

(6) 熊本県内農用地土壌の重金属含量および残留農薬に関する二、三の知見

宮 内 紀 一

(熊本県農業試験場)

MIYAUCHI, T.

Enviromental Pollution by Heavy Metals and Pesticides Recidue in Kumamoto Prefecture.

1. 重 金 属 関 係

1) 農用地土壌および農作物中の重金属含量

管内農用地土壌92ヵ所(水田62, 畑18, 樹園地12)についてカドミウム, 亜鉛, 銅, 鉛, ヒ素の含量を調査した結果, 荒尾地区のカドミウムを除けば, 一部鉱山跡および旧樹園地で亜鉛, 銅にやや高い値がみられたが, 平均亜鉛10.1, 銅4.6, 鉛1.3, ヒ素8.9ppmで問題となるものはみられなかった。

2) 荒尾地区細密調査結果

大牟田市所在の亜鉛製錬工場の排煙による荒尾地区のカドミウム汚染に関して100ha, 44地点を調査した結果

表 1 農用地土壌および農作物の重金属含量

		土 壤			農 作 物		
		水田	畑	樹園地	玄米	その他	果実
Cd	最高	1.8	0.2	0.7	0.70	0.19	0.05
	最低	0.1	0.1	0.1	0.00	0.00	0.00
	平均	0.4	0.2	0.3	0.05	0.03	0.01
Zn	最高	128.5	6.3	32.5	33.5	3.08	1.39
	最低	0.6	0.5	0.4	13.5	0.16	0.44
	平均	12.1	2.7	11.2	19.5	2.07	0.82
Cu	最高	33.5	18.1	102.4	3.75	7.68	0.63
	最低	0.0	0.1	0.1	0.86	0.11	0.00
	平均	3.8	1.7	13.1	2.31	0.69	0.32
Pb	最高	7.0	4.0	6.0	0.57	1.16	0.06
	最低	0.3	0.3	0.6	0.00	0.00	0.00
	平均	1.4	1.0	1.4	0.12	0.14	0.01
As	最高	15.7	15.7	28.3	0.37		
	最低	3.7	2.9	3.0	0.02		
	平均	8.2	8.8	12.7	0.13		
調査点数		62	18	12	65	15	12

(注) 昭和47年度概況調査による。

単位: ppm

土壌浸出: Cd, Zn, Cu N/10 HCl; Pb

N·NH₄Ac As HClO₄

作物体: HNO₃-HClO₄ digestion

は表2に示すとおりである。これによるとカドミウムと亜鉛含量の間には高い相関がみられたが, 土壌および玄米中のカドミウム含量間には相関はみられなかった。しかしながら, 図1に示すように玄米のカドミウム吸収率(玄米 Cd/土壌 Cd×100)と土壌pHとの間には逆相関がみられ, 土壌pHの上昇に伴い, カドミウムの吸収率は顕著に低下しており, 土壌中のカドミウム含量には大差なくとも, 玄米中 0.4ppm 以上のいわゆる人為的汚染米の出現は土壌pHの低いところに多いことが示された。

3) カドミウム吸収抑制対策試験結果

昭和45年度に高濃度の汚染米を産出した地区内の水田(花崗岩河成沖積, 灰色土壌壤土型)において, 46, 47年の2ヵ年にわたって, 水稻のカドミウム吸収に対する石灰およびリン酸質資材の吸収抑制効果ならびに残効, 排土客土の効果について検討した。

消石灰, 重焼燐追肥効果は小さかったが, 珪カル, 重焼燐基肥施用により約半量以下に抑えられたので, 47年度応急的に10.8haに同資材を散布し効果をあげることができた。残効については, そのままでは吸収抑制効果は小さく, これに石灰を補充(pH(H₂O)8目標)したものの効果は大であった。また, 排土客土の効果が最も大きく, 資材間ではようりん, 焼りん, 消石灰の順を示した。

これらのことから, 対策としては排土客土がもっとも確実であるが, 早急には実施困難であるため, 当面, 耕起前に消石灰, ようりんを施用し, 次年度からは石灰のみ補充(pH(H₂O)8目標)すれば十分と考えられる。

2. 残 留 農 薬

1) BHCによる環境汚染(水中のBHCを指標)の推移

BHCは残留性が大きく, 環境のあらゆるところに残留して環境を汚染しているが, その実態および減少状況をは握するため, 各種の水を指標として検討を行なった。

水中BHC含量は, いずれも毎年減少しているが, 減少度は河川水>水道水>雨水の順を示した。河川水は最高値の減少が最も大きく, 中央値および最低値の減少は小さかった。時期別変動では昭和45, 46年はいずれも8

