

課題名 C-0904 微量化学物質の胎児・新生児期曝露と乳幼児の
アレルギー疾患の関連性に関する研究
課題代表者名 森 千里 (千葉大学 大学院医学研究院 環境生命医学講座 教授)
研究実施期間 平成21～23年度
累計予算額 16,530千円(うち23年度 5,130千円)
予算額は、間接経費を含む。

研究体制

(1)臍帯中の臭素化難燃剤(臭素化ジフェニルエーテル :PBDE)濃度と出産児から乳幼児期までのアレルギー症状発症に関する研究(千葉大学)

研究協力機関

千葉大学

研究概要

1. はじめに(研究背景等)

難燃剤は火災などの燃焼被害を抑制するために、家庭電化製品や家具、プラスチックなどに添加され用いられている。難燃剤は、臭素系や塩素系、リン系などに区分されるが、現在はおもに臭素系が世界中で使用されている。臭素系難燃剤(brominated flame retardants:BFRs)にはポリ臭素化ジフェニルエーテル(polybrominated diphenyl ethers : PBDEs)、テトラブロモビスフェノールA(tetrabromobisphenol A:TBBPA)、トリブロモフェノール(tribromophenol:TBP)などがある。BFRsのなかで代表的なPBDEsには209の異性体が存在し、ポリ塩化ビフェニル(polychlorinated biphenyls:PCBs)や甲状腺ホルモンと化学構造が類似している。また、PBDEsの分解産物として臭素化ダイオキシン類などが発生することが知られている。PBDEsは空気や土壤などの環境中や野生生物、ヒトからも検出されるほか、魚類やハウスダストからも検出されることが報告されている。

ところで、ヒトは環境からさまざまな化学物質を摂取していることが報告されており、塩素系化合物、臭素系化合物、フッ素系化合物、重金属などの一部の化学物質は健康に悪影響を及ぼしている可能性が指摘されているが、まだ不明な点が多い。また、蓄積性化学物質の曝露が生体にさまざまな影響を及ぼすことが知られるようになってきたものの、アレルギー疾患の発症との関連についても影響の可能性が示唆されているが、明確なエビデンスはない。

2. 研究開発目的

本研究は、出生時曝露レベルとその後のアレルギー疾患発症との関連を追跡調査することで両者の関連性を調べるものである。そのため、臍帯中の化学物質曝露量、塩素化有機化合物(ポリ塩化ビフェニル、主要な農薬類)、臭素化難燃剤(臭素化ジフェニルエーテル : PBDE)等を測定する必要がある。本研究ではPBDEを測定対象化学物質とする。併せて、幼児期(2歳前後)まで臨床現場あるいはアンケート調査で追跡が可能な被験者に対し、継続的にアレルギー症状について調査し、PBDEの曝露量とアレルギー疾患との関連性を統計的に解析する(図1参照)。

本研究の骨子は、① 臍帯に含まれるPBDEs濃度分析と、② 臍帯中PBDEs濃度とアレルギー疾患発症の追跡調査の2つからなり、アレルギー疾患と臍帯中PBDEs濃度による胎児期化学物質曝露との関連性について検証する。

【目的】
臍帯中の臭素化難燃剤(臭素化ジフェニルエーテル : PBDE)を測定し、出生時曝露レベルと乳幼児期まで臨床現場あるいはアンケート調査で追跡が可能な被験者について、継続的にアレルギー症状について調査し、PBDEの曝露量とアレルギー疾患との関連性を統計的に解析する。

【研究デザイン】

- 出生時曝露レベルと乳幼児アレルギー疾患との関連を調べる前向きコホート調査
- 出生時に臍帯を採取
- 2歳まで追跡

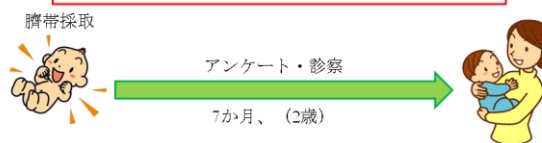


図1 研究目的と研究デザイン

3. 研究開発の方法

(1) 臍帯中の臭素化難燃剤(臭素化ジフェニルエーテル : PBDE)濃度と出産児から乳幼児期までのアレルギー症状発症に関する研究

1) 臍帯に含まれるPBDEs濃度分析

試料は、アレルギー疾患発症の追跡調査を可能とした86名の協力者から出産時に採取した臍帯とし、試料提供者は20歳から41歳(平均31.88歳、標準偏差4.38歳)で似通った年齢層であった。試料の採取については、試料提供者から同意を得た。

測定した化学物質は、臭素系難燃剤物質であるPBDEs(ポリ臭素化ジフェニルエーテル類)で、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析(HRGC/HRMS)で測定した。

2) 臍帯中PBDE濃度とアレルギー疾患発症の追跡調査

前節1)にて得られた臍帯中PBDEs濃度の解析対象者86名の中から、アンケート等全てのデータが揃った80名を追跡調査の対象とした。アンケートは、出生時および生後7か月時に本研究の協力病院にて出生した児および母のペアを対象とした。出生時アンケートでは、家族構成、家族歴、生活習慣(喫煙歴、アレルギー歴)の基礎データを調査した。さらに、生後7か月時には児の肌の状態、疾患の有無、生活習慣を調査し、この生後7か月のアンケートから得られた情報を基に、アレルギー性皮膚炎を診断した。なお、臍帯内PBDEs濃度とアレルギー性皮膚炎の発症児は27名、非アレルギー性皮膚炎の児は53名であった。

4. 結果及び考察

(1) 臍帯中の臭素化難燃剤（臭素化ジフェニルエーテル：PBDE）濃度と出産児から乳幼児期までのアレルギー症状発症に関する研究

1) 臍帯に含まれる PBDE 濃度分析

PBDE は全ての臍帯試料(86 / 86)から検出され、総 PBDEs 濃度は、試料重量あたり 70.9 pg/g-wet であった(表 1 参照)。

異性体別では BDE-209、BDE-47、BDE-99、BDE-100、BDE-153 が検出された。なかでも、BDE-209 の存在割合が高く、総 PBDEs 濃度のほとんどを BDE-209 が占めた。個別データを分析すると、BDE-209 と BDE-47 の検出頻度が高く、ほとんどの試料で検出された。また、母体血および臍帯血の胎児移行を確認するため、12 名の母体血・臍帯血の組み合わせについて PBDE 濃度分析を行ったところ、母体血・臍帯血中の PBDEs 濃度は、被験者により検出限界未満を示した同族体・異性体もあるが、Tetra、Penta、

表 1 臍帯における PBDEs の曝露状況(N=86)測定一覧

試料特性		平均値	5.03g
		最大値	5.25g
		最初値	4.55g
同族体	異性体	試料重量換算(pg/g-wet)	
Mono BDE	3	1.27	
Di BDE	7、15	0.41	
Tri BDE	17、28	0.44	
Tetra BDE	47、49、66、71、77	3.11	
Penta BDE	85、99、100、119、126	1.73	
Hexa BDE	138、153、154、156	0.85	
Hepta BDE	183、184、191	3.43	
Octa BDE	196、197	1.28	
Nona BDE	206、207	4.30	
Deca BDE	209	54.08	
総 PBDEs 濃度		70.9	

Hexa、Oct、Nona、Deca の同族体については、ほとんどの試料から検出された。総 PBDEs 濃度は、ともに試料重量あたり母体血では 59.9 pg/g-wet、臍帯血では 24.5 pg/g-wet であった。なお、本結果のデータには、定量下限値(N.D.)の 1/2 の値を実数にて扱った。また、表 1 の本研究結果に示す通り、臍帯内の総 PBDEs 濃度のほとんどを BDE-209 が占め、この割合は総 PBDEs 濃度の 76%にあたる。一方で、我々の先行研究では、BDE-209 については母体血に存在するが、母乳や臍帯血では検出されない知見も得ている。すなわち、BDE-209 は、高分子であり、胎盤を通過して胎児へ移行しにくいといった解釈もされるほか、BDE-209 による疾患誘発に関する十分な報告がないこと、さらには工業製品中から B-209 が検出されるためサンプリング等の過程での汚染も十分に考えられことから、次節 2)における臍帯中 PBDEs 濃度とアレルギー疾患発症の関係を検討する対象から外し、検討する。

2) 臍帯中PBDE濃度とアレルギー疾患発症の追跡調査

前節 1)のPBDE

測定対象者86名の中から、アンケート等全てのデータが揃った80名のうち、アレルギー性皮膚炎の発症群(AD)27名、非アレルギー性皮膚炎群(nonAD)53名を比較したところ、在胎週数に関しては、アレルギー性皮膚炎の発症群が有意に高いという結果が得られた。しかしながら、その他

表2 解析対象者の背景

N=80	アレルギー性皮膚炎の発症群 (N=27)	非アレルギー性皮膚炎の発症群 (N=53)	p value
性別(男子)	18 (66.7%)	31 (57.4%)	0.42
在胎週数(平均±SD)	39.3±1.4	38.6±1.4	0.03
出生時体重(平均±SD)	3053.5±388.8	3011.7±404.2	0.65
臍帯血 IgE			
Low	12 (44.4%)	24 (45.3%)	0.99
Middle	6 (22.2%)	12 (22.2%)	
High	9 (33.3%)	17 (32.1%)	
母年齢(平均)	32.6	31.7	0.34
アレルギー歴(有)			
母親	12 (44.4%)	18 (33.3%)	0.33
父親	12 (44.4%)	21 (38.9%)	0.63
母喫煙歴(有)	8 (29.6%)	11 (20.4%)	0.35
兄弟(有)	7 (25.9%)	20 (37.0%)	0.32
ペット(有)	9 (33.3%)	8 (14.8%)	0.05

の項目である性別、出生時体重、臍帯血IgE、母年齢、母喫煙歴、兄弟の有無およびペットの有無に関しては有意差が認められなかった(表2参照)。

図2に臍帯中PBDEs濃度(Deca-BDEを除く)とアレルギー性皮膚炎の発症群との関係について示す。アレルギー性皮膚炎の発症群(AD)、非アレルギー性皮膚炎群(nonAD)を比較したところ、Tri、Tetra、Penta、Hepta、Octa、Nona、総PBDEs濃度(Deca-BDEを除く)においてアレルギー性皮膚炎発症群が、高い濃度を示し、両群に有意差が認められた。同族体に着眼するとTri、Tetra、Penta、Hepta、Octa、Nonaおよび総PBDEs濃度(Deca-BDEを除く)との関連が認められた。また、図には示さないものの異性体毎の解析では、TriにおけるBDE-18とBDE-28、PentaにおけるBDE-85、BDE-99、BDE-100、BDE-119とBDE-126、HeptaにおいてはBDE-183、BDE-184とBDE-191、OctaではBDE-196とBDE-197、NonaではBDE-206とBDE-207との関連が認められた。

一方、Hexaでは同族体には関連は認められなかったが、異性体毎に解析するとBDE-138とBDE-156との関連が認められた。以上の結果から、総PBDEs濃度(Deca-BDEを除く)および一部の同族体/異性体におけるPBDEs濃度(Deca-BDE/BDE-209を除く)とアレルギー性皮膚炎との関連が認められたことから、濃度が高い場合、アレルギー性皮膚炎の発症に関連する可能性が示された。

ここで、臍帯にPBDEが含まれる要因には母体から胎児への移行(母体の体内曝露)が明らかとなっているが、PBDEによるアレルギー発症のメカニズムが直接PBDEにより影響するか、あるいは主に母体から引き継がれたアレルギー因子によるものかは明らかではない。そこで、母体と胎児間で移行する生体試料である臍帯血に着目し、PBDEs濃度(Deca-BDEを除く)と臍帯血IgEとの関係を検証した結果を図3に示す。PBDEs濃度(Deca-BDEを除く)と臍帯血IgE濃度との相関関係を解析したところ、アレルギー性皮膚炎発症群(AD)では $R^2=0.0377$ 、非アレルギー性皮膚炎発症群(nonAD)では $R^2=0.0186$ であった。これより、アレルギー性皮膚炎発症群および非アレルギー性皮膚炎発症群(nonAD)の両群において相関は認められなかった。

次に、臍帯内のPBDEs濃度(Deca-BDEを除く)と児の父母におけるアレルギー歴について検証した。母親および父親のアレルギー歴との関係に着眼すると、アレルギー歴のある母親は29名(36%)、父親は33名(41%)であったが、PBDEs濃度(Deca-BDEを除く)と家族歴との関連について解析したところ、その関係は認められなかった。

そこで、親のアレルギー群(AD)と非アレルギー群(nonAD)群に対する児のアレルギー性皮膚炎発症の有無による層別化をしたところ、母親および父親の非アレルギー群(nonAD)において、PBDEs濃度(Deca-BDEを除く)との関連が認められた。一方で、両親のアレルギー群(AD)についてはPBDEs濃度(Deca-BDEを除く)との関連は見られなかった(図4参照)。

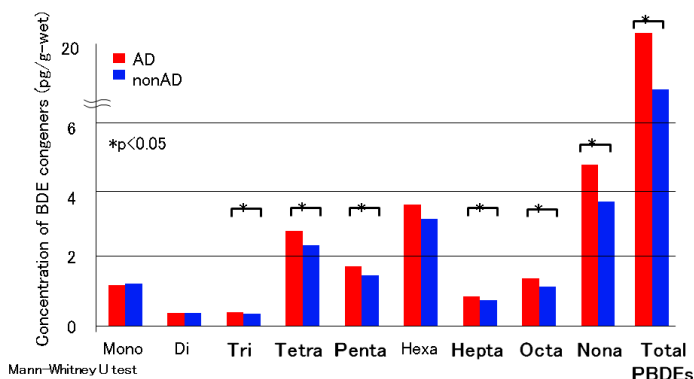


図2 臍帯中PBDEs濃度とアレルギー性皮膚炎との関係
※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

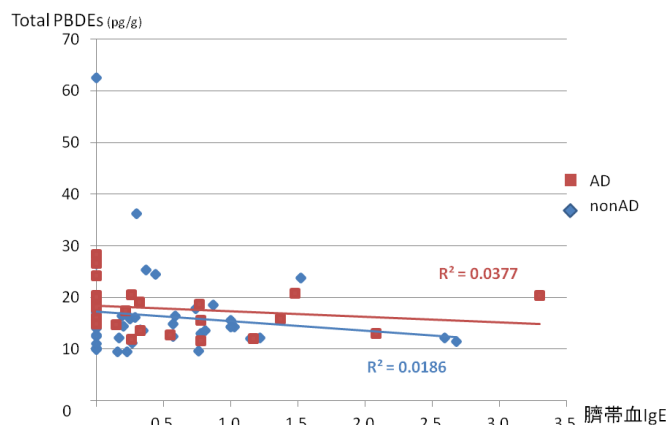


図3 臍帯中PBDEs濃度と臍帯血IgEとの関係
※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

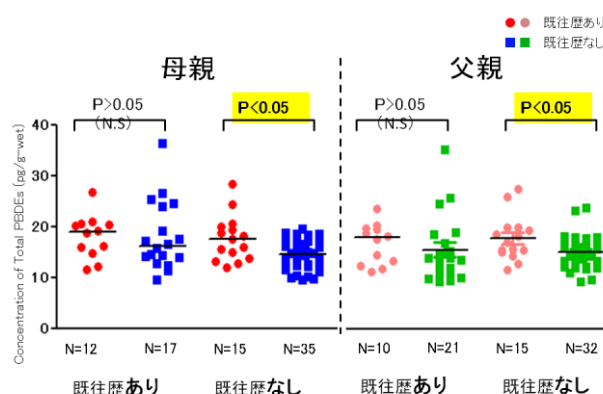


図4 臍帯中PBDEs濃度と親・児アレルギー性皮膚炎との関係
※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

図5に本研究により得られたMonoからNonaおよび総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）の中央値を示す。本研究にて得られた結果を考察すると、第一に、PBDEs濃度と生後7か月時アレルギー性皮膚炎発症との関連が認められた同族体（図中、赤軸）であるTetra、Penta、Hexa、Octa、Nonaは総PBDEs濃度に占める割合が高いといえる。これまでの報告では、同族体毎の影響として、TetraおよびPentaは神経毒性、行動異常、内分泌攪乱および生殖毒性、Hexaは神経毒性、Octaは神経毒性と内分泌攪乱、Nonaは神経毒性と行動異常が報告され、特にTetraおよびPentaについては、毒性が高い可能性が報告されている。Pentaについては、高い蓄積性も懸念されており、PCB同様の蓄積性があると報告されている。これより、PBDEs曝露量の高い同族体（Deca-BDEを除く）や、高い毒性、蓄積性を持つ同族体がアレルギー性皮膚炎の発症と関連し、生後7か月時の発症を高める可能性が考えられる。

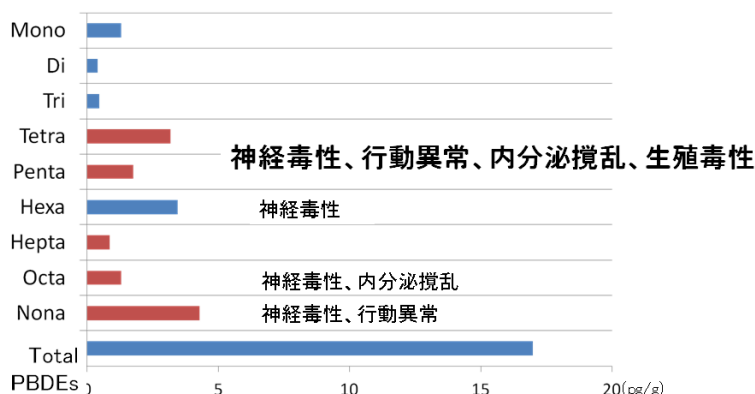


図5 アレルギー性皮膚炎と関連のある同族体（中央値）と毒性
※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

また、PBDEs濃度とアレルギー因子との関連について解析した結果（図4）から、母親のアレルギー歴により児を層別化（Deca-BDEを除く）すると、母親のアレルギー歴のない群においてPBDEs濃度を高めることが明らかとなった。一方で、これまでPCBやダイオキシンについては、胎児期のPCBやダイオキシン曝露によるアレルギー性皮膚炎の発症を高めることが報告されているが、その際にTh1/Th2のバランスからみてTh1優勢に傾くという結果や、曝露量と臍帯血IgEとの相関関係が認められないという報告がみられる。すなわち、これらの物質の曝露が、Th2に傾くといういわゆる免疫学的な機序を介したアレルギー性皮膚炎の発症促進とは異なる形で、炎症を引き起こしている可能性が考えられ、今回得られた結果からもPBDEsにも同様の経路で発症を促進している可能性が考えられる。

5. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

本研究の遂行により、臍帯中の臭素化難燃剤（PBDE）の曝露量と乳幼児期（生後7か月後）までのアレルギー疾患との関連性を解析した結果、以下の事がわかった。

1. PBDEは、母体血・臍帯血・臍帯中の全ての検体で検出され、胎児期において、様々な同族体/異性体を含めPBDEに曝露されている。
2. PBDEの胎児曝露は、アトピー性皮膚炎の発症・促進に何らかの関係がある可能性がある。
3. 胎児期PBDE曝露によるアトピー性皮膚炎の発症・促進は、炎症性を介しての可能性が示唆された。
4. 乳幼児期のアレルギー疾患発症と化学物質曝露の関係は、胎児期曝露に加え母乳による乳児期曝露や遺伝的背景を加えた更なる解析が必要である。

(2) 環境政策への貢献

本研究課題となる「微量化学物質の胎児・新生児期曝露と乳幼児のアレルギー疾患の関連性に関する研究」による成果は、本研究代表者の所属する千葉ユニットが参画する“子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）”における円滑な調査基盤を確立する上で重要な礎となった。すなわち、本研究の遂行により、エコチルを含むコホート研究では、リクルートならびにフォローアップ体制の十分な構築が必須で、調査方法（生体試料サンプリング等）における万全な対策が肝要であることは特筆されよう。

6. 研究成果の主な発表状況(別添作成要領参照)

(1) 主な誌上発表

<論文(査読あり)>

特に記載すべき事項はない

<査読付論文に準ずる成果発表>

特に記載すべき事項はない

<その他誌上発表(査読なし)>

- 1) C Mori and E Todaka: Environmental contaminants and children's health Sustainable health science for future generations MARUZEN PLANET Co.,Ltd., (2011)
(ISBN:978-4-86345-077-6)

(2) 主な口頭発表(学会等)

国際学会

- 1) C. Mori: 3rd WHO international conference on children's health and the environment Busan, Korea, 2009
"Application of health examination system of total PCBs to prevental prenatal and lactational exposure of persistent organic pollutants (POPs)."
- 2) C. Mori, H. Fukata: 46th Congress of the European societies of toxicology, Dresden, Germany, 2009
"Comparison of the blood levels of PCBs between fetuses and infants with longer lactational period in Japan."
- 3) H. Fukata, S. Suzuki, N. Shimojo, Y. Kono and C. Mori: ISES 2009 annual conference: transforming exposure science in the 21st century. Minneapolis, Minnesota, USA, 2009
"Association between exposure to organochlorines and the occurrence of atopic dermatitis in Japanese infant."
- 4) C. Mori: ISES 2009 annual conference: transforming exposure science in the 21st century. Minneapolis, Minnesota, USA, 2009
"Exposure assessment of PCBs in the current Japanese people."
- 5) C. Mori: KIDS workshop 2009 in NIRS. Chiba, 2009
"Recent findings on effects of chemical exposure to children's health."
- 6) C. Mori, Y. Matsuno, H. Nakaoka, M. Hanazato, E. Todaka: ISES-ISEE 2010, Seoul, Korea, 2010
"Current fetal exposure level of endocrine disruptors, heavy metals and brominated flame retardants in Japan."
- 7) Y. Igoshi, S. Ochiai, E. Todaka, Y. Matsuno, S. Suzuki, N. Shimojo, Y. Kohno and C. Mori: Society of Toxicology (SOT) 50th Anniversary Annual Meeting, Washington, D.C. USA, 2011
"Correlation between polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and persistent organic pollutants (POPs) or heavy metals detected in umbilical cords."

- 8) Y. Matsuno, T. Fujisaki, N. Nakamura, H. Nakaoka, M. Hanazato, E. Todaka and C. Mori: Dioxin 2011 31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, Brussels, Belgium, 2011
 “Maternal and fetal exposure levels of congeners of PCBs and polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in human.”
- 9) Y. Matsuno, C. Mori, T. Fujisaki, E. Todaka, M. Shimoda, H. Nakaoka, M. Hanazato and N. Nakamura: ISEE 2011 23rd Annual Conference, Barcelona, Spain, 2011
 “Transfer rate difference according to the congeners and isomers should be considered in risk assessment of fetal exposure to PBDEs and POPs.”
- 10) C. Mori, N. Nakamura, T. Fujisaki, E. Todaka, Y. Matsuno, M. Shimoda, H. Nakaoka and M. Hanazato: PARIS Eurotox 2011 47th Congress of the European Societies of Toxicology, Paris, France, 2011
 “Correlation between molecular weight and transfer rate of congeners of dioxins, PCBs and polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) from mother to fetus through placenta in human.”

国内学会

- 1) 深田秀樹、鈴木修一、下條直樹、河野陽一、森 千里: 第18回日本臨床環境医学会学術集会 (2009)
 「小児の有機塩素系化学物質曝露とアレルギー疾患との関連性について」
- 2) 森 千里: 第16回日本免疫毒性学会学術学会 (2009)
 「胎児の複合汚染とアレルギー疾患との関連、そして次世代の健康を守るための化学物質の健康診断システム(シンポジウム「子どもと免疫」)

7. 研究者略歴

課題代表者: 森 千里

1960年生まれ、旭川医科大学医学部卒業、医学博士、
 現在、千葉大学 大学院医学研究院 教授

参画研究者

(1):

1) 森 千里(同上)

2) 戸高恵美子

1963年生まれ、千葉大学大学院医学研究院修了、医学博士、
 現在、千葉大学 予防医学センター 准教授

3) 松野義晴

1965年生まれ、千葉大学大学院医学研究院修了、医学博士、
 現在、千葉大学 予防医学センター 准教授

C-0904 微量化学物質の胎児・新生児期曝露と乳幼児のアレルギー疾患の関連性に関する研究

(1) 臍帯中の臭素化難燃剤（臭素化ジフェニルエーテル：PBDE）濃度と出産児から乳幼児期までのアレルギー症状発症に関する研究

千葉大学 大学院医学研究院 環境生命医学講座 森 千里
千葉大学 予防医学センター 戸高恵美子
千葉大学 予防医学センター 松野義晴

平成21～23年度累計予算額：16,530千円

（うち、平成23年度予算額：5,130千円）

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

難燃剤は火災などの燃焼被害を抑制するために、家庭電化製品や家具、プラスチックなどに添加され用いられている。難燃剤は、臭素系や塩素系、リン系などに区分されるが、現在はおもに臭素系が世界中で使用されている。臭素系難燃剤（brominated flame retardants:BFRs）のアレルギー疾患の発症との関連についても影響の可能性が示唆されているが、明確なエビデンスはない。

そこで、本研究では臍帯中の臭素化ジフェニルエーテル：PBDEs濃度を測定し、臍帯中PBDEs濃度とアレルギー疾患発症の関連性について検証した。

86名の協力者から出産時に採取した臍帯のPBDEs濃度を測定した。PBDEsは全ての臍帯試料から検出され、総PBDEs平均濃度は、試料重量あたり70.9 pg/g-wetであった。異性体別では、工業製品に含まれる主要異性体BDE-209、BDE-47、BDE-99、BDE-100、BDE-153が検出された。なかでも、BDE-209の存在割合が高く、総PBDEs濃度のほとんどをBDE-209が占めた。

臍帯中PBDEs濃度の解析対象者の中から、出生時および生後7か月時におけるアンケート等全てのデータが揃った80名に対し乳幼児アレルギー疾患と出生時PBDEs曝露レベルの関係について追跡した。アレルギー性皮膚炎の発症児は27名、非アレルギー性皮膚炎の児は53名であった。PBDEs濃度とアレルギー性皮膚炎を検討したところ、総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）および一部の同族体/異性体におけるPBDEs濃度（Deca-BDE/BDE-209を除く）とアレルギー性皮膚炎との関連が認められ、濃度が高い場合、アレルギー性皮膚炎の発症に関連する可能性が示された。また、胎児期PBDEs曝露によるアトピー性皮膚炎の発症・促進は、炎症性を介しての可能性が示唆された。本研究結果から、乳幼児期のアレルギー疾患発症と化学物質曝露の関係をさらに究明するためには、胎児期曝露に加え母乳による乳児期曝露や遺伝的背景を加えた解析が必要である。

[キーワード] 臭素化難燃剤、胎児・新生児曝露、アレルギー疾患、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析、アンケート調査

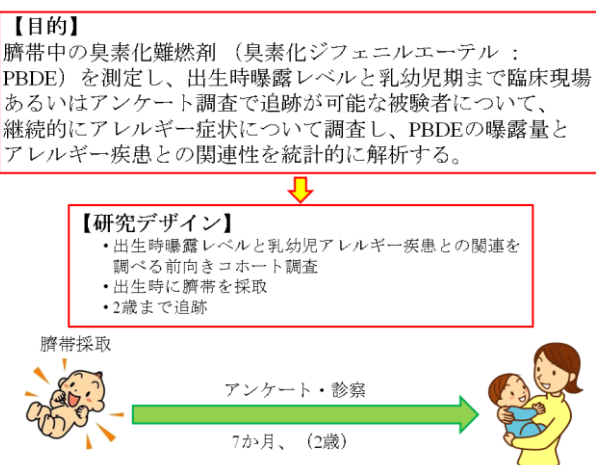
1. はじめに

難燃剤は火災などの燃焼被害を抑制するために、家庭電化製品や家具、プラスチックなどに添加され用いられている。難燃剤は、臭素系や塩素系、リン系などに区分されるが、現在はおもに臭素系が世界中で使用されている。臭素系難燃剤（brominated flame retardants:BFRs）にはポリ臭素化ジフェニルエーテル（polybrominated diphenyl ethers：PBDEs）、テトラブロモビスフェノールA（tetrabromobisphenol A:TBBPA）、トリブロモフェノール（tribromophenol:TBP）などがある¹⁾。BFRsのなかで代表的なPBDEsには209の異性体が存在し、ポリ塩化ビフェニル（polychlorinated biphenyls:PCBs）や甲状腺ホルモンと化学構造が類似している²⁾。また、PBDEsの分解産物として臭素化ダイオキシン類などが発生することが知られている³⁾。PBDEsは空気や土壌などの環境中や野生生物、ヒトからも検出されるほか、魚類⁴⁾やハウスダスト⁵⁾からも検出されることが報告されている。

