

Table 1. PCB による周産期曝露と児の心理行動、認知の発達に及ぼす影響

心理行動検査	主な結果	曝露との相関		
		魚摂取	胎児期 PCB ¹	出生後 PCB ¹
The Michigan Cohort				
NBAS (出生後 60h)	運動↓、状態易変化性↓、驚愕反応↑、原始反射↓	○	×	
BSID (5、7ヶ月)	関連性認めず		×	×
FTII (5、7ヶ月)	視覚認知機能↓	○	○	×
MS (4歳)	言語、数字記憶↓		○	
知能試験 (11歳)	注意と記憶機能↓		○	×
The North Carolina Cohort				
NBAS (出生後 72h)	運動の筋緊張↓、活動性↓、原始反射↓		○ ²	
BSID (2歳まで)	運動系↓		○ ²	
MS (3-5歳)	関連性認めず		×	
The Oswego Study				
NBAS (出生後 48h)	慣れ反応↓、自律系安定性↓、原始反射↓	○	○	×
FTII (67、92週)	視覚認知機能↓		○	×
The Dutch Study				
PNE (生後 10-21 日)	筋緊張↓、総合スコア↓		×	○
BSID (3ヶ月)	心理指標↓		○	×
〃 (7ヶ月)	運動関連指標↓		×	○
機能発達試験 (18ヶ月)	発達↓		○	×
機能発達試験 (42ヶ月)	関連性認めず		×	×
言語試験 (42ヶ月)	言語能力の発達↓		○ ³	
The Dusseldorf Cohort				
FTII (7ヶ月)	関連性認めず		×	×
BSID (7-42ヶ月)	心理および運動関連指標↓		×	○
K-ABC (42ヶ月)	認知処理能力↓		×	○

¹ 胎児期曝露の指標は特に記載がなければ臍帯血 PCB を指し、出生後曝露は母乳中 PCB を指す。² 出産直後の母乳中濃度であり、胎児期曝露を反映すると考えられる。³ 母体血中 PCB であり、胎児期曝露を反映すると考えられる。

心理検査法は便宜上以下のように略した。Neonatal Behavioral Assessment Scale (NBAS)、Bayley Scales of Infant Development (BSID)、Fagan's Test of Infant Intelligence (FTII)、McCarthy Scales (MS)、The Prechtle Neurological Examination (PNE)、Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC)。

選好注視による視覚再認記憶を指標とした1歳未満児の認知機能の評価

分担研究者 細川 徹（東北大学大学院教育学研究科教授）

研究要旨

環境中の化学物質の発達の神経毒性を調べる疫学的研究において、認知機能の指標としてしばしば用いられるFagan Test of Infant Intelligence (FTII)は予測的妥当性に優れた簡便な検査であるが、選好注視測定信頼性が低いことが批判されてきた。本研究では、FTIIのねらいを実験的パラダイムに移し、より客観的・定量的な1歳未満児における視覚再認記憶の測定法の開発を試みた。その結果、ビデオ撮影記録のフレーム分析による視線方向の判定と、同時測定された眼球運動記録とはきわめてよく一致し(クラメル相関係数 $V=0.85$)、ビデオによる選好注視測定の信頼性が確かめられた。この手法を「赤ちゃんの成長の追跡調査」に参加している1歳未満児39名に適用したところ、3～4ヶ月、5～6ヶ月、7～8ヶ月、9～10ヶ月のいずれの月齢群も新奇刺激に対する選好注視(平均60.6%)が見られ、前言語段階における認知機能の基礎データが得られた。また、月齢に対する選好注視時間の変化はU字型曲線を示すことがわかった。

研究協力者

牛山 道雄（東北大学大学院教育学研究科）
鏡味 秀房（東北大学教育学部）

Feldman, 1995)。すなわち、ある時点で発達に遅れが見られるとしても、それが可逆的であれば最終評価測度(endpoint measure)とはなり得ない。

A. 研究目的

環境中の水銀、鉛、PCBなどの化学物質は、母体を介して出生前及び出生後の子どもの成長発達に影響を及ぼすと考えられる。とくに微量な曝露の場合、奇形等の目に見える異常ではなく、中枢神経系の成熟過程を阻害することで、感覚運動・認知・情緒・行動面の発達の偏りや遅れとして現れる可能性がある。この因果関係を解明するためには、多くの交絡因子を統制したコホート研究が不可欠であるが(Winneke, 1995)、その際、感度・信頼性の高い評価尺度を使用することが何より重要である。

