

Table 2. ダイオキシン類の TEF

Compound	CALUX-TEF	WHO-TEF
TCDD	1.00	1
2378-TBDD	0.49	
12378-PeCDD	0.73	1
123478-HxCDD	0.075	0.1
123678-HxCDD	0.098	0.1
123789-HxCDD	0.061	0.1
1234678-HpCDD	0.031	0.01
OCDD	0.00034	0.0001
2378-TCDF	0.067	0.1
12378-PeCDF	0.14	0.05
23478-PeCDF	0.58	0.5
123478-HxCDF	0.13	0.1
123678-HxCDF	0.14	0.1
123789-HxCDF	0.11	0.1
234678-HxCDF	0.31	0.1
1234678-HpCDF	0.024	0.01
1234789-HpCDF	0.044	0.01
OCDF	0.0016	0.0001
PCB 77	0.0014	
PBB 77	0.015	
PCB 81	0.0045	0.0001
PCB 114	0.00014	0.0005
PCB 126	0.038	0.1
PCB 156	0.00014	0.0005
PCB 169	0.0011	0.01
PBB 169	0.0047	

り、多い場合には50-100 mLを採取できることもあり、そのような検体ではCALUX用に分析試料を増やすことは不可能ではない。本調査では687名の母親の登録を得ているが、50 mL以上の臍帯血が採取できた例数はおよそ80-100件であった。統計学的には必ずしも十分なサンプル数ではないものの、傾向を把握する上での予備分析としては有用な基礎資料になるものと期待される。最後に、c)のCALUXの改良研究に関しては、すでに国の簡易分析技術検証プロジェクトでも高い評価を得て、現在、経済産業省中小企業庁・創造技術研究開発事業「レポー

タージーンアッセイによる超高感度ダイオキシン類測定方法の開発に関する研究」の支援を得て検出力をおよそ3倍に改善する計画が進行中である。検出力改善の中身は、主にS/N比改善による計画であるが、その成果が期待された。

本コホートの目標として、臍帯血におけるダイオキシン類分析と、児の発達との関連性を解析することを明確に位置づけ、今後とも分析法の検討を継続したい。

E. 結論

本コホート研究の主要な目的の一つは、

POPsのうちダイオキシン類による胎児期曝露によって健康影響が起ころうかどうかを明確にすることである。このためには臍帯血中のダイオキシン類の分析が必須であり、試料量として限られた臍帯血からの分析方法についてCALUXを用いた手法の検討を行った。その結果、臍帯血10 mLでの分析では検出限界以下となるケースが発生し、統計学的な分析精度をあげるには何らかの工夫が必要であることが明確となった。その方法として、CALUX時のDXN画分とPCB画分への分画を省略する方法、臍帯血が比較的少量に採取された検体から分析を実施する方法、CALUXの検出力改善の試みが行われておりその成果を期待する、などの方策が考えられた。

F. 研究発表

1. 論文発表

Nakai K, Suzuki K, Oka T, Murata K, Sakamoto M, Okamura K, Hosokawa T, Takeo S, Nakamura T, Saito Y, Kurokawa N, Kameo S, Satoh H. The Tohoku Study of Child Development: A Cohort Study of Effects of Perinatal Exposures to Methylmercury and Environmentally Persistent Organic Pollutants on Neurobehavioral Development in Japanese Children. *Tohoku Journal of Experimental Medicine* 202:227-237(2004).

Suzuki K, Nakai K, Oka T, Hosokawa T, Okamura K, Sakai T, Satoh H. Effects of perinatal exposure to environmentally persistent organic pollutants and chemicals on neurobehavioral development in Japanese children: III. maternal smoking confounds neonatal neurobehavioral status. *Organohalogen Compounds* 65:218-221(2003).

Iwasaki Y, Sakamoto M, Nakai K, Oka T, Dakeishi M, Iwata T, Satoh H, Murata K. Estimation of daily mercury intake from seafood in Japanese women: Akita cross-sectional study. *Tohoku Journal of Experimental Medicine* 200:67-73(2003).

2. 学会発表

Suzuki K, Nakai K, Oka T, Hosokawa T, Okamura K, Sakai T, Satoh H. Effects of perinatal exposure to environmentally persistent organic pollutants and chemicals on neurobehavioral development in Japanese children: III. maternal smoking confounds neonatal neurobehavioral status. In: 23rd International Symposium on Halogenated Organic Pollutants and Persistent Organic Pollutants. Boston, U.S.A., 2003年

8月24-29日.

Satoh H, Nakai K, Oka T, Suzuki K, Hosokawa T, Okamura K, Sakai T, Nakamura T, Takahashi H. Cohort study on the neurobehavioral effects of perinatal exposure to halogenated organic environmental pollutants and heavy metals in Japanese children: Protocol and preliminary results on the neonatal behavioral assessment scale. In: International Invitational Conference on Child Development and the Environment. Victoria, Mahe, Republic of Seychelles, 2003年11月3-6日.

Nakai K, Suzuki K, Kameo S, Satoh H. A protocol and the present state for the prospective cohort study in Japan. In: NIMD Forum 2003. Niigata, 2003年11月20日.

鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 岡 知子, 細川 徹, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼす影響に関するコホート研究: プラゼルトン新生児行動評価法について. In: 内分泌攪乱化学物質特別シンポジウム. 神奈川県葉山町, 2003年6月13-14日.

仲井 邦彦, 鈴木 恵太, 岡 知子, 中村 朋之, 細川 徹, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼす影響に関するコホート研究: 調査プロトコール. In: 内分泌攪乱化学物質特別シンポジウム. 神奈川県葉山町, 2003年6月13-14日.

鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 岡 知子, 細川 徹, 黒川 修行, 亀尾 聡美, 菅原 典夫, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 妊娠期間中の母親の喫煙が新生児へ及ぼす影響—プラゼルトン新生児行動評価を用いて—. In: 第39回宮城県公衆衛生学会学術総会. 仙台, 2003年7月4日.

岡 知子, 鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 黒川 修行, 亀尾 聡美, 細川 徹, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 環境由来化学物質による周産期曝露の健康影響に関するコホート 第三報—新生児行動評価の結果より—. In: 第52回東北公衆衛生学会. 秋田, 2003年7月25日.

鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 岡 知子, 細川 徹, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 環境由来化学物質の周産期曝露が児の発達に及ぼす影響に関するコホート調査: 甲状腺ホルモンと新生児の神経行動学的発達の指標との関連について. In: 環境ホルモン学会(日本内分泌攪乱化学物質学会)第6回研究発表会. 仙台, 2003年12月2-3日.

中村 朋之, 仲井 邦彦, 鈴木 恵太, 岡 知子, 齊藤 善則, 佐藤 洋. 環境由来化学物質の周産期曝露が児の発達に及ぼす影響に関するコホート調査: 生体試料におけるPCBs及びダイオキシン類の分析戦略. In: 環境ホルモン学会(日本内分泌攪乱化学物質学会)第6回研究発表会. 仙台, 2003

年12月2-3日。

鈴木 恵太, 岡 知子, 仲井 邦彦, 岡村 州博, 細川 徹, 中村 朋之, 堺 武男, 亀尾 聡美, 佐藤 洋. 重金属ならびに内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼす影響に関するコホート研究: プロトコールと途中経過. In: 第74回日本衛生学会. 東京, 2004年3月25-27日.

仲井 邦彦, 岡 知子, 鈴木 恵太, 岡村 州博, 坂本 峰至, 安武 章, 村田 勝敬, 亀尾 聡美, 佐藤 洋. 妊婦を対象とした毛髪総水銀濃度の調査. In: 第74回日本衛生学会. 東京, 2004年3月25-27日.

亀尾 聡美, 仲井 邦彦, 鈴木 恵太, 岡 知子, 黒川 修行, 菅原 典夫, 佐藤 洋. 重金属ならびに内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼ

す影響に関するコホート研究: 重金属曝露評価法の検討. In: 第74回日本衛生学会. 東京, 2004年3月25-27日.

岡 知子, 鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 村田 勝敬, 坂本 峰至, 菅原 典夫, 亀尾 聡美, 佐藤 洋. 重金属ならびに内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼす影響に関するコホート研究: 母親の魚摂取調査による水銀曝露評価. In: 第74回日本衛生学会. 東京, 2004年3月25-27日.

G. 知的所有権の取得状況

なし

母乳および胎盤の有機塩素系農薬の化学分析

分担研究者 仲井邦彦（東北大学医学系研究科 環境保健医学分野 助教授）

齋藤善則（宮城県保健環境センター 環境化学部 部長）

研究要旨

周産期における残留性有機汚染物質(POPs) 曝露の健康影響が危惧されており、化学物質としてダイオキシン類、PCBsなどが注目され海外の出生コホート調査でも集中的に解析が行われている。POPsの1つである農薬についても、健康影響が危惧される化学物質の一つであり、臍帯血、胎盤、母乳などから多くの化学種が検出され、実際に母体、胎児、新生児の汚染が存在することは明白である。しかしながら、この現状の農薬汚染のレベルで健康影響があるのか、実は海外を含めて疫学的なデータが十分ではなく、明らかではない。本分担研究では、コホート調査の過程で得られた試料を用いて塩素系農薬に関する予備的な分析を実施し、汚染の概要を把握すると共に、曝露評価法として胎盤を用いることについて基礎的な検討を行った。また、現在主流となっている農薬は有機リン系農薬であることから、曝露評価のための分析法に関して文献的な調査を試みた。

研究協力者

中村朋之（宮城県保健環境センター）

A. 研究目的

農薬も POPs の 1 つであり、特に塩素系農薬の中には環境残留性が高く、使用中止後数十年を経ても未だに生態系や人体から検出される化学物質が存在する。これらの汚染実態に関してはかなり調査が進んでいるものの、その健康影響の有無に関する疫学的なデータはほとんどなく、農薬曝露のリスク評価は必ずしも十分とはいえない状況にある。この理由として、これまで行われた出生コホートではダイオキシン類や PCBs に着目したものであり、臍帯血など限られた量しか採取されない生体試料の農薬分析が困難であること、農薬類には極めて多くの化学種が存在しその全ての化学分析は非現実的であること、そして疫学でのその実施は経済的にも困難であること、などが考えられる。本コホートでも第一義的にはダイオキシン類や PCB 分析に重点を置くものの、農薬曝露の影響をも総合的に解析することを目的とし、農薬分析を計

