

沖縄県におけるクロルデンの人体汚染

大城善昇、山城興博、城間博正
池間次郎、大山峰吉、金城喜榮*

Contamination of Chlordanes in Man resided in Okinawa

Zensho OSHIRO, Okihiro YAMASHIRO
Hiromasa SHIROMA, Jiro IKEMA
Minekichi OYAMA, Kiei KINJO

I 目的

自蟻防除剤のクロルデンによるほぼ全国的な環境汚染が環境庁の調査¹⁻³⁾で明らかになった。クロルデンは残留性、蓄積性はPCBとほぼ同程度であると言われながら毒性の評価において充分なデータがなく、そのために“化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律”(以下化審法という)に定める特定化学物質(昭61.9現在、PCBなど7品目指定)の指定を保留されて来た。昭和61年9月中央薬事審議会はクロルデンの毒性を認め、それに基づき同9月17日化審法施行令の一部改正により遂にクロルデンは特定化学物質に指定され、事実上使用禁止となった。

沖縄県におけるクロルデンの環境汚染は、昭和53年から大城^{4,5)}によって開始され、県下の公共用水域や米軍基地排水域の水質及び底質、沿岸魚類等に比較的高いレベルで汚染が広がっていることが明らかにされた。環境汚染の進行は否応なしに人体汚染へと移行することは数々の過去の事例で証明されている。そこで、県民のクロルデン汚染を調査する目的で計画されたものではないが、昭和58年と60年に小規模ではあるが沖縄県在住者の血液、母乳、皮下脂肪組織及び皮脂(顔面の表皮脂)中の脂溶性環境汚染物質を調査する機会があったので、両年の調査結果からクロルデンの人体汚染が増大していることが判明したので報告する。

II 調査方法

1. 試料

- 1) 血液：当研究所職員、那覇市在保健所職員及び外科手術患者より採取
- 2) 母乳：産院入院中の産婦又は授乳中の産婦より採取
- 3) 皮下脂肪組織：手術時に病理検査用として採取された脂肪組織の一部を使用した。
- 4) 皮脂：前記1)～3)の試料提供者から採取し採取方法は大城の報告⁶⁾に同じ

2. 試薬等

大城の報告⁶⁾に同じ

3. 試料の処理

両年の調査とも試料の処理方法は大城の報告⁶⁾に同じ。ただし、昭和60年調査では下記の工程を変更した。

- 1). 血液・皮脂のアセトニトリル分配操作を省略した。
- 2). フロリジルによるクリーンアップ操作でエーテル・ヘキサン液を使用すると特に皮脂のガスクロマトグラムのベースラインの乱れが大きく、定量性が悪いためジクロロメタン・ヘキサン液の使用に改めた(表-1)

表-1 Conditions of column chromatograph

Glass column	10mm×300mm	
Adsorbent	Florisil PR(130°C 3hr) 9g	
Eluate-1	Hexane	60ml
Eluate-2	25% Dichloromethane-Hexane	90ml
Flow rate	2 ml/min	

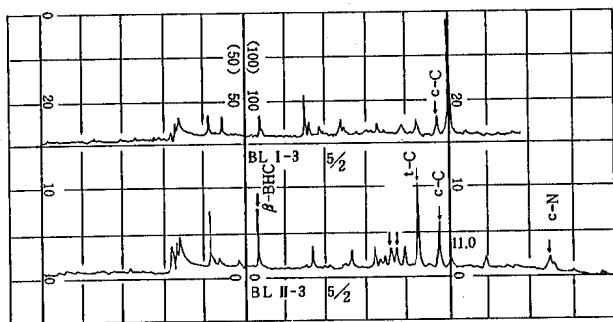
4. ガスクロマトグラフ

大城の報告⁶⁾に同じ。ただし昭和60年の調査ではキャピラリーガスシロを一部採用した(表-2、図-1)

* 沖縄県環境保健部予防課

表—2 Conditions of capillary GC

Instruments	Shimadzu GC-7A ECD detector
	Solvent cut attachment
Column	OV-101 0.2mm×50m FS
Column T.	250°C
Inj.& Det.T.	300°C
Carrier G.	N ₂ 0.25ml/min (13.5cm/sec)
Make up G.	N ₂ 50ml/min
Range	1
Cell current	2.0nA
Attenuation	8
Chart speed	5 mm/min



