

5 米代川流域重金属汚染調査

1 概 要

前述の中川原地区の汚染が、米代川の常習氾濫地帯であること以外に、特別の原因が考えられないため、同様の原因で米代川流域全域に汚染が広がっているのではないかという不安が持たれ、同流域の5市町村22地区における常習氾濫地帯の重金属汚染状況を把握するために、48年産米と水田土壌を採取し、Cd濃度を分析した。

2 結果と考察

土壌のCd濃度の最高は鷹巣町の3.25ppm、最低は能代市の0.22ppm、平均は0.93ppmであつた。各地区の平均値及び最高値は、中流の鷹巣町、二ツ井町に高い地区が多く、下流の能代市には少ない。また地区を上流から下流に並べてみると地区平均は上流程変動が激しく、下流では変動が小さくなつている。これは上流から中流にかけて鉱山が多いため、中流が最も重金属濃度が高い事が多く、土砂の堆積も激しいからと考えられる。

米の最高値は今泉地区の2.61ppmで平均値は0.37ppmであつた。地区平均の変動は土壌のそれとは一致せず、0.2～0.3ppmの地区が多く、局所的に高い地区が散在している。

1ppm以上ないしはそれに近い濃度の米は鷹巣町と能代市から出ている。また、地点毎に見ると1ppm以上の米が生産された土壌の最低濃度は0.68ppmで、0.1ppm以下の米が生産された土壌の最高濃度は2.70ppm、土壌の最高濃度3.25ppmの水田からは0.12ppmの米、最低濃度0.22ppmの水田からは0.62ppmの米が生産されている。

これらの事から、米代川のように多数の鉱山廃水の流入する河川では、例えその重金属濃度が不検出ないしは環境基準以下にまで希釈されていたとしても、氾濫等により土砂が堆積し水田土壌が砂質であつたり、漏水しやすく水管理が困難な場合には、その川の水をかんがい水として用いる事は、Cd濃度1ppm以上の米を汚染米とする基準がある以上これをこえる危険があると言わざるをえない。

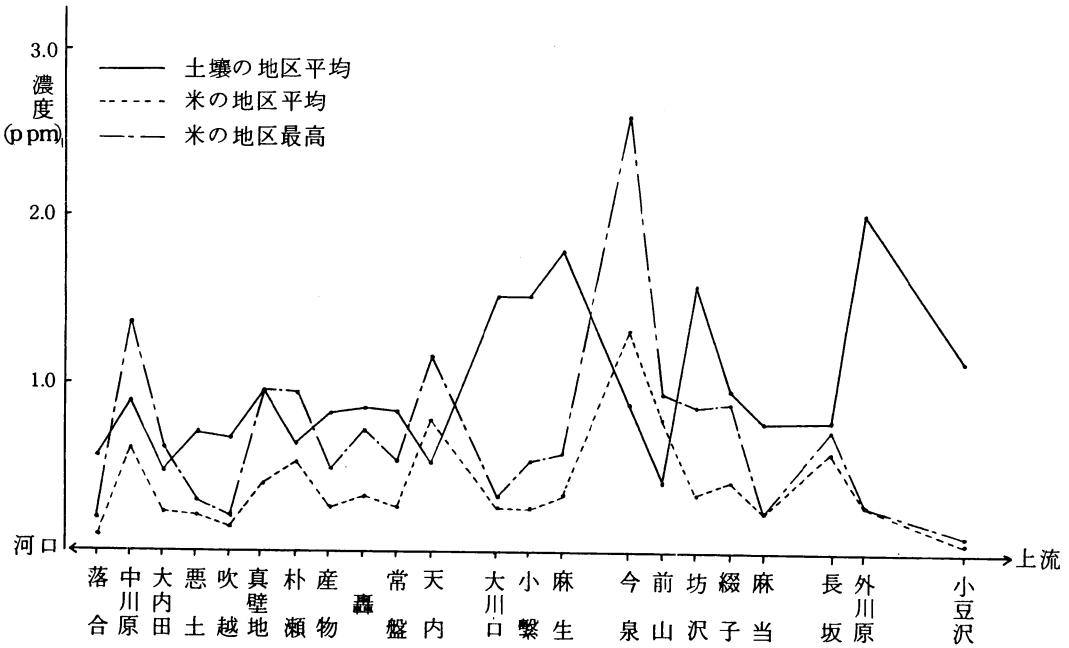
表 - 1 2 米代川流域重金属汚染調査(土壤)

市町村	地区	検体数	Cd 濃度分布 (ppm)							最大値	最小値	平均値
			0~ 0.5	0.5~ 1.0	1.0~ 1.5	1.5~ 2.0	2.0~ 2.5	2.5~ 3.0	3.0~			
鹿角市	小豆沢	4	1	0	2	1	0	0	0	1.70	0.35	1.15
田代町	長沢	2	0	1	1	0	0	0	0	1.19	0.81	1.00
	外川原	1	0	0	0	0	1	0	0	—	—	2.03
鷹巣町	今泉	5	0	3	2	0	0	0	0	1.28	0.64	0.88
	前山	2	1	1	0	0	0	0	0	0.51	0.32	0.42
	坊沢	10	0	2	4	2	1	0	1	3.25	0.82	1.60
	綴子	3	0	2	1	0	0	0	0	1.50	0.66	0.97
	麻当	1	0	1	0	0	0	0	0	—	—	0.78
二ツ井町	麻生	4	0	1	1	0	1	1	0	2.70	0.88	1.80
	小繫	5	0	1	2	1	0	1	0	3.00	0.53	1.53
	大川口	1	0	0	0	1	0	0	0	—	—	1.53
能代市	落合	12	7	4	0	1	0	0	0	1.65	0.85	0.57
	真壁地	6	0	5	0	0	1	0	0	2.17	0.57	0.97
	吹越	6	1	5	0	0	0	0	0	0.98	0.45	0.68
	朴瀬	4	1	3	0	0	0	0	0	1.00	0.26	0.65
	轟	10	4	5	1	0	0	0	0	1.43	0.30	0.86
	産物	10	2	5	3	0	0	0	0	1.33	0.44	0.83
	常盤	7	1	4	2	0	0	0	0	1.33	0.43	0.84
	天内	2	1	1	0	0	0	0	0	0.68	0.39	0.54
	大内田	8	8	2	0	0	0	0	0	0.68	0.22	0.48
	悪土	6	0	6	0	0	0	0	0	0.93	0.60	0.71
中川原	7	0	6	1	0	0	0	0	1.03	0.65	0.90	
全体		116	27	58	20	6	4	2	1	3.25	0.22	0.93

表 - 1 3 米代川流域重金属汚染調査 (玄米)

市町村名	地区名	検体数	Cd 濃度分布 (ppm)						最大値	最小値	平均値
			0.0~ 0.1	0.1~ 0.2	0.2~ 0.4	0.4~ 1.0	1.0~ 2.0	2.0~			
鹿角市	小豆沢	4	3	1	0	0	0	0	0.11	0.03	0.07
田代町	長沢	2	0	0	0	2	0	0	0.74	0.48	0.61
	外川原	1	0	0	1	0	0	0	—	—	0.29
鷹巣町	今泉	5	0	0	0	2	2	1	2.61	0.64	1.33
	前山	2	0	0	0	2	0	0	0.95	0.64	0.80
	坊沢	10	0	4	4	2	0	0	0.87	0.12	0.35
	綴子	3	1	0	1	1	0	0	0.89	0.08	0.43
	麻当	1	0	0	1	0	0	0	—	—	0.25
二ツ井町	麻生	4	1	0	2	1	0	0	0.59	0.07	0.35
	小繫	5	1	2	1	1	0	0	0.55	0.06	0.26
	大川口	2	0	1	1	0	0	0	0.33	0.20	0.27
能代市	落合	12	7	5	0	0	0	0	0.20	0.03	0.10
	真壁地	6	1	1	2	2	0	0	0.96	0.08	0.41
	吹越	6	2	2	2	0	0	0	0.22	0.07	0.15
	朴瀬	4	0	2	0	2	0	0	0.95	0.14	0.54
	轟	10	1	2	4	3	0	0	0.73	0.07	0.34
	産物	10	0	3	5	2	0	0	0.50	0.11	0.27
	常盤	7	0	4	2	1	0	0	0.55	0.11	0.27
	天内	2	0	0	0	1	1	0	1.17	0.41	0.79
	大内田	8	5	0	0	3	0	0	0.62	0.04	0.24
	悪土	6	1	1	4	0	0	0	0.31	0.09	0.22
	中川原	9	0	0	5	2	2	0	1.37	0.29	0.62
全体		119	23	28	35	27	5	1	2.61	0.03	0.37

図-6 米代川流域の汚染状況



6 48年度環境汚染調査

1 概要

47年度は土壌、立毛玄米ともCd濃度分布を主体とした試料の層別考察を加えたが、48年度は土壌、玄米のCd濃度を直接対比して整理してみた。

2 結果と考察

表-14 48年度環境汚染調査(立毛玄米-土壤Cd濃度)

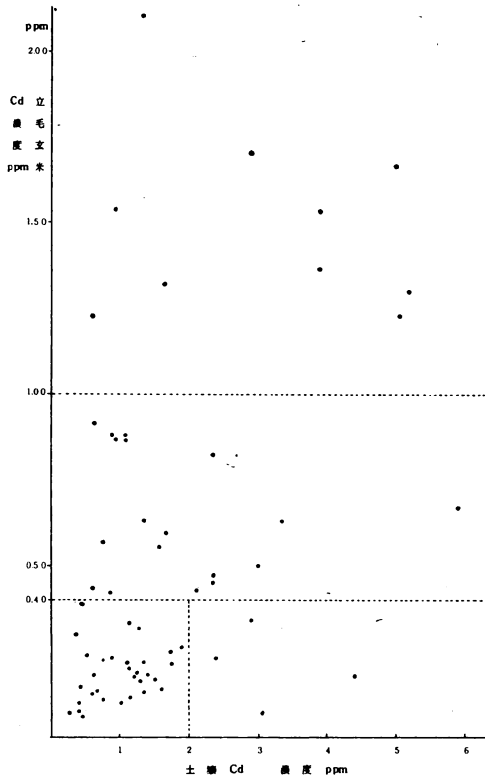
地区名	検体 %	Cd濃度		土	壤
		立毛玄米			
比	1	1.70		2.95	
	2	0.42		2.15	
	3	0.45		2.40	
	4	0.24		2.40	
内	5	0.21		1.38	
	6	0.62		3.28	
	7	0.20		1.10	
	8	0.16		1.50	
町	9	0.16		1.30	
	10	0.48		2.35	
	11	0.83		2.30	
	12	1.31		1.65	
	13	0.56		1.55	
Cd最高濃度		1.70		3.28	
平均濃度		0.56		2.02	
田代町	1	0.68		5.90	
	2	1.23		5.05	
	3	0.34		2.85	
	4	1.53		3.85	
	5	1.31		5.20	
Cd最高濃度		1.53		5.90	
平均濃度		1.01		4.57	

地区名	検体 %	Cd濃度		土	壤
		立毛玄米			
角	1	0.44		0.60	
	2	0.86		1.07	
	3	0.57		0.74	
	4	0.28		1.28	
館	1	0.30		0.35	
	2	0.15		0.42	
	3	0.23		0.82	
	4	0.39		0.47	
	5	0.13		1.33	
町	6	0.13		0.60	
	7	0.19		1.21	
	8	0.24		0.52	
	9	0.88		1.16	
Cd最高濃度		0.88		1.33	
平均濃度		0.37		0.81	
協和	1	0.18		0.58	
	2	0.21		1.09	
	3	0.08		0.34	
	4	0.08		0.27	
	5	0.22		0.74	
町	6	0.06		0.46	
	7	0.10		0.40	

八	森 発 盛	1	0.14	1.59
		2	0.25	1.76
		3	0.10	1.02
		4	0.50	3.00
		5	0.21	1.74
		6	0.18	1.37
		7	0.13	0.60
		8	0.11	1.12
		9	0.11	0.75
		10	0.19	1.25
		11	0.12	0.64
		12	0.60	1.59
Cd 最高濃度		0.60	3.00	
平均濃度		0.22	1.29	
秋 田 市	川 尻	1	1.54	0.93
		2	0.63	1.30
		3	0.89	0.80
		4	2.10	1.35
		5	1.23	0.55
		6	0.87	0.55
		7	0.91	0.60
Cd 最高濃度		2.10	1.35	
平均濃度		1.16	0.87	
藤里町	荒川	1	0.31	1.26
		2	0.26	1.92
Cd 最高濃度		0.31	1.92	
平均濃度		0.28	1.59	

