

農薬による中毒の防止に関する研究 (第15報)

河川水および水田・畑土壌におけるBHC.DDTの残留

Studies on the Prevention of Poisoning of Agricultural Chemicals (Part 15)

BHC and DDT Residues in Water and Soil.

齋藤 守民 北山 正治
橋高 毅

Moritami Saito, Masaharu Kitayama and Takeshi Kitsutaka

調査目的

農薬が農業生産の増大と安定に果たした役割はきわめて大きい、その反面、農薬は農作物をはじめとして土壌や水など自然環境を汚染し、われわれの生活をおびやかすようになってきている。

農薬として広く使用されてきたBHC・DDTは自然環境における残留性が大きく、また脂溶性で人体における蓄積性も大きいところから、その残留毒性が大きく取上げられ、農林省令によって1971年5月1日からBHC・DDTの使用が制限されて事実上農作物に使用できなくなった。

しかし、北海道においても農薬としてのBHC・DDTが水田や畑に広く散布されていたので、それらが使用制限される前年の1970年に水田につながる河川水についてBHC・DDTの残留を調査するとともに水田・畑の土壌についてもそれらの残留を調査した。

調査方法

調査地区と試料の採取

河川水については、流域に水田地帯の多い石狩川水系を主として、石狩川中流(滝川:石狩川橋)、下流(江別:渡船場)、空知川下流(滝川:空知大橋)、千歳川(江別:江別橋)について6月18日より8月13日まで1週間毎に9回、翌年3月3日に1回、計10回試料を採取した。

土壌については、北海道の農作地域より18地区を任意抽出し、5月18日から12月18日までの間に、5月-共和・栗山・上湧別、6月-上士幌・鹿追・美深、7月-和寒・訓子府・斜里・弟子屈、10月-旭川・伊達、11月-富良野・鷓川・浦幌・大樹、12月-大野・今金の順に、1地区より1~4区画づつ、1区画が25~50アールの水田または畑地をえらび、水田12区画・畑30

区画あわせて42区画においてそれぞれの区画の対角線上の5地点より表土を10cmの深さで300g以上採取した。

試験方法

河川水については、その100mlにベンゼン200mlを加え、30分間ふりまぜてベンゼン層を分取し、さらにベンゼン100mlで抽出し、ベンゼン層を無水硫酸ナトリウムで乾燥して5mlに減圧濃縮する。

土壌については、室温で風乾して32メッシュのふるいを通した土壌100gにベンゼン250mlを加えて30分間ふりまぜ、一夜放置したのちベンゼンをろ取して無水硫酸ナトリウムで乾燥し、その175mlをとって5mlに減圧濃縮する。

つぎに、合成ケイ酸マグネシウム3gをつめた内径10mm長さ200mmのクロマト管に上の濃縮液を注入してm-ヘキサンで展開し、はじめの流出液20mlをとり、5mlに濃縮する。

この1 μ gをガスクロマトグラフに注入し、つぎの条件でBHC(α ・ β ・ γ 体)、pp-DDTを定量した。

ガスクロマトグラフ	日立K23E
カラム	ガラス製 内径3mm長さ2m シリコンQF-1 2wt % クロモゾルブG (AW-D-M CS) 60~80メッシュ
キャリアガス	N ₂ 40ml/min
稀釈ガス	N ₂ 30ml/min
カラム温度	180°
試料注入室温度	ノッチ 8
検出器電圧	DC28V
減衰率	X20

調査結果

BHC・DDTの河川水における残留は第1表のと

第1表 河川水におけるBHC・DDTの残留

単位 ppm

試料採取 月 日	石 狩 川				石 狩 川				空 知 川				千 歳 川			
	滝川-石狩川橋				江別-渡船場				滝川-空知大橋				江別-江別橋			
	γ-BHC	β-BHC	γ-BHC	pp'-DDT	γ-BHC	β-BHC	γ-BHC	pp'-DDT	γ-BHC	β-BHC	γ-BHC	pp'-DDT	γ-BHC	β-BHC	γ-BHC	pp'-DDT
'70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. 18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. 2	-	-	-	-	trace	-	trace	-	-	-	-	-	trace	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	trace	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	trace	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	-	trace	-
8. 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
'71																
3. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

trace-----0.0005~0.001ppm

おりであり、水田や畑の土壌における残留は第2表のとおりである。

BHC・DDTの河川水における残留については、BHCがわずかながらも病害虫防除時期に認められ、pp'-DDTは認められなかった。しかし、定量には至らなかったが、pp'-DDEが検出されているので、BHC・DDTの製造は中止されたものの手持ちのものが散布されたのではないかと考えられる。

BHC・DDTの土壌における残留については、水田にはBHCが、畑にはDDTが多く残留している。水田におけるγ-BHCの最高値は3.643ppm最低値は0.464ppm平均値は1.636ppmであり、β-BHCの最高値は0.964ppm定量されたものの平均値は0.658ppmである。そしてpp'-DDTの残留は0~0.132ppm平均値0.052ppmである。また、畑におけるγ-BHCの最高値は0.307ppm最低値は0.010ppm平均値0.050ppmであり、β-BHCの最高値は0.394ppm定量されたものの平均値は0.076ppmである。そしてpp'-DDTの残留値は0~1.271ppm平均値は0.301ppmである。

