

食肉中の残留農薬検査結果について

中村正規¹・木内佳伸¹

Investigation of Organochlorine and Organophosphorus Pesticides Residues in Meat

Masanori NAKAMURA and Yosinobu KIUCHI

福岡市内に流通する食肉の残留農薬検査を行い、その結果をまとめた。期間は1987年4月から1990年3月で、試料は国産及び輸入食肉154検体で種類は牛肉、鶏肉、豚肉、羊肉、鴨肉の5種であった。検査項目は有機塩素系農薬のDDT、ディルドリン、アルドリン、ヘプタクロル、ヘプタクロルエポキシド、BHC、エンドリンと有機リン系農薬のクロルピリホス、クロルピリホスメチル、エチオンの計10項目である。検査結果は、環境中で安定な有機塩素系農薬のDDT、ディルドリン、BHC、ヘプタクロルエポキシドを検出した。検出率はBHCの29.2%からDDTの90.3%で平均濃度はヘプタクロルエポキシドの0.7ppbからDDTの21.0ppbであった。有機リン系農薬は、牛肉の1件からエチオンを840ppb検出した。農薬の検出傾向は原産国別で異なっており、検出濃度が環境汚染レベルの試料では、過去における使用状況の違いによるものと思われたが、検出濃度が高い試料では異性体等の割合から、新しい汚染であることが推察された。

Key words : 食肉 meat, 有機塩素系農薬 organochlorine pesticides, 有機リン系農薬 organophosphorus pesticides, DDT, ヘプタクロルエポキシド heptachlor epoxide, ディルドリン dieldrin, エチオン ethion, BHC

I はじめに

わが国では、DDTやディルドリン等の環境中で安定な有機塩素系化合物9種が第一種特定化学物質に指定され、使用及び流通の制限がなされている。このため、国内の汚染レベルも非常に低いものとなっている¹⁾。一方、輸入農産物の増加で、その安全性が問題視されてきたが、オーストラリア産牛肉から高濃度のディルドリンが検出されたことから、厚生省は汚染肉の国内流通を防止するために、DDT、アルドリン(Ald)＋ディルドリン(Dil)、ヘプタクロル(HC)＋ヘプタクロル

エポキシド(HCE)の暫定基準値を設定した²⁾。以来、福岡市内に流通する輸入及び国産食肉の残留農薬検査を行ってきた。また、食肉における国際規格として、FAO/WHOの勧告があるが、わが国で定められた3項目の農薬以外にも、許容量が設定されている³⁾。これらの中で、わが国の規制項目と同時に分析が可能な農薬を検索したところ、有機塩素系農薬のBHC、エンドリン(End)と有機リン系農薬のクロルピリホス(Clp)、クロルピリホスメチル(Cpm)、エチオン(Eti)の測定が可能であることが分かり、厚生省の規制項目と同時にモニタリングを行ってきた。今回、これらの測定結果をまとめたところ、食肉の種類や原産国による農薬汚染の違いや検出傾向について知見を得たので報告

1. 福岡市衛生試験所 理化学課

する。

II 実験方法

1. 試料

福岡市内で収去された食肉及び依頼検査で持ち込まれた食肉を使用した。試料数は昭和62年度23検体、63年度64検体及び平成元年度72検体、計154検体の分析を行った。試料の原産国と食肉の種類別検体数を表-1に示した。

2. 試薬

残留農薬標準品は和光純薬製、有機溶媒、無水硫酸ナトリウムは残留農薬分析用を使用。

フロリジルカラムは60-100 meshを450℃、6時間活性化後5% (V/W)の水を加えて調整したもの3gを、内径1cmのガラスカラムに6%ベンゼン含有n-ヘキサンで湿式充填し、無水硫酸ナトリウムを1cmの高さに積層した。

水はn-ヘキサンで洗浄したものをを使用した。

3. 分析方法

フードプロセッサーでホモジナイズした食肉40gを250mlの共栓付き遠沈管に取り、水40ml、アセトン40ml、n-ヘキサン80mlを加え、振とう器で10分間振とうし、遠心分離を行い、n-ヘキサン層を共栓比色管に移した。更にn-ヘキサン80mlを加え抽出を繰り返し、n-ヘキサン層を合わせて無水硫酸ナトリウムで脱水後、200mlに定容した。食肉10g相当分(50ml)を重量を測定したナシ形フラスコに分取し、溶媒を留去し脂肪重量を測定した。脂肪約1gをn-ヘキサン10mlに溶解し、30mlのn-ヘキサン飽和のアセトニトリルで2回分配し、アセトニトリルをエバポレーターで完全に除去した。残査を少量のn-ヘキサンで溶解し、フロリジルカラムに負荷し、6%ベンゼ

ン含有n-ヘキサン30mlを第一画分、続いて6%エチルエーテル含有n-ヘキサン30mlを第二画分とした。各溶出液の溶媒留去後、n-ヘキサンで1mlに定容しECD-GCの検液とした。定量値は脂肪中濃度で算出した。検出下限は有機塩素系農薬は1ppb、有機リン系農薬は5ppbとした。

4. 装置及び測定条件

1) ECD-GC

a) 機種 G-2800 (柳本製作所)

・2%OV-17 on Uniport HP 80/100 2.0 m

C.T. 200℃, N₂ 2.0 atm, I.G. 0.5 atm

・2%-0.5% DEGS-H₃PO₄ on Uniport HP

80/100 2.0 m

C.T. 170℃, N₂ 1.6 atm, I.G. 0.5 atm

b) 機種 5890 A (HEWLETT PACKARD)

Quadrex MP 50 HT 0.25 mm × 25 m

df = 0.1 μm

C.T. 80℃ (3 min) - 10℃ / min - 270℃

(10 min)

He 20 psi, make up N₂ 30 ml / min

split less for 3 min

III 結果及び考察

1. クリーンアップ方法の検討

測定対象の農薬は脂溶性が高く、食肉中の脂質と共に抽出されるために、脂質からの分離精製が必要となる。脂質からの分離操作としては厚生省法³⁾ではシリカゲルドライカラムによる方法が採用されている。この方法は極性の低い有機塩素系農薬では、脂質の除去率も高く回収率もよい⁴⁾が、2-エチルヘキシルジフェニルリン酸⁵⁾のように極性の高い物質を系統分析するには、更にジクロロメタン等の極性の高い溶媒で溶出する必要があり、

表-1 原産国別食肉検査検体数

	総計	国産	米国	豪州	タイ	ブラジル	デンマーク	中国	台湾	カナダ	フランス	NZ	メキシコ	不明
牛肉	56	14	11	28									1	2
鶏肉	58	7	23		3	5		3						17
豚肉	32	12	2	3			9		1	1				4
羊肉	4			2								2		
鴨	3								1		2			
馬肉	1									1				
計	154	33	36	33	3	5	9	3	2	2	2	2	1	23

