

平成 16 年度厚生労働科学（食品の安全性高度化推進）研究事業
「ダイオキシンの乳幼児への影響その他の汚染実態の解明に
関する研究－特に母乳中のダイオキシン類濃度の経年的変
化と乳幼児発育発達に及ぼす影響－」班

平成 16 年度母乳中のダイオキシン類調査 聞き取り調査票 (様式 2)

母親氏名： _____

(フリガナ)

乳児氏名： _____ 男・女

乳児の生年月日 平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日

調査年月日 平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日

1. 妊娠・分娩の経過

在胎期間 : _____ 週 _____ 日

分娩胎位 : 1. 頭位 2. 骨盤位 3. その他 (_____)

帝王切開 : 1. なし 2. あり

妊娠合併症 : 1. なし 2. あり (_____)

2. 出生時の児の状態

出生時の計測値 : 体重 _____ g 身長 _____ cm

胸囲 _____ cm 頭囲 _____ cm

新生児仮死 : 1. なし
2. あり → アプガー・スコア _____ 点 (1分)

_____ 点 (5分)

3. 早期新生児期の状態

早期新生児期の異常 : 1. なし
2. あり (病名 : _____)

先天性代謝異常検査 : 1. 未実施
2. 実施済 → 結果 : 1. 異常なし
2. 要再検査
(項目 : _____)

II. 分担研究報告

分担研究報告書

母乳中および乳児の血液中のダイオキシン類濃度に関する研究

分担研究者：多田 裕（東邦大学名誉教授）

研究要旨

- 1) 平成 15 年度に採取した 1 府 5 県（岩手県、千葉県、新潟県、石川県、大阪府、島根県）の初産婦の母乳中のダイオキシン類濃度の平均値は 19.9 pgTEQ/gFat と前年までに比しやや減少傾向が認められた。
- 2) 第 2 子、第 3 子が哺乳する母乳中のダイオキシン類濃度（PCDDs+PCDFs+CoPCB(12 種))の平均値はそれぞれ第 1 子が哺乳する母乳中のダイオキシン類濃度の 65.5%、33.3%であり、中でも PCDDs の減少が最も著しく第 2 子では第 1 子の 58.7%、第 3 子では 23.3%に減少していた。
- 3) 大阪府の母乳中のダイオキシン類濃度を測定し、測定開始以降の減少傾向が続いていることが明らかになり、近年のダイオキシン対策の有効性が母乳中濃度の減少として現れていることが示唆された。
- 4) 母乳からのダイオキシン類摂取量の多い乳児の 1 歳時の血中ダイオキシン類濃度は成人の平均値より高かった。

A. 研究目的

母乳中には高濃度のダイオキシン類が含まれるため、母乳哺育の乳児は耐容一日摂取量を大幅に上回るダイオキシン類を摂取することになる。このため母乳哺育の乳児の健康への影響が懸念されている。本研究班では、母乳中のダイオキシン類濃度を知ると共に、ダイオキシン類の乳児への影響を知ることと、近年のわが国におけるダイオキシン対策による排出量の低下が、母体内に蓄積しているダイオキシン量を減少させ、母乳中の濃度が低下しているかを検討することを目的に研究を実施した。

B. 研究方法

母乳中のダイオキシン類濃度の測定対象地

域を岩手県、千葉県、新潟県、石川県、大阪府、島根県、東京都の初産婦として、出産後約 30 日目に母乳約 25～50ml を採取し、母乳中の脂肪含有量と PCDD7 種類、PCDF10 種類、CoPCB12 種類を測定するとともに、平成 16 年度の測定結果を検討した。ダイオキシン類の濃度は 1998 年の毒性等価係数を用いて母乳中の脂肪 1g 当たりの毒性等価量（TEQ）として表現した。これまでの研究で母乳提供に協力して下さった母親が第 2 子以降の児を出産した場合には、これらの児を哺乳中の母乳の提供を受けダイオキシン類濃度を測定した。ダイオキシン類濃度を測定した母乳を哺育した児が 1 歳に達した時点で協力が得られた場合には、診察と採血を行った。採血では甲状腺機能検査、免疫能検査、アレルギー検査を

行ったが、残余血液を冷凍保存し血中のダイオキシン濃度を測定した。

C. 研究結果

1)平成 15 年と 16 年の母乳中のダイオキシン類濃度の測定値結果：平成 16 年には 1 都 1 府 5 県（岩手県、千葉県、新潟県、石川県、大阪府、島根県、東京都）に母乳採取を依頼した。現在母乳の収集を終え母乳中のダイオキシン類濃度を測定中である。平成 15 年度には 54 例の初産婦と 9 名の第 2 子、2 名の第 3 子の母乳中のダイオキシン類を測定した（表 1）。第 1 子の母乳中の PCDDs は 7.1pgTEQ/gFat、PCDFs は 4.8pgTEQ/gFat、CoPCB(12 種)は 8.0pgTEQ/gFat であり、全体の PCDDs+PCDFs+CoPCB(12 種)では 19.9pgTEQ/gFat であった。

2)地域別の母乳中のダイオキシン濃度の年度別変化：経年的に母乳中のダイオキシン類濃度を測定した地域毎の平成 10 年から平成 15 年までのダイオキシン類濃度を PCDDs+PCDFs、CoPCB(12 種)、PCDDs+PCDFs+CoPCB(12 種)で示したものを表 2、図 1 に示した。各地域で年度による測定値の差が大きく、府県別に見ると母乳中の濃度が近年著しく低下している傾向は認められなかった。各府県別でみると最近では測定検体数が少ないので、継続測定を行っている 1 府 6 県をまとめて平均値を 1998 年の毒性等価係数を用いて示したものが図 2 である。平成 10 年には 25.2pgTEQ/gFat であったが、平成 11 年は 24.0pgTEQ/gFat、平成 12 年は 21.6pgTEQ/gFat、平成 13 年は 23.7pgTEQ/gFat であったが平成 14 年度には 21.1pgTEQ/gFat、平成 15 年度には 19.9pgTEQ/gFat と低下傾向が認められた。ダイオキシンの中では PCDDs には各年度で変動が少なかったが、PCDFs と CoPCB(12 種)には低下傾向があり、全体としての PCDDs+PCDFs+CoPCB(12 種)は年度により低下傾向が認められた。

3)千葉県における地域別の測定値：千葉県の協力により松戸市を中心に採取した母乳検体

数が平成 15 年は 9 検体と少数であったため、鎌ヶ谷市と安房郡の小児科医師に協力を依頼して千葉県による採取と同様の条件で初産婦の母乳を採取しダイオキシン類濃度を測定した。鎌ヶ谷市と松戸市は近接しているので鎌ヶ谷市での検体の中には松戸市の住民が 1 名含まれている。安房郡は房総半島にあり、食べている魚の採取地など食事の内容が異なると考えて採取地域として選択した。採取した母乳数は鎌ヶ谷市で 9 検体、安房郡で 8 検体であった。

