

# 鶏肉および鶏卵中の残留有機塩素系農薬について

加藤 嘉久 保坂 久義 吉岡 康 佐伯 政信

## Organochlorine Pesticide Residues in Chickens and Eggs

Yoshihisa KATO, Hisayoshi HOSAKA, Yasushi YOSHIOKA and Masanobu SAEKI

### I はじめに

BHCやDDTなどの有機塩素系農薬（以下OCPと略称する）は、我が国では1971年に使用が禁止されて以来、食品中での残留量は年々減少してきたが、全く検出されなくなった訳ではなく、現在でも微量ながらも検出されている。<sup>1)-3)</sup>

著者らは、県内産食品の実態調査の一環として鶏肉および鶏卵中のOCP残留量について調査を行った。さらに、飼料との関係についても検討したのであわせて報告する。

### II 実験方法

#### 1. 試料

1971年から1981年の間に県内養鶏場で採取した鶏肉40検体、鶏卵43検体およびそれぞれに関連する飼料23検体と飼料会社より供与を受けた飼料原料25検体を試料とした。

#### 2. 分析法

本田ら<sup>4)</sup>の方法によった。

### III 結果および考察

#### 1. 実態調査

結果を表1に示した。

鶏肉：T-BHC ( $\alpha$ -,  $\gamma$ -,  $\beta$ -,  $\delta$ -BHCの総和)は、減少傾向を示し、1981年には1975年の約 $\frac{1}{2}$ になり全国値<sup>2)</sup>0.006ppmと同じレベルになった。なお、検出率は60~80%の範囲であった。T-DDT (pp'-DDE, pp'-DDT, pp'-DDDの総和)も減少傾向を示し、1981年には1975年の約 $\frac{1}{4}$ になり全国値0.008ppm以下となった。しかし、検出率は70~100%の範囲であり、BHCよりも高かった。

鶏卵：T-BHCは横ばい状態が続き、1981年には全

国値0.004ppmと同じレベルになった。しかし、検出率は鶏肉のそれよりも高く70~100%の範囲であった。T-DDTは減少傾向を示し、1981年には1971年の約 $\frac{1}{4}$ になり全国値0.006ppmと同じレベルになった。検出率は100%であり鶏肉の場合と同様にBHCよりも高く、DDTが広範に残留していることをうかがわせた。

鶏肉および鶏卵中の残留OCPをそれぞれ百分率で表わしたものを図1に示した。T-BHCの割合は1975年で鶏肉20%、鶏卵10%のものが、1981年には鶏肉50%、鶏卵50%とともに増加した。これに対しT-DDTは、鶏肉80%、鶏卵80%だったものが、鶏肉50%、鶏卵50%とともに減少した。BHCおよびDDTのなかで特に割合が増加しているのは $\beta$ -BHCとpp'-DDEであり、逆に減少しているのがpp'-DDTであった。このことは、pp'-DDTは動物体内でpp'-DDEに代謝され、 $\beta$ -BHCとともにpp'-DDEは体内で濃縮・蓄積されやすいことから理解できる。

今後新たなBHCやDDTの汚染がない限り鶏肉および鶏卵中のOCPは、残留性のある $\beta$ -BHCおよびpp'-DDEで占められ、その残留量は横ばい状態あるいは減少傾向を示すものと考えられる。

#### 2. 飼料との関係

牛乳中の $\beta$ -BHCが問題となったとき、乳牛の飼料である稲わらが主な汚染源であったことが知られている。このように食肉等の残留農薬については、摂取する飼料が原因として第一に考えられる。そこで、鶏肉および鶏卵と飼料との関係について調査を行い、その結果を図2に示した。それぞれ検体数が少なく断定できないが、飼料中のOCP値が高ければそれを摂取した鶏肉および鶏卵のその値も高くなり、逆に飼料中のOCP値が低ければ鶏肉および鶏卵のその値も低くなるという相関の関係がみられた。このことから、鶏肉および鶏卵の残留OCPは飼料に影響を受けることが示唆された。

#### 3. 飼料および飼料原料

飼料の調査結果を表2に示した。BHCとDDTが検出されたが、両農薬とも減少傾向を示した。飼料中の残留OCPをそれぞれ百分率で表わしたものを図3に示した。

表-1. 鶏肉および鶏卵の有機塩素系農薬

(ppm)