図—1 血液中クロルデンのキャピラリーガスクロマトグラム

III 結果と考察

1. クロルデンと代謝物

Technical Chlordane は数十種類の化合物を含んでいると言われ、そのうち cis-Chlordane(c-C) trans-Chlordane(t-C), trans-Nonachlor(t-N) cis-Nonachlor(c-N), r-Chlordene(r-dene) 及び Heptachlor(Hepta) が主要な成分である。代謝物としては毒性が20倍も強いと言われる Oxychlordane(oxy-C) と Heptachlorepoide(Hep-ox) があり、前者は c-C, t-C が代謝され、Tashiro⁷⁾ によ

ればラットの肝で t-N から t-C を経て生成すると言われている。後者は Hepta から生成する。Total-Chlordane(T-C) は c-C, t-C, t-N, c-N 及び oxy-C の5成分の合計として算出し、r-dene は残留性が少なく、Hep-ox は Hepta の単体製品からも由来するため T-C には含めてない。クロルデンは生体内においては、最終的に残留性の高い t-N, c-N 及び代謝物の oxy-C, Hep-ox の形で脂肪組織等に残留、貯蔵されるようである。

2. 血中クロルデン

58年の血液は研究所と保健所の職員44名、60年は外科手術患者15名から採取したものである(表3、表—10(1)(2))。58年の血中クロルデンの残留組成は平均値で t-N>c-C>oxy-C>t-C の順位であり、T-C で lppb 程度である。これは徳島県⁸⁾ と比べても約2倍のレベルである(表—4)。しかし60年の残留組成は t-C>t-N>c-C>oxy-C>c-N と順位が逆転し、T-C も4倍に上昇している。そこで注目すべきことは、代謝排泄され易いと言われる t-C, c-C が目立って上昇していることで、これは代謝に追いつけないクロルデンの摂取が行なわれていることを意味するのがあるいは投薬の影響を受けて代謝が阻害され、血中残留が高くなっているか等の疑問点については今後検討を要する興味ある課題である。いずれにしても現段階では血中クロルデンは2年間に少なくとも2倍以上の上昇があることは oxy-C, t-N の上昇から推定できる。ちなみに DDT の終末残留物である DDE はほとんど変化してない。

表—3 血液中クロルデンの推移

		ppb								
		c-C	t-C	t-N	c-N	oxy-C	T-C	Hep-ox	β-BHC	DDE
1983	Min	<0.10	<0.10	0.16	<0.10	<0.10	0.35	<0.10		1.8
	Max	0.37	0.24	2.22	0.23	0.78	3.43	1.16		27.0
M=23	Mean	0.16	0.08	0.55	0.07	0.15	1.01	0.34		6.8
F=21	S D	0.09	0.05	0.44	0.04	0.20	0.64	0.26		5.4
	%	15.8	7.9	54.5	6.9	14.9	100			
1985	Min	0.4	1.2	0.6	0.2	0.2	2.9	0.3	1.1	1.8
	Max	1.8	3.0	1.3	0.3	0.6	6.7	1.3	6.0	27.0
n=15	Mean	0.78	1.66	1.11	0.27	0.33	4.15	0.55	2.86	7.2
M=9	S D	0.46	0.48	0.21	0.05	0.10	1.01	0.25		6.21
F=6	%	18.8	40.0	26.7	6.5	8.0	100			
1985/1983		4.9	20.8	2.0	3.9	2.2	4.1	1.6		1.06

表一 4 血中クロルデンの地域比較 (1983)

	沖 縄		徳 島	
	♂	♀	♂	♀
	ppb			
Total chlordane	0.99	0.74	0.57	0.55
trans-Nonachlor	0.61	0.46	0.11	0.08
Oxychlordane	0.15	0.14	0.25	0.28

3. 母乳中のクロルデン

58年の母乳は産後1週間以内の母親、60年は産後半年以内の授乳中の母親から採取したものである(表一5、表一11(1)(2))、60年のデータにc-C, t-C, c-Nが欠けているのはクリーンアップ操作で

表一 5 母乳中クロルデンの推移 (fat base) ppb

		c-C	t-C	t-N	c-N	oxy-C	T-C	Hep-ox	β-BHC	DDE
1983	Min	<0.50	<0.50	43.3	4.3	17.2	66.4	19.9		452
	Max	6.58	12.5	281	38.2	85.5	385	118		3,195
n = 22										
	Mean	1.4	2.9	138	17.2	44.6	203	50.1		1,430
	S D	1.3	2.9	64	8.4	21	90	26		760
	%	0.7	1.4	68	8.5	22	100			
1985	Min			89		11.0	103	6.0	359	833
	Max			419		151	506	56	1,270	2,740
n = 7										
	Mean			247		66	314	31	789	1,600
	S D			140		48	162	19	358	620
	%			79		21	100			
(1985/1983)				1.8		1.5	1.55	0.6		1.1

