

図3

第1子と第2子が哺乳する母乳のダイオキシン類濃度
(第1子の母乳率67~100%)

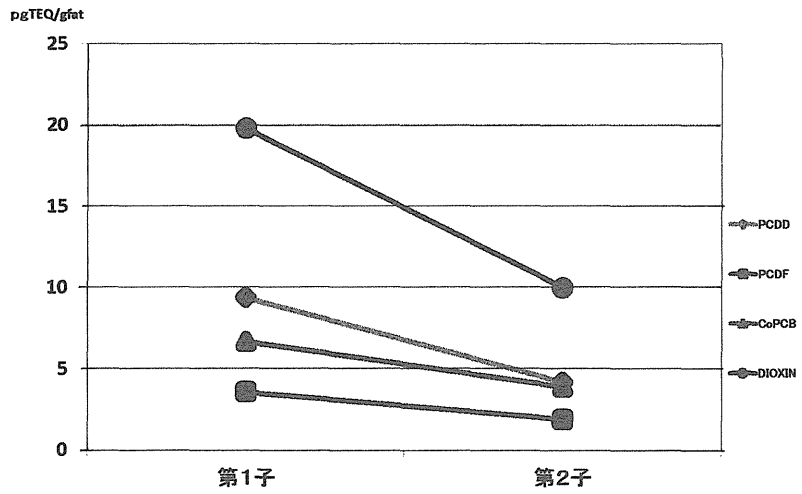


図4

第1子と第2子が哺乳する母乳のダイオキシン類濃度
(第1子の母乳率34~66%)

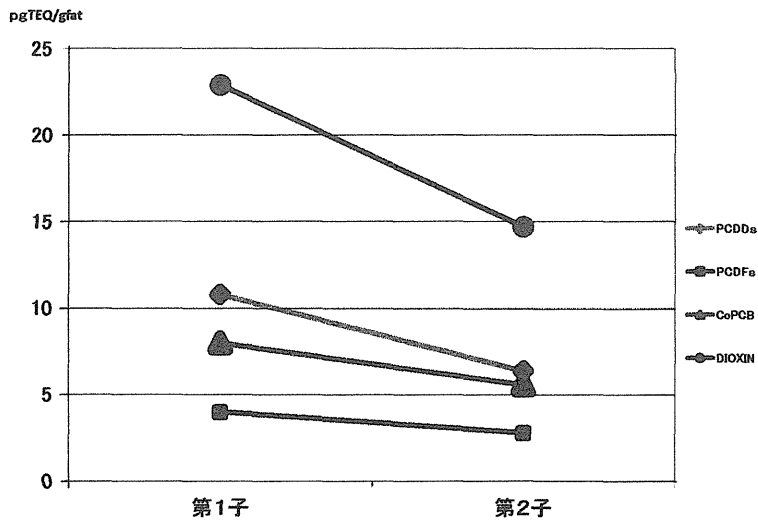


図5

第1子と第2子が哺乳する母乳のダイオキシン類濃度
(第1子の母乳率0~33%)

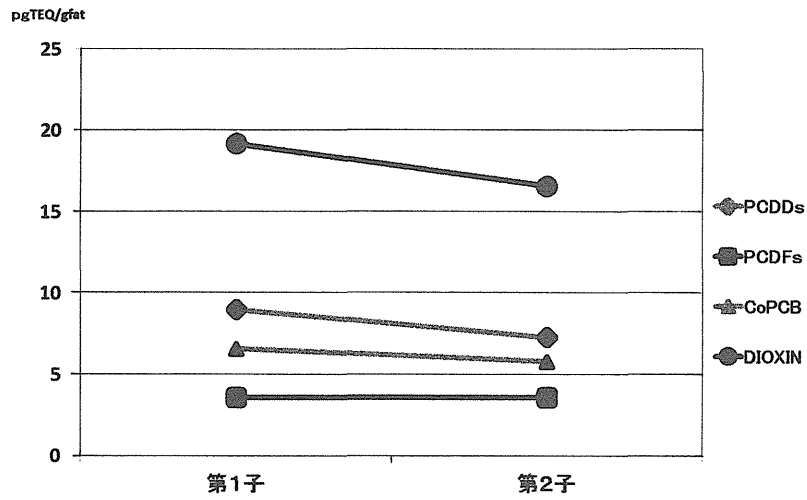


表4

第1・第2・第3子が哺乳する母乳のダイオキシン類濃度

	PCDDs	PCDFs	CoPCB	Dioxin
第1子	7.8	2.8	5.2	15.7
第2子	3.8	1.5	2.5	7.7
第3子	1.9	1	2.3	5.1

(第1子、第2子、第3子とも測定できた5例の比較)

図6

第1・第2・第3子が哺乳する母乳のダイオキシン類濃度

(N=5)

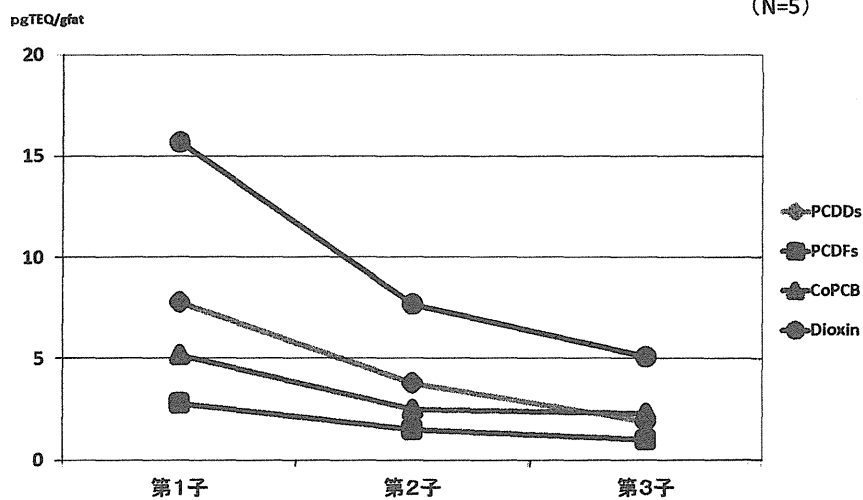


表5

第1、2、3子の哺乳する母乳中のダイオキシン類濃度

(各例毎の変化)

		1	2	3	4	5	平均
PCDDs	第1子	9.8	7.7	7.3	8.3	5.5	7.7
	第2子	5.5	3.7	2.8	3.2	3.7	3.8
	第3子	4.6	1.6	1.3	0.6	1.2	1.9
PCDFs	第1子	4.3	3.2	1.9	2	2.4	2.8
	第2子	2.7	1.7	0.9	0.6	1.5	1.5
	第3子	2.5	0.7	0.6	0.5	0.7	1
CoPCB	第1子	7.2	5.4	6.1	3.2	4.2	5.2
	第2子	2.8	3.4	1.7	1.5	2.9	2.5
	第3子	3.6	2.3	1.9	1.1	2.6	2.3
Dioxin	第1子	21.2	16.3	15.4	13.6	12.2	15.7
	第2子	10.9	8.8	5.4	5.3	8.1	7.7
	第3子	10.7	4.6	3.8	2.2	4.5	5.1
哺乳率	第1子	79.8%	100%	96.6%	96.6%	100%	94.6%
	第2子	74.7%	100%	93.6%	100%	100%	93.7%

