

## 十和田湖の水質と環境調査について

### 秋田県衛生科学研究所

児	玉	栄	一	郎
三	浦	栄		一
細	部			弘
芳	賀	義		昭
船	木	忠		一
中	尾	国	太	郎
長	沼			隆
菅	生	倫		子
佐	藤	志	津	子
斎	藤	ミ		キ
高	山	和		子
勝	又	貞		一
小	林	運		藏
茂	木	武		雄

### 花輪保健所

佐	藤	茂		治
桜	田			貢
石	井	幾	之	助
渡	部			晃

### I はじめに

本県施策の一端として観光開発があげられるが、十和田湖も本県の観光資源として、近年のレジャーブームの波にのり、その自然美を求めて訪れる観光客が逐年増加している。

それに伴う諸施設の拡充や、人員の急増等により、その周辺における水質の悪化が目立って来ている。こうした観光施設から排出される生活

汚水に加えて、湖辺にある鉱山の廃水が重金属汚染として問題視されるようになり、その実態を知る目的で環境調査を含めて水質の調査を行なったので報告する。

### II 十和田湖の概況

多言を要しないと思うが、十和田湖の概況は次のようである。青森県と秋田県の県境にある十和田火山中央部のカルデラ湖で、大略の形を図1



に示すが、湖面の標高 400 m、面積59.58km<sup>2</sup>、最深部は中湖にあって深さ326.8 mに及び、その湖水の透明度は約20 mである。

勿論十和田八幡平国立公園の中心的観光地で、四方からバスのルートも開かれ、休屋を中心に種々施設も整っているが、今尚、大自然の美を多く残している。又、唯一の流出河川である奥入瀬は途中の銚子大滝が魚ののぼるのを妨げるため、昔は魚が棲息しなかったが、明治になって和井内貞行氏がヒメマスの放流に成功したのは、世人のよく知るところである。

### III 調査内容

調査は水質調査と環境調査を行なった。

#### III-I 水質調査と結果

##### ④採水時期と地点

季節的な汚染の変動を考えて試料の採水は次のように年4回行なった。

第1回 昭和45年5月12日～13日

第2回 昭和45年8月4日～5日

第3回 昭和45年10月20日～21日

第4回 昭和46年1月12日～13日

採水地点は図1に示した①から⑪まで次の11ヶ所を選んだ。

- ① 青撫取水口
- ② 子ノ口
- ③ 宇樽部

- ④ 休屋
- ⑤ 休平
- ⑥ 発荷
- ⑦ 生出
- ⑧ 鉛山
- ⑨ 大川袋
- ⑩ 滝ノ沢
- ⑪ 滝ノ沢地先(対照として)

各地点における採水は湖岸より10 m沖で、採水の深さは30～50cmとした。棧橋はそれを利用し、棧橋のない地点では適宜の方法を用いた。

##### ⑤調査項目と方法

気温、水温、色相

色度、濁度＝上水試験法

PH＝ガラス電極

電気伝導度

浮遊物質(SS)、蒸発残留物(Er)

塩素イオン＝モール法

NO<sub>2</sub>-N、NH<sub>3</sub><sup>-</sup>N＝上水試験法

硫酸イオン＝重量法

BOD＝ウィnkラー変法

Cu、Cd、Zn、Fe、Pb＝原子吸光法

一般細菌数

大腸菌群数＝最確数(M.P.N)

##### ⑥結果

表1～4に示す。

表1 1 回 目

昭和45年5月12日～13日採水

No.	採地 水点	採日 水時	気温 ℃	水温 ℃	色相	PH	色度	濁度	電氣 導度 Ω/cm	SS ppm	蒸發 残留物 ppm	Cl <sup>-</sup> ppm	NO <sub>2</sub> ppm	NH <sub>3</sub> -N ppm	SO <sub>4</sub> ppm	BOD ppm	Cu ppm	Cd ppm	Zn ppm	Fe ppm	Pb ppm	一 般 細菌 数 /ml	大腸 菌 数 /100ml
1	取水 管理所	13日 11.10	8	4	類白色 微濁	7.3	2	> 10	224.5	24	140	19.5	不	0.25	37.87	2.00	0.020	< 0.001	0.11	0.09	不	40	0
2	子ノ口	10.50	8	4	濃綠色 透明	7.3	2	2	222.5	27	141	19.5	"	不	32.24	1.93	0.080	"	0.13	0.16	"	10	20
3	字樽部	10.20	8	4.5	"	7.3	2	1	219.0	16	150	19.5	"	"	36.08	3.10	0.170	"	0.10	0.12	"	30	40
4	休屋	12日 14.40	6.5	4.5	微褐 暗綠色 透明	7.3	2	9	219.0	62	198	19.5	"	"	36.91	2.11	0.030	"	0.13	0.53	"	1,700	17,000
5	休平	14.50	6.5	4.5	"	7.3	2	6	219.0	62	178	19.5	"	"	33.34	2.03	0.080	"	0.13	0.49	"	15	20
6	発荷	15.07	6.5	4.5	暗綠色 透明	7.3	2	2	218.0	20	146	19.5	"	"	34.57	4.00	0.065	"	0.11	0.12	"	20	78
7	生出	15.07	6.5	4.5	"	7.3	1	2	220.5	16	142	19.5	"	"	40.20	3.16	0.060	"	0.12	0.19	"	700	2,100
8	鉛山	15.15	6	4.5	微帶黃 綠色 透明	7.3	1	2	218.0	2	132	19.5	"	"	36.76	2.83	0.035	0.003	0.45	0.23	"	7	0
9	大川袋	09.00	11.5	3.5	濃綠色 透明	7.3	1	2	221.0	10	136	19.5	"	"	32.38	3.27	0.045	< 0.001	0.10	0.14	"	5	0
10	滝沢	12日 16.00	6	4.5	"	7.3	1	2	217.5	12	126	19.5	"	"	32.38	2.36	0.010	"	0.10	0.10	"	2	0
11	滝沢先 (対照)	" 16.40	8	4	綠色 透明	7.3	1	1	216.5	10	160	19.5	"	"	39.93	2.53	0.025	"	0.11	0.39	"	19	0

