

## 有機塩素殺虫剤の土壌残留と吸収\*

—土壌の理化学性と吸収量—

町村 德行・奈須田和彦 (福井県農業試験場)

農薬が農業生産の安定と生産性の向上にはたした役割はきわめて大きい。現在わが国で使用されている農薬を有効成分で分けると約400種<sup>19)</sup>で年々増加しており、農薬による環境汚染とくに国民の保健衛生面にあたえる影響<sup>12,15,16,17)</sup>などが大きな社会問題となってきている。

BHC・DDT・ドリソ剤などこれら有機塩素系殺虫剤は安価で適用害虫が多く、残効性があり、また人畜に対する急性毒性が低いことなどから多く使用されてきた。さらにこれら殺虫剤は、物理・化学的に安定な化合物が多く使用量が増大するとともに、土壌中や水中に残留<sup>1,3,8,16,16)</sup>し作物に吸収され、食物を通じて動物体内に摂取されると、脂肪組織に集積<sup>9)</sup>し、慢性毒性が心配される。このような残留毒性の面から、昭和45年11月20日現在9農薬・14作物について農薬残留許容量が設定されている。BHC・DDT・ドリソ剤など有機塩素系殺虫剤の使用は本県では昭和45年度より全面的に禁止としたが、タバコ作については、昭和45年度までこれらの農薬が使用され、タバコ跡地に栽培した野菜での農薬残留が憂慮されるので、跡作野菜の作付体系を確立するため、土壌中の理化学性と残留量および吸収量について調査分析し、3の結果を得たので報告する。

本報告にあたっては農林省農薬検査所川原哲城技官のご校閲を賜った、また当场化学課勝見太技師・北風繁助手各位からは土壌分析に有益な助言を戴いた、ここに記して感謝の意を表する。

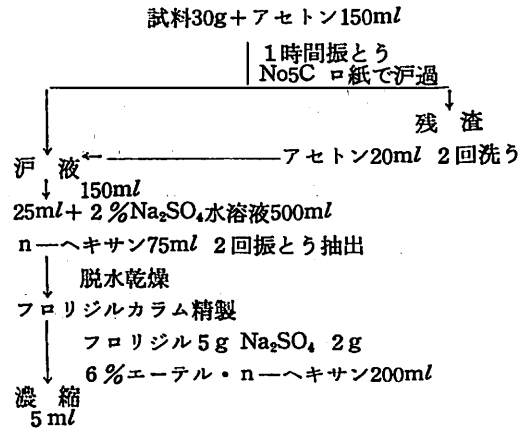
### I 材料と方法

#### 1) 農薬分析法

**試料** 土壌は県内の代表的と思われるタバコ栽培地より作意的にはほ場を選定し、各ほ場より深さ15cmまでの作土から1筆4～5点採集し、風乾、20メッシュで篩別し分析試料とした。ダイコンは各ほ場より採集し軽く水洗し根だけを分析試料とした。

**残留農薬分析法** 土壌中の有機塩素剤抽出法は、土壌からの農薬を効率的に抽出し、しかも妨害物質が少なく分析時間が短かく、多くの土壌型に応用できる農林省法によって抽出精製した。

ダイコンの有機塩素剤抽出法は厚生省の公定法<sup>20)</sup>に準拠



第1図 土壌中の有機・塩素系殺虫剤の分析方法

して抽出精製した。

抽出精製した濾液の一定量をマイクロ注射器でガスクロマト装置に注入し、ガスクロマトグラフを記録し検量線より各薬剤の含有量を測定した。

**ガスクロマトグラフ条件** [ガスクロマトグラフ装置] マイクロテック社製 MT-220/DPEN 型, 検出器, 電子捕獲型検出器 (ECD), カラム温度 190°C, 注入口温度 220°C, 検出器温度 230°C, キャリヤーガス N<sub>2</sub> 110ml/min, アテネーション 10<sup>2</sup>×16~32, チャートスピード 10mm/min.