図7

第1・第2・第3子が哺乳する母乳のDioxin濃度 (各例毎の変化)

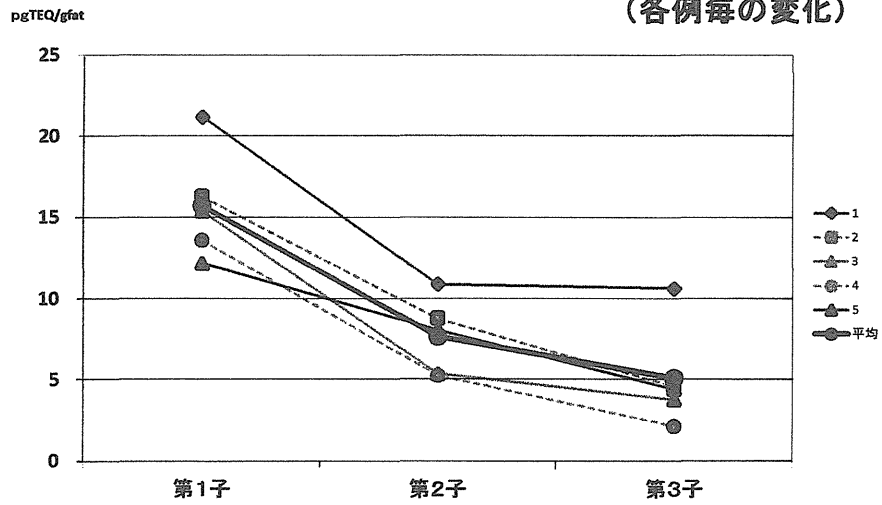


図8

第1・第2・第3子が哺乳する母乳のPCDDs濃度 (各例毎の変化)

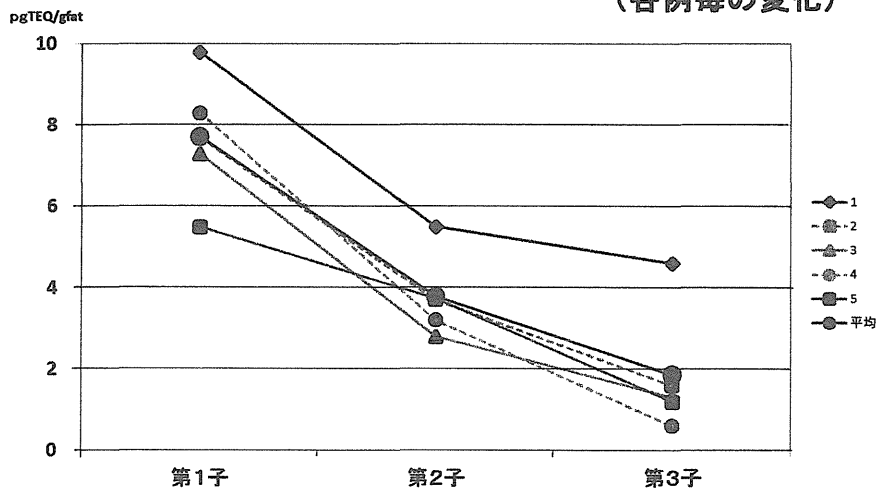


図9

第1・第2・第3子が哺乳する母乳のPCDFs濃度

(各例毎の変化)

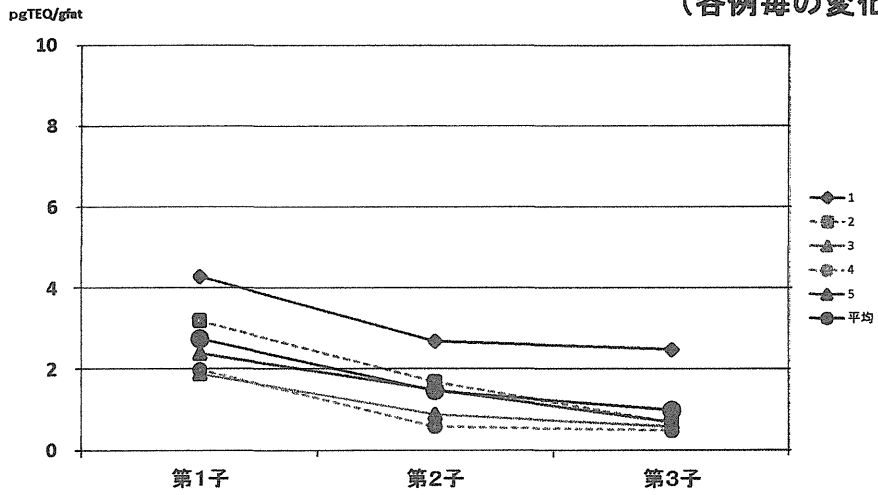


図10

第1・第2・第3子が哺乳する母乳のCoPCB濃度

(各例毎の変化)

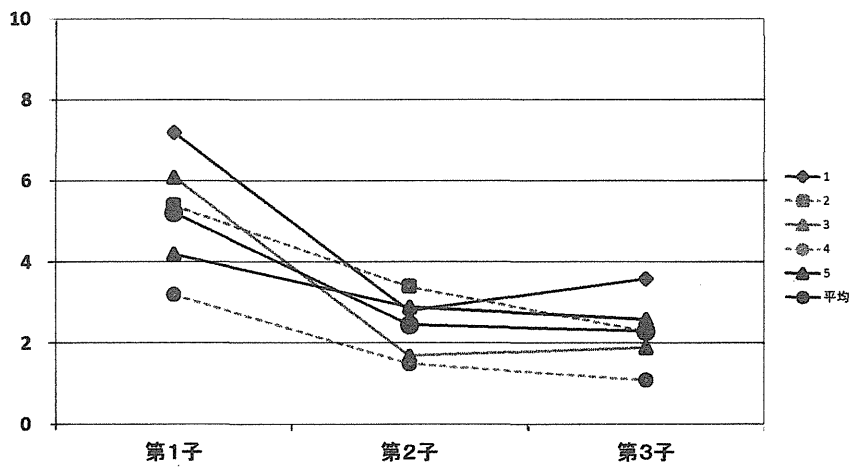


表6

母親の出生順序と母乳中のDioxin類濃度

	PCDDs	PCDFs	CoPCB	Dioxin
第1子(N=467)	9.0±3.9	3.3±1.5	6.7±3.1	19.0±7.1
第2子(N=333)	9.8±5.1	3.4±1.3	6.9±3.2	20.0±8.0
第3子以降 (N=118)	8.6±5.6	2.9±1.1	6.0±2.6	17.8±8.0
合計(N=919)	9.3±4.6	3.2±1.4	6.7±3.1	19.2±7.6