天候 5月11日くもり午後小雨12日雨西風強し午後晴、13日晴風強し

表2 2 回 目

昭和45年8月4日～5日採水

№	採地 水点	採日 水時	気温 ℃	水温 ℃	色相	PH	色度	濁度	電 導 度 Q/cm	気 温 度 ppm	SS ppm	蒸 発 残 留 物 ppm	Cl- ppm	NO <sub>2</sub> ppm	NH <sub>3</sub> -N ppm	SO <sub>4</sub> ppm	BOD ppm	Cu ppm	Cd ppm	Zn ppm	Fe ppm	Pd ppm	一 般 細 菌 数 /m <sup>2</sup>	大腸菌 群 数 /100m <sup>2</sup>
1	取水 管理所	4日 16.35	19	19	暗緑色 微濁	7.7	3	8	191.5	<1	120	18.7	不	不	25.93	0.36	0.005	<0.001	0.08	0.04	<0.01	260	130	
2	子ノ口	" 16.45	19	18.5	暗緑色 透 明	7.8	3	1	179.5	<1	116	17.1	"	"	19.35	0.98	0.016	0.001	0.10	0.04	"	23	49	
3	字樽部	" 17.00	19	19	暗緑色 微濁	7.6	4	6	184.5	4	136	17.9	"	"	22.64	1.02	0.018	<0.001	0.08	0.13	"	27	110	
4	休屋	" 17.30	22	19.5	暗緑色 透 明	7.8	4	1	189.0	<1	128	19.0	"	"	21.40	0.80	0.007	"	0.08	0.10	"	1,300	540	
5	休平	" 16.00	19.5	19.5	暗緑色 透 明	7.6	3	<1	191.0	6	132	18.7	"	"	19.76	0.60	0.007	"	0.08	0.05	"	70	170	
6	発荷	5日 09.00	19	18	"	7.6	4	2	190.0	10	142	19.0	"	"	19.76	0.60	0.011	"	0.09	0.13	"	600	16,000	
7	生出	4日 15.45	19.5	19.5	"	7.6	3	1	192.5	<1	132	19.2	"	"	21.81	1.16	0.006	"	0.08	0.04	"	10	13	
8	鉛山	5日 09.15	19	18	"	7.5	2	2	191.5	8	140	18.2	<0.001	"	21.81	0.66	0.014	0.001	0.14	0.10	"	30	130	
9	大川袋	" 10.25	20	20	暗緑色 微濁	7.8	4	5	191.0	10	142	19.5	不	"	22.23	( )	0.01	<0.001	0.08	0.11	"	21	79	
10	滝沢	" 09.35	21.5	19.5	暗緑色 透 明	7.6	3	1	191.0	12	138	18.4	"	"	21.40	0	0.00	"	0.08	0.13	"	23	110	
11	滝沢先 (対照)	" 09.45	21	19.5	"	7.6	4	2	190.5	<1	138	18.7	"	"	26.75	0.80	0.009	"	0.08	0.11	0.01	22	110	

天候 8月3日くもり、4日早朝より13.00'の間豪雨 その後16.00'迄時々小雨後くもり、5日快晴

表3 3 回 目

昭和45年10月20日～21日採水

No.	採地 水点	採日 水時	気温 ℃	水温 ℃	色 相	PH	色 度	濁 度	雷 気 電 導 度 Q/cm	SS ppm	蒸 発 残 留 物 ppm	Cl- ppm	NO <sub>2</sub> ppm	NH <sub>3</sub> -N ppm	SO <sub>4</sub> ppm	SOD ppm	Cu ppm	Cd ppm	Zn ppm	Fe ppm	Pd ppm	一 般 細 菌 数 /ml	大 陽 菌 数 /100ml
1	取 水 管理所	21日 10.10'	11.0	14.3	濃緑色 透、明	7.7	3	< 1	189.5	<1	129	17.4	不	不	6.17	0.2	0.004	0.001	0.04	<0.01	不	20	0
2	" 子ノ口	" 09.50'	10.0	15.0	"	7.7	2	< 1	189.5	<1	136	18.2	< 0.001	"	30.46	1.5	0.008	"	0.07	0.04	0.01	70	49
3	" 宇樽部	" 09.30'	12.0	13.5	"	7.7	2	1	188.0	2	130	17.4	不	"	29.22	1.4	0.007	0.001	0.07	0.12	0.01	42	33
4	" 休 屋	20日 15.20'	10.5	15.5	濃緑色 やや 不透明	7.7	5	4	189.5	12	142	18.2	"	"	34.57	0.6	0.014	< 0.001	0.07	0.04	0.01	35	45
5	" 休 平	" 15.10'	10.0	15.0	"	7.4	5	3	189.0	10	141	18.2	0.02	0.4	32.10	3.6	0.008	0.001	0.04	0.37	不	63	78
6	" 発 荷	" 15.00'	8.5	15.0	濃緑色 透 明	7.7	4	1	188.5	10	132	17.7	不	不	29.22	0.5	0.015	< 0.001	0.10	0.05	<0.01	75	61
7	" 生 出	" 14.50'	9.0	16.0	"	7.7	3	< 1	187.5	<1	131	17.4	"	"	30.46	0.4	0.003	0.001	0.04	0.12	不	34	33
8	" 鈴 山	" 14.40'	12.0	15.0	"	7.7	4	1	190.0	1	134	17.4	"	"	30.46	0.6	0.011	< 0.001	0.10	0.01	0.01	28	0
9	" 大川袋	13日 14.25'	12.0	16.0	"	7.6	3	< 1	189.0	3	130	17.4	"	"	25.11	0.6	0.019	0.001	0.12	0.04	不	17	0
10	" 滝 沢	12日 14.10'	10.0	15.0	"	7.6	2	< 1	188.5	<1	131	17.4	"	"	24.70	0.2	0.006	< 0.001	0.06	0.07	<0.01	16	0
11	滝 沢 先 (対照)	" 13.35'	11.5	16.5	"	7.6	2	1	189.0	<1	128	17.4	"	"	27.17	0.6	0.006	< 0.001	0.07	0.03	<0.01	3	2

10月19日晴、20日晴後くもり、21日くもり後晴

表4 4 回 目

昭和46年1月12日～13日採水

No.	採水地点	採日 水時	気温 ℃	水温 ℃	色 相	PH	色 度	濁 度	電 気 電 導 度 Ω/cm	SS ppm	蒸 発 残 留 物 ppm	Cl- ppm	No 2 ppm	NH <sub>3</sub> -N ppm	SO <sub>4</sub> ppm	BOD BOD	Cu ppm	Cd ppm	Zn ppm	Fe ppm	Pb ppm	一 般 細 菌 数 / ml	大 腸 菌 数 / 100ml
1	取 水 管理所	13日 10.11'	-5	1.5	暗緑色 透 明	7.2	2	< 1	197.5	4	110	18.8	不	不	32.93	0.2	0.010	< 0.001	0.22	0.05	<0.01	20	0
2	"	"	-5	1.5	"	7.4	1	< 1	201.0	8	96	"	0.001	"	69.56	1.8	0.030	"	0.16	0.09	0.01	31	2
3	宇樽部	" 09.20'	-5	1.5	"	7.2	1	1	204.5	2	92	"	不	"	44.04	1.8	0.018	"	0.26	0.07	0.02	7	0
4	休 屋	12日 14.40'	-3	2	"	7.4	1	1	206.5	6	90	"	"	"	37.04	3.8	0.018	"	0.30	0.07	<0.01	18	0
5	休 平	" 14.30'	-3	2	"	7.5	2	1.5	199.0	2	86	"	0.001	"	43.22	1.0	0.058	"	0.52	0.07	"	13	0
6	発 荷	" 14.20'	-3	2	"	7.4	3	4	199.0	6	92	"	0.001	"	40.75	2.4	0.020	"	0.47	0.18	"	37	23
7	生 出	" 14.10'	-3	2	"	7.2	2	1	202.5	12	130	"	不	"	43.22	4.4	0.160	"	0.27	0.04	"	23	4.5
8	鈴 山	13日 11.50'	-2	2	"	7.3	1	1	202.5	4	104	"	"	"	33.75	1.0	0.075	"	0.23	0.10	"	16	0
9	大川袋	" 12.10'	-2	2	"	7.2	1	< 1	203.0	12	96	"	"	"	31.69	1.5	0.052	"	0.12	0.05	"	18	2
10	銀 山	" 12.30'	-1	2	"	7.2	2	< 1	198.0	2	104	"	"	"	34.99	1.0	0.028	"	0.36	0.11	"	17	0