試料	年度	検体数	T-BHC			T-DDT			ディルドリン			ヘプタクロル エポキシサイド		
			最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
鶏肉	1975	10	nd	0.025	0.007	nd	0.100	0.027	nd	nd	—	nd	nd	—
	1977	5	nd	nd	—	nd	nd	—	nd	0.014	0.003	nd	nd	—
	1979	15	nd	0.042	0.010	nd	0.072	0.016	nd	0.004	0.001	nd	0.002	tr
	1981	10	nd	0.024	0.004	0.001	0.024	0.004	nd	0.002	tr	nd	nd	—
鶏卵	1971	4	0.003	0.010	0.006	0.022	0.033	0.026	nd	0.002	0.002	nd	0.002	tr
	1975	10	nd	0.023	0.007	0.003	0.149	0.045	nd	0.014	0.003	nd	0.004	0.001
	1977	10	nd	0.011	0.003	0.002	0.036	0.014	nd	0.004	0.001	nd	0.001	tr
	1979	10	nd	0.019	0.007	0.001	0.028	0.014	nd	0.004	0.001	nd	0.002	tr
	1981	9	nd	0.016	0.006	0.002	0.018	0.007	nd	0.001	tr	nd	nd	—

nd: 不検出  
tr: 痕跡 (<0.001ppm)  
エンドリン、アルドリンは不検出

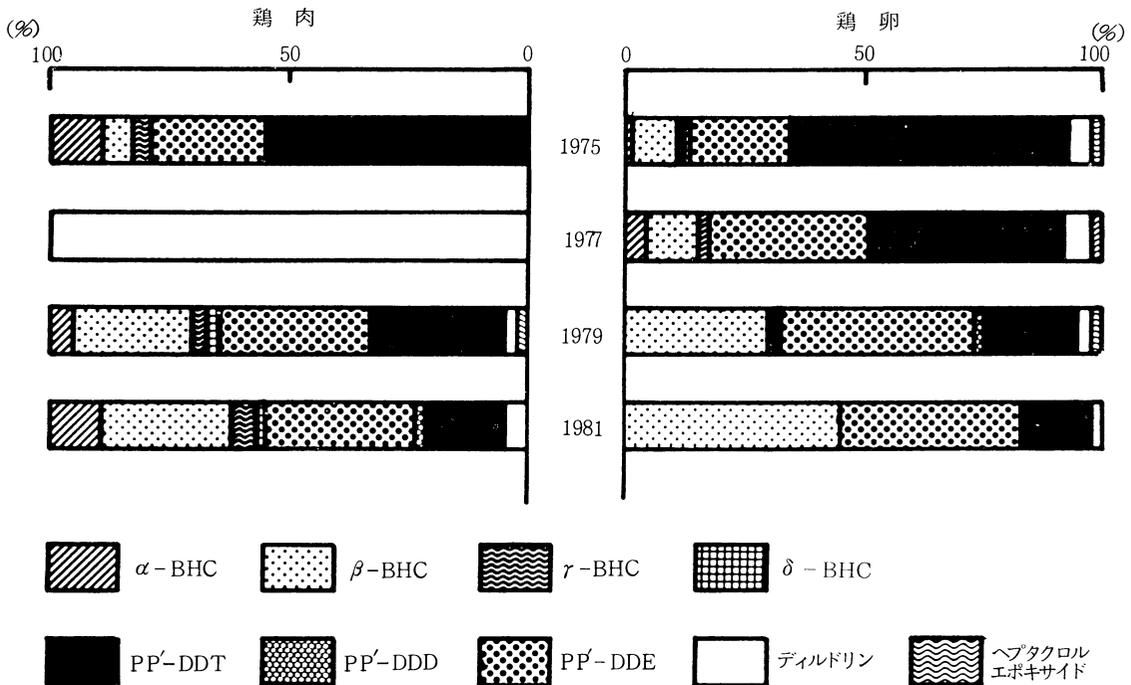


図-1 鶏肉および鶏卵における有機塩素系農薬の割合

T-BHCの割合は1979年に比べ増加を、逆にT-DDTは減少を示し、1981年ではT-BHCが全体の65%を占めていた。飼料の残留OCP調査は2年間ではあるが、飼料における全OCPに対するBHCやDDTの割合の推移は、鶏肉および鶏卵における推移と同様の傾向であると考えられた。このことは、鶏肉および鶏卵のOCPの給源は飼料であることを裏付けていると思われる。

