

第1子栄養および健康調査票(1歳児用)

都府県名()

母親氏名: 連絡先: TEL

第1子氏名: 性別: 男・女 出生体重: g
生年月日: 年 月 日 (在胎 週 日または出産予定日 月 日)

第2子氏名: 性別: 男・女 出生体重: g
生年月日: 年 月 日 (在胎 週 日または出産予定日 月 日)

第1子(はじめのお子さん)についてお尋ねします:

I これまでに重い病気にかかったことがありますか : ある ない
あった場合の病名:

II アレルギー疾患があるといわれたことがありますか : ある ない
あった場合の病名:

III 現在までの発育・発達

1) 身体発育(1歳近くでの測定日の月齢と測定値を記入して下さい): 測定日(生後 月 日)
体重 g 身長 cm 頭囲 cm 胸囲 cm

2) 運動発達:

次のことが出来るようになったのはいつですか。

- (1) 首のすわり : 生後 月 (4) つかまり立ち : 生後 月
(2) 寝返り : 生後 月 (5) 伝い歩き : 生後 月
(3) お座り : 生後 月 (6) 一人歩き(2~3歩): 生後 月

3) 1歳の誕生日までに次の項目が出来ていれば○、出来なければ×、試みたことがなければ△を○で囲んで下さい。

- (1) 「いけません」というと、ちょっと手をひっこめる。 (○ × △)
(2) 「バイバイ」や「さよなら」に反応する。 (○ × △)
(3) 「おいで」「ちょうだい」「ねんね」などを1つでも理解できる。 (○ × △)
(4) 食物のことを「マンマ」という(他の有意義語でも良い)。 (○ × △)
(5) プラシ、鉛筆などを使うまねをする。 (○ × △)

III 1歳までの栄養状態を教えてください。

1) ほ乳方法はどうか。次の番号をカッコ内に入れて下さい。

1. 母乳のみ 2. 混合(母乳が主) 3. 混合(母乳とミルクがほぼ等量)
4. 混合(人工が主) 5. 人工栄養のみ

生後1ヶ月未満(ほ乳方法) 6~7ヶ月未満(ほ乳方法)
1~2ヶ月 # (ほ乳方法) 7~8ヶ月 # (ほ乳方法)
2~3ヶ月 # (ほ乳方法) 8~9ヶ月 # (ほ乳方法)
3~4ヶ月 # (ほ乳方法) 9~10ヶ月 # (ほ乳方法)
4~5ヶ月 # (ほ乳方法) 10~11ヶ月 # (ほ乳方法)
5~6ヶ月 # (ほ乳方法) 11~12ヶ月 # (ほ乳方法)

(第2子の母乳採取の場合には第1子に関し記入して下さい)

平成 14 年度母乳中のダイオキシン類調査 聞き取り調査票 (様式 3)

母乳採取時調査

母親氏名： _____

乳児氏名： _____

(様式 2 を取り外さなければ、氏名は様式 2 のみでよい)

1. 調査年月日 (本調査票記入年月日) : 平成 _____ 年 _____ 月 _____ 日

2. 母乳採取状況

a. 母乳採取ができなかった

理由： 転居，協力拒否，乳児の死亡，死産，母親の死亡

母乳の中止 (中止月日： _____ 月 _____ 日頃)

その他 (_____)

b. 母乳採取完了 (採取年月日：平成 _____ 年 _____ 月 _____ ~ _____ 日)

3. 出産後の母親の健康状況 (母乳が採取できなかった場合も記入する)

a. 疾患なし

b. 疾患あり (病名： _____)

4. 乳児の発育状況 (母乳が採取できなかった場合も記入する)

身体計測値 (出来るだけ直近のものを記入：計測月日 _____ 月 _____ 日)

体重： _____ g 身長： _____ cm

胸囲： _____ cm 頭囲： _____ cm

栄養方法： 母乳 1. 与えている → 1日 _____ 回

2. 与えていない

人工乳 1. 与えている → 1回 _____ ml × 1日 _____ 回

2. 与えていない

乳児健診受診 1. なし 2. あり a. 異常なし
b. 異常あり (指摘事項： _____)

疾患の有無 1. なし 2. あり (病名 _____)

乳幼児健康調査票（1歳児用）

（都府県名 ）

母親氏名：
 乳幼児氏名： 性別：男・女 出生体重： g
 生年月日： 月 日（在胎 週 日または出産予定日 月 日）
 出生場所（病院等の名称）：

I これまでにかかった病気：

II 現在までの発育・発達

1) 発育発達：

次のことが出来るようになったのはいつですか。

- | | | | | | |
|-----------|-----|---|----------------|-----|---|
| (1) 首のすわり | ：生後 | 月 | (4) つかまり立ち | ：生後 | 月 |
| (2) 寝返り | ：生後 | 月 | (5) 伝い歩き | ：生後 | 月 |
| (3) お座り | ：生後 | 月 | (6) 一人歩き（2～3歩） | ：生後 | 月 |

2) 1歳の誕生日までに次の項目が出来れば○、出来なければ×、試みたことがなければ△をつけて下さい。

- | | | | |
|------------------------------------|----|---|----|
| (1) 「いけません」というと、ちょっと手をひっこめる。 | (○ | × | △) |
| (2) 「バイバイ」や「さよなら」に反応する。 | (○ | × | △) |
| (3) 「おいで」「ちょうだい」「ねんね」などを1つでも理解できる。 | (○ | × | △) |
| (4) 食物のことを「マンマ」という（他の有意義語でも良い）。 | (○ | × | △) |
| (5) ブラシ、鉛筆などを使うまねをする。 | (○ | × | △) |

III これまでの栄養状態を教えてください。

1) ほ乳方法はどうでしたか。次の番号をカッコ内に入れて下さい。

- | | | | |
|-------------|-------------|--------------------|-----------|
| 1. 母乳のみ | 2. 混合（母乳が主） | 3. 混合（母乳とミルクがほぼ等量） | |
| 4. 混合（人工が主） | 5. 人工栄養のみ | | |
| 生後1ヶ月未満 | （ほ乳方法 ） | 6～7ヶ月未満 | （ほ乳方法 ） |
| 1～2ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） | 7～8ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） |
| 2～3ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） | 8～9ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） |
| 3～4ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） | 9～10ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） |
| 4～5ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） | 10～11ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） |
| 5～6ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） | 11～12ヶ月 | ＃ （ほ乳方法 ） |

IV 予防接種の接種状況を母子健康手帳から書き写して下さい。

予防接種の種類	接種月日

注意事項：調査予定日から2週間前以内に37.5℃以上の発熱や風邪をひいた場合又は予防接種を受けた場合には、必ず、下記までご連絡下さい。発熱や風邪が治りかつ予防接種日から2週間以上経過した日に調査日の変更を行います。
 : 母子健康手帳を忘れずにご持参下さい。