1月11日小雨、12日くもり時々小雪、13日くもり

表 5 各 回 平 均

採水月日	項目	電 伝 導 度 MΩ/cm	蒸 殘 留 物 ppm	Cl ppm	SO <sub>4</sub> ppm	BOD ppm	Cu ppm	Zn ppm	Fe ppm
1 回 目 45.5.12~13		219.6	150	19.5	35.70	2.67	0.056	0.14	0.23
2 回 目 45.8.4~5		189.3	133	18.6	22.08	0.79	0.010	0.09	0.09
3 回 目 45.10.20~21		189.0	133	17.6	27.24	0.90	0.009	0.07	0.08
4 回 目 46.1.12~13		201.4	100	18.8	41.12	1.90	0.047	0.29	0.08

十和田湖の重金属汚染の源という事で一時話題  
 になった鉛山鉱山の廃水は鉛山沢川に入って西岸  
 より湖に流入するのであるが、2回目（8月5日）

3回目（10月20日）採取した鉛山沢川の重金属  
 測定値を表6に掲げる。1回目採水の大川沢  
 川も併記した。

表6 鉛山沢川 大川沢川 水質

川名	採水年月日時	外観	流量 m <sup>3</sup> /sec	水温 °C	PH	Cu ppm	Cd ppm	Zn ppm	Fe ppm	Pb ppm	電気伝導度 μS/m
鉛山沢川	8月5日 09.20'	淡褐色 微濁	0.7	17.5	7.0	0.35	0.028	3.71	0.11	0.09	314.5
"	10月20日 14.20'	"	0.5	15.0	7.2	0.175	0.018	0.29	0.13	0.03	
大川沢川	8月5日 10.30'	帯白色 混濁	3.0	16.5	7.5	0.006	<0.001	<0.01	0.225	<0.01	

III-2 環境調査

①戸数、人口、宿泊施設数等

十和田湖の周辺は南は神田川を、北は桃の沢川を境として秋田県と青森県に分れる。便宜上周辺集落を数ブロックにまとめて、戸数や宿泊施設

の概数を表6に示した。表中子ノ口、宇楯部、休屋が青森県であり、他は秋田県である。宿泊施設数に限らず、食堂、みやげ品店等の観光施設も休屋が最も多く、規模も大で観光地としての十和田湖の中心といえる。

表7 ブロック別、戸数、人口、宿泊施設数等

	ブロック名	一般民家 戸数(人口人)	宿泊施設	収容人員人	キャンプ場
青森県	子ノ口	5 (12)	3	150	
	宇楯部	60 (304)	1	100	1
	休屋	126 (414)	17	3,000	1
秋田県	休平	20 (88)	4	650	
	発荷・生出	13 (17)	5	400	1
	大川岱・銀山	67 (190)	4	350	2
	計	291 (1,025)	34 (従業員数 250人)	4,650	5

\*キャンプ収容人員は1ヶ所 300~500人程度

宿泊施設の収容人員は観光シーズン(5月10月)には最大この定員数の約30%増になるという。

本県観光課の調べでは年間十和田湖を訪れた観光客数は次表の様である。

②観光客数

昭和40年	7 3 5
41	7 7 1
42	9 4 0
43	8 4 6
44	8 3 7

又同じく月別観光客数を昭和44年についてみると次表の様である。

単位千人

1 月	0	7 月	80
2	1	8	216
3	4	9	160
4	16	10	223
5	69	11	23
6	39	12	6

これら観光客の宿泊率は 8.0%つまり昭和44年に例をとるならば、総数83.7万人中宿泊者は 6.7万人であった。

観光のルートは青森市入口、弘前黒石線、十和田南線入口、三本木線入口、三戸線入口及び岩手県福岡線入口がある。

③ごみの処理状況

湖畔に青森、秋田両県合同の十和田湖観光協会があり、5月から11月初旬まで常雇人夫2名でごみの収集と公共用地の清掃にあたっている。

更にごみ収集車2台を常置しごみの運搬焼却を行っている。焼却炉も協会で設置したもので休屋にあり、処理能力3 ton/dayのもの2基である。

空缶、空ビン等の不燃性物は収集、埋立処理を行っているが、一部自家処理も行なわれている。

④し尿の処理状況

宿泊施設(旅館)のほとんどは、それぞれし尿浄化槽を設置し、その放流汚水は底なしのタンクを造って地下浸透処理をしている。

この地下浸透処理法は「国立公園十和田八幡平管理事務所」の指示により行なわれているもので、一種の砂ろ過法であり、ろ水は最終的には湖に流入している。

秋田県側について見ればし尿浄化槽数は26で、処理能力の規模の合計は2,185人である。

一般民家では殆んどが汲取り便所であり、農家の一部では肥料に還元しているが、全体の80%位は汲取り業者に依頼して処理している。汲取りは秋田県小坂町の赤倉衛生社、同十和田町の十和田衛生社が行ない、汲取ったし尿は花輪町にある

鹿角部五ヶ町村衛生処理組合のし尿処理場に運んで処理している。

この処理場の能力は50kl/dayである。

#### ◎下水の処理状況

下水道はない。通称下水といっているのは厨房排水、浴槽排水、雑排水等の汚水を指しているが、これはし尿処理水と同様地下浸透法を採っている。

調理屑、残飯類は養豚業者が収集しているが一般家庭では自家処理を行っている所もある。

地下浸透の汙床は、年1~2回汲取車で汲取り処理をしている。キャンプ場やその他の公共施設についてはそれぞれ関係機関で処理している。

#### ◎流入河川

流入河川の主なものは宇樽部川、神田川、鉛山沢川、大川沢川、銀山沢川等があげられる。これらの河川の他に小さい沢水の流入路は多数見受けられる。

流入水量は極めて変動が大きく、多い時で1~3m<sup>3</sup>/sec、少ない時で0.5~0.2m<sup>3</sup>/sec程度である。

### IV 考 察

#### IV-1 水質調査

水質調査の各試験項目について簡単な考察を加える。

##### (イ) 水素イオン濃度 (PH)

他からとび離れたものはなく、1回目と4回目が平均7.3位、2回目と3回目が7.5位である。

##### (ロ) 色度、濁度

透視度、透明度では光学的汚染の度合を把み難かったので上水試験に行なわれる色度、濁度の検査をしたが、湖岸から10m沖の地点では天候や周辺排水の影響で随分ばらついた数値になった。