ところで、ヒトは環境からさまざまな化学物質を摂取していることが報告されており、塩素系化合物、臭素系化合物、フッ素系化合物、重金属などの一部の化学物質は健康に悪影響を及ぼしている可能性が指摘されているが、まだ不明な点が多い。また、蓄積性化学物質の曝露が生体にさまざまな影響を及ぼすことが知られるようになってきたものの、アレルギー疾患の発症との関連についても影響の可能性が示唆されているが、明確なエビデンスはない。

2. 研究開発目的

本研究は、出生時曝露レベルとその後のアレルギー疾患発症との関連を追跡調査することで両者の関連性を調べるものである。そのため、臍帯中の化学物質曝露量、塩素化有機化合物（ポリ塩化ビフェニル、主要な農薬類）、臭素化難燃剤（臭素化ジフェニルエーテル：PBDE）等を測定する必要がある。本研究ではPBDEを測定対象化学物質とする。併せて、幼児期（2歳前後）まで臨床現場あるいはアンケート調査で追跡が可能な被験者に対し、継続的にアレルギー症状について調査し、PBDEの曝露量とアレルギー疾患との関連性を統計的に解析する（図(1)-1参照）。



図(1)-1 研究目的と研究デザインの概要

本研究の骨子は、① 臍帯に含まれるPBDEs濃度分析と、② 臍帯中PBDEs濃度とアレルギー疾患発症の追跡調査の2つからなり、アレルギー疾患と臍帯中PBDEs濃度による胎児期化学物質曝露との関連性について検証する。

3. 研究開発方法

(1) 臍帯中の臭素化難燃剤（臭素化ジフェニルエーテル：PBDE）濃度と出産児から乳幼児期までのアレルギー症状発症に関する研究

1) 臍帯に含まれる PBDEs 濃度分析

a 測定試料に関する情報

試料は、アレルギー疾患発症の追跡調査を可能とした86名の協力者から出産時に採取した臍帯とし、その測定一覧を表(1)-1に示す。試料提供者は20歳から41歳（平均31.88歳、標準偏差4.38歳）で似通った年齢層であった。試料の採取については、試料提供者から同意を得た。

表(1)-1 測定一覧（その1）

ID	試料名	出産日	試料量 (g)	脂肪量 (mg/g)
No. 01	臍帯 2	2004/4/23	5.10	1.10
No. 02	臍帯 3	2004/4/22	5.25	1.10
No. 03	臍帯 4	2004/4/28	5.03	1.41
No. 04	臍帯 7	2004/5/18	5.25	0.95
No. 05	臍帯 9	2004/5/19	5.03	0.90
No. 06	臍帯 13	2004/6/7	5.06	0.95
No. 07	臍帯 15	2004/6/30	5.04	0.54
No. 08	臍帯 16	2004/7/1	4.65	0.95
No. 09	臍帯 17	2004/7/4	5.16	1.88
No. 10	臍帯 18	2004/7/5	5.08	0.93
No. 11	臍帯 19	2004/7/9	4.76	0.90
No. 12	臍帯 21	2004/7/20	4.76	1.39
No. 13	臍帯 22	2004/8/6	5.08	0.89
No. 14	臍帯 23	2004/8/9	5.21	0.81
No. 15	臍帯 25	2004/8/19	5.14	1.19
No. 16	臍帯 28	2004/9/21	5.13	0.70
No. 17	臍帯 29	2004/9/24	5.11	1.00
No. 18	臍帯 32	2004/10/10	5.11	1.19
No. 19	臍帯 33	2004/10/12	5.05	1.05
No. 20	臍帯 34	2004/10/21	5.07	0.89
No. 21	臍帯 35	2004/10/23	4.83	1.78
No. 22	臍帯 36	2004/11/6	5.10	1.65
No. 23	臍帯 37	2004/11/7	4.97	0.95

表(1)-1 測定一覧 (その2)

ID	試料名	出産日	試料量 (g)	脂肪量 (mg/g)
No. 24	臍帯 40	2004/11/16	5.04	0.99
No. 25	臍帯 42	2004/11/22	4.87	0.95
No. 26	臍帯 44	2004/12/2	4.79	0.69
No. 27	臍帯 47	2004/12/8	5.03	1.39
No. 28	臍帯 51	2004/12/14	5.01	1.64
No. 29	臍帯 55	2005/1/2	5.21	1.11
No. 30	臍帯 56	2005/1/3	5.06	0.75
No. 31	臍帯 59	2005/1/11	5.06	0.77
No. 32	臍帯 61	2005/1/14	5.02	1.45
No. 33	臍帯 64	2005/1/19	5.10	0.71
No. 34	臍帯 68	2005/1/28	5.03	1.57
No. 35	臍帯 81	2005/3/2	5.05	1.11
No. 36	臍帯 92	2005/4/5	4.55	0.84
No. 37	臍帯 129	2005/8/19	5.03	1.65
No. 38	臍帯 93	2005/4/11	5.03	1.07
No. 39	臍帯 6	2004/5/12	5.01	0.90
No. 40	臍帯 8	2004/5/19	5.01	1.30
No. 41	臍帯 12	2004/6/9	5.03	1.51
No. 42	臍帯 11	2004/5/28	5.03	1.27
No. 43	臍帯 14	2004/5/31	5.04	1.13
No. 44	臍帯 24	2004/8/15	5.02	1.55
No. 45	臍帯 26	2004/8/31	5.02	1.04
No. 46	臍帯 27	2004/9/7	5.13	1.33
No. 47	臍帯 31	2004/9/27	5.12	1.33
No. 48	臍帯 38	2004/11/11	5.14	1.61
No. 49	臍帯 43	2004/11/25	5.01	2.06
No. 50	臍帯 45	2004/12/5	5.04	1.43
No. 51	臍帯 46	2004/12/7	5.04	0.71
No. 52	臍帯 48	2004/12/9	5.04	1.35
No. 53	臍帯 49	2004/12/10	5.07	0.97
No. 54	臍帯 50	2004/12/13	5.03	0.86
No. 55	臍帯 53	2004/12/14	5.05	0.77
No. 56	臍帯 54	2004/12/19	5.11	1.37
No. 57	臍帯 58	2005/1/8	5.02	0.80
No. 58	臍帯 62	2005/1/17	5.04	1.25
No. 59	臍帯 63	2005/1/17	5.05	1.70
No. 60	臍帯 69	2005/2/1	5.02	1.16

表(1)-1 測定一覧 (その3)

ID	試料名	出産日	試料量 (g)	脂肪量 (mg/g)
No. 61	臍帯 71	2005/2/4	5.05	0.97
No. 62	臍帯 73	2005/2/8	5.04	1.47
No. 63	臍帯 75	2005/2/11	5.03	0.78
No. 64	臍帯 79	2005/2/19	5.01	0.68
No. 65	臍帯 80	2005/2/22	5.09	0.86
No. 66	臍帯 83	2005/3/4	5.08	1.12
No. 67	臍帯 85	2005/3/7	5.03	0.93
No. 68	臍帯 94	2005/4/22	5.05	1.47
No. 69	臍帯 95	2005/4/26	5.01	1.14
No. 70	臍帯 96	2005/4/26	4.76	1.01
No. 71	臍帯 109	2005/6/15	5.03	0.88
No. 72	臍帯 121	2005/7/28	5.06	0.87
No. 73	臍帯 132	2005/8/24	5.02	0.94
No. 74	臍帯 156	2005/11/4	5.05	0.67
No. 75	臍帯 157	2005/11/6	5.06	0.63
No. 76	臍帯 158	2005/11/9	5.07	0.89
No. 77	臍帯 159	2005/11/9	5.07	0.85
No. 78	臍帯 161	2005/11/17	5.04	1.23
No. 79	臍帯 163	2005/11/29	5.07	0.85
No. 80	臍帯 164	2005/12/2	5.06	0.91
No. 81	臍帯 166	2005/12/7	5.05	1.47
No. 82	臍帯 168	2005/12/14	5.05	0.59
No. 83	臍帯 170	2005/12/23	5.00	1.50
No. 84	臍帯 177	2006/1/28	5.02	1.14
No. 85	臍帯 178	2006/1/31	5.04	0.91
No. 86	臍帯 180	2006/2/4	5.04	0.83

b 測定方法

測定した化学物質は、臭素系難燃剤物質であるPBDEs（ポリ臭素化ジフェニルエーテル類）である。これらの化学物質を高分解能ガスクロマトグラフ質量分析（HRGC/HRMS）で測定した。測定条件を表(1)-2に示す。なお、PBDEs27異性体(BDE-3、7、15、17、28、47、49、66、71、77、85、99、100、119、126、138、153、154、156、183、184、191、196、197、206、207、209)の濃度を測定した（表(1)-3参照）。

表(1)-2 測定条件

測定対象物質	PBDEs	
GC条件	装置： 6890 Series GC System (Agilent Technologies inc.) PTV (Splitless Mode) カラム：ENV-5MS 0.25mmID×30m 0.1μm (関東化学) 昇温条件：150℃ (1min) →5℃/min→290℃→10℃/min→320℃ (11min) 注入条件：注入量 (2μL) 注入口温度 (150℃ (0.1min) →600℃/min→280℃ (hold)) キャリアガス：ヘリウム 150kPa (Constant Pressure)	
MS条件	装置：AutoSpec-Ultima (micromass) 測定方法：SIM法 測定条件： 分解能：M/ΔM>10,000 (10%valley) 、イオン加速電圧：8kV イオン化法：EI法、電子加速電圧：38eV、Trap電流：700μA イオン源温度：280℃	
モニターイオン	Native (m/z/m/z)	¹³ C-Labeled (m/z/m/z)
Mono BDE	247.9836/249.9816	260.0239/262.0219
Di BDE	327.8921/325.8941	339.9324/337.9344
Tri BDE	405.8026/407.8006	417.8429/419.8409
Tetra BDE	485.7111/483.7131	497.7513/495.7533
Penta BDE	563.6215/565.6195	575.6618/577.6598
Hexa BDE	643.5300/641.5320	655.5703/653.5723
Hepta BDE	561.6060/563.6040	573.6462/575.6442
Octa BDE	641.5145/639.5165	653.5546/651.5567
Nona BDE	719.4250/721.4230	731.4651/733.4631
Deca BDE	799.3338/797.3358	811.3742/809.3761

表(1)-3 測定一覧

同族体	異性体
Mono BDE	3
Di BDE	7、15
Tri BDE	17、28
Tetra BDE	47、49、66、71、77
Penta BDE	85、99、100、119、126
Hexa BDE	138、153、154、156
Hepta BDE	183、184、191
Octa BDE	196、197
Nona BDE	206、207
Deca BDE	209
総PBDEs濃度	27 異性体

2) 臍帯中PBDEs濃度とアレルギー疾患発症の追跡調査

a アレルギー疾患発症に関する追跡対象者の選定

前節1)にて得られた臍帯中PBDEs濃度の解析対象者86名の中から、アンケート等全てのデータが揃った80名を追跡調査の対象とした。アンケートは、出生時および生後7か月時に本研究の協力病院にて出生した児および母のペアを対象とした。

出生時アンケートでは、家族構成、家族歴、生活習慣（喫煙歴、アレルギー歴）の基礎データを調査した。さらに、生後7か月時には児の肌の状態、疾患の有無、生活習慣を調査し、この生後7か月のアンケートから得られた情報を基に、アレルギー性皮膚炎を診断した。なお、本研究におけるアレルギー性皮膚炎の定義は、医師の診断による対象者の額、頬、外耳、腋窩、手首、膝窩、足首に痒みのある湿疹があり、かつ2か月以上症状が続いている児をアレルギー性皮膚炎と診断した。ところで、当初の研究計画では2歳までの乳幼児アレルギー疾患と出生時PBDEs曝露レベルの関係について追跡することを目的としていたが、1歳以降の本研究への参加率減少と対象児の症状判断がその両親によるものであることから、比較検討には至らなかった。また、生後6か月以上における乳幼児アレルギー疾患の診断結果は、専門医によれば妥当とされる。

よって、本研究課題であるアレルギー疾患と臍帯中のPBDEs濃度による胎児期化学物質曝露との関連性について検証する対象は、前節の1) で検討する臍帯に含まれるPBDEs濃度の分析結果が得られた86名について解析し、さらに出生時および生後7か月におけるアンケートと医師の診断結果が得られた児80名を対象とした。なお、臍帯内PBDEs濃度とアレルギー性皮膚炎の発症児は27名、非アレルギー性皮膚炎の児は53名であった。

4. 結果及び考察

1) 臍帯に含まれる PBDEs 濃度分析

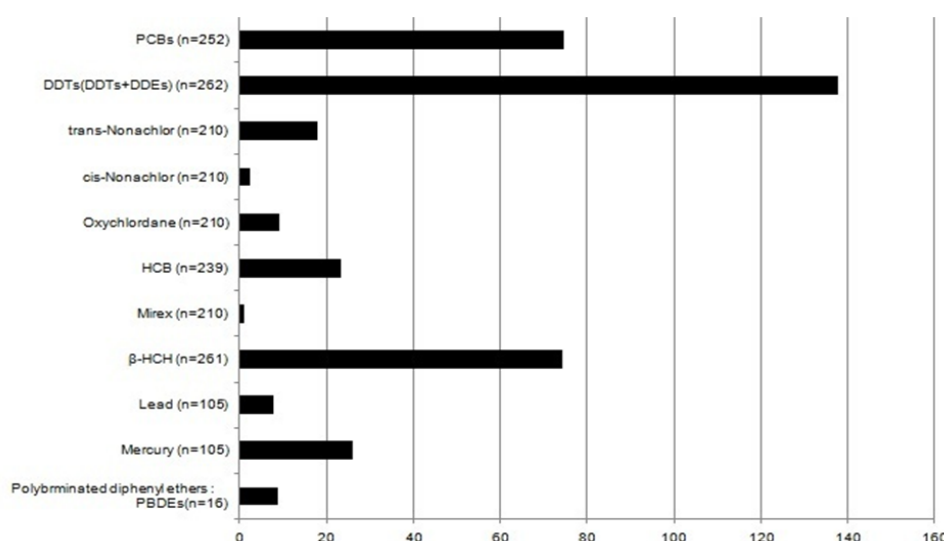
本研究協力者から採取した臍帯試料中の PBDEs 濃度の結果を表(1)-4 に示す。PBDE は全ての臍帯試料 (86 / 86) から検出され、総 PBDEs 濃度は、試料重量あたり 70.9 pg/g-wet であった。なお、表には示さないが、異性体別では工業製品 (DE-83R、DE-71、DE-79) に含まれる主要異性体 BDE-209、BDE-47、BDE-99、BDE-100、BDE-153 が検出された。なかでも、BDE-209 の存在割合が高く、総 PBDEs 濃度のほとんどを BDE-209 が占めた。個別データを分析すると、BDE-209 と BDE-47 の検出頻度が高く、ほとんどの試料で検出された。

臍帯中に PBDE が含まれる知見については、我々の先行研究 (部内資料) 結果を支持する (図(1)-2 参照)。

表(1)-4 臍帯におけるPBDEsの曝露状況 (N=86) 測定一覧

試料特性		平均値	5.03g
		最大値	5.25g
		最初値	4.55g
同族体	異性体	試料重量換算 (pg/g-wet)	
Mono BDE	3	1.27	
Di BDE	7、15	0.41	
Tri BDE	17、28	0.44	
Tetra BDE	47、49、66、71、77	3.11	
Penta BDE	85、99、100、119、126	1.73	
Hexa BDE	138、153、154、156	0.85	
Hepta BDE	183、184、191	3.43	
Octa BDE	196、197	1.28	
Nona BDE	206、207	4.30	
Deca BDE	209	54.08	
総PBDEs濃度		70.9	

また、母体血および臍帯血の胎児移行を確認するため、12名の母体血・臍帯血の組み合わせについてPBDEs濃度分析を行ったところ、母体血・臍帯血中のPBDE濃度は、被験者により検出限界未満を示した同族体・異性体もあるが、Tetra、Penta、Hexa、Oct、Nona、Decaの同族体については、ほとんどの試料から検出された（表(1)-5参照）。総PBDEs濃度は、ともに試料重量あたり母体血では59.9 pg/g-wet、臍帯血では24.5 pg/g-wetであった。なお、表には示さないが、総PBDEs濃度に占める同族体毎の割合は、母体血および臍帯血ともにDecaが最も高く、母体血中の総PBDEs濃度（59.9 pg/g-wet）の65%、同様に臍帯血の総PBDEs濃度（24.5 pg/g-wet）の75%を占めた。



図(1)-2 日本人の臍帯内に蓄積する化学物質（内部資料：森） 単位pg/g-wet

表(1)-5 試料重量あたりの母体血・臍帯血中のPBDEs濃度

同族体	試料重量換算 (pg/g-wet)	
	母体血	臍帯血
Mono BDE	0	0
Di BDE	0.3	0.1
Tri BDE	0	0
Tetra BDE	2.3	0.8
Penta BDE	1.4	0.5
Hexa BDE	3.2	0.4
Hepta BDE	0	0
Octa BDE	4.1	0.8
Nona BDE	8.8	3.4
Deca BDE	39.3	18.5
総PBDEs濃度	59.9	24.5

検出限界未満については、0として換算する。

ところで、臍帯に含まれるPBDEs濃度分析における詳細データ（試料・脂肪重量あたりの換算データ）は、「8. 引用文献」に続けて参考資料として記す。ここで、詳細データに表記される定量下限値(N. D.)については、本研究ではその1/2の値を実数にて扱ったことを付記する。すなわち、一般に化学物質濃度を記す場合については、定量下限(N. D.)を0として評価する傾向にあるが、本研究対象となるPBDEが生体内では微量な化学物質であることと、毒性を含むこれまでの報告による予防医学的解釈を重要視し、定量下限値を二分の一の値に実数化したうえで次節2)に記す乳幼児アレルギー疾患との関係を検討した。

また、表(1)-4の本研究結果に示す通り、臍帯内の総PBDEs濃度のほとんどをBDE-209が占め、この割合は総PBDEs濃度の76%にあたる。一方で、母体血と臍帯血間のPBDE移行（母体の体内曝露）については、表(1)-5に示す通り、母体血および臍帯血の両試料から検出された。しかしながら、我々の先行研究においては、BDE-209については母体血に存在するが、母乳や臍帯血では検出されない知見も得ている¹⁾。すなわち、BDE-209は、高分子であり、胎盤を通過して胎児へ移行しにくいといった解釈もされるほか、BDE-209による疾患誘発に関する十分な報告がないこと、さらには工業製品中からB-209が検出されるためサンプリング等の過程での汚染も十分に考えられことから、次節2)における臍帯中PBDEs濃度とアレルギー疾患発症の関係を検討する対象から外し、検討する。

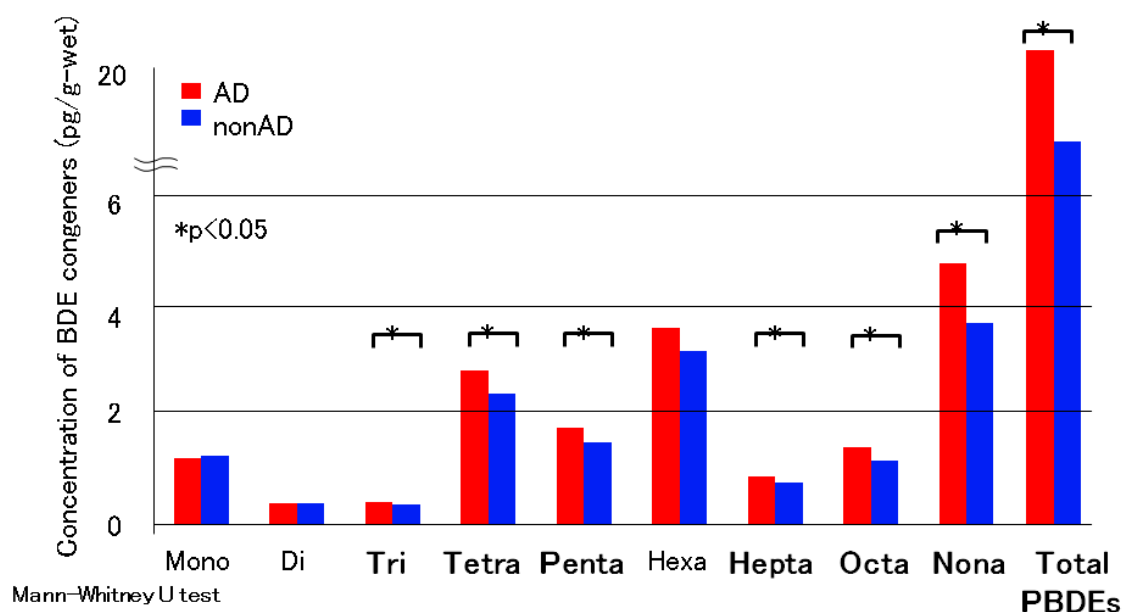
2) 臍帯中PBDEs濃度とアレルギー疾患発症の追跡調査

本研究対象となる児の背景を表(1)-6に示す。アンケート等全てのデータが揃った80名のうち、アレルギー性皮膚炎の発症群（AD）27名、非アレルギー性皮膚炎群（nonAD）53名を比較したところ、在胎週数に関しては、アレルギー性皮膚炎の発症群が有意に高いという結果が得られた。しかしながら、その他の項目である性別、出生時体重、臍帯血IgE、母年齢、母喫煙歴、兄弟の有無およびペットの有無に関しては有意差が認められなかった。

表(1)-6 解析対象者の背景

N=80	アレルギー性皮膚炎の 発症群 (N=27)	非アレルギー性皮膚炎 の発症群 (N=53)	p value
性別 (男子)	18 (66.7%)	31 (57.4%)	0.42
在胎週数 (平均±SD)	39.3±1.4	38.6±1.4	0.03
出生時体重 (平均±SD)	3053.5±388.8	3011.7±404.2	0.65
臍帯血 IgE			
Low	12 (44.4%)	24 (45.3%)	0.99
Middle	6 (22.2%)	12 (22.2%)	
High	9 (33.3%)	17 (32.1%)	
母年齢 (平均)	32.6	31.7	0.34
アレルギー歴 (有)			
母親	12 (44.4%)	18 (33.3%)	0.33
父親	12 (44.4%)	21 (38.9%)	0.63
母喫煙歴 (有)	8 (29.6%)	11 (20.4%)	0.35
兄弟 (有)	7 (25.9%)	20 (37.0%)	0.32
ペット (有)	9 (33.3%)	8 (14.8%)	0.05

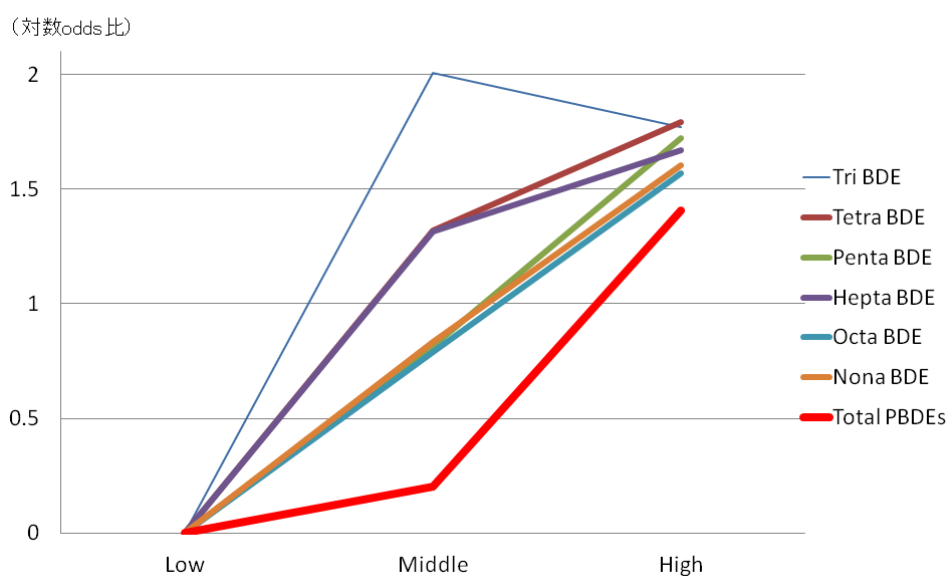
図(1)-3に臍帯中PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）とアレルギー性皮膚炎の発症群との関係について示す。アレルギー性皮膚炎の発症群（AD）、非アレルギー性皮膚炎群（nonAD）を比較したところ、Tri、Tetra、Penta、Hepta、Octa、Nona、総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）においてアレルギー性皮膚炎発症群が、高い濃度を示し、両群に有意差が認められた。同族体に着眼するとTri、Tetra、Penta、Hepta、Octa、Nonaおよび総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）との関連が認められた。また、図には示さないものの異性体毎の解析では、TriにおけるBDE-18とBDE-28、PentaにおけるBDE-85、BDE-99、BDE-100、BDE-119とBDE-126、HeptaにおいてはBDE-183、BDE-184とBDE-191、OctaではBDE-196とBDE-197、NonaではBDE-206とBDE-207との関連が認められた。一方、Hexaでは同族体には関連は認められなかったが、異性体毎に解析するとBDE-138とBDE-156との関連が認められた。以上の結果から、総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）および一部の同族体/異性体におけるPBDEs濃度（Deca-BDE/BDE-209を除く）とアレルギー性皮膚炎との関連が認められたことから、濃度が高い場合、アレルギー性皮膚炎の発症に関連する可能性が示された。



図(1)-3 臍帯中PBDEs濃度とアレルギー性皮膚炎（AD）との関係

※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

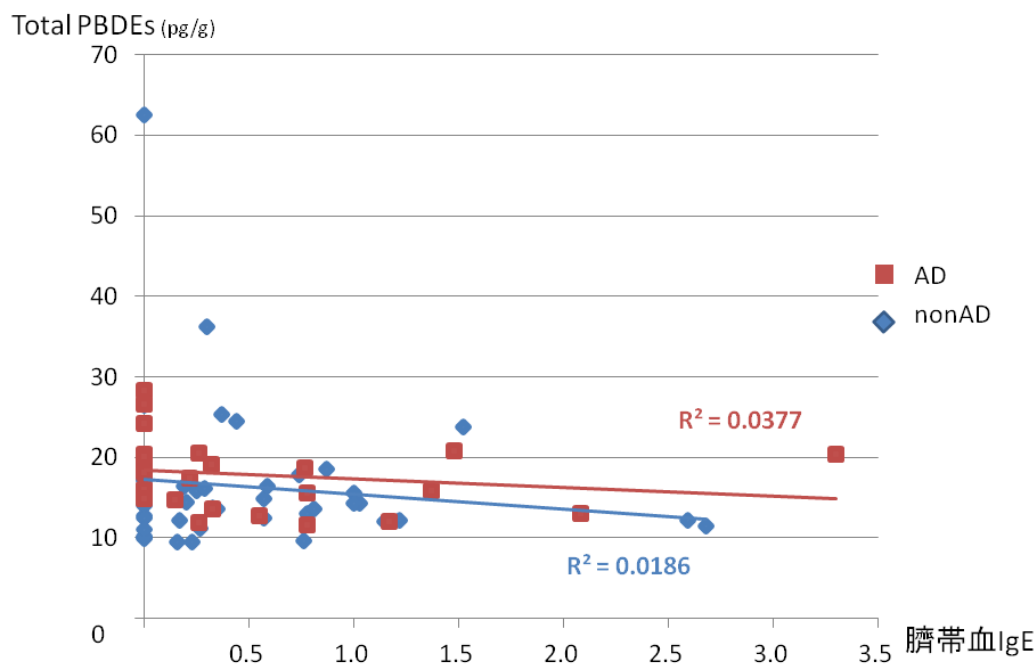
図(1)-3において総PBDEs濃度 (Deca: BDE-209を除く) および一部の同族体/異性体におけるPBDEs濃度 (Deca-BDE/BDE-209を除く) とアレルギー性皮膚炎との関連が認められたことから、アレルギー性皮膚炎を誘発するPBDE濃度の依存度を検証する各同族体濃度 (Deca BDEを除く) による対数odds比を図(1)-4に示す。PBDEs濃度をタータイトルで区切り、Low、Middle、High群に分類した。その上で、Low levelに対するMiddleおよびHigh levelの対数odds比を比較検討するとLow levelに対するMiddle、Highのodds比はTri-BDEを除いて右肩あがりに上昇し、濃度依存的にアレルギー性皮膚炎発症のリスクが高まる傾向が認められた。



