

ISSN 0910 - 1268

# 所 報

No. 6

1984

青森県公害調査事務所

# 目 次

I 一般概要 .....	1
II 事業概要	
第1 庶務課関係 .....	7
第2 大気課関係 .....	9
第3 水質課関係 .....	33
III 調査研究報告	
1 スパイクタイヤによる道路粉じん調査結果について(2) 今 武純, 珍田雅隆, 阪崎俊麿, 三上 一, 木村秀樹 .....	45
2 青森市における大気汚染状況(第2報) 工藤精一, 三上 一, 珍田雅隆, 阪崎俊麿, 嶋田雄介 .....	50
3 降水による空間 $r$ 線量率の変動について 三上 一 .....	59
4 青森市における降下ばいじんの傾向 木村秀樹 .....	61
5 早瀬野ダム建設に伴う関連水域調査結果 中村 稔 .....	67
6 公共用水域の底質調査結果について — 重金属の分布状況 — 高井秀子 .....	76
7 中小都市河川の水質汚濁調査結果について — 新城川 — 今 俊夫, 花田裕二, 平出玖子, 高井秀子, 工藤 健, 中村 稔, 中村哲夫 .....	80
8 休廃止鉱山周辺地域における環境汚染調査結果(第2報) — 下北郡川内町葛沢, 宿野部地区 — 工藤 健 .....	87
9 青森県津軽地域における公共用水域の水質汚濁特性 — 堤川及び陸奥湾の水質の傾向変動及び季節変動 — 中村哲夫, 中村 稔 .....	93

# I 一 般 概 要

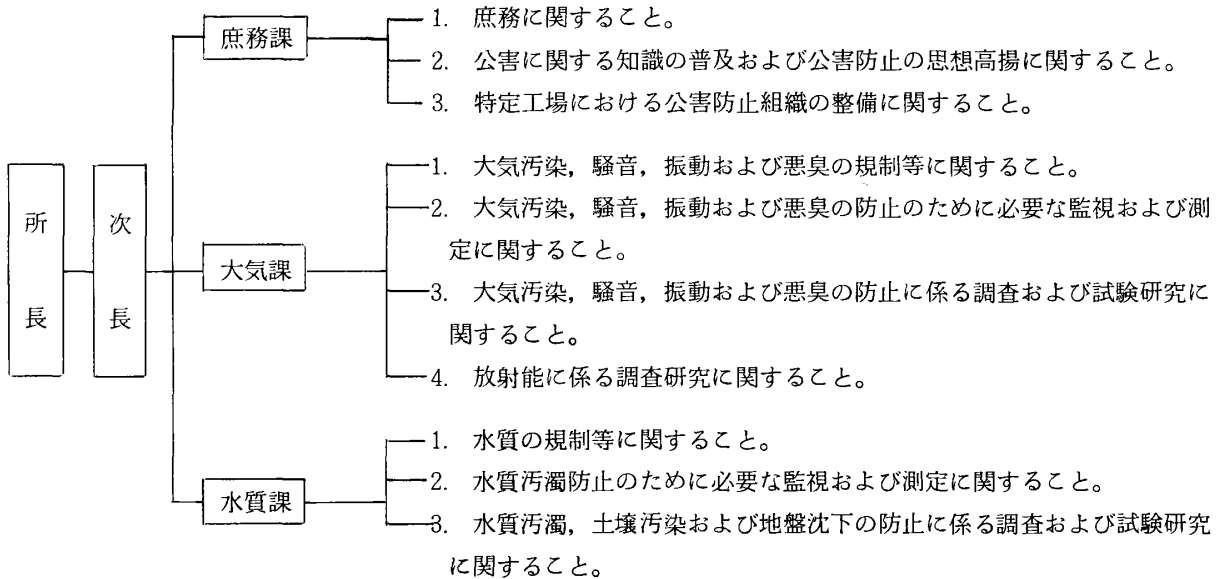
# 1 所管区域

名称	位置	所管区域
青森県公害調査事務所	青森市	青森市, 弘前市, 黒石市, 五所川原市, むつ市, 東津軽郡, 西津軽郡, 南津軽郡, 北津軽郡, 中津軽郡, 下北郡

# 2 沿革

- 昭和49年4月1日 青森公害調査事務所開設。  
庶務課及び調査規制課の2課制が設けられ、調査規制課に大気係及び水質係が置かれる。
- 昭和55年4月1日 組織改正により調査規制課が廃止され、大気課及び水質課が設けられ3課制となる。
- 昭和56年4月1日 青森県公害調査事務所に名称変更となる。
- 昭和57年10月1日 旧血液センターの庁舎を全面改修し、公害調査事務所の検査及び管理部門を移設した。

# 3 組織及び分掌事務



# 4 職員の状況

昭和59年4月1日現在

職名	人員	内訳				
		所長	次長	庶務課	大気課	水質課
事務吏員	5 (4)		1	4 (4)		
技術吏員	13	1			5	7
技能職員						
技能主事	2 (1)			2 (1)		
技能技師	2 (1)			2 (1)		
その他	2			2		
計	24 (6)	1	1	10 (6)	5	7

( )は兼務職員

# 5 業務分掌

昭和59年4月1日現在

課名	職名	氏名	主担業務
庶務課	所長	和泉四郎	所内統括
	次長	佐藤健四郎	所長補佐
	課長	藤田貢	課の総括
	主任	伊藤文雄	予算・決算・国の委託業務報告
	主事	角田繁子	給与・昇給・共済組合・厚生会・臨職任用
	主事	鹿内則子	旅費・物品購入・保管
	技能技師	八木沢徳蔵	公用車運転維持管理
	〃	杉田勇治郎	同上
	技能主事	藤田智子	試験検査器具保守整備
	〃	藤林マツヨ	同上
大気課	課長	珍田雅隆	課の総括，騒音振動規制指導
	主任	今武純	粉じん調査，悪臭・酸性雨調査
	〃	工藤精一	大気汚染，ばい煙・排ガス測定調査
	技師	三上一	放射能調査研究
水質課	〃	木村秀樹	降下ばいじん等の調査試験研究
	課長	中村哲夫	課の総括
	主任	今俊夫	水質汚濁の規制指導，水質汚濁機構解析
	〃	花田裕二	届出事務，富栄養化対策調査研究
	技師	平出玖子	水質監視，化学物質調査研究
	〃	高井秀子	底質・微生物調査研究
	〃	工藤健	土壌汚染，水質汚濁調査研究
〃	中村稔	重金属，地盤沈下調査研究	

## 6 転入、転出した職員名簿

昭和59年4月1日現在

区 分	職 名	氏 名	備 考
転 入	次 長	佐 藤 健 四 郎	労政課より
	庶 務 課 長	藤 田 貢	あすなろ学園より
	主 任	工 藤 精 一	八戸保健所より
	主 事	角 田 繁 子	青森保健所より
	主 事	鹿 内 則 子	公衆衛生課より
	技 能 技 師	杉 田 勇 治 郎	あすなろ学園より
転 出	次 長	小 泉 義 正	出納課へ
	庶 務 課 長	工 藤 茂 雄	東地方福祉事務所へ
	主 任	沢 田 恵 子	地方労働委員会事務局へ
	主 任	阪 崎 俊 麿	五所川原保健所へ
	主 事	神 彰 子	経理課へ
	技 能 技 師	羽 賀 進 美	あすなろ学園へ

## 7 主要機器一覧

品 名	規 格	数 量	整備年度
ガスクロマトグラフ	日立 663-30	1	57. 12. 25
“	バリアン 2700-10	1	47. 9. 16
“	島津 GC-4BMPPF-FP	1	47. 9. 26
“	“ GC-4BITF	1	47. 9. 26
原子吸光炎分光分析装置	シャーレルアッシュ AA-781	1	52. 3. 23
分光光度計	日立 100-40	1	50. 3. 26
“	“ 228型	1	58. 9. 27
二酸化いおう、浮遊粉じん自動測定装置	電気化学 GRH-73	2	54. 10. 31
大気中窒素酸化物測定装置	“ GPH-74	2	54. 10. 31
気象観測装置	光進電気 KANTAM-1100	2	54. 12. 20
オートダストサンプラー	濁川理化 NG-2-4-D-1982	1	57. 7. 6
デジタル騒音計	リオン NA-76	1	52. 3. 31
ガンマ線スペクトロメーターシステム	日本原子力事業KK NAIG-Eシリーズ	1	56. 3. 31
モニタリングポスト	アロカ MAR-R42	1	55. 1. 11
“	“ MSR-R42	1	58. 11. 30
サルファメーター	“ JSA-201	1	52. 12. 14
パーソナルコンピュータ	NEC N/5200/05	1	58. 9. 10

## 8 研究発表等

### 8.1 研究発表

期 日	名 称	開 催 地	発 表 者 等
58. 10. 25 5 26	第9回北海道・東北ブロック公害研研究連絡会議 (昭和57年度スパイクタイヤによる道路粉じん調査結果について)	秋 田 市	今 武 純
58. 10. 25 5 26	第9回北海道・東北ブロック公害研研究連絡会議 (水質の全窒素の測定 — 総和法と環境庁告示法 — )	秋 田 市	○中村 稔 平出 玖子 高井 秀子
58. 12. 7	第10回環境保全・公害防止研究発表会 (青森市における硫黄酸化物濃度分布の推定 — スプライン法を用いて — )	東 京 都	木 村 秀 樹
59. 1. 24	第19回青森県環境保健部職員研究発表会 (陰イオン界面活性剤の間接定量法について)	青 森 市	○工 藤 健 花 田 裕 二
59. 1. 24	第19回青森県環境保健部職員研究発表会 (水質の全窒素の測定 — 総和法と環境庁告示法 — )	青 森 市	○高井 秀子 平出 玖子 中 村 稔
59. 1. 24	第19回青森県環境保健部職員研究発表会 (青森県における昭和57年度環境放射能測定結果について)	青 森 市	○三 上 一 今 武 純 木 村 秀 樹
59. 1. 24	第19回青森県環境保健部職員研究発表会 (昭和57年度スパイクタイヤによる道路粉じん調査結果について)	青 森 市	今 武 純

## 8.2 研修会等

期 日	名 称	開 催 地	出 席 者
(セミナー等参加)			
58. 6. 9	国立公害研究所研究発表会	茨城県	中村哲夫
58. 7. 22	第6回高速液体クロマトグラフィセミナー (日本分析化学会東北支部主催)	仙台市	木村秀樹
58. 9. 9	有害汚染物質生態影響試験法に関するセミナー (国立公害研究所主催)	茨城県	今 俊夫
58. 12. 7	第25回環境放射能調査研究成果発表会 (放射線医学総合研究所主催)	千葉市	三上 一
58. 12. 7	第10回環境保全・公害防止研究発表会 (環境庁主催)	東京都	中村 稔
58. 2. 29 5 3. 2	環境科学セミナー (環境庁主催)	所沢市	今 俊夫
58. 3. 26 5 28	第18回水質汚濁学会	東京都	和泉四郎
(研修参加)			
58. 8. 22 5 9. 9	水質分析研修 (環境庁公害研修所)	所沢市	工藤 健
58. 10. 3 5 15	第6回環境放射線モニタリング技術課程研修 (放射線医学総合研究所主催)	千葉市	三上 一
59. 1. 23 5 2. 3	情報処理研修 (環境庁公害研修所)	所沢市	花田裕二
(会 議)			
58. 5. 12	全国公害研究協議会北海道・東北支部総会	天童市	和泉四郎 工藤茂雄
58. 6. 2	地方公共団体公害試験研究機関等所長会議	東京都	和泉四郎
58. 11. 15 5 18	全国公害研協議会秋季協議会 第24回大気汚染学会	四日市市	和泉四郎
59. 3. 1	昭和58年度環境測定分析精度管理調査結果検討ブロック会議	盛岡市	阪崎俊璽 花田裕二



## II 事 業 概 要

### 第1 庶務課關係

# 1. 苦情処理に係る事務

昭和58年度における公害苦情の処理状況は、表1のとおり、合計10件で、内訳は大気汚染関係7件（水質汚濁関係1件含む。）、悪臭関係1件、騒音振動関係1件、及びその他1件となっている。

表1 苦情の申立て及び処理状況

(昭和58年4月～59年3月)

番号	公害の種類	被害の種類	被害地域の特性	苦情内容	処理状況
1	大気汚染	財産被害	都市計画区域外	○近隣製材所ボイラーからの黒煙発生飛散	対策指導等により解決
2	〃	財産被害 感覚的・心理的被害	近隣商業地域	○公衆浴場ボイラーからの排煙による洗たく物の汚れ、排煙の住宅侵入 ○被害10数世帯	〃
3	〃	植物被害	都市計画区域外	○大気汚染、水質汚濁、悪臭 ○リング園に隣接する豚舎の汚水ばつ気槽のばつ気飛沫とみられるものによる相当のリングの葉の汚れ	関係機関と検討 対策指導、関係者を啓蒙指導
4	〃	健康被害	〃	○隣接事業所の焼却炉（家庭用）の早期からの使用によるばい煙被害	対策指導等により解決
5	〃	財産被害	近隣商業地域	○公衆浴場ボイラーの排煙による洗たく物の汚れ、排煙の住宅侵入及びたみの汚れ	〃
6	〃 (水質を含む)	健康被害 財産被害 感覚的・心理的被害	商業地域	○クリーニング業工場のボイラー排煙による住宅屋根の腐蝕、洗たく物の汚れ ○工場騒音による生活妨害、健康影響 ○排水による敷地の汚れ等	〃
7	騒音	健康被害	都市計画区域外	○鉄工所騒音（ハンマー、クレーン）による生活妨害	〃
8	大気汚染	〃	〃	○温泉で使用するボイラーの排煙飛散による被害	対策指導等を継続中
9	悪臭	感覚的・心理的被害	住居地域	○複合肥料製造工場からの悪臭及び小さな虫の侵入	関係機関と共同で対策等を指導
10	その他	その他	〃	○積雪時期に屋外雪面に灰のようなものが広くふりかかっている	現地調査したが、原因等不明

## 2. 公害防止管理者等の選任等の届出に係る事務

特定工場における公害防止組織の整備に関する法律に 況は表2のとおりである。  
 基づく管内の58年度末までの公害防止管理者等の届出状

表2 公害防止管理者等の選任状況

(59年3月31日現在)

業 種	区 分	特 定 工場数	公 害 防 止 統 括 者	公 害 防 止 管 理 者											公 害 防 止 主 任 管 理 者			
				大 気 関 係					水 質 関 係					騒音 関 係		粉じん 関 係	振 動 関 係	
				計	1種	2種	3種	4種	計	1種	2種	3種	4種					
(食料品)		5	3 (3)	4 (3)				4 (3)	1 (1)					1 (1)				
(繊維工業)		1	1 (1)	1 (1)			1 (1)	1 (1)						1 (1)				
(木材)		—	—															
(木製品)		—	—															
(出版印刷)		2	2 (2)	1 (4)		1 (4)												
(同関連)																		
(化学工業)		1	1 (1)	1 (1)			1 (1)											
(石油)		15	10 (8)	15 (13)			15 (13)											
(石油 石炭製品)																		
(窯業)		37	23 (23)	3 (2)		1 (1)	1 (1)	1									36 (32)	
(土石製品)																		
合 計		61	40 (38)	25 (24)		2 (5)	2 (2)	21 (17)	2 (2)					2 (2)			36 (32)	

註 ( )は代理者数である。

## 第2 大氣課關係

# 1. 大気汚染防止対策

## 1.1. 発生源の規制、監視指導

### 1.1.1 概要

大気汚染防止法及び青森県公害防止条例に基づく管内のばい煙、粉じん発生工場事業場について種々規制指導等を行っている。

昭和58年度は大気汚染防止法施行規則等一部が改正されて二酸化窒素による大気汚染の防止を図るため、ばい煙発生施設のうち固体燃焼ボイラーから排出される窒素酸化物の排出規制の強化等を目的とするいわゆる窒素酸化物第5次規制が実施されたほか、窒素酸化物第4次規制による強化排出基準（小型ボイラーの一部対象）及びばいじんに係る強化排出基準の適用が明59年度半ばに迫っている等の包括的な行政事情を背景にして管内の対象工場事業場へ立入検査を行い、監視指導を行うとともに排出基準の遵守を図らせるため、自主測定の実行等について啓蒙指導を行った。

### 1.1.2 ばい煙発生施設等の設置状況

大気汚染防止法に基づくばい煙発生施設及び粉じん発生施設並びに青森県公害防止条例に基づくばい煙関係施設及び粉じん関係施設の昭和59年3月31日現在の設置届出状況は表1・1のとおりである。

前年度と比較してばい煙発生施設に係る施設数と工場事業場数が若干減少したがそれ以外はいずれも微増を示している。

### 1.1.3 監視指導の状況

大気汚染防止法及び県公害防止条例に基づいて表1・2～表1・5のとおり立入検査を行い、施設及びばい煙排出の実態を把握するとともに一部施設についてばい煙測定を行ったほか使用燃料（重油）を抜き取り採取しその硫黄分検査を行ってその排出状況と排出基準遵守状況の把握に努めた。また、立入検査に際しては自主測定の実行の指導とその測定結果の把握にも努めた。

これらの結果として、58年度は窒素酸化物に係る強化排出基準（4次規制及び5次規制）及びばいじんに係る強化排出基準のいずれもが適用猶予期間となっている事情が加味されて、特に問題となる施設は出ていない状況になっている。

## 1.2. 環境大気の監視調査

### 1.2.1 概要

大気汚染防止法に基づく常時監視は、青森市内2カ所に設置している大気汚染監視局舎において、二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質及び気象について監視測定を実施している。

また、手分析による調査測定は管内5市に及んでおり、降下ばいじん、硫黄酸化物及び窒素酸化物について継続調査を行った。そのほか、浮遊粉じん等の調査を2市において実施した。

なお、57年度から開始したスパイクタイヤによる道路粉じんに係る調査を青森市において継続実施したが、58年度は汚染態様の推移の把握等に資するため、昨年度よりも調査回数を増して、スパイクタイヤの非使用時（10月）及び使用時（12月の降雪時及び3月の融雪時）とした。さらに追加した調査項目として、道路端における降下ばいじんの態様と推移を把握するため、デポジットゲージを設置（1地点）している。

### 1.2.2 大気汚染自動測定記録計による常時監視

自動測定記録計による大気汚染状況の常時監視は青森市の2地点（本町公園局及び堤小学校局）において実施している。

その概要は表1・6のとおりであり、監視結果は表1・7①～③及び図1・1～図1・2のとおりである。

2測定局の各汚染物質の監視結果について環境基準との対応状況をみると、日平均値の2%除外値は二酸化硫黄が0.010～0.021ppm、浮遊粒子状物質が0.061～0.065mg/m<sup>3</sup>となっており、いずれも長期的評価に基づく環境基準を達成している。また、二酸化窒素も日平均値の年間98%値が0.027～0.040ppmとなっており、環境基準を達成している状況にある。

### 1.2.3 手分析による大気汚染状況の監視

手分析による大気汚染状況の監視は管内の市部において実施している。

硫黄酸化物（二酸化鉛法）及び窒素酸化物（アルカリろ紙法）は5市（青森、弘前、黒石、五所川原、むつ）においてそれぞれ28地点及び27地点、降下ばいじん（デポジットゲージ法）は3市（青森、弘前、むつ）において9地点、並びに浮遊粉じんは2市（青森、弘前）にお

いて3地点を調査を実施した。

その結果は表1・8及び表1・9の①～④のとおりである。その汚染レベルの概要は各調査地点の年平均値で、硫黄酸化物0.017～0.209mg SO<sub>3</sub>/日/100cm<sup>3</sup>、窒素酸化物0.001～0.016mg NO<sub>2</sub>/日/100cm<sup>3</sup>、降下ばいじん量2.98～5.97t/km<sup>2</sup>/月、浮遊粉じん(ハイボリウムエアサンプラー)41～58μg/m<sup>3</sup>となっており、一般環境大気汚染状況は年間的にみて、前年度までと比較して、汚染進行の傾向はみられない。

#### 1.2.4 スパイクタイヤによる道路粉じん調査

スパイクタイヤによる道路粉じん調査は57年度に引き続き、青森市内3地点において実施した。また、道路端における降下ばいじんの動向を把握するため、その1地点にデポジットゲージを設置した。調査の時期は10月(スパイクタイヤ非使用時)及び12月、3月(いずれも同使用時)の3回として実施した。

調査の概要は表1・10、その調査結果は表1・11①～⑤のとおりである。

道路粉じん汚染の状況は次のとおりである。

- (1) 浮遊粉じん濃度はスパイクタイヤ装着前の10月に対し同装着時の3月には2.5～10倍に増大しているが、12月は降雪により粉じんの舞い上がりが押さえられている。
- (2) 粉じん中のアスファルト分、カルシウム等成分は10月と3月の比較では、浮遊粉じん濃度の場合と同様に3月に増大している。
- (3) 粒径別浮遊粉じん濃度は各粒径とも(1)の場合と同様に3月>10月>12月の順になっており、成分別でも浮遊粉じんと同様の傾向がみられる。
- (4) 浮遊粒子物質についても(3)と同様の傾向を示している。
- (5) 降下ばいじんは総量が3月に50t/km<sup>2</sup>/月の最高値を示し、雪の影響がある2月に最低値となっている。

アスファルト成分は3月に最高値となっている。

これらの状況はスパイクタイヤ使用に伴う道路摩耗物の影響が大きいことを示していると考えられる。

表1・1 大気汚染防止法及び県公害防止条例に基づく届出施設

市 郡	大 気 汚 染 防 止 法				県 公 害 防 止 条 例			
	ばい煙発生施設		粉じん発生施設		ばい煙関係施設		粉じん関係施設	
	施設数	工場数	施設数	工場数	施設数	工場数	施設数	工場数
青 森 市	435	304	146	17	196	151	139	23
弘 前 市	211	156	9	7	104	83	14	5
黒 石 市	38	28	15	5	8	7	47	7
五 所 川 原 市	53	36	3	3	13	10	4	2
む つ 市	72	45	13	10	58	48	20	9
東 津 軽 郡	40	30	94	6	15	11	70	5
西 津 軽 郡	42	35	6	4	31	25	9	4
中 津 軽 郡	14	13	39	4	9	5	20	6
南 津 軽 郡	86	60	50	7	31	26	49	9
北 津 軽 郡	39	27	30	5	17	15	19	4
下 北 郡	44	29	6	3	24	17	7	2
計	1,074	763	411	71	506	398	398	76

(注) ( )内の数字は、含まれるガス事業法関係分である。

表1・2 大気汚染防止法及び県公害防止条例に基づく届出施設

市 町 村	区 分	施 設 の 種 類					計	事 業 場 数
		ボイラー	焼成炉	乾燥炉	焼却炉	熔融炉		
青 森 市	法	25	—	1	—	—	26	18
	条 例	10	—	—	5	—	15	13
黒 石 市	法	1	—	—	—	—	1	1
	条 例	3	—	—	—	—	3	3
五 所 川 原 市	法	5	—	—	—	—	5	2
	条 例	11	—	—	—	—	11	8
む つ 市	法	2	—	—	—	—	2	1
	条 例	10	—	—	—	—	10	6
そ の 他 地 域	法	—	—	—	—	—	—	—
	条 例	14	—	—	—	—	14	9
計	法	33	—	1	—	—	34	22
	条 例	48	—	—	5	—	53	39

表1・3 粉じん発生（関係）施設立入検査状況

市 町 村	区 分	施 設 数				施 設 (計)	事 業 場 数
		堆 積 場	コンベア	破 碎 機	ふるい		
青 森 市	法	4	22	16	6	48	4
	条 例	1	25	4	6	36	4
(計)	法	4	22	16	6	48	4
	条 例	1	25	4	6	36	4

(注) 法は大気汚染防止法、条例は県公害防止条例である。

表1・4 ばい煙測定結果

工場・事業場名	所在地	施 設 名	測定項目	単 位	測 定 値			排 出 基 準	適 否	備 考
					最高	最低	平均			
A 病 院	青森市	ボイラー(1号)	ばいじん	g/N <sup>m</sup>	0.01	0.01	0.01	0.30	適	(〃)( )は59.8.10適用
K ゴム会社	〃	ボイラー(2号)	ばいじん	g/N <sup>m</sup>	0.16	0.13	0.14	0.30	〃	
〃	〃	〃	NOx	cm <sup>3</sup> /N <sup>m</sup>	171	114	134	(250)	(〃)	
Aセメント工場	東通村	焼 成 炉	NOx	cm <sup>3</sup> /N <sup>m</sup>	178	89	138	250	適	

表1・5 燃料重油中のS分測定結果

市 町 村	測 定 対 象		測 定 検 体 数
	工 場 数	施 設 数	
青 森 市	21	28	21
弘 前 市	1	2	1
黒 石 市	3	3	3
五 所 川 原 市	5	7	5
む つ 市	6	10	6
板 柳 町	1	1	1
浪 岡 町	2	2	2
平 内 町	3	5	3
計	42	58	42

(注) 測定結果は全て排出基準に適合であった。

第1・6 大気汚染自動測定記録針による常時監視項目等

監 視 地 域	測 定 局	測 定 項 目							
		二 酸 化 硫 黄	浮 遊 粒 子	窒 素 酸 化 物	風 向	風 速	温 度	湿 度	
青 森 市	本 町 公 園	○	○	○	○	○	○	○	
	堤 小 学 校	○	○	○	○	○	○	○	

(注) 光散乱法により相対濃度として測定された浮遊粉じんを重量濃度に換算するため、この表の2局舎においてローポリウム・エアサンプラー（サイクロン式）により常時測定を行っている。



表1・7 大気汚染自動測定記録計による常時監視結果(58年度)

① 二酸化硫黄

監視地域	表示区分	監視局	用途地域	有効測定日数	測定時間 年平均値		1時間値が0.1ppmを超えた時間とその割合		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	日平均値の2%除外値	日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値0.04ppmを超えた日数	測定方法			
				(日)	(時間)	(ppm)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	(ppm)	(有×・無○)	(日)				
青森市	年間値	本町公園 堤小学校	商住	331	7.929	0.010	0	0	0	0	0.081	0.021	○	0	高感度型 "			
				308	7.530	0.005	0	0	0	0	0.047	0.010	○	0				
	月間値	本町公園	監視局 項目	昭和58年												昭和59年		
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
				有効測定日数(日)	30	30	30	31	26	30	31	19	13	31	29	31		
				測定時間(時間)	717	730	718	740	629	715	741	450	312	741	694	742		
				月平均値(ppm)	0.010	0.009	0.007	0.006	0.003	0.007	0.010	0.015	0.016	0.014	0.013	0.011		
				1時間値が0.1ppmを超えた時間数(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
				日平均値が0.04ppmを超えた日数(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
				1時間値の最高値(ppm)	0.048	0.034	0.017	0.012	0.015	0.044	0.055	0.070	0.065	0.081	0.072	0.067		
				日平均値の最高値(ppm)	0.015	0.021	0.011	0.008	0.007	0.015	0.019	0.019	0.024	0.026	0.021	0.018		
				有効測定日数(日)	30	31	30	17	26	30	30	19	12	31	21	31		
				測定時間(時間)	716	738	718	486	641	716	735	449	287	741	562	741		
				月平均値(ppm)	0.006	0.006	0.005	0.005	0.003	0.005	0.005	0.006	0.007	0.005	0.006	0.005		
1時間値が0.1ppmを超えた時間数(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
日平均値が0.04ppmを超えた日数(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
1時間値の最高値(ppm)	0.020	0.028	0.010	0.014	0.011	0.012	0.022	0.030	0.034	0.047	0.023	0.047						
日平均値の最高値(ppm)	0.009	0.015	0.008	0.006	0.006	0.007	0.007	0.010	0.012	0.015	0.008	0.011						

② 一酸化窒素、二酸化窒素及び窒素酸化物

監視地域	表示区分	監視局	一酸化窒素 (NO)					二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> )										窒素酸化物 (NO+NO <sub>2</sub> )									
			有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の年間98%値	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	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	98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の年間98%値	年平均NO <sub>2</sub> +NO <sub>2</sub>				
			(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	(時間)	(%)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	(日)	(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(%)
青森市	年間値	本町公園	346	8,335	0.010	0.170	0.040	346	8,336	0.021	0.086	0	0	0	0	0	0	10	2.7	0.040	0	346	8,335	0.030	0.229	0.081	68.5
		堤小学校	352	8,508	0.007	0.294	0.031	352	8,510	0.012	0.073	0	0	0	0	0	0	0	0	0.027	0	352	8,507	0.019	0.367	0.060	64.7
	月間値 (二酸化窒素)	監視局	月別		昭和58年										昭和59年												
			項目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3												
		本町公園	有効測定日数(日)	30	26	30	31	31	26	28	30	31	31	28	24												
			測定時間(時間)	718	643	717	742	739	634	675	716	741	742	686	583												
			月平均値(ppm)	0.020	0.016	0.015	0.014	0.013	0.016	0.020	0.026	0.030	0.026	0.026	0.026												
			1時間値の最高値(ppm)	0.059	0.053	0.038	0.039	0.035	0.045	0.058	0.069	0.069	0.069	0.064	0.086												
			日平均値の最高値(ppm)	0.031	0.027	0.023	0.020	0.019	0.024	0.030	0.039	0.048	0.046	0.039	0.048												
			1時間値が0.2ppmを超えた時間数(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
			1時間値が0.1ppm以上0.2ppm以下の時間数(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
		堤小学校	日平均値が0.06ppmを超えた日数(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
			日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	1												
			有効測定日数(日)	30	31	30	31	27	28	30	30	31	24	29	31												
			測定時間(時間)	716	740	718	741	666	698	736	716	741	607	690	741												
月平均値(ppm)	0.012		0.008	0.009	0.010	0.008	0.010	0.011	0.017	0.017	0.014	0.014	0.014														
1時間値の最高値(ppm)	0.044		0.040	0.033	0.030	0.035	0.033	0.039	0.073	0.059	0.064	0.061	0.062														
堤小学校	日平均値の最高値(ppm)	0.020	0.018	0.017	0.015	0.014	0.016	0.018	0.028	0.038	0.038	0.027	0.031														
	1時間値が0.2ppmを超えた時間数(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
	1時間値が0.1ppm以上0.2ppm以下の時間数(時間)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
	日平均値が0.06ppmを超えた日数(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														
	日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0														

③ 浮遊粒子状物質

監視地域	表示区分	監視局	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値が0.20 mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数とその割合		日平均値が0.10 mg/m <sup>3</sup> を超えた日数とその割合		1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	日平均値が0.10 mg/m <sup>3</sup> を超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値0.10 mg/m <sup>3</sup> を超えた日数	測定方法		
			(日)	(時間)	(mg/m <sup>3</sup> )	(時間)	(%)	(日)	(%)	(mg/m <sup>3</sup> )	(mg/m <sup>3</sup> )	(有×・無○)	(日)			
青森市	年間値	本町公園 堤小学校	360	8.607	0.021	15	0.2	0	0	0.582	0.061	○	0	光散乱法 "		
			331	8.162	0.021	22	0.3	2	0.5	0.606	0.065	○	0			
	月間値	監視局 項目	月 別			昭 和 58 年								昭 和 59 年		
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
			有効測定日数(日)	30	31	30	31	27	28	31	30	31	31	29	31	
			測定時間(時間)	717	737	718	740	653	667	741	714	743	741	694	742	
			月平均値(mg/m <sup>3</sup> )	0.034	0.026	0.015	0.015	0.019	0.016	0.018	0.027	0.017	0.018	0.020	0.022	
			1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> (時間)を超えた時間数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> (日)を超えた日数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			1時間値の最高値(mg/m <sup>3</sup> )	0.116	0.090	0.039	0.051	0.092	0.117	0.582	0.519	0.086	0.084	0.078	0.095	
			日平均値の最高値(mg/m <sup>3</sup> )	0.068	0.055	0.023	0.029	0.056	0.046	0.082	0.093	0.039	0.037	0.035	0.036	
			有効測定日数(日)	30	30	30	17	26	30	30	30	30	28	20	30	
			測定時間(時間)	716	725	718	484	643	716	731	712	732	703	552	730	
			月平均値(mg/m <sup>3</sup> )	0.041	0.025	0.018	0.017	0.025	0.018	0.019	0.031	0.015	0.015	0.016	0.015	
			1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> (時間)を超えた時間数	0	0	0	0	0	0	4	18	0	0	0	0	
日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> (日)を超えた日数	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0				
1時間値の最高値(mg/m <sup>3</sup> )	0.139	0.081	0.081	0.066	0.087	0.068	0.405	0.606	0.087	0.089	0.055	0.067				
日平均値の最高値(mg/m <sup>3</sup> )	0.083	0.055	0.028	0.028	0.064	0.041	0.081	0.120	0.036	0.040	0.026	0.025				

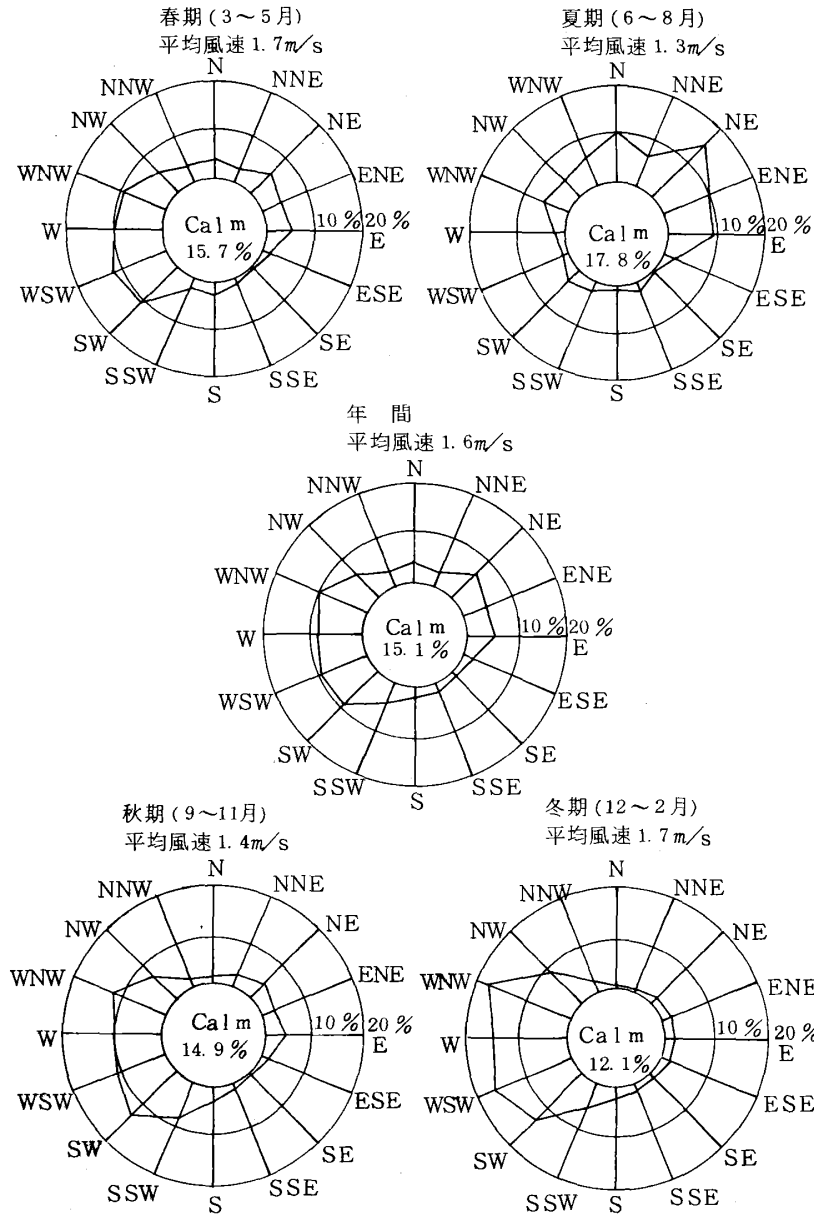


図1・1 本町公園局の年間及び季節別の風配図 (S 58. 3~59. 2)

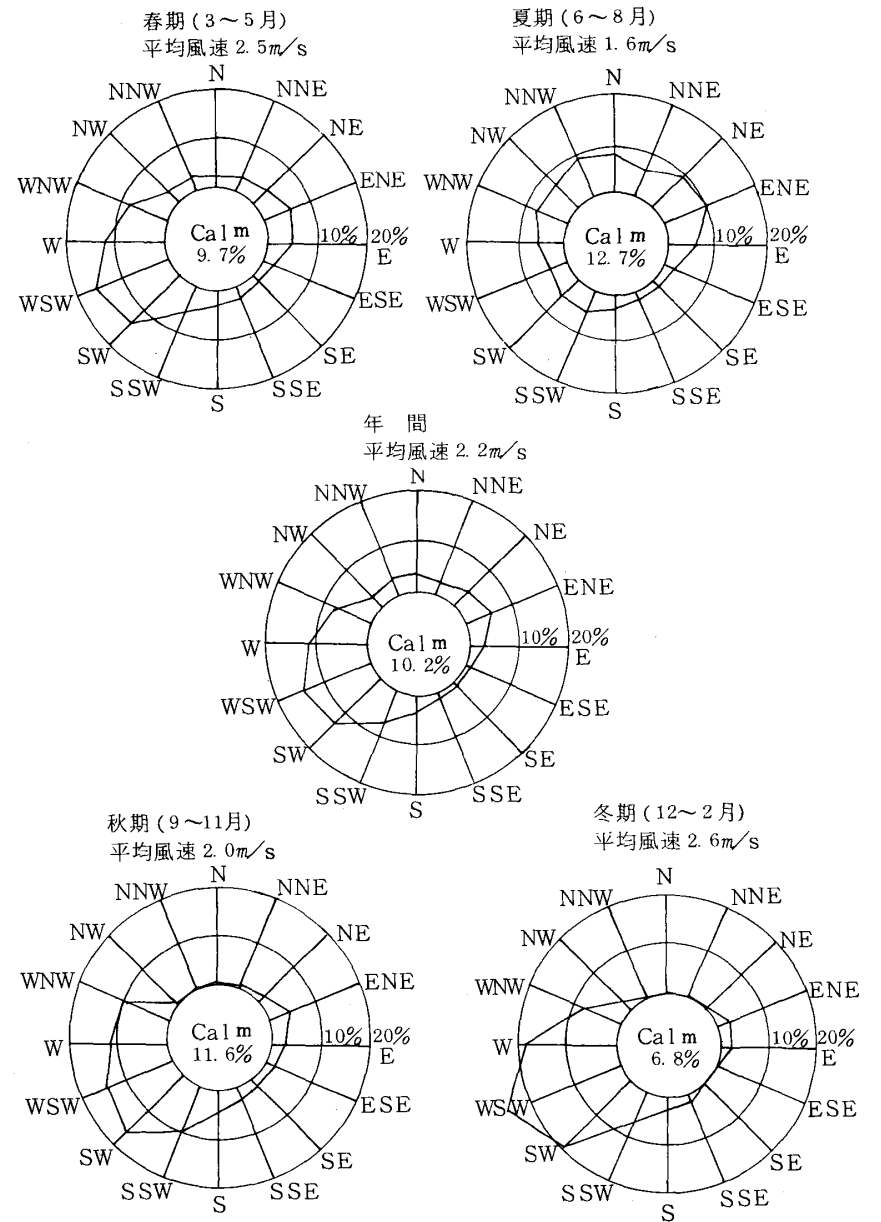


図1・2 堤小学校局の年間及び季節別の風配図 (S 58. 3~59. 2)

表1・8 手分析による大気汚染状況の監視地点等

監視地域	項目	硫黄酸化物	窒素酸化物	降下ばいじん
	方法及び回数	二酸化鉛法	アルカリろ紙法	デポジットゲージ法
		12回/年	12回/年	12回/年
青森市		10 地点	10 地点	4 地点
弘前市		12 "	11 "	4 "
黒石市		2 "	2 "	
五所川原市		2 "	2 "	
むつ市		2 "	2 "	1 "

備考

1. 窒素酸化物測定項目

亜硝酸イオン

2. 降下ばいじん測定項目

総量, 降水量, pH, 溶解及び不溶解性成分中のNi, Fe, Pb, Cu, 不溶解成分中のタール分, 灰分, 溶解性成分中のCl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>(ただし, 金属成分は, 4月, 7月, 10月, 1月のみ)。

3. デポジットゲージ法による降下ばいじん調査地点については, スパイクタイヤによる道路粉じん調査関係の青森市1地点を除いている。

1.3 環境庁委託調査

1.3.1 大気汚染物質排出量総合調査

大気汚染防止法に基づくばい煙発生施設及び青森県公害防止条例に基づくばい煙関係施設について, 公害健康被害補償制度に係る基礎資料を得るためのアンケート調査を実施した。

- 調査期間 昭和58年6月～10月
- 調査対象期間 昭和57年度
- 調査票回収状況 対象工場事業場 1018  
回答工場事業場 775  
(回収率 76.1%)

1.3.2 昭和58年度酸性雨調査研究

酸性雨の成分分析調査を行うことによって, 雨の組成イオンバランス等を明らかにし, 酸性雨発生機構解明の基礎資料とするため, 調査を実施した。

- 調査地点 2地点 { 青森市 1地点  
(青森県保健衛生センター屋上)  
弘前市 1地点  
(さわらび園屋上)
- 調査期間 昭和58年9月6日～59年3月26日
- 調査方法 毎週1回月曜日に降雨雪の検体を回収し分析調査
- 調査項目 pH, EC, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等18項目

表 1 - 9 手分析による大気汚染状況監視結果

① 降下ばいじん量 (デポジットゲージ法)

(単位: t/km<sup>2</sup>/月)

市区分	監視地点	58/4	5	6	7	8	9	10	11	12	59/1	2	3	平均	最高	最低
青森市	青森市役所	10.55	5.33	5.26	3.43	6.64	3.52	3.05	2.59	5.29	2.72	2.20	9.91	5.04	10.55	2.20
	県消費生活センター	12.25	5.11	5.87	2.45	3.27	3.80	5.51	5.29	9.15	4.78	4.40	9.77	5.97	12.25	2.45
	青森北高校	11.92	8.88	8.87	4.74	4.58	2.98	4.00	2.78	5.85	2.96	2.48	7.73	5.65	11.92	2.48
	青森工業校	7.14	4.82	4.16	1.85	2.36	2.87	3.74	2.76	5.49	3.01	2.09	5.95	3.85	7.14	1.85
弘前市	弘前合同舎	6.03	3.72	4.61	1.46	2.51	2.42	2.27	2.37	5.01	1.22	2.51	7.63	3.48	7.63	1.22
	弘前市役所	7.78	4.31	3.47	1.79	2.18	2.92	2.53	3.49	5.21	3.11	1.99	5.73	3.71	7.78	1.79
	東北女子学大	5.56	3.81	3.24	1.28	1.97	2.37	2.26	1.51	4.06	1.70	1.65	6.39	2.98	6.39	1.28
	藤村機器	6.39	3.58	3.30	1.52	3.31	2.35	2.02	2.10	3.86	2.94	0.79	6.00	3.18	6.39	0.79
むつ市	むつ商工會	8.31	4.53	4.04	1.84	2.01	4.79	2.42	1.93	4.51	2.02	0.76	4.05	3.43	8.31	0.76

(参考) スパイクタイヤによる道路粉じんの影響調査を主目的として設置した地点の降下ばいじん量

青森市	中央派出所	-	-	19.02	12.18	27.61	11.54	14.07	24.14	20.52	10.37	5.70	51.08	19.62	51.08	5.70
-----	-------	---	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------

② 硫黄酸化物（二酸化鉛法）

(単位:  $mgSO_3$  / 日 /  $100cm^3$ )

市区分	監視地点	58/4	5	6	7	8	9	10	11	12	59/1	2	3	平均	最高	最低
青森市	青森市役所	0.247	0.134	0.087	0.090	0.075	0.096	0.179	0.228	0.308	0.355	0.337	0.366	0.209	0.366	0.075
	県消費生活センター	0.224	0.126	0.070	0.081	0.074	0.082	0.147	0.256	0.332	欠測	0.349	0.321	0.187	0.349	0.070
	青森北高校	0.094	0.074	欠測	0.082	0.031	0.054	0.074	0.106	0.120	0.152	0.118	0.115	0.093	0.152	0.031
	青森工業高校	0.084	0.067	0.050	0.056	0.049	0.062	0.054	0.066	0.093	0.106	0.081	0.091	0.072	0.106	0.049
	青森東高校	0.075	0.062	0.038	0.042	0.005	0.027	0.048	0.061	0.091	0.100	0.091	0.121	0.063	0.121	0.005
	教育センター	0.065	0.065	0.045	0.047	0.025	0.040	0.045	0.080	0.104	0.093	0.115	0.088	0.068	0.115	0.025
	明の星短期大学	0.097	0.055	0.030	0.031	0.005	0.027	0.073	0.110	0.150	0.224	0.206	欠測	0.092	0.224	0.005
	新城小学校	0.044	0.034	0.022	0.018	< 0.001	0.013	0.019	0.019	0.048	0.033	0.038	0.036	0.027	0.048	< 0.001
	金沢小学校	0.084	0.067	0.047	0.049	0.034	0.041	0.041	0.053	0.074	0.070	0.091	0.076	0.061	0.091	0.034
佃小学校	0.049	0.031	0.023	0.021	0.007	0.015	0.025	0.034	0.054	0.058	0.044	0.042	0.034	0.058	0.007	
弘前市	弘前合同庁舎	0.132	0.082	0.042	0.049	0.040	0.049	0.097	0.130	0.148	欠測	0.126	0.125	0.093	0.148	0.040
	弘前市役所	0.093	0.050	0.042	0.046	0.030	0.046	0.071	0.114	0.115	0.118	0.096	0.099	0.077	0.118	0.030
	東北女子大学	0.084	0.050	0.056	0.045	0.027	0.043	0.070	0.101	0.091	0.121	0.137	0.114	0.078	0.137	0.027
	藤村機器	0.110	0.077	0.054	0.055	0.049	0.067	0.110	0.145	0.142	0.173	0.168	0.144	0.108	0.173	0.049
	弘前保健所	0.071	0.050	0.042	0.038	0.023	0.036	0.042	0.049	0.051	0.055	0.065	0.069	0.049	0.071	0.023
	東奥義塾高校	0.093	0.057	0.048	0.049	0.039	0.051	0.074	0.103	0.125	0.141	0.097	0.097	0.081	0.141	0.039
	城東小学校	0.068	0.057	0.027	0.031	0.029	0.043	0.063	0.069	0.069	0.096	0.073	0.061	0.057	0.096	0.027
	和徳小学校	0.096	0.050	0.061	欠測	欠測	0.059	0.089	0.105	0.124	欠測	0.142	0.103	0.092	0.142	0.050
	致遠小学校	0.046	0.038	0.023	0.023	< 0.001	0.028	0.033	0.039	0.043	0.092	0.031	0.032	0.036	0.092	< 0.001
	第三大成小学校	0.047	0.029	0.022	0.023	0.007	0.023	0.029	0.066	0.078	0.153	0.098	0.068	0.054	0.153	0.007
	朝陽小学校	0.038	0.024	0.016	0.016	< 0.001	0.012	0.008	0.022	0.029	0.017	0.019	< 0.001	0.017	0.038	< 0.001
清野袋(シェルター)	0.043	0.032	欠測	0.023	< 0.001	0.033	0.050	0.060	0.081	0.102	0.054	0.064	0.049	0.102	< 0.001	
黒石市	黒石小学校	0.034	0.011	0.015	0.001	0.002	0.004	0.014	0.033	0.047	0.043	0.039	0.034	0.023	0.047	0.001
	黒石消防署	0.024	0.024	0.024	0.022	0.002	0.017	欠測	0.035	0.035	0.055	0.073	0.055	0.033	0.073	0.002
五所川原市	五所川原小学校	0.004	0.016	0.015	0.009	< 0.001	0.019	0.018	0.042	0.068	0.063	0.031	0.021	0.026	0.068	< 0.001
	五所川原消防署	0.062	0.034	0.030	< 0.001	0.037	0.032	0.048	0.065	0.098	0.096	0.091	0.072	0.055	0.098	< 0.001
むつ市	むつ保健所	0.040	0.038	0.045	0.034	0.008	0.036	0.017	0.023	0.036	欠測	0.050	0.032	0.033	0.050	0.008
	むつ商工会館	0.081	0.054	0.028	0.029	0.010	0.030	0.047	0.063	0.087	0.090	0.078	0.088	0.057	0.080	0.010