表一 6 母乳中クロルデンの地域比較 (1983)

	(whole milk)		
	沖 縄	大 阪	徳 島
	ppb		
Total Chlordane	6.0	2.0	1.6
trans-Nonachlor	4.1	0.73	0.74
Oxychlordane	1.3	0.65	0.47

エーテル・ヘキサン溶出を行ったためにクロマトグラムのベースラインの乱れを生じ、微小ピークの読取りに信頼性がなく棄却した。両年とも母乳独特の代謝型のパターンを示し、t-Nとoxy-CでT-Cの90%以上を占めている。58年のデータを大阪府⁹⁾徳島県と比較すると沖縄県はT-Cで3~4倍と高い(表一6)また60年は58年の1.55倍に上昇しているが、t-C, c-C, c-Nの測定値を加算すると若干上昇比は大きくなると考える。ちなみにDDEについては血液と同様両年でほとんど変化していない。

4. 皮下脂肪中のクロルデン

58年、60年ともに外科手術患者より採取したもので、58年分については性別、年齢ともに不詳である(表一7、表一12(1)(2))。両年のデータともt-N, oxy-Cで80~85%を占め、c-N, t-C, c-Cを合わせた量は15~20%である。この残留組成は母乳とほぼ同じパターンであり貯蔵型と言えよう。また両年のクロルデン、DDEともに横ばい状態である。

表一 7 皮下脂肪中のクロルデンの推移

		c-C	t-C	t-N	c-N	oxy-C	T-C	Hep-ox	β-BHC	DDE
1984	Min	<0.02	0.02	0.04	<0.02	0.02	0.14			0.67
	Max	0.05	0.16	1.3	0.11	0.35	1.8			5.9
n = 10										
	Mean	0.023	0.043	0.35	0.034	0.11	0.56			2.6
	S D	0.013	0.042	0.38	0.031	0.096	0.49			1.9
	%	4.1	7.7	62.6	6.1	19.6	100			

1985	Min	0.008	0.009	0.175	0.026	0.031	0.264	0.009	0.54	1.22
	Max	0.022	0.029	0.526	0.085	0.169	0.786	0.099	4.99	6.49
n = 13	Mean	0.015	0.016	0.375	0.054	0.118	0.578	0.052	1.84	3.08
M = 6										
F = 7	S D	0.004	0.006	0.108	0.020	0.045	0.163	0.033	1.54	1.57
	%	2.6	2.8	64.9	9.3	20.4	100			
Ratio (1985/1984)		0.65	0.47	1.07	0.59	1.07	1.03			

5. 皮脂中のクロルデン

58年は研究所と保健所職員11名と入院中の産婦10名から、60年は外科手術患者17名からそれぞれ採取した(表一8、表13(1)(2)) 両年の比は横ばい状態であるが、c-Cとt-Cの組成が60年では若干増加の傾向にある。またDDEについては1.55倍になっている。皮脂がクロルデンのような脂溶性環境汚染物による人体被曝量調査のモニタリング試料としてどのような特性をもっているかについては未開発の分野で、研究報告^{6,10)}も少ない。し

かしDDEやクロルデン等を皮下脂肪組織と同等もしくはそれ以上のレベルで排泄し、血液や母乳に見られない他の特性を有していることが明らかになりつつある。大城¹¹⁾によれば、クロルデンで防蟻処理された新築アパートに入居した人の場合、皮脂中のT-Cは転居前4ppmであったものが、転居後2週目で9ppm、4週目で11ppmに上昇したと言う。なお皮脂によるヒューマンモニタリング手法の開発については国の機関でも研究中である。

表一8 皮脂中のクロルデンの推移

		c-C	t-C	t-N	c-N	oxy-C	ppm T-C	Hep-ox	β -BHC	DDE
1983	Min	0.06	0.13	0.23	<0.01	<0.01	0.47			0.80
	Max	4.8	7.7	4.78	0.63	4.0	18.1			6.5
n = 21	Mean	1.87	3.13	1.91	0.149	0.509	7.54			2.48
M = 6										
F = 15	S D	1.43	2.44	1.36	0.175	0.95	5.63			1.46
	%	24.8	41.5	25.3	2.0	6.8	100			
1985	Min	0.39	0.20	0.327	<0.05	<0.05	1.59		0.272	1.10
	Max	10.5	17.0	7.43	1.25	1.35	37.5		3.42	13.6
n = 17	Mean	2.39	3.70	1.86	0.295	0.403	8.64		0.966	3.84
M = 10										
F = 7	S D	2.36	4.0	1.66	0.338	0.334	8.50		0.799	3.05
	%	27.7	42.8	21.5	3.4	4.7	100			
Ratio (1985/1983)		1.28	1.18	0.97	1.98	0.79	1.15			