NZ : ニュージーランド

ジクロロメタンを 200 ml 溶出させた場合、脂質の大部分が溶出し、脱脂効果は見られなかった。他の脱脂方法としてアセトニトリル・n-ヘキサン分配がよく用いられているが⁹⁻¹⁰⁾、Ald や HC,pp'-DDE は極性が低いために分配率が他の農薬に比べて悪く、若干の回収率の低下が見られた。しかし、分配後のアセトニトリルをロータリーエバポレーターで留去することで、操作が簡便になり多数の検体を短時間で処理することが可能だった。アセトニトリルを留去する際、農薬の揮散が考えられたが、極性の高い脂質がキーパーとなり、脂肪に添加した時の回収率の方が標準品のみを操作したときより高くなる傾向であった。

フロリジルカラムクロマトグラフィーは 6% ベンゼン含有 n-ヘキサン 30 ml で Ald, HC, α , β , γ -BHC, DDT 類を溶出させ、続いて 6% エーテル含有 n-ヘキサン 30 ml で δ -BHC, Dil, End, Clp, Clm, Eti を溶出させた。2つの画分に分けることにより、妨害ピークの少ないクロマトグラムが得られた。また、極性の低いガスクロカラム充填剤では、検出頻度が高い pp'-DDE と Dil の分離が十分でないが、フロリジルカラムで分離することで、定性能力が高くなり、低濃度での分析精度が向上した。

抽出した脂肪 1g に各 10 ng を添加して回収率を測定したところ、Ald と HC で 70-75%、pp'-DDE, α , γ -BHC で 80-85%、その他は 90% 以上であった。

表一三 牛肉中の有機塩素系農薬

原産国	検数	項目	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion	
全 体	56	検出率		35.7	35.7	35.7	30.4	1.8	89.3	7.1	0	89.3	0	3.6	41.1	82.1	1.8	
		最高	46.0	178	24.5	152	9.8	1.0	70.0	18.3	ND	70.0	ND	5.4	3.6	18.6	840	
		最低	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	17.6	7.9	1.6	5.6	0.6	0.0	12.5	0.5	ND	11.9	ND	0.1	0.7	4.0	15.0	
国 産	14	検出率		85.7	78.6	85.7	64.3	0	100	14.3	0	100	0	7.1	78.6	85.7	0	
		最高	25.0	178	24.5	152	9.8	ND	45.8	5.0	ND	45.8	ND	2.1	3.6	18.6	ND	
		最低	9.1	ND	ND	ND	ND	ND	4.2	ND	ND	4.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	17.7	28.8	5.8	19.5	1.8	ND	12.7	0.6	ND	12.0	ND	0.2	1.3	7.7	ND	
米 国	11	検出率		36.4	36.4	9.1	36.4	0	81.8	ND	0	81.8	0	0	36.4	72.7	0	
		最高	46.0	1.8	0.5	1.0	0.8	ND	70.0	ND	ND	70.0	ND	ND	2.1	6.0	ND	
		最低	8.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	19.6	0.5	0.2	0.1	0.2	ND	14.4	ND	ND	14.4	ND	ND	0.6	2.3	ND	
豪 州	28	検出率		21.4	14.3	21.4	10.7	3.6	89.3	7.1	0	89.3	0	3.6	28.6	85.7	3.6	
		最高	41.0	12.0	2.0	12.0	1.0	1.0	58.0	18.3	ND	58.0	ND	5.4	3.4	11.6	840	
		最低	2.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	17.8	1.5	0.2	1.3	0.1	0.0	10.5	0.7	ND	9.6	ND	0.2	0.4	3.0	30.0	

2. 測定結果

別表 1~4 に検出された項目の検査結果と脂肪量を記載した。環境中で安定な有機塩素系農薬の BHC, DDT, HCE, Dil が多くの試料から検出された。有機リン系農薬は牛肉の 1 検体からエチオンが検出された。

表一 2 に検査検体全ての検査結果をまとめ、図一 1 に食肉の種類別検出濃度を示した。BHC の検出率は 29.2% で平均濃度 10.1 ppb, DDT は検出率 90.3%, 平均濃度 21.0 ppb, HCE は 31.8%, 0.7 ppb, Dil は 7.1.4%, 4.5 ppb であった。特に、DDT の検出率が高く、一部の原産国を除いて、肉の種類に関係なく平均的な検出率及び検出濃度であった。その他の検査項目である Ald, HC, End, Clm, Clp は検出されなかった。以下、各食肉別に検査結果をまとめた。

表一 2 食肉中の農薬検査結果

(単位: ppb, 検出率: %)

	T-BHC	T-DDT	HCE	Dieldrin	Ethion
検出率	29.2	90.3	71.8	71.4	0.6
最高値	365	358	9.0	141	840
最低値	ND	ND	ND	ND	ND
平均値	10.1	21.0	0.7	4.5	5.5