結果を図 3 に示したが、PCDDs+PCDFs+CoPCB(12 種)で見ると松戸市では 17.6 ± 8.9 pgTEQ/gFat、鎌ヶ谷市 17.6 ± 5.8 pgTEQ/gFat、安房郡 16.6 ± 5.6 pgTEQ/gFat と 3 地区で差を認めず、PCDDs と PCDFs にも差を認めなかった。千葉県のダイオキシン類の測定値の変化を図 4 に示した。千葉県の 2003 年の測定値は表 2 に示した通り 2002 年迄と比べると低下していたが、検体数が 9 検体と少ないためとも考えられたが、千葉県の他の 2 地区も同様の数値であったことは、ダイオキシンによる母乳汚染が低下傾向を示すものと考えられた。

4)大阪府における母乳中のダイオキシン類濃度の経年的変化：大阪府立公衆衛生研究所食品医薬品部食品化学課の小西良昌氏を研究協力者に依頼し、大阪府における初産婦の母乳中の濃度の測定を測定した。本年度は平成 12 年から 16 年までに採取した母乳中のダイオキシン類濃度を測定した。結果は表 3 および図 5 に従来からの測定値と共に表示したが、測定開始以降の減少傾向が明らかになり、近年のダイオキシン対策の有効性が母乳汚染の減少に現れていることが示唆された。

5)第 1 子と第 2 子、第 3 子の哺乳する母乳中のダイオキシン類濃度の比較：第 1 子を授乳中の母乳のダイオキシン類濃度を測定した母親が第 2 子以降の児を出産した場合にはこれらの児を授乳している母乳の提供を受けダイオキシンを測定している。平成 15 年度までに第 1 子、第 2 子、第 3 子の提供母乳の測定を実施した。結果は PCDDs+PCDFs+CoPCB(12

種)は第1子の母乳では平均 25.0pgTEQ/gFat であったが、第2子では 16.0pgTEQ/gFat、第3子では 6.8pgTEQ/gFat と低下していた。哺乳によるダイオキシン類の減少の割合は PCDDs、PCDFs、CoPCB(12種)の順に大きく、PCDDs では第3子では第1子の 23.3%に減少していた。

6)乳児の1歳時点の血液中ダイオキシン類濃度：1歳時の採血の際に検査後の血液の残量をプールしてダイオキシン濃度を測定した。検体は3人の血液を混合して測定したが、PCDDs+PCDFs+CoPCB(12種)は 5.8～55 pgTEQ/gFat、PCDDs+PCDFs は 3.7～38 pgTEQ/gFat であった。1歳児の血液中ダイオキシン類濃度と、1か月時点の母乳中のダイオキシン類濃度と母乳哺乳期間から計算したダイオキシン摂取量との間には相関が認められ、母乳を哺乳する期間が長かった児の血液中のダイオキシン類濃度は通常の成人の血中濃度に比し高値であった。

7)ダイオキシン類(PCDDs+PCDFs+CoPCB(12種))の濃度を、生後1週間以内に採取した母乳および臍帯血ならびに母親の血液で測定し比較したが、脂肪1g当たりで比較すると母乳中では 22 pgTEQ であったが、母親の血液では 16.8 pgTEQ と母乳中よりやや低値であり、臍帯血では 7.54pgTEQ とさらに低値であった。

D. 考案

わが国の乳児が摂取する母乳中のダイオキシン類の濃度は、従来の本研究班の先行研究結果から諸外国の報告に較べて特に高いものではないことが明らかになった。しかし、母乳中のダイオキシン類の濃度は耐容一日摂取量(TDI)の30倍近い値となるので乳児への影響と、ダイオキシンの排出に関する規制の効果により体内のダイオキシン蓄積がどの様に変化するかを知ることは重要な意味を持つ。このため、本研究班では定点を決めて、母乳中のダイオキシン類を測定した。この結果、全体的にやや減少傾向にあるが、ここ数年ではあまり大きな変化は認められなかった。

大阪府での経年変化の測定から、1970年代には母乳汚染が高度であったがその後低下傾向が認められるが、減少率は次第に低下する傾向があった。母乳中の濃度の測定はダイオキシンの排出規制の効果を知る上でも極めて重要であると考え測定を続けているが、汚染の低下に伴い社会の関心が少なくなったことと、少子化のため各地域の初産婦の母乳採取が困難になっているため、本研究班でも府県に依頼して母乳検体を得ることが困難になっている。このため千葉県に依頼して母乳採取を行っていた地域以外の県内2地域で母乳採取を行ったが、地域による差は認められなかった。このため、今後は同一府県内であれば地域を広げて母乳採取を行うことと、多くの地域をまとめてダイオキシン濃度の変化を見てゆくことが一つの研究方法になるのではないかと考えられた。

母乳哺育により高度のダイオキシン類を摂取することになるので、乳児への健康が懸念されているが、当研究班の従来の研究や本年度の検討から、乳児の健康に及ぼす明らかな影響は見られなかった。しかし、本年の研究で、1歳時点の血液を集めて測定した血液のダイオキシン類濃度が、母乳からのダイオキシン摂取量と関連しており、母乳からのダイオキシンの摂取量が多い乳児では成人の血液濃度に比し高くなっていたことが明らかになった。以上より乳児の健康への影響は母乳中の濃度のみでなく、哺乳期間も考慮して慎重に検討することが必要であると考えられた。また、少数例ではあるが母乳と母親の血中濃度を比較したが脂肪1g当たりで比較すると母乳中の濃度が高かった。しかし、臍帯血では脂肪1gあたりで比較すると母乳や母体血のダイオキシン類の濃度より低値であり、臍帯血中の脂肪濃度が母体血より低値であることを考慮すると胎児の汚染の程度は母体より低い可能性があると考えられた。

以上の本研究班の研究結果より、母乳のダイオキシン汚染はやや軽快しているが、乳児への影響は母乳摂取量の多かった児への影響を

中心にさらに検討する必要があると考えられた。

E. 結論

平成 15、16 年度のダイオキシン類の測定では前年までに比しやや減少傾向が認められた。また、第 2 子以降の児が哺乳する母乳中のダイオキシン類濃度は第 1 子の哺乳により低下しているが、中でも PCDDs の低下が著しかった。

1 歳時点の児の血中のダイオキシン類濃度は 1 年間の母乳からのダイオキシン類の摂取量に関連しており、摂取量の多い児では成人の平均値に比し高い値であり、今後これらの児への健康影響を検討することが必要であると考えられた。

F. 研究危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 多田裕：母乳と環境汚染 周産期医学 34(9): 1371-1375, 2004
- 2) 多田裕：母乳汚染と環境物質 日医雑誌 132(5): 664, 2004
- 3) 多田裕：環境汚染の母乳に及ぼす影響は？ 周産期医学 34 (増刊号)：416-417, 2004
- 4) 多田裕：環境ホルモン・ダイオキシンと子どもの食小児科臨床 57(12):2642-2646, 2004

2. 学会発表

- 1) 多田裕：乳幼児の育ちと栄養 第 2 回アイ・ヒューマンネットワーク講演会 東京、1.29.2005
- 2) 多田裕：子どもの発育発達と栄養 次世代環境健康学市民講座「成長と発達－赤ちゃんから思春期まで－」次世代環境健康センター 2005.2.19 千葉市