5. 人体汚染の経路

クロルデンの人体への取込みの方法として次の経路が考えられる

- 1). 防除処理された住居における空気吸入
- 2). 駆除の際によく見られる床や壁材への薬剤の直接撒布が行なわれる場合における接触による経皮吸収
- 3). 魚介類、肉類等の食品をとおして経口摂取される例。

野口¹²⁾によれば、防除処理した住宅内の気中クロルデン濃度の減衰はゆるやかで、135日後の室内空気から $2.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ のクロルデンを検出している。大城の調査¹¹⁾でも処理後38ヶ月経過した室内空気から $1.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ のクロルデンを検出している。

2)の経皮吸収に関する調査研究の報告例は現在のところ知らない。そもそも人間の肌と接触する木部表面(床や壁面)を薬剤処理することは好ま

しくなく、安全性を無視した危険な防除法である。このような方法は現在では行なわれてないと思うが数年前までは安易に行なわれていた方法である。

3)の食品からの摂取量調査に関しては、既に十余年前から国立衛生試験所を軸に全国11ブロックに分けて継続調査がなされている。残念ながら当県においては諸般の事情もあって独自の調査を行ってないが、61年度に試験実施を計画している。

また今回の調査からは意識的に除外したが、防除処理従事者(Pest Control Operators, PCOと呼ぶ)の健康影響調査は労働衛生は勿論のこと公衆衛生上の問題として重要であり、河野¹³⁾、野口¹²⁾等の他、多くの報告がなされつつある。

6. クロルデンの輸入と消費

昭和51年から昭和57年までに日本に輸入されたクロルデン原体量^りと沖縄県で消費された量を表一9に示す。県内使用量はピーク時で61トン、全国比で53年に9.1%を記録している。58年以降については調査してないが、業界関係者によると20トン台を推移しているとのことである。

表一9 クロルデンの輸入と消費の推移

区分年	総輸入量 (日本)	白蟻防除用 (A)	沖縄県の 使用量(B)	(B)/(A)%
1976	742,783kg	640,671kg	34,169kg	5.3
1977	660,582	516,473	44,360	8.6
1978	849,347	564,019	51,113	9.1
1979	1,226,876	884,289	60,774	6.9
1980	1,279,321	871,826	56,111	6.4
1981	1,334,183	944,574	59,707	6.3
1982	1,636,930	1,315,721	22,983	1.7
累計	7,730,022	5,737,573	329,217	5.7

IV まとめ

1. 沖縄県在住者の血液、母乳、皮下脂肪及び皮脂中の残留クロルデン量は58年と60年の2年間に血液で2～4倍、母乳で1.6倍上昇し皮下脂肪と皮脂についてはほぼ横ばい状態である。58年における他県との比較では、血液で徳島県の約2倍、母乳では大阪府の3倍、徳島県の4倍と高い。県内におけるこれまでのクロルデン消費量からして恐らく60年においてはその比はもっと大きくなっているものと推測される。60年の調査は例数、サンプル抽出方法等満足できるものではない。しかしながらPCO等の薬剤取扱者は除外してあるので

県民の汚染の実態を反映していると考ええる。

2. 特に注目すべきことは、血中クロルデンの増加であり、とりわけt-Cの異常な増加である。これについては60年の調査血液が外科手術患者から採取されたことによる疑問点が充分解明されていないのでT-Cの平均値4.15ppbをそのまま評価することは危険である。従ってoxy-C, t-Nの増加からして少なくとも2倍以上の増加があると言える。