ここで、BHC異性体とDDT近縁化合物の存在比を

農業原体、飼料、鶏肉、鶏卵の順で関係をみたのが図4である。β-BHCは、元来農業原体中に約10%にすぎなかったものが鶏卵の段階で100%に増加し、逆にα-BHCは原体中に約60%存在していたものが0%と減少した。pp'-DDTは農業原体中に約70%存在していたものが、鶏卵の段階で約30%に減少し、逆にpp'-DDTの代謝物であるpp'-DDEは飼料の段階から存在し鶏卵の段階では約70%に増加した。β-BHCおよびpp'

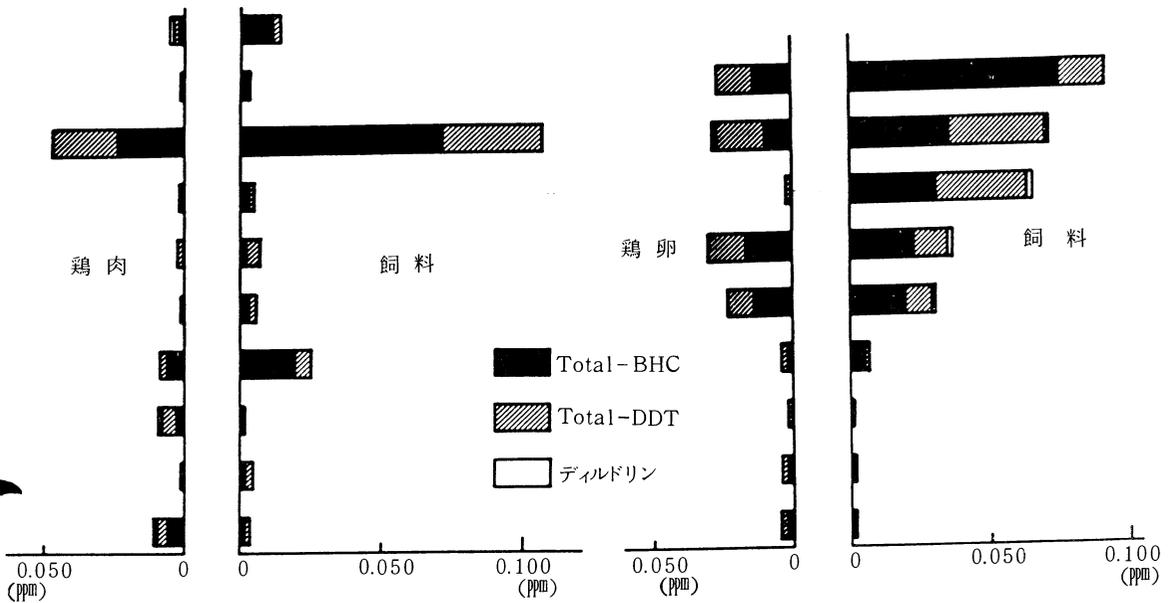


図-2 鶏肉および鶏卵と飼料との関係

表-2. 飼料の有機塩素系農薬 (ppm)

年度	検体数	T-BHC			T-DDT		
		最小	最大	平均	最小	最大	平均
1979	4	0.003	0.049	0.023	0.004	0.030	0.018
1981	19	nd	0.076	0.016	nd	0.035	0.008