[カラム固定相] ① 5%OV-17/クロモリルプW (AW・DMCS処理60~80メッシュ)。② 2%QF-1/クロモリルプW (AW・DMCS処理60~80メッシュ)。なお固定相①によって各 BHC・PP'-DDT・OP'-DDT, ②によってデイルドリン・PP'-DDE を定量した。

**2) 土壌の理化学性調査** pH (H<sub>2</sub>O) は 1:2.5 土壌懸濁液をガラス電極で測定し、土壌の腐植含量はキューリン法によった。また、塩基置換容量 (me) は Schollenberger の酢酸アンモニア法 Ca Mg 含量は原子吸光法、粘土含量はピベット法、土性は国際法によった。

**3) 回収率試験** 各薬剤の電子捕獲検出器に対するピーク面積・感度が異なるので相当量 (各 BHC・デ

\* 福井県病虫害課報 No. 28 (虫-71)

ルドリン・PP'-DDEは 0.5ppm, P, P'-DDT・O, P'-DDTは 1.0ppm) を土壤・ダイコンに添加して本法による回収試験を行なった。その結果は第1表の通りで土壤では101.3~78.4% (平均89.4%), ダイコンでは(90.2~72.4% (平均80.5%))であった。土壤に比べるとダイコンの回収率はやや悪かった。

第1表 回収率試験結果

土 壤

	B H C				D D T			デイル ドリン		
	α		τ		β	δ	PP'- DDT		PP'- DDE	OP'- DDT
	%	%	%	%	%	%	%		%	%
1	96.4	101.3	92.4	90.0	99.1	84.6	91.4	93.4		
2	93.4	90.3	98.3	94.1	83.2	91.3	83.2	87.4		
3	86.7	83.6	89.1	88.6	89.3	80.7	78.4	79.3		
平均	92.2	91.7	93.3	90.9	90.5	85.5	84.3	86.7		
差	R	9.7	17.7	9.2	5.5	15.9	10.6	13.0	14.1	
標準偏差	S	5.0	8.9	4.6	2.8	8.0	5.3	6.6	7.1	
変動係数	C	5.4	9.7	4.9	3.1	8.8	6.2	7.8	8.2	

ダイコン

	B H C				D D T			デイル ドリン		
	α		τ		β	δ	PP'- DDT		PP'- DDE	OP'- DDT
	%	%	%	%	%	%	%		%	%
1	84.6	90.2	79.3	80.4	80.3	76.7	74.1	87.3		
2	79.2	78.3	83.2	73.4	72.4	82.1	78.6	80.2		
3	90.1	84.1	72.6	86.1	88.2	73.5	80.3	77.0		
平均	84.6	84.2	78.4	80.0	80.3	77.4	77.7	81.5		
差	R	10.9	11.9	10.6	12.7	15.8	8.6	6.2	10.3	
標準偏差	S	5.4	5.9	5.2	6.4	7.9	4.3	3.2	5.3	
変動係数	C	6.4	7.0	6.6	8.0	9.8	5.6	4.1	6.5	

II 実験結果

A 土壤の理化学性 タバコ栽培地の土壤理化学性は第2表のとおりである。土性は主として軽埴土であったが、一部は重埴土・砂質埴土であった。腐植含量(%), 土壤の単位面積あたり塩基の最大吸収量(mc)は、輪作畑地で高く、連作畑地では低い傾向であった。

