

## 2 残留農薬、PCB及びPAE調査

### 1. 残留農薬(有機塩素系農薬)

秋田市、能代市の畑地の土壌及び作物について調査し、表-14~16にその分析結果を示す。(土壌において49年度50年度の圃場は別のものである。)分析結果に示すように土壌中には未だ残留しており、作物にも幾らか移行している。秋田市の圃場-1でダイコンのBHCが、基準値(0.2ppm)をオーバーしているほかは、すべて基準以下、又は不検出であるが、未だ残留していることは事実である。

46年~48年の3年間に稲作、果樹、そ菜地帯を調査し(年報1、2号参照)、経年的に減少傾向にあること、濃度的にもある程度は握した。しかし、土壌中の農薬の消失速度は土性、土壌の腐植の有無、耕耘攪拌の有無、天候等により異なり、又作物によつても吸収(移行)率が異なるため、少なくとも数年間の追跡調査は必要であろうと思われる。

なお、試料採取、調製、分析法は年報1号に同じである。

表-14 (土壌49年採取 分析結果)

(単位: ppm)

市町村名	圃場	Total BHC	Aldrin + Dieldrin	Total DDT (DDE 含む)	備考
能代市	1	0.695	0.039	1.555	畑地
	2	0.421	nd	0.009	
	3	1.768	0.447	0.816	
	4	0.154	nd	2.300	
	5	0.029	nd	0.020	
	6	0.011	0.093	nd	
	7	0.151	0.017	nd	
秋田市	1	1.055	0.114	0.141	畑地
	2				
	3	1.305	nd	nd	
	4	1.180	nd	nd	
	5	0.474	0.023	nd	
	6	1.803	0.032	nd	
	7	2.034	nd	nd	

表-15 (農作物49年採取 分析結果)

(単位: ppm)

市町村名	圃場	Total BHC	Aldrin + Dieldrin	Total DDT (DDE含む)	備考
能代市	1	0.033	nd	0.012	ハウレンソウ
	2	0.086	nd	nd	ダイコン
	3	0.019	tr	nd	ハクサイ
	4	0.028	nd	0.018	カブ
	5	0.005	nd	nd	ダイコン
	6	tr	tr	nd	ハクサイ
	7	0.028	nd	nd	ダイコン
秋田市	1	0.329	nd	nd	ダイコン
	2	0.095	nd	nd	ハクサイ
	3	0.136	nd	nd	ダイコン
	4	0.005	nd	nd	キャベツ
	5	0.005	nd	nd	ダイコン
	6	0.003	tr	nd	ハクサイ
	7	0.004	nd	nd	キャベツ

注) 検出限界を0.005ppmとした。

表-16 (土壌50年採取 分析結果)

(単位: ppm)

市町村名	圃場	Total BHC	Aldrin + Dieldrin	Total DDT (DDE含む)	備考
能代市	1	0.040	0.083	0.790	畑地
	2	0.359	0.037	2.068	
	3	0.007	0.070	nd	
	4	0.015	0.005	nd	
秋田市	1	0.011	nd	nd	畑地
	2	0.800	nd	nd	
	3	0.903	nd	nd	

## 2. PCB汚染

47、48年に引き続きPCB汚染調査を行ない、表-17~20の分析結果を得た。表-17の環境中の水質については秋田運河、雄物川、八郎潟で48年には検出されたが、今回の調査ではすべて検出されず問題はない。底質では流動性の少ない秋田運河で0.29ppmと前回を下回って検出された。これは以前に運河周辺に散在する大小の工場からPCB混入油を含んだ排水(汚泥共に)が投棄されたためである。(底質はヘドロ化しており、重油のような油が混入し、異臭を発している。)雄物川河口、船川港内でも若干、検出されているが、前回よりも少なくなっている。表-18はPCBを含有していると思われる油を使用した工場の分析結果である。A再製紙工場では依然としてスラッジ中に10ppmと高い値が検出され、B再製紙工場は現在閉鎖しているが共に排スラッジの処理が問題である。C製油所では0.04ppmと低くなっている。EからJまでの工場はいずれも検出されており、これらの工場に対する処理対策が望まれる。表-19に魚介類の分析結果を示す。全体的に低くなり基準値を超えるものはなく、濃度的に河川と海に生息する魚の差があまりみられなくなっている。表-20は海水の分析結果で県北から県南まで10地点について沿岸より約2Kmを採水し分析したものでいずれも不検出である。

### ま と め

一般的に低濃度であるが、広範囲に渡り濃度が平均化してきた。その一例として魚介類のPCB濃度が河川では低くなり、海ではあまり変化しないことから伺われる。パターンのには工場など一部を除き、環境中では塩素数の少ないものは気散等して少なくなり塩素数の多いものだけが残っている。

表-17 49・50年(水質・底質)PCB環境汚染調査

採取地	採取月日	水質(ppb)	標準品	底質 (dryppm)	標準品	備考
米代川 (河口)	50.7.29	nd	KC-300~600 (1:1:1:1)	nd	KC-300~600 (1:1:1:1)	
雄物川 (河口)	"	nd	"	0.01	"	
子吉川 (河口)	50.7.21	nd	"	nd	"	
八郎潟残存湖	50.7.24	nd	"	nd	"	
秋田運河 (新川橋)	49.10.2	tr	KC-500	0.29	KC-400	

採取地	採取月日	水質(ppb)	標準品	底質 (dryppm)	標準品	備考
秋田港	50. 7.29	nd	KC-300~600 (1:1:1:1)	nd	KC-300~600 (1:1:1:1)	
船川港 (灯台内側)	49. 9.27	nd		tr	KC-500+600 (1:1)	
船川港	50. 7.24	nd	KC-300~600 (1:1:1:1)	0.03	KC-300~600 (1:1:1:1)	
県北漁場 (八森沖)	50.	nd	"			
中央漁場 (船川沖)	50.	nd	"			
県南漁場 (象潟沖)	50.	nd	"			

表-18 49・50年(水質・底質)PCB工場事業所調査

工場事業所名	採取月日	水質(ppb)	標準品	底質(ppm)	標準品	備考
A 再製紙	50. 7.29	nd	KC-300~600 (1:1:1:1)	10.8	KC-300~600 (1:1:1:1)	スラッジのみ
B 再製紙 (排水路付近)	49.10. 2			0.15	KC-400	
C 製油所	49. 9.27	nd		0.04	KC-600	鉍油含む
"	50. 7.24	nd	KC-300~600 (1:1:1:1)	0.04	KC-300~600 (1:1:1:1)	"
E 機械工場	50. 8.28			0.13	"	"
F 解体工場	"			1.13	"	"
G 機械工場	"			0.62	"	"
H 自動車 整備工場	.			0.41	"	"
I 電気工業	50. 8.27			(oil) nd	"	鉍油
J 電気工業	"			(oil) 2.05	"	鉍油

表-19 49・50年(魚介類)PCB環境汚染調査

魚種名	魚獲水域	魚獲月日	可食部に対する P-C B濃度 (ppm)	標準品	備考
フナ	秋田運河 (新川橋)	49.10.9	0.04	KC-400+500 (1:1)	8尾 381g
セイゴ	雄物川 (河口)	50.7.29	0.08	KC-300~600 (1:1:1:1)	1尾 483g
シジミ	八郎潟残存湖	50.7.24	0.10	"	1kg
セイゴ	秋田港	50.7.29	0.05	"	1尾 258g
アイナメ	船川港	50.7.25	0.10	"	3尾 320g
カレー	県北漁場 (八森沖)	50.1.1.	0.04	"	3尾 470g
カレー	中央漁場 (船川沖)	50.1.1.	0.01	"	3尾 510g
ヒラメ	県南漁場 (象潟沖)	50.1.0.	0.05	"	3尾 930g

表-20 50年(海域)水質汚濁に係る環境基準調査

採取水域	PCB濃度(ppb)	標準品	備考
八森沖雄島との中間	nd	KC-300~600 (1:1:1:1)	
米代川河口沖正西2Km	nd	"	
浅内沖正西2Km	nd	"	
北浦灯台正北2Km	nd	"	
戸賀湾口部	nd	"	
生鼻崎正南と灯台正東の交点	nd	"	
秋田港沖正西2Km	nd	"	
雄物川河口正西2Km	nd	"	
金浦沖正西2Km	nd	"	
象潟沖正西2Km	nd	"	

### 3. フタル酸エステル

48年、PCB汚染がクローズアップしたころ、有機塩素系農薬の妨害ピークとしてPCBが同定されたようにPCBのunknown peakとしてフタル酸エステル ( phthalic acid ester PAE ) が同定され話題となつた。PAEは主としてプラスチックの可塑剤として用いられ、その種類も10種類前後で特にその中でもDOP ( dioctyl phthalate ) はPAE生産量の50%以上を占めており、主に塩ビの可塑剤として使用されている。又、DBP ( dibutyl phthalate ) はチューインガムや接着剤、印刷インキ等広範囲に使用されている。<sup>注1)</sup>環境中のDOPとDBPについて分析したのが表-21である。試料数が少なく他県との比較はできないが、大都市周辺より低いあまり差はないようである。当センターの水道水を分析してみると秋田港の水質と同程度の濃度である。<sup>注2)</sup>片瀬ら( 神奈川県立衛生短大 ) が指摘しているように脱イオン蒸留水を使用しての分析は誤差の原因となり水道水や蒸留水を3回程度抽出して使用するとよいようである。( 当センターの脱イオン蒸留水DBP約100ppb )