画している。本分担研究では、まず塩素系農薬について予備的な解析を実施するとともに、生物試料として胎盤の活用を考慮し胎盤からの抽出、分析を行った。また、農薬として有機リン系農薬が現在は主流であることから、有機リン系農薬の曝露評価法に関して文献的な考察を試みた。

B. 研究方法

1. 胎盤、母乳中の有機塩素系農薬の分析

母乳、胎盤について各 20 検体の分析を実施した。いずれの検体も、化学分析に関して事前に文書による同意を得た。母乳および胎盤について、有機溶媒抽出後、ヘキサン・アセトニトリル分配、フロリジカラム処理し、測定用試料とした。高分解能 GC/MS を用いた SIM 法により分析し、ガスクロマトグラフに HP6800 シリーズ (Hewlett Packard)、質量分析計に AutoSpec Ultima (Micromass) を用いた。分析カラムは SGE BPX-35 (0.25 mm I.D., 25 m, film thickness 0.33 μm) を使用した。母乳と胎盤の

抽出法を Fig. 1 と Fig. 2 にそれぞれ図示した。

く分析することは必ずしも簡単ではなく、特に疫学調査の場合、検体量が限られ、また検体数が多くなるため、分析戦略の検討が必要となる。有機リン系農薬の場合、いくつかの主要

2. 有機リン系農薬の分析について

有機リン系農薬の種類は多く、各物質を細か

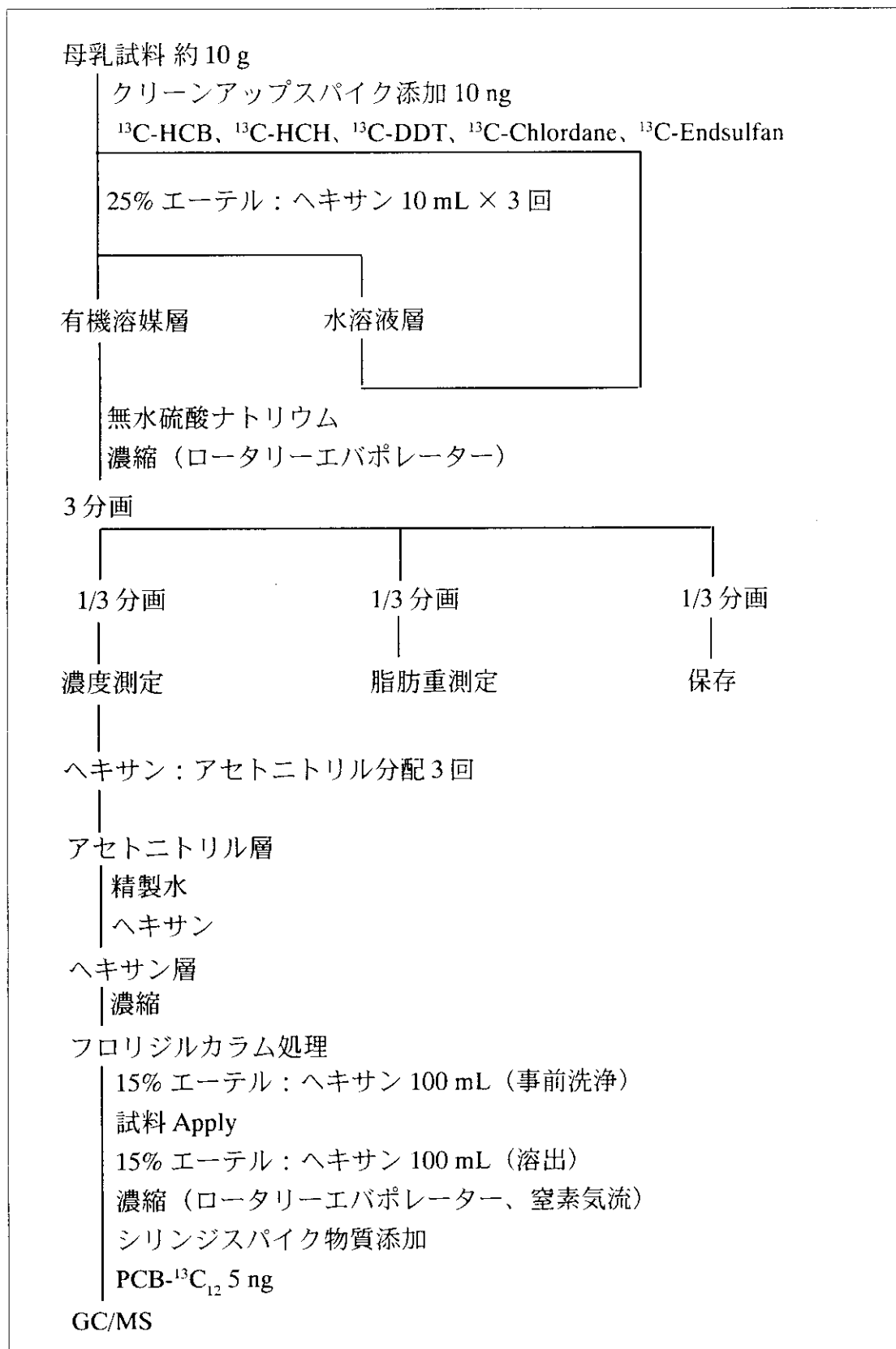


Fig. 1. 母乳の前処理方法

な中間代謝物が存在し、その代謝物を分析することで曝露状況推定が可能とも期待される。この点については文献的な考察を試みた。

C. 結果

1. 有機塩素系農薬

各農薬ごとの濃度を Table 1 にまとめた。濃度が検出限界以下の場合、とりあえず検出下限値を平均値の計算に用いた。胎盤中の塩素系農薬の分析例はクロマトグラム1-7として最後に添付した。すべての検体からHexachlorobenzene (HCB)、Hexachlorocyclohexane (HCH)、Oxychlorane、Nonachlor、DDT、DDE、Heptachlorepoxydeが検出され、cis-およびtrans-Chlordane、Aldrin、Endrin、Endosulfun、Heptachlor、Methoxychlorはいずれの試料でも低値もしくは検出限界以下であった。母乳、胎盤の間に明瞭な相関関係が観察された場合、その散布図を Fig. 3-7 に示した。

2. 有機リン系農薬の分析について

今回の調査では、代謝物としてDimethylphosphate (DMP)、Dimethylthiophosphate (DMTP)、Dimethyldithiophosphate (DMDTP)、Diethylphosphate (DEP)、Diethylthiophosphate (DETP)、Diethyldithiophosphate (DEDTP)の6種類に関して整理した。各農薬との対応をTable 2で示した(斉藤勲著のHPC NEWS 26:24に詳しくまとめられ

ており、参考とした)。

D. 考察

1. 有機塩素系農薬

内分泌攪乱作用に関する問題提起は1962年に出版されたレイチェル・カーソン著「Silent Spring」が発端であり、我が国でも1964年に「沈黙の春 - 生と死の妙薬 -」(新潮社、青樹築一訳)の邦題で出版された。農薬の安全性に関する議論が沸騰し、環境蓄積性や慢性毒性という視点から1964年には食品残留農薬の調査開始。1969年にDDT、HCH (BHC)などの塩素系殺虫剤の水田使用禁止などが実施され、1970年代に農薬取締法大改正と使用禁止農薬の拡大が進んだ。しかしながら、農薬は環境残留性が高く、食物連鎖を介して人体に取り込まれ、現在でも少なくない濃度が人体で見いだされる。HCH、DDTなどは日本ではすでに使用禁止となっている農薬であるものの、すでに多くの報告で指摘されているように、今回の分析でも全例で見いだされた。農薬が環境中で難分解性であり生物濃縮によって人体に取り込まれることを如実に示すものと考えられた。

今回の分析で検出された農薬について、その概要を以下にまとめた。

DDT 及びその代謝物 (DDE、DDD)