連絡先

TEL

II. 分担研究報告

Ⅱ. 分担研究報告

1. 母乳中のダイオキシン類濃度の経年的変化と第1、2子間の変化に関する研究
(分担研究者 多田 裕)
(資料) 母乳中のダイオキシン類府県別測定結果 (平成10～14年)

研究協力者報告者

胎児期・乳幼児のPCB・ダイオキシン類曝露と予後

(研究協力者 齊藤 晃、多田 裕)

5歳児の認知能力の評価

(研究協力者 三科 潤)

小児の動作認知機能評価法の検討

(研究協力者 児玉浩子)

発育・発達遅滞のチェックと指導—精神神経発達

(研究協力者 原 仁)

心理社会的な適応／不適応の評価

(研究協力者 北 道子)

母乳中のダイオキシン類濃度の経年的変化と第1、2子間の変化に関する研究

分担研究者：多田 裕（東邦大学医学部・教授）

研究要旨

- 1) 平成14年度に1府6県（岩手県、千葉県、新潟県、石川県、大阪府、島根県）の46例の初産婦の母乳で測定したダイオキシン類濃度の集計結果では平均値は20.52 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子が哺乳する母乳中のダイオキシン類（PCDDs+PCDFs+CoPCB(12種)）の平均値は17.0 pgTEQ/gFatであり、第1子の平均の25.7 pgTEQ/gFatより33.9%減少していた。PCDDsの減少率は39.0%、PCDFsの減少率は30.0%、CoPCB(12種)の減少率は32.3%であった。
- 3) 本研究の対象児の発達と行動面を評価するのは、5歳以降が適当であると考えられた。

A. 研究目的

地域を定めて母乳採取を行い、母乳中のダイオキシン濃度を測定することにより、我が国の乳児が哺乳する母乳中のダイオキシン濃度の経年的変化を見る。また、第1子を授乳中に母乳中のダイオキシン類濃度を測定した母親が第2子を出産した場合に、第2子を授乳中の母乳を採取してダイオキシン類濃度を測定し、第1子の哺乳により第2子が哺乳する母乳の汚染の程度がどの程度変化するかを検討する。児に対する影響は、生後1歳の時点で健康診査と血液検査を行ってきたが、これらの児の発達や行動におよぼすダイオキシンの影響を測定する検査方法に関し検討を行い、今後の検査実施の可能性について検討する。

B. 研究方法

出産後約30日目に母乳約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。平成9年度には4都府県、平成10年には21府県、平成11年から14年は6府県で母乳を採取したが、これらの母親が第2子を出産した場合に、第2子を哺乳中の母乳の提供を受けダイオキシン類を測定した。第1子の母乳哺育期間、母乳哺乳の程度についても調査し、第1子が哺乳したダイオキシン類の量を推測し、第2子哺乳時のダイオキシン類濃度との関連を見た。

また、本研究対象児の発達および行動面の評価方法を検討するために、小児発達の専門家である二瓶健次（国立成育センター）、三科潤（東京女子医科大学）、児玉浩子（帝京大学）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）の諸氏を研究協力者として依頼し検討を行った。

C. 研究結果

1) 平成14年には1府6県（岩手県、千葉県、新潟県、石川県、大阪府、島根県）の46例の初産婦の母乳中のダイオキシン類を測定した。測定を終了した46例の集計結果のまとめでは、測定値の平均は20.52 pgTEQ/gFatであった（表1）。

平成10年から平成13年までの地域別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2～5に示した。1998年の毒性等価係数を用いると、継続測定を行っている1府6県全体の値の平均は、平成10年には24.5pgTEQ/gFatであったが、平成11年は24.0pgTEQ/gFat、平成12年には21.6pgTEQ/gFatであったが、平成13年は23.7pgTEQ/gFatであり、平成14年度は低下傾向にあると考えられるが、測定検体数が少ないので結論は差し控える。6府県別のダイオキシン濃度の変遷を表6に示した。

2) 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から第2子、第3子が出産した86例の第2子の授乳中の母乳のダイオキシン類濃度を測定した。

(1) PCDDs+PCDFs+CoPCB(12種)の第2子の平均値は17.0 pgTEQ/gFatであり、これらの児の第1子の平均が25.7 pgTEQ/gFatであったことより第2子では33.9%減少していたことになる。第1子が哺乳する母乳中のダイオキシン類濃度が高いほど第2子が哺乳する母乳中のダイオキシン類濃度の低下の比率は大きい傾向が認められた（図1）。

(2) 第1子と第2子の母乳中のダイオキシン類濃度と1,2子間の減少率をPCDDs、PCDFs、CoPCB(12種)で比較したが、PCDDsは第1子10.0 pgTEQ/gFat、第2子6.1 pgTEQ/gFat、減少率39.0%、PCDFsは第1子6.0 pgTEQ/gFat、第2子4.2 pgTEQ/gFat、減少率30.0%、CoPCB(12種)は第1子9.9 pgTEQ/gFat、第2子6.7 pgTEQ/gFat、減少率32.3%とPCDDsの減少率が大き

い傾向が認められた。

3) 小児の神経と発達の専門家による発達および行動の評価方法に関する検討結果は、本分担研究報告書の後ろに資料として添付してあるが、従来のダイオキシンおよびPCBの曝露と児の発達の関連を見た報告では出生直後の影響が認められている論文もあるが、その後の影響を評価する標準的な方法はいまだ確立されておらず、また我が国の臨床的な神経発達の評価においても、発育発達が障害されている児を評価する場合ですら幼少時には判断が困難であり、本研究のような正常の中での発達や行動面での評価を行うためことは5歳以下では極めて困難であると考えられた。本年度の当研究班での検討から、知能面の評価は5歳以降に行い、個別には田中ビネー式知能検査法またはWPPSI知能検査を実施し、全体には質問紙による検査が適切ではないかと考えられた。また行動面の評価にはCBCL (child behavior checklist)を用いるとともに、限定された症例には動作認知機能を評価するツールであるレアクタス（ドイツ、トリフォーラム社）を用いるのが適切ではないかと考えられた。

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を検討することが必要であり、ダイオキシンの排出に関する規制により人体内のダイオキシン蓄積がどの程度変化するかを知ることは重要であり、母乳中のダイオキシン濃度の測定は指標として重要な意味を持つと考えられる。本研究班の定点を決めての母乳中のダイ

