

C 土

壤

1 土 壤 汚 染 調 査

45年以降鉾山周辺地域の水田土壌、玄米等について調査を実施してきたが、48年9月能代市中川原地区のカドミウム汚染米が検出され、さらに49年2月には、東京都に出荷した増田町の産米から汚染米が検出されたことにより、米代川の中、下流地域、県南平鹿地域の穀倉地帯の農家保有米について調査したところ、かなり広範囲にわたって汚染されていることが確認された。

49年、50年度は、前記地域の継続調査に加え、新たに鉾山周辺及び河川常習犯濫地域を中心とした未調査地域の水田、10haにつき1点の土壌を調査（概況調査）した。これまでの調査から土壌汚染が推定される地域については、土壌汚染防止法に基づき、2.5haにつき1点の土壌及び玄米の調査（細密調査）を実施した。

(1) 概 況 調 査

県内の農用地の重金属汚染状況を把握するため、9市町村、20地区、256地点、約2,560haの水田土壌について重金属含有量を調査した。その結果、カドミウム濃度の最高は、羽後町新処地区で11.5ppmであつた。また鶴巣町、平鹿町、増田町、羽後町の1部、稲川町、雄勝町のカドミウム濃度が比較的高かつたのでこれらの地域については細密調査を実施することとして、立毛玄米の調査を行つた。

表-1 概況調査土壌

(49年)

市町村名	地区名	地点数	重 金 属 濃 度 (ppm)											
			銅			亜鉛			カドミウム			鉛		
			平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高
鷹巣町	鷹巣	23	50.6	14.0	100.0	56.7	15.4	131.0	2.58	0.80	5.00	15.2	6.3	34.0
	坊沢	20	24.0	5.0	58.0	38.0	10.7	88.5	1.35	0.38	2.75	8.86	4.5	15.5
	蟹沢	4	29.6	5.5	61.5	31.4	16.2	50.0	1.34	0.75	1.90	14.8	5.0	24.5
	太田	12	36.2	11.0	49.0	29.6	4.0	67.0	1.19	0.27	2.25	12.4	4.4	20.6
	摩当	4	25.0	n・d	65.0	68.2	7.3	150.0	1.79	0.43	2.80	8.2	0.9	20.0
	高野尻	2	10.3	10.0	10.5	16.4	7.8	25.0	0.99	0.68	1.30	5.3	5.3	5.3
	計	65	35.7	n・d	100.0	43.9	4.0	150.0	1.77	0.27	5.00	12.0	0.9	34.0
増田町	吉野	3	126.0	13.0	332.0	206.4	158.0	273.0	5.06	3.92	5.93	38.2	13.3	63.4
平鹿町	金屋	7	12.2	4.13	35.4	23.5	10.3	66.7	0.98	0.51	2.67	5.59	4.42	8.65
	石塔川登	24	6.01	0.87	16.5	21.6	7.08	118.0	1.28	0.45	5.74	2.92	1.35	4.80
	荒処	28	3.92	0.22	9.78	18.1	2.40	189.0	1.11	0.33	10.0	2.87	1.15	7.42
	高野	15	0.80	0.22	3.22	10.6	1.47	48.0	0.64	0.35	1.10	1.78	0.96	3.50
	計	74	4.74	0.22	35.4	18.2	1.47	189.0	1.06	0.33	10.0	2.92	0.96	8.65
横手市	猪岡・塚堀	11	1.77	0.45	4.62	4.98	1.90	14.1	0.42	0.20	0.92	1.77	1.15	3.50
大雄村	全区域	58	2.58	Tr	7.0	6.13	2.50	16.8	0.48	0.29	0.79	2.37	0.63	4.38
雄物川町	会塚又兵エ	7	1.69	0.38	3.53	7.87	2.9	20.1	0.58	0.39	0.94	1.7	1.2	2.0

羽後町	赤 袴	7	4.60	3.33	5.50	8.06	4.48	15.2	0.40	0.26	0.49	6.34	4.2	8.7
	野 中	7	8.20	0.84	12.9	89.2	30.4	179.0	2.40	0.97	4.72	2.22	4.0	38.9
	新 処	7	33.5	1.8	70.9	377.3	15.2	649.0	6.83	0.52	11.5	173.9	6.4	649.0
	中 村	7	4.3	0.6	6.2	16.6	7.8	45.4	0.43	0.28	0.81	2.8	1.8	4.4
	計	28	10.1	0.6	70.9	122.8	4.48	649.0	2.51	0.26	11.5	51.3	1.8	649.0
稲川町	東福寺	5	497.0	212.0	885.0	30.6	14.0	49.5	1.36	0.72	2.37	7.16	30.0	17.5
雄勝町	上院内	5	46.9	2.75	106.0	88.2	5.2	246.0	1.26	0.35	1.89	29.9	4.8	56.1
合 計		256	244	n・d	885.0	36.4	1.47	649.0	1.28	0.20	11.5	11.3	0.63	649.0

(2) 細密調査

45年以降カドミウム等の重金属による汚染が認められた地区について49、50年度は土壌汚染防止法に基づき、25haに1点の割合で土壌及び立毛玄米について細密調査を実施した。49年度は22市町村、87地区の合計1,895検体(土は1,886)、50年度は18市町村、75地区から合計1,941検体(土は1,385)を採取し分析した。その結果を表-1~5に示した。

(注) 49、50年とも細密調査の分析は農試、分析センターと当所の3者で実施したものである。

① 結果と概評

ア 立毛玄米

(49年度) 1,895検体中、カドミウム濃度1.0ppm以上の汚染米は98検体、1.0~0.4ppmの準汚染米は371検体である。汚染米は全体の5.2%、準汚染米は全体の19.6%であり全調査地区の玄米の平均カドミウム濃度は0.36ppm、最高は小坂町細越の3.86ppmである。また、地区別には平均値が1.0ppm以上の地区は小坂町細越地区(1.05)だけであり、平均値が、0.4~1.0ppmの地区は鹿角市山田、小坂町牛馬長根、若小立、能代市常盤、八森町発盛、角館町野田、雫田、増田町、十文字町、羽後町である。汚染地は、増田町、十文字町、平鹿町、羽後町の4町に集中しており、汚染米産出の86%準汚染米産出の74%を占め、面積においてもそれぞれ89%および75%を占める。全地区平均値の0.36ppmは前年(0.48ppm)より低下しており、また汚染米の検出率も前年(16%)より低下している。

(50年度) 1,941検体中カドミウム濃度1.0ppm以上の汚染米は170検体、1.0~0.4ppmの準汚染米は539検体であり、前者は全体の8.8%、後者は27.8%である。全調査地区の平均カドミウム濃度は0.46ppmで最高は平鹿町川登の3.65ppmであり、また地区別には、平均値が1.0ppm以上の地区は小坂町細越(1.19)牛馬長根(1.13)であり平均値が0.4~1.0ppmの地区は49年度の10地区から23地区に増加し、特に増田、十文字、平鹿の3町の合計17地区中13地区が平均0.4ppmを越えている。なお3町の平均

は0.53ppmで前年の0.42より高くなっている。

イ 土壌中のカドミウム濃度

全調査地点平均で49年は2.14ppm、50年は2.24ppmであり、汚染米の検出された地区の土壌平均濃度を比較すると、49年湯沢市新城が1.022ppmと高いのに対し、平鹿町川登地区が1.04ppm、同町野田地区が0.92ppmと低濃度であり、玄米と土壌との濃度の相関々係は見られなかつた。

その他の重金属と米のカドミウムとの相関々係も見られず、50年度についても同様である。

表-2 細密調査の市町村別土壌の重金属濃度調査結果(49年)

市町村名	地点数	重 金 属 濃 度 (p p m)												備 考
		銅			亜鉛			カドミウム			鉛			
		平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	
鹿角市	25	87.7	18.0	374.1	69.2	15.7	520	2.15	0.39	11.7	19.9	3.30	64.5	鉛は22検体
小坂町	91	77.3	15.7	260	72.2	2.30	441	3.10	0.58	10.9	10.1	4.11	38.3	鉛は86 "
比内町	12							2.01	1.10	3.28				
田代町	16	41.6	0.50	84.0	34.0	9.40	168	1.37	0.05	5.40	3.18	6.30	135.0	
大館市	31	45.1	5.70	79.2	40.0	14.3	126	1.37	0.42	5.09	12.3	4.00	28.7	鉛は23 "
鷹巣町	302	55.2	0.20	178	48.9	3.46	206	2.21	0.10	9.02	16.0	0.80	53.0	
藤里町	2	36.2	25.6	46.7	15.1	10.5	197	2.74	2.73	2.75	43.2	2.21	64.3	
二ツ井町	32	65.6	12.1	157	35.5	16.8	66.1	1.26	0.59	2.56	28.7	16.1	44.9	
能代市	91	67.1	6.50	546	20.1	5.10	154	0.82	0.16	1.68	20.6	1.70	37.2	
八森町	12	39.0	6.55	201	34.1	7.60	94.1	2.02	0.84	4.34	3.13	3.72	11.6	
秋田市	16	13.0	7.01	23.4	59.6	17.9	101	0.98	0.33	1.42	12.7	6.92	24.0	
協和町	13	13.5	2.00	40.5	84.0	13.6	240	2.28	0.50	7.75	68.4	5.60	27.6	
角館町	12	81.7	12.3	184	33.6	13.9	56.6	1.31	0.44	2.04	36.1	4.80	11.8	
西木村	4	7.82	2.67	15.1	69.9	23.2	134	2.12	1.27	3.45	59.8	2.20	12.1	
増田町	269	17.9	0.30	104	53.0	6.10	211	2.64	0.25	7.94	39.4	1.24	66.7	鉛は11 "
十文字町	196	21.1	0.20	94.2	63.8	tr	244	3.38	0.40	15.0				

平鹿町	595	8.10	0.10	91.9	21.5	1.11	189	1.14	0.11	10.0	3.40	0.90	2.22	
横手市	25	4.00	0.45	20.3	35.4	2.85	89.4	1.66	0.35	3.85	0.86	tr	1.50	
羽後町	91	3.42	0.84	32.3	39.7	1.00	3,440	5.03	0.34	2.99	2.14	3.30	1,98.5	
湯沢市	12	1.09	5.59	3.31	9.70	1.01	3,390	1.02	0.26	4.52	8.83	1.00	3,300	
稲川町	32	1.37	10.1	5.66	2.47	7.16	5.11	1.14	0.28	2.58	6.90	1.29	4.5.2	
雄勝町	7	65.5	3.1.2	1.41	1.78	5.0.6	3.2.6	1.9.7	1.5.1	2.5.7	2.8.6	5.4.7	5.6.8	
計	1,886	3.3.5	0.1.0	5.6.6	6.4.8	tr	3,4.4.0	2.1.4	0.0.5	4.5.2	3.3.9	tr	3,3.0.0	鉛は1,419"

表-3 細密調査の市町村別土壌の重金属濃度調査(50年)

市町村名	地点数	重 金 属 濃 度 (p p m)												備 考
		銅			亜 鉛			カドミウム			鉛			
		平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	
鹿角市	79	47.1	1.50	141	36.4	2.38	88.8	233	0.10	7.52	40.1	3.30	158	鉛は63検体
小坂町	21	29.1	17.8	53.0	40.4	15.9	79.6	27.4	1.39	4.16	30.6	19.0	44.2	
田代町	25	13.7	0.19	147	101	3.87	446	434	0.45	21.7				
大館市	45	157	2.66	651	44.1	5.35	185	282	0.63	8.38	11.0	1.95	42.9	
鷹巣町	183	53.1	7.52	158	43.3	6.19	108	2.11	0.53	6.27	13.1	4.36	40.0	鉛は60検体
二ツ井町	18	19.3	13.9	237	51.0	3.62	68.1	1.34	1.02	1.63	42.3	2.61	68.6	
八森町	12	49.5	6.02	947	38.3	9.05	117	2.00	0.95	4.33				
角館町	12	72.0	21.4	187	21.3	10.5	48.6	1.31	0.76	2.63				
増田町	270	21.9	0.81	316	47.3	3.85	292	28.9	0.29	4.21	6.73	0.33	70.4	
十文字町	192	20.6	0.63	111	49.6	2.57	135	30.4	0.40	9.71	6.18	1.00	35.7	
平鹿町	512	9.08	0.21	123	30.7	1.17	155	1.50	0.15	7.92				
羽後町	16	3.47	0.48	8.15	20.0	1.88	443	2.54	0.22	5.65	12.9	1.76	48.9	
計	1,385	26.7	0.19	651	42.6	1.17	446	2.24	0.10	4.21	12.3	0.33	158	鉛は685検体