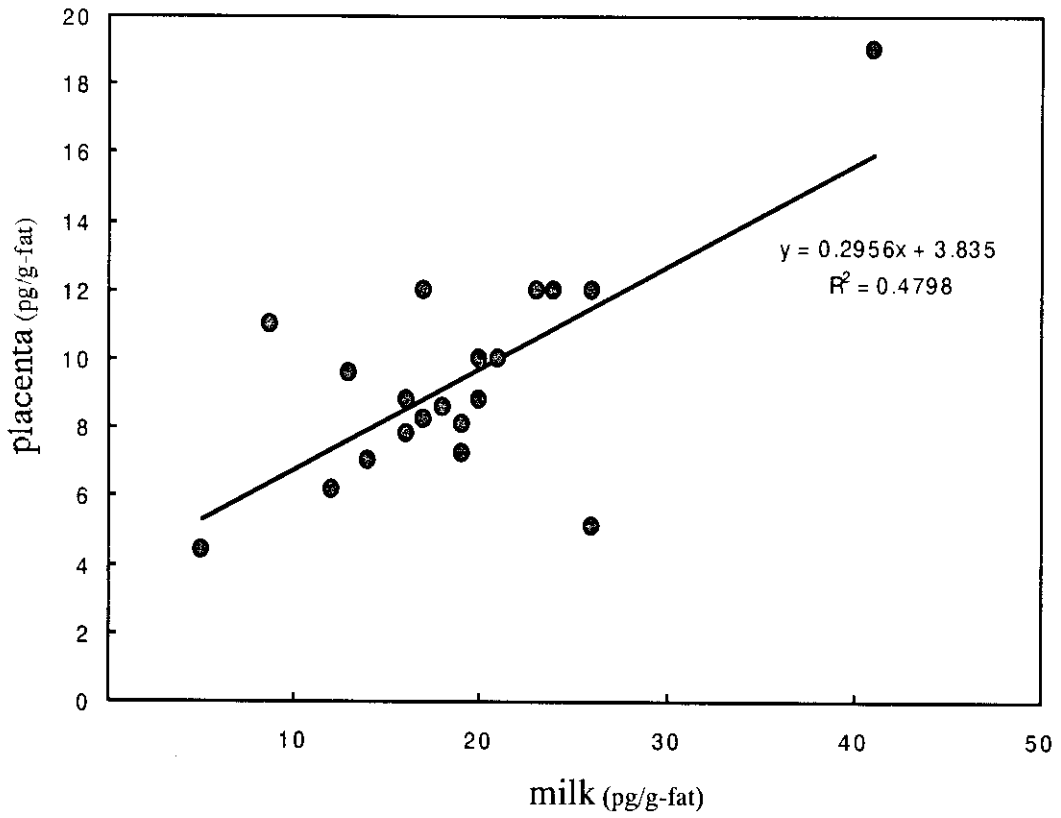
DDTの農薬登録は1971年に失効したが、そ

Table 1. 母乳および胎盤中の農薬濃度

Pesticide	Milk	Placenta
Hexachlorobenzene	17.1±10.1	9.9±4.1
β-HCH	83.4±55.1	21.5±12.6
oxy-Chlordane	7.2±3.4	2.3±0.9
cis-Nonachlor	3.7±1.7	0.8±0.4
trans-Nonachlor	18.8±8.6	3.8±2.2
p,p'-DDT	6.2±3.5	1.4±0.6
p,p'-DDE	142.3±73.5	46.0±34.6
Dieldrin	5.0±3.6	1.7±1.1
Heptachlorepoxyde	3.7±1.4	1.4±0.3

検出限界以下の場合、その検出限界値を挿入して計算した。単位 pg/g-fat。N=20。

Hexachlorobenzene



β-HCH

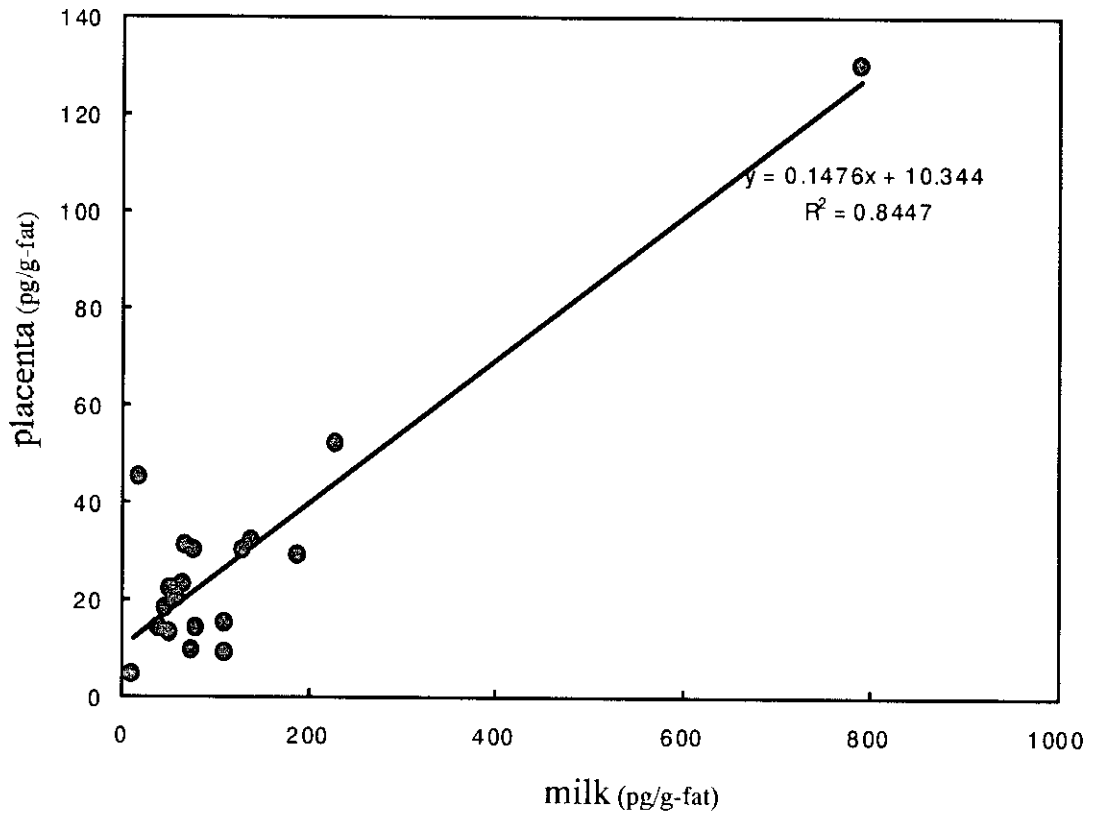
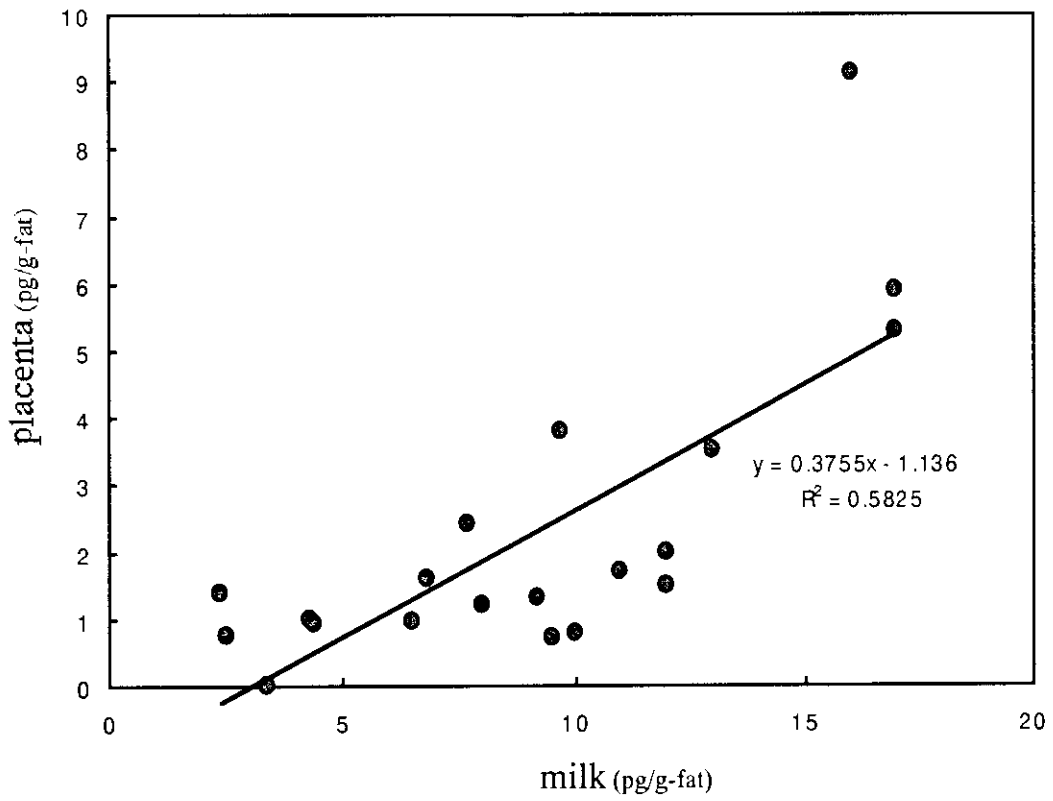


Fig. 3. 母乳と胎盤中の Hexachlorobenzene および β-HCH. N=20.