オキシシン類の測定結果では、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ていない。今後もこの様な母乳中の濃度の測定は重要であると考えられるが、汚染の低下に従い世間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り、本年は120検体の測定を予定したが、十分な検体を得ることが不可能であった。今後もモニターとしての母乳中のダイオキシシン濃度の測定を続けるためには、従来の研究から同一地域であれば廃棄物処理場からの距離からは影響を受けないことが明らかになっているので、地域を限定せずに同一府県内であれば広い地域から母乳の提供を受けることにすることが必要であると考えられた。

1歳児の健康状態の評価では、本年の結果からもわが国の乳児にダイオキシシン類の汚染によると考えられる著しい影響は認められていないが、全ての乳児がある程度の汚染を受けているため影響が明白になっていない可能性がある。乳児への影響を正確に知るために低濃度の曝露の児の検査結果と比較する必要がある。そこで、本研究班では第2子の母乳を測定するとともに、第2子についても健康状態の評価を行ってきた。母乳を測定した第2子の1歳時の検査結果が集積されつつあるので、来年以降に母乳哺乳期間と母乳中のダイオキシシン類濃度を考慮した詳細な検討を行う予定である。

なお、本研究の対象児に関し、発達と行動の評価を行うための方法の検討を行ったが、5歳以降になれば詳細な測定が可能であるとの結論が得られた。現在、ダイオキシシン、PCBのみでなく、内分泌攪乱化学物質の神経発達への影響が問題になっているが、本研究班での発達の評価方法は、他の化学物質の子どもへの評価方法の基準となるものと期待され

る。

E. 結論

平成14年ごとに1府6県（岩手県、千葉県、新潟県、石川県、大阪府、島根県）の46例の初産婦の母乳で測定したダイオキシシン類濃度の集計結果では平均値は20.52 pgTEQ/gFatと前年までに比しやや減少傾向が認められた。

第2子が哺乳する母乳中のダイオキシシン類(PCDDs+PCDFs+CoPCB(12種))の平均値は17.0 pgTEQ/gFatであり、第1子の平均が25.7 pgTEQ/gFatより33.9%減少していた。PCDDsの減少率は39.0%、PCDFsの減少率は30.0%、CoPCB(12種)の減少率は32.3%であった。

対象児の発達と行動面を評価するのは、5歳以降が適当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：環境ホルモン ホスピタウン(日本医療企画) 10(12):28-29、2002

2. 学会発表

- 1) 多田裕：食事、食物の子どもに対する影響 第49回日本小児保健学会 神戸、2002.10.11
- 2) 多田裕：母乳中のダイオキシシンからきた環境汚染の小児への影響 環境省主催「小児等の健康保護に関する国際セミナー」、東京、2003.3.11
- 3) 多田裕：母乳中のダイオキシシンからきた環境汚染の小児への影響 環境省主催「小児等の健康保護に関する国際セミナー」、大阪市、2003.3.13
- 4) 多田裕：周産期における検査結果の告知上の注意点ーダイオキシシン調査の経験からー 環境生命医学シンポジウム「人の化学物質汚染をどう伝えるかー胎児・新生児を中心に」、東

京、2003.3.25

H1. 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

毒性等価係数1998年

平成14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 (%)	脂肪あたり		脂肪あたり		脂肪あたり 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	4.450	6.175	3.863	5.575	8.763	15.500	19.000
N=8	分散	2.389	2.725	1.483	2.296	7.094	16.571	25.714
岩手以外	平均	3.513	7.247	4.776	5.479	8.853	17.537	20.834
N=38	分散	1.769	8.282	3.015	6.175	13.959	43.535	59.346
千葉	平均	3.871	8.200	5.486	6.514	10.386	20.429	24.143
N=7	分散	1.752	14.187	3.001	15.011	34.475	87.619	122.143
千葉以外	平均	3.641	6.856	4.462	5.313	8.559	16.600	19.864
N=39	分散	2.030	6.244	2.717	3.841	8.936	30.040	40.961
新潟	平均	3.042	6.083	4.267	4.867	7.783	15.133	18.167
N=12	分散	1.572	2.034	1.657	5.664	11.125	22.722	32.879
新潟以外	平均	3.900	7.406	4.741	5.718	9.209	17.906	21.344
N=34	分散	1.944	8.946	3.250	5.329	12.903	43.518	58.995
石川	平均	2.933	6.100	4.167	5.567	8.833	16.000	19.333
N=3	分散	0.603	1.240	0.493	4.093	7.543	13.000	17.333
石川以外	平均	3.728	7.128	4.649	5.491	8.837	17.265	20.598
N=43	分散	2.024	7.802	2.996	5.628	13.122	41.041	56.164
大阪	平均	3.817	8.958	5.717	5.875	9.608	20.583	24.083
N=12	分散	1.574	5.384	2.552	3.413	6.463	22.629	28.447
大阪以外	平均	3.626	6.391	4.229	5.362	8.565	15.982	19.256
N=34	分散	2.132	6.528	2.417	6.204	14.711	39.926	56.922
島根	平均	3.825	4.800	2.700	4.250	7.125	11.700	14.425
N=4	分散	4.356	17.193	3.553	3.470	17.376	59.213	97.976
島根以外	平均	3.662	7.276	4.800	5.614	9.000	17.705	21.095
N=42	分散	1.825	6.320	2.456	5.546	12.225	35.241	47.357
第1子全体	平均	3.676	7.061	4.617	5.496	8.837	17.183	20.515
N=46	分散	1.955	7.402	2.833	5.436	12.582	38.983	53.290
第2子全体	平均	4.238	4.231	3.038	3.592	5.962	10.800	13.285
N=13	分散	2.334	0.774	1.138	1.741	3.864	7.373	12.471

