

測定結果 (BPA、NP、フタル酸エステル)

同一母体の複数部位と当該母体児からの生体試料中内分泌かく乱化学物質濃度分析データ

物質名:ビスフェノールA

(ng/ml)

事例			背景情報	母体血		臍帯血		母乳	血清	腹水	尿
IW1	1	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW2	2	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW3	3	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW4	4	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW5	5	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW6	6	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW7	7	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW8	8	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW9	9	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW10	10	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW11	11	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW12	12	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW13	13	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW14	14	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW15	15	母 胎児 *1	特になし	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/
IW16	16	成人女性 *2	特になし	0.43	0.10	0.61	0.18	/	/	/	/
IW17	17	成人女性 *2	特になし	0.23	0.29	0.45	0.28	/	/	/	/
IW23	18	成人女性 *2	特になし	0.63	0.13	0.69	0.26	/	/	/	/
IW24	19	成人女性 *2	特になし	0.65	0.17	0.76	0.14	/	/	/	/
IW28	20	成人女性 *2	特になし	0.45	0.10	0.45	0.27	/	/	/	/
IW29	21	成人女性 *2	特になし	0.43	0.17	0.74	0.24	/	/	/	/
IW31	22	成人女性 *2	特になし	0.34	0.18	0.49	0.26	/	/	/	/
IW35	23	成人女性 *2	特になし	0.79	0.32	0.73	0.19	/	/	/	/
IW36	24	成人女性 *2	特になし	0.21	/	0.64	/	/	/	/	/

*1 GC/MS 法 感度 0.6ng/ml 以上

*2 右 HPLC 法 感度 0.2ppb 以上, 左 LC/MS 法 感度0.2ng/ml 以上

ND = GC/MS で 0.6ng/ml 以下

参考(1) 総BPA量

物質名:ビスフェノールA

総ビスフェノールA(ng/ml)

事例			背景情報	母体血	臍帯血	血清	腹水	尿
IW16	25	母 胎児 *3	特になし	1.11	1.57	/	/	/
IW17	26	母 胎児 *3	特になし	1.07	1.51	/	/	/
IW23	27	母 胎児 *3	特になし	<0.2	<0.2	/	/	/
IW28	28	母 胎児 *3	特になし	0.51	<0.2	/	/	/
IW29	29	母 胎児 *3	特になし	<0.2	0.65	/	/	/
IW31	30	母 胎児 *3	特になし	0.25	0.33	/	/	/
IZ40	31	成人女性 *3	特になし	/	/	<0.2	0.23	/
IZ41	32	成人女性 *3	特になし	/	/	<0.2	/	/
IZ42	33	成人女性 *3	特になし	/	/	<0.2	<0.2	/
IZ45	34	成人女性 *3	特になし	/	/	<0.2	<0.2	/
IZ53	35	成人女性 *3	特になし	/	/	0.29	<0.2	/
IZ54	36	成人女性 *3	特になし	/	/	<0.2	<0.2	/
IZ64	37	成人女性 *3	特になし	/	/	<0.2	<0.2	/
IZ66	38	成人女性 *3	特になし	/	/	<0.2	0.29	/
	39	成人女性25名の平均値 *3	特になし	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	遊離体 0.1 抱合体 0.6