③ 窒素酸化物（アルカリろ紙法）

（単位：mgNO<sub>2</sub>/日/100cm<sup>2</sup>）

市区分	監視地点	58/4	5	6	7	8	9	10	11	12	59/1	2	3	平均	最高	最低
青森市	青森市役所	0.006	0.004	0.007	0.007	0.011	0.008	0.018	0.042	欠測	欠測	0.023	0.018	0.014	0.042	0.004
	県消費生活センター	0.006	0.004	0.004	0.004	0.007	0.009	0.026	0.055	欠測	0.037	0.010	欠測	0.016	0.055	0.004
	青森北高校	0.005	0.001	0.002	0.001	0.004	0.003	0.009	0.009	0.007	0.007	欠測	0.005	0.005	0.009	0.001
	青森工業高校	0.003	欠測	0.001	0.002	0.004	0.004	0.011	0.020	欠測	0.014	0.008	0.005	0.007	0.020	0.001
	青森東高校	欠測	欠測	<0.001	0.002	0.002	0.002	0.004	0.010	欠測	欠測	欠測	欠測	0.003	0.010	<0.001
	教育センター	0.004	0.002	0.004	0.005	0.006	0.005	0.009	0.029	0.016	0.015	0.008	0.007	0.009	0.029	0.002
	明の星短期大学	0.001	<0.001	0.001	0.002	0.003	0.002	0.006	0.017	0.012	0.013	0.009	欠測	0.006	0.017	<0.001
	新城小学校	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	0.002	0.006	0.006	0.006	0.003	0.002	0.002	0.006	<0.001
	金沢小学校	欠測	欠測	0.002	0.003	0.005	0.004	0.015	0.019	0.012	0.011	0.007	0.005	0.008	0.019	0.002
佃小学校	0.002	<0.001	0.001	0.002	0.003	0.002	0.003	0.012	0.008	0.009	0.004	0.003	0.004	0.012	<0.001	
弘前市	弘前合同庁舎	0.003	0.002	0.002	0.003	0.004	0.005	0.015	0.023	0.018	0.020	0.007	0.006	0.009	0.023	0.002
	弘前市役所	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.004	0.010	0.011	欠測	0.015	0.005	0.005	0.006	0.015	0.002
	東北女子大学	0.003	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.009	0.013	0.011	0.013	0.007	0.005	0.006	0.013	0.001
	藤村機器	欠測	0.003	欠測	0.003	0.004	0.006	欠測	欠測	欠測	0.022	0.010	0.008	0.008	0.022	0.003
	弘前保健所	0.001	0.002	0.003	0.004	0.006	0.006	0.010	0.014	0.016	0.014	0.008	0.006	0.008	0.016	0.001
	東奥義塾高校	0.002	0.003	0.007	0.007	0.008	0.007	0.012	0.027	欠測	0.019	0.011	0.009	0.010	0.027	0.002
	城東小学校	欠測	0.001	<0.001	0.002	0.004	0.007	0.018	0.027	0.021	0.021	0.007	0.006	0.010	0.027	<0.001
	和徳小学校	0.001	欠測	0.005	欠測	0.008	0.010	0.018	0.028	0.028	0.029	0.014	0.012	0.015	0.029	0.001
	致遠小学校	0.003	<0.001	<0.001	0.001	0.002	0.003	0.007	0.009	0.009	0.009	0.003	0.003	0.004	0.009	<0.001
	第三大成小学校	<0.001	<0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.006	0.010	0.011	0.001	0.006	0.004	0.005	0.011	<0.001
朝陽小学校	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.006	0.013	0.013	0.013	0.004	0.002	0.005	0.013	0.001	
黒石市	黒石小学校	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.005	0.006	0.007	0.002	0.002	0.002	0.007	<0.001
	黒石消防署	0.001	<0.001	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.007	0.006	0.007	0.006	0.003	0.004	0.007	<0.001
五所川原市	五所川原小学校	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.010	0.011	0.006	0.008	0.002	0.002	0.004	0.011	<0.001
	五所川原消防署	0.003	<0.001	<0.001	0.002	0.003	0.004	0.019	0.018	0.012	0.014	0.007	0.005	0.007	0.019	<0.001
むつ市	むつ保健所	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	0.003	0.004	0.003	0.002	0.001	0.004	<0.001
	むつ商工会館	0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.002	0.001	0.003	0.008	0.008	0.009	0.004	0.004	0.003	0.009	<0.001



④ 浮遊粉じん (ハイボリウエアサンプラー)

(単位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

市区分	調査地点	調査時期	項目 区分	粉じん量	タール分	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_3^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	Fe	Mn	Pb	Cu	Zn	Cd	Ni	As
青森市	青森市役所 屋上	58年 6月6~8日 9月7~9日 11月8~10日	平均	44	5.4	0.10	0.73	3.4	0.56	1.2	0.015	0.032	0.050	0.10	<0.0004	<0.004	0.0016
			最高	75	11	0.15	2.4	4.9	1.6	3.9	0.037	0.062	0.10	0.20	0.0007	0.007	0.0050
			最低	18	2.3	0.03	0.16	1.4	<0.2	0.11	0.001	<0.01	0.026	0.014	<0.0004	<0.004	<0.0004
	県消費生活 センター 屋上	59年 2月14~16日	平均	58	7.0	0.02	0.73	3.4	0.83	1.3	0.030	0.030	0.060	0.11	<0.0004	0.004	0.0012
			最高	110	15	0.09	2.2	5.2	1.9	2.6	0.062	0.058	0.11	0.17	0.0007	0.010	0.0027
			最低	23	3.1	<0.02	0.08	1.6	0.26	0.16	0.004	0.012	0.048	0.034	<0.0004	<0.004	<0.0004
弘前市	弘前市役所 屋上		平均	41	6.3	0.09	0.68	3.3	0.21	0.72	0.018	0.021	0.075	0.074	<0.0004	<0.004	0.0009
			最高	79	17	0.29	1.3	5.3	0.62	1.6	0.039	0.039	0.21	0.20	0.0008	0.006	0.0019
			最低	16	0.4	<0.02	0.15	1.7	<0.2	0.12	0.003	<0.01	0.015	0.015	<0.0004	<0.004	<0.0004

表1・10 スパイクタイヤによる道路粉じん調査の概要

項 目	内 容
1. 調 査 地 点 ……	青森市内3地点（青森市役所別館，青森保健所，堤小局舎）
2. 調 査 時 期 ……	<ul style="list-style-type: none"> <li>スパイクタイヤ非使用時 …… 昭和58年10月3～8日，10～11日</li> <li>スパイクタイヤ使用時（降雪時） …… 昭和58年12月19～24日，26～27日</li> <li>” （融雪時） …… 昭和59年3月26～31日，4月5～6日</li> </ul>
3. 測 定 機 器 ……	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハイポリウムエアサンプラー</li> <li>ローポリウムエアサンプラー</li> <li>アンダーセンエアサンプラー</li> </ul> <p>その他1地点（青森市役所別館付近＜柳町交番脇＞に当該調査を主目的としたデポジットゲージを設置し，昭和58年6月から継続調査。</p>
4. 調 査 項 目 ……	<p>粉じん濃度（距離減衰を含む）浮遊粒子状物質濃度，アセトン抽出物質，四塩化炭素抽出物質，粒径分布，降下ばいじん量。</p> <p>金属成分：Ca，Mn，Fe，Ni</p>

表1・11 スパイクタイヤによる道路粉じん調査結果(昭和58年度)

① ハイボリウムエアサンプラーによる結果(24時間捕集)

調査地域	調査地点	調査時期	浮遊粉じん濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	アスファルト分	金属成分 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
				四塩化炭素抽出物質 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	カルシウム	マンガン	鉄	ニッケル
青森市	青森市役所	⑤⑧10月3~4日	167	13.4	9.4	0.11	5.6	0.013
		" 4~5 "	140	11.9	7.2	0.08	3.8	0.010
		" 5~6 "	250	13.0	14.1	0.17	8.1	0.017
		" 6~7 "	198	9.0	9.7	0.10	5.2	0.011
		" 7~8 "	177	13.7	12.2	0.13	6.3	0.012
		⑤⑧12月20~21日	35	4.2	2.3	0.01	0.4	ND
		" 21~22 "	97	12.2	6.2	0.04	2.0	0.004
		" 22~23 "	72	9.7	3.3	0.03	1.2	0.008
		" 23~24 "	37	5.8	0.4	0.01	0.4	ND
		⑤⑨3月26~27日	163	15.4	19.1	0.21	9.3	0.024
		" 27~28 "	1570	98.4	160	1.70	75.5	0.10
		" 28~29 "	2220	144	135	1.64	77.8	0.091
		" 29~30 "	1530	122	128	1.27	58.0	0.091
		" 30~31 "	105	5.9	4.0	0.04	1.4	0.007
		青森保健所	⑤⑧10月3~4日	126	7.6	6.2	0.09	3.9
	" 4~5 "		137	8.3	9.6	0.10	4.0	0.010
	" 5~6 "		133	6.3	7.8	0.10	4.4	0.009
	" 6~7 "		127	4.5	6.2	0.07	3.2	0.010
	" 7~8 "		149	8.3	8.5	0.11	4.6	0.011
	⑤⑧12月19~20日		32	4.2	1.6	0.01	0.2	ND
	" 20~21 "		31	4.1	1.8	0.01	0.3	ND
	" 21~22 "		43	7.2	2.7	0.02	0.8	ND
	" 22~23 "		53	9.0	3.5	0.03	1.2	ND
	" 23~24 "		50	8.1	3.0	0.03	2.2	ND
	⑤⑨3月26~27日		103	5.5	8.1	0.08	3.5	0.007
	" 27~28 "		745	44.9	63.9	0.67	28.0	0.043
	" 28~29 "		709	44.7	58.8	0.65	29.6	0.032
	" 29~30 "		478	35.8	38.4	0.42	22.4	0.028
	" 30~31 "		39	4.0	2.4	0.02	0.9	ND
	堤小局舎	⑤⑧10月3~4日	60	2.5	3.1	0.03	1.7	ND
" 4~5 "		76	1.7	3.6	0.05	2.3	0.007	
" 5~6 "		52	0.6	2.6	0.02	1.0	ND	
" 6~7 "		66	0.6	2.7	0.03	1.2	ND	
" 7~8 "		49	1.3	2.3	0.02	1.1	ND	
⑤⑧12月19~20日		23	2.9	1.2	0.01	0.3	ND	
" 20~21 "		18	0.7	1.0	0.003	0.2	ND	
" 21~22 "		21	0.7	1.4	0.01	0.3	ND	
" 22~23 "		25	2.0	1.6	0.01	0.4	0.006	
" 23~24 "		22	3.5	1.2	0.01	0.3	0.003	
⑤⑨3月26~27日		69	2.5	3.0	0.03	1.2	ND	
" 27~28 "		104	4.2	9.3	0.09	3.4	ND	
" 28~29 "		272	7.2	21.4	0.23	9.8	0.017	
" 29~30 "		171	11.6	13.4	0.14	6.3	0.009	
" 30~31 "		108	0.2	4.0	0.01	0.4	ND	

② ハイポリウムアンダーセンエアサンプラーによる結果（粒径別浮遊粉じん）

調査地点	調査時期	ステージ	粒径範囲 ( $\mu m$ )	粒径別浮遊粉じん		アスファルト分		金属成分 ( $\mu g/m^3$ )			
				濃度 ( $\mu g/m^3$ )	割合 (%)	抽出物質 濃度 ( $\mu g/m^3$ )	割合 (%)	カルシウム	マンガン	鉄	ニッケル
青森市役所	58. 10. 3 } 58. 10. 8	1	> 7.0	97	52.7	2.8	28.9	5.1	0.07	3.0	0.007
		2	3.3~7.0	22	11.9	1.0	10.3	0.7	0.01	0.7	0.001
		3	2.0~3.3	11	6.0	0.3	3.1	0.4	0.01	0.2	ND
		4	1.1~2.0	7	3.8	0.5	5.1	ND	0.003	0.1	ND
		5	< 1.1	47	25.5	5.1	52.6	2.0	0.02	1.1	0.002
		(計)		184	100	9.7	100				
	58. 12. 19 } 58. 12. 24	1	> 7.0	17	29.8	ND	—	1.2	0.01	0.43	0.004
		2	3.3~7.0	6	10.5	ND	—	0.5	0.001	0.12	0.008
		3	2.0~3.3	3	5.3	ND	—	0.3	0.001	ND	0.002
		4	1.1~2.0	4	7.0	ND	—	0.3	ND	ND	0.003
		5	< 1.1	26	45.6	4.4	100	0.4	0.003	0.08	0.001
		(計)		56	100	4.4	100				
	59. 3. 26 } 59. 3. 31	1	> 7.0	441	53.8	32.8	56.8	36.4	0.38	17.7	0.022
		2	3.3~7.0	106	12.9	5.3	9.2	8.0	0.09	4.0	0.008
		3	2.0~3.3	50	6.1	2.3	4.0	4.0	0.05	2.2	0.003
		4	1.1~2.0	38	4.6	2.3	4.0	2.6	0.03	1.2	0.002
		5	< 1.1	186	22.7	15.0	26.0	12.3	0.13	5.6	0.010
		(計)		820	100	57.7	100				

③ ローボリウムエアサンプラーによる結果 (粒径10 $\mu$ 以下)

調査地点	調査時期	浮遊粒子状 物質濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	アスファルト分	金 属 成 分 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
			四塩化炭素 抽出物質 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	カルシウム	マンガン	鉄	ニッケル
青森市役所	58.10.3	56	5.6	0.43	0.01	0.66	ND
	58.10.8						
	58.12.19	26	3.4	0.49	ND	0.50	ND
	58.12.24						
	59.3.26	134	16.8	8.78	0.11	4.48	ND
	59.3.31						

④ デポジットゲージ法による降下ばいじんの結果

調査地点	調査時期	貯水量 ( $\text{ml}/\text{月}$ )	降下ばいじん 総量 ( $\text{トン}/\text{km}^2/\text{月}$ )	溶解性成分		不 溶 解 性 成 分					
				全量 ( $\text{トン}/\text{km}^2/\text{月}$ )	pH	全量 ( $\text{トン}/\text{km}^2/\text{月}$ )	アスファ ルト分 ( $\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ )	カルシ ウム ( $\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ )	マンガ ン ( $\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ )	鉄 ( $\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ )	ニッケ ル ( $\text{kg}/\text{km}^2/\text{月}$ )
青森市 中央派出所 (柳町交差点)	⑤⑧ 4月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5月	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6月	6860	19.02	3.44	7.0	15.58	—	549	15.1	867	0.594
	7月	6700	12.18	1.68	7.2	10.50	—	333	10.1	590	0.445
	8月	7440	27.61	2.61	7.4	25.00	—	857	22.7	1180	0.887
	9月	4150	11.54	1.80	6.8	9.74	198	379	8.35	482	0.403
	10月	6220	14.07	3.33	7.0	10.74	204	338	8.56	523	0.411
	11月	10980	24.14	4.10	6.9	20.04	576	697	18.4	1060	0.693
	12月	15160	20.52	8.19	6.7	12.33	832	400	10.6	615	0.446
	⑤⑨ 1月	7750	10.37	4.39	6.5	5.98	304	198	5.03	309	0.286
	2月	7040	5.70	2.11	5.7	3.59	206	90.4	2.88	218	0.293
	3月	5730	51.08	6.83	7.8	44.25	2845	1950	41.4	1820	1.33

⑤ ハイボリウムエアサンプラーによる浮遊粉じんの距離減衰調査結果 (24時間捕集)

調査地点	調査時期	基点からの距離	粉じん濃度	
青森保健所	58.10.13～10.14	2 m	128 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		10 "	58 "	
		20 "	52 "	
		50 "	38 "	
		2 "	37 "	
		10 "	28 "	
	58.12.26～12.27	20 "	23 "	
		50 "	23 "	
		2 "	208 "	
		59.4.5～4.6	10 "	166 "
			20 "	75 "
			50 "	85 "

## 2. 悪臭防止対策

### 2.1 悪臭規制地域指定のための実態調査

悪臭発生源である養豚場、養鶏場等畜産施設をかかえる地域について地域の状況に即した悪臭防止対策を推進するため、悪臭防止法に基づく悪臭規制地域の指定が未だなされていない地域の実態を把握するための調査を行

っている。

58年度は金木町及び常盤村の養豚、養鶏施設の7カ所について実態調査を行った。なお、これら2町村は59年3月に悪臭規制地域に指定された。

この調査結果は表2・1に示すとおりである。

表2・1 悪臭規制地域指定のための実態調査結果

対象事業場	所在地	調査時期	規模			悪臭(アンモニア)測定結果
			頭羽数	敷地面積	従業員数	
県立養鶏指導所	金木町	58. 7. 13	5,200 羽	53,000 m <sup>2</sup>	15 人	0.26～0.84 ppm
N 畜産センター	〃	〃	1,100 頭	2,300	3	0.31～1.2
T 養豚	〃	〃	1,200 頭	12,000	8	0.11～0.86
T 養鶏	常盤村	58. 7. 15	8,000 羽	3,000	3	0.45～1.5
T 養豚	〃	〃	200 頭	3,000	2	0.42～0.65
O 養豚	〃	〃	1,500 頭	1,700	3	1.0～1.4
H 振興養豚	〃	〃	1,700 頭	15,000	8	0.32～1.5

(注) 測定結果はいずれも敷地境界線上である。

### 2.2 悪臭防止対策市町村実施指導

悪臭公害が問題化している工場事業場について、県及び市町村が共同で悪臭測定、対策の検討等を行い、今後の悪臭防止対策の推進に資することを目的として例年悪臭防止対策実施指導を行っている。

58年度は2・1に示す悪臭実態調査を行った畜産施設

のうち、悪臭の著しい施設について次のとおり関係保健所、町村役場の担当者及び当該施設経営者の参集のもとに悪臭対策の現地指導を行った。

- 金木町 養豚施設 1
- 常盤村 養豚施設 2 養鶏施設 1

### 3. 放射能汚染防止対策

#### 3.1 科学技術庁委託の放射能調査

##### 3.1.1 概要

科学技術庁の委託による本県の環境放射能調査は昭和36年以来継続的に実施している。その目的は、核実験に伴う放射性降下物（フォールアウト）による影響等を把握しようとするものであり、その調査範囲は県内全域にわたって陸域、海域等の環境試料の放射能調査を行って

いる。

58年度からはむつ市関根浜の陸域及び海域の環境試料を調査の一部に加えて実施している。

##### 3.1.2 調査結果

昭和58年度における調査項目及び調査結果は表3・1及び表3・2のとおりである。

表3・1 58年度環境放射能調査項目（科学技術庁委託）

調査項目		区分	調査地点数	調査回数 (回/年)	備考
空 量 間 線 率	線	量	青森市1地点	12	シンチレーション サーバイメーター
	率	”	”	連 続	モニタリングポスト
全 β 放 射 能	雨	水	”	降雨ごと及び年12回※	※は大型水盤使用
	上	水	”	2	
	牛	乳	”	2	このほか <sup>131</sup> Iの分析6回/年実施
		米	弘前市1地点	1	
	野菜	(大根、キャベツ)	三戸町1地点	1	
	”	(ホーレンソウ、ジャガイモ)	むつ市関根浜1地点	1	
	土	壤	青森市、むつ市関根浜各1地点	1	上下2層
	海	水	陸奥湾、むつ市関根浜各1地点	1	※は陸奥湾のみ
	海	底	”	1	※は両地点
	海	水	陸奥湾1地点	1	
	魚	(かれい)	”	1	
	貝	類(ほたて)	”	1	
	”	(むらさきいがい)	むつ市関根浜1地点	1	
海	藻	類(ホンダワラ)	むつ市関根浜、深浦町各1地点	1	
日	常	食	青森市	2	
核 種 分 析	野菜	(大根、キャベツ)	三戸町1地点	1	分析項目 <sup>90</sup> Sr, <sup>137</sup> Cs
	海	水	陸奥湾1地点	1	
	貝	類(ほたて)	”	1	
	海	藻	類(ホンダワラ)	深浦町1地点	

(注) ※印の品目については核種分析のため(財)日本分析センターへ試料を送付した。

表 3・2 58年度環境放射能調査結果 (科学技術委託)

区 分	試 料	測 定 値	単 位	
空間線量率	空間線量率 (青森市)	3.3 ~ 5.6 (シンチレーション サーベイメーター)	} $\mu R/h$  $c p s$	
		時間値 4.0 ~ 22.5		
		日平均値 4.2 ~ 13.6 (モニタリ ングポスト)		
		月平均値 5.2 ~ 8.1		
全 $\beta$ 放 射 能	雨水ちり (青森市) 1カ月ごと 降雨ごと	1.67 ~ 52.00 (むつ市関根浜) 0 ~ 169.3	$c p m/\ell$ $p C i/\ell$	
	上 水 ( " )	4.07, 11.12	"	
	牛 乳 ( " )	1333.82, 1183.82	$p C i/\ell$ 生	
	米 (弘前市)	0.79	$p C i/g$ 生	
	大 根 (三戸町)	1.74	"	
	キャベツ ( " )	2.01	"	
	ホーレンソウ (むつ市関根浜)	—	4.62	"
	ジャガイモ ( " )	—	2.15	"
	土 壤 (青森市) 上層 下層	309.01 1066.44	638.56 1900.53	} $m C i/km^2$
	海 水 (陸奥湾)	0.53	0.56	$p C i/\ell$
	海底土 ( " )	16.26	3.75	$p C i/g$ 乾土
	かれい ( " )	3.00	—	$p C i/g$ 生
	ほたて ( " )	2.74	—	"
	むらさきいがい (むつ市関根浜)	—	2.46	"
	ほんだわら (深浦町)	5.25	4.83	"
	日常食 (青森市)	0.85, 1.09	—	"
核 種 分 析	大 根 (三戸町)	( $^{90}Sr$ ) 10.99	( $^{137}Cs$ ) 1.89	$p C i/kg$ 生
	キャベツ ( " )	14.58	3.14	"
	かれい (陸奥湾)	0.43	4.80	"
	ほたて ( " )	0.63	0.63	"
	ほんだわら (深浦町)	0.88	0.57	"
$^{131}I$	牛 乳 (青森市)	— 6.7 ~ 2.3	$p C i/\ell$	

### 3.2 原子力船「むつ」に係る放射能調査

#### 3.2.1 概 要

原子力船「むつ」及びその定係港周辺環境の放射能については『原子力船「むつ」安全監視委員会』により承認された監視計画に従って監視調査を実施している。

調査は「むつ」が昭和57年9月6日むつ定係港に再入

港以来、「定係港停泊時の監視計画」に基づき実施している。

この監視計画の概要は表3・3の①~④及び図3・1のとおりである。

また環境試料の放射能調査結果は表3・4のとおりであり、特に異常は認められていない。



表3・3 原子力船「むつ」に係る監視計画（58年度）

① 船内監視

監視項目	測定機器等	監視回数	実施主体
原子炉施設の保全状況	-	月 1 回	県 むつ市
1次冷却水の放射能	低バックグラウンド測定装置	〃	
1次冷却水のpH	pHメーター	〃	
廃液の保有量	廃液タンク水位計	〃	
固体廃棄物の量及び保管状況のチェック	-	〃	
放射線量率	固定モニター	〃	

② 「むつ」定係港周辺の環境放射線の測定

測定区分	測定機器	測定地点	監視回数	実施主体
空間γ線	モニタリングポスト	むつ保健所敷地内	(連続)	県
	シンチレーション サーベイメーター	第三田名部小学校校庭	年 2 回	県
		田名部中学校校庭	〃	
		田名部神社境内	〃	
		文京町児童公園内	〃	
		むつ市営グラウンド内	〃	
		小荒川浄水場敷地内	〃	
	熱蛍光線量計	横 迎 町 内	年 4 回	むつ市
		港 町 内	〃	
		大 平 町 内	〃	
大 湊 新 町 内		〃		

③ 環境試料の全β放射能測定

区 分	試料の種別	試料採取地点	実施主体		測定回数	
			県	むつ市		
海域試料	海水 海底土	「むつ」船側		○	年 2 回 (5月, 11月)	
		事業団海水モニタ付近	○			
		大湊湾	○			
			〃		○	
	ほたて	むつ市漁協沖 1～2 km	◎	○	同 上 ◎は年 4 回 5,8,11,2月	
		むつ市城ヶ沢沖 1 km	○			
	かれい なまこ あまも ほや かき	むつ市漁協沖 1～2 km	○	○	年 2 回 (5月, 11月)	
		〃	○	○		
		芦崎湾	○			
		むつ市漁協沖 0.5km		○		
下北埠頭沖 1.5 km			○			
陸域試料	土 壤	釜臥荘敷地		○	同 上	
		むつ市営グラウンド		○		
		田名部中学校校庭		○		
		第三田名部小学校校庭		○		
原 乳	斗南ヶ丘		○	同 上		
雨 水	むつ市役所		○	月 1 回		

④ 環境試料の核種分析

試料の種別	試料採取地点	実施主体		回数	核種
		県	むつ市		
海底土	「むつ」船側	○		年回(5月)	$^{60}\text{Co}$ , $^{137}\text{Cs}$
ほたて	むつ市漁協沖 1～2 km	○(5月)	○(11月)	年回(5月,11月)	同 上
	むつ市城ヶ沢沖 1 km	○			

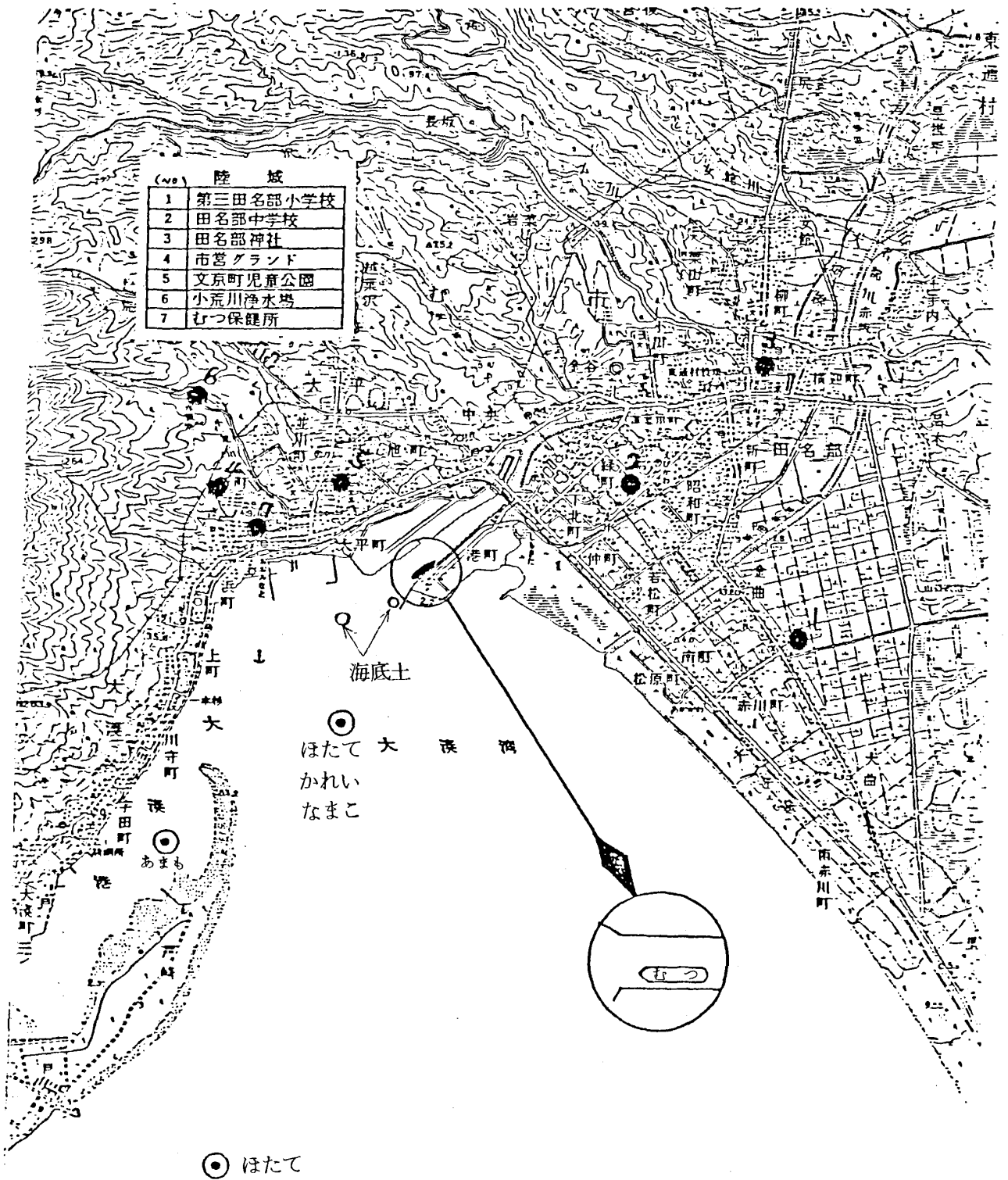


図3・1 原子力船「むつ」に係る放射能調査地点図(県分)

表3・4 58年度原子力船「むつ」に係る放射能調査結果(県分)

調査区分	調査地点	単位	調査結果	備考	
空間 r 線	むつ保健所敷地内		2.5 ~ 28	モニタリングポスト	
	第三田名部小学校校庭内	$\mu R/h$	4.0 , 5.1	シンチレーション サーベイメーター	
	田名部中学校校庭内		4.0 , 5.0		
	田名部神社境内		3.9 , 4.9		
	文京町児童公園内		4.3 , 5.5		
	むつ市営グラウンド内		3.8 , 5.2		
	小荒川浄水場敷地内		4.0 , 5.4		
全 $\beta$ 放射能	海水 海底土		事業団海水モニタ付近		海水 $pCi/\ell$
		大湊湾	海底土 $pCi/\ell$ 乾土	0.66 , 0.82 1.49 , 1.32	
	はたて	むつ市漁協沖 1 ~ 2 km	$pCi/g$	130.67 ~ 160.87 (- 0.37 ~ 21.58) 2.30 ~ 2.74 ( 0 ~ 0.45)	上段は灰化試料 下段は生試料  データは含 <sup>40</sup> K (除 <sup>40</sup> K)
				むつ市城ヶ沢沖 1 km	
	かれい	むつ市漁協沖 1 ~ 2 km	$pCi/g$	199.16 ~ 224.50 (25.86 ~ 29.70) 2.80 ~ 3.00 (0.37 ~ 0.39)	
	なまこ	〃	$pCi/g$	17.15 ~ 22.51 (0.45 ~ 4.75) 0.50 ~ 0.63 (0.01 ~ 0.13)	
	あまも	芦崎湾	$pCi/g$	144.01 ~ 160.37 (9.39 ~ 22.04) 3.61 ~ 4.65 (0.23 ~ 0.63)	

### 第3 水質課關係

# 1. 水質汚濁防止対策

## 1.1 発生源の規制、監視指導

### 1.1.1 特定事業場の届出審査

水質汚濁防止法及び青森県公害防止条例に基づく特定施設等の届出書について、審査、受理等の業務を行っている。

昭和58年度における届出の状況は、表1・1のとおり、法対象が153件、条例対象が12件となっている。届出、区分別にみると、施設設置届出が74件で全体の45%を占め、保健所管内別では、青森51件、むつ45件、五所川原27件の順となっている。

昭和59年3月末における水質汚濁防止法対象の特定事業場数は、表1・2のとおり、2,471事業場となっており、

業種別では、旅館業が最も多く、770(31.1%)で、次いで、畜産農業(豚房)が477(19.3%)、洗たく業が315(12.7%)の順で、又、市町村別では、青森市が357(14.4%)、弘前市が338(13.6%)、むつ市が189(7.6%)の順となっている。

なお、事業所数は少ないが、大畑町にイカの加工所が陸奥湾沿岸のホタテの加工所が、それぞれ排水規制を受けている。

又、青森県公害防止条例で、トンネル排水施設等が規制対象となっている。これらの条例対象の汚水関係施設の設置状況は、表1・3のとおり、昭和59年3月末現在で、36となっており、このうち、トンネル排水施設が16件で最も多い。

表1・1 水質汚濁防止法及び公害防止条例に基づく届出件数

区 分	設置届出		使用届出		変更届出		氏名、名称等 変更届出		廃止届出		承継届出		計	
	法律	条例	法律	条例	法律	条例	法律	条例	法律	条例	法律	条例	法律	条例
56年度	65	1	6	0	8	2	7	1	14	0	15	0	115	4
57 "	76	11	1	0	16	11	15	3	22	1	11	0	141	26
58 "	71	3	0	0	20	4	19	1	21	3	22	1	153	12
青 森	21	3	0	0	9	4	6	0	3	3	1	1	40	11
鱒 ケ 沢	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	9	0
弘 前	10	0	0	0	2	0	6	1	2	0	2	0	22	1
黒 石	7	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	10	0
五 所 川 原	9	0	0	0	2	0	5	0	3	0	8	0	27	0
む つ	17	0	0	0	5	0	1	0	11	0	11	0	45	0

表1・2 特定事業場数(法律対象)

年 度 等	総 数
56年度	2,378 (251)
57年度	2,420 (191)
58年度	2,471 (248)
旅 館 業	770 (43)
畜産農業(豚房)	477 (3)
洗 たく 業	315 (2)
豆腐・煮豆製造業	146 (2)
自動車車両洗浄施設	85 (2)

( )内は、1日当りの平均排水量が50 m<sup>3</sup>以上の事業場数である。

表1・3 汚水関係施設(条例)

年 度 等	総 数
56年度	26 (22)
57年度	36 (20)
58年度	36 (20)
トンネル排水処理施設	16 (14)
そ の 他	20 (6)

( )内は、1日当りの平均排水量が50 m<sup>3</sup>以上の事業場数である。

### 1.1.2 排出水の監視指導

水質汚濁防止法及び青森県公害防止条例に基づき、特定事業場等から排出される排出水を監視するため、立入検査を行い、所要の指導を行った。

昭和58年度は、表1・4のとおり、135事業場に対し、延260回の立入検査を行い、289検体の事業場排水を採取し、検査を行った。

このうち、し尿処理施設、33事業場、延べ59回、水産食料品製造業が21事業場、延べ41回、トンネル排水が13事業場、延べ38回のほか旅館業、下水道終末処理施設、飲料製造業等である。

立入の結果、排水基準に適合していないものは48件で全検体の16.6%を占め、業種別には、水産食料品製造業が15件、し尿処理施設が8件等となっている。

水質の項目別では、生物化学的酸素要求量（BOD）が不適合となっているものが最も多く、36検体で、次いで、浮遊物質（SS）が22検体、水素イオン濃度（pH）が11検体、鉛（pb）が3検体等となっている。これらの排水基準に適合していない事業場については、排水処理施設の適正な管理、改善等所要の指導を行った。又、排水基準の不適合状態が継続されると認められるガラス製品製造業（4）、水産食品製造業、飲料製造業、と畜場、し尿処理施設、砂利採取業の9事業場については、文書による改善勧告を行った。

又、ホタテ加工場等を対象に排出水の状況等の実態調査を行うとともに、届出等の指導を行った。

表1・4 特定事業場の監視状況

年 度 等	立入 事業 場数	立 入 回 数	検 体 数	不 適 合 回 数	改 善 指 導	改 善 勧 告
56 年 度	58	135	157	18	16	—
57 ”	117	199	221	31	6	4
58 ”	135	260	289	48	15	9
し尿処理施設 水産食料品 製 造 業 トンネル排水 旅 館 業 下 水 道 終末処理施設 飲 料 製 造 業 ガラス製造業	33	59	65	8	1	1
	21	41	49	15	6	1
	13	38	38	0	0	0
	10	12	13	3	0	0
	8	21	21	1	0	0
	7	11	14	2	1	1
6	9	9	7	4	4	

表1・5 特定事業場排水調査結果

業 種	件数	P H	B O D (mg/ℓ)	C O D (mg/ℓ)	S S (mg/ℓ)
し尿処理施設	65	3.7	0.5	7.7	1
		8.7	250	27	430
		5.3	2.9	—	<1
旅 館 業	13	7.8	>1,100	—	990
		6.8	2.6	7.9	<1
終末処理場	21	7.5	330	9.7	640
		6.7	5.3	—	8
		8.0	130	—	42
水産食料品業	49	3.4	2.3	6.3	<1
		7.8	3,700	380	990
		6.7	3.3	—	2
飲 料 製 造 業	14	8.0	1,900	—	73
		6.6	<0.4	0.9	<1
		8.9	3.2	1.4	82
トンネル排水	38	6.5	1.4	—	2
		8.5	140	—	100
		6.0	3.0	—	15
と 畜 業	11	8.5	550	—	470
		—	—	—	—

注 表の値は、最小値～最大値を示す。

## 1.2 公共用水域の監視

### 1.2.1 水質監視の状況

公共用水域の水質監視は、「昭和58年度水質測定計画」に従って、河川、海域、湖沼の水質測定を実施した。

当所管内の調査対象、水域は図1・1のとおりである。対象の水域は、水産業、灌漑、上水道源等の利水上重要な水域（陸奥湾、岩木川、横内川等）、ダム等の建設工事の関連水域（津軽半島北側海域、日本海岸海域、浅瀬石川、平川等）、休廃止鉱山の関連水域（川内川、宿野部川等）、都市汚濁型の中小河川（土淵川、沖館川等）、自然汚濁が認められる河川（駒込川、正津川）等である。

昭和58年度は、特に、津軽海峡線建設工事等に関する水域の監視のほか、閉鎖性水域及び都市河川等における水質測定が強化されている。

当所における監視水域は、表1・6のとおり、56河川、1湖沼、5海域、計62水域であり、調査は、河川103、海域37及び湖沼4、計144地点で実施した。調査内容は、延751検体について、一般項目3,957、健康項目759、特殊項目750、その他の項目1,733、総項目数7199の分析を行った。

表1・6 公共用水域の調査項目数

年度等	水域数	地点数	検体数	一般項目	健康項目	特殊項目	その他項目
56年度	66	151	830	4,150	779	580	2,009
57年度	67	116	758	3,984	767	769	1,642
58年度	62	144	751	3,957	759	750	1,733
河川	56	103	557	2,882	610	648	777
湖沼	1	4	16	96	6	7	160
海域	5	37	178	979	143	95	796

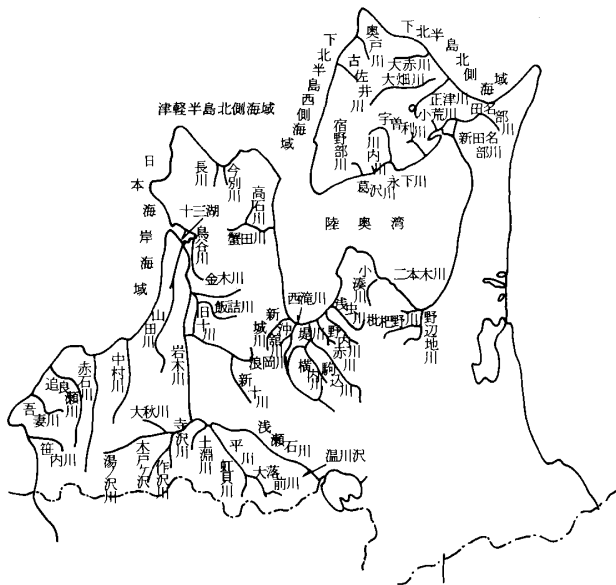


図1・1 調査対象水域

1.2.2 水質監視の結果

(1) 健康項目

カドミウム、シアン、有機リン、鉛等健康項目については、延 759 検体について実施した。

木戸ヶ沢（岩木川水系）で鉛、正津川で砒素がやや高い値を示したが、河川、湖沼及び海域の全ての地点で健康項目に係る環境基準を超える値は、検出されなかった。

(2) 生活環境項目

○水素イオン濃度（pH）

河川 3.2～10.0、湖沼 7.4～8.4、海域 7.4～8.4 の範囲であった。酸性河川の荒川、駒込川、大赤川及び正津川は、自然に由来するものである。

○溶存酸素（DO）

河川 1.3～15mg/l、湖沼 4.4～11mg/l、海域 6.0～10.0mg/l の範囲で、海域は 6 mg/l 以上と良好であった。湖沼及び都市部を貫流する河川の一部に低い値が観測されている。

○生物化学的酸素要求量（BOD）

0.5～28mg/l の範囲で、寺沢川、沖館川、西滝川、浅虫川等、生活排水の有機汚染を受けている河川に高い値が観測された。

○浮遊物質（SS）

河川 1～330 mg/l、湖沼 10～47mg/l、海域 1～20 mg/l の範囲であった。沖館川三内橋で遊水池建設工事のための高い値が観測された。

○大腸菌群数

河川 0～1.6 × 10<sup>5</sup> MPN/100ml 以上、湖沼 7～4.9 × 10<sup>3</sup> MPN/100 ml、海域 0～1.6 × 10<sup>5</sup> MPN/100 ml 以上の範囲で、生活排水の流入する一部河川、海域が高い値となっている。

(3) 特殊項目等

特殊項目については上流に休廃止鉱山のある木戸ヶ沢が他の水域に比して亜鉛及びマンガンがやや高い値を示した。

その他の項目のなかで全窒素は寺沢川 2.8～13.0 mg/l 土淵川 2.0～6.4 mg/l とやや高い値を示した。湖沼は 0.1～1.8 mg/l、海域 0.1～0.3 mg/l の範囲であった。クロロフィル a は十三湖 2.0～120µg/l、海域 0.2～5.4µg/l の範囲であった。

1.2.3 底質監視の状況

昭和58年度においては、表1・7のとおり、河川6、湖沼1、海域6計13地点から底質を採取し、一般項目13、健康項目65、特殊項目65及びその他の項目58、延201項目の分析を行った。

その主な測定結果は、表1・8のとおりである。

青森市の沖館川では、強熱減量（13.3%）、COD（72.4 mg/kg）等の他に、総水銀、PCB（共に 0.19 mg/kg）の健康項目も高い値を示しており、生活排水等による影響がうかがわれる。

表1・7 底質の測定状況

年度等	水域数	地点数	検体数	一般項目	健康項目	特殊項目	その他項目
56年度	13	13	13	13	65	65	52
57年度	13	13	13	13	65	65	58
58年度	13	13	13	13	65	65	58
河川	6	6	6	6	30	30	26
湖沼	1	1	1	1	5	5	5
海域	6	6	6	6	30	30	27



表1・8 底質調査結果（概要）（昭和58年度）

No.	水域名	地点名	外観	色相	強熱減量 (%)	COD※ (O <sub>2</sub> mg/kg)	総水銀※ (mg/kg)	PCB※ (mg/kg)
1	土淵川	西田橋	砂	黒灰色	3.3	11.1	0.09	<0.01
2	新城川	新井田橋	泥	黒褐色	8.6	37.4	0.05	<0.01
3	沖館川	沖館橋	泥	黒色	13.3	72.4	0.19	0.19
4	堤川	石森橋	砂	灰色	2.1	4.4	0.03	<0.01
5	野辺地川	野辺地橋	砂	黒色	5.1	12.4	0.09	0.02
6	田名部川	下北橋	泥	黒色	8.4	30.2	0.09	0.02
7	十三湖	中央	泥	黒褐色	3.3	11.2	0.07	<0.01
8	陸奥湾	青森港（西）	泥	黒褐色	8.8	32.6	0.43	0.02
9	〃	〃（東）	泥	黒褐色	8.3	34.4	0.25	0.02
10	〃	堤川河口1km沖	泥	黒褐色	10.0	38.5	0.21	0.01
11	〃	野辺地港	泥	黒褐色	8.8	32.1	0.09	0.02
12	〃	大湊港（芦崎）	泥	黒褐色	10.5	41.6	0.43	0.03
13	〃	〃（田名部川河口）	泥	黒褐色	12.2	50.8	0.16	0.03

注 ※印の付されている項目は、乾泥当りの濃度である。

1.3 水浴場水質調査

当所管内には、年間の遊泳人口が5万人以上の水浴場は、合浦海水浴場（青森市）、鱈ヶ沢海水浴場（鱈ヶ沢

町）の二つがあり、これらを対象に水質調査を行った。

結果は、表1・9のとおり、両海水浴場ともに判定基準に適合しており「快適」と判定された。

表1・9 水浴場調査結果（昭和58年度）

名称	区分	大腸菌群数 (MPN/100 ml)	COD (mg/l)	pH	透視度 (cm)	油膜	判定
合 浦	開設前	0 ~ 1.7 × 10 <sup>2</sup> (2.5 × 10)	< 0.5 ~ 2.3 (1.6)	8.1 ~ 8.4 (8.2)	30以上	無	快 適
	開設中	7.8 ~ 2.4 × 10 <sup>5</sup> (1.5 × 10 <sup>4</sup> )	0.6 ~ 3.8 (1.9)	7.5 ~ 7.8	30以上	無	適
鱈 ヶ 沢	開設前	0 ~ 3.3 × 10 <sup>2</sup> (9.9 × 10)	1.1 ~ 1.9 (1.4)	8.1 ~ 8.2 (8.2)	30以上	無	快 適
	開設中	2 ~ 2.1 × 10 <sup>3</sup> (2.4 × 10)	< 0.5 ~ 1.8 (0.8)	6.6 ~ 7.4	30以上	無	快 適

注1. 最小値～最大値（平均値）である。

2. 開設中の調査は、青森及び鱈ヶ沢両保健所が実施した。

1.4 新城川水質汚濁解析調査

水質環境基準が達されていない水域について、環境基準達成の方策を探るため、水質汚濁機構の解析調査を実施することになり、昭和58年度は、新城川が調査対象として選定された。