表-4 細密調査の玄米中カドミウム濃度と土壌中カドミウム濃度

市町村名	地区名	面積	玄米検体数			玄米中のCd濃度			土壌中のCd濃度			土壌の検体数	
			総数	1.0ppm以上	1.0~0.4ppm	0.4ppm以下	平均	最低	最高	平均	最低		最高
小坂町	相内	1.0	2	—	—	2	0.19	0.19	0.39	1.90	1.42	2.38	2
	濁川	37.0	18	—	1	17	0.14	0.04	0.46	1.99	0.67	3.12	18
	細越	38.0	16	5	7	4	1.05	0.16	3.86	4.18	1.47	9.68	16
	鳥越	20.0	5	—	2	3	0.39	0.13	0.99	3.54	2.40	5.35	5
	藤原	10.0	4	—	—	4	0.21	0.07	0.39	2.30	1.89	2.63	4
	鳩	20.0	8	—	1	7	0.23	0.04	0.50	3.36	0.58	4.69	8
	牛馬長根	5.0	3	1	1	1	0.63	0.14	1.19	4.30	3.18	5.10	3
	長沢	10.0	3	—	—	3	0.13	0.09	0.18	9.28	7.27	10.9	3
	大生手	5.0	2	—	—	2	0.15	0.13	0.17	1.88	1.67	2.08	2
	上小坂	5.0	3	—	1	2	0.25	0.13	0.50	4.83	4.58	5.00	3
	中小坂	7.5	4	—	—	4	0.22	0.07	0.38	2.98	2.45	4.06	4
	下小坂	12.5	5	—	2	3	0.29	0.10	0.59	2.41	1.70	3.02	5
	岩沢	37.5	14	—	—	14	0.16	0.07	0.38	1.86	1.29	2.98	14
	若木立	30.0	14	—	2	2	0.43	0.22	0.62	3.20	0.93	7.85	14
	計	239.0	91	6	17	68	0.38	0.04	3.86	3.10	0.58	10.9	91
鹿	山根	4.0	2	—	—	2	0.21	0.16	0.26	9.32	6.95	11.7	2
	山田	3.0	2	—	1	1	0.53	0.08	0.98	1.55			1

市町村名	地区名	面積	玄米検体数			玄米中のCd濃度			土壌中のCd濃度			土壌の検体数	
			総数	1.0ppm以上	1.0~0.4ppm	0.4ppm以下	平均	最低	最高	平均	最低		最高
角市	甚兵工川原	30.0 ^{4a}	12	1	1	10	0.30 ^{ppm}	0.04 ^{ppm}	1.23 ^{ppm}	1.61 ^{ppm}	1.06 ^{ppm}	2.45 ^{ppm}	12
	土深井	20.0	8	—	1	7	0.26	0.08	0.94	1.49	0.39	2.63	8
	下折戸	3.0	2	—	—	2	0.08	0.07	0.08	1.14	0.85	1.43	2
	計	60.0	26	1	3	22	0.28	0.04	1.23	2.15	0.39	1.17	25
比内町	弥助	15.0	12	—	3	9	0.25	0.07	0.70	2.01	1.10	3.28	12
	大葛	10.0	4	—	—	4	0.07	0.04	0.13				
	計	25.0	16	—	3	13	0.21	0.04	0.70	2.01	1.10	3.28	12
大館市	葛原	20.0	8	—	1	7	0.16	0.04	0.58	2.93	1.09	5.09	8
	川口	47.5	23	—	1	22	0.13	0.02	0.45	0.83	0.42	1.48	23
	計	67.5	31	—	2	29	0.14	0.02	0.58	1.37	0.42	5.69	31
田代町	大巻	30.0	13	—	1	12	0.24	0.05	0.46	1.13	0.05	2.20	13
	比立内	8.0	3	—	1	2	0.33	0.24	0.41	2.41	0.82	5.40	3
	計	38.0	16	—	2	14	0.25	0.05	0.46	1.37	0.05	2.20	16
鷹	糠沢	16.0	8	—	—	8	0.20	0.02	0.39	0.96	0.10	2.33	8
	大向	72.0	32	1	4	27	0.28	0.06	1.87	1.56	0.38	2.39	32
	今泉	50.0	20	—	—	20	0.12	0.02	0.31	1.32	0.68	2.45	20
	前山	85.0	32	—	2	30	0.19	0.02	0.65	1.24	0.35	2.48	32
	高野尻	25.0	7	—	—	7	0.08	0.01	0.16	1.16	0.66	2.25	7

巢 町	摩 当	36.0	16	—	1	15	0.11	0.01	0.43	2.37	0.71	5.68	16
	太 田	108.0	42	1	2	39	0.21	0.02	1.30	1.97	0.94	3.31	41
	陣 場 岱	27.0	10	—	1	9	0.14	0.05	0.51	2.55	0.35	5.81	10
	鷹 巢	180.0	64	—	13	51	0.28	0.02	0.95	4.18	1.03	9.02	64
	坊 沢	120.0	60	—	2	58	0.14	0.01	0.79	1.69	0.61	4.92	60
	蟹 沢	30.0	11	—	—	11	0.14	0.09	0.19	2.00	0.74	5.65	11
	舟 場	2.0	1	—	—	1	0.21	0.21	0.21	1.25			1
	計	746.0	303	2	25	276	0.20	0.01	1.87	2.21	0.10	9.02	302
二 ツ 井 町	麻 生	24.0	11	—	3	8	0.31	0.07	0.56	1.47	0.89	2.20	11
	小 繁	12.0	4	—	—	4	0.18	0.03	0.28	1.62	0.80	2.56	4
	荷 上 場	23.0	8	—	2	6	0.30	0.08	0.50	1.23	0.94	1.49	8
	北 島	10.0	3	—	—	3	0.17	0.08	0.22	0.89	0.77	0.98	3
	富 田	10.0	3	—	—	3	0.15	0.11	0.19	0.85	0.75	0.93	3
	新 田	9.0	3	—	—	3	0.15	0.03	0.22	0.92	0.59	1.16	3
	計	88.0	32	—	5	27	0.25	0.03	0.56	1.26	0.59	2.56	32
藤 里 町	荒 川	0.8	1	—	—	1	0.33	0.33	0.33	2.75			1
	向 真 名 子	1.2	1	—	—	1	0.26	0.26	0.26	2.73			1
	計	2.0	2	—	—	2	0.30	0.26	0.33	2.74	2.73	2.75	2
能 代 市	天 内	35.0	17	—	1	16	0.28	0.15	0.94	0.85	0.44	1.68	17
	常 盤	5.0	2	—	1	1	0.42	0.07	0.76	1.20	1.02	1.38	2
	轟 産 物	72.0	38	—	9	29	0.32	0.04	0.98	0.81	0.39	1.16	38

市町村名	地区名	面積 ha	玄米検体数			玄米中のcd濃度			土壌中のcd濃度			土壌の 検体数	
			総数	1.0ppm 以上	1.0~0.4 ppm	0.4ppm 以下	平均	最低	最高	平均	最低		最高
能代市	朴瀬	25.0	11	—	4	7	0.34	0.06	0.66	0.96	0.48	1.41	11
	榑	27.0	12	—	1	11	0.22	0.11	0.51	0.40	0.16	0.62	12
	真壁地	15.0	2	—	—	2	0.29	0.18	0.39	1.03	0.94	1.12	2
	中川原	12.0	9	—	1	8	0.22	0.03	0.53	1.10	0.81	1.53	9
	計	191.0	91	—	17	74	0.29	0.03	0.98	0.82	0.16	1.68	91
八森町	発盛	31.0	13	2	4	7	0.47	0.15	1.33	2.02	0.84	4.34	12
秋田市	川尻	11.0	4	—	—	4	0.16	0.05	0.24	0.48	0.33	0.58	4
	茨島	30.0	12	—	1	11	0.22	0.09	0.46*	1.15	0.78	1.42	12
	計	41.0	16	—	1	15	0.20	0.05	0.46	0.98	0.33	1.42	16
協和町	庄内	2.0	2	—	1	1	0.33	0.15	0.51	0.98	0.85	1.10	2
	荒川	6.0	4	—	2	2	0.34	0.14	0.61	2.59	0.50	5.35	4
	徳瀬	2.0	1	—	—	1	0.16	0.16	0.16	0.55			1
	逢田	4.0	2	—	—	2	0.18	0.10	0.25	0.98	0.95	1.00	2
	板井沢	2.0	4	—	—	4	0.17	0.12	0.23	3.70	0.82	7.75	4
	計	16.0	13	—	3	10	0.24	0.10	0.61	2.28	0.50	7.75	13
西木村	相内	4.0	4	—	1	3	0.32	0.16	0.48	2.12	1.27	3.45	4
角館	雫田	10.0	4	1	1	2	0.67	0.17	1.69	1.60	1.16	2.04	4
	野田	28.0	8	1	2	5	0.45	0.11	1.23	1.16	0.44	1.76	8

町	計	3 8.0	12	2	3	7	0.52	0.11	1.69	1.31	0.44	2.04	12
横手市	清水町新田	6 4.0	25	—	3	22	0.22	0.04	0.89	1.66	0.35	3.85	25
平 鹿 町	醍醐東	354.0	139	7	32	100	0.39	0.08	2.07	1.70	0.33	8.35	139
	下醍醐	262.0	103	3	16	84	0.33	0.01	2.03	1.08	0.17	2.71	103
	川登	356.0	140	4	26	110	0.33	0.11	3.11	1.04	0.11	6.00	140
	野田	148.0	58	3	2	53	0.20	0.01	1.78	0.92	0.33	2.04	58
	下鍋倉	222.0	87	1	13	73	0.26	0.01	1.28	0.98	0.23	1.00	87
	林崎	173.0	68	—	5	63	0.23	0.01	0.70	0.65	0.12	2.47	68
	計	1,515.0	595	18	94	483	0.31	0.01	3.11	1.14	0.11	10.0	595
十 文 字 町	下仁井田	58.0	23	8	5	10	0.87	0.04	3.52	2.65	0.91	6.77	23
	上仁井田	66.0	26	3	12	11	0.58	0.15	1.58	4.54	1.86	10.4	26
	腕越	96.0	38	5	16	17	0.57	0.02	1.70	4.10	0.40	15.0	38
	梨木	58.0	23	3	5	15	0.44	0.02	1.16	4.29	1.52	8.28	23
	三重	222.0	87	13	35	39	0.65	0.02	3.10	2.67	0.64	7.52	86
	計	500.0	197	32	73	92	0.62	0.02	3.52	3.38	0.40	15.0	196
増 田 町	亀田	280.0	97	7	35	55	0.52	0.09	2.97	2.06	0.25	6.01	97
	北原	188.0	65	7	23	35	0.58	0.08	2.66	3.71	1.18	7.94	64
	八木	159.0	55	4	19	32	0.47	0.02	2.52	2.37	0.45	5.34	55
	館花	104.0	36	3	11	22	0.50	0.07	2.07	2.55	1.23	4.24	36
	萩袋	17.0	6	2	1	3	0.83	0.10	2.60	2.09	0.34	3.42	6