*3 LC/MS法 感度0.2ng/ml 以上

参考(2) ヒト体液中におけるビスフェノールの分析報告例

臓器	ビスフェノール量	分析法
a 健常人 (A 22)		
血清	0.8~3ng/ml	ELISA
卵胞液(妊婦)	4.7~8.6ng/ml	
羊水	1.3ng/ml	
臍帯(E 16)	0.2~3.1ng/g-wet	
b 臍帯(B-6)	0.85~3.1ng/g-wet weight	GC-MS
c 精漿液(P A-9)	0.45~90ng/ml	ELISA
d 血液(健常人女性)(P E-34)	2.04±0.71ng/ml	ELISA
不妊患者の血液	1.76±1.12ng/ml	
卵胞液	2.38±0.78ng/ml	
e 健常人の血液(P E-9)	0.36ng/ml未満(ppb)	HPLC
透析患者の血液	1.9~13.9ng/ml	
f 尿中(1992年)(P E-28)	高い	HPLC (FP)
(1999年)	低い	
g 透析患者の血液(P E-04)	13.4±3.6ng/ml	ELISA
腹膜透析患者の血液	50.1±3.7ng/ml	
健常人の血液	27.1~7.1ng/ml	
i 健常人の唾液(筆者らのデータ)(P F-5)	0.87±0.69ng/ml	ELISA

(B-6)
(A 22),(E 16),(P E-28)
(P E-34),(P E-04)
(P A-9),(P E-9),(P F-5)

第1回日本内分泌攪乱化学物質学会の演題番号
第2回日本内分泌攪乱化学物質学会の演題番号
第3回日本内分泌攪乱化学物質学会の演題番号
第4回日本内分泌攪乱化学物質学会の演題番号

尿試料からのBPA暴露量の平均は1.68 μg/day
(内分泌かく乱化学物質に関する生体試料(さい帯血等)分析法の開発とその実試料分析結果に基づくヒト健康影響についての研究 報告書より)

物質名:ノニルフェノール類

現在ガイドライン作成中のため、母児についての検討例はありません。

参考 成人におけるノニルフェノール及びオクチルフェノールの分析報告例

	血中	尿
NP (n=6)	0.5-1.0 ng/ml	<0.3ng/ml
OP (N=10)	<0.25ng/ml	<0.3ng/ml

ノニルフェノールの暴露量の平均は2 μ g/day
(内分泌かく乱化学物質に関する生体試料(さい帯血等)分析法の開発と
その実試料分析結果に基づくヒト健康影響についての研究 報告書より)

物質名:フタル酸エステル

現在ガイドライン作成中のため、母児についての検討例はありません。

現在のところ、信頼の置ける、フタル酸エステル類の分析データは存在していません。

尿道下裂等研究結果

妊婦や乳幼児を対象としたコホート研究及び先天異常に対する症例対照研究

主任研究者 岸 玲子

<p>1 概要</p> <p>内分泌かく乱物質による胎児期からの曝露に焦点を当て、地域ベースで妊婦を対象に前向きコホートを設定し、環境化学物質による次世代影響のリスク評価を行う。</p> <p>対象は、近年内分泌かく乱物質との関連が疑われている小児泌尿器系をはじめとする先天異常、産科異常などで、疫学研究を総合的に推進する。</p>
<p>2 現在までの進捗</p> <p>2-1 マーカー奇形（選定理由）とサンプル数（設定根拠）</p> <p>マーカー奇形には、神奈川県で実施している外表奇形44疾患に、国際先天異常監視機構（ICBDMS¹）で行われている先天異常モニタリングの対象疾患を参考に、内分泌攪乱物質との関連が問われている泌尿生殖器奇形と比較的発生数の多い消化器奇形を追加した55疾患に、さらに、先天異常のほか子宮内胎児発育遅延・羊水過多・羊水過少といった、重要な産科異常も含め、計58疾患を選定した。</p> <p>サンプル数は、ICBDMSで発表されている、日本の先天異常発生率を参考にして算出した。まず生殖器奇形で、一番多いと予測される<u>停留精巣</u>は日本の産婦人科医学会でも、神奈川県でもモニタリングされていないので、韓国での発生率0.7%を参考としたが、1万人の出生で、70人の停留精巣の発生が予測されるので、少なくとも1万人の妊婦の参加が必要と考えられる。一方、従来のモニタリングで一番頻度の高い疾患は、心疾患であり、13.9人/1万出生、尿道下裂は、3.5人/1万出生である。それらの研究には、<u>少なくとも2-3万人の妊婦の参加が必要</u>と考えられる。</p>
<p>2-2 対象疾患の定義、診断基準等</p> <p>対象疾患の定義については、神奈川県の「外表奇形診断の手引き」に加えて、産科異常・泌尿生殖器奇形についての記載を改訂・追加し、「先天異常診断の手引き（北海道版）」を作成した。モニタリングへの協力施設に配布し、対象疾患の定義・診断基準の統一を目指している。腎盂・腎盂尿管拡張などの診断基準は、日本小児泌尿器科学会で定めた診断基準に従っている。（日本小児泌尿器科学会雑誌 vol8 No2 1999 ;P96(186)-P99(189)）</p>
<p>2-3 新生児個票</p> <p>新生児個票の内容は、①出産・流産日 ②在胎週数 ③出生時体重 ④性 ⑤単胎・多胎・それ以上 ⑥生・死・流産（自然・人工）奇形の有無 ⑦出生前診断の有無 ⑧マーカー奇形記載 ⑨その他の奇形の有無 ⑩他院（小児科）への紹介の有無と紹介先</p>
<p>2-4 同意書</p> <p>3省²合同の「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」および「疫学研究</p>