第2表 タバコ作付概況および土壤の理化学性

No.	作付体系	タバコ作付概況 a)				c) 土性 (国際法)	粘土含量 (%)	腐植含量 (%)	塩基置換容量 (mcg/100g)	Ca 含量 (mg/100g)	Mg 含量 (mg/100g)	PH (H <sub>2</sub> O)	d) 備考
		41	42	43	44								
1	b)	○	○	○	○	LiC	30.70	2.70	14.06	88.8	9.4	4.1	B
2		○	○	○	×	LiC	39.65	5.02	23.09	168.8	20.0	4.5	A
3		○	○	○	×	LiC	28.75	2.67	14.38	115.6	8.8	4.8	C
4		○	○	○	×	LiC	29.20	10.77	36.70	298.8	51.3	5.2	B
5		○	○	○	○	SC	27.15	3.50	11.16	110.0	11.3	4.7	C
6		○	○	○	○	SC	25.45	2.46	14.71	151.9	15.6	4.6	C
7		○	○	○	×	SCL	21.59	1.15	11.22	110.0	20.6	5.6	B
8	c)	○	○	○	×	HC	52.10	5.18	21.54	237.5	17.5	4.8	A
9		×	×	×	×	HC	46.90	3.87	21.16	257.5	28.1	5.2	A
10		×	×	×	○	LiC	44.70	9.36	22.07	237.5	21.9	4.9	A
11e)		×	×	×	○	LiC	39.85	7.22	28.96	237.5	26.3	4.6	D
12f)		×	×	×	○	LiC	38.30	7.06	32.12	246.9	15.6	4.6	D
13		×	×	×	×	LiC	32.40	11.98	36.64	145.0	19.4	4.4	B
14		×	×	×	×	LiC	28.10	8.63	25.41	211.3	32.5	5.0	B
15	d)	.	.	.	○	HC	45.75	7.01	28.77	208.8	11.3	4.3	D
16		○	.	○	.	LiC	37.50	4.29	14.06	198.8	13.8	5.4	C
17		.	○	.	○	LiC	32.45	8.58	25.35	150.0	13.8	4.4	E
18		.	○	.	○	LiC	29.90	2.88	12.58	105.0	10.6	4.1	E
19		.	○	.	○	LiC	26.40	5.39	18.58	176.3	16.3	4.9	D
20		○	.	.	○	LiC	33.30	7.90	25.03	171.9	15.6	4.6	E
21		○	.	.	○	LiC	27.30	4.34	17.67	198.8	11.3	4.7	D
22		.	.	.	○	LiC	35.10	5.28	13.09	187.5	10.0	5.2	C
23		.	.	.	○	LiC	44.25	7.53	30.38	207.5	13.1	4.4	D
24		.	.	○	.	LiC	30.70	2.98	20.64	184.4	11.3	4.6	D

注 a) ○……タバコ作付 ×……タバコ休作 .……水 III  
 b) タバコを4年以上連作したは場  
 c) HC……重埴土 LiC……軽埴土 SC……砂質埴土  
 SCL……砂質埴土  
 d) 採集地帯の最近5カ年のタバコ用農薬使用概況  
 e) 未耕耘(前作後そのまま放任は場)  
 f) 耕耘(整地し後作栽培は場)

A……4月中旬定植時デイルドリン10a150m/7月中旬シンヒトン10a3kg  
 B……4月上旬定植時デイルドリン10a300m/6月中旬~8月中旬シンヒトン10a3kg3回  
 C……4月上旬定植時デイルドリン10a200m/6月上旬~8月中旬デイルドリン・シンヒトン10a3kg 検体⊙はデイルドリンのみ使用  
 D……4月中~下旬定植時デイルドリン10a150~300m/6月中旬~8月中旬シンヒトン10a3kg2~3回  
 E……4月中旬定植時デイルドリン10a200~600m/6月下旬~8月中旬シンヒトン10a3kg1~2回

第3表 土壌中の農薬残留量 (ppm)