表 2-1

毒性等価係数1998年

平成10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	3.680	7.705	3.410	5.460	8.375	16.665	19.650
N=20	分散	1.133	4.850	0.838	3.471	7.235	22.423	31.292
岩手以外	平均	3.889	10.069	5.211	6.289	10.172	21.592	25.458
N=395	分散	1.367	11.809	6.637	7.030	15.805	57.085	77.973
宮城	平均	4.650	9.560	4.135	5.995	9.420	19.730	23.080
N=20	分散	2.203	9.366	1.581	8.436	17.567	46.859	61.644
宮城以外	平均	3.840	9.975	5.174	6.262	10.119	21.437	25.285
N=395	分散	1.286	11.853	6.706	6.820	15.440	56.939	77.905
秋田	平均	3.635	7.920	3.540	6.935	10.410	18.400	22.000
N=20	分散	1.053	6.165	0.939	4.463	8.388	22.358	29.895
秋田以外	平均	3.891	10.058	5.205	6.214	10.069	21.504	25.339
N=395	分散	1.370	11.795	6.655	6.990	15.900	57.795	79.132
茨城	平均	3.940	10.025	6.045	5.800	9.720	21.915	25.665
N=20	分散	1.212	22.438	25.173	7.174	19.805	104.608	141.087
茨城以外	平均	3.876	9.952	5.078	6.271	10.104	21.326	25.154
N=395	分散	1.365	11.231	5.575	6.874	15.348	54.278	74.296
群馬	平均	3.525	10.565	6.180	5.575	9.320	22.400	26.000
N=20	分散	1.159	8.296	2.356	5.370	13.833	40.253	58.421
群馬以外	平均	3.897	9.924	5.071	6.283	10.124	21.302	25.137
N=395	分散	1.361	11.893	6.661	6.947	15.612	57.340	78.259
千葉	平均	3.445	10.475	5.670	6.790	10.840	22.850	27.000
N=20	分散	1.645	13.057	4.089	11.101	22.536	70.661	94.737
千葉以外	平均	3.901	9.929	5.097	6.221	10.047	21.279	25.086
N=395	分散	1.335	11.669	6.621	6.679	15.193	55.812	76.367
神奈川	平均	3.888	11.068	6.350	6.890	10.928	24.285	28.375
N=40	分散	0.932	12.935	4.340	6.954	15.746	61.587	82.599
神奈川以外	平均	3.878	9.837	4.994	6.180	9.995	21.042	24.838
N=375	分散	1.403	11.476	6.569	6.843	15.457	55.074	75.627
神奈川前	平均	3.660	11.165	6.430	7.185	11.320	24.670	28.900
N=20	分散	0.865	13.550	4.629	10.031	21.697	75.589	101.042
神奈川前以外	平均	3.890	9.894	5.058	6.201	10.023	21.187	24.990
N=395	分散	1.380	11.582	6.520	6.700	15.183	55.108	75.501
神奈川後	平均	4.115	10.970	6.270	6.595	10.535	23.900	27.850
N=20	分散	0.939	12.980	4.266	4.059	10.298	50.516	67.924
神奈川後以外	平均	3.867	9.904	5.066	6.231	10.063	21.226	25.043
N=395	分散	1.376	11.632	6.558	7.028	15.803	56.558	77.456
新潟	平均	3.620	8.995	3.880	5.695	9.055	18.595	21.900
N=20	分散	0.707	4.975	0.875	4.266	9.326	25.828	34.621
新潟以外	平均	3.892	10.004	5.187	6.277	10.137	21.494	25.345
N=395	分散	1.386	12.024	6.709	7.008	15.804	57.687	78.870
石川	平均	3.570	7.190	3.330	4.270	6.890	14.840	17.290
N=10	分散	1.693	15.065	2.393	5.167	14.119	56.816	81.063
石川以外	平均	3.887	10.023	5.169	6.298	10.164	21.516	25.373
N=405	分散	1.349	11.479	6.530	6.837	15.333	55.528	75.720
山梨	平均	4.475	10.830	5.975	6.240	9.920	23.060	26.705
N=20	分散	2.709	12.331	4.062	6.589	15.848	57.735	79.404
山梨以外	平均	3.849	9.911	5.081	6.249	10.094	21.268	25.101
N=395	分散	1.274	11.678	6.600	6.912	15.545	56.400	77.159

表 2-2

毒性等価係数1998年

平成10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		
静岡	平均	3.685	9.790	5.590	7.075	11.480	22.500	26.800
N=20	分散	1.347	5.523	1.769	3.844	8.495	24.158	34.484
静岡以外	平均	3.889	9.964	5.101	6.207	10.015	21.297	25.096
N=395	分散	1.357	12.045	6.737	7.008	15.797	58.104	79.309
愛知	平均	4.245	10.800	5.620	5.795	9.610	22.200	26.050
N=20	分散	0.887	6.341	1.525	3.440	7.005	23.221	32.576
愛知以外	平均	3.861	9.912	5.099	6.272	10.109	21.312	25.134
N=395	分散	1.374	11.969	6.748	7.053	15.960	58.181	79.501
大阪	平均	3.875	12.130	5.680	6.740	10.735	24.700	28.700
N=20	分散	1.166	7.756	2.284	7.807	17.226	45.168	64.747
大阪以外	平均	3.879	9.845	5.096	6.224	10.052	21.185	25.000
N=395	分散	1.368	11.687	6.708	6.841	15.457	56.564	77.329
島根	平均	4.085	12.395	6.660	8.180	13.475	27.400	32.500
N=20	分散	1.055	8.828	21.226	12.363	26.954	80.147	116.789
島根以外	平均	3.869	9.832	5.047	6.151	9.914	21.049	24.808
N=395	分散	1.371	11.570	5.685	6.435	14.398	53.525	72.622
広島	平均	4.230	11.385	4.815	6.315	10.595	22.580	26.690
N=20	分散	1.556	9.375	1.953	2.697	7.919	29.549	43.354
広島以外	平均	3.861	9.883	5.140	6.245	10.059	21.293	25.102
N=395	分散	1.342	11.752	6.735	7.100	15.915	57.834	78.900
山口	平均	3.740	9.380	5.400	6.505	10.695	21.150	25.450
N=20	分散	0.952	5.779	21.025	7.488	17.699	52.555	78.366
山口以外	平均	3.886	9.984	5.110	6.236	10.054	21.365	25.165
N=395	分散	1.377	12.017	5.816	6.866	15.437	56.802	77.329
福岡	平均	3.930	9.990	5.070	6.935	11.370	22.150	26.500
N=20	分散	1.652	9.550	3.547	5.485	12.646	42.450	61.211
福岡以外	平均	3.876	9.953	5.127	6.214	10.020	21.314	25.112
N=395	分散	1.344	11.853	6.663	6.941	15.612	57.258	78.067
熊本	平均	3.800	9.870	4.840	5.590	9.880	20.320	24.650
N=20	分散	1.298	9.801	2.650	8.950	17.740	49.543	67.292
熊本以外	平均	3.883	9.959	5.139	6.282	10.096	21.407	25.205
N=395	分散	1.361	11.840	6.702	6.775	15.453	56.893	77.852
沖縄	平均	4.045	5.915	2.155	4.340	6.955	12.355	15.070
N=20	分散	1.263	5.141	0.817	9.187	15.102	33.516	43.595
沖縄以外	平均	3.871	10.160	5.275	6.345	10.244	21.810	25.690
N=395	分散	1.362	11.195	6.325	6.593	15.060	53.403	73.561
横浜	平均	3.460	10.488	5.840	6.224	9.692	22.520	26.120
N=25	分散	1.278	16.664	4.003	4.462	10.354	57.677	74.610
横浜以外	平均	3.906	9.921	5.078	6.250	10.111	21.280	25.118
N=390	分散	1.351	11.424	6.640	7.048	15.871	56.450	77.491
全体	平均	3.879	9.955	5.124	6.249	10.085	21.355	25.179
N=415	分散	1.355	11.718	6.504	6.881	15.522	56.472	77.194