¹ International Clearinghouse for Birth Defects Monitoring System

² 文部科学省、厚生労働省及び経済産業省

に関する倫理指針」にのっとり、同意書を作成し、北海道大学大学院医学研究科医
の倫理委員会で承認されたものを使用している。

2-5 調査票事項（設定理由）

- 妊婦氏名
- 妊婦生年月日（出産時年齢推定）
- 現在の妊娠週数（妊娠中は、食生活、習慣などの変化があるので、思い出しバイアスを少しでも少なくするため、器官形成期妊娠である12週以内に記載していただくことをお願いしているが確認のため）
- 現住所（ゴミ処理場からの距離の推定・先天異常発生の地域差の推定）
- 里帰り分娩をする予定の有無（追跡のため）
- 最終学歴・世帯収入（解析の際、社会経済要因で調整のため必要）
- 身長・体重
- 妊婦の初潮年齢
- 妊娠中の点滴（フタル酸曝露可能性推定）
- 今回の妊娠での生殖補助医療・経口避妊薬使用の有無（ホルモン剤使用の有無）
- 血族結婚の有無（遺伝子病への関連）
- 妊婦の既往歴（先天異常・アレルギーに関連する項目）
- 妊婦の出産歴
- 同胞の有無、同胞の奇形の有無（家族歴）
- 妊婦の常用薬（先天異常との関連）
- 常用薬以外に妊娠初期に服用した薬の有無
- 栄養補助剤（サプリメント）の服用の有無（葉酸不足、ビタミンA過剰摂取による先天異常との関連）
- 妊婦の飲酒歴
- 妊婦の喫煙歴
- 妊婦の受動喫煙の有無
- 妊婦の妊娠初期の職種と内容（化学物質曝露の有無）
- パートナーの生年月日
- パートナーの学歴（解析の際、社会経済要因で調整のため必要）
- パートナーの既往歴
- パートナーの職種と内容（化学物質曝露の有無）
- パートナーの飲酒歴
- パートナーの喫煙歴

2-6 測定対象物質など

- ① PCB
- ② ダイオキシン
- ③ フタル酸エステル（DEHP³, MEHP⁴, MBP⁵）
- ④ ビスフェノールA
- ⑤ 植物性エストロゲン（isoflavon類）
- ⑥ 遺伝子解析による化学物質代謝の個体差
（シトクローム P450(CYP)1A1, グルタチオン S トランスフェラーゼ (GST)T1, GSTM, Ah-receptor など）

³ フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)

⁴ フタル酸モノ(2-エチルヘキシル)