新城川水系について、表1・10のとおり、7地点で水質及び流量を観測する他汚濁負荷量の算定を行なった。

表1・10 新城川水質汚濁解析調査

河川名	地点数	検体数	一般項目	その他項目
新城川	6	24	87	—
熊 沢	1	3	7	—
計	7	27	94	—

1.5 水銀等環境汚染調査

水銀等重金属による環境汚染の実態を把握するため、休廃止鉱山関連水域の水質及び底質について調査を継続実施している。

58年度は、上流域に旧尾太鉱山が所在する湯の沢川及びその下流部の美山湖、木戸ヶ沢について調査を行った。その結果は、表1・11及び表1・12のとおり、水質については、水銀及びその他の健康項目は、環境基準以下であった。又、底質についても、総水銀は0.05～0.12 mg/kgであり、アルキル水銀は、定量限界値（0.01 mg/kg）以下であった。

表1・11 水銀等環境汚染調査

水域名	区分	地点数	検体数	一般項目	健康項目	特殊項目
美山湖	水質	3	3	18	18	15
	底質	3	3	12	15	15
湯の沢川	水質	2	2	10	12	10
	底質	1	1	4	5	5
木戸ヶ沢	水質	1	1	5	6	5
	底質	1	1	4	5	5
計	水質	6	6	33	36	30
	底質	5	5	20	20	25

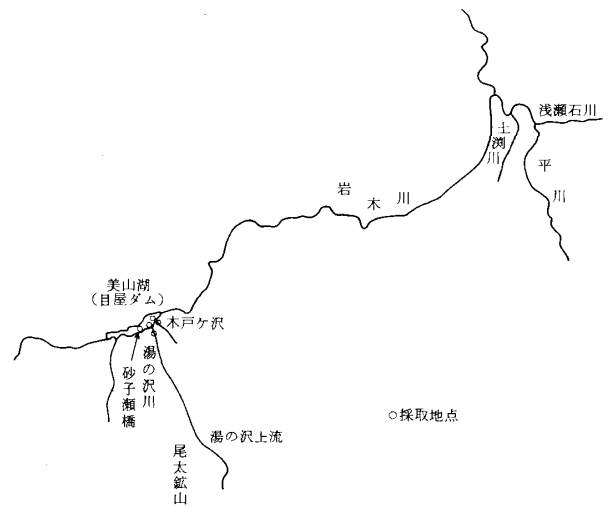


図1・2 水銀等調査地点図

表1・12 水銀等環境汚染調査結果

項目	(1) 水質 (mg/l)					
	美山湖		湯の沢川		木戸ヶ沢	
	砂子瀬橋	湯の沢地先	湯の沢上流	湯の沢橋	木戸ヶ沢橋	木戸ヶ沢橋
総水銀	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
アルキル水銀	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
カドミウム	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.002	0.001	< 0.001
鉛	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
クロム(6価)	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
ヒ素	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
銅	< 0.005	0.008	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
亜鉛	0.05	0.06	0.06	0.84	0.44	0.06
鉄*	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	0.06
マンガン*	0.14	0.19	0.21	2.6	0.17	0.23
クロム	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

注 \*印溶解性のもの

項目	(2) 底質 (mg/kg)					
	美山湖		湯の沢川		木戸ヶ沢	
	砂子瀬橋	湯の沢地先	湯の沢上流	湯の沢橋	木戸ヶ沢橋	木戸ヶ沢橋
総水銀	0.11	0.08	0.12	0.05	0.06	0.06
アルキル水銀	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
カドミウム	0.57	3.4	0.84	10	5	5
鉛	35	350	71	440	650	650
ヒ素	24	19	12	26	13	13
銅	31	110	50	190	150	150
亜鉛	130	1,000	210	2,500	1,300	1,300
鉄	35,000	40,000	30,000	41,000	30,000	30,000
マンガン	810	2,800	670	8,500	3,800	3,800
総クロム	50	36	27	19	26	26

### 1.6 化学物質環境調査

化学性物質による環境汚染の実態を把握するため、ポリ塩化ビフェニル(PCB)、2・4・6-トリクロロフェニル-4-ニトロフェニルエーテル(CNP)、ドリン剤、トリクロロエチレン等について調査を実施した。

PCB：昭和58年度は、ごみ焼却場(2)及びごみ埋立地(2)の排水及び底質について調査を行った。その結果は、表1・13のとおり、野里埋立地の底質から0.12 mg/kg、黒石地区衛生センターの底質から0.05 mg/kgが、それぞれ検出されたが、その他は、全て定量限界値以下であった。

CNP：昭和58年度は、河川及び湖沼の水質及び底質について、それぞれ4地点、8検体について調査を行った。その結果は、表1・14のとおり、底質から0.005～0.014 mg/kgが検出されたが、その他は、全て定量限界以下であった。

ドリン剤：昭和58年度は、河川及び海域の水質及び底質について、それぞれ6検体について、アルドリン、ディルドリン、エンドリンの3物質の分析を行った。その結果は、表1・15のとおり、全ての検体が定量限界以下であった。

トリクロロエチレン等：昭和58年度は、河川の水質(4検体)について、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンの分析を行った。その結果は、表1・16のとおり、全ての検体が定量限界以下であった。

表1・13 PCB調査結果

採取地点	採取年月日	水質 (mg/l)	底質 (mg/kg)
梨の木清掃センター (ごみ焼却場)	58.10.26	<0.0005	<0.01
黒石地区衛生センター (ごみ焼却場)	58.10.31	<0.0005	0.05
蟹田地区埋立処分場	58.10.26	<0.0005	<0.01
野里埋立地	58.10.28	—	0.12

注1. ごみ焼却場については 排水及び排水路の底質を ごみ埋立地については、浸出水及び排水路の底質を、それぞれ検体をした。

2. 一印の項目は 検体を採取できなかった。

表1・14 CNP調査結果

採取地点	採取年月日	水質 (mg/l)	底質 (mg/kg)
岩木川(神田橋)	58.8.19	<0.0001	<0.005
	58.10.14	<0.0001	0.010
堤川(筒井橋)	58.8.19	<0.0001	0.011
	58.10.25	<0.0001	0.014
〃(寒水沢合流後)	58.8.27	<0.0001	<0.005
	58.10.25	<0.0001	<0.005
十三湖(中央)	58.8.24	<0.0001	0.007
	58.9.20	<0.0001	0.005

表1・16 有機塩素系化合物調査結果(mg/l)

採取地点	採取年月日	トリクロロ エチレン	テトラクロ ロエチレン
岩木川新鳴瀬橋	58.8.19	<0.0005	<0.0002
〃 神田橋	〃	<0.0005	<0.0002
堤川石森橋	〃	<0.0005	<0.0002
田名部川下北橋	58.9.2	<0.0005	<0.0002

表1・15 ドリン剤調査結果

採取地点	採取年月日	水質 (mg/l)			底質 (mg/kg)		
		アルドリン	ディルドリン	エンドリン	アルドリン	ディルドリン	エンドリン
堤川石森橋	58.7.22	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.01
沖館川沖館橋	58.9.22	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.01
青森港東	58.7.20	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.01
〃 堤川河口1km沖	58.7.20	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.01
大湊湾中央	58.7.20	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.01
大湊港芦崎	58.7.20	<0.001	<0.001	<0.001	<0.01	<0.01	<0.01

## 1.7 津軽海峡線建設工事に係る水質調査

津軽海峡線（津軽線中小国駅と北海道江差線木古内駅とを結ぶ延長約87.8km）は、昭和57年7月、運輸大臣より工事実施計画が認可され、日本鉄道建設公団が建設工事を実施している。

この路線のうち、中小国駅から施工中の青函トンネルに至る19.2kmの間に、津軽トンネル（5,950m）、大平トンネル（1,460m）、大川平トンネル（1,330m）等の掘削が開始されている。

これらの工事に伴う排出水の影響を未然に防止するため、排出水及び河川水の水質調査を実施した。

調査地点は、トンネル排水水が9地点、32検体、河川水が6河川、11地点、44検体について、それぞれ一般項目及び健康項目等を分析した。

調査結果は、表1・17のとおりである。河川水については、ほぼ環境基準A類型のレベルにあった。

健康項目については、いずれの地点でも環境基準値以下であった。又、特殊項目についても、特に問題となる値は、認められなかった。

更に、トンネル排水水については、青森県公害防止条例に基づく排水基準に適合している。

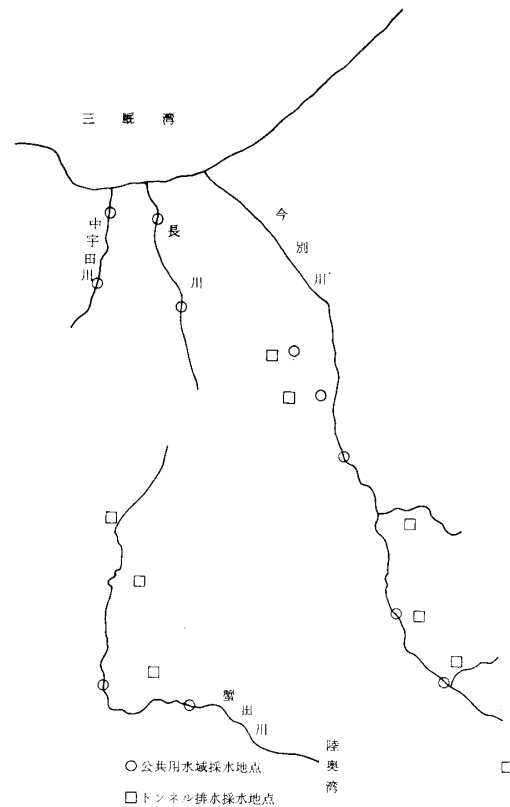


図1・3 津軽海峡線建設工事に係る水質調査地点図

第1・17 津軽海峡線建設工事に係る水質調査

項目	蟹田川	高石川	今別川	長川	中宇田川	農業用水路	トンネル排水
地点数	1	1	3	2	2	2	9
検体数	4 (2)	4 (2)	12 (6)	8 (4)	8 (4)	8 (4)	32 (16)
PH	7.0~7.4 (7.2)	7.2~7.6 (7.4)	7.3~7.9 (7.5)	7.3~7.6 (7.4)	7.3~7.7 (7.4)	7.3~7.6 (7.4)	6.8~8.0 (7.3)
BOD (mg/ℓ)	1.2~2.4 (1.7)	0.9~1.6 (1.3)	0.6~3.6 (1.3)	0.4~1.6 (1.0)	<0.4~4.4 (1.6)	<0.4~1.9 (1.1)	<0.4~4.9 (1.1)
SS (mg/ℓ)	1~62 (20)	1~47 (14)	1~9 (3)	<1~22 (7)	1~5 (2)	3~9 (4)	1~82 (12)
カドミウム (mg/ℓ)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
鉛 (mg/ℓ)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01~0.01 (0.01)
クロム (6価) (mg/ℓ)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ヒ素 (mg/ℓ)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001~0.002 (0.001)
総水銀 (mg/ℓ)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
銅 (mg/ℓ)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005~0.006 (0.005)
亜鉛 (mg/ℓ)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01~0.02 (0.01)	<0.01~0.02 (0.01)
鉄※ (mg/ℓ)	0.26~0.33 (0.29)	0.17~0.22 (0.19)	0.08~0.25 (0.14)	<0.05~0.08 (0.06)	<0.05	<0.05~0.37 (0.07)	<0.05~0.05 (0.05)
マンガン※ (mg/ℓ)	0.02	<0.02	<0.02~0.03 (0.02)	<0.02	<0.02	<0.02~0.08 (0.03)	<0.02~0.03 (0.02)
クロム (mg/ℓ)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

注1. ※印 溶解性のもの

2. 数値は、最小値~最大値（平均値）である。

3. 検体数は、一般項目の検体数（健康項目及び特殊項目の検体数）である。）

### 1.8 青森空港周辺水質調査

青森空港では、冬期間の運行を確保するために昭和56年度から化学肥料の尿素を融雪剤として滑走路に散布している。そのため、散布された尿素が周辺河川の水質に及ぼす影響について、調査を継続実施している。

昭和58年度は、図1・3のとおり、孫内川水系7地点、空港敷地内1地点、計8地点において調査を実施した。

延78検体について、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、有機態窒素及び総窒素等を分析した。

その結果は、表1・18のとおりである。総窒素濃度は空港周縁の側溝水（No. 3 地点）で平均11.5 mg/lと高レベルであったが、下流域では、殆どが1 mg/l以下であり、農業用水基準を下まわっていた。

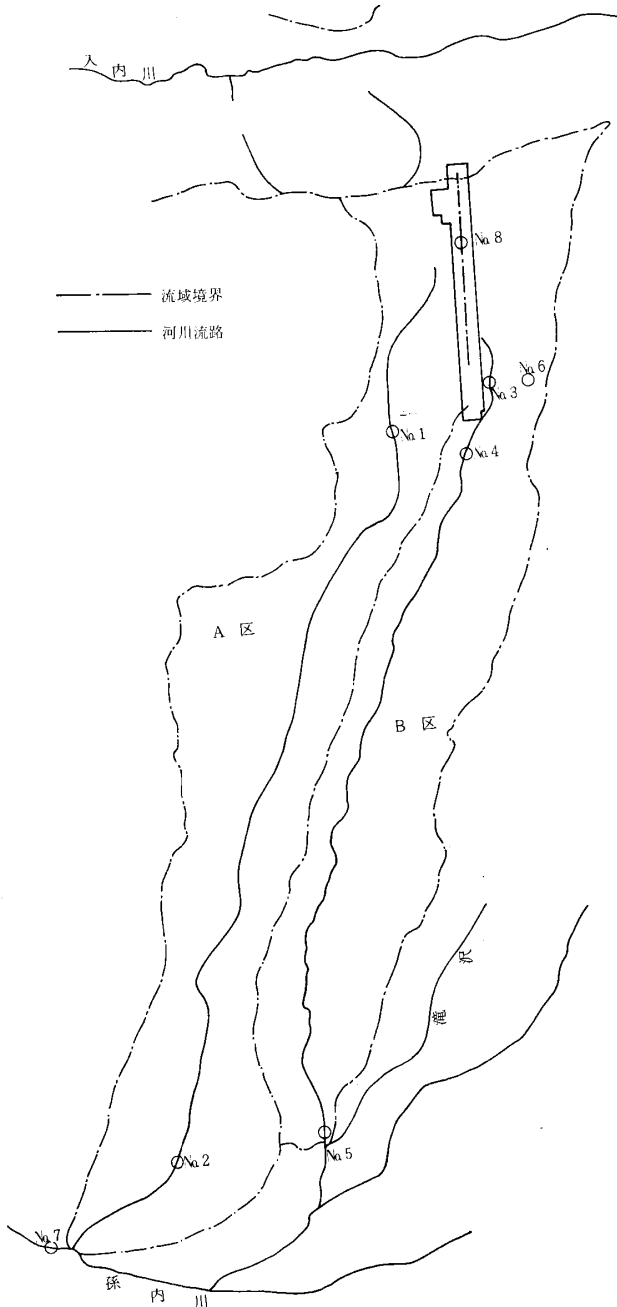


図1・4 調査地点及び流域区分

表1・18 青森空港周辺地域の水質調査結果

項目	A区	B区	下流域等
検体数	20	28	30
アンモニア性窒素 (mg/l)	0.01 ~ 0.42 (0.07)	0.01 ~ 5.0 (0.34)	< 0.01 ~ 0.45 (0.07)
硝酸性窒素 (mg/l)	0.012 ~ 2.4 (0.749)	0.004 ~ 18 (2.87)	0.003 ~ 1.0 (0.269)
亜硝酸性窒素 (mg/l)	< 0.001 ~ 0.014 (0.003)	< 0.001 ~ 0.1 (0.015)	< 0.001 ~ 0.010 (0.003)
有機態窒素 (mg/l)	< 0.1 ~ 0.7 (0.16)	< 0.1 ~ 6.7 (0.63)	< 0.1 ~ 1.1 (0.23)
総窒素 (mg/l)	0.3 ~ 3.4 (0.94)	< 0.1 ~ 19 (3.83)	< 0.1 ~ 1.5 (0.54)
リン酸態リン (mg/l)	< 0.005 ~ 0.020 (0.009)	< 0.005 ~ 0.27 (0.018)	< 0.005 ~ 0.056 (0.011)
総リン (mg/l)	0.006 ~ 0.088 (0.029)	< 0.005 ~ 0.39 (0.072)	< 0.005 ~ 0.13 (0.055)
PH	6.8 ~ 7.6 (7.1)	6.8 ~ 9.2 (7.4)	6.4 ~ 8.3 (7.3)
BOD (mg/l)	< 0.4 ~ 3.7 (0.78)	< 0.4 ~ 6.3 (1.24)	0.4 ~ 4.1 (0.91)
浮遊物質 (mg/l)	1 ~ 440 (36.9)	1 ~ 700 (114)	< 1 ~ 640 (83)

注1. 数値は、最小値~最大値（平均値）である。

2. A区は、図1・4のNo.1及びNo.2、B区は、No.3、4及び5である。又、下流域は、孫内川（No.7）及びバックグラウンドであるNo.8のデータである。

## 1.9 休廃止鉱山実態調査

県内には、150余の休廃止鉱山が確認されており、これら休廃止鉱山周辺地域においては環境汚染を防止するため、実態把握の調査が行われ、必要に応じ、鉱害防止工事等が実施されている。

表1・19 休廃止鉱山実態調査結果（水質）

項 目	大 揚 鉱 山		大正西又 鉱 山	居土鉱山	舟打鉱山
	処 理 水	原 等 河 川 水			
検 体 数	3	8	3	5	3
PH	2.7 ～10.4 (6.8)	3.5 ～6.4 (4.5)	6.0 ～6.6 (6.3)	6.4 ～7.1 (6.7)	7.4 ～7.7 (7.5)
浮 遊 物 質 (mg/ℓ)	7 ～37 (18)	<1 ～370 (82)	<1 ～19 (12)	<1 ～20 (9.2)	<1 ～1 (1)
ガドミウム (mg/ℓ)	<0.001 ～0.003 (0.001)	<0.001 ～0.002 (0.001)	<0.001 ～0.001 (0.001)	<0.001 ～0.011 (0.003)	0.001 ～0.058 (0.020)
鉛 (mg/ℓ)	<0.01 ～0.10 (0.04)	<0.01 ～0.01 (0.01)	<0.01 ～0.01 (0.01)	<0.01 ～0.04 (0.02)	<0.001 ～<0.001 (0.001)
砒 素 (mg/ℓ)	<0.001 ～<0.001 (0.001)	0.001 ～0.003 (0.001)	<0.001 ～0.001 (0.001)	<0.001 ～<0.001 (0.001)	<0.001 ～<0.001 (0.001)
銅 (mg/ℓ)	0.15 ～5.9 (2.0)	<0.005 ～1.0 (0.025)	0.024 ～0.10 (0.061)	<0.005 ～0.39 (0.115)	<0.005 ～0.008 (0.006)
亜 鉛 (mg/ℓ)	0.04 ～0.16 (0.07)	0.02 ～0.06 (0.03)	0.08 ～0.22 (0.15)	0.04 ～1.5 (0.48)	0.03 ～6.4 (2.21)
マンガン※ (mg/ℓ)	<0.02 ～0.20 (0.10)	0.03 ～0.52 (0.19)	<0.05 ～0.06 (0.05)	<0.05 ～0.15 (0.09)	<0.05 ～0.47 (0.19)

(注) 1. 数値は、最小値～最大値（平均値）である。

2. ※印の項目は、溶解性成分である。

昭和58年度には、大揚、大正西又（川内町）、居土（大鰐町）、舟打（相馬村）の4鉱山を対象に、鉱害防止工事の実施状況、周辺地域における環境汚染の状況等について調査が行われた。このうち、当所は、鉱山排水及び周辺河川水について、健康項目等の分析を行った。検体は、大揚鉱山については、処理原水、処理排水の他に葛沢川及び苔谷地沢の河川水等、延11検体、大正西又鉱山及び舟打鉱山が、各3検体、居土鉱山が5検体、計22検体となっている。

調査結果は、表1・19のとおりである。

## 1.10 事故関連調査

昭和58年度においては、公共用水域における油流出事故等が2件発生しており、水質調査（6検体、延49項目）を行った。

## 1.11 その他調査

### (1) 排水水質鑑定

県警察本部の依頼により事業場排水について、水質鑑定（32検体、延97項目）を行った。

### (2) 食料品事業場排水調査

農林関連企業の健全な発展を図るため食料品流通事業場に対する排水処理対策の適正化等の指導事業が行われている。当所では、県農林部の依頼により、漬物工場等の排水調査（5事業場、5検体、20項目）を行った。

### (3) 生カキに係る水質調査

昭和58年1月から3月に発生した陸奥湾産の生カキが原因と見られるA型肝炎に関連し、県環境衛生課の依頼によりカキが養殖されている海域等の水質調査（11検体、58項目）を行った。

### (4) 河川改修工事等に伴う水質調査

河川の改修工事による水質への影響を把握するため、青森土木事務所の依頼により、河川及び海域の水質調査（7検体、108項目）を行った。

又、同土木事務所の依頼により、稚魚放流が計画されている河川の水質調査（2河川、7検体、35項目）を行った。

### (5) 大湊港底質調査

むつ市の依頼により大湊港の底質の分析（5検体、45項目）を行った。

### (6) 集団給食施設調査

集団給食施設の排水に係る水質調査（3検体、9項目）を行った。

## 2 土壤汚染防止対策

### 2.1 概況調査

休廃止鉱山等の周辺地域の農用地土壌及び玄米の汚染状況を把握するため、調査を継続実施している。

昭和58年度は、岩木川上流の西目屋及び相馬村で行った。その結果は、表2・1のとおり、玄米中のカドミウム、水田中のヒ素及び銅共に基準値を下回っている。

表2・1 土壤汚染概況調査結果

地 区	地 点 数	水田土壌			玄米
		カドミウム	銅	ヒ素	カドミウム
西 目 屋 村	4	0.15	3.4	0.4	<0.05
		~0.49 (0.31)	~11 (6.8)	~1.6 (1.0)	~0.05 (0.05)
相 馬 村	4	0.65	3.3	1.0	<0.05
		~2.4 (1.2)	~18 (12.0)	~1.6 (1.3)	~0.05 (0.05)

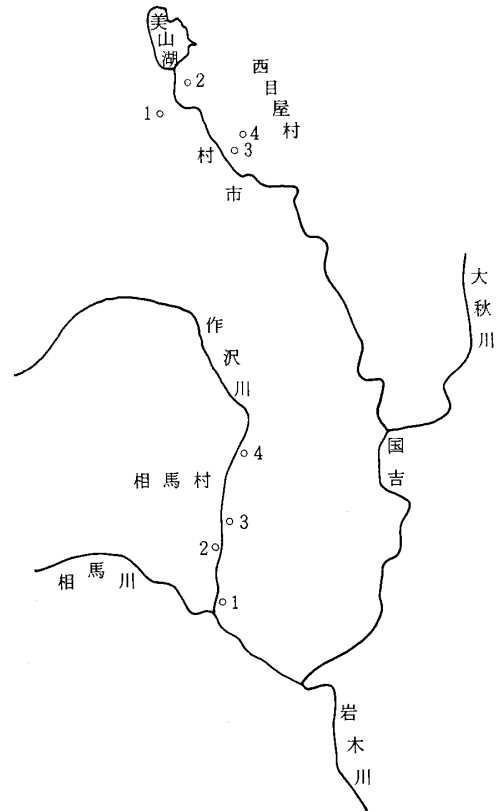


図2・1 土壤汚染概況調査地点

### 2.2 宿野部川土壌汚染対策調査

宿野部川流域については、土壌中の銅及びヒ素濃度が高く、昭和56年3月、土壤汚染対策地域に指定され、昭和57年度から公害防除特別改良事業が実施されている。

当所では、宿野部川、金八沢及び西又沢の4地点で、16検体について、健康項目等を分析した。

その結果は、表2・2のとおり。

表2・2 宿野部川地域水質調査結果

調査地点名	検体数	PH	SS (mg/l)	カドミウム (mg/l)	ヒ素 (mg/l)	銅 (mg/l)
1 西又沢末端	4	5.2	1	<0.001	<0.001	0.033
		~6.6 (6.1)	~13 (6)	~0.001 (0.001)	~0.001 (0.001)	~0.052 (0.041)
2 金八沢末端	4	6.5	<1	<0.001	<0.001	0.007
		~6.8 (6.6)	~1 (1)	~0.001 (0.001)	~0.001 (<0.001)	~0.019 (0.012)
3 宿野部川 (西又沢・金八沢合流後)	4	6.3	<1	<0.001	<0.001	0.036
		~6.6 (6.3)	~2 (1)	~0.002 (0.001)	~0.001 (<0.001)	~0.042 (0.038)
4 狸平頭首工	4	6.5	<1	<0.001	<0.001	0.011
		~6.7 (6.6)	~4 (2)	~0.001 (<0.001)	~0.001 (0.001)	~0.026 (0.019)

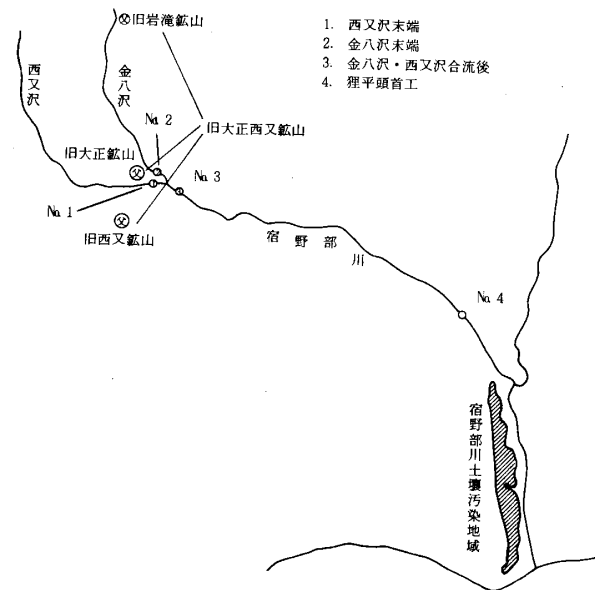


図2・2 宿野部川地域調査地点図

注 数値は、最小値~最大値(平均値)である。

### 2.3 早瀬野ダム周辺地域の環境汚染調査

早瀬野ダム（農林水産省所管）の建設に伴い、虹貝川のマングンによる水質汚濁が問題となり、昭和53年度からダム周辺の環境調査を継続実施している。

昭和58年度の調査結果は、表2・3及び4のとおり、水田土壌及び玄米について、いずれも基準値以下であった。

表2-3 虹貝川調査結果（水質、底質）

項目	原石山上流		平野橋		第二清川橋	
	水質	底質	水質	底質	水質	底質
検体数	3	1	3	1	3	1
pH	4.9		6.6		7.2	
	~6.5		~6.6		~7.5	
	(5.4)		(6.6)		(7.3)	
浮遊物質	<1		1		<1	
	~<1		~38		~6	
	(<1)		(15)		(3)	
カドミウム	<0.001	0.35	0.001	1.1	<0.001	0.88
	~0.001		~0.001		~<0.001	
	(0.001)		(0.001)		(<0.001)	
鉛	<0.01	120	~0.01	210	<0.01	49
	~0.01		~0.02		~<0.01	
	(0.01)		(0.01)		(<0.01)	
銅	<0.005	45	0.006	48	<0.005	25
	~0.010		~0.009		~0.006	
	(0.008)		(0.007)		(0.005)	
鉄※	<0.05	24,000	<0.05	22,000	<0.05	18,000
	~0.05		~<0.05		~<0.05	
	(0.05)		(<0.05)		(<0.05)	
マンガン※	0.06	1,700	0.77	2,600	0.14	1,700
	~0.15		~1.0		~0.23	
	(0.10)		(0.88)		(0.18)	

- 注1. 単位は、水質 mg/l, 底質 mg/kgである。
2. 水質中の鉄及びマンガンについては、溶解性成分としての測定値である。
3. 数値は、最小値~最大値（平均値）である。

表2-4 虹貝川周辺土壌・玄米調査結果

検体	地点数	項目	最小値	最大値	平均値
		カドミウム	0.52	1.3	0.89
水田土壌	9	ヒ素	1.0	3.9	1.9
		銅	2.1	26	10.1
玄米	9	カドミウム	<0.005	<0.005	<0.005

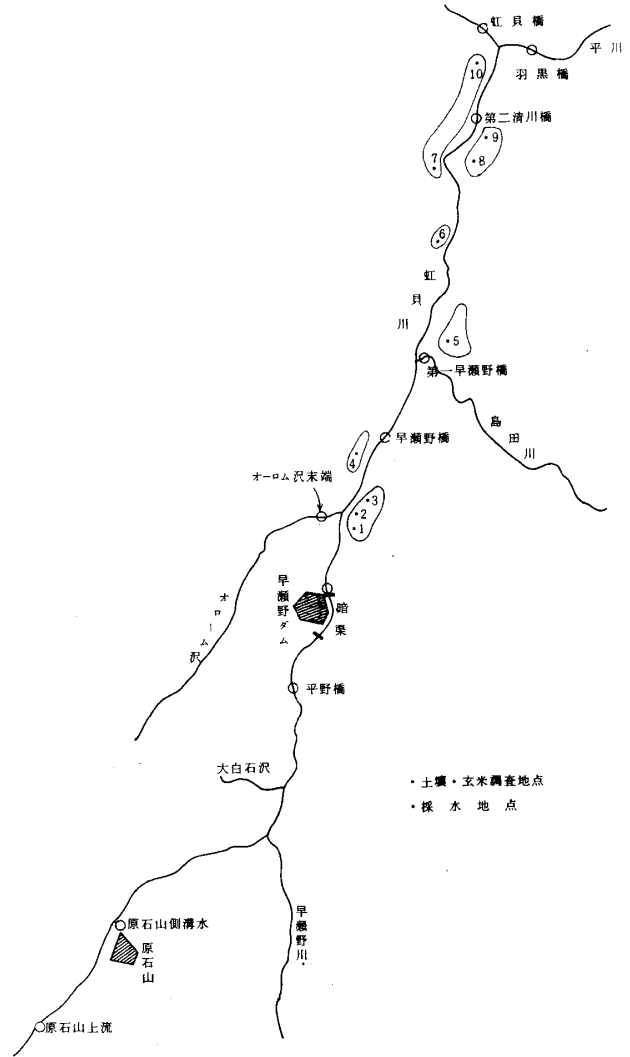


図2-3 早瀬野ダム周辺地域の調査地点



# III 調查研究報告

## スパイクタイヤによる道路粉じん調査結果について (2)

今 武純 珍田 雅隆 阪崎 俊壘\*  
三上 一 木村 秀樹

## 1 はじめに

近年、積雪寒冷地帯において、冬季間のスパイクタイヤ使用による道路粉じん量の増大、道路の損傷等が大きな社会問題となっている。青森県では、「青森県スパイクタイヤ問題連絡協議会」を設置し問題の処理にあっている。昭和58年度道路摩耗等実態調査<sup>1)</sup>によれば、青森市を含む青森土木事務所管内での道路摩耗量は平均値5.4mm(7.0～21.0mm)と県内で最も多い。当所においても、昭和57年度<sup>2)</sup>に引き続き昭和58年度も青森市内3地点でスパイクタイヤによる道路粉じん実態調査を実施した。本報では青森市役所前地点での調査結果について報告する。

## 2 調査方法

## 2.1 調査地点

青森市役所前の交通量は約38000台/12h<sup>3)</sup>と県内では最も多い地点である。調査は10月(スパイクタイヤ装着前)・12月(積雪時)・3月(スパイクタイヤ装着時)の3回実施した。(表1)

## 2.2 調査項目

調査項目を表2にまとめた。昭和57年度の調査結果を踏まえ次のように変更した。

- 1) 調査期間を2日間から5日間とした。
- 2) 浮遊粉じんの捕集時間を8時間から24時間とした。
- 3) 浮遊粉じんの他に浮遊粒子状物質・粒径別浮遊粉じん・降下ばいじんを追加して調査した。
- 4) 分析方法は重金属の試料分解方法を硝酸一過酸化水素から硝酸一過塩素酸一フッ化水素酸による方法にかえた。

## 3 結果および考察

## 3.1 大気汚染測定局における浮遊粒子状物質

青森市における大気汚染の常時監視測定は2地点において実施されているが、ダスト計のF値校正のためローボリュームエアサンプラーによる浮遊粒子状物質の測定を同時に実施している。また、これまでの経験ではスパイクタイヤによる道路粉じんの舞上がりは初冬の初雪から根雪になるまでの間と春先に著しいが、この時期に

表1 調査地点の概要

地点名	調査地点の概要	調査年月日	調査時の状況
青森市役所	国道4号線に面しており、交通量は38000/12hと青森県内で最も交通量の多い地点である。浮遊粉じん等の測定は、道路端・捕集高さ約1.2mにおいて実施した。	58.10.3 ～ 10.8	10.5,10.6に小雨があったものの調査期間中、全般的に道路は乾燥していた。
		58.12.19 ～ 12.24	連日降雪があり、調査期間中は道路に雪があった。
		59.3.26 ～ 3.31	3.26,3.30は一日中道路が濡れていた。その他の日は午前中は路面が濡れ、午後は乾燥していた。

\* 現五所川原保健所

表2 調査項目

測定項目	使用機器	分析項目
浮遊粉じん	ハイボリューム	粉じん濃度, アスファルト分
	エアサンプラー	重金属 (Ca, Fe, Al, Ti, Mn, Ni, Pb, Zn)
粒径別浮遊粉じん	アンダーセン	粒径別粉じん濃度, アスファルト分
	ハイボリューム エアサンプラー	粒径別粉じん濃度, アスファルト分, 粒径別重金属
浮遊粒子状物質	ローボリューム エアサンプラー	粒じん濃度, アスファルト分, 重金属
降下ばいじん	デポジットゲージ	pH, 溶解性成分量, 不溶解性成分量, アスファルト分, 重金属

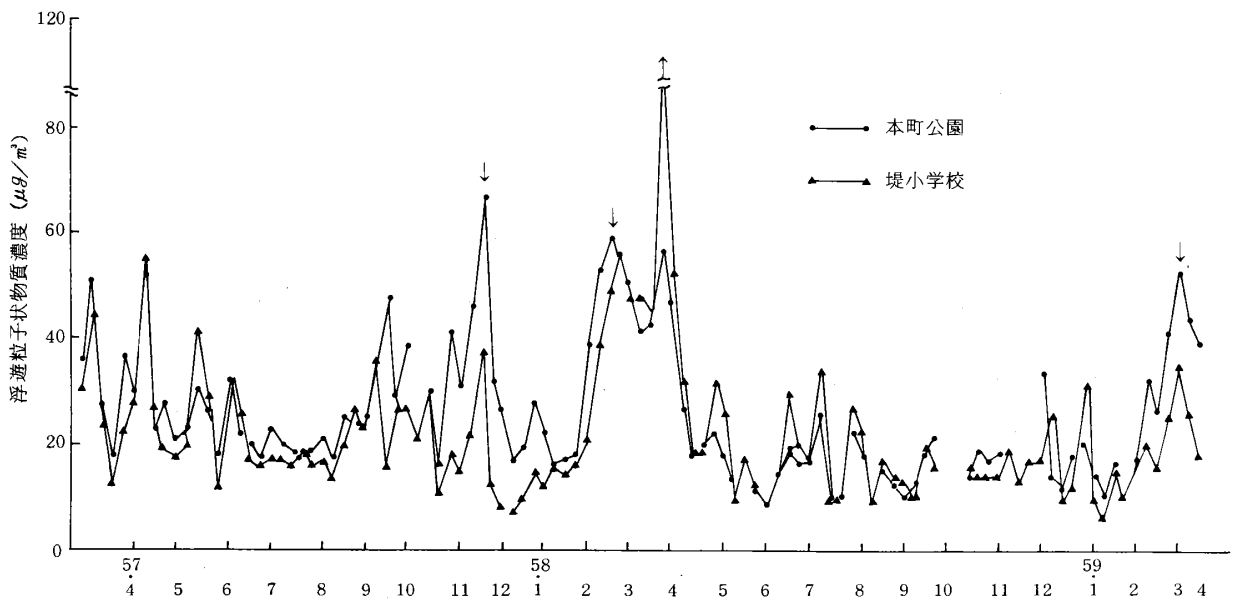


図1 大気汚染測定局舎における浮遊粒子状物質濃度推移

は大気汚染測定局舎の浮遊粒子状物質濃度も増加している。(図1)昭和58年の初冬にピークがみられないのはこの年は初雪が消えず根雪になるという気象条件であったためと考えられる。このように幹線道路から比較的離れた場所にある堤小学校局舎においてもスパイクタイヤによる道路粉じんの影響と思われる浮遊粒子状物質濃度の増加がみられた。

3.2 スパイクタイヤ装着率

昭和58年10月～昭和59年5月までのスパイクタイヤ装着率調査結果<sup>1)</sup>を図2に示した。この年は11月18日に平野部に初雪があり、その後スパイクタイヤを装着し始め、10日後にはスパイクタイヤ装着率が90%を超えている。この状態が3月末まで続いている。このような状況は昨年と余り変化していないと考えられる。

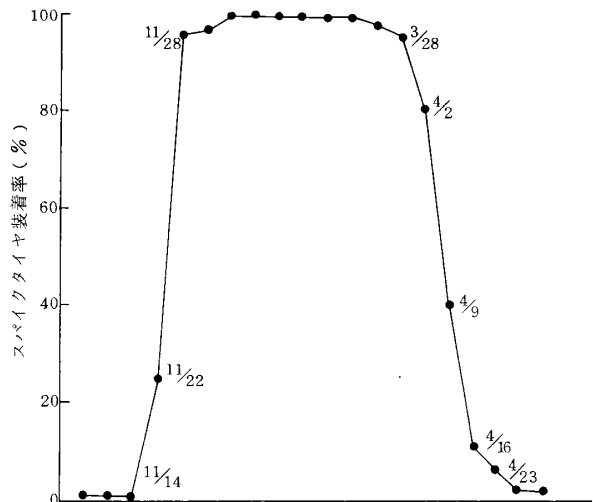


図2 スパイクタイヤ装着率の変化

### 3.3 降下ばいじん

青森市役所に近く、最も交通量の多い柳町交差点中央派出所傍で降下ばいじんの測定を行なった。(図3) 不溶解性成分はスパイクタイヤによる道路粉じんが舞い上がると考えられる11月に24 t/km<sup>2</sup>/月と若干高く、3月に44 t/km<sup>2</sup>/月と最も高くなっている。最も低いのは2月で3.6 t/km<sup>2</sup>/月で、積雪による土壌等の舞い上がりが押さえられるためと考えられる。また一般環境中の降下ばいじん測定地点である青森市役所屋上(地上高16m)の測定値と比較して4~13倍、平均6.8倍高い値になっている。アスファルト分の含有率は11月に若干高く、12月~3月は5~7%とアスファルト舗装材のアスファルト分含有率に近い値となっている。

### 3.4 粉じん濃度

浮遊粉じん、浮遊粒子状物質、粒径別浮遊粉じんについて粉じん濃度を表3にまとめた。

浮遊粉じん濃度は3月、10月、12月の順に高くなっておりその割合は、12月:10月:3月=1:3:20となっている。また3月の調査時には路面の状態により浮遊粉じん濃度が大きく変化している。すなわち降雪(雨)により路面が濡れていると浮遊粉じん濃度は、130 μg/m<sup>3</sup>と10月と3月の中間位の値になっている。路面が比較的乾燥していると浮遊粉じん濃度は、1770 μg/m<sup>3</sup>と13倍も高い値になっている。路面が乾燥している時の値が昭和57年度の調査結果<sup>3)</sup>と比較して低い値となっている。これは昭和57年度の調査時間中(9時~16時)の路面は乾燥していたが、今回の調査(24時間)では午前中は路面が濡れ、昼頃から路面が乾燥するという気象条件・捕集条件の相違によるものと思われる。

浮遊粒子状物質についても浮遊粉じんと同様に3月、10月、12月の順に高くなっている。また直接比較できないものの3月には環境基準値0.1 mg/m<sup>3</sup>を越えた値が観測されている。

粒径別浮遊粉じんでは全粒径の値は浮遊粉じんの値とよく一致し、3月、10月、12月の順に高くなっている。粒径別の浮遊粉じんは、10月と3月で7 μm以上のものが50%以上占めるのに対して、12月には1.1 μm以下のものが50%近くを占めている。一方粒径別のアスファルト分は10月に1.1 μm以下のものに50%以上、12月は1.1 μm以下のものに100%、3月は7 μm以上のものに50%以上となっている。(図4)このことは、10月は粒径の大きい方にアスファルト舗装材よりも土壌の影響が大きく、3月には粒径によらず土壌よりもアスファルト舗装材の影響が大きいためと考えられる。

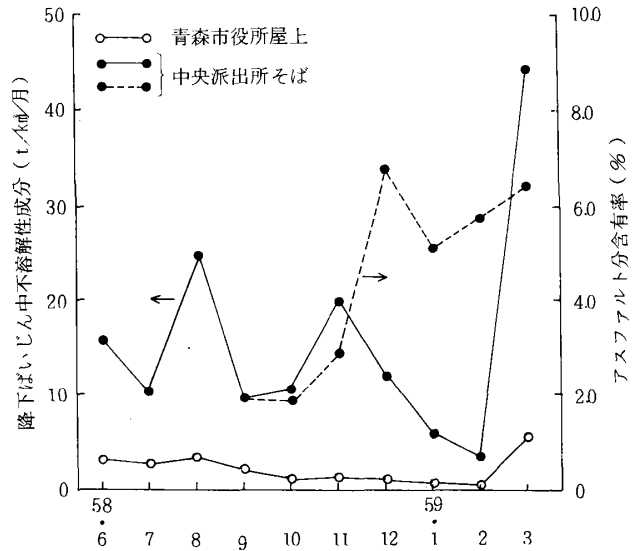


図3 降下ばいじん月変化

表3 粉じん濃度

測定項目	10月	12月	3月	
浮遊粉じん	min	140	35	105
	max	250	97	2220
	ave	186	60	1100
浮遊粒子状物質	56	26	134	
粒径別浮遊粉じん	> 7.0	97	17	441
	3.3 ~ 7.0	22	6	106
	2.0 ~ 3.3	11	3	50
	1.1 ~ 2.0	7	4	38
	< 1.1	47	26	186
TOTAL	184	57	820	

単位: μg/m<sup>3</sup> 粒径: μm

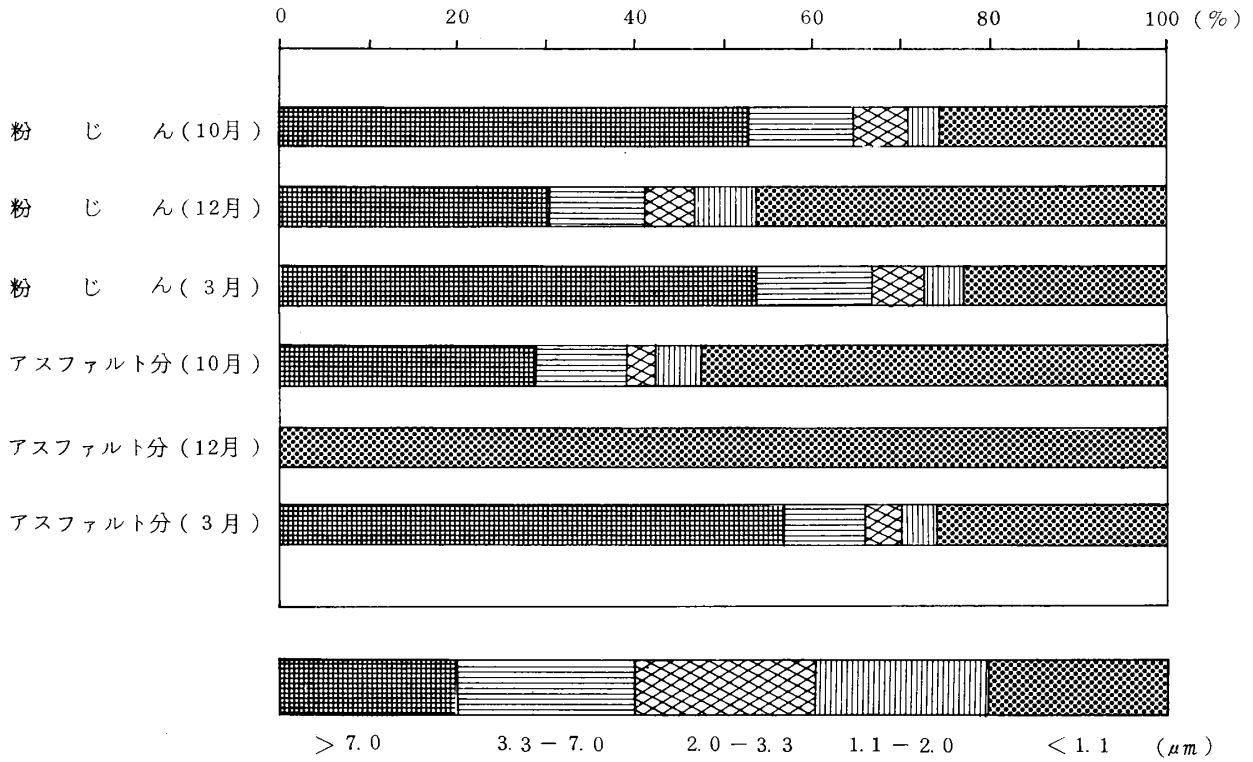


図4 粒径別浮遊粉じん・アスファルト分百分率

### 3.5 重金属等含有率

不溶性成分、浮遊粉じん、浮遊粒子状物質についてアスファルト分、重金属含有率を表4にまとめた。浮遊粉じんの重金属等含有率をみると(図5)、Ca、Fe、Al、Ti、Mnが10月より3月の方が高くなっている。これらの元素はアスファルト舗装材、土壤に多く含まれておりその影響がうかがわれる。また、12月の浮遊粉じんはCa、Fe、Al、Ti、Mnの含有率に比べて、アスファルト分、Zn、Pb、Niの含有率が高くなっている。12月は積雪時であり、土壤、道路摩耗物の舞い上がりが押さえられるためCa、Fe、Al、Ti、Mnの含有率が低下したものと考えられる。