表 3

毒性等価係数1998年

平成11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	4.630	8.545	3.935	6.270	10.155	18.710	22.550
N=20	分散	2.086	8.228	1.578	36.213	78.478	54.771	100.155
岩手以外	平均	3.755	10.814	5.007	5.068	8.495	20.912	24.319
N=91	分散	1.404	9.719	1.896	3.828	9.196	29.481	41.642
千葉	平均	3.370	10.770	5.695	4.985	7.890	21.450	24.400
N=20	分散	0.684	12.252	1.623	1.981	3.958	26.576	30.674
千葉以外	平均	4.032	10.325	4.620	5.351	8.992	20.310	23.912
N=91	分散	1.760	9.772	1.885	11.294	25.209	36.080	56.837
新潟	平均	3.770	9.870	4.800	5.540	9.275	20.250	24.000
N=20	分散	1.918	9.919	1.559	4.532	11.287	35.987	53.368
新潟以外	平均	3.944	10.523	4.816	5.229	8.688	20.574	24.000
N=91	分散	1.573	10.223	2.109	10.762	23.820	34.311	52.089
石川	平均	3.400	10.145	5.118	5.818	9.291	21.000	24.636
N=11	分散	0.584	9.151	2.186	6.898	14.227	44.200	64.655
石川以外	平均	3.969	10.434	4.780	5.226	8.739	20.462	23.930
N=100	分散	1.712	10.335	1.984	9.938	22.410	33.622	51.015
大阪	平均	3.720	11.640	4.695	4.255	7.540	20.700	23.850
N=20	分散	0.811	6.564	2.020	3.279	8.465	22.537	32.871
大阪以外	平均	3.955	10.134	4.840	5.511	9.069	20.475	24.033
N=91	分散	1.803	10.596	2.008	10.757	24.053	37.160	56.410
島根	平均	4.355	11.345	4.775	5.080	8.835	21.200	24.850
N=20	分散	2.319	10.274	1.919	3.448	9.887	30.379	45.608
島根以外	平均	3.815	10.199	4.822	5.330	8.785	20.365	23.813
N=91	分散	1.441	9.986	2.033	10.997	24.178	35.387	53.531
第1子全体	平均	3.913	10.405	4.814	5.285	8.794	20.515	24.000
N=111	分散	1.623	10.141	1.995	9.603	21.490	34.304	51.836
第2子全体	平均	4.000	6.300	3.380	3.220	5.350	13.030	14.920
N=10	分散	2.078	3.493	1.804	1.264	2.594	15.969	18.242

表 4

毒性等価係数1998年

平成12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	3.927	7.420	3.707	3.993	6.627	15.153	17.733
N=15	分散	1.874	9.116	2.886	3.542	5.072	39.581	42.781
岩手以外	平均	3.802	9.445	4.559	4.905	8.309	18.998	22.312
N=82	分散	1.501	6.701	1.852	7.377	15.676	34.225	48.713
千葉	平均	3.680	8.960	4.770	4.790	8.000	18.600	21.750
N=20	分散	1.844	3.166	1.056	3.938	6.973	18.568	24.303
千葉以外	平均	3.858	9.177	4.338	4.757	8.061	18.352	21.566
N=77	分散	1.480	8.704	2.323	7.668	16.370	41.578	57.214
新潟	平均	3.975	9.375	4.475	5.310	8.610	19.210	22.350
N=20	分散	1.181	7.016	2.688	17.901	26.843	61.956	76.555
新潟以外	平均	3.782	9.069	4.414	4.622	7.903	18.194	21.410
N=77	分散	1.644	7.731	1.953	4.079	11.298	30.529	43.974
石川	平均	4.214	8.271	4.400	5.614	8.557	18.429	21.286
N=7	分散	2.821	2.326	1.273	4.021	6.460	16.952	19.238
石川以外	平均	3.791	9.199	4.429	4.698	8.009	18.401	21.629
N=90	分散	1.460	7.897	2.157	7.057	15.010	38.337	52.746
大阪	平均	3.619	9.869	4.869	4.063	7.938	18.975	22.850
N=16	分散	1.819	11.544	2.494	4.023	24.483	38.010	70.680
大阪以外	平均	3.862	8.986	4.340	4.902	8.070	18.290	21.358
N=81	分散	1.499	6.735	1.980	7.348	12.615	36.716	46.508
島根	平均	3.753	10.105	4.221	5.047	8.537	19.421	22.789
N=19	分散	0.957	7.588	1.604	4.405	11.885	31.146	46.175
島根以外	平均	3.838	8.895	4.477	4.695	7.929	18.155	21.315
N=78	分散	1.697	7.317	2.204	7.486	15.027	38.034	51.249
第1子全体	平均	3.822	9.132	4.427	4.764	8.048	18.403	21.604
N=97	分散	1.542	7.525	2.079	6.850	14.340	36.601	50.110
第2子全体	平均	4.393	6.452	3.963	3.805	6.336	14.148	16.730
N=44	分散	2.269	6.510	3.856	3.393	8.054	34.459	47.879

表 5

毒性等価係数1998年

平成13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	4.086	7.368	4.991	5.982	8.995	18.382	21.318
N=22	分散	2.226	6.207	5.982	5.273	11.710	40.698	55.561
岩手以外	平均	4.082	8.538	5.590	6.511	10.285	20.682	24.375
N=79	分散	1.499	10.317	3.660	7.039	17.863	52.706	74.896
千葉	平均	3.965	8.140	6.020	5.990	9.355	20.150	23.400
N=20	分散	0.988	8.408	2.786	4.998	12.292	41.818	58.568
千葉以外	平均	4.112	8.319	5.321	6.496	10.164	20.189	23.785
N=81	分散	1.807	9.980	4.456	7.069	17.798	53.278	75.678
新潟	平均	3.965	7.120	4.445	5.875	9.130	17.415	20.580
N=20	分散	2.633	6.045	2.705	5.954	14.474	36.739	51.212
新潟以外	平均	4.112	8.570	5.710	6.525	10.220	20.864	24.481
N=81	分散	1.416	10.125	4.253	6.809	17.173	52.099	74.403
石川	平均	3.878	6.000	4.422	5.211	7.722	15.622	18.000
N=9	分散	1.839	2.268	1.372	2.956	5.164	16.834	21.250
石川以外	平均	4.103	8.507	5.561	6.512	10.227	20.627	24.267
N=92	分散	1.632	9.769	4.348	6.891	17.309	51.833	73.378
大阪	平均	4.380	10.833	7.233	7.253	12.000	25.333	30.067
N=15	分散	0.755	10.350	3.794	10.871	24.944	58.952	86.067
大阪以外	平均	4.031	7.838	5.150	6.247	9.656	19.283	22.600
N=86	分散	1.783	8.225	3.632	5.876	14.688	44.281	61.793
島根	平均	4.220	10.187	5.600	8.093	12.887	24.133	28.867
N=15	分散	1.450	10.424	2.456	6.471	17.537	50.410	65.695
島根以外	平均	4.059	7.951	5.435	6.100	9.501	19.492	22.809
N=86	分散	1.683	8.810	4.501	6.156	15.011	47.952	68.012
第1子全体	平均	4.083	8.283	5.459	6.396	10.004	20.181	23.709
N=101	分散	1.637	9.586	4.173	6.646	16.679	50.568	71.694
第2子全体	平均	4.100	5.626	5.374	5.111	8.084	16.100	19.100
N=19	分散	2.487	9.906	52.645	8.281	25.217	138.873	197.617