⁵ フタル酸モノブチル

2-7 採取・分析法の検討

採血スピッツの選定と汚染状況の確認

生体試料（血液・臍帯血）中の化学物質は、微量であり、器具の汚染によって、微量測定を困難にさせる可能性が考えられる。そこで、LC-MS および SBSE-TDS-GC/MS を用いて、採血器具からのプラスチック由来化学物質（DEHP、ビスフェノール A）の汚染のないことを確認した。

また、血清分離時や保存容器には、ガラス製品を用い、プラスチック製品を使用しないことで、汚染を防いでいる。

化学物質の高感度分析法の検討

生体曝露を総合的に評価するため、代謝物を含めて測定する。一例としては、ビスフェノール A やノニルフェノールなどは、加水分解酵素などを利用して、すべて遊離体にした状態で測定することを試みる。分析方法としては、通常の GC/MS 法に加え、Twister-TDS-GC/MS 法、カラムスイッチング LC/MS 法などを用い、新規高感度分析法の構築を検討する。

3 今後のスケジュール

5月2日現在で、北海道内の産婦人科25施設で協力が得られている。ほとんどの施設が、倫理委員会で承認されるまでに2-6ヶ月を要しており、実際に調査を開始している施設は、7施設にとどまっている。

今後は、全体で50-100施設への協力を継続して要請し、少なくとも、1-2万人の妊婦の協力を得る。

4 今後研究が必要な事項

- 内分泌かく乱物質の正確な曝露評価
- 曝露物質、喫煙・飲酒、服薬歴、既往歴などによる先天異常、産科異常のリスク評価
- 異物・ステロイド代謝酵素の遺伝子多型など個体要因検討のためのマイクロアレイによる遺伝子多型解析法の確立
- 先天異常、産科異常の発生率の推定および他地域（神奈川県など）との比較

既存調査との比較

尿道下裂の発生動向は、ICBDMS による報告によると、1990 年代以降では、米国、デンマーク、ノルウェー等で増加傾向が報告されており、日本でも、日本産婦人科医会でのモニタリングにおいて、増加傾向にあると報告されている。北海道内で、平成 11～13 年厚生科学研究で、1985～98 年の北海道内における尿道下裂の手術例の後ろ向き調査を行ったところ、手術例では、男児出生 1 万人あたり平均 7.6 人で、現在の日本全体のモニタリングのデータ 2.8(1985)から 3.5(1998)より、むしろ高い数字が認められたが、過去 15 年間で増加傾向は認められなかった。

停留精巣においては、ICBDMS でのモニタリングは行われており、米国では増加が報告されているが、日本では、低出生体重児・早産児で、高率にみられ、加えて、満 1 歳までは自然下降が期待されるので、出生時でのモニタリングからは除外されており実態は不明である。

内分泌かく乱物質と小児泌尿器先天異常との関連については、1970 年代に流産防止薬として使用された合成ホルモン剤 (DES) の胎児への曝露が尿道下裂、停留精巣など尿路生殖器異常を引き起こし、発生の上昇と関連があるとする報告があった。また、ラットによる動物実験で、胎児期の DES 曝露 (McLachlan 1981)、殺菌剤である vinclozolin 曝露 (Gray 1994)、可塑剤であるフタル酸エステル類曝露 (Wine 1997, Gray 1998, Mylcreest) が尿道下裂、停留精巣を引き起こすことが報告されているが、ヒトでの疫学データは限られている。

一般的には、神経管欠損、口蓋裂、口唇裂などの先天異常に関しては、葉酸やビタミン摂取と葉酸、メチオニン、ホモシステインの代謝酵素の遺伝子多型との関連が報告されているが、内分泌攪乱化学物質との関係は研究がほとんど行われていない。