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 平成15年度厚生省母乳調査結果 平均と分散(脂肪あたり)

毒性等価係数1998年								
自治体名		脂肪濃度 (%)	脂肪当たり		脂肪当たり		脂肪当たり PCDD+PCDF+ コプラナPCB	
			PCDD TEQ 合計	PCDF TEQ 合計	コプラナPCB		3種 TEQ 合計	12種 TEQ 合計
					3種 TEQ	12種 TEQ		
岩手	平均	2.940	5.330	3.520	4.330	6.880	13.120	15.870
N=10	分散	1.125	1.976	1.048	3.291	7.044	16.073	22.858
岩手以外	平均	3.361	7.450	5.068	5.066	8.307	17.686	20.802
N=44	分散	1.309	6.337	3.223	7.757	17.038	41.714	60.688
千葉	平均	2.767	6.333	4.389	4.578	7.133	15.244	17.589
N=9	分散	0.835	7.848	3.409	9.854	20.818	60.335	79.071
千葉以外	平均	3.387	7.202	4.860	5.000	8.224	17.160	20.349
N=45	分散	1.325	5.873	3.151	6.532	14.481	36.319	52.814
新潟	平均	3.387	7.500	5.113	6.380	9.920	19.200	22.533
N=15	分散	0.870	4.996	3.340	12.882	26.899	51.171	71.838
新潟以外	平均	3.244	6.887	4.654	4.372	7.321	15.933	18.872
N=39	分散	1.460	6.654	3.119	3.777	9.549	33.585	49.014
石川	平均	3.200	6.325	4.050	3.525	6.000	14.000	16.500
N=4	分散	2.460	3.669	2.110	0.929	3.647	18.000	25.667
石川以外	平均	3.290	7.116	4.840	5.042	8.206	17.068	20.160
N=50	分散	1.234	6.399	3.243	7.271	15.993	41.212	58.916
大阪	平均	3.713	8.313	5.663	4.494	8.031	18.563	22.063
N=16	分散	1.653	6.701	2.951	1.919	6.977	25.729	43.796
大阪以外	平均	3.103	6.529	4.411	5.113	8.047	16.116	18.974
N=38	分散	1.051	5.150	2.856	9.040	19.134	44.727	60.788
第1子全体	平均	3.283	7.057	4.781	4.930	8.043	16.841	19.889
N=54	分散	1.281	6.167	3.162	6.935	15.333	39.778	56.859
第2子全体	平均	3.789	4.722	3.089	3.411	5.700	11.200	13.389
N=9	分散	0.411	7.544	4.006	1.926	8.235	36.138	52.101
第3子全体	平均	4.500	1.250	1.025	1.900	2.850	4.150	5.150
N=2	分散	0.180	0.005	0.011	0.180	0.245	0.245	0.245

表2 平成10～15年度 母乳中のダイオキシン濃度平均値(第1子)

自治体名	年度 (平成)	例数	脂肪濃度 (%)	脂肪当たり		
				PCDDs+PCDFs	CoPCB(12)	PCDDs+PCDFs +CoPCB(12)
				(pgTEQ/gFat)	(pgTEQ/gFat)	(pgTEQ/gFat)
岩手	10	20	3.7	11.1	8.4	19.7
	11	20	4.6	12.5	10.2	22.6
	12	15	3.9	11.1	6.6	17.7
	13	22	4.1	12.4	9.0	21.3
	14	8	4.5	10.0	8.8	19.0
	15	10	2.9	8.9	6.9	15.9
千葉	10	20	3.4	16.1	10.8	27.0
	11	20	3.4	16.5	7.9	24.4
	12	20	3.7	13.7	8.0	21.8
	13	20	4.0	14.2	9.4	23.4
	14	7	3.9	13.7	10.4	24.1
	15	9	2.8	10.7	7.1	17.6
新潟	10	20	3.6	12.9	9.1	21.9
	11	20	3.8	14.7	9.3	24.0
	12	20	4.0	13.8	8.6	22.4
	13	20	4.0	11.6	9.1	20.6
	14	12	3.0	10.4	7.8	18.2
	15	15	3.4	12.6	9.9	22.5
石川	10	10	3.6	10.5	6.9	17.3
	11	11	3.4	15.3	9.3	24.6
	12	7	4.2	12.4	8.6	20.5
	13	9	3.9	10.4	7.7	18.0
	14	3	2.9	10.3	8.8	19.3
	15	4	3.2	10.4	6.0	16.5
大阪	10	20	3.9	17.8	10.7	28.7
	11	20	3.7	16.3	7.5	23.9
	12	16	3.6	14.7	7.9	22.9
	13	15	4.4	18.1	12.0	30.1
	14	13	4.0	14.3	9.2	23.4
	15	16	3.7	14.0	8.0	22.1
島根	10	20	4.1	19.1	13.5	32.5
	11	20	4.4	16.1	8.8	24.9
	12	19	3.8	14.3	8.5	22.8
	13	15	4.2	15.8	12.9	28.9
	14	1	5.9	16.5	13.0	29.0
	15	0				

(毒性等価係数1998年にて算出)