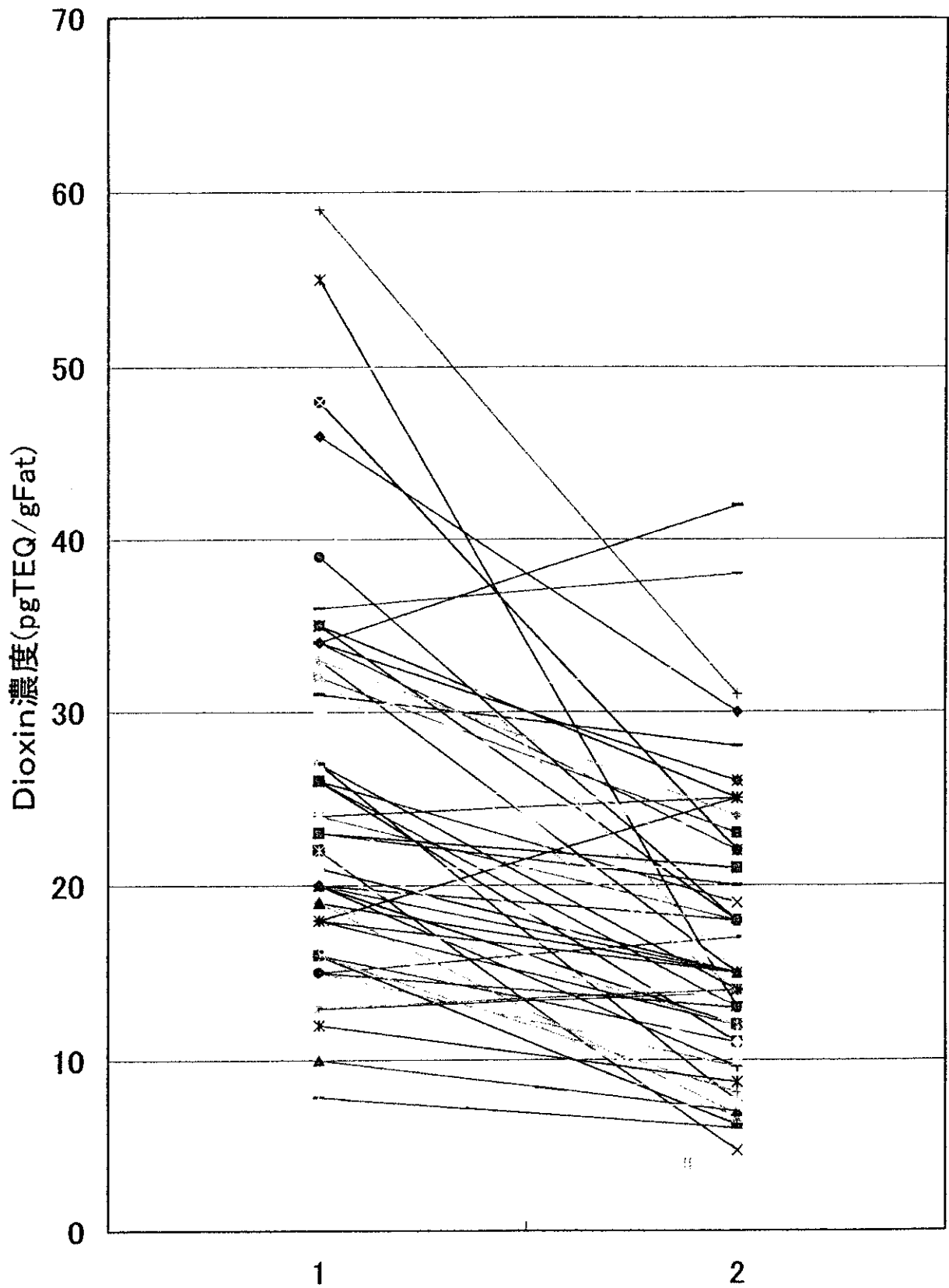
表 6

平成10～14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 (pgTEQ/gFat)	CoPCB(12) (pgTEQ/gFat)	PCDDs+PCDFs +CoPCB(12) (pgTEQ/gFat)
	10	20	3.7	11.1	8.4	19.7
	11	20	4.6	12.5	10.2	22.6
岩手	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	9.3	19.4
	10	20	3.4	16.1	10.8	27.0
	11	20	3.4	16.5	7.9	24.4
千葉	12	20	3.7	13.7	8.0	21.8
	13	20	4.0	14.2	9.4	23.4
	14	5	4.3	14.9	12.1	27.2
	10	20	3.6	12.9	9.1	21.9
	11	20	3.8	14.7	9.3	24.0
新潟	12	20	4.0	13.8	8.6	22.4
	13	20	4.0	11.6	9.1	20.6
	14	9	2.9	9.5	7.5	17.1
	10	10	3.6	10.5	6.9	17.3
	11	11	3.4	15.3	9.3	24.6
石川	12	6	4.2	12.4	8.0	20.5
	13	9	3.9	10.4	7.7	18.0
	14	2	2.5	9.4	7.7	17.0
	10	20	3.9	17.8	10.7	28.7
	11	20	3.7	16.3	7.5	23.9
大阪	12	16	3.6	14.7	7.9	22.9
	13	15	4.4	18.1	12.0	30.1
	14	2	3.3	15.9	8.6	24.0
	10	20	4.1	19.1	13.4	32.5
	11	20	4.4	16.1	8.8	24.9
島根	12	19	3.8	14.3	8.5	22.8
	13	15	4.2	15.8	12.9	28.9
	14	—	—	—	—	—
(毒性等価係数1998年にて算出)						