Cd 最高濃度	平均濃度	西木村	相 内	8	0.18	4.38
				9	0.07	3.03
Cd 最高濃度	平均濃度	稻川町	大 倉	1	1.66	5.00
				2	1.36	3.85
Cd 最高濃度	平均濃度	西木村	相 内	1	0.42	0.84
				2	0.34	1.19
Cd 最高濃度	平均濃度	藤里町	荒川	1	0.42	1.19
				2	0.38	1.01
Cd 最高濃度	平均濃度	秋 田 市	川 尻	1	1.66	5.00
				2	1.36	3.85
Cd 最高濃度	平均濃度	八	森 発 盛	1	0.14	1.59
				2	0.25	1.76
Cd 最高濃度	平均濃度	八	森 発 盛	3	0.10	1.02
				4	0.50	3.00
Cd 最高濃度	平均濃度	八	森 発 盛	5	0.21	1.74
				6	0.18	1.37
Cd 最高濃度	平均濃度	八	森 発 盛	7	0.13	0.60
				8	0.11	1.12
Cd 最高濃度	平均濃度	八	森 発 盛	9	0.11	0.75
				10	0.19	1.25
Cd 最高濃度	平均濃度	八	森 発 盛	11	0.12	0.64
				12	0.60	1.59
Cd 最高濃度		八		0.60	3.00	
平均濃度		八		0.22	1.29	
Cd 最高濃度	平均濃度	秋 田 市	川 尻	1	1.54	0.93
				2	0.63	1.30
Cd 最高濃度	平均濃度	秋 田 市	川 尻	3	0.89	0.80
				4	2.10	1.35
Cd 最高濃度	平均濃度	秋 田 市	川 尻	5	1.23	0.55
				6	0.87	0.55
Cd 最高濃度	平均濃度	秋 田 市	川 尻	7	0.91	0.60
				Cd 最高濃度		2.10
平均濃度		秋 田 市		1.16	0.87	
Cd 最高濃度	平均濃度	藤里町	荒川	1	0.31	1.26
				2	0.26	1.92
Cd 最高濃度		藤里町		0.31	1.92	
平均濃度		藤里町		0.28	1.59	

図-7 立毛玄米 土 壤 Cd 濃度 相関図



2-1 65検体中Cd濃度1ppm以上の汚染米10検体、0.4~1.00ppmの準汚染米18検体が発見された。比内町、田代町、秋田市、稲川町が全般に高い。細密、概況調査も含めて一般に47年度より48年度はCd濃度の高い玄米が多い。これは48年6月上旬から7月下旬の出穂期に異状干ばつに見舞われ、土壌が酸化状態になったこと、また異状かつ水のため用水が不足し、重金属を含んだ坑内水をそのまま農業用水に流入されたこと、米代川水系では上流鉾山の影響による蓄積汚染が表面化したものなどの原因が考えられる。

2-2 秋田市川尻地区は特に土壌Cd濃度が少ないにも拘らず、立毛玄米の濃度が極めて高いことが目立つ。これは別途検討をすすめているところである。

2-3 立毛玄米と土壌Cd濃度の相関は、いつものことながら見られない。しかし土壌Cd2ppm以内の区域に玄米Cd0.4ppm以下の非汚染米が、総検体数65のうち31検体、約50%を占める。

7 秋田製錬(株)周辺重金属汚染調査

1 概 要

秋田製錬(株)飯島製錬所の概要

- 1-1 所在地 秋田市飯島字古道下川端
- 1-2 製錬所用地 386千平方メートル
- 1-3 主要製品 電気亜鉛 13,000t/月
電気カドミウム 60t/月
濃硫酸 22,000t/月
- 1-4 会社設立 昭和46年2月
操業開始 昭和47年7月

秋田製錬(株)については、パイ煙等により周辺土壌や農作物の重金属汚染が心配されるため、操業開始前(昭和46年)に事前調査を済ませ、当センター年報1号にその詳細を報告した。

今回は事前調査と略同一条件で周辺土壌、農作物につき重金属調査を実施し、汚染の実態を把握した。

2 結果と考察

表一 15 昭和48年度土壤・農作物重金属分析結果

地点 №	土 壤 (水田)			玄 米			地点 № (野菜)	土 壤 (畑)			野 菜					
	Cu	Pb	Zn	Cd	Cu	Pb		Zn	Cd	Cu	Pb	Zn	Cd			
1	2.3	3.6	8.3	0.11	2.9	0.4	2.3	0.28	2.2	2.9	6.0	0.15	0.3	0.1	3.4	0.02
7	2.5	3.5	11.4	0.14	2.5	0.4	1.9	0.08	2.1	2.5	7.5	0.13	0.3	0.2	2.5	0.10
8	2.4	4.0	8.6	0.11	2.8	0.3	2.7	0.39	2.8	2.5	11.2	0.24	0.3	0.1	5.7	0.06
9	2.4	4.4	10.5	0.14	2.7	0.4	1.8	0.25	5.4	2.5	4.1	0.07	0.5	0.2	7.0	0.03
10	2.5	4.1	9.9	0.12	3.1	0.4	2.7	0.33	1.2	1.8	9.0	0.37	0.2	0.1	6.4	0.02
11	2.8	6.4	19.4	0.16	—	—	—	—	0.6	1.4	4.0	0.07	0.2	0.1	6.8	0.06
15	3.4	5.9	11.2	0.10	—	—	—	—	0.9	1.0	8.3	0.07	0.6	0.1	6.7	0.04
16	4.2	6.4	20.7	0.18	2.6	0.4	3.4	0.39	0.8	1.5	8.2	0.07	0.2	0.1	5.5	0.13
17	6.1	4.2	12.7	0.33	1.9	0.4	2.0	0.07	3.3	2.0	7.7	0.24	0.2	0.1	5.5	0.02
18	5.5	2.8	8.8	0.18	3.3	0.4	1.9	0.25	7.4	4.0	5.4	0.07	0.3	0.1	1.8	0.02
19	3.7	5.0	9.9	0.21	2.5	0.3	2.0	0.13	—	—	—	—	—	—	—	—
20	4.3	4.7	10.1	0.20	2.7	0.3	1.7	0.13	—	—	—	—	—	—	—	—
21	1.0	1.5	9.7	0.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	5.3	4.6	12.9	0.28	2.4	0.6	2.2	0.18	—	—	—	—	—	—	—	—
24	6.1	3.3	12.3	0.28	2.4	0.4	1.9	0.12	—	—	—	—	—	—	—	—
25	7.3	2.5	8.8	0.22	3.7	0.4	1.9	0.30	—	—	—	—	—	—	—	—
26	3.2	3.3	8.9	0.19	2.8	0.4	2.1	0.24	—	—	—	—	—	—	—	—
27	6.4	2.8	13.8	0.43	2.6	0.4	2.1	0.33	—	—	—	—	—	—	—	—
28	2.3	2.5	5.1	0.17	2.2	0.3	1.6	0.27	—	—	—	—	—	—	—	—
29	3.7	3.6	10.7	0.25	2.6	0.4	1.9	0.22	—	—	—	—	—	—	—	—

30	3.9	4.5	9.2	0.20	2.9	0.4	1.9	0.14												
31	7.4	7.2	15.0	0.38	2.0	0.3	1.9	0.12												
32	4.0	3.8	9.0	0.19	2.3	0.3	1.2	0.16												
33	3.8	3.4	10.9	0.21	2.8	0.3	2.1	0.22												
34	3.9	3.9	10.5	0.25	2.3	0.3	2.0	0.08												
35	2.1	2.7	8.9	0.23	2.5	0.3	2.1	0.37												
36	2.3	2.5	6.8	0.19	2.3	0.2	1.7	0.25												
37	3.2	2.0	7.1	0.21	2.7	0.3	1.9	0.37												
38	7.0	5.6	15.0	0.24	3.3	0.3	2.1	0.17												
39	5.3	5.7	14.9	0.31	2.7	0.3	1.7	0.04												
41	5.0	3.6	12.0	0.29	2.8	0.3	2.2	0.23												
42	2.7	2.4	8.7	0.17	3.4	0.4	2.5	0.25												
43	2.7	4.0	12.6	0.25	2.0	0.3	1.9	0.14												
44	4.1	4.4	10.3	0.27	3.3	0.3	2.1	0.29												
45	6.7	5.1	12.9	0.30	2.6	0.3	1.8	0.05												
46	1.8	2.4	5.0	0.10	—	—	—	—												
検体数					検体数				検体数											
36					32				10											
最大	7.4	7.2	20.7	0.43	3.7	0.6	3.4	0.39	最大	7.4	4.0	1.12	0.37	0.6	0.2	7.0	0.13			
最小	1.0	1.5	5.0	0.10	1.9	0.2	1.2	0.05	最小	0.6	1.0	4.0	0.07	0.2	0.1	1.8	0.02			
平均	3.8	3.8	10.5	0.22	2.6	0.3	2.0	0.21	平均	2.6	2.2	7.1	0.14	0.3	0.1	5.1	0.05			

1) 土壌は水口、中央、水尻の平均値。0.1NHC θ 振とう法

2) 野菜は生鮮物当り

表 - 1 6 昭和 4 6 年、4 8 年の平均濃度の比較

	土 壤 (水田)					玄 米					備 考
	検体数	Cu	Pb	Zn	Cd	検体数	Cu	Pb	Zn	Cd	
4 6 年	36	4.22	4.35	10.83	0.24	27	-	-	-	0.19 (0.30)	() 内最高値
4 8 年	36	3.8	3.8	10.5	0.22	32	2.6	0.3	20	0.21 (0.39)	
県内一般地域 平均濃度		6.7	3.5	14.6	0.6	-	-	-	-	0.12	昭和47年調査

2-1 水田土壌の重金属については46年、48年との間に大きな差はない。また県内一般地域平均濃度と比較しても一般に低い。鉛のみ若干高いが年次別の差はない。

2-2 玄米については最高値、平均値共に若干高いが、年次別の有意差はないと思われる。

2-3 畑の土壌、野菜については天然賦存量などからみても特に問題はないと思われる。

以上を総合すると工場の操業によつて、この地区の重金属汚染は過去1年間では発生していないものと認められる。

8 48年度土壌細密、概況調査

1 概 要

県内の農用地の重金属汚染状況を把握するため、11市町村41地区338圃場から554検体の土壌を採取した。内訳は200圃場から表層のみ、60圃場から2層、78圃場から3層採取した。ただし1層当りの深さは15cmである。

2 結果と考察

表層のCd濃度が、0.1N-HC \emptyset 振とうで1ppm以上の田が半数程あり、他の金属も非鉱山地帯よりは多少高い値を示している。表層のCd濃度の最大は大館市別所の7.0ppmで地区

平均もこの地区で最も高い。CuやZnが極度に高い地点が数点あるが、全般的に見れば高いとは言えず、これらの土壌が果して汚染されているか否かは49年度産米の調査を待たなければならない。

二層ないし三層の重金属濃度を比べてみると、表層に対して二層目は平均すると、Cu、Pbは70～80%、Znは90～100%、Cdは90%前後であつた。三層目は表層に対し平均すると、Cuは70%前後、Pbは50～60%、Znは90%前後、Cdは50～60%であつた。この事から、Cu、Pbに比して、Zn、Cdは次層に溶脱されやすいが、Cdの三層目への溶脱はCu、Pbと同様小さくなり、Znは三層目にも尚溶脱しやすいという事が考えられる。ただし、今回の調査は砂質ないしは砂質壤土の田が多く、壤土ないしは埴土について調査した場合に比べ、溶脱しやすい傾向が結果に現れているものと思われる。