市町村名	地区名	面積 ha	玄米検体数				玄米中のcd濃度			土壌中のcd濃度			土壌の 検体数
			総数	1.0 ppm 以上	1.0~0.4 ppm	0.4 ppm 以下	平均	最低	最高	平均	最低	最高	
	吉野	32.0	11	—	3	8	0.36	0.15	0.86	3.40	0.45	7.74	11
	計	780.0	270	23	92	155	0.52	0.02	2.97	2.64	0.25	7.79	269
稲川町	大倉	30.0	14	—	4	10	0.34	0.03	0.80	1.38	0.94	2.58	14
	東福寺	45.0	18	—	1	17	0.18	0.03	0.73	0.95	0.28	2.23	18
	計	75.0	32	—	5	27	0.25	0.03	0.80	1.14	0.28	2.58	32
羽後町	床舞	54.0	34	5	8	21	0.53	0.05	2.86	7.66	0.30	2.99	34
	野中・新処	119.0	57	6	9	42	0.45	0.04	3.67	3.47	0.48	1.15	57
	計	173.0	91	11	17	63	0.48	0.04	3.67	5.03	0.30	2.99	91
湯沢市	新城	30.0	12	1	1	10	0.33	0.11	1.15	10.2	0.26	45.2	12
雄勝町	上院内	25.0	7	—	—	7	0.12	0.01	0.23	1.97	1.51	2.57	7
合計	22市町村												
	87地区	4,748.5	1,895	98	371	1,426	0.36	0.01	3.86	2.14	0.05	45.2	1,886

表-5 細密調査の玄米中カドミウム濃度と土壌中カドミウム濃度

市町村地区名		対象面積	検体数	玄米検体数			立毛玄米中のCd濃度			土壌中のCd濃度			土壌の検体数
				1.0ppm以上	0.4~1.0ppm	0.4ppm以下	平均	最低	最高	平均	最低	最高	
鹿角市	山根	6.3 ^{ha}	2	0	2	0	0.45 ^{ppm}	0.43 ^{ppm}	0.46 ^{ppm}	9.32	6.95	11.69	②
	山田	5.6	2	0	1	1	0.49	0.09	0.89	1.55			①
	甚兵エ川原	70.0	33	2	6	25	0.30	0.01	1.99	1.66	1.09	2.55	31
	土深井	2.0	1	0	0	1	0.39	0.39	0.39	1.49	0.39	2.68	⑧
	瀬田石・石野	65.0	32	1	8	23	0.32	0.03	1.12	2.73	0.10	7.52	32
	三ッ矢沢	23.0	16	2	5	9	0.48	0.04	1.39	2.81	0.52	7.38	16
	計	171.9	86	5	22	59	0.35	0.01	1.99	2.39	0.10	11.69	90
小坂町	相内	4.9	2	0	1	1	0.69	0.39	0.98	1.90	1.42	2.38	②
	濁川	33.3	15	0	1	14	0.24	0.09	0.47	1.99	0.67	3.12	⑬
	細越	5.4	3	1	2	0	1.19	0.50	2.33	4.18	1.47	9.68	⑬
	鳥越	10.1	7	1	2	4	0.47	0.15	1.12	3.54	2.40	5.35	⑤
	藤原	6.7	4	0	2	2	0.39	0.14	0.61	2.30	1.89	2.63	④
	檜	13.5	9	0	1	8	0.24	0.09	0.44	3.36	0.58	4.69	⑧
	牛馬長根	1.4	2	1	1	0	1.13	0.97	1.29	4.30	3.18	5.10	③
	長沢	5.5	3	0	0	3	0.21	0.11	0.28	9.25	7.27	10.9	③
	大生手	3.4	2	0	0	2	0.26	0.25	0.27	1.88	1.67	2.08	②
	小坂	30.5	15	1	3	11	0.40	0.09	2.15	3.40	2.91	4.02	⑫

市町村地区名		対象面積	検体数	玄米検体数			立毛玄米中のcd濃度			土壌中のcd濃度			土壌の検体数
				1.0ppm以上	0.4~1.0ppm	0.4ppm以下	平均	最低	最高	平均	最低	最高	
	岩 沢	20.4 ^{Az}	14	0	2	12	0.23 ^{ppm}	0.11 ^{ppm}	0.53 ^{ppm}	1.86	1.29	2.98	⑭
	若 木 立	7.7	5	0	2	3	0.45	0.10	0.77	3.20	0.93	7.85	④
	砂 子 沢	26.0	9	1	0	8	0.25	0.10	1.20	2.29	1.39	3.81	9
	万 谷	31.9	12	1	2	9	0.34	0.09	1.27	3.08	1.88	4.16	12
	計	200.7	102	6	19	77	0.36	0.09	2.33	3.05	0.58	10.9	112
大館市	葛 原	2.8	1	0	0	1	0.21	0.21	0.21	2.93	1.09	5.09	⑧
	川 口	4.8	2	0	1	1	0.31	0.20	0.42	0.83	0.42	1.48	⑳
	別 所	97.0	38	0	7	31	0.26	0.01	0.95	3.17	0.63	8.38	38
	軽 井 沢	20.0	7	0	1	6	0.23	0.03	0.90	0.94	0.76	1.16	7
	計	124.6	48	0	9	39	0.26	0.01	0.95	2.23	0.42	8.38	76
巴代町	比 立 内	1.6	1	0	0	1	0.16	0.16	0.16	2.41	0.82	5.40	③
	外 川 原	23.3	10	0	1	9	0.24	0.06	0.71	1.13	0.05	2.20	⑬
	茂 屋	31.7	13	0	1	12	0.15	0.03	0.53	2.22	0.45	7.85	13
	中 仕 田	29.0	12	0	3	9	0.34	0.15	0.97	6.64	0.86	2.17	12
	計	85.6	36	0	5	31	0.24	0.03	0.97	3.18	0.05	2.20	41
比内町	弥 助	6.9	9	0	3	6	0.34	0.06	0.78	2.01	1.10	3.28	⑫
	大 向	67.5	38	1	5	32	0.30	0.06	1.82	1.49	0.63	2.57	33

鷹 巢 町	前山	27.6	10	0	1	9	0.27	0.09	0.50	1.24	0.35	2.48	(32)
	陣場岱	8.2	4	0	0	4	0.12	0.08	0.21	2.55	0.35	5.81	(10)
	麻当	18.3	9	0	0	9	0.08	0.04	0.16	2.37	0.71	5.68	(16)
	鷹巢	139.6	64	0	11	53	0.30	0.08	0.95	3.25	0.97	6.27	63
	太田	69.3	30	0	4	26	0.20	0.01	0.64	1.13	0.53	1.74	27
	坊沢	25.4	11	0	2	9	0.30	0.11	0.51	1.69	0.61	4.92	60
	計	355.9	166	1	23	142	0.26	0.01	1.82	2.02	0.35	6.27	241
二ツ井町	麻生	19.8	11	0	5	6	0.46	0.10	0.86	1.47	0.89	2.20	(11)
	小繁	5.9	4	0	1	3	0.27	0.11	0.47	1.62	0.80	2.56	(4)
	荷上场	22.9	11	0	2	9	0.30	0.06	0.51	1.30	1.02	1.63	11
	上向田面	15.8	7	0	3	4	0.36	0.09	0.67	1.40	1.21	1.60	7
	計	64.4	33	0	11	22	0.36	0.06	0.86	1.41	0.99	2.56	33
能代市	常盤	1.5	2	0	1	1	0.57	0.36	0.77	1.20	1.02	1.38	(2)
	轟・産物	70.9	34	0	6	28	0.31	0.06	0.95	0.81	0.39	1.16	(38)
	朴瀬	5.0	2	0	0	2	0.23	0.12	0.33	0.96	0.48	1.41	(11)
	榊	26.0	12	0	1	11	0.24	0.05	0.79	0.40	0.16	0.62	(12)
	真壁地	6.2	2	0	0	2	0.23	0.14	0.32	1.03	0.94	1.12	(2)

市町村地区名		対象面積	検体数	玄米検体数			立毛玄米中のcd濃度			土壌中のcd濃度			土壌の検体数
				1.0ppm以上	0.4~1.0ppm	0.4ppm以下	平均	最低	最高	平均	最低	最高	
	中川原	12.8 ^{ha}	9	0	4	5	0.44 ^{ppm}	0.19 ^{ppm}	0.81 ^{ppm}	1.10	0.81	1.53	⑨
	計	128.4	61	0	12	49	0.31	0.05	0.95	0.81	0.16	1.53	74
八森町	発盛	10.9	18	1	4	13	0.29	0.04	1.11	2.00	0.95	4.35	12
秋田市	川尻	5.4	4	0	0	4	0.21	0.03	0.36	0.48	0.33	0.58	④
	茨島	6.5	4	0	0	4	0.20	0.16	0.23	1.15	0.78	1.42	⑫
	計	11.9	8	0	0	8	0.20	0.03	0.36	0.98	0.33	1.42	16
協和町	荒川	7.3	4	0	0	4	0.16	0.12	0.26	2.59	0.50	5.35	④
	徳瀬	1.3	1	0	0	1	0.15	0.15	0.15	0.55			①
	板井沢	5.0	3	0	1	2	0.25	0.05	0.47	3.70	0.82	7.75	④
	計	13.6	8	0	1	7	0.19	0.05	0.47	2.85	0.50	7.75	9
角館町	雫田	10.3	8	0	6	2	0.60	0.26	0.87	1.67	1.06	2.63	6
	野田	14.1	9	0	0	9	0.27	0.06	0.39	0.94	0.76	1.31	6
	計	24.4	17	0	6	11	0.42	0.06	0.87	1.31	0.76	2.63	12
西木村	相内	3.6	4	0	0	4	0.28	0.19	0.38	2.12	1.27	3.45	④
横手市	清水町新田	39.0	19	0	3	16	0.19	0.01	0.76	1.66	0.35	3.85	⑫⑤
羽後町	堤下・黒作	13.4	6	0	1	5	0.21	0.10	0.44	0.98	0.22	1.92	6
	後野	25.0	10	1	1	8	0.38	0.08	1.34	3.49	1.37	5.65	10

	計	38.4	16	1	2	13	0.32	0.08	1.34	2.54	0.22	5.65	16
平 鹿 町	醍 醐 東	295.2	178	26	51	101	0.56	0.02	3.32	2.05	0.22	7.92	139
	下 醍 醐	230.6	132	6	24	102	0.31	0.01	2.08	1.56	0.15	3.75	113
	川 登	330.1	165	5	34	126	0.35	0.01	3.65	1.21	0.22	4.20	134
	野 田	61.6	29	4	6	19	0.48	0.06	2.20	1.42	0.58	5.23	25
	下 鍋 倉	187.9	101	2	20	79	0.31	0.02	1.20	1.13	0.21	4.08	87
	林 崎	38.9	19	0	6	13	0.37	0.06	0.83	1.00	0.34	1.63	14
	計	1,144.3	624	43	141	440	0.40	0.01	3.05	1.50	0.15	7.92	512
十 文 字 町	下 仁 井 田	38.5	36	3	16	17	0.58	0.10	3.29	2.53	0.97	7.17	23
	上 仁 井 田	42.1	41	10	18	13	0.82	0.14	3.04	4.73	2.09	9.31	26
	腕 越	68.7	58	14	34	10	0.90	0.06	2.21	3.36	1.93	6.16	37
	梨 木	30.4	31	8	8	15	0.74	0.05	3.04	3.75	1.42	8.02	19
	三 重	144.8	135	17	57	61	0.58	0.09	2.84	2.39	0.40	9.71	87
	計	324.5	301	52	133	116	0.69	0.05	3.29	3.04	0.40	9.71	192
增 田 町	亀 田	207.0	139	16	39	84	0.51	0.07	2.21	2.10	0.30	6.05	97
	北 原	145.9	95	16	50	29	0.73	0.10	2.99	4.63	1.10	4.21	66
	八 木	104.1	78	10	33	35	0.63	0.08	3.14	2.41	0.57	9.05	54
	館 花	72.8	50	13	15	22	0.75	0.10	2.43	2.55	0.90	4.51	36
	荻 袋	16.2	9	2	3	4	0.65	0.14	1.73	1.54	0.29	3.86	6
	吉 野	18.6	14	4	5	5	0.81	0.08	2.42	3.70	1.54	7.21	11