図(1)-4 同族体の濃度別 対数odds比

※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

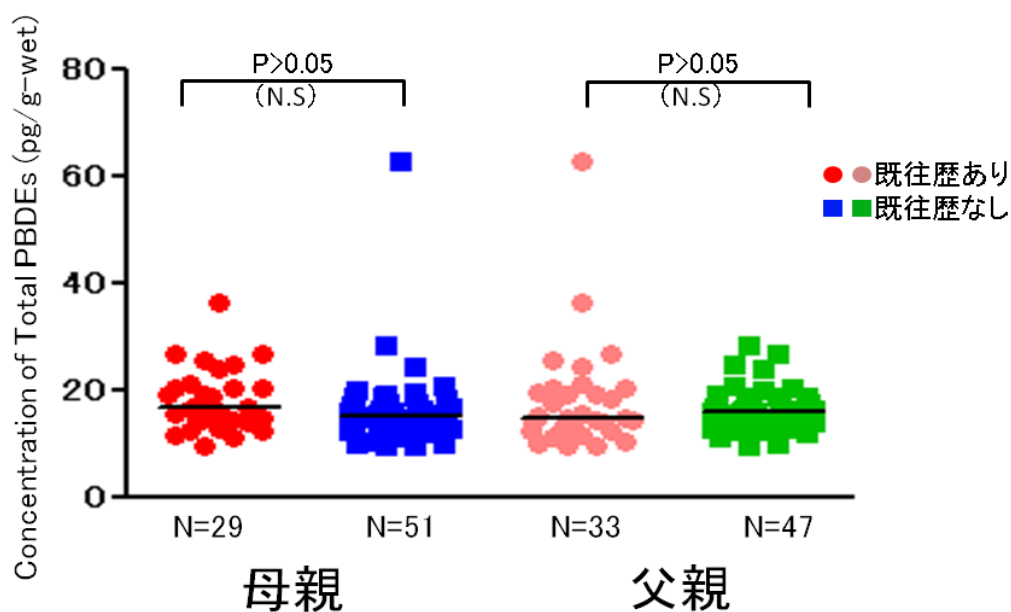
ここで、臍帯にPBDEが含まれる要因には母体から胎児への移行（母体の体内曝露）が明らかとなっているが、PBDEによるアレルギー発症のメカニズムが直接PBDEにより影響するか、あるいは主に母体から引き継がれたアレルギー因子によるものかは明らかではない。そこで、母体と胎児間で移行する生体試料である臍帯血に着目し、PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）と臍帯血IgEとの関係を検証した結果を図(1)-5に示す。PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）と臍帯血IgE濃度との相関関係を解析したところ、アレルギー皮膚炎発症群（AD）では $R^2=0.0377$ 、非アレルギー皮膚炎発症群（nonAD）では $R^2=0.0186$ であった。これより、アレルギー皮膚炎発症群および非アレルギー皮膚炎発症群（nonAD）の両群において相関は認められなかった。



図(1)-5 PBDEs濃度と臍帯血IgEとの関係

※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

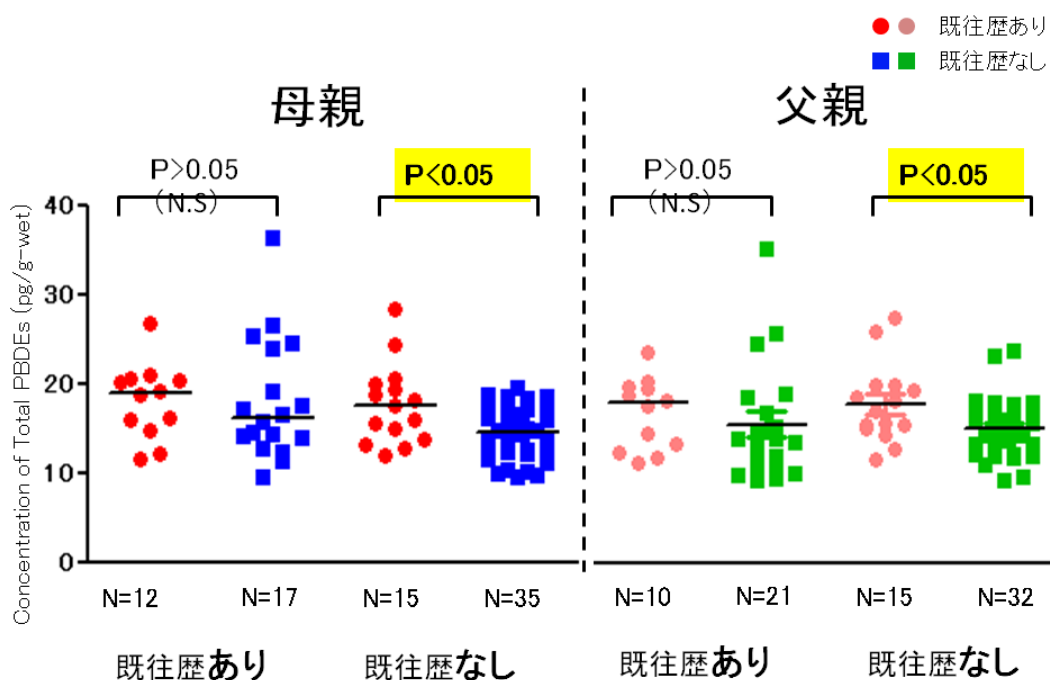
次に、臍帯内のPBDEs濃度（Deca-BDEを除く）と児の父母におけるアレルギー歴について検証した。図(1)-6にPBDEs濃度（Deca-BDEを除く）と母親および父親のアレルギー歴との関係を示す。アレルギー歴のある母親は29名（36%）、父親は33名（41%）であった。一方、この結果から、PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）と家族歴との関連について解析したところ、その関係が認められなかった。



図(1)-6 PBDEs濃度と家族歴との関係

※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

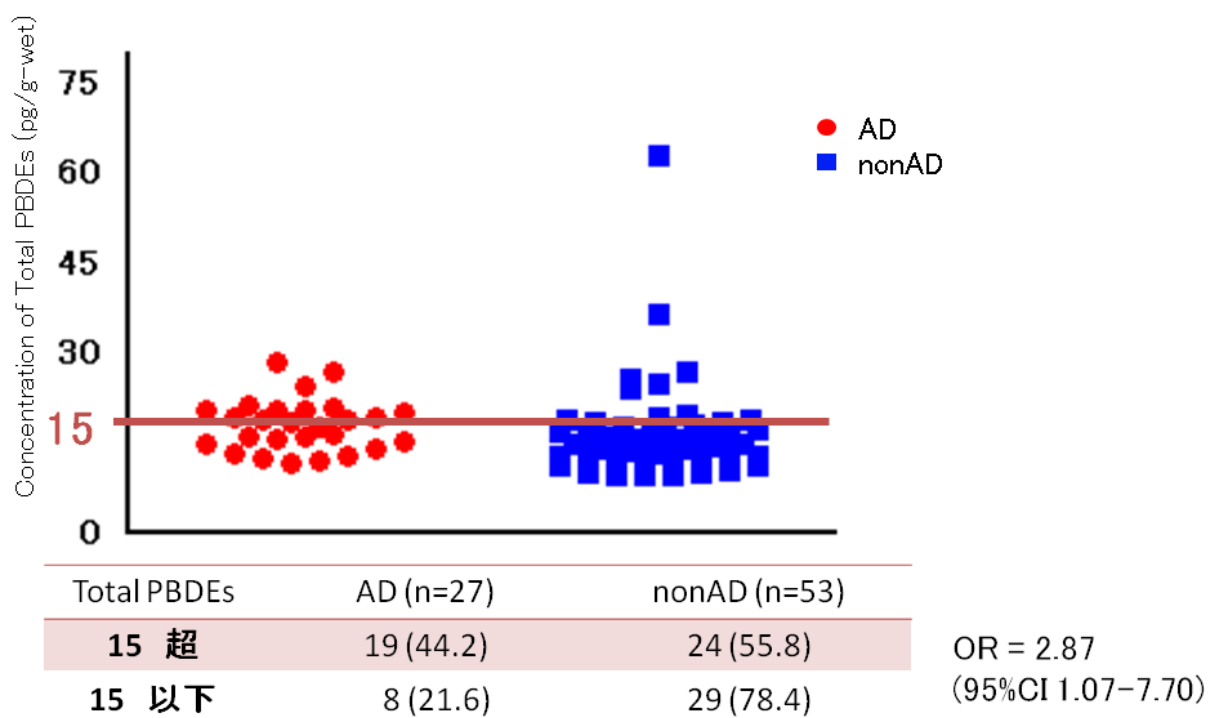
さらに、PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）と家族歴との関係については認められなかったが、親のアレルギー群（AD）と非アレルギー群（nonAD）群に対する児のアレルギー皮膚炎発症の有無による層別化をしたところ、母親および父親の非アレルギー群（nonAD）において、PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）との関連が認められた。一方で、両親のアレルギー群（AD）についてはPBDEs濃度（Deca-BDEを除く）との関連は見られなかった（図(1)-7）。



図(1)-7 PBDEs濃度と親・児アレルギー性皮膚炎との関係

※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

図(1)-8に、PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）の全体量とアレルギー性皮膚炎発症の閾値を示す。ここでは、これまで関連が認められた個々の同族体や異性体ではなく、全体量としてどの程度の曝露量によりアレルギー性皮膚炎を発症するかを検証するため、総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）の曝露量に対する域値の検討を行った。総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）15 pg/g-wet以下はアレルギー性皮膚炎の発症率が20%なのに対し、15 pg/g-wetを超えると45%が上昇していることが分かった。すなわち、総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）の曝露量が一定以上になると、アレルギー性皮膚炎を発症する児が増加する可能性が考えられた。ただし、本節の結果に記す総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）は、前節1）に記したとおり、現段階ではBDE-209（Deca）の解釈が困難なことから、BDE-209（Deca）の濃度を除いた値であることに留意願いたい。



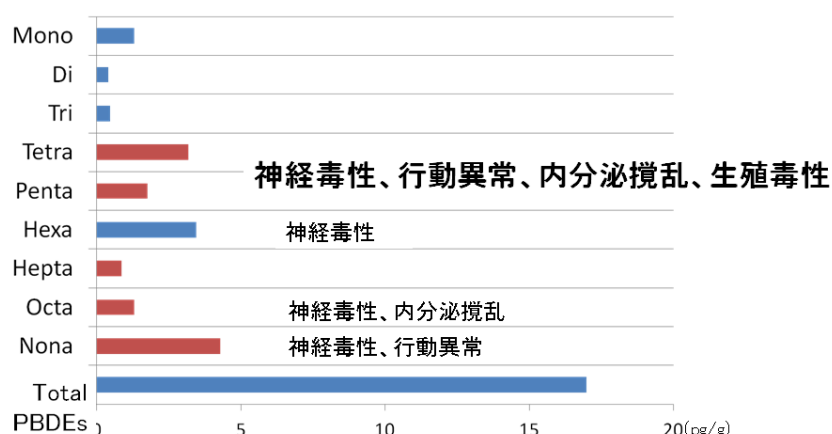
図(1)-8 アレルギー性皮膚炎に対する総PBDEs濃度の閾値

※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

図(1)-9に本研究により得られたMonoからNonaおよび総PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）の中央値を示す。本研究にて得られた結果を考察すると、第一に、PBDEs濃度と生後7か月時アレルギー性皮膚炎発症との関連が認められた同族体（図中、赤軸）であるTetra、Penta、Hepta、Octa、Nonaは総PBDEs濃度に占める割合が高いといえる。これまでの報告⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾では、同族体毎の影響として、TetraおよびPentaは神経毒性、行動異常、内分泌攪乱および生殖毒性、Hexaは神経毒性、Octaは神経毒性と内分泌攪乱、Nonaは神経毒性と行動異常が報告され、特にTetraおよびPentaについては、毒性が高い可能性が報告されている。また、Pentaについては、高い蓄積性も懸念されており、PCB同様の蓄積性があると報告されている。これより、PBDE曝露量の高い同族体（Deca-BDEを除く）や、高い毒性、蓄積性を持つ同族体がアレルギー性皮膚炎の発症と関連し、生後7か月時の発症を高める可能性が考えられる。

また、PBDEs濃度（Deca-BDEを除く）とアレルギー因子との関連について解析した結果（図(1)-7）から、母親のアレルギー歴により児を層別化すると、母親のアレルギー歴のない群においてPBDEs濃度（Deca-BDEを除く）を高めることが明らかとなった。

一方で、これまでPCBやダイオキシンについては、胎児期のPCBやダイオキシン曝露によるアレルギー性皮膚炎の発症を高めることが報告されているが、その際にTh1/Th2のバランスからみてTh1優勢に傾くという結果や、曝露量と臍帯血IgEとの相関関係が認められないという報告がみられる。すなわち、これらの物質の曝露が、Th2に傾くといういわゆる免疫学的な機序を介したアレルギー性皮膚炎の発症促進とは異なる形で、炎症を引き起こしている可能性が考えられ、今回得られた結果からもPBDEsにも同様の経路で発症を促進している可能性が考えられる。



図(1)-9 アレルギー性皮膚炎発症と関連のある同族体（中央値）と毒性

※) Total PBDEsについては、Decaを除いた結果を示す。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

PBDEsは曝露源として食物由来の経路に加え、ハウスダストなど生活環境の影響を受けやすい食品以外の曝露経路（外部曝露）の存在が疑わしいとされるが、PBDEsは、有機塩素化合物であるPCBsと比べ水酸化体へ代謝されやすく、蓄積性が低いとされる。しかしながら、すでにPBDEsの胎児への影響（内部曝露）が報告¹⁰⁾されていることから本研究課題の追及は重要といえる。この背景には、母乳中に含まれるPBDE濃度の近年の急速な増加による影響¹¹⁾、日本人の脂肪組織内に蓄積するPBDEs濃度の増加による影響¹²⁾が懸念されるためである。

また、20名程度の少数例の先行研究で、児のアレルギー疾患の増悪度が授乳期間と関連している可能性を示すデータを得ており、特に乳幼児を中心にアトピー性皮膚炎等のアレルギー疾患が増加している原因を追求する上でも本研究の科学的意義は高いといえよう。すなわち、継続的にアレルギー症状について調査し、PBDEsの曝露量とアレルギー疾患との関連性を統計的に解析した結果は、どの程度の曝露があればアレルギー疾患の発症や増悪に影響するかという定量的データを導き出すことを期待させる。

本研究の遂行により、臍帯中の臭素化難燃剤（PBDE）の曝露量と乳幼児期（生後7ヵ月後）までのアレルギー疾患との関連性を解析した結果、以下の事がわかった。

1. PBDEは、母体血・臍帯血・臍帯中の全ての検体で検出され、胎児期において、様々な同族体/異性体を含めPBDEに曝露されている。
2. PBDEの胎児曝露は、アトピー性皮膚炎の発症・促進に何らかの関係がある可能性がある。
3. 胎児期PBDE曝露によるアトピー性皮膚炎の発症・促進は、炎症性を介しての可能性が示唆された。
4. 乳幼児期のアレルギー疾患発症と化学物質曝露の関係は、胎児期曝露に加え母乳による乳児期曝露や遺伝的背景を加えた更なる解析が必要である。

(2) 環境政策への貢献

本研究課題となる「微量化学物質の胎児・新生児期曝露と乳幼児のアレルギー疾患の関連性に関する研究」による成果は、本研究代表者の所属する千葉ユニットが参画する“子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）”における円滑な調査基盤を確立する上で重要な礎となった。すなわち、本研究の遂行により、エコチルを含むコホート研究では、リクルートならびにフォローアップ体制の十分な構築が必須で、調査方法（生体試料サンプリング等）における万全な対策が肝要であることは特筆されよう。

6. 国際共同研究等の状況

Public Health” 国際連携プロジェクトとして、平成21年以降、ミネソタ大学（米国）、台湾大学（台湾）および仁済大学（韓国）と研究プロジェクトに対する協定を締結し、疫学調査である小児コホートを含むPublic Healthに関する研究・教育への取り組みの現状と今後の展望について

把握・周知することを第一義に、本研究遂行者ら（森、松野、戸高）が参画している。特に平成22年度については、松野が米国内の10万人規模の小児コホート調査拠点の一つであるミネソタ大学において、“Public Health”に関する学術交流を行い、米国内の“Public Health”への取り組みと教育方法を学んだ（日本学術振興会 組織的な若手研究者等海外派遣プログラム 慢性疾患の革新的包括マネジメント実現へ向けた国際的医薬看研究者育成プログラム）。

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

< 論文（査読あり） >

特に記載すべき事項はない

< 査読付論文に準ずる成果発表 >

特に記載すべき事項はない

< その他誌上発表（査読なし） >

- 1) C Mori and E Todaka : Environmental contaminants and children's health Sustainable health science for future generations MARUZEN PLANET Co.,Ltd., (2011)
(ISBN:978-4-86345-077-6)

(2) 口頭発表（学会等）

国際学会

- 1) C. Mori : 3rd WHO international conference on children's health and the environment
Busan, Korea, 2009
“Application of health examination system of total PCBs to prevental prenatal and lactational exposure of persistent organic pollutants (POPs).”
- 2) C. Mori, H. Fukata : 46th Congress of the European societies of toxicology, Dresden,
Germany, 2009
“Comparison of the blood levels of PCBs between fetuses and infants with longer lactational period in Japan.”

- 3) H. Fukata, S. Suzuki, N. Shimojo, Y. Kono and C. Mori : ISES 2009 annual conference: transforming exposure science in the 21st century. Minneapolis, Minnesota, USA , 2009
“Association between exposure to organochlorines and the occurrence of atopic dermatitis in Japanese infant.”
- 4) C. Mori : ISES 2009 annual conference: transforming exposure science in the 21st century. Minneapolis, Minnesota, USA , 2009
“Exposure assessment of PCBs in the current Japanese people.”
- 5) C. Mori : KIDS workshop 2009 in NIRS . Chiba, 2009
“Recent findings on effects of chemical exposure to children's health.”
- 6) C. Mori, Y. Matsuno, H. Nakaoka, M. Hanazato, E. Todaka : ISES-ISEE 2010, Seoul, Korea, 2010
“Current fetal exposure level of endocrine disruptors, heavy metals and brominated flame retardants in Japan.”
- 7) Y. Igoshi, S. Ochiai, E. Todaka, Y. Matsuno, S. Suzuki, N. Shimojo, Y. Kohno and C. Mori : Society of Toxicology (SOT) 50th Anniversary Annual Meeting, Washington, D.C. USA, 2011
“Correlation between polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and persistent organic pollutants (POPs) or heavy metals detected in umbilical cords.”
- 8) Y. Matsuno, T. Fujisaki, N. Nakamura, H. Nakaoka, M. Hanazato, E. Todaka and C. Mori : Dioxin 2011 31st International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants, Brussels, Belgium, 2011
“Maternal and fetal exposure levels of congeners of PCBs and polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in human.”
- 9) Y. Matsuno, C. Mori, T. Fujisaki, E. Todaka, M. Shimoda, H. Nakaoka, M. Hanazato and N. Nakamura : ISEE 2011 23rd Annual Conference, Barcelona, Spain, 2011
“Transfer rate difference according to the congeners and isomers should be considered in risk assessment of fetal exposure to PBDEs and POPs.”
- 10) C. Mori, N. Nakamura, T. Fujisaki, E. Todaka, Y. Matsuno, M. Shimoda, H. Nakaoka and M. Hanazato : PARIS Eurotox 2011 47th Congress of the European Societies of Toxicology, Paris, France, 2011

“Correlation between molecular weight and transfer rate of congeners of dioxins, PCBs and polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) from mother to fetus through placenta in human.”

国内学会

- 1) 深田秀樹、鈴木修一、下條直樹、河野陽一、森 千里：第18回日本臨床環境医学会学術集会（2009）
「小児の有機塩素系化学物質曝露とアレルギー疾患との関連性について」
- 2) 森 千里：第16回日本免疫毒性学会学術学会（2009）
「胎児の複合汚染とアレルギー疾患との関連、そして次世代の健康を守るための化学物質の健康診断システム（シンポジウム 「子どもと免疫」）」

（3）出願特許

特に記載すべき事項はない

（4）シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

特に記載すべき事項はない

（5）マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない

（6）その他

特に記載すべき事項はない

8. 引用文献

- 1) 川城由紀子，松野義晴，深田秀樹，森 千里：臭素系難燃剤による胎児への影響に関する最近の知見．医学のあゆみ， 228， 785-786 (2009)
- 2) McDonald T. A. : A perspective on the potential health risks of PBDEs. Chemosphere, 46 : 745-755 (2002)

- 3) Watanabe I, Sakai S. : Environmental release and behavior of brominated flame retardants. *Environ Int.* , 29 : 665-682 (2003)
- 4) Ohta S, Ishizuka D, Nishimura H, Nakao T, Aozasa O, Shimidzu Y, Ochiai F, Kida T, Nishi M, Miyata H. : Comparison of polybrominated diphenyl ethers in fish, vegetables, and meats and levels in human milk of nursing women in Japan. *Chemosphere.* , 46 : 689-696 (2002)
- 5) Wu N, Herrmann T, Paepke O, Tickner J, Hale R, Harvey LE, La Guardia M, McClean MD, Webster TF. : Human exposure to PBDEs: associations of PBDE body burdens with food consumption and house dust concentrations. *Environ Sci Technol.* , 41 : 1584-1589 (2007)
- 6) Lilienthal, H., Hack, A., Roth-Härer, A., Grande, S.W., Talsness, C.E. : Effects of Developmental Exposure to 2,2',4,4',5-Pentabromodiphenyl Ether (PBDE-99) on Sex Steroids, Sexual Development, and Sexually Dimorphic Behavior in Rats. *Environmental Health Perspectives* 114 : 194-201 (2006)
- 7) Viberg, H., Johansson, N., Fredriksson, A., Eriksson, J., Marsh, G., Eriksson, P. : Neonatal exposure to higher brominated diphenyl ethers, hepta-, octa-, or nonabromodiphenyl ether, impairs spontaneous behavior and learning and memory functions of adult mice. *Toxicol Sci* 92, 211-218 (2006)
- 8) Shao, J., White, C.C., Dabrowski, M.J., Kavanagh, T.J., Eckert, M.L., Gallagher, E.P. : The Role of Mitochondrial and Oxidative Injury in BDE 47 Toxicity to Human Fetal Liver Hematopoietic Stem Cells. *Toxicological Sciences* 101, 81-90 (2007)
- 9) He, W., He, P., Wang, A., Xia, T., Xu, B., Chen, X. :2008. Effects of PBDE-47 on cytotoxicity and genotoxicity in human neuroblastoma cells in vitro. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 649, 62-70 (2008)
- 10) Chao HR, Wang SL, Lee WJ, Wang YF, Pöpke O. : Levels of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in breast milk from central Taiwan and their relation to infant birth outcome and maternal menstruation effects. *Environ Int.*, 33 : 239-245 (2007)
- 11) PO Darnerud, GS Eriksen, T Jóhannesson, P B Larsen, Viluksela : Polybrominated diphenyl ethers: occurrence, dietary exposure, and toxicology. *Environ Health Perspect.* 109 (Suppl 1) : 49-68(2001)
- 12) Choi JW, Fujimaki TS, Kitamura K, Hashimoto S, Ito H, Suzuki N, Sakai S, Morita M. Polybrominated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans, and diphenyl ethers in Japanese human adipose tissue. *Environ Sci Technol.* 37 : 817-821(2003)

参考資料(1) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-1~ID5

No. (ID-0)	000001		000002		000003		000004		000005	
試料名	臍帯2		臍帯3		臍帯4		臍帯7		臍帯9	
試料量 g	5.10		5.25		5.03		5.25		5.03	
脂肪量 mg/g	1.10		1.10		1.41		0.95		0.90	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.1	N. D.	1.8	N. D.	2.2	N. D.	2.0	N. D.	1.9
BDE-7	N. D.	0.49	N. D.	0.41	N. D.	0.53	N. D.	0.45	N. D.	0.42
BDE-15	N. D.	0.28	N. D.	0.24	N. D.	0.30	N. D.	0.26	N. D.	0.24
BDE-17	N. D.	0.33	N. D.	0.27	N. D.	0.33	N. D.	0.27	N. D.	0.27
BDE-28	N. D.	0.33	N. D.	0.27	N. D.	0.33	N. D.	0.27	N. D.	0.27
BDE-49	N. D.	0.75	N. D.	0.60	N. D.	0.82	N. D.	0.64	N. D.	0.59
BDE-71	N. D.	0.59	N. D.	0.48	N. D.	0.65	N. D.	0.51	N. D.	0.47
BDE-47	1.4	0.46	0.88	0.37	1.2	0.51	0.97	0.39	0.62	0.37
BDE-66	N. D.	0.94	N. D.	0.75	N. D.	1.0	N. D.	0.80	N. D.	0.75
BDE-77	N. D.	0.59	N. D.	0.47	N. D.	0.64	N. D.	0.50	N. D.	0.47
BDE-100	N. D.	0.32	N. D.	0.25	N. D.	0.34	N. D.	0.26	N. D.	0.26
BDE-119	N. D.	0.56	N. D.	0.43	N. D.	0.58	N. D.	0.45	N. D.	0.45
BDE-99	N. D.	0.49	0.56	0.38	0.52	0.51	N. D.	0.39	N. D.	0.39
BDE-85	N. D.	0.68	N. D.	0.53	N. D.	0.71	N. D.	0.55	N. D.	0.55
BDE-126	N. D.	0.57	N. D.	0.44	N. D.	0.59	N. D.	0.46	N. D.	0.46
BDE-154	N. D.	0.76	N. D.	0.64	N. D.	0.86	N. D.	0.64	N. D.	0.61
BDE-153	4.4	1.2	N. D.	0.98	N. D.	1.3	N. D.	0.95	N. D.	0.95
BDE-138	N. D.	1.4	N. D.	1.2	N. D.	1.6	N. D.	1.2	N. D.	1.1
BDE-156	N. D.	2.7	N. D.	2.3	N. D.	3.1	N. D.	2.2	N. D.	2.2
BDE-184	N. D.	0.43	N. D.	0.39	N. D.	0.57	N. D.	0.36	N. D.	0.36
BDE-183	N. D.	0.43	N. D.	0.40	N. D.	0.57	N. D.	0.37	N. D.	0.36
BDE-191	N. D.	0.52	N. D.	0.47	N. D.	0.68	N. D.	0.44	N. D.	0.43
BDE-197	N. D.	1.0	N. D.	0.98	N. D.	1.2	N. D.	0.90	N. D.	0.82
BDE-196	N. D.	1.2	N. D.	1.1	N. D.	1.4	N. D.	1.0	N. D.	0.96
BDE-207	N. D.	2.4	N. D.	2.1	N. D.	2.4	N. D.	1.7	3.3	1.6
BDE-206	N. D.	7.0	N. D.	6.0	N. D.	6.9	N. D.	5.0	6.3	4.7
BDE-209	51	29	24	22	81	16	73	14	260	9.4
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.4		0.88		1.2		0.97		0.62	
PentaBDE	N. D.		0.56		0.52		N. D.		N. D.	
HexaBDE	4.4		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		9.6	
DecaBDE	51		24		81		73		260	
Total PBDEs	57		25		83		74		270	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(2) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-6~ID-10