3. クロルデンの使用は事実上禁止されたが、魚介類等の食品からの摂取ならびにクロルデン処理住宅からの吸入摂取は今後も続くため

- 1) 人体汚染モニタリングの実施
- 2) 食品からの摂取量調査及び室内空気の実態調査
- 3) 沿岸魚介類の汚染モニタリングの実施等の対策が強く望まれる。

V 文献

- 1) 環境庁：化学物質と環境 昭和58年12月
- 2) 環境庁：化学物質と環境 昭和59年12月
- 3) 環境庁：化学物質と環境 昭和60年12月
- 4) 大城善昇：クロルデンと環境汚染(1) 沖縄県公害衛生研究所報 第14号 P 1～14(昭55)
- 5) 大城善昇、下地邦輝、大山峰吉：クロルデンと環境汚染(2) 沖縄県公害衛生研究所報第16号 P 58～63 (昭57)
- 6) 大城善昇：皮脂を用いたクロルデンの人体汚染モニタリングの試み 沖縄県公害衛生研究所報 第18号 P 101～104 (昭59)
- 7) Shigeki Tashiro and Fumio Matsumura : Metabolism of Trans-Nonachlor and Related Chlordane Components in Rat and Man. Arch. Environm. Contam. Toxicol. 7, P 113～127 (1978)
- 8) 厚生省資料：研究報告
- 9) 樫本 隆：有機塩素化合物の食品・人体汚染、環境技術 13, No. 5 P 389～394 (1984)
- 10) Mary S. Wolff : Analysis of Skin Lipids for Halogenated Hydrocarbons Anal. Chem. 56. P 1492～1496 (1984)
- 11) 大城善昇：未発表
- 12) 野口信行：白蟻防除処理剤クロルデンの公衆衛生学的研究(第1報)岡山医学会雑誌 97 [3-4] P 315～326 (1985)

13) 河野公栄、立川 涼：白蟻防除従事者血中の
Chlordanes とその関連化合物およびその他

の有機塩素化合物。日本農芸化学会誌 56,
No.10 P 923~929 (1982)

表-10-(1)

昭和58年度調査

No	Age	血液中のクロルデン						ppb		
		c-C	t-C	t-N	c-N	oxy-C	T-C	Hep-Ox	β -BHC	DDE
1.	52	.12	<.10	.71	.10	.23	1.16(1.21)	.38		10.3
2.	46	.31	<.10	.46	<.10	.20	.97(1.07)	.20		3.69
3.	36	.15	<.10	.39	<.10	.16	.70(0.80)	.15		3.87
4.	52	.12	<.10	.43	<.10	.21	.76(0.86)	.13		4.56
5.	52	.12	<.10	.36	<.10	.21	.69(0.79)	.47		26.7
6.	28	.15	.11	.22	<.10	<.10	.48(0.58)	.12		2.15
7.	32	.37	.24	.24	<.10	<.10	.85(0.95)			1.82
8.	39	.31	.16	.44	<.10	<.10	.91(1.01)			3.82
9.	46	<.10	<.10	.86	.15	<.10	1.01(1.15)			8.86
10.	46	.10	<.10	.96	.14	.48	1.68(1.73)	1.16		10.7
11.	52	.11	<.10	.66	.10	<.10	.87(0.97)			7.33
12.	41	<.10	<.10	.71	<.10	<.10	.71(0.91)			2.06
13.	25	<.10	<.10	.20	<.10	<.10	.20(0.35)			3.08
14.	49	.18	<.10	.76	.12	<.10	1.06(1.16)			5.05
15.	27	.37	.18	.47	.10	.21	1.33(1.33)	.18		3.76
16.	31	.24	<.10	.44	<.10	<.10	.68(0.83)			5.15
17.	49	.24	.18	.39	<.10	<.10	.81(0.91)			7.88
18.	41	.12	<.10	.41	<.10	.10	.53(0.63)	.30		8.73
19.	37	.18	.11	.34	<.10	<.10	.63(0.73)			9.70
20.	32	.18	<.10	2.22	.23	.75	3.38(3.43)	.50		2.12
21.	33	<.10	<.10	.47	<.10	<.10	.47(0.62)			2.73
22.	31	.18	.13	.78	<.10	<.10	1.09(1.19)			3.88
23.	46	.18	<.10	1.98	.15	.78	3.09(3.14)	.67		6.15
24.	42	.15	<.10	.25	<.10	.12	.52(0.62)	.18		5.85
25.	40	.28	<.10	.48	<.10	.16	.92(1.02)	.18		6.15
26.	30	.28	.12	.16	<.10	<.10	.56(0.66)	.11		13.2
27.	48	.21	<.10	.25	<.10	<.10	.46(0.61)			2.77
28.	40	<.10	<.10	1.26	.12	.78	2.16(2.26)	.30		3.88
29.	39	.15	<.10	.18	<.10	<.10	.33(0.48)			18.0
30.	32	.18	.14	.39	<.10	<.10	.71(0.81)			2.16
31.	55	.12	<.10	.40	<.10	<.10	.52(0.67)			2.18
32.	36	.12	<.10	.21	<.10	<.10	.33(0.48)			4.24
33.	41	.12	<.10	.37	<.10	<.10	.49(0.64)			3.58
34.	32	.12	<.10	.37	<.10	<.10	.49(0.64)			7.57
35.	53	.10	<.10	.86	<.10	.33	1.29(1.39)	.24		5.71
36.	35	<.10	<.10	.32	<.10	<.10	.32(0.52)			9.03
37.	29	<.10	<.10	.46	<.10	<.10	.46(0.66)			3.88
38.	40	.22	<.10	.44	<.10	<.10	.66(0.81)			16.7
39.	42	<.10	<.10	.34	<.10	.22	.56(0.71)	.41		7.93
40.	43	.17	<.10	1.37	.14	.44	2.12(2.17)	.38		22.3
41.	36	.25	.11	.36	.10	<.10	.82(0.87)			7.82
42.	34	<.10	<.10	.25	<.10	<.10	.25(0.45)			3.09
43.	51	.21	.19	.19	<.10	<.10	.59(0.69)			2.64
44.	39	.29	.18	.50	<.10	<.10	.97(1.07)			4.25

