

3 魚介類調査

1. 概 況

本県には奥羽山脈を源として流れる三大河川（米代川、雄物川、子吉川）が横たわっており、その周囲には120余の鉱山が存在、そのうち10余は現在でも稼動をつづけ鉱石の採掘を行っている。鉱山排水の処理は、数年以前から相当に改善され、一部の上流部を除いてはほとんど河川水中に重金属を検出しなくなつたけれども、なお河床、沿川の土壌中に重金属の検出されるものがあり、降雨・融雪等によつてこれが河川水中にも移行することが考えられる。

そこで当センターでは昨年にひきつづき、これら河川及びそれが流入している海域に棲息する魚介類の体内に、これらの重金属の与えている影響を知り、汚染の経路を推定すると共に、漁獲物の食品とするときの可否を判断するために、肉及び肝臓中に蓄積されている重金属(Cu、Pb、Zn、Cd)を分析した。

2. 分析 方法

2-1 重金属分析

肉（血合肉を取り除く）、肝臓を風乾。乾燥重量で約5gを取り硝酸と過塩素酸で分解。過塩素酸を揮散させたのち塩酸で溶解後濾過し25CC～50CCにメスアップ。原子吸光光度法により測定する。含有量はもとの魚体の生重量当りとして算出した。

3. 試験研究結果

図-1に県内の魚類生肉中重金属を示した。魚種はウグイ、ニゴイ、メバルを試料とし、全体の魚種を統一することは出来なかつたが、米代川、雄物川、子吉川の主要河川よりも、八郎潟でとれたウグイはCu、Pb、Znとも約2倍であり、Cdは有意の差が見られない。

この理由づけはこれまでの調査では推測の域を出ないが、八郎潟残存湖には多くの小河川が流入しているが、東部、西部の承水路及び残存湖の流速はこれら流入河川に比較して極めて小さい。このため浮遊物はこゝで沈降し、底質はほとんど浮泥となつている。

八郎潟の周辺にはこれといった鉱山は見当らず、天然に存在する重金属が有機、無機の沈降物に吸着されて長年にわたり湖底に蓄積され、これが餌料を通じて魚類に移行されるためと思われる。

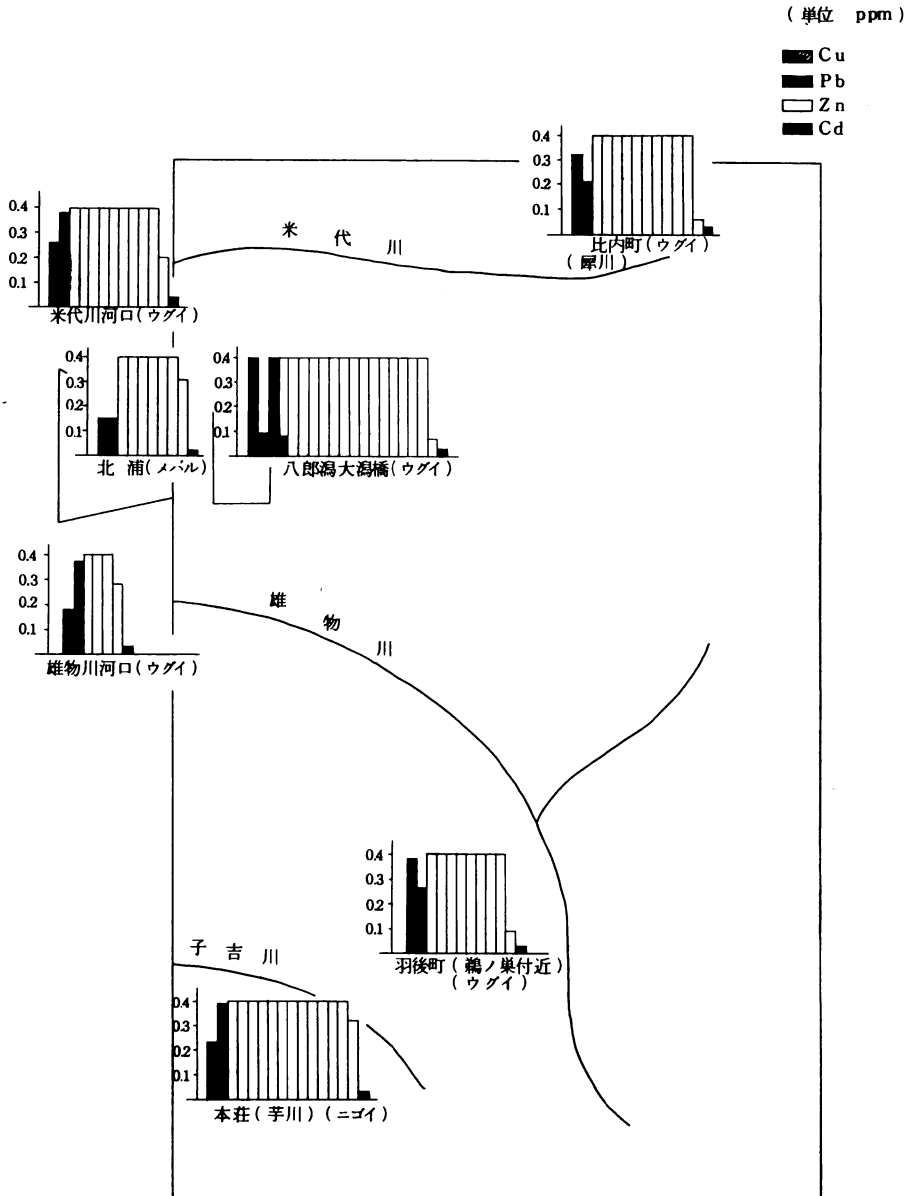
図-2に主要河川の魚類生肉及び生肝臓中Cd量を示した。

生肉中にはほとんど差は見られなかつたが、肝臓中の蓄積量は非汚染水域と考えられる子吉川と鉱山の存在する雄物川とでは約5倍、更に稼行鉱山の多い米代川と雄物川とでは約4倍の差がみとめられた。

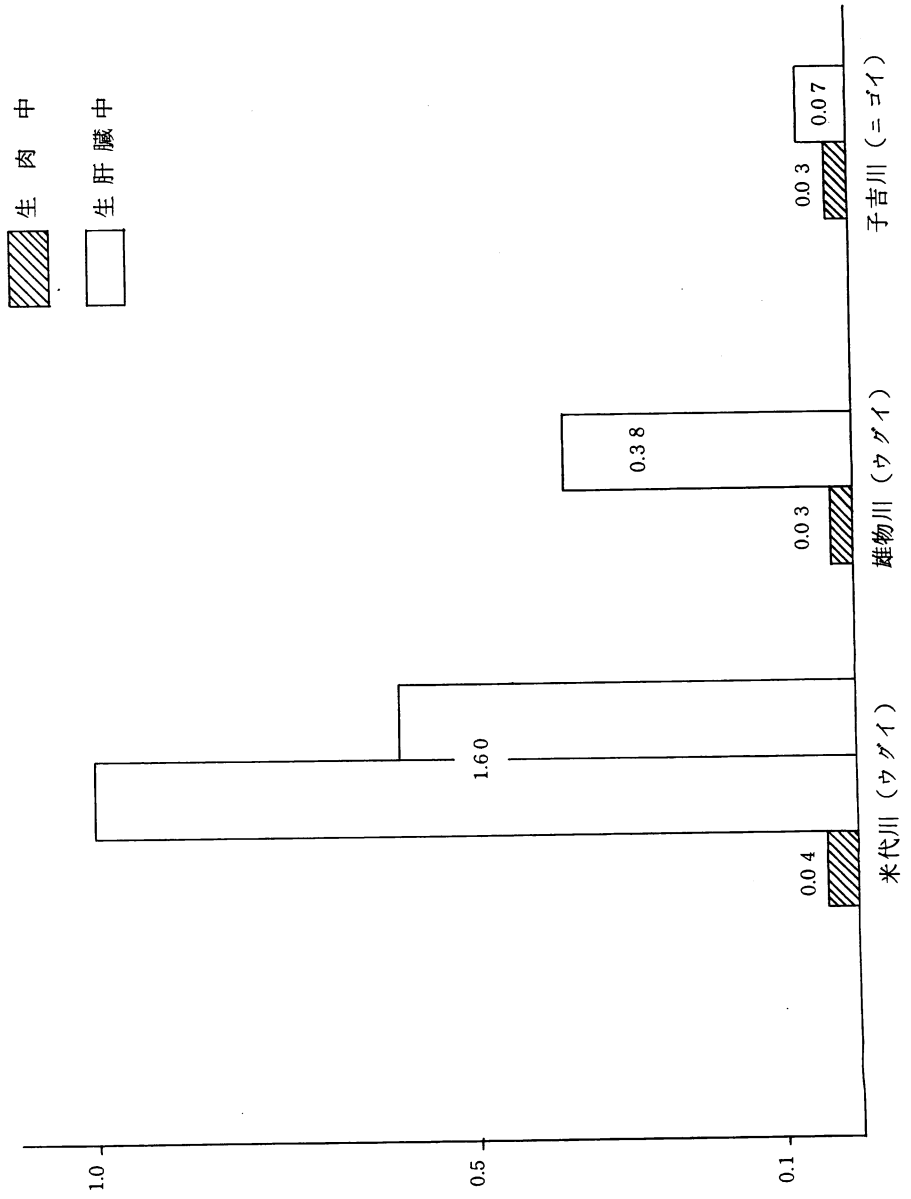
食品としての魚類の、有害物質としてCdに注目すると、魚肉中に見出される含有量ははず