しかし、一般に乳幼児を対象にした測定の信頼性は低く(測定誤差が大きい)、さらに、十分に確立され定評のある発達検査(たとえばBayley Scales of Infant Development; BSID)でも、後のIQに関する予測的妥当性は月齢が若いほど(1歳未満児ではとくに)低いとされる(DiLalla, et al., 1990; Fagan et al., 1986; Rose and

そのような中で、乳幼児の将来のIQとかなり高い相関をもつといわれるFagan Test of Infant Intelligence (FTII)が注目されている(Fagan and McGrath, 1981)。FTIIは顔型刺激に対する選好注視(preferential looking)を応用した視覚再認検査で臨床的な有用性をもつが、一方で信頼性が低いとして批判されている(Benasich and Bejar, 1992; Colombo and Frick, 1999)。

そこで本研究では、FTIIを再び実験パラダイムに戻し、より厳密な視覚再認記憶の測定を行い、今後に予定されているPCB等の化学物質の分析データと、1～2年後の知能検査のデータとの関連を調べるための基礎資料を得ることにした。

選好注視を用いた視覚再認課題とは、はじめにある視覚刺激Aを一定時間提示し、刺激に慣れさせ(馴化)、そのあと刺激A(馴化刺激と呼ぶ)とは異なる刺激B(新奇刺激と呼ぶ)を刺激Aと対提示して、被験者がどちらを見るか

(見ている時間が長い)を測定するものである。一般に、乳幼児は馴化刺激よりも新奇刺激を好んでみる傾向があることが知られている(図1)。選好注視が発現する理由として、馴化刺激には新しい情報がないのに対して新奇刺激には新しい情報が含まれるため探索(注視)が起こると考えられており、多くの研究でこの手法は支持されている(Fagan, 1972; Frick & Richards, 2001; Richards, 1997)。

しかし、FTIIでは、検査者が小さな覗き穴から乳幼児の眼を見て、その視線の方向を判断し、タイマーを使って馴化刺激および新奇刺激それぞれの注視時間を測定することになっており、客観性や信頼性に欠ける面がある。また、Richards (1997) はビデオカメラを用いて測定を行ったが、最終的な視線の判定は検査者が行うため、時間計測の精度は上がっても、視線判定が客観的になされたという確証はない。

こうした点を克服するためには、眼球運動測定装置のような客観的・定量的なデータを得られる機器を乳幼児に直接装着して測定を行うか、あるいは、ビデオカメラによる測定法における検査者の判定がどの程度客観的かつ信頼性の高いものかを調べるという2つの方略がある

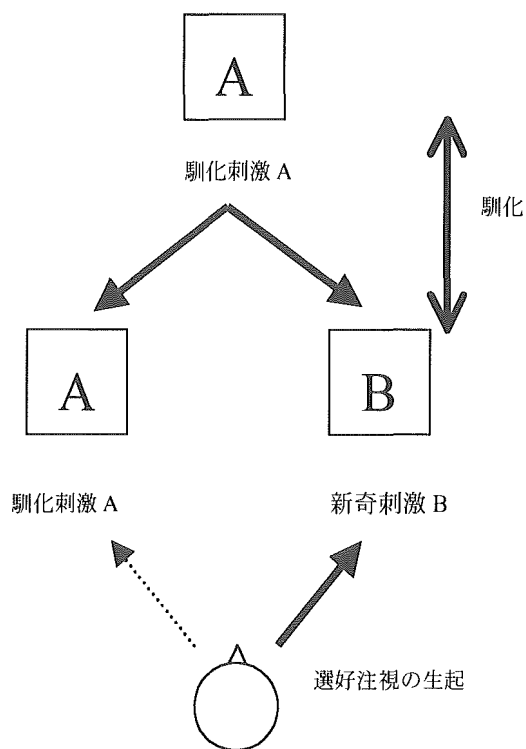


図1. 選好注視を用いた視覚再認課題の概要

と思われる。しかし、前者はキャリブレーションを取る段階で言語教示が必要であることから、前言語段階にある乳幼児に対しては実施が不可能である。後者は、検査者の判定の信頼性に焦点を当てているので、対象は乳幼児でなくとも、眼球運動測定装置等の測定装置が装着できる者を対象とし、そこから得られるデータとビデオカメラの映像を検査者が見て、判定したデータとの一致率を算出することで実現できる。