PAEはPCBより毒性は弱いが相当広範囲に渡っており、又、生産量も数十倍のために蓄積するとPCBと同程度の被害も出兼ない。

注-1) 片瀬、半谷：用水と廃水 Vol.14 No.12 P.8 (1972)

注-2) 片瀬：科学 Vol.42 No.7 P.407 (1972)

表-21 50年(水質・底質・魚介類)PAE環境汚染調査

採取地	採取月日	水質(ppb)		底質(ppm)		魚介類(ppm)		備考
		DBP	DOP	DBP	DOP	DBP	DOP	
米代川河口	50. 7.29	/	/	0.02	0.12	/	/	
雄物川河口	"	/	/	nd	0.11	nd	0.2	セイゴ 1尾 483g
八郎潟残存湖	50. 7.24	/	/	0.05	0.20	nd	nd	シジミ 1kg
秋田港	50. 7.29	0.31	nd	0.07	0.14	nd	0.1	セイゴ 1尾 258g

### 3 成瀬川流域重金属汚染調査(49~50年)

#### 1. 概要

平鹿地域(増田、十文字、平鹿町)水田用水の主な取水源となつている成瀬川の流域の重金属汚染機構を解明するため、2カ年にわたり調査した試料を分析した。

試料採取地点は別図のとおりである。

#### 49年 概要調査

水質14地点、14検体

底質(水質と同地点) 14地点、14検体

水田土壌5地点(各表層、次層)10検体

#### 50年 水田土壌調査

調査範囲を拡げかつ細く調査した。水田84地点、各地点とも表層、次層、合計168検体

図一 成瀬川流域重金属汚染調査

49年・試料採取地点図

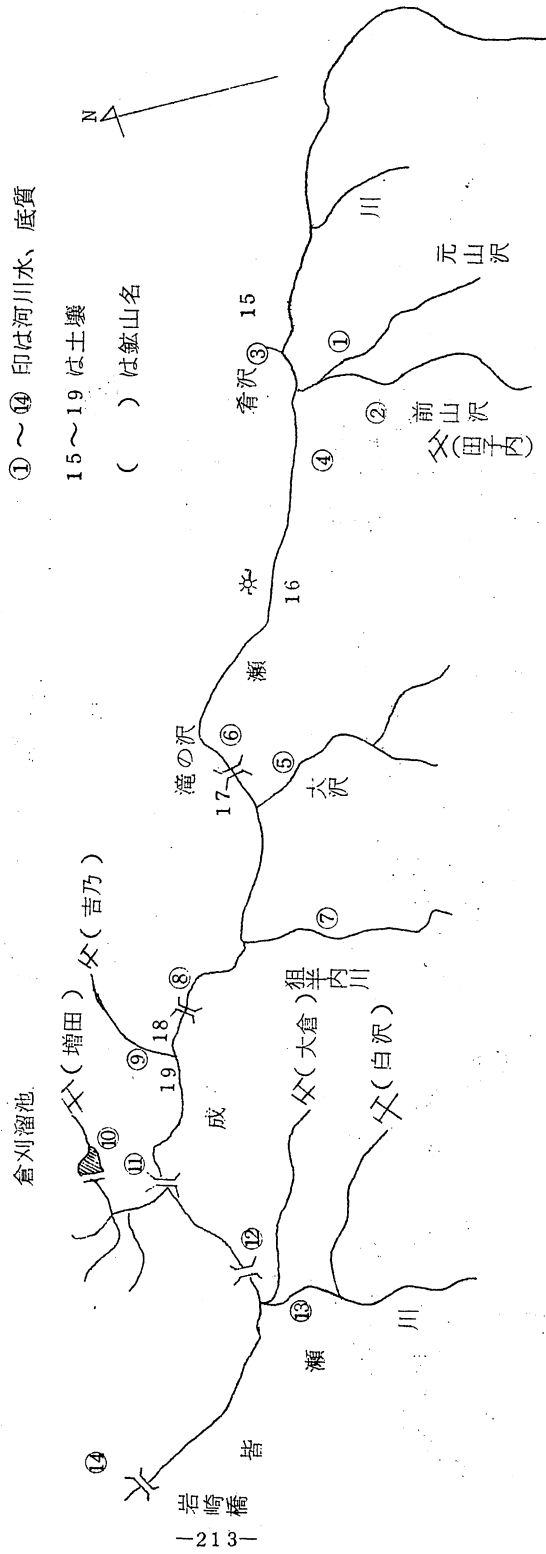
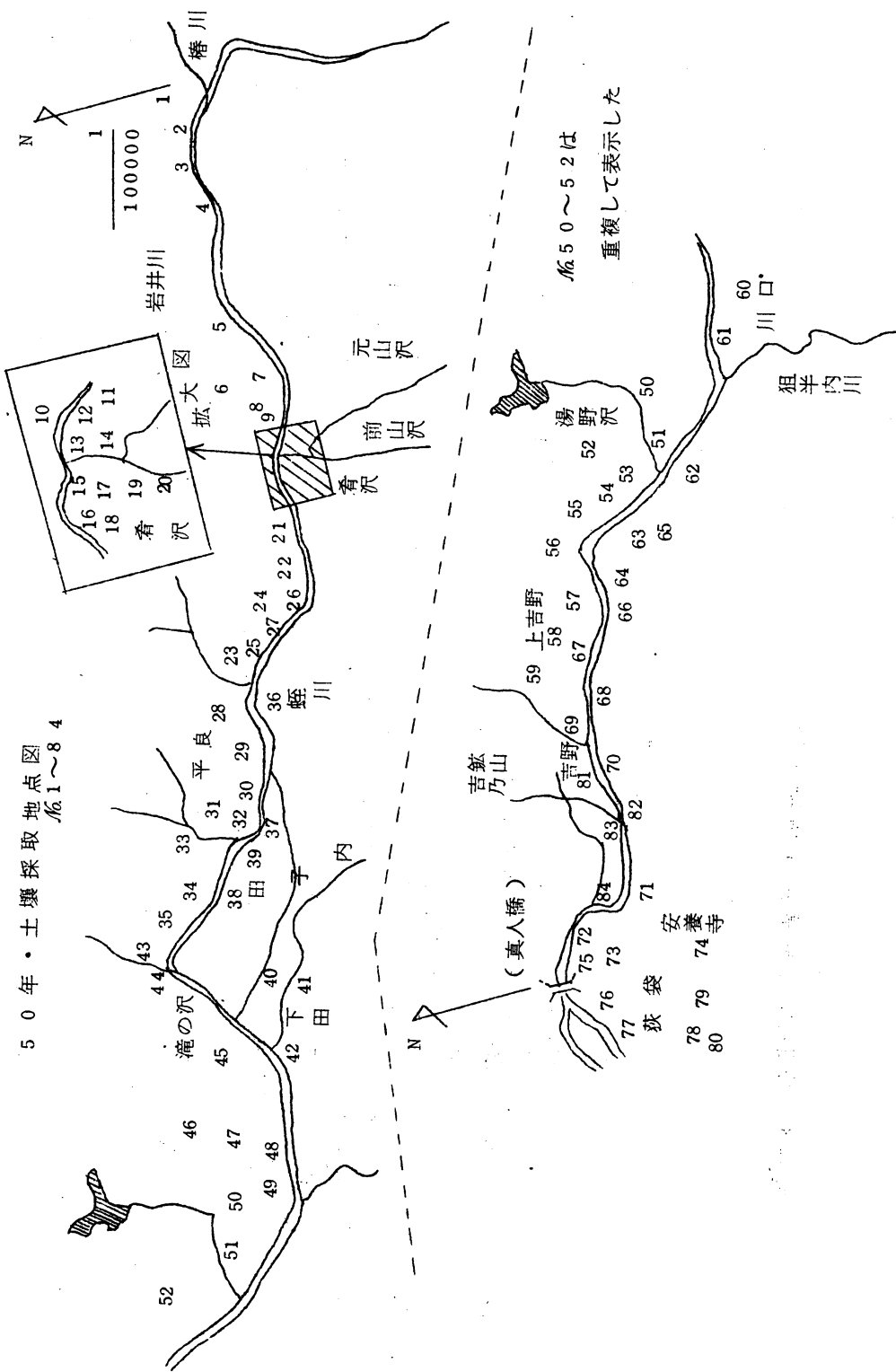