(母の出生年: 1963~1981)

表7

母親の乳児期(3ヶ月迄)の栄養法と母乳中Dioxin類濃度

	PCDDs	PCDFs	CoPCB	Dioxin
母乳(N=325)	9.6±5.5	3.3±1.5	6.6±2.9	19.5±8.2
混合(N=399)	9.0±3.9	3.2±1.4	6.7±3.2	19.0±7.1
人工(N=195)	9.3±4.2	3.3±1.4	6.8±3.3	19.4±7.6
合計(N=919)	9.3±4.6	3.2±1.4	6.7±3.1	19.2±7.6

(母の出生年: 1963~1981)

表8

母親の出生年別の母乳中のダイオキシン類濃度

	PCDDs	PCDFs	CoPCB	Dioxin
1963～68 (N=273)	11.1±5.9	3.6±1.6	7.5±2.9	22.3±8.3
1969～74 (N=444)	9.4±3.8	3.2±1.4	6.8±3.4	19.4±7.1
1975～81 (N=202)	6.6±2.5	2.8±1.0	5.4±2.4	14.8±5.4
合計 (N=919)	9.2±4.6	3.2±1.4	6.7±3.1	19.2±7.6

(母乳測定年: 1998～2007)

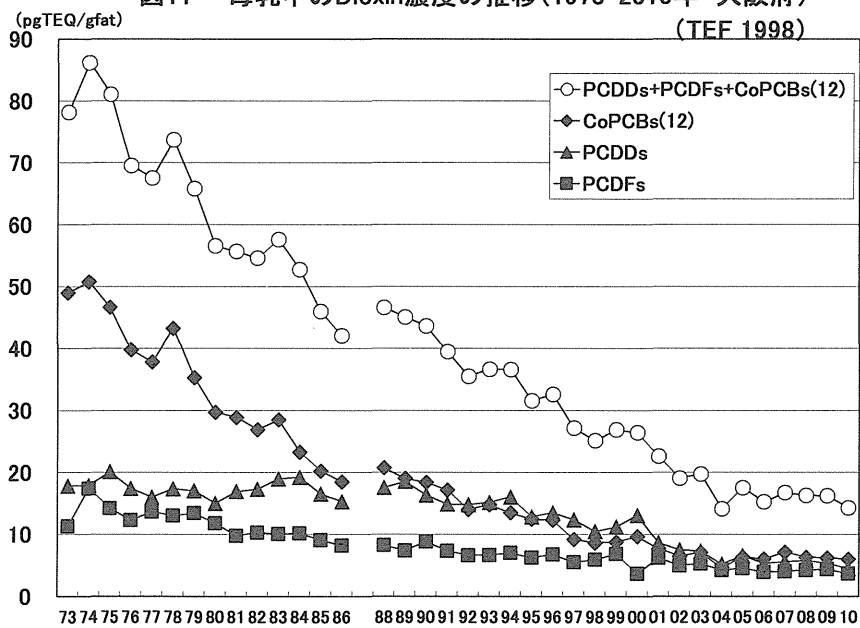
表9

第1子で出生し乳児期に母乳栄養だった
母親の出生年度別の母乳のダイオキシン類濃度

	PCDDs	PCDFs	CoPCB	Dioxin
1963～68 (N=52)	10.9±4.3	3.7±1.3	7.9±2.8	22.5±6.8
1969～74 (N=84)	9.1±4.1	3.4±2.0	6.6±3.0	19.1±7.6
1975～81 (N=28)	5.8±2.5	2.7±1.1	4.8±1.9	13.3±5.0

(母乳測定年: 1998～2007)

図11 母乳中のDioxin濃度の推移(1973-2010年 大阪府)
(TEF 1998)



母乳中ダイオキシン類レベルの推移；1998年から2014年までの観察

研究分担者：中村好一，自治医科大学 地域医療学センター 公衆衛生学部門

研究協力者：阿江竜介，自治医科大学 地域医療学センター 公衆衛生学部門

研究要旨

1998年から2014年までの期間における母乳中ダイオキシン類レベルの年次推移を観察した。当該期間中における母乳提供者（初産婦）は1,177人であり，母乳中ダイオキシン類レベルの中央値はPCDDs（7種）7.7（pg TEQ/g fat:以下単位省略），PCDFs（10種）2.8，PCDDs+PCDFs 10.5，Co-PCBs（12種）5.6，total dioxins 16.3であった。観察期間を前期（1998 - 2003年），中期（2004 - 2009年），後期（2010 - 2014年）の3群に分けて群間比較を行ったところ，PCDDs，PCDFs，Co-PCBs，total dioxinsの平均値および中央値は，前期→中期→後期にかけて漸減傾向を示し，すべての項目で有意な低下が認められた。昨年度と同様に，毒性等価係数をWHO-TEF（2006）に準拠して全てのダイオキシン類レベルを算出した。近年のダイオキシン類レベルの絶対値は全体的に低い値を示した。

母乳中ダイオキシン類レベルは近年，明らかな低下傾向が認められるが，環境や食物への汚染状況を把握するためにも，継続的なモニタリングが必要である。次の課題は，母乳中ダイオキシン類レベルが今後さらに低下し続けるのか，あるいは横ばい状態を維持するのかを観察することであろう。

A.研究目的

母乳中ダイオキシン類レベルの測定が開始された1998年から直近の2014年までの推移を観察し，近年の母乳中ダイオキシン類レベルの実態を明らかにする。

B.研究方法

1998年から6府県（岩手，千葉，新潟，石

川，大阪，島根）^aの産婦を対象に調査を行った。調査検体として生後30日目の母乳を約50ml採取していただき提供を受けた。2010年の時点で6府県の協力が終了したため，同年以降は研究分担者らが所属する医療施設（栃木，東京，岐阜）を中心に母乳の提供を受けて調査を継続した。母乳採取と同時に妊娠・分娩の経過や出生時の児の状況についての聞き取り調査

^a 1998年の調査のみ19府県から対象者が参加した。

を実施した。

母乳中ダイオキシン類レベルは、初産婦と経産婦でその分布が異なることが知られており、本研究では初産婦に限定して分析を行った。母乳中ダイオキシン類は PCDDs (7 種)、PCDFs (10 種) および Co-PCBs (12 種) を同一施設の GC/MS で測定し、脂肪 1g あたりの毒性等量で示した。昨年度より、毒性等価係数は WHO-TEF (2006) に準拠し^b、実測濃度が定量下限値未満のものは 0 (ゼロ) として算出した。PCDDs (7 種) + PCDFs (10 種) + Co-PCBs (12 種) を total dioxins と定義し、1998 年から 2014 年までの期間を分析の対象とした。正確には、本調査は 1997 年から開始されたが、1997 年の段階では Co-PCBs (12 種) が測定されておらず (Co-PCBs (3 種) のみが測定されていた)、Co-PCBs (12 種) の測定が開始された 1998 年以降を統一して分析対象期間とした。