れも極めて少く、米の基準 1.0 ppm の 4% 以内に当っており、肝臓中の量は、米代河口で最大約 3 ppm であるが、これは一般に食用としないこと、又仮りに食用としても、その摂取量が極めて少いことを考慮に入ると、問題とするに足らないものと考えられる。

図 - 1 県内の魚類生肉中重金属



図一 2 主要3河川の魚類生肉中及び生肝臓中カドミウム量 (単位 ppm)



表一 魚介類分析結果

地点名	魚種 (試料No)	体長mm	体重g	水分%		重金属 (生肉中) ppm				重金属 (生貯藏中) ppm				備考
				肉	肝臓	Cu	Pb	Zn	Cd	Cu	Pb	Zn	Cd	
5/2 北 浦	メバ	210	2635	79.5		0.18	0.16	3.64	0.02					水深20m定置網 北浦灯台北西 北浦沖2km
	"	200	2247	81.1		0.08	0.15	1.60	0.02					
	"	185	1803	80.4		0.20	0.13	2.90	0.02					
	カワハギ	200	1377	84.3	41.7	0.24	0.24	2.36	0.03	0.83	1.35	9.63	0.19	
	ウグ	215	1620	78.3		0.37	0.26	4.46	0.04					
	"	225	1814	79.1		0.46	0.23	4.10	0.04					
5/4 比 内 川 町	"	235	1746	80.0		0.21	0.15	2.01	0.02					犀川橋上流150m投網 上流には休廃止鉱山 10数ヶ所あり
	"	215	1370	80.4		0.27	0.18	2.42	0.03					
	"	205	1197	79.6		0.18	0.25	4.79	0.03					
	"	205	1358	77.7		0.43	0.19	6.59	0.03					
	コ	305	690.7	78.9		0.25	0.20	2.39	0.02					
	"	266	513.4	78.9		0.09	0.14	4.06	0.02					
5/6 稻 川 町 (皆 瀬 川)	"	325	835.2	77.7		0.30	0.27	8.56	0.03					久保橋上流100m 成瀬川との合流近くには休 廃止鉱山あり投網
	ウグ	150	418	81.1		0.67	0.42	8.51	0.03					
	"	155	553	80.6	86.1	0.58	0.38	8.76	0.04	6.64	1.53	1.42	0.16	
	"	150	43.7	79.3		0.21	0.32	4.53	0.02					
	"	155	57.0	80.6		0.17	0.32	2.59	0.02					
	"	150	48.0	82.0		0.37	0.40	5.26	0.05					
	"	145	48.2	81.0	71.4					6.97	4.06	2.61	0.35	
	"	138	43.2	79.0		0.64	0.40	4.97	0.03					
	"	135	42.1	78.7										
	"	134	39.0	80.0										
	"	132	34.8	81.5										
"	138	38.8	81.2											

地点名	魚種(試料No)	体長mm	体重g	水分%		重金属(生肉中) ppm				重金属(生肝臓中) ppm				備考	
				肉	肝臓	Cu	Pb	Zn	Cd	Cu	Pb	Zn	Cd		
	ウグイ(12)	139	36.5	77.7											
	"(13)	131	2.75	78.3		0.66	0.51	9.32	0.04						
	"(14)	124	2.77	80.9											
	"(15)	128	30.9	81.0		0.54	0.49	7.99	0.04						
	"(16)	123	28.2	82.2											
	5/16 羽後町(雄物川鵜ノ巣付近)	ウグイ(1)	186	9.25	79.4		0.29	0.24	3.64	0.03					
	"(2)	167	63.9	82.2											
	"(3)	165	7.30	79.2		0.48	0.30	3.08	0.03						
	"(4)	154	5.34	80.3											
	"(5)	184	81.1	76.8											
	"(6)	167	71.0	80.8											
	"(7)	173	7.28	78.5		0.27	0.20	2.78	0.02						
	"(8)	170	66.2	80.3	6.6.9										
	"(9)	167	5.88	77.8											
	"(10)	146	4.90	87.5		0.44	0.28	3.65	0.03						
	"(11)	144	4.54	80.6											
	"(12)	149	4.96	8.20											
	5/17 衣川	ウグイ(1)	125	3.32	78.4		5.89	0.22	6.14	0.03					
	"(2)	136	4.53	79.2		5.11	0.35								
	"(3)	142	4.93	76.3		6.94									
	"(4)	128	4.27	79.8											
	"(5)	142	3.79	79.3		6.29	0.25	3.76	0.02						
	"(6)	116	2.70	80.2		7.75									
	"(7)	116	3.15	75.3		7.51									
	"(8)	111	2.87	79.1		5.78									
	"(9)	116	3.21	81.6		5.76	0.41	0.17	8.22	0.04					

地点名	魚種 (試料%)	体長 mm	体重 g	水分 %		重金属 (生肉中) ppm				重金属 (生貯藏中) ppm				備考
				肉	肝臓	Cu	Pb	Zn	Cd	Cu	Pb	Zn	Cd	
5/30 大湯橋	ウグイ (1)	171	92.3	77.0	50.8	0.23	0.45	3.77	0.03	4.84	0.33	2.46	0.07	
	" (2)	164	7.90	80.4	80.1	0.45	0.42	5.84	0.03	2.69	0.23	3.87	0.20	
	" (3)	125	38.2	80.2		0.82	0.56	7.20	0.03					
	" (4)	147	4.60	81.3		0.44	0.48	7.09	0.04					
	ナナ (1)	138	90.4	82.2	70.8	0.30	0.35	5.67	0.02	4.09	0.56	127.0	0.15	
5/30 竜馬橋	ナナ (1)	198	23.27	81.5	76.6	0.25	0.37	4.34	0.03	8.70	0.51	2.33	0.14	
	" (2)	182	18.38	82.8	80.2	0.31	0.37	5.82	0.03	0.69	0.07	1.15	0.05	
	" (3)	191	23.39	81.6	76.0	0.30	0.38	10.1	0.03	1.4	0.39	2.72	0.18	
	" (4)	155	10.64	82.5	73.0	0.26	0.40	10.1	0.03	1.14	0.18	3.34	0.18	
	" (5)	124	5.74	83.4	72.0	0.21	0.41	1.70	0.03	4.25	0.37	47.8	tr	
6/15 雄物川河口	ウグイ (1)	289	50.52	76.7		0.14	0.31	1.54	0.03					
	" (2)	308	61.17	77.5		0.16	0.31	1.00	0.02					
	" (3)	322	55.33	77.9		0.17	0.44	1.69	0.03					
	" (4)	322	66.38	77.0		0.30	0.44	2.05	0.04					
	" (5)	338	77.66	79.7		0.11	0.34	1.13	0.02					

