率 (%)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	As (mg/kg)	T-Hg (mg/kg)
コイ(3検体)	443～519	753～1570	80～86	<0.05	<0.01	0.07～0.10	<0.02～0.02	0.19～0.21
フナ(7検体)	163～310	99～315	76～87	<0.05～0.36	<0.01	<0.05～0.16	<0.02	0.03～0.10
コイ肝臓			78	0.49	0.06	<0.05	<0.02	0.04

3.17.7.2 能代産廃土壌調査

平成13年2月、能代産業廃棄物処理センターの埋め立て地以外の場所から廃棄物が出てきた問題で、その土壌の汚染の有無を調べるため、重金属5項目(Cd, Pb, Cr⁶⁺, As, T-Hg)の溶出試験を実施した。

その結果、5項目全てに対して報告下限値以下であった。(Cd濃度 <0.001 mg/L, Pb濃度 <0.005 mg/L, Cr⁶⁺濃度 <0.01 mg/L, As濃度 <0.005 mg/L, T-Hg濃度 <0.0005 mg/L)

3.18 環境測定分析統一精度管理調査

毎年、全国の環境測定分析に従事する諸機関が均一に調整された環境試料を、指定された方法又は任意の方法により分析することによって、得られた結果と前処理条件や測定機器の使用条件等の関係、分析上の問題点等の調査を実施している。

平成12年度はアンチモン、ニッケル、水銀、カドミウムの4項目を測定対象に分析を実施した。その結果、設定値及び全国平均値とほぼ一致しており、良好な結果が得られた。(表21参照)

表21 環境測定分析統一精度管理調査重金属分析の結果

	参加機関数(公的機関)	棄却数 ^{*1}	設定値(mg/L) ^{*2}	全国平均(mg/L)	県環境センター(mg/L)
アンチモン	262 (48)	8	0.0090	0.0083	0.0087
ニッケル	382 (66)	20	0.012	0.012	0.012
水銀	395 (75)	18	0.00065	0.00068	0.00072
カドミウム	461 (86)	19	0.0085	0.0085	0.0088

*1 参加機関数のうち、未検出又は異常値を出した分析機関数(全国平均には含まない)

*2 精度管理用サンプルの実際の設定濃度

3.19 アオコ毒素等水質動態調査

(平成12年度環境省委託調査)

富栄養化湖沼である八郎湖におけるアオコ形成藻類と、有毒物質マイクロシスチン等の環境動態などを把握する目的で、環境庁からの委託を受け水質調査を行った。また、同調査は例年県が独自に行っているアオコ調査もかねて行ったものである。

(1) 調査地点

八郎湖湖心及び大潟橋(対象地点)

(2) 調査期間(調査回数)

平成12年7月24日～9月4日(10回)

(3) 調査項目

優先プランクトン,
マイクロシスチン(-RR,-YR,-LR)濃度,
全マイクロシスチン濃度,
電気伝導率, pH, DO, SS, T-N, DT-N,
NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, T-P, DT-P,
PO₄-P, COD, DCOD, クロロフィル a

(4) 調査結果

湖心におけるアオコ形成プランクトンの優占種は、藍藻類のアナベナ属であった。

全マイクロシスチン濃度は八郎湖湖心で0.1～0.3 μg/L, 大潟橋では0.1 μg/Lであり、マイクロシスチンの各異性体濃度は両地点とも0.1 μg/L未満であった。また、マイクロシスチンが低濃度であるため、水質項目との間に相関は認められなかった。

八郎湖湖心、大潟橋とも平年と比較し栄養塩類の濃度が高く、特に八郎湖湖心では水温の上昇に伴いT-N, T-P, COD, クロロフィル a等の濃度が上昇した。N/P比の平均値は、八郎湖湖心で13, 大潟橋で11となっており、アオコ藻体1g当たりの全マイクロシスチン濃度は、八郎湖湖心で4～50 μg/g, 大潟橋で6～50 μg/gであった。