図-2 成瀬川流域重金属汚染調査





2. 結果と概要

表-23 49年度分析結果

項目 試料採取場所	水 質							底 質			
	分析値 (pHを除き mg/l)							分析値 (ppm)			
	PH	SO <sub>4</sub>	Cu	Pb	Zn	Gd	As	Cu	Pb	Zn	Cd
1. 元山沢	6.18	7.9	tr	tr	0.04	tr	-	0.75	0.63	7.21	0.06
2. 前山沢	6.44	7.5	tr	tr	0.14	tr	-	2.68	4.23	4.23	0.35
3. 成瀬川	6.62	10.0	nd	tr	nd	nd	-	0.50	nd	0.63	tr
4. " (肴沢下流)	6.56	10.0	nd	nd	nd	nd	-	0.48	nd	0.60	tr
5. 大 沢	6.56	4.0	tr	0.01	0.01	nd	-	0.58	nd	1.44	tr
6. 成瀬川(滝の沢)	6.56	10.2	nd	tr	nd	nd	-	0.28	nd	0.55	nd
7. 狼半内川	6.53	4.4	tr	tr	tr	nd	-	0.31	nd	0.62	nd
8. 菅生橋	6.59	8.9	nd	tr	nd	nd	-	0.28	nd	0.55	nd
9. 吉乃鉾山排水口	6.32	530.0	0.25	0.25	6.30	0.257	nd	12.5	1.04	2.15	0.40
10. 倉刈溜池	5.20	4.20	0.85	tr	0.54	0.021	nd	8.34	5.56	15.9	1.03
11. 成瀬川(真人橋)	6.40	9.6	tr	tr	0.04	nd	-	1.38	0.63	6.27	0.13
12. " (成瀬川橋)	6.57	8.6	tr	nd	tr	nd	-	0.74	nd	2.45	0.06
13. 皆瀬川	6.38	5.7	nd	tr	nd	nd	-	0.31	0.62	tr	nd
14. " (岩崎橋)	6.62	8.4	tr	0.25	0.01	nd	-	0.43	nd	6.19	0.06

水 田 土 壤

項目 試料採取場所	表 層				次 層			
	分析値 (ppm)							
	Cu	Pb	Zn	Cd	Cu	Pb	Zn	Cd
15. 肴沢上流	3.2	4.7	5.9	0.44	0.6	1.5	1.9	0.20
16. 蛭川発電所向	5.1	9.5	11	0.37	1.4	1.7	6.9	0.30
17. 溜の沢	4.5	3.2	6.3	0.23	1.6	1.8	3.2	0.19
18. 菅生橋	3.5	4.4	4.2	0.33	1.0	1.3	3.2	0.28
19. 吉野排水路辺	210	82	250	7.0	25	200	250	2.6

表-24 50年度分析結果

小水系 (細分)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
採取地 点番号	1, 2, 3, 4, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	21, 22, 24, 26, 27	23, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	36, 37, 38, 39,	40, 41, 42	43, 44, 45, 46, 47, 48, 61	49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59	66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80,	81, 82, 83, 84	60, 62, 63, 64, 65	
	— 平均	0.28	1.48	0.23	0.17	0.42	0.32	0.22	0.39	0.70	3.32	0.37
Ca	層 範圍	0.15-0.43	0.17-2.97	0.10-0.45	0.06-1.74	0.22-0.51	0.30-0.36	0.18-0.51	0.21-0.66	0.26-0.80	0.94-5.91	0.27-0.43
	— 平均	0.18	1.59	0.17	0.11	0.27	0.21	0.19	0.29	0.43	2.73	0.19
Zn	層 範圍	0.04-0.35	0.10-3.04	0.13-0.85	0.05-0.14	0.16-0.34	0.18-0.65	0.12-0.38	0.17-0.45	0.16-1.77	0.43-5.63	0.14-0.25
	— 平均	6.48	61.88	3.59	2.98	9.29	5.31	3.34	7.98	18.84	106.0	9.54
Cu	層 範圍	4.20-7.75	2.47-11.7	2.01-7.67	1.10-5.57	3.15-15.3	4.66-5.90	2.28-1.96	2.38-1.60	2.55-4.56	1.89-1.82	4.20-1.50
	— 平均	3.45	7.085	2.87	1.53	5.78	3.91	4.18	6.65	8.22	8.06	3.85
Cu	層 範圍	0.50-1.02	0.91-1.45	1.44-6.43	0.27-2.94	2.93-8.70	3.33-5.02	1.83-8.13	1.93-2.88	2.65-3.80	6.57-1.41	1.30-7.75
	— 平均	3.63	1.992	3.13	2.87	5.50	3.72	6.03	6.89	6.79	4.927	3.53
Cu	層 範圍	1.52-5.32	0.71-6.67	1.68-5.15	0.97-5.95	1.90-9.68	2.88-4.76	1.70-2.14	1.60-1.01	0.21-1.73	6.60-1.27	0.21-6.27
	— 平均	1.03	15.41	2.38	1.40	3.41	2.31	2.82	3.38	4.30	4.50	0.92
層 範圍	0.18-3.55	0.11-5.63	0.85-4.44	0.11-6.63	1.18-6.29	1.68-2.72	0.12-0.38	1.15-9.31	0.22-1.41	0.73-1.11	0.18-2.76	

(1) S49年度調査

- ① 水質では表中9の吉乃鉾山排水のCdとZn、又10倉刈溜池のPH、Cdが環境基準(PH 6.5~8.5、Cd 0.01ppm)を越えており、その他、休廃鉾の田子内鉾山の影響のある、1元山沢、2前山沢のZnが他地点より高い傾向で、底質の分析でも以上の4地点のZn、Cd含量が高くなっている。
- ② 水田土壌は19の吉野のCuが基準を越え、Pb、Zn、Cdも他地点より高濃度で、特にCdが著しい。これは過去における吉乃鉾山のダムの決壊時のズリ等の流出によるものと思われる。

(2) S50年度調査(水田土壌)

- ① 成瀬川に注ぐ小細流(沢等)や各准概小水系毎にA~Kまでの11区域に区分したものである。
- ② 当流域の概況として、重金属濃度は3つの区域(J、B、I)以外の平均値は、Cu、Zn、Cdともに全国平均値をみ※で特に高くはない。
- ③ 吉乃鉾山附近に当るJ区域は、Cu、Zn、Cdとも最も高濃度で、次いで田子内廃鉾山の影響があるB区域、そしてこの2地区に接して最下流に当るI区域のCd、Znがやや高い。  
※(S48年度環境白書、土壌中平均濃度 Cd 0.39ppm Cu 8.96 Zn 14.68)

#### 4 ごみ焼却場周辺農用地土壌汚染調査(50年)

##### 1. 概要

ごみ焼却場周辺のCd汚染等のおそれのある水田の汚染状況及び汚染機構を解明するため、3市町において土壌と玄米の重金属を分析した。

##### 2. 結果と概評

###### (1) 男鹿市ごみ焼却場周辺

土壌中重金属濃度はいずれも一般地域より低く、玄米中の重金属濃度も一般地域をみである。

###### (2) 天王町清掃センター周辺

土壌中重金属濃度は、いずれも一般地域より低く、玄米中の重金属濃度もCdと銅は特に低く、その他の項目も一般地域をみである。

###### (3) 五城目町ごみ焼却場周辺

土壌中重金属濃度はいずれも一般地域より低く、玄米中の重金属濃度も一般地域より低い。  
 以上からして3地区内のいずれの地点でも、土壌、玄米中の重金属濃度は一般地域なみ、又は低く、ごみ焼却場による土壌汚染は認められない。

表-27 ごみ焼却場周辺農用地土壌汚染調査

項目 試料採取 地点	土 壤					玄 米					
	分 析 値 ( ppm )										
	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Cu	Pb	Zn	Cd	As	
男鹿市 №1	1	1.78	1.29	6.85	0.17	1.77	2.79	0.10	20.1	0.05	0.16
	2	1.68	1.76	6.35	0.25	3.18	2.59	n d	18.1	0.15	0.25
	3	1.62	1.70	3.45	0.29	1.32	3.44	0.26	20.6	0.12	0.14
	4	2.19	1.39	3.30	0.13	1.17	2.00	0.17	23.0	0.12	0.23
	5	3.26	3.85	6.35	0.10	2.57	2.59	n d	17.5	0.06	0.13
天王町 №1	1	0.54	1.63	3.50	0.23	6.58	0.33	0.22	16.5	0.01	0.40
	2	0.74	2.01	2.45	0.12	6.71	0.54	0.10	16.8	0.02	0.50
	3	0.57	1.89	1.65	0.07	2.21	0.43	n d	17.0	0.02	0.43
	4	0.67	2.04	2.10	0.09	1.98	0.30	n d	17.4	0.01	0.48
	5	0.74	2.27	2.40	0.11	3.13	0.17	0.10	16.5	0.01	0.58
五城目町 №1	1	4.10	2.14	5.25	0.20	1.65	1.93	0.05	18.1	0.10	0.32
	2	2.12	1.33	1.76	0.18	0.92	1.71	0.05	21.3	0.07	0.18
	3	3.26	1.20	3.55	0.20	1.91	1.75	0.05	23.8	0.04	0.39
	4	3.06	1.12	3.65	0.24	1.31	1.43	0.05	18.7	0.13	0.21
	5	3.46	1.59	3.85	0.23	1.10	—	—	—	—	—
	6	6.90	1.29	1.18	0.37	1.76	1.79	0.05	17.5	0.13	0.15

## 5 土壤汚染対策地域調査（49～50年）

### 1. 概要

土壤汚染防止法による対策として排客土事業を実施した地区には調査観測区を設置しており、この対策地域内の農用地、農作物、農業用水などの中の特有害物質による汚染の状況を把握するため実施したものである。

調査は49年度以降次の地区で行っている。

小坂町（濁川、細越、長沢）

西仙北町（杉沢、柳沢）

小坂町は2カ年とも同一地点であるが西仙北町の杉沢、柳沢の2地点とも49年と50年とは字内で違う地点である。

表-28 調査圃場の概要

項目 \ 番号	1	2	3	4	5
所在地	小坂町、細越	小坂町、濁川	小坂町、長沢	西仙北町、杉沢	西仙北町、柳沢
一般概況	山間平坦地	山間平坦地	山間谷間の平坦地	山間平坦地	山間平坦地
土地条件	沖積平野	沖積平野	沖積平野	沖積平野	沖積平野
土壌条件	灰褐色砂質	灰褐色石炭質	灰褐色砂質	灰褐色粘土質	灰褐色粘土質
水利条件	小坂川、水豊富	相内川、水不足	長沢川、水普通	土買川、水不足	土買川、水豊富