p,p'-DDT



p,p'-DDE

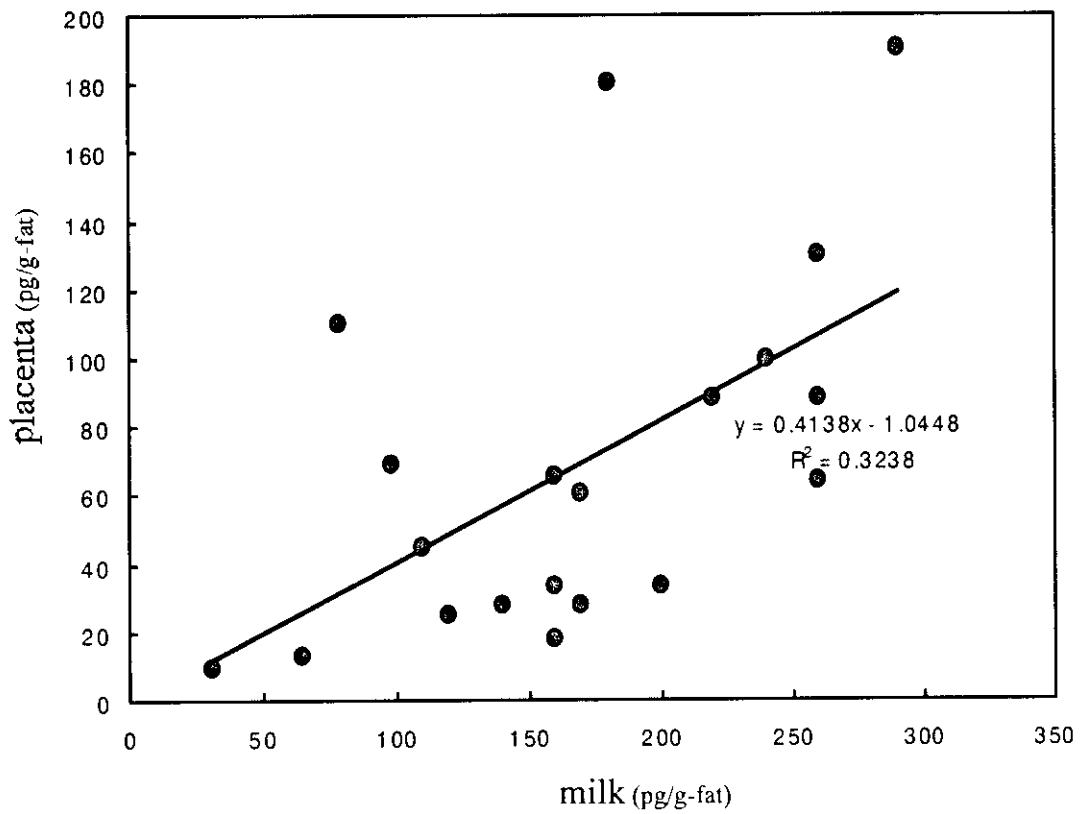
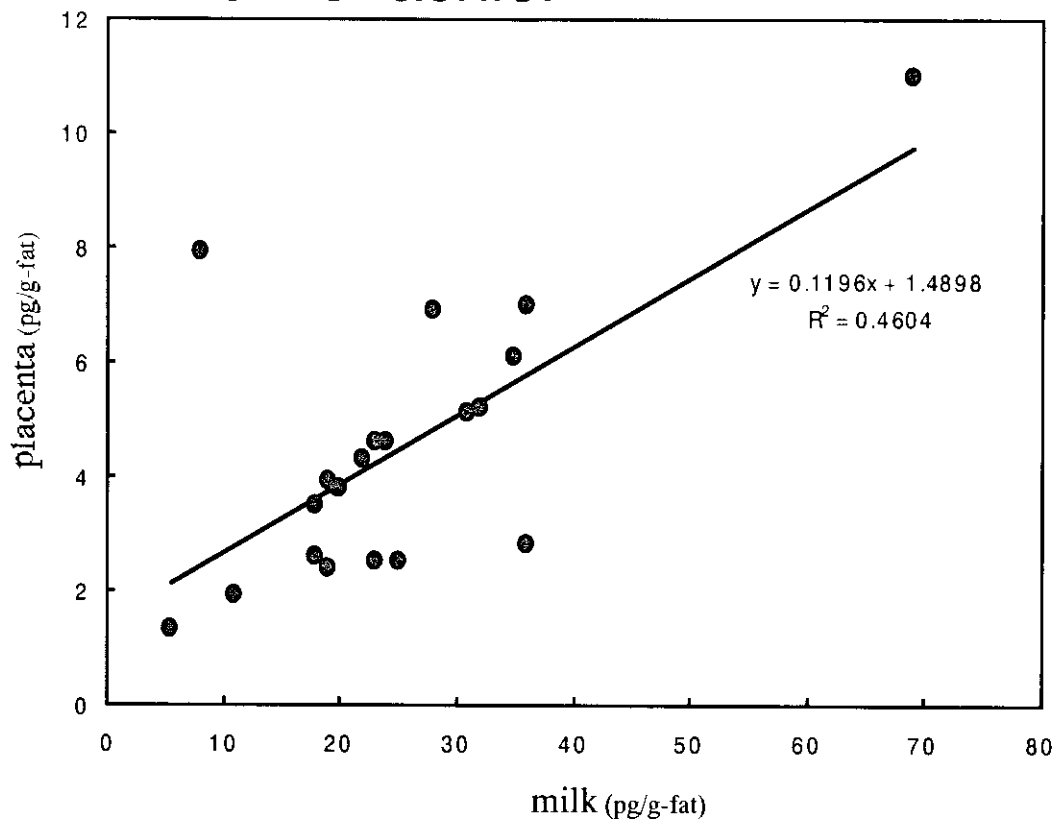


Fig. 4. 母乳と胎盤中の p,p'-DDT および p,p'-DDE. N=20.

trans-Nonachlor



cis-Nonachlor

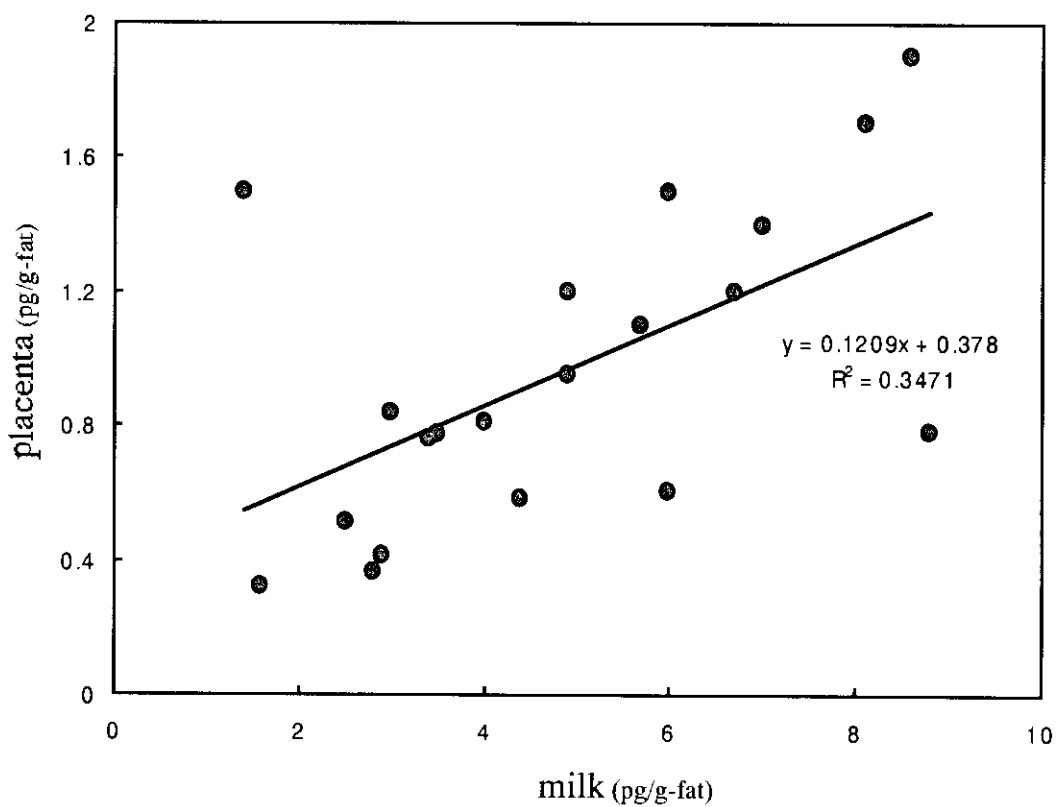
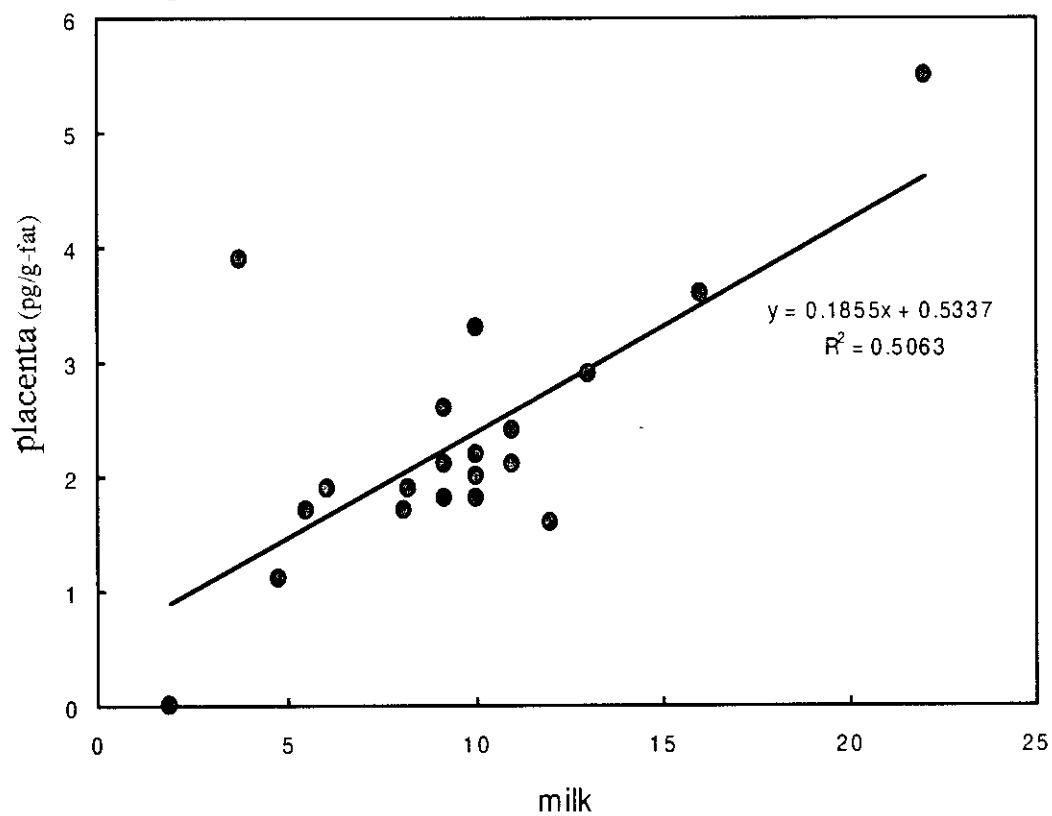


Fig. 5. 母乳と胎盤中の trans-Nonachlor および cis-Nonachlor. N=20.