図 1

第1子、第2子哺乳の母乳中のDioxin濃度



胎児期・乳児期のPCB・ダイオキシン類曝露と予後

— 神経学的行動・認知発達に関する文献研究 —

斎藤晃¹⁾

多田裕²⁾

1) 鶴見大学短期大学部

2) 東邦大学医学部新生児学教室

20世紀後半に人類はPCB・ダイオキシン類の曝露を受けた。その経路は主に食物摂取によるが、なかにはイタリアのセブソ市での工場事故による空気汚染もある。児のPCB・ダイオキシン類曝露とその予後との関係に関する追跡調査が行われているのは主として台湾、米国、オランダである。予後の評価は主に神経学的行動と認知発達に分類される。

1. 予後の評価方法

各研究において使用されている主な評価方法を以下に紹介する。

1) 神経学的行動

NBAS(Neonatal Behavioral Assessment Scale)は新生児期に行われる。満期産の場合、第1回目の施行は生後3日目前後が推奨され、適用は生後1ヵ月迄である。27項目の行動と原始反射から成り、神経学的行動と人間的刺激に対する反応を検査者が評定する。

Rutter 検査は健康、習慣、行動の項目から構成され、情動・行動異常を評定する。従って、高得点ほど問題傾向が強いことを意味する。Werry-Weiss-Peters Activity 検査は活動性を評定する。高得点ほど高い活動性を意味する。

オランダ研究では神経学的検査であるPrechtel 検査、Hempel 法が使用されている。中心概念はPrechtel の最適性(optimality)である。

2) 認知発達

認知発達は主として発達検査と知能検査の結果で論じられている。発達検査として乳幼児期にBaley 検査が使用されている。この検査は運動機能と精神発達から構成されており、結果は発達指数(DI:developmental index)として表される。

知能検査は主にビネー系(Stanford Binnet

test)とウエクスラー系(WISC-III, 旧 WISC-R)とに分類できる。両者の結果は共に知能指数(IQ:intelligence quotient)として表され、複数の個人間の違いを測定できる。ビネー系は一人の児の中の違い、すなわち個人内間の差異を算出しない。が、ウエクスラー系は言語性得点と動作性得点を測定するので、個人内間の違いを算出することが可能である。

また、McCarthy 検査は一般認知(GCI: Stanford Binnet test のIQと高い相関あり)と5つの特殊認知(言語、記憶、運動等)から成り、上記2検査とは異なる概念で構成されている。K-ABC 検査は認知処理過程を測定し、全認知処理得点、継次処理得点、同時処理得点で構成されている。

2. 地域別調査結果

以下に各追跡調査の結果を地域別に概観する。

1) 日本

日本では1958年にカネミ油症事故が報告された。曝露原因は食用油に混入したPCB, PCDFsの摂取である。認知発達を追跡調査した唯一の報告¹⁾によれば、ある地域における7歳児の平均IQは70だった。しかしながら、母親の曝露量、使用された知能検査名、対象人数等が不明であり、曝露と認知発達との関係を厳密に検討することは困難である。

2) 台湾

1978-1979年に台湾でPCBに曝露した児はYu-cheng 児と呼ばれる。台湾での曝露原因は日本のカネミ油症事故と同じく、食用油に混入したPCB, PCDFsの摂取である。児の成長に伴い、多くの研究者がその予後を順次報告している²⁾³⁾⁴⁾。

Rutter 検査によれば、3-11歳において曝露群は統制群よりも高得点を示した。また Werry-Weiss-Peters Activity 検査によれば、曝露群は

統制群よりも高得点を有意に示した⁴⁾。ただし、上記2検査はいずれも親の評定に基づく。小学校教員による評定と親のそれとの間には一貫性がなく、この種の検査における親の認知的歪みが指摘された。すなわち曝露を受けた意識が児の行動に対して敏感にさせる、と研究者は推測した。また、母親は母乳で哺育しないように指導された。被験児中30名が母乳哺育であったが、母乳と児の活動レベルとの間に関係はなかった⁴⁾。

生後30ヵ月までの児に対してBayley検査を、4,5歳児に対してStanford Binet検査が行われている。曝露群の平均値はいずれも統制群と比較して有意に低得点だった。さらに6,7歳児にWISC-R検査を行った結果、曝露群は統制群と比較して動作性得点、全検査得点は有意に低かったが、言語性得点では有意差はなかった²³⁾。

尚、1985年に検査された117名中、ほとんどの母親(実数不明)は食用油の摂取を中止した後妊娠したという³⁾。従ってほとんどの児は胎児期は母親の体内に残存していたダイオキシン類に、そして出生後、母乳哺育の場合は母乳に含まれるそれに曝露したことになる。

被験児の出生年は1978-1984である。曝露物質の体外排泄と半減期を考えるならば、曝露から時間が経過して出生した児ほど、曝露の影響は低いと予測される。が、Rutter検査、知能検査のいずれにおいても影響が一貫して低下する傾向は見られず、曝露の影響が長期間残存することを示している³⁾。

台湾研究では哺育要因(母乳・調合乳、期間)と認知発達との関係性が考慮されていない。従って出生後の経口摂取による曝露量等が不明であり、曝露と認知発達との関係を厳密に検討することは困難である。

2) 米国ミシガン州

米国五大湖の魚は工場廃水中のPCBが蓄積した。この湖から取れた魚を摂取した母親から出生した児の追跡調査が1980年代からミシガン州で行われている。

1980-1981年にミシガン州西部の4つの病院にて計8482名の妊婦に汚染魚の摂取量を調査し、6年以上に渡る摂取量の合計が11.8kg以上の母親(4%が該当)に研究協力を依頼した。協力を得られた母親の児242名に対して生後3日目にNBASが行われた⁵⁾。母親は平均16年に渡って毎年約

6.7kgの汚染魚を摂取していた。汚染魚の摂取量が多いほどNBASクラスター値における自律性・状態の幅が低く、反射が弱かった。これは、児の活発さが低く、脆弱な状態であることを意味する。尚、臍帯血のPCBレベルとNBASクラスター値間には関係性は見られなかった。

続いて、7ヵ月児123名に対して視覚的記憶実験を行った⁶⁾。これは児の慣れを利用して新奇刺激の注視時間を計測するものである。その結果、臍帯中のPCBレベル、母親の汚染魚摂取量、いずれも高いほど児の注視時間が短かった。出産後平均1ヵ月で採取された母乳のPCBレベル、母乳哺育期間との関係はなかった。注視時間と出生体重、妊娠期間、NBASとの関係はなく、胎児期の曝露がその後の発達に影響を与えることを示唆した。児が4歳になった時点で彼らはこれと類似の実験を行った⁷⁾。臍帯と母乳のPCBレベルが高いほど誤反応が多く、反応時間が長かった。また母乳哺育の期間が長いほど刺激を正確に識別でき、その反応時間も短かった。この原因として、母乳哺育が長いほど児に対する母親の知的刺激が増大するからだ、と彼らは推測した。