まず、初産婦全体における母乳中ダイオキシン類レベルの分布 (平均値、中央値、最小値、最大値) を把握したうえで、次の 2 つの解析を追加した。

1. 観察期間を 3 群 (前期: 1998 - 2003 年度, 中期: 2004 - 2009 年度, 後期: 2010 - 2014 年度) に分けて母乳中ダイオキシン類レベルの分布を観察し、平均値と 95% 信頼区間, 中央値, 最小値, 最大値を算出した。

2. 3 群間の母乳中ダイオキシン類レベルの比較を行った (Kruskal-Wallis 検定; 有意水準 = 5%)。さらに 3 群の分布を、外れ値を含む箱ひげ図 (75% 値, 中央値, 25% 値) を用いて視覚的に表現した。

統計ソフトは IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22 (IBM Corp., Armonk, NY) を使用した。

倫理面への配慮

個人情報を除いて匿名化したデータベースを用いて解析を行った。

C. 研究結果

1. 初産婦全体の記述統計 (N = 1,177)

分析対象者の平均年齢 (標準偏差) は、29.5 (3.1) 歳であった。初産婦全体 (1998 - 2014 年) の母乳中ダイオキシン類レベルの分布を表 1 に示す。当該期間における母乳提供者 (初産婦) は 1,177 人であり、母乳中ダイオキシン類レベルの中央値は PCDDs 7.7 (pg TEQ/g fat; 以下単位省略), PCDFs 2.8, PCDDs+PCDFs 10.5, Co-PCBs 5.6, total dioxins 16.3 であった。毒性等価係数は昨年と同様に WHO-TEF (2006) に準拠して算出した。ダイオキシン類レベルの絶対値は、昨年度と比較して、わずかではあるが低下傾向を認めた。

2. 観察期間別の比較 (N = 1,177)

観察期間 3 群 (前期; 中期; 後期) における母乳中ダイオキシン類レベルの分布を表 2 に示す。PCDDs, PCDFs, Co-PCBs, total dioxins の平均値および中央値は、前期→中期→後期にかけて、すべての項目で漸減傾向を示し、すべての項目で有意差 (有意な低下) が認められた。

3 群におけるダイオキシン類レベルの分布を、箱ひげ図を用いて 図 1-4 に示す。

D. 考察

本年度の分析は、観察期間を前期, 中期, 後期の 3 群に分けて母乳中ダイオキシン類レベルの比較を行った。母乳中ダイオキシン類レベルは、前期～後期にかけて PCDDs, PCDFs, Co-PCBs, total dioxins のすべての項目で漸減傾向を認め、すべての項目において有意な低下が認められた。これらの結果より、1998 年から 2014 年までの期間において母乳中ダイオキシン類レベルは、PCDDs, PCDFs, PCDDs+PCDFs, Co-PCBs (12 種), total

^b 2013 年度までは WHO-TEF (1998) に準拠して算出していた。

dioxins のすべての項目でいずれも明らかに低下していることが示唆された。

1973年から2004年における母乳中ダイオキシン類レベルの年次推移を観察した大阪府の調査では、本研究結果と同様に、低下傾向が認められている¹⁾。これら知見と今回の調査結果をあわせて考えた場合、わが国における母乳中ダイオキシン類レベルは、特定の地域に限らず全国的に低下傾向にあることが推測できる。

わが国においてダイオキシン類レベルの暴露量が低下傾向にある主要な理由は次の2点に集約できる。ひとつは環境への排出削減であり、もうひとつは食品からの摂取量の減少である。

2000年以降、ダイオキシン類対策特別措置法²⁾による法規制などによってダイオキシン類の排出削減対策が進み、2003年には1997年と比較して約95%の削減が達成された。平成2007年度の環境省の調査では、全国の大気、水質、土壌などにおいてダイオキシン類レベルが環境基準を超過した地点はなく、前年度より低下していることも報告された³⁾。このことから、わが国におけるダイオキシン類の環境汚染レベルは全国的に軽減していると考えられる。

また、平成2010年度の報告では、わが国における食事からのダイオキシン類摂取量は0.81pg-TEQ/kg/日であった。この数値は、ダイオキシン類対策特別措置法に設定されている耐容1日摂取量の4pg-TEQ/kg/日を大きく下回っている。このことは、近年の食品からの摂取量が明らかに減少していることを意味しており、本研究結果の妥当性を支持している。

母乳中ダイオキシン類レベルの年次推移は、ダイオキシン類の環境への排出削減や食事からの摂取量減少などを反映する指標となる。これらの実態を把握する上でも、母乳中ダイオキシン類レベルのモニタリングを継続する意義は十分にあると言えよう。

E. 結論

1998年から2014年までに母乳中ダイオキシン類レベルは、PCDDs (7種), PCDFs (10種), PCDDs+PCDFs, Co-PCBs (12種), total dioxins のすべての項目で明らかな低下傾向が認められた。乳幼児への影響も含めて、今後も母乳中ダイオキシン類レベルのモニタリングが必要である。

【参考文献】

1. 堀伸二郎. 食衛誌. 2010 ; 51 : 373-382.
2. ダイオキシン類対策特別措置法 : <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H11/H11HO105.html>
3. 平成19年度ダイオキシン類に係る環境調査結果 (環境省) <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=10535>

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

阿江竜介, 他. 母乳中ダイオキシン類レベルの推移 ; 1998年~2013年 (16年間) の観察. 第74回日本公衆衛生学会総会 (2015/11/06:長崎)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表 1 母乳中ダイオキシン類レベル(1998 - 2014 年):初産婦全体 (N = 1177)

ダイオキシン類 (pg TEQ/g fat) ^{a)}	平均値	中央値	最小値	最大値
PCDDs	8.0	7.7	1.0	25.4
PCDFs	3.1	2.8	0.5	15.8
Co-PCBs (12 種)	6.1	5.6	0.7	35.2
Total dioxins ^{b)}	17.2	16.3	2.8	47.1

a) 毒性等価係数は WHO-TEF(2006)に準拠し, 実測濃度が定量下限値未満のものは0(ゼロ)として算出した.
b) Total dioxins = PCDDs + PCDFs + Co-PCBs (12 種) と定義した.