本研究の目的は、ビデオカメラによる選好注視判定の客観性を眼球運動の同時測定により検証し(実験1)、信頼性が確認されたその手法を1歳未満児に応用して個人ごとの視覚再認記憶(認知機能)の基礎資料を得ることであるが、あわせて、特定の選好注視の生起が月齢によりどう異なるか、すなわち課題を実施する最適な月齢帯を明らかにすることとした(実験2)。

B. 実験1

B.1. 目的

選好注視による視覚再認課題において、ビデオ撮影法(記録のフレーム分析による視線判定)の信頼性を眼球運動の同時測定により検証することを目的とする。

B.2. 方法

被験者: 大学生10名(男性5名、女性5名; 平均年齢 22 ± 0.7 歳)。

装置: 非拘束型眼球運動測定装置 FreeView (TKK2920, 竹井機器)を用いて眼球運動を定量的に測定し、同時にビデオカメラ(EVW-300AK, SONY)2台を用いて視線を録画した。1台は正面から被験者の眼球の動きを追ひ、もう1台は後方から被験者の頭の動きとディスプレイ画面を撮影した(サンプリング周波数30Hz)。視覚刺激はパーソナルコンピュータ(Vaio, SONY)により制御し、42型プラズマディスプレイ(PX-2VMIN, NEC)に提示した。

刺激材料: 人気がある最近のアニメキャラクター18種類(カラー)を用いた。

課題と手続き: はじめに注視点を画面中央に視角3.1度で5秒間提示し、続いて同じ位置に馴化刺激を視角9.3度で5秒間提示し馴化させ

た。その後、同じ大きさの馴化刺激と新奇刺激をそれぞれ画面の左右（視角43.6度の範囲）に5秒間提示した。これを1試行として、課題は連続する9試行で構成された。新奇刺激の提示位置（画面の左半分か右半分か）は被験者間でカウンターバランスをとった。被験者は椅子に座り、顎台で頭部を固定した状態で課題を行い、必ずどちらかの視覚刺激を見るよう教示された。

分析：FreeViewとビデオカメラの画像をマルチビューアにより同期させて分析区間を特定し、FreeViewにおける視線位置（左、中心、右）とビデオカメラにおける視線位置（左、中心、右）を1フレーム毎に対応させ、1試行（32フレーム×5秒＝160コマ）毎に3×3のクロス表にまとめた後、クラメルの連関係数（V）を算出した。課題は9試行からなるので、一人当たり9つの係数が算出された。この9試行の平均値を代表値とし、さらに、10名の平均値を算出した。

B.3. 結果と考察

表1にクラメルの連関係数を示す。全被験者のクラメルの連関係数の平均値は $V=0.85$ で有意であった（ $p<.001$ ）。この結果から、視線をビデオカメラに録画し、それをもとに視線の方向を判定する方法は信頼性が高いことが示された。

ビデオ撮影記録のフレーム分析による視線方向の判定には次のような利点がある。第1に、検

査実施と視線判定及び注視時間測定を分離できるため、リアルタイムでの判定や測定につきもののエラーが避けられる。第2に、眼球の動きが1/32秒単位の時系列として表現され、各フレームにおける視線の動きが把握しやすく、注視時間も正確に定量できる。第3に、より客観性を高めるために、複数の判定者による記録の評価が可能である。乳幼児の眼球運動測定はきわめて難しい（非拘束型でもキャリブレーションがとれない）ことから、この視線判定法は現在考えられる中で最も優れた方法といえる。

逆に、この方法の欠点は分析にかなりの時間がかかることと、視線方向の判定を容易にするための大画面（今回は42インチ）の刺激提示装置が必要なことである。

C. 実験2

C.1. 目的

実験1で確かめられた方法を応用して、1歳未満児の視覚再認記憶の発達を調べることと、新奇刺激に対する選好注視の生じやすい月齢を把握することを目的とした。

C.2. 方法

被験児：「赤ちゃんの成長に関する追跡調査」プロジェクトに参加登録している1歳未満児39名（男児22名、女児17名、生後3～10ヶ月、平均月齢 6.7 ± 2.3 ヶ月）を対象とした。

装置：視覚刺激をパーソナルコンピュータ（Vaio, SONY）で制御して42型プラズマディスプレイ（PX-2VM1N, NEC）に提示した（実験1と同じ）。また、2台のビデオカメラ（EVW-300AK, SONY）により、被験児の視線の動きとディスプレイの画像を記録し（サンプリング周波数30Hz）、マルチビューアを用いて同期させ、フレームコード・ジェネレータ（SONY）によりフレームのコード化を行った。