No. (ID-0)	000006		000007		000008		000009		000010	
試料名	臍帯13		臍帯15		臍帯16		臍帯17		臍帯18	
試料量 g	5.06		5.04		4.65		5.16		5.08	
脂肪量 mg/g	0.95		0.54		0.95		1.88		0.93	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	4.2	N. D.	2.8	N. D.	1.7	N. D.	2.2	N. D.	3.8
BDE-7	N. D.	0.85	N. D.	0.62	N. D.	0.35	N. D.	0.54	N. D.	0.72
BDE-15	N. D.	0.49	N. D.	0.36	N. D.	0.20	N. D.	0.31	N. D.	0.42
BDE-17	N. D.	0.56	N. D.	0.43	N. D.	0.22	N. D.	0.34	N. D.	0.44
BDE-28	N. D.	0.56	N. D.	0.44	N. D.	0.22	N. D.	0.34	N. D.	0.45
BDE-49	N. D.	1.2	N. D.	0.96	N. D.	0.50	N. D.	0.74	N. D.	0.98
BDE-71	N. D.	0.99	N. D.	0.76	N. D.	0.40	N. D.	0.59	N. D.	0.78
BDE-47	1.1	0.77	1.4	0.59	0.91	0.31	1.0	0.46	1.1	0.61
BDE-66	N. D.	1.6	N. D.	1.2	N. D.	0.63	N. D.	0.93	N. D.	1.2
BDE-77	N. D.	0.98	N. D.	0.75	N. D.	0.39	N. D.	0.58	N. D.	0.77
BDE-100	N. D.	0.51	N. D.	0.40	N. D.	0.21	N. D.	0.30	N. D.	0.41
BDE-119	N. D.	0.88	N. D.	0.70	N. D.	0.36	N. D.	0.51	N. D.	0.70
BDE-99	N. D.	0.77	N. D.	0.61	0.32	0.31	N. D.	0.45	N. D.	0.62
BDE-85	N. D.	1.1	N. D.	0.85	N. D.	0.44	N. D.	0.63	N. D.	0.86
BDE-126	N. D.	0.89	N. D.	0.71	N. D.	0.37	N. D.	0.52	N. D.	0.72
BDE-154	N. D.	1.3	N. D.	0.99	N. D.	0.50	N. D.	0.74	N. D.	0.95
BDE-153	N. D.	1.9	N. D.	1.5	N. D.	0.74	N. D.	1.1	N. D.	1.4
BDE-138	N. D.	2.3	N. D.	1.8	N. D.	0.90	N. D.	1.3	N. D.	1.7
BDE-156	N. D.	4.4	N. D.	3.4	N. D.	1.7	N. D.	2.5	N. D.	3.2
BDE-184	N. D.	0.72	N. D.	0.56	N. D.	0.27	N. D.	0.40	N. D.	0.52
BDE-183	N. D.	0.73	N. D.	0.57	N. D.	0.28	N. D.	0.41	N. D.	0.53
BDE-191	N. D.	0.87	N. D.	0.68	N. D.	0.33	N. D.	0.49	N. D.	0.63
BDE-197	N. D.	1.9	N. D.	1.4	N. D.	0.59	N. D.	0.89	N. D.	1.2
BDE-196	N. D.	2.2	N. D.	1.6	N. D.	0.69	N. D.	1.0	N. D.	1.4
BDE-207	N. D.	3.6	N. D.	2.6	N. D.	1.2	N. D.	1.7	N. D.	2.1
BDE-206	N. D.	10	N. D.	7.6	N. D.	3.4	N. D.	5.0	N. D.	6.2
BDE-209	49	26	39	21	65	9.5	73	13	26	16
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.1		1.4		0.91		1.0		1.1	
PentaBDE	N. D.		N. D.		0.32		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	49		39		65		73		26	
Total PBDEs	50		40		66		74		27	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(3) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-11~ID-15

No. (ID-0)	000011		000012		000013		000014		000015	
試料名	臍帯19		臍帯21		臍帯22		臍帯23		臍帯25	
試料量 g	4.76		4.76		5.08		5.21		5.14	
脂肪量 mg/g	0.90		1.39		0.89		0.81		1.19	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.5	N. D.	2.5	N. D.	2.7	N. D.	2.4	N. D.	2.7
BDE-7	N. D.	0.52	N. D.	0.53	N. D.	0.53	N. D.	0.56	N. D.	0.50
BDE-15	N. D.	0.30	N. D.	0.31	0.65	0.30	N. D.	0.32	N. D.	0.29
BDE-17	N. D.	0.34	N. D.	0.32	N. D.	0.31	N. D.	0.38	N. D.	0.29
BDE-28	N. D.	0.34	N. D.	0.32	3.9	0.31	N. D.	0.39	N. D.	0.30
BDE-49	N. D.	0.77	N. D.	0.70	1.1	0.66	N. D.	0.84	N. D.	0.61
BDE-71	N. D.	0.61	N. D.	0.56	N. D.	0.52	N. D.	0.67	N. D.	0.49
BDE-47	0.82	0.47	0.96	0.43	39	0.41	0.72	0.52	1.2	0.38
BDE-66	N. D.	0.96	N. D.	0.88	1.0	0.82	N. D.	1.1	N. D.	0.77
BDE-77	N. D.	0.60	N. D.	0.55	N. D.	0.52	N. D.	0.66	N. D.	0.48
BDE-100	N. D.	0.30	N. D.	0.28	2.2	0.28	N. D.	0.35	N. D.	0.25
BDE-119	N. D.	0.52	N. D.	0.49	N. D.	0.49	N. D.	0.60	N. D.	0.43
BDE-99	N. D.	0.45	N. D.	0.43	5.1	0.43	N. D.	0.53	0.43	0.38
BDE-85	N. D.	0.63	N. D.	0.60	N. D.	0.60	N. D.	0.74	N. D.	0.53
BDE-126	N. D.	0.53	N. D.	0.50	N. D.	0.50	N. D.	0.62	N. D.	0.44
BDE-154	N. D.	0.73	N. D.	0.71	N. D.	0.71	N. D.	0.86	N. D.	0.63
BDE-153	N. D.	1.1	N. D.	1.0	N. D.	1.0	N. D.	1.3	N. D.	0.93
BDE-138	N. D.	1.3	N. D.	1.2	N. D.	1.2	N. D.	1.6	N. D.	1.1
BDE-156	N. D.	2.5	N. D.	2.4	N. D.	2.4	N. D.	3.0	N. D.	2.1
BDE-184	N. D.	0.40	N. D.	0.37	N. D.	0.43	N. D.	0.47	N. D.	0.35
BDE-183	N. D.	0.41	N. D.	0.38	N. D.	0.43	N. D.	0.48	N. D.	0.36
BDE-191	N. D.	0.49	N. D.	0.45	N. D.	0.52	N. D.	0.57	N. D.	0.43
BDE-197	N. D.	0.95	N. D.	0.84	N. D.	0.99	N. D.	1.2	N. D.	0.83
BDE-196	N. D.	1.1	N. D.	0.98	N. D.	1.2	N. D.	1.4	N. D.	0.96
BDE-207	N. D.	1.9	N. D.	1.6	N. D.	1.6	N. D.	2.4	N. D.	1.6
BDE-206	N. D.	5.4	N. D.	4.7	N. D.	4.7	N. D.	7.0	N. D.	4.5
BDE-209	67	17	52	15	35	11	150	18	65	12
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		0.65		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		3.9		N. D.		N. D.	
TetraBDE	0.82		0.96		41		0.72		1.2	
PentaBDE	N. D.		N. D.		7.3		N. D.		0.43	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	67		52		35		150		65	
Total PBDEs	68		53		88		150		67	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(4) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-16~ID-20

No. (ID-0)	000016		000017		000018		000019		000020	
試料名	臍帯28		臍帯29		臍帯32		臍帯33		臍帯34	
試料量 g	5.13		5.11		5.11		5.05		5.07	
脂肪量 mg/g	0.70		1.00		1.19		1.05		0.89	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	4.4	N. D.	2.2	N. D.	2.3	N. D.	2.6	N. D.	2.5
BDE-7	N. D.	0.92	N. D.	0.49	N. D.	0.47	N. D.	0.55	N. D.	0.54
BDE-15	N. D.	0.54	N. D.	0.28	N. D.	0.27	N. D.	0.32	N. D.	0.31
BDE-17	N. D.	0.56	N. D.	0.32	N. D.	0.29	N. D.	0.38	N. D.	0.34
BDE-28	N. D.	0.57	N. D.	0.33	N. D.	0.30	N. D.	0.38	N. D.	0.35
BDE-49	N. D.	1.2	N. D.	0.71	N. D.	0.62	N. D.	0.83	N. D.	0.76
BDE-71	N. D.	0.97	N. D.	0.57	N. D.	0.49	N. D.	0.66	N. D.	0.60
BDE-47	2.7	0.76	1.0	0.44	1.3	0.38	N. D.	0.51	1.1	0.47
BDE-66	N. D.	1.5	N. D.	0.90	N. D.	0.78	N. D.	1.0	N. D.	0.95
BDE-77	N. D.	0.96	N. D.	0.56	N. D.	0.49	N. D.	0.65	N. D.	0.60
BDE-100	N. D.	0.53	N. D.	0.28	N. D.	0.26	N. D.	0.34	N. D.	0.34
BDE-119	N. D.	0.92	N. D.	0.49	N. D.	0.45	N. D.	0.58	N. D.	0.59
BDE-99	N. D.	0.81	0.63	0.43	0.45	0.39	N. D.	0.51	N. D.	0.51
BDE-85	N. D.	1.1	N. D.	0.60	N. D.	0.55	N. D.	0.71	N. D.	0.72
BDE-126	N. D.	0.94	N. D.	0.50	N. D.	0.46	N. D.	0.59	N. D.	0.60
BDE-154	N. D.	1.2	N. D.	0.72	N. D.	0.65	N. D.	0.83	N. D.	0.79
BDE-153	N. D.	1.9	N. D.	1.1	N. D.	1.0	N. D.	1.2	N. D.	1.2
BDE-138	N. D.	2.3	N. D.	1.3	N. D.	1.2	N. D.	1.5	N. D.	1.4
BDE-156	N. D.	4.3	N. D.	2.4	N. D.	2.3	N. D.	2.8	N. D.	2.7
BDE-184	N. D.	0.69	N. D.	0.40	N. D.	0.38	N. D.	0.48	N. D.	0.45
BDE-183	N. D.	0.70	N. D.	0.40	N. D.	0.38	N. D.	0.49	N. D.	0.46
BDE-191	N. D.	0.84	N. D.	0.48	N. D.	0.46	N. D.	0.59	N. D.	0.55
BDE-197	N. D.	1.6	N. D.	0.94	N. D.	0.86	N. D.	1.2	N. D.	1.1
BDE-196	N. D.	1.9	N. D.	1.1	N. D.	1.0	N. D.	1.3	N. D.	1.3
BDE-207	N. D.	3.2	N. D.	1.7	N. D.	1.7	N. D.	2.6	N. D.	1.9
BDE-206	N. D.	9.2	N. D.	5.1	N. D.	5.0	N. D.	7.7	N. D.	5.6
BDE-209	93	28	65	16	53	17	42	28	100	11
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	2.7		1.0		1.3		N. D.		1.1	
PentaBDE	N. D.		0.63		0.45		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	93		65		53		42		100	
Total PBDEs	96		67		55		42		100	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(5) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-21~ID-25

No. (ID-0)	000021		000022		000023		000024		000025	
試料名	臍帯35		臍帯36		臍帯37		臍帯40		臍帯42	
試料量 g	4.83		5.10		4.97		5.04		4.87	
脂肪量 mg/g	1.78		1.65		0.95		0.99		0.95	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.9	N. D.	1.9	N. D.	2.2	N. D.	2.8	N. D.	2.2
BDE-7	N. D.	0.58	N. D.	0.39	N. D.	0.51	N. D.	0.57	N. D.	0.48
BDE-15	N. D.	0.33	N. D.	0.23	N. D.	0.29	N. D.	0.33	N. D.	0.28
BDE-17	N. D.	0.42	N. D.	0.25	N. D.	0.28	N. D.	0.39	N. D.	0.33
BDE-28	N. D.	0.43	N. D.	0.25	N. D.	0.29	N. D.	0.39	N. D.	0.33
BDE-49	N. D.	0.95	N. D.	0.55	N. D.	0.67	N. D.	0.84	N. D.	0.70
BDE-71	N. D.	0.75	N. D.	0.43	N. D.	0.53	N. D.	0.67	N. D.	0.56
BDE-47	0.84	0.59	0.65	0.34	0.70	0.42	0.75	0.52	N. D.	0.43
BDE-66	N. D.	1.2	N. D.	0.69	N. D.	0.85	N. D.	1.1	N. D.	0.88
BDE-77	N. D.	0.75	N. D.	0.43	N. D.	0.53	N. D.	0.66	N. D.	0.55
BDE-100	N. D.	0.37	N. D.	0.22	N. D.	0.26	N. D.	0.37	N. D.	0.30
BDE-119	N. D.	0.65	N. D.	0.38	N. D.	0.45	N. D.	0.64	N. D.	0.51
BDE-99	N. D.	0.57	N. D.	0.33	N. D.	0.39	N. D.	0.56	N. D.	0.45
BDE-85	N. D.	0.79	N. D.	0.46	N. D.	0.55	N. D.	0.78	N. D.	0.63
BDE-126	N. D.	0.66	N. D.	0.38	N. D.	0.46	N. D.	0.65	N. D.	0.52
BDE-154	N. D.	0.96	N. D.	0.55	N. D.	0.68	N. D.	0.91	N. D.	0.73
BDE-153	N. D.	1.4	N. D.	0.83	N. D.	0.90	N. D.	1.3	N. D.	1.1
BDE-138	N. D.	1.7	N. D.	1.0	N. D.	1.1	N. D.	1.6	N. D.	1.3
BDE-156	N. D.	3.2	N. D.	1.9	N. D.	2.1	N. D.	3.0	N. D.	2.5
BDE-184	N. D.	0.51	N. D.	0.31	N. D.	0.35	N. D.	0.49	N. D.	0.41
BDE-183	N. D.	0.52	N. D.	0.32	N. D.	0.35	N. D.	0.50	N. D.	0.42
BDE-191	N. D.	0.62	N. D.	0.38	N. D.	0.42	N. D.	0.59	N. D.	0.50
BDE-197	N. D.	1.2	N. D.	0.70	N. D.	0.72	N. D.	1.0	N. D.	0.91
BDE-196	N. D.	1.4	N. D.	0.81	N. D.	0.84	N. D.	1.2	N. D.	1.1
BDE-207	N. D.	2.6	N. D.	1.3	N. D.	1.1	N. D.	1.7	N. D.	1.6
BDE-206	N. D.	7.7	N. D.	3.9	N. D.	3.3	N. D.	5.0	N. D.	4.5
BDE-209	45	28	40	12	44	7.7	47	12	30	13
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	0.84		0.65		0.70		0.75		N. D.	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	45		40		44		47		30	
Total PBDEs	46		41		45		48		30	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(6) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-26~ID-30

No. (ID-0)	000026		000027		000028		000029		000030	
試料名	臍帯44		臍帯47		臍帯51		臍帯55		臍帯56	
試料量 g	4.79		5.03		5.01		5.21		5.06	
脂肪量 mg/g	0.69		1.39		1.64		1.11		0.75	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.8	N. D.	2.8	N. D.	2.4	N. D.	2.1	N. D.	2.3
BDE-7	N. D.	0.61	N. D.	0.56	N. D.	0.49	N. D.	0.39	N. D.	0.46
BDE-15	N. D.	0.35	N. D.	0.32	N. D.	0.29	N. D.	0.23	N. D.	0.27
BDE-17	N. D.	0.44	N. D.	0.37	N. D.	0.31	N. D.	0.24	N. D.	0.30
BDE-28	N. D.	0.44	N. D.	0.38	N. D.	0.31	N. D.	0.24	N. D.	0.31
BDE-49	N. D.	0.98	N. D.	0.86	N. D.	0.68	N. D.	0.50	N. D.	0.64
BDE-71	N. D.	0.78	N. D.	0.68	N. D.	0.54	N. D.	0.40	N. D.	0.51
BDE-47	N. D.	0.61	1.1	0.53	0.87	0.42	0.78	0.31	1.0	0.40
BDE-66	N. D.	1.2	N. D.	1.1	N. D.	0.86	N. D.	0.63	N. D.	0.81
BDE-77	N. D.	0.77	N. D.	0.68	N. D.	0.54	N. D.	0.39	N. D.	0.51
BDE-100	N. D.	0.39	N. D.	0.38	N. D.	0.31	N. D.	0.23	N. D.	0.28
BDE-119	N. D.	0.68	N. D.	0.66	N. D.	0.53	N. D.	0.39	N. D.	0.49
BDE-99	N. D.	0.59	N. D.	0.58	N. D.	0.47	N. D.	0.35	N. D.	0.43
BDE-85	N. D.	0.83	N. D.	0.81	N. D.	0.65	N. D.	0.48	N. D.	0.60
BDE-126	N. D.	0.69	N. D.	0.67	N. D.	0.54	N. D.	0.40	N. D.	0.50
BDE-154	N. D.	0.97	N. D.	0.87	N. D.	0.74	N. D.	0.56	N. D.	0.67
BDE-153	N. D.	1.4	N. D.	1.2	N. D.	1.1	N. D.	0.86	N. D.	1.0
BDE-138	N. D.	1.7	N. D.	1.5	N. D.	1.3	N. D.	1.0	N. D.	1.2
BDE-156	N. D.	3.2	N. D.	2.8	N. D.	2.6	N. D.	2.0	N. D.	2.3
BDE-184	N. D.	0.52	N. D.	0.47	N. D.	0.41	N. D.	0.32	N. D.	0.39
BDE-183	N. D.	0.53	N. D.	0.47	N. D.	0.42	N. D.	0.32	N. D.	0.40
BDE-191	N. D.	0.63	N. D.	0.57	N. D.	0.50	N. D.	0.38	N. D.	0.48
BDE-197	N. D.	1.2	N. D.	0.94	N. D.	0.76	N. D.	0.70	N. D.	0.95
BDE-196	N. D.	1.4	N. D.	1.1	N. D.	0.88	N. D.	0.81	N. D.	1.1
BDE-207	N. D.	2.1	N. D.	1.6	N. D.	1.3	N. D.	1.1	N. D.	1.8
BDE-206	N. D.	6.0	N. D.	4.6	N. D.	3.9	N. D.	3.3	N. D.	5.3
BDE-209	77	17	53	15	53	12	51	12	66	19
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	N. D.		1.1		0.87		0.78		1.0	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	77		53		53		51		66	
Total PBDEs	77		54		54		52		67	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(7) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-31~ID-35

No. (ID-0)	000031		000032		000033		000034		000035	
試料名	臍帯59		臍帯61		臍帯64		臍帯68		臍帯81	
試料量 g	5.06		5.02		5.10		5.03		5.05	
脂肪量 mg/g	0.77		1.45		0.71		1.57		1.11	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.3	N. D.	2.3	N. D.	6.6	N. D.	2.4	N. D.	2.8
BDE-7	N. D.	0.43	N. D.	0.43	N. D.	0.78	N. D.	0.44	N. D.	0.54
BDE-15	N. D.	0.25	N. D.	0.25	N. D.	0.45	N. D.	0.25	N. D.	0.31
BDE-17	N. D.	0.26	N. D.	0.28	N. D.	0.48	N. D.	0.28	N. D.	0.33
BDE-28	N. D.	0.26	N. D.	0.29	N. D.	0.49	N. D.	0.28	N. D.	0.33
BDE-49	N. D.	0.57	N. D.	0.62	N. D.	1.1	N. D.	0.58	N. D.	0.68
BDE-71	N. D.	0.45	N. D.	0.49	N. D.	0.84	N. D.	0.46	N. D.	0.54
BDE-47	1.0	0.35	0.95	0.38	1.0	0.65	1.2	0.36	0.74	0.42
BDE-66	N. D.	0.71	N. D.	0.77	N. D.	1.3	N. D.	0.73	N. D.	0.86
BDE-77	N. D.	0.45	N. D.	0.48	N. D.	0.83	N. D.	0.46	N. D.	0.54
BDE-100	N. D.	0.22	N. D.	0.26	N. D.	0.43	N. D.	0.25	N. D.	0.31
BDE-119	N. D.	0.38	N. D.	0.44	N. D.	0.74	N. D.	0.43	N. D.	0.53
BDE-99	N. D.	0.33	N. D.	0.39	N. D.	0.64	N. D.	0.38	N. D.	0.46
BDE-85	N. D.	0.46	N. D.	0.54	N. D.	0.90	N. D.	0.53	N. D.	0.65
BDE-126	N. D.	0.38	N. D.	0.45	N. D.	0.75	N. D.	0.44	N. D.	0.54
BDE-154	N. D.	0.56	N. D.	0.63	N. D.	1.0	N. D.	0.61	N. D.	0.76
BDE-153	N. D.	0.80	N. D.	0.93	N. D.	1.5	N. D.	0.91	N. D.	1.1
BDE-138	N. D.	0.97	N. D.	1.1	N. D.	1.8	N. D.	1.1	N. D.	1.3
BDE-156	N. D.	1.8	N. D.	2.1	N. D.	3.4	N. D.	2.1	N. D.	2.5
BDE-184	N. D.	0.31	N. D.	0.36	N. D.	0.54	N. D.	0.35	N. D.	0.42
BDE-183	N. D.	0.31	N. D.	0.36	N. D.	0.55	N. D.	0.35	N. D.	0.43
BDE-191	N. D.	0.37	N. D.	0.43	N. D.	0.65	N. D.	0.42	N. D.	0.51
BDE-197	N. D.	0.75	N. D.	0.83	N. D.	1.3	N. D.	0.84	N. D.	0.99
BDE-196	N. D.	0.87	N. D.	0.96	N. D.	1.5	N. D.	0.97	N. D.	1.1
BDE-207	N. D.	1.2	N. D.	1.4	N. D.	2.2	N. D.	1.6	N. D.	2.1
BDE-206	N. D.	3.6	N. D.	4.1	N. D.	6.5	N. D.	4.7	N. D.	6.0
BDE-209	61	6.6	42	12	98	13	32	15	48	21
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.0		0.95		1.0		1.2		0.74	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	61		42		98		32		48	
Total PBDEs	62		43		99		33		49	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(8) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-36~ID-40

No. (ID-0)	000036		000037		000038		000039		000040	
試料名	臍帯92		臍帯129		臍帯93		臍帯6		臍帯8	
試料量 g	4.55		5.03		5.03		5.01		5.01	
脂肪量 mg/g	0.84		1.65		1.07		0.90		1.30	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.8	N. D.	2.1	N. D.	1.7	N. D.	2.7	N. D.	2.3
BDE-7	N. D.	0.55	N. D.	0.44	N. D.	0.35	N. D.	0.56	N. D.	0.50
BDE-15	N. D.	0.32	N. D.	0.25	0.26	0.20	N. D.	0.33	N. D.	0.29
BDE-17	N. D.	0.37	N. D.	0.28	N. D.	0.24	N. D.	0.41	N. D.	0.34
BDE-28	N. D.	0.37	N. D.	0.28	N. D.	0.24	N. D.	0.42	N. D.	0.35
BDE-49	N. D.	0.81	N. D.	0.60	N. D.	0.51	N. D.	0.86	N. D.	0.74
BDE-71	N. D.	0.65	N. D.	0.48	N. D.	0.41	N. D.	0.68	N. D.	0.59
BDE-47	1.6	0.50	2.5	0.37	0.88	0.32	0.82	0.53	3.1	0.46
BDE-66	N. D.	1.0	N. D.	0.76	N. D.	0.64	N. D.	1.1	N. D.	0.93
BDE-77	N. D.	0.64	N. D.	0.47	N. D.	0.40	N. D.	0.68	N. D.	0.58
BDE-100	N. D.	0.34	0.29	0.25	N. D.	0.21	N. D.	0.36	0.57	0.31
BDE-119	N. D.	0.58	N. D.	0.44	N. D.	0.36	N. D.	0.62	N. D.	0.54
BDE-99	0.62	0.51	0.95	0.38	0.37	0.32	N. D.	0.54	2.5	0.47
BDE-85	N. D.	0.72	N. D.	0.54	N. D.	0.45	N. D.	0.76	N. D.	0.66
BDE-126	N. D.	0.60	N. D.	0.45	N. D.	0.37	N. D.	0.63	N. D.	0.55
BDE-154	N. D.	0.80	N. D.	0.62	N. D.	0.52	N. D.	0.92	N. D.	0.78
BDE-153	N. D.	1.2	N. D.	0.92	N. D.	0.78	N. D.	1.4	N. D.	1.2
BDE-138	N. D.	1.5	N. D.	1.1	N. D.	0.94	N. D.	1.7	N. D.	1.4
BDE-156	N. D.	2.8	N. D.	2.1	N. D.	1.8	N. D.	3.2	N. D.	2.7
BDE-184	N. D.	0.46	N. D.	0.36	N. D.	0.30	N. D.	0.54	N. D.	0.45
BDE-183	N. D.	0.46	N. D.	0.37	N. D.	0.30	N. D.	0.54	N. D.	0.45
BDE-191	N. D.	0.55	N. D.	0.44	N. D.	0.36	N. D.	0.65	N. D.	0.54
BDE-197	N. D.	1.1	N. D.	0.84	N. D.	0.68	N. D.	1.4	N. D.	1.1
BDE-196	N. D.	1.3	N. D.	0.97	N. D.	0.79	N. D.	1.7	N. D.	1.3
BDE-207	N. D.	2.2	N. D.	1.6	N. D.	1.3	N. D.	3.3	N. D.	2.7
BDE-206	N. D.	6.5	N. D.	4.8	N. D.	3.8	N. D.	9.7	N. D.	7.8
BDE-209	39	25	66	16	63	13	N. D.	52	N. D.	38
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		0.26		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.6		2.5		0.88		0.82		3.1	
PentaBDE	0.62		1.2		0.37		N. D.		3.1	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	39		66		63		N. D.		N. D.	
Total PBDEs	41		70		65		0.82		6.2	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(9) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-41~ID-45

No. (ID-0)	000041		000042		000043		000044		000045	
試料名	臍帯12		臍帯11		臍帯14		臍帯24		臍帯26	
試料量 g	5.03		5.03		5.04		5.02		5.02	
脂肪量 mg/g	1.51		1.27		1.13		1.55		1.04	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.4	N. D.	1.5	N. D.	1.8	N. D.	2.8	N. D.	1.9
BDE-7	N. D.	0.51	N. D.	0.31	N. D.	0.40	N. D.	0.59	N. D.	0.40
BDE-15	N. D.	0.29	0.18	0.18	N. D.	0.24	N. D.	0.34	N. D.	0.23
BDE-17	N. D.	0.35	N. D.	0.21	N. D.	0.38	N. D.	0.42	N. D.	0.24
BDE-28	N. D.	0.36	N. D.	0.21	N. D.	0.39	N. D.	0.43	0.25	0.25
BDE-49	N. D.	0.75	N. D.	0.45	N. D.	0.84	N. D.	0.95	N. D.	0.52
BDE-71	N. D.	0.59	N. D.	0.36	N. D.	0.63	N. D.	0.76	N. D.	0.42
BDE-47	0.89	0.46	0.93	0.28	0.97	0.51	1.1	0.59	1.4	0.32
BDE-66	N. D.	0.94	N. D.	0.57	N. D.	1.1	N. D.	1.2	N. D.	0.66
BDE-77	N. D.	0.59	N. D.	0.36	N. D.	0.72	N. D.	0.75	N. D.	0.41
BDE-100	N. D.	0.30	N. D.	0.20	N. D.	0.39	N. D.	0.41	0.23	0.23
BDE-119	N. D.	0.53	N. D.	0.34	N. D.	0.70	N. D.	0.70	N. D.	0.39
BDE-99	N. D.	0.46	0.31	0.29	0.72	0.63	N. D.	0.61	0.44	0.35
BDE-85	N. D.	0.64	N. D.	0.41	N. D.	0.95	N. D.	0.86	N. D.	0.48
BDE-126	N. D.	0.54	N. D.	0.34	N. D.	0.81	N. D.	0.71	N. D.	0.40
BDE-154	N. D.	0.78	N. D.	0.46	N. D.	1.0	N. D.	1.0	N. D.	0.55
BDE-153	N. D.	1.2	N. D.	0.72	N. D.	1.6	N. D.	1.6	N. D.	0.81
BDE-138	N. D.	1.5	N. D.	0.87	N. D.	2.2	N. D.	1.9	N. D.	0.98
BDE-156	N. D.	2.8	N. D.	1.7	N. D.	3.9	N. D.	3.6	N. D.	1.9
BDE-184	N. D.	0.46	N. D.	0.27	N. D.	0.73	N. D.	0.62	N. D.	0.30
BDE-183	N. D.	0.46	N. D.	0.28	N. D.	0.75	N. D.	0.63	N. D.	0.31
BDE-191	N. D.	0.55	N. D.	0.33	N. D.	0.95	N. D.	0.75	N. D.	0.37
BDE-197	N. D.	1.2	N. D.	0.63	N. D.	1.9	N. D.	1.6	N. D.	0.68
BDE-196	N. D.	1.4	N. D.	0.73	N. D.	2.1	N. D.	1.8	N. D.	0.79
BDE-207	N. D.	2.6	N. D.	1.3	N. D.	4.6	N. D.	3.6	N. D.	1.5
BDE-206	N. D.	7.7	N. D.	3.9	N. D.	12	N. D.	10	N. D.	4.3
BDE-209	N. D.	41	83	14	N. D.	71	86	39	43	16
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		0.18		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		0.25	
TetraBDE	0.89		0.93		0.97		1.1		1.4	
PentaBDE	N. D.		0.31		0.72		N. D.		0.67	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	N. D.		83		N. D.		86		43	
Total PBDEs	0.89		84		1.7		87		45	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(10) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-46~ID-50