< 0.1=0.05

Mean	40	.16	.08	.55	.07	.15	.90(1.01)	.34		6.77
SD	8.1	.09	.05	.44	.04	.20	.67(0.64)	.26		5.43
%		15.8	7.9	54.5	6.9	14.9	100			

表-10-(2)
昭和60年度

		血液中のクロルデン										
No	Sex	Age	W (g)	c-C ppb	t-C ppb	t-N ppb	c-N ppb	oxy-C ppb	T-C ppb	hep-Ox ppb	β -BHC ppb	DDE ppb
1	F	56	3.5	1.8	3.0	1.3	0.3	0.3	6.7	0.5	2.7	5.1
2	M	48	5.2	1.5	2.0	1.0	0.3	0.4	5.2	0.5	6.0	10.0
3	M	60	4.6	1.3	1.9	1.3	0.3	0.4	5.2	0.3	1.6	3.4
4	F	56	4.5	0.6	1.6	1.2	0.3	0.4	4.1	0.6	4.2	6.1
5	M	—	3.9	0.7	1.6	0.6	0.2	0.2	3.3	0.4	1.1	2.0
6	M	—	5.1	0.4	1.2	0.8	0.2	0.3	2.9	0.3	1.5	4.5
7	M	51	4.6	0.4	1.4	1.3	0.3	0.6	4.0	1.3	5.5	7.6
8	M	68	4.7	0.4	1.3	1.3	0.3	0.4	3.7	0.5	1.6	9.0
9	M	90	4.6	0.4	1.4	0.9	0.3	0.3	3.3	0.4	1.6	7.1
10	F	61	5.0	1.0	1.6	1.2	0.3	0.3	4.4	0.7	4.1	12.0
11	M	—	4.6	1.1	2.2	1.1	0.3	0.2	4.9	0.6	3.4	4.2
12	F	—	5.2	0.7	1.8	1.1	0.3	0.3	4.2	0.6	4.0	27.0
13	F	39	4.9	0.6	1.4	1.3	0.3	0.3	3.9	0.7	1.5	1.8
14	M	25	4.8	0.4	1.3	1.1	0.2	0.2	3.2	0.3	1.4	4.0
15	F	53	4.8	0.4	1.2	1.2	0.2	0.3	3.3	0.5	2.7	4.0
Mean		55	4.7	0.78	1.66	1.11	0.27	0.33	4.15	0.55	2.86	7.19
SD				0.46	0.48	0.21	0.05	0.10	1.01	0.25	1.59	6.21
%				18.8	40.0	26.7	6.5	8.0	100			

表-11-(1)
昭和58年度

		母乳中のクロルデン (脂肪ベース)						ppb			
No	Age	c-C	t-C	t-N	c-N	oxy-C	T-C	Hep-Ox	β -BHC	DDE	
1	35	.996	3.32	66.4	11.0	17.3	99.0	27.6		944	
2.	29	.855	1.28	265	32.1	85.5	385	44.4		2,632	
3.	31	1.82	3.64	93.6	15.5	24.5	139	39.1		1,209	
4.	25	.682	1.02	63.8	5.80	19.1	90.4	31.7		846	
5.	26	1.38	1.72	168	17.2	38.6	227	35.9		452	
6.	29	<.50	<.50	95.1	10.7	41.6	147(148)	19.9		1,365	
7.	32	<.50	2.28	231	27.9	71.8	332(333)	64.5		2,376	
8.	31	2.56	1.92	89.5	22.4	27.2	143(144)	40.9		3,195	
9.	26	.707	1.77	193	23.7	71.7	291	47.7		1,046	
10.	24	2.20	3.30	128	15.4	43.4	192	46.7		1,995	
11.	26	1.01	8.84	141	16.4	45.2	212	102		1,093	
12.	29	.727	1.45	281	38.2	76.0	396(397)	90.5		815	
13.	39	1.15	1.53	94.3	12.6	35.5	145	37.0		813	
14.	27	1.11	1.85	130	15.5	41.3	190	76.8		749	
15.	27	.702	2.46	131	16.5	38.6	189	58.6		1,600	
16.	26	1.15	1.92	66.3	8.05	17.2	94.6	27.6		640	
17.	36	<.50	<.50	130	12.1	51.2	194	27.5		2,837	
18.	23	1.08	1.44	43.3	4.33	16.2	66.4	25.6		1,126	
19.	27	.54	.54	132	15.1	50.1	198	50.4		2,022	
20.	26	1.74	3.04	142	18.7	53.5	219	40.4		987	
21.	29	6.58	12.5	154	21.9	40.8	235(236)	50.2		1,483	
22.	29	2.5	6.5	193	—	75	277	118		1,168	
Mean	28.7	1.37	2.86	138	17.2	44.6	203	50.1		1,427	
SD	3.99	1.34	2.92	63.8	8.35	20.8	90.3	25.8		762	
%		0.7	1.4	68	8.5	22.0	100				