1) 牛肉中の有機塩素系農薬

表一 3 に同じ原産国で 2 検体以上の試料について各農

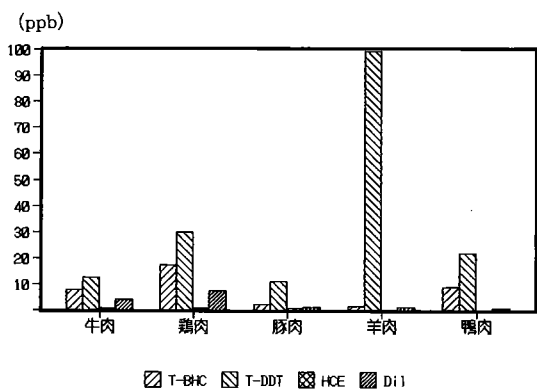


図-1 食肉中の有機塩素系農薬検出濃度

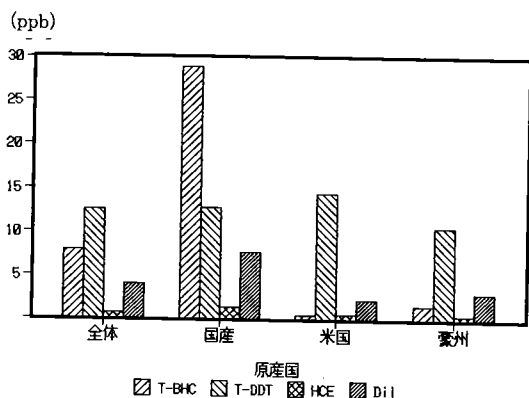


図-2 牛肉中の有機塩素系農薬検出濃度

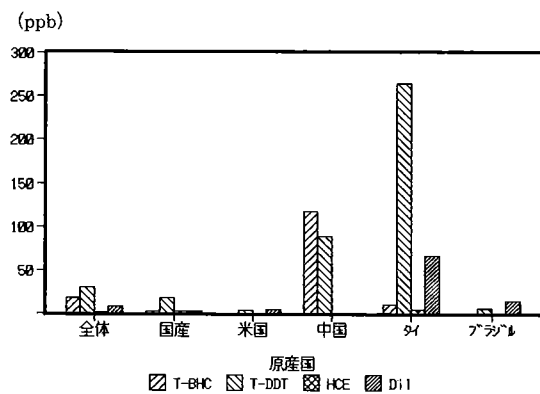


図-3 鶏肉中の有機塩素系農薬検出濃度

薬の検出値をまとめ、それらを図-2に示した。

BHCの検出率は国産が85.7%と輸入肉に比べて高く、検出濃度の平均も28.8ppbと高い値を示していた。BHCは、第二次大戦後、わが国において多用された農薬であることから、土壌等の環境中濃度が影響していると考えられる。1987年の国産牛肉は年齢が判明していたが、7才の国産乳牛はT-BHCで177ppbを示し、1~3才牛が12~25ppbであったのに比べ、特に濃度が高く、過去において体内の脂肪に蓄積されたBHCが、未だに排せつされずに残留していたのではないかと推察された。

DDT, Dilの検出率は牛肉全体の平均値でも80%以上と高く、濃度もT-DDTで10.5~14.4ppb, Dilで2.3~7.7ppbと平均した値を示しており、原産国での差があまり見られなかった。

2) 牛肉中の有機リン系農薬

豪州産牛肉1検体からEtiが検出され濃度は840ppbで、FAO/WHOの勧告値の約1/3であった。この試料で赤身の部分と脂肪部分の濃度を測定したところ、脂肪中濃度でDDTとDilでは濃度の差が見られなかったが、Etiは赤身部分で840ppb、脂肪部分で340ppbと肉組織による分布の違いがあることが分かった。

3) 鶏肉中の有機塩素系農薬

表-4に同じ原産国で2検体以上の試料について各農薬の検出値をまとめ、図-3に示した。

鶏肉は、牛肉、豚肉に比べて残留濃度が高く、原産国により検出濃度の著しい差がみられた。中国産はBHCが72.0ppb, DDTが63.8ppbと高く、タイ産は

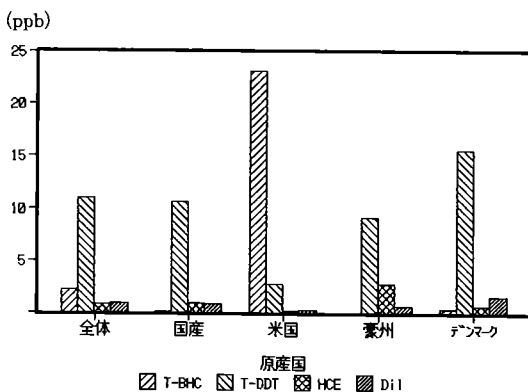


図-4 豚肉中の有機塩素系農薬検出濃度

表-4 鶏肉中の有機塩素系農薬

(単位: ppb, 検出率: %)

原産国	検体数	項目	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion	
全 体	58	検出率		25.9	25.9	24.1	24.1	6.9	91.4	50.0	5.2	91.4	0	13.8	20.7	74.1	0	
		最高	31.2	365	116	162	60.0	27.4	358	272	9.2	101	ND	7.3	9.0	141	ND	
		最低	5.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	14.3	17.5	4.5	9.3	2.2	0.9	29.7	15.0	0.4	13.8	ND	0.6	0.8	7.3	ND	
国 産	7	検出率		14.3	14.3	14.3	14.3	0	100	42.9	0	100	0	14.3	28.6	42.9	0	
		最高	23.2	5.5	1.5	5.5	4.3	ND	37.6	5.6	ND	32.0	ND	3.5	9.0	6.4	ND	
		最低	8.2	ND	ND	ND	ND	ND	6.2	ND	ND	6.2	ND	ND	ND	ND	ND	
		平均	16.1	2.0	0.2	0.8	0.6	ND	17.8	2.2	ND	15.2	ND	0.5	1.8	1.8	ND	
米 国	23	検出率		13.0	13.0	0	8.7	4.3	82.6	34.8	0	82.6	0	8.7	17.4	95.7	0	
		最高	24.0	6.3	2.1	ND	4.2	0.5	12.6	4.5	ND	10.2	ND	2.2	1.4	15.7	ND	
		最低	8.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		平均	15.7	0.4	0.2	ND	0.2	0.0	3.7	0.7	ND	2.8	ND	0.1	0.2	3.9	ND	
中 国	5	検出率		100	66.7	100	100	66.7	100	66.7	0	100	0	33.3	0	0	0	
		最高	13.0	164	65.5	123	20.1	10.6	146	53.0	ND	93.0	ND	7.3	ND	ND	ND	
		最低	7.1	36.8	ND	31.0	5.8	ND	6.4	ND	ND	6.4	ND	ND	ND	ND	ND	
		平均	9.6	118	25.1	74.1	11.4	7.0	88.9	32.2	ND	54.3	ND	2.4	ND	ND	ND	
タ イ	3	検出率		100	100	100	100	0	100	100	100	100	0	100	100	100	0	
		最高	20.0	12.5	4.5	6.3	2.7	ND	358	272	9.2	70.7	ND	6.1	6.2	141	ND	
		最低	15.0	8.5	2.8	3.8	1.1	ND	142	100	4.1	33.8	ND	3.7	3.1	20.2	ND	
		平均	17.3	10.3	3.5	4.9	1.8	ND	265	199	7.5	52.8	ND	5.1	4.6	66.1	ND	
ブラジル	5	検出率		0	0	0	0	0	100	60.0	0	100	0	0	20.0	80.0	0	
		最高	25.0	ND	ND	ND	ND	ND	10.2	6.6	ND	4.5	ND	ND	0.8	51.6	ND	
		最低	7.9	ND	ND	ND	ND	ND	1.9	ND	ND	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	
		平均	14.6	ND	ND	ND	ND	ND	5.4	2.6	ND	2.8	ND	ND	0.2	14.0	ND	

DDT が 26.5 ppb, Dil が 66.1 ppb と高い値を示していた。このような高い検出濃度は、鶏が 60～90 日で食用にされることを考えると、飼育されている環境が高濃度に汚染されていることが推察された。

4) 豚肉中の有機塩素系農薬

表-5 に同じ原産国で 2 検体以上の試料について各農薬の検出値をまとめ、図-4 に示した。

全体の平均値では DDT 濃度は牛肉と同レベルであるが、BHC で牛肉の 28%, 鶏肉の 13%, Dil で牛肉の 25%, 鶏肉の 14% と低い残留レベルであった。