No. (ID-0)	000046		000047		000048		000049		000050	
試料名	臍帯27		臍帯31		臍帯38		臍帯43		臍帯45	
試料量 g	5.13		5.12		5.14		5.01		5.04	
脂肪量 mg/g	1.33		1.33		1.61		2.06		1.43	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	3.2	N. D.	3.1	N. D.	2.4	N. D.	1.5	N. D.	2.5
BDE-7	N. D.	0.66	N. D.	0.62	N. D.	0.44	N. D.	0.32	N. D.	0.52
BDE-15	N. D.	0.38	N. D.	0.36	0.94	0.26	N. D.	0.19	N. D.	0.31
BDE-17	N. D.	0.46	N. D.	0.41	N. D.	0.42	N. D.	0.34	N. D.	0.54
BDE-28	N. D.	0.47	N. D.	0.41	0.63	0.42	N. D.	0.34	N. D.	0.55
BDE-49	N. D.	1.1	N. D.	0.89	N. D.	0.80	N. D.	0.62	N. D.	0.99
BDE-71	N. D.	0.88	N. D.	0.71	N. D.	0.59	N. D.	0.46	N. D.	0.73
BDE-47	0.79	0.69	2.8	0.55	1.9	0.49	1.5	0.38	1.4	0.60
BDE-66	N. D.	1.4	N. D.	1.1	N. D.	1.1	N. D.	0.82	N. D.	1.3
BDE-77	N. D.	0.87	N. D.	0.70	N. D.	0.69	N. D.	0.53	N. D.	0.85
BDE-100	N. D.	0.44	N. D.	0.35	N. D.	0.39	N. D.	0.30	N. D.	0.43
BDE-119	N. D.	0.75	N. D.	0.61	N. D.	0.71	N. D.	0.54	N. D.	0.78
BDE-99	N. D.	0.66	0.76	0.53	N. D.	0.63	N. D.	0.48	N. D.	0.69
BDE-85	N. D.	0.92	N. D.	0.74	N. D.	0.95	N. D.	0.74	N. D.	1.1
BDE-126	N. D.	0.77	N. D.	0.62	N. D.	0.81	N. D.	0.62	N. D.	0.89
BDE-154	N. D.	1.1	N. D.	0.88	N. D.	0.92	N. D.	0.72	N. D.	1.1
BDE-153	N. D.	1.6	N. D.	1.3	N. D.	1.5	N. D.	1.1	N. D.	1.7
BDE-138	N. D.	2.0	N. D.	1.6	N. D.	2.0	N. D.	1.5	N. D.	2.3
BDE-156	N. D.	3.8	N. D.	3.1	N. D.	3.6	N. D.	2.8	N. D.	4.1
BDE-184	N. D.	0.56	N. D.	0.48	N. D.	0.69	N. D.	0.50	N. D.	0.77
BDE-183	N. D.	0.57	N. D.	0.49	N. D.	0.71	N. D.	0.51	N. D.	0.79
BDE-191	N. D.	0.68	N. D.	0.59	N. D.	0.90	N. D.	0.65	N. D.	1.0
BDE-197	N. D.	1.3	N. D.	1.3	N. D.	1.6	N. D.	1.2	N. D.	1.8
BDE-196	N. D.	1.5	N. D.	1.5	N. D.	1.8	N. D.	1.3	N. D.	2.0
BDE-207	N. D.	2.7	N. D.	2.4	N. D.	2.9	N. D.	1.9	N. D.	3.2
BDE-206	N. D.	8.0	N. D.	7.1	N. D.	7.4	N. D.	4.7	N. D.	8.0
BDE-209	34	31	55	20	37	19	36	9.9	31	18
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		0.94		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		0.63		N. D.		N. D.	
TetraBDE	0.79		2.8		1.9		1.5		1.4	
PentaBDE	N. D.		0.76		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	34		55		37		36		31	
Total PBDEs	35		59		40		38		32	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(11) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-51~ID-55

No. (ID-0)	000051		000052		000053		000054		000055	
試料名	臍帯46		臍帯48		臍帯49		臍帯50		臍帯53	
試料量 g	5.04		5.04		5.07		5.03		5.05	
脂肪量 mg/g	0.71		1.35		0.97		0.86		0.77	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	3.1	N. D.	1.9	N. D.	2.3	N. D.	2.6	N. D.	2.2
BDE-7	N. D.	0.64	N. D.	0.36	N. D.	0.45	N. D.	0.43	N. D.	0.40
BDE-15	N. D.	0.37	N. D.	0.21	N. D.	0.26	N. D.	0.25	N. D.	0.23
BDE-17	N. D.	0.66	N. D.	0.35	N. D.	0.44	N. D.	0.40	N. D.	0.40
BDE-28	N. D.	0.68	N. D.	0.36	N. D.	0.45	N. D.	0.41	N. D.	0.41
BDE-49	N. D.	1.3	N. D.	0.63	N. D.	0.87	N. D.	0.71	N. D.	0.75
BDE-71	N. D.	0.94	N. D.	0.47	N. D.	0.65	N. D.	0.53	N. D.	0.56
BDE-47	0.82	0.77	1.5	0.38	0.94	0.53	0.98	0.44	0.87	0.46
BDE-66	N. D.	1.7	N. D.	0.83	N. D.	1.2	N. D.	0.95	N. D.	1.0
BDE-77	N. D.	1.1	N. D.	0.54	N. D.	0.75	N. D.	0.61	N. D.	0.65
BDE-100	N. D.	0.58	N. D.	0.28	N. D.	0.37	N. D.	0.33	N. D.	0.33
BDE-119	N. D.	1.0	N. D.	0.50	N. D.	0.66	N. D.	0.59	N. D.	0.60
BDE-99	N. D.	0.94	N. D.	0.44	N. D.	0.59	1.4	0.53	N. D.	0.53
BDE-85	N. D.	1.4	N. D.	0.67	N. D.	0.89	N. D.	0.80	N. D.	0.81
BDE-126	N. D.	1.2	N. D.	0.57	N. D.	0.76	N. D.	0.68	N. D.	0.68
BDE-154	N. D.	1.4	N. D.	0.67	N. D.	0.90	N. D.	0.77	N. D.	0.77
BDE-153	N. D.	2.2	N. D.	1.0	N. D.	1.4	N. D.	1.1	N. D.	1.2
BDE-138	N. D.	3.0	N. D.	1.4	N. D.	1.9	N. D.	1.5	N. D.	1.6
BDE-156	N. D.	5.4	N. D.	2.5	N. D.	3.4	N. D.	2.7	N. D.	2.9
BDE-184	N. D.	0.99	N. D.	0.46	N. D.	0.63	N. D.	0.52	N. D.	0.51
BDE-183	N. D.	1.0	N. D.	0.47	N. D.	0.64	N. D.	0.53	N. D.	0.52
BDE-191	N. D.	1.3	N. D.	0.60	N. D.	0.81	N. D.	0.68	N. D.	0.66
BDE-197	N. D.	2.4	N. D.	0.91	N. D.	1.4	N. D.	1.2	N. D.	1.1
BDE-196	N. D.	2.7	N. D.	1.0	N. D.	1.6	N. D.	1.3	N. D.	1.2
BDE-207	N. D.	4.3	N. D.	1.5	N. D.	2.7	N. D.	2.1	N. D.	2.1
BDE-206	N. D.	11	N. D.	3.9	N. D.	7.0	N. D.	5.4	N. D.	5.2
BDE-209	42	25	36	8.9	39	18	39	13	32	14
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	0.82		1.5		0.94		0.98		0.87	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		1.4		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	42		36		39		39		32	
Total PBDEs	43		38		40		41		33	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(12) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-56~ID-60

No. (ID-0)	000056		000057		000058		000059		000060	
試料名	臍帯54		臍帯58		臍帯62		臍帯63		臍帯69	
試料量 g	5.11		5.02		5.04		5.05		5.02	
脂肪量 mg/g	1.37		0.80		1.25		1.70		1.16	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.6	N. D.	1.8	N. D.	2.1	N. D.	2.5	N. D.	2.7
BDE-7	N. D.	0.46	N. D.	0.33	N. D.	0.37	N. D.	0.45	N. D.	0.53
BDE-15	N. D.	0.27	N. D.	0.19	N. D.	0.22	N. D.	0.26	N. D.	0.31
BDE-17	N. D.	0.44	N. D.	0.33	N. D.	0.39	N. D.	0.44	N. D.	0.51
BDE-28	N. D.	0.45	N. D.	0.34	N. D.	0.39	N. D.	0.45	N. D.	0.52
BDE-49	N. D.	0.78	N. D.	0.62	N. D.	0.68	N. D.	0.78	N. D.	0.90
BDE-71	N. D.	0.58	N. D.	0.46	N. D.	0.51	N. D.	0.58	N. D.	0.67
BDE-47	1.6	0.48	1.3	0.38	0.96	0.42	1.1	0.48	1.5	0.55
BDE-66	N. D.	1.0	N. D.	0.82	N. D.	0.91	N. D.	1.0	N. D.	1.2
BDE-77	N. D.	0.67	N. D.	0.53	N. D.	0.59	N. D.	0.67	N. D.	0.78
BDE-100	N. D.	0.36	N. D.	0.25	N. D.	0.32	N. D.	0.36	N. D.	0.41
BDE-119	N. D.	0.64	N. D.	0.46	N. D.	0.57	N. D.	0.65	N. D.	0.74
BDE-99	N. D.	0.57	0.72	0.41	0.55	0.51	N. D.	0.58	N. D.	0.66
BDE-85	N. D.	0.87	N. D.	0.62	N. D.	0.77	N. D.	0.87	N. D.	1.0
BDE-126	N. D.	0.74	N. D.	0.52	N. D.	0.66	N. D.	0.74	N. D.	0.85
BDE-154	N. D.	0.82	N. D.	0.65	N. D.	0.75	N. D.	0.85	N. D.	0.99
BDE-153	N. D.	1.2	N. D.	0.96	N. D.	1.1	N. D.	1.2	N. D.	1.5
BDE-138	N. D.	1.6	N. D.	1.3	N. D.	1.5	N. D.	1.7	N. D.	2.1
BDE-156	N. D.	2.9	N. D.	2.4	N. D.	2.8	N. D.	3.0	N. D.	3.8
BDE-184	N. D.	0.57	N. D.	0.44	N. D.	0.51	N. D.	0.56	N. D.	0.67
BDE-183	N. D.	0.59	N. D.	0.45	N. D.	0.52	N. D.	0.58	N. D.	0.69
BDE-191	N. D.	0.75	N. D.	0.57	N. D.	0.66	N. D.	0.73	N. D.	0.87
BDE-197	N. D.	1.2	N. D.	0.99	N. D.	1.1	N. D.	1.3	N. D.	1.6
BDE-196	N. D.	1.3	N. D.	1.1	N. D.	1.3	N. D.	1.5	N. D.	1.7
BDE-207	N. D.	2.8	N. D.	1.7	N. D.	2.2	N. D.	2.4	N. D.	3.0
BDE-206	N. D.	7.1	N. D.	4.4	N. D.	5.5	N. D.	6.0	N. D.	7.5
BDE-209	58	25	29	13	54	14	55	16	N. D.	23
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.6		1.3		0.96		1.1		1.5	
PentaBDE	N. D.		0.72		0.55		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	58		29		54		55		N. D.	
Total PBDEs	60		31		56		56		1.5	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(13) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-61~ID-65

No. (ID-0)	000061		000062		000063		000064		000065	
試料名	臍帯71		臍帯73		臍帯75		臍帯79		臍帯80	
試料量 g	5.05		5.04		5.03		5.01		5.09	
脂肪量 mg/g	0.97		1.47		0.78		0.68		0.86	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.8	N. D.	2.6	N. D.	2.8	N. D.	3.4	N. D.	2.2
BDE-7	N. D.	0.55	N. D.	0.48	N. D.	0.50	N. D.	0.63	N. D.	0.41
BDE-15	N. D.	0.32	N. D.	0.28	N. D.	0.29	N. D.	0.37	N. D.	0.24
BDE-17	N. D.	0.55	N. D.	0.47	N. D.	0.52	N. D.	0.62	N. D.	0.41
BDE-28	N. D.	0.56	N. D.	0.47	N. D.	0.53	N. D.	0.63	N. D.	0.42
BDE-49	N. D.	1.0	N. D.	0.85	N. D.	0.96	N. D.	1.2	N. D.	0.77
BDE-71	N. D.	0.75	N. D.	0.64	N. D.	0.71	N. D.	0.87	N. D.	0.57
BDE-47	6.2	0.61	1.6	0.52	1.9	0.58	1.4	0.71	1.0	0.47
BDE-66	N. D.	1.3	N. D.	1.1	N. D.	1.3	N. D.	1.6	N. D.	1.0
BDE-77	N. D.	0.87	N. D.	0.73	N. D.	0.83	N. D.	1.0	N. D.	0.66
BDE-100	1.4	0.44	N. D.	0.38	N. D.	0.46	N. D.	0.56	N. D.	0.33
BDE-119	N. D.	0.80	N. D.	0.68	N. D.	0.83	N. D.	1.0	N. D.	0.59
BDE-99	1.8	0.71	0.69	0.61	N. D.	0.74	N. D.	0.91	0.61	0.52
BDE-85	N. D.	1.1	N. D.	0.93	N. D.	1.1	N. D.	1.4	N. D.	0.80
BDE-126	N. D.	0.91	N. D.	0.79	N. D.	0.95	N. D.	1.2	N. D.	0.67
BDE-154	N. D.	1.1	N. D.	0.93	N. D.	1.0	N. D.	1.3	N. D.	0.80
BDE-153	N. D.	1.7	N. D.	1.4	N. D.	1.5	N. D.	2.1	N. D.	1.2
BDE-138	N. D.	2.3	N. D.	1.9	N. D.	2.1	N. D.	2.8	N. D.	1.7
BDE-156	N. D.	4.2	N. D.	3.4	N. D.	3.8	N. D.	5.0	N. D.	3.0
BDE-184	N. D.	0.75	N. D.	0.61	N. D.	0.69	N. D.	0.91	N. D.	0.54
BDE-183	N. D.	0.76	N. D.	0.63	N. D.	0.71	N. D.	0.93	N. D.	0.55
BDE-191	N. D.	0.97	N. D.	0.79	N. D.	0.90	N. D.	1.2	N. D.	0.70
BDE-197	N. D.	1.7	N. D.	1.3	N. D.	1.6	N. D.	2.1	N. D.	1.2
BDE-196	N. D.	1.9	N. D.	1.5	N. D.	1.7	N. D.	2.3	N. D.	1.3
BDE-207	N. D.	3.1	N. D.	2.1	N. D.	2.7	N. D.	4.0	N. D.	2.1
BDE-206	N. D.	7.8	N. D.	5.3	N. D.	6.7	N. D.	10	N. D.	5.3
BDE-209	31	22	63	12	49	15	71	22	32	11
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	6.2		1.6		1.9		1.4		1.0	
PentaBDE	3.2		0.69		N. D.		N. D.		0.61	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	31		63		49		71		32	
Total PBDEs	40		65		51		72		34	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(14) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-66~ID-70

No. (ID-0)	000066		000067		000068		000069		000070	
試料名	臍帯83		臍帯85		臍帯94		臍帯95		臍帯96	
試料量 g	5.08		5.03		5.05		5.01		4.76	
脂肪量 mg/g	1.12		0.93		1.47		1.14		1.01	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	1.6	N. D.	2.2	N. D.	2.6	N. D.	2.3	N. D.	2.1
BDE-7	N. D.	0.31	N. D.	0.41	N. D.	0.49	N. D.	0.43	N. D.	0.39
BDE-15	N. D.	0.18	N. D.	0.24	N. D.	0.29	N. D.	0.25	N. D.	0.23
BDE-17	N. D.	0.31	N. D.	0.41	N. D.	0.48	N. D.	0.41	N. D.	0.37
BDE-28	N. D.	0.31	N. D.	0.41	N. D.	0.49	N. D.	0.42	N. D.	0.37
BDE-49	N. D.	0.56	N. D.	0.73	N. D.	0.88	N. D.	0.74	N. D.	0.65
BDE-71	N. D.	0.41	N. D.	0.54	N. D.	0.65	N. D.	0.55	N. D.	0.48
BDE-47	1.2	0.34	0.88	0.45	1.0	0.53	1.2	0.45	1.5	0.39
BDE-66	N. D.	0.74	N. D.	0.97	N. D.	1.2	N. D.	0.98	N. D.	0.86
BDE-77	N. D.	0.48	N. D.	0.63	N. D.	0.76	N. D.	0.63	N. D.	0.56
BDE-100	N. D.	0.25	N. D.	0.36	N. D.	0.40	N. D.	0.35	N. D.	0.31
BDE-119	N. D.	0.46	N. D.	0.65	N. D.	0.73	N. D.	0.64	N. D.	0.55
BDE-99	N. D.	0.41	N. D.	0.58	N. D.	0.65	N. D.	0.57	N. D.	0.49
BDE-85	N. D.	0.62	N. D.	0.88	N. D.	0.99	N. D.	0.86	N. D.	0.75
BDE-126	N. D.	0.53	N. D.	0.75	N. D.	0.84	N. D.	0.73	N. D.	0.63
BDE-154	N. D.	0.60	N. D.	0.84	N. D.	0.95	N. D.	0.84	N. D.	0.74
BDE-153	N. D.	0.90	N. D.	1.2	N. D.	1.4	N. D.	1.2	N. D.	1.0
BDE-138	N. D.	1.2	N. D.	1.7	N. D.	1.9	N. D.	1.7	N. D.	1.4
BDE-156	N. D.	2.2	N. D.	3.0	N. D.	3.4	N. D.	3.0	N. D.	2.5
BDE-184	N. D.	0.39	N. D.	0.53	N. D.	0.64	N. D.	0.55	N. D.	0.46
BDE-183	N. D.	0.40	N. D.	0.55	N. D.	0.65	N. D.	0.56	N. D.	0.47
BDE-191	N. D.	0.51	N. D.	0.69	N. D.	0.83	N. D.	0.71	N. D.	0.59
BDE-197	N. D.	0.83	N. D.	1.1	N. D.	1.4	N. D.	1.3	N. D.	1.0
BDE-196	N. D.	0.93	N. D.	1.3	N. D.	1.5	N. D.	1.4	N. D.	1.1
BDE-207	N. D.	1.4	N. D.	2.1	N. D.	2.4	N. D.	2.2	N. D.	1.8
BDE-206	N. D.	3.6	N. D.	5.2	N. D.	6.1	N. D.	5.6	N. D.	4.5
BDE-209	29	7.3	73	11	110	12	34	13	61	8.8
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.2		0.88		1.0		1.2		1.5	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	29		73		110		34		61	
Total PBDEs	30		74		110		35		63	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(15) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-71~ID-75

No. (ID-0)	000071		000072		000073		000074		000075	
試料名	臍帯109		臍帯121		臍帯132		臍帯156		臍帯157	
試料量 g	5.03		5.06		5.02		5.05		5.06	
脂肪量 mg/g	0.88		0.87		0.94		0.67		0.63	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.1	N. D.	5.1	N. D.	2.4	N. D.	4.6	N. D.	3.3
BDE-7	N. D.	0.38	N. D.	0.93	N. D.	0.45	N. D.	0.76	N. D.	0.63
BDE-15	N. D.	0.22	N. D.	0.54	N. D.	0.26	N. D.	0.44	N. D.	0.37
BDE-17	N. D.	0.39	N. D.	0.93	N. D.	0.47	N. D.	0.77	N. D.	0.63
BDE-28	N. D.	0.40	N. D.	0.95	N. D.	0.48	N. D.	0.79	N. D.	0.64
BDE-49	N. D.	0.73	N. D.	1.8	N. D.	0.92	N. D.	1.5	N. D.	1.2
BDE-71	N. D.	0.55	N. D.	1.3	N. D.	0.69	N. D.	1.1	N. D.	0.92
BDE-47	0.87	0.45	1.4	1.1	0.89	0.56	N. D.	0.90	N. D.	0.75
BDE-66	N. D.	0.97	N. D.	2.4	N. D.	1.2	N. D.	2.0	N. D.	1.6
BDE-77	N. D.	0.63	N. D.	1.5	N. D.	0.80	N. D.	1.3	N. D.	1.1
BDE-100	N. D.	0.34	N. D.	0.82	N. D.	0.41	N. D.	0.64	N. D.	0.54
BDE-119	N. D.	0.61	N. D.	1.5	N. D.	0.75	N. D.	1.1	N. D.	0.98
BDE-99	N. D.	0.55	N. D.	1.3	N. D.	0.67	N. D.	1.0	N. D.	0.87
BDE-85	N. D.	0.83	N. D.	2.0	N. D.	1.0	N. D.	1.6	N. D.	1.3
BDE-126	N. D.	0.70	N. D.	1.7	N. D.	0.86	N. D.	1.3	N. D.	1.1
BDE-154	N. D.	0.78	N. D.	1.9	N. D.	0.98	N. D.	1.4	N. D.	1.3
BDE-153	N. D.	1.2	N. D.	2.9	N. D.	1.5	N. D.	2.2	N. D.	2.1
BDE-138	N. D.	1.6	N. D.	3.9	N. D.	2.1	N. D.	3.0	N. D.	2.9
BDE-156	N. D.	2.9	N. D.	7.1	N. D.	3.8	N. D.	5.4	N. D.	5.2
BDE-184	N. D.	0.53	N. D.	1.2	N. D.	0.66	N. D.	0.89	N. D.	0.84
BDE-183	N. D.	0.54	N. D.	1.3	N. D.	0.67	N. D.	0.91	N. D.	0.86
BDE-191	N. D.	0.69	N. D.	1.6	N. D.	0.85	N. D.	1.2	N. D.	1.1
BDE-197	N. D.	1.1	N. D.	2.9	N. D.	1.6	N. D.	2.1	N. D.	2.1
BDE-196	N. D.	1.2	N. D.	3.2	N. D.	1.8	N. D.	2.4	N. D.	2.3
BDE-207	N. D.	1.8	N. D.	5.9	N. D.	2.9	N. D.	4.0	N. D.	4.0
BDE-206	N. D.	4.7	N. D.	15	N. D.	7.5	N. D.	10	N. D.	10
BDE-209	43	10	N. D.	47	27	18	42	30	78	24
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	0.87		1.4		0.89		N. D.		N. D.	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	43		N. D.		27		42		78	
Total PBDEs	44		1.4		28		42		78	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(16) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-76~ID-80

No. (ID-0)	000076		000077		000078		000079		000080	
試料名	臍帯158		臍帯159		臍帯161		臍帯163		臍帯164	
試料量 g	5.07		5.07		5.04		5.07		5.06	
脂肪量 mg/g	0.89		0.85		1.23		0.85		0.91	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.5	N. D.	2.8	N. D.	2.5	N. D.	2.2	N. D.	2.6
BDE-7	N. D.	0.48	N. D.	0.45	N. D.	0.41	N. D.	0.39	N. D.	0.43
BDE-15	N. D.	0.28	N. D.	0.26	N. D.	0.24	N. D.	0.23	N. D.	0.25
BDE-17	N. D.	0.46	N. D.	0.45	N. D.	0.39	N. D.	0.40	N. D.	0.41
BDE-28	N. D.	0.47	N. D.	0.45	N. D.	0.40	N. D.	0.40	N. D.	0.42
BDE-49	N. D.	0.88	N. D.	0.84	N. D.	0.72	N. D.	0.71	N. D.	0.76
BDE-71	N. D.	0.66	N. D.	0.63	N. D.	0.53	N. D.	0.53	N. D.	0.57
BDE-47	1.7	0.54	0.71	0.51	1.3	0.44	1.6	0.43	1.4	0.47
BDE-66	N. D.	1.2	N. D.	1.1	N. D.	0.95	N. D.	0.94	N. D.	1.0
BDE-77	N. D.	0.76	N. D.	0.72	N. D.	0.62	N. D.	0.61	N. D.	0.66
BDE-100	N. D.	0.39	N. D.	0.39	N. D.	0.31	N. D.	0.34	N. D.	0.34
BDE-119	N. D.	0.71	N. D.	0.70	N. D.	0.55	N. D.	0.61	N. D.	0.62
BDE-99	1.3	0.63	N. D.	0.63	N. D.	0.49	0.57	0.54	N. D.	0.55
BDE-85	N. D.	0.96	N. D.	0.95	N. D.	0.75	N. D.	0.82	N. D.	0.83
BDE-126	N. D.	0.82	N. D.	0.81	N. D.	0.63	N. D.	0.70	N. D.	0.71
BDE-154	N. D.	0.99	N. D.	0.94	N. D.	0.74	N. D.	0.78	N. D.	0.85
BDE-153	N. D.	1.5	N. D.	1.5	N. D.	1.1	N. D.	1.2	N. D.	1.3
BDE-138	N. D.	2.0	N. D.	2.1	N. D.	1.5	N. D.	1.6	N. D.	1.8
BDE-156	N. D.	3.6	N. D.	3.7	N. D.	2.8	N. D.	2.9	N. D.	3.2
BDE-184	N. D.	0.70	N. D.	0.62	N. D.	0.49	N. D.	0.51	N. D.	0.55
BDE-183	N. D.	0.72	N. D.	0.63	N. D.	0.50	N. D.	0.53	N. D.	0.57
BDE-191	N. D.	0.91	N. D.	0.81	N. D.	0.64	N. D.	0.67	N. D.	0.72
BDE-197	N. D.	1.5	N. D.	1.4	N. D.	1.1	N. D.	1.1	N. D.	1.3
BDE-196	N. D.	1.6	N. D.	1.6	N. D.	1.2	N. D.	1.3	N. D.	1.4
BDE-207	N. D.	2.9	N. D.	2.4	N. D.	1.8	N. D.	2.1	N. D.	2.1
BDE-206	N. D.	7.4	N. D.	6.0	N. D.	4.7	N. D.	5.2	N. D.	5.4
BDE-209	52	18	100	12	46	10	22	13	55	13
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.7		0.71		1.3		1.6		1.4	
PentaBDE	1.3		N. D.		N. D.		0.57		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	52		100		46		22		55	
Total PBDEs	55		100		47		24		56	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(17) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-81~ID-85

No. (ID-0)	000081		000082		000083		000084		000085	
試料名	臍帯166		臍帯168		臍帯170		臍帯177		臍帯178	
試料量 g	5.05		5.05		5.00		5.02		5.04	
脂肪量 mg/g	1.47		0.59		1.50		1.14		0.91	
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.5	N. D.	2.4	N. D.	2.8	N. D.	2.1	N. D.	1.9
BDE-7	N. D.	0.45	N. D.	0.42	N. D.	0.46	N. D.	0.38	N. D.	0.31
BDE-15	N. D.	0.27	N. D.	0.24	N. D.	0.27	N. D.	0.22	N. D.	0.18
BDE-17	N. D.	0.49	N. D.	0.39	N. D.	0.46	N. D.	0.37	N. D.	0.29
BDE-28	N. D.	0.50	N. D.	0.40	N. D.	0.47	N. D.	0.38	N. D.	0.29
BDE-49	N. D.	0.91	N. D.	0.70	N. D.	0.85	N. D.	0.71	N. D.	0.55
BDE-71	N. D.	0.68	N. D.	0.52	N. D.	0.63	N. D.	0.53	N. D.	0.41
BDE-47	1.6	0.56	1.2	0.43	1.3	0.52	0.79	0.44	1.1	0.33
BDE-66	N. D.	1.2	N. D.	0.93	N. D.	1.1	N. D.	0.95	N. D.	0.73
BDE-77	N. D.	0.79	N. D.	0.60	N. D.	0.73	N. D.	0.62	N. D.	0.47
BDE-100	N. D.	0.38	N. D.	0.32	N. D.	0.39	N. D.	0.32	N. D.	0.24
BDE-119	N. D.	0.69	N. D.	0.59	N. D.	0.71	N. D.	0.57	N. D.	0.44
BDE-99	N. D.	0.62	0.53	0.52	N. D.	0.63	N. D.	0.51	N. D.	0.39
BDE-85	N. D.	0.93	N. D.	0.79	N. D.	0.96	N. D.	0.78	N. D.	0.59
BDE-126	N. D.	0.79	N. D.	0.67	N. D.	0.81	N. D.	0.66	N. D.	0.50
BDE-154	N. D.	0.94	N. D.	0.74	N. D.	0.96	N. D.	0.73	N. D.	0.57
BDE-153	N. D.	1.5	N. D.	1.1	N. D.	1.4	N. D.	1.1	N. D.	0.88
BDE-138	N. D.	2.0	N. D.	1.5	N. D.	1.9	N. D.	1.5	N. D.	1.2
BDE-156	N. D.	3.6	N. D.	2.7	N. D.	3.5	N. D.	2.7	N. D.	2.1
BDE-184	N. D.	0.65	N. D.	0.49	N. D.	0.67	N. D.	0.51	N. D.	0.38
BDE-183	N. D.	0.66	N. D.	0.50	N. D.	0.68	N. D.	0.53	N. D.	0.39
BDE-191	N. D.	0.84	N. D.	0.64	N. D.	0.87	N. D.	0.67	N. D.	0.50
BDE-197	N. D.	1.5	N. D.	1.1	N. D.	1.5	N. D.	1.1	N. D.	0.83
BDE-196	N. D.	1.7	N. D.	1.2	N. D.	1.6	N. D.	1.2	N. D.	0.93
BDE-207	N. D.	2.5	N. D.	2.1	N. D.	2.7	N. D.	1.9	N. D.	1.4
BDE-206	N. D.	6.3	N. D.	5.3	N. D.	6.8	N. D.	4.8	N. D.	3.6
BDE-209	47	15	77	12	57	17	41	11	42	8.3
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.6		1.2		1.3		0.79		1.1	
PentaBDE	N. D.		0.53		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	47		77		57		41		42	
Total PBDEs	49		79		58		42		43	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(18) 測定結果 試料重量あたりのPBDEs濃度 (pg/g-wet) ID-86