また4歳児236名にMcCarthy検査を行ったところ、臍帯のPCB量が高いほど、そして退院直後の母乳中のPCB量が高いほど短期記憶得点が低かった。が、母乳哺育の期間が長いほど記憶・言語得点が高かった。この母乳哺育の影響は母親による知的刺激によるものだと彼らは推測している⁸⁾。

さらに児が11歳になった時点で212名にWISC-Rを施行した⁹⁾。その結果、胎児期のPCB曝露が高い群において全検査得点・言語性得点が顕著に低かった。4,11歳の時点で測定された児の血液中のPCB、PBBs、DDT、鉛等の濃度との関連性も分析された。その結果、4歳での鉛濃度が高いほど言語性得点が低く、他の言語系検査においても低得点だった。そして11歳での水銀濃度が高いほど綴り方検査で低得点だった。これら結果は胎児期におけるPCB曝露が長期に渡って影響を与えることを示した。ただし、この報告では母乳哺育の影響については検討されていない。

母乳哺育と認知発達に関してはその後以下の報告が行われた¹⁰⁾。彼らはPCB濃度、哺乳期間等を含めて胎児期と出生後の環境に含まれる全ての条件を考慮してデータを再分析した。その結果、4歳では母乳哺育期間が長いほど一般認知得点と

言語得点が高かった。11歳では哺乳期間は関係なく、母親の言語能力が高いほど WISC-III の全検査得点と言語性得点が高かった。すなわち、児の認知能力は最終的には母親の言語能力に影響を受けることが示された。

3) 米国ノースキャロライナ州

台湾の油症事故研究に携わった Rogan が研究の中心人物である。1978-1982年にノースキャロライナ州の3つの病院で出生した912名の新生児が対象となった¹¹⁾。胎盤、臍帯、母親の血清、母乳のPCBとDDEが測定された。PCBが高いほどNBASの運動クラスター値と反射クラスター値が低かった。またDDEが高いほど反射クラスター値が低かった。これらの傾向はミシガン児⁹⁾と類似している。ミシガン児のNBASは生後3日目に行われたが、ノースキャロライナでは2/3弱の児は生後1週間以内に、1/3強の児は生後2-3週間に行われた。結果からみるとミシガン児と類似の傾向であり、PCBが運動・反射系クラスター値に与える影響が生後しばらく持続することを示唆している。

生後6, 12ヵ月児802名にBaley検査が行われた¹²⁾。胎児期PCB曝露が高いほど6, 12ヶ月の精神運動得点は低かった。胎児期DDE曝露が高いほど6ヵ月の精神得点が高かったが、12ヶ月では関係が見られなかった。母乳のPCB, DDE曝露と検査結果との間には関係なかった。

さらに18, 24ヵ月の時点でそれぞれ676名, 670名にBaley検査が行われた¹³⁾。胎児期PCB曝露が上位5パーセント以内の児の精神運動得点は24ヵ月において有意に低かった。母乳のPCB, DDEとの関係はなかった。

その後、3歳児645名, 4歳児628名, 5歳児636名にMcCarthy検査が行われた¹⁴⁾。胎児期と母乳哺育のPCB, DDE曝露は検査結果に影響を与えなかった。ミシガン研究で報告された胎児期PCB曝露とMcCarthy検査間の関連性は見られなかった訳である。また両要因とも小学校の成績とも関係がなかった。そして、2歳以前にあった胎児期PCB曝露と運動機能遅滞との関係は見られなかった。その理由として、彼らはBaley検査とMcCarthy検査の運動尺度の違いを挙げ、さらに児の回復、そして成長に伴う曝露物質濃度の低下を推測している。

ミシガン州やオランダで報告されたPCB曝露と出生後の言語・認知的遅れとの関連性はノースキ

ャロライナでは見られない。ミシガンと比較してノースキャロライナの母親は母乳率、学歴、社会経済的地位が高いためだろう、とミシガンの研究者は推測している¹⁰⁾。

4) オランダ

ヨーロッパの中でオランダはもっともPCBに汚染された国の一つだと言われる。1990-1992年にグロニンゲン市、ロッテルダム市内の大学病院2ヵ所を出産した計418名の児が対象である¹⁵⁾。前者が211名(母乳児104名, 調合乳児107名)、後者が207名(母乳児105名, 調合乳児102名)である。生後2週間(10-21日)前後にPrecht1検査が行われた。そして反射、姿勢筋緊張のクラスターが作られ、点数化された。半数は生後6週間以上の母乳哺育、残り半数は最初から調合乳哺育である。出産直前1ヵ月以内に採取された母親の血漿、及び出産直後の臍帯血漿のnon-planar PCB類、出産後2, 6週目の母乳のplanar PCB, non-planar PCB, PCDDs, PCDFsを分析した。その結果、臍帯・母親の血漿中のPCB濃度と最適性との間には関連性はなかった。母乳中のPCB, PCDDs, PCDFs濃度が高いほど最適性は低かった。母乳中のplanar-PCB濃度が高いほど筋緊張が低かった。

ロッテルダム地区の児207名に生後3, 7, 18ヵ月でBaley検査が行われた¹⁶⁾。同時に3, 7, 18ヵ月での母乳中PCB・ダイオキシン濃度が測定され、濃度と哺乳期間を掛けてPCB・ダイオキシンTEQ値を算出した。このTEQ値は高中低の3群に分類された。3ヵ月では、胎児期PCB濃度(母親の血漿)が高いほど精神運動得点が低かったが、母乳期間は関係なかった。精神得点は胎児期PCB・ダイオキシン濃度、母乳期間のいずれとも関係なかった。7ヵ月では、胎児期PCB濃度は精神運動得点とは関係なかった。母乳児、調合乳児の中で、母乳のPCB・ダイオキシンTEQ値がもっとも低く、もっとも母乳哺育期間の長い児の精神運動得点がもっとも高かった。また精神得点は母乳哺育期間の長い児ほど高かった。が、PCB・ダイオキシンTEQ値が中間の母乳で哺育されている児の精神運動得点は低かった。PCB・ダイオキシンTEQ値が高い群の母乳児も類似の傾向を示したが、統計的には有意ではなかった。胎児期PCB・ダイオキシンは7ヵ月の精神得点とは関係なかった。そして18ヵ月になると胎児期PCB・ダイオキシ