表 2 母乳中ダイオキシン類レベル(1998 - 2014 年):観察期間別(3 群)の比較 (N = 1177)

ダイオキシン類 (pg TEQ/g fat) ^{a)}	平均値 (95%信頼区間)	中央値	最小値	最大値	P 値 ^{b)}
PCDDs					
1998 - 2003 年 (n = 822)	9.4 (9.2 - 9.6)	9.0	2.1	25.4	< 0.01
2004 - 2009 年 (n = 216)	5.3 (5.1 - 5.6)	5.1	1.8	13.2	
2010 - 2014 年 (n = 139)	4.0 (3.7 - 4.3)	3.7	1.0	9.8	
PCDFs					
1998 - 2003 年 (n = 822)	3.3 (3.2 - 3.4)	3.1	0.6	15.8	< 0.01
2004 - 2009 年 (n = 216)	2.6 (2.5 - 2.7)	2.4	0.8	6.7	
2010 - 2014 年 (n = 139)	2.1 (2.0 - 2.3)	2.0	0.5	4.7	
Co-PCBs (12 種)					
1998 - 2003 年 (n = 822)	6.9 (6.7 - 7.2)	6.4	1.5	35.2	< 0.01
2004 - 2009 年 (n = 216)	4.8 (4.5 - 5.1)	4.3	1.2	17.2	
2010 - 2014 年 (n = 139)	3.2 (3.0 - 3.5)	2.9	0.7	11.5	
Total dioxins^{c)}					
1998 - 2003 年 (n = 822)	19.7 (19.2 - 20.1)	19.0	5.7	47.1	< 0.01
2004 - 2009 年 (n = 216)	12.7 (12.0 - 13.3)	11.6	4.6	35.4	
2010 - 2014 年 (n = 139)	9.4 (8.7 - 10.0)	8.8	2.8	23.2	

a) 毒性等価係数は WHO-TEF(2006)に準拠し, 実測濃度が定量下限値未満のものは0(ゼロ)として算出
b) Kruskal-Wallis 検定
c) Total dioxins = PCDDs + PCDFs + Co-PCBs

図1 PCDDsの分布:観察期間別(3群)の比較 (N = 1177)

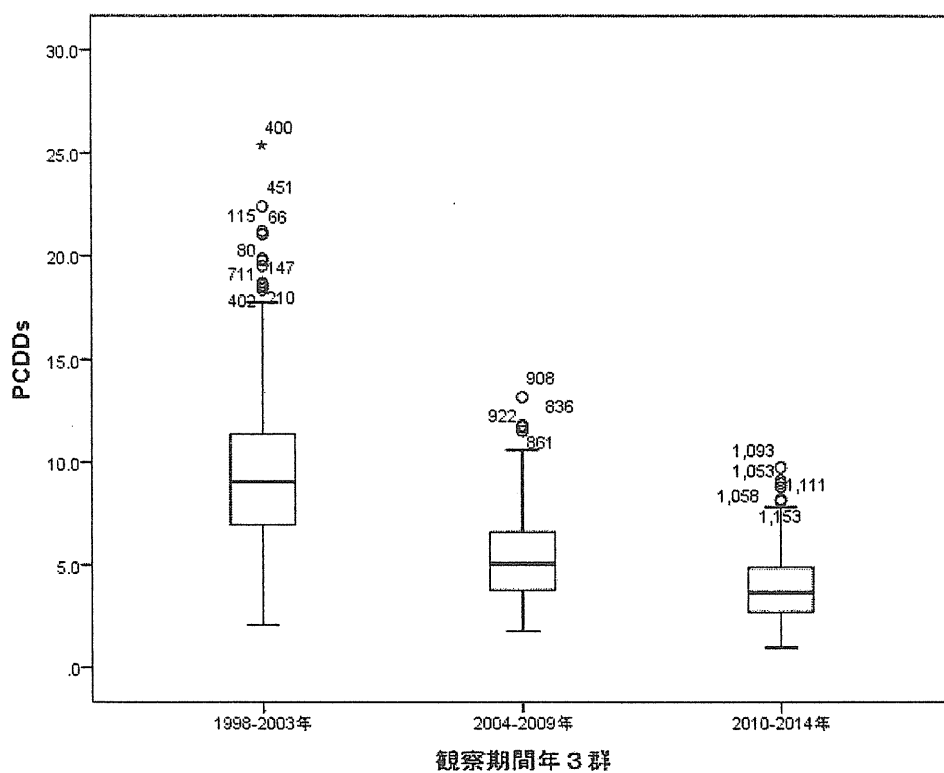


図2 PCDFsの分布:観察期間別(3群)の比較 (N = 1177)

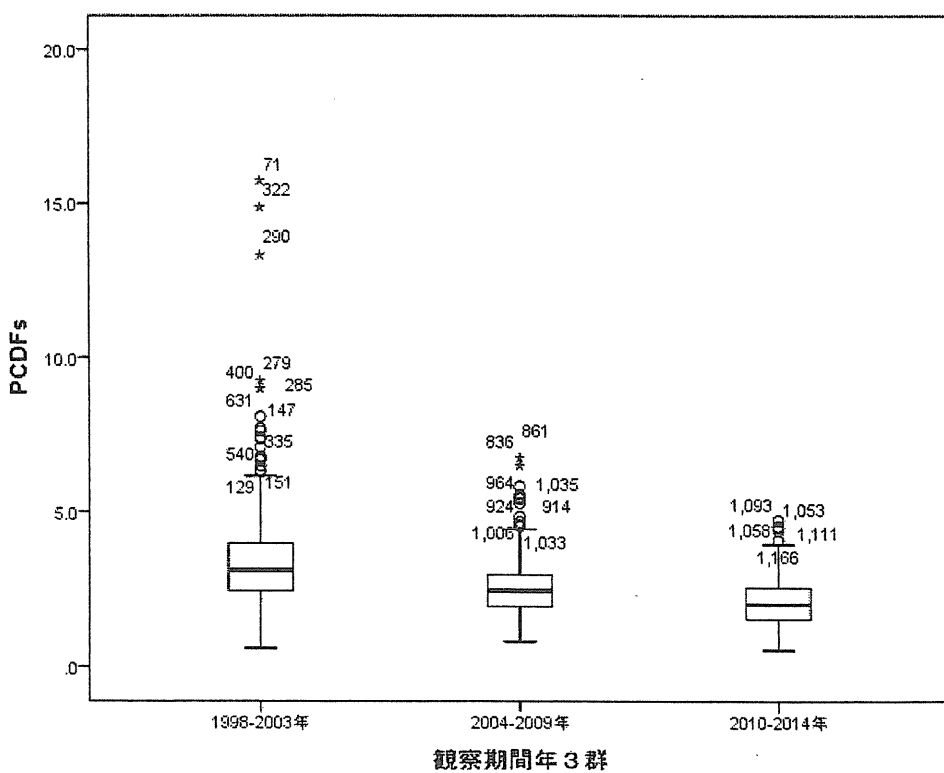


図3 Co-PCBs (12種)の分布: 観察期間別(3群)の比較 (N = 1177)