oxy-Chlordane



Dieldrin

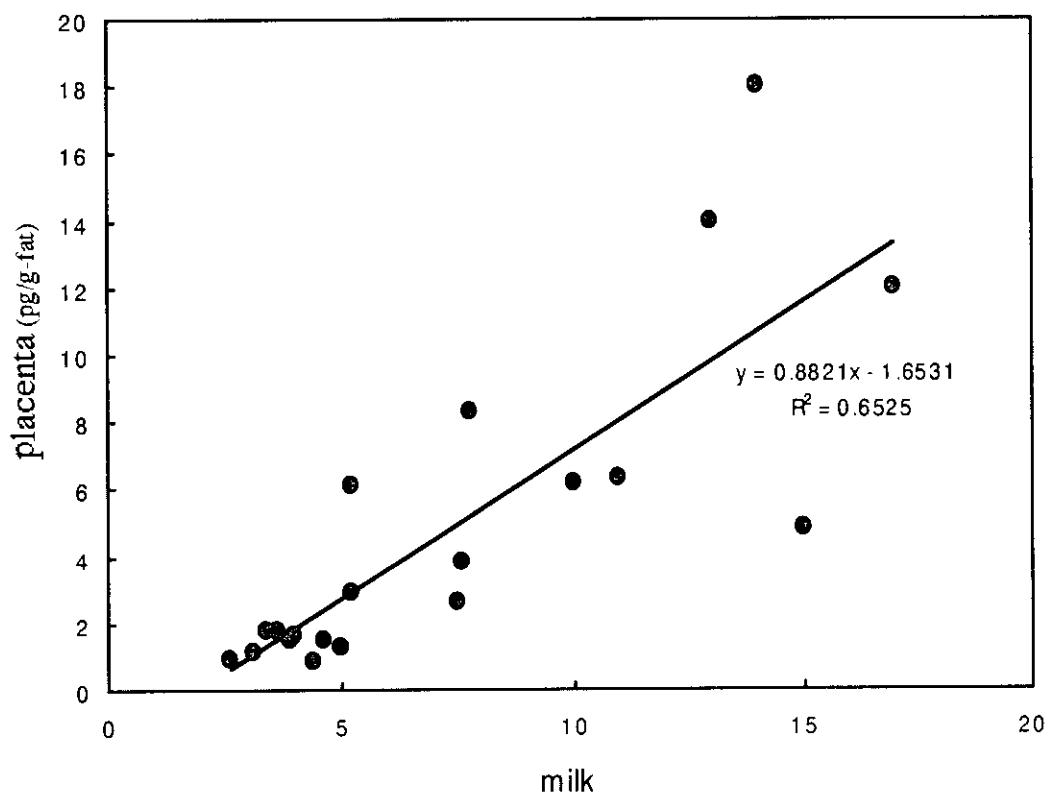


Fig. 6. 母乳と胎盤中の oxy-Chlordane および Dieldrin. N=20.

Heptachlorepoide

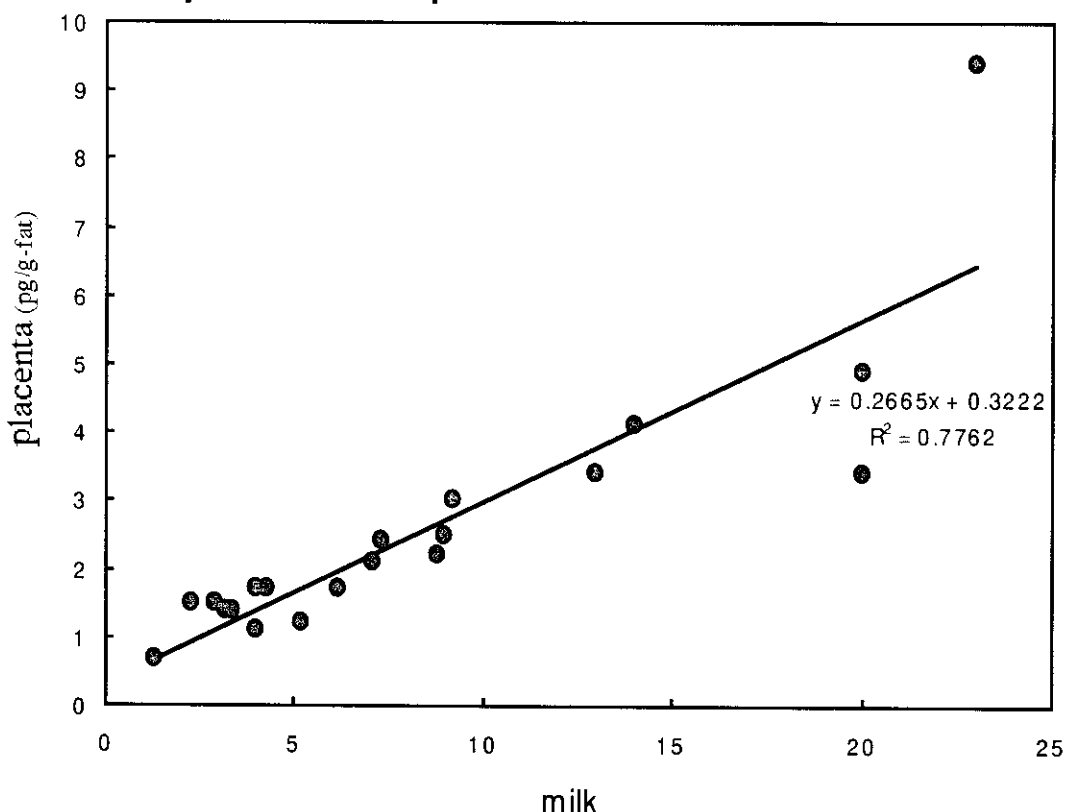


Fig. 7. 母乳と胎盤中の Heptachlorepoide. N=20.

の後もシロアリ防除剤として使用され、1981年になって全ての用途で製造・販売・使用が禁止された。1947年から1971年までの農薬用 DDT の生産量は156,265 トンであった。DDE は DDT の代謝物で、ともに毒性は高く、非常に高い残留性を持つ。DDT の累積生産量は世界で約300 万トン、日本では約3 万トンとされている。DDT は β -BHC とともに「内分泌学的解析が十分検討され、エストロゲン作用が明らかに証明されている物質、あるいはその作用に起因する毒性が確認されている物質」と定義され、内分泌攪乱化学物質として最上位に分類されている。今回の分析では、*p,p'*-DDE が高い割合を示した。

Hexachlorobenzene (HCB)

殺虫剤や有機合成原料として使用されたが、我が国では1972年から生産されておらず、世界的には低曝露国に分類されている。生物学的には、HCB は Ah 受容体との親和性を有し、TEF は 0.0001。乳児の場合、母乳からの HCB 摂取

量は少なくなく、母乳中 HCB 濃度の比較的低い国（カナダ、デンマーク、ドイツ、日本、オランダ、米国）では、乳汁中総 TEQ の 10-60% が HCB によるものとの算定もある。

Hexachlorocyclohexane (HCH、別名 BHC)

農薬、殺虫剤。特に水田の害虫に効果のある殺虫剤で、稲作の盛んな東南アジアで多用された。1971年に農薬及び家庭用殺虫剤としての使用は中止されたが、シロアリ駆除剤や木材処理剤として使われた。1948年から1971年までの原体生産量は389,000 トン（製剤生産量は1,240,000 トン）であった。国内での農薬登録は1972年に失効したものの、インド等発展途上国では現在でも多量に使用されている。4つの異性体があり、 $\delta < \gamma < \alpha < \beta$ の順に慢性毒性が強くなる。主要な殺虫効果は γ -HCH が示し、 γ 体を99%以上含むまでに粗製品を精製したものを特にリンデン (Lindane) という。日本では、粗 HCH を精製せずにそのまま使用した経緯を持つ。一方、体内蓄積性は β -HCH がもっとも顕

著であり、今回の解析でも β -HCHの濃度が最も高く、高い残留性が改めて確認された。

Chlordane, Oxychlordane, trans-Nonachlor

工業用 Chlordane は塩素数 6-9 個を含む数十成分の混合物で、主成分は、trans-chlordane, cis-chlordane, trans-nonachlor, cis-nonachlor, heptachlor, α -chlordene, β -chlordene, γ -chlordene, compound C, compound K 等である。Oxychlordane はこれらの代謝物である。Chlordane は 1950 年に農薬登録され 1968 年に失効したが、農薬規制対象外の木食い虫やシロアリ防除に引き続き使用され、木材や家屋に直接散布する殺虫剤で、その使用量は 1980 年代に入って急激に増加、1985 年に輸入量が最高の 2,206 トンに達した。1986 年に「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」により第一種特定化学物質に指定され、ようやく全ての用途で製造・販売・使用が禁止された経緯がある。Chlordane は内分泌損傷物質（環境ホルモン）としてもリストアップされており、特に今回比較的濃度が高かった trans-nonachlor は、酵母で弱いエストロゲン活性、両生類でエストロゲンレセプターに対し β -エストラジオールの ER への結合を阻害すると報告されている（*Environ Health Perspect*, 104(12), 1318, 1996.）

Aldrin

有機塩素系殺虫剤。1954 年に農薬登録され、1971 年以降農薬としての使用は中止、1975 年に失効した。1981 年に製造・輸入・使用が禁止された。1958 年から 1972 年までに 3,313 トンが輸入された。

Endrin

有機塩素系殺虫剤。1954 年に農薬登録され、1971 年以降農薬としての使用は中止、1976 年に失効した。1981 年に製造・輸入・使用が禁止された。1958 年から 1972 年までの輸入量は 1,360 トンとされている。

Dieldrin

有機塩素系殺虫剤。1954 年に農薬登録され、1973 年に失効したが、失効前の 1971 年に農薬

としての使用は中止された。1981 年に製造・輸入・使用が禁止された。1958 年から 1972 年までに 683 トンが輸入され、更にシロアリ駆除剤として 1980 年までに 358 トンが輸入された。

Heptachlor, Heptachlorepoxide

Heptachlor は有機塩素系殺虫剤であり、Heptachlorepoxide はその代謝物となる。1972 年に国内の農薬登録は失効したが、その後もシロアリ駆除剤として使用された。1986 年に製造・販売・使用が禁止された。1957 年から 1972 年までの総輸入量は約 1,500 トンであった。