刺激材料：実験1と同じアニメキャラクターを使用した。

課題と手続き：まず、被験児を検査者と部屋の雰囲気慣れさせてから、課題を実施した。はじめに注視点を画面中央に視角2.3度で5秒間提示し、続いて同じ位置に馴化刺激を視角6.9度で10秒間提示し、馴化させた。そのあと

表2 各対象者毎のクラメルの連関係数

対象者	平均値	標準偏差
A	0.84	0.04
B	0.83	0.08
C	0.80	0.09
D	0.92	0.04
E	0.83	0.11
F	0.88	0.04
G	0.85	0.07
H	0.85	0.04
I	0.88	0.09
J	0.81	0.06
全平均	0.85	0.07

再び注視点を画面中央に5秒間提示し、続いて馴化刺激と新奇刺激を対にしてそれぞれ画面の左右の位置（視角 32.7 度の範囲）に 10 秒間提示した。これを 1 試行として、課題は連続する 9 試行で構成された。新奇刺激の提示位置（画面の左右のいずれか）は試行ごとに入れ替え、かつ被験児間でカウンターバランスをとった。被験児は保護者の膝の上に抱えられ、リラックスした状態で課題を行えるよう配慮した。また、予め保護者には、被験児に指示やヒントを与えないよう依頼した。

分析：注視がよく見られた初めの 4 試行を分析対象とし、各試行ごとに新奇刺激と標準刺激が提示された 10 秒間を分析区間（総フレーム数は 1 試行あたり 320）とした。この区間において、新奇刺激を注視したと判定されたフレーム数と馴化刺激を注視したと判定されたフレーム数を数え、これら 2 つのフレーム数の合計に対する新奇刺激のフレーム数の割合（%）を算出した。

C.3. 結果と考察

39 名中 19 名は課題の実施中にほとんど画面を見ていなかったり、測定の実行（固定ビデオカメラの撮影範囲から顔とくに眼球が外れてしまうなど）等の理由により十分なデータが得られなかった。その 19 名を除いた残り 20 名（男児 13 名、女児 7 名、生後 3～10 ヶ月、平均月齢

7.5 ± 2.2）について、9 試行のうち、最初の 4 試行を以後の分析の対象とした。

表 2 に、月齢群ごとの新奇刺激に対する選好注視時間（割合：%）を示す。実施順を要因とした 1 元配置分散分析の結果、主効果は見られなかった。すなわち、最初の 4 試行ではどの試行においても新奇刺激に対する選好注視時間は異ならなかった。

月齢（3～4 ヶ月、5～6 ヶ月、7～8 ヶ月、9～10 ヶ月の 4 水準）と新奇刺激の提示位置（左右の 2 水準）を要因とした 2 元配置分散分析の結果、提示位置のみが有意だった（ $F(1, 16) = 6.45, p < 0.05$ ）。これは、被験児は新奇刺激が画面右側に提示された場合の方が、左側に提示された場合よりも注視時間が長い、すなわち新奇刺激を好んで見ていたことを意味している（左提示：52.6%；右提示：68.7%；左右平均：60.6%）。ただし、検査者がたまたまディスプレイの右側付近に立っていたことの影響も無視できず、左右どちらかの視空間に対する「好み」を示唆するとは必ずしも言えない。この点に関しては、今後さらに検討が必要である。また、月齢の主効果が見られなかったことから、選好注視が高頻度で生起する月齢を特定することは出来なかった。ただし、選好注視時間の変化を見ると、3～4 ヶ月をピークに、5～6 及び 7～8 ヶ月にかけて緩やかに減少し、9～10 ヶ月で再び

表 2 月齢群ごとの新奇刺激への選好注視時間の割合(%)

月 齢		新奇刺激提示位置		
		左刺激	右刺激	左右平均
3-4 カ月 (n=3)	平均値	72.5	71.8	72.2
	標準偏差	18.9	25.6	22.3
5-6 カ月 (n=3)	平均値	37.5	74.4	56.0
	標準偏差	32.5	8.6	20.6
7-8 カ月 (n=7)	平均値	46.8	56.7	51.8
	標準偏差	18.0	14.6	16.3
9-10 カ月 (n=7)	平均値	53.6	71.7	62.7
	標準偏差	15.6	9.5	12.6
全月 齢	平均値	52.6	68.7	60.6
	標準偏差	7.6	7.8	4.4