##### (ハ) 電気伝導度

湖周辺の鉾山排水による重金属汚染が問題となったので、イオン量をチェックしようとして電気伝導度を測定した。

4回とも200MΩ/cm程度でとび離れた値を示すものはなかった。鉛山沢川、大川沢川の影響も特にみられず、⑧鉛山が他より大きいという事も

なかった。

##### (ニ) 浮遊物質 (SS)

1回目が他の回に比べて値が高いのは採水時の強風が影響したものと考えられ、総体には非常に少なく問題になる値ではない。

##### (ホ) 蒸発残留物 (Er) , 図2参照

1回目が僅かに高いのはSSと同じ理由によるものと思われる。

##### (ヘ) 塩素イオン (Cl<sup>-</sup>)

何れも20PPmに充たない。

##### (ト) 亜硝酸イオン (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N)

2回目⑧、3回目②⑤、4回目②⑤⑥で僅かに検出された。3回目の⑤は最も大で0.02PPmであった。

##### (チ) アンモニア性窒素 (NH<sub>3</sub>-N)

1回目①0.25PPm、3回目⑤0.4PPm検出された。

##### (リ) 硫酸イオン (SO<sub>4</sub><sup>-</sup>), 図3参照

3回目の①6.17PPm、4回目の②69.56PPmが平均値から離れた数値である。他は20~40PPmである。

##### (ヌ) 生物化学的酸素要求量 (BOD) , 図4参照

1回目が平均して高値を示した。1回目⑥で400PPm、4回目⑦4.4PPmが他より少し高かった。

##### (ル) 重金属類, 図5~9参照

Cu : 1回目、4回目の平均が高かった。1回目の③、4回目の⑦が、0.11PPmを越えた。

Cd : 時に低い値で検出されたが問題にする程の量ではない。最高1回目の⑧0.003PPmであった。

Zn : Cuと同様1回目、4回目の平均が高く、1回目の⑧0.45PPm、4回目の④、⑤0.52PPm、⑥、⑩が比較的高かった。

Fe : 1回目の平均が高かった。1回目の④、⑤、⑩、3回目の⑤が高い。

Pb : 殆んど不検出もしくは0.01ないしそれ以下で問題とするには当たらないが4回目③0.02PPmがあった。

##### (オ) 一般細菌数, 図10参照

100/mlを超えるのは1回目④、⑦、2回目①④、⑥であった。

(ワ) 大腸菌群数、図11参照

1万/100mlを超えるのは1回目④、2回目⑥であった。

重金属類のみならず1回目がわずかに高い数値を示す様であるが、採水時の強風による湖岸底質の混入が影響しているかもしれない。⑧鉛山の成績に鉛山沢川の影響を判然と認め得なかった。