市町村地区名		対象面積	検体数	玄米検体数			立毛玄米中のcd濃度			土壌中のcd濃度			土壌の検体数
				1.0ppm以上	0.4~1.0ppm	0.4ppm以下	平均	最低	最高	平均	最低	最高	
	計	564.6 ^{ha}	385	61	145	179	0.63 ^{ppm}	0.07 ^{ppm}	3.14 ^{ppm}	2.89	0.29	42.1	270
計	18市町村												
	75地区	3,313.6	1,941	170	539	1,232	0.46	0.01	3.65	3.11	0.05	42.1	1,747

⑧ 土壌の検体数の○は49年度調査の分析数値である。

(3) ロット調査

48年までは細密調査により汚染米を判定したが、49年度からは細密調査により汚染の疑いのある地域を決定し、その地域の産米を対象に食品衛生法に基づき、ロット調査を実施し汚染米を決定した。

49年、10市町村、98調査区画、16,829俵。

50年度は細密調査で1.0 ppm以上の玄米を検出した調査区画の全産米と対策指定地域の全産米を調査した。

表-6 49年産カドミウム含有米のロット調査結果

市町別内訳

区 分 市町村	調査検体数		濃 度 別 ロ ッ ト の 俵 数					
	ロット数	俵 数	1.0 ppm 以上		0.4~1.0 ppm		0.4 ppm 以下	
			ロット数	俵 数	ロット数	俵 数	ロット数	俵 数
鹿 角 市	3	174			1	45	2	129
小 坂 町	6	708			4	487	2	221
鷹 巣 町	3	360	1	2	1	178	1	180
八 森 町	1	205			1	205		
角 館 町	1	185					1	185
平 鹿 町	26	3,434	2	387	22	2,926	2	121
増 田 町	24	4,455	3	408	20	3,975	1	72
十 文 字 町	25	5,319	5	1,340	18	3,780	2	199
湯 沢 市	1	224					1	224
羽 後 町	8	2,132			8	2,132		
合 計	98	16,829	11	2,137	75	13,548	12	1,331

表-7 50年産カドミウム含有米のロット調査結果

市町別内訳

区分 市町名	調査検体数		濃度別ロット・俵数					
	ロット数	俵数 (60Kg)	1.0 ppm 以上		0.4 ~ 1.0 ppm		0.4 ppm 以下	
			ロット数	俵数 (60Kg)	ロット数	俵数 (60Kg)	ロット数	俵数 (60Kg)
鹿角市	8	467	2	83	5	356	1	28
小坂町	22	1,757	2	176	9	682	11	899
鷹巣町	14	2,801	0	0	1	251	13	2,550
能代市	13	2,892	0	0	6	1,360	7	1,532
八森町	1	5	1	5	0	0	0	0
平鹿町	31	4,918	8	740	22	4,128	1	50
十文字町	28	5,642	10	2,196	17	3,365	1	81
増田町	58	6,760	10	1,213	44	5,046	4	501
羽後町	29	5,568	1	250	24	5,331	4	987
湯沢市	5	1,344	0	0	0	0	5	1,344
稲川町	2	469	0	0	1	340	1	129
計 11市町	211	33,623	34	4,663	129	20,859	48	8,101

(4) 環境調査

土壌汚染対策の総合的推進を目的として、カドミウム濃度 0.4 ppm 以上の準汚染玄米が産出された地域を中心として野菜、農業用水、井戸水、農業用水路、同底質等の環境調査を実施した。

表-8 飲料水中の重金属濃度(49~50年)

市町村名	調地点 査数	カドミウム	銅	亜鉛	鉛	PH	備 考
		最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	
小坂町	6	nd	0.03~nd	0.70~tr	0.02~nd	7.0~6.5	50年度分は2点
鹿角市	10	0.001~nd	0.12~nd	0.31~nd	0.02~nd	6.8~6.2	// 7
大館市	15	tr~nd	0.03~tr	0.93~0.02	tr~nd	7.0~5.8	// 5
田代町	26	nd	0.05~nd	0.19~tr	0.02~nd	6.9~5.3	// 6
比内町	3	0.002~tr	0.01~tr	0.83~0.22	nd	6.0	
鷹巣町	5	nd	0.02~tr	0.28~0.03	nd	6.2~6.0	
藤里町	5	tr~nd	0.05~nd	1.02~0.05	nd	6.8~5.9	
能代市	22	tr~nd	0.09~0.01	1.22~0.03	nd	6.1~5.4	
協和町	10	nd	0.35~nd	0.36~tr	nd	6.5~4.9	// 2
増田町	33	0.021~nd	0.04~tr	2.19~tr	0.02~nd	6.5~5.1	// 5
十文字町	24	nd	0.08~tr	0.09~tr	0.01~nd	6.0~5.7	// 5
平鹿町	30	tr~nd	0.04~nd	0.11~nd	nd	6.7~5.5	// 5
二ツ井町	3	nd	tr~nd	0.09~nd	nd	6.1~5.6	
計	192	0.021~nd	0.35~nd	1.22~nd	0.02~nd	7.0~4.9	

表-9 野菜の重金属濃度(49年)

市町村名	種 類	調地点 査数	カドミウム	銅	亜鉛	鉛	備 考
			最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	
小坂町	白菜、キャベツ	4	0.06~0.03	0.29~0.12	3.98~2.09	0.19~0.05	
鹿角市	白菜	1	0.02	0.01	1.80	0.04	
鷹巣町	白菜、キャベツ	2	0.03~0.01	0.08~0.06	1.96~1.33	0.09~0.008	
八森町	大根	2	0.16~0.05	0.27~0.18	2.78~1.93	0.11~0.08	
角館町	大根、キャベツ、白菜	6	0.05~0.02	0.34~0.23	7.08~1.68	0.40~0.06	
増田町	白菜、キャベツ	6	0.05~0.02	0.41~0.12	4.49~1.78	0.11~0.06	
十文字町	キャベツ、白菜	5	0.13~0.01	0.34~0.17	7.31~1.23	0.13~0.05	
平鹿町	白菜	5	0.07~0.01	0.20~0.16	3.78~1.52	0.07~0.06	
羽後町	白菜、キャベツ	2	0.03~0.02	0.34~0.22	5.71~2.61	0.13~0.07	
湯沢市	白菜	1	0.03	0.23	4.23	0.07	
計		34	0.16~0.01	0.41~0.26	7.31~1.23	0.40~0.04	

表-10 野菜の重金属調査(50年)

市町村名	種類	調地点 査数	カドミウム	銅	亜鉛	鉛	備考
			最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	
小坂町	キャベツ、大根	4	tr~nd	0.32~0.13	0.07~0.03	0.06~nd	
鹿角市	けんじん、大根、 山東菜	7	0.02~tr	0.50~0.06	0.18~0.03	0.12~nd	
大館市	大根、なす、キャ ベツ、ばれいしよ	6	0.11~nd	1.24~0.12	4.31~0.03	0.09~nd	
田代町	大根、けんじん ごぼり、キャベツ	7	0.13~nd	0.99~0.03	5.68~0.03	0.24~nd	
二ツ井町	大根、白菜	3	0.10~nd	0.40~0.16	5.36~0.07	0.07~0.02	
協和町	ばれいしよ、 なす	2	tr~nd	0.01~nd	0.09~0.03	0.03~0.02	
増田町	たい菜、白菜 キャベツ	5	0.11~tr	0.22~0.10	6.83~0.03	tr~nd	
十文字町	白菜、キャベツ	5	0.07~0.02	0.36~0.15	6.43~1.70	0.04~nd	
平鹿町	白菜	5	0.06~0.01	0.22~0.13	5.51~2.49	0.01~nd	
羽後町	けんじん、ごぼ り、キャベツ	4	0.08~0.02	1.43~0.43	3.65~0.17	0.41~0.08	
計	8	48	0.13~nd	1.43~nd	6.83~0.03	0.41~nd	

表-11 農業用水中の重金属濃度(49年)

市町村名	調地点 査数	カドミウム	銅	亜鉛	鉛	PH	備考
		最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	
小坂町	21	0.04~nd	0.13~nd	1.25~tr	0.02~nd	7.4~6.1	
鹿角市	11	0.003~nd	0.17~tr	0.51~0.02	0.08~nd	7.8~6.2	
比内町	3	0.006~tr	0.03~0.01	1.25~0.03	0.01~nd	6.8~6.0	
大館市	5	0.008~tr	0.04~0.01	0.11~0.01	0.01~nd	6.8~6.6	
田代町	5	0.004~tr	0.03~tr	0.83~0.07	0.01~nd	7.1~6.5	
鷹巣町	14	tr~nd	0.01~nd	0.09~0.03	0.02~nd	7.0~6.2	
二ツ井町	5	nd	tr	0.08~0.02	nd	7.3~6.3	
藤里町	3	tr	tr	0.13~0.05	nd	7.1~6.9	
能代市	4	tr~nd	0.01~tr	0.08~0.02	tr~nd	6.6~6.3	
八森町	1	nd	tr	0.02	tr	6.5	

市町村名	調地点 査数	カドミウム	銅	亜鉛	鉛	PH	備考
		最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	
秋田市	1	nd	tr	0.03	nd	—	
協和町	15	0.004~nd	0.17~tr	1.04~0.02	2.01~nd	6.7~6.1	
角館町	2	0.003~tr	0.85~0.11	0.29~0.09	nd	—	
西木村	2	nd	tr	0.03~nd	nd	—	
増田・十文字・平鹿	1	nd	tr	0.04	tr	6.4	
羽後町	4	tr~nd	tr~nd	0.43~0.08	0.04~nd	7.2~6.8	
湯沢市	1	nd	0.01	0.10	nd	6.6	
稲川町	3	0.009~nd	0.04~tr	0.94~0.02	tr~nd	7.4~7.1	
雄勝町	1	nd	tr	0.02	nd	6.5	
計	102	0.04~nd	0.85~nd	1.25~nd	2.01~nd	7.8~6.0	

表-12 農業用水中の重金属濃度(50年)

市町村名	調地点 査数	カドミウム	銅	亜鉛	鉛	PH	備考
		最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	最高・最低	
小坂町	4	nd	nd	0.03~tr	nd	6.8~6.4	
鹿角市	3	nd	nd	0.03~0.01	tr~nd	7.1~6.8	
大館市	6	nd	0.06~tr	0.07~tr	nd	7.1~6.2	
田代町	4	nd	tr~nd	0.03~nd	tr~nd	7.1~6.4	
鷹巣町	1	nd	nd	0.03	nd	6.6	
二ツ井町	2	nd	nd	0.04~0.03	tr	6.6	
秋田市	2	nd	nd	0.03	nd	7.0	
協和町	2	tr~nd	0.05~tr	0.07~?	nd	6.3~6.0	
角館町	2	0.002~tr	0.13~0.08	0.16~0.07	nd	7.2~6.8	
増田町	5	tr~nd	nd	tr~nd	nd	7.0~6.5	
十文字町	5	nd	tr~nd	0.02~tr	nd	6.8~5.9	
平鹿町	5	tr~nd	0.01~tr	0.12~tr	tr~nd	5.9~5.7	
羽後町	3	0.002~nd	0.02~tr	0.35~0.07	0.06~tr	6.6~5.9	
計	44	0.002~nd	0.13~nd	0.35~nd	0.06~nd	7.2~5.7	

表-13 農業用水路底質の重金属濃度(49年)