p<0.05

増加するU字型曲線であることがわかる(図2)。

先行研究によると、3～9ヶ月児では、発達に伴う情報処理効率の上昇により素早い学習や馴化が起こるため、新奇刺激に対する選好注視時間は単調に減少するといわれる (Colombo, 1995)。一方、Ruff and Rothbart (1996) は、選好注視時間は3～9ヶ月の間では単調に減少するものの、13ヶ月以降では、より複雑な新奇刺激が与えられた場合、月齢の高い群は低い群に比べて注視時間が長くなるとし、その理由として、月齢の高い群は提示された新奇刺激の詳細を抽出、探索、操作できるからであると述べている。すなわち、1歳になる頃から、子どもの視覚情報処理は質的に異なる段階に進むと考えることができる。今回の実験では、各群の人数が少ないことから、あくまで傾向としての指摘にとどまるが、Ruff and Rothbart (1996) に近い結果が得られたといえる。

D. 結論

乳幼児の認知機能を調べる方法としてしばしば用いられるFTIIについて、予測的妥当性に優れた簡便な検査であるものの、選好注視測定の信頼性が低いことが問題であり、そこで本研究では、FTIIのねらいを実験的パラダイムに移し、より客観的・定量的な1歳未満児における視覚再認記憶の測定法の開発を試みた。その結果、ビデオ撮影記録のフレーム分析による視線方向の判定と、同時測定された眼球運動記録とはきわめてよく一致し (クラメルの連関係数 $V=0.85$)、ビデオによる選好注視測定の信頼性

が確かめられた。この手法を本疫学研究に参加している1歳未満児39名に適用したところ、3～4ヶ月、5～6ヶ月、7～8ヶ月、9～10ヶ月のいずれの月齢群も新奇刺激に対する選好注視 (平均60.6%) が見られ、前言語段階における認知機能の基礎データが得られた。今後はこの方法を疫学研究に本格的に組み込み、実践的に基礎データを収集し、詳細な解析を加えることが適当と判断された。

E. 研究発表

Nakai K, Okamura K, Kumamoto K, Hosokawa T, Sakai T, Nakamura T, Sukeno N, Satoh H. Effects of perinatal exposure to environmentally persistent organic pollutants and heavy metals on neurobehavioral development in Japanese children: an interim report. *Organohalogen Compounds* 53: 254-255, 2001.

F. 知的所有権の取得状況

なし

G. 参考文献

- Colombo, J. (1995). On the neutral mechanisms underlying individual differences in infant fixation duration. *Developmental Review*, 15, 97-135.
- Colombo, J and Frick, J. (1999). Recent advances and issues in the study of preverbal intelligence. In M. Anderson (ed.) *The development of intelligence.*, pp.43-71, Psychology Press: Hove, UK.
- Benasich, A.A. and Bejar, I.I. (1992). The Fagan test of infant intelligence: A critical review. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 13, 153-171.
- DiLalla, L.F., Thompson, L.A., Plomin, R., Phillips, K.,