⑪は対照として汚染の少ないと思われる地点を選んだが測定成績を見ると必ずしも適当ではなかった様である。回流の如き湖水の流動も考えられる。

图2 蒸発残留物

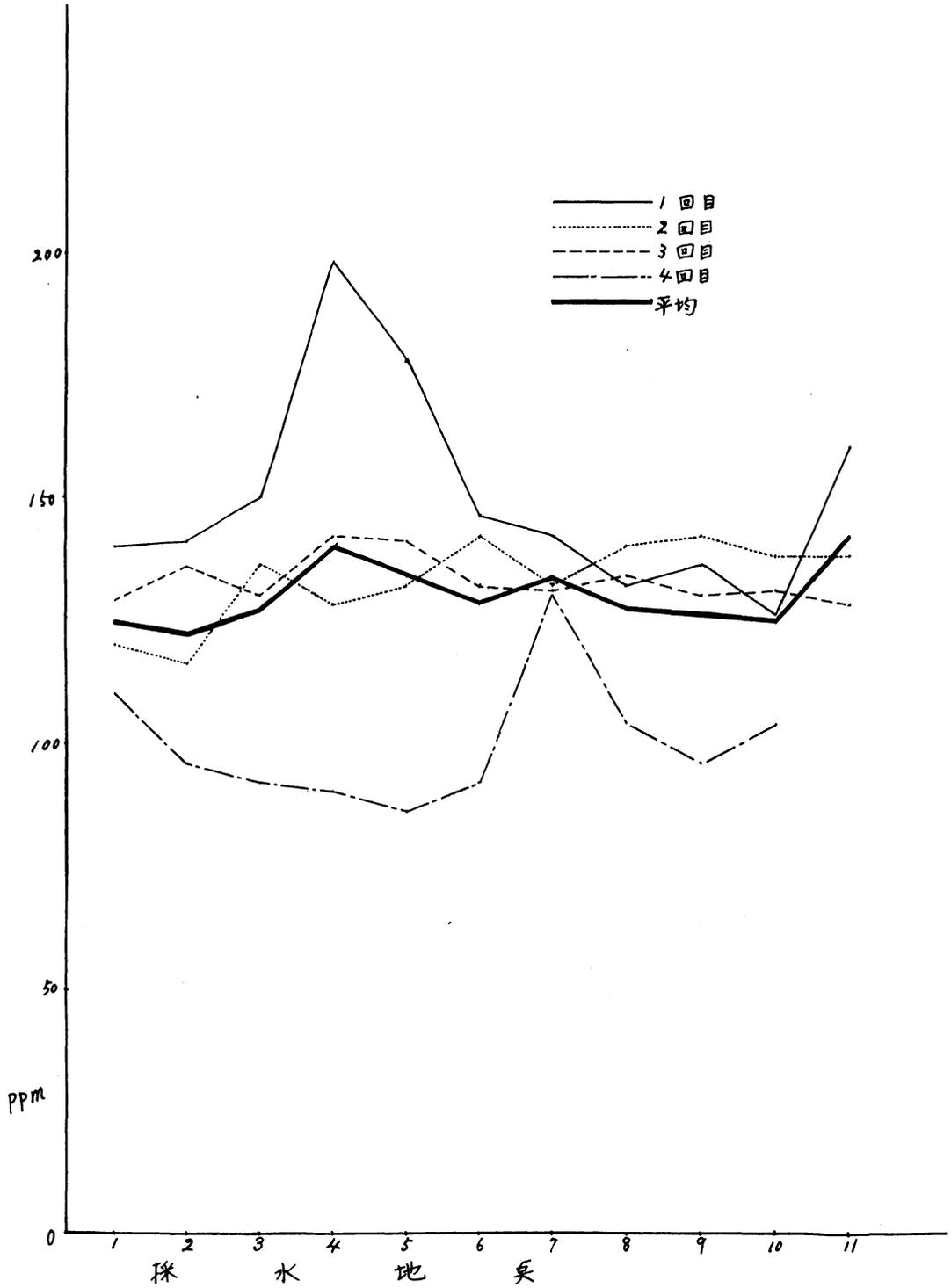
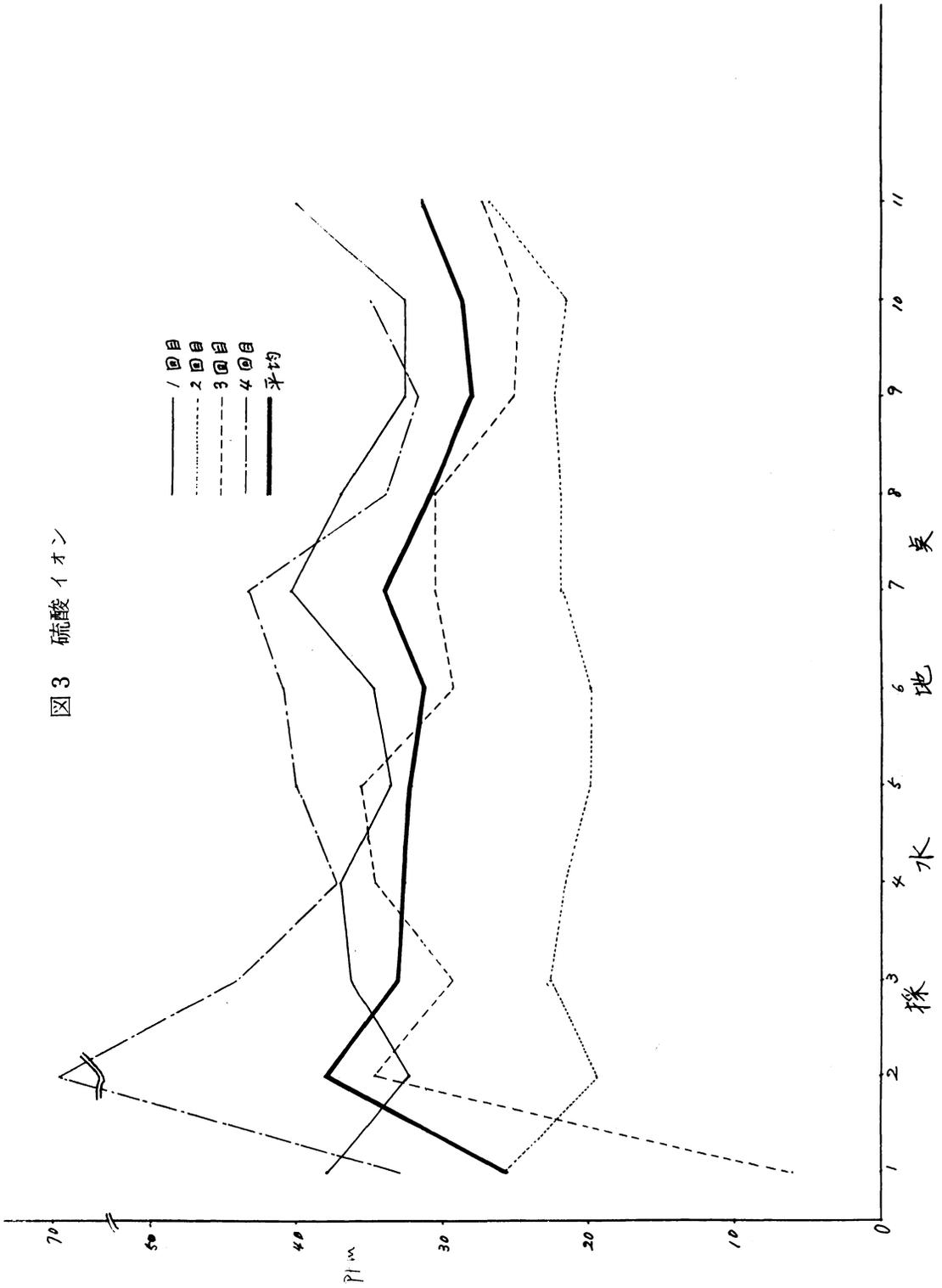