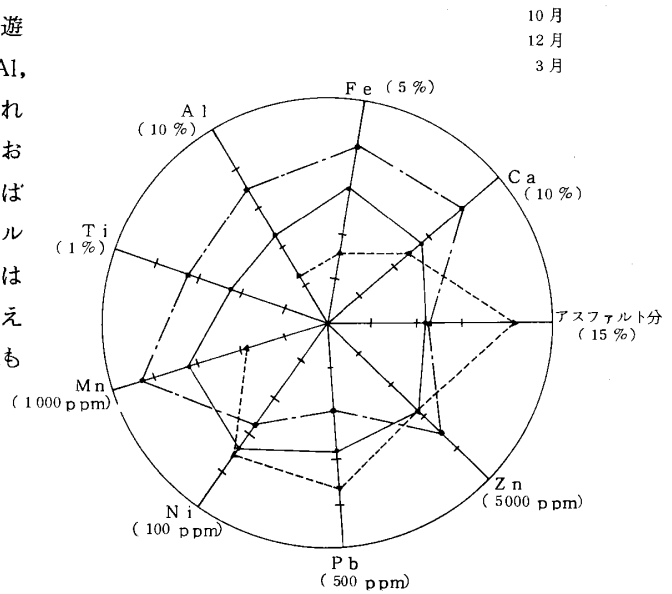


図5 浮遊粉じん重金属等含有率

表4 重金属等含有率

期	検	アスファルト分 (%)	Ca (%)	Fe (%)	Al (%)	Ti (%)	Mn (ppm)	Ni (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
10月	A	1.9	3.1	4.9	7.1	0.63	800	38	230	630
	B	6.5	5.6	3.1	4.5	0.46	640	68	280	2800
	C	10.0	0.77	1.8	2.8	N. D	N. D	N. D	N. D	3650
12月	A	6.7	3.2	5.0	7.1	0.67	860	36	190	470
	B	13.3	5.0	1.6	2.4	N. D	380	70	360	2800
	C	13.0	1.9	1.9	N. D	N. D	N. D	N. D	N. D	5560
3月	A	6.4	4.4	4.1	4.0	0.52	930	30	300	530
	B	6.9	8.0	4.0	7.0	0.65	870	56	190	350
	C	12.5	6.5	3.3	5.5	N. D	840	N. D	N. D	300

A：降下ばいじん中不溶解性成分 B：浮遊粉じん C：浮遊粒子状物質

#### 4 まとめ

以上の結果をまとめると次のようになる。

- 1) 道路粉じんが舞い上がる11月、3月には幹線道路から離れた堤小学校においても浮遊粒子状物質濃度の増加がみられる。
- 2) スパイクタイヤの装着率は初雪があると上昇し、雪解け時までほぼ100%である。
- 3) 降下ばいじん中不溶解性成分量が道路粉じんが舞い上がる11月と3月に増加している。アスファルト分は、12月～3月にアスファルト舗装材に近い含有率である。
- 4) 浮遊粉じん濃度は12月：10月：3月=60：186：1100 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) となっている。
- 5) 浮遊粒子状濃度は浮遊粉じんと同様の傾向にある。3月には0.1  $\text{mg}/\text{m}^3$  を超えた値が観測されている。
- 6) 粒径別浮遊粉じんでは、10月と3月に7  $\mu\text{m}$  以上のものが多く、12月に1.1  $\mu\text{m}$  以下のものが多い。  
アスファルト分は10月と12月は、1.1  $\mu\text{m}$  以下のものに多く、3月には7  $\mu\text{m}$  以上のものに多い。
- 7) 浮遊粉じんの重金属等含有率は、3月にアスファルト舗装材、土壌に多く含まれる元素の含有率が高い、12月は道路粉じんが舞い上がり押さえられ、これらの元素の含有率は低い。

#### 6 参考文献

- 1) 青森県スパイクタイヤ問題連絡協議会資料, 1984, 11
- 2) 今 武純ほか; スパイクタイヤによる道路粉じん調査結果について, 青森県公害調査事務所報, 5, 57-62 (1983)
- 3) 道路交通センサス 1983, 青森県土木部
- 4) 昭和57年度スパイクタイヤによる粉じん等実態調査報告書, 昭和58年7月, 環境庁
- 5) スパイクタイヤによる浮遊粉じん中の各成分濃度等測定方法指針, 昭和58年12月, 環境庁
- 6) 昭和58年度スパイクタイヤによる粉じん等実態調査報告書, 昭和59年8月, 環境庁

# 青森市における大気汚染状況(第2報)

工藤 精一・三上 一・珍田 雅隆  
阪崎 俊壘\*・嶋田 雄介\*\*

## 1 はじめに

青森市における自動測定機による大気汚染状況については、硫黄酸化物汚染濃度の報告<sup>1)</sup>、自動車排ガスの環境への影響の報告<sup>2) 3)</sup>がある。

当所では、昭和55年度から青森市の2地点(本町公園局、堤小学校局)において常時測定を継続しており、前報<sup>4)</sup>では、阪崎らが、SO<sub>2</sub>、SPM、NO<sub>2</sub>濃度について経月変化を示し、季節的変動から汚染状況を把握した。

本報では、青森市の常時測定局の昭和57年度の測定結果から、SO<sub>2</sub>、Dust、NO、NO<sub>2</sub>による四季の大気汚染状況を日変化のパターンにまとめるとともに、風向、風速の気象要素との関係を含めて検討を行い、各汚染物質による地域汚染の特徴について若干の検討を行ったので報告する。

## 2 測定局の概況等

### 2.1 青森市の濃度レベル

青森市における昭和56~58年度の3ケ年のSO<sub>2</sub>、SPM、NO、NO<sub>2</sub>濃度の年平均値を表1に示した。

青森市のSO<sub>2</sub>、SPM、NO<sub>2</sub>濃度は、昭和56~58年度環境基準(長期的評価)を達成しており、本町公園局(以下、本町公園と略す)、堤小学校局(以下、堤小と略す)とも、その濃度は横ばいであり、全国平均値より多少低いレベルである。

NO濃度は、全国平均値の約1/2のレベルである。

### 2.2 気象条件

青森市は、年間を通じてWNW~SWの風向が多く、夏季はN系、春季、秋季、冬季はWNW~SWが多い。冬季は特に、WNW~WSWの風向が多い。

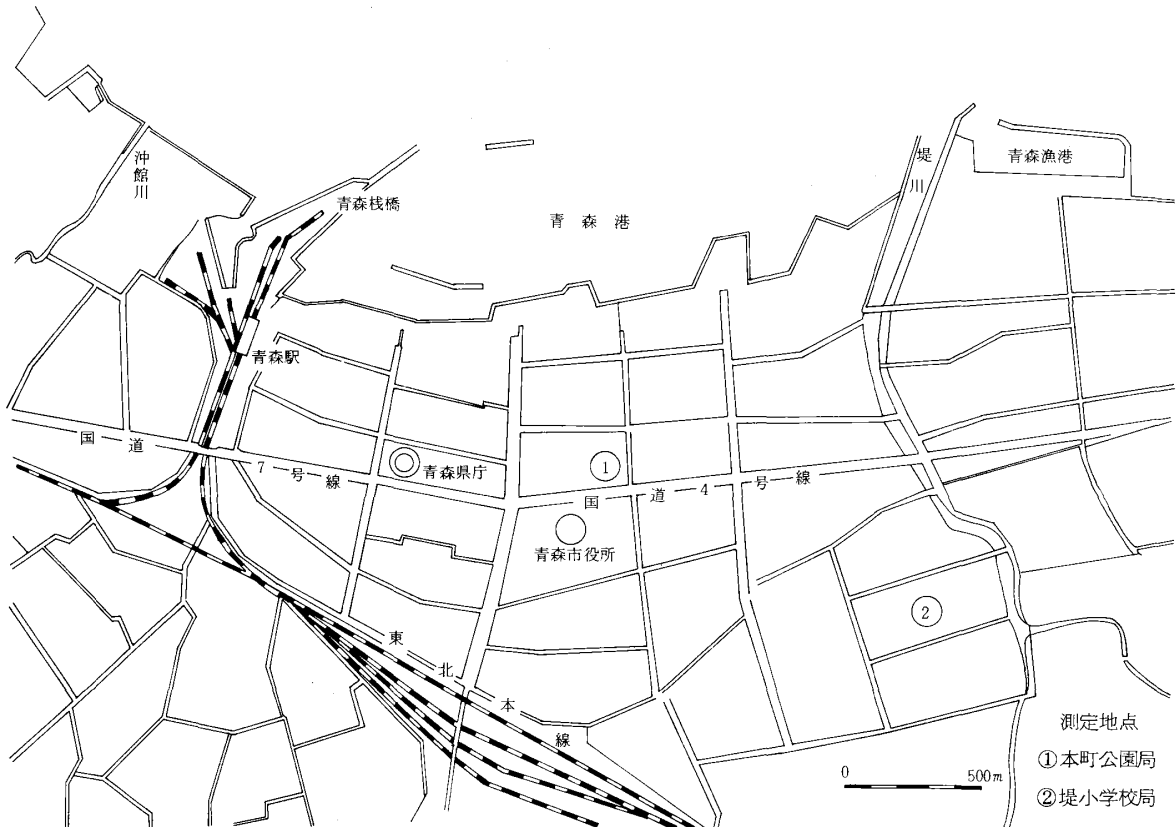


図1 測定地点

\* 現五所川原保健所 \*\* 現青森県医務薬務課

3 結果と考察

3.1 SO<sub>2</sub>濃度

SO<sub>2</sub>濃度の四季の平均日変化を図2に示した。

本町公園では、昭和57年4月（以下、4月と略す）がなだらかな二山型、昭和57年7月（以下、7月と略す）はピークを示さず、昭和57年10月（以下、10月と略す）が二山型、昭和58年1月（以下、1月と略す）が、9時～11時頃に鋭いピークを示した。

堤小は、本町公園に比較し、濃度は低かったが、10月に二山型がみられた。

本町公園の濃度に、堤小の濃度がほぼ追従するパターンとなっているが、冬季の1月は追従していない。

図3に、本町公園の7月及び1月の風向別風速階級別濃度分布図を示した。

これによると、本町公園では、1月にWNW、SW寄りの弱風（風速3 m/s以下）の時、高濃度となっているのがわかる。夏季の7月には、高濃度がみられない。

そこで、1月の典型的なSO<sub>2</sub>高濃度日（58年1月24日）の日変化を風向風速とともに図4に示した。

この日変化からも、WNW～SW寄りの弱風（風速1 m/s前後）が吹く9時～10時頃に、特に高濃度となっているのがわかる。

これは、本町公園のWNW～S方向にSO<sub>2</sub>の多排出量区域があるとみられる（坂本らが報告<sup>1)</sup>）ことから理解できる。しかも、このSO<sub>2</sub>の発生源は、ほとんどがビル暖房用ボイラーであるところから、その影響が大きいと考えられる。

なお、本町公園の9時～10時頃のSO<sub>2</sub>濃度をさらに高めている要因は、近傍市街地のビル暖房用ボイラーの焚き出し時刻と、青森市では冬季に（1月24日の例でもみられるように）、11時頃まで暖房用ボイラーが多く設置

表1 汚染物質の年平均値

測定局	年度	汚 染 物 質			
		SO <sub>2</sub> (ppm)	SPM (mg/m <sup>3</sup> )	NO (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)
本町公園	56	0.011	0.027	0.013	0.020
	57	0.010	0.029	0.010	0.020
	58	0.010	0.021	0.010	0.021
堤小学校	56	0.006	0.021	0.009	0.014
	57	0.006	0.022	0.007	0.013
	58	0.005	0.021	0.007	0.012

風速は、昭和57年度の平均値が、本町公園で1.6 m/s、堤小で2.2 m/sであり弱い。

2.3 測定局の位置

測定局の位置を図1に示した。

青森市は、固定発生源としては、ビル暖房用ボイラーが多く、前報に述べたように事業場での重油使用量が多い都市であるが、本町公園は、その市街地中心部（商業地域）にあり、周辺にはビルが建ちならんでいる。

堤小は、本町公園の東南東約1.2 kmの市街地周辺部（第2種住居専用地域）にある。

幹線道路として、国道4号線、国道7号線が東西に、はしっており、図1に示した東北本線より約1～2 km南側が田園地帯である。

2.4 使用データ

SO<sub>2</sub>、Dust、NO、NO<sub>2</sub>の四季のデータとして、昭和57年4月（春季）、昭和57年7月（夏季）、昭和57年10月（秋季）、昭和58年1月（冬季）のものを用いた。

図2、図6、図10、図17に示す各月の日変化は、各時刻における平均値（平均日変化）である。

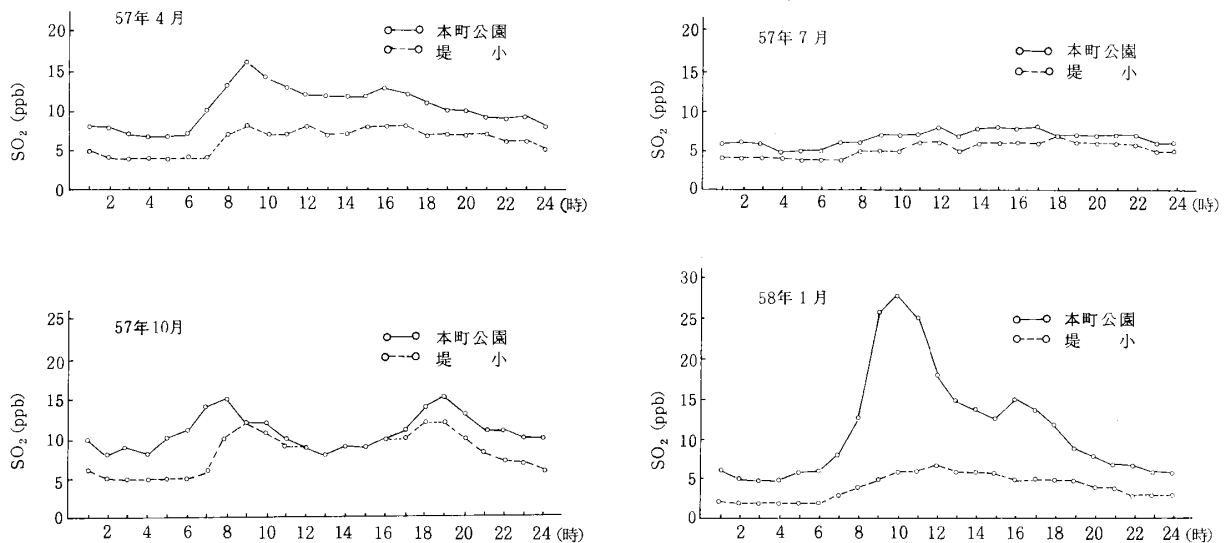


図2 SO<sub>2</sub>濃度の平均日変化



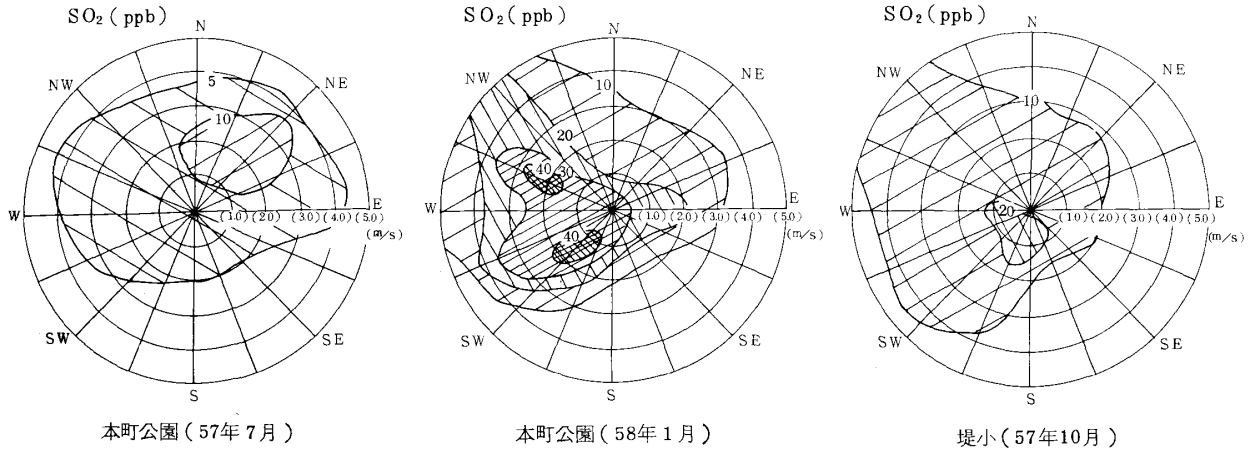


図3 SO<sub>2</sub>の風向別風速階級別濃度分布図

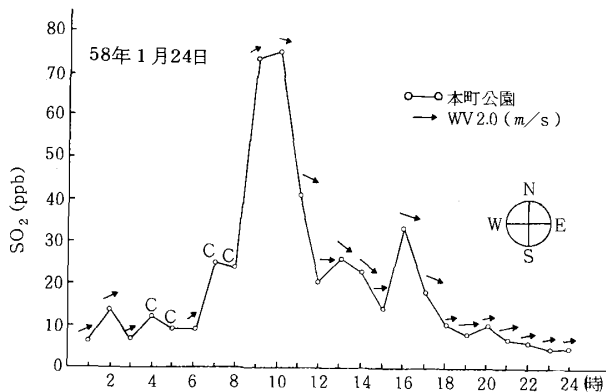


図4 SO<sub>2</sub>濃度の日変化及び風向風速

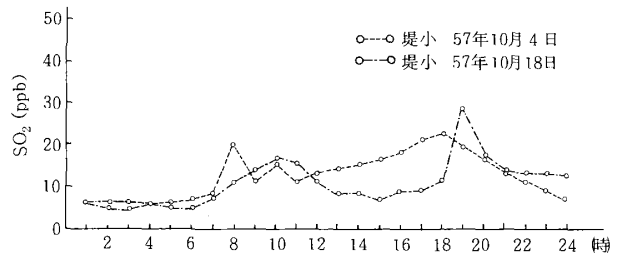


図5 稲わら焼却日と普通日のSO<sub>2</sub>濃度の日変化

されているWNW～SW方向から弱風が吹くことが多い（Calmに近い状態で滞留がおこるとい場合も考えられ）という条件が重なることによるものと考えられる。

日中は、風速（図19参照）がやや強くなり、拡散も進み、ビル暖房用ボイラーの焚き出し時刻も過ぎるため、濃度も低くなると推定される。

夕方から夜にかけ、朝方と同程度のSW寄りの弱風が吹いても、SO<sub>2</sub>が高濃度とならないのは、この時刻に、ビル暖房用ボイラーが、あまり稼動していないためとみられる。

本町公園では、冬季に1月24日のような日変化が多く、その累積が1月の平均日変化パターンとなるので、類似のパターンとなるとみられる。

堤小が、他の季節に比べ、秋季の10月に多少濃度が高くなっているのは、稲わら焼却による影響が大きいのではないかと懸念される。

そこで、稲わら焼却日（57年10月18日）、稲わら焼却をしない日（57年10月4日）の堤小のSO<sub>2</sub>濃度の日変化を図5に示した。これによると、SO<sub>2</sub>濃度は、稲わら焼却日には、19時に確かにピークはみられるが、後述するDust濃度のような特異の高濃度は示さず、10月4日の

濃度とほぼ同程度である。

稲わら中の硫黄分は、0.10～0.14wt%（乾燥重量）であり、その成分からみても、稲わら焼却の影響をかなり近くでうける地点以外では、SO<sub>2</sub>濃度は、Dust濃度ほど大きな影響をうけないものと考えられる。

堤小の10月のSO<sub>2</sub>濃度は、図3に示した風向別風速階級別濃度分布図からみて、南側の近傍固定発生源（工場事業場ボイラー）からの影響もあると考えられる。

### 3.2 Dust濃度

Dust濃度の四季の平均日変化を図6に示した。

Dust濃度はSO<sub>2</sub>濃度と異なり、各季節とも、本町公園、堤小がほぼ同じレベルで追随性のある動きを示し、全市的な汚染をうかがわせる。

4月、10月、1月とも二山型であるが、10月が鋭い二山型のピークを示しており、特に、18時～20時頃までが高濃度を示している。

鎌田は、昭和52年の本県五所川原市の調査で、Dustが稲わら焼却の指標となりうることを述べている<sup>5)</sup>。

そこで、稲わら焼却日とみなせる日（57年10月18日）のDust濃度の日変化を図8に示した。

10月のDust濃度の平均日変化のパターンとほぼ一致する。このことは、10月のDust濃度は、稲わら焼却の影響を強くうけていることを示している。

なお、稲わら焼却日には、夕方から夜にかけ短時間に

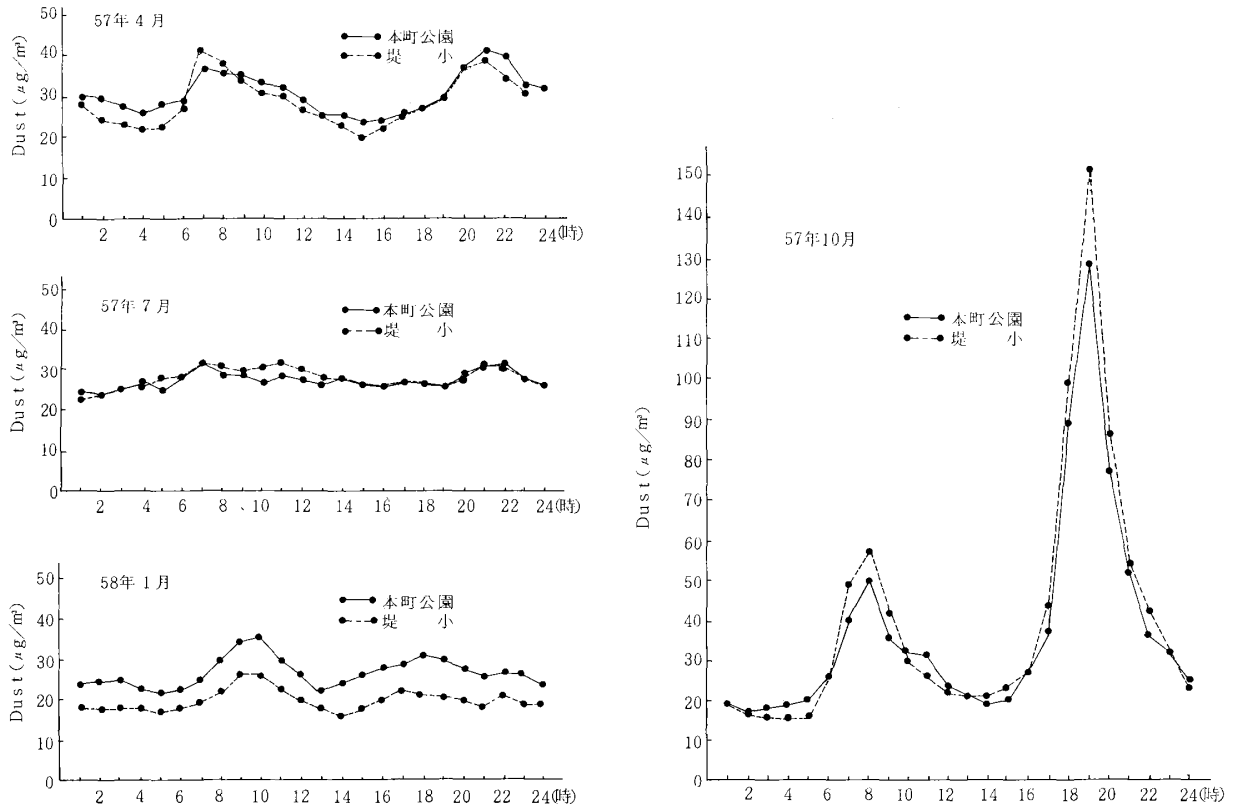


図6 Dust濃度の平均日変化

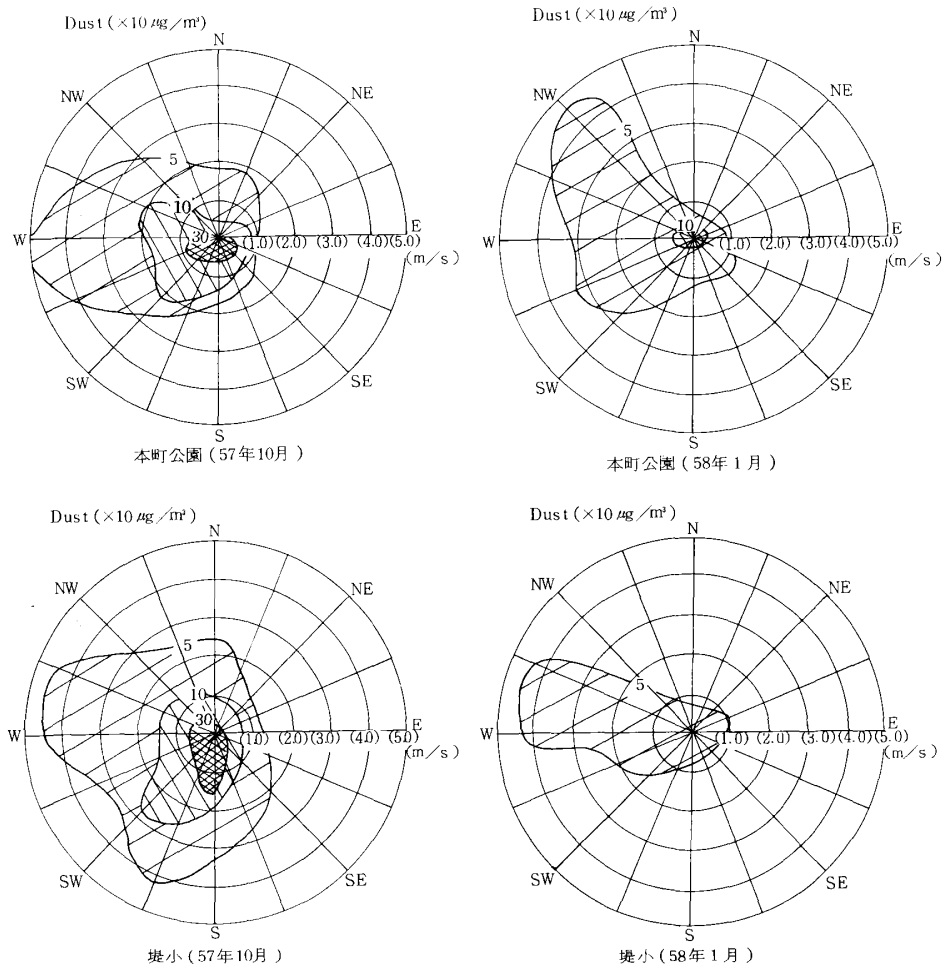


図7 Dustの風向別風速階級別濃度分布図

Dustの特異的高濃度が現われるのが特徴である。10月18日の日変化にみられるように、本町公園、堤小両局で、18時～20時頃にかけて、昭和52年五所川原市で測定されたDust濃度よりは低い、特異的高濃度（最高値、560  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、堤小920  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）がみられた。さらに、7時～8時頃にもピークがみられたが、これは、朝方にも稲わら焼却が行われたためと推定される。

Dustの10月の風向別風速階級別濃度分布図を図7に稲わら焼却日（10月18日）のDust濃度の日変化を風向風速とともに図9に示した。

これらの図からわかるように、本町公園、堤小の両局とも、S寄りの弱風（風速2 m/s以下）の時、高濃度がみられる。これは、青森市の南側が稲わら焼却の行われる田園地帯であり、S寄りの弱風と稲わら焼却という条件が重なることにより、市街地にDustの高濃度現象をもたらしているものと考えられる。

図6の10月の平均日変化及び図8の日変化で、堤小が本町公園よりも高濃度を示しているのは、堤小の方が田園地帯に近く、稲わら焼却の影響を受けやすいためと考えられる。

対照として、両局の1月の風向別風速階級別濃度分布図を図7に示した。本町公園では、弱風時に多少高濃度がみられ、固定発生源（主にビル暖房用ボイラー）の影響が考えられるが、10月にみられたような高濃度の片寄りには、みられない。

図10の4月のDust濃度の二山型については、図19に示した風速との関係等から、スパイクタイヤの影響、土壌の舞い上がりの影響があると考えられる。

1月の二山型については、積雪のため、スパイクタイヤや土壌の舞い上がりの影響は少ないと考えられ、前述の固定発生源の影響が大きいと考えられる。

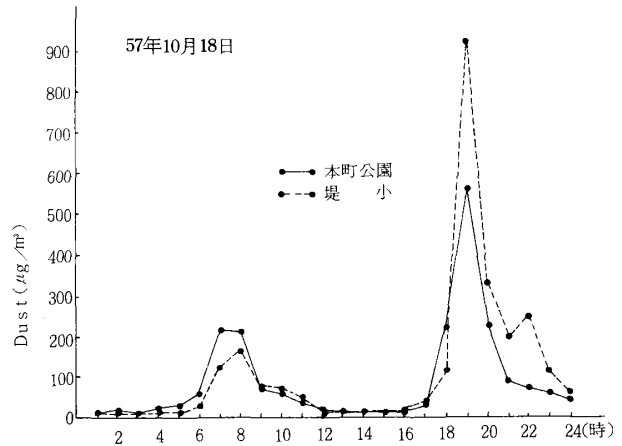


図8 稲わら焼却日のDust濃度の日変化

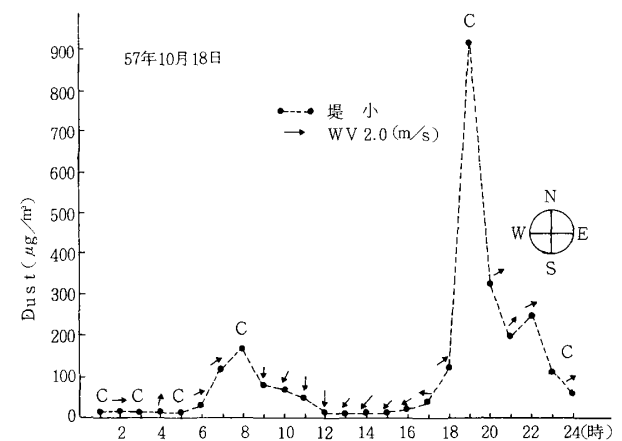


図9 稲わら焼却日のDust濃度の日変化と風向風速

### 3.3 NO濃度

NO濃度の四季の平均日変化を図10に示した。

10月が二山型、1月が一山型に近い二山型であり、4月、7月は濃度が低くピークを示していない。

四季をとおして、本町公園の濃度に堤小の濃度が追隨しているパターンであり、市街地の比較的広い範囲での汚染であることが推定される。

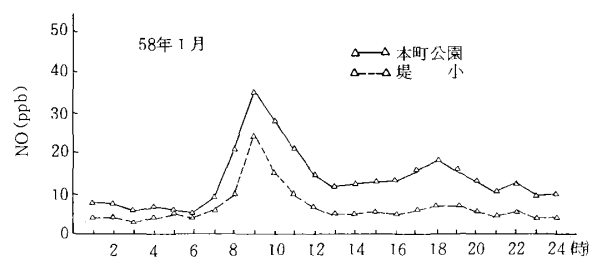
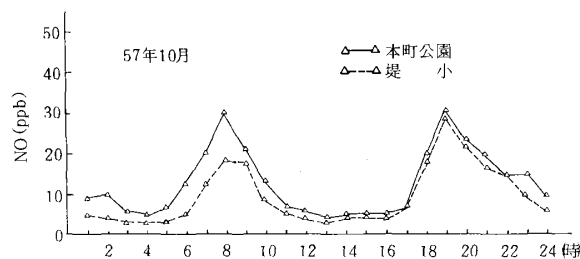
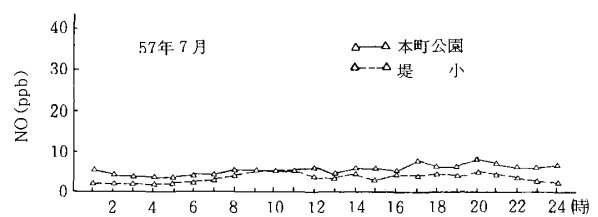
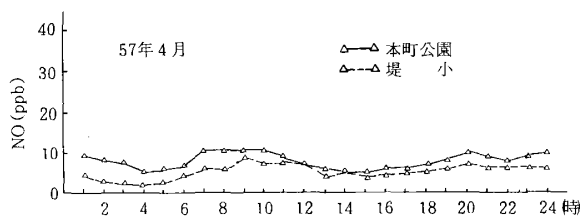


図10 NO濃度の平均日変化

10月のNO濃度は、二山型ではあるが、10月のDust濃度にみられたような、18時~20時頃にかけての急激な濃度上昇はみられていない。

次に、本町公園の風向別風速階級別濃度分布図を図11に示した。10月は、S寄りの弱風（風速2 m/s以下）時に、濃度が高くなっているのがみられる。1月も弱風時に濃度が高くなっており、WNW方向に指向性もみられる。

10月と1月のNO濃度を比較すると、Dustにみられたような濃度分布の大きな違いはみられない。

稲わら焼却日（10月18日）のNO濃度の日変化を図12に示した。18時~20時頃にかけての濃度は、他の時刻の濃度よりも高くなっており、稲わら焼却の影響を受けていると考えられる。

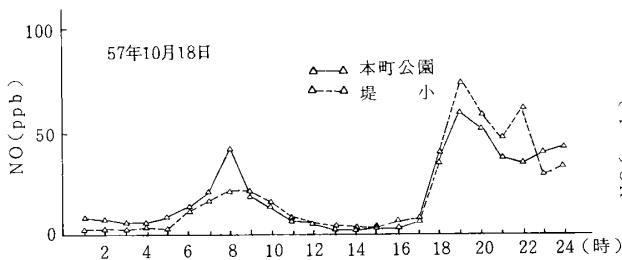


図12 稲わら焼却日のNO濃度の日変化

しかし、図13の58年1月24日の例にみられるように、稲わら焼却の行なわれていない秋季~冬季にかけ、NOがたびたび高濃度（1月24日は前述のようにSO<sub>2</sub>の高濃度日でもある）となっている場合もみられる。

以上のことから、NO濃度には、稲わら焼却は影響を与えるが、顕著な濃度影響は与えず、むしろ、固定発生源及び自動車排ガスの影響が大きいことをうかがわせる。

さて、10月及び1月の本町公園、堤小の各汚染物質の（各時刻平均値）の相関行列を表2~表5に示した。

NOとSO<sub>2</sub>（ほぼ固定発生源の指標とみなせる）の相関は、本町公園が10月、1月とも高い相関（ $r > 0.85$ ）

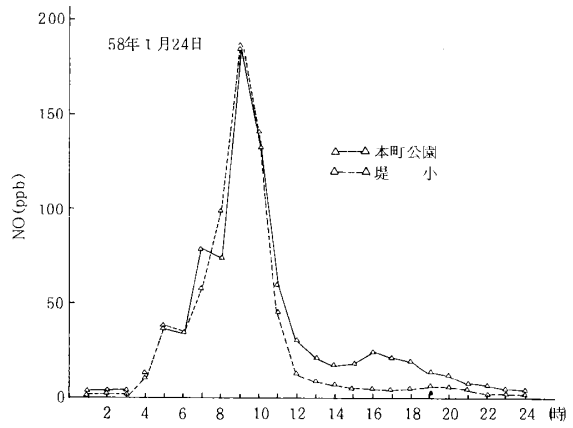


図13 NO濃度の日変化（SO<sub>2</sub>高濃度日）

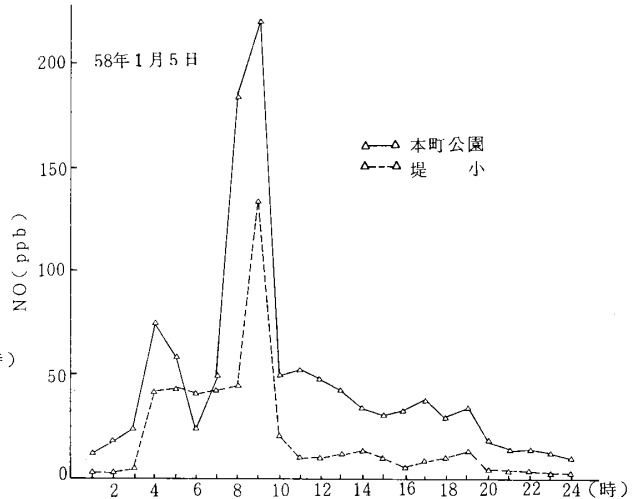


図14 NO濃度の日変化

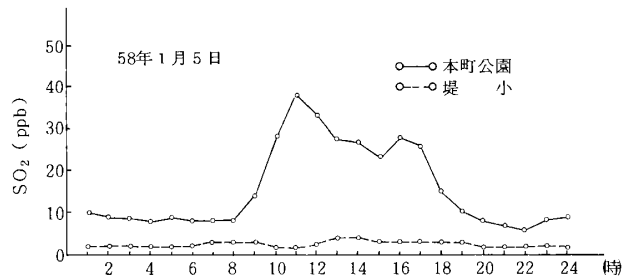


図15 SO<sub>2</sub>濃度の日変化（NO高濃度日）

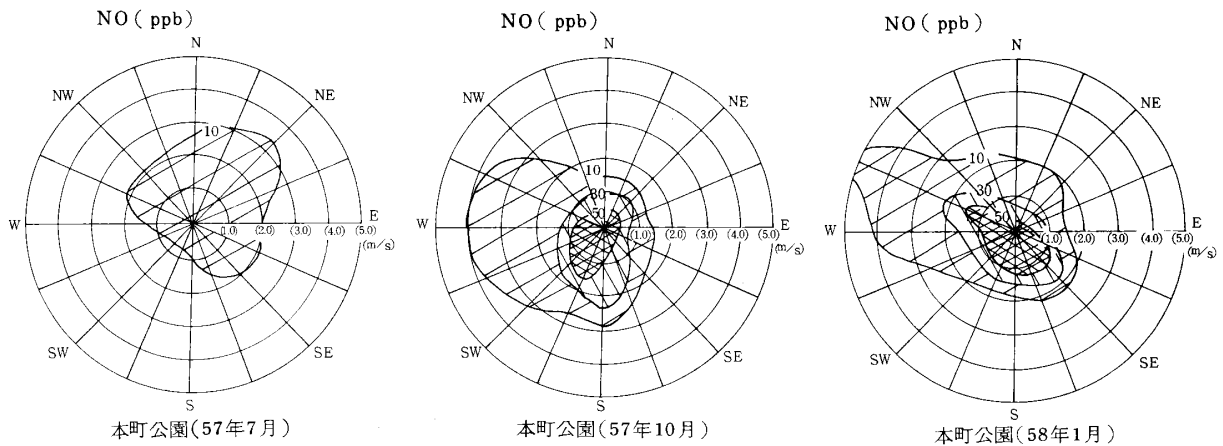


図11 NOの風向別風速階級別濃度分布図

を示したが、堤小の1月は相関がみられなかった。

この結果から、本町公園のNO濃度は、固定発生源（主にビル暖房用ボイラー）の影響が大きいのではないかと推定されるが、Calmに近い状態で滞留がおこり、たまたま、固定発生源と自動車排ガスの影響の時刻が同じ頃（8時～9時頃）のため、SO<sub>2</sub>との相関をさらに高くしていることも考えられる。

一方、図14、図15に示した58年1月5日の例のように本町公園、堤小ともSO<sub>2</sub>が高濃度を示さないにもかかわらず、NOが高濃度を示す日もみられる。

図14にみられるように、NO濃度は本町公園に堤小の濃度が追従しており、市街地の比較的広い範囲での汚染が考えられること及び図16の風向風速とともに示した日変化で、Calmの状態が継続した後の8時～9時頃に濃度上昇がみられることから、固定発生源及び自動車排ガスからのNOの滞留が考えられる。SO<sub>2</sub>については、雨による除去効果（1月5日の天気は雨）が考えられる。

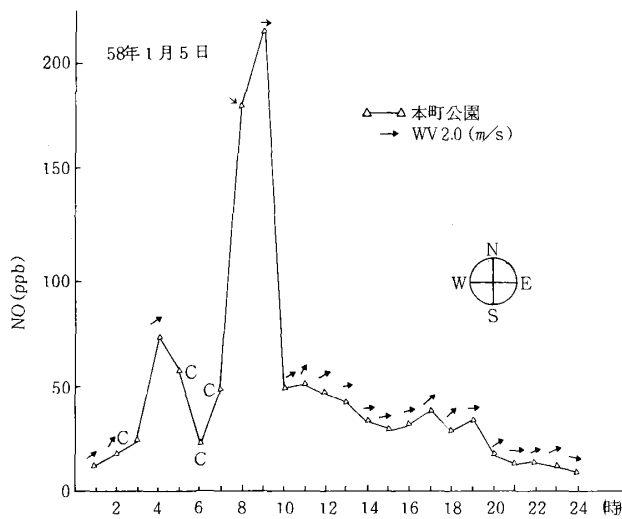
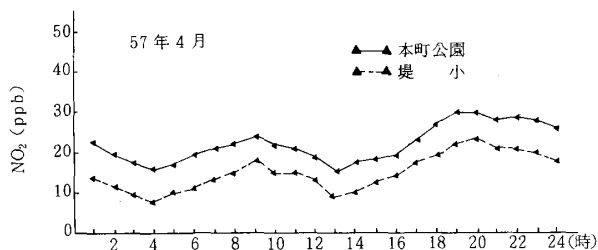


図16 NO濃度の日変化と風向風速



しかし、このケースについては、判然としない点が多く、図19に示した風速との関係、逆転層の発生等を加味した説明が今後必要かも知れない。

### 3.4 NO<sub>2</sub>濃度

NO<sub>2</sub>濃度の四季の平均日変化を図17に示した。

7月以外の4月、10月、11月が二山型を示しており、本町公園の濃度に堤小の濃度が追従するパターンである。稲わら焼却の行われた10月を除けば、Dust濃度の平均日変化と、ほぼ同じパターンである。

NO<sub>2</sub>濃度の平均日変化が、NOと異なるのは、4月のNOは濃度が低くピークを示さないが、NO<sub>2</sub>は二山型となっている点と、1月の二山型が顕著な点である。また、NO<sub>2</sub>濃度の日変化が、NOと比較し、鋭いピーク（図13、図14）を示さないことも異なる点である。

本町公園の風向別風速階級別濃度分布図を図18に示した。10月、1月とも弱風（風速1 m/s 前後）の時に、濃度が高く、1月はW N W方向に指向性もみられる。

NO<sub>2</sub>の日中における濃度は、低くなっている傾向にあるが、図19に示したように、日中に風速が強くなり、拡散が進むこともその一因と考えられる。

表2～表5の相関行列をみると、本町公園、堤小とも10月、1月に、NO<sub>2</sub>はSO<sub>2</sub>、Dust、NOと相関がみられ、特にDust、NOとは高い相関（ $r > 0.80$ ）がみられる。ただ、堤小の1月については、NO<sub>2</sub>-SO<sub>2</sub>の相関が多少低く（ $r = 0.615$ ）になっている。

以上のことから、NO<sub>2</sub>濃度には、4月、1月は、固定発生源（主にビル暖房用ボイラー）、自動車排ガスの影響があり、10月は、これに稲わら焼却による影響が加わるものと考えられるが、NO<sub>2</sub>とNOの比、NOからNO<sub>2</sub>への転換度、気象要素の関係から、今後さらに解明を行う必要もある。

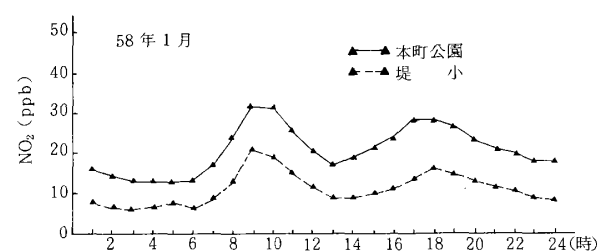
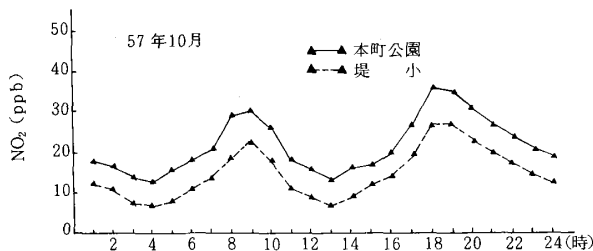
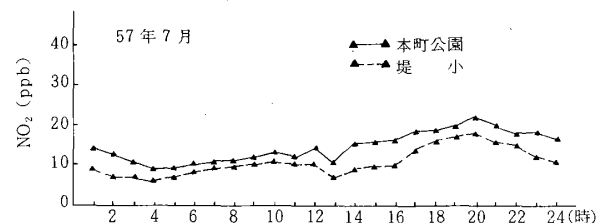


図17 NO<sub>2</sub>濃度の平均日変化

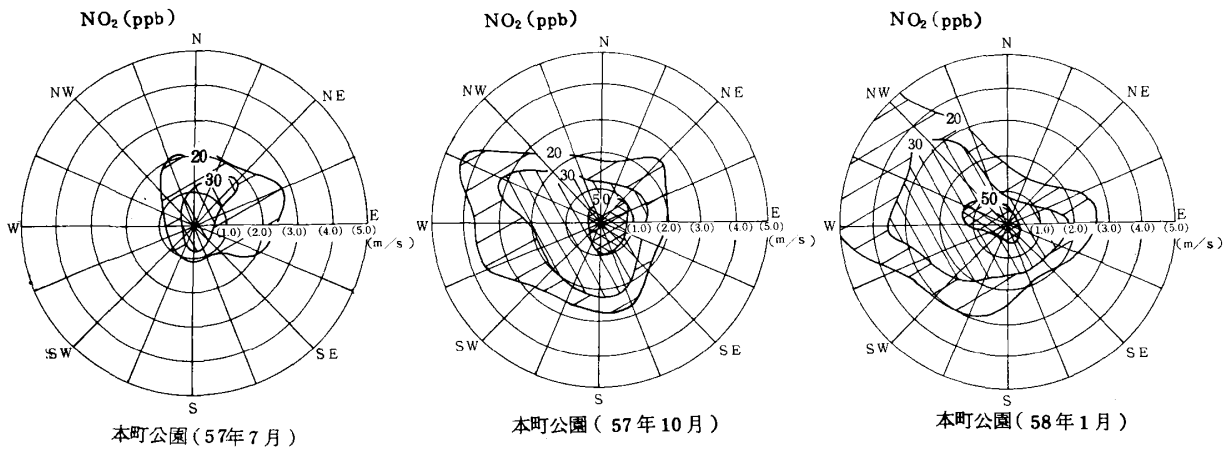


図18 NO<sub>2</sub>の風向別風速階級別濃度分布図

表2 本町公園の各項目間の相関行列  
(昭和57年10月)

	SO <sub>2</sub>	Dust	NO	NO <sub>2</sub>	NOx
SO <sub>2</sub>	1.000	0.786	0.894	0.849	0.914
Dust		1.000	0.791	0.845	0.852
NO			1.000	0.835	0.965
NO <sub>2</sub>				1.000	0.948
NOx					1.000

$\alpha = 0.01 \quad r \geq 0.515 \quad n = 24$

表3 本町公園の各項目間の相関行列  
(昭和58年1月)

	SO <sub>2</sub>	Dust	NO	NO <sub>2</sub>	NOx
SO <sub>2</sub>	1.000	0.731	0.875	0.750	0.831
Dust		1.000	0.906	0.928	0.944
NO			1.000	0.890	0.974
NO <sub>2</sub>				1.000	0.969
NOx					1.000

$\alpha = 0.01 \quad r \geq 0.515 \quad n = 24$

表4 堤小の各項目間の相関行列  
(昭和57年10月)

	SO <sub>2</sub>	Dust	NO	NO <sub>2</sub>	NOx
SO <sub>2</sub>	1.000	0.610	0.585	0.728	0.672
Dust		1.000	0.903	0.842	0.901
NO			1.000	0.897	0.977
NO <sub>2</sub>				1.000	0.969
NOx					1.000