平原ら (2002) は、尿道下裂の児を生んだ母親の血中のビスフェノール A データ測定結果を発表している。データは、患児の母親ではあるが、手術時あるいは術後経過観察時のデータと思われ、それを現在妊娠中の妊婦のデータと比較している。もし尿道下裂の原因としてのビスフェノール A の値を問題にするのであれば、前向き研究の形で、胎児の器官形成期の 12 週ころにサンプリングした血液で測定すべきである。また対照も同じ妊婦時期のコントロールが必要と思われる。妊娠初期は、つわりなどで食生活が大きく変わるうえ、血液の性状も変化しているので、妊婦と既に出産後の母親のデータを比較しても因果関係を推測することも、否定することもできない。ビスフェノール A の測定が ELISA 法のため、測定のたびに標準値がずれており、現時点で「高い」という値そのものが、我々の、過去 10 年前の羊水検査妊婦の保存データより低いという矛盾もある。

本研究 (岸班) では、内分泌かく乱物質と先天異常との関連を、より正確に地域ベースで前向き研究の形で、評価し、先天異常と産科異常に関して、環境要因の評価と同時に内分泌かく乱物質の代謝に関連のある遺伝子多型を解析することで、同じバックグラウンドレベルの曝露でも感受性素因からハイリスクの可能性に対する評価も併せて行う。

症例内対照研究（がん）結果

厚生労働科学研究費補助金(食品・化学物質安全総合研究事業)
内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する疫学研究

主任研究者 津金 昌一郎 国立がんセンター研究所支所臨床疫学研究部

内分泌かく乱化学物質（EDC）の曝露が、人の健康影響（生殖器系及び乳腺の悪性新生物、子宮内膜症、体内ホルモン環境への影響）と関連するか否かを疫学研究で検討する事を目的とした。

【平成14年度の進捗】

(1) EDCと乳癌との関連を検証するために、既存の前向きコホート研究において収集された保存生体試料を用いたコホート内症例対照研究を開始するためのプロトコールを作成した。

これまでに確認された乳癌罹患者についてホルモンレセプターの状態と発症時の閉経状況の調査を行った。

(2) 平成13年度より継続している乳癌の多施設症例対照研究¹における症例収集を継続し、平成14年12月までに症例対照165ペアを収集した。

(3-1) 子宮内膜症とEDCの関連を検証するために、症例（腹腔鏡検査で子宮内膜症 Stage II 以上²）と対照（同 Stage I 以下）について、血清中のダイオキシン類 22 種類、PCB 36 種類、有機塩素系農薬類 11 種類の濃度の測定³を行った〔表1〕。

上記の物質のうち、全対象者で検出されなかった物質はなかった。2,3,7,8-TCDD は、11名で検出された（0~4.2 ppt）。ダイオキシン類の毒性等量(TEQ)の総和の中央値は、17.6 ppt (n=137)、PCB類のTEQの総和の中央値は、1.76 ppt (n=137)⁴であった。

(3-2) 胎児期のジエチルスチルベストロール暴露群は、非暴露群よりも子宮内膜症の有病率が高い傾向にあるという、断面研究がある。そこで、子宮内膜症発症とEDC暴露との関連における個人差の要因を解明するため、外因性化学物質やエストロゲンの代謝に関与する酵素やエストロゲンレセプターの個人差を反映すると考えられるシトクローム

¹ 日常生活環境における内分泌かく乱化学物質暴露と乳癌発症との関連を疫学的に検討することを目的とする。長野市内の3施設（長野松代総合病院、長野赤十字病院及び長野市民病院）に入院した乳癌患者を症例として登録。目標症例数は、400ペア。

² AFS1985 の基準による。

³ 重水素ラベル標準物質を内部標準とする高感度ガスクロマトグラフィー質量分析器 (Finnigan MAT79 + Hewlett-Packard 6890GC)による。

⁴ PCB118, PCB105, PCB167, PCB156, PCB157 及び PCB189 の結果より算出。

P450(CYP)1A1、CYP1B1⁵、グルタチオンSトランスフェラーゼ⁶(GST)M1、GST T1 及びエストロゲンレセプター α の遺伝子多型と子宮内膜症発症との関連性について検討したところ、これらの遺伝子多型単独の影響は、観察されなかった。