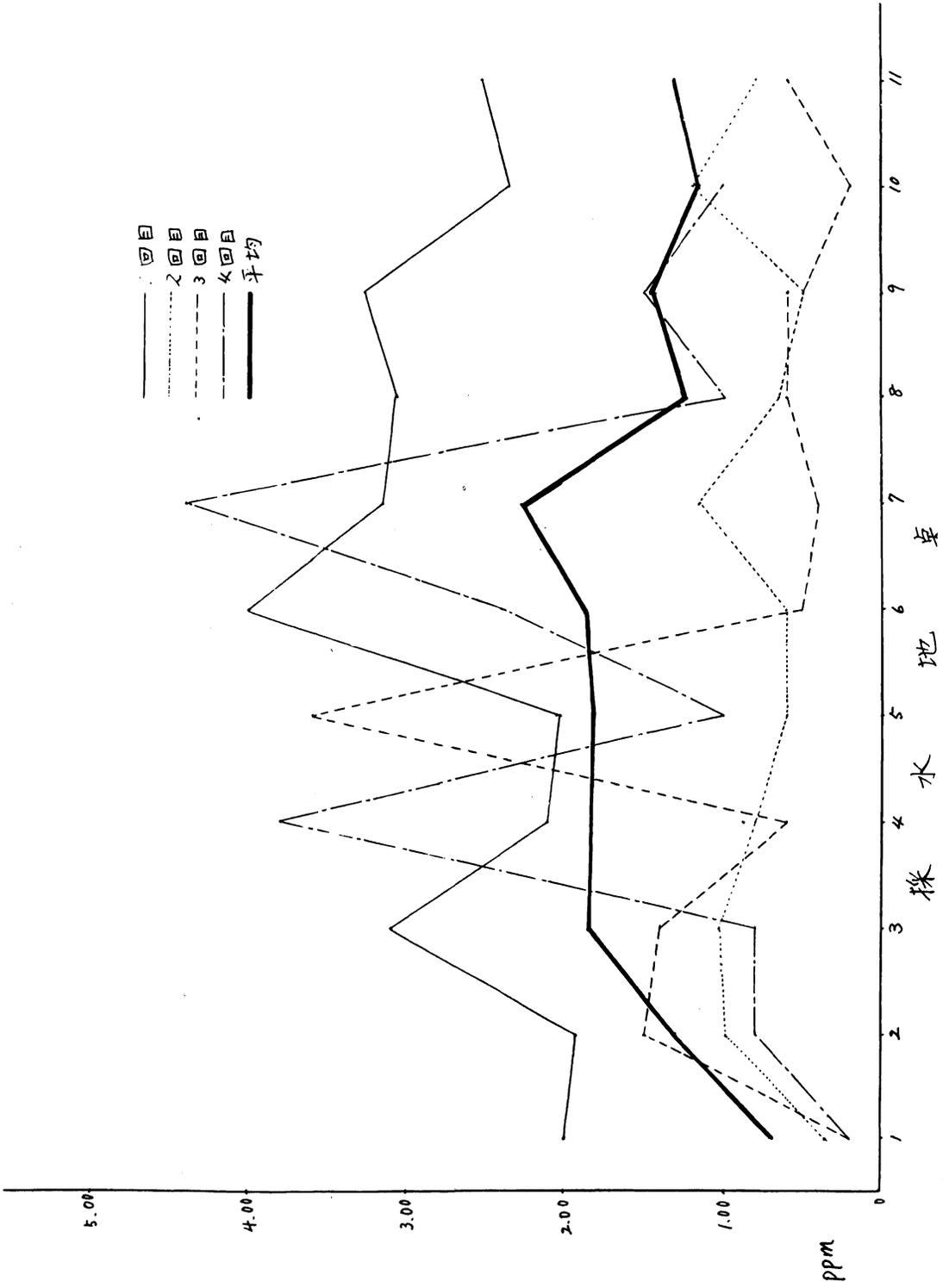
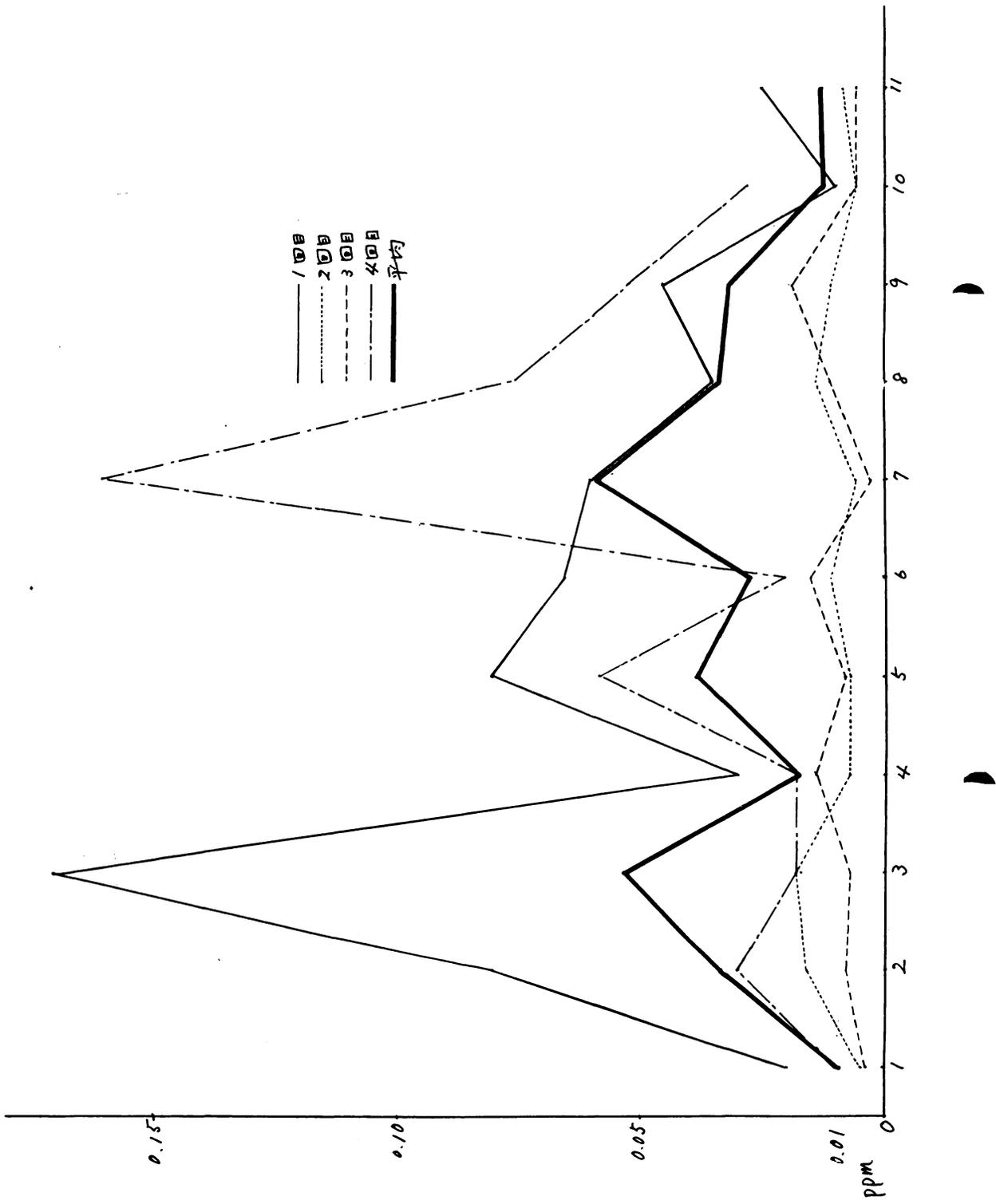
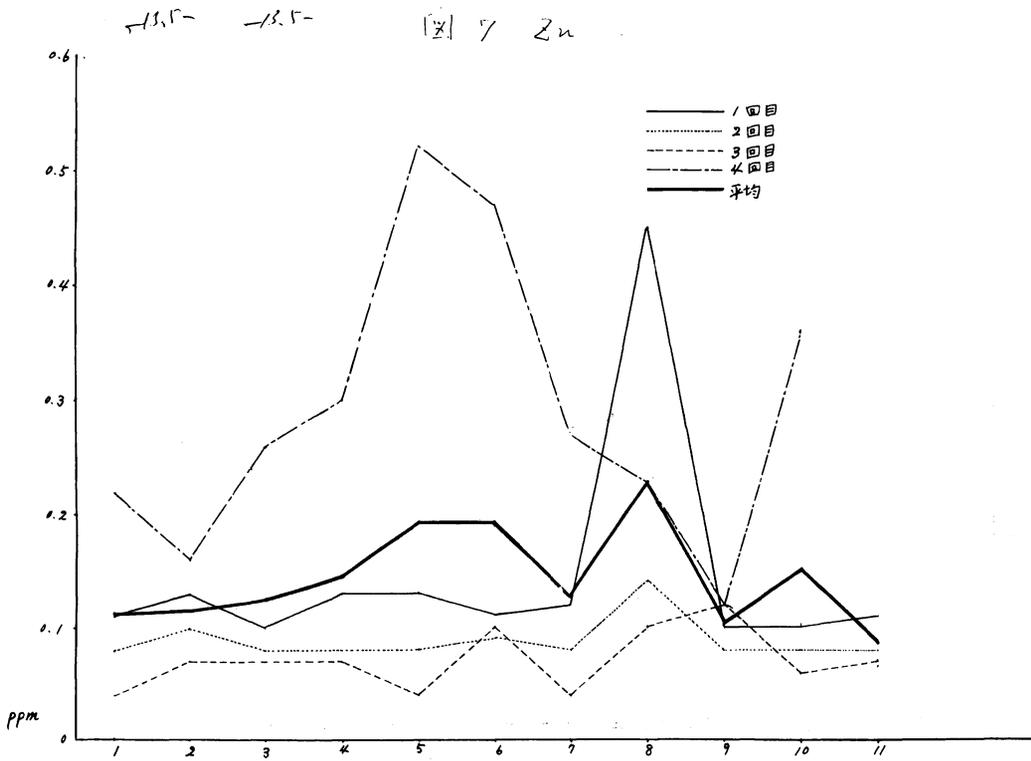
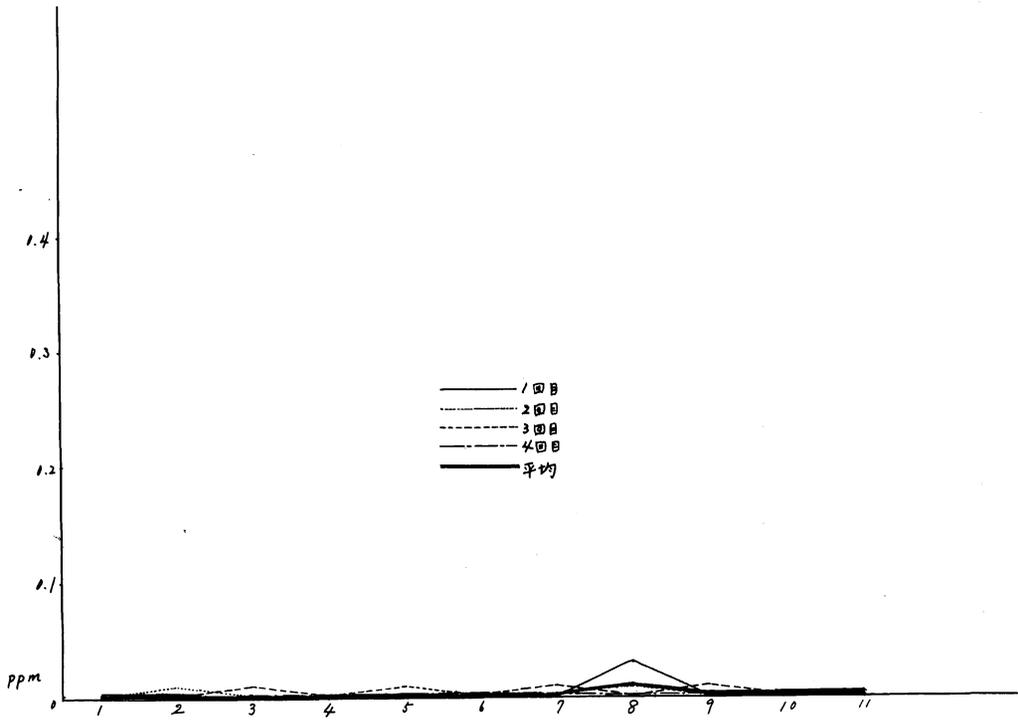


