

第6部 ダイオキシン類の胎内曝露と発育・発達の関係

1. 対象

1997年度, 1998年度母乳濃度調査対象者(ただし, 1997年度は30日の採乳ができた72人)合計487人を観察対象とした。さらに先天代謝異常マス・スクリーニング結果中のTSHの観察は情報が得られた61人で行った。

2. 方法

生後30日目の母乳中のダイオキシン類濃度を母親の曝露状況と考え, この濃度に比例して乳児が在胎中にダイオキシン類に曝露した推定した。そこで, 生後30日目の母乳中ダイオキシン類濃度と, 在胎日数, 出生時体重, 在胎日数あたりの出生時体重の関連を, 相関係数を求めて観察した。補足的に満期産のみ(妊娠満37週0日~41週6日に分娩)についても同様の観察を行った。

また, 先天代謝異常マス・スクリーニングの結果を, 保護者の同意を得て検査機関から入手し, 生後30日目の母乳中のダイオキシン類濃度との相関係数を計算した。

3. 結果の概要

a. 在胎日数, 出生時体重, 在胎日数あたりの出生時体重と生後30日目の母乳中のダイオキシン類濃度の関係(表VI-1)

いずれの項目も絶対値が0.1よりも小さい相関係数しか観察されず, すべての相関係数は統計学的に有意ではなかった。

b. 先天代謝異常マス・スクリーニングにおけるTSHとの関係(表VI-2)

いずれの項目も負の相関係数(ダイオキシン類濃度が高いとTSHが低い)であり, 統計学的に有意ではなかった。

表VI-1. ダイオキシン類濃度と出生時体重の関係(相関係数)

97年度+98年度 標本サイズ(n)	全体		満期産のみ	
	在胎日数	出生時体重 出生時体重/在胎日数	在胎日数	出生時体重 出生時体重/在胎日数
PCDDs+PCDFs	487	487	484	484
脂肪1gあたり	0.012	-0.012	0.045	0.013
母乳100gあたり	0.011	-0.080	0.018	-0.071
Co-PCB(3種)	-0.034	-0.001	0.016	0.033
脂肪1gあたり	-0.027	-0.067	-0.003	-0.049
母乳100gあたり	-0.013	-0.008	0.034	0.026
PCDDs+PCDFs+Co-PCB(3種)	-0.008	-0.073	0.009	-0.064
母乳100gあたり	-0.008	-0.073	0.009	-0.064
98年度のみ 標本サイズ(n)	415	415	394	394
PCDDs+PCDFs	0.006	-0.018	0.053	0.016
脂肪1gあたり	0.012	-0.024	0.028	-0.074
母乳100gあたり	-0.014	-0.013	0.035	0.023
Co-PCB(3種)	-0.004	-0.077	0.017	-0.067
脂肪1gあたり	-0.039	-0.027	0.008	0.009
母乳100gあたり	-0.023	-0.090	-0.006	-0.082
PCDDs+PCDFs+Co-PCB(3種)	-0.001	-0.015	0.051	0.023
脂肪1gあたり	0.007	-0.083	0.026	-0.073
母乳100gあたり	-0.018	-0.023	0.032	0.016
PCDDs+PCDFs+Co-PCB(12種)	-0.006	-0.088	0.011	-0.079
母乳100gあたり	-0.006	-0.088	0.011	-0.079

ダイオキシン類は対数変換値を使用した
いずれの相関係数も有意水準5%で統計学的に有意ではなかった。

表VI-2. 出生時体重、在胎期間、先天代謝異常検査TSH値と5日目、30日目の母乳中のダイオキシン類濃度の関係

採乳日(生後)	児の出生時体重(g)		在胎期間(日)		TSH		
	相関係数	標本サイズ	相関係数	標本サイズ	相関係数	標本サイズ	
5日目	PCDDs+PCDFs(pg TEQ/g fat)	-0.003	80	0.024	80	-0.167	61
	Co-PCB(pg TEQ/g fat)	-0.014	80	-0.148	80	-0.113	61
	PCDDs+PCDFs+Co-PCB(pg TEQ/g fat)	-0.009	80	-0.071	80	-0.169	61
30日目	PCDDs+PCDFs(pg TEQ/g fat)	-0.010	72	-0.002	72	-0.129	61
	Co-PCB(pg TEQ/g fat)	-0.135	72	-0.331 *	72	-0.084	61
	PCDDs+PCDFs+Co-PCB(pg TEQ/g fat)	-0.080	72	-0.185	72	-0.129	61

V 「母乳中のダイオキシン類に関する研究」1997年報告書

V 「母乳中のダイオキシン類に関する研究」1997年報告書

主任研究者 多田 裕 東邦大学医学部教授

研究要旨

- 1) 母乳中のダイオキシン類の調査に用いる調査用紙を作成した。
- 2) 埼玉県、東京都、石川県、大阪府の4都府県の初産婦の母乳中のダイオキシン類濃度は、産後5～6日の母乳で脂肪1gあたり17.4pg、産後30日で15.2pgであった。居住地から廃棄物処理施設までの距離と母乳中のダイオキシン類濃度との間には相関関係は認められなかった。
- 3) 産後の経過日数では、生後5～6日の母乳に比べ生後30日の母乳ではダイオキシン類の濃度の有意な減少が認められた。
- 4) 大阪府で採取された初産婦の保存母乳中のダイオキシン類濃度は、1973年の25.6pgから1996年には16.3pgと減少を認めた。

分担研究者氏名・所属施設名及び所属施設における職名

多田 裕	東邦大学医学部・教授
森田 昌敏	国立環境研究所・総括研究員
中村 好一	自治医科大学・助教授
田中 卓	埼玉県衛生部・課長
吉田 健治	東京都医療福祉部・課長
林 正男	石川県厚生部・課長
高山 佳洋	大阪府環境保健部・課長