5) 羊肉及び鴨肉中の有機塩素系農薬

表-6, 7 に検出値をまとめた。検体数は少ないが、ニュージーランド産の羊肉の DDT と台湾産鴨肉の DDT で検出濃度が高かった。

6) BHC, DDT の異性体割合について

BHC や DDT の異性体割合や代謝体の割合は環境中での変化を受けやすく、使用された製剤の割合と試料中の割合を比較することにより、環境中での残留性や経

時変化の指標となる場合が多い。

BHC の異性体は主に $\alpha\beta\gamma\delta$ 体が知られている。図-5 に製剤および BHC 濃度が高い国産牛肉、中国産鶏肉、タイ産鶏肉の異性体割合を示した。製剤中では β 体が 9%, α 体が 70% の割合であるが、国産牛肉の BHC で β 体が 71%, α 体が 21%, 中国産鶏肉で β 体が 63%, α 体が 21%, タイ産鶏肉で β 体が 48%, α 体が 34% と製剤に比べ β 体の割合が高くなっている。 β 体は他の異性体に比べ環境中に残留しやすく⁹⁾、動物体内で代謝されにくいいため、汚染からの時間の経過と共に割合が高くなっていく。これにより、 β 体の割合を調べることにより BHC による汚染が古いものか新しいものかを推定することができる。また、米国の鶏肉や仏国の鴨肉では γ 体だけが検出され、BHC がリンデン製剤として使用されていたことが分かる。

DDT 製剤中では pp'-DDT が 80% 程度であるが、環境中で脱塩酸され安定な DDE 体に変化していくことが知られている。図-6 に国産とタイ産、米国産、

表-5 豚肉中の有機塩素系農薬

(単位: ppb, 検出率: %)

原産国	検数	項目	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion
全 体	32	検出率		21.9	21.9	6.3	9.4	0	93.8	62.5	0	93.8	0	18.8	37.5	46.9	0
		最高	39.0	46.4	3.5	8.6	46.0	ND	73.4	32.3	ND	34.4	ND	6.7	5.8	8.0	ND
		最低	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	16.0	2.2	0.2	0.4	1.5	ND	10.9	3.3	ND	7.0	ND	0.6	0.8	1.0	ND
国 産	12	検出率		8.3	8.3	0	0	0	91.7	58.3	0	91.7	0	25.0	41.7	41.7	0
		最高	39.0	1.0	1.0	ND	ND	ND	29.3	7.6	ND	19.0	ND	4.1	3.8	2.4	ND
		最低	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	19.7	0.1	0.1	ND	ND	ND	10.6	2.8	ND	7.0	ND	0.9	0.9	0.9	ND
米 国	2	検出率		50.0	50.0	0	50.0	0	50.0	50.0	0	50.0	0	0	50.0	50.0	0
		最高	22.0	46.4	0.4	ND	46.0	ND	5.5	2.1	ND	3.4	ND	ND	0.4	0.6	ND
		最低	2.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	12.0	23.2	0.2	ND	23.0	ND	2.8	1.1	ND	1.7	ND	ND	0.2	0.3	ND
豪 州	3	検出率		0	0	0	0	0	100	66.7	0	100	0	0	66.7	66.7	0
		最高	7.6	ND	ND	ND	ND	ND	19.7	5.7	ND	14.0	ND	ND	5.8	1.2	ND
		最低	4.0	ND	ND	ND	ND	ND	3.8	ND	ND	2.7	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	5.9	ND	ND	ND	ND	ND	9.2	2.3	ND	6.8	ND	ND	2.7	0.6	ND
デンマーク	9	検出率		44.4	44.4	0	22.2	0	100	55.6	0	100	0	33.3	33.3	55.6	0
		最高	34.0	1.8	0.7	ND	1.1	ND	73.4	32.3	ND	34.4	ND	6.7	2.9	8.0	ND
		最低	5.6	ND	ND	ND	ND	ND	1.9	ND	ND	1.9	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	15.4	0.4	0.2	ND	0.1	ND	15.6	5.0	ND	9.5	ND	1.1	0.6	1.6	ND

表-6 羊肉中の有機塩素系農薬

(単位: ppb, 検出率: %)

原産国	検数	項目	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion
全 体	4	検出率		50.0	50.0	25.0	25.0	0	100	75.0	0	100	0	50.0	25.0	100	0
		最高	23.0	5.6	0.8	3.6	1.6	ND	350	4.6	ND	342	ND	3.2	0.5	1.7	ND
		最低	8.0	ND	ND	ND	ND	ND	4.0	ND	ND	4.0	ND	ND	ND	0.7	ND
		平均	17.3	1.6	0.3	0.9	0.4	ND	99.2	1.9	ND	96.2	ND	1.1	0.1	1.2	ND
ニュージーランド	2	検出率		0	0	0	0	0	100	100	0	100	0	100	0	100	0
		最高	23.0	ND	ND	ND	ND	ND	350	4.6	ND	342	ND	3.2	ND	1.7	ND
		最低	21.0	ND	ND	ND	ND	ND	29.1	2.1	ND	25.8	ND	1.2	ND	0.7	ND
		平均	22.0	ND	ND	ND	ND	ND	189	3.4	ND	184	ND	2.2	ND	1.2	ND
豪 州	2	検出率		100	100	50.0	50.0	0	100	50.0	0	100	0	0	50.0	100	0
		最高	17.0	5.6	0.8	3.6	1.6	ND	13.8	0.7	ND	13.1	ND	ND	0.5	1.5	ND
		最低	8.0	0.8	0.4	ND	ND	ND	4.0	ND	ND	4.0	ND	ND	ND	0.8	ND
		平均	12.5	3.2	0.6	1.8	0.8	ND	8.9	0.4	ND	8.6	ND	ND	0.3	1.2	ND

中国産の鶏肉の DDT 代謝体割合を示した。ほとんどの食肉では pp'-DDE が 70% 以上と高い割合を示すが、DDT 濃度が高いタイ産の鶏肉では pp'-DDT が 75%, pp'-DDE が 20% と、環境中での経時変化があまり見られない試料もあった。

異性体等の割合や農薬の検出傾向は、特に鶏肉の原産国により違っており、これを利用して原産国不明鶏肉の原産国が推定できるのではないかと考えられた。

7) まとめ

今回検査を行った 154 件の食肉のほとんどから、環境

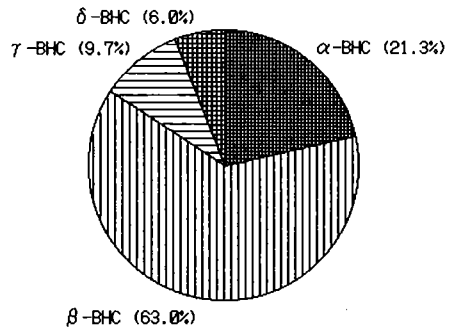
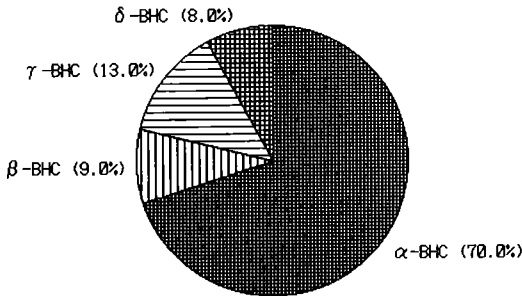
表-7 鴨肉中の有機塩素系濃度