3 結 果

表一 1 7 4 8 年度全県概況、細密土壌調査（表層）

単位：ppm

市町村	地区	面積 ha	地点数	Cu			Pb			Zn			Cd		
				最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
鹿角市	毛馬内	30	3	23.2	1.46	1.84	21.0	17.2	19.6	35.4	15.5	23.1	1.81	1.34	1.60
	土深井	40	5	5.04	6.7	1.42	35.6	5.9	1.81	88.5	4.8	24.7	2.44	0.45	1.28
	黒沢	30	3	7.1	2.0	4.3	7.8	2.6	4.5	1.24	6.6	9.9	0.52	0.29	0.44
	榎内	5	2	7.3	4.2	5.8	16.5	9.3	12.9	23.1	4.8	14.0	1.31	0.60	0.96
小坂町	下折戸	3	1			4.22			17.4			1.25			1.10
	濁川		4	14.4	3.9	5.31	57.7	25.2	44.2	1.28	29.2	6.11	2.90	1.60	1.98
鷹巣町	今泉	50	20	1.50	20.4	7.22	29.1	10.2	1.90	85.5	15.4	31.5	2.45	0.68	1.32
	糟沢	16	9	5.28	5.5	2.81	25.6	4.3	1.29	4.30	5.9	1.47	2.33	0.10	0.92
	小ヶ田		3	5.15	30.4	4.11	1.50	11.5	1.32	2.20	12.7	1.62	1.04	0.38	0.69
	大向	7.2	5	87.0	6.25	7.08	40.3	2.29	3.21	4.05	20.0	31.8	1.96	1.06	1.48
	大野尻		8	90.0	46.5	6.27	5.30	5.8	2.6.8	4.40	8.5	2.35	2.13	0.89	1.39
大館市	坊沢		27	9.25	34.5	6.79	4.80	1.20	2.6.9	5.30	11.3	3.21	2.39	0.90	1.62
	前山	90	21	1.23	4.3	5.05	4.00	4.2	1.7.6	7.0.4	7.8	2.8.6	2.4.8	0.3.5	1.1.9
	別所	30	6	6.8.5	2.8	2.8.2	20.8	4.6	1.2.7	1.90	9.1	4.6.5	7.0.0	0.7.4	2.6.6
比内町	川口	8.7	1.7	9.8.0	6.2	3.9.0	1.7.8	2.8	8.0	5.1.9	6.1	2.1.9	1.4.7	0.5.3	0.8.7
	大葛	2.3.0	6	6.7.5	2.5	2.2.9	1.5.3	4.8	7.7	3.4.0	4.3	1.5.4	0.9.6	0.4.0	0.6.8
田代町	大巻		1.3	8.4.0	0.5	4.5.9	4.6.3	6.3	2.4.9	5.5.0	9.4	2.5.7	2.2.0	0.0.5	1.1.3
	天内	3.5	1.7	9.0.0	2.9.7	5.6.3	3.7.2	1.1.7	2.3.5	2.6.0	8.2	1.5.5	1.6.8	0.4.4	0.8.2

能代市	朴瀬	25	11	98.5	22.3	66.8	26.6	8.5	20.7	48.4	13.3	27.6	1.41	0.33	0.99
	眞壁地		3	95.0	74.0	83.3	29.7	27.8	28.8	26.5	21.0	23.7	1.12	0.89	0.98
	悪土		12	54.6	6.5	72.4	16.9	1.7	10.2	15.4	5.1	21.3	0.62	0.17	0.40
	藪	70	34	93.5	11.0	57.2	33.0	4.7	20.0	26.1	6.5	1.44	1.16	0.39	0.79
	常盤	5	2	59.5	58.5	59.0	27.8	2.29	25.4	39.0	3.22	35.6	1.38	1.02	1.20
	麻生	16	13	100	62.8	77.7	33.5	1.80	24.3	56.0	6.4	30.6	2.20	0.41	1.31
	小繋	10	4	135	56.6	87.0	32.5	1.61	20.0	53.5	16.8	31.5	2.91	0.80	1.62
	荷上場	37	5	20.0	8.0	15.0	10.5	8.8	49.3	11.9	24.0	50.7	1.75	0.45	1.01
	薄井	35	4	49.0	20.0	29.9	28.7	1.33	19.0	24.0	1.90	21.2	0.98	0.55	0.81
	外	11	1			66.2			33.4			21.5			1.30
二ツ井町	切石	39	4	33.3	12.2	19.5	9.0	4.1	5.7	10.3	5.4	7.9	0.55	0.26	0.44
	北島	20	2	111	85.0	98.0	26.3	1.98	23.1	25.5	16.0	20.8	1.45	1.11	1.26
	富田	57	5	68.8	33.9	49.4	28.5	1.58	21.3	14.7	12.6	13.6	0.81	0.23	0.53
	新田	14	-3	82.5	26.0	59.1	25.8	4.7	18.5	24.0	5.4	14.0	1.09	0.32	0.71
	川尻	50	15	17.3	5.0	9.1	13.1	5.9	8.0	11.5	16.5	41.5	1.60	0.33	0.62
	茨島		15	15.9	8.4	11.9	24.0	7.0	11.4	89.9	36.6	59.2	1.43	0.70	0.99
	比丘島	5	1			81.0			22.0			28.0			0.89
	南明谷地	3	1			10.5			8.1			14.0			0.32
	半道寺	130	17	9.5	0.6	4.3	7.0	2.3	4.7	13.2	1.4	5.9	0.80	nd	0.39
	強首	100	2	12.5	11.9	12.2	7.4	7.1	7.3	13.4	12.3	12.9	0.76	0.70	0.73
角館町	西長野	50	5	97.5	6.0	34.4	26.0	5.8	15.1	13.4	4.0	8.1	0.67	0.36	0.54
	田中	60	6	25.2	46.3	11.7	50.1	10.3	25.6	18.1	6.8	10.1	1.12	0.30	0.54
	下延	30	3	25.7	27.6	14.9	39.2	8.6	25.1	20.1	5.7	14.0	0.85	0.60	0.74

表一18 48年度全県概況、細密土壌調査（表層と次層の平均値の比較）

単位：ppm

市町村	地区	地点数	Cu		Pb		Zn		Cd	
			表層	次層	表層	次層	表層	次層	表層	次層
鹿角市	毛馬内	2	20.3	10.2	19.1	10.4	27.0	16.2	1.73	1.15
			14.2	13.8	18.1	16.8	24.7	35.4	1.26	1.18
	黒沢	3	4.3	3.8	4.5	4.4	9.9	8.8	0.44	0.40
			5.8	5.3	12.9	10.3	14.0	6.0	0.96	0.49
	下折戸	1	42.2	68.0	17.4	11.5	12.5	11.8	1.10	1.41
大館市	別所	1	43.0	11.5	20.8	4.6	26.5	1.6	2.89	0.29
			36.9	27.9	6.4	4.4	23.2	27.0	0.79	0.67
	大川	2	15.3	11.8	30.5	13.6	21.6	17.1	0.99	0.87
			17.8	10.0	7.4	4.5	21.4	5.9	0.69	0.44
	真壁地	1	74.0	49.3	27.8	16.2	23.5	17.5	0.94	0.89
能代市	悪土	2	14.1	9.4	4.2	2.4	6.7	4.7	0.26	0.19
			44.1	33.8	16.4	13.9	11.2	10.3	0.63	0.63
	麻生	4	91.8	89.6	24.4	23.4	30.6	29.3	1.28	1.66
薄井	荷上場	2	10.5	11.7	13.5	21.5	28.8	45.9	0.56	0.96
			22.6	17.4	15.6	9.7	20.3	20.9	0.65	0.54

二ツ井町	外	面	1	66.2	62.9	33.4	24.3	21.5	31.0	1.30	1.50
	切	石	2	16.2	18.9	4.8	3.2	8.9	7.9	0.51	0.37
	北	島	1	11.1	82.5	26.3	22.3	16.0	22.5	1.41	1.45
秋田市	富	田	3	51.7	40.7	23.3	17.3	13.6	21.6	0.59	0.98
	新	田	2	47.5	25.6	14.9	6.1	10.2	16.5	0.52	0.64
	川	尻	2	7.7	7.3	7.0	6.3	28.3	9.6	0.46	0.26
協和町	茨	島	2	11.4	1.9	9.3	2.0	61.8	11.4	1.01	0.24
	南	明	1	10.5	11.5	8.1	7.4	14.0	13.7	0.32	0.32
	半	道	3	3.4	3.4	4.7	5.0	3.7	3.4	0.30	0.28
西仙北町	強	首	1	11.9	10.8	7.1	5.0	12.3	10.0	0.70	0.67
	西	長	2	10.7	5.5	10.2	7.5	4.5	2.8	0.40	0.25
	田	中	2	59.9	7.3	25.8	13.3	8.4	2.7	0.85	0.32
角館町	下	延	1	27.6	2.1	8.6	7.4	5.7	1.1	0.60	0.11
	(表層：次層)の平均		60	1 : 0.76		1 : 0.76		1 : 0.92		1 : 0.90	

表-19 48年度全県概況、細密土壌調査(三層の比較)

単位: ppm

市町村	地区	地点数	Cu			Pb			Zn			Cd		
			上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	中層	下層	上層	中層	下層
鷹巣町	今泉	20	72.2	63.8	60.6	19.0	14.5	12.8	31.5	27.7	22.3	1.32	1.37	1.05
	糖沢	2	29.3	20.1	2.6	11.9	8.6	2.6	9.1	9.4	5.6	0.66	0.45	0.23
	大向	2	74.8	66.2	41.6	30.7	13.4	19.7	37.5	27.3	22.6	1.49	1.40	1.07
	大野尻	2	59.9	57.9	39.2	29.4	12.9	11.8	15.8	33.6	34.5	1.06	1.44	0.93
	坊沢	3	68.5	40.7	28.4	32.1	17.6	7.4	30.1	20.5	8.9	1.46	1.09	0.39
	前山	6	50.1	34.3	30.7	14.5	9.4	9.4	26.8	20.0	12.5	3.23	1.09	0.68
田代町	大巻	2	26.3	14.6	6.0	29.5	5.5	4.2	29.7	11.7	8.2	1.45	0.68	0.27
	天内	17	56.3	45.7	42.4	23.5	19.4	17.4	15.5	21.2	18.9	0.82	0.97	0.52
能代市	朴瀬	11	66.8	64.3	58.7	20.7	16.3	15.5	27.6	31.7	33.7	0.99	0.91	0.81
	真壁地	1	95.0	68.5	74.0	28.9	19.3	22.8	26.5	29.8	27.4	1.12	1.31	1.06
	悪土	1	40.4	33.3	27.2	15.7	11.7	8.8	9.9	7.9	6.7	0.41	0.36	0.25
	轟	3	62.5	49.7	46.0	22.2	16.8	16.8	14.6	15.8	15.3	0.80	0.78	0.70
	常盤	1	59.5	65.0	50.5	27.8	20.9	25.4	39.0	32.5	26.9	1.38	1.61	0.90
二ツ井	麻生	1	62.8	59.0	22.1	20.5	17.2	6.3	22.4	32.5	23.3	0.95	1.60	0.80
	小繫	1	82.8	90.0	10.5	28.3	32.5	22.5	36.5	48.7	35.5	1.85	2.91	2.25
秋田市	川尻	3	9.7	5.9	5.0	8.3	6.4	4.8	5.00	1.10	9.6	0.80	0.26	0.24
	茨島	2	13.8	3.1	3.6	1.19	2.2	3.0	63.1	5.0	5.2	1.11	0.22	0.23
(上層:中層:下層)の平均		78	1:0.81:0.71			1:0.72:0.64			1:1.00:0.87			1:0.93:0.64		

9 秋田市川尻地区産米カドミウム汚染原因調査 (重金属汚染調査委員会)

1 概 要

秋田県では、県内の水田等におけるカドミウム等重金属汚染の原因及びその影響等について調査するため、「秋田県重金属汚染調査委員会」を設置した。委員として学識経験者のなかから次の各氏を知事が委嘱した。第一回委員会は49年1月30日に開催され、以後精力的な調査活動に入った。

委員名	敬称略
松 隈 寿 記	(秋大鉱山学部、鉱山地質)
伊 藤 公 吉	(秋大鉱山学部、冶金)
椎 川 誠	(秋大教育学部、地学)
松 尾 茂 樹	(秋大教育学部、化学)
斉 藤 喜 亮	(聖霊短大、農業)
斉 藤 実 則	(秋田高校、社会)
笹 尾 弘	(秋田県環境保健部長)
狩 野 豊太郎	(秋田県農政部長)
本 谷 耕 一	(秋田県農業試験場長)