2. 結果と概評

表-29 観側区調査結果(細越地区)

項目	49年						50年						
	作付区		被覆区		対照区		作付区		被覆区		対照区		
	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	
表層 0~15 cm	土性	微粒	"	"	"	"	微粒	"	"	"	"	"	
	土色	黄褐色	暗褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	"	
	特定有害物質 ppm	Cd	0.26	0.26	0.31	0.30	0.26	0.35	0.25	0.48	0.20	0.20	0.22
		Cu	17.7	25.3	17.2	21.5	14.5	24.3	21.9	2.23	1.82	1.58	17.8
次層 15~30 cm	特定有害物質 ppm	Pb	17.9	26.0	16.9	23.0	14.3	18.0	5.65	8.28	7.88	10.4	7.54
		Zn	21.9	24.0	19.3	28.0	18.6	21.0	16.2	18.0	14.2	16.1	12.1
	土性	微粒	"	"	"	"	微粒	"	"	"	"	"	
	土色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	"
次層 15~30 cm	特定有害物質 ppm	Cd	0.26	0.26	0.26	0.31	0.28	0.30	0.18	0.25	0.20	0.20	0.27
		Cu	18.2	26.0	18.3	22.3	14.9	22.8	16.4	13.9	21.2	14.1	19.7
	Pb	17.0	25.0	19.3	22.0	13.0	25.0	8.91	13.1	8.57	10.9	8.91	
	Zn	21.9	24.0	21.9	29.0	16.9	26.0	10.8	15.3	19.8	13.9	14.7	

河川名	49年度				50年度					
	採水日	水温	PH	特定有害物質		採水日	水温	PH	特定有害物質	
				Cd	Cu				Cd	Cu
小坂川	6.27	20	7.4	0.0010	0.010	7.4	18	7.1	0.001	0.01
	<del>7.30</del>	<del>29</del>	<del>7.30</del>	<del>nd</del>	<del>nd</del>	<del>7.30</del>	<del>29</del>	<del>7.3</del>	<del>nd</del>	<del>nd</del>
	<del>8.20</del>	<del>20</del>	<del>8.20</del>	<del>tr</del>	<del>tr</del>	<del>8.20</del>	<del>20</del>	<del>6.8</del>	<del>tr</del>	<del>0.01</del>
	<del>9.30</del>	<del>18</del>	<del>9.30</del>	<del>tr</del>	<del>tr</del>	<del>9.30</del>	<del>18</del>	<del>7.0</del>	<del>tr</del>	<del>0.01</del>
	8.27	21	6.6	0.0013	0.023	7.4	17	7.3	0.001	0.01
	9.3	19	6.8	0.0017	0.015	7.30	22	7.0	tr	nd
	9.20	19	7.0	0.0014	0.013	8.20	20	6.5	0.001	0.01
	10.1	18	7.1	0.0012	0.008	9.30	17	6.8	tr	0.01
	採水地点	観測地点				神社下				

(濁川地区)

項目	49年						50年						
	作付区		被覆区		対照区		作付区		被覆区		対照区		
	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	
表層 0~15 cm	土性	微粒	"	"	"	"	微粒	"	"	"	"	"	
	土色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	
	特定有害物質 ppm	Cd	0.29	0.30	0.29	0.33	0.25	0.36	0.21	0.35	0.22	0.44	0.25
		Cu	16.0	21.5	15.9	23.3	15.0	23.8	18.3	20.0	16.9	23.9	17.5
		Pb	14.9	21.0	16.2	20.0	11.8	18.0	10.3	10.2	6.85	12.7	8.39
Zn	14.3	24.0	17.5	23.0	17.8	22.0	10.8	15.8	12.5	25.1	11.7	37.3	
次層 15~30 cm	土性	微粒	"	"	"	"	"	微粒	"	"	"	"	
	土色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	
	特定有害物質 ppm	Cd	0.33	0.31	0.29	0.30	0.33	0.36	0.20	0.27	0.18	0.29	0.19
		Cu	16.1	21.1	15.0	22.0	14.6	25.8	18.9	18.7	13.7	19.6	14.7
		Pb	16.8	22.0	13.9	20.0	11.5	18.0	11.1	9.43	8.57	12.1	7.02
Zn	20.8	24.0	13.8	24.0	18.0	24.0	14.3	11.1	9.73	16.4	10.6	16.2	



河川名	採水地点	49年度				50年度						
		採水月日	水温	PH	特定有害物質		採水月日	水温	PH	特定有害物質		
					Cd	Cu				Cd	Cu	
相内川	濁川観測区	6.27	20	7.5	0.001	0.001	7.4	17	7.5	nd	nd	
							7.30	28	7.0	nd	tr	
							8.20	19	6.7	0.001	0.01	
							9.30	18	7.0	tr	0.02	
							7.4	17	7.7	nd	nd	
	取水口		8.27	21	6.7	0.0009	0.005	7.30	28	7.0	nd	nd
			9.3	20	7.0	0.0008	0.005	8.20	18	6.8	0.001	0.02
			9.20	19	7.1	0.0008	0.003	9.30	17	7.1	tr	0.03
			10.1	18	7.2	0.0006	0.006					

(長沢地区)

項目	年 区 時期	49年				年度				50年				年度					
		作付区		被覆区		対照区		作付区		被覆区		対照区		作付区		被覆区		対照区	
		作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時
表層 0~15 cm	土性	微粒	"	"	"	"	"	"	微粒	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
		黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色
	特 定 有 害 物 ppm	Cd	0.57	0.30	0.32	0.40	0.29	0.30	0.21	0.74	0.35	0.51	0.22	0.28					
		Cu	1.94	2.30	1.44	2.03	1.24	2.00	1.86	2.61	1.79	2.39	1.73	1.26					
		Pb	1.27	2.30	1.52	1.60	1.26	1.60	9.94	9.55	6.00	8.74	6.85	4.72					
Zn	2.81	2.30	1.97	1.80	1.56	2.00	1.48	3.96	1.46	2.97	1.08	1.19							
次層 15~30 cm	土性	微粒	"	"	"	"	"	微粒	"	"	"	"	"						
		黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色	黄褐色	暗褐色						
	特 定 有 害 物 ppm	Cd	0.28	0.40	0.32	0.35	0.26	0.47	0.31	0.28	0.20	0.23	0.20	0.23					
		Cu	1.85	2.33	1.47	1.75	1.46	2.23	1.94	1.56	1.60	1.52	1.85	1.74					
		Pb	1.83	2.70	1.30	1.60	1.34	1.50	1.01	9.66	8.74	1.15	1.04	1.27					
Zn	2.17	2.70	1.89	1.70	1.93	2.60	1.64	1.49	1.37	1.86	1.89	2.21							

河川名	採水地点	49 年 度				50 年 度								
		採水日	水温	pH	特定有害物質		採水日	水温	pH	特定有害物質				
					Cd	Cu				Cd	Cu			
長沢川	長沢観測区	6.27	18	7.3	0.002	0.023								
								9.30	18	7.2	nd	tr		
								7.4	15	7.3	0.002	0.002		
								7.31	21	7.0	nd	tr		
	取水口	9.20	18	7.2	0.0018	0.022	8.20	19	7.1	0.001	0.002			
10.1		17	7.2	0.0017	0.0019	9.30	17	7.3	tr	0.01				

(杉沢地区)

項目	年 区		年 度		5 0		年 度		
	時期		区		区		区		
	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	
表層 0~15 cm	土 性	微 粒	"	"	微 粒	"	"	"	
	土 色	褐 色	暗 褐 色	暗 褐 色	黄 褐 色	暗 褐 色	"	"	
	特 定 害 質 有 物 ppm	Cd	0.19	0.21	0.14	0.01	0.04	0.01	0.01
		Cu	5.30	2.40	2.39	1.04	1.00	1.46	0.52
		Pb	9.84	4.17	9.18	1.88	0.92	2.40	1.15
Zn	9.47	6.58	2.63	7.52	0.54	0.94	0.60	0.55	
次層 15~30 cm	土 性	微 粒	"	"	微 粒	"	"	"	
	土 色	褐 色	暗 褐 色	褐 色	黄 褐 色	暗 褐 色	"	"	
	特 定 害 質 有 物 ppm	Cd	0.16	0.26	0.17	0.01	0.21	0.02	0.01
		Cu	2.24	2.60	2.10	1.14	0.52	1.04	0.65
		Pb	8.36	5.50	3.72	1.37	0.92	1.03	1.15
Zn	1.89	8.08	2.82	7.14	0.60	0.78	0.36	2.16	

河川名	採水地点	49年度				50年度					
		採水日	水温	pH	特定有害物質 Cd	特定有害物質 Cu	採水日	水温	pH	特定有害物質 Cd	特定有害物質 Cu
土買川	杉沢 観測区	6.29	20	6.4	0.059	0.156	7.3	18	6.0	nd	0.01
		7.31	21	6.1	0.009	0.06	7.28	26	6.4	nd	tr
		8.26	22	6.4	0.006	0.03	8.11	21	6.4	tr	nd
		9.30	19	6.3	0.004	0.03	9.27	20	6.6	nd	tr