表 2 土 壌 お よ び 玄 米 中 の 重 金 属 含 量 (ppm)

		Cd			Zn			Cu		
		最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
土 壌	0~15cm	3.2	0.5	1.3	142.8	9.0	31.2	5.4	0.5	2.5
	15~30	1.4	0.1	0.5	52.6	0.0	8.7	12.4	0.0	1.7
玄米(水分14%)		0.83	0.02	0.12	27.1	16.0	20.7	5.4	1.5	2.7

熊本県農試 (1972)

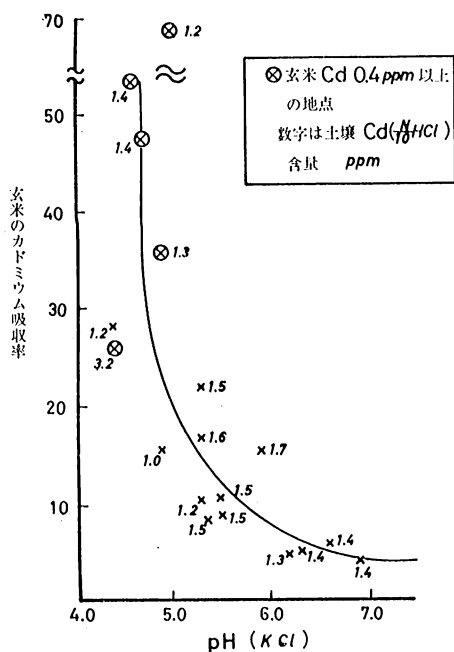


図 1 土 壌 pH と 玄 米 の カ ド ミ ウ ム 吸 収 率

月を頂点として山形の変動を示したが、47年ではいくつかのピークを示し、変動幅も小さくなった。主要河川中のBHC濃度についても、昭和46年までは菊池川および白川水の濃度がその他の河川よりも大であったが、47年はいずれも濃度が平均化してきて地域的な特徴はなくなった。水道水も河川水とまったく同様な時期的変動をたどりながら減少し、ほぼ定量限界値に近くなった。雨水は従来白川水とほぼ同程度の含有量を示したが、時期的変動は白川水より小さく、最高値は白川水を下廻っている

表 4 昭和47年度残効試験処理および結果

試 験 処 理	玄米 Cd (ppm)
対照区 (資材無施用)	0.54
残効区 (前年基肥に資材施用)	0.50
石灰補充区(同上に消石灰324kg/10a散布)	0.21

表 5 昭和47年度吸収抑制効果確認試験結果

試 験 処 理	玄米 Cd (ppm)
対照区 (資材無施用)	0.54
石灰区 (消石灰346kg/10a, pH(H ₂ O)8目標)	0.27
リン酸区(焼リン905kg/10a, リン吸50%)	0.13
ようリン区(371kg/10a, リン吸11%)	0.10

表 6 昭和47年度排土客土効果確認試験結果

試 験 処 理	玄米 Cd (ppm)
対照区 (前年消石灰重焼燐追肥区を使用)	0.77
排土客土区 (15cm排除山土客入堆肥 2トン/10a)	0.06

表 7 主要河川水の BHC の年次変動

水系	年次			
	S	45	46	47
菊池川	1,375		127	73ppt.
白川	872		154	43
緑川	399		46	49
球磨川	124		36	41

表 3 昭和46年度試験処理および結果

試 験 処 理	玄 米 Cd	同 比 率
対 照 (資材無施用)	1.21ppm	100
珪カル 400, 重焼燐 150kg/10a 基肥	0.53	44
消石灰 100, 重焼燐 40 " 追肥*	1.01	83