C 土壤汚染

C 土 壤 汚 染

(昭和47年度)

1. 47年度環境汚染調査

1 概 要

汚染米を発見し、対策を構じる目的で、45年度から継続して行っている調査で、全県の汚染米の出ている地区から、土壌と立毛米を採取し分析した。土壌・米とも12市町村、19地区および対照区から計137検体ずつ採取した。

2 結果と考察

47年度は、秋田市川尻のように土壌中Cd濃度が低いのに、玄米に高く出るといふ地区が目立つた。ただ、同一地区内ではやはり土壌濃度が高い方が玄米の濃度も高い場合が多い。

また、角館町傘田においては46年度に圃場整備事業を行つた後初めての調査であるが、45年度と比べ土壌Cd濃度が、平均4.7ppmから0.9ppmと大巾に、玄米Cd濃度が0.45ppmから0.32ppmに少しながら下つているが、それでも尚米の最大値が0.71ppmという米を生産している。この事は、ただ土壌を移動攪拌させ、床締めするだけでは完全な効果を期待できない事、汚染土を排土し、土質の違う非汚染土を客土する事が必要な事を教えている。

Cd1.0ppm以上の米を生じた土壌のCdの最低濃度は1.4ppmで、0.4ppm以上の米を生じた土壌のCdの最低濃度は0.5ppmであつた。46年度は前者が葛原の3.7ppm、後者は野田地区の0.7ppmであつた。また47年には0.7ppmの土壌から0.9ppmの米が生産された。つまり、1ppmを越すCd濃度の土壌は1ppm以上のCd米を生ずる可能性があり、0.5ppm程度の土壌でも0.4ppm以上の米を生ずるといふ事が判つた。しかし、46年、47年とも、9ppm以上の土壌から0.1ppm以下の米が生産され、土壌のCd濃度を下げるばかりが能でないことを示している。

表一 1 47年度の立毛米のCd濃度分布

市町村名	換体数 地区名	濃 度 (ppm)								布			最大値 (ppm)	最小値 (ppm)	平均値 (ppm)
		0.0~0.1	0.1~0.2	0.2~0.4	0.4~0.7	0.7~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0~	0	0	0			
秋田市	川尻	0	0	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0.90	0.21	0.44
	大倉	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.75	0.07	0.41
大館市	有浦	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	0.10	0.14
	葛原	2	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.68	0.08	0.21
	対照区	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.10	0.11
角館町	拳田	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0.71	0.04	0.32
	野田	1	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0.61	0.07	0.29
	対照区	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.08
鹿角市	山田	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.06
	山根	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.31	0.29	0.30
	対照区	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.00
小坂町	相内	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.22
	細越	4	6	3	0	1	1	0	0	0	0	0	1.40	0.07	0.27
	若木立	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.53
田代町	対照区	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21	0.11	0.16
	比立内	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0.79	0.18	0.57
西木村	相内	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.44	0.08	0.21
	杉沢	0	0	3	2	3	2	0	0	0	0	0	1.29	0.21	0.69
西仙北町	柳沢	1	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0.93	0.06	0.33
	対照区	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.17

八森町	発盛	7	2	2	2	2	1	0	1	0	1.62	tr	0.32
	对照区	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	md	0.03
比内町	弥助	6	2	3	2	2	0	0	0	0	0.53	〃	0.18
	对照区	1	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	tr
藤里町	真名子	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2.33	0.09	1.28
	荒川	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0.55	0.09	0.28
	对照区	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.05	0.06
全体		38	30	31	19	12	4	2	1	1	2.33	md	0.34

図-1

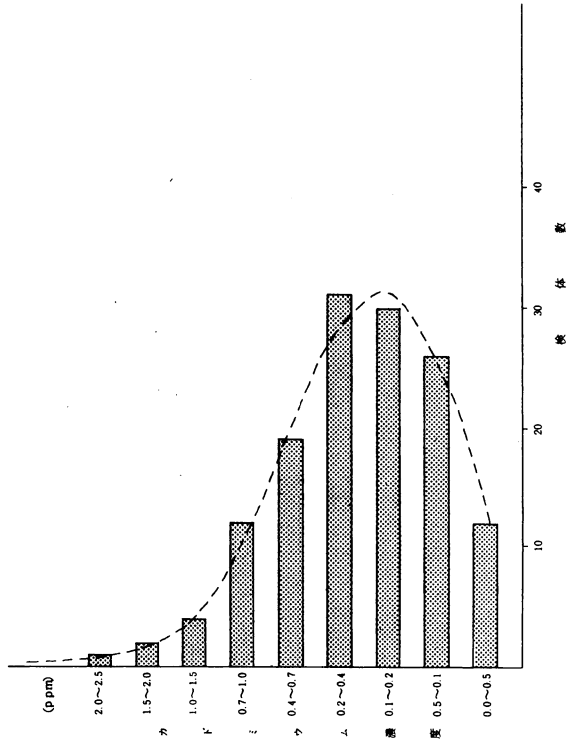


表-2 47年度の土壤のCd濃度分析

市町村名	検体数 地区名	濃 度 分 布 (P P m)						最大値 (ppm)	最小値 (ppm)	平均値 (ppm)
		0~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6			
秋田市	川尻	7	2	0	0	0	0	1.3	0.4	0.7
稲川町	大倉	0	0	0	0	1	1	5.4	4.2	4.8
大館市	有浦	2	1	0	0	0	0	1.1	0.7	0.9
	葛原	0	1	2	2	1	0	9.4	1.7	4.1
	対照区	1	1	0	0	0	0	1.4	0.6	1.0
角館町	雫田	5	1	1	0	0	0	2.0	0.3	0.9
	野田	5	2	1	1	0	0	3.2	0.2	1.1
	対照区	1	0	0	0	0	0	-	-	0.3
鹿角市	山田	0	1	0	0	0	0	-	-	1.6
	山根	0	0	0	0	1	0	7.9	4.8	6.4
	対照区	0	1	0	0	0	0	-	-	1.1
小坂町	相内	0	0	1	0	0	0	-	-	2.5
	細越	0	3	7	1	3	1	5.1	1.2	3.0
	若木立	0	1	0	0	0	0	-	-	1.4
	対照区	0	2	0	0	0	0	1.1	1.0	1.1
田代町	比立内	0	0	1	0	1	3	5.5	2.8	4.7
西木村	相内	1	3	1	0	0	0	2.8	0.3	1.3
西仙北町	杉沢	0	1	4	2	2	1	6.0	1.4	3.1
	柳沢	2	1	2	2	1	1	5.5	0.6	2.8
	対照区	1	0	0	0	0	0	-	-	0.2

八森町	尧盛	3	6	3	3	0	0	0	0	0	3.2	0.7	1.8
	对照区	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1
比内町	弥助	0	7	3	2	1	0	0	0	0	4.0	1.0	2.1
	对照区	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0.7
藤里町	真名子	0	0	2	1	2	0	0	0	0	5.0	2.1	3.5
	荒川	0	3	2	0	0	0	0	0	0	2.4	1.6	2.0
	对照区	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4.0	0.4	2.2
全体		32	37	30	15	13	7	3	9.4	0.2	2.3		