市町村名	調地 査点	カドミウム			銅			亜鉛			鉛			PH			備考
		平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	
比内町	4	3.55 ^{ppm}	6.78 ^{ppm}	1.58 ^{ppm}	90.1 ^{ppm}	164.0 ^{ppm}	32.2 ^{ppm}	410.5 ^{ppm}	943.0 ^{ppm}	94.8 ^{ppm}	18.4 ^{ppm}	59.4 ^{ppm}	1.0 ^{ppm}	5.7 ^{ppm}	6.2 ^{ppm}	5.3 ^{ppm}	
大館市	5	3.20	6.59	0.86	84.8	222.0	22.5	148.5	295.0	77.7	14.0	25.4	6.7	5.4	5.8	5.0	
田代町	4	3.00	5.73	0.56	75.6	195.0	8.6	176.3	311.0	17.0	124.6	401.0	7.9	5.4	5.5	5.2	
鷹巣町	14	1.37	3.18	0.12	33.2	88.6	0.6	54.8	109.0	2.2	10.7	20.2	1.1	5.8	6.0	5.0	
能代市	4	0.95	1.20	0.75	55.6	90.0	16.6	36.0	51.0	21.0	22.0	28.0	16.0	5.1	5.4	4.5	
秋田市	1	0.18	0.18		24.8	24.8		19.8	19.8		8.2	8.2		6.4	6.4		
協和町	15	1.12	2.73	0.45	131.5	584.0	5.8	75.3	164.0	28.6	63.3	227.0	5.8	5.0	6.9	4.0	
角館町	2	2.46	3.56	1.36	216.0	320.0	1.120	133.8	208.0	59.2	369.0	461.0	277.0	5.5	5.7	5.3	
西木村	2	2.15	4.15	0.15	35.0	68.8	1.2	117.1	232.0	2.2	24.1	46.4	1.8	5.9	6.1	5.7	
増田・十字 字・平鹿町	1	0.13	0.13		1.38	1.38		6.27	6.27		0.63	0.63		-	-		
羽後町	3	2.58	5.87	0.94	33.9	95.5	3.0	243.5	571.0	88.4	191.9	555.0	13.2	4.0	4.2	4.0	
稲川町	3	2.05	5.57	0.14	109.7	322.0	1.6	119.5	343.0	2.1	15.6	38.5	2.7	5.4	5.7	5.1	
雄勝町	1	1.01	1.01		24.2	24.2		136.0	136.0		14.0	14.0		6.6	6.6		
計	59	1.81	6.78	0.13	146.1	320.0	0.6	116.7	943.0	2.1	55.3	555.0	0.63	5.3	6.9	4.0	

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と前回は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	八郎瀉残存湖	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 (象瀉沖)	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	"	
象瀉沖正西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った。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。^{注1)}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。^{注2)}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

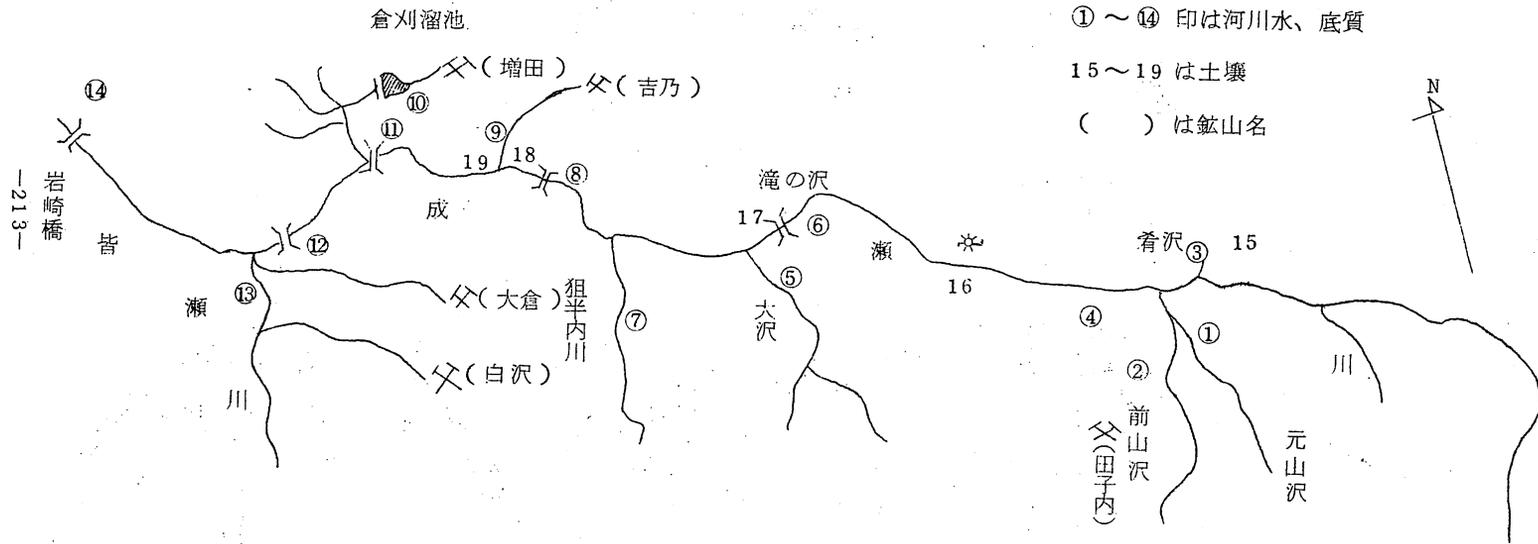
水田土壌5地点(各表層、次層)10検体

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

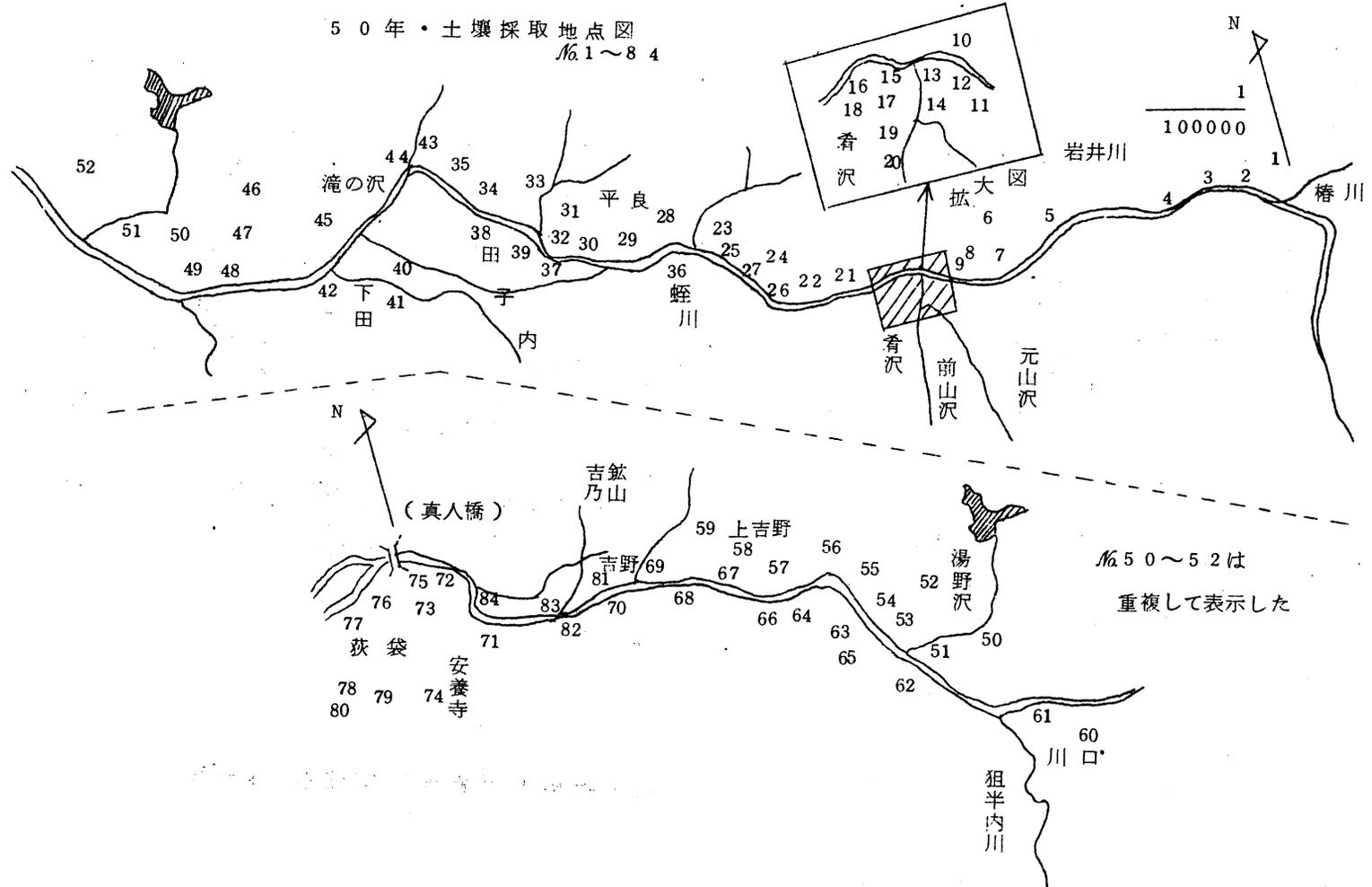
図-1 成瀬川流域重金属汚染調査

49年・試料採取地点図



—213—

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 ₄	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	83.4	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	
Ca	一 層	平均	0.28	1.48	0.23	0.17	0.42	0.32	0.22	0.39	0.70	3.32	0.37
		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
	二 層	平均	0.18	1.59	0.17	0.11	0.27	0.21	0.19	0.29	0.43	2.73	0.19
		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
Zn	一 層	平均	6.48	61.88	3.59	2.98	9.29	5.31	3.34	7.98	13.84	106.0	9.54
		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	18.9-182	4.20-15.0
	二 層	平均	3.45	70.85	2.87	1.53	5.78	3.91	4.18	6.65	8.22	80.6	3.85
		範圍	0.50-1.02	0.91-14.5	1.44-6.43	0.27-2.94	2.93-8.70	3.33-5.02	1.83-8.13	1.93-28.8	2.65-38.0	6.57-141	1.30-7.75
Cu	一 層	平均	3.63	19.92	3.13	2.87	5.50	3.72	6.03	6.89	6.79	49.27	3.53
		範圍	1.52-5.32	0.71-66.7	1.68-5.15	0.97-5.95	1.90-9.68	2.88-4.76	1.70-2.14	1.60-1.01	0.21-17.3	6.60-127	0.21-6.27
	二 層	平均	1.03	15.41	2.38	1.40	3.41	2.31	2.82	3.38	4.30	45.0	0.92
		範圍	0.18-3.55	0.11-56.3	0.85-4.44	0.11-6.63	1.18-6.29	1.68-2.72	0.12-0.38	1.15-9.31	0.22-14.1	0.73-111	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

土壤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をみ、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	2.01	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	2.06	0.12	0.14
	4	2.19	1.39	3.30	0.13	1.17	2.00	0.17	2.30	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		年		49年度						50年度					
		区		作付区		被覆区		対照区		作付区		被覆区		対照区	
		時期		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	〃	〃									
	特 定 害 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	0.30	
		Cu	17.7	25.3	17.2	21.5	14.5	24.3	21.9	22.3	18.2	15.8	17.8	20.1	
		Pb	17.9	26.0	16.9	23.0	14.3	18.0	5.65	8.28	7.88	10.4	7.54	6.67	
	Zn	21.9	24.0	19.3	28.0	18.6	21.0	16.2	18.0	14.2	16.1	12.1	13.9		
次層	15~30 cm	土性	微粒	〃	〃	〃	〃	〃	〃	微粒	〃	〃	〃	〃	
		土色	黄褐色	暗褐色	〃	〃									
	特 定 害 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	0.18	
		Cu	18.2	26.0	18.3	22.3	14.9	22.8	16.4	13.9	21.2	14.1	19.7	18.7	
		Pb	17.0	25.0	19.3	22.0	13.0	25.0	8.91	13.1	8.57	10.9	8.91	21.6	
	Zn	21.9	24.0	21.9	29.0	16.9	26.0	10.8	15.3	19.8	13.9	14.7	18.5		

河川名	採水地点	4 9 年 度					5 0 年 度				
		採水月日	水 温	P H	特定有害物質		採水月日	水 温	P H	特定有害物質	
					C d	C u				C d	C u
小坂川	観側地点	6. 27	20	7.4	0.0010	0.010	7. 4	18	7.1	0.001	0.01
		7. 30	29	7.3	nd	nd	7. 30	29	7.3	nd	nd
		8. 20	20	6.8	tr	0.01	8. 20	20	6.8	tr	0.01
		9. 30	18	7.0	tr	0.01	9. 30	18	7.0	tr	0.01
	神社下	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