	作付体系	B H C				D D T				デイルドリン	
		$\alpha$	$\gamma$	$\beta$	$\delta$	全	P,P'-DDT	P,P'-DDE	O,P'-DDT		全
1		0.004	0.003	0.007	0.006	0.020	0.931	0.322	0.045	1.298	0.424
2	畑	0.048	0.069	0.276	0.042	0.435	0.655	0.257	0.033	0.955	0.183
3	地	0.016	0.018	0.031	0.004	0.069	0.004	0.024	0.001	0.029	0.003
4	連	0.012	0.018	0.321	0.004	0.347	1.449	0.158	0.110	1.717	0.222
5	作	0.022	0.011	0.016	0.003	0.052	0.001	0.000	0.000	0.001	0.086
6		0.003	0.001	0.004	0.003	0.011	0.714	0.142	0.078	0.934	0.049
7		0.004	0.015	0.030	0.002	0.051	0.650	0.064	0.023	0.737	0.062
8		0.128	0.072	0.014	0.013	0.227	1.073	0.293	0.032	1.362	0.323
9	畑	0.033	0.018	0.194	0.019	0.264	2.900	0.142	0.144	3.186	0.064
10	地	0.024	0.016	0.064	0.006	0.110	1.041	0.097	0.043	1.181	0.059
11	輪	0.167	0.083	0.135	0.090	0.475	0.167	0.193	0.015	0.375	0.017
12	作	0.017	0.047	0.023	0.003	0.090	0.086	0.080	0.009	0.175	0.002
13		0.004	0.005	0.115	0.003	0.127	0.950	0.100	0.094	1.144	0.235
14		0.003	0.016	0.013	0.001	0.033	0.369	0.055	0.019	0.443	0.010
15		0.043	0.132	0.178	0.030	0.383	0.006	0.001	0.001	0.008	0.005
16	水	0.028	0.040	0.102	0.005	0.175	0.500	0.016	0.038	0.554	0.154
17	田	0.007	0.008	0.020	0.002	0.037	0.011	0.001	0.001	0.013	0.035
18		0.004	0.005	0.010	0.001	0.020	0.001	0.001	0.000	0.002	0.005
19		0.003	0.003	0.013	0.001	0.020	0.002	0.003	tra	0.005	0.079
20	輪	0.013	0.014	0.018	0.002	0.047	0.002	0.032	tra	0.034	0.047
21		0.023	0.003	0.017	0.007	0.050	0.003	0.000	tra	0.003	0.027
22	作	0.028	0.010	0.106	0.002	0.146	0.147	0.004	0.015	0.166	0.047
23		0.085	0.076	0.114	0.031	0.306	0.003	tra※	0.001	0.004	0.001
24		0.019	0.002	0.002	0.004	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025

注 ※tra は 0.001 以下

Ca・Mg 含量, 粘土含量もほぼ同じ傾向であった。pH は4.1~5.6を示し, すべて酸性土壌であった。

**B 土壌中の農薬残留量** 分析結果は第3表のとおりである。BHCは輪作畑地や輪作水田での残留量が多く, 連作畑地がこれについた。BHC異性体の間では,  $\beta$ -BHCの相対的な濃縮が著しく  $\gamma$ -BHCの約2.7倍を示した。

DDTの土壌中残留量は輪作畑地や連作地に多く, 輪作水田では少なかった。また, DDTの関連化合物 P, P'-DDTの分解物である P, P'-DDEの残留も多かった。

デイルドリン残留量は連作畑地で多く, 輪作畑地がこれにつき輪作水田では少なかった。

エンドリンはいずれのほ場からも検出されなかった。

同一のタバコ栽培跡ほ場(検体⑩・⑪)での未耕耘(前作後そのまま放任したほ場⑩)と耕耘(前作後整地し後作栽培したほ場⑪)との関係からすると, 未耕耘ほ場の方が各薬剤とも減少が多かった。減少率はBHCで3~56%・DDTでは42~58%・デイルドリンでは12%であった。

**C ダイコン中の農薬残留量** 分析結果は第4表のとおりである。全-BHCは全試料から0.001~0.025

ppm(平均0.0015ppm)の範囲で検出されたが,  $\gamma$ -BHCは最高が0.005ppmであって残留許容量(0.5ppm)の約1/100に相当した。