委員会が最初にとり上げた問題は、秋田市川尻地区産米カドミウム汚染であった。

川尻地区汚染については、当センター年報第一号にもとり上げ、若干の考察を加えたところであるが、この地区は土壤中カドミウム濃度が低いに拘らず、以前から準汚染米が産出され、特に48年に至つては、最高2.10ppm、平均1.16ppmというカドミウム汚染米が検出された。

またこの地区は市街の真中にある水田で、付近に幾つかの工場があり、さらに農業用水の汚染、海水の影響なども考えられる点で、能代市中川原地区汚染とよく似たケースである。

川尻地区産米のカドミウム汚染起とその機構の探求のため、過去現在にわたり水田土壌、畑地土壌、米、野菜の調査、大気環境調査として粉じん中の重金属及び水質、底質の調査、そして汚染源と思われる関係工場の調査などが綿密になされた。分析は公害技術センター、農業試験場、財団法人分析化学センターが当たつた。

次に川尻地区の関係位置を示す。

図-8-1 概要図

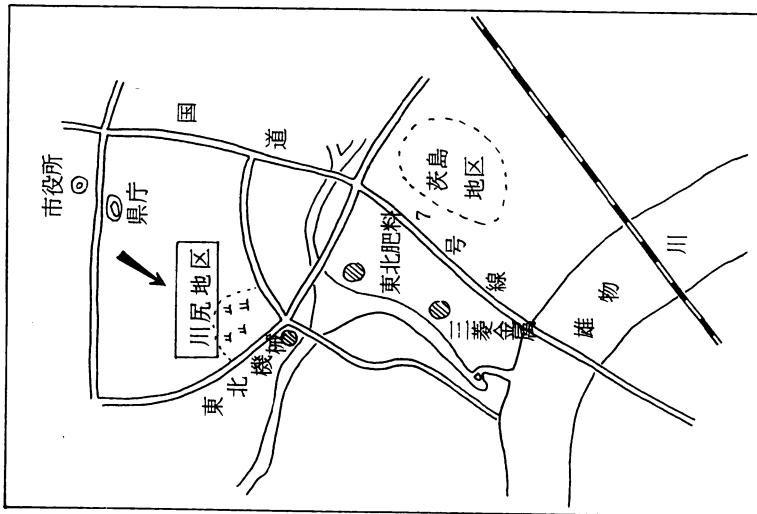
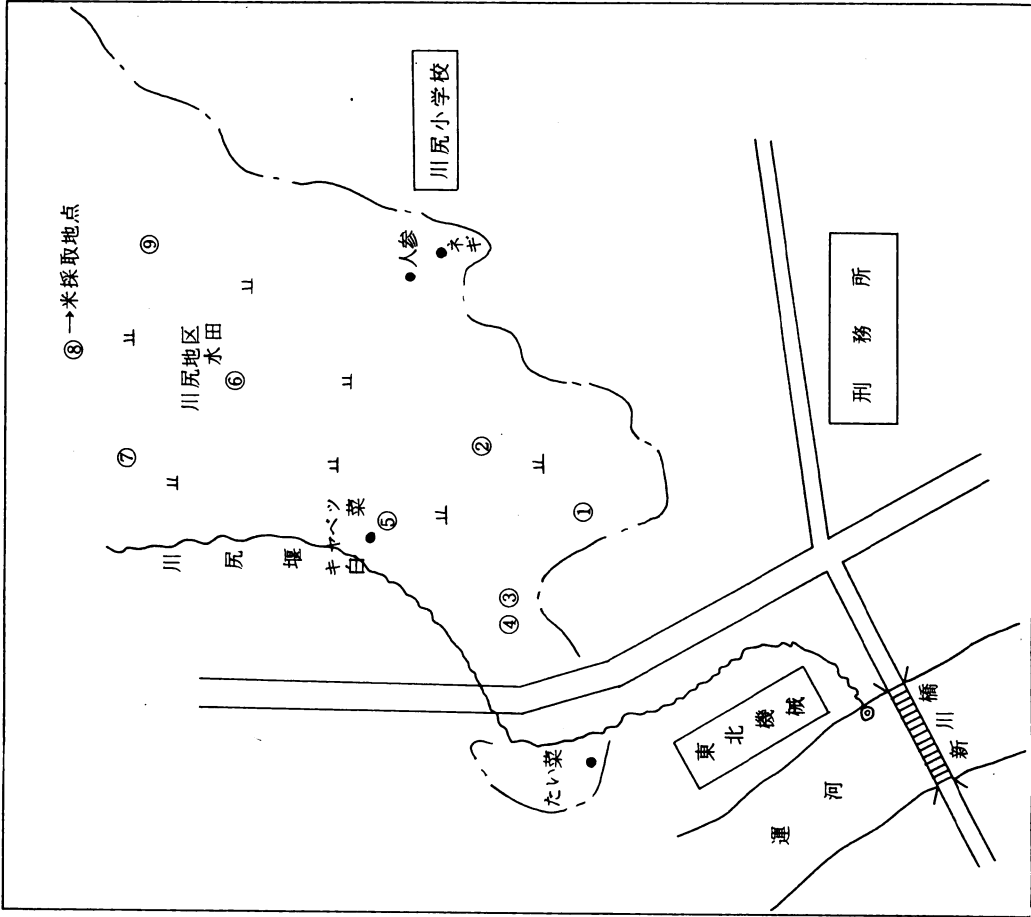


図-8-2 川尻地区農作物採取地点図



2 結果と考察

当センターが担当した土壌、農作物の分析結果を次に示す。

2-1 年次別川尻地区、玄米、土壌のカドミウム濃度

表-20

(図-8-2 参照)

採取地点 Cd ppm	玄米		土壌	
	47年	48年	47年	48年
1	0.57	—	0.50	—
2	0.80	1.54	0.70	0.93
3	0.21	0.63	1.20	1.30
4	0.24	0.89	0.50	0.80
5	0.32	2.10	1.30	1.35
6	0.56	1.23	0.70	0.55
7	0.54	—	0.40	—
8	0.34	0.87	0.40	0.55
9	0.31	0.91	0.40	0.60

2-2 川尻地区野菜分析値(48年)

	Cu	Pb	Zn	Cd	生鮮物 ppm
人参	1.36	0.42	12.89	0.33	
ネギ	0.41	0.10	5.23	0.12	
白菜	0.25	0.13	2.98	0.04	
キャベツ	0.22	0.10	2.43	0.02	
たい菜	0.78	0.28	18.54	0.11	

2-3 川尻、茨島地区土壌分析値(上層)

表-21

	Cu			Pb			Zn			Cd		
	最大	最少	平均	最大	最少	平均	最大	最少	平均	最大	最少	平均
川尻 15検体	17.3	4.98	9.05	13.1	5.8	8.0	115	16.5	41.4	1.60	0.41	0.68
茨島 15検体	15.9	8.39	11.9	2.40	6.9	11.4	89.9	39.8	59.2	1.43	0.70	0.99

2-4 川尻地区土壤深度別分析値（上層、下層）

表-22

番号	Cu	Pb	Zn	Cd
1	2.2	3.0	7.0	0.10
	2.4	2.6	9.8	0.13
2	3.6	3.1	27.7	0.34
	3.4	2.6	17.9	0.20
3	8.5	9.1	29.2	0.39
	9.6	5.3	27.0	0.40
4	5.7	21.3	15.0	1.16
	5.0	24.3	84.5	0.80
5	3.7	3.4	78.6	0.55
	2.5	2.7	20.1	0.29
6	4.1	3.3	40.8	0.41
	2.7	2.7	11.4	0.24
7	11.9	9.6	99.7	1.61
	2.9	1.7	15.4	0.24
8	2.9	2.9	23.1	0.36
	3.8	2.8	20.7	0.32
9	2.0	2.6	16.8	0.35
	2.6	2.5	7.1	0.18
10	3.2	3.8	15.8	0.42
	3.2	3.4	12.7	0.35
11	1.8	3.2	9.0	0.22
	2.3	2.8	7.9	0.22
12	4.2	2.6	12.4	0.43
	4.2	2.8	12.4	0.45
13	2.7	2.5	15.6	0.47
	2.5	2.1	15.0	0.45
14	2.7	2.1	13.9	0.45
	3.0	2.6	14.8	0.49
15	2.9	2.3	14.1	0.47
	2.6	2.2	13.7	0.45
16	3.4	2.7	14.8	0.50
	3.3	2.5	13.8	0.53

注

- ① 上段 上層 0~15cm
下段 下層 15~30cm
- ② 地点番号は図-8-2とは一致しない。
- ③ 16は対照区
- ④ 土壤は0.1N塩酸振とう法
- ⑤ 米、野菜は湿式分解法

以上は委員会調査の一部分の資料であり、現在なお広範な調査、解析が進められている状況である。したがって、この年報にはデータを紹介するに止め、考察についてはふれない。

10 平鹿地区における48年産米等重金属汚染調査

1 概 要

48年2月、東京都の検査（東京都衛生研究所）で平鹿郡増田町農協の出荷した48年産米からカドミウム汚染米1検体（3.04ppm）、準汚染米1検体（0.67ppm）および大森町川西農協出荷分から準汚染米1検体（0.61ppm）から発見された。通報を受けた秋田県では直ちに当面の対策および49年度の対策を確立すると共に該当農家とその周辺農家の保有米、在庫米の調査に入った。

その結果増田町から汚染米、準汚染米がそれぞれ発見されたが、大森町については何れも0.4ppm以下であった。

増田町については汚染源と推定される相当歴史の古い休廃止鉱山がそばにあるが大森町については汚染源がはつきりしない所に問題があつた。また増田町と同様成瀬川から取水している平鹿町、十文字町、横手市、雄物川町などにも汚染が広がっていることが予想され、極めて大巾な調査となつた。

当該農協在庫米89検体、関係農家保有米743検体、水田土壌103検体、他に底質、農業用水、井戸水について急拠調査に入ったが分析は公害技術センター、財団法人分析化学センターが担当した。

図 - 9 概 要 図

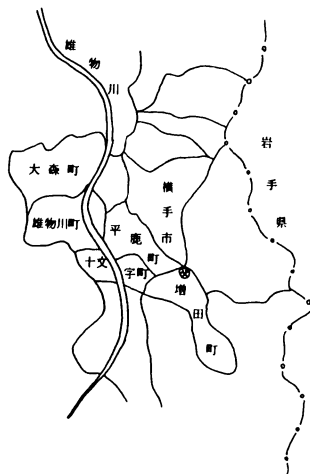
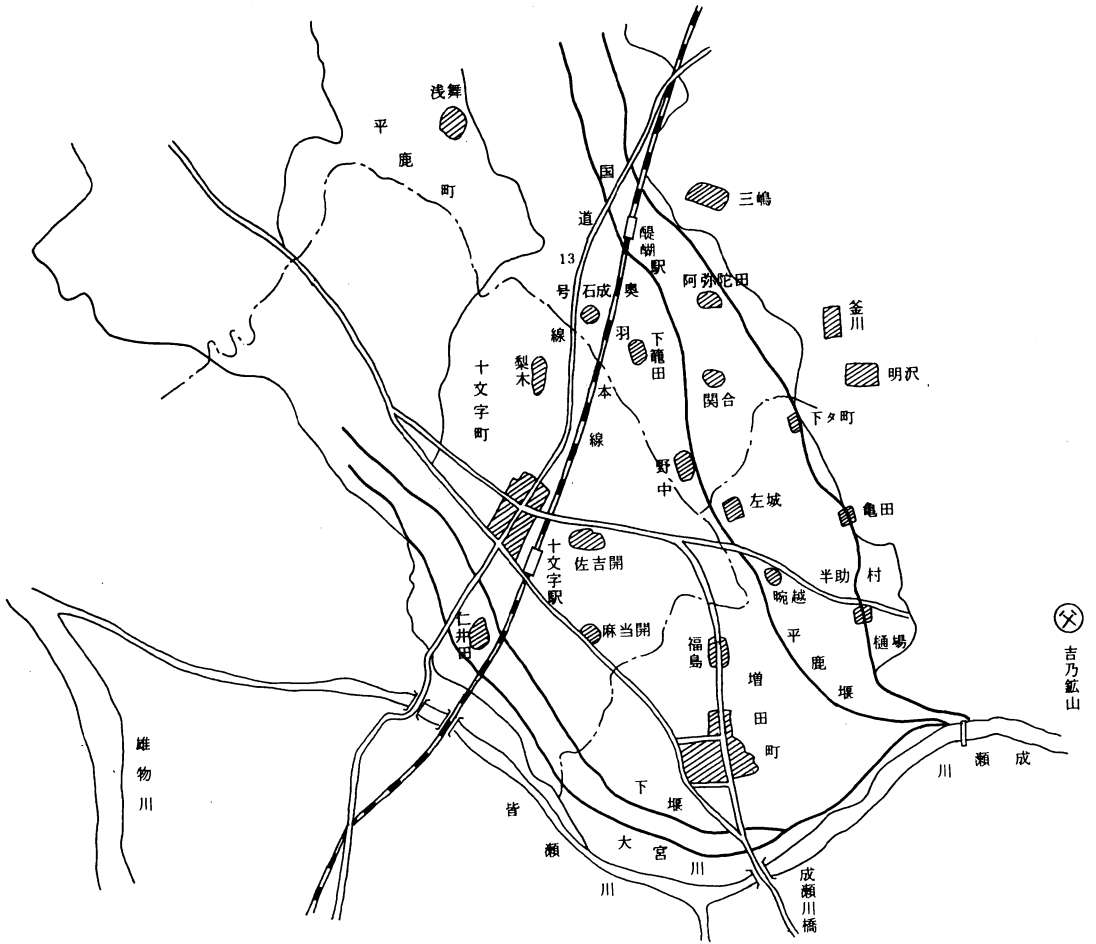