(柳沢地区)

項目	49年				50年				
	作付区		刈取区		作付区		刈取区		
	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	作付前	刈取時	
表層 0~15 cm	土性	微粒	"	"	微粒	"	"	"	
	土色	褐色	暗褐色	褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	"	
	特定有害物質 ppm	Cd	0.50	0.40	0.13	0.21	0.02	0.07	0.01
		Cu	4.88	3.02	1.06	2.18	1.04	0.87	1.04
		Pb	8.52	5.67	7.13	3.82	nd	nd	nd
Zn	8.95	8.65	2.72	2.55	0.30	0.78	0.30	2.55	
次層 15~30 cm	土性	微粒	"	"	"	微粒	"	"	
	土色	褐色	暗褐色	褐色	暗褐色	暗褐色	暗褐色	"	
	特定有害物質 ppm	Cd	0.61	0.40	0.20	0.17	0.02	0.11	0.02
		Cu	5.88	4.79	1.81	2.10	0.78	2.96	0.94
		Pb	8.52	1.25	6.90	3.72	nd	0.69	nd
Zn	10.7	7.52	4.65	2.82	0.42	2.66	0.30	0.61	

河川名	採地	水点	49年度				50年度							
			採月	水日	水湿	pH	特定有害物質		採月	水日	水湿	pH	特定有害物質	
							Cd	Cu					Cd	Cu
土買川	柳沢 観瀬区	沢	6.29	20	6.6	0.016	0.04	7.3	18	6.3	nd	tr		
			7.31	21	6.5	0.001	0.03	7.28	25	6.5	nd	nd		
			8.26	22	6.6	0.004	0.07	8.11	21	6.3	nd	nd		
			9.30	20	6.2	nd	tr	9.27	20	6.5	nd	nd		

表一30 各地区農作物の調査結果

(Cdの含量・ppm)

地区	小坂町細越		小坂町濁川		小坂町長沢		西仙北町杉沢		西仙北町柳沢		
	作付	対照	作付	対照	作付	対照	作付	対照	作付	対照	
年度	49年度										
Cd	玄米	0.13	-	0.61	-	0.16	-	0.13	-	0.40	-
	その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
年度	50年度										
Cd	玄米	0.04	-	0.07	-	0.09	-	0.13	-	0.06	-
	その他	0.14	-	0.18	-	0.13	-	0.99	-	0.31	-

49年度の小坂町濁川と、西仙北町柳沢の2地区の玄米は準汚染米となつたが、この調査の範囲ではその原因はつかみ得なかつた。

50年度については、玄米、土壌、農業用水とも汚染の進行は認められない。

## 6 玄米中カドミウムの分析方法について(49年)

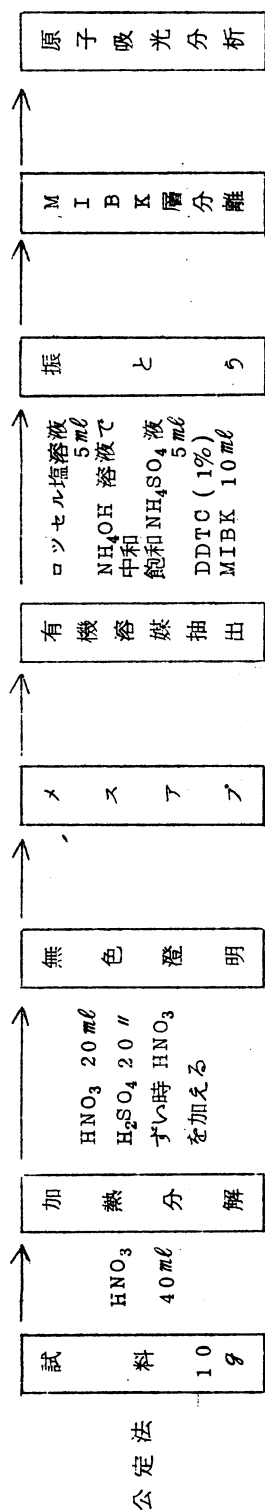
秋田県はここ数年、立毛玄米、保有害米、倉庫米等の調査を行つているが、近年その分析検体数が大巾に増加し、しかも分析結果は行政面に常に早急であることを要求される。

玄米中カドミウムの分析方法は46年農林省令第47号を適用しているが、この公定法の手順を逸脱することなく精度を確保し、しかも分析時間の短縮をはかることが分析者の課題である。このため合理化の一環として前処理の自動化迅速性をはかるため、H社製金属成分自動抽出装置を採用し49年度から使用している。以下この機器の分析性能を知るため公定法と直接法との比検討を行つた。

実験の結果以下のような三方法を比較した場合自動抽出装置を用いる方法と直接法は公定法と同等の精度である。迅速性、簡易性においては自動抽出装置を用いた方法が他の二方法に比べて非常にすぐれていることがわかつた。以上のことから公定法を要求される試料においても自動抽出装置を使用することが極めて有効であることがわかつたのでその内容を述べてみる。



図-3

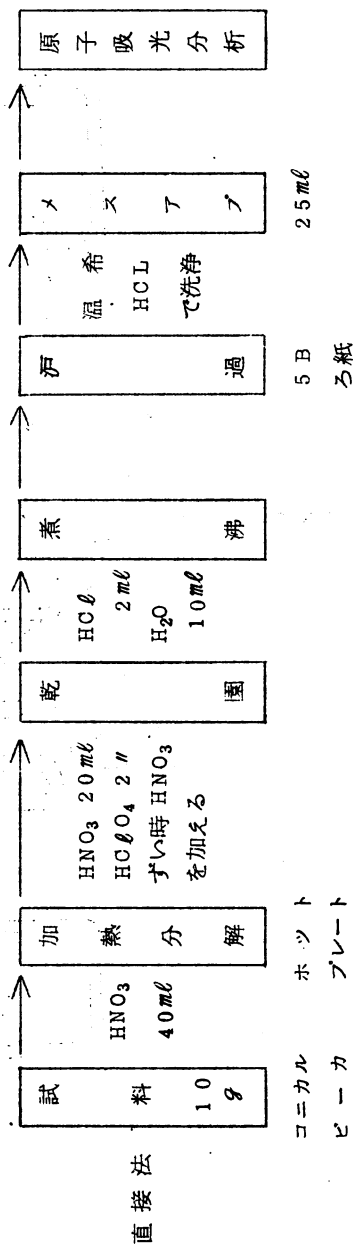


ケルガール  
プラスチック

硫酸白煙

100ml

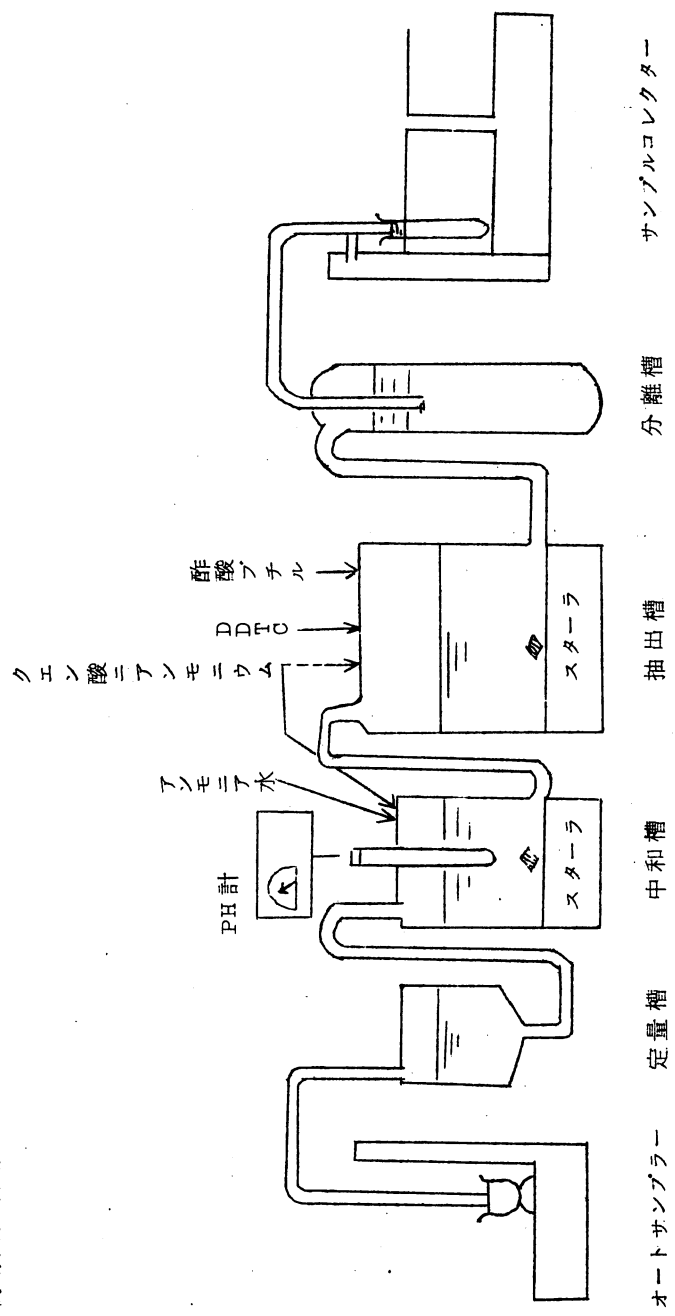
分液ろりと



ケルガール  
プラスチック

ホットプレート

金属成分自動抽出装置



中和時に水酸化物が沈殿する場合 (ppm)