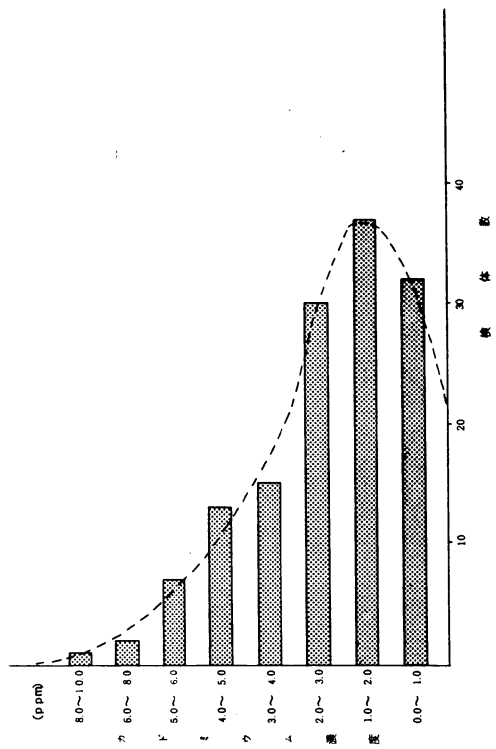


図-2

2. 角館町雫田地区圃場整備事業に関する調査

1 概 要

雫田地区は銅を主産物とする日三市鉱山の沈澱池排水が流入する入見内川の水を用水としているため水田の土壌汚染が著しく、45年度の調査ではcdの最高値が土壌8.3ppm、米0.83ppmであつた。46年度に、県農政部では同地区の圃場整備事業を行つたが、その機会に当公害センターでは事業実施の前後の土壌を採取し、施工による土壌の移動攪拌で土壌の重金属濃度がどの程度低下したかを調査した。

2 結果と考察

表3から判るように、施工したことによつて、表層の最高値と平均値が下り、下層(C層)の最高値と平均値が上つている。また上層下層の差がなくなつているが、全体として平均値は僅かであるが下つている。

表-3 角館町雲田地区圃場整備事業関係

4 6 年 9 月 採 取							4 7 年 4 月 採 取					
地点層		PH	分 析 値 (ppm)				地点層		分 析 値 (ppm)			
			Cu	Pb	Zn	Cd			Cu	Pb	Zn	Cd
1	A	5.6	348	180	430	3.3	1	A	177	151	267	2.0
	B	5.8	114	114	306	3.0		B	162	146	276	2.0
								C	318	185	94	3.1
2	A	5.6	1250	132	486	9.6	2					
	B	5.5	580	114	390	6.9						
3	A	5.5	30.5	43.5	102	1.4	3					
	B	5.3	18.0	33.2	82.9	0.4						
4	A	4.9	35.4	39.2	103	1.1	4					
	B	5.2	28.8	32.3	92.2	0.7						
	C	5.4	24.0	20.7	90.1	0.5						
5	A	4.9	78.2	136	180	1.1	5	A	43	113	144	1.4
	B	4.9	35.0	106	164	1.0		B	37	130	115	1.2
	C	5.1	20.0	37.0	109	0.8						
6	A	4.8	313	132	433	5.1	6	A	267	79	302	3.3
	B	4.8	192	137	481	6.4		B	41	64	157	1.5
								C	59	50	265	1.4
7	A	5.7	79.0	171	269	1.3	7	A	130	191	268	1.6
	B	5.7	66.7	145	270	1.2		B	129	209	266	1.7
8	A	5.2	112	69.5	243	1.7	8	A	110	77	240	2.1
	B	5.4	42.5	41.5	147	0.9		B	32	39	130	1.2
	C	5.5	33.6	43.6	126	0.8						
9	A	5.3	40.9	85.6	375	3.2	9	A	145	60	199	2.0
	B	5.6	57.0	39.7	175	1.6		B	39	46	122	1.1
	C	5.4	36.9	40.6	135	0.8						
10	A	5.5	57.9	237	365	4.7	10	A	131	115	345	1.9
	B	5.2	20.7	27.8	30.7	2.8		B	35	104	249	1.2
								C	58	147	274	1.4
平均 値	A		323	123	299	3.23	平均 値	A	143	112	252	2.0
	B		134	104	242	2.43		B	67.8	105	188	1.4
	C		28.9	35.5	115	0.72		C	145	127	211	2.0
全体			195	100	244	2.49	全体	113	112	218	1.8	
最 大 値	A		1250	237	486	9.60	最 大 値	A	267	191	345	3.3
	B		580	278	481	6.89		B	162	209	276	2.0
	C		36.9	43.6	136	0.80		C	318	185	274	3.1

3. 西仙北町杉沢、柳沢地区の地域指定に伴う 客土用土壌の調査

1 概 要

杉沢、柳沢地区の水田は、金を主産物とし現在は廃鉱となつている。杉沢鉱山の沈澱池排水の流れ込んだ土買川を用水としており、また洪水の常習地帯で、杉沢鉱山のズリの流入のため、土壌汚染が進み、45～46年度の米の調査で高濃度のCdが検出されたため、土壌汚染防止法に基づいて対策地域に指定された。そのため、柳沢付近の明光沢および、やや離れた方角沢から土壌を採取し分析した。

2 結 果

どちらの土壌もCd濃度が極めて低く、客土に適していたが、土量、運搬費の面から不採用になつた。

表-4 西仙北町客土用土壌の重金属

試 料	分 析 値 (ppm)				
	Cu	Pb	Zn	Cd	PH
1 明光沢①上層	0.2	1.1	4.1	0.2	5.5
2 " " 下層	0.2	1.0	3.1	0.1	5.6
3 " ②上層	0.2	1.0	5.0	0.2	5.4
4 " " 下層	0.2	1.0	3.3	0.1	5.4
5 方角沢 上層	0.2	1.5	13.7	0.3	5.1
6 " 下層	0.2	1.3	6.1	0.1	5.1

4. 尾去沢町県道敷及び田沢湖町林道敷のズリの 調査

1 概 要

県道路課の依頼で尾去沢の県道に敷く砕石として尾去沢鉱山のズリを用いても、その浸透水が周辺の土壌を汚染しないかどうかを調査した。

また田沢湖町神代の林道敷に、日三市鉱山のズリが敷かれている事が判り、その浸透水による重金属汚染が心配され、林道敷と日三市鉱山のズリを採取し調査した。

2 結果と考察

尾去沢のズリの碎石は、どの粒度でも蒸留水にはCdは溶け出さないが、細砂にはCuとZnが少し溶け出す。ズリが風雨や車輪で微粉砕され、雨水に懸濁して田畑に流入しても土壌のCd濃度を高める事はないであろう。

田沢湖林道のズリは、蒸留水により僅かにCdが溶け出すし、Cuの溶出は更に大きい。雨水は蒸留水より多く溶かすはずである。

従つて微粉砕され、雨水に懸濁して農地に流入するならば、土壌のCd濃度を高める可能性があるが、この程度の濃度では大して問題はない。

表-5 尾去沢県道敷ズリの影響調査

4.8.3.1.4 採取

検体名	抽出法	分析結果 (ppm)			
		Cu	Pb	Zn	Cd
粒調	蒸留水6hr振トウ	0.9	nd	0.7	nd
6号碎石	〃	0.4	nd	0.3	nd
7号碎石	〃	1.2	nd	0.5	nd
クラツシャラン1~2φ	〃	0.7	nd	0.8	nd
〃 微粉砕	0.1NHcl1hr振トウ	41.3	25.3	21.8	0.2
細砂1~2φ	蒸留水6hr振トウ	6.4	tr	3.3	nd
〃 微粉砕	0.1NHcl1hr振トウ	51.5	26.4	16.5	0.1

表-6 田沢湖林道敷のズリの影響調査

4.8.3.2 採取

検体名	抽出法	分析結果 (ppm)			
		Cu	Pb	Zn	Cd
日三市鉱山ズリ 微粉砕	0.1NHcl振トウ法	8.05×10^2	54	142	1.6
1~2mmφ	蒸留水振トウ法	2.4	nd	0.7	tr
林道敷 微粉砕	0.1NHcl振トウ法	1.27×10^2	21	102	1.1
1~2mmφ	蒸留水振トウ法	2.9	nd	1.1	tr

5. 休廃止鉱山調査（砒素関係）

1 概 要

県内における休廃止鉱山の実態を総点検し、水質汚濁等の鉱害の防止を計る目的で、45年度から実態調査を行って来たが、47年度は砒素による汚染に関係ある湯沢市松岡鉱山等6鉱山について調査を行った。