図 - 10



汚染源について

平鹿地区用水源の成瀬川沿岸の鉱山については藩政時代（1710年以降）稼行したものが約10鉱山、明治以降稼行したものが約5鉱山あり、歴史はかなり古い。しかしこのなかで最も大規模にしかも割合最近まで操業していたのが大日鉱業(株)吉乃鉱山である。

吉乃鉱山は増田町東部の吉野部落にある。成瀬川の北岸海拔3～400mの南側で、その沢は現在住宅街をはさんで田んぼのすぐ近くまでのびてきている。

鉱種は、金、銀、銅、鉛、亜鉛、硫化鉱、けい石、長石、重晶石である。

秋田県鉱山誌（発行、秋田県鉱務課、1968）によれば鉱山発見の時代は明らかでないが、院内銀鉱と合併製錬し510貫の銀を得たと伝えられるのが一番古い記録のようである。また文化2年、（1805）、安政6年（1859）にも開坑の記録がある。明治に至つて次第に開発が進み鉱山の名称も経営者も幾たびか変つたが、大正4年に大日本鉱業会社が設立され本格的に開発された。大正6～7年頃が最盛期で従業員1,500名、鉱山内に11飯場が出現、吉野部落の人口も7,768人と発展した。

昭和6年には住友が参加、周辺鉱山の合併もあり、特に戦時中は軍部の要請で銅鉱2万トンも産出、盛況を示したが次第に鉱量の欠乏と共に操短に入り、遂に昭和32年休山の止むなきに至つた。

休山後は仙台鉱山保安監督局指導のもとに公害対策として非常排水路、山腹水路の整備を実施、さらにズリ山等から出る排水は石灰中和の後、沈澱池を経て成瀬川に放流されている。

このように現在、ズリや排水の管理はよくなされてるが、その昔はダムの崩かい、洪水による水田等の被害もあつたようである。

成瀬川の水は鉱山下流から取水され、農業用水として、亀田堰、平鹿堰、下堰、大宮川に分けられて、今問題の平鹿町、増田町、十文字町、雄物川町等いわゆる平鹿地区の水田に入り、秋田の穀倉地帯を成立させている。

2 結 果

2-1 米のカドミウム濃度（地域別）

表-23

市町村名	調査 検体数	内 訳			検体中0.4 ppm以上の 占める割合 %	カドミウム濃度		
		汚染米1 ppm以上	1～ 0.4ppm	0.4ppm 以 下		最 高	最 低	平 均
大 森 町	44	0	0	44	0	0.38	0.03	0.11

市町村名	調査 検体数	内 訳			検体中0.4 ppm以上の 占める割合 %	カドミウム濃度		
		汚染米1 ppm以上	1~ 0.4ppm	0.4ppm 以 上		最 高	最 低	平 均
雄物川町	10	0	0	10	0	0.22	0.06	0.12
横手市外の目	4	0	1	3	25	0.42	0.05	0.23
郷口	4	1	3	0	100	1.12	0.77	0.88
清水	9	0	4	5	45	0.55	0.10	0.28
猪岡	5	0	0	5	0	0.29	0.08	0.13
船若寺	3	0	0	3	0	0.09	0.04	0.06
その他	4	0	0	4	0	0.15	0.04	0.11
増田町半助村	30	5	3	22	27	2.39	0.03	0.49
樋場	11	0	6	5	55	0.77	0.10	0.39
亀田	15	1	7	7	53	1.70	0.07	0.54
下夕町	12	0	3	9	25	0.79	0.07	0.27
在城	10	4	4	2	80	1.81	0.08	0.93
比原	30	7	19	4	87	2.36	0.22	0.87
吉野	2	0	0	2	0	0.23	0.21	0.22
福島	2	2	0	0	100	2.24	1.68	1.96
平鹿	4	0	1	3	25	0.42	0.28	0.33
縫殿	6	1	3	2	67	1.02	0.16	0.53
八木	6	3	2	1	83	2.85	0.31	1.24
本町	3	2	1	0	100	2.30	0.92	1.54
関口	2	0	2	0	100	0.90	0.76	0.83
その他	11	0	5	6	45	0.83	0.07	0.41
十文字町仁井田	32	15	8	9	72	3.39	0.11	1.37
佐吉開	35	20	7	8	77	2.48	0.22	1.25
梨木	29	12	5	12	59	3.06	0.02	0.99
三重	19	0	8	11	58	0.83	0.24	0.44
新田	10	1	3	6	40	1.55	0.09	0.45
腕越	31	8	19	4	87	2.18	0.35	0.89
麻当開	9	3	4	2	78	1.55	0.20	0.77

市町村名	調査 検体数	内 訳			検体中0.4 ppm以上の 占める割合 %	カドミウム濃度		
		汚染米1 ppm以上	1~ 0.4ppm	0.4ppm 以 下		最 高	最 低	平 均
平鹿町	23	1	2	20	13	1.10	0.05	0.26
明 沢	41	2	13	26	36	1.21	0.02	0.38
釜 川	14	0	1	13	7	0.45	0.06	0.21
阿弥陀田	42	0	3	39	7	0.63	0.04	0.20
三 嶋	5	1	2	2	60	1.17	0.18	0.59
石 成	6	1	3	2	67	1.34	0.04	0.49
上 通	6	0	3	3	50	0.85	0.11	0.42
下 通	6	0	1	5	17	0.48	0.07	0.17
荒 処	14	0	1	13	7	0.40	0.06	0.16
浅 舞	6	0	2	4	33	0.51	0.61	0.31
林 崎	20	10	7	3	85	3.35	0.28	1.42
野 中	15	8	3	4	73	2.86	0.33	0.96
関 合	5	1	2	2	60	1.67	0.08	0.70
下 籠田	3	0	1	2	33	0.40	0.18	0.26
深 間内	21	0	1	20	5	0.82	0.01	0.21
そ の 他								

2-2 農家保有米カドミウム濃度

表-24 (平鹿地区、市町村別、玄米白米別)

区 分	検 体 数	玄 米						白 米				う ち 汚 染 米			備 考
		検 体 数			カドミウム 濃 度			検 体 数		カドミウム 濃 度		玄 米 1.0 ppm 以 上	白 米 0.9 ppm 以 上	計	
		総 数	1.0 ppm 以 上	1.0 ~0.4 ppm	0.4 ppm 以 下	平均 ppm	最高 ppm	総 数	0.9 ppm 以 上	0.9 ppm 以 下	平均 ppm				
増田町	202	62	15	20	27	0.71	2.90	140	43	97	0.76	2.85	15	43	58
十文字町	164	29	14	6	9	1.40	3.74	135	50	85	0.90	3.06	14	50	64
平鹿町	338	80	6	23	51	0.47	3.15	258	48	210	0.57	4.10	6	48	54
雄物川町	10	7	0	0	7	0.12	0.22	3	0	3	0.11	0.14	0	0	0
横手市	29	4	0	4	0	0.63	0.78	25	1	24	0.23	1.12	0	1	1
計	743	182	35	53	94	0.69	3.74	561	142	419	0.67	4.10	35	142	177

2-3 水田土壤の重金属濃度 (水系別)

表-25

ppm

地区名		検体数	カドミウム		銅		鉛		亜鉛	
			平均	最高	平均	最高	平均	最高	平均	最高
増田町	亀田堰	9	1.63	2.60	12.0	13.8	8.1	13.2	41.2	44.6
	平鹿堰	40	3.16	6.90	16.8	37.3	5.1	8.4	50.6	115.0
	下堰	10	2.94	5.10	20.6	32.1	6.0	8.4	47.3	76.5
	大宮川	3	2.16	3.10	19.9	24.6	6.0	6.2	40.6	54.0
	小計	62	2.85	6.90	16.5	37.3	5.5	13.2	46.9	115.0
十文字町	平鹿堰	8	3.42	6.00	34.6	70.0	6.3	8.9	80.8	246.0
	大宮川	10	1.64	3.55	13.3	20.5	4.1	6.8	35.8	79.0
	小計	18	2.43	6.00	22.8	70.0	5.0	8.9	55.8	246.0
平鹿町	亀田堰	3	0.74	0.83	6.6	8.4	4.1	4.5	36.0	69.5
	平鹿堰	14	1.34	4.15	13.7	60.0	4.1	8.9	61.0	181.0
	下堰	6	0.69	1.65	3.4	8.3	1.5	2.0	29.7	94.5
	小計	23	1.09	4.15	10.1	60.0	3.4	8.9	49.5	181.0
計	亀田堰	12	1.41	2.60	8.7	13.8	5.7	13.2	33.0	69.5
	平鹿堰	62	2.78	6.90	18.4	70.0	5.0	8.9	56.9	246.0
	下堰	10	2.94	5.10	20.6	32.1	6.0	8.4	47.3	76.5
	大宮川	19	1.42	5.10	11.2	24.6	3.6	6.8	34.6	94.5
	計	103	2.39	6.90	16.2	70.0	4.9	13.2	49.1	246.0

2-4 農業用水、底質の重金属濃度

表-26

区 分	水 質							底 質					
	検体数	PH	Cd ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	As ppm	検体数	Cd ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	As ppm
亀 田 堰	4	6.9 } 7.1	nd } tr	nd } 0.03	nd	tr } 0.06	nd	1	0.95	18.0	13.0	50.0	7.75
平 鹿 堰	4	7.1 } 7.2	tr	0.01	nd	0.03 } 0.04	nd	3	0.45 } 1.90	6.0 } 27.0	3.5 } 7.0	16.5 } 100.0	7.08 } 9.50
下 堰	1	7.3	tr	0.01	nd	0.06	nd	1	2.25	50.0	16.0	215.0	6.53
大 宮 川	2	7.2 } 7.4	tr	0.01 } 0.02	nd	0.03 } 0.05	nd	-	-	-	-	-	-
倉 刈 溜 池	1	7.1	0.005	0.28	nd	0.17	nd	-	-	-	-	-	-

2-5 河川水、底質の重金属濃度

表-27

区 分	水 質							底 質					
	検体数	PH	Cd ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	As ppm	検体数	Cd ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	As ppm
成 瀬 川	3	7.4 } 7.5	tr	nd } 0.01	nd	0.02 } 0.05	nd	-	-	-	-	-	-
皆 瀬 川	1	7.1	tr	0.01	nd	0.03	nd	-	-	-	-	-	-
雄 物 川	4	6.4 } 7.0	nd } tr	nd } tr	nd	0.03 } 0.06	nd	1	0.35	8.5	6.5	21.0	8.48