操 作 順	平 均	最 高	最 低
中和前にクエン酸2 アンモニウム溶液 (10%) 5mlを注入した場合	0.80	0.86	0.76
中和後にクエン酸2 アンモニウム溶液 (10%) 5mlを注入した場合	0.40	0.56	0.23

中和時に水酸化物が沈殿しない場合 (ppm)

操 作 順	平 均	最 高	最 低
中和前にクエン酸2 アンモニウム溶液 (10%) 5mlを注入した場合	1.25	1.30	1.21
中和後にクエン酸2 アンモニウム溶液 (10%) 5mlを注入した場合	1.24	1.31	1.14

同一試料を20回分析した結果 (ppm)

分 析 法	平 均	最 高	最 低
直 接 法	0.80	0.88	0.73
公 定 法	0.80	0.85	0.74
自 動 抽 出 法	0.80	0.86	0.76

1人 20検体を分析する時間

分 析 法	分 解 時 間	抽 出 時 間	洗 浄 時 間	合 計
直 接 法	6	2	1	9
公 定 法	4	3	2	9
自 動 抽 出 法	4	2	0.5	6.5

分析法ごとの難易性

分 析 法	難 点
直 接 法	突沸の危険、過塩素酸使用による危険性、汙過操作
公 定 法	PHの調整、Standard及び試薬の調整、分液ろうとでの抽出操作洗浄
自 動 抽 出 法	Standard及び試薬の調整、酢酸n-ブチル層の分取時の問題、前の試料の影響が1%残る

## 7 水稻のCa吸収機構に関する研究(48年の補稿)

1. 目的 前号参照
2. 概要 "
3. 結果と考察

土壌及び稲の各部位の重金属等の濃度の平均値は表-32のようになつた。5圃場各5点の各点について、一応25組のデータとして扱い、土と各部位間の相関を調べた。Cdの各部位間の関係を示す散布図を図-4に示した。

Cdは、土-根、根-茎葉、茎葉-籾穀、籾穀-米、間に相関が見られ、米-茎葉、根-籾穀間には直線関係があり最も相関が高いが、地点間のバラツキは各部位とも大きい。

Cuは、土-根、根-米の相関が高く、他はやや相関が低い、地点間のバラツキは籾穀が最も小さく、米も小さい。

Znは、土-根、根-茎葉、茎葉-籾穀、籾穀-米に相関が見られるが、地点間のバラツキは茎葉が最も大きく、米が最も小さい。

Mnは、土-根、茎葉-米の相関が高いが他はやや低い、地点間のバラツキは作物上部程低くなっている。

Feはいずれの部位間でも相関が低い、地点間のバラツキは作物上部程やや大きくなるが、米は小さい。

Mgはいずれの部位間にも相関が低い、地区間のバラツキは全般に小さく、米は特に小さい。

Pbは、土-根、根-米に相関が見られるが、地区間のバラツキは米が最も小さい。

Caはいずれの部位間にも相関が認められないが、地区間のバラツキは上部程小さくなる。

表-32 土壤、稻の重金属濃度

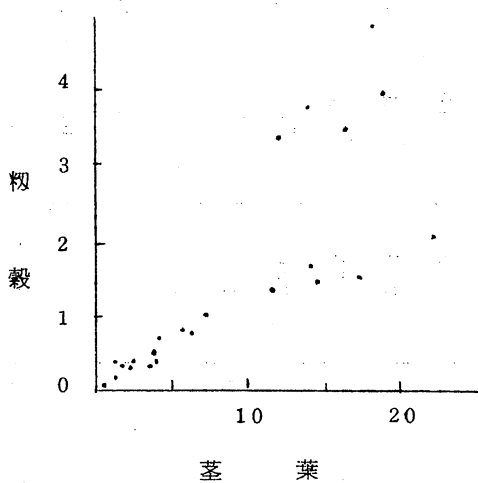
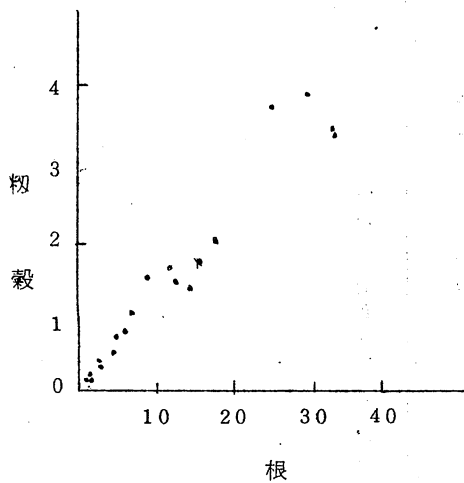
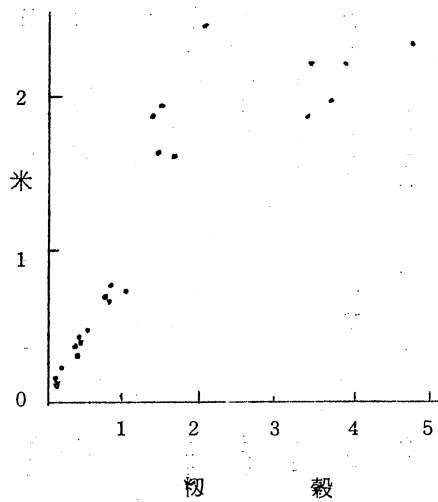
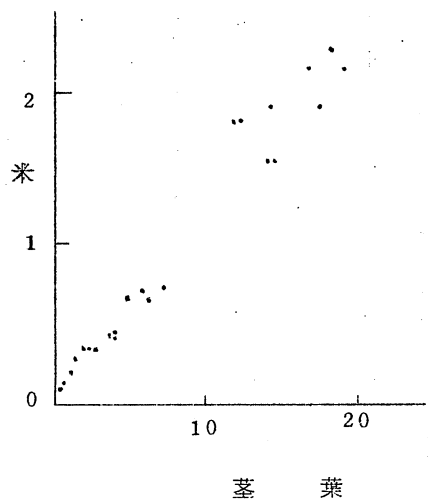
地点部位	濃度									
	Cu	Pb	Zn	Cd	Fe	Mn	Mg	Ca		
S 1	$6.32 \times 10^2$	$2.94 \times 10^2$	$5.49 \times 10^2$	822	$2.12 \times 10^4$	$1.65 \times 10^2$	$4.50 \times 10^3$	$3.56 \times 10^2$		
" 6	$5.17 \times 10^2$	$2.88 \times 10^2$	$3.46 \times 10^2$	438	$3.42 \times 10^4$	$2.25 \times 10^2$	$4.51 \times 10^3$	$2.26 \times 10^2$		
" 8	$3.37 \times 10^2$	$1.87 \times 10^2$	$4.97 \times 10^2$	596	$3.12 \times 10^4$	$4.88 \times 10^2$	$4.55 \times 10^3$	$5.95 \times 10^2$		
Y 2	$1.98 \times 10^2$	$1.81 \times 10^2$	$2.15 \times 10^2$	380	$2.40 \times 10^4$	$3.49 \times 10^2$	$4.16 \times 10^3$	$3.97 \times 10^2$		
" 10	$0.23 \times 10^2$	$5.07 \times 10$	$1.00 \times 10^2$	165	$2.72 \times 10^4$	$2.00 \times 10^2$	$2.66 \times 10^3$	$1.03 \times 10^2$		
S 1	$1.35 \times 10^2$	$1.17 \times 10^2$	$1.61 \times 10^2$	$3.22 \times 10$	$3.94 \times 10^4$	$1.27 \times 10^2$	$4.67 \times 10^2$			
" 6	$9.06 \times 10$	$7.28 \times 10$	$8.99 \times 10$	553	$5.54 \times 10^4$	$9.19 \times 10$	$4.71 \times 10^2$			
" 8	$4.62 \times 10$	$5.96 \times 10$	$1.25 \times 10^2$	$1.30 \times 10$	$5.91 \times 10^4$	$2.21 \times 10^2$	$3.97 \times 10^2$			
Y 2	$2.93 \times 10$	$5.76 \times 10$	$7.71 \times 10$	260	$7.84 \times 10^4$	$1.60 \times 10^2$	$4.02 \times 10^2$			
Y 10	8.28	$1.80 \times 10$	$3.72 \times 10$	133	$4.86 \times 10^4$	$1.30 \times 10^2$	$3.87 \times 10^2$			
S 1	7.51	2.7	$2.62 \times 10^2$	$1.58 \times 10$	$1.16 \times 10^2$	$4.40 \times 10^2$	$1.18 \times 10^3$	$1.56 \times 10^3$		
" 6	8.28	3.4	$1.48 \times 10^2$	526	$2.02 \times 10^2$	$5.79 \times 10^2$	$1.42 \times 10^3$	$2.52 \times 10^3$		
" 8	4.43	2.2	$1.50 \times 10^2$	$1.56 \times 10$	$1.96 \times 10^2$	$8.95 \times 10^2$	$1.47 \times 10^3$	$2.47 \times 10^3$		
Y 2	4.02	2.3	$7.49 \times 10$	278	$2.30 \times 10^2$	$5.57 \times 10^2$	$1.45 \times 10^3$	$2.60 \times 10^3$		
Y 10	2.83	1.5	$3.41 \times 10$	0.64	$1.78 \times 10^2$	$5.57 \times 10^2$	$1.03 \times 10^3$	$1.94 \times 10^3$		