$\alpha = 0.01 \quad r \geq 0.515 \quad n = 24$

表5 堤小の各項目間の相関行列  
(昭和58年1月)

	SO <sub>2</sub>	Dust	NO	NO <sub>2</sub>	NOx
SO <sub>2</sub>	1.000	0.417	0.416	0.615	0.543
Dust		1.000	0.845	0.899	0.904
NO			1.000	0.844	0.963
NO <sub>2</sub>				1.000	0.952
NOx					1.000

$\alpha = 0.01 \quad r \geq 0.515 \quad n = 24$

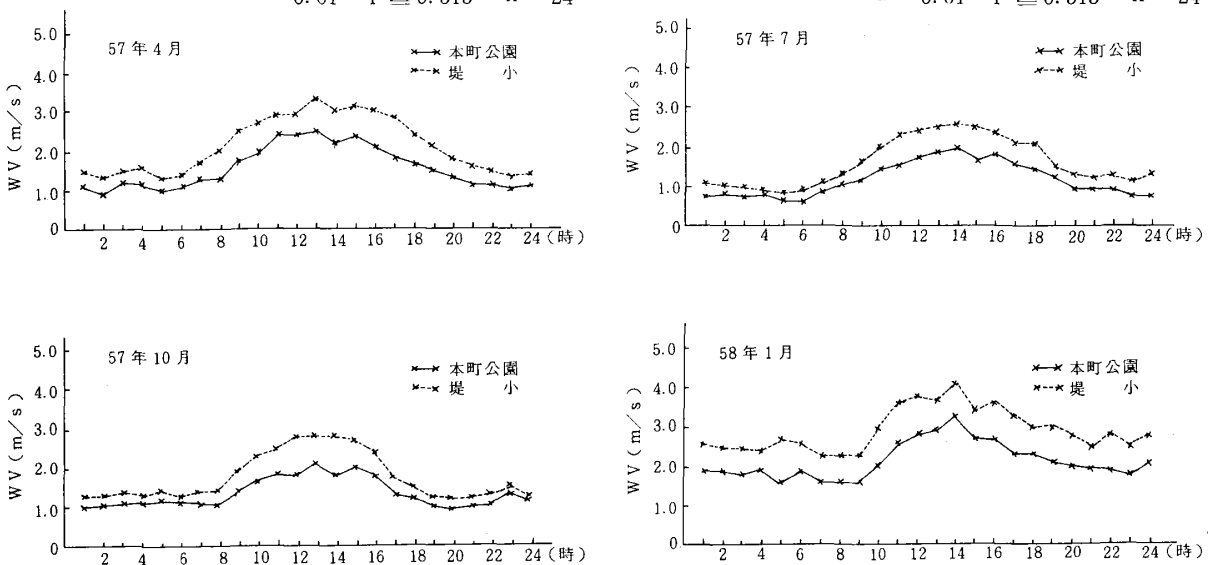


図19 風速の平均日変化

#### 4 ま と め

青森市の常時測定局（本町公園，堤小）の昭和57年度のSO<sub>2</sub>，Dust，NO，NO<sub>2</sub>濃度から次の知見を得た。

- 1) 四季のSO<sub>2</sub>，Dust，NO，NO<sub>2</sub>濃度の平均日変化は，夏（7月）にはピークを示さず，秋（10月），冬（1月）が二山型であった。
- 2) 青森市では，秋（10月），冬（1月）は，弱風時の朝方（8時～10時頃），夕方（17時～20時頃）に，SO<sub>2</sub>，Dust，NO，NO<sub>2</sub>のいずれの汚染物質の濃度も高くなっている場合が多いことがわかった。
- 3) 青森市では，SO<sub>2</sub>，Dust，NO，NO<sub>2</sub>濃度は，弱風型汚染の傾向を示しており，SO<sub>2</sub>，Dust濃度の日変化は，顕著な特徴がみられた。
- 4) SO<sub>2</sub>濃度は，市街地中心部の本町公園で，冬（1月）の9時～10時頃に高濃度を示すが，これは，ビル暖房用ボイラーによる焚き出し時刻と，その発生源の多いWNW～SW方向からの弱風という条件の重なりあいにより生ずるものと考えられる。本町公園のSO<sub>2</sub>濃度は，ビル暖房用ボイラーの影響が大きいと考えられる。
- 5) Dust濃度は秋（10月）に，本町公園，堤小両局の日変化で，18時～20時頃に，特異的高濃度がみられた。昭和52年，本県五所川原市で測定されたDust濃度よりは低い，青森市の常時測定局においても，稲わら焼却時の特異的高濃度現象をとらえていることが確かめられた。
- 6) NO，NO<sub>2</sub>濃度については，季節による顕著な特徴はみられず，固定発生源（主にビル暖房用ボイラー），自動車排ガス，稲わら焼却のいずれもが季節によって，その濃度に影響を及ぼしていると考えられる。

#### 文 献

- 1) 坂本正昭，鎌田啓一，阿部征裕，嶋田雄介：青森市におけるいおう酸化物汚染濃度，青森県公害調査事務所所報，第2号，21-23（1977）
- 2) 鎌田啓一，阿部征裕，嶋田雄介：自動車排ガスの環境への影響，青森県公害調査事務所所報，第2号，24-26（1977）
- 3) 嶋田雄介：自動車排ガスの環境への影響（第二報）青森県公害調査事務所所報，第3号，23-30（1979）
- 4) 阪崎俊壘，珍田雅隆：青森市における大気汚染状況について，青森県公害調査事務所所報，第5号，51-56（1983）
- 5) 鎌田啓一：「わら焼」の環境大気について第II報，自動連続測定機による結果への一考察，青森県公害調査事務所所報，第3号，19-22（1977）
- 6) 吉田毅：都市部における大気汚染濃度の日変化について，空気清浄，第9巻第1号，35-44（1971）
- 7) 平松親，孫野長治：札幌市の大気環境I—大気汚染濃度の日変化—，大気汚染学会誌，第14巻第3号，33-37（1979）
- 8) 昭和50年度における八戸地区大気汚染濃度集計結果，青森県公害センター所報，第3号，130-141（1977）

# 降水による空間γ線量率の変動について

三上 一

## 1 はじめに

指針に基づく環境放射線モニタリングの1つに空間γ線量率（以下、線量率とする。）の連続測定がある。線量率は様々な要因により変動するが、このうち、雨・雪（以下、降水とする。）の降りはじめとともに、線量率が徐々に上がりはじめ、最大となった後に徐々に元のレベルに戻る現象は日常一般的に認められるところである。今回、降水が線量率に及ぼす影響についてとりまとめたので報告する。

## 2 測定方法

線量率の連続測定は当所屋上（地上19m）に設置しているアロカ製DBM方式NaI(Tl)シンチレーションモニタリングポストMAR-42型により行い、評価は1時間値を用いた。

降水の全ベータ放射能濃度（定時採取による降雨毎：

6時間更正值）は当所屋上において、9時から翌9時まで採取し、測定はアロカ製LBC-452により行った。

降水のデータについては、当所南西約2kmにある青森地方気象台編「地上気象観測日原簿」を用いた。

## 3 結果

昭和58年度測定結果を表1に示す。表1より（ $m \pm 3\sigma$ ）値を目やすレベルとすると、線量率は通常4～14cpsの範囲で変動することがわかる。（ $m \pm 3\sigma$ ）値を越える線量率は年平均2.6%、うち降水時2.3%、無降水時0.3%であり、この値はマニュアル値と良く一致している<sup>1)</sup>。

更に、月間及び年間全体を通しての降水による線量率の増加をみた場合、表1において（ $m - M_2$ ）に相当し、年間では無降水時に比べて0.2cps、約3%線量率が降水によって押し上げられていることになる。

表1 58年度空間線量率測定結果（青森市）

年・月	最大 cps	最小 cps	平均 (m) cps	標準 偏差 (σ)	(m+3σ)	(m+3σ)を越える				平均線量率cps		線量率 の差 cps (M <sub>1</sub> -M <sub>2</sub> )	線量率の 増加量 cps (m <sub>1</sub> -M <sub>2</sub> )
						全 体		降 水 有		降 水			
						時 間	(%)	時 間	(%)	有(M <sub>1</sub> )	無(M <sub>2</sub> )		
58. 4	11.0	6.5	7.4	0.5	8.9	16	2.2	16	2.2	8.5	7.3	1.2	0.1
5	13.0	6.5	7.3	0.7	9.4	19	2.5	19	2.2	9.2	7.1	2.1	0.2
6	11.0	6.5	7.2	0.5	8.7	26	3.6	26	3.6	8.4	7.1	1.3	0.1
7	14.0	6.5	7.4	0.8	9.8	22	2.9	22	2.9	9.6	7.3	2.3	0.1
8	12.5	6.5	7.5	0.5	9.0	19	3.1	19	3.1	8.6	7.1	1.5	0.4
9	13.0	6.5	7.5	0.5	9.0	13	1.8	11	1.5	8.7	7.4	1.3	0.1
10	13.0	5.0	7.6	0.8	10.0	27	4.0	23	3.4	9.3	7.4	1.9	0.2
11	21.0	6.0	8.1	2.0	14.1	20	2.9	15	2.2	10.8	7.6	3.2	0.5
12	22.5	5.0*	7.3	2.0	13.3	13	1.7	13	1.7	9.4	6.6	2.8	0.7
59. 1	16.5	4.5	5.9	1.4	10.1	18	2.4	12	1.6	7.5	5.6	1.9	0.3
2	13.5	4.0	5.4	1.3	9.3	12	1.8	11	1.6	6.7	5.0	1.7	0.4
3	10.0	4.0	5.2	0.8	7.6	20	2.7	13	1.7	6.4	5.0	1.4	0.2
年平均	13.1	5.6	6.9	0.9	9.9	**	2.6	**	2.3	8.5	6.7	1.8	0.2

\* (m-3σ)値以下は合計1時間

\*\*合計値



次に降水による線量率の変動と降水中の放射能降下量との関係についてみる。

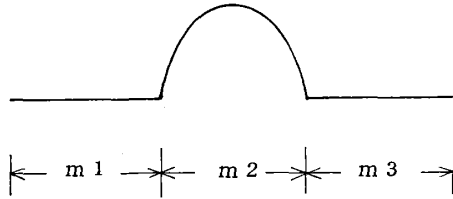


図1 各期間での平均線量率

図1において、各期間における線量率を次の様にする。

$m_1$  : 降水前6時間の平均線量率 (cps)

$m_2$  : 降水期間中の平均線量率 (cps)

$m_3$  : 降水後6時間の平均線量率 (cps)

なお、 $m_2$ において、降水が断続的な場合の平均線量率は降水の降りはじめから終りまでの全期間を通しての平均値とする。

$$\text{ここで、} \Delta m_1 (\text{cps}) = (m_2 - m_1)$$

$$\Delta m_2 (\text{cps}) = (m_3 - m_1)$$

$\Delta m_1$ は降水量による線量率の増減であり、 $\Delta m_2$ は降水前後における線量率の増減に相当することになる。

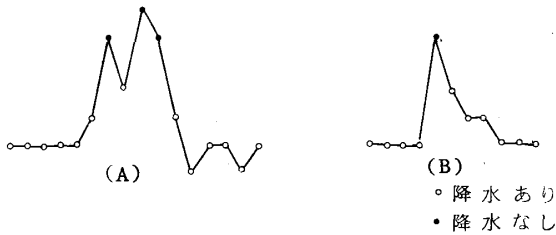


図2 線量率の変動パターン

降水による線量率の変動パターンの典型的な例を示すと図2の様に2つの型に分けることができる。(A)の型は $\Delta m_2 < 0$ の場合であり、降水が降り終えた後に線量率がいったん下降し、谷をつくり元のレベルに戻る型であり、他方は(B)の型の様に徐々に元のレベルに戻る型であり、これは $\Delta m_2 > 0$ の場合に相当する。線量率の変動パターンは出現率からみて、(A)型の様に降水の降り終えた後に線量率がいったん下降し、谷をつくり元のレベルに戻る型が主と思われる。

次に降水による線量率の増加と降水中の放射能降下量との関係についてみる。図1において、降水による線量率の平均増加量 $\Delta m_1$  (cps)及び、降水中の平均放射能降下量 $A$  ( $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$ )は各々以下の様にする。

$$\Delta m_1 (\text{cps}) = (m_2 - m_1)$$

$$A (\mu\text{Ci}/\text{km}^2) = A_0 / H$$

ここで、 $A_0$ は定時採取による降雨毎の降水中の放射能降下量 ( $\mu\text{Ci}/\text{km}^2$ : 6時間更正值)であり、 $H$ は降水時間である。今、降水による線量率の平均増加量 $\Delta m_1$ と降水中の平均放射能降下量 $A$ との相関を降水全体及び雨

と雪の場合に分けてとったのが表2である。

表2 降下量と線量率の関係

分類	サンプル数	相関係数
全体	98	0.220*
雨	58	0.161
雪	40	0.573**

\*危険率5%で有意差あり

\*\* " 1% "

#### 4 まとめ

今回、日常一般的にみられる降水による線量率の上昇についてとりまとめた。この結果、降水によって線量率は無降水時に比べて年間で数%高くなること。更に、降水による顕著な線量率の上昇は降水中の放射能降下量、取り分け雪の中の放射能降下量と正の相関があり、線量率の上昇に及ぼす影響は雨と雪とでは必ずしも同一ではなく、異なるものと思われる。

#### 文 献

- 1) 科学技術庁放射能測定シリーズ「連続モニタによる環境 $\gamma$ 線測定法(昭和57年)」

# 青森市における降下ばいじんの傾向

木村 秀樹

## 1 はじめに

青森市において、降下ばいじんの測定は昭和46年度から継続して行われている。この間、測定方法にほとんど変更がないため、降下ばいじんの時間変化をみるために有効なデータが蓄積されてきたと考えられる。このうち、昭和46年度から52年度までの経年変化についてはすでに報告されている<sup>1)</sup>。今回は昭和53年度から58年度までに得られたデータを用い、一般に測定されている各項目について、それぞれの経年変化と相互関連性、及び風向、風速などの気象因子との関係を考察した。

## 2 測定方法とデータ

### 2.1 測定方法

デポジットゲージを用いて採取した試料を濾過し、不溶解性成分と溶解性成分に分ける。溶解性成分については、成分量の他にpH及びCl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の濃度を測定した。

### 2.2 測定データ

青森市街地の中心部に位置する青森市役所を汚染区域の代表地点とし、ここで昭和53年4月から59年3月までに月ごとに得られたデータを用いて解析を行った。この期間欠測の月が2回あったが、コレログラムと移動平均をとる都合上、欠測の月のデータは他の年度の同じ月のデータの算術平均値とした。解析に用いた項目は、降雨量、pH、降下ばいじん総量、不溶解性成分量、溶解性成分量、溶解性成分中の塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)、硫酸イオン(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)の7項目とした。

## 3 結果と考察

### 3.1 降雨量

表1に上記7項目の相関行列を示す。降雨量には、pH及び不溶解性成分量と負の、またCl<sup>-</sup>及びSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>と正の相関がみられた。降雨量の多い月ほど地上からの粉じんの舞い上がりが抑制されるため不溶解性成分量が少なくなり、その結果pHが低くなるものと思われる。また、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>との相関は、washoutあるいはrainoutによる汚染物質の雨滴への取り込みを示唆している。

表1 各項目の相関行列

	降雨量	pH	総量	不溶解性成分	溶解性成分	Cl	SO <sub>4</sub>
降雨量	****						
pH	-0.343	****					
総量	-0.211	0.376	****				
不溶解性成分	-0.346	0.570	0.879	****			
溶解性成分	0.206	-0.252	0.488	0.017	****		
Cl	0.267	-0.471	0.221	-0.157	0.738	****	
SO <sub>4</sub>	0.362	-0.488	0.257	-0.077	0.673	0.625	****

95% 信頼限界 |r| > 0.232  
99% 信頼限界 |r| > 0.302  
(n = 72)

なお、青森市では冬期間多くの降雪があるが、デポジットゲージの構造上雨水よりかなり採取率が低くなると考えられる。冬期間のデータにはこのことを考慮する必要がある。

### 3.2 pH

pHのコレログラムを図1・1に、月単位の時系列図と12ヶ月移動平均を図1・2に示す。コレログラムから、pHはかなりはっきりした12ヶ月周期で推移していること

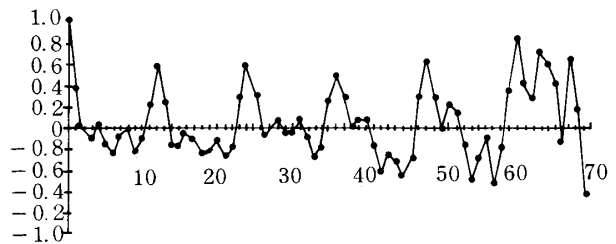


図1・1 pHのコレログラム

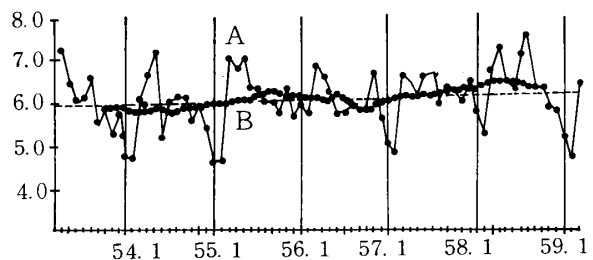
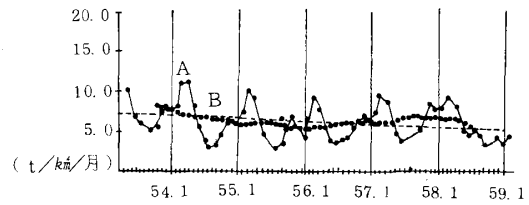


図1・2 pHの時系列図(A)と12ヶ月移動平均(B)

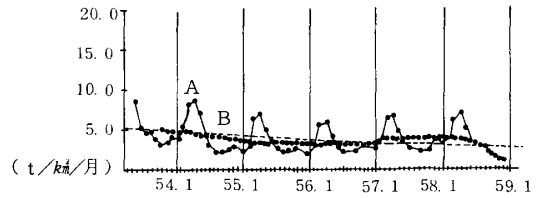
がわかる。時系列図をみると、pHは1月から2月の厳寒期に極小を示し、3～5月の春先に最も高くなる傾向を示した。表1の相関行列をみると、pHは $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ と負の、不溶性成分と正の相関がある。このことから、冬期間は暖房から排出される硫酸化物の影響でpHが下がり、春先には乾いたむき出しの地面に強い風が吹いて巻き上げる粉じんがpHを上昇させる働きをしているものと推察される<sup>2)</sup>。

### 3.3 総量, 不溶性成分量, 溶解性成分量

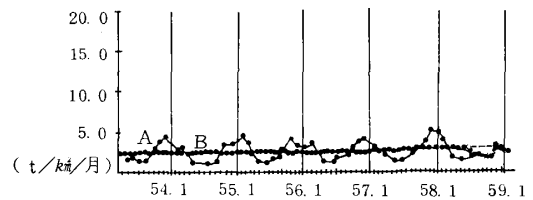
総量、不溶性成分量、溶解性成分量のコレログラムを図2・1に示す。どれもはっきりした12ヶ月周期をもつことがわかる。図2・2にこれら3項目の2ヶ月移動平均と12ヶ月移動平均を示す。月単位の時系列図には細かいジグザグの周期がみられ、変化がわかりにくいので2ヶ月の移動平均をとった。この2ヶ月移動平均をみると、不溶性成分量はベースラインから鋭いピークが出現しているような推移パターンになり、3月から5月にかけて急激に高くなっている。溶解性成分量は正弦波様の推移を示し、不溶性成分量より2～4ヶ月早い10～2月にかけて高くなる傾向を示した。また表1の相関行列をみても、不溶性成分量と溶解性成分量にはほとんど相関がなく、このふたつの成分は互いに独立とみてよいようである。総量の2ヶ月移動平均をみると、12月前後に



(a) 総量



(b) 不溶性成分



(c) 溶解性成分

図2・2 2ヶ月移動平均(A)と12ヶ月移動平均(B)

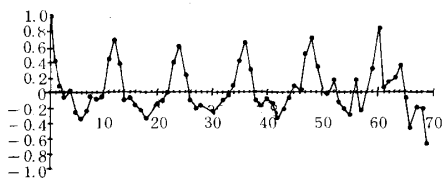
溶解性成分の、3月前後に不溶性成分の寄与が顕著に現われ、年間の経月変化がいわゆる“二山形”になった。

12ヶ月移動平均をみると、総量と不溶性成分量はほぼ同じ推移を示し、どちらもわずかに減少の傾向にある。これらの時系列図の回帰直線の傾きも総量 $-0.032$ 、不溶性成分 $-0.035$ とほぼ一致している。一方、溶解性成分はこの6年間ほぼ横ばいで、かなり直線に近い。このことから、不溶性成分と溶解性成分の主要な発生源が異なっていることが予想できる。

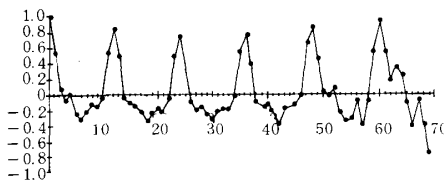
総量に占める不溶性成分量の割合のコレログラムを図2・3に示す。これもはっきりした12ヶ月周期をもっていることがわかる。図2・4の時系列図をみると、不溶性成分/総量は、春から夏にかけて約80%と高く、秋から冬にかけて30～50%と低くなっている。

### 3.4 塩化物イオン

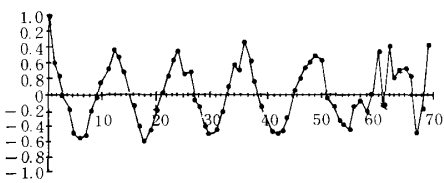
$Cl^-$ のコレログラムを図3・1に示す。自己相関係数はあまり大きくならないが、 $Cl^-$ も大体12ヶ月周期で推移していることがわかる。図3・2の時系列図をみると、 $Cl^-$ は秋なかばから春先にかけて高く、春から秋の初めにかけて低くなり、溶解性成分の挙動とよく似ている。表1の相関行列をみても、 $Cl^-$ と溶解性成分は高い相関がある。また図4の風配図をみると、 $Cl^-$ が高くなる期間は青森市において西方向の風が優勢になる時期と一致



(a) 総量



(b) 不溶性成分



(c) 溶解性成分

図2・1 コレログラム

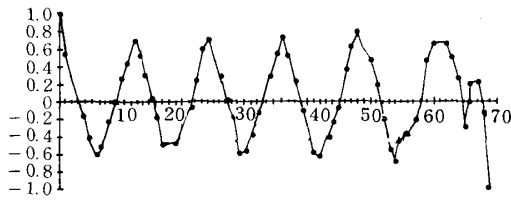


図2・3 不溶性成分/総量のコレログラム

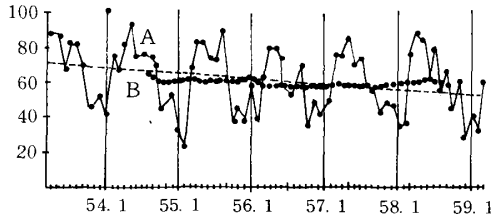


図2・4 不溶性成分/総量の時系列図(A)と12ヶ月移動平均(B)

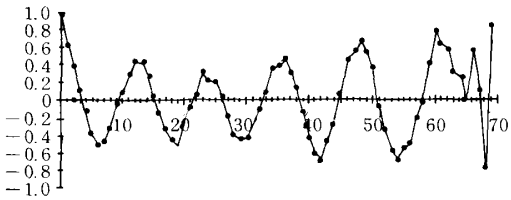


図3・1 Cl<sup>-</sup>のコレログラム

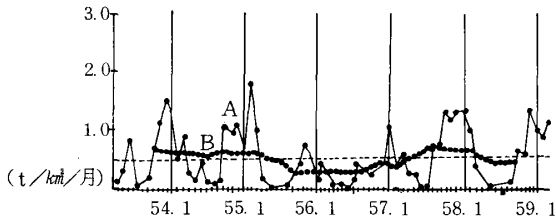


図3・2 Cl<sup>-</sup>の時系列図(A)と12ヶ月移動平均(B)

している。Cl<sup>-</sup>の12ヶ月移動平均を図3・2にあわせて示す。Cl<sup>-</sup>の降水量は大体横ばいであるが、55年度なかばから56年度なかばまでやや落ち込んでいる。この時期、風向及び風速が他の年度の同時期と特に大きく異なっていることはないが、北西の風が少なく、かわりに南西の風が多い傾向がある。後述するように、Cl<sup>-</sup>は西方向の風向頻度と相関を示すが、そのうち南西の風より北西の風との相関が高い(図6)。したがって、この時期北西風が比較的に少ないことがCl<sup>-</sup>降水量低下の一因となっている可能性がある。

溶解性成分に占めるCl<sup>-</sup>の割合のコレログラムを図3・3に示す。あまりはっきりしないが、ある程度12ヶ月周期をもっているようである。図3・4にこの時系列図と12ヶ月移動平均を示す。12ヶ月移動平均をみると、これはCl<sup>-</sup>の12ヶ月移動平均とはほぼ同じ推移を示している。時系列図をみると、Cl<sup>-</sup>/溶解性成分が高くなるのは秋なかばから春先にかけてで、これもCl<sup>-</sup>と似た推移を示した。山田

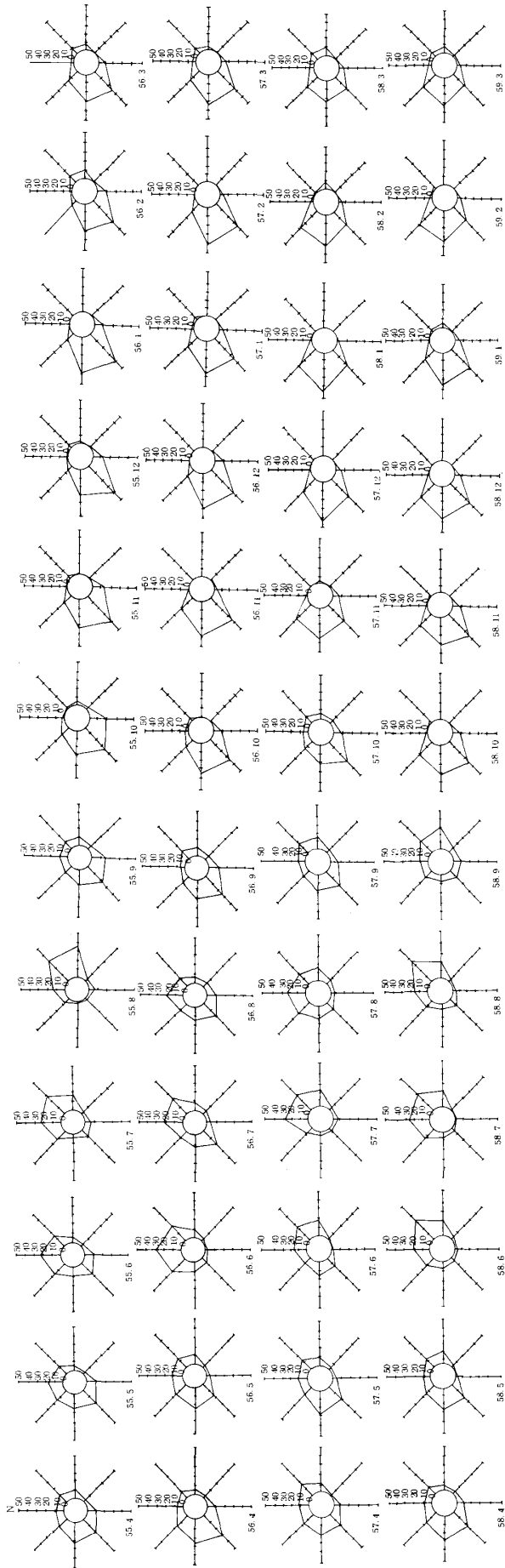


図4 青森市役所付近の風配図

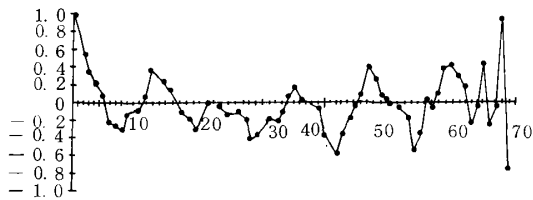


図3・3 Cl⁻/溶解性成分のコレログラム

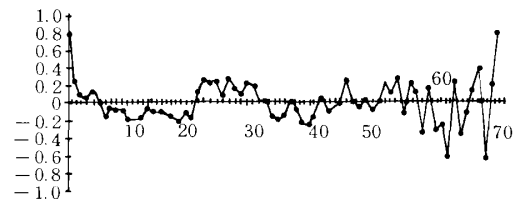


図5・3 SO₄²⁻/溶解性成分のコレログラム

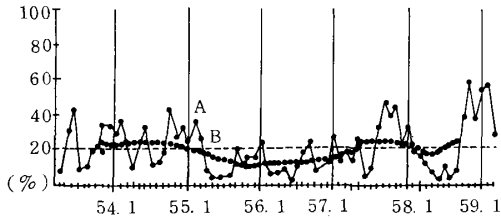


図3・4 Cl⁻/溶解性成分の時系列図(A)と12ヶ月移動平均(B)

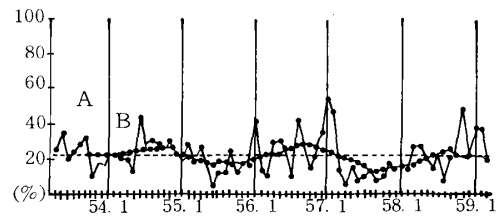


図5・4 SO₄²⁻/溶解性成分の時系列図(A)と12ヶ月移動平均(B)

らにより、大気中でCl<sup>-</sup>はほとんどが粒子状物質として存在しているということが報告されているが<sup>3)</sup>、近郊にHClの大きな発生源のない青森市においても同様のことが言えると思われる。また、昭和55年度のデータを用いて求めたCl<sup>-</sup>/Na<sup>+</sup>の年平均値は2.3となり、海水中でのCl<sup>-</sup>/Na<sup>+</sup>=1.8に近い値を示した。このことから、Cl<sup>-</sup>降下量の大部分が海塩起源と考えられ、溶解性成分に占める海塩の割合が秋から春先にかけて多くなるということがいえる。

### 3.5 硫酸イオン

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>のコレログラムを図5・1に示す。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>も大体12ヶ月周期で推移していることがわかる。図5・2の時系列図をみると、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>は秋なかばから春先にかけて高く、春から夏にかけて低くなっていて、溶解性成分やCl<sup>-</sup>と同じような挙動を示している。12ヶ月移動平均は、多少の変動があるもののほぼ横ばいの推移を示した。

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/溶解性成分のコレログラムを図5・3に示す。こ

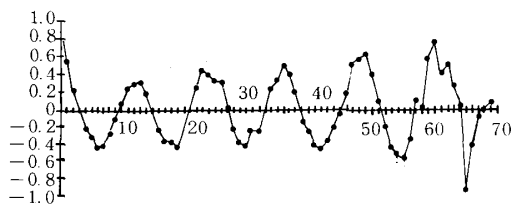


図5・1 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>のコレログラム

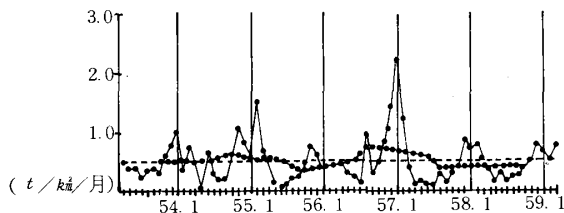


図5・2 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の時系列図(A)と12ヶ月移動平均(B)

れにはほとんど周期性が認められない。図5・4の時系列図をみても、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/溶解性成分にはあまり季節に特有な変動がないことがわかる。この原因についてはさらに検討が必要であろう。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/溶解性成分は平均22%となり、Cl<sup>-</sup>/溶解性成分(平均21%)とほぼ同じ値を示した。

### 3.6 風向頻度及び風速との関係

青森市役所近傍の本町公園に大気汚染自動測定局があり、昭和55年度から風向のデータが得られている。これを青森市役所での風向とみなし、風向別の風向頻度(%)と各成分との相関係数を求め、8方位をあらわすグラフに示したものが図6である。相関係数の大きさを円の中心からの距離であらわし、外側の円が95%の信頼限界、内側の円が90%の信頼限界を示している。

不溶解性成分量はどの方向の風向頻度ともほとんど相関を示さなかったため、このグラフは図6に掲載していない。このことから、総量に現われた相関は溶解性成分量の寄与によるものと思われる。

pHは、溶解性成分量、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>と全く逆の相関を示した。pHを低下させるのに、溶解性成分、特にSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>が大きく関与していることはこの図からも明白である。ただ前述のように、西方からの風が多くなりpHが低くなる冬から春先には、海塩粒子が多く青森市に入り込むことが考えられる。海水のpHは8.0前後であるため、海塩粒子の流入はpHを上昇させる方向に働くことになる。それにもかかわらずこの時期pHが低くなるのは、測定地点の西方の近傍から酸性の物質、特に硫酸化合物が排出されているためと考えられる。

Cl<sup>-</sup>の風向頻度に対する相関の傾向は溶解性成分量、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>と似ているが、北西風とも高い相関があるという点で異なっている。前述のように、Cl<sup>-</sup>のほとんどは海塩粒子からのものと考えられる。しかし青森市はその北端

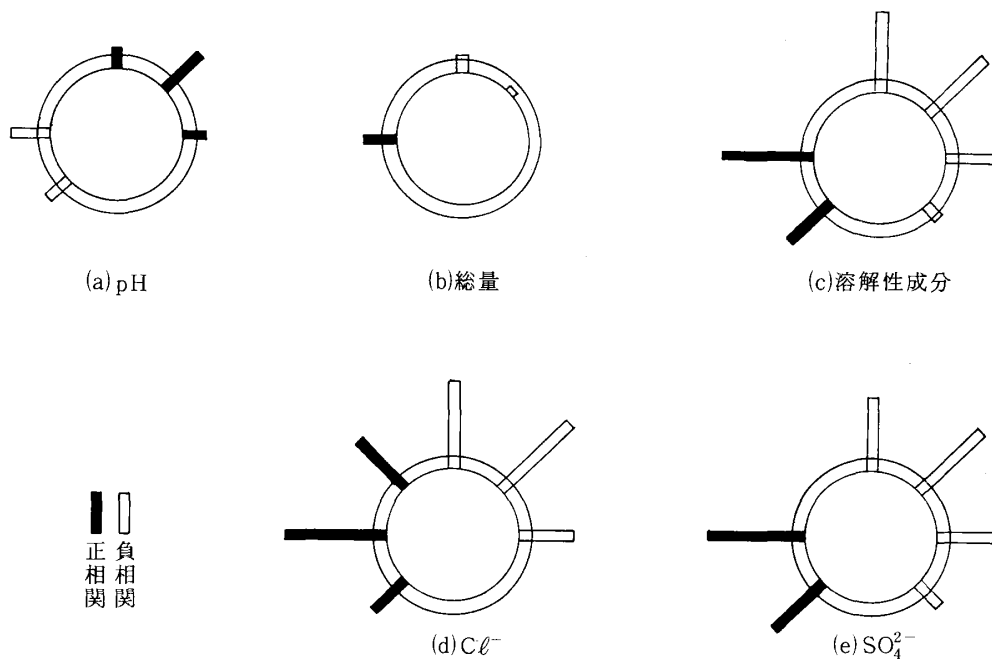


図6 各項目と風向頻度との相関

海に面しているのに、Cl<sup>-</sup>と北の風が負の相関を示したことはこのことと矛盾しているように見える。また、北の風と北西の風でこれほど相関係数に差ができるのも不自然である(それぞれ-0.580, 0.497)。図4からもわかるように、青森市では10月頃から3、4月頃まで西方向の風が卓越している。そして、この期間は風速が増大する時期でもある。このことから、Cl<sup>-</sup>の降下量には風速も大きな要因をもつのではないかと考えた。そこで、青森气象台と深浦測候所で昭和53年度から58年度までに得られた風速の月平均値を用い、総量、不溶解性成分量、溶解性成分量、Cl<sup>-</sup>降下量及び溶解性成分に占めるCl<sup>-</sup>の割合との相関係数を求めた結果が表2である。これを見ると、Cl<sup>-</sup>及びCl<sup>-</sup>/溶解性成分は青森より深浦の風速と関連が

表2 各項目と青森、深浦の平均風速との相関係数

項 目	青 森	深 浦
総 量	0.432	0.429
不 溶 解 性 成 分	0.262	0.154
溶 解 性 成 分	0.426	0.592
Cl <sup>-</sup>	0.367	0.566
Cl <sup>-</sup> /溶 解 性 成 分	0.183	0.319

95%信頼限界 |r| > 0.232  
 99%信頼限界 |r| > 0.302  
 (n = 72)

深い。以上のことから、秋なかばから春先にかけてCl<sup>-</sup>の降下量が多くなるのは、西から南西の強い風により日本海沿岸で、また北西の風により青森湾南西部で飛散した海塩粒子が風に乗って青森市まで運ばれてくるためではないかと推測される。Cl<sup>-</sup>の降下量については、風向頻度とともに風速も大きな変動因子になっていることがわかる。

表2の不溶解性成分をみると、青森の風速と95%の信頼限界で相関がある。不溶解性成分量は風向よりも風速に影響を受けていることがわかる。このことは、不溶解性成分の大部分は地上からの舞上がりであることを示唆するものである。

#### 4. ま と め

今回解析に用いた各項目のほとんどが12ヶ月周期で推移していた。経年変化の傾向としては、総量と不溶解性成分量がやや減少している他はほぼ横ばいであった。

総量の経月変化は、12月前後にピークをもつ溶解性成分と3月頃にピークをもつ不溶解性成分双方の寄与により、“二山型”のパターンになった。

不溶解性成分は降雨量と負の、風速と正の相関があり、風向頻度とはほとんど相関がない。したがって、この大部分が地上からの舞上がりであろうと思われる。また、不溶解性成分量の経月変化は、3、4月に急激に高くなり他の期間は大きな変動を示さない、いわゆる“ベースライン-ピーク形”のパターンとなった。

Cl<sup>-</sup>は、北西から南西方向の風向頻度と、さらには深浦の風速と高い相関を示した。このことから、Cl<sup>-</sup>降下量は

風向頻度だけでなく、風速にも大きく依存しており、特に $\text{Cl}^-$ 降下量が多くなる時期の $\text{Cl}^-$ の起源は、主に日本海沿岸及び青森湾南西部からの海塩粒子であると考えられる。

## 文 献

- 1) 横山淳子, 鎌田啓一(1979): 津軽, 下北地区における降下ばいじんの経年変化について. 青森県公害調査事務所報, 3, 35-42.
- 2) 原 宏, 大喜多敏一(1984): 酸性雨の物理と化学(第3講). 公害と対策, 20 (No.3), 279-287.
- 3) 山田豊, 谷尾桂子, 江阪忍(1982): 雨水による大気汚染物質の洗浄形態に関する研究(Ⅲ). 京都府衛公研年報, 27, 61-68.

# 早瀬野ダム建設に伴う関連水域調査結果

中村 稔

## 1 はじめに

早瀬野ダムは岩木川水系平川農業利水事業として、平川の支流虹貝川に建設中のダムである。本ダムは昭和48年8月、本体工事に着手され建設が進んできたが、52年頃より関連水域が酸性化し、鉄・マンガンなどの重金属の濃度も次第に高くなり問題となった。

当所は、これら関連水域について調査をしてきており、52～54年度までの結果については既に報告<sup>1)</sup>しているが、今回は55年度以降の調査結果について報告する。

## 2 ダムの概要及び経緯

### 2.1 ダムの概要

早瀬野ダムは岩木川水系平川の支流虹貝川合流点から7 km上流の青森県南津軽郡大鰐町早瀬野地内に建設中のロックフィルダムで、その概要は表1のとおりである。

### 2.2 水質変化の経緯

昭和52年4月の融雪期にダム下流左岸に設けた余水吐減勢池の貯留水が赤色に変色するとともにドレーンからの浸出水は強酸性を示した。ダム上流の原石山から下流の虹貝川の水質もこの頃から漸次酸性化が進行し、鉄・マンガン等の重金属の濃度も次第に高くなった。

農林水産省は、この問題に対処するため昭和52年9月に「早瀬野ダム環境対策検討会」を設置し、水質変化の原因と機構の究明及びその対策の基本方針等について検討を行った。

表1 ダムの概要

型式	中心コア型ロックフィルダム		
規模	堤高	56.0 m	堤長 289.0 m
	堤体積	1,369 千 $m^3$	有効貯水量 13,000 千 $m^3$
	利用水深	31.0 m	最大取水量 7.45 $m^3/s$
施行状況	仮排水トンネル着工	昭和47年11月	
	ダム本体着工	昭和48年8月	
	築堤開始	昭和50年7月	
	(昭和59年完成予定)		

### 2.3 原因と機構<sup>2)</sup>

原因：水質変化の原因はダム工事による原石山の掘削、堤体の盛立、掘削土の捨土等により露出された岩石に、雨水や地表水が接触して化学変化を起こした結果と考えられた。

機構：岩石の粘板岩は黄鉄鉱を主とする硫化金属鉱物を含んでいる。黄鉄鉱は水と酸素と反応して硫酸第一鉄と硫酸を生じ、更に酸化して硫酸第二鉄となる。この酸化反応は鉄バクテリアによって促進され、また、水マンガンは硫酸第一鉄を第二鉄に酸化し、その結果、マンガンを溶出するものと考えられた。

### 2.4 対策工事の実施状況

堤体からの浸出水の中和処理：堤体からの強酸性(pH 3)の浸出水を中和するプラントを53年3月に設置した。処理水はダムバイパス出口より虹貝川に放流されている。

原石山被覆と捨土処理：ダムの湖底部にあたる場所に堆積された原石山の表土及び原石くず約64万 $m^2$ のうち51万 $m^2$ を原石山へ返送し、コンクリートによる被覆工事を実施した。残った13万 $m^2$ からはマンガン等の溶出する危険性がないため返送せず、炭酸カルシウムを散布した。

その他：仮設道路法面コンクリート吹付(53年10月完成)、早瀬野地区農業用水のオローム沢への切替(53年4月)、堤体下流側面法の既完成部へのアスファルトフェーシング(54年)、築堤材の変更(原石山から阿闍羅山)等。

## 3 調査方法

虹貝川については、地点記号A～Eまでの4地点(原石山上流、平野橋、早瀬野橋、第二清川)、平川については、地点記号F、Gの2地点(羽黒橋、虹貝橋)さらに、虹貝川の支流について3地点(原石山側溝、オローム沢末端、第一早瀬野橋)、計9地点について調査を実施した。図1に調査地点図を示す。

調査項目及び測定方法については、表2に示した。



表2 調査項目及び測定法

分類	項目	測定法	
	流量	電流流速計 CM-1B型	
	pH	ガラス電極法	
水質	SS	JIS K0102	
河川	Cd Pb As		
	Cu Zn Fe <sup>※</sup> Mn <sup>※</sup>		
	底質		Cd Pb As
	Cu Zn Fe Mn		

底質調査法

※については溶解性

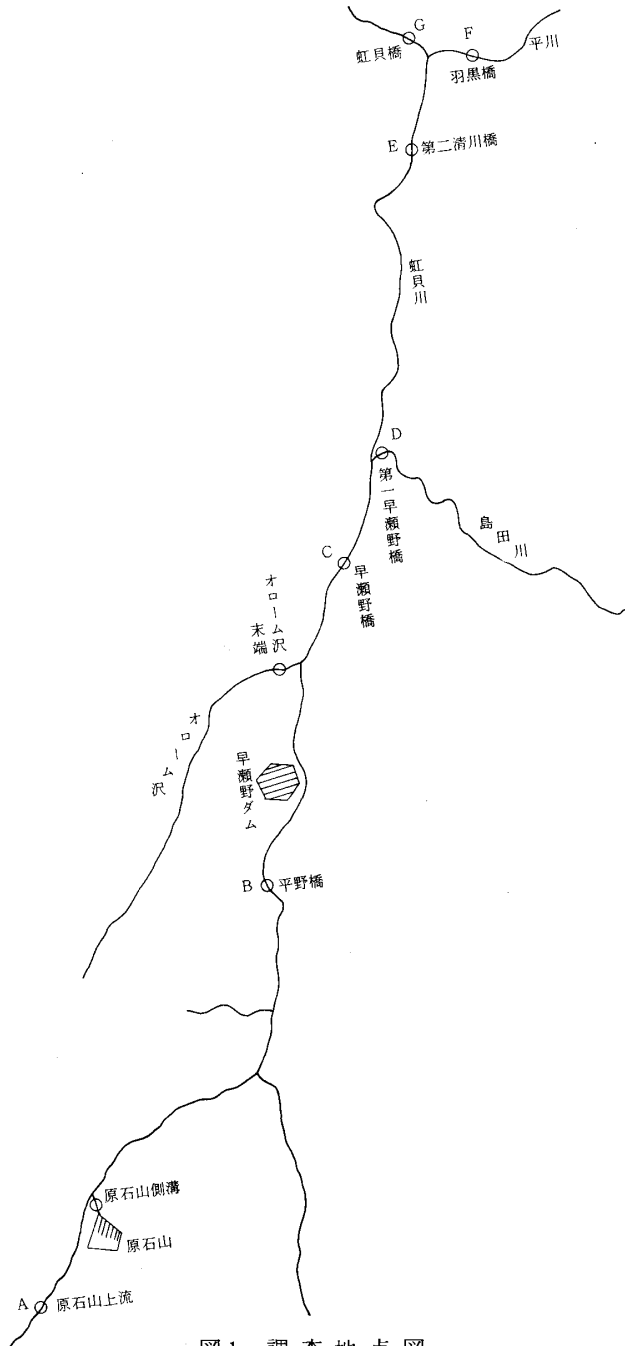


図1 調査地点図

#### 4 調査結果及び考察

##### 4.1 河川水質

昭和55年～58年までの調査結果を表3に、昭和52年～54年までの測定値を文献1)より抜粋して表4に示した。

以下、項目別に述べる。

pH：各年別に平均値を算出し図2に示した。地点A（原石山上流）は52年からほとんど変化がなくpH 5～6の値を示している。工事の影響を受けた虹貝川の地点B（平野橋）、地点C（早瀬野橋）及び地点E（第二清川橋）は年毎にpHは上昇してきている。また、下流ほどpHが高い。58年の結果では平川の虹貝川合流前の地点F（羽黒橋）と合流後の地点G（虹貝橋）で差がなくなっている。一方、虹貝川の各地点のpH変動を詳しく見ると、55年10月9日、56年9月3日の調査時に、早瀬野橋地点から下流で異常値が観測されている。原石山上流及び平野橋では同採水日に異常が認められないことから、原因はダム堤体からの浸透水中和処理プラントの排水に起因するものと推定される。

Cd, Pb, As：各地点とも定量下限値もしくはそれに近い測定値であり、これらの物質による汚染は認められなかった。

Cu, Zn, Fe（溶解性）：55年以降、経時変化はほとんど見られず、また、原石山側溝以外はいずれも低値である。虹貝川の各地点について平均値を算出し表5に示したが、どの金属も平野橋か早瀬野橋で高く下流になるにつれ減少している。