(4-1) 化学物質の職業性曝露による成人男性の生殖系への影響に関連する約 200 文献をレビューしてEDC成人男性の生殖系への影響に関する知見を総括した。

いくつかのEDCにおいて健康影響が存在する可能性は示されたが、合理的に一定の結論を導くだけの証拠は不足している⁷。

職業性曝露が疑われる集団を対象に、より広範囲の探索と精緻な疫学研究を行う必要があることが分かった。

(4-2) ビスフェノールAとフタル酸エステル類の男性内分泌系への影響を検証するために、職域曝露集団の横断面研究を計画した。

(5) EDCに関する国民への情報提供に資する目的で、「内分泌かく乱化学物質と人への健康影響との関連—疫学研究からの知見—」(平成13年度厚生労働省内分泌かく乱化学物質の健康影響に関する検討会・暴露疫学等調査作業班・疫学サブ班報告書)を、ウェブサイトに掲載した <http://www2.ttcn.ne.jp/~epidemiology/edc/edc.html>)。

⁵ エストラジオールは、CYP1A1により2位を、CYP1B1により4位を、それぞれ水酸化される。

⁶ グルタチオン抱合を行う酵素。GSTには、多数の分子種が知られており、 μ 、 θ クラスには、酵素活性が欠損する遺伝子多型である GST M1、GST T1 欠損型が存在する。

⁷ 労働者について、ビスフェノールA、フタル酸エステル類、有機リン系農薬(パラチオン等製造時の曝露)及び1,2-ジブromo-3-クロロプロパン(殺線虫剤)、ベンゼン・トルエン・キシレン等の有機溶剤、鉛・カドミウム等の重金属などの曝露による男性生殖系影響が検討されているが、結果は、陽性・陰性両方向で、確実と言えるものはない。

表1. 血清中化学物質濃度

物質名	濃度*1 (パーセントイル値)						単位	サンプル数	平均検出下限値 (SD/最大値)	データ*2 数	検出下限値 以上 (%) *3
	10	25	50	75	90	95					
ダイオキシン類(PCDDs/PCDFs/cPCBs)											
2,3,7,8-D	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	2.1	ppt	137	2.6(1.8/12.2)	137	11(8)
1,2,3,7,8-D	<LOD	<LOD	<LOD	5.0	6.5	7.5	ppt	137	3.1(2.2/15.9)	137	47(34)
1,2,3,4,7,8-D	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	1.8	ppt	137	5.7(4.2/25.1)	137	7(5)
1,2,3,6,7,8-D	8.2	19.1	24.8	36.6	49.2	58.1	ppt	137	5.0(4.0/26.1)	137	124(91)
1,2,3,7,8,9-D	<LOD	<LOD	<LOD	4.0	6.4	7.9	ppt	137	5.2(4.0/27.1)	137	55(40)
1,2,3,4,6,7,8-D	10.1	14.2	17.7	23.9	30.6	35.2	ppt	137	5.6(4.3/31.8)	137	132(96)
1,2,3,4,6,7,9-D	NR	NR	NR	NR	NR	NR	ppt	137		0	
OCDD	144.0	187.0	260.0	347.0	605.0	697.0	ppt	137	102.7 (87.2/637.0)	137	137(100)
2,3,7,8-F	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	ppt	137	2.58(1.6/12.7)	137	4(3)
1,2,3,7,8-F	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	ppt	137	2.9(2.0/14.3)	137	5(4)
2,3,4,7,8-F	5.8	8.7	11.4	13.5	16.8	20.4	ppt	137	3.0(2.1/14.9)	137	130(95)
1,2,3,4,7,8-F	3.2	4.3	6.0	8.4	10.5	13.3	ppt	137	3.4(2.5/16.4)	137	132(96)
1,2,3,6,7,8-F	3.4	5.0	6.3	7.8	9.4	11.0	ppt	137	3.3(2.5/17.2)	137	128(93)
1,2,3,7,8,9-F	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	ppt	137	3.5(2.7/18.6)	137	1(1)
2,3,4,6,7,8-F	<LOD	<LOD	2.0	3.5	4.2	5.0	ppt	137	3.5(2.6/17.3)	137	77(56)
1,2,3,4,6,7,8-F	<LOD	<LOD	<LOD	5.4	8.3	13.1	ppt	137	4.4(3.4/24.3)	137	57(42)
1,2,3,4,7,8,9-F	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	ppt	137	4.8(3.6/24.0)	137	2(2)
OCDF	NR	NR	NR	NR	NR	NR	ppt	137		0	
3,3,4,4-P(PCB77)	NR	NR	NR	NR	NR	NR	ppt	137		0	
3,4,4,5-P(PCB81)	4.8	6.2	8.3	11.6	17.5	19.6	ppt	137	5.7(3.8/26.8)	137	136(99)
3,3,4,4,5-P(PCB126)	21.8	32.1	47.1	64.4	84.6	100.0	ppt	137	5.4(3.7/22.7)	137	134(98)
3,3,4,4,5,5-P(PCB169)	20.2	26.3	33.5	42.7	53.6	61.9	ppt	137	6.4(4.8/31.7)	137	137(100)