全-DDEは最高0.125ppm(平均0.0368ppm), P, P'-DDTは最高0.102ppmで残留許容量(0.5ppm)の約1/5にあたった。また, 残留毒性の高いデイルドリンは最高0.017ppmで, 残留許容量(0.02ppm)に近い値であった。

**D 土壌残留量と作物吸収量との相関** 相関関係は第5表のとおりで, 各薬剤とも土壌残留量と作物吸収量との間に高い正の相関がみられた。とくに, ダイコンで毒性の高いデイルドリンでは, 回帰直線式より推定すると, 土壌中のデイルドリン残留量が0.4217ppm以上となるほ場でのダイコン栽培は残留許容量(0.02ppm)をオーバーする危険性がある。

ダイコンへの土中農薬吸収率は第2図のとおりである。BHC異性体間で吸収率を比較すると,  $\gamma$ -BHC7.4%でやや高く,  $\beta$ -BHCは4.2%でやや低かった。この傾向は川原らのナスによる試験結果と同傾向であった。

DDT吸収率は P, P'-DDTに比べると P, P'-DDEではやや高かった。さらに, デイルドリンの吸収

第 4 表 作物中の農薬残留量 ppm

作付体系	B H C					D D T				デイルドリン
	$\alpha$	$r$	$\beta$	$\delta$	全	PP'-DDT	PP'-DDE	OP'-DDT	全	
1 畑地	tra※	0.001	tra	tra	0.001	0.044	0.017	0.003	0.064	0.017
2 畑地	0.005	0.005	0.012	0.003	0.025	0.029	0.008	0.002	0.039	0.015
5 畑地	0.002	0.001	0.001	tra	0.004	tra	0.000	0.000	tra	0.010
6 畑地	0.001	tra	tra	tra	0.001	0.102	0.016	0.007	0.125	0.004
7 畑地	0.001	0.003	0.002	0.001	0.007	0.046	0.006	0.003	0.055	0.010
9 畑地	0.003	0.003	0.011	0.001	0.018	0.099	0.009	0.007	0.115	0.009
10 畑地	0.002	0.001	0.003	tra	0.006	0.032	0.004	0.001	0.037	0.003
11 畑地	0.007	0.003	0.003	0.005	0.018	0.007	0.010	0.000	0.017	tra
14 畑地	tra	0.001	tra	tra	0.001	0.008	0.002	0.000	0.010	tra
17 水田	tra	0.001	0.001	tra	0.002	tra	tra	0.000	tra	0.001
18 水田	tra	tra	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
22 水田	0.001	0.001	0.003	tra	0.005	0.006	tra	0.001	0.007	0.004
24 水田	0.001	tra	tra	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002

注 ※tra は 0.001 以下

第 5 表 各種農薬の土壤残留量と作物吸収との相関

関係要因 (土壤中の農薬残 留量)	相関係数	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	回帰直線式
$r$ -B H C	0.774	197.6	14.7	$Y=0.046X+5.619$
$\beta$ -B H C	0.952	671.6	20.5	$Y=0.043X-8.324$
全-B H C	0.961	1287.0	69.1	$Y=0.047X+8.611$
PP'-DDT	0.791	5847.7	287.1	$Y=0.036X+76.583$
全-DDT	0.799	7138.5	360.0	$Y=0.039X+81.560$
デイルドリン	0.840	818.2	57.2	$Y=0.042X+22.864$

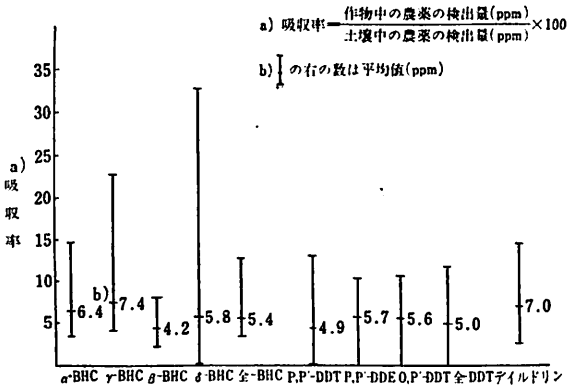
(0.1ppb)