2 結果と考察

松岡の水田のAsが非常に高いが、これはその地点が、かつての鉱山の沈澱池に位置している経緯によるものと考えられる。明利又の水田は他の重金属濃度が低い割に砒素濃度が高いが、これは鉱山下の利水地点の底質と一致する事から、鉱山廃水またはズリの水田へ流入によるものと考えられる。他の鉱山周辺の水田のAsも、鉱山地帯としては高いとは言えないが、非鉱山地帯よりは高い濃度である。

米へのAsの吸収は殆んどが検出限界以下であつた。また稲の生育障害にAsの影響があるかという点は、他の重金属の影響の方が大きい点もあり、現在明かにされていない。

表-7 休廃止鉱山調査（ヒ素関係）

試料	市町村	鉱山名	地 点	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Cd ppm	As ppm	PH
米	大館	岩神	水田 1	3.9	tr	22	0.04	nd	
			" 2	4.9	"	28	0.02	tr	
		軽井沢	" 1	3.5	"	25	0.47	nd	
			" 2	2.8	"	20	0.10	"	
	小坂	堀内沢	" 1	3.7	0.9	22	0.35	"	
			" 2	5.0	tr	20	0.21	tr	
	湯沢	松岡	" 1	2.8	"	23	0.21	"	
			" 2	2.8	"	35	0.21	"	
	鷹巣	明利又	" 1					nd	
			" 2					"	
土壌	大館	岩神	" 1	82	18	19	0.1	7.3	5.0
			" 2	74	45	38	0.3	15.5	4.7
		軽井沢	" 1	19	6.3	47	1.5	4.5	5.3
			" 2	4.1	2.0	13	0.5	2.02	5.6
	小坂	堀内沢	" 1	67	121	189	4.5	2.05	5.7
			" 2	53	69	189	2.9	1.95	6.1
	湯沢	松岡	" 1	92	960	840	10.9	70	
			" 2	146	1430	1040	11.6	42	
	鷹巣	明利又	" 1	4.1	23	10	0.5	30.2	
			" 2	2.0	17	23	0.6	17.0	
底質	大館	岩神	利水点(ダム)	147	6.3	467	5.0	7.8	
			長木川合流前	36	18	19	tr	5.0	
		軽井沢	利水点(ダム下)	51	1.0	259	2.8	4.5	
	小坂	堀内沢	利水点	32	27	275	2.3	5.0	
			鷹巣	明利又	"	76	6.1	31	

(昭和48年度)

1 西仙北町農業利水定期調査

1 概要

西仙北町杉沢、柳沢地区は杉沢鉱山坑内水による重金属汚染が見られたため、農用地の土壤汚染防止等に関する法律に基づく農用地土壤汚染対策地域として48、2、22に指定された。

(当初指定、23.45Aa) 指定に伴い、圃場の排客土、区画整理および用水に関する一連の事業が推進された。用水については、今後鉱山排水を含んだ水は一切かんがい水として使用せず、従来取水していた杉沢川の水は鉱山排水流入前で全量取水し、下流からは採水しないこととした。そのため不足水量は他に水源を求めることになった。

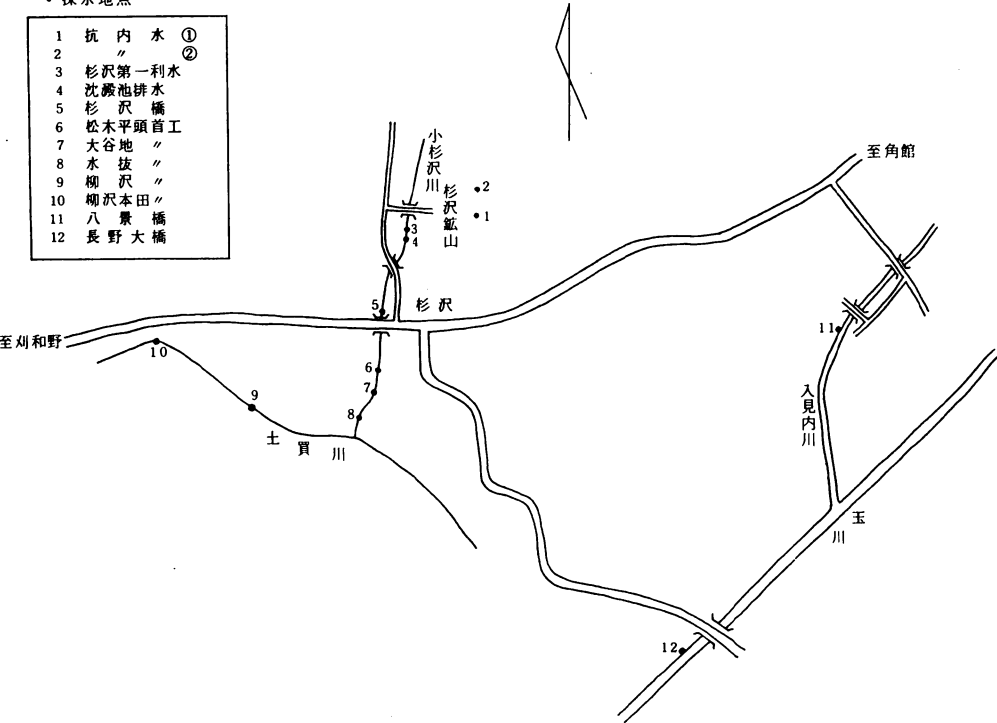
当センターはこの用水計画のうち、農業利水の水質定期調査を担当し、汚染の実態および他水源の水質等を一年間にわたって月2回、定点調査を実施した。

次に採水地点の概略図を示す。

図-3 採水地点略図

・採水地点

- | | | |
|----|--------|---|
| 1 | 抗内水 | ① |
| 2 | 〃 | ② |
| 3 | 杉沢第一利水 | |
| 4 | 沈澱池排水 | |
| 5 | 杉沢橋 | |
| 6 | 松木平頭首工 | |
| 7 | 大谷地 | |
| 8 | 水抜 | |
| 9 | 柳沢 | |
| 10 | 柳沢本田 | |
| 11 | 八景橋 | |
| 12 | 長野大橋 | |



2 結果と考察

表-8

地点	項目	48年 2/14	2/27	3/15	3/30	4/11	4/24	5/16	5/29	6/15	7/6
1 抗 内 水 ①	PH	5.1	4.7	4.7	4.8	4.2	4.7	4.2	4.4	4.1	3.2
	Cu	0.76	1.76	1.34	1.71	6.40	5.90	4.90	4.20	3.90	30.1
	Pb	0.76	0.76	0.75	0.90	0.85	0.73	0.73	0.65	0.82	2.33
	Zn	5.5	7.2	1.44	8.0	7.4	4.65	6.30	5.50	4.64	13.1
	Cd	0.14	0.20	0.19	0.20	0.007	0.005	0.006	0.045	0.039	4.26
2 抗 内 水 ②	PH				4.7	4.3	4.6	4.1	4.1	4.0	4.0
	Cu				0.76	0.12	0.10	0.15	1.82	1.50	1.58
	Pb				0.22	0.30	0.36	0.42	0.42	0.69	0.66
	Zn				1.23	1.86	1.63	2.33	3.04	3.31	3.18
	Cd				0.010	0.001	0.001	0.002	0.015	0.018	0.021
3 杉 沢 第 一 利 水	PH	6.4	6.8	6.2	6.5	7.7	6.2	7.2	7.4	6.6	6.1
	Cu	0.009	0.004	nd	0.004	0.006	0.008	tr	0.010	0.012	0.02
	Pb	0.10	tr	nd	nd	0.018	0.008	nd	nd	tr	nd
	Zn	0.09	0.022	0.08	0.06	0.057	0.050	0.023	0.121	0.13	0.11
	Cd	nd	0.001	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.001	tr
4 沈 澱 池 排 水	PH	10.8	6.4	5.1	6.9	7.1	11.4	9.3	8.9	7.9	4.3
	Cu	0.18	0.052	1.46	0.98	0.12	0.036	0.053	0.055	0.047	1.25
	Pb	0.07	tr	0.35	0.14	0.018	0.010	nd	0.150	0.09	0.85
	Zn	0.75	1.61	1.08	3.6	0.29	0.073	0.113	0.256	0.30	4.69
	Cd	0.016	0.074	0.10	0.062	0.005	0.001	0.002	0.003	0.003	1.49
5 杉 沢 橋	PH				6.2	6.6	6.9	7.1	6.5	6.4	5.2
	Cu				0.040	0.015	0.016	0.026	0.018	0.021	1.23
	Pb				tr	nd	nd	nd	nd	tr	0.004
	Zn				0.24	0.10	0.10	0.22	0.20	0.20	5.35
	Cd				0.003	tr	tr	0.003	0.002	0.004	0.161
6 松 木 平	PH									6.5	
	Cu									0.017	
	Pb									tr	
	Zn									0.17	
	Cd									0.003	