(単位：ppb, 検出率：%)

原産国	検体数	項目	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Diadrin	Ethion	
全 体	3	検出率		100	33.3	33.3	100	33.3	100	66.7	0	66.7	0	33.3	0	33.3	0	
		最高	43.0	14.0	1.3	3.9	14.0	1.2	47.3	18.3	ND	23.8	ND	5.2	ND	2.7	ND	
		最低	20.8	5.1	ND	ND	1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		平均	32.0	8.8	0.4	1.3	6.7	0.4	21.9	9.6	ND	10.6	ND	1.7	ND	0.9	ND	
フランス	2	検出率		100	0	0	100	0	50.0	50.0	0	50.0	0	0	0	0	0	
		最高	32.2	14.0	ND	ND	14.0	ND	18.5	10.4	ND	8.1	ND	ND	ND	ND	ND	
		最低	20.8	5.1	ND	ND	5.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
		平均	26.5	9.6	ND	ND	9.6	ND	9.3	5.2	ND	4.1	ND	ND	ND	ND	ND	

BHC製剤

中国産鶏肉(118ppb)



国産牛肉(28.8ppb)

タイ産鶏肉(10.3ppb)

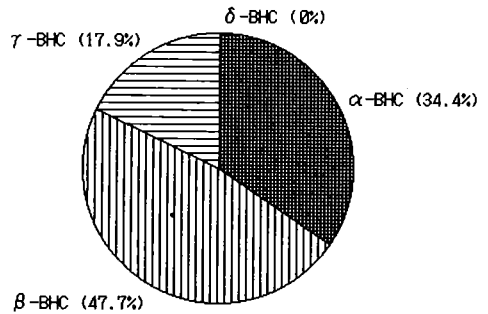
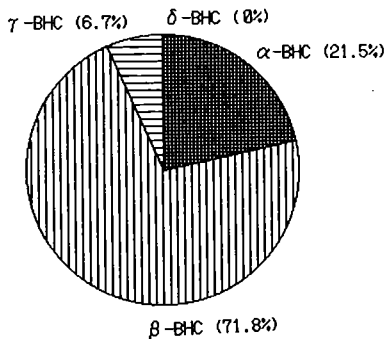


図-5 食肉中のBHC異性体割合

中で安定な有機塩素系農薬を検出した。検出濃度は、一部の輸入食肉で暫定基準値の25～70%の値であったが、ほとんどの食肉で1/10～1/100の環境汚染レベルと思われる検出濃度であった。検出濃度が環境汚染レベルのものでは、過去の使用実態が農薬の検出傾向に大き

く影響していると考えられたが、検出濃度が高い試料では異性体の比率も考えると、現在でも環境中で安定な農薬が使用されているのではないかと推察された。また、有機リン系農薬が検出されたことや、暫定基準設定後に基準を超えた輸入食肉が国内でも数件見つまっている¹⁰⁾

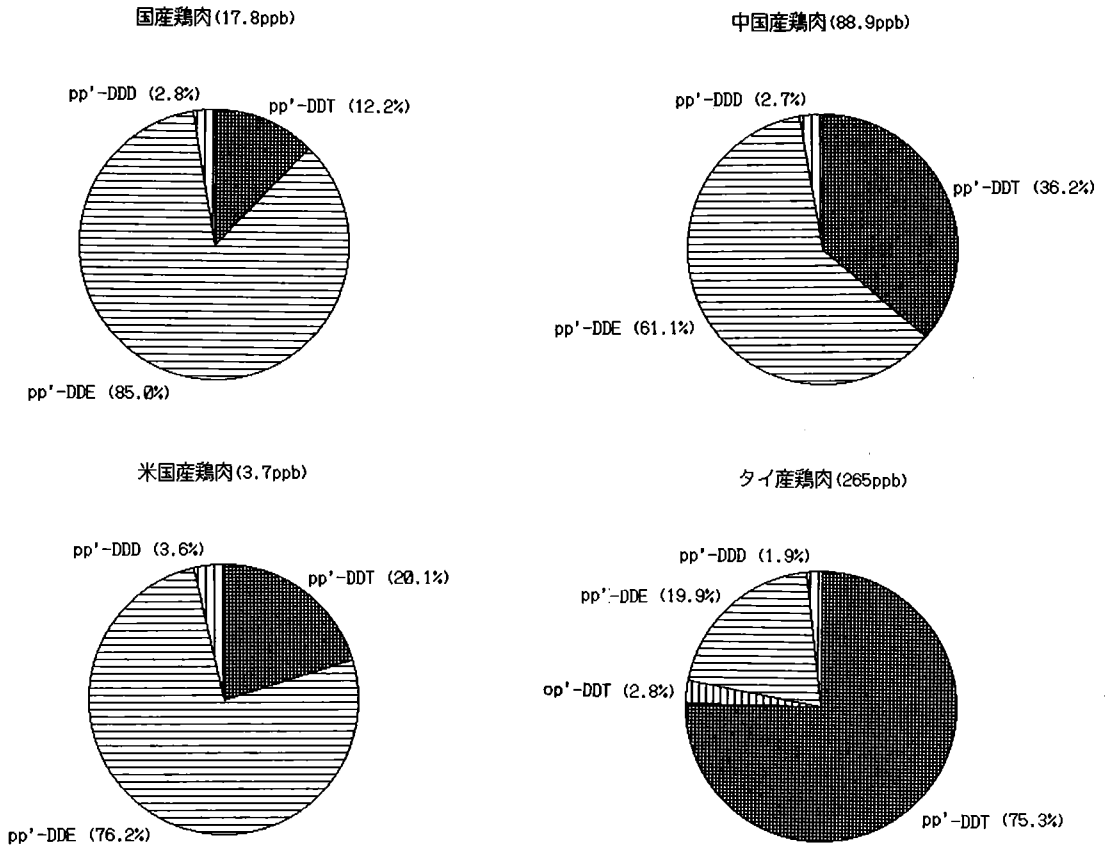


図-6 食肉中のDDT代謝体割合

ことも考えると、農薬に汚染された食肉が輸入される危険性が十分考えられる。このため、今後も輸入食肉の監視が重要であると思われる。

文 献

- 1) 厚生省食品汚染物質研究班：食品汚染物モニタリングデータ（1988年度分），1989
- 2) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課：DDT等の残留する輸入食肉の流通防止について，衛乳第42号，昭和62年8月27日
- 3) 厚生省環境衛生局食品化学課：FAO/WHOによる食品中の残留農薬の基準について，食品衛生研究，24(2)，p107-123，1974
- 4) 鈴木 隆，他：オーストラリア産輸入肉中の残留農薬について，食衛誌，30(1)，p48-53，1989
- 5) 中村正規：第47回日本公衆衛生学会総会抄録集Ⅱ，35(8)，p260，1988
- 6) 後藤真康，加藤誠哉：残留農薬分析法，p24-27，1980，ソフトサイエンス社
- 7) Association of Official Analytical Chemists: Official Methods of Analysis, 14TH EDITION, p533-562, 1984
- 8) 厚生省生活衛生局食品化学課：残留農薬分析法 Draft, p4-29, 1985
- 9) 鈴木 学，他：環境中における農薬とその関連化合物の動態に関する研究，北九州市環衛研報，13，p28-33，1985
- 10) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課：有害物質の残留する食肉の流通防止について，衛乳第23号，昭和63年3月18日