3 考 察

3-1 大森町の農家保有米からは0.4ppm以上の準汚染米、汚染米は全く検出されなかつた。また同時に行つた在庫米10検体からも検出されなかつた。汚染源と思われるものも全く見当たらないので、大森町については問題はないと考える。

3-2 増田町、十文字町、平鹿町、横手市については総検体数の約24%の汚染米が検出された。保有米汚染状況から増田町は東部山寄り地区を除いて全域、十文字町は平鹿堰水系のほか全域、平鹿町は平鹿堰水系に沿つて多く検出された。汚染の範囲は成瀬川取口を起点に用水路に沿つて扇形状に広がり、この地区を南北に縦断する国道13号線まで至つていると見るべきである。秋田県では未だかつてなかつた広範囲の汚染であり、その原因は成瀬川上流の休廃止鉱山による蓄積性汚染と推定される。しかし此の度の調査は農家保有米、政府在庫米が対象であるので、真の汚染範囲の確認は収穫時の立毛玄米調査結果によらなければならない。

3-3 水田土壌についてはカドミウム濃度3ppm以上を示したものが調査検体の約4分の1を占め、その最高値は6.9ppmである。この地区はまた汚染米、準汚染米産出地点とほぼ一致し、増田町中央部、十文字町東部、平鹿町南部である。また水系別にみても各地区共上流が高く、下流が低い傾向を示した。

カドミウムと同様に、銅、鉛、亜鉛も一般地区よりは高い傾向を示している。

3-4 水質については農業用水、河川水何れも基準以下、若しくは他の一般河川と同じ傾向で特に汚染されてはいない。

底質については一般地域よりやや高い傾向を示した。

以上から休廃止鉱山の排水管理に現在大きな問題がないに拘らず、その下流の広大な範囲に大量の汚染米が産出されたことになる。

重金属による蓄積性汚染が改めてクローズアップされ、その根強さ、恐しさを浮彫りにしたものと云える。

1 1 残 留 農 薬

1 概 況

1-1 緒 言

最近の農薬施用の傾向は、昭和44年の牛乳、母乳における β -BHC汚染が発端となつた高毒性、強残留性の農薬から低毒性、残留性のない農薬へと移行している。

昭和46年度から継続して行なわれてきた残留農薬調査（有機塩素系農薬）も3年目が過ぎ、

ある程度のデータもそろつたので報告する。その間、農薬残留基準の農薬、作物の規制数も変わり、農薬では新たに10農薬が追加され、作物では新たに、こまつなスイカなど18作物が追加されて現在では21農薬46作物が規制の対象となっている。

3年間のデータをまとめ、整理してみると全般的には減少しているが、部分的には増加しているのも見受けられる。又、作物で基準をオーバーしたのが幾つかある。

1-2 目 的

この調査は強毒性のBHC、ドリソ、DDTの各農薬による土壤、農作物、農業用水の汚濁を把握すると共に、その経年変化を明らかにし、農薬公害防止対策の基礎資料とするために実施した。

1-3 調査方法

(1) 調査地域

○ 稲 作 地 帯	比内町以下	10市町村
○ 果 樹 地 帯	鹿角市以下	4市町村
○ そ 菜 地 帯	森吉町以下	7市町村
合 計	21市町村	

(2) 調査期間、試料採取及び調製

① 期 間

- 土 壤 47年6月、10月、48年10月の3回
- 農作物 47年8～10月、48年10月の2回
- 農業用水 47年6月、10月の2回

② 試料採取及び調製

年報第1号に同じ

③ 採取検体数

○ 土 壤	256検体
○ 農作物	81検体
○ 農業用水	6検体
合 計	343検体

1-4 分 析 法

年報第1号に同じ

2 分析結果及び考察

昭和47年、48年に調査した土壌、農作物、農業用水の分析結果を表-27~32に示す。土壌における46年のデータと今回のデータを比較し、経年変化を示したのが図-11~13である。(各市町村の年度サンプリング別に平均しプロットしてある。)これらの図からBHCは水田は無論、畑地、果樹園においても減少して水田ではほとんどが0.30ppm以下で46年6月第1回の調査からみると3/10に減少している。(表-33に昭和46年6月第1回調査へ結果を100とし、水田、畑地、果樹園ごとに平均をとりBHC、ドリソ、DDTを調査ごとにわけて示した。)畑地でも0.30ppm以下で7/10~4/10に減少している。果樹園では0.60ppm以下で8/10~5/10に減少消失している。多少のバラツキはあるが、これは水田などの耕作条件の違いによるものである。BHCについてはあまり問題はないが図-2のドリソの経年変化をみると畑地の森吉、若美など腐植量の多い場所に濃度が高く、しかもバラツキが大きい。果樹園ではあまりドリソが使用されなかつたため、ほとんど検出されない。図-13のDDTの経年変化でもやはり畑地の森吉に相当バラツキがみられ、果樹園でも相当にバラツキがある。これらは水田で毎年、耕転攪拌や土壌への湛水施用などと違い(畑地の場合は多少、耕転攪拌はするが)果樹園などは無施用のため、バラツキが大きくなるのは当然といえる。

次に農作物では玄米はBHC、ドリソ、DDTいずれも検出せずか痕跡程度である。ジャガイモ、ゴボウなど根菜類にドリソの基準値をオーバーしたのが幾つかある。(表-34参照)鹿角、森吉などで規制前にドリソ剤を多量施用したこと、腐植土壌であるため消失しにくいこと、根菜類のため吸収しやすいことなどが基準値オーバーの原因となつている。DDTはドリソのように高くない。これは、作物は一般にDDTの吸収率が小さいことからあまり、検出されなかつたのだとおもう。農業用水については3地点を2回調査したが、いずれも検出せず、47年度で調査を打ち切つた。

次に土壌と作物の関係を示したのが図-14~19である。図-14では収穫時の玄米と土壌についてBHCをプロットした。土壌の濃度にかかわらず、玄米の吸収は0.02ppm以下がほとんどで相関はない。そ菜は種類がまちまちで、あまり好ましくないが、図-15、16、17で果菜、根菜、葉菜とわけてBHCをプロットした。腐植量の多い森吉などの他は検出せずか、0.01ppm以下である。相関はない。図-18、19は果樹と土壌についてBHC、DDTをプロットしたがほとんどが土壌の濃度にかかわらず吸収は0.01ppm以下である。

以上のことから、BHCは土壌中では今後も残留するだろうが年々、減少の傾向にあり、作物も基準よりはるかに低く心配はない。DDTは果樹園の土壌にまだ相当量残留しているが、果物への移行が少なく心配するほどではないけれども、残留期間が長いので食用には果皮を除いたほ

うがよい。ドリンは部分的に根菜類に残留しており、数年は移行性の少ない果菜類を植えて作物転換をし、耕耘攪拌か天地がえしを行ない、残留移行をくいとめ分解消失を早める。

目的の農薬の経年変化についてはある程度達成できたが、吸収率は試料数が少なく種類が違ったために良い結果は得られなかった。今後は同一作物について調査を行ない、吸収率を求めたい。又、文献に見られる通りの残留期間があるかどうかとも確かめたい。

表 - 28 (土壌47年6月採取分析結果)

(単位: ppm)

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備考
比内町	1	0.145	n d	n d	} 水田
	2	0.143			
	3	0.147			
	4	0.157			
	5	0.107			
琴丘町	1	0.588	n d	n d	} 水田
	2	0.651			
	3	0.154			
	4	0.321			
	5	0.773			
秋田市	1	0.095	n d	n d	} 水田
	2	0.103			
	3	0.156			
	4	0.070			
	5	0.095			
雄和町	1	0.169	n d	n d	} 水田
	2	0.407			
	3	0.048			
	4	0.876			
	5	0.099			
由利町	1	0.136	n d	n d	} 水田
	2	0.028			
	3	0.089			
	4	0.411			
	5	0.073			

町 村 名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
中 仙 町	1	0.277	n d	n d	} 水 田
	2	0.180			
	3	0.199			
	4	0.247			
	5	0.079			
神 岡 町	1	0.064	n d	n d	} 水 田
	2	0.152			
	3	0.068			
	4	0.006			
	5	0.046			
六 郷 町	1	0.250	n d	n d	} 水 田
	2	0.211			
	3	0.315			
	4	0.088			
	5	0.050			
雄 物 川 町	1	0.047	n d	n d	} 水 田
	2	0.259			
	3	1.676			
	4	0.405			
	5	0.201			
湯 沢 市	1	0.059	n d	n d	} 水 田
	2	0.073			
	3	0.576			
	4	0.090			
	5	0.029			
森 吉 町	1	0.028	2.200	3.331	} 畑 地
	2	0.021	1.388	0.727	
	3	0.097	0.300	0.636	
	4	0.034	0.283	0.454	
	5	0.021	0.306	0.377	
能 代 市	1	0.069	0.169	0.374	} 畑 地
	2	0.090	1.810	0.558	
	3	0.036	n d	0.873	
	4	0.005	n d	n d	
	5	0.003	n d	n d	

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備考
八竜町	1	0.006	nd	nd	} 畑地
	2	0.003	nd	nd	
	3	0.006	nd	nd	
	4	0.012	0.163	0.181	
	5	0.017	nd	nd	
若美町	1	0.210	nd	nd	} 畑地
	2	0.052	nd	nd	
	3	0.165	0.388	0.534	
	4	0.084	nd	nd	
	5	0.069	0.188	nd	
西仙北町	1	0.209	nd	nd	} 畑地
	2	0.464			
	3	0.044			
	4	0.217			
	5	0.069			
羽後町	1	0.292	nd	0.956	} 畑地
	2	1.376	nd	nd	
	3	0.178	nd	nd	
	4	0.410	nd	nd	
	5	0.446	0.034	0.920	
鹿角市	1	0.123	nd	2.798	} 果樹園
	2	0.069		1.170	
	3	0.038		nd	
	4	0.234		nd	
	5	0.237		2.690	
天王町	1	0.131	nd	0.348	} 果樹園
	2	0.057	nd	0.180	
	3	0.070	nd	nd	
	4	0.026	0.056	0.158	
	5	0.023	nd	4.014	
増田町	1	0.132	nd	—	} 果樹園
	2	0.104		1.091	
	3	0.174		1.769	
	4	0.068		1.313	
	5	0.124		2.199	

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
平鹿町	1	1.249	n d	3.580	} 果樹園
	2	0.294		2.553	
	3	0.575		4.270	
	4	3.865		1.624	
	5	0.015		0.688	

表-29 (土壤47年10月採取分析結果)

(単位: ppm)

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
比内町	1	0.044	n d	n d	} 水 田
	2	0.048			
	3	0.050			
	4	0.041			
	5	0.402			
琴丘町	1	0.299	n d	n d	} 水 田
	2	0.380			
	3	0.478			
	4	0.395			
	5	0.093			
秋田市	1	0.131	n d	n d	} 水 田
	2	0.202			
	3	0.127			
	4	0.444			
	5	0.299			
雄和町	1	0.240	n d	n d	} 水 田
	2	0.570			
	3	0.691			
	4	0.540			
	5	0.137			
由利町	1	0.127	n d	n d	} 水 田
	2	0.049			
	3	0.052			
	4	0.029			
	5	0.041			

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
中 仙 町	1	0.789	n d	n d	} 水 田
	2	0.194			
	3	0.116			
	4	0.337			
	5	0.046			
神 岡 町	1	0.025	n d	n d	} 水 田
	2	0.090			
	3	0.015			
	4	0.009			
	5	0.060			
六 郷 町	1	0.135	n d	n d	} 水 田
	2	0.171			
	3	0.085			
	4	0.318			
	5	0.075			
雄物川町	1	0.077	n d	n d	} 水 田
	2	0.303			
	3	0.673			
	4	0.105			
	5	0.168			
湯 沢 市	1	0.034	n d	n d	} 水 田
	2	0.069			
	3	0.833			
	4	0.089			
	5	0.128			
森 吉 町	1	0.070	0.550	2.650	} 畑 地
	2	0.052	0.252	0.364	
	3	0.006	0.445	0.271	
	4	0.076	0.093	0.642	
	5	0.011	0.282	0.166	
能 代 市	1	0.031	0.066	0.436	} 畑 地
	2	0.042	1.570	0.550	
	3	0.029	n d	0.673	
	4	0.010	n d	0.148	
	5	0.018	n d	n d	