Mn（溶解性）：Cu, Zn, Fe（溶解性）と同様、各地点とも経時変化は認められなかった。表4と表5を比べると、55年～58年の平均値は52年当時よりかなり低減しているのがわかる。図3にpHとMn（溶解性）の縦断変化を55年～58年の平均値を用いて示した。pHの上昇と共にMn（溶解性）濃度は急激に減少している。また、地点別に流量と濃度から負荷量を算出すると図4のようになる。図中①は全測定データから得られた負荷量の平均値を用いてプロットした。早瀬野橋で最大となり以下漸次低下していることから発生源は原石山上流から早瀬野橋の間に存在していることになる。一方、56年9月の異常値を除いた値を用いて算出すると②のようになり、通常の状態では、原石山から平野橋までに発生源が存在している。早瀬野橋から下流については負荷量の減少が見られ、第二清川橋（地点E）の平均Mn（溶解性）負荷量は、53年516 kg/日、54年379 kg/日<sup>1)</sup>よりかなり低く、水質は改善されてきている。

その他：虹貝川に流れ込む島田川については57年より、オローム沢については58年に調査を行ったが、いずれも水質は良好であり、虹貝川への負荷は与えていない。原

表 3 河川水質調査結果

測定地点名	採取年月日	流量 ( $m^3/s$ )	pH	SS ( $mg/l$ )	Cd ( $mg/l$ )	Pb ( $mg/l$ )	As ( $mg/l$ )	Cu ( $mg/l$ )	Zn ( $mg/l$ )	Fe ( $mg/l$ )	Mn ( $mg/l$ )
原 石 山 上 流	55. 7. 21	0.1	5.0	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.006	0.07	< 0.05	0.09
	9. 2	0.4	5.0	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.006	0.07	< 0.05	0.08
	10. 9	0.2	5.0	< 1	< 0.001	< 0.01	—	0.005	0.08	< 0.05	0.10
	56. 6. 19	0.1	5.1	< 1	0.010	0.01	< 0.001	0.012	0.07	< 0.05	0.09
	9. 3	0.7	5.8	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.06	< 0.05	0.06
	57. 6. 16	0.05	4.8	< 1	< 0.001	0.02	< 0.001	0.005	0.09	< 0.05	0.12
	7. 30	0.06	5.6	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.09	< 0.05	0.19
	11. 12	0.09	6.6	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.08	< 0.05	0.09
	58. 6. 15	0.16	6.5	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.009	0.08	0.05	0.15
	8. 11	0.11	4.9	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.010	0.07	< 0.05	0.06
10. 27	0.05	4.9	< 1	0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.08	< 0.05	0.09	
原 石 山 側 溝	55. 9. 2	—	4.0	70	0.007	0.01	0.003	0.058	1.8	0.09	17
	10. 9	0.002	4.2	< 1	0.005	< 0.01	—	0.034	1.1	0.08	7.6
	56. 6. 19	—	3.8	2	0.040	0.02	< 0.001	0.27	4.7	0.62	46
	9. 3	0.0038	3.6	5	0.015	0.01	< 0.001	0.15	3.1	0.27	26
	57. 6. 16	—	3.6	< 1	0.009	0.02	< 0.001	0.072	1.9	0.72	15
	58. 6. 15	0.00044	3.7	< 1	0.016	0.01	< 0.001	0.12	2.6	1.0	26
平 野 橋	55. 7. 21	1.1	6.3	3	0.001	< 0.01	< 0.001	0.009	0.21	< 0.05	1.1
	9. 2	2.6	6.0	100	< 0.001	0.01	0.002	0.012	0.12	< 0.05	1.2
	10. 9	2.2	6.0	3	< 0.001	< 0.01	—	0.007	0.13	< 0.05	0.8
	56. 6. 19	1.0	6.4	3	< 0.001	< 0.01	0.001	0.009	0.18	< 0.05	1.0
	9. 3	6.5	5.9	7	0.001	< 0.01	< 0.001	0.007	0.18	< 0.05	0.77
	57. 6. 16	0.64	6.3	2	0.001	< 0.01	< 0.001	0.015	0.18	< 0.05	1.0
	7. 30	0.01	6.2	< 1	0.001	< 0.01	< 0.001	0.007	0.29	< 0.05	1.4
	11. 12	0.72	6.6	6	0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.16	< 0.05	0.90
	58. 6. 15	0.72	6.6	1	0.001	< 0.01	< 0.001	0.008	0.12	< 0.05	0.88
	8. 11	1.3	6.6	38	0.001	0.02	< 0.001	0.009	0.11	< 0.05	0.77
10. 27	0.36	6.6	6	0.001	< 0.01	< 0.001	0.006	0.15	< 0.05	1.0	
オロム 末沢端	58. 6. 15	0.08	6.5	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.05	< 0.05	< 0.02
早 瀬 野 橋	55. 7. 21	1.4	6.8	3	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.15	< 0.05	0.98
	9. 2	3.8	6.8	18	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.009	0.08	< 0.05	0.83
	10. 9	2.3	8.9	5	< 0.001	< 0.01	—	0.006	0.03	< 0.05	0.41
	56. 6. 19	1.5	7.0	3	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.005	0.12	< 0.05	0.80
	9. 3	6.9	4.8	26	0.003	0.01	< 0.001	0.022	0.46	0.40	2.4
	57. 6. 16	0.43	6.7	1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.14	< 0.05	0.74
	7. 30	0.16	6.5	1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.16	< 0.05	0.67
	11. 12	1.5	6.8	7	0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.32	< 0.05	0.78
	58. 6. 15	0.72	6.9	1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.005	0.11	< 0.05	0.66
	8. 11	1.0	7.1	1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.005	0.09	< 0.05	0.53
10. 27	0.78	7.0	34	0.001	< 0.01	< 0.001	0.008	0.14	< 0.05	0.91	

測定地点名	採取年月日	流量 (m <sup>3</sup> /s)	pH	SS (mg/l)	Cd (mg/l)	Pb (mg/l)	As (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)
第一早瀬野橋	57. 7. 30	0.14	6.9	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	< 0.01	< 0.05	< 0.02
	6. 16	0.17	7.6	1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	< 0.01	< 0.05	< 0.02
	11. 12	0.63	7.2	2	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.01	< 0.05	< 0.02
	58. 6. 15	0.63	7.1	74	< 0.001	0.01	< 0.001	0.008	0.02	0.16	0.02
	8. 11	0.76	7.2	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.014	< 0.01	< 0.05	< 0.02
10. 27	0.47	7.3	2	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.01	< 0.05	0.02	
第二清川橋	55. 7. 21	1.7	7.1	5	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.03	< 0.05	0.31
	9. 2	4.6	7.1	8	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.05	< 0.05	0.40
	10. 9	4.0	7.2	1	< 0.001	< 0.01	—	< 0.005	0.05	< 0.05	0.34
	56. 6. 19	2.0	7.1	2	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.06	0.15	0.29
	9. 3	13.8	6.5	71	0.001	0.01	0.001	0.013	0.19	< 0.05	0.96
	57. 6. 16	0.42	7.4	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.03	< 0.05	0.14
	7. 30	0.27	7.4	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.02	< 0.05	< 0.02
	11. 12	2.3	7.2	29	< 0.001	0.01	< 0.001	0.010	0.08	0.06	0.40
	58. 6. 15	1.8	7.2	6	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.005	0.03	< 0.05	0.18
	8. 11	1.8	7.5	< 1	< 0.001	< 0.01	< 0.001	0.006	0.03	< 0.05	0.14
10. 27	0.97	7.2	2	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.05	< 0.05	0.23	
羽黒橋	55. 7. 21	3.0	8.0	3	< 0.001	< 0.01	0.002	< 0.005	< 0.01	0.08	< 0.02
	9. 2	6.1	7.5	4	< 0.001	< 0.01	0.001	0.005	< 0.01	0.08	< 0.02
	10. 9	3.6	7.5	4	< 0.001	< 0.01	—	< 0.005	0.01	0.09	< 0.02
	56. 6. 19	2.9	8.5	5	< 0.001	< 0.01	0.001	< 0.005	0.01	0.10	< 0.02
	9. 3	37.6	6.6	46	< 0.001	< 0.01	0.001	0.021	0.03	0.20	< 0.02
	57. 6. 16	2.35	8.9	3	< 0.001	< 0.01	0.001	0.008	< 0.01	0.09	< 0.02
	7. 30	—	8.0	2	< 0.001	< 0.01	0.002	0.005	< 0.01	0.05	< 0.02
	11. 12	5.4	8.1	9	< 0.001	< 0.01	0.003	< 0.005	0.02	0.14	0.02
	58. 6. 15	2.9	8.0	6	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.01	< 0.05	0.02
	8. 11	3.1	8.1	5	< 0.001	< 0.01	0.001	< 0.005	0.02	0.09	< 0.02
10. 27	3.1	7.9	5	< 0.001	< 0.01	0.002	0.008	0.01	0.09	< 0.02	
虹貝橋	55. 7. 21	2.6	7.5	7	< 0.001	< 0.01	0.001	< 0.005	0.01	0.06	0.09
	9. 2	9.5	7.4	3	< 0.001	< 0.01	< 0.001	< 0.005	0.02	0.05	0.11
	10. 9	7.5	7.3	4	< 0.001	< 0.01	—	< 0.005	0.02	< 0.05	0.09
	56. 6. 19	6.6	7.6	5	< 0.001	< 0.01	0.001	0.006	0.02	0.07	< 0.02
	9. 3	41	6.7	51	< 0.001	0.01	0.001	0.008	0.08	0.11	0.29
	57. 6. 16	2.8	8.9	3	< 0.001	< 0.01	0.001	< 0.005	0.01	0.09	< 0.02
	7. 30	< 0.01	7.7	2	< 0.001	< 0.01	0.002	< 0.005	0.01	< 0.05	< 0.02
	11. 12	7.0	7.7	7	< 0.001	< 0.01	0.001	< 0.005	0.04	0.11	0.13
	58. 6. 15	4.6	8.0	3	< 0.001	< 0.01	0.001	0.005	0.01	0.11	0.05
	8. 11	4.9	8.3	5	< 0.001	< 0.01	0.001	0.008	0.01	0.08	< 0.02
10. 27	2.7	8.0	3	< 0.001	< 0.01	0.001	< 0.005	0.04	0.09	0.08	

表4 昭和52年～54年度の測定値(文献1)より抜粋)

地 点	PH			Fe(溶解性)(mg/l)			Mn(溶解性)(mg/l)		
	52年	53年	54年	52年	53年	54年	52年	53年	54年
原 石 山 上 流	5.1	5.2	5.2	0.37	0.11	<0.05	0.18	0.11	0.09
平 野 橋	4.1	4.6	6.0	0.46	0.15	0.16	3.3	3.8	1.4
早 瀬 野 橋	4.4	4.8	6.2	2.2	0.18	0.21	6.0	3.1	1.3
第 二 清 川 橋	5.4	5.9	6.8	0.49	0.21	0.14	2.9	0.92	0.72
虹 貝 橋	7.3	7.1	7.4	0.24	0.27	0.16	0.79	0.42	0.17

表5 Cu, Zn, Fe(溶解性), 及びMn(溶解性)の地点別平均値(55年～58年) (mg/l)

地 点	Cu	Zn	Fe(溶解性)	Mn(溶解性)
原 石 山 上 流	0.0066	0.076	0.050	0.101
平 野 橋	0.0085	0.166	0.050	0.983
早 瀬 野 橋	0.0072	0.163	0.081	0.882
第 二 清 川 橋	0.0062	0.056	0.060	0.310
羽 黒 橋	0.0070	0.013	0.096	0.020
虹 貝 橋	0.0056	0.024	0.079	0.083

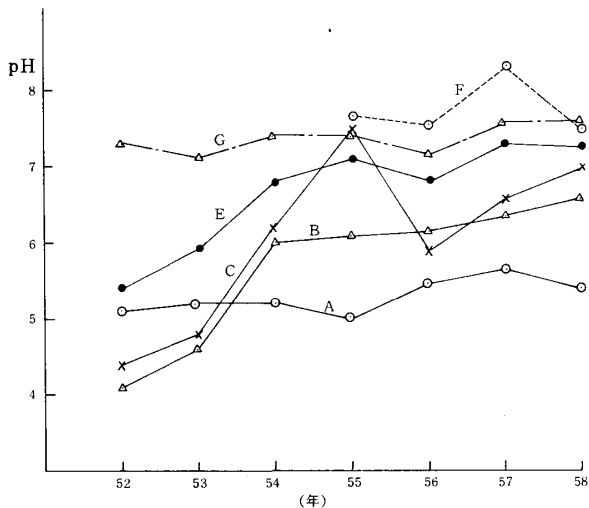


図2 pHの経年変化

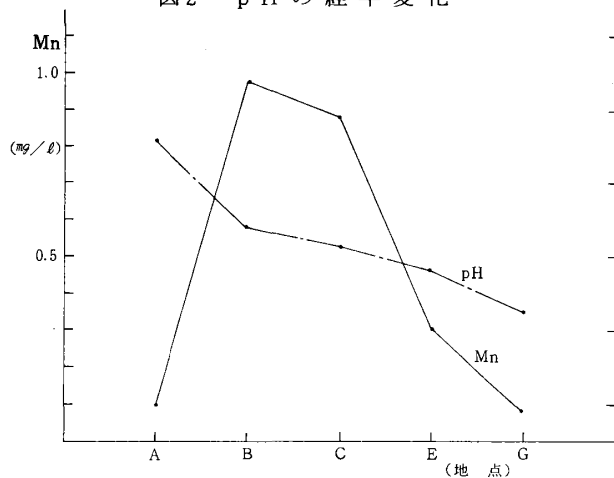


図3 pHとMn(溶解性)の縦断変化(55～58年の平均)

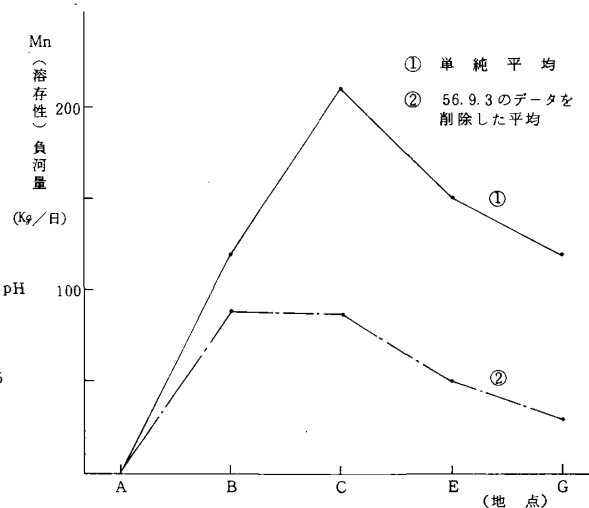


図4 Mn(溶解性)負荷量縦断変化(55～58年平均値)

石山側溝水についても年1回～2回調査を実施してきているが、pHは低く、重金属濃度も高いことから、早瀬野ダム環境対策検討会の指摘どおり原石山付近の地質が問題であることがわかる。ただ、側溝水そのものについては流量が非常に少ないため虹貝川への直接の負荷減にはなっていない。

#### 4.2 河川底質

表6に調査結果を示した。

経年変化：虹貝川4地点及び平川2地点の経年変化を図5に示した。Asについては各地点とも上昇の傾向がみ

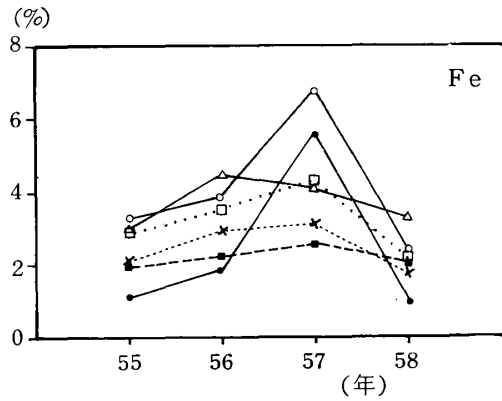
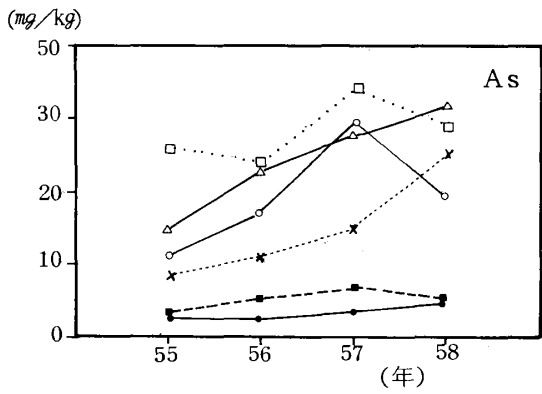
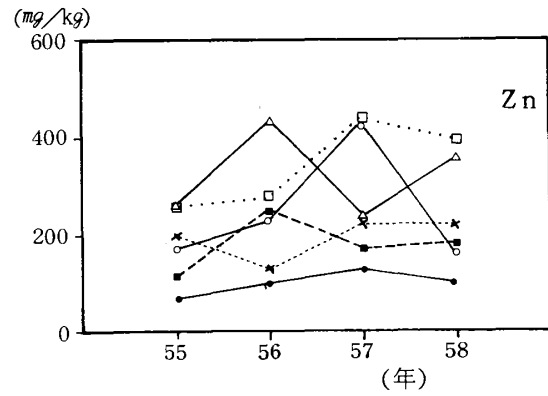
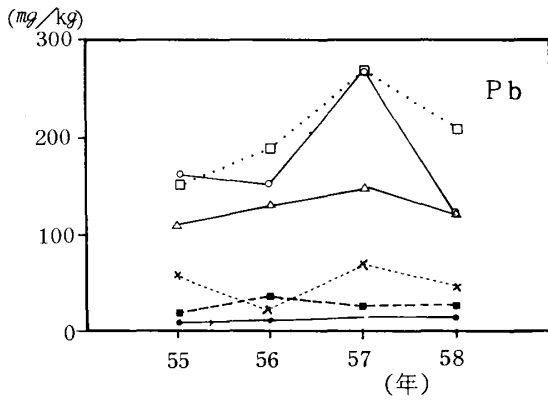
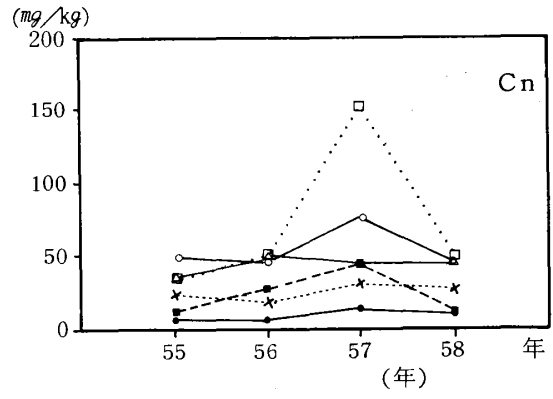
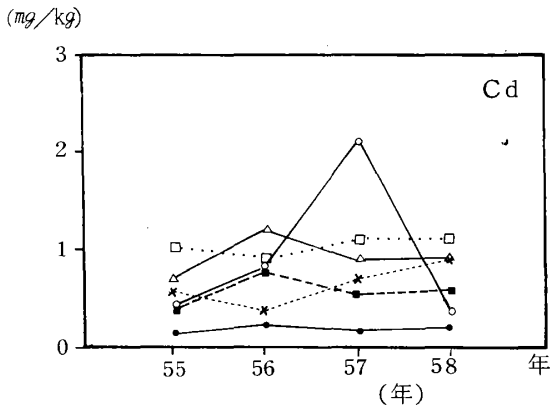
られる。その他の重金属では57年に高い値の出現している地点があるものの、経年的にはほとんど変化がない。

縦断変化：虹貝川の河川の流れに従った縦断変化を平均値を用いて図6に示した。どの金属についても早瀬野橋（地点C）より下流になるほど濃度が低下していることがわかる。

濃度相関行列<sup>3)</sup>による地点間の類似性：濃度相関行列は各地点間の類似性を各成分比の一致性から調べる方法であり、濃度の大小には直接関係しない。すなわち、ある構成成分をもつものに対し、単なる希釈効果を行っただけではその構成成分の各成分比は変化しないため、こ

表6 河川底質調査結果

		(mg/kg乾泥)						
測定地点名	採取年月日	Cd	Pb	As	Cu	Zn	Fe	Mn
原石山上流	55.7.21	0.41	160	11	48	170	32,500	1,780
	56.6.19	0.81	150	17	45	230	38,700	2,000
	57.7.30	2.1	270	30	75	430	68,000	4,900
	58.8.11	0.35	120	19	45	160	24,000	1,700
原石山側溝	56.6.19	0.49	100	25	45	190	48,700	2,500
	55.7.21	1.0	150	26	37	260	29,200	2,160
	56.6.19	0.91	190	24	48	280	35,200	2,700
	57.7.30	1.1	270	34	150	440	43,000	3,600
平野橋	58.8.11	1.1	210	29	48	400	22,000	2,600
	55.7.21	0.69	110	15	33	260	30,100	3,030
	56.6.19	1.2	130	23	50	440	44,700	3,200
	57.7.30	0.88	150	28	42	240	41,000	2,300
早瀬野橋	58.8.11	0.91	120	32	43	360	33,000	2,600
	57.7.30	0.58	25	5.8	23	140	46,000	510
	58.8.11	0.19	14	2.4	11	89	14,000	240
	55.7.21	0.55	59	8.8	23	200	20,700	1,490
第二清川橋	56.6.19	0.38	23	11	18	130	29,500	1,000
	57.7.30	0.69	69	15	30	220	31,000	1,600
	58.8.11	0.88	49	25	25	220	18,000	1,700
	55.7.21	0.13	10	2.8	6.6	71	10,700	310
羽黒橋	56.6.19	0.25	12	2.6	6.1	100	19,100	380
	57.7.30	0.17	17	3.7	13	130	56,000	750
	58.8.11	0.21	16	4.8	10	100	9,700	300
	55.7.21	0.36	19	3.6	10	110	19,700	460
虹貝橋	56.6.19	0.75	36	5.6	26	250	22,700	370
	57.7.30	0.51	26	6.9	42	170	26,000	420
	58.8.11	0.57	27	5.6	12	180	20,000	330



- 原石山上流
- ……平野橋
- △—早瀬野橋
- ×……第二清川橋
- 羽黒橋
- 虹貝橋

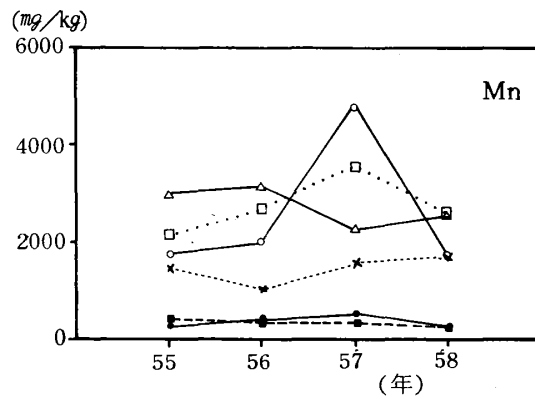


図5 重金属(底質)の経年変化

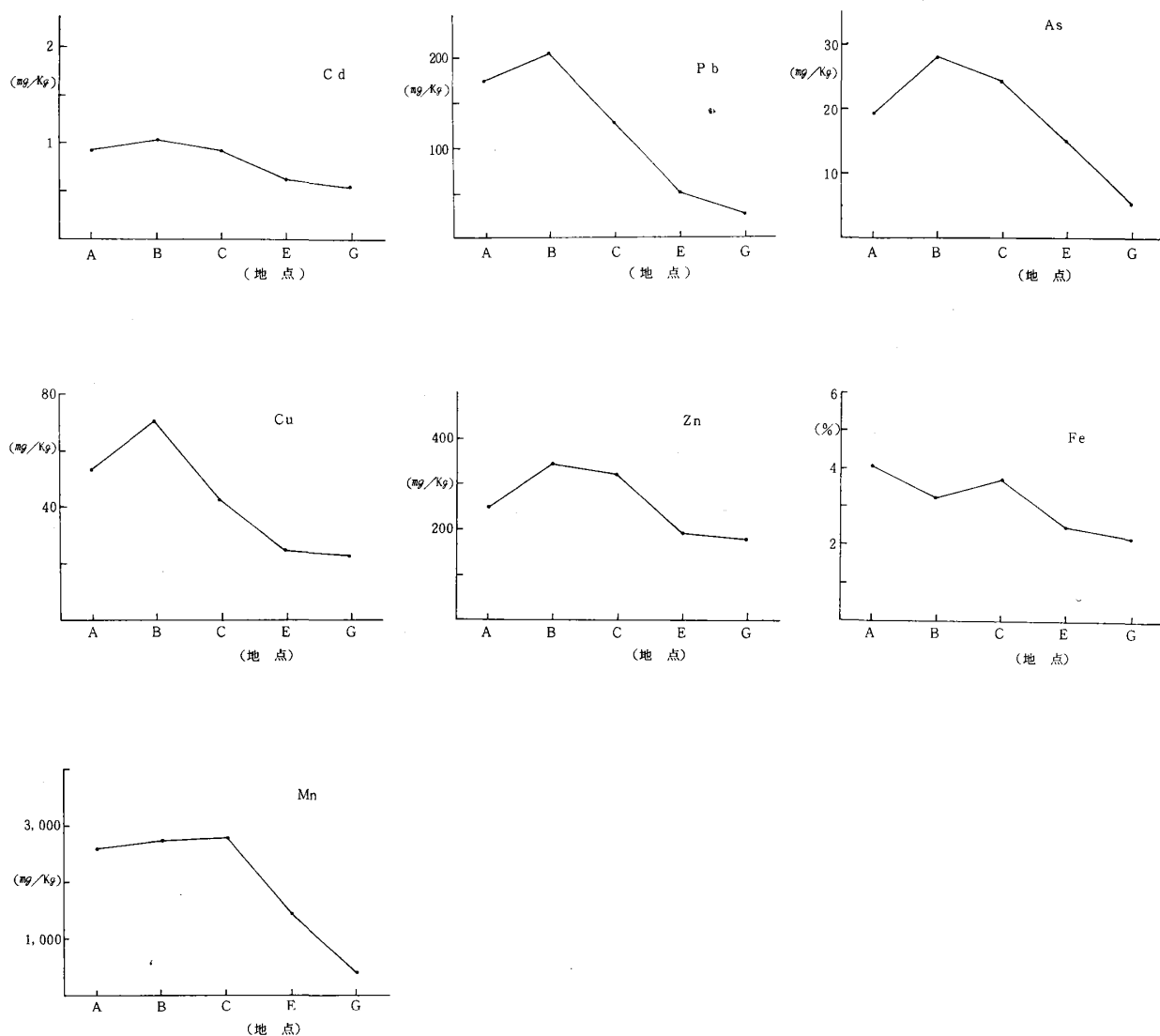


図 - 6 河川底質重金属の縦断変化

の方法では著しい類似となる。この類似性を数値で表わすが、この数値のことを相関数といい0～1までの範囲で示し、全成分比が一致すると1となる。今回はCd,Pb, As, Cu, Zn, Fe, Mnの7項目の重金属について表4のデータに各地点別の平均値を加えたものを全データとしてパソコンに入力し計算したところ全相関数561の濃度相関行列を得た。その結果、4年間の平均値と単年度のデータはどの地点においてもよく一致しており、また、ほとんど経年的変化がないことから、平均値で各地点間の類似性を論じても妥当である。得られた行列から平均値を用いた地点間の部分のみ抜き取り表7に示した。これに基づいて底質の地点間の各成分比の類似性を図6に示した。この図から次のことがわかる。

すなわち、

- (1) 虹貝川では近い地点間で構成成分比に類似がみられる。
- (2) しかし、最上流である原石山上流と最下流の第二清川橋ではもはや類似性が認められない。
- (3) 一般河川と同じ程度の重金属濃度である第一早瀬野橋と平川の羽黒橋及び虹貝橋に類似性がある。
- (4) 虹貝川合流前の羽黒橋と合流後の虹貝橋には類似性がない。
- (5) 虹貝川末端の第二清川橋と合流後の虹貝橋に類似性がない。

(1)と(2)については、重金属を多く含んだ底質分が河川の流れてから下流に運ばれたが、移送量が重金属種によって異なるため、下流になるにつれ成分比の類似性が低下するか、もしくは、どの重金属も同じように流下し、

表7 各地点の平均値による濃度相関行列

(判定基準M = 1.5)

	A	B	C	D	E	F	G
A	—						
B	* 0.857	—					
C	* 0.810	* 0.667	—				
D	0.286	0.190	0.286	—			
E	0.571	0.524	* 0.810	0.238	—		
F	0.333	0.238	0.429	* 0.667	0.524	—	
G	0.333	0.286	0.381	* 0.762	0.381	0.429	—

※は類似しているもの

以上の考察と各地点に経年変化がほとんど認められないことから、早瀬野ダム工事による底質の悪化は55年以降はなかったといえる。

### 5 まとめ

昭和52年頃より早瀬野ダム工事の影響で関連水域の酸性化と重金属による汚染が問題となり、環境調査を行ってきたが、その結果、以下のとおりであった。

- (1) 対策工事の実施に伴い年毎に水質のpHは上昇し通常に復しており、平川合流前では他の一般河川の水質と変わらなくなってきている。
- (2) ダム下流、虹貝川中流地点の早瀬野橋で異常値が観測されているため、今後もこの地点での監視が必要である。
- (3) 底質については、ダム工事による金属の移送が虹貝川下流まで認められるが、平川合流後虹貝橋ではほとんど認められない。
- (4) 55年から各地点ともヒ素濃度に若干の増加がみられるが、他の金属についてはほとんど変化がないことから底質の悪化は認められない。

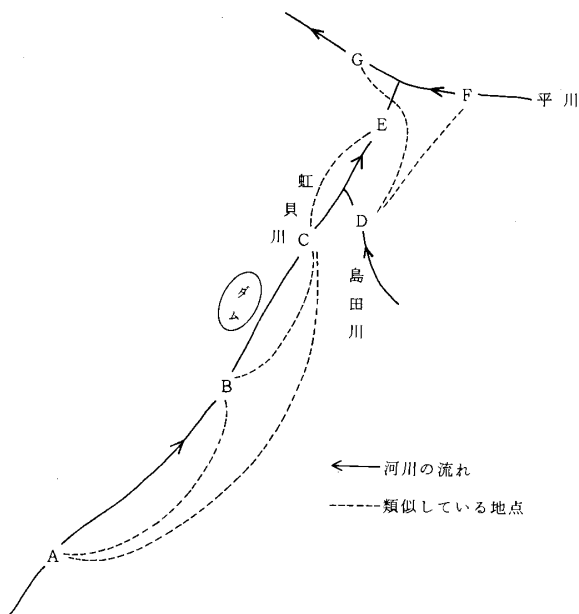


図7 底質地点間の類似性

移送されるが、下流になるにつれ移送される絶対量が小さくなるために従来からある底質中の重金属のウェイトが大きくなり成分比にかかわってくるにより類似性が低下するかのいずれかによると思われるが、図6の検討から後者的方であると考えられる。

(4)から虹貝橋は虹貝川の影響を受けていることがわかるが、(3)と(5)を合せて考えるとその影響を微々たるものであると思われる。

### 参考文献

- 1) 円子隆平：ダム建設に伴う水質汚濁の一考察（第一報），青森県公害調査事務所所報，No. 4，13～22，1980
- 2) 平川農業水利事業早瀬野ダム環境対策検討会：早瀬野ダム環境対策検討会報告書，1981
- 3) 日本地球化学会編：水汚染の機構と解析，54～83，1978



# 公共用水域の底質調査結果について

## —重金属の分布状況—

高井 秀子

### 1. はじめに

水質汚濁防止法第16条の規定に基づき、管内の河川及び海域において、公共用水域の測定計画に従い、底質調査を昭和48年から行ってきた。

本県は、三方を海に囲まれ陸奥湾口部は半閉鎖性水域であり、この水域には、2級河川以下の河川が多く流入しているため、底質の重金属性状分布にもかなりの地域変化が予想される。

そこで、本報では、一つの試みとして、昭和58年までの10年間の分析値の平均を用い、クラーク数との対比から若干の解析をしたので報告する。

### 2. 調査方法

#### 2.1 調査期間

試料採取は、昭和48年8月～昭和58年9月

#### 2.2 調査地点

図1のとおり河川6地点、陸奥湾海域6地点、湖沼1地点の計13地点、海域については、河口部2地点、港湾部4地点

#### 2.3 試料採取方法

エックマンバージ型採泥器により表層部の採取を行い試料とした。

#### 2.4 分析項目

重金属、Cu, Zn, Mn, T-Cr, Cd, Pb, As, T-Hg

### 3. 分析方法

採取した底質を風乾し、2mmのサラシ製のフルイを通したものを試料とし、底質調査方法（環境庁水質保全局編）に従って分析を行った。

表1 底質調査結果平均値

地点名	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)	T-Cr (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	As (mg/kg)	T-Hg (mg/kg)
クラーク数	100	40	900	200	0.50	15	5	0.20
新井田橋	16	71	170	21	0.19	13	5	0.05
沖館橋	30	220	280	33	0.45	31	15	0.11
石森橋	23	93	310	48	0.17	13	28	0.34
青森港西	15	90	110	41	0.29	17	11	0.26
青森港東	63	260	200	58	1.10	72	29	0.32
堤川河口1	48	110	320	33	0.69	46	52	0.35
野辺地橋	20	110	350	36	0.21	16	20	0.10
野辺地港	20	94	230	27	0.25	15	22	0.22
西田橋	12	120	420	31	0.21	18	3.1	0.05
十三湖中央	25	170	440	32	0.63	29	11	0.14
下北橋	26	120	110	29	0.44	44	21	0.15
大湊港芦崎	41	150	190	54	0.46	37	21	0.38
田名部河口	39	130	210	44	0.12	20	29	0.16

表2 クラーク数との倍数比

地点名	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Mn (mg/kg)	T-Cr (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	As (mg/kg)	T-Hg (mg/kg)
クラーク数	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
新井田橋	0.16000	1.77500	0.18889	0.10500	0.38000	0.86667	1.00000	0.25000
沖館橋	0.30000	5.50000	0.31111	0.16500	0.90000	2.06667	3.00000	0.55000
石森橋	0.23000	2.32500	0.34444	0.24000	0.34000	0.86667	5.60000	1.70000
青森港西	0.15000	2.25000	0.12222	0.20500	0.58000	1.13333	2.20000	1.30000
青森港東	0.63000	6.50000	0.22222	0.29000	2.20000	4.80000	5.80000	1.60000
堤川河口1	0.48000	2.75000	0.35556	0.16500	1.38000	3.06667	10.40000	1.75000
野辺地橋	0.20000	2.75000	0.38889	0.18000	0.42000	1.06667	4.00000	0.50000
野辺地港	0.20000	2.35000	0.25556	0.13500	0.50000	1.00000	4.40000	1.10000
西田橋	0.12000	3.00000	0.46667	0.15500	0.42000	1.20000	0.62000	0.25000
十三湖中央	0.25000	4.25000	0.48889	0.16000	1.26000	1.93333	2.20000	0.70000
下北橋	0.26000	3.00000	0.12222	0.14500	0.88000	2.93333	4.20000	0.75000
大湊港芦崎	0.41000	3.75000	0.21111	0.29500	0.92000	2.46667	4.20000	1.90000
田名部河口	0.39000	3.25000	0.23333	0.22000	0.24000	1.33333	5.80000	0.80000

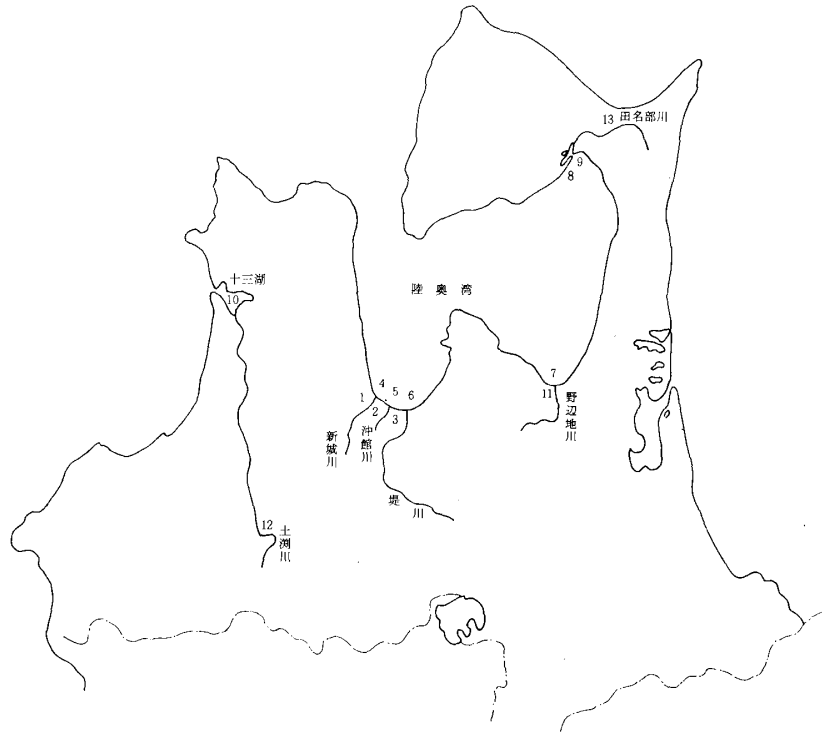
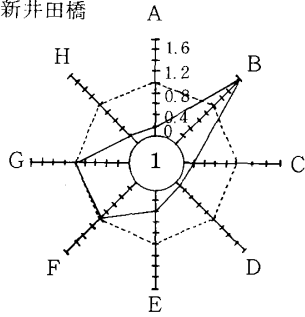
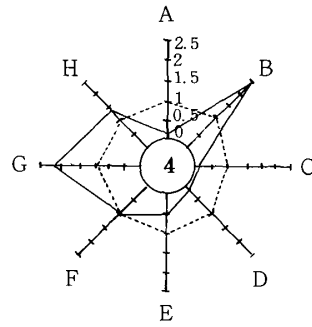


図 1 調査地点

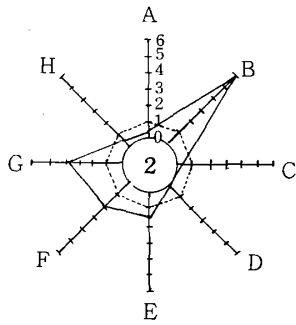
— 新井田橋



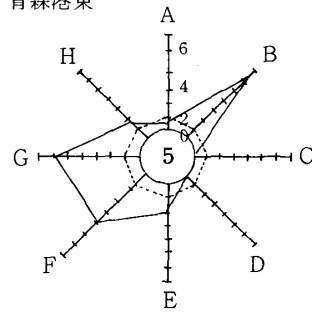
— 青森港西



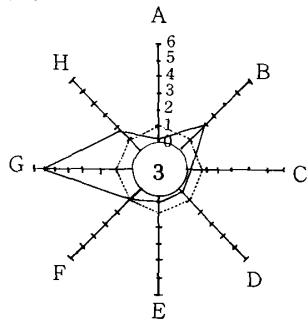
— 沖館橋



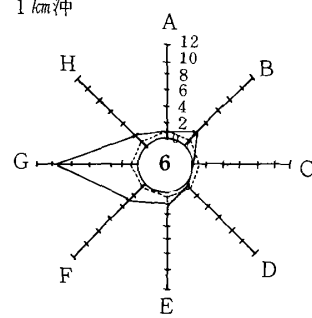
— 青森港東

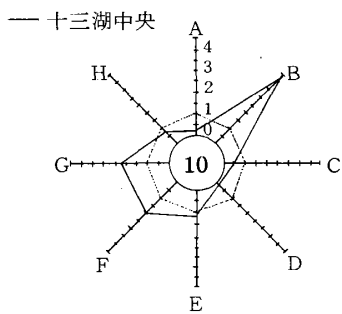
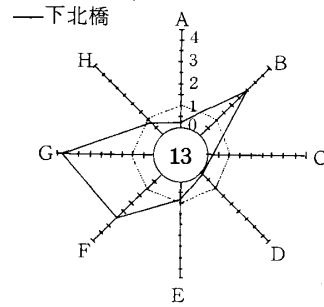
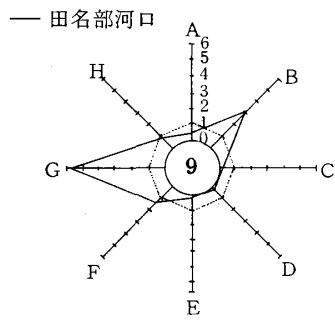
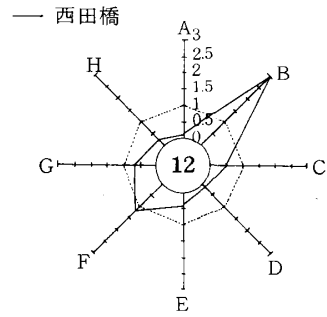
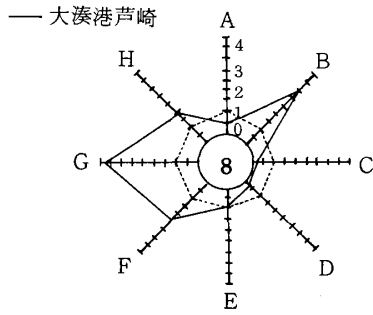
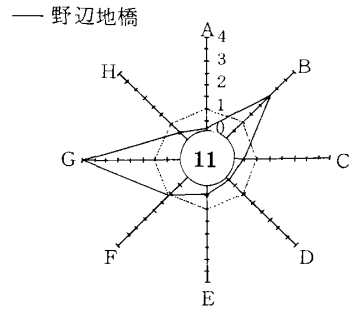
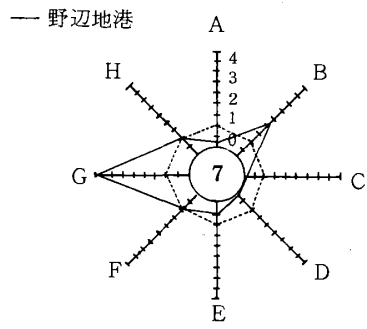


— 石森橋



— 堤川河口  
1 km沖





A	: Cu
B	: Zn
C	: Mn
D	: T-Cr
E	: Cd
F	: Pb
G	: As
H	: T-Hg
.....	クラーク数

図 2

重金属化学組成比

#### 4 分析結果

分析結果は表1に示すとおり、地点毎に10年間の測定値の平均として掲示した。

表1の平均値を用い、クラーク数を1とした倍数比を表2に示す。

表2を用い分析した重金属8項目を、8方向に放射状に図2のようにプロットしたところ、各重金属についていくつかの特徴がみられた。

そこで、これらの重金属の存在特性から、①重金属毎のクラーク数との比較、②各河川の底質の重金属の特徴をみると以下のとおりである。

Cu：一般的に地球表層部には、100 mg/kg程度含まれていると言われているが、今回のとりまとめでは、最高で青森港東63 mg/kg、最低で西田橋12 mg/kgと全体的に低い値が得られた。

Zn：40 mg/kg程度含まれていると言われているが、最高で青森港260 mg/kg、最低で新井田橋71 mg/kgと全体的に高い値が得られた。

Mn：900 mg/kg程度含まれていると言われているが、最高で十三湖中央440 mg/kg、最低で青森港西、下北橋110 mg/kgと全体的に低い値が得られた。

T-Cr：200 mg/kg程度含まれていると言われているが、最高で大湊港芦崎59 mg/kg、最低で新井田橋21 mg/kgと全体的に低い値が得られた。

Cd：0.5 mg/kg程度含まれていると言われているが、最高で青森港東1.1 mg/kg、最低で田名部川河口0.12 mg/kgの値が得られた。

Pb：15 mg/kg程度含まれていると言われているが、最高で青森港東72 mg/kg、最低で新井田橋、石森橋13 mg/kgと多少高い値が度られた。

As：5 mg/kg程度が含まれていると言われているが、最高で堤川河口1 km沖52 mg/kg、最低で西田橋3.1 mg/kgとなり、西田橋、新井田橋を除き全体的に高い値が得られた。

T-Hg：0.2 mg/kg程度含まれていると言われているが、最高で大湊港芦崎0.38 mg/kg、最低で新井田橋、西田橋0.05 mg/kgの値が得られた。

次に各河川の底質の重金属の特徴をみると、

新城川（新井田橋）：他の河川に比べてZn、T-Cr、Pb、T-Hg等が最低の値で、他の重金属も低めである。

沖館川（沖館橋）：Cu、Mn、T-Crは低めであるが、その他の重金属は他の河川に比べて高めで、Znは最高に近い値である。

堤川（石森橋）：Zn、Mn、As、T-Hgが高めで、Mnは最高に近い値であるが、他の金属は低めで、Pbは最低の値である。

陸奥湾（青森港西）：Zn、Pb、As、T-Hgが少し高めであるが、他の重金属は低く、Mnは最低の値である。

陸奥湾（青森港東）：Mnを除く他の重金属は高い値でCu、Zn、Cd、pbは最高の値である。

陸奥湾（堤川河口1 km沖）：Zn、Cd、Pb、As、T-Hgが高く、Asは最高の値であり、他の重金属は低めである。

野辺地川（野辺地橋）：Zn、Pb、Asが高めで、他の重金属は低めである。

陸奥湾（野辺地港）：Zn、As、T-Hgが少し高めであるが、他の重金属は低めである。

土淵川（西田橋）：Zn、Pbは少し高めであるが、他の重金属は低く、Cu、As、T-Hgは最低の値である。

十三湖（十三湖中央）：Zn、Mn、Cd、Pb、Asが高めで、Mnは最高の値であるが、他の重金属は低めである。

田名部川（下北橋）：Zn、Pb、Asが高めであるが、他の重金属は低く、Mnは最低の値である。

陸奥湾（大湊港芦崎）：Zn、Pb、As、T-Hgが高めで、T-Hgは最高の値であるが、他の重金属は低めである。

陸奥湾（田名部川河口）：Zn、Pb、Asが高めであるが他の重金属は低く、Cdは最低の値である。

#### 5 まとめ

- (1) 都市河川（新城川、沖館川、土淵川）の底質が、他の地点に比較して、Znが高く、Asが低い傾向にある。
- (2) 堤川水系の底質でAsが高くなっている事については、岩石由来ではないかと思われる。（河川水、底質について調査中である。）
- (3) 堤川河口1 km沖と石森橋、野辺地港と野辺地橋、青森港西と沖館橋、新井田橋の底質、それぞれが同じ型を示しているのは、河川水の影響を受けていると思われる。

#### 参考文献

- 1) 滝澤、藤井、藤木、喜田村、近藤共著（1976年）：水銀、講談社
- 2) 藤山隆男、安藤和夫：北海道の河川底質・土壌における地球化学的研究（第1報）

# 中小都市河川の水質汚濁調査結果について

## —新 城 川—

今 俊夫 花田裕二 平出玖子  
 高井秀子 工藤 健 中村 稔  
 中村哲夫

### 1 はじめに

県内の河川の水質汚濁の状況は、総体的にみてほぼ横ばいの傾向を示しているが、都市部を貫流する河川には、汚濁が改善されないまま、今日に至っているものも一部見受けられる。