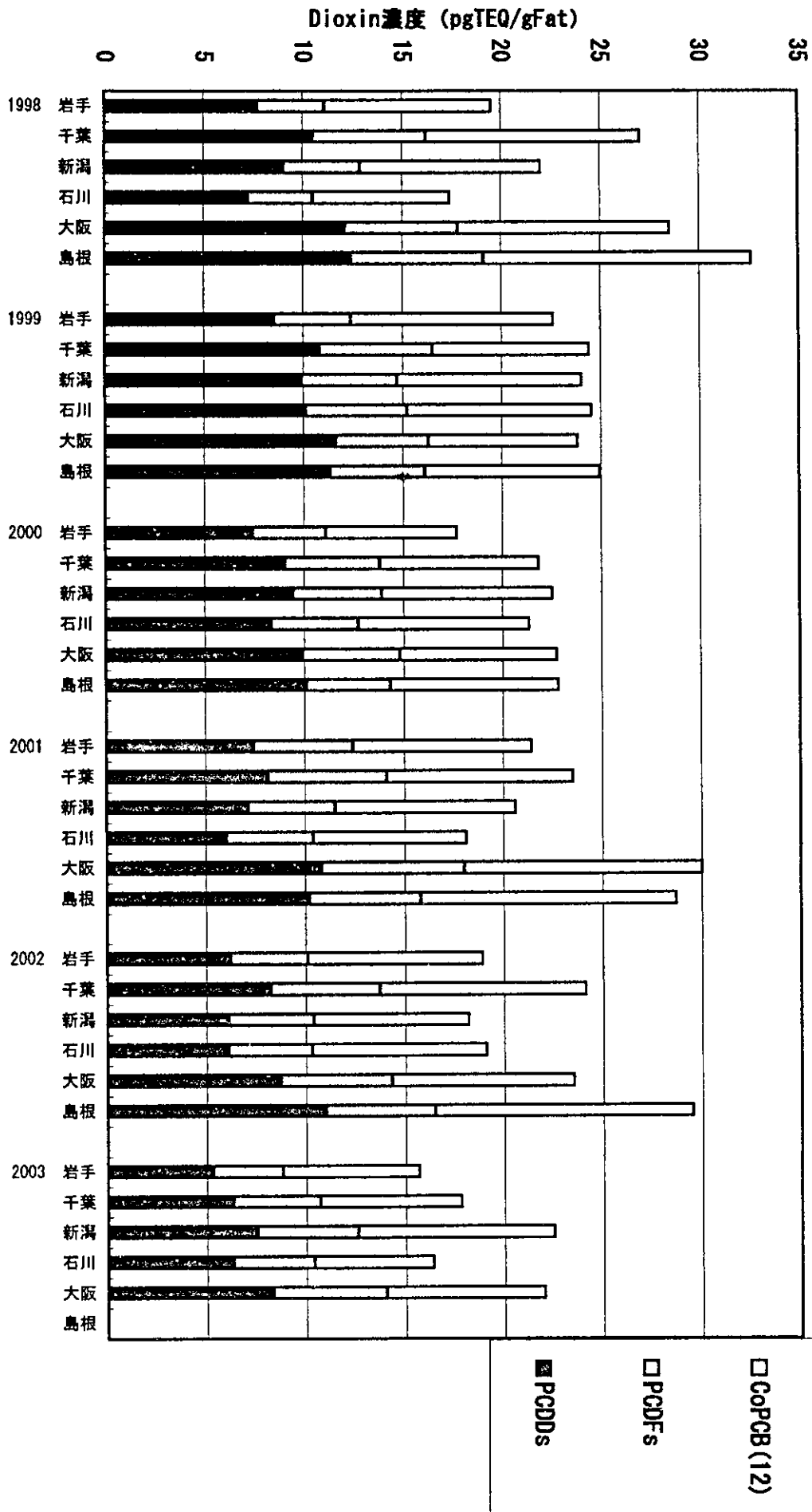


図 1 母乳中のDioxin濃度の年次別・自治体別変化

図2 母乳中のDioxin濃度の年次別変化

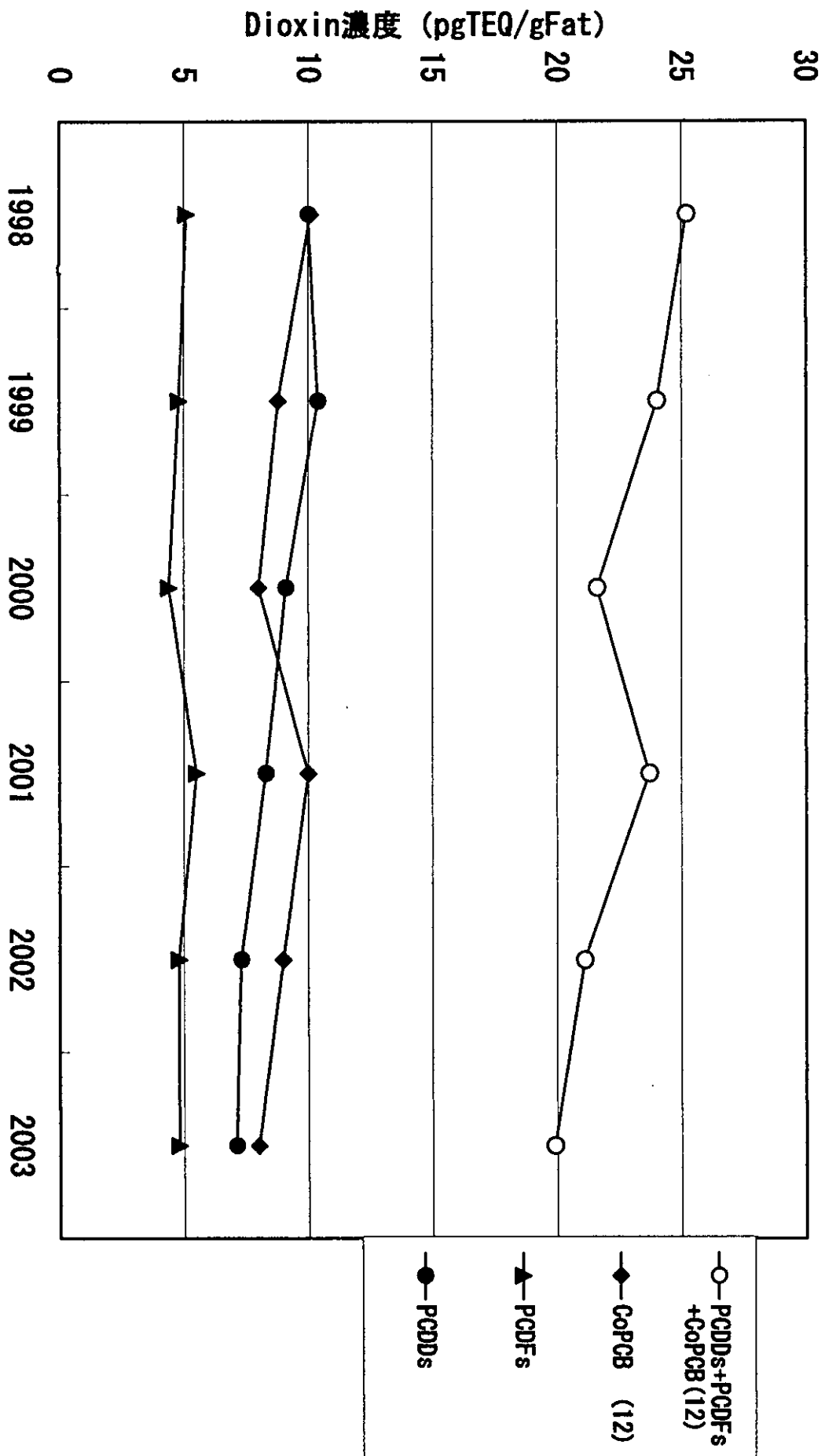


図3 母乳中のDioxin濃度（千葉県）