有機塩素系農薬について、母乳および胎盤中の化学物質濃度を分析し、相関性を検討した。その結果、Fig. 3-7 に示したように、いくつかの農薬で相関性が観察された。胎盤は出産時に容易に採取可能な臓器であり、量的にもかなりのものが得られる。臍帯血や母乳と比較しても量的に優れており、また胎児期曝露を評価する上で、出産から比較的経時経過した母乳よりも適している可能性もある。胎盤と臍帯血の濃度との関連性は未分析であるものの、胎盤を曝露モニタリング用試料として活用することが期待された。

2. 有機リン系農薬の分析について

すでに述べたように、有機リン系農薬は共通の代謝経路をたどるため、代謝物から曝露レベルを推定することが可能である。今後、実際の検体を用いて予備的な解析を実施し、分析法の妥当性、使用する生物試料の種類（胎盤、母乳などの活用）について検討が必要と考えられた。

E. 結論

有機塩素系農薬について、母乳、胎盤にて予備的な解析を実施した。その結果、 p,p' -DDE、 b -HCH など過去に使用が禁止されている農薬が未だに検出され、環境残留性が改めて確認された。母乳中と胎盤中の濃度の間には関連性が見いだされ、胎盤をモニタリング用試料として用いることの有用性が示唆された。有機リン系農薬に関しては、共通代謝物を用いて汚染レベル

を推定する可能性が文献的に示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表

Nakai K, Suzuki K, Oka T, Murata K, Sakamoto M, Okamura K, Hosokawa T, Takeo S, Nakamura T, Saito Y, Kurokawa N, Kameo S, Satoh H. The Tohoku Study of Child Development: A Cohort Study of Effects of Perinatal Exposures to Methylmercury and Environmentally Persistent Organic Pollutants on Neurobehavioral Development in Japanese Children. *Tohoku Journal of Experimental Medicine* 202:227-237(2004).

Suzuki K, Nakai K, Oka T, Hosokawa T, Okamura K,

Sakai T, Satoh H. Effects of perinatal exposure to environmentally persistent organic pollutants and chemicals on neurobehavioral development in Japanese children: III. maternal smoking confounds neonatal neurobehavioral status. *Organohalogen Compounds* 65:218-221(2003).

Iwasaki Y, Sakamoto M, Nakai K, Oka T, Dakeishi M, Iwata T, Satoh H, Murata K. Estimation of daily mercury intake from seafood in Japanese women: Akita cross-sectional study. *Tohoku Journal of Experimental Medicine* 200:67-73(2003).

2. 学会発表

Suzuki K, Nakai K, Oka T, Hosokawa T, Okamura K, Sakai T, Satoh H. Effects of perinatal exposure to en-

Table 2. 有機リン農薬とその代謝物 (HPC NEWS vol. 26 を参考に作成)

農薬名	DMP	DMTP	DMDTP	DEP	DETP	DEDTP
Azinphos methyl	レ	レ	レ			
Chlorpyrifos				レ	レ	
Chlorpyrifos methyl	レ	レ				
Coumaphos				レ	レ	
Dichlorvos(DDVP)	レ					
Diazinon				レ	レ	
Dimethoate	レ	レ	レ			
Disulfoton				レ	レ	レ
Ethion				レ	レ	レ
Fenitrothion	レ	レ				
Fenthion	レ	レ				
Malathion	レ	レ	レ			
Methidathion	レ	レ	レ			
Methyl parathion	レ	レ				
Parathion				レ	レ	
Phorate				レ	レ	レ
Phosmet	レ	レ	レ			
Pirimiphos methyl	レ	レ				
Sulfotepp				レ	レ	
Terbuphos				レ	レ	レ
Chlorfenvinphos				レ		
Trichlorfon	レ					
Phosalone				レ	レ	レ
Phoxim				レ	レ	
Phenthoate	レ	レ	レ			
Pyridaphenthion				レ	レ	
Isoxathion				レ	レ	

- environmentally persistent organic pollutants and chemicals on neurobehavioral development in Japanese children: III. maternal smoking confounds neonatal neurobehavioral status. In: 23rd International Symposium on Halogenated Organic Pollutants and Persistent Organic Pollutants. Boston, U.S.A., 2003年8月24-29日.
- Satoh H, Nakai K, Oka T, Suzuki K, Hosokawa T, Okamura K, Sakai T, Nakamura T, Takahashi H. Cohort study on the neurobehavioral effects of perinatal exposure to halogenated organic environmental pollutants and heavy metals in Japanese children: Protocol and preliminary results on the neonatal behavioral assessment scale. In: International Invitational Conference on Child Development and the Environment. Victoria, Mahe, Republic of Seychelles, 2003年11月3-6日.
- Nakai K, Suzuki K, Kameo S, Satoh H. A protocol and the present state for the prospective cohort study in Japan. In: NIMD Forum 2003. Niigata, 2003年11月20日.
- 鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 岡 知子, 細川 徹, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼす影響に関するコホート研究: プラゼルトン新生児行動評価法について. In: 内分泌攪乱化学物質特別シンポジウム. 神奈川県葉山町, 2003年6月13-14日.
- 仲井 邦彦, 鈴木 恵太, 岡 知子, 中村 朋之, 細川 徹, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼす影響に関するコホート研究: 調査プロトコール. In: 内分泌攪乱化学物質特別シンポジウム. 神奈川県葉山町, 2003年6月13-14日.
- 鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 岡 知子, 細川 徹, 黒川 修行, 亀尾 聡美, 菅原 典夫, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 妊娠期間中の母親の喫煙が新生児へ及ぼす影響—プラゼルトン新生児行動評価を用いて—. In: 第39回宮城県公衆衛生学会学術総会. 仙台, 2003年7月4日.
- 岡 知子, 鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 黒川 修行, 亀尾 聡美, 細川 徹, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 環境由来化学物質による周産期曝露の健康影響に関するコホート 第三報—新生児行動評価の結果より—. In: 第52回東北公衆衛生学会. 秋田, 2003年7月25日.
- 鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 岡 知子, 細川 徹, 岡村 州博, 堺 武男, 佐藤 洋. 環境由来化学物質の周産期曝露が児の発達に及ぼす影響に関するコホート調査: 甲状腺ホルモンと新生児の神経行動学的発達の指標との関連について. In: 環境ホルモン学会(日本内分泌攪乱化学物質学会)第6回研究発表会. 仙台, 2003年12月2-3日.
- 中村 朋之, 仲井 邦彦, 鈴木 恵太, 岡 知子, 齊藤 善則, 佐藤 洋. 環境由来化学物質の周産期曝露が児の発達に及ぼす影響に関するコホート調査: 生体試料におけるPCBs及びダイオキシン類の分析戦略. In: 環境ホルモン学会(日本内分泌攪乱化学物質学会)第6回研究発表会. 仙台, 2003年12月2-3日.
- 鈴木 恵太, 岡 知子, 仲井 邦彦, 岡村 州博, 細川 徹, 中村 朋之, 堺 武男, 亀尾 聡美, 佐藤 洋. 重金属ならびに内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼす影響に関するコホート研究: プロトコールと途中経過. In: 第74回日本衛生学会. 東京, 2004年3月25-27日.
- 仲井 邦彦, 岡 知子, 鈴木 恵太, 岡村 州博, 坂本 峰至, 安武 章, 村田 勝敬, 亀尾 聡美, 佐藤 洋. 妊婦を対象とした毛髪総水銀濃度の調査. In: 第74回日本衛生学会. 東京, 2004年3月25-27日.
- 亀尾 聡美, 仲井 邦彦, 鈴木 恵太, 岡 知子, 黒川 修行, 菅原 典夫, 佐藤 洋. 重金属ならびに内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼす影響に関するコホート研究: 重金属曝露評価法の検討. In: 第74回日本衛生学会. 東京, 2004年3月25-27日.
- 岡 知子, 鈴木 恵太, 仲井 邦彦, 村田 勝敬, 坂本 峰至, 菅原 典夫, 亀尾 聡美, 佐藤 洋. 重金属ならびに内分泌攪乱化学物質の周産期曝露が出生後の発達に及ぼす影響に関するコホート研究: 母親の魚摂取調査による水銀曝露評価. In: 第74回日本衛生学会. 東京, 2004年3月25-27日.