別表-1 牛肉の検査結果

(単位: ppb)

依頼日	産地	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion
1987	国産	24.0	20.1	7.7	9.9	2.5	ND	16.8	5.0	ND	9.7	ND	2.1	2.1	7.6	ND
〃	〃	11.0	177.5	24.5	152.0	1.0	ND	45.8	ND	ND	45.8	ND	ND	3.6	7.8	ND
〃	〃	14.0	12.3	4.8	6.5	1.0	ND	10.6	ND	ND	10.6	ND	ND	1.3	6.7	ND
〃	〃	13.0	24.1	8.4	13.3	2.4	ND	4.8	ND	ND	4.8	ND	ND	1.4	17.3	ND
〃	〃	14.0	22.6	6.6	14.4	1.6	ND	9.7	ND	ND	9.7	ND	ND	2.1	15.6	ND
〃	〃	24.0	16.0	3.9	10.2	1.9	ND	6.1	ND	ND	6.1	ND	ND	1.1	4.6	ND
〃	〃	21.0	23.1	4.4	14.9	3.8	ND	9.7	ND	ND	9.7	ND	ND	1.2	5.7	ND
〃	〃	25.0	12.3	4.5	7.8	ND	ND	7.4	ND	ND	7.4	ND	ND	1.3	5.7	ND
〃	〃	25.0	16.8	6.4	10.4	ND	ND	4.2	ND	ND	4.2	ND	ND	1.1	18.6	ND
〃	〃	24.0	25.4	7.3	16.7	1.4	ND	11.9	ND	ND	11.9	ND	ND	1.9	7.8	ND
1988	〃	9.1	24.7	3.3	11.6	9.8	ND	22.9	3.1	ND	19.8	ND	ND	1.1	5.3	ND
〃	〃	10.0		ND	ND	ND	ND	7.1	ND	ND	7.1	ND	ND	ND	5.0	ND
〃	〃	9.4		ND	ND	ND	ND	6.9	ND	ND	6.9	ND	ND	ND	ND	ND
1989	〃	24.2		ND	5.0	ND	ND	14.0	ND	ND	14.0	ND	ND	ND	ND	ND
1988	不明	17.0	9.1	1.9	5.6	1.6	ND	17.9	ND	ND	17.9	ND	ND	ND	5.5	ND
1989	〃	19.0		ND	ND	ND	ND	50.0	ND	ND	50.0	ND	ND	ND	3.9	ND
1988	アメリカ	14.5		ND	ND	ND	ND	16.0	ND	ND	16.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	20.3		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1989	〃	46.0	1.1	0.5	ND	0.6	ND	18.9	ND	ND	18.9	ND	ND	1.6	0.9	ND
〃	〃	14.0	1.1	0.4	ND	0.7	ND	32.1	ND	ND	32.1	ND	ND	ND	1.1	ND
〃	〃	18.0		ND	ND	ND	ND	2.2	ND	ND	2.2	ND	ND	ND	6.0	ND
〃	〃	10.5		ND	ND	ND	ND	1.7	ND	ND	1.7	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	16.3		ND	ND	ND	ND	70.0	ND	ND	70.0	ND	ND	ND	3.2	ND
〃	〃	13.8		ND	ND	ND	ND	2.7	ND	ND	2.7	ND	ND	ND	5.0	ND
〃	〃	33.0	1.3	0.5	ND	0.8	ND	2.6	ND	ND	2.6	ND	ND	1.2	1.7	ND
〃	〃	8.1		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	2.1	4.2	ND
〃	〃	11.0		ND	ND	ND	ND	9.3	ND	ND	9.3	ND	ND	1.1	11.6	ND
〃	〃	21.0	1.8	0.3	1.0	0.5	ND	12.7	ND	ND	12.7	ND	ND	1.4	2.8	ND
1987	豪州	27.0	7.4	1.3	6.1	ND	ND	20.4	ND	ND	20.4	ND	ND	2.9	3.9	ND
〃	〃	13.0		ND	ND	ND	ND	58.0	ND	ND	58.0	ND	ND	ND	2.8	ND
〃	〃	6.8		ND	ND	ND	ND	1.2	ND	ND	1.2	ND	ND	ND	1.0	ND
〃	〃	3.4		ND	ND	ND	ND	9.0	ND	ND	9.0	ND	ND	ND	2.1	ND
〃	〃	7.3		ND	ND	ND	ND	3.4	ND	ND	3.4	ND	ND	ND	1.2	ND
〃	〃	20.0		ND	ND	ND	ND	7.3	ND	ND	7.3	ND	ND	ND	9.1	ND
〃	〃	19.0	7.5	1.4	6.1	ND	ND	21.3	ND	ND	21.3	ND	ND	3.4	4.0	ND
〃	〃	7.4		ND	ND	ND	ND	2.7	ND	ND	2.7	ND	ND	ND	2.7	840.0
〃	〃	8.1		ND	ND	ND	ND	8.2	ND	ND	8.2	ND	ND	1.0	3.1	ND
〃	〃	12.0		ND	ND	ND	ND	2.8	ND	ND	2.8	ND	ND	ND	1.9	ND
〃	〃	16.0		ND	ND	ND	ND	6.8	ND	ND	6.8	ND	ND	ND	1.0	ND
〃	〃	31.0		ND	ND	ND	ND	4.4	ND	ND	4.4	ND	ND	ND	2.5	ND
1988	〃	40.6		ND	ND	ND	ND	3.8	ND	ND	3.8	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	2.8	5.8	ND	5.8	ND	ND	21.0	ND	ND	21.0	ND	ND	ND	3.4	ND
1989	〃	11.8	12.0	ND	12.0	ND	ND	5.6	ND	ND	5.6	ND	ND	ND	2.9	ND

別表—1 (続き)