A. 研究目的

母乳中のダイオキシンの摂取量が、乳児に与える影響を検討することの必要性は、厚生省「母乳中のダイオキシンに係わる検討会」報告においても指摘されている。今回の研究は、母乳中のダイオキシン類の測定を経時的に行い、母乳を通じて児に移行するダイオキシン類の量を検討するとともに、母乳中のダイオキシン類濃度に影響を与える要因を解明することを目的とした。

B. 研究結果

1) 都府県調査

埼玉県、東京都、石川県、大阪府の4都府県にて母乳の採取とアンケートへの回答に協力を求め、採取した母乳中のダイオキシン類を実施した。

対象は各都府県の中の2カ所：a) 廃棄物処理場付近および大都市、b) a以外の地域を選び、さらに年齢を25から29歳、30～34歳の2群の第1子出産予定の健康に異常の認められない産婦各5名とし、その地域に10年以上居住しており本研究に協力の得られる者とした。しかし居住歴は10年以上地域内に居住する妊婦が少ないので、地域の実情により短いものを含めることも認めたが、これまでに住んでいた居住地を詳細に尋ねた。このほか喫煙歴、食事習慣などを尋ねる質問紙の記入と、母親及び児の健康状態を調査した（別紙1）。

母乳の採取は出産後おおむね5日、30日目、15日目、300日目に採取した（一部研究継続中）。

母乳中のダイオキシン類濃度の測定結果はPCDD類とPCDF類のTEQを合計し、調査結果との関連を分析した。

2) 保存母乳調査

大阪府公衆衛生研究所に保存してあった凍結保存母乳のうち1973～1996年（1987年を除く）に採取された、母親の年齢が25～29歳であった初産婦の出産後3ヶ月未満の母乳脂肪中のダイオキシン類濃度を測定した。測定は凍結保存母乳脂肪から等量ずつ混合した均一混合物を各年1検体として測定した。使用した凍結保存母乳数は各年19～39検体（平均28.2検体）で、測定に使用した検体数は合計649であった。

C. 研究結果

母親の生活歴や食事習慣、母児の健康状態を調査するための調査用紙を作成し、標準的に乳児が摂取する母乳量を測定するなどの基礎的な研究を行うとともに、母乳中に含まれるダイオキシン類について、広範囲かつ時系列的に調査し、母乳による新生児・乳児への影響について検討した。また、保存母乳を使用して、母乳中のダイオキシン類濃度の経年的変化を測定した。

4都府県を選んで測定した母乳中のダイオキシン類濃度は、産後5～6日の母乳で脂肪1gあたり17.4pg、産後30日で15.2pgであった。居住地から廃棄物処理施設までの距離と母乳中のダイオキシン類濃度との間には相関関係は認められなかった。産後の経過日数では、生後5～6日の母乳に比べ生後30日の母乳ではダイオキシン類の濃度の有意な減少が認められた。保存母乳中のダイオキシン類濃度は、1973年の25.6pgから1996年には16.3pgと減少傾向を認めた。ダイオキシン類の中ではPCDDsよりPCDFsの減少傾向が著しく、Co-PCBsの減少がさらに著しかった（別紙2）。

D. 考察

4都府県を対象地域を選んで、大都市又は廃棄物処理場付近とその他の地域の初産婦の母乳中のダイオキシン類濃度を測定した。測定の結果、各地域毎のダイオキシン類濃度には差が認められず、廃棄物処理施設から居住地までの距離との間にも相関は認められなかった。研究計画では、対象地域に居住歴10年以上を有する妊

婦としたが、最近の少子化傾向のため、この条件を満たす例が少なかった。このため過去の居住歴を聴取することとして、この条件を満たさない例からも検体を採取した。このため、廃棄物処理場との関連についての結論は、過去の居住地から廃棄物処理場までの距離や風向きなどを加味した検討が必要であるが、現在までの検討では、有意な関連は認められていない。

また、産後日数の経過で、母乳中のダイオキシン類は有意に低下することが明らかになり、今後母乳中のダイオキシン類濃度を比較して検討する場合には、母乳採取の時期を決めて採乳することが必要であると考えられた。

保存母乳の測定結果では、1973年以降母乳中のダイオキシン類濃度は減少傾向にあることが明らかになった。ダイオキシン類の内訳を見ると減少の程度は、Co-PCBs、PCDFs、PCDDsの順に大きくなっていった。また、各々の分画をみても、体内からの排出速度が反映されている傾向があり、今後さらに検討することが必要な結果であった。

以上の結果は、母乳中のダイオキシン類濃度は、地域差よりは母親の食事習慣や、産後の哺乳期間などの影響が強いことを示唆しており、今後各地で汚染度のモニターを実施する際に活用すべき重要な所見であった。また、過去の母乳に比べて、現在の母乳の汚染状態が減少していることを示した本研究の成果は、わが国のダイオキシン類による汚染状況の解明や、母乳からのダイオキシン類の蓄積を検討する上での重要な所見であり、今後ダイオキシン類が乳児にどのような影響を与えているかについての調査・検討に際しても考慮すべきであると考えられた。

E. 結論

母乳中のダイオキシン類の測定を行い、全ての母乳からダイオキシン類が検出されたが、生後5～6日の測定結果は平均17.4pg/lgFatであり、従来の報告に比しやや低値であった。

4都府県には地域によるダイオキシン類濃度の差は認められず、廃棄物処理施設からの距離との間にも相関は認められなかった。

産後5～6日に採取した母乳に比し、産後30日に採取した母乳中のダイオキシン類濃度は有意に低下していた。また、保存母乳中のダイオキシン類濃度は、1973年以降低下していた。