G. 知的所有権の取得状況

なし

Quantify Sample Report

Dataset: C:\Documents and Settings\¥P018123¥デスクトップ¥160203CLPE1-1.qld

Last Altered: 2004年02月10日 20:09:23

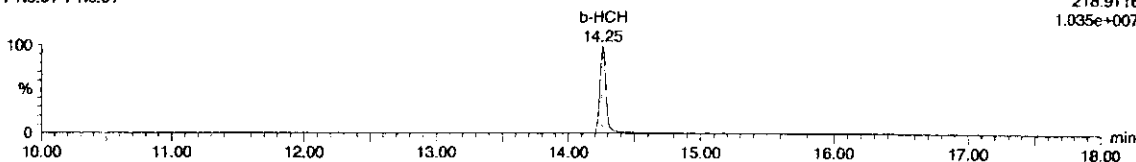
Printed: 2004年02月13日 19:05:15

Date: 04-Feb-2004, Time: 17:43:05, Instrument: Autospec, Description: T No.01

HCHs

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

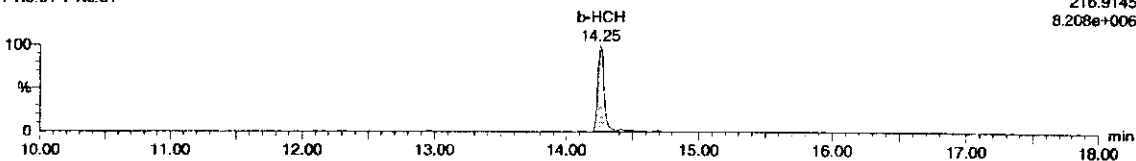
Voltage SIR,EI+
218.9116
1.035e+007



HCHs

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

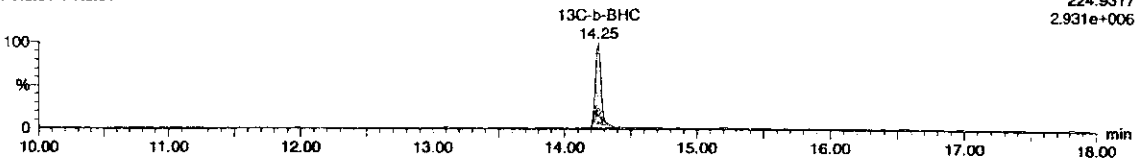
Voltage SIR,EI+
216.9145
8.208e+006



13C-b-BHC

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

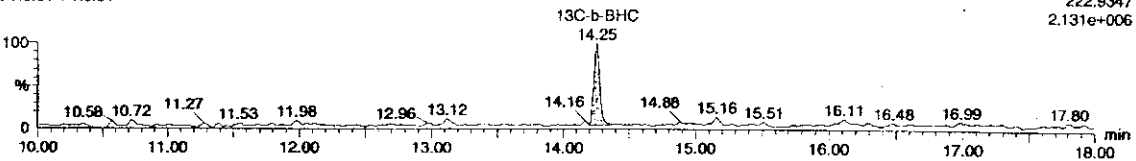
Voltage SIR,EI+
224.9317
2.931e+006



13C-b-BHC

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

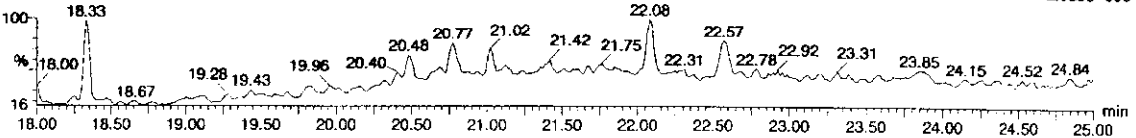
Voltage SIR,EI+
222.9347
2.131e+006



Methoxychlor

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

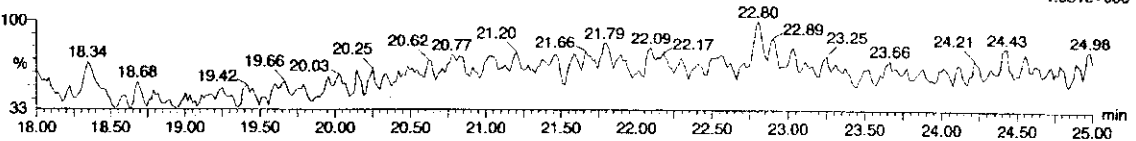
Voltage SIR,EI+
227.1072
2.635e+006



Methoxychlor

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR,EI+
228.1106
1.381e+006



クロマトグラム 1

Quantify Sample Report

Dataset: C:\Documents and Settings\¥P018123¥デスクトップ¥160203CLPE1-1.qld

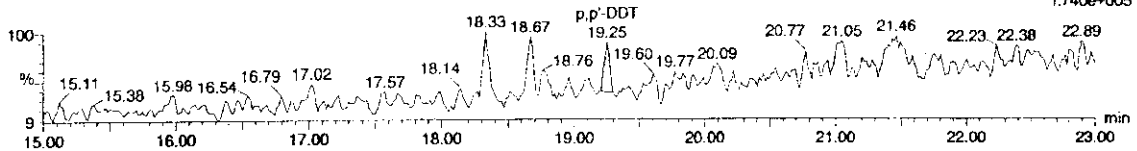
Last Altered: 2004年02月10日 20:09:23

Printed: 2004年02月13日 19:05:15

Date: 04-Feb-2004, Time: 17:43:05, Instrument: Autospec, Description: T No.01

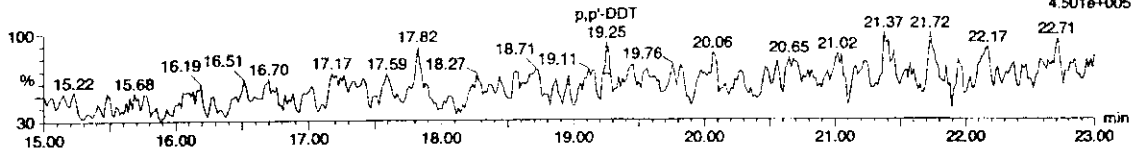
DDTs,DDDs
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR.EI+
235.0081
1.740e+005



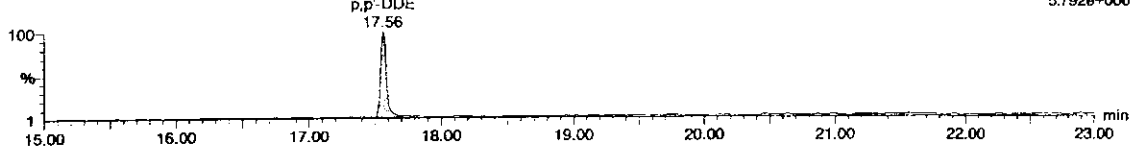
DDTs,DDDs
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR.EI+
237.0053
4.501e+005



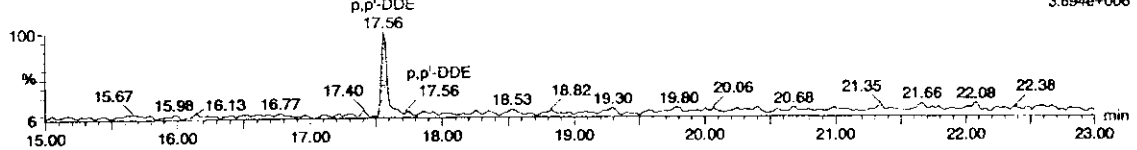
DDEs
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR.EI+
246.0003
5.792e+006



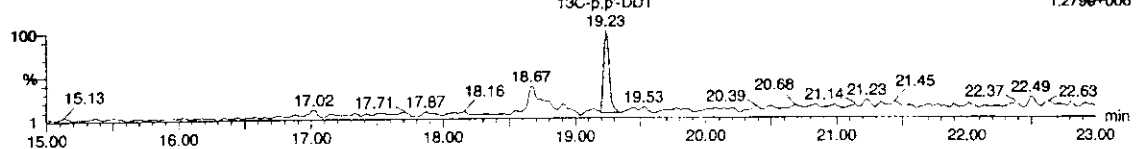
DDEs
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR.EI+
247.9975
3.694e+006



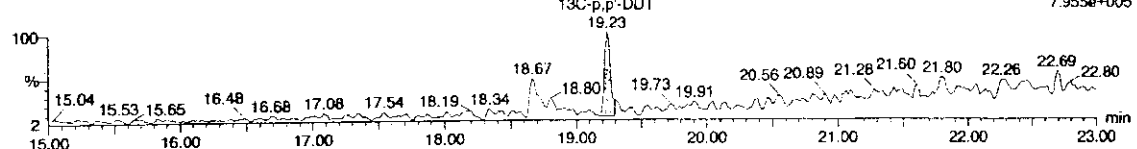
¹³C-p,p'-DDT
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR.EI+
247.0484
1.279e+006



¹³C-p,p'-DDT
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR.EI+
249.0454
7.955e+005



クロマトグラム 2

Quantify Sample Report

Dataset: C:\Documents and Settings*\P018123\Desktop*\160203CLPE1-1.qld

Last Altered: 2004年02月10日 20:09:23

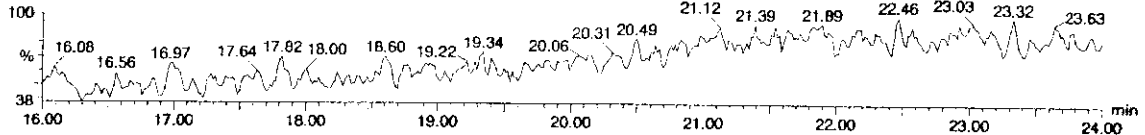
Printed: 2004年02月13日 19:05:15

Date: 04-Feb-2004, Time: 17:43:05, Instrument: Autospec, Description: T No.01

Dicofol

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

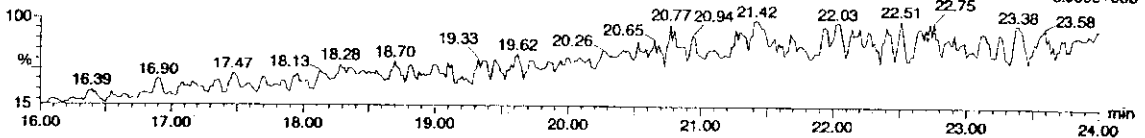
Voltage SIR,EI+
251.0030
1.765e+006



Dicofol

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

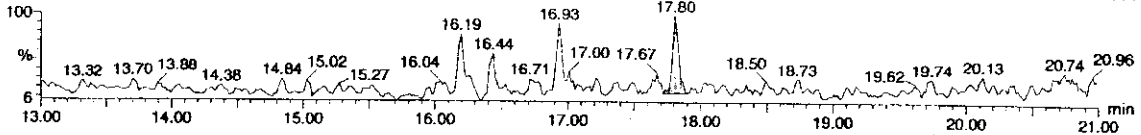
Voltage SIR,EI+
253.0003
5.969e+006



Drins

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

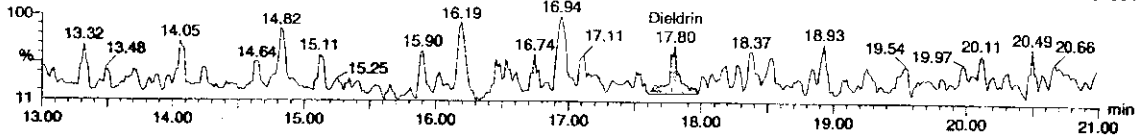
Voltage SIR,EI+
262.8570
4.850e+004



Drins

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

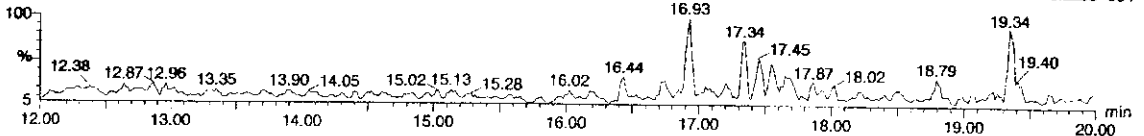
Voltage SIR,EI+
264.8541
2.726e+004



Heptachlor

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

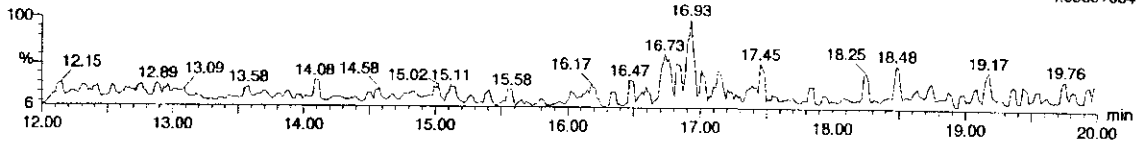
Voltage SIR,EI+
271.8102
6.225e+004



Heptachlor

160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR,EI+
273.8072
4.896e+004