ポリ塩化ビフェニル

PCB18	NR	NR	NR	NR	NR	NR	ppb	137		0	
PCB28	NR	NR	NR	NR	NR	NR	ppb	137		0	
PCB52	0.4	3.6	5.5	7.6	11.0	14.3	ppb	137	3.9(3.5/13.8)	137	124(91)
PCB49	<LOD	2.1	3.1	4.2	5.7	6.6	ppb	137	3.7(3.0/11.9)	137	114(83)
PCB44	1.7	3.1	4.4	5.7	8.0	9.4	ppb	137	4.6(4.8/18.2)	137	129(94)
PCB74	3.7	4.9	6.3	8.6	11.5	15.2	ppb	137	2.8(1.6/9.9)	137	137(100)
PCB66	1.1	1.5	1.9	2.8	3.5	4.0	ppb	137	4.4(2.5/15.4)	137	136(99)
PCB101	1.3	1.9	2.6	4.1	7.3	7.8	ppb	137	3.8(2.2/14.8)	137	134(98)
PCB99	3.8	4.7	6.8	8.7	12.0	14.2	ppb	137	2.5(1.5/8.5)	137	137(100)
PCB87	0.5	0.8	1.1	1.7	2.7	3.2	ppb	137	2.6(1.5/9.3)	137	132(96)
PCB110	0.7	1.1	1.8	2.8	4.5	5.1	ppb	137	3.6(2.1/13.9)	137	134(98)
PCB118	5.6	7.1	10.4	14.2	18.4	20.9	ppb	137	6.5(3.6/25.2)	136	136(100)
PCB105	0.9	1.3	2.0	2.8	3.6	4.1	ppb	137	4.0(2.5/19.8)	137	137(100)
PCB151	0.2	0.4	0.6	0.8	1.2	1.8	ppb	137	2.5(1.5/9.3)	128	127(99)
PCB149	NR	NR	NR	NR	NR	NR	ppb	137		0	
PCB146	2.8	3.5	5.8	7.4	9.4	12.1	ppb	137	2.5(1.4/8.6)	137	137(100)
PCB153	19.3	23.8	35.5	47.3	64.4	75.4	ppb	137	2.7(1.6/10.1)	137	137(100)
PCB138+PCB158	9.5	11.4	16.4	25.0	32.1	39.4	ppb	137	2.9(1.6/10.3)	137	137(100)
PCB128	<LOD	0.2	0.2	0.5	0.7	0.9	ppb	137	2.4(1.5/8.3)	137	116(85)
PCB167	0.8	1.0	1.5	2.0	2.6	3.2	ppb	137	7.8(5.1/36.0)	127	126(99)
PCB156	1.7	2.3	3.4	4.7	5.7	6.4	ppb	137	5.5(3.3/22.9)	136	136(100)
PCB157	0.4	0.6	0.9	1.3	1.5	1.6	ppb	137	6.4(3.8/26.6)	132	131(99)
PCB178	0.9	1.2	1.9	2.6	3.1	4.4	ppb	137	2.6(1.5/9.7)	137	135(99)
PCB187	4.0	5.3	8.1	11.5	14.5	20.2	ppb	137	2.6(1.4/9.2)	137	137(100)
PCB183	1.2	1.4	2.2	3.1	4.3	5.3	ppb	137	2.6(1.5/9.7)	137	136(99)
PCB177	NR	NR	NR	NR	NR	NR	ppb	137		0	
PCB172	0.7	0.9	1.4	1.9	2.3	3.2	ppb	137	2.7(1.6/11.0)	137	135(99)
PCB180	10.2	13.5	20.7	27.6	35.5	46.9	ppb	137	2.7(1.6/11.0)	137	137(100)
PCB170	4.2	5.3	7.9	10.7	14.3	17.8	ppb	137	2.6(1.4/9.29)	137	137(100)
PCB189	0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	ppb	137	8.4(5.3/40.9)	110	107(97)
PCB201	1.0	1.5	2.3	3.4	4.5	5.0	ppb	137	2.6(1.6/9.7)	137	135(99)
PCB196+PCB203	0.9	1.3	1.9	2.8	3.3	3.8	ppb	137	2.6(1.6/9.7)	137	137(100)
PCB195	0.5	0.6	0.9	1.2	1.7	2.2	ppb	137	7.9(5.7/47.9)	137	135(99)
PCB194	1.1	1.5	2.4	3.4	4.4	5.5	ppb	137	3.9(2.8/23.9)	137	137(100)
PCB206	0.4	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	ppb	137	7.4(4.8/40.3)	137	135(99)
PCB209	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.7	ppb	137	9.6(6.5/56.6)	137	137(100)