なお、土壌におけるBHC・DDTの残留値はすべて風乾物中の値で示した。土壌試料の風乾減量は水田では23.0~45.0%平均値33.8%であり、畑では9.0~28.6%平均値21.2%である。

農薬としてのBHC・DDTは製造が中止され、使用することもできなくなったので、BHC・DDTの河川水・土壌における残留はこれ以上増加することなく徐々に減少するものと推測される。しかしながら、上記の調査結果が任意に抽出された地区のものであって北海道における平均値といえないにしても、土壌においてはかなりの残留が認められるので、農作物にお

ける残留調査と相まってさらに監視を続ける必要があると考えられる。また、今回は調査できなかった河川の底質についても水生生物との関連から調査の必要があると考えられる。

要 約

農薬として広く使用されてきたBHC・DDTは1971年5月1日から使用が制限されて事実上農作物には使用ができなくなったが、それより前1970年に、流域に水田地帯の多い石狩川水系の石狩川中・下流、空知川下流、千歳川下流の河川水40試料について、また北海道の18地区より抽出した水田土壌12試料・畑土壌30試料についてBHC・DDTの残留を調査した。

河川水についてはほとんどBHC・DDTの残留が認められなかったが、水田土壌にはBHCの残留が、畑土壌にはDDTの残留が多く認められ、水田土壌におけるγ-BHCの平均残留値は1.636ppm pp'-DDTの平均残留値は0.052ppmであり、畑土壌におけるγ-BHCの平均残留値は0.050ppm pp'-DDTの平均残留値は0.301ppmであった。

第2表 水田・畑土壌におけるBHC・DDTの残留

試料採取地	採取地別の種類	作物の種類		土壌の採取月日	土壌の風乾減量%	土壌(風乾物)における残留 ppm			
		'69	'70			α-BHC	β-BHC	γ-BHC	pp'-DDT
美 深	畑	ビート	じゃがいも	6. 10	17.1	0.001	0.008	0.010	0.178
		じゃがいも	小豆	"	18.5	0.005	0.031	0.015	0.043
和 寒	水田	じゃがいも	じゃがいも	7. 2	22.4	0.007	0.038	0.016	0.021
		稲	—	"	34.0	0.022		1.571	—
旭 川	畑	"	稲	10. 22	32.8	0.050		3.642	—
		"	"	"	34.2	0.045		3.196	0.072
富 良 野	畑	"	"	11. 6	25.0	0.221		3.500	trace
		"	"	"	44.8	0.045	0.821	0.964	0.095
上 湧 別	畑	じゃがいも	ビート	5. 26	19.7	0.001	0.118	0.021	0.292
		ビート	じゃがいも	"	17.1	0.001		0.025	0.104
訓 子 府	畑	じゃがいも	ビート	7. 9	16.6	0.002		0.095	0.564
		えん麦	ビート	"	15.6	0.002	0.180	0.021	0.396
斜 里	畑	じゃがいも	ビート	7. 10	22.1	trace	trace	0.307	0.464
		ビート	じゃがいも	"	19.7	0.002		0.158	0.571
弟 子 屈	畑	ビート	ビート	7. 11	24.3	trace	0.243	0.137	—
		"	じゃがいも	"	26.5	0.001	0.040	0.070	0.017
		"	牧草	"	25.8	0.002		0.038	—
上 士 幌	畑	ビート	豆	6. 4	22.9	0.001	0.008	0.014	0.175
		ビート	豆	"	28.2	0.001	0.019	0.012	0.394
		じゃがいも	ビート	"	25.0	trace	0.009	0.013	0.685
鹿 追	畑	ビート	じゃがいも	6. 5	22.7	0.006	0.016	0.011	0.155
		じゃがいも	ビート	"	21.6	0.002	0.041	0.013	0.138
		えん麦	牧草	"	24.8	0.001		0.011	0.046
浦 幌	畑	ビート	ビート	11. 16	20.0	trace		0.021	0.062
		ビート	豆	"	18.2	trace		0.025	0.040
大 樹	畑	豆	豆	11. 17	25.0	0.003	0.033	0.019	0.180
		じゃがいも	じゃがいも	"	28.6	trace		0.019	0.405
栗 山	水田	えん麦	えん麦	5. 22	22.4	0.003	0.091	0.063	0.242
		じゃがいも	小豆	"	21.9	0.005	0.113	0.047	0.245
		小豆	じゃがいも	"	19.7	0.005	0.394	0.045	0.078
		稲	—	"	25.7	0.017		0.464	0.171
鷓 川	畑	"	稲	11. 11	33.0	0.044		1.000	0.066
		"	"	"	33.2	0.059	0.478	0.935	0.052
伊 達	畑	"	"	10. 29	40.0	0.004		0.578	—
		きゃべつ	きゃべつ	"	23.3	0.001		0.192	1.271
		じゃがいも	じゃがいも	"	28.3	0.005	0.068	0.024	0.525
		ビート	ビート	"	20.0	0.003	0.037	0.022	0.214
共 和	水田	ビート	小豆	5. 18	9.0	0.022	0.071	0.043	1.157
		稲	稲	"	23.0	0.043	0.964	1.196	0.040
		ビート	ビート	"	9.7	0.012	0.039	0.015	0.378
今 金 大 野	水田	稲	稲	12. 18	35.0	0.018	0.210	1.650	0.132
		"	"	12. 18	45.0	0.031	0.817	0.943	—