以上より、母乳中にはダイオキシン類が認められるが、従来の報告や保存母乳による年代的变化から、現在の母乳中のダイオキシン類濃度は上昇しつつあるとの所見は認められなかった。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

VI 保存母乳中のダイオキシン類調査結果

VI 保存母乳中のダイオキシン類調査結果

(1) 目的

凍結保存している母乳脂肪中のダイオキシン類の濃度を測定し、大阪府における過去からの母乳中ダイオキシン類の平均濃度の年次推移を検討した。

(2) 方法

大阪府公衆衛生研究所において凍結保存している 1993 年～1996 年（1987 年を除く）の母乳脂肪を使用、毎年ごとに 25～29 歳の初産婦の母乳脂肪を等量ずつ混合、1 検体として測定した。

測定は 法を用いた。

毒性等量の換算には、ダイオキシン異性体（以下 PCDD）およびベンゾフラン異性体（以下 PCDF）については NATO の毒性等価係数を、コプラナ PCB 異性体（以下 Co-PCB）には 年の WHO の毒性等価係数を用いた。

(3) 結果

母乳中のダイオキシン類の濃度および TEQ 濃度は PCDD、PCDF、Co-PCB いずれも有意に減少していた。

PCDD+PCDF の TEQ 濃度は約 25 年間で半減していた。TEQ 濃度の減少率は PCDD に比べ PCDF の方が大きかった。

PCDD では 2,3,7,8-TCDD、1,2,3,4,6,7,8-HpCDD、OCDD の減少が大きかった。1,2,3,6,7,8-HxCDD は 1989 年までは増加していたが、その後減少していた。

PCDF では 2,3,4,7,8-PeCDF、1,2,3,4,7,8-HxCDF の減少が大きかった。

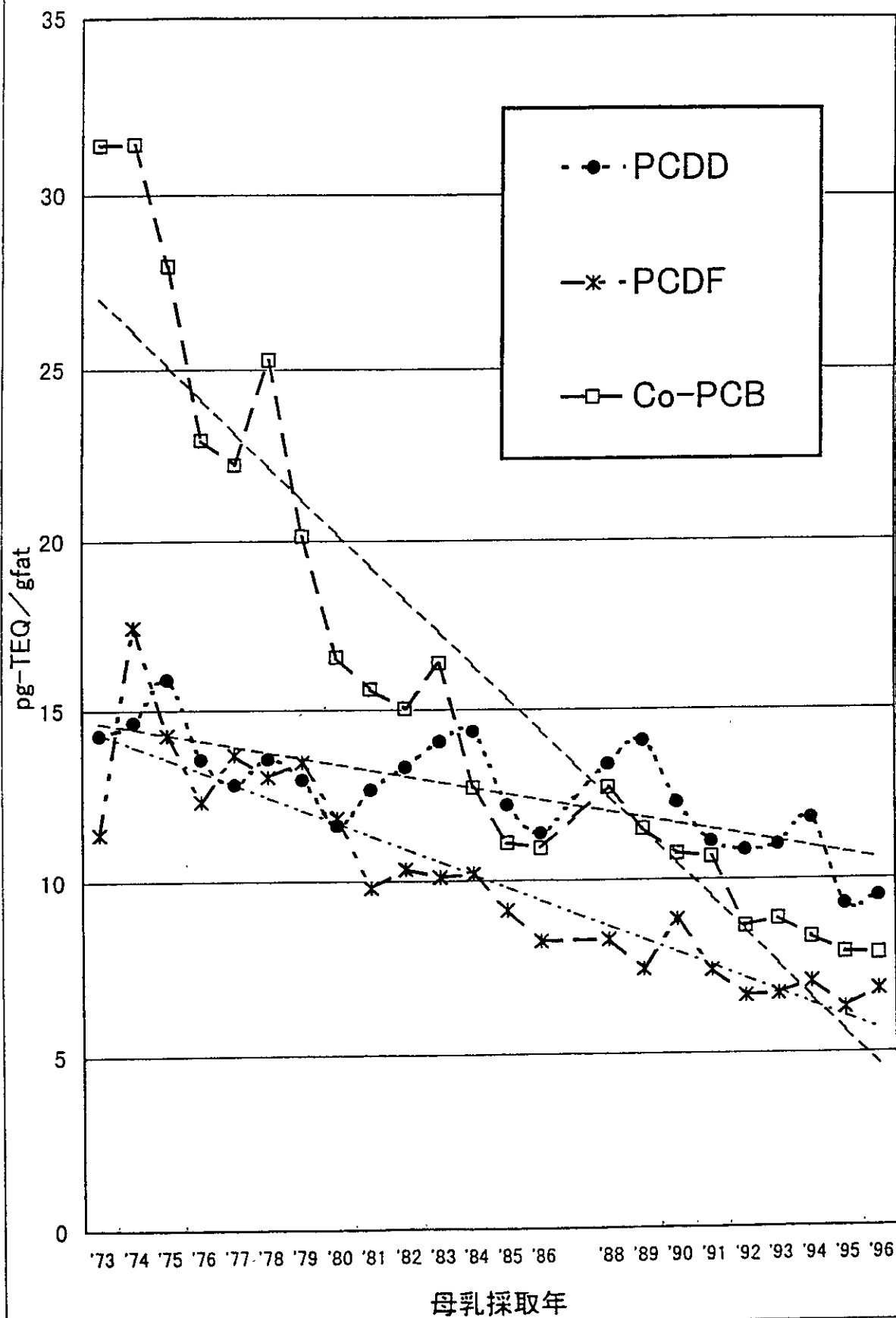
Co-PCB は PCDD、PCDF よりも大きく減少しており、3,3',4,4',5-PeCB の減少が大きかった。