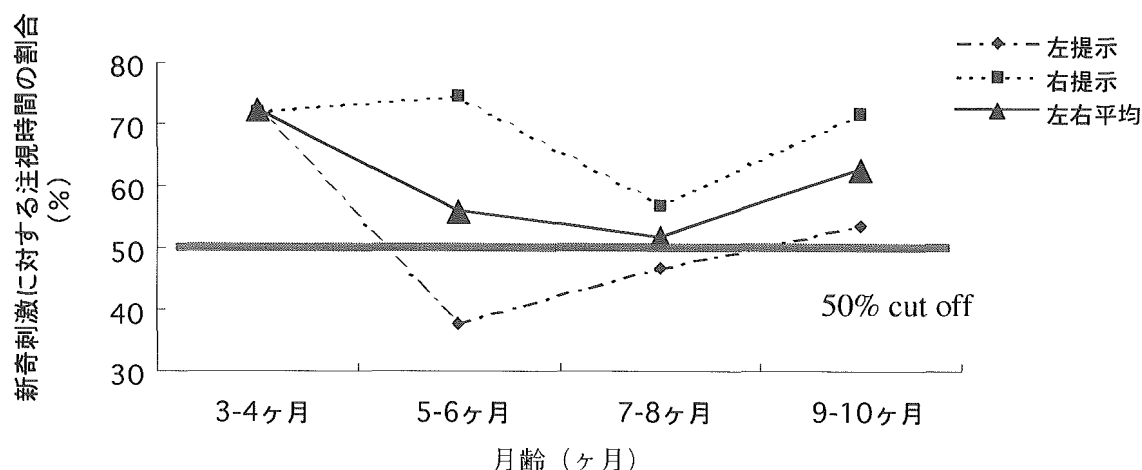


図2. 各月齢の新奇刺激に対する注視時間の割合

- Fagan, J.F., Haith, M.M., Cyphers, L.H. and Fulker, D.W. (1990). Infant predictors of preschool and adult IQ: A study of infant twins and their parents. *Developmental Psychology*, 26, 759-769.
- Fagan, J.F. (1972). Infant's recognition memory for faces. *Journal of Experimental Child Psychology*, 14, 453-476.
- Fagan, J.F. and McGrath, S.K. (1981). Infant recognition memory and later intelligence. *Intelligence*, 5, 121-130.
- Fagan, J.F., Singer, L.T., Montie, J.E. and Shepherd, P.A. (1986). Selective screening device for the early detection of normal or delayed cognitive development in infants at risk for later mental retardation. *Pediatrics*, 78, 1021-1026.
- Frick, J.E. and Richard, J.E. (2001). Individual difference in infants' recognition of briefly presented visual stimuli. *Infancy*, 2, 331-352.
- Richards, L.E. (1997). Effects of attention on infant's preference for briefly exposed visual stimuli in the paired-comparison recognition-memory paradigm. *Developmental Psychology*, 33, 22-31.
- Rose, S.A. and Feldman, J.E. (1995). Prediction of IQ and specific cognitive abilities at 11 years from infancy measures. *Developmental Psychology*, 31, 685-696.
- Ruff, H.A., and Rothbart, M.K. (1996). *Attention in early development: Theme and variation*. Oxford University Press: New York..
- Winneke, G. (1995). Endpoints of developmental neurotoxicity in environmentally exposed children. *Toxicology Letters*, 77, 127-136.

コホート研究における育児環境調査—アンケート法の検討

分担研究者 岡村 州博（東北大学 大学院 医学系研究科 周産期医学 教授）

研究要旨

生活環境由来の化学物質により、胎児または新生児脳の正常な発生や発達が障害され、出生後に児の心理行動および知能の異常として顕在化する可能性が危惧されている。そのため本研究では、脳をとりまく出生前後の化学物質環境を把握するとともに、出生後の児の心理行動および知能の発達を追跡調査する前向きコホート疫学研究を計画した。この際、乳幼児の発達には育児環境による影響も小さくなく、化学物質の健康影響を正確に評価するには、交絡要因としての乳児期の育児環境の測定が必要となる。そこで本研究では、育児環境調査方法としてアンケート法による方法を検討し、安梅らの作成した質問紙を用いて実施プロトコルを作成するとともに、欧米で主に用いられている訪問調査法である HOME (Home Observation for Measurements of Environments) との比較を行った。

A. 研究目的

周産期における内分泌攪乱化学物質や重金属の曝露により、なんらかの行動奇形が引き起こされると危惧されており、本疫学研究はその疫学的な検証を目指し前向きコホート研究を計画し、調査をすでに開始した。分担研究者らは昨年度は出産3日目に実施可能な新生児行動評価法である Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale の実施マニュアル作成と検査官の訓練を実施した。この出生直後の心理検査では、家庭内育児環境や社会経済的環境はまだそれほど重要な交絡要因にはなり得ないものの、次の心理検査の時期である生後6-8ヶ月頃、もしくはその次の18ヶ月における発達検査では、育児環境により大きな影響を受けることが示唆される。周産期曝露の影響を明確にするにはそれらの交絡要因を可能な限りの確に把握することが必須と考えられ、そこで本研究ではアンケート法による育児環境調査の方法について検討を行った。なお、この育児環境調査に関しては、保健婦などが自宅を訪問し実地に評価する HOME 法が欧米でよく用いられており、その訪問法である HOME とアンケート法について、文献的な考察を含め比較し考察した。

B. 研究方法

育児環境調査法として、HOME 第3版を University of Arkansas at Little Rock, Center for Applied Studies in Education の Robert H. Bradley 博士より購入した¹⁾。アンケート法による育児環境調査用紙としては、浜松医大・安梅らが作成した調査用紙を著者らの好意によって入手した²⁾。

C. 研究結果

安梅らのアンケートによる育児環境調査用紙は生後6ヶ月と1歳半用の版が用意されており、生後6ヶ月版は30項目からなる自記式質問紙である。その生後6ヶ月用の版をA4にまとめたものを参考資料として添付した。参考までに、1歳半用は40項目であり、安梅らがHOMEを参考に独自に作成した訪問用は80項目からなる。HOME 第3版では Infant-Toddler 版は45項目からなる。HOMEは、各国の社会文化的背景に従って、多様に改変が行われている調査法と理解された。

1) Lorraine R. Coulson さんより購入。メールアドレスは lrcoulson@ualr.edu.