nd: 不検出  
 ディルドリン, エンドリン, アルドリン, ヘプタクロルエポキシサイド  
 は不検出

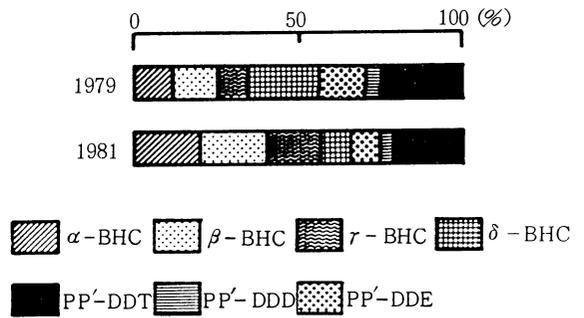


図-3 飼料における有機塩素系農薬の割合

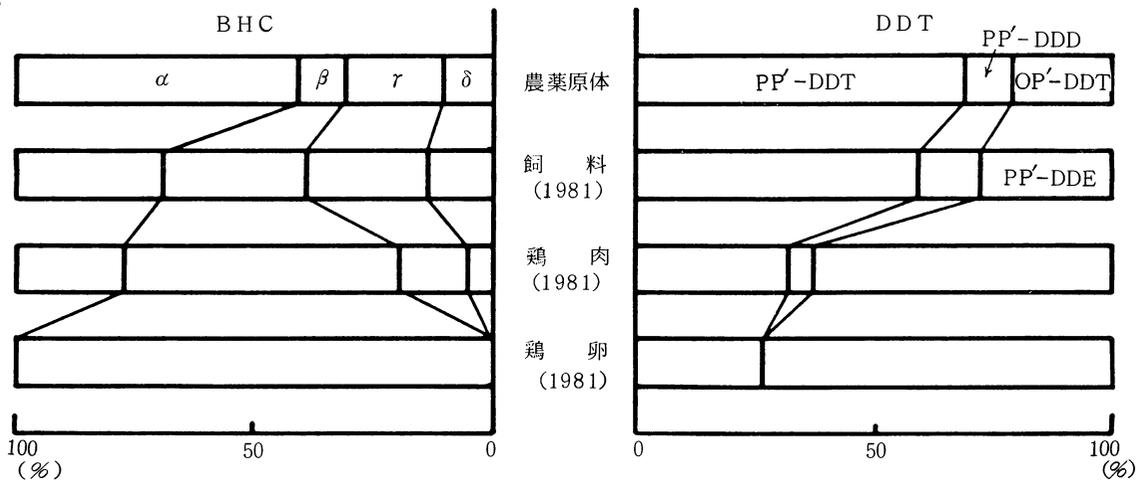


図-4 鶏肉および鶏卵におけるBHC, DDT類の変化

-DDEは、飼料→鶏肉→卵と食物連鎖の過程で蓄積されたものと考えられる。

さらに、今回調査した飼料との関連はないが、飼料原料について調査を行い、一般的な養鶏用配合飼料のOCP残留量について試算を行った。飼料原料の結果は表3に示した。ほとんどの検体からBHCおよびDDTを検出し、一部の検体からディルドリン、エンドリンおよびヘプタクロルエポキシサイドを検出した。BHCは全体的に低いレベルであり、DDTも同様に低レベルであったが、魚荒かす等の動物質性飼料に他の飼料原料と比べて高い傾向がみられた。

養鶏用配合飼料は、産卵用とブロイラー用があり、さらに成育の度合により数種に分類され、原料の配合割合もそれぞれ若干の差はあるが、おおよそ次のとおりである。とうもろこし、マイロ等の穀類が約70%、大豆油かす等の植物性油かす類が約11%、魚粉、肉骨粉等の動物質性飼料が約4%、米ぬか、ふすま等のそうこう類が約2%、アルファルファミール等のその他が約13%であり、これら原料の大部分は輸入品である。今回の飼料原料の調査結果を用いて、前述した一般的な配合割合から養鶏用配合飼料の全OCP残留量（BHC、DDT、ディルドリン、ヘプタクロルエポキシサイドの総和）を試算してみると0.0092ppmとなり、BHCが全体の約50%の0.0045ppm、DDTが約40%の0.0037ppmという結果になった。BHCの給源は主原料のとうもろこしであり、全体の56%を占めた。また、DDTの給源は魚荒かす、魚粉であり、全体の68%を占めていた。以前より、DDTは魚粉に由来する<sup>5)</sup>と指摘されており、今回の調査でも同様の傾向がみられた。

飼料原料は諸外国（一部の地域ではBHC、DDTが使用されている<sup>6)</sup>）からの輸入品が大部分であることから、今後これら原料に対する十分な監視が必要と思われる。

#### IV まとめ

1971年から1981年にかけて鶏肉、鶏卵、飼料および飼料原料の有機塩素系農薬の調査を行った。

1. 1981年における鶏肉および鶏卵中の残留有機塩素系農薬は、BHCとDDTがそれぞれ50%を占めており、その残留量は全国値とはほぼ同レベルに推移した。

2. 鶏肉および鶏卵中の有機塩素系農薬の給源は飼料であり、飼料中の有機塩素系農薬を低くおさえることにより、鶏肉、鶏卵への残留も低レベルにすることが可能であると思われる。