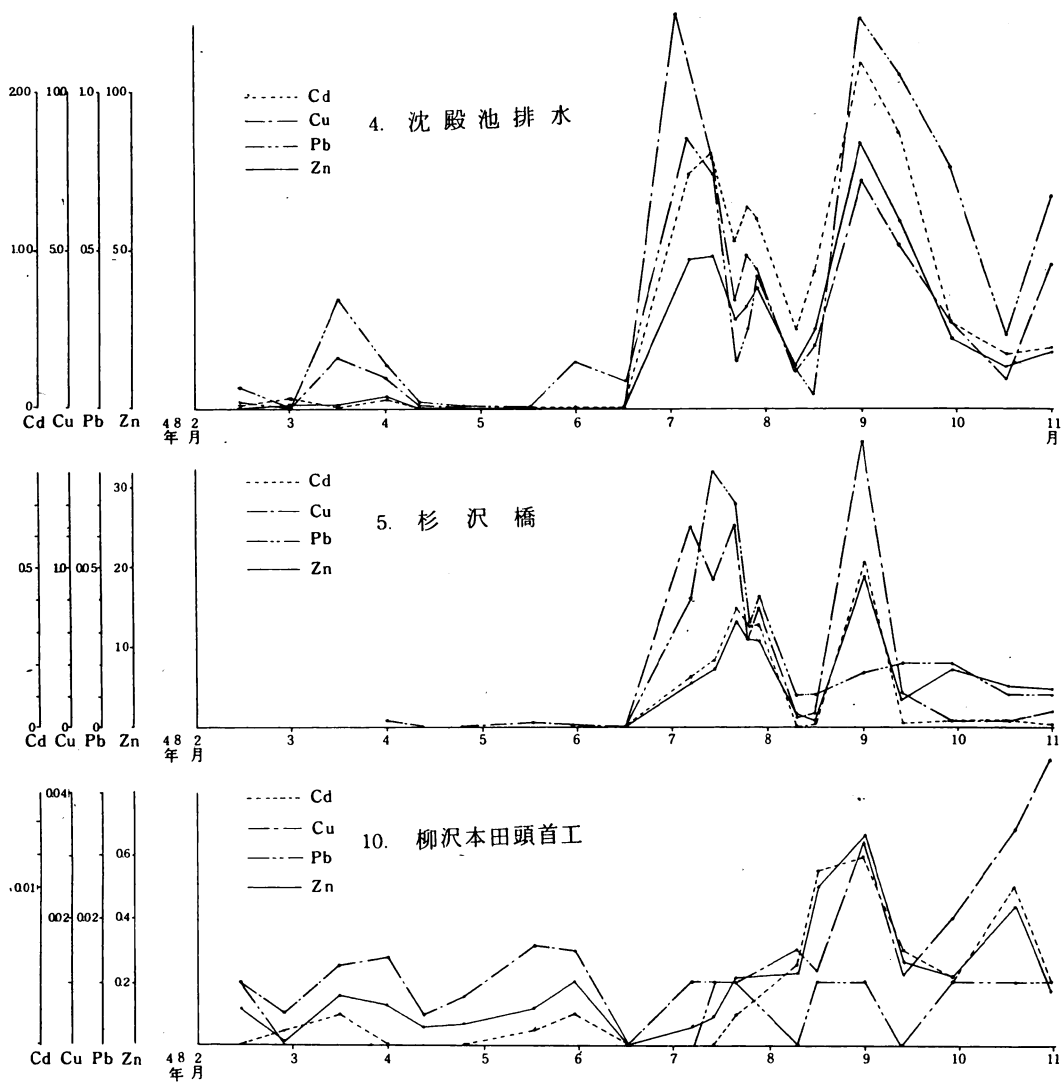
(単位 ppm)

7/13	7/20	7/24	7/27	8/9	8/15	8/30	9/12	9/28	10/16	10/29
3.2	3.1	3.3	3.2	3.2	3.1		3.2	2.9	3.0	3.1
19.7	20.5	31.0	19.5	17.1	14.3	11.0	90.2	10.6	5.40	7.50
1.72	1.26	1.93	1.32	1.84	1.84	1.93	1.98	2.12	0.61	1.53
111	130	144	133	130	123	110	104	91.1	75.0	63.3
4.11	4.29	4.78	4.76	4.07	4.00	3.30	2.81	2.45	2.07	1.17
	3.9			4.0	3.8		3.8	3.9	3.9	3.8
	1.92			2.39	2.52	2.26	2.16	1.59	2.10	2.14
	0.60			0.49	0.47	0.68	0.73	0.22	0.42	0.23
	3.95			4.85	5.35	5.34	5.23	3.65	4.24	4.90
	0.024			0.031	0.036	0.034	0.034	0.032	0.037	0.047
	6.6			6.8	6.5		6.7		6.7	6.7
	0.01			0.013	0.015	0.020	0.001		0.011	0.013
	nd			nd	0.01	0.01	nd		nd	tr
	0.21			0.119	0.141	0.140	nd		0.065	0.079
	0.002			0.001	0.001	0.001	tr		tr	nd
4.2	4.4	4.8	4.3	6.1	4.7		4.7	3.8	6.9	4.4
7.87	3.37	4.79	4.41	1.18	1.94	7.22	5.17	4.67	0.89	4.58
0.73	0.14	0.25	0.42	0.13	0.04	1.25	1.04	0.76	0.23	0.67
48.2	28.2	32.3	37.5	1.37	2.46	82.5	59.1	2.22	12.8	18.3
1.60	1.05	1.27	1.19	0.495	0.863	2.17	1.73	0.564	0.356	0.390
4.7	4.8	5.3	5.2	6.7	6.3		6.0	6.2	7.0	6.2
0.92	1.23	0.536	0.75	0.067	0.094	1.80	0.208	0.079	0.018	0.095
0.08	0.07	0.03	0.41	0.01	0.01	0.17	0.02	0.02	0.01	0.01
7.34	1.35	1.17	10.9	1.61	2.84	18.8	2.99	0.833	0.517	0.486
0.210	0.374	0.315	0.317	0.004	0.090	0.521	0.082	0.019	0.022	0.012
		5.4	5.3	6.5	6.2		6.1		7.0	
		0.65	0.47	0.061	0.093		0.098		0.066	
		0.05	0.03	0.01	0.02		nd		0.02	
		1.23	8.12	1.48	2.62		2.59		0.720	
		0.297	0.234	0.003	0.080		0.074		0.024	