依頼日	産地	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion
〃	〃	6.0		ND	ND	ND	ND	7.7	ND	ND	7.7	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	11.3		ND	ND	ND	ND	19.0	ND	ND	19.0	ND	ND	ND	7.7	ND
〃	〃	22.0	1.0	ND	ND	1.0	ND	3.2	1.2	ND	2.0	ND	ND	1.0	1.0	ND
〃	〃	37.8		ND	ND	ND	ND	4.3	ND	ND	4.3	ND	ND	3.0	7.6	ND
〃	〃	16.1		ND	ND	ND	ND	19.0	ND	ND	19.0	ND	ND	ND	1.8	ND
〃	〃	41.0	1.7	ND	1.4	0.3	ND	0.9	ND	ND	0.9	ND	ND	ND	0.6	ND
〃	〃	14.3		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	19.0	1.0	1.0	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	1.0	ND	ND
〃	〃	19.9		ND	ND	ND	ND	6.0	ND	ND	6.0	ND	ND	ND	2.6	ND
〃	〃	17.5		ND	ND	ND	ND	3.4	ND	ND	3.4	ND	ND	ND	1.9	ND
〃	〃	40.0	8.1	2.0	4.1	1.0	1.0	46.2	18.3	ND	22.5	ND	5.4	1.0	2.7	ND
〃	〃	16.6		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.0	ND
1988	メキシコ	3.2		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

別表-2 鶏肉の検査結果

(単位: ppb)

依頼日	産地	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion
1988	国産	11.0		ND	ND	ND	ND	27.7	4.2	ND	20.0	ND	3.5	3.5	6.4	ND
〃	〃			ND	ND	ND	ND	10.7	ND	ND	10.7	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	21.5	5.5	ND	5.5	ND	ND	10.2	ND	ND	10.2	ND	ND	ND	2.5	ND
1989	〃	23.2		ND	ND	ND	ND	37.6	5.6	ND	32.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	13.7	4.3	ND	ND	4.3	ND	22.6	5.4	ND	17.2	ND	ND	9.0	3.5	ND
〃	〃	18.7		1.5	ND	ND	ND	6.2	ND	ND	6.2	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	8.2		ND	ND	ND	ND	9.8	ND	ND	9.8	ND	ND	ND	ND	ND
1989	中国	7.1	151.6	9.7	123.0	8.3	10.6	146.0	53.0	ND	93.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	8.6	36.8	ND	31.0	5.8	ND	6.4	ND	ND	6.4	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	13.0	164.3	65.5	68.2	20.1	10.5	114.3	43.5	ND	63.5	ND	7.3	ND	ND	ND
1988	不明	10.0		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	27.0		ND	ND	ND	ND	9.6	ND	ND	9.6	ND	ND	ND	3.9	ND
〃	〃	9.0		ND	ND	ND	ND	11.5	ND	ND	11.5	ND	ND	ND	6.1	ND
〃	〃	11.0	2.9	2.9	ND	ND	ND	12.6	2.6	ND	10.0	ND	ND	ND	5.1	ND
〃	〃	14.0	365.4	116.0	162.0	60.0	27.4	188.6	87.6	ND	101.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	15.0	13.1	5.7	4.8	2.6	ND	30.8	2.5	ND	25.6	ND	2.7	7.8	10.3	ND
〃	〃	16.0	22.1	8.7	6.2	7.2	ND	15.1	5.0	ND	10.1	ND	ND	ND	2.8	ND
〃	〃	11.0		ND	ND	ND	ND	13.0	1.6	ND	11.4	ND	ND	5.3	6.4	ND
〃	〃	10.0	13.2	1.5	10.2	1.5	ND	29.1	7.3	ND	21.8	ND	ND	ND	4.3	ND
〃	〃	14.0	147.6	35.7	103.0	8.9		14.0	ND	ND	14.0	ND	ND	ND	ND	ND
1989	〃	10.6	7.9	ND	7.9	ND	ND	28.0	6.0	ND	22.0	ND	ND	ND	4.2	ND
〃	〃	10.6		ND	ND	ND	ND	11.6	3.5	ND	8.1	ND	ND	ND	3.6	ND
〃	〃	13.8	3.9	ND	3.9	ND	ND	16.1	7.0	ND	9.1	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	16.2		ND	ND	ND	ND	9.0	ND	ND	9.0	ND	ND	ND	5.1	ND
〃	〃	10.0		ND	ND	ND	ND	8.9	ND	ND	8.9	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	5.5		ND	ND	ND	ND	16.9	4.9	ND	12.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	31.2		ND	ND	ND	ND	10.0	ND	ND	10.0	ND	ND	ND	2.1	ND
1988	アメリカ	8.0		ND	ND	ND	ND	8.0	1.3	ND	4.5	ND	2.2	1.4	4.2	ND
〃	〃	14.0		ND	ND	ND	ND	1.7	ND	ND	1.7	ND	ND	ND	2.3	ND
〃	〃	19.0		ND	ND	ND	ND	5.5	1.5	ND	4.0	ND	ND	ND	7.1	ND
〃	〃	18.0		ND	ND	ND	ND	7.3	3.2	ND	4.1	ND	ND	1.1	4.8	ND
〃	〃	14.0		ND	ND	ND	ND	1.7	ND	ND	1.7	ND	ND	ND	3.1	ND
〃	〃	20.1	6.3	2.1	ND	4.2	ND	6.3	2.8	ND	3.5	ND	ND	ND	2.3	ND
〃	〃	18.0		ND	ND	ND	ND	1.1	1.1	ND	ND	ND	ND	ND	2.1	ND
〃	〃	15.0		ND	ND	ND	ND	10.4	4.5	ND	5.9	ND	ND	1.1	5.2	ND
〃	〃	14.0		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	ND
〃	〃	24.0		ND	ND	ND	ND	1.2	ND	ND	1.2	ND	ND	ND	3.5	ND
〃	〃	14.0		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6	ND
〃	〃	14.4		ND	ND	ND	ND	2.7	ND	ND	2.7	ND	ND	ND	2.0	ND
〃	〃	16.0	1.1	1.1	ND	ND	ND	2.3	1.3	ND	1.0	ND	ND	ND	15.7	ND
〃	〃	18.0		ND	ND	ND	ND	1.7	ND	ND	1.7	ND	ND	ND	5.9	ND
〃	〃	11.7		ND	ND	ND	ND	3.1	ND	ND	3.1	ND	ND	ND	2.2	ND
1989	〃	16.0	1.3	0.3	ND	0.5	0.5	12.6	1.5	ND	10.2	ND	0.9	1.0	4.7	ND

別表—2 (続き)