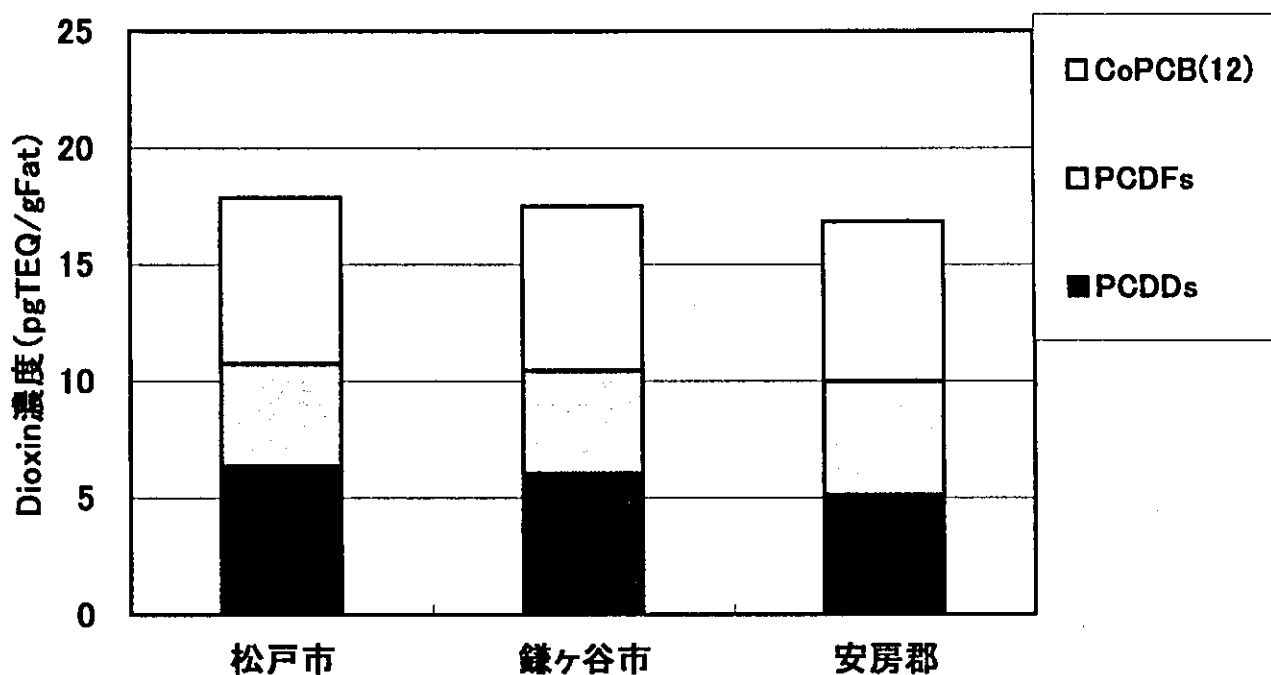


図4 母乳中Dioxin濃度（千葉県）

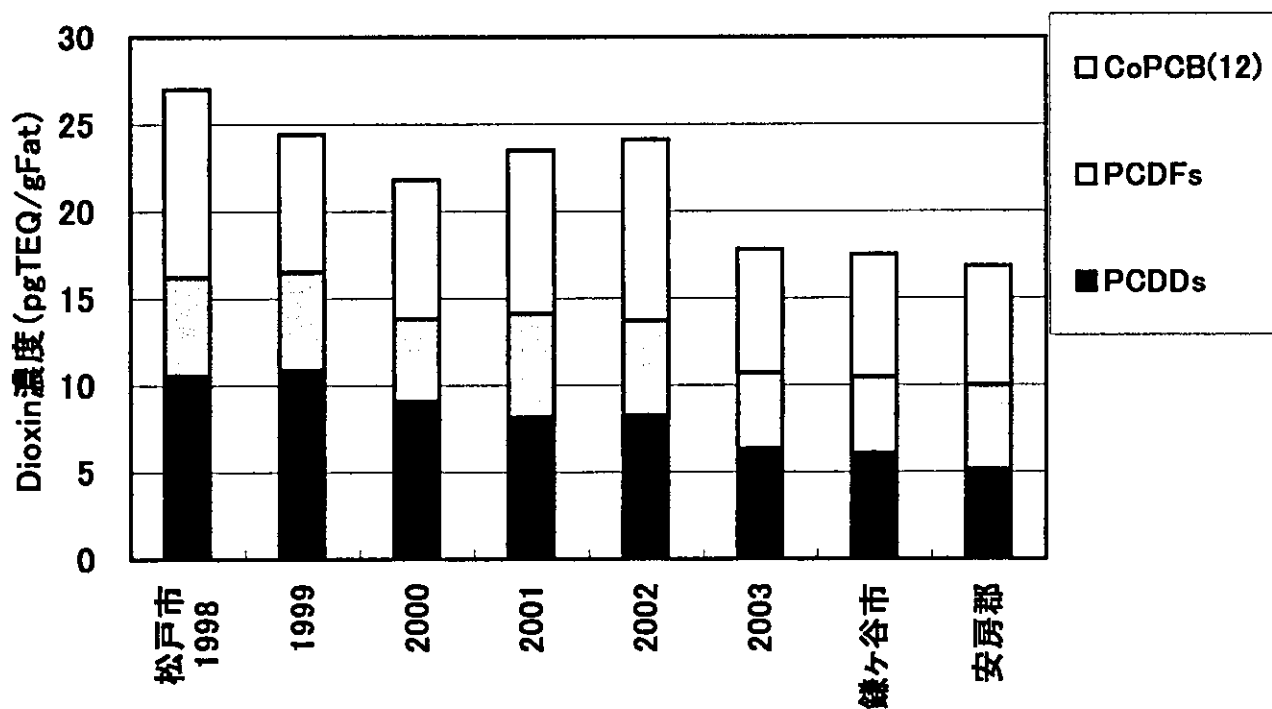
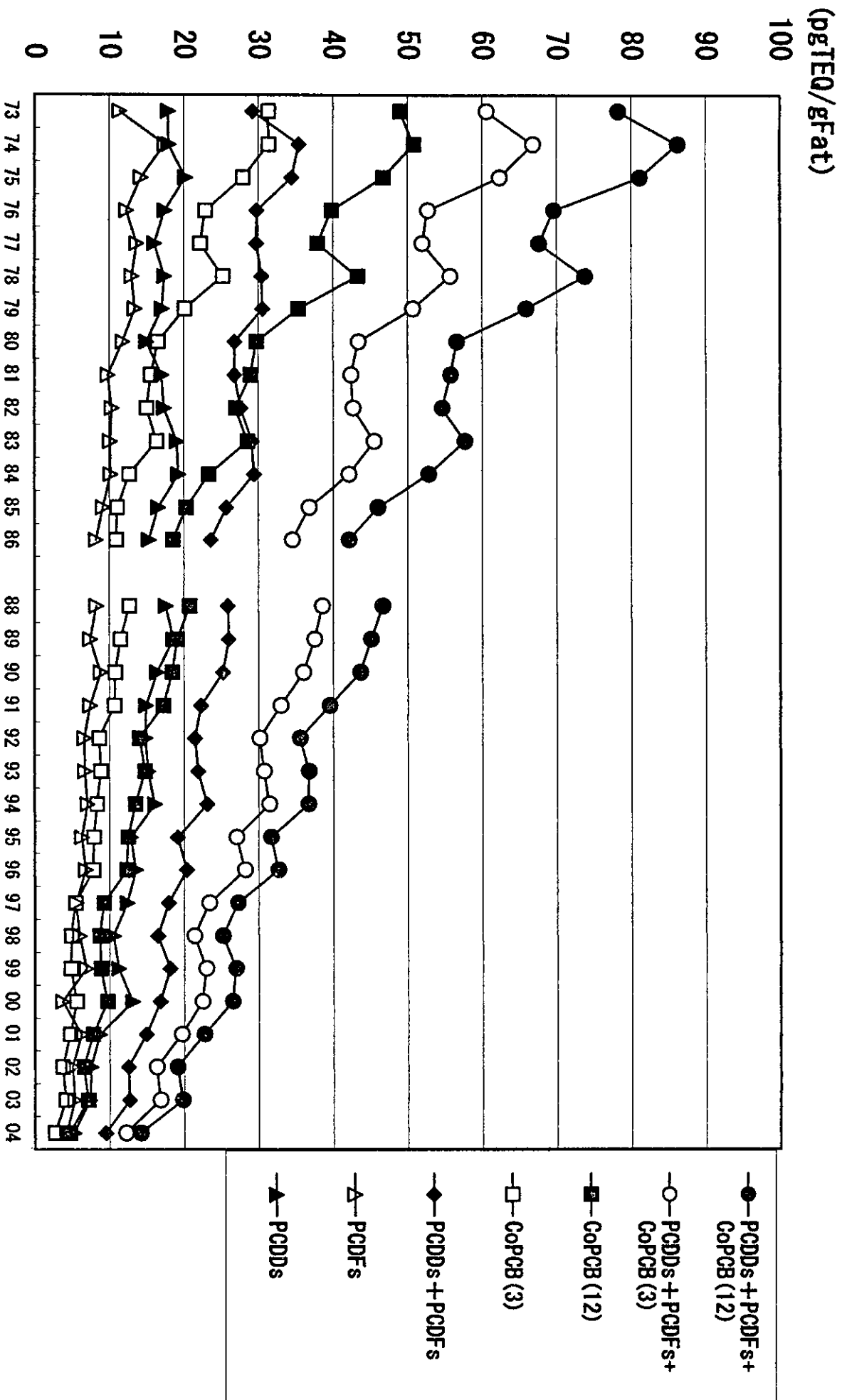