土含量との関係が大きい場合もある。各種農薬の吸収率と土壤の理化学的諸性質との相関関係は第 6 表のとおりで土壤中の有機物含量との間に負の相関がみられた。このことは土壤中の腐植が農薬を吸着し吸収を抑えたことを裏づけるもののように考えられる。粘土含量・塩基置換容量 Ca・Mg 含量との間には相関関係をみられなかった。しかし、酸性土壤 (4.1~5.9) では DDT を除けば正の相関がみられた。このことは低 pH (4 前後) では薬剤が良く吸着されること、これらの化合物は水にとけにくい脂溶性で極性の低い化合物は酸性よりもアルカリ性に不安定であることなどによるものと思われる。

### III 考 察

有機塩素系殺虫剤は安価で汎用性のあることなどから、BHC だけで全農薬生産量の約 50%、有機ハロゲン化合物で全農薬生産量の 3/4 を占め、大量に生産使用されてきた。しかも有機塩素系殺虫剤は土壤中では安定で C・A Edwards. によると、土壤に散布された DDT が 95% 消失するのに 4~30 年、平均 10 年、 $r$ -BHC (リンデン) では同じく 3~10 年平均 6 年半もかかるとしているのに対し、P・C・Kearney らは有機リン系殺虫剤やカーバメート系除草剤では速やかに分解消失するものが多く、これらの薬剤は動物体内においても容易に分解され水溶性化合物となって尿中に排泄されるが、有機塩素系殺虫剤はなかなか排泄されず脂肪に蓄積されたり動物の食物連鎖によって濃縮されたりとしている。

農耕地で散布された農薬は、土壤処理剤はもちろん散布剤でも大部分は土壤中に入り、土壤の表層に吸着されて集積し、下層への移動は少ない。さらに、これら土壤



第 2 図 土壤中農薬のダイコンにおける吸収率

率は BHC・DDT に比べると 2.4~15.9% 平均 7.0% で高位を示した。

**E 理化学的諸性質との関係** 土壤による農薬の吸着と土壤の理化学的諸性質との相関は土壤の pH・塩基置換容量・粘土含量・有機物含量などのうちでは土壤有機物含量が最も関係が大きい。pH・塩基置換容量・粘

第6表 各種農薬の吸収率と土壌の理化学的諸性質との相関

項 目	農 薬 (相 関 係 数 (r))					
	$\gamma$ -BHC	$\beta$ -BHC	全-BHC	PP'-DDT	全-DDT	デルドリン
粘土含量と吸収率	0.105	-0.330	-0.227	-0.372	-0.283	-0.145
腐植含量と吸収率	-0.497	-0.397	-0.498	-0.383	-0.303	-0.668
塩基置換容量と吸収率	-0.221	0.204	-0.214	-0.102	-0.151	-0.401
Ca 含量と吸収率	-0.107	-0.020	0.237	-0.268	-0.212	-0.226
Mg 含量と吸収率	0.164	0.097	0.145	-0.258	-0.220	-0.413
pH と 吸 収 率	0.745	0.565	0.576	0.163	0.072	0.511

中の農薬のあるものは土壌中に残留蓄積し、あるものは分解<sup>4,10,14,15</sup>し、あるいは作物の根を通して浸透移行することが稲・キュウリ・ニンジン・ナスなど多くの作物でみられている。そこで、タバコ栽培地帯での過去5カ年間のタバコ作付来歴、土壌理化学性と農薬による土壌汚染の実態および吸収量について試験を行なった。