クロマトグラム 3

Quantify Sample Report

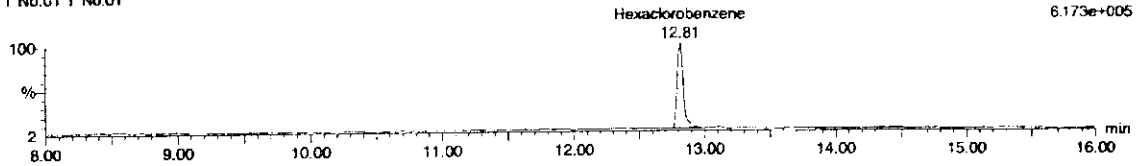
Dataset: C:\Documents and Settings\¥P018123¥デスクトップ¥160203CLPE1-1.gld

Last Altered: 2004年02月10日 20:09:23
Printed: 2004年02月13日 19:05:15

Date: 04-Feb-2004, Time: 17:43:05, Instrument: Autospec, Description: T No.01

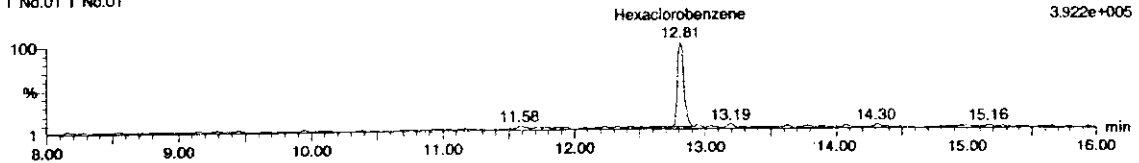
Hexachlorobenzene
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR, EI+
283.8102
6.173e+005



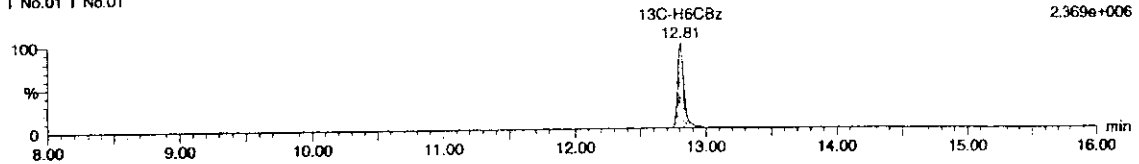
Hexachlorobenzene
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR, EI+
285.8073
3.922e+005



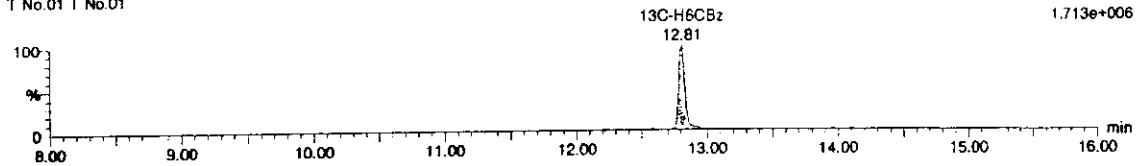
¹³C-H6CBz
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR, EI+
289.8303
2.369e+006



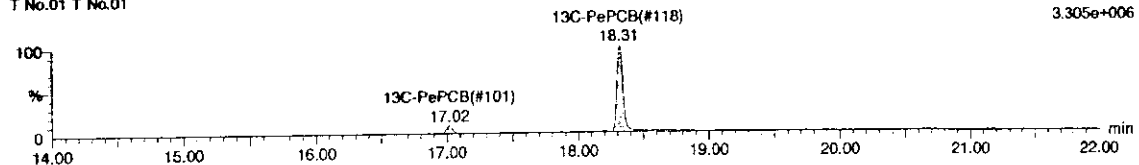
¹³C-H6CBz
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR, EI+
291.8273
1.713e+006



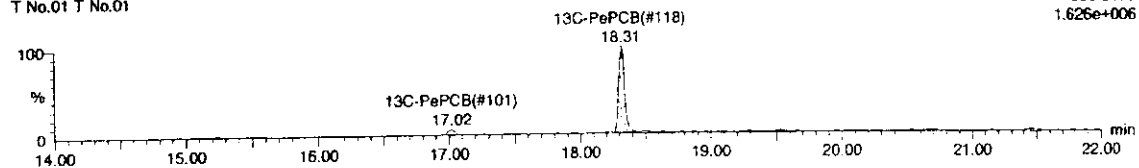
¹³C-PePCB
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR, EI+
337.9207
3.305e+006



¹³C-PePCB
160203CLPE1_26
T No.01 T No.01

Voltage SIR, EI+
339.9177
1.626e+006



クロマトグラム 4

Quantify Sample Report

Dataset: D:\Default.pro\160131clpe2-2.qld

Last Altered: 2004年02月13日 22:14:01

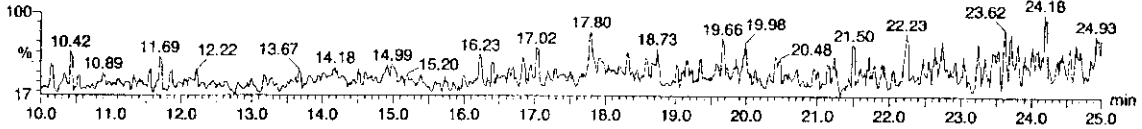
Printed: 2004年02月13日 22:15:35

Date: 01-Feb-2004, Time: 23:09:11, Name: C:\Masslynx\DEFAULT.PRO\Data\160131CLPE2_48, ID: T No.01, Description: T No.01

Endosulfuns

160131CLPE2_48
T No.01 T No.01

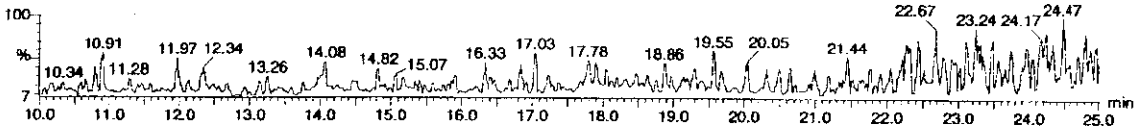
Voltage SIR,EI+
338.8731
3.566e+004



Endosulfuns

160131CLPE2_48
T No.01 T No.01

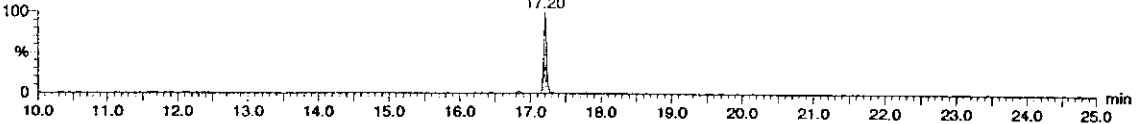
Voltage SIR,EI+
340.8702
6.771e+004



13C-a-Endosulfun

160131CLPE2_48
T No.01 T No.01

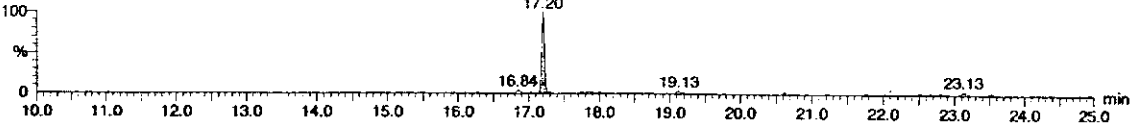
Voltage SIR,EI+
347.9032
2.190e+006



13C-a-Endosulfun

160131CLPE2_48
T No.01 T No.01

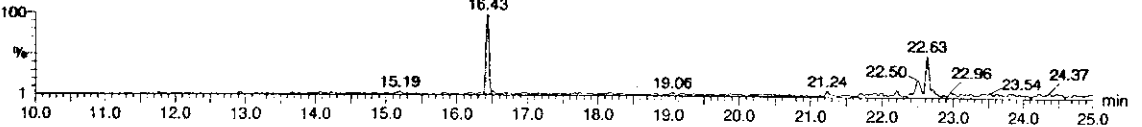
Voltage SIR,EI+
349.9003
1.296e+006



heptachlorepoide

160131CLPE2_48
T No.01 T No.01

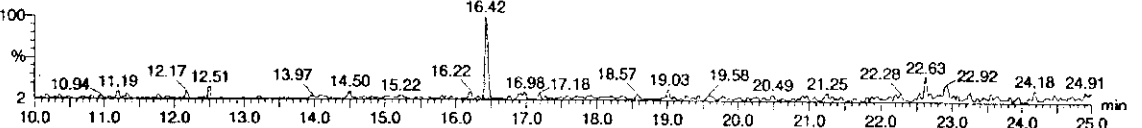
Voltage SIR,EI+
352.8442
5.231e+005



Heptachlorepoide

160131CLPE2_48
T No.01 T No.01

Voltage SIR,EI+
354.8413
3.984e+005



クロマトグラム 5