S 1		2.99	1.0	6.81 × 10	3.82	6.80 × 10	1.91 × 10 <sup>2</sup>	4.39 × 10 <sup>2</sup>	3.53 × 10 <sup>2</sup>
" 6		2.66	1.1	3.87 × 10	0.76	7.61 × 10	2.02 × 10 <sup>2</sup>	3.96 × 10 <sup>2</sup>	4.04 × 10 <sup>2</sup>
" 8	穀	1.65	0.8	3.38 × 10	1.60	7.04 × 10	2.45 × 10 <sup>2</sup>	4.23 × 10 <sup>2</sup>	3.70 × 10 <sup>2</sup>
Y 2	粳	2.30	0.8	2.25 × 10	0.36	6.50 × 10	1.85 × 10 <sup>2</sup>	5.03 × 10 <sup>2</sup>	3.58 × 10 <sup>2</sup>
" 10		1.56	0.7	1.79 × 10	0.16	1.03 × 10 <sup>2</sup>	1.70 × 10 <sup>2</sup>	3.46 × 10 <sup>2</sup>	2.26 × 10 <sup>2</sup>
S 1		6.38	0.49	3.60 × 10	2.11	1.60 × 10	2.22 × 10	1.27 × 10 <sup>3</sup>	2.52 × 10
" 6		4.64	0.38	2.11 × 10	0.66	1.29 × 10	2.44 × 10	1.17 × 10 <sup>3</sup>	2.66 × 10
" 8	米	4.46	0.40	1.94 × 10	1.87	1.27 × 10	2.96 × 10	1.17 × 10 <sup>3</sup>	2.30 × 10
Y 2	玄	3.06	0.38	1.70 × 10	0.38	1.32 × 10	2.55 × 10	1.18 × 10 <sup>3</sup>	2.77 × 10
" 10		3.22	0.36	2.03 × 10	0.14	1.33 × 10	2.58 × 10	1.16 × 10 <sup>3</sup>	2.44 × 10

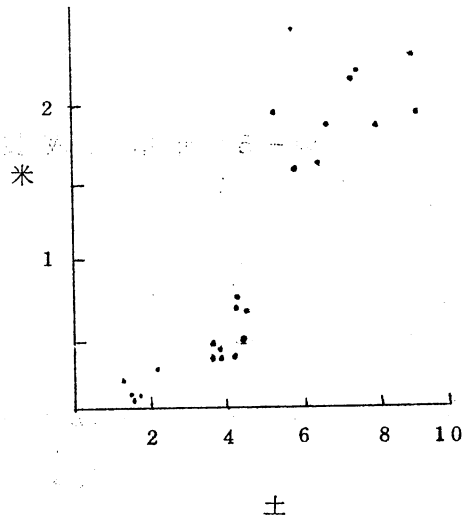
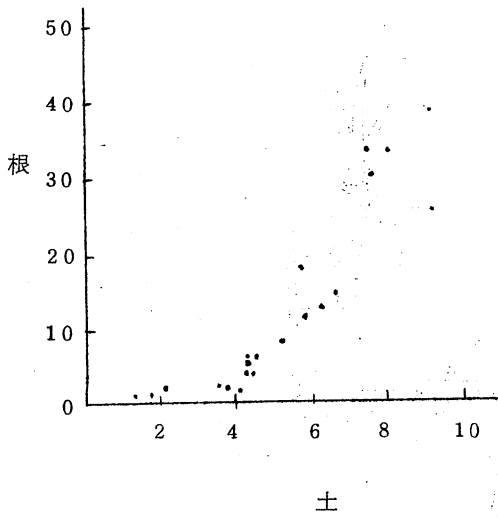
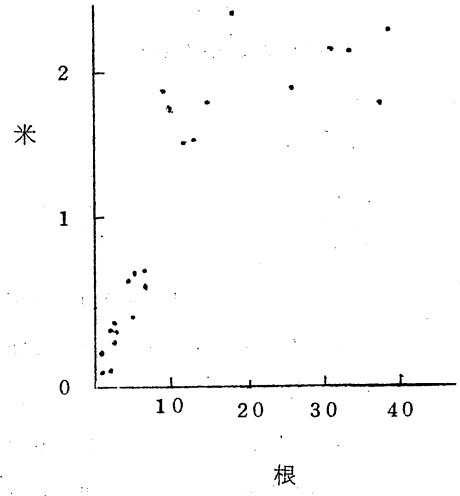
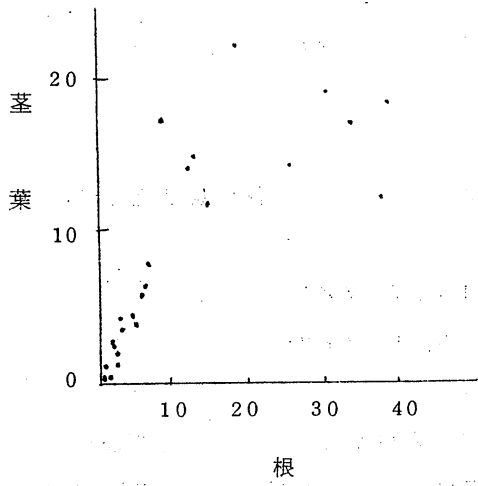
地点は S : 西仙北町杉沢 Y : 同町柳沢

図-4 稲の各部位間のCd濃度の散布図

(単位 PPM)







## 7 水稻のCd吸収機構に関する研究(50年)

### 1. 概要

48年度の現地田の調査では、同一地区で、いずれも水不足に陥るという条件下では、稲のCdは土一根一茎葉一米の間にやや相関が認められたが、土一根間では土に直接相関するのか、土壤溶液に相関するのか不明であつた。

そこで、それらを調べるために、ポット試験を行うと共に、土壤水を採取して分析した。

### 2. 実験方法

#### 供試土壤

杉沢土壤3点、柳沢土壤2点、増田、平鹿、鷹巣、横手、井川土壤各1点。湿土約8Kg。

品種：キヨニシキ。

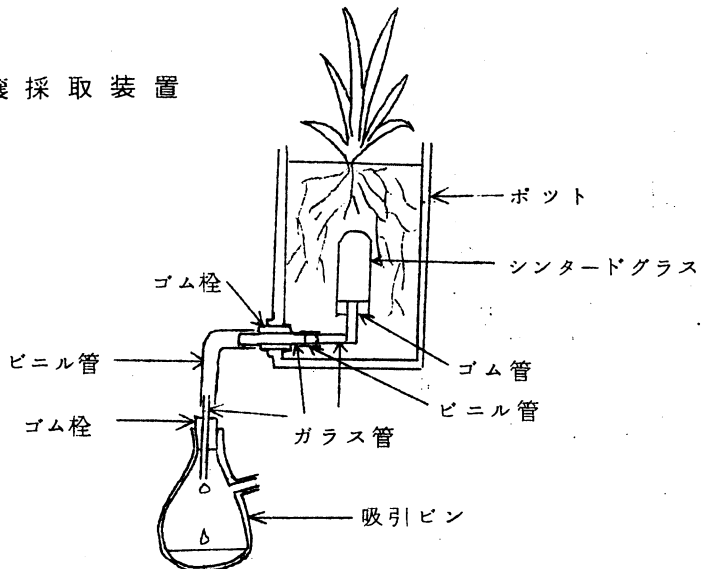
肥料：化成肥料11号(N13・K13・P13)7.7g/Pot

ポット：a/2,000ワグネルポット、1株3本、1ポット2株。

#### 土壤水採取装置

図-5のように、ポットの中にシンタードグラスとガラス管をシリコンゴム栓で接続した土壤採取装置を埋め込み、スクリーンコックで出口の管を締め、1ℓ/週程度の流出速度になるように調整し、土壤水を採取し、遠心分離機(2,600rpm、20~40分)で懸濁物を沈降除去し、蒸発濃縮して原子吸光で重金属濃度を装置した。

図-5 土壤採取装置



## 栽培概要

5/30代かき、6/2田植、6/30~7/6土用干し、9/2落水、9/20穂部刈取、10/20茎葉部刈取。

## 3. 結果と考察

生育期間中の土壌のPH、Eh、土壌水の成分濃度は表-33のようになり、土壌及び稲の成分濃度は表-34のようになった。

I、yo以外は現地で米のCd濃度が高い土壌であるが、今回の試験では全部低いCd濃度になった。これはいわゆる常時湛水栽培では汚染米が出にくいという定説を裏付けるものである。また雀害のため籾の収量が僅かで、分析には不十分であつたため、玄米と籾穀については明かな傾向を見る事はできなかつたが、次のような点に注意が引かれる。

- (1) Iは土壌のCd濃度が最も低いPHが低いため、土壌水のCd濃度が最も高く、他の重金属も他に比べ特に高い。しかし、稲の各部位のCd濃度は最も低く、特に高いのは茎葉のFeだけであつた。
- (2) 8/上旬のEhが高いH、S1、S8、Y2は、稲の各部位のCdが比較的高い。
- (3) 土壌水のCd濃度は、PHが低い場合(I)土壌のCd濃度が高い場合(S1、S6、S8)に高い。
- (4) 茎葉のZn濃度の低いM、T、YO、Y10は土壌水のZn濃度も低い。
- (5) 土壌のCu濃度の高いS1、S6、S8、Y2は茎葉と玄米のCu濃度も高いが、土壌Cu濃度が低くてもPHが低く土壌水濃度の高いIは玄米のCu濃度が高い。
- (6) 茎葉のPbはPHの高いT、S6が低く、PHの低いIが高い。