* 出穂10日前施用

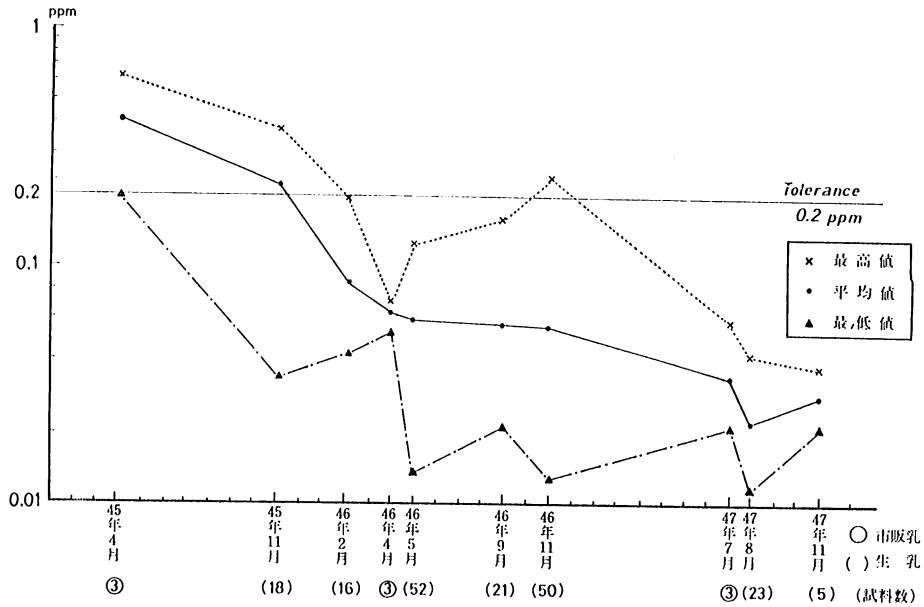


図3 熊本県下の牛乳中のβ-BHCの推移

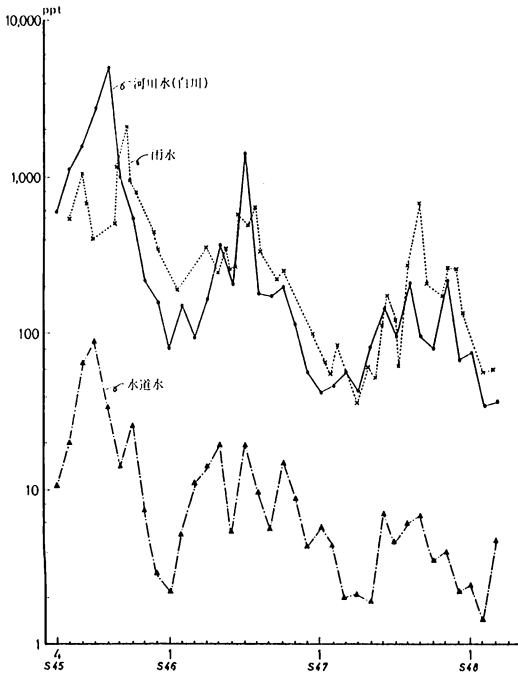


図2 水中 BHC 濃度の時期別変動

た。しかし、47年には6月下旬から11月上旬までの濃度はかなり高い値を示した。

このように雨水中の BHC 濃度の減少度が最も小さいことから、BHCによる大気汚染の減少には長時間を要することがうかがわれる。

2) 牛乳中の BHC の推移

昭和44年末に、牛乳中に有機塩素系殺虫剤、とくに BHC が多量に含まれていることが明らかになり、これが人体におよぼす影響が憂慮されるようになった。一方、この汚染経路は害虫防除のため散布された BHC 等により汚染された稲わらが飼料として与えられるためと判明した。

本県の稲わら中の BHC 含量の推移をみると44年産は 7.3 (25.2~0.5) ppm であったものが45年には 1.2 (3.1~0.2) と約 1/6 に激減し、46年には 0.3前後で一般の飼料作物と同程度になり、47年も横ばい状態を示した。

これに対応して、県下の牛乳中のβ-BHC含量も45年度は当初平均で 0.4ppm というきわめて高い汚染状況を示していたものが、稲わら使用禁止の措置ともあいまって46年にかけて急速に低下し、現在は基準値をはるかに下廻っていることが判明した。

3) 農作物中の有機塩素系農薬の残留状況

昭和46年から県内で生産される農作物について残留農薬のモニタリングを実施してきた。すなわち、米、果実、野菜、茶などについて46年度 118、47年度 120 検体中の BHC, DDT, Aldrin, Dieldrin, Endrin の分析を行った。

いずれも残留許容量を超えるものはみられず、とくに果実、茶、米などは低い値を示したが、野菜については、トマトはいずれの農薬も残留量が少ないのに対し、キュウリ、キャベツ、大根などではまれに残留許容量に近い値を示すものも散見された。