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
八 竜 町	1	0.001	nd	nd	} 畑 地
	2	0.001	nd	nd	
	3	tr	nd	nd	
	4	0.136	0.160	0.390	
	5	0.010	nd	nd	
若 美 町	1	0.053	0.125	0.078	} 畑 地
	2	0.124	0.638	0.263	
	3	0.030	0.306	0.383	
	4	0.028	0.225	0.098	
	5	0.012	0.113		
西 仙 北 町	1	0.227	nd	nd	} 畑 地
	2	0.528			
	3	0.078			
	4	0.188			
	5	0.076			
羽 後 町	1	0.073	nd	0.980	} 畑 地
	2	0.007	nd	0.914	
	3	0.016	nd	nd	
	4				
	5	0.023	nd	nd	
鹿 角 市	1	0.054	nd	5.205	} 果 樹 園
	2	0.149	0.394	8.090	
	3	0.070	nd	6.294	
	4	0.038	nd	9.250	
	5	0.054	nd	1.501	
天 王 町	1	0.094	0.018	0.452	} 果 樹 園
	2	0.160	nd	1.120	
	3	0.063	nd	0.076	
	4	0.022	nd	0.215	
	5	0.022	nd	2.216	
増 田 町	1	0.065	nd	0.108	} 果 樹 園
	2	0.296		1.623	
	3	0.342		4.204	
	4	0.078		3.220	
	5	0.097		1.053	

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
平 鹿 町	1	1.501	n d	0.383	} 果 樹 園
	2	0.056			
	3	0.053			
	4	1.911		1.234	
	5	0.017		0.437	

表 - 3 0 (土 壤 4 8 年 1 0 月 採 取 分 析 結 果)

(単 位 : p p m)

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
比 内 町	1	0.059	n d	n d	} 水 田
	2	0.094			
	3	0.078			
	4	0.010			
	5	0.282			
秋 田 市	1	0.172	n d	n d	} 水 田
	2	0.159			
	3	0.277			
	4	0.117			
	5	0.171			
雄 物 川 町	1	0.031	n d	n d	} 水 田
	2	0.024			
	3	0.150			
	4	0.076			
	5	0.116			
湯 沢 市	1	0.045	n d	n d	} 水 田
	2	0.091			
	3	0.640			
	4	0.121			
	5	0.033			
鹿 角 市	1	0.008	n d	0.566	} 畑 地
	2	0.012	0.081	0.305	
	3	1.154	0.210	2.570	
	4				
	5	0.192	0.211	0.078	

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
森吉町	1	0.104	1.451	5.307	} 畑地
	2	0.112	0.762	2.448	
	3	0.045	0.146	0.048	
	4	0.420	0.128	0.915	
	5	0.271	1.670	0.845	
能代市	1	0.209	0.030	0.435	} 畑地
	2	0.530	0.601	0.762	
	3	0.301	nd	1.599	
	4	0.010	nd	nd	
	5				
若美町	1	0.020	0.225	0.086	} 畑地
	2	0.278	0.343	0.406	
	3	0.035	0.286	0.691	
	4	0.089	0.144	0.994	
	5	0.184	0.085	0.035	
西仙北町	1	0.092	0.131	nd	} 畑地
	2	0.032	0.117	0.073	
	3	0.258	0.246	0.010	
	4	0.324	0.186	0.010	
	5	0.179	0.896	nd	
鹿角市	1	0.418	0.020	8.034	} 果樹園
	2	0.087	0.038	9.210	
	3	0.793	0.028	8.480	
	4	0.546	0.052	7.830	
	5	0.205	nd	4.437	
天王町	1	0.459	0.121	0.591	} 果樹園
	2	0.065	0.035	0.079	
	3	0.097	0.030	0.028	
	4				
	5	0.296	0.183	1.756	
平鹿町	1	0.159	nd	10.03	} 果樹園
	2	0.043	0.018	0.373	
	3	0.114	nd	7.810	
	4	2.500	nd	2.071	
	5	0.008	0.024	0.762	

表-31 (農作物47年8月~10月採取分析結果)

(単位:ppm)

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考	
森吉町	1	0.001	nd	nd	ジャガイモ キャベツ	
	2	0.001	nd	nd		
	3					
	4					
	5					
能代市	1				ジャガイモ	
	2					
	3					
	4	0.002	nd	nd		
	5					
八竜町	1	0.002	nd	nd	メロン	
	2	0.002			〃	
	3	0.002			〃	
	4	0.001			大根(根)	
	5	0.002			スイカ	
若美町	1		nd	nd	キュウリ	
	2	0.010				
	3					
	4	0.001				キャベツ
	5					
西仙北町	1	0.003	nd	nd	ハクサイ	
	2					
	3	0.003	nd	nd	ハクサイ	
	4	0.007	nd	nd	大根(根)	
	5					
鹿角市	1	0.005	nd	nd	リンゴ	
	2	0.005			〃	
	3	0.008			〃	
	4	0.002			〃	
	5	0.004			〃	

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
天王町	1	0.001	nd	nd	ナシ
	2	0.001	nd	nd	〃
	3	0.001	nd	nd	〃
	4				
	5				
増田町	1	0.001	nd	nd	リンゴ
	2	0.005			〃
	3	0.006			〃
	4	0.005			〃
	5	0.005			〃
平鹿町	1	0.005	nd	nd	リンゴ
	2	0.004			〃
	3	0.004			〃
	4	0.004			〃
	5	0.008			〃

表-32 (農作物48年10月採取分析結果)

(単位:ppm)

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
比内町	1	0.007	nd	nd	玄米
	2	nd	nd	nd	〃
	3	nd	nd	nd	〃
	4				休耕田
	5	nd	nd	nd	玄米
秋田市	1	0.007	nd	nd	玄米
	2	nd			〃
	3	nd			〃
	4	nd			〃
	5	nd			〃
雄物川町	1	0.011	nd	nd	玄米
	2	nd			〃
	3	nd			〃
	4	nd			〃
	5	nd			〃

町村名	圃場	Total BHC	Aldrin+ Dieldrin	Total DDT (DDE含む)	備 考			
湯 沢 市	1	0.007	nd	nd	玄 米 " " " "			
	2	nd						
	3	nd						
	4	nd						
	5	nd						
鹿 角 市	1	0.016	0.056	0.026	ジャガイモ ハクサイ ジャガイモ ゴボウ			
	2	tr	nd	nd				
	3	0.093	0.013	0.116				
	4	0.028	0.057	0.001				
	5							
森 吉 町	1	0.008	0.013	0.051	ジャガイモ 大根(根) カブ(根) ジャガイモ			
	2	nd	0.024	0.004				
	3	0.004	nd	nd				
	4	0.005	0.020	0.009				
	5							
能 代 市	1	0.023	0.003	0.022	ハウレンソウ ハクサイ キャベツ 大 根			
	2	0.002	nd	nd				
	3	0.001	nd	nd				
	4	tr	nd	nd				
	5							
若 美 町	1	0.002	nd	0.002	キュウリ キュウリ			
	2	0.039	nd	0.001				
	3							
	4							
	5							
西 仙 北 町	1	nd	nd	nd	大 豆 ハクサイ "			
	2							
	3							
	4					0.002	0.001	0.003
	5					0.002	0.001	0.002
鹿 角 市	1	0.009	nd	nd	リ ン ゴ " " " "			
	2	0.009		nd				
	3	0.012		0.014				
	4	0.003		0.004				
	5	0.005		-				

町村名	圃場	TotalBHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT (DDE含む)	備 考
天王町	1	0.002	nd	0.004	ナ シ
	2	0.001	nd	0.003	〃
	3	0.001	nd	0.002	〃
	4				
	5	0.002	nd	0.007	ナ シ
平鹿町	1	0.002	nd	0.001	リンゴ
	2	0.002	nd	tr	〃
	3	tr		0.001	〃
	4	0.003	nd	0.011	〃
	5	0.002	nd	0.006	〃

表-33 (農業用水47年6月、10月採水分析結果) (単位:ppb)

市町村名	採水地	採水月日	Total BHC	Aldrin+ Dieldrin	TotalDDT
能代市	米代川浄水場取水口	6.13	nd	nd	nd
〃	〃	10.17	nd	nd	nd
秋田市	仁井田浄水場上流	6.7	nd	nd	nd
〃	〃	9.26	nd	nd	nd
本荘市	本荘大橋右岸	6.17	nd	nd	nd
〃	〃	10.5	nd	nd	nd

表-34

農薬	調査年月					
		46. 6	46. 10	47. 6	47. 10	48. 10
BHC	水田	100	44	56	52	33
	畑地	100	49	57	37	73
	果樹園	100	81	73	49	80
Drin	水田					
	畑地	100	47	78	65	88
	果樹園					
DDT	水田					
	畑地	100	128	309	291	690
	果樹園	100	80	112	191	323

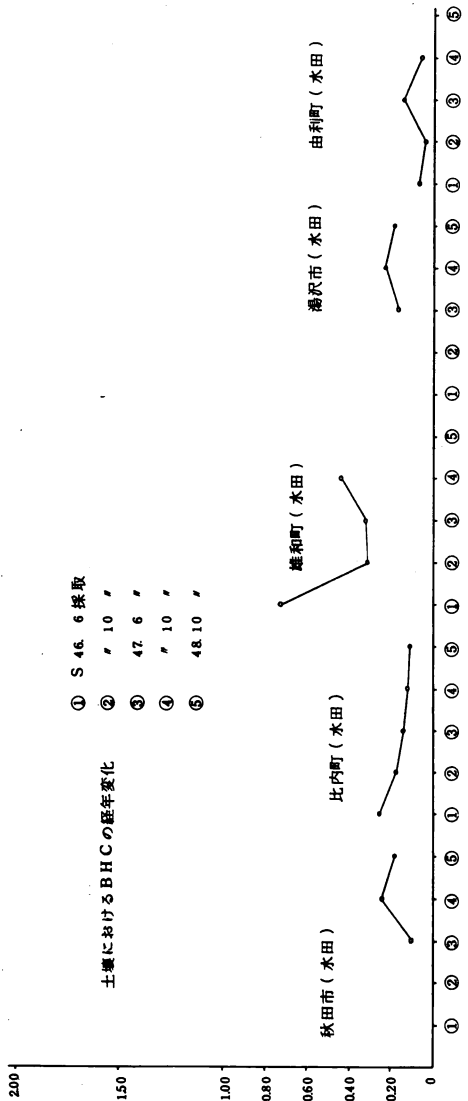
表-35 農薬残留基準(抜すい)

(単位: ppm)

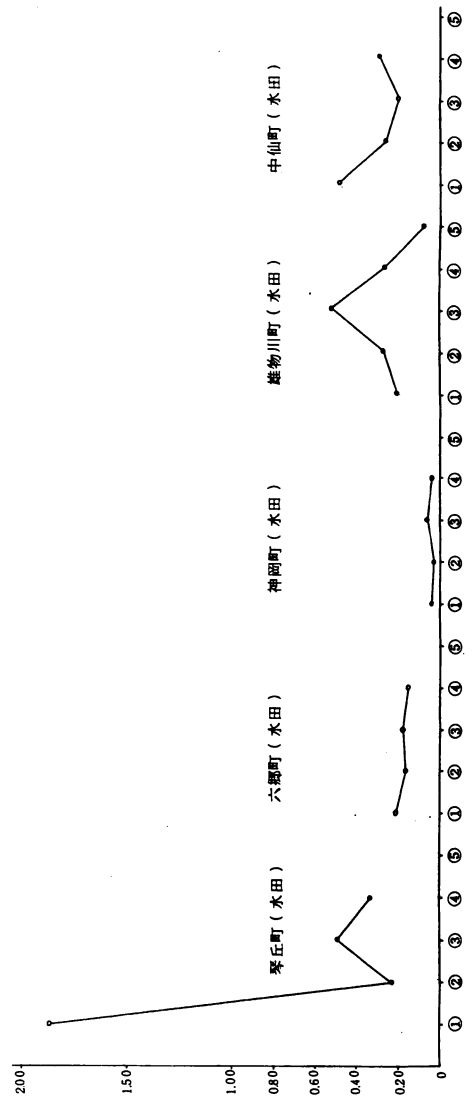
農薬名 作物名	B H C	Dieldrin (Aldrinを含む)	D D T
ばれいしよ	0.2	-	0.2
キャベツ	0.2	0.02	0.2
メロン	○	○	○
大根(根)	0.2	0.02	0.2
スイカ	0.2	-	0.2
キュウリ	0.2	0.02	0.2
はくさい	0.2	0.02	0.2
リンゴ	0.2	-	0.2
日本なし	0.2	-	0.2
玄米	0.2	-	0.2
ニンジン	○	○	○
ゴボウ	0.2	○	0.2
カブ(根)	0.2	○	0.2
ほうれんそう	0.2	-	0.2
大豆	0.2	○	0.2