表-33 ポットの土壌の化学反応と土壌水の重金属濃度

ポット	略記号	土壌の化学反応						土壌水の重						
		PH			Eh mv			Cu			Pd			
		6/上旬	8/上旬	9/上旬	6/上旬	8/上旬	9/上旬	6/中旬	7/下旬	8/下旬	6/中旬	7/下旬	8/下旬	6/中旬
増田	M	5.69	6.13	4.77	4.76	35	414	tr	tr	nd	0.02	0.01	tr	0.42
平鹿	H	5.19	5.59	4.73	4.59	240	366	0.03	"	tr	0.02	0.02	"	1.71
鷹巣	T	4.82	6.43	4.75	5.02	69	365	0.11	"	"	0.02	tr	"	0.83
横手	Y <sub>0</sub>	5.38	6.12	4.75	4.26	129	435	tr	"	nd	0.02	0.01	"	0.32
井川	I	3.72	3.80	4.75	4.87	219	570	0.18	0.07	0.01	0.08	0.07	0.04	7.6
杉沢1	S <sub>1</sub>	5.19	6.18	4.93	4.73	360	437	0.16	0.07	tr	0.02	0.02	tr	9.9
"6	-6	4.95	6.40	4.56	4.95	114	464	0.17	0.01	"	0.02	0.01	"	4.0
"8	-8	5.26	6.10	4.70	5.02	283	418	0.03	0.01	"	0.02	0.02	"	2.2
柳沢2	Y-2	5.47	6.27	4.88	3.92	314	563	0.13	0.05	"	0.02	tr	0.02	1.24
"10	-10	5.37	6.26	4.68	4.22	-38	375	tr	tr	nd	0.02	0.02	nd	0.2

ポット	略記号	重金属濃度 (ppm)															
		Zn				Cd				Fe				Mn			
		7/下旬	8/下旬	6/中旬	7/下旬	8/下旬	6/中旬	7/下旬	8/下旬	6/中旬	7/下旬	8/下旬	6/中旬	7/下旬	8/下旬		
増田	M	0.03	0.06	0.005	nd	nd	0.1	0.3	0.4	5.2	4.1	4.5					
平鹿	H	0.96	0.07	0.014	tr	"	5.1	3.2	0.1	2.7	2.0	0.9					
鷹巣	T	0.15	0.13	0.019	"	"	2.4	33.6	3.4	8.3	5.0	5.9					
横手	Y <sub>0</sub>	0.19	0.02	0.004	"	"	0.1	7.7	0.4	5.9	4.7	3.1					
井川	I	6.3	5.2	0.121	0.121	0.005	102	89.8	141	47.6	39.0	34.1					
杉沢1	S <sub>1</sub>	3.8	0.10	0.116	0.013	nd	7.9	5.2	15.2	7.9	5.3	1.7					
"6	-6	2.1	0.06	0.055	0.018	"	40.4	34.1	9.5	12.1	9.2	3.5					
"8	-8	1.1	tr	0.032	0.003	"	0.7	5.3	0.3	13.4	7.8	4.6					
柳沢2	Y-2	0.27	0.04	0.024	0.001	"	0.5	0.8	2.6	15.6	4.1	9.3					
"10	-10	0.07	0.03	nd	hd	"	6.8	3.4	nd	15.0	8.2	0.3					

表-3 4 ポットの土壌及び稲の各部位の重金属濃度

ポット	略記号	土 壌 ( 全 分 解 ) ppm						茎 葉 部 ppm					
		Cu	Pb	Zn	Cd	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd	Fe	Mn
増田	M	5.35×10	3.44×10	2.83×10 <sup>2</sup>	3.50	2.28×10 <sup>4</sup>	2.78×10 <sup>2</sup>	4.0	2.3	4.60×10	2.10	1.34×10 <sup>2</sup>	5.76×10 <sup>2</sup>
平鹿	H	6.67×10	3.01×10	3.84×10 <sup>2</sup>	3.57	2.26×10 <sup>4</sup>	1.52×10 <sup>2</sup>	3.9	2.5	6.51×10	4.09	1.86×10 <sup>2</sup>	3.07×10 <sup>2</sup>
鷹巣	T	1.84×10 <sup>2</sup>	1.02×10 <sup>2</sup>	2.20×10 <sup>2</sup>	1.65	2.30×10 <sup>4</sup>	4.18×10 <sup>2</sup>	4.6	1.5	3.58×10	0.90	1.99×10 <sup>2</sup>	3.98×10 <sup>2</sup>
横手	Y	2.93×10	2.70×10	1.64×10 <sup>2</sup>	2.38	2.11×10 <sup>4</sup>	2.88×10 <sup>2</sup>	2.8	2.6	3.45×10	1.99	1.56×10 <sup>2</sup>	6.34×10 <sup>2</sup>
井川	I	2.94×10	1.42×10	5.11×10	0.50	1.82×10 <sup>4</sup>	1.24×10 <sup>2</sup>	5.8	3.7	6.78×10	0.24	5.51×10 <sup>2</sup>	3.00×10 <sup>2</sup>
杉沢1	S 1	7.05×10 <sup>2</sup>	2.74×10 <sup>2</sup>	6.25×10 <sup>2</sup>	9.67	2.16×10 <sup>4</sup>	1.75×10 <sup>2</sup>	1.03×10	2.5	1.43×10 <sup>2</sup>	4.13	1.64×10 <sup>2</sup>	2.74×10 <sup>2</sup>
" 6	6	5.21×10 <sup>2</sup>	2.90×10 <sup>2</sup>	3.45×10 <sup>2</sup>	4.30	3.31×10 <sup>4</sup>	2.61×10 <sup>2</sup>	1.09×10	1.6	7.70×10	1.92	2.34×10 <sup>2</sup>	4.13×10 <sup>2</sup>
" 8	8	3.37×10 <sup>2</sup>	1.74×10 <sup>2</sup>	5.00×10 <sup>2</sup>	5.85	2.75×10 <sup>4</sup>	4.65×10 <sup>2</sup>	1.04×10	2.3	8.83×10	4.13	2.12×10 <sup>2</sup>	6.94×10 <sup>2</sup>
柳沢2	Y 2	2.20×10 <sup>2</sup>	1.79×10 <sup>2</sup>	2.24×10 <sup>2</sup>	3.75	2.40×10 <sup>4</sup>	2.81×10 <sup>2</sup>	9.0	2.6	6.68×10	4.10	2.29×10 <sup>2</sup>	9.16×10 <sup>2</sup>
" 10	10	1.94×10	4.70×10	9.10×10	1.32	2.77×10 <sup>4</sup>	2.46×10 <sup>2</sup>	2.2	2.1	3.59×10	0.66	1.32×10 <sup>2</sup>	8.21×10 <sup>2</sup>

ポット	略記号	稲 ppm						玄 米 ppm					
		Cu	Pb	Zn	Cd	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd	Fe	Mn
増田	M	4.7	1.5	2.99×10	0.29	8.20×10	2.40×10 <sup>2</sup>	6.0	0.2	2.55×10	0.14	1.3×10	2.2×10
平鹿	H	5.5	1.7	3.43×10	0.46	1.06×10 <sup>2</sup>	1.48×10 <sup>2</sup>	7.2	0.3	3.20×10	0.30	1.6×10	1.7×10
鷹巣	T	6.5	2.0	3.23×10	0.14	1.11×10 <sup>2</sup>	2.07×10 <sup>2</sup>	6.8	0.3	2.28×10	0.05	1.1×10	2.0×10
横手	Y	4.5	1.2	2.77×10	0.14	8.21×10	1.85×10 <sup>2</sup>	5.5	0.2	2.71×10	0.06	1.5×10	1.8×10
井川	I	6.5	2.1	4.25×10	0.11	1.43×10 <sup>2</sup>	1.72×10 <sup>2</sup>	8.0	0.3	3.34×10	0.03	1.8×10	2.5×10
杉沢1	S 1	9.3	2.3	4.15×10	0.73	1.18×10 <sup>2</sup>	1.97×10 <sup>2</sup>	8.0	0.4	2.83×10	0.21	1.1×10	1.7×10
" 6	6	6.3	1.1	2.96×10	0.19	8.97×10	1.70×10 <sup>2</sup>	7.8	0.3	2.59×10	0.10	1.6×10	1.9×10
" 8	8	8.7	1.1	3.71×10	0.40	1.92×10 <sup>2</sup>	3.25×10 <sup>2</sup>	7.9	0.3	2.58×10	0.19	1.5×10	2.2×10
柳沢2	Y 2	8.1	1.2	3.15×10	0.26	1.02×10 <sup>2</sup>	2.95×10 <sup>2</sup>	8.0	0.3	2.17×10	0.15	1.5×10	2.2×10
" 10	10	4.6	1.7	3.27×10	0.11	1.23×10 <sup>2</sup>	2.53×10 <sup>2</sup>	5.8	0.3	2.65×10	0.05	1.6×10	2.2×10