No. (ID-0)	000086									
試料名	臍帯180									
試料量 g	5.04									
脂肪量 mg/g	0.83									
	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値	濃度 pg/g- wet	定量 下限値
BDE-3	N. D.	2.9								
BDE-7	N. D.	0.50								
BDE-15	N. D.	0.29								
BDE-17	N. D.	0.48								
BDE-28	N. D.	0.49								
BDE-49	N. D.	0.88								
BDE-71	N. D.	0.66								
BDE-47	0.63	0.54								
BDE-66	N. D.	1.2								
BDE-77	N. D.	0.76								
BDE-100	N. D.	0.40								
BDE-119	N. D.	0.73								
BDE-99	N. D.	0.65								
BDE-85	N. D.	0.98								
BDE-126	N. D.	0.83								
BDE-154	N. D.	0.99								
BDE-153	N. D.	1.6								
BDE-138	N. D.	2.1								
BDE-156	N. D.	3.9								
BDE-184	N. D.	0.67								
BDE-183	N. D.	0.69								
BDE-191	N. D.	0.87								
BDE-197	N. D.	1.5								
BDE-196	N. D.	1.7								
BDE-207	N. D.	2.8								
BDE-206	N. D.	7.1								
BDE-209	43	19								
MonoBDE	N. D.									
DiBDE	N. D.									
TriBDE	N. D.									
TetraBDE	0.63									
PentaBDE	N. D.									
HexaBDE	N. D.									
HeptaBDE	N. D.									
OctaBDE	N. D.									
NonaBDE	N. D.									
DecaBDE	43									
Total PBDEs	44									

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(19) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-1~ID-5

No. (ID-0)	000001		000002		000003		000004		000005	
試料名	臍帯2		臍帯3		臍帯4		臍帯7		臍帯9	
試料量 g	5.10		5.25		5.03		5.25		5.03	
脂肪量 mg/g	1.10		1.10		1.41		0.95		0.90	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	1.9	N. D.	1.6	N. D.	1.5	N. D.	2.1	N. D.	2.1
BFR-7	N. D.	0.44	N. D.	0.37	N. D.	0.37	N. D.	0.47	N. D.	0.47
BFR-15	N. D.	0.26	N. D.	0.22	N. D.	0.22	N. D.	0.27	N. D.	0.27
BFR-17	N. D.	0.30	N. D.	0.25	N. D.	0.23	N. D.	0.28	N. D.	0.30
BFR-28	N. D.	0.30	N. D.	0.25	N. D.	0.23	N. D.	0.29	N. D.	0.30
BFR-49	N. D.	0.68	N. D.	0.54	N. D.	0.58	N. D.	0.67	N. D.	0.66
BFR-71	N. D.	0.54	N. D.	0.43	N. D.	0.46	N. D.	0.53	N. D.	0.53
BFR-47	1.3	0.42	0.80	0.34	0.87	0.36	1.0	0.41	0.69	0.41
BFR-66	N. D.	0.85	N. D.	0.68	N. D.	0.73	N. D.	0.84	N. D.	0.83
BFR-77	N. D.	0.53	N. D.	0.43	N. D.	0.46	N. D.	0.53	N. D.	0.52
BFR-100	N. D.	0.29	N. D.	0.23	N. D.	0.24	N. D.	0.27	N. D.	0.29
BFR-119	N. D.	0.51	N. D.	0.39	N. D.	0.41	N. D.	0.47	N. D.	0.50
BFR-99	N. D.	0.44	0.51	0.34	0.37	0.36	N. D.	0.41	N. D.	0.44
BFR-85	N. D.	0.62	N. D.	0.48	N. D.	0.50	N. D.	0.58	N. D.	0.61
BFR-126	N. D.	0.52	N. D.	0.40	N. D.	0.42	N. D.	0.48	N. D.	0.51
BFR-154	N. D.	0.69	N. D.	0.58	N. D.	0.61	N. D.	0.68	N. D.	0.68
BFR-153	4.0	1.1	N. D.	0.89	N. D.	0.95	N. D.	1.0	N. D.	1.1
BFR-138	N. D.	1.3	N. D.	1.1	N. D.	1.1	N. D.	1.2	N. D.	1.3
BFR-156	N. D.	2.5	N. D.	2.0	N. D.	2.2	N. D.	2.3	N. D.	2.4
BFR-184	N. D.	0.39	N. D.	0.36	N. D.	0.40	N. D.	0.38	N. D.	0.40
BFR-183	N. D.	0.40	N. D.	0.36	N. D.	0.41	N. D.	0.39	N. D.	0.40
BFR-191	N. D.	0.47	N. D.	0.43	N. D.	0.49	N. D.	0.46	N. D.	0.48
BFR-197	N. D.	0.93	N. D.	0.89	N. D.	0.87	N. D.	0.95	N. D.	0.92
BFR-196	N. D.	1.1	N. D.	1.0	N. D.	1.0	N. D.	1.1	N. D.	1.1
BFR-207	N. D.	2.2	N. D.	1.9	N. D.	1.7	N. D.	1.8	3.7	1.8
BFR-206	N. D.	6.3	N. D.	5.4	N. D.	4.9	N. D.	5.3	7.0	5.2
BFR-209	46	26	21	20	58	11	77	15	290	10
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.3		0.80		0.87		1.0		0.69	
PentaBDE	N. D.		0.51		0.37		N. D.		N. D.	
HexaBDE	4.0		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		11	
DecaBDE	46		21		58		77		290	
Total PBDEs	51		22		59		78		300	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(20) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-6~ID-10

No. (ID-0)	000006		000007		000008		000009		000010	
試料名	臍帯13		臍帯15		臍帯16		臍帯17		臍帯18	
試料量 g	5.06		5.04		4.65		5.16		5.08	
脂肪量 mg/g	0.95		0.54		0.95		1.88		0.93	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	4.4	N. D.	5.3	N. D.	1.8	N. D.	1.2	N. D.	4.1
BFR-7	N. D.	0.90	N. D.	1.1	N. D.	0.37	N. D.	0.29	N. D.	0.78
BFR-15	N. D.	0.52	N. D.	0.66	N. D.	0.22	N. D.	0.17	N. D.	0.45
BFR-17	N. D.	0.59	N. D.	0.81	N. D.	0.23	N. D.	0.18	N. D.	0.48
BFR-28	N. D.	0.59	N. D.	0.82	N. D.	0.23	N. D.	0.18	N. D.	0.49
BFR-49	N. D.	1.3	N. D.	1.8	N. D.	0.53	N. D.	0.39	N. D.	1.1
BFR-71	N. D.	1.0	N. D.	1.4	N. D.	0.42	N. D.	0.31	N. D.	0.85
BFR-47	1.1	0.81	2.5	1.1	0.96	0.33	0.55	0.24	1.2	0.66
BFR-66	N. D.	1.7	N. D.	2.2	N. D.	0.66	N. D.	0.50	N. D.	1.3
BFR-77	N. D.	1.0	N. D.	1.4	N. D.	0.41	N. D.	0.31	N. D.	0.84
BFR-100	N. D.	0.54	N. D.	0.75	N. D.	0.22	N. D.	0.16	N. D.	0.44
BFR-119	N. D.	0.92	N. D.	1.3	N. D.	0.38	N. D.	0.27	N. D.	0.76
BFR-99	N. D.	0.81	N. D.	1.1	0.34	0.33	N. D.	0.24	N. D.	0.67
BFR-85	N. D.	1.1	N. D.	1.6	N. D.	0.46	N. D.	0.33	N. D.	0.93
BFR-126	N. D.	0.94	N. D.	1.3	N. D.	0.39	N. D.	0.28	N. D.	0.77
BFR-154	N. D.	1.3	N. D.	1.8	N. D.	0.53	N. D.	0.40	N. D.	1.0
BFR-153	N. D.	2.0	N. D.	2.7	N. D.	0.79	N. D.	0.58	N. D.	1.5
BFR-138	N. D.	2.4	N. D.	3.3	N. D.	0.95	N. D.	0.70	N. D.	1.8
BFR-156	N. D.	4.6	N. D.	6.3	N. D.	1.8	N. D.	1.3	N. D.	3.4
BFR-184	N. D.	0.75	N. D.	1.1	N. D.	0.29	N. D.	0.21	N. D.	0.57
BFR-183	N. D.	0.77	N. D.	1.1	N. D.	0.29	N. D.	0.22	N. D.	0.57
BFR-191	N. D.	0.91	N. D.	1.3	N. D.	0.35	N. D.	0.26	N. D.	0.68
BFR-197	N. D.	2.0	N. D.	2.5	N. D.	0.63	N. D.	0.47	N. D.	1.3
BFR-196	N. D.	2.3	N. D.	2.9	N. D.	0.73	N. D.	0.55	N. D.	1.6
BFR-207	N. D.	3.7	N. D.	4.8	N. D.	1.3	N. D.	0.91	N. D.	2.3
BFR-206	N. D.	11	N. D.	14	N. D.	3.6	N. D.	2.6	N. D.	6.7
BFR-209	52	27	72	39	69	10	39	7.0	28	18
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.1		2.5		0.96		0.55		1.2	
PentaBDE	N. D.		N. D.		0.34		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	52		72		69		39		28	
Total PBDEs	53		75		70		40		29	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(21) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-11~ID-15

No. (ID-0)	000011		000012		000013		000014		000015	
試料名	臍帯19		臍帯21		臍帯22		臍帯23		臍帯25	
試料量 g	4.76		4.76		5.08		5.21		5.14	
脂肪量 mg/g	0.90		1.39		0.89		0.81		1.19	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	2.7	N. D.	1.8	N. D.	3.0	N. D.	3.0	N. D.	2.3
BFR-7	N. D.	0.58	N. D.	0.38	N. D.	0.59	N. D.	0.69	N. D.	0.42
BFR-15	N. D.	0.34	N. D.	0.22	0.74	0.34	N. D.	0.40	N. D.	0.24
BFR-17	N. D.	0.38	N. D.	0.23	N. D.	0.35	N. D.	0.48	N. D.	0.25
BFR-28	N. D.	0.38	N. D.	0.23	4.4	0.35	N. D.	0.48	N. D.	0.25
BFR-49	N. D.	0.85	N. D.	0.51	1.2	0.74	N. D.	1.0	N. D.	0.51
BFR-71	N. D.	0.67	N. D.	0.40	N. D.	0.59	N. D.	0.83	N. D.	0.41
BFR-47	0.90	0.52	0.69	0.31	44	0.46	0.90	0.64	0.99	0.32
BFR-66	N. D.	1.1	N. D.	0.64	1.1	0.93	N. D.	1.3	N. D.	0.65
BFR-77	N. D.	0.67	N. D.	0.40	N. D.	0.58	N. D.	0.82	N. D.	0.41
BFR-100	N. D.	0.33	N. D.	0.20	2.4	0.32	N. D.	0.43	N. D.	0.21
BFR-119	N. D.	0.57	N. D.	0.35	N. D.	0.55	N. D.	0.75	N. D.	0.36
BFR-99	N. D.	0.50	N. D.	0.31	5.7	0.48	N. D.	0.66	0.36	0.32
BFR-85	N. D.	0.70	N. D.	0.43	N. D.	0.67	N. D.	0.92	N. D.	0.44
BFR-126	N. D.	0.58	N. D.	0.36	N. D.	0.56	N. D.	0.76	N. D.	0.37
BFR-154	N. D.	0.81	N. D.	0.51	N. D.	0.80	N. D.	1.1	N. D.	0.53
BFR-153	N. D.	1.2	N. D.	0.74	N. D.	1.2	N. D.	1.6	N. D.	0.78
BFR-138	N. D.	1.5	N. D.	0.90	N. D.	1.4	N. D.	1.9	N. D.	0.94
BFR-156	N. D.	2.8	N. D.	1.7	N. D.	2.7	N. D.	3.7	N. D.	1.8
BFR-184	N. D.	0.45	N. D.	0.27	N. D.	0.48	N. D.	0.58	N. D.	0.30
BFR-183	N. D.	0.45	N. D.	0.27	N. D.	0.49	N. D.	0.59	N. D.	0.30
BFR-191	N. D.	0.54	N. D.	0.32	N. D.	0.59	N. D.	0.71	N. D.	0.36
BFR-197	N. D.	1.0	N. D.	0.60	N. D.	1.1	N. D.	1.5	N. D.	0.69
BFR-196	N. D.	1.2	N. D.	0.70	N. D.	1.3	N. D.	1.8	N. D.	0.81
BFR-207	N. D.	2.1	N. D.	1.2	N. D.	1.8	N. D.	3.0	N. D.	1.3
BFR-206	N. D.	6.0	N. D.	3.4	N. D.	5.3	N. D.	8.7	N. D.	3.8
BFR-209	74	19	38	11	40	13	190	22	54	10
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		0.74		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		4.4		N. D.		N. D.	
TetraBDE	0.90		0.69		46		0.90		0.99	
PentaBDE	N. D.		N. D.		8.1		N. D.		0.36	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	74		38		40		190		54	
Total PBDEs	75		39		100		190		55	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(22) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-16~ID-20

No. (ID-0)	000016		000017		000018		000019		000020	
試料名	臍帯28		臍帯29		臍帯32		臍帯33		臍帯34	
試料量 g	5.13		5.11		5.11		5.05		5.07	
脂肪量 mg/g	0.70		1.00		1.19		1.05		0.89	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	6.3	N. D.	2.2	N. D.	1.9	N. D.	2.4	N. D.	2.8
BFR-7	N. D.	1.3	N. D.	0.49	N. D.	0.40	N. D.	0.52	N. D.	0.60
BFR-15	N. D.	0.76	N. D.	0.28	N. D.	0.23	N. D.	0.30	N. D.	0.35
BFR-17	N. D.	0.80	N. D.	0.32	N. D.	0.25	N. D.	0.36	N. D.	0.38
BFR-28	N. D.	0.81	N. D.	0.33	N. D.	0.25	N. D.	0.36	N. D.	0.39
BFR-49	N. D.	1.7	N. D.	0.71	N. D.	0.52	N. D.	0.79	N. D.	0.86
BFR-71	N. D.	1.4	N. D.	0.57	N. D.	0.42	N. D.	0.63	N. D.	0.68
BFR-47	3.8	1.1	1.0	0.44	1.1	0.32	N. D.	0.49	1.2	0.53
BFR-66	N. D.	2.2	N. D.	0.90	N. D.	0.66	N. D.	0.99	N. D.	1.1
BFR-77	N. D.	1.4	N. D.	0.56	N. D.	0.41	N. D.	0.62	N. D.	0.67
BFR-100	N. D.	0.76	N. D.	0.28	N. D.	0.22	N. D.	0.32	N. D.	0.38
BFR-119	N. D.	1.3	N. D.	0.49	N. D.	0.38	N. D.	0.55	N. D.	0.66
BFR-99	N. D.	1.2	0.63	0.43	0.38	0.33	N. D.	0.48	N. D.	0.58
BFR-85	N. D.	1.6	N. D.	0.60	N. D.	0.46	N. D.	0.68	N. D.	0.81
BFR-126	N. D.	1.3	N. D.	0.50	N. D.	0.38	N. D.	0.56	N. D.	0.67
BFR-154	N. D.	1.8	N. D.	0.72	N. D.	0.55	N. D.	0.79	N. D.	0.89
BFR-153	N. D.	2.7	N. D.	1.1	N. D.	0.84	N. D.	1.2	N. D.	1.3
BFR-138	N. D.	3.3	N. D.	1.3	N. D.	1.0	N. D.	1.4	N. D.	1.6
BFR-156	N. D.	6.2	N. D.	2.4	N. D.	1.9	N. D.	2.7	N. D.	3.1
BFR-184	N. D.	0.99	N. D.	0.40	N. D.	0.32	N. D.	0.46	N. D.	0.51
BFR-183	N. D.	1.0	N. D.	0.40	N. D.	0.32	N. D.	0.47	N. D.	0.52
BFR-191	N. D.	1.2	N. D.	0.48	N. D.	0.38	N. D.	0.56	N. D.	0.61
BFR-197	N. D.	2.3	N. D.	0.94	N. D.	0.72	N. D.	1.1	N. D.	1.3
BFR-196	N. D.	2.7	N. D.	1.1	N. D.	0.84	N. D.	1.3	N. D.	1.5
BFR-207	N. D.	4.5	N. D.	1.7	N. D.	1.4	N. D.	2.5	N. D.	2.2
BFR-206	N. D.	13	N. D.	5.1	N. D.	4.2	N. D.	7.3	N. D.	6.3
BFR-209	130	40	65	16	45	14	40	27	120	12
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	3.8		1.0		1.1		N. D.		1.2	
PentaBDE	N. D.		0.63		0.38		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	130		65		45		40		120	
Total PBDEs	130		67		46		40		120	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(23) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-21~ID-25

No. (ID-0)	000021		000022		000023		000024		000025	
試料名	臍帯35		臍帯36		臍帯37		臍帯40		臍帯42	
試料量 g	4.83		5.10		4.97		5.04		4.87	
脂肪量 mg/g	1.78		1.65		0.95		0.99		0.95	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	1.6	N. D.	1.2	N. D.	2.4	N. D.	2.9	N. D.	2.4
BFR-7	N. D.	0.32	N. D.	0.24	N. D.	0.54	N. D.	0.58	N. D.	0.51
BFR-15	N. D.	0.19	N. D.	0.14	N. D.	0.31	N. D.	0.33	N. D.	0.29
BFR-17	N. D.	0.24	N. D.	0.15	N. D.	0.30	N. D.	0.39	N. D.	0.35
BFR-28	N. D.	0.24	N. D.	0.15	N. D.	0.30	N. D.	0.40	N. D.	0.35
BFR-49	N. D.	0.53	N. D.	0.33	N. D.	0.71	N. D.	0.85	N. D.	0.74
BFR-71	N. D.	0.42	N. D.	0.26	N. D.	0.57	N. D.	0.67	N. D.	0.59
BFR-47	0.47	0.33	0.39	0.20	0.74	0.44	0.76	0.52	N. D.	0.46
BFR-66	N. D.	0.67	N. D.	0.42	N. D.	0.89	N. D.	1.1	N. D.	0.93
BFR-77	N. D.	0.42	N. D.	0.26	N. D.	0.56	N. D.	0.67	N. D.	0.59
BFR-100	N. D.	0.21	N. D.	0.13	N. D.	0.28	N. D.	0.37	N. D.	0.32
BFR-119	N. D.	0.36	N. D.	0.23	N. D.	0.47	N. D.	0.65	N. D.	0.54
BFR-99	N. D.	0.32	N. D.	0.20	N. D.	0.42	N. D.	0.57	N. D.	0.48
BFR-85	N. D.	0.44	N. D.	0.28	N. D.	0.58	N. D.	0.79	N. D.	0.67
BFR-126	N. D.	0.37	N. D.	0.23	N. D.	0.48	N. D.	0.66	N. D.	0.55
BFR-154	N. D.	0.54	N. D.	0.33	N. D.	0.71	N. D.	0.91	N. D.	0.77
BFR-153	N. D.	0.79	N. D.	0.50	N. D.	0.95	N. D.	1.3	N. D.	1.2
BFR-138	N. D.	0.96	N. D.	0.61	N. D.	1.2	N. D.	1.6	N. D.	1.4
BFR-156	N. D.	1.8	N. D.	1.2	N. D.	2.2	N. D.	3.0	N. D.	2.7
BFR-184	N. D.	0.29	N. D.	0.19	N. D.	0.37	N. D.	0.49	N. D.	0.43
BFR-183	N. D.	0.29	N. D.	0.19	N. D.	0.37	N. D.	0.50	N. D.	0.44
BFR-191	N. D.	0.35	N. D.	0.23	N. D.	0.44	N. D.	0.60	N. D.	0.52
BFR-197	N. D.	0.68	N. D.	0.43	N. D.	0.77	N. D.	1.0	N. D.	0.96
BFR-196	N. D.	0.80	N. D.	0.49	N. D.	0.89	N. D.	1.2	N. D.	1.1
BFR-207	N. D.	1.5	N. D.	0.80	N. D.	1.2	N. D.	1.7	N. D.	1.6
BFR-206	N. D.	4.3	N. D.	2.3	N. D.	3.5	N. D.	5.0	N. D.	4.8
BFR-209	25	16	24	7.2	47	8.1	48	12	32	14
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	0.47		0.39		0.74		0.76		N. D.	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	25		24		47		48		32	
Total PBDEs	25		24		48		49		32	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(24) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-26~ID-30

No. (ID-0)	000026		000027		000028		000029		000030	
試料名	臍帯44		臍帯47		臍帯51		臍帯55		臍帯56	
試料量 g	4.79		5.03		5.01		5.21		5.06	
脂肪量 mg/g	0.69		1.39		1.64		1.11		0.75	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	4.1	N. D.	2.0	N. D.	1.4	N. D.	1.9	N. D.	3.0
BFR-7	N. D.	0.88	N. D.	0.40	N. D.	0.30	N. D.	0.35	N. D.	0.62
BFR-15	N. D.	0.51	N. D.	0.23	N. D.	0.17	N. D.	0.20	N. D.	0.36
BFR-17	N. D.	0.63	N. D.	0.27	N. D.	0.19	N. D.	0.21	N. D.	0.40
BFR-28	N. D.	0.64	N. D.	0.27	N. D.	0.19	N. D.	0.22	N. D.	0.41
BFR-49	N. D.	1.4	N. D.	0.62	N. D.	0.42	N. D.	0.45	N. D.	0.86
BFR-71	N. D.	1.1	N. D.	0.49	N. D.	0.33	N. D.	0.36	N. D.	0.68
BFR-47	N. D.	0.88	0.82	0.38	0.53	0.26	0.71	0.28	1.4	0.53
BFR-66	N. D.	1.8	N. D.	0.78	N. D.	0.52	N. D.	0.56	N. D.	1.1
BFR-77	N. D.	1.1	N. D.	0.49	N. D.	0.33	N. D.	0.35	N. D.	0.68
BFR-100	N. D.	0.57	N. D.	0.28	N. D.	0.19	N. D.	0.21	N. D.	0.38
BFR-119	N. D.	0.98	N. D.	0.48	N. D.	0.32	N. D.	0.36	N. D.	0.65
BFR-99	N. D.	0.86	N. D.	0.42	N. D.	0.28	N. D.	0.31	N. D.	0.57
BFR-85	N. D.	1.2	N. D.	0.58	N. D.	0.40	N. D.	0.43	N. D.	0.80
BFR-126	N. D.	1.0	N. D.	0.48	N. D.	0.33	N. D.	0.36	N. D.	0.66
BFR-154	N. D.	1.4	N. D.	0.62	N. D.	0.45	N. D.	0.50	N. D.	0.90
BFR-153	N. D.	2.0	N. D.	0.89	N. D.	0.68	N. D.	0.78	N. D.	1.3
BFR-138	N. D.	2.5	N. D.	1.1	N. D.	0.82	N. D.	0.94	N. D.	1.6
BFR-156	N. D.	4.7	N. D.	2.0	N. D.	1.6	N. D.	1.8	N. D.	3.1
BFR-184	N. D.	0.76	N. D.	0.34	N. D.	0.25	N. D.	0.28	N. D.	0.53
BFR-183	N. D.	0.77	N. D.	0.34	N. D.	0.25	N. D.	0.29	N. D.	0.53
BFR-191	N. D.	0.92	N. D.	0.41	N. D.	0.30	N. D.	0.34	N. D.	0.64
BFR-197	N. D.	1.8	N. D.	0.67	N. D.	0.46	N. D.	0.63	N. D.	1.3
BFR-196	N. D.	2.0	N. D.	0.78	N. D.	0.54	N. D.	0.73	N. D.	1.5
BFR-207	N. D.	3.0	N. D.	1.1	N. D.	0.82	N. D.	1.0	N. D.	2.4
BFR-206	N. D.	8.8	N. D.	3.3	N. D.	2.4	N. D.	2.9	N. D.	7.1
BFR-209	110	25	38	11	33	7.5	46	11	88	25
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	N. D.		0.82		0.53		0.71		1.4	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	110		38		33		46		88	
Total PBDEs	110		39		34		47		89	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(25) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-31~ID-35

No. (ID-0)	000031		000032		000033		000034		000035	
試料名	臍帯59		臍帯61		臍帯64		臍帯68		臍帯81	
試料量 g	5.06		5.02		5.10		5.03		5.05	
脂肪量 mg/g	0.77		1.45		0.71		1.57		1.11	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	3.0	N. D.	1.6	N. D.	9.3	N. D.	1.5	N. D.	2.5
BFR-7	N. D.	0.56	N. D.	0.30	N. D.	1.1	N. D.	0.28	N. D.	0.48
BFR-15	N. D.	0.32	N. D.	0.17	N. D.	0.64	N. D.	0.16	N. D.	0.28
BFR-17	N. D.	0.33	N. D.	0.19	N. D.	0.68	N. D.	0.18	N. D.	0.30
BFR-28	N. D.	0.34	N. D.	0.20	N. D.	0.69	N. D.	0.18	N. D.	0.30
BFR-49	N. D.	0.73	N. D.	0.42	N. D.	1.5	N. D.	0.37	N. D.	0.61
BFR-71	N. D.	0.58	N. D.	0.34	N. D.	1.2	N. D.	0.30	N. D.	0.49
BFR-47	1.3	0.45	0.66	0.26	1.5	0.92	0.74	0.23	0.67	0.38
BFR-66	N. D.	0.92	N. D.	0.53	N. D.	1.9	N. D.	0.47	N. D.	0.77
BFR-77	N. D.	0.58	N. D.	0.33	N. D.	1.2	N. D.	0.29	N. D.	0.48
BFR-100	N. D.	0.28	N. D.	0.18	N. D.	0.60	N. D.	0.16	N. D.	0.28
BFR-119	N. D.	0.49	N. D.	0.31	N. D.	1.0	N. D.	0.27	N. D.	0.48
BFR-99	N. D.	0.43	N. D.	0.27	N. D.	0.91	N. D.	0.24	N. D.	0.42
BFR-85	N. D.	0.60	N. D.	0.37	N. D.	1.3	N. D.	0.33	N. D.	0.59
BFR-126	N. D.	0.50	N. D.	0.31	N. D.	1.1	N. D.	0.28	N. D.	0.49
BFR-154	N. D.	0.72	N. D.	0.43	N. D.	1.5	N. D.	0.39	N. D.	0.68
BFR-153	N. D.	1.0	N. D.	0.64	N. D.	2.1	N. D.	0.58	N. D.	0.99
BFR-138	N. D.	1.3	N. D.	0.78	N. D.	2.6	N. D.	0.70	N. D.	1.2
BFR-156	N. D.	2.4	N. D.	1.5	N. D.	4.8	N. D.	1.3	N. D.	2.3
BFR-184	N. D.	0.40	N. D.	0.25	N. D.	0.76	N. D.	0.22	N. D.	0.38
BFR-183	N. D.	0.40	N. D.	0.25	N. D.	0.78	N. D.	0.22	N. D.	0.39
BFR-191	N. D.	0.48	N. D.	0.30	N. D.	0.93	N. D.	0.27	N. D.	0.46
BFR-197	N. D.	0.97	N. D.	0.57	N. D.	1.9	N. D.	0.53	N. D.	0.89
BFR-196	N. D.	1.1	N. D.	0.66	N. D.	2.2	N. D.	0.62	N. D.	1.0
BFR-207	N. D.	1.6	N. D.	0.98	N. D.	3.1	N. D.	1.0	N. D.	1.9
BFR-206	N. D.	4.7	N. D.	2.9	N. D.	9.2	N. D.	3.0	N. D.	5.4
BFR-209	79	8.5	29	8.1	140	19	20	9.2	43	19
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.3		0.66		1.5		0.74		0.67	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	79		29		140		20		43	
Total PBDEs	80		30		140		21		44	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(26) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-36~ID-40