#### V 文献

- 1) 厚生省食品汚染物質研究班（1982）：食品汚染物質モニタリングデータ（1971-1980）：1，pp'139
- 2) 厚生省食品汚染物質研究班（1983）：食品汚染物質モニタリングレポート（1981，1982）
- 3) 食品化学研究室（1981）：千葉県内における食品中の有害物質に関する資料，千葉衛研報告，5，73-86
- 4) 本田久義，佐伯政信，吉岡康，山崎晴美，安田敏子（1975）：県内産食品の総合汚染調査．第1報，千葉衛研年報，24，36-39
- 5) 樫本隆，福島成彦，児山健策，国田信治（1976）：有機塩素系農薬による人体汚染経路とその推移，大坂府立公衛研所報 食品衛生編，7，55-60
- 6) 風野光（1983）：サテライトシンポジウム「開発途上国における農薬使用の現状と将来」から，農業誌，8，131-137

表-3. 飼料原料の有機塩素系農薬

区分	原料	B			C			D			T			エンドリン	ヘプタクロル エポキシド
		$\alpha$ -BHC	r-BHC	$\beta$ -BHC	H	$\delta$ -BHC	Total	PP'-DDE	PP'-DDT	D	PP'-DDD	Total	ディルドリン		
穀類	とうもろこし	0.003	0.002	nd	nd	nd	0.005	nd	0.001	nd	nd	0.001	0.001	nd	nd
	マイ	nd	nd	nd	nd	nd	—	nd	nd	nd	—	—	nd	nd	nd
	大麦	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.002	nd	nd	nd
	小麦	nd	0.001	nd	nd	nd	0.001	nd	nd	nd	—	—	nd	nd	nd
	きな粉	0.006	0.004	nd	nd	nd	0.010	0.001	0.003	0.001	0.001	0.005	0.008	nd	0.005
	小麦粉	nd	nd	nd	nd	nd	—	nd	nd	nd	nd	—	nd	nd	nd
植物性油類	大豆油	nd	0.001	nd	nd	nd	0.001	nd	0.001	nd	nd	0.001	nd	nd	nd
	大豆油	nd	0.001	nd	nd	nd	0.001	nd	nd	nd	nd	0.001	0.001	nd	nd
	ごま油	0.003	nd	0.006	0.006	0.006	0.015	0.006	0.012	0.004	0.004	0.022	0.002	0.003	nd
	あけ油	0.001	nd	nd	nd	nd	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.005	nd	nd	nd
	菜種油	0.001	nd	nd	nd	nd	0.001	nd	nd	nd	nd	—	nd	nd	nd
	魚粉	0.002	tr	0.003	0.003	0.003	0.008	0.007	0.001	0.006	0.006	0.014	0.001	nd	nd
動物性飼料	魚粉(ホワイト)	0.005	nd	nd	nd	nd	0.005	0.004	nd	0.002	0.006	0.006	0.001	nd	nd
	身かす	0.003	nd	nd	nd	nd	0.003	0.004	nd	0.002	0.006	0.006	nd	nd	nd
	魚荒	0.003	0.003	0.003	nd	nd	0.009	0.024	0.018	0.018	0.060	0.060	0.006	nd	nd
	肉粉	tr	nd	nd	nd	nd	tr	0.004	nd	nd	0.004	0.004	tr	nd	nd
	肉骨粉	0.001	nd	nd	nd	nd	0.001	0.007	nd	0.002	0.009	0.009	tr	nd	nd
	ふすま	0.002	nd	nd	nd	nd	0.002	0.001	nd	0.002	0.003	0.003	nd	nd	nd
そうこう類	米ぬか	0.006	0.002	nd	nd	nd	0.008	nd	nd	nd	—	—	nd	nd	nd
	脱脂米ぬか	0.003	nd	nd	nd	nd	0.003	0.001	nd	nd	0.001	0.001	nd	nd	nd
	糖蜜	0.005	nd	nd	nd	nd	0.005	0.002	nd	nd	0.002	0.002	0.001	nd	0.003
	ジスチラス ソリュブル														
	アルファアミール	0.006	0.004	nd	nd	nd	0.010	0.001	0.002	0.001	0.004	0.004	nd	nd	0.003
	菓子くず	0.001	nd	nd	nd	nd	0.001	nd	nd	nd	—	—	nd	nd	nd
その他	海藻粉	tr	nd	nd	nd	tr	0.002	0.002	nd	nd	0.002	0.002	0.001	nd	nd
	末														

nd:不検出  
tr:痕跡(<0.001ppm)  
アルドリンは不検出