2) 安梅勲江. 少子化時代の子育て支援と育児環境評価. 東京: 川島書店, 1996.

児の発達過程において養育環境が重要であることはこれまでに広く認められていることであるが、その客観的な評価法に関しては我が国では必ずしも十分な認知は与えられていない。この分野では、両親の養育態度に加え、物理的な環境要因をも含めた評価法として、Caldwellらが家庭での観察に基づき評価する養育環境測定の方法であるHOMEを考案している³⁾。Infant-Toddler HOMEは「親の責任」、「児の受容」、「(育児環境の)組織化」、「学習素材」、「人的かかわり」、「その他」から構成されている。具体的な実施法は、訓練された者が各家庭を訪問し、観察と聞き取りによって多様な環境を測定するものであり、観察項目として「子供の発声に親がすかさず言葉で答えているか」、「子供に対する母親の声に感情がこめられているか」といった母親-乳児関係の評価や、「訪問者に母親は積極的に言葉を交すか」といった母親のpersonalityの評価までも含まれる。HOMEにも自記式で回答可能な項目は含まれるが、前述の項目は検査官による面接に基づく主観的な評価が必須であり、訪問法でしか測定は不可能な方法であった。このHomeを指針として、Coonsらにより「質問紙による家庭育児環境評価法 (Home Screening Questionnaire, HSQ)」が開発された⁴⁾。これらを加味して日本の実情を考慮しつつ実用化されたものが、安梅らによって作成された質問紙「育児環境評価」である。この評価票の妥当性に関しては、訪問法との比較が行われており、高い相関が得られることが示されている($r=0.80$, $n=31$)。

D. 考察

育児環境評価法として、訪問法であるHOMEとアンケート法である育児環境調査票について比較した。乳幼児期における方法では、前者は45項目から構成され、後者は30項目であった。この差異であるが、HOMEにあって育児環境評価票にない項目として、観察による項目としては「母親は子どもにpositiveな感情を込めて語りかけているか」、「子どもの遊びで三回以上子

どもを制約するか」、「屋内はよく片づけられているか」、「どのようなおもちゃが揃えられているか」といったものであり、聞き取り項目では「先週は子どもを何回くらい叩いてしまったか」、「お子さんがわざと牛乳をこぼしてしまっただうしますか」、「子どもを買い物に連れていっているか」、「お子さんのためにおもちゃをしまう特別の箱がありますか」などであった。このうちのいくつかの項目についてはアンケート用紙に追加することが可能と考えられた。なお、育児環境調査の用紙は、基本となる項目はあるものの、研究目的に照らして柔軟に改変して用いることが行われているようであり、本研究でも必要に応じた追加は可能と判断された。

育児環境調査の方法として、訪問法に基づくHOMEは魅力的な方法であるが、訪問には訓練された保健婦を確保し、教育し、派遣することが必要であり、人的財政的負担が小さくない。さらに、過去の疫学研究をレビューすると、育児環境のうちもっとも大きな寄与をした要因は、保育者の存在であった。その項目については、アンケート式でも十分に測定することが可能と判断された。このような事情から、育児環境の調査法としては訪問法が優れているという点では同意するものであるが、本研究ではアンケートによる調査法の採用が適当ではないかと考えられた。

E. 結論

育児環境調査の方法として、訪問法に基づくHOMEは魅力的な方法であるが、400名以上の登録者を抱える本研究ではそのための人的配置を確保することはほぼ困難と考えられた。本研究では、アンケート法による育児環境の調査法を採用することとし、そのための質問票の作成を行った。

F. 研究発表

Nakai K, Okamura K, Kumamoto K, Hosokawa T, Sakai T, Nakamura T, Sukeno N, Satoh H. Effects of perinatal exposure to environmentally persistent organic pollutants and heavy metals on neurobehavioral development in Japanese children: an interim report. Organohalogen Compounds 53: 180-181, 2001.
Murakami T, Konno R, Terada Y, Sugawara J, Yaegashi

3) Valdwel BM, Bradley RH. Home observation for measurement of the environment. Center for child development and education. University of Arkansas at Little Rock. no data.

4) Coons EC, Frankenburg KW, Gey EC, Fandal AW, Lefly DL, Kar C. Preliminary results of a combined development/envi-

N. Okamura K. The current status of gynecological laparoscopic surgery in educational facilities in Japan. Tohoku J Exp Med 193:175-80, 2001.