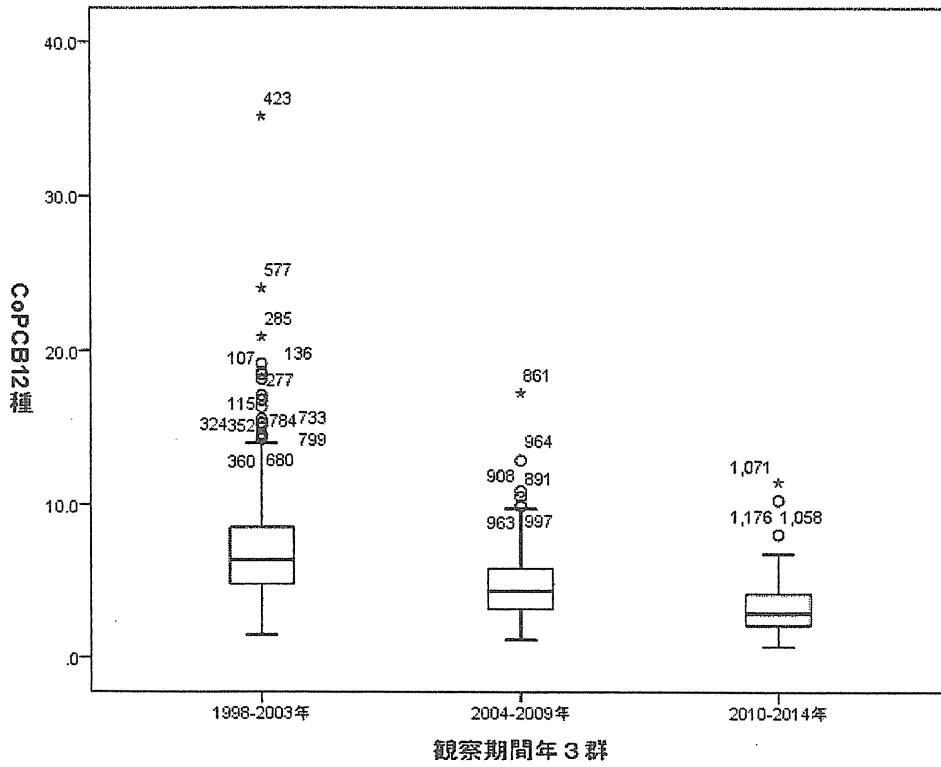
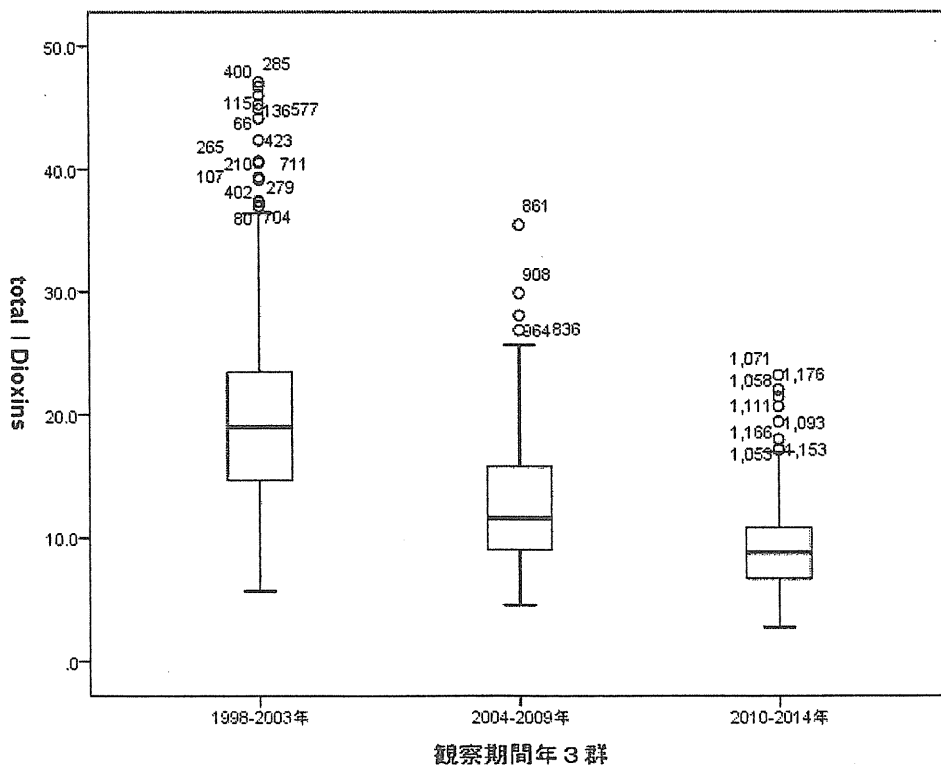


図4 Total dioxins の分布: 観察期間別(3群)の比較 (N = 1177)



「母乳のダイオキシン類汚染の実態調査と乳幼児への発達への影響に関する研究」

分担研究

ダイオキシン暴露と胎児・乳児の成長に関する検討

昭和大学医学部小児科学講座 板橋 家頭夫

要 旨

【目的】母体のダイオキシン暴露が出生～乳児期の発育に与える影響について検討する。

【対象と方法】1997 年から 2015 年までに出生した 1197 名を対象として、出生時、生後 1 か月、および 1 歳時点の体格に影響を与える要因について、分娩後 1 ヶ月のダイオキシン類濃度（PCDDs+PCDFs+12 種類の CoPCB 濃度）のみならず、調査年度（出生年度）、母親の年齢、非妊娠時 BMI、受動喫煙、在胎週数、出生時の体格（または生後 1 か月児の体格）、性別、1 か月時の母乳投与回数も共変量として解析した。

【結果】

- 1) 1 か月時の母乳中のダイオキシン類濃度の年次別推移をみると、検討を開始した時期に近いほど高濃度から低濃度の分布幅が広く、中央値も高値であったが、次第に中央値が低下し分布幅も縮小してきた。2015 年のダイオキシン類濃度を基準に比較すると 2003 年以前が有意に高値であった。
- 2) 母乳中ダイオキシン類濃度は、出生時および 1 歳時点の頭囲に正の相関があったが、その程度は他の要因に比べて低かった。一方、生後 1 か月の体格については体重と身長に負の関連性を認めたが、他の要因に比べてその関与は小さく、1 歳時点では有意な要因ではなかった。

【結論】今回の検討により、母体のダイオキシン暴露は出生時や乳児期の体格に影響を及ぼしている可能性が推測された。しかしながら、その程度は他の要因に比べて軽微であった。

A. 研究目的

母体のダイオキシン類の暴露が胎児発育や乳児期の成長にどのように関わっているのかを、その他の要因とともに検討する。

B. 研究方法

1) 母乳中のダイオキシン類濃度

本研究に同意した母親から分娩後 1 ヶ月時点で母乳 25～30ml を採取し、母乳中の脂肪含有量と PCDDs（polychlorinated dibenzo-p-dioxin）7 種、PCDFs（polychlorinated dibenzofuran）10 種、