(上の表はS49.1現在のもの -は検出せず ○は未設定のもの)

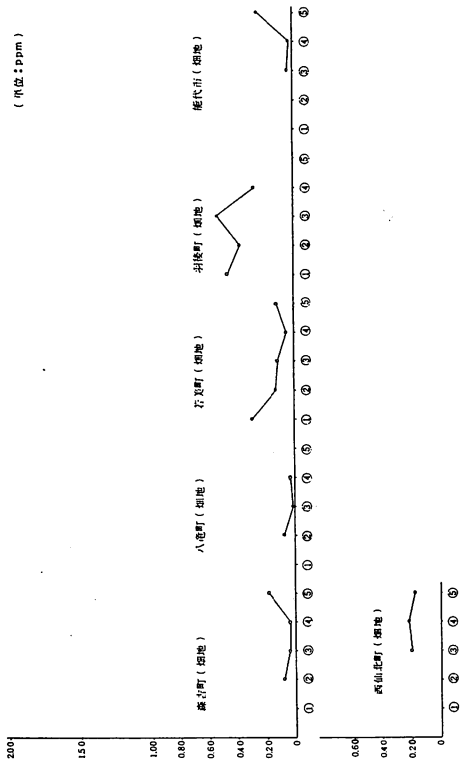
(単位：ppm)



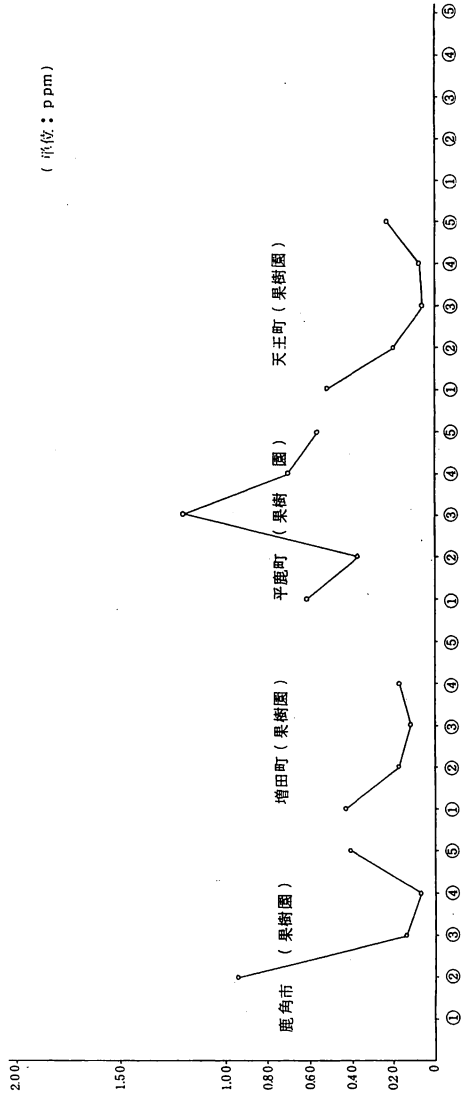
(単位：ppm)

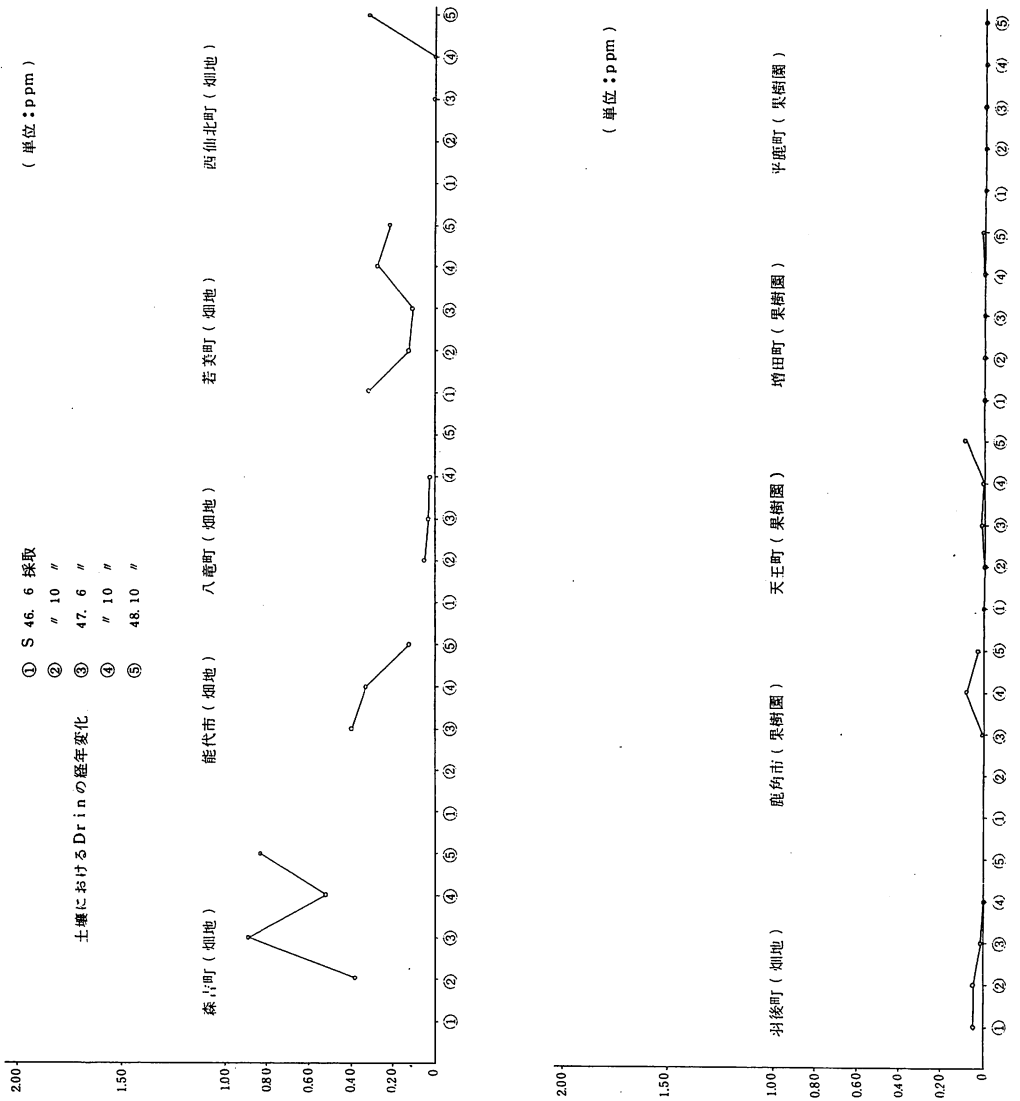


(単位: ppm)



(単位: ppm)





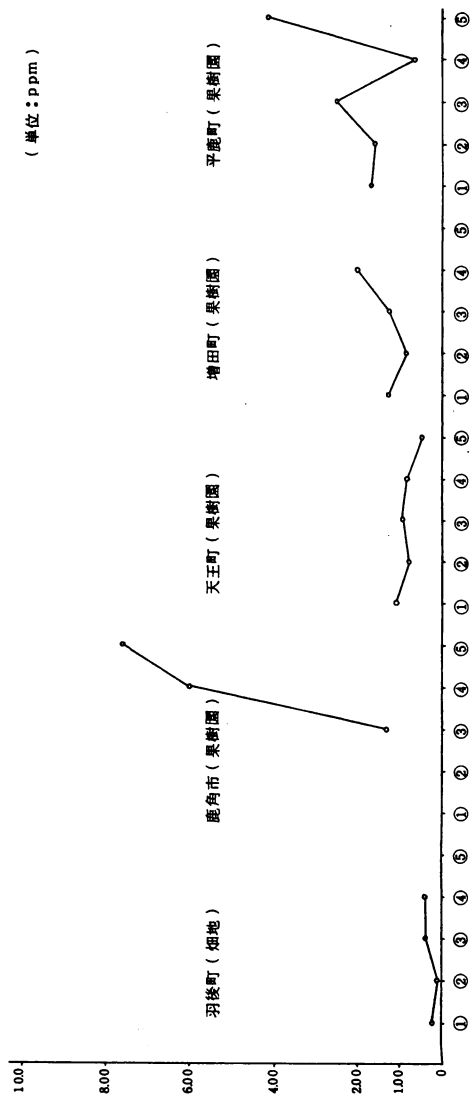
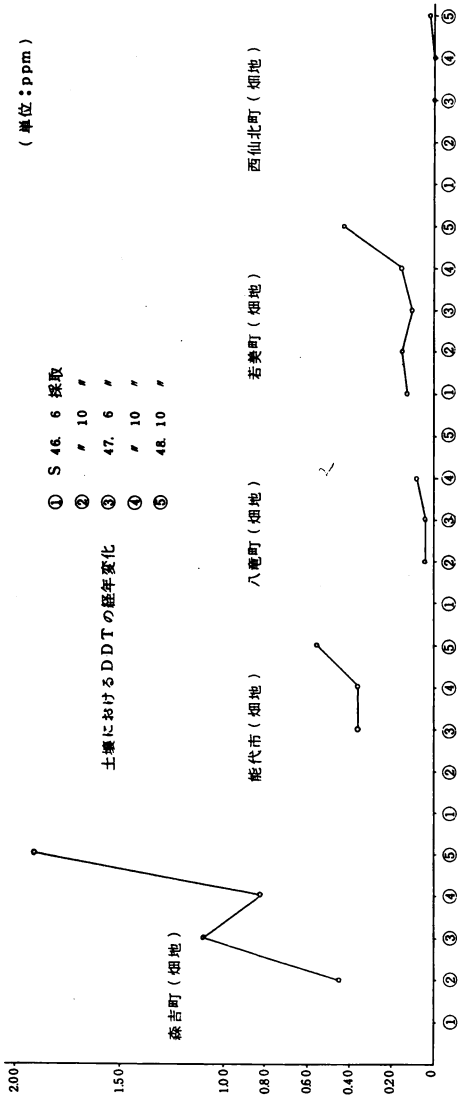


図-14

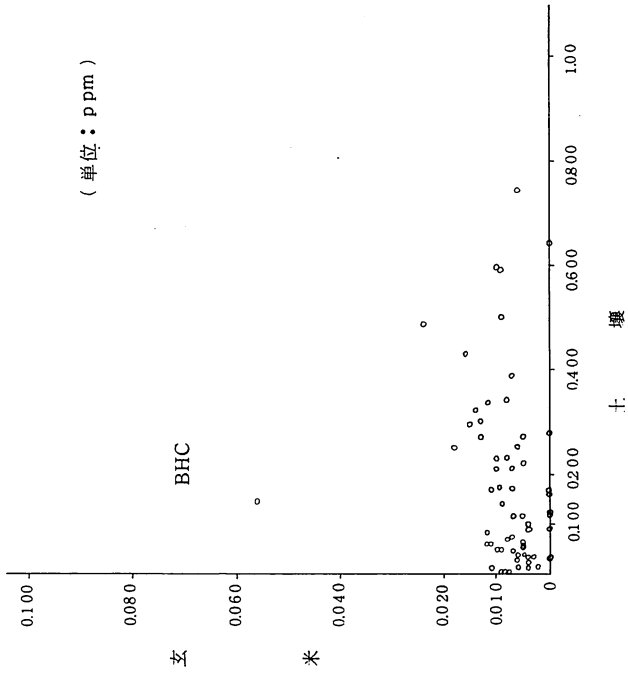


図-15