(4) 考察

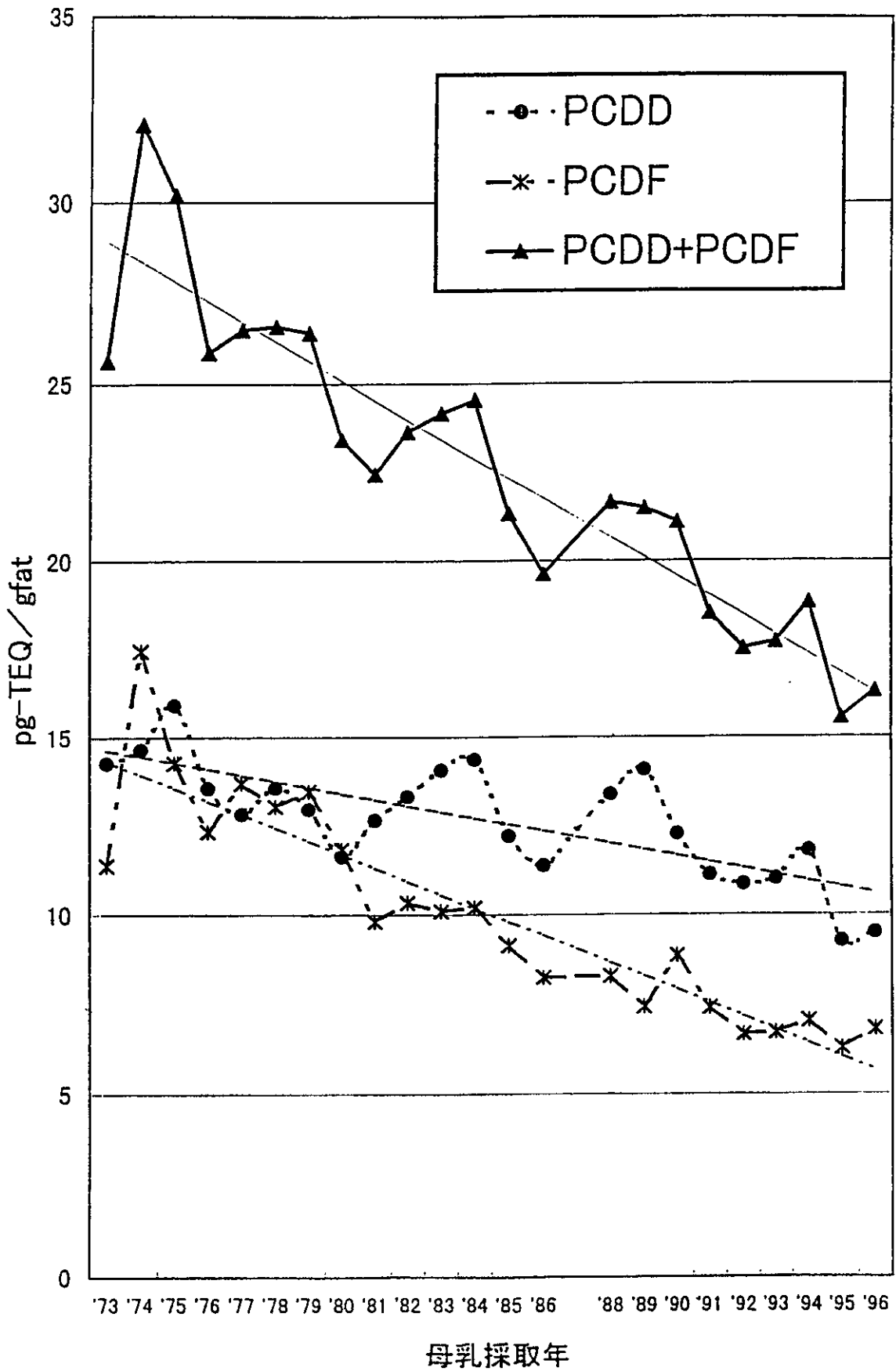
母乳中のダイオキシン類の濃度は明らかに低下しているが、食生活の変化等による影響も考慮しなければならないが、今回の結果でダイオキシン類の汚染が改善していると考えられる。

今回母乳中のダイオキシン類の濃度に低下傾向が見られたことより、平成 8 年度母乳中のダイオキシンにかかる検討会の結論どおり、今後とも母乳栄養を推進できるものと考えられる。