(濁川地区)

項目		年 区 時期	4 9 年 度						5 0 年 度					
			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	刈取区	作付前	刈取区	作付前	刈取区	作付前	刈取時
表層	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	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	0.77
		Cu	16.0	21.5	15.9	23.3	15.0	23.8	18.3	20.0	16.9	23.9	17.5	62.7
		Pb	14.9	21.0	16.2	20.0	11.8	18.0	10.3	10.2	6.85	12.7	8.39	13.7
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	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	暗褐色	
	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	0.32
		Cu	16.1	21.1	15.0	22.0	14.6	25.8	18.9	18.7	13.7	19.6	14.7	17.9
		Pb	16.8	22.0	13.9	20.0	11.5	18.0	11.1	9.43	8.57	12.1	7.02	14.0
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	濁川観側区	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
	取水口	8.27	21	6.7	0.0009	0.005	7.4	17	7.7	nd	nd
		9.3	20	7.0	0.0008	0.005	7.30	28	7.0	nd	nd
		9.20	19	7.1	0.0008	0.002	8.20	18	6.8	0.001	0.02
		10.1	18	7.2	0.0006	0.006	9.30	17	7.1	tr	0.03

(長 沢 地 区)

項 目		年 区 時 期	4 9 年 度						5 0 年 度					
			作 付 区		被 覆 区		对 照 区		作 付 区		被 覆 区		对 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	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	0.57	0.30	0.32	0.40	0.29	0.30	0.21	0.74	0.35	0.51	0.22	0.28
		Cu	19.4	23.0	14.4	20.3	12.4	20.0	18.6	26.1	17.9	23.9	17.3	12.6
		Pb	12.7	23.0	15.2	16.0	12.6	16.0	9.94	9.55	6.00	8.74	6.85	4.72
Zn		28.1	23.0	19.7	18.0	15.6	20.0	14.8	39.6	14.6	29.7	10.8	11.9	
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	"	"	"	"	
	特 定 有 害 物 質 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	18.5	23.3	14.7	17.5	14.6	22.3	19.4	15.6	16.0	15.2	18.5	17.4
		Pb	18.3	27.0	13.0	16.0	13.4	15.0	10.1	9.66	8.74	11.5	10.4	12.7
Zn		21.7	27.0	18.9	17.0	19.3	26.0	16.4	14.9	13.7	18.6	18.9	22.1	

河川名	採水地点	49 年 度					50 年 度				
		採月 水日	水 温	pH	特定有害物質		採月 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
	取水口	8.27	23	6.8	0.0026	0.043	7.4	15	7.3	0.002	0.002
		9.3	19	7.1	0.0017	0.013	7.31	21	7.0	nd	tr
		9.20	18	7.2	0.0018	0.022	8.20	19	7.1	0.001	0.02
		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 時期	49 年 度				50 年 度			
			作 付 区		对 照 区		作 付 区		对 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
表 層 0~15 cm	土 性	微 粒	"	"	"	微 粒	"	"	"	
	土 色	褐 色	暗 褐 色	褐 色	暗 褐 色	黄 褐 色	暗 褐 色	"	"	
	特 定 有 害 物 質 ppm	Cd	0.19	0.21	0.14	0.23	0.01	0.04	0.01	0.01
		Cu	5.30	2.40	2.39	1.56	1.04	1.00	1.46	0.52
		Pb	9.84	4.17	9.18	3.67	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	暗 褐 色	黄 褐 色	暗 褐 色	"	"	
	特 定 有 害 物 質 ppm	Cd	0.16	0.26	0.17	0.21	0.01	0.01	0.02	0.01
		Cu	2.24	2.60	2.10	1.98	1.14	0.52	1.04	0.65
		Pb	8.36	5.50	3.72	4.33	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
土質川	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		年 区 時期	49 年 度				50 年 度			
			作 付 区		对 照 区		作 付 区		对 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
表層 0~15 cm	土 性	微 粒	"	"	"	微 粒	"	"	"	
	土 色	褐 色	暗褐色	褐 色	暗褐色	黄褐色	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	0.02
		Cu	4.88	3.02	1.06	2.18	1.04	0.87	1.04	1.31
		Pb	8.52	5.67	7.13	3.82	nd	nd	nd	0.23
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	黄褐色	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	0.01
		Cu	5.88	4.79	1.81	2.10	0.78	2.96	0.94	0.61
		Pb	8.52	1.25	6.90	3.72	nd	0.69	nd	0.23
Zn		10.7	7.52	4.65	2.82	0.42	2.66	0.30	0.61	

河川名	採水地点	49年度					50年度				
		採水月日	水湿	pH	特定有害物質		採水月日	水湿	pH	特定有害物質	
					Cd	Cu				Cd	Cu
土質川	柳沢観測区	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	
区		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。

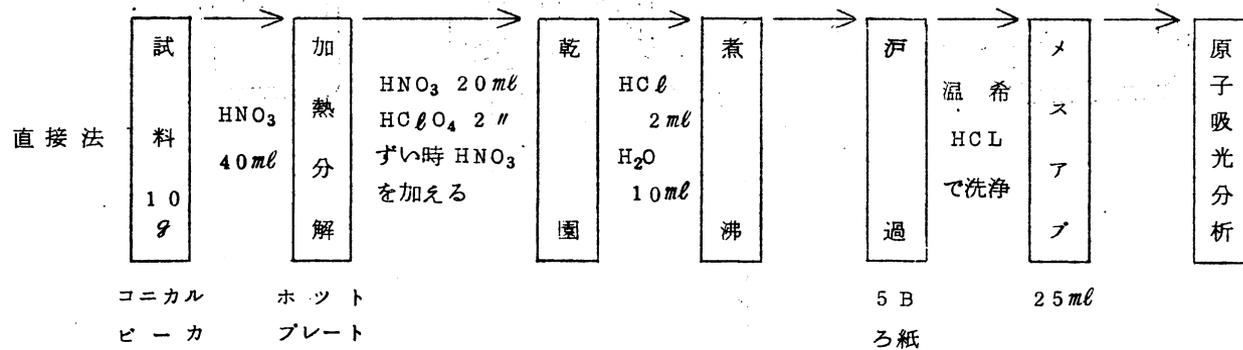
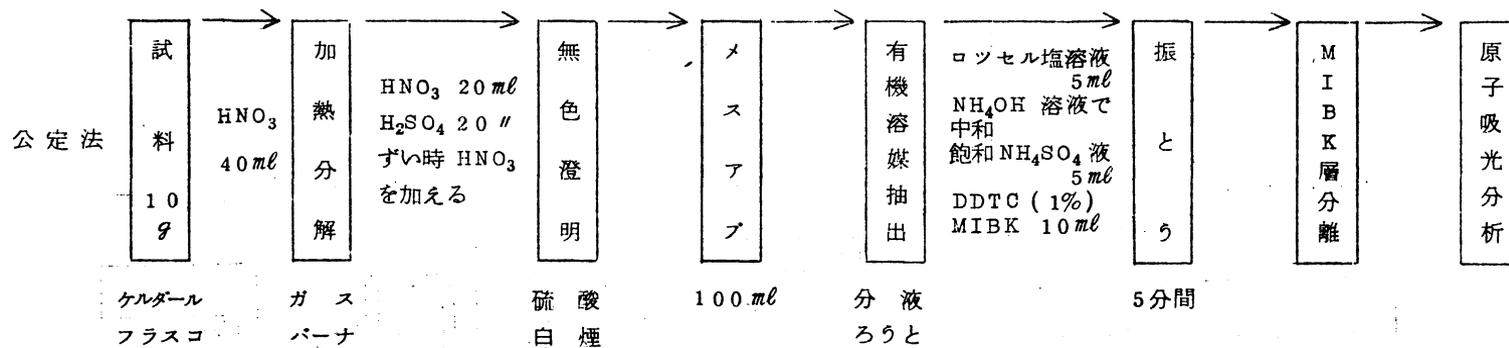
6 玄米中カドミウムの分析方法について(49年)

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。

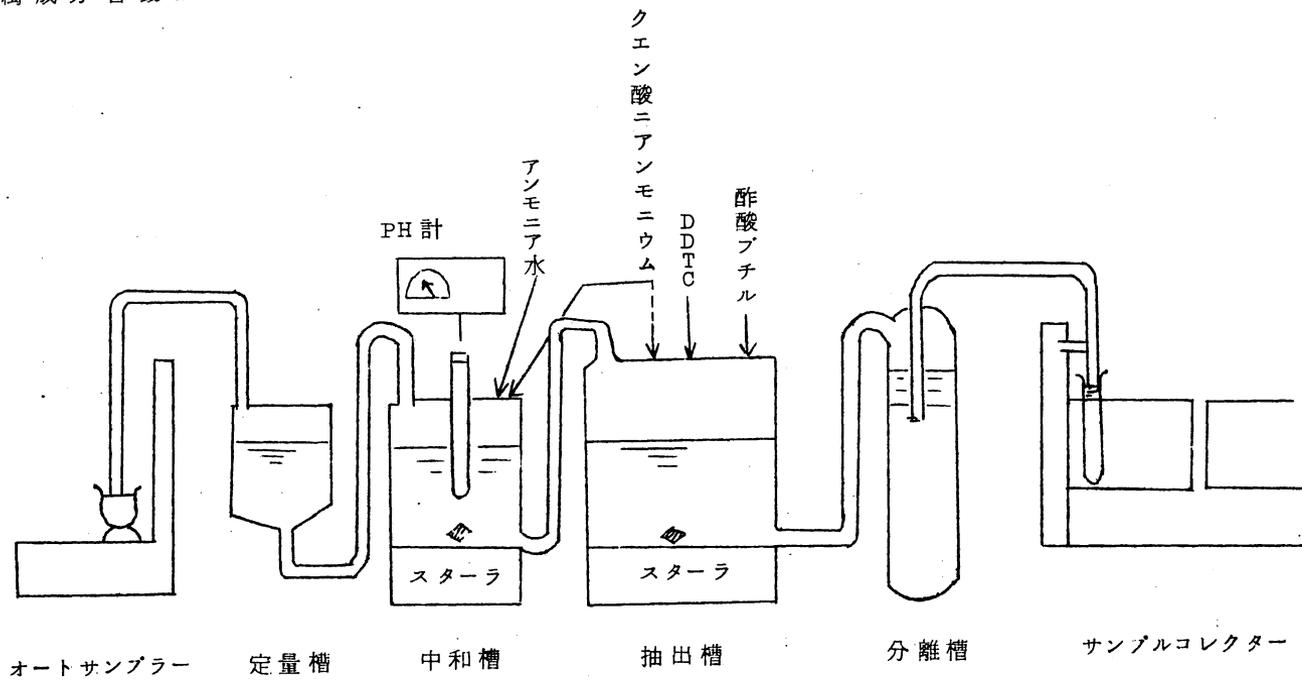
玄米中カドミウムの分析方法は46年農林省令第47号を適用しているが、この公定法の手順を逸脱することなく精度を確保し、しかも分析時間の短縮をはかることが分析者の課題である。このため合理化の一環として前処理の自動化迅速性をはかるため、H社製金属成分自動抽出装置を採用し49年度から使用している。以下この機器の分析性能を知るため公定法と直接法との比検討を行つた。

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



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-籾殻、籾殻-米、間に相関が見られ、米-茎葉、根-籾殻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殻が最も小さく、米も小さい。