作付体系と土壌汚染についてみると、畑作輪作地での土壌中のBHC残留量は水田輪作地並みの汚染がみられた。水稲では主にニカメイチュウ第1世代、一部第2世代の防除にBHC粉・粒剤を10aあたり3~4kg使用しているが、水田地が畑作地よりも面積あたり薬剤投下量の多いにもかかわらず汚染度の低かったことは、水田湛水状態下での嫌気性細菌による分解・蒸散などによる消失が大きいと思われる。さらに水田土壌中の $\gamma$ -BHCの残留量を全国的<sup>16</sup>にみても、その残留レベルは西南暖地に比して低い。このことは使用量が少ないことによるものと思われる。

BHC異性体間<sup>18</sup>での $\beta$ -BHCの濃縮が高く $\gamma$ -BHCの約2.7倍であったことは、 $\gamma$ -BHCに比して $\beta$ -BHCは揮散しにくく、分解が少ないことなどから土壌中で安定であると思われる。

また土壌中のDDT残留量が畑作地では水田作地の10~14倍を示していることは、畑地では嫌気性細菌による分解および蒸散などによる消失分解が水田作地より低いためであろうと思われる。土壌中でのDDT関連化合物のO, P'-DDTのP, P'-DDTに対する比は平均16.6で工業用原末ではこの比は3であることからO, P'-DDTの方がP, P'-DDTより土壌中では不安定であることがわかる。さらにP, P'-DDTの分解物P, P'-DDEが多く残留し散布歴の古いものほどP, P'-DDE比が高い傾向がみられた。デルドリンの土壌残留もDDTとほぼ同じく畑作地で多く、とくに連作地での汚染が高かった。なおエンドリンが検出されなかったことは過去5年以上使用されていないことによるものと思われる。

未耕耘は場での各農薬の減少率が高かったことは農薬

が表層にとどまっていることから主として太陽の紫外線による分解および揮散などによるものであろう。

農作物中の残留量と毒性について、WHOとFAOの合同機関では各薬剤の食品に含まれる農薬残留許容基準を設定し動物実験などによって人体摂取許容量(ADI)を $\gamma$ -BHCリンデンで0.0125mg/kg/日・DDTで0.01mg/kg/日・デルドリンで0.0001mg/kg/日と決めている。

いま $\gamma$ -BHCのADIを体重60kgの人間に換算すると1日 $\gamma$ -BHC検出のダイコンを270g(国民栄養調査食品係数)食べると1.4 $\mu$ gとなり、これは $\gamma$ -BHCのADIの約540分の1の量にあたる。また同時に摂取される $\beta$ -BHCの毒性を $\gamma$ -BHCの約5倍、 $\alpha$ ・ $\delta$ -BHCの毒性を $\gamma$ -BHC並みとしてこれらの値を合計しても19.2 $\mu$ gで、 $\gamma$ -BHCのADIの約40分の1であった。このことは土壌中の残留レベルが低いことなどによって作物中の残留量が低いことがその原因であろう。

P, P'-DDTのADIを体重60kgの人間に換算すると1日のP, P'-DDT摂取量は600 $\mu$ g以下になる。これに対して最も高いP, P'-DDT検出のダイコン270gを食べると27.6 $\mu$ gとなりADIの約20分の1の量にあたる。

毒性の高いデルドリンのADIを人間に換算すると6 $\mu$ g以下になり、いま最も高いデルドリン検出のダイコン270gを食べるとすれば、そのために体内に摂取されるデルドリンは4.6 $\mu$ gとなりほぼADIに近い値である。このようにアルドリンやデルドリンは残留毒性が強いはかりでなく、野菜のみに使用され稲作や果樹には使用されないことなどから残留許容量が0.02ppmという高い値になっているので、とくに畑作地帯でのタバコ作は場(デルドリン)での野菜の作付は十分な注意が必要であろう。

ダイコンのほか土壌中でのドリ系農薬の吸収が高い作物としてはニンジン・キュウリ・パレイシ<sup>11,15</sup>などが、吸収の低い作物としてはナス・ハクサイ<sup>7</sup>などが報告され

ているがさらにその他の作物についても検討が必要である。

IV 摘 要 ...