表3 母乳中のDioxin濃度の推移(1973年～2004年 大阪府)

年	例数	PCDDs	PCDFs	PCDDs+ PCDFs	CoPCB(3)	CoPCB(12)	PCDDs+ PCDFs+ CoPCB(3)	PCDDs+ PCDFs+ CoPCB(12)
1973	24	17.86	11.37	29.23	31.32	49.00	60.56	78.23
1974	19	17.97	17.45	35.42	31.37	50.81	66.79	86.23
1975	27	20.18	14.27	34.45	27.91	46.68	62.36	81.13
1976	21	17.47	12.32	29.78	22.91	39.80	52.69	69.58
1977	29	16.04	13.69	29.73	22.20	37.85	51.93	67.58
1978	28	17.41	13.04	30.45	25.23	43.30	55.69	73.75
1979	32	17.08	13.47	30.55	20.11	35.31	50.66	65.86
1980	30	15.03	11.81	26.85	16.54	29.76	43.39	56.61
1981	30	16.98	9.81	26.79	15.59	28.94	42.38	55.73
1982	22	17.34	10.34	27.68	15.01	26.96	42.69	54.64
1983	20	19.02	10.10	29.12	16.37	28.54	45.49	57.66
1984	24	19.27	10.19	29.46	12.69	23.35	42.14	52.81
1985	30	16.56	9.13	25.69	11.07	20.31	36.77	46.01
1986	33	15.34	8.25	23.59	10.92	18.52	34.52	42.12
1988	30	17.59	8.29	25.87	12.68	20.79	38.55	46.66
1989	28	18.57	7.43	26.00	11.46	19.09	37.46	45.09
1990	30	16.38	8.85	25.23	10.75	18.42	35.98	43.65
1991	39	14.90	7.40	22.30	10.65	17.19	32.94	39.49
1992	30	14.83	6.66	21.50	8.64	14.04	30.13	35.54
1993	33	15.19	6.71	21.89	8.84	14.79	30.73	36.69
1994	32	16.07	7.05	23.12	8.30	13.51	31.42	36.63
1995	26	12.86	6.29	19.14	7.86	12.48	27.00	31.62
1996	32	13.53	6.81	20.34	7.82	12.32	28.16	32.66
1997	27	12.39	5.55	17.94	5.41	9.26	23.35	27.20
1998	35	10.52	5.97	16.49	4.86	8.69	21.35	25.18
1999	30	11.23	6.90	18.13	4.81	8.83	22.94	26.95
2000	27	13.11	3.70	16.81	5.60	9.68	22.41	26.49
2001	31	8.67	6.24	14.91	4.74	7.77	19.65	22.68
2002	29	7.54	5.02	12.56	3.72	6.55	16.28	19.11
2003	20	7.34	5.33	12.67	4.11	7.10	16.79	19.78
2004	13	5.23	4.25	9.48	2.69	4.67	12.17	14.15

(pgTEQ/gFat) (毒性等価係数1998年にて算出)

図5 母乳中のDioxin濃度の推移 (1973年～2004年 大阪府)



厚生労働科学研究費補助金（食品の安全性高度化推進研究事業）
分担研究報告書

母乳からのダイオキシン類摂取量の幼児の知能と行動に及ぼす影響

分担研究者：二瓶健次（横浜らいず診療所長）

分担研究者：多田 裕（東邦大学名誉教授）

研究協力者：原仁（横浜市中部地域療育センター）、北道子（国立精神神経センター）、斉藤晃（鶴見短期大学）、児玉浩子（帝京大学）、三科潤（東京女子医科大学）

研究要旨

- 1) 「グッドイナフ人物画知能検査」と「子どもの行動チェックリスト（1 1/2-5 才用）」を用いて5～6歳の児のIQおよび問題行動を評価し、母乳からのダイオキシン摂取との関連を検討した。
- 2) 「グッドイナフ人物画知能検査」により算出したIQには、出産後1か月の母乳中のダイオキシン類濃度あるいは1年間のダイオキシン摂取量との間に相関は認められず、胎児期あるいは乳児期の母乳中のダイオキシン暴露は子どもの知能に明らかな影響は与えていないと考えられた。
- 3) 「子どもの行動チェックリスト（1 1/2-5 才用）」を用いた問題行動の評価では、母乳からのダイオキシン摂取は問題行動に影響していないと考えられた。
- 4) 今回われわれが用いた評価法は、正常児の中でのIQや問題行動の評価する有力な検査方法になりうる可能性があると考えられた。

A. 研究目的

母乳中には高濃度のダイオキシン類が含まれるため、母乳哺育中の乳児は耐容一日摂取量を大幅に上回るダイオキシン類を摂取する。このため、母乳から摂取したダイオキシン類の乳幼児の健康への影響が懸念されている。本研究班はダイオキシン類の乳幼児への影響を知るために、母乳中のダイオキシン類の測定が出来た母乳を哺乳した児が5歳から6歳になった時点で、これらの児の知能と行動面について検討した。

B. 研究方法

母乳中のダイオキシン類濃度の測定は、初産婦の出産後30日の母乳を採取し脂肪含有量とPCDD7種類、PCDF10

種類、CoPCB12種類を測定した。この母乳で保育された児が1歳に達した時点で、診察と採血を行い、採血では甲状腺機能検査、免疫能検査、アレルギー検査を行った。さらに、これらの児が5～6歳に達した時点で、郵送により児の知能検査と問題行動につき検討した。