Znは、土-根、根-茎葉、茎葉-籾殻、籾殻-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つている。

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

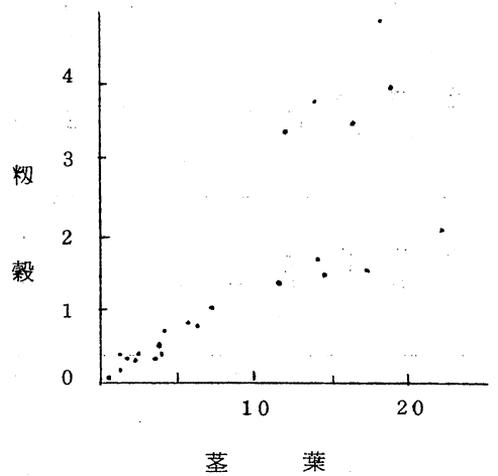
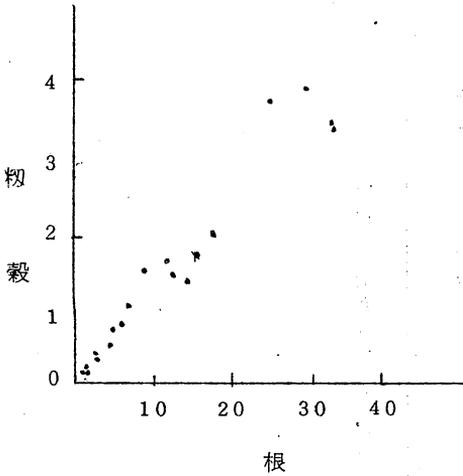
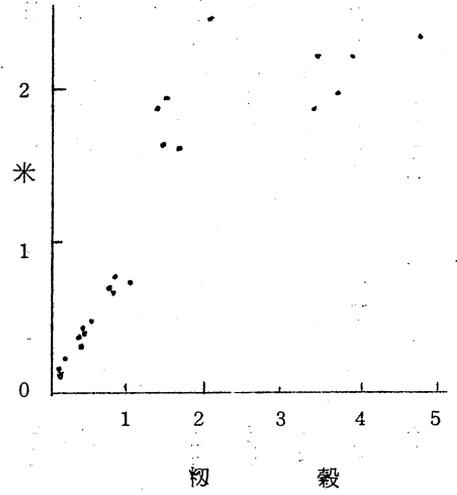
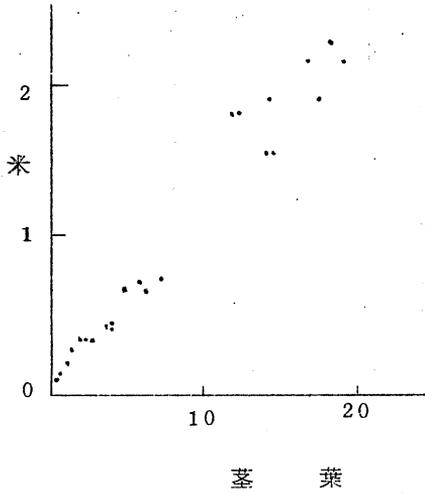
地点部位		濃度 ppm							
		Cu	Pb	Zn	Cd	Fe	Mn	Mg	Ca
S 1	土 壤 (全分解)	6.32×10^2	2.94×10^2	5.49×10^2	8.22	2.12×10^4	1.65×10^2	4.50×10^3	3.56×10^2
" 6		5.17×10^2	2.88×10^2	3.46×10^2	4.38	3.42×10^4	2.25×10^2	4.51×10^3	2.26×10^2
" 8		3.37×10^2	1.87×10^2	4.97×10^2	5.96	3.12×10^4	4.88×10^2	4.55×10^3	5.95×10^2
Y 2		1.98×10^2	1.81×10^2	2.15×10^2	3.80	2.40×10^4	3.49×10^2	4.16×10^3	3.97×10^2
" 10		0.23×10^2	5.07×10	1.00×10^2	1.65	2.72×10^4	2.00×10^2	2.66×10^3	1.03×10^2
S 1	根	1.35×10^2	1.17×10^2	1.61×10^2	3.22×10	3.94×10^4	1.27×10^2	4.67×10^2	
" 6		9.06×10	7.28×10	8.99×10	5.53	5.54×10^4	9.19×10	4.71×10^2	
" 8		4.62×10	5.96×10	1.25×10^2	1.30×10	5.91×10^4	2.21×10^2	3.97×10^2	
Y 2		2.93×10	5.76×10	7.71×10	2.60	7.84×10^4	1.60×10^2	4.02×10^2	
Y 10		8.28	1.80×10	3.72×10	1.33	4.86×10^4	1.30×10^2	3.87×10^2	
S 1	茎 葉	7.51	2.7	2.62×10^2	1.58×10	1.16×10^2	4.40×10^2	1.18×10^3	1.56×10^3
" 6		8.28	3.4	1.48×10^2	5.26	2.02×10^2	5.79×10^2	1.42×10^3	2.52×10^3
" 8		4.43	2.2	1.50×10^2	1.56×10	1.96×10^2	8.95×10^2	1.47×10^3	2.47×10^3
Y 2		4.02	2.3	7.49×10	2.78	2.30×10^2	5.57×10^2	1.45×10^3	2.60×10^3
Y 10		2.83	1.5	3.41×10	0.64	1.78×10^2	5.57×10^2	1.03×10^3	1.94×10^3

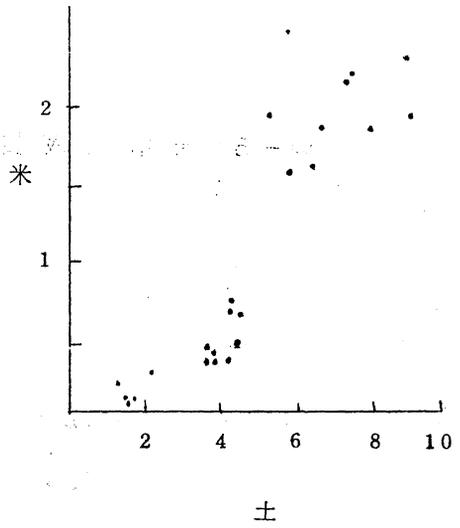
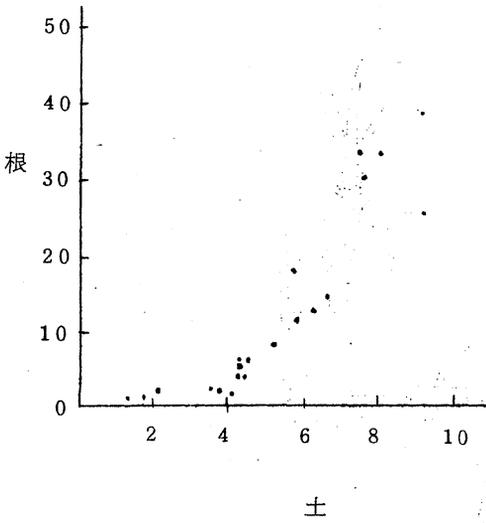
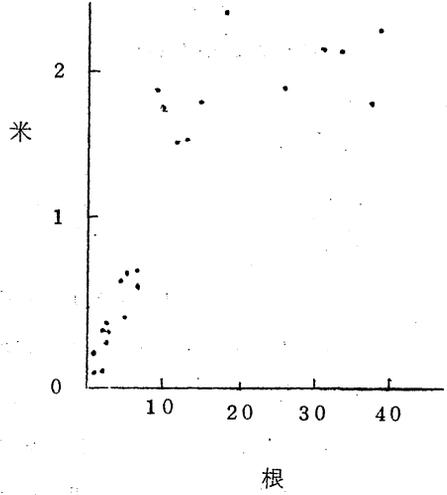
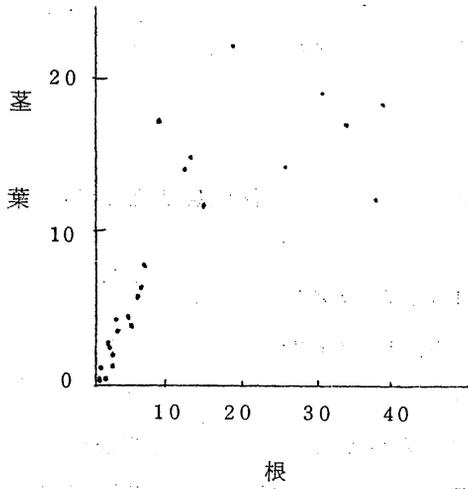
S	1		2.99	1.0	6.81×10	3.82	6.80×10	1.91×10^2	4.39×10^2	3.53×10^2
"	6		2.66	1.1	3.87×10	0.76	7.61×10	2.02×10^2	3.96×10^2	4.04×10^2
"	8	粳 穀	1.65	0.8	3.38×10	1.60	7.04×10	2.45×10^2	4.23×10^2	3.70×10^2
Y	2		2.30	0.8	2.25×10	0.36	6.50×10	1.85×10^2	5.03×10^2	3.58×10^2
"	10		1.56	0.7	1.79×10	0.16	1.03×10^2	1.70×10^2	3.46×10^2	2.26×10^2
S	1		6.38	0.49	3.60×10	2.11	1.60×10	2.22×10	1.27×10^3	2.52×10
"	6		4.64	0.38	2.11×10	0.66	1.29×10	2.44×10	1.17×10^3	2.66×10
"	8	玄 米	4.46	0.40	1.94×10	1.87	1.27×10	2.96×10	1.17×10^3	2.30×10
Y	2		3.06	0.38	1.70×10	0.38	1.32×10	2.55×10	1.18×10^3	2.77×10
"	10		3.22	0.36	2.03×10	0.14	1.33×10	2.58×10	1.16×10^3	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は土一根本一茎葉一米の間にやや相関が認められたが、土一根本間では土に直接相関するのか、土壌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、土壌水を採取して分析した。

2. 実験方法

供試土壌

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

品種：キヨニシキ。

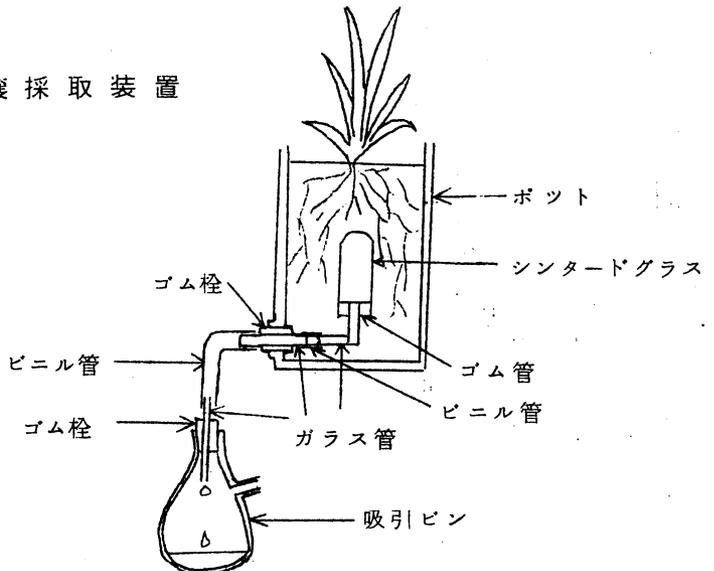
肥料：化成肥料11号(N13・K13・P13)7.7g/Pot

ポット：a/2,000ワグネルポット、1株3本、1ポット2株。

土壌水採取装置

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壌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、土壌水を採取し、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 土壌採取装置



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濃度が最も低いが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	476	35	414	tr	tr	nd	0.02	0.01	tr	0.42	
平鹿	H	5.19	5.59	4.73	459	240	366	0.03	"	tr	0.02	0.02	"	1.71	
鷹巣	T	4.82	6.43	4.75	502	69	365	0.11	"	"	0.02	tr	"	0.83	
横手	Yo	5.38	6.12	4.75	426	129	435	tr	"	nd	0.02	0.01	"	0.32	
井川	I	3.72	3.80	4.75	487	219	570	0.18	0.07	0.01	0.08	0.07	0.04	7.6	
杉沢1	S 1	5.19	6.18	4.93	473	360	437	0.16	0.07	tr	0.02	0.02	tr	9.9	
" 6	-6	4.95	6.40	4.56	495	114	464	0.17	0.01	"	0.02	0.01	"	4.0	
" 8	-8	5.26	6.10	4.70	502	283	418	0.03	0.01	"	0.02	0.02	"	2.2	
柳沢2	Y-2	5.47	6.27	4.88	392	314	563	0.13	0.05	"	0.02	tr	0.02	1.24	
" 10	-10	5.37	6.26	4.68	422	-38	375	tr	tr	nd	0.02	0.02	nd	0.2	