表-11-(2)
昭和60年度

No	W (g)	Age	母乳中のクロルデン (脂肪ベース)								DDE
			c-C	t-C	t-N	c-N	oxy-C	T-C	hep-Ox	β-BHC	
1	.604	21			147		151	298	22	530	1,690
2	.667	36			109		11	120	6	359	833
3	.444	25			89		14	103	13	508	1,180
4	.870	35			419		87	506	56	1,270	1,710
5	.735	27			354		66	420	49	881	2,740
6	.677	28			217		58	275	41	744	1,820
7	.962	34			397		76	473	33	1,230	1,210
Mean	.708	29.4			247		66	314	31	789	1,600
SD	.171	5.7			140		48	162	19	358	617
%					78.6		21.0	100			

表-12-(1)
昭和58年度

No	W(mg)	皮下脂肪中のクロルデン							DDE
		c-C	t-C	t-N	c-N	oxy-C	T-C		
1.	191.6	0.05	0.02	0.09	<0.02	0.04	0.21	1.8	
2.	100	0.02	0.03	0.66	0.05	0.18	0.94	1.9	
3.	241.8	<0.02	0.16	0.22	0.02	0.08	0.49	5.5	
4.	131.5	<0.02	0.02	0.23	0.03	0.06	0.35	1.1	
5.	210.8	0.02	0.02	0.42	0.05	0.10	0.61	1.5	
6.	91.1	0.04	0.04	0.22	0.02	0.13	0.45	2.6	
7.	175.8	0.02	0.03	0.15	<0.02	0.05	0.26	1.3	
8.	149.5	<0.02	0.02	0.17	0.03	0.09	0.32	5.9	
9.	191	0.02	0.05	1.3	0.11	0.35	1.8	4.2	
10.	111.2	0.03	0.04	0.04	<0.02	0.02	0.14	0.67	
<0.02=0.01									
Mean	159	0.023	0.043	0.35	0.034	0.11	0.56	2.6	
SD		0.013	0.042	0.38	0.031	0.096	0.49	1.9	
%		4.1	7.7	62.5	6.1	19.6	100		

表-12-(2)
昭和60年度

No	Sex	Age	W (g)	皮下脂肪中のクロルデン							DDE	
				c-C ※	t-C ※	t-N	c-N ※	oxy-C ※	T-C	hep-Ox ※		
1	F	56	.41	.015	.017	.201	.027	.051	.311	.056	1.14	1.76
2	M	68	.54	.022	.015	.487	.077	.167	.768	.062	1.27	3.99
3	F	37	.51	.018	.014	.175	.026	.031	.264	.027	4.99	2.85
4	M	90	.21	.019	.029	.427	.067	.095	.637	.033	.66	3.07
5	F	50	.59	.014	.011	.414	.073	.169	.681	.099	1.57	3.76
6	F	61	.57	.012	.012	.432	.085	.164	.705	.097	1.92	5.44
7	F	62	.52	.017	.017	.432	.067	.135	.668	.073	.96	1.99
8	F	59	.57	.011	.016	.526	.066	.167	.786	.097	3.94	3.56
9	M	34	.59	.010	.009	.376	.044	.106	.545	.034	.96	2.06
10	M	53	.57	.008	.009	.409	.038	.140	.604	.61	.60	2.49
11	M	87	.21	.016	.016	.230	.032	.119	.413	.009	4.35	6.49

12	M	25	.20	.020	.025	.372	.050	.080	.547	.010	.54	1.30
13	F	53	.49	.015	.014	.399	.046	.115	.589	.018	1.01	1.22
Mean		56.5	.46	.015	.016	.375	.054	.118	.578	.052	1.84	3.08
S D				.004	.006	.108	.020	.045	.163	.033	1.54	1.57
%				2.6	2.8	64.9	9.3	20.4	100			