このような汚濁の進んだ河川の浄化対策を策定するためには、単に定期的な水質を調査するだけでなく、河川の汚濁特性を適確に把握することが必要となってくる。

このような観点から、今回、青森市西部を貫流して青森湾へ流入する新城川について、汚濁負荷及び汚濁特性を明らかにすることを目的とした調査を行ったので報告する。

### 2 流域の概況

新城川は、青森市と浪岡町が接する大沢迦付近に源を発生し、鶴ヶ坂で孫内川と合流し青森湾へ流入する流路延長約 20.4 km、流域面積約 80.8 km<sup>2</sup>の 2 級河川<sup>1)</sup>である。

上流地域は森林、山地が大部分を占めているのに対し、下流地域は水田が広がるとともに、近年宅地開発が進み人口が急増している地帯である。

なお、当該河川は昭和49年に水質汚濁に係る環境基準の B 類型に指定されたが、戸門で 3.9 ~ 6.5 mg/l (75% 値)<sup>2)</sup>で推移してきており環境基準を達成できない状況にある。

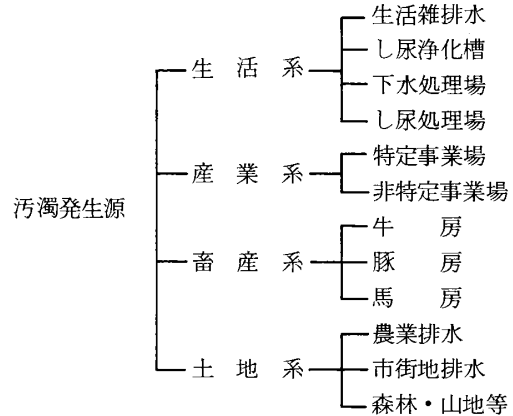
### 3 調査の方法

#### 3.1 発生負荷量調査

河川の流域における社会的経済的活動に伴う各種負荷量を推定するために、青森市役所の協力を得て調査を行った。

汚濁発生源を①生活系②産業系③畜産系④土地系等、表-1 に示すように大別した。

表-1 汚濁発生源の分類



- 注) 1. 流域内の基礎的数値は次により求めた。
- 流域面積 5 万分の 1 の地図からテンブリットで算定
  - 流域人口 青森市役所へ照会
  - し尿浄化槽
    - { 501 人槽以上 …… 実測
    - { 501 人槽未満 …… 青森保健所へ照会
  - 下水処理場 当該流域になし
  - し尿処理場 実測
  - 特定事業場
    - { 排水量 50 m<sup>3</sup>/日以上 …… 実測
    - { " 50 m<sup>3</sup>/日未満 …… 届出書から集計
  - 非特定事業場
    - { 排水量 50 m<sup>3</sup>/日以上 …… 実測
    - { " 50 m<sup>3</sup>/日未満 …… 照会
  - 畜産飼育頭数 青森市役所へ照会
  - 土地利用 「青森県現存植生図」よりテンブリットで算出

2. BOD汚濁負荷に関する原単位は次の数値を用いた。<sup>3) 4) 5)</sup>

- 生活雑排水 (し尿を除く) 42 g / 人・日
- し尿浄化槽 (単独) 18 g / 人・日 × 0.35 = 6.3 g (除去率 65%)
- し尿浄化槽 (合併) 60 g / 人・日 × 0.3 = 18 g ( " 70%)
- 牛舎排水 640 g / 頭・日 × 0.1 = 64 g (流出率10%)
- 豚舎排水 200 g / 頭・日 × 0.1 = 20 g ( " )
- 森林・山地 0.842 kg / km<sup>2</sup>・日
- 水 田 8.8 kg / km<sup>2</sup>・日
- 市 街 地 34.8 kg / km<sup>2</sup>・日

### 3.2 水質調査

調査地点は図1に示すように、7地点について年4回調査を行った。なお、分析方法は表2のとおりである。

表2 分析方法

項目	分析方法	備考
PH	ガラス電極法	J I S K 0102
DO	ウインクラーアジ化ナトリウム変法	"
BOD	"	"
SS	GFPろ過法	"
大腸菌群数	最確数法	
NH <sub>4</sub> -N	インドフェノール法	
NO <sub>2</sub> -N	スルファミン・ナフチルエチレンジアミン法	
NO <sub>3</sub> -N	Cu-Cdカラム還元法	
Org-N	ケルダール法	
T-N	4態窒素の総和	

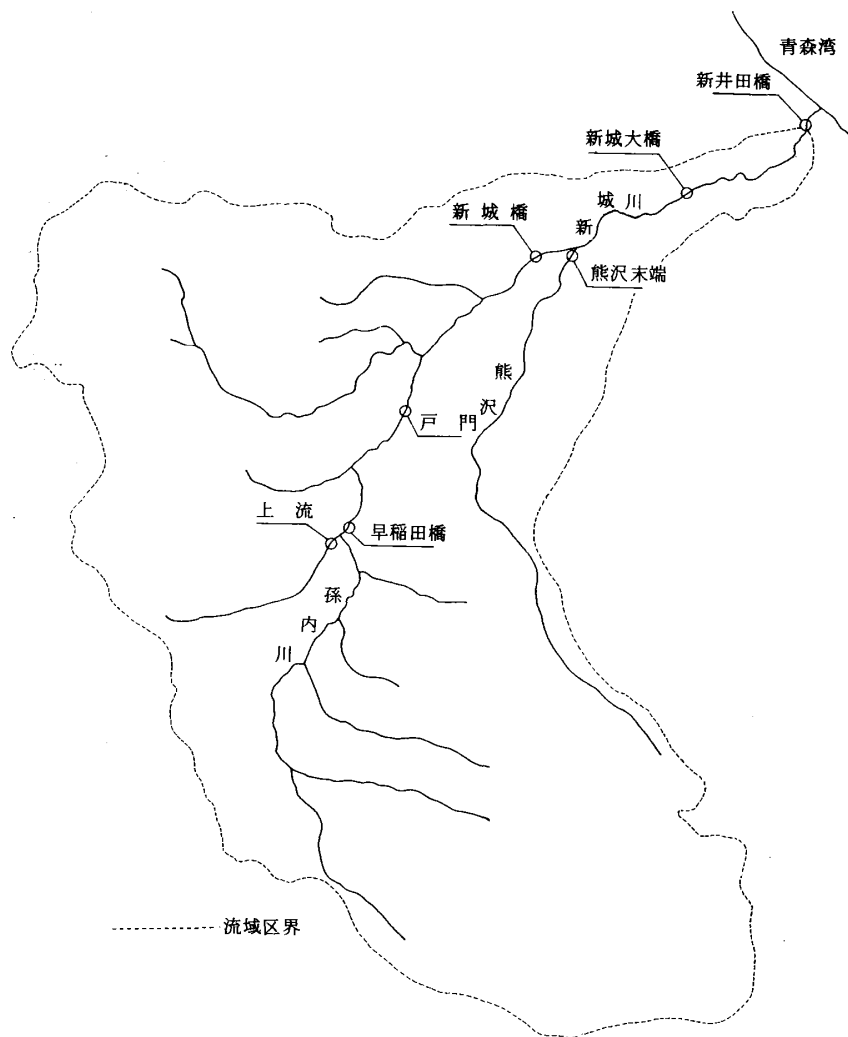


図1 調査地点図

4 結果及び考察

4.1 発生源負荷量調査

負荷量を戸門から上流地域と新井田橋から上流地域とに2分して算出した。

① 生活系による発生負荷量 (単位: kg/日)

地点	人口 人	浄化槽		生活 雑排水	し尿 処理場
		501人 槽以上	500人 槽以下		
戸門	1,220	—	0.5 (92)	51.2	145.8
新井田橋	10,787	26.2 (6000)	31.8 (3794)	347.3	145.8

注) ( )内は利用人口

② 産業系による発生負荷量 (単位: kg/日)

地点	規制対象事業場	未規制対象事業場	非特定事業場
戸門	—	0.1 (2)	10.0 (2)
新井田橋	82.7 (3)	0.1 (4)	18.0 (3)

注) ( )内は事業所数

③ 畜産系による発生負荷量 (単位: kg/日)

地点	牛舎	豚舎
戸門	—	—
新井田橋	10.1 (159)	4.9 (247)

注) ( )は飼育頭数

④ 土地系による発生負荷量 (単位: kg/日)

地点	水田	市街地	森林・山地
戸門	34.4 (391)	4.4 (12.5)	29.3 (3477)
新井田橋	73.6 (836)	69.8 (200)	61.5 (7297)

注) ( )内は面積 (ha)

以上、①から④について発生源別の負荷量を表3に、またその割合を図2に示す。

これによれば、戸門では生活系による負荷量が70%を超え、また下流の新井田橋においても同様に生活系の負荷量の割合が60%を超える状況にあるところから、当該河川の水質には、生活系の排水が大きく関与していることが明らかになった。

さらに、戸門、新井田橋両地点の生活系の負荷量の構成割合は図3のとおりであり、戸門ではし尿処理場から

の負荷量が大半を占めているのに対し、新井田橋では生活雑排水の負荷割合が大きく、今後水質汚濁防止対策を講ずるうえで考慮すべき点と思われる。

表3 発生源別BOD負荷量 (単位: kg/日)

区分	生活系	産業系	畜産系	土地系	計
戸門	197.5	10.1	—	68.1	275.7
新井田橋	551.1	100.8	15.0	204.9	871.8

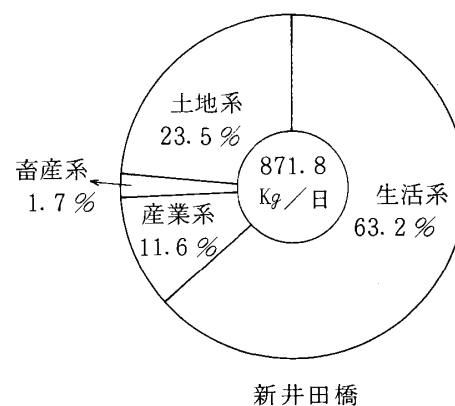
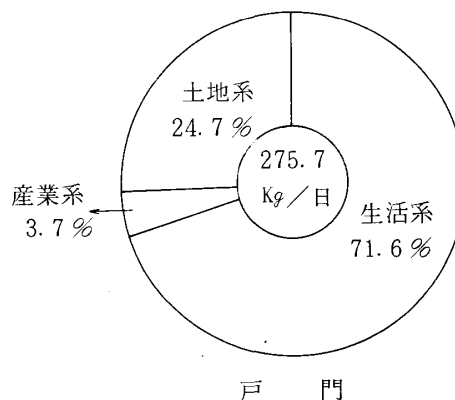


図2 発生源別BODの負荷量の割合

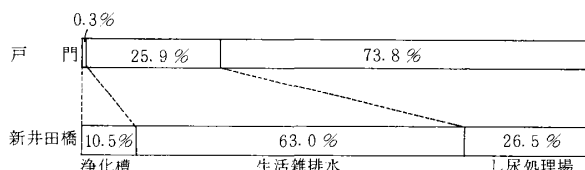


図3 生活系の負荷量構成割合

## 4.2 水質調査

新城川上流から新井田橋まで支川を含め、7地点で年4回調査を行った。

結果は表4のとおりであり、また各地点におけるBOD、SS及び流量の縦断変化のグラフを図4に示す。

それによれば、BODについてみると、早稲田橋から戸門にかけて、いずれの調査月も上昇傾向を示し、この間に大きな汚濁発生源が存在することをうかがわせた。

また、新井田橋でのBODの低下及び流量の減少は、海水の干満の影響と思われる。

SSについては、11月の調査でいずれの地点においても高い値で推移しているが、これは降雨による影響と考えられ、その他の調査月においては、おおむね25mg/l以下で推移しており、良好な状況であるといえる。

流量については、5月の調査時に戸門と新城橋の間で減少しているが、農業用水として取水されていたためである。

表 4 水 質 調 査 結 果

(58年5月24日)

項 目	上流	早稲田橋	戸門	新城橋	新城大橋	新井田橋	熊沢末端
水 温 (°C)	12.4	14.6	13.5	15.4	18.2	17.4	16.2
透 視 度 (cm)	18	24	> 30	> 30	> 30	> 30	> 30
流 量 (m <sup>3</sup> /s)	0.24	0.82	1.1	0.31	0.54	逆流	0.053
PH	7.6	7.5	7.4	7.5	7.6	7.3	7.3
DO (mg/l)	9.9	9.8	9.6	9.7	10	8.0	9.9
BOD (mg/l)	1.7	3.2	7.3	4.9	4.0	2.1	2.4
SS (mg/l)	35	43	11	8	21	10	10
大腸菌群数 (MPN/100 ml)	1.1 × 10 <sup>3</sup>	1.3 × 10 <sup>4</sup>	2.4 × 10 <sup>4</sup>	1.7 × 10 <sup>4</sup>	3.5 × 10 <sup>4</sup>	1.7 × 10 <sup>4</sup>	3.3 × 10 <sup>3</sup>

(58年9月1日)

項 目	上流	早稲田橋	戸門	新城橋	新城大橋	新井田橋	熊沢末端
水 温 (°C)	19.0	20.0	18.0	19.0	24.0	26.0	22.0
透 視 度 (cm)	> 30	> 30	> 30	> 30	> 30	30	> 30
流 量 (m <sup>3</sup> /s)	0.096	0.73	0.72	0.97	1.4	滞流	0.062
PH	7.5	7.5	7.4	7.3	7.4	7.0	7.3
DO (mg/l)	8.4	8.8	8.0	8.1	8.0	7.9	8.2
BOD (mg/l)	0.7	0.8	5.8	3.7	1.8	0.9	1.4
SS (mg/l)	16	8	15	14	9	12	19
大腸菌群数 (MPN/100 ml)	—	—	—	—	—	—	—

(58年11月24日)

項 目	上流	早稲田橋	戸門	新城橋	新城大橋	新井田橋	熊沢末端
水 温 (°C)	6.0	6.0	6.0	6.5	6.0	6.5	6.0
透 視 度 (cm)	23	12.5	7	15	11	5	25
流 量 (m <sup>3</sup> /s)	0.15	1.0	1.3	2.2	4.1	3.3	0.11
PH	7.5	7.4	7.4	7.4	7.4	7.2	7.2
DO (mg/l)	11	11	11	11	10	9.4	11
BOD (mg/l)	0.6	1.4	2.6	3.0	4.8	5.3	1.6
SS (mg/l)	35	55	77	42	77	140	19
大腸菌群数 (MPN/100 ml)	3.3 × 10 <sup>3</sup>	4.9 × 10 <sup>3</sup>	5.4 × 10 <sup>4</sup>	1.3 × 10 <sup>4</sup>	5.4 × 10 <sup>4</sup>	5.4 × 10 <sup>4</sup>	7.9 × 10 <sup>3</sup>



(59年1月25日)

項目	上流	早稲田橋	戸門	新城橋	新城大橋	新井田橋	熊沢末端
水温(°C)	3.5	2.5	3.0	2.5	2.5	4.5	—
透視度(cm)	> 30	> 30	> 30	> 30	> 30	> 30	—
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.15	1.0	0.91	1.7	2.8	滞流	—
PH	7.5	7.4	7.4	7.4	7.4	7.3	—
DO(mg/l)	12	13	12	12	12	11	—
BOD(mg/l)	1.8	1.0	2.5	3.0	3.4	1.1	—
SS(mg/l)	11	8	9	8	12	34	—
大腸菌群数(MPN/100ml)	2.4 × 10 <sup>4</sup>	3.5 × 10 <sup>4</sup>	2.4 × 10 <sup>3</sup>	2.4 × 10 <sup>4</sup>	1.7 × 10 <sup>4</sup>	2.4 × 10 <sup>4</sup>	—
NH <sub>4</sub> -N(mg/l)	0.014	0.039	2.35	1.03	1.05	0.412	—
NO <sub>3</sub> -N(mg/l)	0.310	0.254	0.81	0.967	1.12	1.28	—
NO <sub>2</sub> -N(mg/l)	0.002	0.002	2.09	0.815	0.700	0.497	—
Org-N(mg/l)	3.41	0.077	< 0.1	0.258	0.210	0.551	—
T-N(mg/l)	3.74	0.372	5.14	3.07	3.08	2.74	—

(総括表)

項目	上流	早稲田橋	戸門	新城橋	新城大橋	新井田橋	熊沢末端
流量(m <sup>3</sup> /s)	0.10 ~ 0.24 (0.16)	0.73 ~ 1.0 (0.89)	0.73 ~ 1.4 (1.1)	0.31 ~ 2.3 (1.3)	0.55 ~ 4.1 (2.3)	2.2 ~ 3.3 (2.8)	0.053 ~ 0.12 (0.078)
PH	7.5 ~ 7.6 (7.5)	7.4 ~ 7.5 (7.4)	7.4 (7.4)	7.3 ~ 7.5 (7.4)	7.4 ~ 7.6 (7.5)	7.0 ~ 7.3 (7.2)	7.2 ~ 7.3 (7.3)
BOD(mg/l)	0.6 ~ 1.8 (1.2)	0.8 ~ 3.2 (1.6)	2.5 ~ 7.3 (4.6)	3.0 ~ 4.9 (3.8)	1.8 ~ 4.8 (3.5)	0.9 ~ 5.3 (2.4)	1.4 ~ 2.4 (1.8)
SS(mg/l)	16 ~ 35 (24)	8 ~ 55 (29)	9 ~ 77 (28)	8 ~ 42 (18)	9 ~ 77 (30)	10 ~ 140 (49)	10 ~ 19 (16)

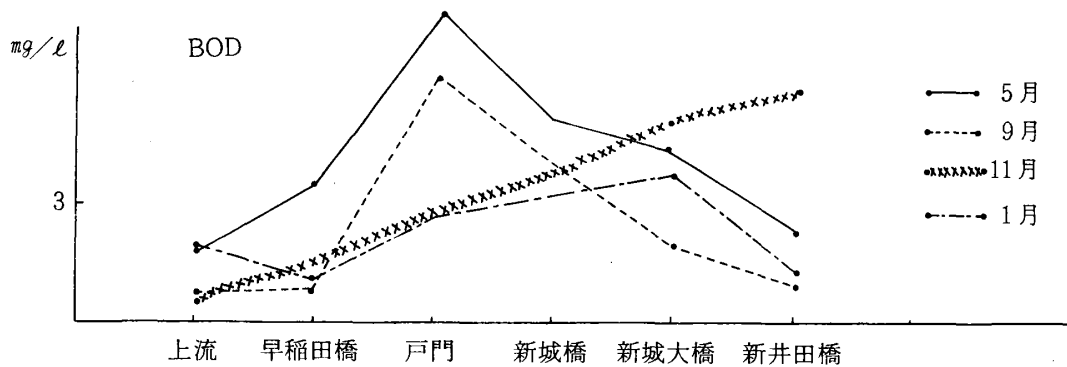


図-4 各地点における縦断変化

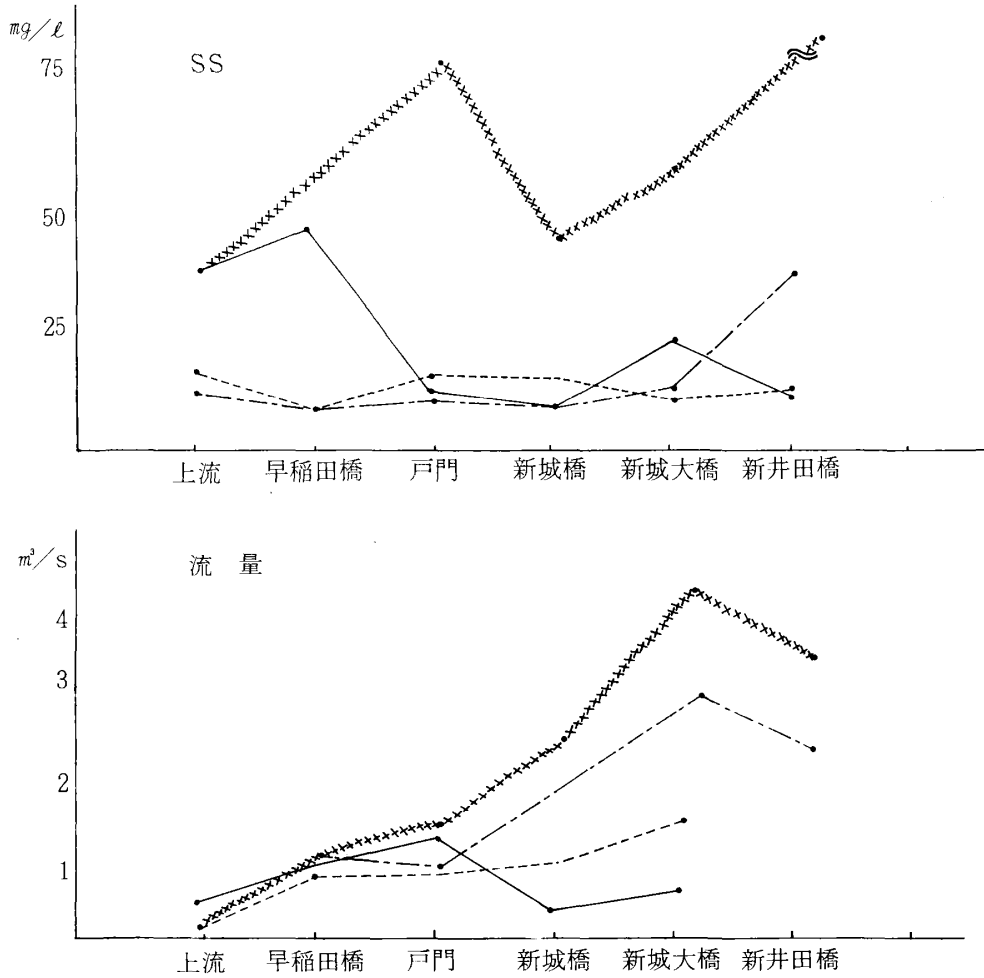


図-4 各地点における縦断変化

### 4.3 流達率

BODの発生負荷量と実測値による汚濁負荷量から新城川におけるBODの流達率を

$$\text{流達率(\%)} = \frac{\text{実測汚濁負荷量}}{\text{発生汚濁負荷量}} \times 10$$

の式で求めると、表5のようになる。

これによれば、戸門では流達率が100%を上回っており、この原因について、再度発生汚濁負荷量の調査を見直すと同時に、現地調査についても通日調査を含めた細密な調査を行う必要がある。

また、新城大橋については、上流の戸門の再調査の結果をまって検討することとしたいが、ちなみに、流達率の標準値<sup>3)</sup>(表6)と比較すると、市街地部のほぼ中央値程度であった。

表5 流 達 率

地 点	発生汚濁負荷量 (kg/日)	実測汚濁負荷量 (kg/日)	流達率 (%)
戸 門	275	439	160
新城大橋	871	535	61

注) 実測汚濁負荷量については、湯水時の5月、降雨時の11月を除いた、9月と1月の調査結果の平均値を用いた。

表6 流達率の標準値

農 村 部	0.0 ~ 0.20	流達率は主として側溝、排水路の整備状況によって決まると考えられる。
市街地部		
周辺地域	0.1 ~ 0.6	
中心地区	0.6 ~ 1.0	
公共下水道	1.0	

## 5 ま と め

- (1) 新城川の水質汚濁に生活系排水の負荷量が大きく関与しており、とりわけ生活系排水の50%以上が生活雑排水の負荷量で占められていた。
- (2) 比較的流域人口の少ない早稲田橋と戸門の間で水質悪化が認められた。
- (3) 今後、水質調査を充実し継続するとともに、COD、N、Pの項目を汚濁指標として同様の調査を実施したい。

## 参考文献

- 1) 青森県, 河川便覧, 昭和47年
- 2) 青森県, 環境白書, 昭和59年版
- 3) 建設省, 流域別下水道整備総合計画指針と解説, 昭和55年
- 4) 菱田昌孝, 水質変化予測の現状と動向, 用水と廃水 20, 1364 (1978)
- 5) ㈱日本水質汚濁研究協会, 湖沼環境調査指針(1982)

# 休廃止鉱山周辺地域における環境汚染調査結果—第2報—

## —下北郡川内町葛沢・宿野部地区—

工藤 健

### 1 はじめに

鉱山由来の重金属による周辺環境の汚染問題は、足尾銅山以来数多く発生している。生産第一主義で環境汚染を省みなかった時代に蓄積された汚染が、鉱業活動の低下した現在も、水質汚濁や土壌汚染などの問題を引き起こしている。

本県においても154の休廃止鉱山が存在し、県では、

昭和45年度から49年度にかけて、142鉱山の実態調査を行った。その結果、69鉱山について鉱害防止工事の必要が認められ<sup>1)</sup>、昭和50年度から工事が実施され、これに伴う監視調査が行われてきた。

今回は、下北郡川内町葛沢及び宿野部地区についての調査結果を報告する。

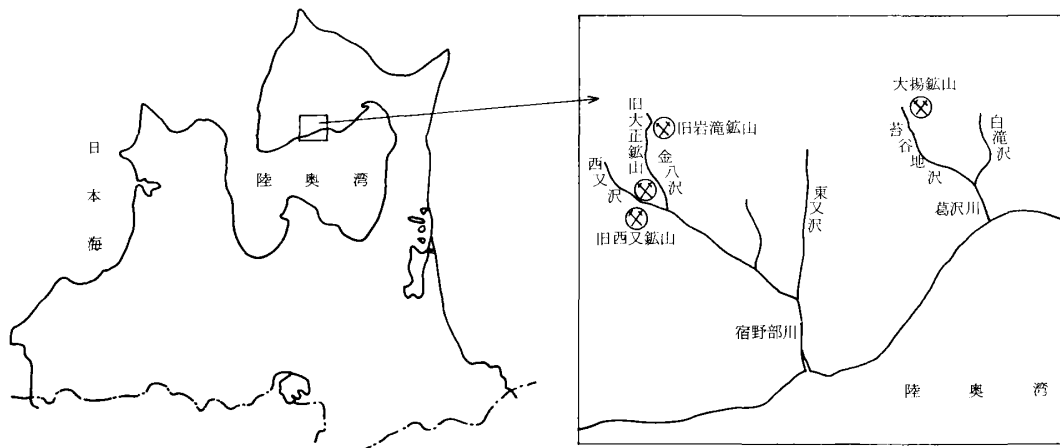


図1 川内町葛沢・宿野部地区位置図

### 2 調査地域の概要

#### 2.1 地域の概要

川内町は図1に示すように、下北半島南部に位置し、陸奥湾に面した総面積32,337haの町で、北部の山地には、かつて16の鉱山が存在した。この地域一帯は硫化鉱床の豊富なこと知られており、明治時代から鉱山開発が行われ、大正時代を最盛期として徐々に衰退し、昭和49年の下北川内鉱山を最後にすべての鉱山が休廃止となった。

葛沢・宿野部地区は、市街地西方1km、6kmの陸奥湾岸にあり、それぞれ葛沢川、宿野部川が流入している。

大揚鉱山は葛沢川の上流3km、大正西又鉱山は宿野部川の上流5kmの地点にあり、両河川の諸元は表1のとおりである。

葛沢地区は、葛沢川が利水されていないこともあり、これまで大きな環境問題は発生していない。

宿野部地区は、昭和48年の土壌汚染防止法に基づく細密調査によって、宿野部川右岸の水田において最高216mg/kg、平均161mg/kg(基準125mg/kg)の銅が検出さ

表1 河川の諸元

河川名	諸元
葛沢川	流路延長2.5km、荇谷地沢と合流し、陸奥湾に注ぐ。
宿野部川	流路延長8.5km、流域面積54km <sup>2</sup> 、東又沢と合流し、陸奥湾に注ぐ。 農業用水として利水されている。

れ、またその後の調査によって、一部地区でひ素も基準を超えた。このため、14.5haが土壌汚染防止法に基づく対策地域に指定され、昭和58年度より3ヶ年計画で、鉱害防止工事が実施されている。

#### 2.2 鉱山の概要

##### 2.2.1 鉱山活動の状況

###### (1) 大揚鉱山

沿革を表2に示す。

大揚鉱山は昭和13年から23年にかけて、宮崎芳作によって採鉱され、昭和23年に大揚鉱山株式会社として発足した。

その後合併し、社名を日東金属鉱山㈱を変え、昭和40年前後を最盛期として、昭和46年休山となった。この間、昭和33年に川内漁協へ70万円寄付、昭和46年に貝田川利水権者に約300万円の稲作減収補償費支払いの記録があり、開山から閉山までの出鉱量は約100万tと推定される。

なお、日東金属鉱山㈱は鉱害防止義務者として、現在も存続している。

表2 大揚鉱山の沿革

年	内 容
昭和23年	大揚鉱山㈱として、硫化銅の採掘を開始
" 30年	1,500 t/月処理の比重選鉱場及び3,000 t/月の浮遊選鉱場建設
" 32年	蔵王鉱山㈱と合併し、社名を日東金属鉱山㈱とする。
" 40年	83,203 t/出鉱
" 41年	75,838 "
" 42年	採掘を中止し、沈澱銅を採取
" 46年	休山

(2) 大正西又鉱山

沿革を表3に示す。

宿野部川上流では、大正末期から、大正鉱山、西又鉱山及び岩滝鉱山が銅、鉛、亜鉛等を採掘し、最盛期には大正鉱山19,415 t/年、西又鉱山68,115 t/年、岩滝鉱山23,079 t/年の粗鉱を産出したと言われる。

これらの鉱山は、数回にわたる鉱業権の移転を経た後昭和14年に住友㈱に買収され、大正西又鉱山と称し、さらに1,600 tを出鉱して、昭和47年鉱業権を放棄されるに至った。開山から閉山までの出鉱量は、旧大正鉱山85,915 t、旧西又鉱山196,101 t、旧岩滝鉱山66,861 tと推定される。

表3 大正西又鉱山の沿革

鉱山名	内 容
旧大正鉱山	大正 3年 大正鉱山合資会社として発足
	" 11年 高田鉱業㈱に鉱業権移転
	" 15年 大正鉱山㈱ "
	昭和 2年 立花合資会社 "
	" " 田中鉱業㈱ "
旧西又鉱山	" 12年 金吉鉱業㈱ "
	大正 3年 田中銀之助が採鉱を開始
	" 15年 田中鉱業㈱となる
旧岩滝鉱山	大正 6年 田中銀之助が採鉱を開始
	" 10年 田中鉱業㈱となる
	昭和12年 金吉鉱業㈱に鉱業権移転
	" 13年 再び田中鉱業㈱ "
大正西又鉱山	昭和14年 大正、西又、岩滝の上記の3鉱山を住友㈱買収し、大正西又鉱山と称す。
	" 21年 井華鉱業㈱に鉱業権移転
	" 25年 別子鉱業㈱
	" 27年 住友金属鉱業㈱
	" 47年 鉱業権を放棄

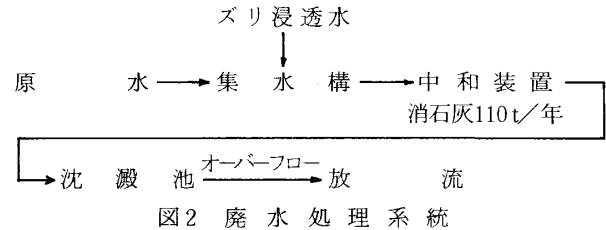
2.2.2 休廃止後の状況

(1) 大揚鉱山

廃水処理系統を図2に示す。

抗内水やズリ浸透水は、集水溝を経て石灰投入装置によって中和された後、沈澱池に入り、オーバーフロー水が排水管から苔谷地沢に排出される。

鉱害防止工事の概要を表4に示す。



(2) 大正西又鉱山

旧大正、旧西又、旧岩滝の3鉱山とも、現在、抗内水は排出されていない。また、鉱害防止工事は昭和57年度で完了している。

鉱害防止工事の概要を表4に示す。

表4 鉱害防止工事の概要

施行年度	大揚鉱山	大正西又鉱山
52	坑道の密閉、ズリ堆積場の整形、沈澱池の埋戻し	——
53	——	露天掘跡地の溜水処理及び埋立て
54	坑道の耐圧密閉完了	露天掘跡地の埋立て、河床洗掘防止工事、ズリの整形及び流出防止法止め
55	坑内水処理業務	ズリの覆土及び流出防止法止め、山腹排水路
56	坑内水処理業務	ズリの覆土及び流出防止法止め、山腹排水路、河床洗掘防止工事
57	坑内水処理業務	覆土区域植栽(工事完了)
58	石灰投入装置を自動式に改善、ズリ浸透水の導水路工事、陥没跡地選鉱跡地の覆土植栽	——

3 調査方法

3.1 対象期間

(1) 大揚鉱山

昭和52年度<sup>2)</sup>及び昭和55年度から58年度までの4ケ年

(2) 大正西又鉱山

昭和52年度<sup>2)</sup>及び昭和55年度から59年度までの5ケ年

3.2 対象地点

大揚鉱山については図3に、大正西又鉱山については図4に示す。

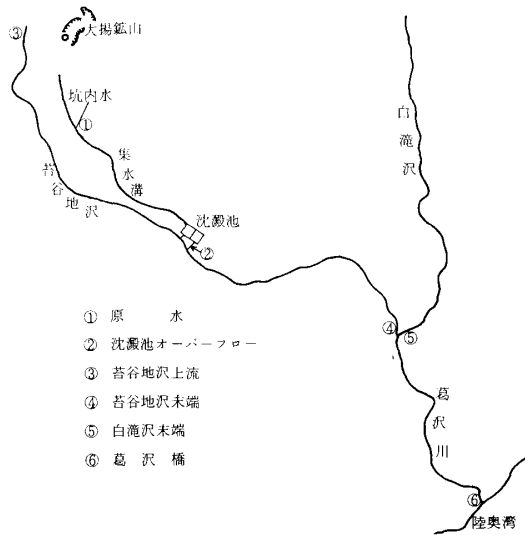


図3 大揚鉾山調査地点図

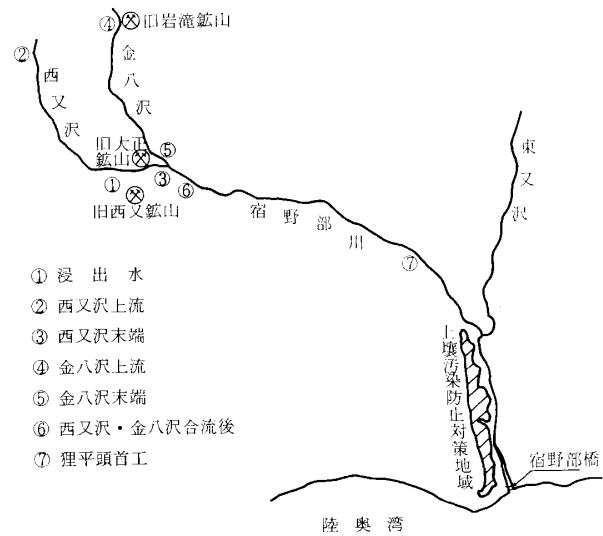


図4 大正西又鉾山調査地点図

3.3 対象項目

水質：流量, pH, SS, カドミウム, 鉛, ひ素, 銅, 亜鉛, 溶解性鉄, 溶解性マンガン, 硫酸イオン  
 底質：水分, カドミウム, 鉛, ひ素, 総水銀, 銅, 亜鉛, 鉄, マンガン

4 結果及び考察

4.1 抗内水及び処理水

(1) 大揚鉾山

抗内水及び処理水の水質を表5に示す。

抗内水はpHが低く、銅、溶解性鉄、硫酸イオンの濃度が高い。

沈澱池オーバーフロー水は、鉾害防止工事により、昭和52年と比較して、pHが良化し、銅濃度も半減して、すべての重金属が排水基準を下回っている。しかし、pHの変動が大きく、10以上の値も検出されている。この対策として昭和58年に石灰投入装置が水車式から自動式に改善され、今後は安定するものと思われる。

(2) 大正西又鉾山

浸出水の水質を表6に示す。

pHが低く、亜鉛、鉄の濃度が高い。

4.2 河川水

(1) 大揚鉾山

関連河川の水質を表7に示す。

項目別の水質は以下のとおりである。

pH：白滝沢末端以外の地点はすべて低く、バックグラウン

ドである藪谷地沢上流においても、4.0～4.4と低いことから、自然的要因によるものである。

SS：昭和58年6月1日に藪谷地沢末端、葛沢橋で検出された異常に高い値は、天候によるものである。

また、白滝沢末端において変動が大きい。

Cd, Pb, As：すべての地点において環境基準を下回り、変動も小さい。

Cu：藪谷地沢末端で0.47～2.0 mg/l、葛沢橋で0.19～1.0 mg/lとやや高い値を示し、変動も大きい。

Zn, Mn：低濃度で推移している。

Fe：藪谷地沢末端において、昭和55年から57年6月にかけて、23～43 mg/lと高かったものの、以後は低減している。

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>：藪谷地沢末端、葛沢橋で変動が大きく、その他の地点では安定している。

以上のように、本河川はpHが異常に低く、環境基準を超えていることと、銅濃度がやや高いことに特徴がある。

表8は、河口部の葛沢橋及び、鉾山の影響を直接受けられると思われる藪谷地沢末端と他地点との測定項目間の相関係数である。係数は、定量下限を超えて検出されることの多い7項目について算出した。表より、葛沢橋における水質は、藪谷地沢末端の影響を大きく受け、また藪谷地沢末端の水質に及ぼす沈澱池オーバーフロー水の影響は小さいと言える。

表8 測定項目間の相関係数

対象地点	測定項目						
	pH	SS	Cu	Zn	Fe	Mn	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
藪谷地沢末端 — 葛沢橋	0.820	0.912	0.584	0.966	0.901	0.366	0.905
白滝沢末端 — 葛沢橋	-0.136	-0.277	0.341	0.746	-0.369	-0.277	-0.114
藪谷地沢上流 — 藪谷地沢末端	0.384	0.989	0.458	0.476	-0.210	0.693	0.661
沈澱池オーバーフロー — 藪谷地沢末端	0.607	-0.140	0.644	0.920	-0.364	0.446	0.641

表5 鉱排水調査結果(大場鉱山)

No.	地 点 名	調査年月日	流出 ( $m^3/min$ )	pH	SS ( $mg/l$ )	Cd ( $mg/l$ )	Pb ( $mg/l$ )	As ( $mg/l$ )	Cu ( $mg/l$ )	Zn ( $mg/l$ )	Fe** ( $mg/l$ )	Mn** ( $mg/l$ )	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( $mg/l$ )
1	原 水	52.	0.13	2.4	0	<0.001	—	0.004	10.08	0.22	—	—	—
		57. 6.10	0.38	2.5	4	<0.001	0.07	0.031	7.80	0.15	370	0.63	1,100
		9.30	—	2.6	4	0.002	<0.01	0.047	6.00	0.07	280	0.68	1,000
		58. 6.22	0.48	2.7	7	0.003	0.10	<0.001	5.90	0.16	180	0.20	720
2	沈 殿 池 オーバーフロー	52.	0.15	3.4	77	<0.001	—	0.002	3.62	0.13	—	—	—
		57. 6.10	0.38	7.9	65	<0.001	0.01	<0.001	1.50	0.03	<0.05	0.06	1,300
		9.30	0.38	9.5	21	<0.001	<0.01	<0.001	1.20	0.04	2.40	0.03	790
		58. 6.22	0.60	10.4	37	<0.001	<0.01	<0.001	0.15	0.04	<0.05	<0.02	680
		10.20	0.36	7.4	11	<0.001	<0.01	<0.001	0.23	0.01	<0.05	0.10	910

\*印は溶解性

表6 浸出水調査結果(大正西又鉱山)

No.	地 点 名	調査年月日	pH	Cd ( $mg/l$ )	Pb ( $mg/l$ )	As ( $mg/l$ )	Cu ( $mg/l$ )	Zn** ( $mg/l$ )	Fe** ( $mg/l$ )	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( $mg/l$ )
1	浸 出 水	52.	2.9	0.003	—	0.907	9.42	25	—	—
		55. 6.9	3.2	0.025	0.29	0.094	0.99	9.1	1.3	432
		8.29	3.3	0.021	0.03	0.100	1.70	4.4	2.2	202
		56. 8.25	4.8	0.023	0.19	0.042	1.80	4.5	<0.05	202
		12.9	3.8	0.041	0.39	0.063	1.70	9.9	12	340
		57. 1.20	4.3	0.029	0.22	0.063	1.30	8.1	1.0	314

\*印は溶解性

表7 河川水調査結果(大場鉱山)

No.	地 点 名	調査年月日	流出 ( $m^3/min$ )	pH	SS ( $mg/l$ )	Cd ( $mg/l$ )	Pb ( $mg/l$ )	As ( $mg/l$ )	Cu ( $mg/l$ )	Zn ( $mg/l$ )	Fe** ( $mg/l$ )	Mn** ( $mg/l$ )	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( $mg/l$ )
3	苔谷地沢上流	55. 5.29	0.02	4.0	<1	<0.001	<0.01	—	0.090	0.04	0.06	0.41	72
		56. 5.27	0.06	4.1	<1	<0.001	<0.01	<0.001	0.080	0.02	0.10	0.14	50
		9.25	0.03	4.1	<1	<0.001	<0.01	<0.001	—	—	0.05	0.17	38
		57. 6.10	0.04	4.0	<1	<0.001	<0.01	<0.001	0.095	0.03	0.10	0.12	53
		9.30	0.02	4.1	<1	<0.001	<0.01	<0.001	0.054	0.02	0.06	0.17	41
		58. 6.22	1.2	4.4	5	<0.001	<0.01	<0.001	0.055	0.02	0.13	0.07	31
		10.20	0.02	4.3	<1	<0.001	<0.01	<0.001	0.054	0.02	<0.05	0.13	45
4	苔谷地沢末端	52.	1.08	2.9	37	0.002	—	0.002	1.40	0.11	—	—	—
		55. 5.29	1.48	2.9	47	<0.001	<0.01	—	0.78	0.07	43	0.60	502
		56. 5.27	2.28	2.8	21	0.004	0.01	0.001	2.0	0.06	26	0.40	331
		9.25	1.74	2.8	51	0.004	0.04	0.005	0.89	0.09	33	0.57	361
		57. 6.10	—	2.9	15	0.003	0.02	0.003	1.6	0.06	23	0.44	421
		9.30	1.42	4.4	66	0.003	<0.01	0.003	1.2	0.05	0.78	0.50	500
		58. 6.22	10.2	3.5	370	0.001	0.01	0.003	1.0	0.07	2.0	0.47	108
10.20	0.96	3.6	22	0.002	<0.01	0.001	0.47	0.06	2.4	0.52	360		
5	白滝沢末端	52.	0.90	6.1	26	<0.001	—	<0.001	<0.005	0.06	—	—	—
		55. 5.29	1.14	6.5	1	<0.001	<0.01	—	<0.005	0.02	<0.05	0.04	18
		56. 5.27	2.04	6.5	3	<0.001	<0.01	<0.001	<0.005	0.01	<0.05	0.32	143
		9.25	1.44	6.3	<1	0.001	<0.01	<0.001	0.050	0.03	0.05	0.04	16
		57. 6.10	—	6.7	11	<0.001	<0.01	<0.001	0.008	0.02	0.21	0.04	16
		9.30	1.05	6.7	98	<0.001	<0.01	<0.001	0.016	0.03	0.90	0.11	25
		58. 6.22	8.0	6.0	4	<0.001	<0.01	<0.001	0.016	0.03	0.19	0.04	15
10.20	0.84	6.4	34	<0.001	<0.01	<0.001	<0.005	0.03	<0.05	0.07	22		
6	葛 沢 橋	52.	3.80	3.1	71	0.002	—	<0.001	0.73	0.09	—	—	—
		55. 5.29	2.56	3.1	26	<0.001	<0.01	—	0.61	0.06	22	0.46	304
		56. 5.27	5.64	3.2	<1	0.002	0.02	<0.001	0.87	0.04	6.0	0.20	162
		9.25	4.68	3.1	29	0.002	0.02	0.002	1.0	0.07	8.1	0.30	210
		57. 6.10	3.33	3.1	30	0.001	0.02	0.002	0.97	0.05	9.9	0.33	200
		9.30	2.64	3.8	9	<0.001	<0.01	<0.001	0.86	0.04	1.0	0.32	200
		58. 6.22	42	3.9	167	0.001	<0.01	0.001	0.19	0.05	0.72	0.24	46
10.20	2.16	4.0	13	0.001	<0.01	<0.001	0.23	0.04	0.05	0.03	172		

また、苔谷地沢の中流において、pHの高い沈澱池オーバーフロー水が流入しているにもかかわらず、末端のpHが上流より低いこと、そして、末端の流量が上流と沈澱池オーバーフロー水の総量を大きく上回ることから、沢水や浸出水等（以下、流入水という）の流入があるものと想定される。

表9は、苔谷地沢上流、沈澱池オーバーフロー、苔谷地沢末端における負荷量から算出した流入水の水質及び苔谷地沢末端に対する流入水の寄与率を示したものである。表より、苔谷地沢末端の水質は、流入水に大きく影響されることが明らかである。

なお、苔谷地沢末端において、SSと重金属が増加していることから、相関性を検討したが、表10に示すように相関は低く、SSに由来する重金属は少ないものとみられる。

表9 流入水の水質及び苔谷地沢末端に対する寄与率

年月日	流量 ( $\frac{m^3}{mn}$ )	SS ( $\frac{mg}{l}$ )	Cu ( $\frac{mg}{l}$ )	Zn ( $\frac{mg}{l}$ )	Fe ( $\frac{mg}{l}$ )	Mn ( $\frac{mg}{l}$ )	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( $\frac{mg}{l}$ )
57. 6.30	1.02	84	1.2	0.05	0.19	0.68	400
寄与率(%)	(72)	(92)	(73)	(78)	(18)	(98)	(58)
58. 6.22	8.4	446	1.2	0.08	2.4	0.55	78
寄与率(%)	(82)	(99)	(98)	(93)	(99)	(98)	(60)
58.10.20	0.58	30	0.76	0.10	3.97	0.85	538
寄与率(%)	(60)	(81)	(98)	(99)	(99)	(99)	(90)

表10 苔谷地沢末端におけるSSと重金属の相関

	Cu	Zn	Fe	Mn
SS	-0.184	-0.011	-0.429	-0.100

このように、把握しきれていない部分はあるものの、本河川は農業用水その他に利用されていないことから、現状が維持されれば、大きな環境問題は発生しないであろう。ただし、自然的要因と重なった強酸性の水質は、“生物が棲息できない状態”<sup>3)</sup>で今後も推移するものと思われる。