地点	項目	48年 2/14	2/27	3/15	3/30	4/11	4/24	5/16	5/29	6/15	7/6
7 大 谷 地	PH									6.4	
	Cu									0.02	
	Pb									0.03	
	Zn									0.25	
	Cd									0.002	
8 水 抜	PH									6.5	
	Cu									0.01	
	Pb									tr	
	Zn									0.19	
	Cd									0.002	
9 柳 沢	PH									6.3	
	Cu									0.01	
	Pb									0.03	
	Zn									0.09	
	Cd									tr	
10 柳 沢 本 田	PH	6.5	6.5	6.3	6.6	7.0	6.8	7.1	7.3	6.8	6.5
	Cu	0.010	0.005	0.013	0.014	0.005	0.008	0.016	0.015	tr	0.01
	Pb	0.01	tr	tr	nd	nd	nd	nd	tr	tr	nd
	Zn	0.12	0.011	0.16	0.13	0.060	0.073	0.115	0.206	tr	0.06
	Cd	tr	0.001	0.002	tr	nd	tr	0.001	0.002	tr	tr
11 八 景 橋	PH			6.7	6.7	7.3	6.3	6.8	6.5	6.7	6.2
	Cu			0.030	0.019	0.13	0.022	0.017	0.018	0.008	0.01
	Pb			tr	nd	0.02	0.013	nd	nd	tr	nd
	Zn			0.08	0.05	0.077	0.067	0.035	0.040	nd	0.02
	Cd			nd	nd	0.014	tr	nd	nd	tr	tr
12 長 野 大 橋	PH			6.7	6.3	7.0	6.8	6.7	5.8	7.1	6.1
	Cu			tr	nd	0.007	0.004	0.010	0.006	0.007	0.003
	Pb			tr	nd	0.01	0.01	nd	nd	0.05	nd
	Zn			0.08	0.040	0.073	0.040	0.05	0.030	0.13	0.02
	Cd			nd	nd	nd	nd	nd	nd	tr	tr

7/13	7/20	7/24	7/27	8/9	8/15	8/30	9/12	9/28	10/16	10/29
		5.4 0.68 0.04 12.0 0.303	5.5 0.46 0.04 7.36 0.191							
		5.4 0.33 0.02 6.68 0.162								
6.2 0.01 0.01 0.09 tr	6.7 0.01 0.01 0.21 0.002			6.6 0.015 nd 0.231 0.005	6.4 0.012 0.01 0.501 0.011	0.032 0.01 0.660 0.012	6.4 0.011 tr 0.262 0.006	6.5 0.020 0.01 0.212 0.004	6.4 0.034 0.01 0.440 0.010	0.045 0.01 0.174 0.004
	6.5 0.01 nd 0.02 nd				6.5 0.010 0.01 0.019 nd	0.014 tr 0.008 tr	6.8 0.003 nd 0.011 tr	6.5 0.024 nd 0.017 tr	6.6 0.005 nd 0.015 nd	6.8 0.021 nd 0.021 nd
	6.5 tr nd 0.01 nd				6.3 0.002 0.01 0.011 nd	0.004 0.01 0.011 nd	6.8 nd nd nd	6.9 0.004 nd 0.008 nd	6.9 0.001 nd nd nd	6.9 0.004 nd 0.010 nd

図-4 調査地点4、5、10における重金属濃度変化



1-1 調査地点4、5、10における重金属濃度変化のグラフによると、農業用水として使用されている土買川の水が、沈殿池排水に汚染され、かつ影響をうけていることがわかる。

1-2、調査地点12では特にCdについては不検出あるいは痕根である。また他の重金属もCuは0.1ppm以下、Znも同じく、Pbはほとんど検出されなかつた。

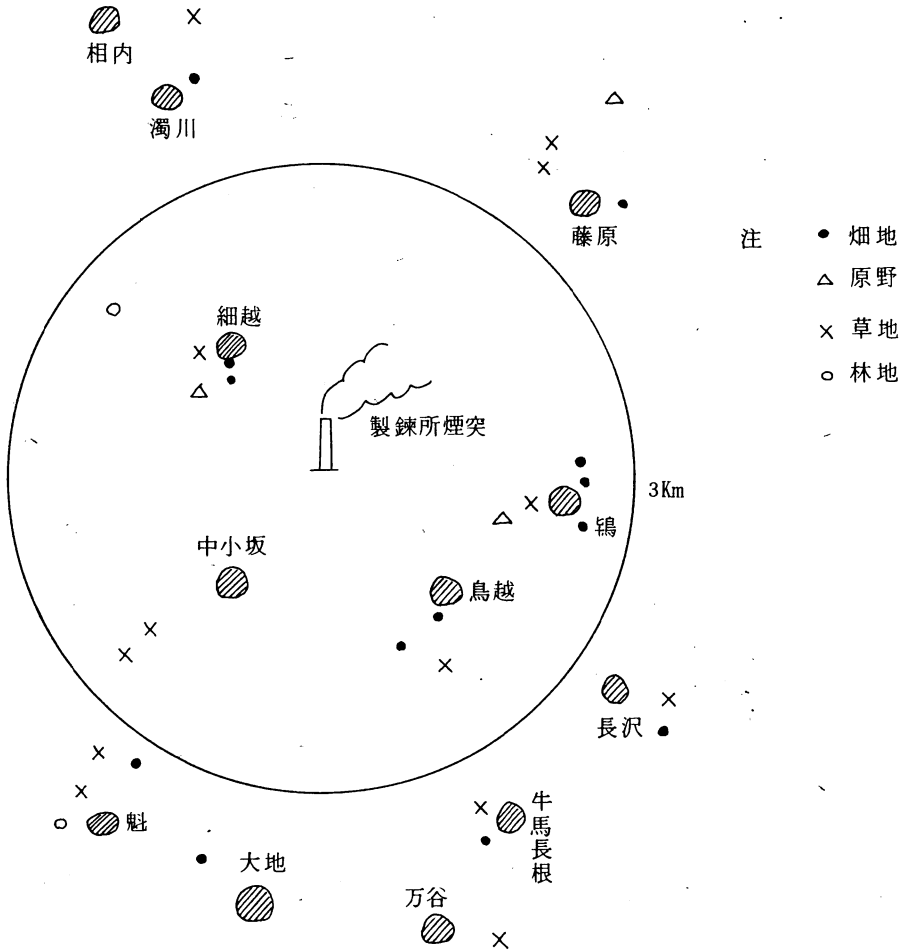
1-3 本地区で農業用水を玉川から取水すれば農用地の水からの重金属汚染は解消される。

2 小坂町重金属環境汚染調査

概要

48年4月～5月、小坂町重金属環境汚染調査を総合的に実施した。同和鉱業㈱小坂製錬所の
 大煙突を中心に半径3Km以内を重点的に、3Km以上の地点は対象区として調査した。水田、
 畑地、草地、原野、林野の土壌、農作物、山菜を採取したが、水田土壌、玄米の調査は農業試
 験場が担当し、その他は当センター土質科が担当した。したがってこの頃では水田関係にはふ
 れない。

図-5 試料採取地点概要図



2 結果と考察

表-9-1

1) 土 壤

地 区 名	種 別	Cu	Pb	Zn	Cd
細 越	畑 地 1	3.9	7.6	9.1	3.0
	” 2	6.0	9.6	6.7	2.7
	草 地	2.5	4.9	1.1	2.0
	原 野	11.5	15.1	6.	1.0
	林 地	4.2	2.2	1.0	2.1
鴫	畑 地 1	2.6	5.3	1.4	1.4
	” 2	5.5	9.1	5.1	3.8
	” 3	1.4	2.6	4.7	5.1
	草 地	18.4	19.9	1.8	1.6
	原 野	6.6	9.9	1.3	0.9
藤 原	畑 地	3.2	10.4	6.2	3.0
	草 地 1	2.6	19.2	9	1.2
	” 2	1.9	3.9	9	2.2
	原 野	6	2.6	9	0.8
鳥 越	畑 地	1.1	2.5	3.6	2.0
	草 地	7.2	12.6	1.0	1.5
牛 馬 長 根	畑 地	7	2.1	1.7	1.8
	牧 草 地	6	1.4	1.2	1.5
上 小 坂	草 地	1.7	4.7	6	0.9
長 沢	畑 地	1	2	3.6	1.2
	草 地	1.4	3.3	1.1	1.6
濁 川	畑 地	4	1.9	5.4	1.7
	草 地	1	6	5	0.6
中 小 坂	草 地	2	1.1	1.2	1.7
万 谷	草 地	4	1.5	1.2	1.3
下 小 坂	草 地	3	1.1	1.1	1.1
大 生 手	畑 地	2.2	3.0	1.4	1.0
魁	林 地	t r	2	1.8	0.9
岩 沢 (魁)	草 地	1	1.0	1.1	1.4
大 地	畑 地	1	1.1	9	1.1
中 下 小 坂 岩 沢	畑 地	1.4	2.4	4.1	1.3