CoPCBs (coplanar polychlorinated biphenyl) 12 種を測定した。ダイオキシン類濃度は 2006 年の毒性等価係数 (TEF) を用い母乳中の脂肪 1g 当たりの毒性等価量 (TEQ) として表した。採取した地域は岩手県、千葉県、新潟県、石川県、大阪府、島根県の 6 府県で、1997 年より 2015 年まで経年的にサンプリングした。

2) 環境および成長調査

出生時、生後 1 か月および 1 歳の体重や身長、頭囲に影響を与える要因を検討するために、母乳を提供していただいた母親および児について、児の体格以外に以下の調査を実施した。①在胎期間、②性別、③生後 1 か月の母乳投与回数 (1 日 7 回以上の有無)、④喫煙歴の有無、⑤調査時点の受動喫煙の有無、⑥出生年、⑦母親の年齢、⑧母親の非妊娠時 BMI。

3) 倫理面の配慮

母乳採取や各種調査の際には、予め目的や方法を書面と口頭で説明し、承諾が得られた例のみを研究対象とした。解析の折は、個人情報を除いて匿名化したデータベースを用いた。

4) 統計解析

出生時の身体計測値を従属変数とし、出生年、母親の年齢、母親の非妊娠時 BMI、喫煙歴、受動喫煙、在胎週数、性別 (女兒)、母乳中ダイオキシン類濃度 (脂肪 1g あたり) を共変量として重回帰分析を行った。1 か月および 1 歳時点の体格については、出生年、母親の年齢、非妊娠時 BMI、在胎週数、出生時の体格または生後 1 か月時点の体格、母乳中のダイオキシン類濃度、1 か月時点の母乳投与回数 (1 日 7 回以上の母乳投与の有無) を共変量として用いた。年度間の

母乳中ダイオキシン類濃度の比較は、威厳は一分散分析を用い 2015 年のデータを基準に Dunnett 法で比較した。

C. 結果

年度別の症例数の推移を図 1 に示す。1998 年度が最も症例数が多かったが、それ以後は経年的に減少していた。1153 検体の母乳 (1 か月時) 中のダイオキシン類濃度の分布は図 2 のごとくで、平均値 (± 1 標準偏差) は 17.0 (± 7.4) pgTEQ/gFat であった。

年度別母乳中ダイオキシン類濃度の変化については図 3 に示したように、本研究が開始された当初では高値～低値に幅広く分布し、また中央値が高かったが、年々その分布が狭まり、中央値も低下してきた。一元配置分散分析による解析では、2015 年の母乳中ダイオキシン類濃度に比べて有意に高値 ($P < 0.05$) であったのは 2003 年までで、2004 年以後のサンプルとは有意な差は認められなかった。

重回帰分析の結果、出生体重に有意に関連したのは、母体非妊娠時 BMI、女兒、在胎週数で、1 か月時の母乳中ダイオキシン類濃度は有意な関連項目でなかった (表 1-1)。身長も同様の結果であった (表 1-2)。一方、出生時の頭囲についてはこれらの 3 つの要素に加えて、母乳中ダイオキシン類濃度が有意な項目として挙げられた ($\beta = 0.094$, $P = 0.005$) が、性別 (女兒) や在胎週数に比べて標準化係数は小さかった (表 1-3)。

生後 1 か月時点の体重には、女兒、在胎週数、1 日 7 回以上の母乳投与、出生体重に加えて、母乳中のダイオキシン類濃度が有意な項目としてあげられた ($\beta = -0.088$,

P=0.001) (表 2-1)。有意な標準化係数のうち、母乳中のダイオキシン類濃度は最も関与の少ない要因であった。身長については、女兒、在胎週数、出生時身長とともに、母乳中のダイオキシン類濃度が関与していたが ($\beta = -0.068$, $P=0.024$)、その関与は他の要因に比べ最も低かった (表 2-2)。頭囲では、非妊娠時 BMI、女兒、在胎週数、出生時頭囲が有意な項目であったが、母乳中ダイオキシン類濃度は有意な要因でなかった (表 2-3)。

1 歳時点の体重については、有意に関連する項目は、母体年齢、非妊娠時 BMI、女兒、および生後 1 か月の体重であり、母乳中ダイオキシン類濃度の関与は明らかでなかった (表 3-1)。身長では、女兒と生後 1 か月時点の身長のみが有意な関連項目で、体重と同様に母乳中ダイオキシン類濃度の関与は明らかでなかった (表 3-2)。頭囲は、非妊娠時 BMI、女兒、在胎週数、母乳の授乳回数、生後 1 か月時点の頭囲に加えて、母乳中ダイオキシン類濃度が有意な項目としてあげられたが ($\beta = 0.101$, $P=0.019$)、関与の程度は母乳の投与回数有意な項目のなかでは母乳投与回数に次いで関連性が低かった (表 3-3)。

D. 考察

ダイオキシン類は広く環境に存在することが知られており、脂肪組織に親和性が高くいったん蓄積すると排泄されるまでに長期間を要する。ダイオキシン類は、汚染された食品 (魚、肉など) から摂取されることによってヒトに蓄積されることが大部分である。ダイオキシン類の影響については、これまで動物実験やヒトを対象とした研究

において、発がん性や神経発達、成長 (子宮内発育も含む)、内分泌機能への影響などが報告されている。とくに様々な臓器や器官の発達過程にある胎児や乳幼児では、このような環境汚染物質の暴露によって成人以上に様々な形で影響が出現することが懸念される。

オランダのグループは、出生前の暴露により出生体重が小さくなることや、母乳を介する出生後の暴露によって生後 7 ヶ月時点の精神運動発達が遅れるものの、生後 18 ヶ月時点ではその影響はみられないと報告している (Rantandin S, et al. *Pediatr Res* 1998; 44:538-45)。また、最近ではベトナム戦争時代の除草剤の母体暴露が乳汁を介して、とくに男児の乳児期の成長や発達に影響を及ぼしている可能性が指摘されている (Nishijo M, et al. *PLoS One* 2012; 7(7):e40273)。わが国でも北陸地方での調査で母体の暴露が胎児発育に影響する可能性が示唆されている (Tawara K, et al. *Environ Health Rev Med* 2009; 14:88-95)。

生後 1 ヶ月の母乳中のダイオキシン類濃度を母体への暴露の指標とすると、今回の検討では出生体重や身長への影響は有意ではなく、胎児期への影響は少ないと考えられる。出生時頭囲および 1 歳時点の頭囲についてはわずかながら関与はあるものの、予想に反してむしろポジティブな関与であったが、この理由については明らかでない。生後 1 か月では、母乳中のダイオキシン類濃度が高いほど体重および身長に対するネガティブな影響が見られたが、頭囲とは異なり 1 歳時点の体重や身長に対する関与は認められなかった。出生時の体重や身長 (胎児発育) がないにもかかわらず、生後 1 か

月という限定された時期への影響がある理由は明らかでないものの、現状では母乳中ダイオキシン類濃度が以前に比べて明らかに低下していることから、今後あまり問題となる可能性は少ないのかもしれない。