※ : capillary

表-13-(1)

昭和58年度

No	Sex	皮脂中のクロルデン						ppm				
		c-C	t-C	t-N	c-N	oxy-C	T-C	Hep-Ox	β -BHC	DDE		
1	M	.52	1.0	1.1	0.62	.22	2.90				1.7	
2.	M	.059	.13	.23	<.01	.052	.48				2.3	
3.	M	.99	2.1	1.2	.099	.099	4.49				2.5	
4.	M	1.2	2.8	1.8	.099	<.01	5.90				3.0	
5.	M	1.2	2.2	1.9	.21	.19	5.70				1.3	
6.	M	.84	.66	.43	<.01	.71	2.65				1.2	
7.	F	3.5	5.8	4.1	.39	<.01	13.8				4.9	
8.	F	1.1	2.6	.99	<.01	.22	4.92				1.4	
9.	F	.31	.55	.21	<.01	.18	1.26				.80	
10.	F	3.42	6.84	4.78	<.01	<.01	15.1				—	
11.	F	2.0	3.5	2.3	.23	.23	8.26				2.7	
12.	F	3.1	6.7	4.0	.47	.40	14.7				3.2	
13.	F	2.1	3.6	2.2	.26	.20	8.36				2.4	
14.	F	.61	1.1	.83	.083	.20	2.82				1.4	
15.	F	4.8	6.9	3.6	.63	2.2	18.1				6.5	
16.	F	2.5	3.7	2.1	.07	.26	8.63				2.0	
17.	F	4.6	7.7	3.1	.21	.63	16.2				3.9	
18.	F	3.6	4.9	2.6	<.01	4.0	15.1				3.5	
19.	F	.94	.99	.85	.03	.18	2.99				.87	
20.	F	1.1	1.1	.63	<.01	.20	3.04				1.6	
21.	F	.81	.81	1.1	.26	—	2.98				—	
		<0.01=0.005										
Mean		1.87	3.13	1.91	0.149	0.509	7.54				2.48	
S D		1.43	2.44	1.36	0.175	0.95	5.63				1.46	
%		24.8	41.5	25.3	2.0	6.8	100					

表-13-(2)

昭和60年度

No	Sex	Age	W (mg)	皮脂中のクロルデン					ppm			
				c-C ※	t-C ※	t-N	c-N ※	oxy-C ※	T-C	β -BHC	DDE	
1	F	56	9.0	2.75	4.35	2.17	.267	.355	9.89	.482	4.13	
2	M	48	18.5	.865	1.34	.719	.130	.151	3.21	.865	4.73	
3	M	60	43.8	.694	1.09	.705	.091	.171	2.75	.305	1.41	
4	F	56	3.2	10.5	17.0	7.43	1.25	1.35	37.5	.833	13.6	
5	M	—	22.7	.793	1.34	.731	.088	.123	3.08	.441	1.70	
6	M	51	11.2	1.64	2.78	1.41	.214	.286	6.33	1.79	3.74	
7	M	68	4.1	.39	.20	.327	ND	.643	1.56(1.59)	.976	1.55	
8	F	37	1.6	1.00	.325	.762	ND	1.00	3.09(3.11)	2.09	1.10	
9	M	90	9.5	2.27	3.71	1.85	.084	.295	8.21	.632	4.02	
10	F	50	0.9	2.13	1.02	1.84	ND	tr	4.99(5.04)	.741	1.47	
11	F	61	4.9	2.65	4.08	1.92	.490	.408	9.55	.272	3.31	

12	M	—	9.7	1.36	2.39	1.07	.310	.206	5.34	.963	2.33
13	M	34	10.0	3.60	6.24	2.93	.936	.564	14.3	.566	4.13
14	F	—	15.9	3.90	7.04	3.10	.314	.377	14.7	1.05	7.41
15	F	39	3.3	3.03	4.61	2.09	.364	.363	10.5	.404	4.04
16	M	53	5.7	.491	.772	.556	ND	.231	2.05(2.08)	.585	1.38
17	M	87	15.8	2.51	4.56	1.98	.380	.304	9.73	3.42	5.30
<hr/>											
<0.05=tr=0.025											
Mean		56	11.2	2.39	3.70	1.86	.295	.403	.864	.966	3.84
SD				2.36	4.0	1.66	.388	.334	8.50	.799	3.05
%				27.7	42.8	21.5	3.4	100			
* : capillary											
tr: trace											
ND: <0.05											