表-9-2

2) 野菜

作物	地区名	Cu	Pb	Zn	Cd
馬鈴薯	鳥越 A	1.6	0.08	5.4	0.13
	" B	1.6	0.11	4.0	0.09
	" C	1.7	0.08	3.8	0.11
	鶴	2.0	0.07	5.5	0.15
鈴薯	荒川	1.5	0.06	4.4	0.12
	万谷	1.2	0.06	3.5	0.06
	平均	1.6	0.07	4.4	0.11
薯	対照区、八幡平 A	1.1	0.07	4.3	0.09
	" B	1.2	0.06	5.2	0.04
	" 米内沢	1.3	0.08	2.8	0.04
	" 北海道	1.1	0.06	2.4	0.04
長芋	鳥越 A	0.86	0.04	3.1	0.21
	" B	1.4	0.07	5.1	0.14
	鶴 A	1.2	0.07	5.5	0.26
	" B	1.2	0.08	4.4	0.09
	荒川	1.5	0.12	7.3	0.19
	万谷	1.1	0.06	2.9	0.03
	平均	1.2	0.07	4.1	0.15
長芋	対照区、八幡平 A	1.4	0.16	5.8	0.23
	" B	0.79	0.11	7.8	0.47
	" 米内沢	1.1	0.07	5.7	0.09

3) 山菜

作物	地区名	Cu	Pb	Zn	Cd
ワラビ	魁	1.19	0.15	5.4	0.45
ウド	鶴	1.19	0.27	6.5	0.06
	藤原	0.64	0.14	2.4	0.04
	対照区、八幡平	0.60	0.09	2.0	0.01

- 2-1 土壌については、煙源より3Km以内の地点の重金属濃度が高い。特に細越、鴫、鳥越が高い傾向にあり、3Km以上では藤原地区が高い。また草地、原野、林地に比べ畑地の重金属濃度が高い傾向にある。
- 2-2 この表には次層濃度を省略したが、垂直分布をみると表層の重金属濃度が全般に次層より高い。
- 2-3 馬鈴薯についてはCd平均濃度が0.11ppmで対照区より若干高い。Cu、Pb、Znについては対照区との差はあまり認められない。また長芋についてCdは逆に対照区より低い数値を示している。
- 2-4 山菜のウドについては対照区より全般に高いが、この程度の濃度では問題はないと思われる。ワラビのCd濃度は他の野菜、山菜に比べかなり高い数値だがこれはこの種の植物の特色を示しているものと思われる。

3 畑地土壌改良実験事業に伴う調査

1 概 要

畑地における農作物の重金属吸収抑制のため、水田と同様土壌改良資材（炭カル、燐）を投入した場合の効果について、畑地土壌改良実験事業が計画され、48年度、小坂町、八森町で事業が実施された。当センターは土壌、野菜の分析面を担当したのでそのデータのみを報告する。なお土壌改良資材投入による抑制効果については別途検討中である。

2 結 果

表-10

地 区 名		土 壌				野 菜				野菜の種類	
		Cu	Pb	Zn	Cd	Cu	Pb	Zn	Cd		
八 森 町	塚の台	1	23	18	10	1.0	1.4	0.1	4.7	0.15	馬 鈴 薯
	"	2	25	22	7	0.8	1.6	0.2	5.6	0.17	"
	泊 台	3	20	12	18	2.2	1.5	0.2	5.0	0.13	"
	"	4	20	9	31	2.6	1.8	0.1	6.2	0.17	"
	"	5	18	13	33	1.8	1.6	0.1	4.7	0.17	"
	"	6	5	4	17	1.6	1.4	0.1	5.4	0.15	"
	鹿 浦	7	20	5	32	1.2	1.5	0.1	4.6	0.17	"
	嘉 治 助	8	11	7	16	1.5	1.7	0.1	6.1	0.20	"
	"	9	34	11	19	0.8	1.8	0.2	5.7	0.19	"
	"	10	46	34	75	2.5	1.2	0.1	3.9	0.14	"

地区名		土 壤				野 菜				野菜の種類
		Cu	Pb	Zn	Cd	Cu	Pb	Zn	Cd	
小坂町	細越	49	86	79	2.8	12	1.4	55	0.62	大豆
	鵜	47	85	59	5.1	0.2	0.2	13	0.20	大根
	牛馬長根	7	21	17	1.8	0.1	0.1	4.7	0.03	〃
	長沢	1	2	36	1.2	7.6	0.8	45	0.47	大豆
	濁川	4	19	54	1.7	1.6	0.1	5.0	0.07	馬鈴薯
	〃	—	—	—	—	0.1	0.2	3.8	0.04	大根
	大生手	22	30	14	1.0	4.0	1.1	6.7	0.28	ゴボウ

4 能代市中川原地区重金属汚染調査

1 概 要

中川原地区は米代川と旧桧山川に囲まれた湿地で、能代市の調査では47年度産米2検体を秋田県分析化学センターに分析依頼した結果、1ppmを越すCdが検出された。そこで県では同地区から土壌11、保有米23、農業用水2、底質2検体を採取し分析した。

2 結果と考察

47年産保有米20検体のCd濃度の最高は1.34ppm、平均は0.78ppmと高かったが、46年産米は3検体分析したが、最高が0.54ppm、平均0.48ppmでいわゆる準汚染の程度であった。

水田土壌は非汚染地区と比較してやや高く、作土と心土に濃度差が小さかった。能代大橋上流の土のCdが多少高いが、もつと上流は全て低いので、東雲製錬跡及び秋木製鋼の土砂が堆積した可能性も考えられる。

農業用水となる旧桧山川の底質はCdとCu濃度が高い所と低い所の差が大きいが、Pb、Znは大差がない。農業用水は4金属とも不検出で、PHも異常がない。

また、調査によれば過去に於て、中川原地区に鉱石やズリを堆積していた事実もなかった。

以上の結果、中川原地区が重金属に汚染されている事は明らかであるが、周辺の事業場が汚染源とは考えられない。ただ、この地域は米代川の常習氾濫地帯であり、長年月の間に重金属が蓄積されて濃度が多少高くなった事、砂質土が多いため、埴土や壤土よりCdが吸収されやすい事等の理由により、汚染米が生産されたものと考えられる。

表-11 中川原地区重金属汚染調査

試料	分 析 値				試料	分 析 値 (ppm)					
	Cuppm	Pbppm	Znppm	Cdppm		SSmg/l	PH	Cu	Pb	Zn	Cd
土 壤											
東雲製錬土手	704	332	401	150			47年産米 1	5.6	tr	220	0.86
水田 A 上	590	15.2	51.1	1.48			2	4.8	"	230	0.67
水田 A 下	824	18.7	65.3	1.74			3	6.8	"	220	1.34
水田 B 上	505	10.8	86.9	1.55			4	4.9	"	210	0.61
水田 B 下	398	9.7	62.7	1.48			5	5.6	"	240	0.86
秋木製鋼土手	41.5	8.4	61.7	1.34			6	5.4	"	210	1.04
秋木ハードボード上流	304	8.6	5.5	0.32			7	5.4	0.4	340	0.43
能代大橋上流	696	220	248	1.19			8	4.0	0.4	29.1	0.31
水道取入口向	25.1	10.1	20.4	0.53			9	2.7	0.4	25.6	0.11
秋木ハードボード上	13.7	6.2	9.0	0.38			10	3.4	0.4	33.1	0.38
トロツコ土	17.7	4.5	29.7	0.42			11	5.3	0.5	29.2	0.46
底 質 (旧 松 山 川)							12				0.63

1	840	146	233	0.59					13				1.07
2	118	344	193	4.49					14				1.00
農業用水 (旧松山川)													
松山川3号ポンプ	nd	nd	nd	nd	15.5	6.5			16				1.24
中川原橋	"	"	"	"	29.0	6.4			17				1.07
									18				0.74
									19				0.85
									20				0.82
									46年産米 1				0.54
									2				0.39
									3				0.51