E. 結論

得られたデータによる解析では、ダイオキシン類の環境汚染への影響が胎児発育に影響する可能性は少ないと考えられた。また、母乳中のダイオキシン類濃度が高いほど生後 1 か月時点の体重や身長への影響が見られたが、在胎週数や出生時の体重あるいは身長に比べてその関与は少なく、さらにその後の発育に対する影響は認められなかった。

以上より、母体のダイオキシン暴露は出生時や乳児期の体格に影響を及ぼしている可能性が推測されたが、その程度は軽微で、最近の母乳中の濃度の低下を考慮すると、現時点では看過できると思われる。

F. 研究論文

なし

G. 知的財産権の出願状況

なし

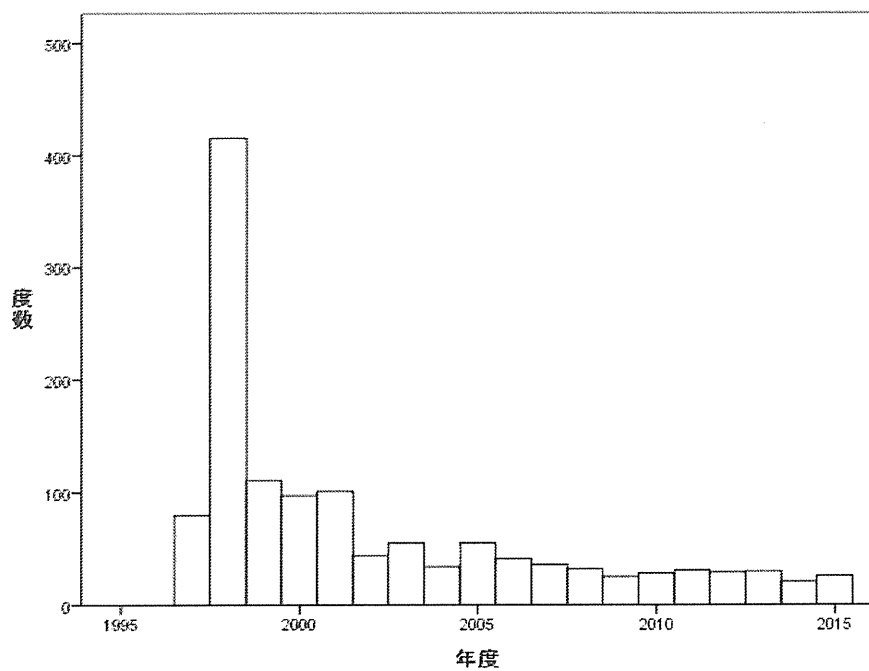


図1. 検討症例数の年度別推移

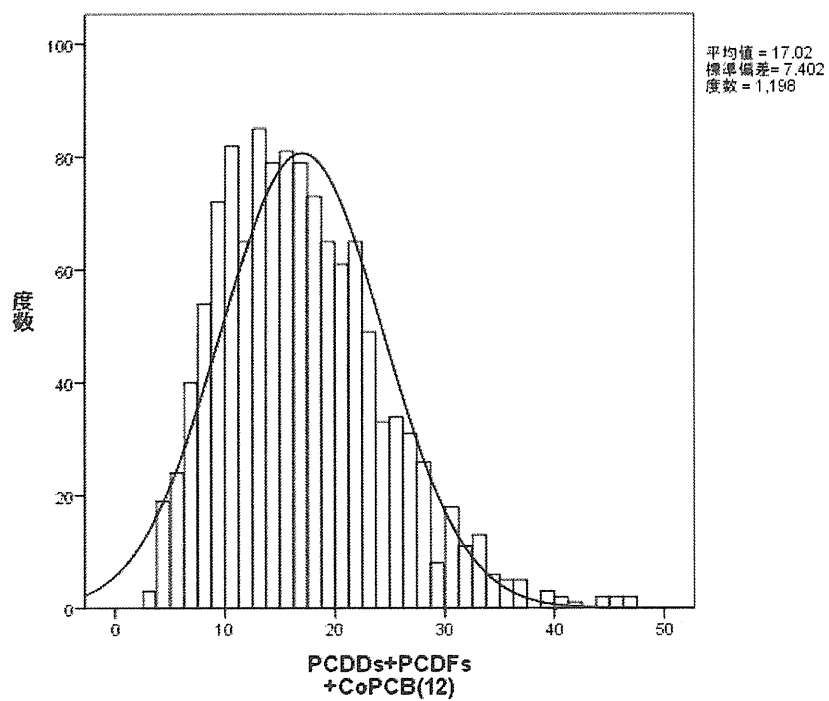


図2. 1か月時点の母乳中のダイオキシン類濃度の分布

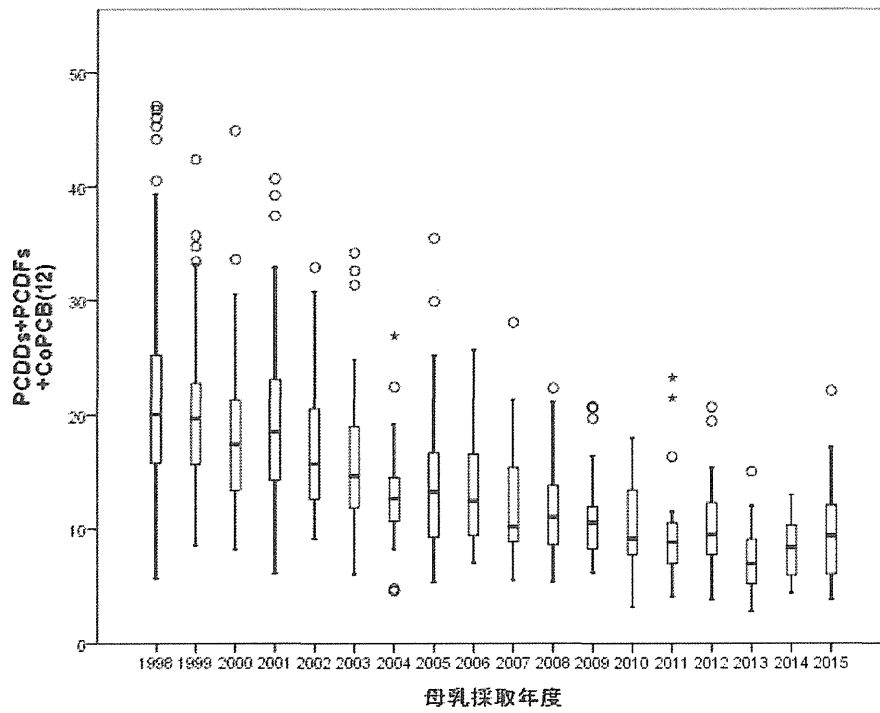


図3. 母乳中ダイオキシン濃度の年度別推移（箱ひげ図）
 （2015年に比べて有意に高値であったのは2003年以前）