知能に関しては、家庭でお父さんあるいはお母さんの絵を描いてもらい、送られてきた絵を「グッドイナフ人物画知能検査」で50項目にわたり分析して採点した（参考資料1）。この方法により算出された点数から精神年齢（MA）を計算し、暦年齢で除することにより知能指数（IQ）を算出した。さらに、親用の「子どもの行動チェックリスト（1 1/2-5 才用）」（児童思春期精神保健

研究会) (参考資料 2) に記入して郵送してもらい、問題行動をチェックした。

C. 研究結果

1) 「グッドイナフ人物面知能検査」により算出した IQ の結果を図 1 に示した。出産後 1 か月の母乳中のダイオキシン類 (PCDDs+PCDFs, PCDDs+PCDFs+CoPCB(12 種)) 濃度と IQ の間には相関がなく、ダイオキシン類の濃度が高い児でも IQ の低下は認められなかった。また、1 年間の母乳からのダイオキシン摂取量との間の関連も認められなかった。

2) 「子どもの行動チェックリスト (1 1/2-5 才用)」は、100 項目にわたる子どもの行動のチェックリストに親が記入し、総得点および下位項目 (8 項目) について、正常域、境界域、問題行動が臨床域かを評価する。総点数では本検査法の標準化の際の対照児の 2SD 以上、すなわち総得点 70 以上 (パーセンタイル値では 97.8 パーセンタイル値以上) は臨床域とされ、総得点 67~70 (パーセンタイル値 95.6~97.8) が境界域、それ以下が正常域とされる。今回の調査では 216 例から回答を得たが、総得点は 0~90 に分布していた。このうち臨床域である 70 点以上であったのは得点 90、70 の 2 例のみで、境界域である 67~70 は 1 例もなく、214 例は正常域であった。臨床域の点数 70 点が 97.8 パーセンタイルであることから、境界値を示した 2 例の頻度は、正常児を対象とした検査として特に高い頻度ではないと考えられた。またこの 2 例の哺乳した母乳中のダイオキシン類濃度は、産後 1 か月の母乳中の濃度ならびに生後 1 年間に摂取したダイオキシン類の総量とも他の正常域の児に比し特に高い値ではなかった。

3) 総得点で問題行動が臨床域である児は 2 例のみであったので、「子どもの行動チェックリスト (1 1/2-5 才用)」の下位項目で問題行動が臨床域であるとされた児と正常域であった児とを比較してダイオキシン類の影響を検討した。

表 1 に出産後 1 か月の母乳中のダイオキシン類濃度、表 2 に生後 1 年間のダイオキシン摂取量を示した。表 1 の出産後 1 か月の母乳中のダイオキシン類濃度は正常群が問題行動群より有意差はないが高い項目が 6 項目、等しい項目が 2 項目であり、問題行動がある群で特に高い傾向はなかった。問題行動が 2 項目以上あった群でもダイオキシン類濃度は問題行動 0 項目群より低かった。

表 2 には 1 年間に母乳から摂取したと推定されるダイオキシン類の総量と問題行動の関連を見た。母乳からのダイオキシン類摂取量は、生後 1 年間の月齢毎の栄養法を調査し、母乳のみの場合を 1.0、人工栄養のみの場合を 0 とし、1 年間の母乳摂取率を計算し、これに平均母乳哺乳量および産後 1 か月の母乳中のダイオキシン濃度をかけて算出した。表に示したように、正常域群の方でダイオキシン摂取量が多い項目が 6 項目、ほぼ等しいのが 1 項目で、行動異常群の方がダイオキシン類摂取量が多いのは引きこもりの 1 項目のみであった。2 項目以上で問題行動とされた群と問題項目が 0 であった群と比較すると問題項目 0 群の方がダイオキシン類摂取量は多かった。

D. 考案

わが国の乳児が摂取する母乳中のダイオキシン類の濃度は、従来の本研究班の研究結果から諸外国の報告に較べて特に高いものではなく、また近年やや低下傾向にあることが明らかになった。しかし、低下したとは言っても耐容一日摂取量 (TDI) の 20 倍を超えるダイオキシン類を母乳から摂取しているので乳児への影響が懸念されている。これまでに 1 歳時の乳児の甲状腺機能、免疫能、アレルギーの発症に、ダイオキシンの摂取の明らかな影響は現れていないことを報告してきたが、長期の影響は明らかでなく、とくに知能や近年増加が問題になっている行動面への影響が懸念されている。

そこで哺乳している母乳中のダイオキシン類濃度を測定した児が5~6才に達した時点で調査用紙に記入を求め、知能発達と問題行動について調査した。本研究班が母乳中のダイオキシン類の濃度を調査した児は多数の地域に居住しているため、面接しての知能の検査は困難である。今回われわれが使用した「グッドイナフ人物画知能検査」は自宅で絵を描いてもらい評価するため、経験を積んだ評価者の評価により多数の対象者のIQを検討することが可能である。この検査方法によれば、今回の調査対象では現在までの分析ではIQとダイオキシン摂取量の間に関連は認められなかった。

一方、問題行動に関する調査に用いた「子どもの行動チェックリスト(1/2-5才用)」(児童思春期精神保健研究会)は、行動面での問題が疑われる児の臨床的な評価に用いられている検査方法である。このため、臨床的には特に問題がないと考えられる本研究の対象群の検査結果は、本調査用紙の標準化の際の対照群と同様で総得点での臨床域は2名のみであった。下位項目で臨床域を示した群と正常域の群との間にダイオキシン摂取量に差が認められたが、差はわれわれの仮説とは逆で、ダイオキシンを多量に摂取した群は問題行動が少ないとの結果であった。産後1か月での母乳中のダイオキシン濃度に比べ、母乳からの1年間のダイオキシン摂取量で差が大きかったのは、ダイオキシン類濃度よりは正常群の方が母乳の哺乳量が多かった結果とも考えられる。今回のわれわれの研究結果は、今後ダイオキシンその他の環境因子の乳幼児への影響を検討する際には、母乳哺乳自体の影響も考慮する必要があることを示唆するものである。また、本研究で使用した検査方法は正常と考えられる児の群の中でのIQや行動面を評価する有力な検査方法となりうる可能性があると考えられた。

E. 結論

- 1) 5~6歳の児のIQおよび問題行動を「グッドイナフ人物画知能検査」と「子どもの行動チェックリスト(1/2-5才用)」を用いて評価し、母乳からのダイオキシン摂取との関連を検討した。
- 2) 「グッドイナフ人物画知能検査」により算出したIQには、出産後1か月の母乳中のダイオキシン類濃度との相関は認められず、胎児期あるいは乳児期の母乳中のダイオキシンはIQに影響を与えていないと考えられた。
- 3) 「子どもの行動チェックリスト(1/2-5才用)」を用いた問題行動の評価では、母乳からのダイオキシン摂取は生後5~6歳時の問題行動に影響していないと考えられた。
- 4) 今回われわれが用いた評価法は、正常児の中でのIQや問題行動を評価する有力な検査方法となりうる可能性があると考えられた。