図3 硫酸イオン









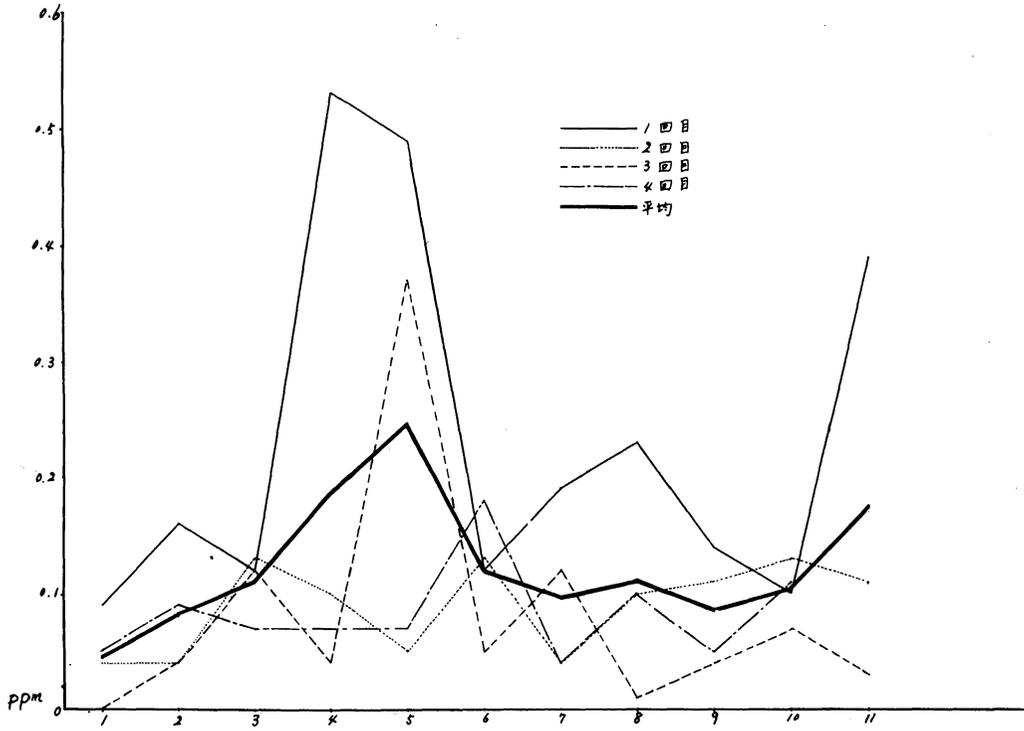
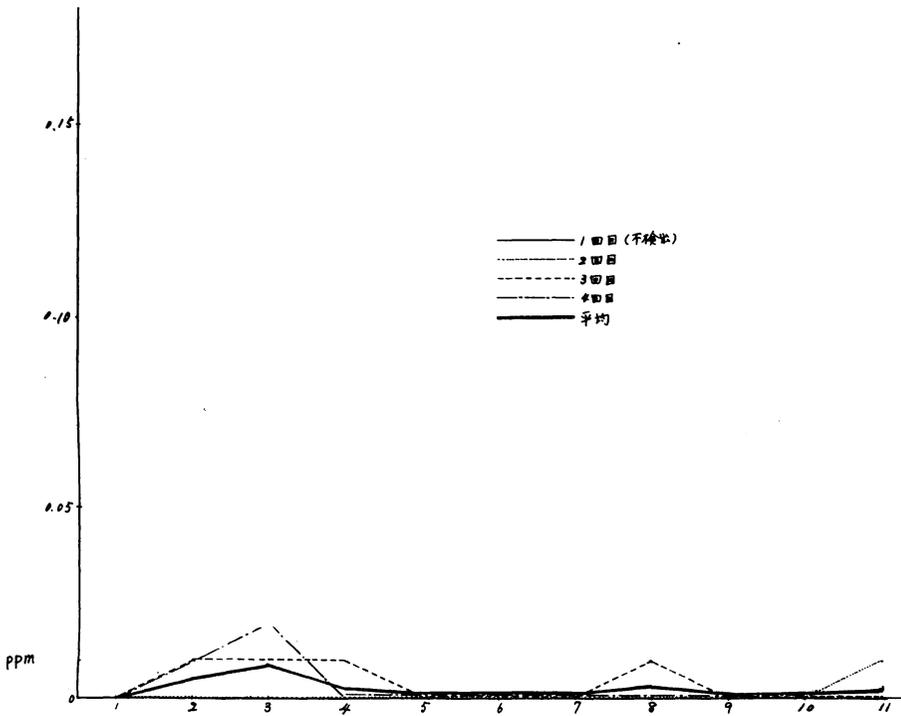