物質名	濃度*1 (パーセンタイル値)						単位	サンプル数	平均検出下限値 (SD/最大値)	データ*2数	検出下限値以上 (%) *3
	10	25	50	75	90	95					
有機塩素系農薬											
ヘキサクロロベンゼン	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	ppb	138	16.1 (2.7/25.7)	138	2 (1)
β-ヘキサクロロシクロヘキサン	48.7	63.5	91.7	155.0	243.0	309.0	ppb	138	8.1 (1.4/13.0)	138	138 (100)
γ-ヘキサクロロシクロヘキサン	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	ppb	138	8.1 (1.4/13.0)	138	2 (1)
ヘプタクロロエポキシド	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	7.7	ppb	138	8.1 (1.4/13.0)	138	10 (7)
オキシクロルデン	<LOD	<LOD	8.8	12.5	16.2	22.7	ppb	138	8.1 (1.4/13.0)	138	88 (64)
ε-ノナクロル	10.7	15.1	20.3	29.3	41.6	64.3	ppb	138	8.1 (1.4/13.0)	138	135 (98)
p,p'-DDE	104.0	150.0	209.0	346.0	578.0	704.0	ppb	138	8.1 (1.4/13.0)	138	138 (100)
ディルドリン	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	ppb	138	6.3 (1.1/10.1)	138	6 (4)
o,p'-DDT	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	ppb	138	16.2 (2.8/25.9)	138	0 (0)
p,p'-DDT	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	17.2	ppb	138	16.2 (2.8/25.9)	138	12 (9)
マイレックス	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	ppb	138	8.1 (1.4/13.0)	138	4 (3)

*1: 血清中総脂肪当たりの濃度

*2: サンプル数からNRであったサンプルの数を減じた数

*3: 検出下限値以上のデータ数 (%)

LOD: limit of detection (検出下限値)

NR: not reliable (分析精度が低い)