No. (ID-0)	000036		000037		000038		000039		000040	
試料名	臍帯92		臍帯129		臍帯93		臍帯6		臍帯8	
試料量 g	4.55		5.03		5.03		5.01		5.01	
脂肪量 mg/g	0.84		1.65		1.07		0.90		1.30	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N.D.	3.4	N.D.	1.3	N.D.	1.6	N.D.	3.0	N.D.	1.7
BFR-7	N.D.	0.66	N.D.	0.27	N.D.	0.32	N.D.	0.63	N.D.	0.39
BFR-15	N.D.	0.38	N.D.	0.15	0.24	0.19	N.D.	0.36	N.D.	0.22
BFR-17	N.D.	0.44	N.D.	0.17	N.D.	0.22	N.D.	0.46	N.D.	0.27
BFR-28	N.D.	0.44	N.D.	0.17	N.D.	0.22	N.D.	0.46	N.D.	0.27
BFR-49	N.D.	0.98	N.D.	0.36	N.D.	0.48	N.D.	0.96	N.D.	0.57
BFR-71	N.D.	0.78	N.D.	0.29	N.D.	0.38	N.D.	0.76	N.D.	0.45
BFR-47	2.0	0.60	1.5	0.23	0.82	0.30	0.91	0.59	2.4	0.35
BFR-66	N.D.	1.2	N.D.	0.46	N.D.	0.60	N.D.	1.2	N.D.	0.71
BFR-77	N.D.	0.77	N.D.	0.29	N.D.	0.38	N.D.	0.75	N.D.	0.45
BFR-100	N.D.	0.41	0.17	0.15	N.D.	0.20	N.D.	0.40	0.44	0.24
BFR-119	N.D.	0.70	N.D.	0.27	N.D.	0.34	N.D.	0.69	N.D.	0.41
BFR-99	0.74	0.61	0.58	0.23	0.34	0.30	N.D.	0.61	1.9	0.36
BFR-85	N.D.	0.86	N.D.	0.32	N.D.	0.42	N.D.	0.85	N.D.	0.50
BFR-126	N.D.	0.71	N.D.	0.27	N.D.	0.35	N.D.	0.70	N.D.	0.42
BFR-154	N.D.	0.96	N.D.	0.38	N.D.	0.49	N.D.	1.0	N.D.	0.60
BFR-153	N.D.	1.5	N.D.	0.56	N.D.	0.73	N.D.	1.6	N.D.	0.92
BFR-138	N.D.	1.8	N.D.	0.68	N.D.	0.88	N.D.	1.9	N.D.	1.1
BFR-156	N.D.	3.3	N.D.	1.3	N.D.	1.7	N.D.	3.6	N.D.	2.1
BFR-184	N.D.	0.55	N.D.	0.22	N.D.	0.28	N.D.	0.60	N.D.	0.34
BFR-183	N.D.	0.55	N.D.	0.22	N.D.	0.28	N.D.	0.61	N.D.	0.35
BFR-191	N.D.	0.66	N.D.	0.27	N.D.	0.34	N.D.	0.72	N.D.	0.41
BFR-197	N.D.	1.3	N.D.	0.51	N.D.	0.64	N.D.	1.6	N.D.	0.87
BFR-196	N.D.	1.5	N.D.	0.59	N.D.	0.74	N.D.	1.9	N.D.	1.0
BFR-207	N.D.	2.7	N.D.	1.0	N.D.	1.2	N.D.	3.7	N.D.	2.0
BFR-206	N.D.	7.8	N.D.	2.9	N.D.	3.6	N.D.	11	N.D.	6.0
BFR-209	46	30	40	9.5	59	12	N.D.	58	N.D.	29
MonoBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
DiBDE	N.D.		N.D.		0.24		N.D.		N.D.	
TriBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
TetraBDE	2.0		1.5		0.82		0.91		2.4	
PentaBDE	0.74		0.75		0.34		N.D.		2.3	
HexaBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
HeptaBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
OctaBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
NonabDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
DecaBDE	46		40		59		N.D.		N.D.	
Total PBDEs	49		42		60		0.91		4.7	

定量下限未満は“N.D”と表示した。

参考資料(27) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-41~ID-45

No. (ID-0)	000041		000042		000043		000044		000045	
試料名	臍帯12		臍帯11		臍帯14		臍帯24		臍帯26	
試料量 g	5.03		5.03		5.04		5.02		5.02	
脂肪量 mg/g	1.51		1.27		1.13		1.55		1.04	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	1.6	N. D.	1.2	N. D.	1.6	N. D.	1.8	N. D.	1.9
BFR-7	N. D.	0.34	N. D.	0.25	N. D.	0.36	N. D.	0.38	N. D.	0.39
BFR-15	N. D.	0.19	0.14	0.14	N. D.	0.21	N. D.	0.22	N. D.	0.22
BFR-17	N. D.	0.23	N. D.	0.16	N. D.	0.34	N. D.	0.27	N. D.	0.23
BFR-28	N. D.	0.24	N. D.	0.16	N. D.	0.35	N. D.	0.28	0.24	0.24
BFR-49	N. D.	0.49	N. D.	0.36	N. D.	0.74	N. D.	0.62	N. D.	0.50
BFR-71	N. D.	0.39	N. D.	0.28	N. D.	0.55	N. D.	0.49	N. D.	0.40
BFR-47	0.59	0.31	0.73	0.22	0.86	0.45	0.73	0.38	1.4	0.31
BFR-66	N. D.	0.62	N. D.	0.45	N. D.	0.99	N. D.	0.77	N. D.	0.63
BFR-77	N. D.	0.39	N. D.	0.28	N. D.	0.64	N. D.	0.48	N. D.	0.40
BFR-100	N. D.	0.20	N. D.	0.15	N. D.	0.35	N. D.	0.26	0.22	0.22
BFR-119	N. D.	0.35	N. D.	0.26	N. D.	0.62	N. D.	0.45	N. D.	0.38
BFR-99	N. D.	0.31	0.25	0.23	0.63	0.56	N. D.	0.40	0.42	0.33
BFR-85	N. D.	0.43	N. D.	0.32	N. D.	0.84	N. D.	0.55	N. D.	0.46
BFR-126	N. D.	0.35	N. D.	0.27	N. D.	0.71	N. D.	0.46	N. D.	0.39
BFR-154	N. D.	0.52	N. D.	0.36	N. D.	0.90	N. D.	0.67	N. D.	0.53
BFR-153	N. D.	0.81	N. D.	0.57	N. D.	1.4	N. D.	1.0	N. D.	0.78
BFR-138	N. D.	0.98	N. D.	0.69	N. D.	1.9	N. D.	1.2	N. D.	0.94
BFR-156	N. D.	1.9	N. D.	1.3	N. D.	3.5	N. D.	2.3	N. D.	1.8
BFR-184	N. D.	0.30	N. D.	0.21	N. D.	0.65	N. D.	0.40	N. D.	0.29
BFR-183	N. D.	0.31	N. D.	0.22	N. D.	0.66	N. D.	0.41	N. D.	0.30
BFR-191	N. D.	0.37	N. D.	0.26	N. D.	0.84	N. D.	0.49	N. D.	0.35
BFR-197	N. D.	0.80	N. D.	0.49	N. D.	1.7	N. D.	1.0	N. D.	0.65
BFR-196	N. D.	0.93	N. D.	0.57	N. D.	1.8	N. D.	1.2	N. D.	0.76
BFR-207	N. D.	1.7	N. D.	1.0	N. D.	4.0	N. D.	2.3	N. D.	1.4
BFR-206	N. D.	5.1	N. D.	3.1	N. D.	10	N. D.	6.7	N. D.	4.1
BFR-209	N. D.	27	65	11	N. D.	63	56	25	41	15
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		0.14		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		0.24	
TetraBDE	0.59		0.73		0.86		0.73		1.4	
PentaBDE	N. D.		0.25		0.63		N. D.		0.64	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	N. D.		65		N. D.		56		41	
Total PBDEs	0.59		66		1.5		57		43	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(28) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-46~ID-50

No. (ID-0)	000046		000047		000048		000049		000050	
試料名	臍帯27		臍帯31		臍帯38		臍帯43		臍帯45	
試料量 g	5.13		5.12		5.14		5.01		5.04	
脂肪量 mg/g	1.33		1.33		1.61		2.06		1.43	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	2.4	N. D.	2.4	N. D.	1.5	N. D.	0.74	N. D.	1.7
BFR-7	N. D.	0.50	N. D.	0.46	N. D.	0.27	N. D.	0.16	N. D.	0.37
BFR-15	N. D.	0.29	N. D.	0.27	0.58	0.16	N. D.	0.091	N. D.	0.21
BFR-17	N. D.	0.35	N. D.	0.31	N. D.	0.26	N. D.	0.16	N. D.	0.38
BFR-28	N. D.	0.35	N. D.	0.31	0.39	0.26	N. D.	0.17	N. D.	0.38
BFR-49	N. D.	0.83	N. D.	0.67	N. D.	0.50	N. D.	0.30	N. D.	0.69
BFR-71	N. D.	0.66	N. D.	0.53	N. D.	0.37	N. D.	0.22	N. D.	0.51
BFR-47	0.59	0.52	2.1	0.41	1.2	0.30	0.73	0.18	0.96	0.42
BFR-66	N. D.	1.0	N. D.	0.84	N. D.	0.66	N. D.	0.40	N. D.	0.92
BFR-77	N. D.	0.66	N. D.	0.52	N. D.	0.43	N. D.	0.26	N. D.	0.59
BFR-100	N. D.	0.33	N. D.	0.26	N. D.	0.24	N. D.	0.15	N. D.	0.30
BFR-119	N. D.	0.57	N. D.	0.46	N. D.	0.44	N. D.	0.26	N. D.	0.54
BFR-99	N. D.	0.50	0.57	0.40	N. D.	0.39	N. D.	0.24	N. D.	0.49
BFR-85	N. D.	0.69	N. D.	0.56	N. D.	0.59	N. D.	0.36	N. D.	0.74
BFR-126	N. D.	0.58	N. D.	0.46	N. D.	0.50	N. D.	0.30	N. D.	0.62
BFR-154	N. D.	0.86	N. D.	0.66	N. D.	0.57	N. D.	0.35	N. D.	0.76
BFR-153	N. D.	1.2	N. D.	1.0	N. D.	0.91	N. D.	0.54	N. D.	1.2
BFR-138	N. D.	1.5	N. D.	1.2	N. D.	1.2	N. D.	0.74	N. D.	1.6
BFR-156	N. D.	2.8	N. D.	2.3	N. D.	2.2	N. D.	1.3	N. D.	2.9
BFR-184	N. D.	0.42	N. D.	0.36	N. D.	0.43	N. D.	0.24	N. D.	0.54
BFR-183	N. D.	0.43	N. D.	0.37	N. D.	0.44	N. D.	0.25	N. D.	0.55
BFR-191	N. D.	0.51	N. D.	0.44	N. D.	0.56	N. D.	0.31	N. D.	0.70
BFR-197	N. D.	0.96	N. D.	0.97	N. D.	1.0	N. D.	0.58	N. D.	1.3
BFR-196	N. D.	1.1	N. D.	1.1	N. D.	1.1	N. D.	0.65	N. D.	1.4
BFR-207	N. D.	2.1	N. D.	1.8	N. D.	1.8	N. D.	0.91	N. D.	2.2
BFR-206	N. D.	6.0	N. D.	5.3	N. D.	4.6	N. D.	2.3	N. D.	5.6
BFR-209	26	23	42	15	23	12	17	4.8	22	13
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		0.58		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		0.39		N. D.		N. D.	
TetraBDE	0.59		2.1		1.2		0.73		0.96	
PentaBDE	N. D.		0.57		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	26		42		23		17		22	
Total PBDEs	27		45		25		18		23	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(29) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-51~ID-55

No. (ID-0)	000051		000052		000053		000054		000055	
試料名	臍帯46		臍帯48		臍帯49		臍帯50		臍帯53	
試料量 g	5.04		5.04		5.07		5.03		5.05	
脂肪量 mg/g	0.71		1.35		0.97		0.86		0.77	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N.D.	4.4	N.D.	1.4	N.D.	2.4	N.D.	3.1	N.D.	2.8
BFR-7	N.D.	0.89	N.D.	0.27	N.D.	0.47	N.D.	0.50	N.D.	0.52
BFR-15	N.D.	0.52	N.D.	0.16	N.D.	0.27	N.D.	0.29	N.D.	0.30
BFR-17	N.D.	0.93	N.D.	0.26	N.D.	0.46	N.D.	0.47	N.D.	0.52
BFR-28	N.D.	0.95	N.D.	0.27	N.D.	0.46	N.D.	0.47	N.D.	0.53
BFR-49	N.D.	1.8	N.D.	0.46	N.D.	0.90	N.D.	0.84	N.D.	0.97
BFR-71	N.D.	1.3	N.D.	0.35	N.D.	0.67	N.D.	0.62	N.D.	0.72
BFR-47	1.2	1.1	1.1	0.28	0.98	0.55	1.1	0.51	1.1	0.59
BFR-66	N.D.	2.4	N.D.	0.62	N.D.	1.2	N.D.	1.1	N.D.	1.3
BFR-77	N.D.	1.5	N.D.	0.40	N.D.	0.77	N.D.	0.72	N.D.	0.84
BFR-100	N.D.	0.81	N.D.	0.20	N.D.	0.38	N.D.	0.39	N.D.	0.43
BFR-119	N.D.	1.5	N.D.	0.37	N.D.	0.68	N.D.	0.69	N.D.	0.77
BFR-99	N.D.	1.3	N.D.	0.33	N.D.	0.61	1.6	0.62	N.D.	0.69
BFR-85	N.D.	2.0	N.D.	0.50	N.D.	0.93	N.D.	0.94	N.D.	1.0
BFR-126	N.D.	1.7	N.D.	0.42	N.D.	0.78	N.D.	0.80	N.D.	0.88
BFR-154	N.D.	2.0	N.D.	0.50	N.D.	0.93	N.D.	0.90	N.D.	0.99
BFR-153	N.D.	3.1	N.D.	0.74	N.D.	1.4	N.D.	1.3	N.D.	1.5
BFR-138	N.D.	4.2	N.D.	1.0	N.D.	1.9	N.D.	1.8	N.D.	2.0
BFR-156	N.D.	7.6	N.D.	1.8	N.D.	3.5	N.D.	3.2	N.D.	3.7
BFR-184	N.D.	1.4	N.D.	0.34	N.D.	0.65	N.D.	0.61	N.D.	0.65
BFR-183	N.D.	1.4	N.D.	0.35	N.D.	0.66	N.D.	0.62	N.D.	0.67
BFR-191	N.D.	1.8	N.D.	0.44	N.D.	0.84	N.D.	0.79	N.D.	0.85
BFR-197	N.D.	3.4	N.D.	0.67	N.D.	1.5	N.D.	1.4	N.D.	1.4
BFR-196	N.D.	3.8	N.D.	0.75	N.D.	1.6	N.D.	1.5	N.D.	1.5
BFR-207	N.D.	6.0	N.D.	1.1	N.D.	2.8	N.D.	2.5	N.D.	2.7
BFR-206	N.D.	15	N.D.	2.9	N.D.	7.2	N.D.	6.3	N.D.	6.7
BFR-209	59	35	27	6.6	41	19	45	15	42	18
MonoBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
DiBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
TriBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
TetraBDE	1.2		1.1		0.98		1.1		1.1	
PentaBDE	N.D.		N.D.		N.D.		1.6		N.D.	
HexaBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
HeptaBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
OctaBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
NonaBDE	N.D.		N.D.		N.D.		N.D.		N.D.	
DecaBDE	59		27		41		45		42	
Total PBDEs	60		28		42		48		43	

定量下限未満は“N.D.”と表示した。

参考資料(30) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-56~ID-60

No. (ID-0)	000056		000057		000058		000059		000060	
試料名	臍帯54		臍帯58		臍帯62		臍帯63		臍帯69	
試料量 g	5.11		5.02		5.04		5.05		5.02	
脂肪量 mg/g	1.37		0.80		1.25		1.70		1.16	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	1.9	N. D.	2.3	N. D.	1.7	N. D.	1.4	N. D.	2.3
BFR-7	N. D.	0.34	N. D.	0.42	N. D.	0.30	N. D.	0.27	N. D.	0.46
BFR-15	N. D.	0.20	N. D.	0.24	N. D.	0.17	N. D.	0.16	N. D.	0.27
BFR-17	N. D.	0.32	N. D.	0.42	N. D.	0.31	N. D.	0.26	N. D.	0.44
BFR-28	N. D.	0.33	N. D.	0.42	N. D.	0.31	N. D.	0.26	N. D.	0.45
BFR-49	N. D.	0.57	N. D.	0.77	N. D.	0.55	N. D.	0.46	N. D.	0.78
BFR-71	N. D.	0.42	N. D.	0.57	N. D.	0.41	N. D.	0.34	N. D.	0.58
BFR-47	1.2	0.35	1.6	0.47	0.77	0.33	0.65	0.28	1.3	0.48
BFR-66	N. D.	0.76	N. D.	1.0	N. D.	0.73	N. D.	0.61	N. D.	1.0
BFR-77	N. D.	0.49	N. D.	0.66	N. D.	0.47	N. D.	0.40	N. D.	0.67
BFR-100	N. D.	0.26	N. D.	0.32	N. D.	0.25	N. D.	0.21	N. D.	0.35
BFR-119	N. D.	0.47	N. D.	0.57	N. D.	0.46	N. D.	0.38	N. D.	0.64
BFR-99	N. D.	0.42	0.91	0.51	0.44	0.41	N. D.	0.34	N. D.	0.57
BFR-85	N. D.	0.64	N. D.	0.78	N. D.	0.62	N. D.	0.51	N. D.	0.86
BFR-126	N. D.	0.54	N. D.	0.66	N. D.	0.53	N. D.	0.44	N. D.	0.73
BFR-154	N. D.	0.60	N. D.	0.81	N. D.	0.60	N. D.	0.50	N. D.	0.86
BFR-153	N. D.	0.87	N. D.	1.2	N. D.	0.90	N. D.	0.72	N. D.	1.3
BFR-138	N. D.	1.2	N. D.	1.6	N. D.	1.2	N. D.	0.98	N. D.	1.8
BFR-156	N. D.	2.1	N. D.	3.0	N. D.	2.2	N. D.	1.8	N. D.	3.3
BFR-184	N. D.	0.42	N. D.	0.55	N. D.	0.40	N. D.	0.33	N. D.	0.58
BFR-183	N. D.	0.43	N. D.	0.56	N. D.	0.42	N. D.	0.34	N. D.	0.59
BFR-191	N. D.	0.55	N. D.	0.71	N. D.	0.53	N. D.	0.43	N. D.	0.75
BFR-197	N. D.	0.88	N. D.	1.2	N. D.	0.90	N. D.	0.77	N. D.	1.3
BFR-196	N. D.	0.98	N. D.	1.4	N. D.	1.0	N. D.	0.86	N. D.	1.5
BFR-207	N. D.	2.1	N. D.	2.2	N. D.	1.7	N. D.	1.4	N. D.	2.5
BFR-206	N. D.	5.2	N. D.	5.5	N. D.	4.4	N. D.	3.5	N. D.	6.5
BFR-209	42	18	36	17	43	11	32	9.5	N. D.	20
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.2		1.6		0.77		0.65		1.3	
PentaBDE	N. D.		0.91		0.44		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	42		36		43		32		N. D.	
Total PBDEs	43		39		44		33		1.3	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(31) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-61~ID-65

No. (ID-0)	000061		000062		000063		000064		000065	
試料名	臍帯71		臍帯73		臍帯75		臍帯79		臍帯80	
試料量 g	5.05		5.04		5.03		5.01		5.09	
脂肪量 mg/g	0.97		1.47		0.78		0.68		0.86	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	2.9	N. D.	1.8	N. D.	3.6	N. D.	5.0	N. D.	2.5
BFR-7	N. D.	0.57	N. D.	0.32	N. D.	0.64	N. D.	0.93	N. D.	0.48
BFR-15	N. D.	0.33	N. D.	0.19	N. D.	0.38	N. D.	0.54	N. D.	0.28
BFR-17	N. D.	0.57	N. D.	0.32	N. D.	0.67	N. D.	0.91	N. D.	0.48
BFR-28	N. D.	0.58	N. D.	0.32	N. D.	0.68	N. D.	0.93	N. D.	0.49
BFR-49	N. D.	1.0	N. D.	0.58	N. D.	1.2	N. D.	1.7	N. D.	0.89
BFR-71	N. D.	0.77	N. D.	0.43	N. D.	0.92	N. D.	1.3	N. D.	0.66
BFR-47	6.4	0.63	1.1	0.35	2.5	0.75	2.1	1.1	1.2	0.54
BFR-66	N. D.	1.4	N. D.	0.77	N. D.	1.6	N. D.	2.3	N. D.	1.2
BFR-77	N. D.	0.89	N. D.	0.50	N. D.	1.1	N. D.	1.5	N. D.	0.77
BFR-100	1.5	0.46	N. D.	0.26	N. D.	0.59	N. D.	0.83	N. D.	0.38
BFR-119	N. D.	0.82	N. D.	0.47	N. D.	1.1	N. D.	1.5	N. D.	0.68
BFR-99	1.8	0.73	0.47	0.42	N. D.	0.95	N. D.	1.3	0.71	0.61
BFR-85	N. D.	1.1	N. D.	0.63	N. D.	1.4	N. D.	2.0	N. D.	0.92
BFR-126	N. D.	0.94	N. D.	0.53	N. D.	1.2	N. D.	1.7	N. D.	0.78
BFR-154	N. D.	1.2	N. D.	0.64	N. D.	1.4	N. D.	2.0	N. D.	0.93
BFR-153	N. D.	1.8	N. D.	0.96	N. D.	2.0	N. D.	3.0	N. D.	1.4
BFR-138	N. D.	2.4	N. D.	1.3	N. D.	2.7	N. D.	4.1	N. D.	1.9
BFR-156	N. D.	4.3	N. D.	2.3	N. D.	4.9	N. D.	7.4	N. D.	3.5
BFR-184	N. D.	0.77	N. D.	0.42	N. D.	0.89	N. D.	1.3	N. D.	0.62
BFR-183	N. D.	0.79	N. D.	0.43	N. D.	0.92	N. D.	1.4	N. D.	0.64
BFR-191	N. D.	1.0	N. D.	0.54	N. D.	1.2	N. D.	1.7	N. D.	0.81
BFR-197	N. D.	1.8	N. D.	0.89	N. D.	2.0	N. D.	3.1	N. D.	1.3
BFR-196	N. D.	2.0	N. D.	1.0	N. D.	2.2	N. D.	3.5	N. D.	1.5
BFR-207	N. D.	3.2	N. D.	1.4	N. D.	3.4	N. D.	5.9	N. D.	2.4
BFR-206	N. D.	8.1	N. D.	3.6	N. D.	8.7	N. D.	15	N. D.	6.1
BFR-209	32	23	43	8.0	63	20	110	32	37	13
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	6.4		1.1		2.5		2.1		1.2	
PentaBDE	3.3		0.47		N. D.		N. D.		0.71	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	32		43		63		110		37	
Total PBDEs	42		45		66		110		39	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(32) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-66~ID-70

No. (ID-0)	000066		000067		000068		000069		000070	
試料名	臍帯83		臍帯85		臍帯94		臍帯95		臍帯96	
試料量 g	5.08		5.03		5.05		5.01		4.76	
脂肪量 mg/g	1.12		0.93		1.47		1.14		1.01	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	1.4	N. D.	2.3	N. D.	1.8	N. D.	2.0	N. D.	2.1
BFR-7	N. D.	0.27	N. D.	0.44	N. D.	0.33	N. D.	0.37	N. D.	0.39
BFR-15	N. D.	0.16	N. D.	0.26	N. D.	0.20	N. D.	0.22	N. D.	0.23
BFR-17	N. D.	0.27	N. D.	0.44	N. D.	0.33	N. D.	0.36	N. D.	0.36
BFR-28	N. D.	0.28	N. D.	0.44	N. D.	0.33	N. D.	0.37	N. D.	0.37
BFR-49	N. D.	0.50	N. D.	0.78	N. D.	0.60	N. D.	0.65	N. D.	0.64
BFR-71	N. D.	0.37	N. D.	0.58	N. D.	0.44	N. D.	0.48	N. D.	0.48
BFR-47	1.0	0.30	0.94	0.48	0.69	0.36	1.0	0.39	1.5	0.39
BFR-66	N. D.	0.66	N. D.	1.0	N. D.	0.79	N. D.	0.86	N. D.	0.85
BFR-77	N. D.	0.43	N. D.	0.67	N. D.	0.51	N. D.	0.56	N. D.	0.55
BFR-100	N. D.	0.23	N. D.	0.39	N. D.	0.28	N. D.	0.31	N. D.	0.30
BFR-119	N. D.	0.41	N. D.	0.70	N. D.	0.50	N. D.	0.56	N. D.	0.55
BFR-99	N. D.	0.37	N. D.	0.62	N. D.	0.44	N. D.	0.50	N. D.	0.49
BFR-85	N. D.	0.55	N. D.	0.94	N. D.	0.67	N. D.	0.75	N. D.	0.74
BFR-126	N. D.	0.47	N. D.	0.80	N. D.	0.57	N. D.	0.64	N. D.	0.63
BFR-154	N. D.	0.54	N. D.	0.90	N. D.	0.65	N. D.	0.74	N. D.	0.73
BFR-153	N. D.	0.80	N. D.	1.3	N. D.	0.93	N. D.	1.1	N. D.	1.0
BFR-138	N. D.	1.1	N. D.	1.8	N. D.	1.3	N. D.	1.5	N. D.	1.4
BFR-156	N. D.	2.0	N. D.	3.2	N. D.	2.3	N. D.	2.7	N. D.	2.5
BFR-184	N. D.	0.35	N. D.	0.57	N. D.	0.43	N. D.	0.48	N. D.	0.45
BFR-183	N. D.	0.36	N. D.	0.59	N. D.	0.44	N. D.	0.49	N. D.	0.46
BFR-191	N. D.	0.46	N. D.	0.74	N. D.	0.56	N. D.	0.62	N. D.	0.59
BFR-197	N. D.	0.74	N. D.	1.2	N. D.	0.93	N. D.	1.1	N. D.	1.0
BFR-196	N. D.	0.83	N. D.	1.4	N. D.	1.0	N. D.	1.2	N. D.	1.1
BFR-207	N. D.	1.3	N. D.	2.2	N. D.	1.6	N. D.	1.9	N. D.	1.8
BFR-206	N. D.	3.2	N. D.	5.6	N. D.	4.1	N. D.	4.9	N. D.	4.5
BFR-209	26	6.5	78	12	75	8.3	30	11	60	8.7
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.0		0.94		0.69		1.0		1.5	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	26		78		75		30		60	
Total PBDEs	27		79		76		31		62	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(33) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-71~ID-75