タバコ跡作ほ場での土壌の理化学性と土壌中の農薬残留量および作物の吸収量について調査分析した。

- 1) 各ほ場とも土壌汚染が高く、とくに畑作地での汚染度高かった。
- 2) 作物中の全-BHCは全試料より検出され、とくに、残留毒性の高いデルドリンは残留許容量に近いサンプルが検出された。
- 3) 各農薬の土壌残留量と作物の吸収量との間に高い正の相関がみられ、とくに、デルドリンでは回帰直線式より土壌中の残留量が 0.4217ppm 以上のほ場では残留許容量をオーバーする危険性のあることが推定される。
- 4) 土壌の理化学性と作物の吸収率との間に相関関係がみられ、土壌中の腐植含量と吸収率との間に負の相関、pH との間に正の相関をみた。
- 5) 作物の各農薬の吸収率は  $\gamma$ -BHC で 7.4%、 $\beta$ -BHC で 4.2%、P, P'-DDT で 4.9%、デルドリンで 7.0% であった。
- 6) 各農薬の人体摂取許容量 (ADI) をみると BHC・DDT ではきわめて小さい値であったがデルドリンは ADI に近い値であった。
- 7) 回収率の試験値は土壌で平均 89.4%、作物で 80.5% であった。

引用文献

1) 青峰重範 (1967) 使用した農薬の行くえ・科学 37: 651~656. 2) J. H. Caro (1960) Accumulation by Plants of Organochlorine Insecticides from the Soil.

Phytopath 59: 1191~1197. 3) C. A. Edwards (1966) Insecticide Residues in Soils, Residue Reviews 13: 83~132. 4) 古坂澄石・仁王似智夫 (1969) 農薬と土壌微生物・植物の科学調節 4: 117~126. 5) 井上克弘 (1969) 土壌中における農薬の動態・化学と生物 7: 596~603. 6) 金沢純 (1971) 作物の残留農薬に関する研究—とくに水稲について—農技研報 C 25: 109~187. 7) 川原哲城・中村応明 (1971) 農薬安全使用基準のよりどころ. 今月の農薬 15: 86~89. 8) P. C. Kearney and E. A. Woolson et al (1969) Decontamination of Pesticides in Soil. Residue Reviews 29: 137~149. 9) 栗原紀夫 (1970) BHC と生体との相互作用・防虫科学 35: 56~68. 10) 鎌塚昭三 (1970) 土壌中における農薬の挙動・中部土壌肥料研究 31: 27~46. 11) E. P. Lichtenstein and K. R. Schulz (1965) Residues of Aldrin and Heptachlor in Soils and Their Translocation into Various Crops. J. Agr. Food Chem 13: 57~63. 12) 西本孝男・上田雅彦・ほか (1970) 母乳中の有機塩素農薬・医学のあゆみ 75: 655~656. 13) —・—・ほか (1971) 食品残留・農薬研究—野菜類のドリル農薬汚染について—食衛誌 12: 56~61. 14) 鈴木達彦 (1961) 土壌肥料と農薬. 日本土壌肥科学雑誌 32: 163~172. 15) 立川涼 (1970) 農薬による環境の汚染. 化学と生物 8: 539~547. 16) — (1970) BHC 汚染のメカニズム. 科学朝日 12: 45~51. 17) 山田忠男 (1971) 母乳への農薬の影響について. 日本の科学者 6: 23~28. 18) 山本亮 (1967) 農薬学・167, 南江堂, 東京, 285pp. 19) 農林省農政局植物防疫課 監修 (1970) 農薬要覧. 植物防疫協会 東京 508pp. 20) 厚生省告示第 223 号 (1970) 官報 13055 号.