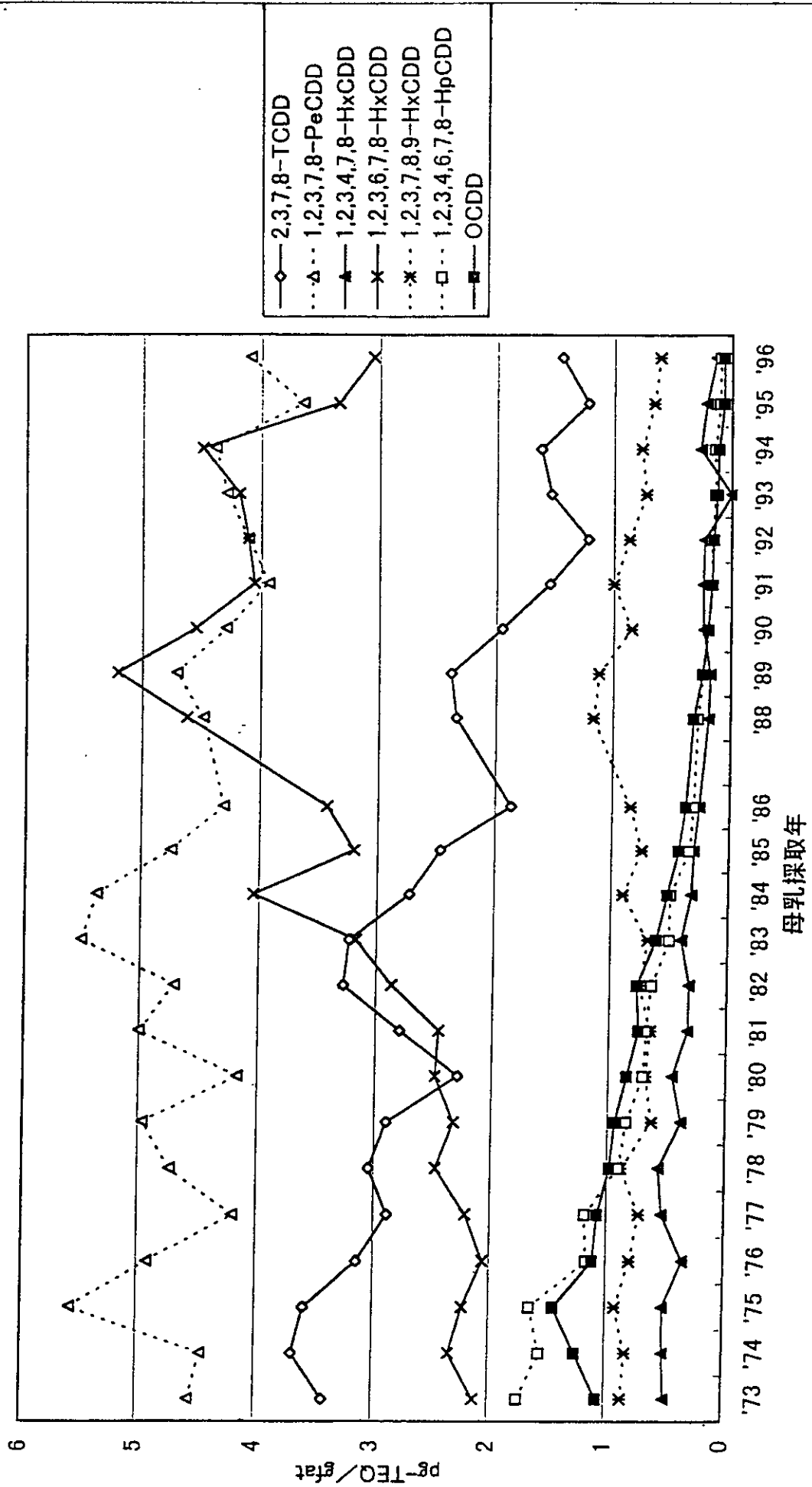
ダイオキシン類の推移



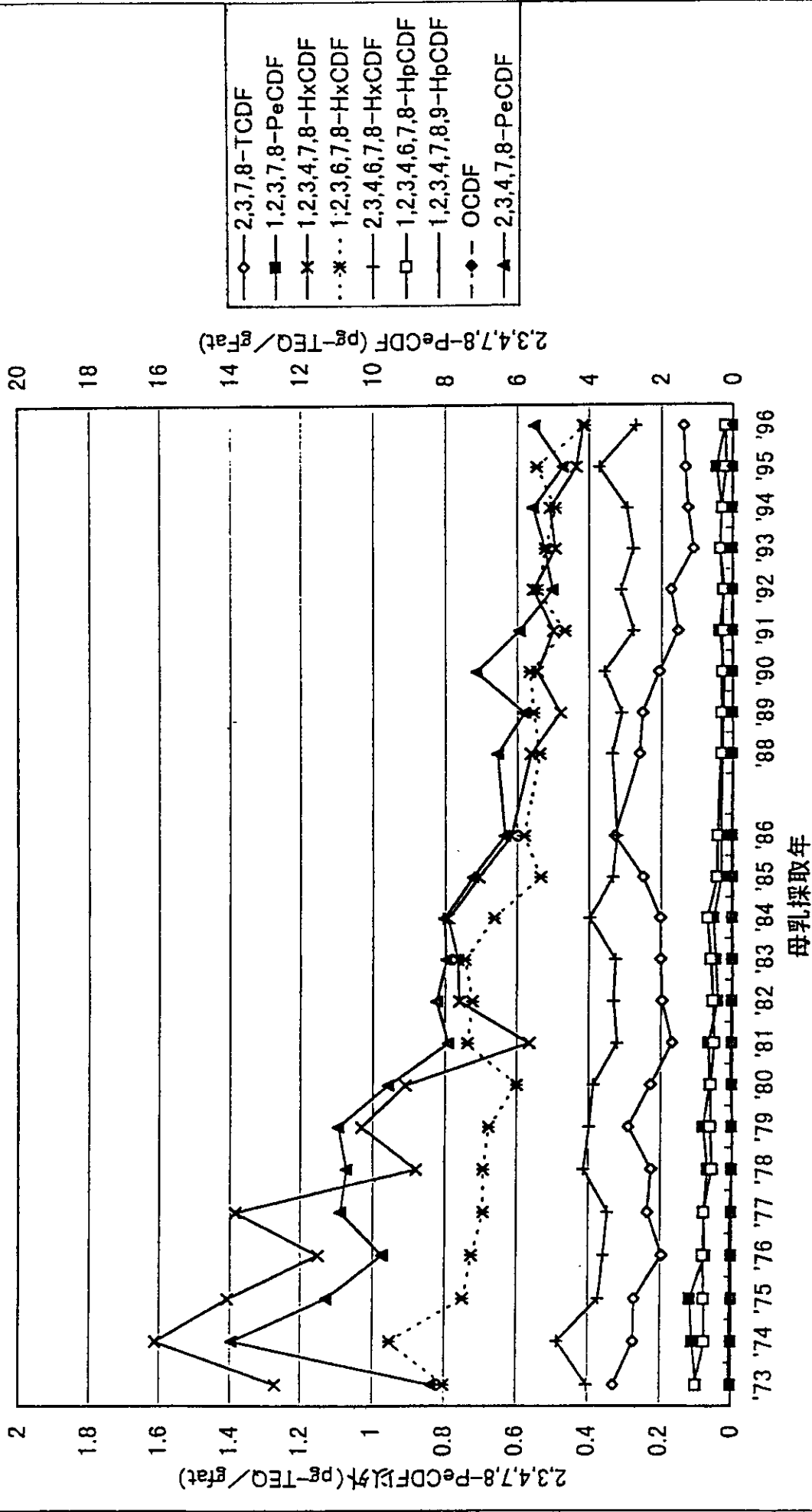
ダイオキシン類の推移



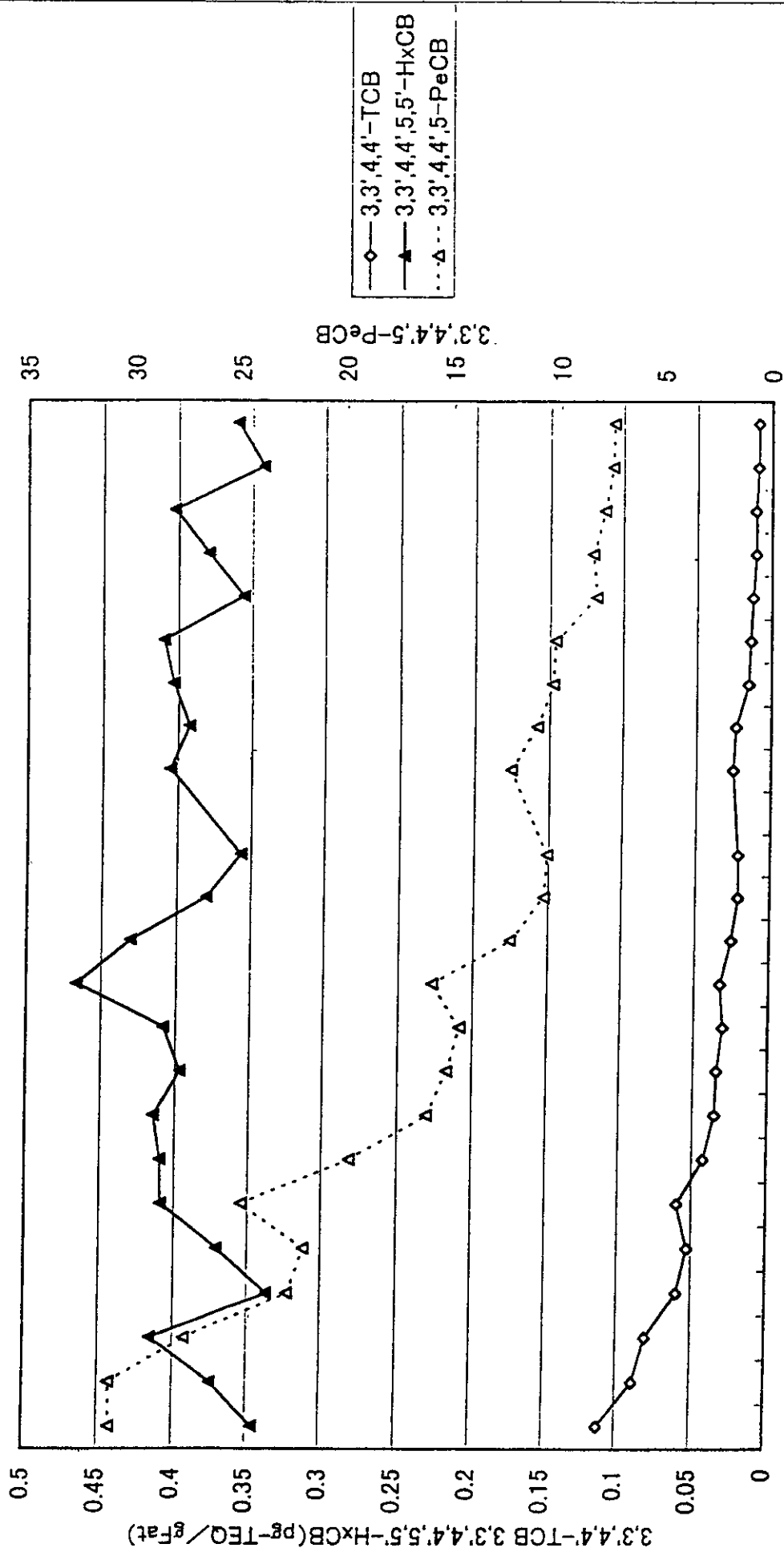
PCDDの毒性等量