No. (ID-0)	000071		000072		000073		000074		000075	
試料名	臍帯109		臍帯121		臍帯132		臍帯156		臍帯157	
試料量 g	5.03		5.06		5.02		5.05		5.06	
脂肪量 mg/g	0.88		0.87		0.94		0.67		0.63	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	2.4	N. D.	5.9	N. D.	2.5	N. D.	6.9	N. D.	5.2
BFR-7	N. D.	0.43	N. D.	1.1	N. D.	0.48	N. D.	1.1	N. D.	1.0
BFR-15	N. D.	0.25	N. D.	0.63	N. D.	0.28	N. D.	0.66	N. D.	0.58
BFR-17	N. D.	0.45	N. D.	1.1	N. D.	0.50	N. D.	1.1	N. D.	0.99
BFR-28	N. D.	0.46	N. D.	1.1	N. D.	0.51	N. D.	1.2	N. D.	1.0
BFR-49	N. D.	0.84	N. D.	2.0	N. D.	0.99	N. D.	2.2	N. D.	2.0
BFR-71	N. D.	0.62	N. D.	1.5	N. D.	0.73	N. D.	1.6	N. D.	1.5
BFR-47	1.0	0.51	1.6	1.2	0.95	0.60	N. D.	1.3	N. D.	1.2
BFR-66	N. D.	1.1	N. D.	2.7	N. D.	1.3	N. D.	2.9	N. D.	2.6
BFR-77	N. D.	0.72	N. D.	1.8	N. D.	0.85	N. D.	1.9	N. D.	1.7
BFR-100	N. D.	0.39	N. D.	0.94	N. D.	0.44	N. D.	0.95	N. D.	0.86
BFR-119	N. D.	0.70	N. D.	1.7	N. D.	0.80	N. D.	1.7	N. D.	1.5
BFR-99	N. D.	0.63	N. D.	1.5	N. D.	0.71	N. D.	1.5	N. D.	1.4
BFR-85	N. D.	0.95	N. D.	2.3	N. D.	1.1	N. D.	2.3	N. D.	2.1
BFR-126	N. D.	0.80	N. D.	1.9	N. D.	0.92	N. D.	2.0	N. D.	1.8
BFR-154	N. D.	0.90	N. D.	2.1	N. D.	1.0	N. D.	2.1	N. D.	2.1
BFR-153	N. D.	1.3	N. D.	3.3	N. D.	1.6	N. D.	3.3	N. D.	3.3
BFR-138	N. D.	1.8	N. D.	4.5	N. D.	2.2	N. D.	4.4	N. D.	4.5
BFR-156	N. D.	3.3	N. D.	8.2	N. D.	4.0	N. D.	8.0	N. D.	8.2
BFR-184	N. D.	0.60	N. D.	1.4	N. D.	0.70	N. D.	1.3	N. D.	1.3
BFR-183	N. D.	0.62	N. D.	1.5	N. D.	0.72	N. D.	1.4	N. D.	1.4
BFR-191	N. D.	0.79	N. D.	1.9	N. D.	0.91	N. D.	1.7	N. D.	1.7
BFR-197	N. D.	1.2	N. D.	3.3	N. D.	1.7	N. D.	3.2	N. D.	3.3
BFR-196	N. D.	1.4	N. D.	3.7	N. D.	1.9	N. D.	3.5	N. D.	3.7
BFR-207	N. D.	2.1	N. D.	6.8	N. D.	3.1	N. D.	5.9	N. D.	6.3
BFR-206	N. D.	5.3	N. D.	17	N. D.	8.0	N. D.	15	N. D.	16
BFR-209	49	11	N. D.	54	29	20	62	44	120	39
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.0		1.6		0.95		N. D.		N. D.	
PentaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	49		N. D.		29		62		120	
Total PBDEs	50		1.6		30		62		120	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(34) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-76~ID-80

No. (ID-0)	000076		000077		000078		000079		000080	
試料名	臍帯158		臍帯159		臍帯161		臍帯163		臍帯164	
試料量 g	5.07		5.07		5.04		5.07		5.06	
脂肪量 mg/g	0.89		0.85		1.23		0.85		0.91	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	2.8	N. D.	3.3	N. D.	2.1	N. D.	2.5	N. D.	2.8
BFR-7	N. D.	0.55	N. D.	0.53	N. D.	0.34	N. D.	0.46	N. D.	0.48
BFR-15	N. D.	0.32	N. D.	0.31	N. D.	0.20	N. D.	0.27	N. D.	0.28
BFR-17	N. D.	0.52	N. D.	0.53	N. D.	0.32	N. D.	0.47	N. D.	0.45
BFR-28	N. D.	0.53	N. D.	0.54	N. D.	0.32	N. D.	0.48	N. D.	0.46
BFR-49	N. D.	0.99	N. D.	0.99	N. D.	0.58	N. D.	0.83	N. D.	0.84
BFR-71	N. D.	0.74	N. D.	0.74	N. D.	0.43	N. D.	0.62	N. D.	0.62
BFR-47	2.0	0.61	0.83	0.61	1.0	0.35	1.8	0.51	1.6	0.51
BFR-66	N. D.	1.3	N. D.	1.3	N. D.	0.77	N. D.	1.1	N. D.	1.1
BFR-77	N. D.	0.86	N. D.	0.85	N. D.	0.50	N. D.	0.72	N. D.	0.72
BFR-100	N. D.	0.44	N. D.	0.46	N. D.	0.25	N. D.	0.40	N. D.	0.38
BFR-119	N. D.	0.80	N. D.	0.83	N. D.	0.45	N. D.	0.72	N. D.	0.68
BFR-99	1.5	0.71	N. D.	0.74	N. D.	0.40	0.68	0.64	N. D.	0.60
BFR-85	N. D.	1.1	N. D.	1.1	N. D.	0.61	N. D.	0.97	N. D.	0.92
BFR-126	N. D.	0.92	N. D.	0.95	N. D.	0.52	N. D.	0.82	N. D.	0.78
BFR-154	N. D.	1.1	N. D.	1.1	N. D.	0.60	N. D.	0.92	N. D.	0.93
BFR-153	N. D.	1.7	N. D.	1.8	N. D.	0.92	N. D.	1.4	N. D.	1.4
BFR-138	N. D.	2.3	N. D.	2.4	N. D.	1.2	N. D.	1.9	N. D.	1.9
BFR-156	N. D.	4.1	N. D.	4.4	N. D.	2.3	N. D.	3.5	N. D.	3.5
BFR-184	N. D.	0.79	N. D.	0.73	N. D.	0.40	N. D.	0.61	N. D.	0.61
BFR-183	N. D.	0.81	N. D.	0.75	N. D.	0.41	N. D.	0.62	N. D.	0.62
BFR-191	N. D.	1.0	N. D.	0.95	N. D.	0.52	N. D.	0.79	N. D.	0.79
BFR-197	N. D.	1.6	N. D.	1.6	N. D.	0.87	N. D.	1.3	N. D.	1.4
BFR-196	N. D.	1.8	N. D.	1.8	N. D.	0.97	N. D.	1.5	N. D.	1.6
BFR-207	N. D.	3.3	N. D.	2.8	N. D.	1.5	N. D.	2.4	N. D.	2.3
BFR-206	N. D.	8.3	N. D.	7.1	N. D.	3.8	N. D.	6.1	N. D.	5.9
BFR-209	58	20	120	14	38	8.3	26	15	61	14
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	2.0		0.83		1.0		1.8		1.6	
PentaBDE	1.5		N. D.		N. D.		0.68		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	58		120		38		26		61	
Total PBDEs	62		120		39		28		63	

定量下限未満は“N. D.”と表示した。

参考資料(35) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-81~ID-85

No. (ID-0)	000081		000082		000083		000084		000085	
試料名	臍帯166		臍帯168		臍帯170		臍帯177		臍帯178	
試料量 g	5.05		5.05		5.00		5.02		5.04	
脂肪量 mg/g	1.47		0.59		1.50		1.14		0.91	
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N. D.	1.7	N. D.	4.1	N. D.	1.8	N. D.	1.8	N. D.	2.1
BFR-7	N. D.	0.31	N. D.	0.70	N. D.	0.30	N. D.	0.33	N. D.	0.34
BFR-15	N. D.	0.18	N. D.	0.41	N. D.	0.18	N. D.	0.19	N. D.	0.20
BFR-17	N. D.	0.33	N. D.	0.66	N. D.	0.31	N. D.	0.33	N. D.	0.32
BFR-28	N. D.	0.34	N. D.	0.67	N. D.	0.31	N. D.	0.33	N. D.	0.32
BFR-49	N. D.	0.62	N. D.	1.2	N. D.	0.56	N. D.	0.63	N. D.	0.60
BFR-71	N. D.	0.46	N. D.	0.88	N. D.	0.42	N. D.	0.47	N. D.	0.45
BFR-47	1.1	0.38	2.0	0.72	0.84	0.34	0.69	0.38	1.2	0.37
BFR-66	N. D.	0.82	N. D.	1.6	N. D.	0.75	N. D.	0.83	N. D.	0.80
BFR-77	N. D.	0.53	N. D.	1.0	N. D.	0.49	N. D.	0.54	N. D.	0.52
BFR-100	N. D.	0.26	N. D.	0.55	N. D.	0.26	N. D.	0.28	N. D.	0.27
BFR-119	N. D.	0.47	N. D.	0.99	N. D.	0.47	N. D.	0.50	N. D.	0.48
BFR-99	N. D.	0.42	0.89	0.88	N. D.	0.42	N. D.	0.45	N. D.	0.43
BFR-85	N. D.	0.64	N. D.	1.3	N. D.	0.64	N. D.	0.68	N. D.	0.65
BFR-126	N. D.	0.54	N. D.	1.1	N. D.	0.54	N. D.	0.58	N. D.	0.55
BFR-154	N. D.	0.64	N. D.	1.3	N. D.	0.64	N. D.	0.64	N. D.	0.63
BFR-153	N. D.	1.0	N. D.	1.9	N. D.	0.95	N. D.	0.97	N. D.	0.96
BFR-138	N. D.	1.4	N. D.	2.5	N. D.	1.3	N. D.	1.3	N. D.	1.3
BFR-156	N. D.	2.4	N. D.	4.6	N. D.	2.3	N. D.	2.4	N. D.	2.4
BFR-184	N. D.	0.44	N. D.	0.82	N. D.	0.44	N. D.	0.45	N. D.	0.42
BFR-183	N. D.	0.45	N. D.	0.84	N. D.	0.46	N. D.	0.46	N. D.	0.43
BFR-191	N. D.	0.57	N. D.	1.1	N. D.	0.58	N. D.	0.59	N. D.	0.55
BFR-197	N. D.	1.0	N. D.	1.9	N. D.	0.98	N. D.	0.96	N. D.	0.91
BFR-196	N. D.	1.1	N. D.	2.1	N. D.	1.1	N. D.	1.1	N. D.	1.0
BFR-207	N. D.	1.7	N. D.	3.5	N. D.	1.8	N. D.	1.7	N. D.	1.6
BFR-206	N. D.	4.3	N. D.	8.8	N. D.	4.6	N. D.	4.2	N. D.	3.9
BFR-209	32	10	130	20	38	12	36	9.2	46	9.1
MonoBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DiBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TriBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
TetraBDE	1.1		2.0		0.84		0.69		1.2	
PentaBDE	N. D.		0.89		N. D.		N. D.		N. D.	
HexaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
HeptaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
OctaBDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
NonabDE	N. D.		N. D.		N. D.		N. D.		N. D.	
DecaBDE	32		130		38		36		46	
Total PBDEs	33		130		39		37		47	

定量下限未満は“N. D”と表示した。

参考資料(36) 測定結果 脂肪重量あたりのPBDEs濃度 (ng/g-fat) ID-86

No. (ID-0)	000086									
試料名	臍帯180									
試料量 g	5.04									
脂肪量 mg/g	0.83									
	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値	濃度 ng/g- fat	定量 下限値
BFR-3	N.D.	3.4								
BFR-7	N.D.	0.60								
BFR-15	N.D.	0.35								
BFR-17	N.D.	0.58								
BFR-28	N.D.	0.59								
BFR-49	N.D.	1.1								
BFR-71	N.D.	0.79								
BFR-47	0.75	0.65								
BFR-66	N.D.	1.4								
BFR-77	N.D.	0.91								
BFR-100	N.D.	0.48								
BFR-119	N.D.	0.87								
BFR-99	N.D.	0.78								
BFR-85	N.D.	1.2								
BFR-126	N.D.	1.0								
BFR-154	N.D.	1.2								
BFR-153	N.D.	1.9								
BFR-138	N.D.	2.6								
BFR-156	N.D.	4.7								
BFR-184	N.D.	0.80								
BFR-183	N.D.	0.82								
BFR-191	N.D.	1.0								
BFR-197	N.D.	1.8								
BFR-196	N.D.	2.0								
BFR-207	N.D.	3.4								
BFR-206	N.D.	8.6								
BFR-209	52	23								
MonoBDE	N.D.									
DiBDE	N.D.									
TriBDE	N.D.									
TetraBDE	0.75									
PentaBDE	N.D.									
HexaBDE	N.D.									
HeptaBDE	N.D.									
OctaBDE	N.D.									
NonabDE	N.D.									
DecaBDE	52									
Total PBDEs	53									

定量下限未満は“N.D”と表示した。

本研究関連文献 (1)

Environmental Contaminants and Children's Health

Sustainable Health Science for Future Generations

MORI, Chisato and TODAKA, Emiko

Center for Preventive Medical Science,
Chiba University, Japan

MARUZEN PLANET Co.,Ltd.

本研究関連文献 (2)

Environmental Contaminants and Children's Health

Sustainable Health Science for Future Generations

By MORI, Chisato and TODAKA, Emiko

First English edition: 2011

Second impression: 2011

The original Japanese edition published by Gijutsu-Hyohron Co. Ltd., TOKYO.
Copyright © 2008, 2011 MORI, Chisato and TODAKA, Emiko

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage retrieval system, without permission.

The English translation published by Maruzen Planet Co., Ltd., TOKYO.

PRINTED IN JAPAN

1-1. Everyone Is Affected



It may be a surprise to learn that all modern-day people are contaminated even before they are born. A study of umbilical cords of newborns in Japan, however, detected many environmental contaminants (Fig. 1-1).

For example, dioxins are emitted into the environment mainly as impurities created when waste is incinerated. PCBs are industrial chemicals whose manufacture and import have been banned for more than 35 years in Japan. Similarly, the use, manufacture, and import of DDT, a pesticide, are prohibited. DDE is a metabolite of DDT. PBDE (polybrominated diphenyl ether) is a flame retardant used to prevent fire in electrical appliances, carpets, and other items.

Why are even unborn babies contaminated? It comes down to the fact that many contaminants accumulate inside the bodies of fish and animals which are eventually consumed by humans and accumulate in the body. Contaminants in the mother's body are then passed on to her baby through the umbilical cord.

After birth, the baby's umbilical cord is usually removed and disposed of as medical waste. But the umbilical cord offers important clues about contaminants to which unborn children are exposed during pregnancy.

Available analysis and measuring technologies, as well as budget constraints, limit the number of contaminants that can be measured. One can easily imagine that many more contaminants than those reported here are transferred from the mother to the fetus.

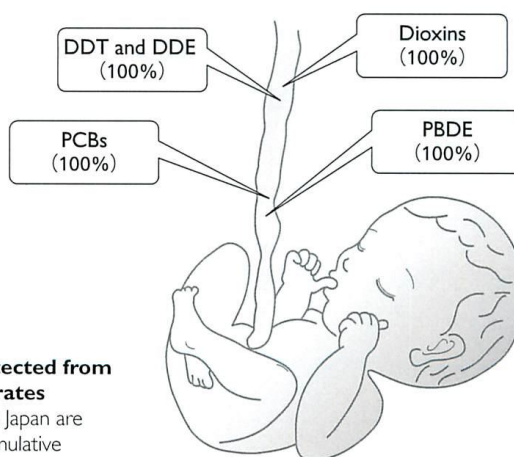
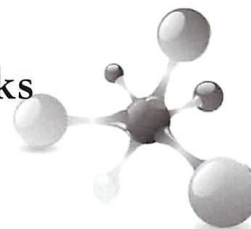


Fig. 1-1 Example of substances detected from umbilical cords/detection rates

When umbilical cords from newborns in Japan are tested, high percentages of various accumulative contaminants can be detected.

本研究関連文献 (4)

1-2. Chemicals: Benefits and Risks



Humankind's environment has changed radically over the past century, especially in developed countries. In this modern era, we live surrounded by thousands of man-made chemicals that did not exist even a hundred years ago. Such chemicals were created to make our lives more convenient and comfortable, to improve energy efficiency, or to make our lives healthier. Everyone living in modern times has benefited from chemicals.

Substance	Average Concentration*	Detection Rate (%)
Dioxins	0.031	100
PCBs	0.075	100
DDT + DDE	0.138	100
Hexachlorobenzene (HCB)	0.023	100
β -Hexachlorocyclohexane (HCH)	0.074	100
Endosulfan	0.035	90
trans-Nonachlor	0.017	100
cis-Nonachlor	0.003	100
Oxychlorane	0.009	100
Polybrominated diphenyl ether (PBDE)	0.009	100

Table 1-2 Concentration and detection rates for environmental contaminants detected from umbilical cords

Detected from the umbilical cords of a total of 1,000 newborns.

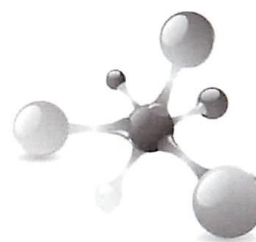
The umbilical cord is part of the fetus's body and is a valuable source of information on contamination during the fetal period.

All substances listed in the table are accumulative, and they tend to be detected at high percentages as they are not easily excreted once they have entered the body.

***Concentration:** The unit for concentration is pg-TEQ/g wet for dioxin, and ng/g wet for the other substances. "Pg" stands for picogram: one pg equals one trillionth of a gram. TEQ stands for "toxicity equivalence quantity." This unit evaluates the toxicity of dioxin and its isomers with the most toxic form of dioxin, 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin, having a value of 1. "Ng" stands for nanogram: 1 ng equals one billionth of a gram. "Wet" stands for wet weight, indicating that analysis was carried out without drying the umbilical cord.

本研究関連文献 (5)

4-3. Other Contaminants



Flame retardants

Even though production of PCBs has been banned for over 30 years in Japan, they are still present in the human body. Because PCBs have such a serious impact on humans, continued caution is necessary.

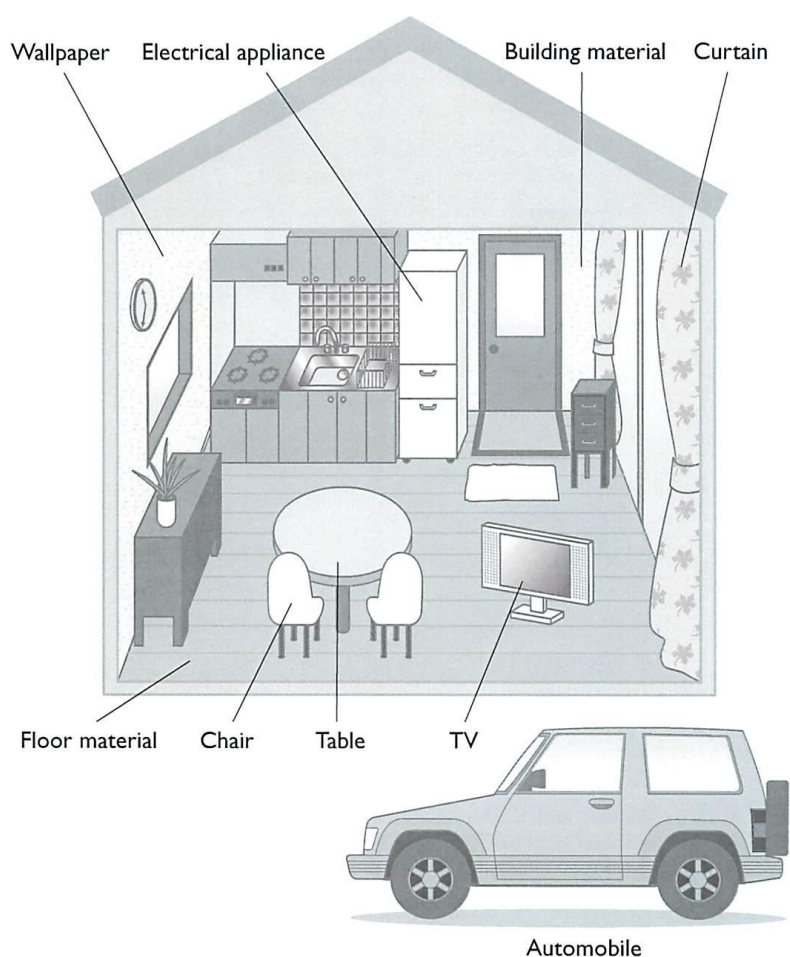


Fig. 4-11 Flame retardants in the home

Flame retardants are used in various items to prevent fire.

本研究関連文献（6）

Many other substances also pollute the environment. One of these is brominated flame retardant, which is still produced and used in ever increasing quantities despite concerns about its effects on human health.

Flame retardants are used to prevent fire in electrical appliances, building materials, and carpets (Fig. 4-11). There are many types of flame retardant, but brominated flame retardant, which is high-performance and cost-effective, is in wide use.

In western countries, it has been noted that flame retardant levels detectable in breast milk are on the rise. Flame retardant has also been detected in umbilical cords and breast milk in Japan.

Table 4-12 shows levels of a brominated flame retardant, PBDE (polybrominated diphenyl ether), in breast milk fat, maternal blood, umbilical cord blood, and umbilical cord tissues from Japanese women. Although levels were much lower compared to PCBs, flame retardant was detected in all the subjects.

PBDE and its effects on boys

In the past few years, researchers in Denmark and Finland reported a relationship between PBDE levels in breast milk and cryptorchidism, a birth defect of the male

Specimen type (No. of specimens)	Polybrominated diphenyl ether (PBDE) Average (MIN-MAX) <pg/g wet>*	PCBs Average (MIN-MAX) <pg/g wet>*	Dioxins Average (MIN-MAX) <pg-TEQ/g wet>*
Breast milk (8)	143 (16- 667)	3868 (1536- 7223)	—
Maternal blood (16)	25.4 (11.3- 94.7)	564 (133- 1159)	—
Umbilical cord blood (8)	4.8 (0.57-15.4)	118 (40- 207)	—
Umbilical cord (16)	3.2 (0.47- 11.1)	56.3 (13- 117)	0.031 (0.012- 0.053) [Number of specimens: 20]

* See Section 1-2 for information on units used.

Table 4-12 Levels of brominated flame retardants (PBDE), PCBs, and dioxins in breast milk (fat), maternal blood, umbilical cord blood, and umbilical cord tissue from Japanese women

Dioxin levels were measured in umbilical cord tissue only.

本研究関連文献（7）

reproductive organs. In cryptorchidism, the testes, which should be settled in the scrotum by the time of birth, have not descended and remain in the inguinal or abdominal cavity (Fig. 4-13).

Though this defect occurs in approximately 3% of boys at birth, the occurrence rate drops to 1–2% by three months of age, as sometimes the testes descend slowly by themselves after birth. If the testes remain undescended, the risk of cancer is very high, so they are either fixed inside the scrotum by surgery or removed completely.

In Denmark and Finland, when PBDE levels in breast milk from mothers of 95 boys with cryptorchidism and 185 mothers of healthy boys were analyzed, the former group had significantly higher PBDE levels.

A high level of PBDE in breast milk suggests that the mothers could have been exposed to the substance during or before pregnancy. Likely causes of cryptorchidism are insufficiency of male hormone produced in the testes of the male fetus; dysfunction due to an abnormality of the hormonal receptors, even when normal levels of male hormone are present; or an excess of female hormone received from the mother.

In animal experiments, it was reported that a high level of PBDE suppresses the function of the male hormone. The research group speculates that high PBDE levels in mothers hampers testicular descent, due to its anti-androgenic effect in male fetuses.

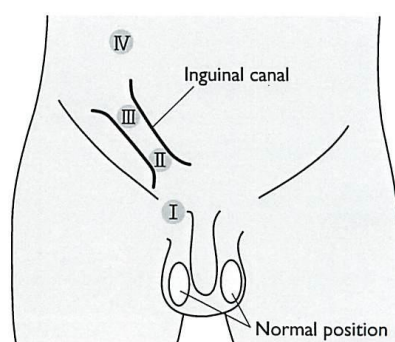


Fig. 4-13 Cryptorchidism

Level I: upper scrotum; Level II: lower inguinal canal; Level III: upper inguinal canal; Level IV: abdominal cavity

The higher the location of the testis, the severer the condition. Males with cryptorchidism are 20–50 times more likely to develop testicular cancer compared to normal males.

Adapted from *Shin rinsho zufu* (New Clinical Illustrations), Igaku Kyoiku Shuppansha Co., Ltd.

Study on Relationship between Infant Allergic Disease and Exposure to Environmental Pollutants Including Brominated Flame Retardants (BFRs) during Fetal and Infant Period in Japan

Principal Investigator: Chisato MORI

Institution: Chiba University, Department of Bioenvironmental Medicine,
Graduate School of Medicine, Chiba University,
1-8-1 Inonaha, Chiba, 260-8670 Japan
Tel:+81-43-226-2017, Fax:+81-43-226-2018,
E-mail:cmori@faculty.chiba-u.jp

[Abstract]

Key Words: Brominated flame retardants (BFRs), Fetal and neonatal exposure, Allergic disease, High-resolution gas chromatography/high-resolution mass spectrometry (HRGC/HRMS), Questionnaire survey

Flame retardants are used to prevent combustion in consumer products such as electronics, construction materials, and textiles. Although there are several groups of flame retardants, brominated flame retardants (BFRs) are the most frequently used group in the world currently. BFRs include polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and tetrabromobisphenol A (TBBPA).

There are many reports concerning the concentrations of PBDEs in human tissues and fluids, such as maternal blood, maternal breast milk, cord blood and placenta. These studies have shown that human fetuses are exposed to PBDEs. The routes of human exposure to PBDEs are mainly thought to be food consumption and house dust. There are reports to doubt the correlation between children's allergies and exposure to BFRs, but it has not been elucidated enough. Therefore, it is important to investigate the relationship between infant allergic disease and exposure to BFRs during fetal and infant period.

The purpose of the present study was to evaluate exposure level to BFRs in mothers and fetuses in Japan, and to find the correlation between the exposure levels and diagnose of children's allergies. First, PBDEs were measured in umbilical cord tissue samples obtained from 86 newborn babies at a maternity clinic in Chiba, Japan. Twenty-seven PBDE congeners were analyzed and the average of the total of these 27 PBDEs was 70.9 pg/g-wet. Congeners detected were, BDE-209, BDE-47, BDE-99, BDE-100 and BDE-153, and among them, BDE-209 was the most dominant compound.

Among the 86 children whose PBDEs were analyzed, 80 children were followed until at the age of 7 months because their data were determined and questionnaires were completed. The relationship between their symptoms of allergies and the concentration level of PBDEs in cord

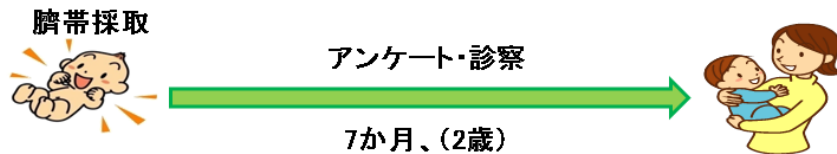
tissue were investigated. Twenty-seven children were diagnosed as atopic dermatitis, and 53 children were diagnosed as non-allergic dermatitis. When the concentration level of PBDEs and diagnoses of atopic dermatitis were investigated, there was a correlation between total PBDEs level and some congeners/isomers of PBDEs and atopic dermatitis. The correlation was stronger when the concentration level was higher. Also, it was indicated that the onset and aggravation of atopic dermatitis by fetal exposure to PBDEs were inflammatory effect, not allergic. From the current study, it became clear that more detail study would be necessary to elucidate the relationship between children's allergies and chemical exposure, especially exposure from maternal breast milk and genetic background, in addition to the data of fetal exposure.

C-0904 微量化学物質の胎児・新生児期曝露と 乳幼児のアレルギー疾患の関連性に関する研究

臍帯中の臭素化難燃剤(臭素化ジフェニルエーテル:PBDE)濃度と
出産児から乳幼児期までのアレルギー症状発症に関する研究

研究代表者 : 森 千里(千葉大学)

【目的】臍帯中の臭素化難燃剤(臭素化ジフェニルエーテル:PBDE)を測定し、
出生時曝露レベルと乳幼児期まで臨床現場あるいはアンケート調査で追跡が
可能な被験者について、継続的にアレルギー症状について調査し、PBDEの曝
露量とアレルギー疾患との関連性を統計的に解析する。



【結果】

- 1)PBDEsが全ての臍帯試料から検出された。
- 2)アトピー性皮膚炎とTotal PBDEsおよび一部の同族体/異性体において有意差が認められたことから、PBDEsの曝露濃度が高い場合、アトピー性皮膚炎の発症に関連している可能性が示された。