图 9



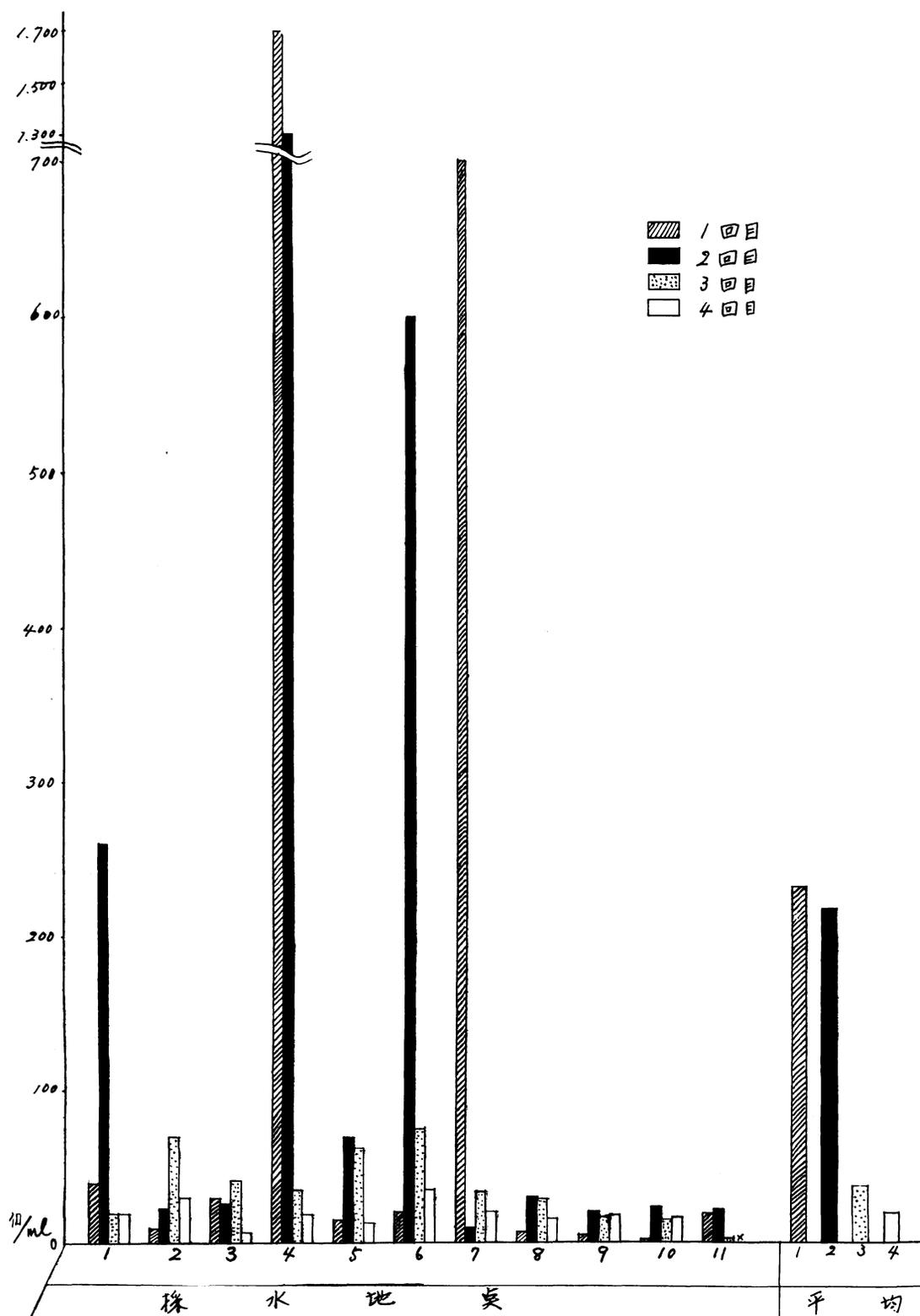
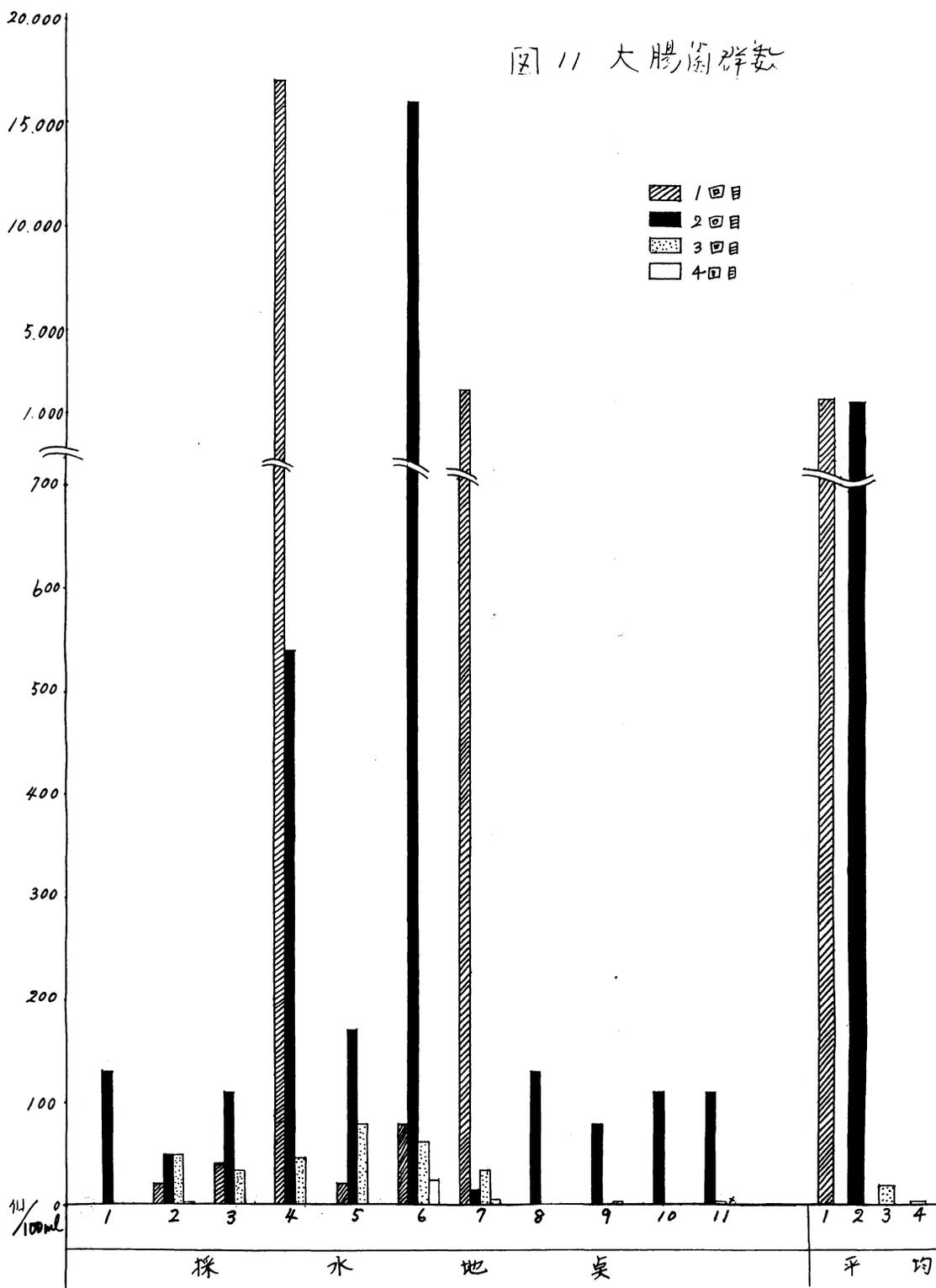


图 11 大肠菌群数



#### IV-2 環境調査

##### (イ) ごみ処理

所々に汚物、塵芥が集積したまま放置され、特にキャンプ場等における空缶、空びん等の処理は不良である。常雇人夫2人だけでは、ごみの収集、清掃の回数が不足と考えられる。ごみカゴの利用も適確とはいえず、観光客の啓蒙運動も必要である。

なお清掃施設では十和田湖観光協会で46年春、焼却炉の改造を予定しているという。

##### (ロ) し尿処理・下水処理

浄化槽の機能が完全に働いていないものも見受けられる。下水(排水路)では道路沿いに雑排水、雨水等が所々貯留して環境衛生上もさる事ながら、いちじるしく景観を損っている場合がある。汚水処理は地下浸透法を採っている为上水が堀抜井戸など殺菌の設備のないものの場合、慎重な管理が必要である。

##### (ハ) 困り度調査

昭和45年度、地区住民、旅館業者、同従業員を対象として環境衛生上困っている事柄を調査した所、ハエやカの事、ごみ処理や排水の事が多かった。

#### V おわりに

水質の調査では周辺の鉾山排水による重金属汚染を考慮して数種の重金属の定量を行なったが、

特に甚しい汚染は認められなかった。しかし、湖水以外に調査した鉛山沢川では各重金属共相当量検出された事もあり、これが必ずしも常態でないにしても注意が必要である。

又、試験結果からみて、民家や宿泊施設の多い所、観光客の多く集まる所程、汚染が進んでいるという事がわかるが、これは言わば当然の事であろう。

環境調査の方からみて、周囲を山で囲まれ外界への流出水路は奥入瀬川唯一という条件下では汚水等を自然流下にかまかせては十和田湖に流入するか、滞留するしかない。既に一部ごみ処理や排水設備等に不愉快な現象が生じている。観光客の増加に従って積極的な汚染防止の工夫が必要であるし、何よりも自然浄化には限度があるという事を関係者も観光客も認識すべきである。

このような事が観光地の発展の基礎であると思う。一般環境としては差支えなくても、観光地としての採点は当然厳しい筈だからである。

#### 文 献

「十和田湖休屋地区前面水域水質汚濁調査報告 青森県衛生部」(昭和43年)

「秋田県観光客数調べ(昭和44年) 秋田県産業労働部観光課」

衛生試験法

吉村：湖沼学1937