(2) 大正西又鉦山

関連河川の水質を表11に示す。

項目別の水質は以下の通りである。

pH：昭和58年11月に西又沢末端で5.2と低い値を検出した以外は、ほぼ中性である。

SS, Cd, Pb, As：すべて環境基準に適合している。

Cu：西又沢末端において0.014～0.100 mg/lとやや高

い。利水口である狸平頭首工では、年々低下し、昭和59年には農業用水基準(0.02 mg/l)を下回った。

Zn, Fe, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>：低レベルで安定している。

以上の結果、すべて環境基準に適合している。

農業用水として利水されていることから、これまで問題とされてきた銅については、図5に示すように、かなり変動はあるものの、昭和56年12月から漸減傾向にあり、昭和59年の4回の調査ではいずれも農業用水基準を下回っている。

このような状況と、宿野部川末端の宿野部橋において現在年4回の公共用水域の水質測定が行われていることを考え合わせれば、今後の大正西又鉦山に関する調査は以下のように、規模を縮小できるものと思われる。

調査回数：現在の年4回を暫定的に年2回、将来的には年1回とする。

調査地点：農業用水の利水口である狸平頭首工1地点とする。

調査時期：利水の始まる4月から5月とする。

いずれにしても、調査規模の縮小は慎重に行われなければならないが、以上のような調査で、目的は十分達成されると考える。

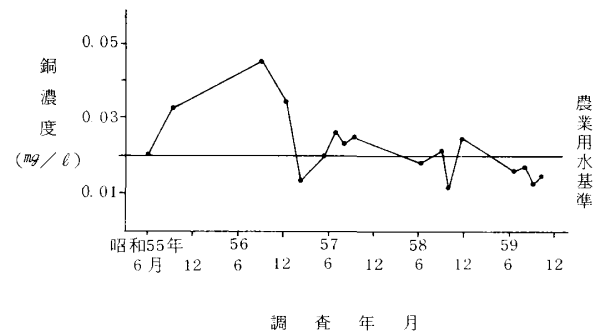


図5 狸平頭首工における銅濃度の経時変化

4.3 底質

(1) 大揚鉦山

底質の調査結果を表12に示す。

すべての金属について、変動は小さく、新たな蓄積は認められない。



表11 河川水調査結果(大正西又鉦山)

No	地点名	調査年	測定回数	pH	平均値							
					SS (mg/l)	Cd (mg/l)	Pb (mg/l)	As (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)	Fe* (mg/l)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)
2	西又沢上流	55	2	6.5	—	<0.001	<0.01	<0.001	0.015	0.03	<0.05	9
		56	2	6.6	—	<0.001	<0.01	<0.001	<0.005	<0.01	<0.05	4
		57	5	6.6	<1	<0.001	<0.01	<0.001	<0.005	<0.01	<0.05	3
3	西又沢末端	52	1	4.8	—	0.003	—	0.002	0.213	0.52	—	—
		55	2	6.1	—	0.001	0.04	0.008	0.067	0.24	0.17	21
		56	2	6.4	—	<0.001	<0.01	0.001	0.042	0.11	0.06	9
		57	5	6.5	1	<0.001	—	0.001	0.055	—	—	—
		58	4	6.2	2	0.001	—	0.001	0.041	—	—	—
		59	4	6.7	2	<0.001	<0.01	0.002	0.023	0.12	—	—
4	金八沢上流	55	2	6.5	—	<0.001	0.05	0.007	0.045	0.06	0.05	11
		56	2	6.6	—	<0.001	<0.01	<0.001	0.007	0.05	<0.05	13
5	金八沢末端	52	1	5.8	—	<0.001	—	0.001	0.136	0.28	—	—
		55	2	6.2	—	<0.001	0.05	0.009	0.069	0.12	0.06	13
		56	2	6.5	—	<0.001	0.03	0.003	0.063	0.16	0.06	10
		57	5	6.5	<1	<0.001	—	<0.001	0.015	—	—	—
		58	4	6.6	1	<0.001	—	<0.001	0.012	—	—	—
		59	4	6.8	<1	<0.001	<0.01	0.001	0.009	0.06	—	—
6	西又沢 金八沢 合流後	57	4	6.6	<1	<0.001	—	<0.001	0.046	—	—	—
		58	4	6.5	1	0.001	—	<0.001	0.039	—	—	—
		59	4	6.7	1	<0.001	<0.01	0.003	0.026	0.12	—	—
7	狸平頭首工	52	1	5.2	—	<0.001	—	<0.001	0.045	0.18	—	—
		55	2	6.7	—	<0.001	<0.01	0.001	0.027	0.08	0.23	11
		56	2	6.5	—	<0.001	0.01	0.001	0.041	0.17	0.05	10
		57	5	6.8	<1	<0.001	—	<0.001	0.022	—	—	—
		58	4	6.7	2	<0.001	—	<0.001	0.019	—	—	—
59	4	6.8	1	<0.001	<0.01	0.002	0.015	0.09	—	—		

\*印は溶解性

表12 底質調査結果(葛沢橋)

調査年月日	性状	水分 (%)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	As (mg/kg)	T-Hg (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)
52.	砂れき	—	1.35	—	22.7	—	86.6	86.6	—	—
55. 5.29	—	—	0.10	14	—	—	145	103	53700	235
56. 5.27	砂れき	33.2	0.19	19	7.9	0.008	76	95	55100	580
	砂れき	23.7	0.10	12	15	0.057	140	65	60700	200
57. 6.10	砂れき	28.5	0.05	15	25	0.040	200	90	42000	310
	砂れき	27.7	<0.05	13	26	0.020	150	48	39000	200
58. 6.22	砂れき	8.4	<0.05	16	17	0.038	180	31	34000	180
	砂れき	9.2	0.07	16	27	0.040	180	49	37000	150

5 まとめ

- (1) 大揚鉦山の処理排水は、pHの安定性にやや欠けるものの、重金属濃度は低い。
- (2) 葛沢川水系は自然的要因もあってpHが低く、水質は苔谷地沢への流入水に大きな影響を受けている。
- (3) 宿野部川については、昭和59年に銅濃度も農業用水基準を下回り、問題はない。今後は、調査規模の縮小を検討したい。
- (4) 葛沢川の底質は安定しており、新たな重金属の蓄積は認められない。
- (5) 両地区とも、鉦山の影響は徐々に減少しつつあるが、今後も定期的な監視調査が必要である。

参考文献

- 1) 青森県水産商工部鉦政保安課、廃止鉦山の実態と鉦害防止について、昭和49年12月
- 2) 青森県、川内地区カドミウム等蓄積性汚染環境調査報告書、昭和52年3月
- 3) 青森県内水面試験場、大規模鉦害防止工事に係る底棲動物調査報告書、1983

# 青森県津軽地域における公共用水域の水質汚濁特性

## —堤川及び陸奥湾の水質の傾向変動及び季節変動—

中村哲夫 中村 稔

### 1 はじめに

公共用水域の水質汚濁を防止し生活環境を保全することを目的として、水質汚濁防止法が施行されて、およそ15年が経過した。

この間、発生源に対する排水規制のほか公共用水域の水質汚濁状況の常時監視が定点定期監視等の方法により実施されている。これらの測定データは、これまで環境水質の把握、緊急事態の発見及び発生源規制へのフィードバック等に利用されて来た。又、最近では、総合的な環境管理施策の策定、環境影響評価の実施等多方面に活用され、その重要性が増しつつある。

しかし、現在広く行われているこの定点定期監視網については、時間的にも、空間的にも激しく変動している水質現象を適確にとらえることができるか<sup>1)</sup>等の疑問点が指摘されている。したがって、今後の調査は、これらのほか測定地点の適正配置、適正な規模(回数、継続期間)等を充分考慮して実施されなければならない。

当所管内においては、水質調査方法に準拠し作成される水質測定計画に基づき、河川、海域及び湖沼の144地点で定点定期監視が行われている。これらの地点の多くは、監視が開始された昭和47年以来、調査が継続されて

おり、10数年に及び蓄積されたデータがある。今後の監視体制のあり方を検討するため、既存データの解析が必要である。このようなことから、これまでの水質データから傾向変動や季節変動を明らかにするため時系列解析等を行っている。

当地方の代表的な水域である陸奥湾及びこれに流入する堤川について、若干の解析を行ったので報告する。

### 2 対象水域の概要

#### 2.1 堤川

堤川は、八甲田山系から流れ出た荒川及び駒込川が青森市桜川で合流する地点から堤川と呼ばれており、青森市のほぼ中央部を貫流し、青森漁港付近から陸奥湾へ注ぐ、流路延長32.6km、流域面積287.9km<sup>2</sup>の2級河川である。

流域における水質汚濁源の状況は、流域人口約7万人、工場事業場が191、豚等飼育頭数が約2300頭等であり、これらから約2600kg/日のBOD負荷量が堤川水系へ排出されている<sup>3)</sup>。

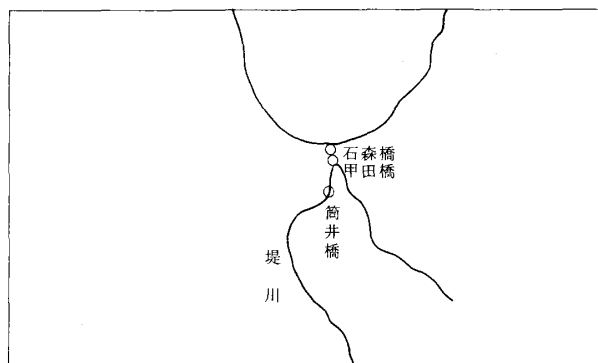
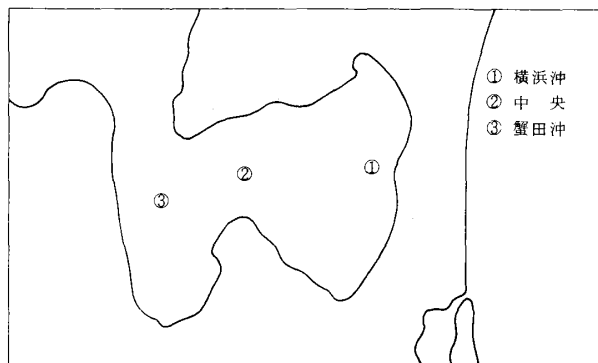
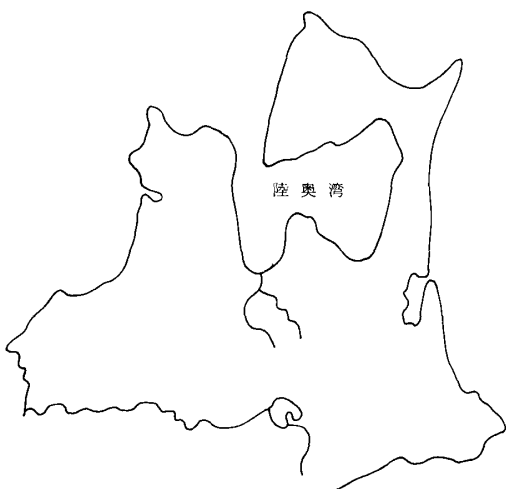


図1 測定地点図

横内川下流から環境基準B類型に指定されている。又、堤川は、酸性河川としても知られている。

## 2.2 陸奥湾

陸奥湾は、本州の最北端に位置し、東の下北半島と西の津軽半島に囲まれた平均水深約38m、面積1,660km<sup>2</sup>、海岸線の総延長約250kmの内湾である。東津軽郡今別町高野崎から下北郡佐井村焼山崎を湾口として津軽海峡に開口しており、この湾口部の平館海峡は、約12kmの幅である。湾の南側中央に突出する夏泊半島の大島と下北半島の手ノ首岬を結ぶ線によって西湾と東湾に分けられ、西湾には、青森湾が、東湾には、大湊湾、野辺地湾が、それぞれ含まれる。流入している河川は、堤川のほかに野内川、新城川、沖館川（青森市）、蟹田川（蟹田町）、小湊川（平内町）、野辺地川（野辺地町）、田名部川、小荒川、宇曾利川、氷下川（むつ市）、川内川（川内町）等で、いずれも中小の河川であり、堤川が最も大きい。陸奥湾は、外海水との交換が小さく、淡水現存量と河川流量から求めた淡水の平均滞留期間は、湾全体で約80日、東湾で3～4ヶ月、西湾で約30日程度とされている<sup>4)5)</sup>。

流域人口は、昭和54年現在で、約44万人<sup>5)</sup>である。又、湾内では、昭和40年代からホタテ貝の養殖業が盛んに行われており、49年度生産量4万6千t、生産額70億円になっている。

陸奥湾の中央部、東湾及び西湾は、環境基準A類型に指定されている。

## 3 解析の方法

### 3.1 対象地点及び期間

堤川：筒井橋 昭和54年から58年まで(年6回測定)  
 甲田橋 昭和50年から56年まで(年12回測定)  
 昭和57年から58年まで(年6回測定)  
 石森橋 昭和52年から58年まで(年6回測定)  
 陸奥湾：横浜沖 }  
 中央部 } 昭和53年から58年まで(年6回測定)  
 蟹田沖 }

### 3.2 対象項目

堤川：流量、pH、DO、BOD、SS、大腸菌群数  
 (対数に変換したデータを使用)、水温  
 陸奥湾：透明度、pH、DO、COD、SS、大腸菌群数  
 (対数に変換したデータを使用)、水温

### 3.3 対象データ

公共用水域水質測定結果<sup>6)</sup>を用いた。

## 3.4 解析項目

回帰分析 原系列データから回帰式( $Y = Ax + B$ )を求めた。  
 傾向変動 原系列データが、毎月1回のは、12ヶ月ずつ、2ヶ月1回のは6ヶ月ずつ、それぞれ移動平均値を求め、それを結んで傾向線を作成した。  
 周期変動 自己相関係数を求め、コレログラムを作成した。

## 4 結果

原系列データの特性 表1  
 回帰式 表2  
 傾向変動 図2(堤川)、図3(陸奥湾)  
 コレログラム 図4(堤川)、図5(陸奥湾)

## 5 考察

### 5.1 傾向変動

#### 5.1.1 堤川

A 筒井橋  
 [流量] 最低が2m<sup>3</sup>/s、最高が16m<sup>3</sup>/sで、原データの変動の中が小さい。移動平均値は、昭和58年、4.4m<sup>3</sup>/sで53年の1/2で、やや減少傾向を示す。

[pH] 当河川は、前述のとおり酸性河川で、原データは、4.3から6.8の範囲内にある。一般の河川に比べて変動の中が大きい。移動平均値は、5前後で大きな変化はない。

[DO] 冬季に高く、夏に低く、原データの動きから季節変化が見られる。移動平均値は、概ね10mg/lで大きな変化はない。

[DOD] 昭和56年3月、7.4mg/lを除いて、0.6から2.8mg/lの範囲内にあり、原データの濃度変動の中が小さい。移動平均値は、昭和56年頃の3mg/lをピークとする山型を示し、最近では約1.5mg/lで、総体として、やや減少傾向を示す。回帰直線では、傾きがマイナスである。

[SS] 昭和54年9月、610mg/lと異常に高いピークが見られる。原データは、濃度変動の中が非常に大きく、バラツキがある。移動平均値は、昭和58年、約20mg/lで、54年の約1/3で、傾向変動は、低下している。回帰直線も減少傾向を示す。

[大腸菌群数] 原データは、0から10<sup>4</sup>のオーダーで推移している。移動平均値は、10<sup>2</sup>から10<sup>3</sup>のオーダーで、変動は小さい。回帰直線の傾きは、マイナスである。

表1 原系列データの特性

測定地点	項目	データ数	最小値	最大値	平均値	標準偏差
(堤川)						
①筒井橋	FLUX	18	2.14	16.1	6.02	3.978
	pH	30	4.3	6.8	5.32	0.590
	DO	30	6.8	13.0	10.23	1.598
	BOD	30	0.6	7.4	2.01	1.160
	SS	30	1.0	610.0	48.81	109.087
	COL I	30	1.69	4.11	2.80	0.587
	WT	30	—	—	—	—
②甲田橋	FLUX	36	6.6	47.6	14.87	8.773
	pH	96	3.0	6.6	4.92	0.480
	DO	96	5.6	13.2	10.18	1.628
	BOD	96	0.2	5.6	2.14	1.088
	SS	96	1.5	450.0	15.82	45.965
	COL I	96	0.84	53.8	2.37	0.887
	WT	96	—	—	—	—
③石森橋	FLUX	0	—	—	—	—
	pH	42	4.7	6.1	5.23	0.350
	DO	42	7.5	14.0	10.11	1.599
	BOD	42	0.5	4.0	1.81	0.877
	SS	42	1.0	190.0	15.76	29.543
	COL I	42	0.01	5.2	2.35	0.823
	WT	42	—	—	—	—
(陸奥湾)						
④横浜沖	TR	24	7.0	20.0	11.72	2.313
	pH	36	8.0	8.4	8.13	0.069
	DO	36	6.5	10.0	8.24	1.038
	COD	36	0.7	2.7	1.38	0.465
	SS	36	1.0	46.0	5.50	8.147
	COL I	36	0.0	2.41	0.18	0.489
	WT	36	—	—	—	—
⑤陸奥湾中央	TR	24	7.0	18.0	10.87	2.359
	pH	36	8.0	8.4	8.15	0.079
	DO	36	6.6	10.0	8.02	0.887
	COD	36	0.5	3.1	1.45	0.567
	SS	36	1.0	15.0	4.08	4.511
	COL I	36	0.0	2.52	0.23	0.544
	WT	36	—	—	—	—
⑥蟹田沖	TR	24	9.0	18.0	12.77	2.533
	pH	36	8.0	8.4	8.14	0.072
	DO	36	6.9	12.8	8.57	1.518
	COD	36	0.6	2.8	1.35	0.514
	SS	36	1.0	17.0	4.52	4.567
	COL I	36	0.0	2.23	0.16	0.490
	WT	36	—	—	—	—

表2 回帰式

測定地点	項目	回帰式 ( Y = A X + B )		相関係数
		A	B	
(堤川)				
①筒井橋	FLUX	-0.2195	8.1120	-0.2863
	pH	-0.0013	5.3886	-0.0146
	DO	-0.0086	10.3671	-0.0467
	BOD	-0.0032	2.0636	-0.0242
	SS	-3.4902	102.913	-0.2769
	COL I	-0.0259	3.2104	-0.3822
	WT	—	—	—
②甲田橋	FLUX	-0.0539	15.8733	-0.0638
	pH	0.0028	4.7893	0.1636
	DO	-0.0030	10.3322	-0.0514
	BOD	-0.0076	2.5093	-0.1935
	SS	0.0094	15.3662	0.0057
	COL I	-0.0060	2.6728	-0.1900
	WT	—	—	—
③石森橋	pH	-0.0129	5.5098	-0.4481
	DO	0.0278	9.5149	0.2111
	BOD	-0.0169	2.1835	-0.2342
	SS	-0.4375	25.1696	-0.1795
	COL I	-0.0184	2.7486	-0.2716
	WT	—	—	—
	WT	—	—	—
(陸奥湾)				
④横浜沖	TR	-0.1623	13.7591	-0.4858
	pH	0.0013	8.1050	0.2050
	DO	-0.00019	8.2452	-0.0019
	COD	-0.0065	1.5022	-0.1466
	SS	0.0716	4.1793	0.0913
	COL I	0.0052	0.0910	0.1107
	WT	—	—	—
⑤陸奥湾中央	TR	-0.1340	12.5549	-0.3933
	pH	-0.0012	8.1738	-0.1674
	DO	0.0067	7.9030	0.0789
	COD	-0.0163	1.76	-0.2985
	SS	0.1795	0.7619	0.4134
	COL I	0.1195	0.1406	0.2273
	WT	—	—	—
⑥蟹田沖	TR	0.0180	12.5453	0.0493
	pH	-0.00024	8.1462	-0.0352
	DO	-0.0258	9.0533	-0.1768
	COD	-0.0060	1.4660	-0.1223
	SS	0.1365	2.0015	0.3105
	COL I	-0.0045	0.2488	-0.0966
	WT	—	—	—

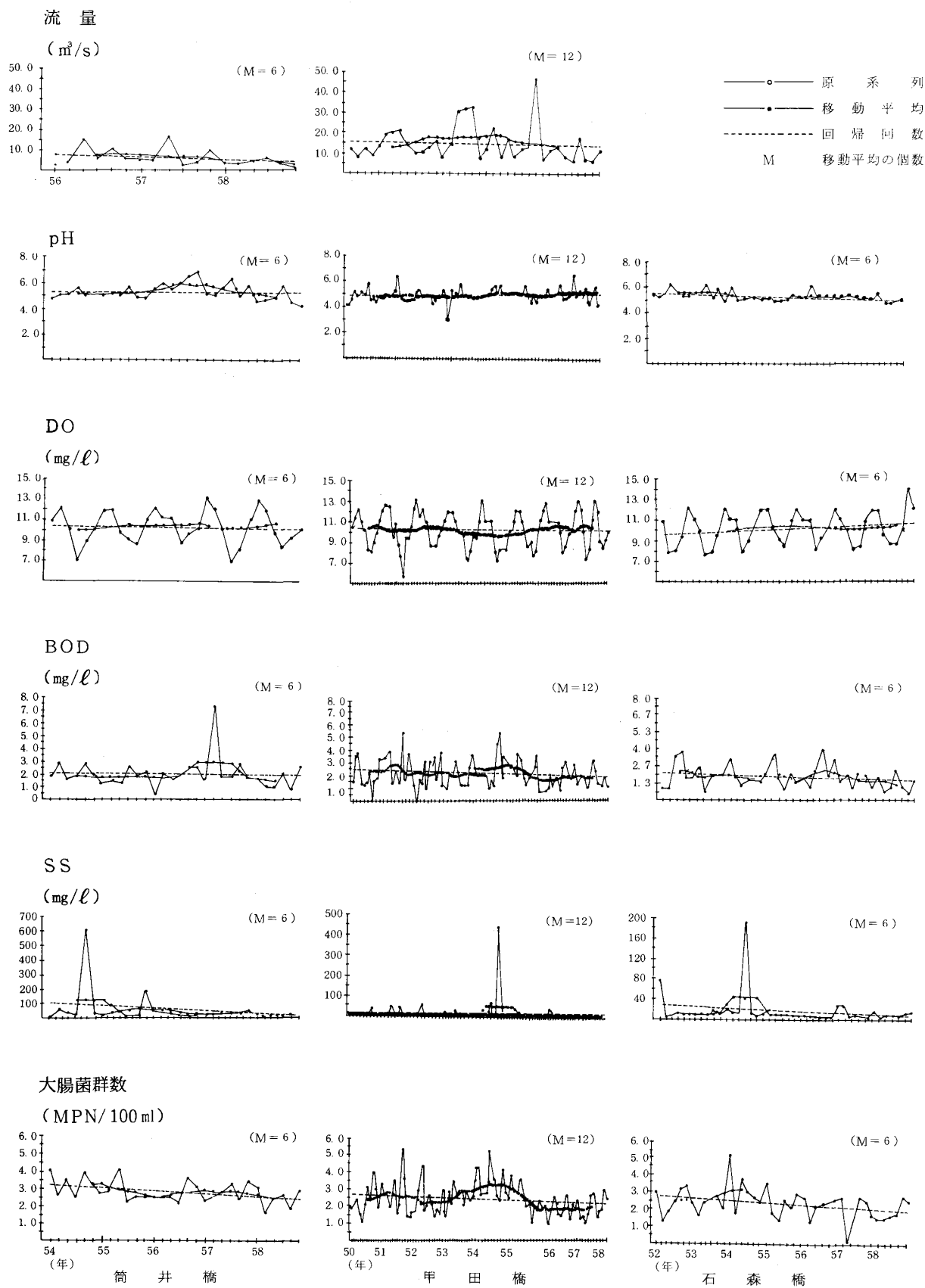


図2 堤川の水質変動

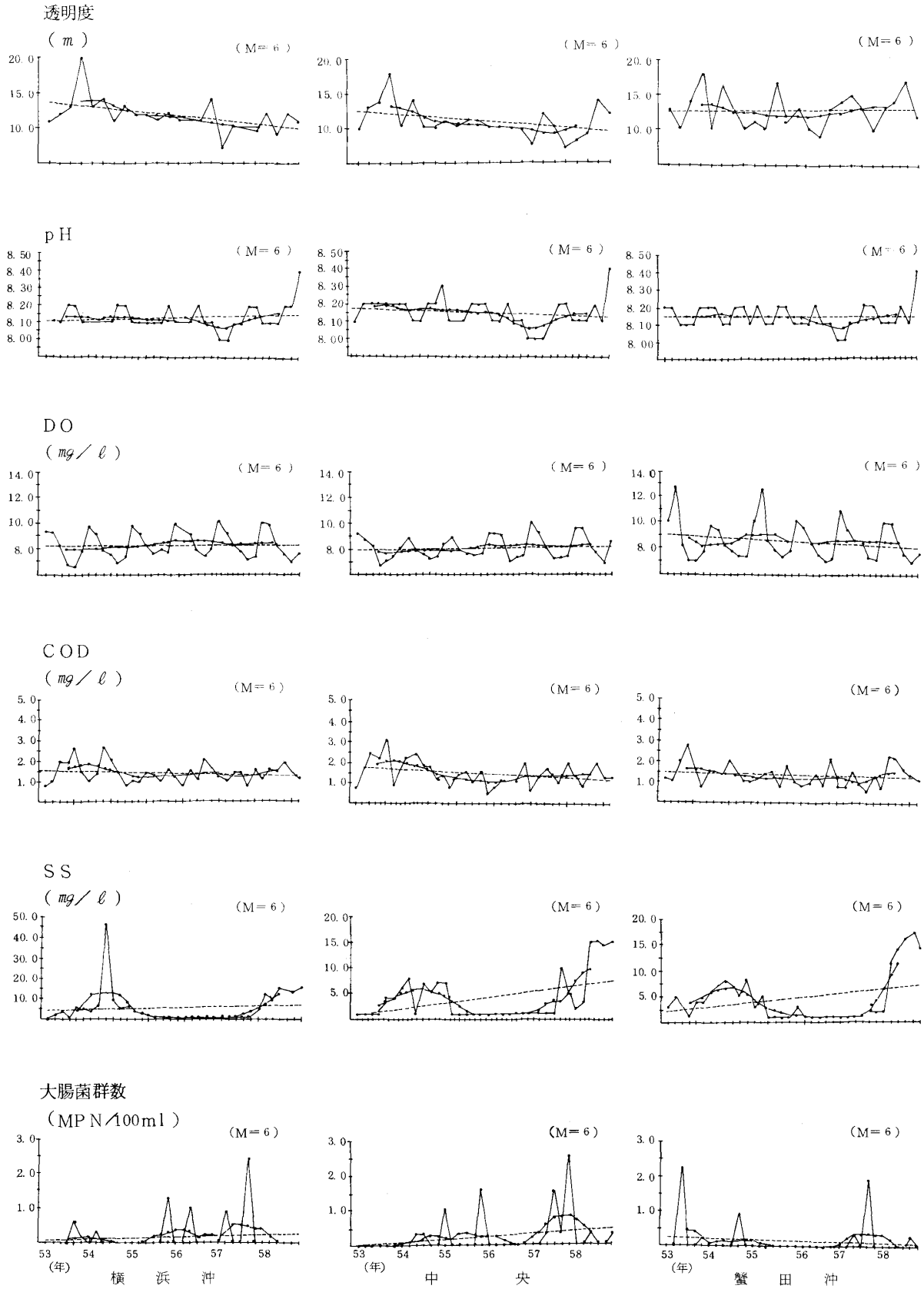


図3 陸奥湾の水質変動

B. 甲田橋

〔流量〕昭和55年5月の47.6 m<sup>3</sup>/sを除くと、6.6から33.0 m<sup>3</sup>/sの範囲内にあり原データの変動の中が小さい。移動平均値は、昭和56年の19 m<sup>3</sup>/sをピークとするゆるやかな山型を示し、最近では、13 m<sup>3</sup>/sで、傾向線が下降しつつある。

〔pH〕甲田橋上流で酸性河川駒込川が合流しており、上流の筒井橋に比べて、pHがやや低くなっている。原データは、3.0から6.6の範囲内にある。移動平均値は、4.7から5.2で、傾向線は、横ばい状態である。

〔DO〕昭和51年8月5.6 mg/lと異常に低い値が見られる。筒井橋と同様に、原データに季節変動が見られる。移動平均値は、10 mg/l前後で、変動は小さい。

〔BOD〕昭和54年9月5.6 mg/l、54年8月5.4 mg/lと、高いピークがある。原データの変動の中が非常に大きい。移動平均値は、51年及び54年に2.9 mg/lのピークがある2山型を示し、58年は1.8 mg/lで、傾向線がやや平坦になっている。回帰直線は、傾きがマイナスである。

〔SS〕昭和54年9月450 mg/lと異常に高いピークが見られる。原データは、濃度変動の中が非常に大きく、バラツキがある。移動平均値は、平坦に推移していたが、54年25 mg/lをピークに山型を示し、その後少しずつ低下し、58年は6 mg/lである。総体的に、傾向線はやや下降している。

〔大腸菌群数〕昭和51年8月  $2.4 \times 10^5$  MPN/100 ml 54年5月  $1.6 \times 10^5$  MPN/100 mlのピークがある。その他は、10<sup>4</sup>オーダーである。移動平均値は、54年10<sup>3</sup>オーダーのピークがあるが、次第に減少し、58年は10<sup>2</sup>オーダーである。

C. 石森橋

〔流量〕流量の観測が行われていない。

〔pH〕4.7から6.1の範囲内にあり、上流の2地点に比べて原データの変動の中が小さい。移動平均値は、5前後で変動は小さい。

〔DO〕原データは、7.5から14 mg/lの範囲内にあり特に問題となる値はない。変動は小さい。

〔BOD〕原データは、0.5から4 mg/lの範囲内にある。移動平均値は、昭和58年1.2 mg/lで、52年の2 mg/lと比較するとやや減少している。

〔SS〕上流の2地点と同様に昭和54年9月190 mg/lのピークがある。これを除くと、原データの濃度変動は小さい。移動平均値は、54年のピークを除くと、概ね10 mg/l付近を推移しており、変動は小さい。

〔大腸菌群数〕昭和54年5月  $1.6 \times 10^5$  MPN/100 mlのピークがある。その他は、10<sup>3</sup>オーダーである。移動平

均値は、54年9月10<sup>3</sup>オーダーであったが、ゆるやかに減少している。

5.1.2 陸奥湾

A. 横浜沖

〔透明度〕昭和55年7月の20 mが最高値であり、その他は、概ね10 m程度で原データの変動の中が小さい。移動平均値は、55年13 mから58年10 mとなっており、傾向線が下降している。

〔pH〕原データは、8.0から8.4の範囲内にある。変動は小さい。

〔DO〕堤川と同様に、春季及び秋季に高く、夏季に低い値を示しており、原データからも季節変化が見られる。移動平均値は、8 mg/l前後で、変動は小さい。

〔COD〕0.7から2.7 mg/lの範囲内であり、大部分が環境基準2 mg/l以下であり、原データの濃度変動の中が小さい。移動平均値は、1.4から1.6 mg/lの範囲内にあり、変動は小さい。

〔SS〕昭和54年6月46 mg/lのピークがある。その他は、濃度変動の中は小さい。移動平均値は、54年に12 mg/lのピークの山がある。58年、再び12 mg/lとなっており、傾向線が上昇する傾向を示している。

〔大腸菌群数〕原データは、殆んどが0であり、大腸菌群数による汚染は、認められない。

B. 中央

〔透明度〕昭和55年7月18 mが最高値であり、その他は7から14 mの範囲内にある。移動平均値は、53年12 mであったが、58年は9 mとなっており、傾向線が下降しつつある。

〔pH〕原データは、8.0から8.4の範囲内にある。変動は小さい。

〔DO〕原データは、6.6から10 mg/lの範囲内にある。移動平均値は、53年7.7 mg/lであったが、58年8.2 mg/lとなっており、傾向線がわずかに上昇している。

〔COD〕昭和53年8月3.1 mg/lが最高値であるが、大部分が環境基準値2 mg/lの範囲内にある。原データの濃度変動の中もそれほど大きくない。移動平均値は、53年2 mg/lから58年1.4 mg/lとなっており、傾向線は、ゆるやかに減少している。

〔SS〕1から10 mg/lの範囲で推移していた原データは58年15 mg/lとなっている。移動平均値は、58年9 mg/lで、53年の4倍程度で、傾向線が上昇している。

〔大腸菌群数〕原データは、殆んどが0であり、大腸菌群数による汚染は認められない。

C. 蟹田沖

〔透明度〕昭和55年7月18 mが最高値であり、この他にも2～3のピークが見られ、原データにバラツキがあ

る移動平均値は、11から13mの範囲内にあり、変動は小さい。

〔pH〕原データは、8.0から8.4の範囲内にある。移動平均値は、8.0から8.1の範囲内にあり、変動は小さい。

〔DO〕原データは、6.9から12.8 mg/l の範囲内にある。移動平均値は8 mg/l 前後で変動は小さい。

〔COD〕大部分が環境基準値の2 mg/l の範囲内にあり、原データの濃度変動の中が小さい。移動平均値は1.5 mg/l 前後で、変動は小さい。回帰直線は、横ばい傾向である。

〔SS〕1から8 mg/l の範囲で推移していた原データは、58年15 mg/l となっている。移動平均値は、58年11 mg/l となっており、傾向線が上昇している。

〔大腸菌群数〕他の2地点と同様に、大腸菌群数による汚染は認められない。

### 5.2 季節変動

コレログラムから季節変化の周期性を確認するため、次の4つの型<sup>7)</sup>に分類した。

第1のパターン：周期変動のみで原系列データが成り立っているもの。

第2のパターン：周期変動要素と不規則変動要素との合成されたもの。

第3のパターン：不規則変動要素の他に若干の周期性を有しているもの。

第4のパターン：不規則変動要素のみから成り立っているもの。

その結果は、表3のとおりである。

以下、項目別に概要を述べる。

〔流量〕堤川の筒井橋及び甲田橋の2地点共に第3のパターンすなわち、不規則変動要素の中に若干の周期性が認められた。

〔透明度〕陸奥湾の透明度は、例年夏季から秋季に一時高い値を示すが、明確な周期的変動を認めることがむずかしいとされている<sup>8)9)</sup>。

横浜沖、中央及び蟹田地点ともに、夏季の調査で透明度が最高値を示しているが、コレログラムから周期性が認められず、不規則な変動がある。

〔pH〕pHについては、不規則変動を含みながらも12ヶ月周期を示すとされている<sup>10,11,12)</sup>。

堤川の甲田橋及び陸奥湾の横浜沖について、同様の傾向を示し、1年周期が認められた。その他の地点では、不規則な変動である。

〔DO〕DOについては、水温の高低に応じて増減し卓越した12ヶ月周期が確認されている<sup>10,11,12,13,14)</sup>。

コレログラムは、季節変化が明確で非常に安定した正

弦波すなわち、三角関数  $\sin \theta$  などから得られる理想的なカーブが得られる。

堤川及び陸奥湾の6地点で、このような12ヶ月(1年)周期が卓越しており、顕著な季節変化が認められた。筒井橋については、調査回数が年12回から6回に変更されたためか、コレログラムに若干の乱れが見られる。

〔BOD〕BODについては、不規則変動を含みながら12ヶ月周期を示すとされている<sup>10,12)</sup>。

堤川については、中流及び下流の地点(甲田橋及び石森橋)では、周期変動要素と不規則変動要素との合成された第2パターンを示している。しかし、上流の筒井橋は、第3パターンである。

〔SS〕SSについては、全地点で周期性が認められず不規則変動のみであった。

〔大腸菌群数〕大腸菌群数については、水温の影響で、夏季に高く、冬に低くなる傾向があり1年周期が認められている<sup>12)</sup>。

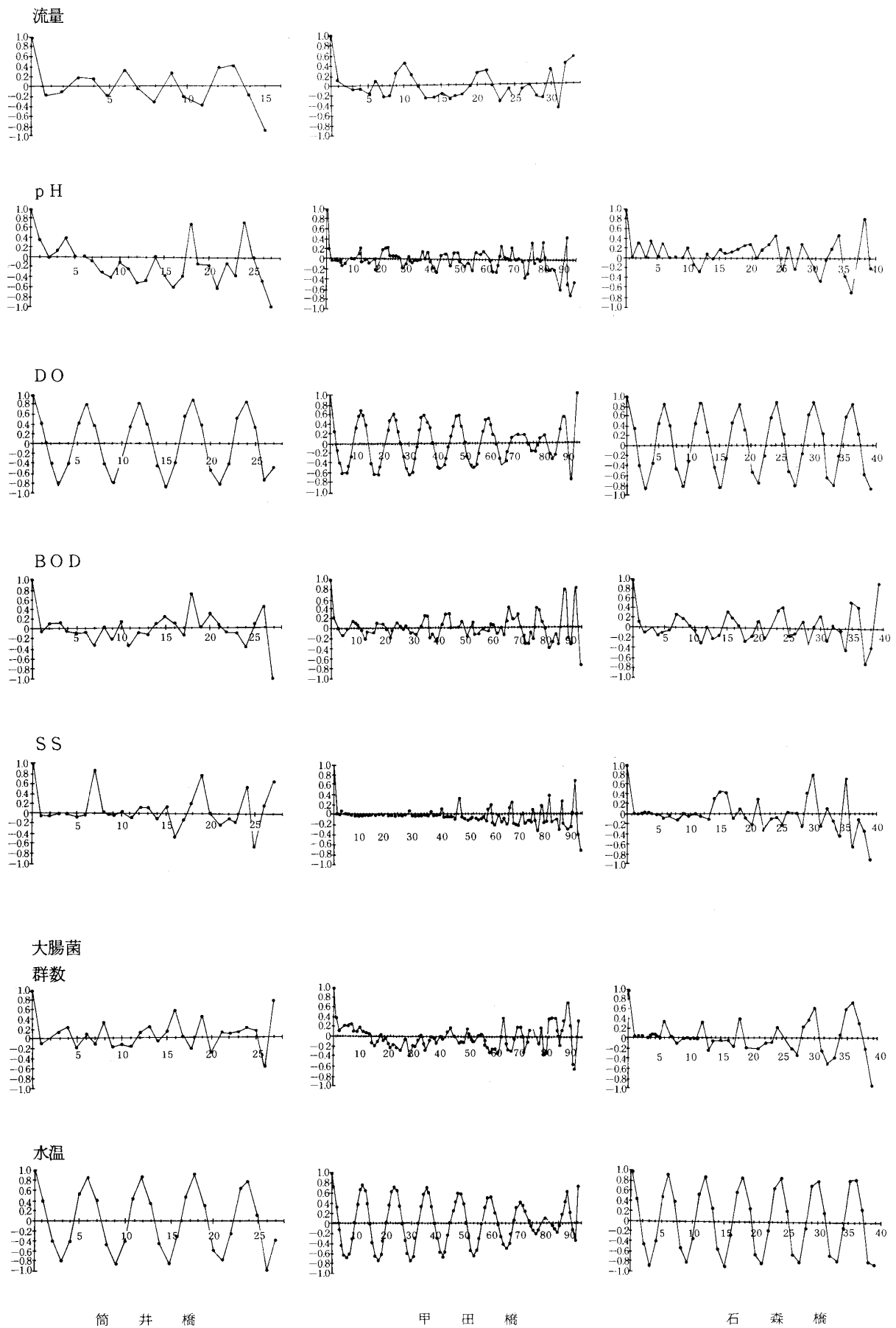
しかし、堤川及び陸奥湾の6地点で周期性が認められず、不規則変動のみであった。

〔水温〕水温については、DOと同様に6地点で12ヶ月(1年)周期が卓越しており、季節変化が顕著であった。

表3 コレログラムの分類

測定地点	第1のパターン	第2のパターン	第3のパターン	第4のパターン
堤川				
筒井橋	DO,水温		流量,pH BOD, COL I	SS
甲田橋	DO,水温	pH	流量, BOD	SS, COL I
石森橋	DO,水温	BOD		pH,SS COL I
陸奥湾				
横浜沖	DO,水温	pH	COD	透明度, COL I SS
中央	DO,水温		pH, COD	透明度, COL I SS
蟹田沖	DO,水温		pH, COD	透明度, COL I SS





筒井橋

甲田橋

石森橋

図4 コレログラム (堤川)

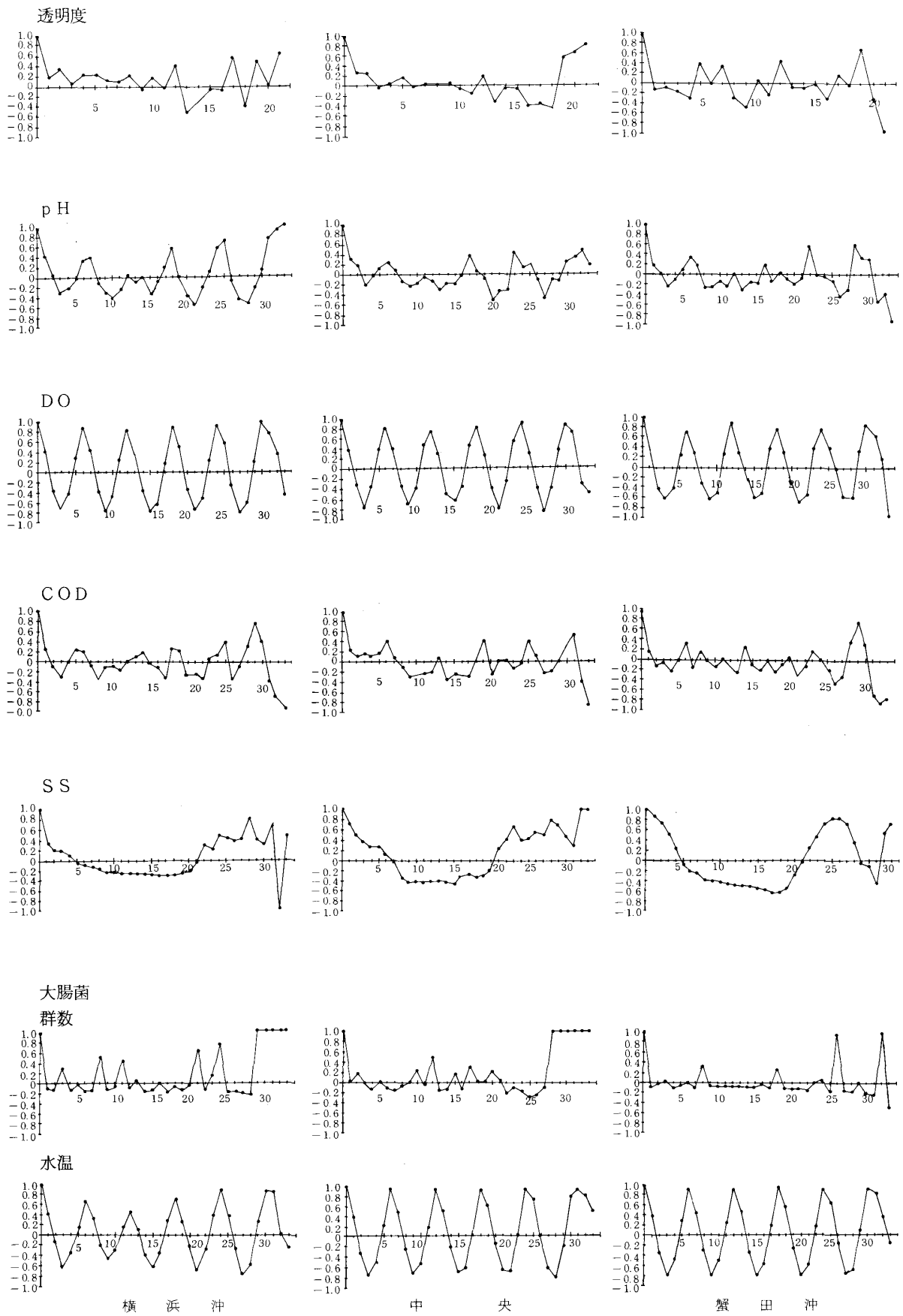


図5 コレログラム (陸奥湾)

## 6 まとめ

### 1) 堤川

- (1) 筒井橋では、pHの変動巾が大きい、傾向変動では、横ばい状態である。DO及び大腸菌群数が横ばい、BOD及びSSが減少傾向である。
- (2) 甲田橋では、pH、DO及びBODが横ばい、流量、SS及び大腸菌群数がやや減少傾向である。
- (3) 石森橋では、pH、DO及びSSが横ばい状態、BOD及び大腸菌群数が減少傾向である。
- (4) 堤川は、BOD及び大腸菌群数が低下しつつあり、水質が良好になる傾向変動を示している。

### 2 陸奥湾

- (1) 横浜沖では、pH、COD、大腸菌群数が横ばい状態、透明度が低下傾向、SSが増加傾向である。
- (2) 中央地点では、透明度が低下し、SSが増加傾向、pH及び大腸菌群数が横ばい、CODが減少傾向である。
- (3) 蟹田沖では、SSを除いて、透明度、COD、大腸菌群数については、横ばい状態である。
- (4) 陸奥湾では、透明度が低下しSSが上昇したが、総体的には、大きな水質変動がない。

- 3 DO及び水温について、明確な1年周期が見られ、季節変動が認められた。その他の項目については、周期性が認められなかった。

## 参考文献

- 1) 環境庁国立公害研究所、水質観測点の適正配置に関するシステム解析、58.10.31.
- 2) 青森県土木部河川課、青森県河川海岸図、58.10.1.

- 3) 日本電気株式会社(青森県環境保健部委託)、青森県水質汚濁予測モデルの確立、55.3
- 4) 東奥日報社、青森県百科事典、1981
- 5) 青森県、陸奥湾水質環境予測調査報告書、56.3
- 6) 青森県、公共用水域水質測定結果、昭和50、51、52、53、54、55、56、57、58年度
- 7) 多田実、平木俊明、大場康久、番仁司、水処理技術者のための統計手法の手引き(時系列データの取扱)、用水と廃水、Vol.23、No.12、1981、56~65
- 8) 青森県、陸奥湾漁業開発基本計画最終報告書、51.3、68~69
- 9) 青森県水産増殖センター、陸奥湾浅海定線調査、昭和47~57
- 10) 野口勝、杉本賢一、都市河川の汚濁特性について—不老川—、埼玉県公害センター年報、No.10、1983、39~44
- 11) 鈴木寿一、横田秀幸、市川修三、札幌市河川水質の傾向変動及び季節変動について、札幌市衛研年報、7、1979、150~162
- 12) 鈴木寿一、山下悟、中島純夫、横田秀幸、川瀬洋三、市川修三、高杉信男、札幌市における河川の水質変動について(第2報)—新川水系について—、札幌市衛研年報9、1981、124~131
- 13) 新潟県、公共用水域監視等に関する調査研究、新潟県公害研10周年記念誌、1981、10、75~80
- 14) 海老瀬潜一、上用水貯水池における水質の季節変化と富栄養化、国立公害研究所研究報告、No.24、1983、61~79

編集委員

珍	田	雅	隆
中	村	哲	夫
今		武	純
工	藤	精	一
今		俊	夫
花	田	裕	二

---

青森県公害調査事務所報

第 6 号

昭和 59 年 12 月 発行

〒030 青森市造道字沢田25  
青森県公害調査事務所  
所長 和 泉 四 郎

印刷 所在地 青森市幸畑字松元78  
名称 青森コロニー印刷  
電話 0177 - 38 - 2021

---