F. 研究危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 多田裕：母乳と環境汚染 周産期医学 34(9): 1371-1375, 2004
- 2) 多田裕：母乳汚染と環境物質 日医雑誌 132(5): 664, 2004
- 3) 多田裕：環境汚染に及ぼす影響は？ 周産期医学 34(増刊号)：416-417, 2004
- 4) 多田裕：環境ホルモン・ダイオキシンと子どもの食 小児科臨床 57(12): 2642-2646, 2004

2. 学会発表

- 1) 多田裕：乳幼児の育ちと栄養 第2回アイ・ヒューマンネットワーク講演会 東京、1.29.2005
- 2) 多田裕：子どもの発育発達と栄養 次世代環境健康学市民講座「成長と発達—赤ちゃんから思春期まで—」 次世代環境健康センター 2005.2.19 千葉市

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

図1 ヲットイフ人物画知能検査と母乳中ダイキソソ類濃度

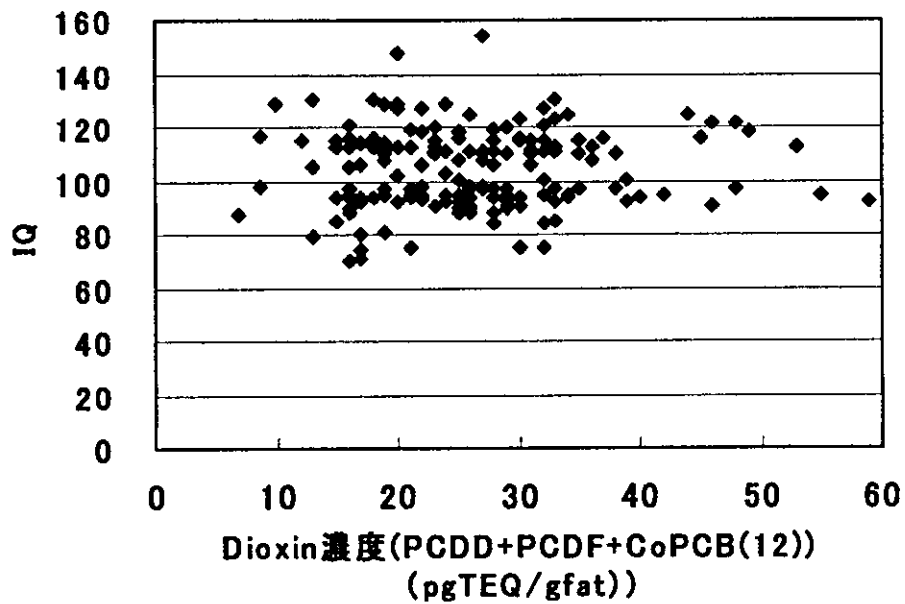
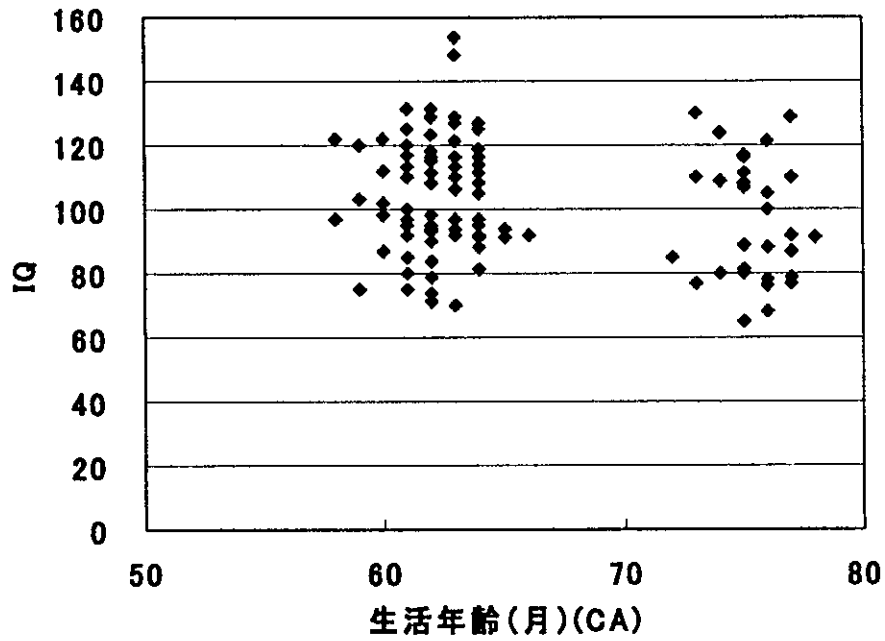


表1

子どもの行動チェックリストでの問題行動と産後1か月の母乳中ダイオキシン類濃度

	DD + DF + CoPCB (生後1か月)			
	問題行動が臨床域		正常域	
	例数	DD+DF+CoPCB(12)	例数	DD+DF+CoPCB(12)
感情的反応 (≥6)	7	23.1±6.9	173	26.0±9.1
不安・抑制 (≥7)	11	26.8±10.4	159	26.1±9.0
身体的訴え (≥4)	8	23.3±6.9	164	26.0±9.3
引きこもり (≥4)	5	26.6±7.0	167	26.2±9.0
睡眠の問題 (≥6)	4	17.7±8.0	173	25.9±8.9
注意の問題 (≥5)	7	21.3±9.4	164	26.2±9.0
攻撃的行動の問題(≥17)	13	24.4±7.2	155	25.8±9.1
攻撃的行動の問題(一部)	5	22.8±8.1	168	25.9±9.1
2項目以上の問題行動	17	23.7±7.4	168	26.1±9.0

表2

子どもの行動チェックリストでの問題行動と1年間の母乳からのダイオキシン類摂取量

	一年間のDioxin 哺乳量(ng/kg)			
	問題行動が臨床域		正常	
	例数	Dioxin 哺乳量	例数	Dioxin 哺乳量
感情的反応 (≥6)	7	11.0±9.4	172	21.1±9.7
不安・抑制 (≥7)	11	19.3±11.5	158	21.1±9.4
身体的訴え (≥4)	8	13.2±8.6	163	21.1±9.7
引きこもり (≥4)	5	26.3±6.7	166	21.0±9.7
睡眠の問題 (≥6)	4	19.0±9.3	172	20.7±9.9
注意の問題 (≥5)	7	11.7±9.1	163	20.9±9.7
攻撃的行動の問題(≥17)	13	13.2±9.3	154	21.4±9.5
攻撃的行動の問題(一部)	5	21.1±11.4	167	21.0±9.8
2項目以上の問題行動	16	15.7±10.3	167	21.2±9.6

添付資料 1

小林・小野改訂

グッドイナフ人物画知能検査 記録用紙

D A M Record Sheet

							No.
氏名：	男 女	生年月日：平成	年	月	日	(満 年 月)	
		検査日：平成	年	月	日	(CA)	
所属：	年 組	MA：				IQ：	
検査者：		検査場所：				利き手： 右 左	
診断名：							
生育史：							
性格的特徴：							
テスト時の態度：							
備考：他の知能検査結果 (検査名		MA：		IQ：)	