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

ポット	略記号	籾 殻 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 ²	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 ²	1.48×10 ²	7.2	0.3	3.20×10	0.30	1.6×10	1.7×10
鷹巢	T	6.5	2.0	3.23×10	0.14	1.11×10 ²	2.07×10 ²	6.8	0.3	2.28×10	0.05	1.1×10	2.0×10
横手	Yo	4.5	1.2	2.77×10	0.14	8.21×10	1.85×10 ²	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 ²	1.72×10 ²	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 ²	1.97×10 ²	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 ²	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 ²	3.25×10 ²	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 ²	2.95×10 ²	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 ²	2.53×10 ²	5.8	0.3	2.65×10	0.05	1.6×10	2.2×10

8 泥岩質土壌添加の稲のCd吸収抑制に関する研究(50年)

1. 概 要

本県井川町に産する泥岩質土壌は豚舎等の脱臭効果があり、その陽イオンを吸着する性質によつて、稲のCd吸収が抑制されるかどうかを調べるために、泥岩質土壌のCd吸着力について実験を行つると共に、ポット試験を行つた

2 実 験

2-1 Cd 吸 着 性

泥岩質土壌(I)、西仙北町杉沢地区土壌(S)、鷹巣町土壌(T)の各10gを2cmφカラムに充填し、25ml/hrで重金属溶液(PH6.0及び0.1N-HCl酸性溶液)を通し、留出液の重金属濃度を原子吸光で測定した。(表-35)

2-2 ポット試験

a/2000ワグネルポットに、表-37に示した4種の土壌を各々約8分目入れ、下半分を固く締め、上半分を作土と想定し、表-4のような区を設定してポット試験を行つた。熔リン、珪カル添加区は、リンサン吸収係数の5%の P_2O_5 、中和CaOに相当する量を添加し、肥料は化成肥料(N13、P13、K13)を各7.7g施した。

栽培培 概 要

5/30代かき、6/2田植(1株3本、1ポット2株、品種キヨニシキ)、6/30~7/6土用干し、9/2落水開始、9/20穂部刈取、10/2茎葉部刈取

3 結果と考察

表-36と土色からSは有機物に富み、Tは少く、Iは更に乏しいと考えられるが、表-35から判るように、Iは重金属を吸収する力が弱く、Sのように有機物に富む程吸着力が強い。しかし、強酸性ではいずれも吸着力は働かない。

ポット試験の生育状況と玄米の重金属濃度は表-39の通りである。常時湛水栽培のため、米のCdが全て低い値を示し、処理区間の差も僅少でかつ雀害により玄米の分析サンプルが少ないので考察しがたいが、次の傾向が推察される。

- (1) 米のCd濃度は熔リン、珪カルを添加すると微かに高くなるが、さらに泥岩質土壌を添加しても有意差はない。
- (2) 米のCu濃度は前者を加えても後者を加えても少し低くなる傾向がある。
- (3) 米のZn濃度は両方加えると僅かに低くなる。後者を多く加える程僅かに低くなる傾向があるが有意差はない。
- (4) 米のMg、Ca、Fe濃度は前者を加えても後者を加えても有意差はない。
- (5) 米のMn濃度は前者を加えると僅かに高くなるが、後者を加えると、僅かに低くなる傾向がある。
- (6) 米のPbは後者を多く加える程低くなる傾向があるが有意差はない。

表-35 土壤の重金属溶液通液試験

中性溶液						0.1NHCl 酸性溶液					
土壤	留分 ml	留出液濃度 (ppm)				土壤	留分 ml	留出液濃度 (ppm)			
		Cu	Pb	Zn	Cd			Cu	Pb	Zn	Cd
I	0~35	1.9	0.5	8.7	7.0	I	0~31	6.7	2.1	11.5	8.6
	35~80	1.7	0.2	7.3	7.8		31~91	6.6	2.3	9.0	9.4
	80~128	2.6	0.2	8.2	8.5		91~143	7.1	2.3	10.0	9.2
	128~189	3.2	0.4	8.8	8.4		143~196	7.2	2.4	10.5	9.6
	189~299	3.6	0.7	9.7	8.9		196~301	7.1	2.4	10.5	9.3
S	0~26	1.3	0.3	19.8	2.6	S	0~28	630	8.0	110	10.9
	26~70	0.4	0.1	13.2	0.7		28~80	750	20.3	26.0	10.1
	70~114	0.2	nd	5.6	0.3		53~133	13.5	7.0	11.8	9.4
	114~169	0.2	"	3.7	0.2		133~184	9.3	4.1	11.2	9.7
	169~280	0.1	"	6.3	1.8		184~287	7.4	3.3	9.9	9.4
T	0~35	1.9	0.4	6.1	4.5	T	0~28	23.3	7.0	14.9	9.8
	35~92	0.7	0.1	5.6	6.6		28~83	10.3	4.9	11.5	9.4
	92~137	0.6	nd	8.9	8.1		83~138	8.2	3.3	11.8	9.8
	137~189	0.9	"	9.7	8.8		138~191	7.9	2.8	10.9	9.4
	189~286	2.5	0.1	9.7	8.7		191~309	7.4	3.3	10.9	9.7
原液		7.2	3.0	10.2	9.3	原液		7.2	2.4	9.3	9.3

表-36 土壤の灼熱減量と重金属濃度

土 壤	重 金 属 濃 度 ppm				土 色	灼 熱 減 量 %
	C u	P b	Z n	C d		
井 川 I	27.0	12.5	47.3	0.20	黄 かつ 色	3.6
杉 沢 S	638	228	501	9.41	黒 かつ 色	17.3
鷹 巣 T	140	57.0	156	1.47	灰 かつ 色	5.7

(重金属濃度は 0.1 N - HCl 抽出)

-246-

表-37 ポット供試土壤

土 壤	土 色	リン酸吸収係数 P_2O_5 mg/100g	中和石灰量 CaO mg/100g	重 金 属 濃 度 (全 分 解) ppm						
				C u	P b	Z n	C d	F e	M n	M g
増田 (M)	黒 かつ 色	1.29×10^3	1.40×10^2	5.35×10	3.43×10	2.83×10^2	3.50	2.28×10^4	2.77×10^2	6.29×10^3
平鹿 (H)	灰 かつ 色	0.94×10^3	1.40×10^2	6.67×10	3.00×10	3.84×10^2	3.57	2.26×10^4	1.52×10^2	7.79×10^3
鷹巣 (T)	〃	1.08×10^3	2.06×10^2	1.83×10^2	1.01×10^2	2.19×10^2	1.65	3.29×10^4	4.17×10^2	8.30×10^3
横手 (Yo)	黒 かつ 色	1.25×10^3	2.40×10^2	2.46×10	2.23×10	1.36×10^2	1.97	1.74×10^4	2.38×10^2	3.12×10^3
井川 (I)	黄 かつ 色	0.98×10^3	3.93×10^2	2.94×10	1.42×10	5.1×10	0.50	1.82×10^4	1.23×10^2	1.55×10^3

表-38 ポット設計

No	土壌	添加物 (g)				No	土壌	添加物 (g)			
		NPK 13-13-13	溶リン	硅カル	イカワライト			NPK 13-13-13	溶リン	硅カル	イカワライト
M- 1. 2	M	7.7	0	0	0	T- 1. 2	T	7.7	0	0	0
3. 4	"	"	0	0	5	3. 4	"	"	0	0	5
5. 6	"	"	0	0	15	5. 6	"	"	0	0	15
7. 8	"	"	0	0	50	7. 8	"	"	0	0	50
9.10	"	"	12.9	16.0	15	9.10	"	"	10.8	23.5	15
1 1.1 2	"	"	12.9	16.0	0	1 1.1 2	"	"	10.8	23.5	0
H- 1. 2	H	"	0	0	0	Yo- 1. 2	Yo	"	0	0	0
3. 4	"	"	0	0	5	3. 4	"	"	0	0	5
5. 6	"	"	0	0	15	5. 6	"	"	0	0	15
7. 8	"	"	0	0	50	7. 8	"	"	0	0	50
9.10	"	"	9.4	16.0	15	9.10	"	"	12.5	27.4	15
1 1.1 2	"	"	9.4	16.0	0	1 1.1 2	"	"	12.5	27.4	0

表-39 生育調査及び玄米の分析

No.	6/3		8/11 草丈cm	出穂 月日	茎葉部 重量%	玄米の重金属濃度 (ppm)							
	PH	Eh mv				Cu	Pb	Zn	Cd	Fe	Me	Mg	
M-	1.2	487	464	74	8/8	74	6.8	0.7	3.2 × 10	0.09	1.2 × 10	2.1 × 10	1.45 × 10 ³
	3.4	6.01	514	76	"	69	6.7	0.7	3.1 × 10	0.14	1.4 × 10	2.1 × 10	1.37 × 10 ³
	5.6	5.05	530	78	8/9	69	6.7	0.3	2.9 × 10	0.14	1.2 × 10	1.8 × 10	1.33 × 10 ³
	7.8	5.00	513	76	8/8	69	6.4	0.3	2.9 × 10	0.11	1.4 × 10	2.0 × 10	1.40 × 10 ³
	9.10	5.79	429	80	"	74	6.2	0.3	2.7 × 10	0.17	1.2 × 10	2.0 × 10	1.29 × 10 ³
	11.12	5.71	492	75	"	71	6.2	0.3	2.6 × 10	0.15	1.2 × 10	2.1 × 10	1.29 × 10 ³
H-	1.2	5.05	485	73	8/10	80	7.2	0.6	3.1 × 10	0.24	1.2 × 10	2.0 × 10	1.32 × 10 ³
	3.4	5.04	515	75	8/11	72	6.7	0.3	3.1 × 10	0.20	1.4 × 10	1.3 × 10	1.31 × 10 ³
	5.6	5.01	509	76	"	92	6.4	0.3	3.1 × 10	0.18	1.4 × 10	1.3 × 10	1.31 × 10 ³
	7.8	5.04	471	77	8/10	80	6.6	0.3	3.0 × 10	0.20	1.2 × 10	1.4 × 10	1.30 × 10 ³
	9.10	5.57	507	76	8/9	94	6.9	0.3	3.2 × 10	0.20	1.4 × 10	1.6 × 10	1.24 × 10 ³
	11.12	5.40	482	74	8/11	92	7.0	0.4	3.2 × 10	0.24	1.3 × 10	2.0 × 10	1.35 × 10 ³

T - 1.2	4.42	522	75	8/8	64	7.2	0.4	2.8×10	0.07	1.3×10	1.8×10	1.30×10^3
3.4	4.35	524	75	8/14	67	6.7	0.5	2.5×10	0.04	1.2×10	1.8×10	1.26×10^3
5.6	4.30	496	76	"	59	6.1	0.6	2.4×10	0.08	1.3×10	1.8×10	1.24×10^3
7.8	4.23	521	76	8/10	63	7.4	0.4	2.6×10	0.07	1.2×10	2.0×10	1.25×10^3
9.10	4.73	528	75	"	70	6.6	0.4	2.5×10	0.05	1.2×10	2.3×10	1.30×10^3
11.12	4.91	521	75	8/9	68	7.0	1.3	3.0×10	0.10	1.7×10	2.0×10	1.43×10^3
Yo - 1.2	5.30	431	75	8/13	81	6.0	0.3	2.7×10	0.10	1.3×10	1.7×10	1.26×10^3
3.4	5.24	487	78	8/11	71	6.0	0.5	2.6×10	0.07	1.2×10	1.7×10	1.36×10^3
5.6	5.18	514	77	8/12	77	6.1	0.4	2.9×10	0.08	1.2×10	1.7×10	1.43×10^3
7.8	5.20	482	74	8/13	82	5.8	0.3	2.6×10	0.10	1.3×10	1.8×10	1.29×10^3
9.10	5.90	430	76	8/11	84	5.6	0.3	2.7×10	0.12	1.4×10	1.9×10	1.27×10^3
11.12	5.97	500	75	"	75	5.7	0.2	2.6×10	0.11	1.2×10	1.8×10	1.27×10^3