依頼日	産地	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion
〃	〃	12.4		ND	ND	ND	ND	2.2	ND	ND	2.2	ND	ND	ND	4.9	ND
〃	〃	14.8		ND	ND	ND	ND	7.0	ND	ND	7.0	ND	ND	ND	4.7	ND
〃	〃	18.3		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	13.5		ND	ND	ND	ND	4.3	ND	ND	4.3	ND	ND	ND	3.6	ND
〃	〃	19.2		ND	ND	ND	ND	2.0	ND	ND	2.0	ND	ND	ND	1.7	ND
〃	〃	13.9		ND	ND	ND	ND	2.8	ND	ND	2.8	ND	ND	ND	4.1	ND
〃	〃	14.6		ND	ND	ND	ND	1.5	ND	ND	1.5	ND	ND	ND	2.0	ND
1988	タイ	15.0	8.5	2.8	4.6	1.1	ND	357.9	272.0	9.1	70.7	ND	6.1	4.6	37.0	ND
〃	〃	17.0	12.5	4.5	6.3	1.7	ND	294.6	226.0	9.2	53.8	ND	5.6	6.2	141.0	ND
〃	〃	20.0	9.8	3.3	3.8	2.7	ND	141.6	100.0	4.1	33.8	ND	3.7	3.1	20.2	ND
1988	ブラジル	17.0		ND	ND	ND	ND	4.5	ND	ND	4.5	ND	ND	ND	1.5	ND
〃	〃	7.9		ND	ND	ND	ND	5.0	2.6	ND	2.4	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	11.0		ND	ND	ND	ND	1.9	ND	ND	1.9	ND	ND	ND	3.9	ND
〃	〃	25.0		ND	ND	ND	ND	10.2	6.6	ND	3.6	ND	ND	ND	51.6	ND
〃	〃	12.0		ND	ND	ND	ND	5.5	3.7	ND	1.8	ND	ND	1.0	13.0	ND

別表-3 豚肉の検査結果

(単位: ppb)

依頼日	産地	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion
1988	国産	39.0		ND	ND	ND	ND	4.4	ND	ND	4.4	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	16.0		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	32.8		ND	ND	ND	ND	3.0	ND	ND	3.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	19.4		ND	ND	ND	ND	9.0	4.0	ND	5.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	23.0		ND	ND	ND	ND	21.1	7.6	ND	10.5	ND	3.0	1.5	2.4	ND
〃	〃	1.7		ND	ND	ND	ND	18.0	3.4	ND	11.4	ND	3.2	1.8	2.4	ND
〃	〃	10.0		ND	ND	ND	ND	14.4	4.4	ND	10.0	ND	ND	1.5	1.6	ND
〃	〃	14.0		ND	ND	ND	ND	13.0	4.4	ND	8.6	ND	ND	2.0	1.8	ND
〃	〃	25.0	1.0	1.0	ND	ND	ND	29.3	6.2	ND	19.0	ND	4.1	3.8	2.0	ND
1989	〃	11.1		ND	ND	ND	ND	5.0	ND	ND	5.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	25.8		ND	ND	ND	ND	7.4	3.4	ND	4.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	14.9		ND	ND	ND	ND	2.6	ND	ND	2.6	ND	ND	ND	ND	ND
1989	不明	21.5		ND	ND	ND	ND	3.8	ND	ND	3.8	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	21.4	12.1	3.5	8.6	ND	ND	18.5	5.5	ND	13.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	2.7	3.0	ND	3.0	ND	ND	8.1	2.8	ND	5.3	ND	ND	ND	2.5	ND
〃	〃	3.0		ND	ND	ND	ND	7.9	4.6	ND	3.3	ND	ND	ND	ND	ND
1988	アメリカ	2.0		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1989	〃	22.0	46.4	0.4	ND	46.0	ND	5.5	2.1	ND	3.4	ND	ND	0.4	0.6	ND
1988	豪州	6.0		ND	ND	ND	ND	4.0	1.3	ND	2.7	ND	ND	2.4	0.6	ND
〃	〃	4.0		ND	ND	ND	ND	19.7	5.7	ND	14.0	ND	ND	5.8	1.2	ND
1989	〃	7.6		ND	ND	ND	ND	3.8	ND	ND	3.8	ND	ND	ND	ND	ND
1988	カナダ	15.6		ND	ND	ND	ND	5.9	2.7	ND	3.2	ND	ND	ND	ND	ND
1988	台湾	36.0		ND	ND	ND	ND	5.2	1.2	ND	4.0	ND	ND	1.0	1.4	ND
1988	デンマーク	9.0		ND	ND	ND	ND	73.4	32.3	ND	34.4	ND	6.7	2.9	8.0	ND
〃	〃	15.4		ND	ND	ND	ND	5.3	2.6	ND	2.7	ND	ND	ND	2.6	ND
〃	〃	32.0		ND	ND	ND	ND	2.2	ND	ND	2.2	ND	ND	ND	ND	ND
1989	〃	5.6		ND	ND	ND	ND	20.0	ND	ND	20.0	ND	ND	ND	ND	ND
〃	〃	6.5		ND	ND	ND	ND	1.9	ND	ND	1.9	ND	ND	ND	0.5	ND
〃	〃	6.5	1.0	1.0	ND	ND	ND	8.2	2.6	ND	5.6	ND	ND	1.1	ND	ND
〃	〃	16.0	1.8	0.7	ND	1.1	ND	23.3	6.9	ND	13.9	ND	2.5	1.4	2.5	ND
〃	〃	14.0	1.0	0.6	ND	0.4	ND	3.8	1.0	ND	2.2	ND	0.6	ND	0.7	ND
〃	〃	34.0	1.0	1.0	ND	ND	ND	2.4	ND	ND	2.4	ND	ND	ND	ND	ND

別表-4 馬, 羊, 鴨肉の検査結果

(単位: ppb)

依頼日	肉名	産地	脂肪(%)	T-BHC	α -BHC	β -BHC	γ -BHC	δ -BHC	T-DDT	pp'-DDT	op'-DDT	pp'-DDE	op'-DDE	pp'-DDD	HCE	Dieldrin	Ethion
1989	馬肉	カナダ	13.6		ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	2.1	2.2	ND
〃	羊肉	豪州	17.0	5.6	0.4	3.6	1.6	ND	13.8	0.7	ND	13.1	ND	ND	1.0	1.5	ND
〃	羊肉	〃	8.0	1.0	1.0	ND	ND	ND	4.0	ND	ND	4.0	ND	ND	ND	0.8	ND
〃	羊肉	ニュージーランド	21.0		ND	ND	ND	ND	29.1	2.1	ND	25.8	ND	1.2	ND	0.7	ND
〃	羊肉	〃	23.0		ND	ND	ND	ND	349.8	4.6	ND	342.0	ND	3.2	ND	1.7	ND
〃	鴨肉	台湾	43.0	7.4	1.3	3.9	1.0	1.2	47.3	18.3	ND	23.8	ND	5.2	ND	2.7	ND
〃	鴨肉	フランス	20.8	5.1	ND	ND	5.1	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
〃	鴨肉	〃	32.2	14.0	ND	ND	14.0	ND	18.5	10.4	ND	8.1	ND	ND	ND	ND	ND