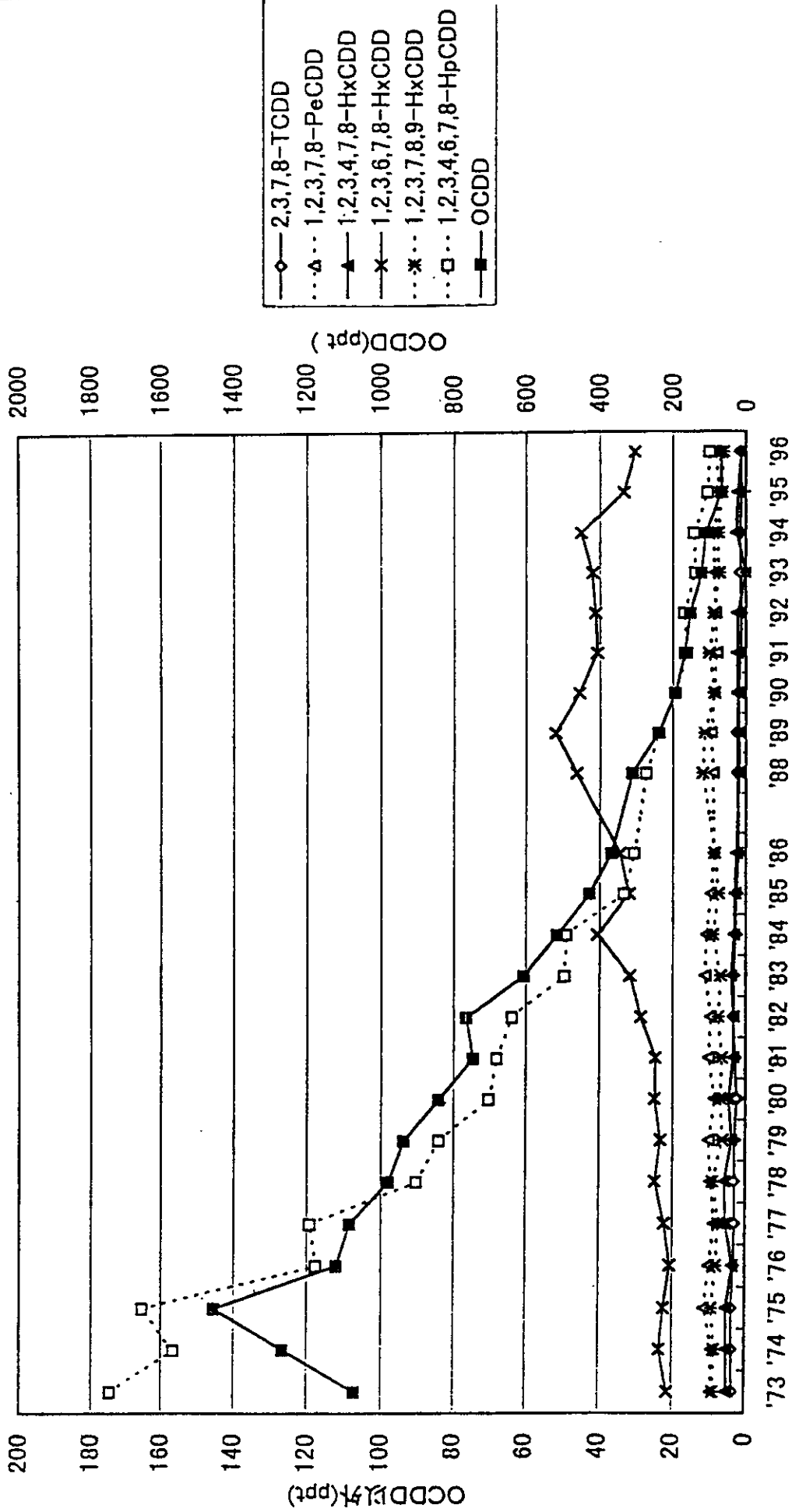
PCDFの毒性等量



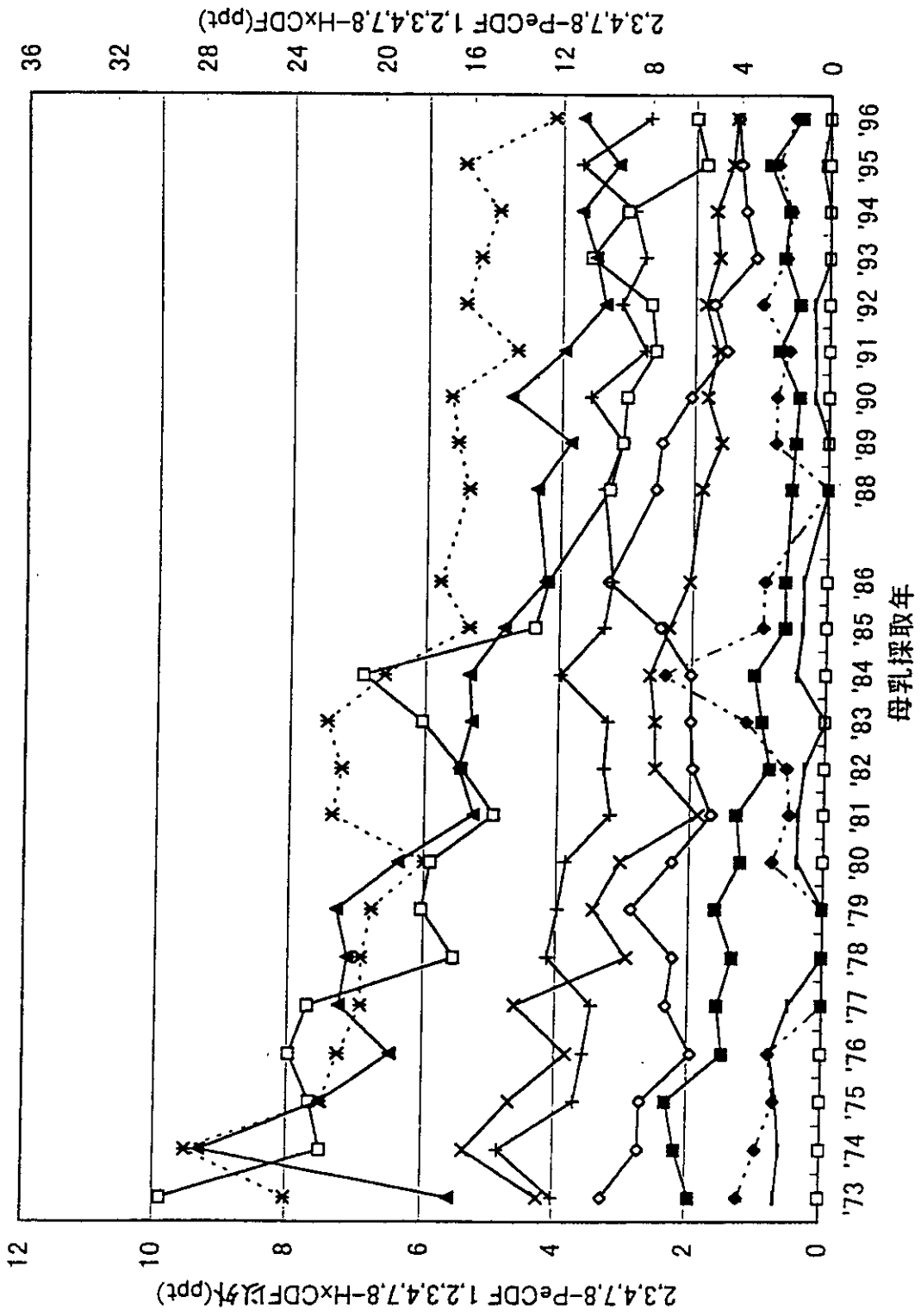
Co-PCBの毒性等量



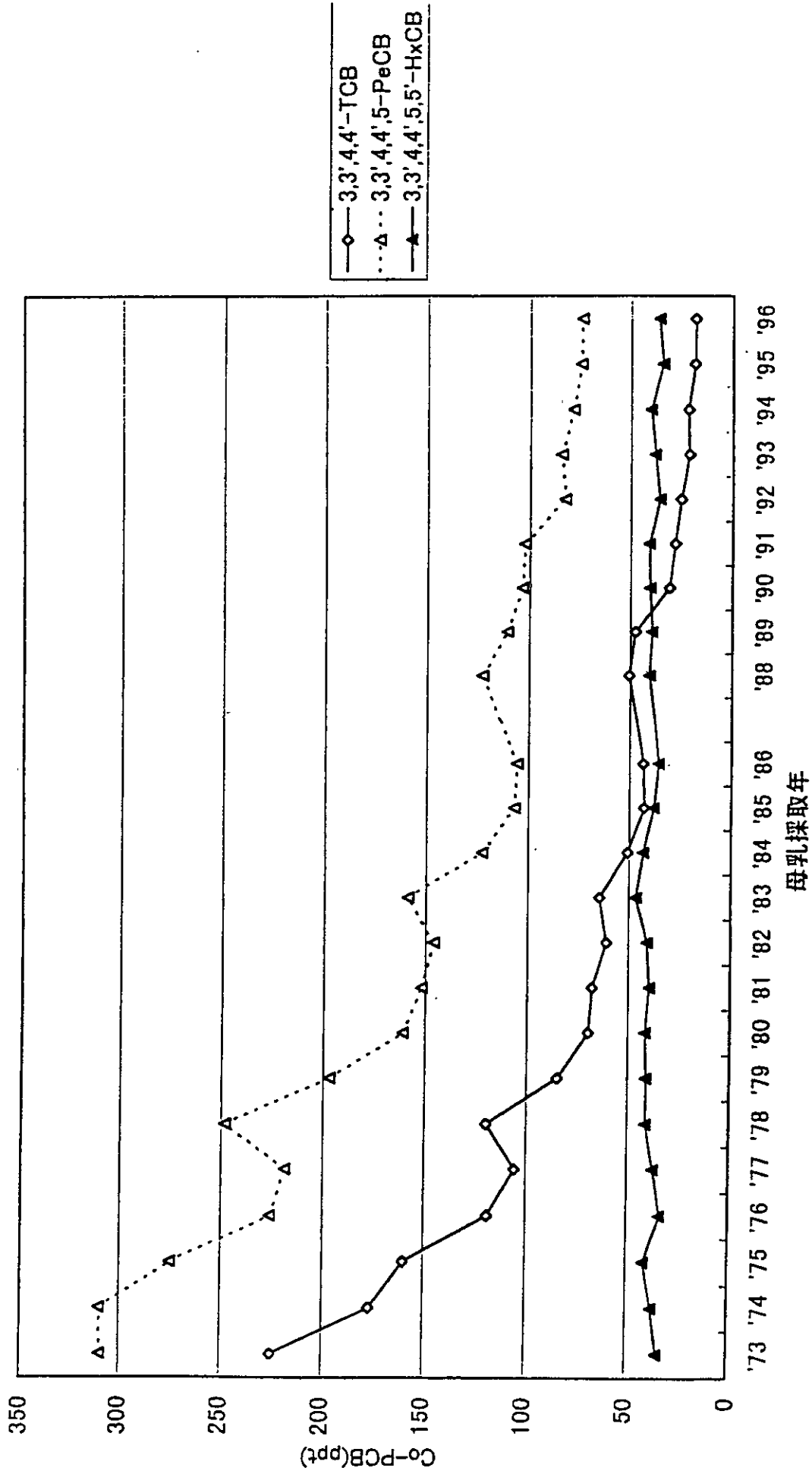
PCDDの資料中濃度



PCDFの資料中濃度



Co-PCBの資料中濃度



Ⅶ 研究者名簿及び研究協力都府縣市一覽

Ⅵ 研究者名簿及び研究協力都府県市一覧

平成10年度

厚生科学研究費補助金生活安全総合研究事業

「母乳中のダイオキシン類に関する研究」

主任研究者	多田 裕	東邦大学医学部新生児学教室教授
分担研究者	中村好一	自治医科大学公衆衛生学教室助教授
	近藤直実	岐阜大学医学部小児科学教室教授
	松浦信夫	北里大学医学部小児科学教室教授
	森田昌敏	国立環境研究所統括研究官

研究協力都府県市

岩手県、宮城県、秋田県、茨城県、群馬県、千葉県、神奈川県、新潟県、石川県、山梨県、静岡県、愛知県、大阪府、島根県、広島県、山口県、福岡県、熊本県、沖縄県、横浜市、埼玉県、東京都