Matsuzaki S. Murakami T. Uehara S. Yokomizo R. Noda T. Kimura Y. Okamura K. Erythropoietin concentrations are elevated in the peritoneal fluid of women with endometriosis. Hum Reproduct 16:945-8, 2001.

Matsuzaki S. Murakami T. Uehara S. Canis M. Sasano

H. Okamura K. Expression of estrogen receptor alpha and beta in peritoneal and ovarian endometriosis. Fertility Sterility 75:1198-205, 2001.

G. 知的所有権の取得状況
なし

お子さんの健康と育児に関するアンケート

お子さんのお名前 () (男・女)

お子さんの健康や家での様子についてお尋ねするものです。これ以外の目的のためには使用するものではありませんし、また個人名が出ることはありません。どうかありのままをご記入ください。

[記入の仕方] 選択肢のあるものは、最も近い項目の数字をまるで囲み、() 内には数字や文字を記入してください。(採点は下線で+1、他はゼロで加算)

- | | | |
|--|---|---|
| 1. お子さんと一緒に遊ぶ機会はどのくらいありますか。 | (1) めったにない
(3) 週に3～4回 | (2) 週に1～2回位
(4) <u>ほぼ毎日</u> |
| 2. お子さんは遊んでいる時いつも親から見える範囲にいますか。 | (1) <u>ほとんどない</u>
(3) <u>ほとんどいる</u> | (2) 半分はいる
(4) <u>いつもいる</u> |
| 3. いつ頃お子さんに話しかけを始めましたか。 | (1) 特にしていない
(3) () ヶ月より
(4) 子どもが理解できるようになったとき | (2) <u>妊娠中から</u> |
| 4. お子さんが眠る時にお話をしたり、子守歌を歌ってあげますか。 | (1) めったにない
(3) <u>週に3～4回</u> | (2) <u>週に1～2回位</u>
(4) <u>ほぼ毎日</u> |
| 5. ミルクを抱いて飲ませていますか。 | (1) いいえ
(3) その他 () | (2) <u>はい</u> |
| 6. 話しかけながら授乳しますか。 | (1) いいえ
(3) その他 () | (2) <u>はい</u> |
| 7. おうちの人はどのくらいお子さんに本を読んであげたり、絵を見せてやったりしていますか。 | (1) めったにない
(3) <u>週に3～4回</u> | (2) 週に1～2回位
(4) <u>ほぼ毎日</u> |
| 8. お父さん(または父親代わりの方)は育児に協力的ですか。
*どのくらいの頻度で協力してくれますか。 | (1) いいえ
(3) 週に3～4回 | (2) <u>はい</u>
(4) 週に1～2回位
(4) <u>ほぼ毎日</u> |
| 9. お子さんには兄弟がいますか。 | (1) いない | (2) <u>いる</u> |
| 10. 一日に平均何回くらいお子さんを抱き上げますか。 | (1) <u>ほとんどない</u>
(3) 3～4回位 | (2) 1～2回位
(4) <u>5回以上</u> |
| 11. お子さんについてはだいたいどの様に感じていますか。(複数回答可) | (1) <u>いつも微笑み機嫌が良い</u>
(2) ひとりでいたがる
(3) <u>親が相手になってやると喜ぶ</u>
(4) 思うようにならないと怒る
(5) <u>しばしば泣く</u> (6) その他 | |
| 12. お子さんは毎日どのくらい子ども用の椅子に腰掛けたり、ベビーサークルを使ったりしていますか。 | (1) <u>まったくない</u>
(3) <u>1～2時間位</u> | (2) 1時間未満
(4) 3時間以上 |
| 13. お子さんが新しいおもちゃを手にした時、あなたはいつもどうしますか。(複数回答可) | (1) <u>子どもと一緒にそれをいじってみる</u>
(2) 子どもにそれをいじらせる
(3) 特別な時のためにそれをとっておく | |
| 14. お子さんは一日どのくらいテレビを見ますか。 | (1) <u>ほとんど見ない</u>
(3) <u>3～4時間位</u> | (2) 1～2時間位
(4) 5時間以上 |

15.お子さんに音楽などを聞かせますか。	(1) めったにない (3) 週に3～4回位	(2) 週に1回位 (4) ほぼ毎日
16.おもちゃ以外でお子さんの遊びに使わせているものは次のどれですか。(複数回答可)	(1) 水 (3) 食べ物 (5) がらくた (6) フィンガーペイント (指絵具) (7) その他 (8) これらのどれも使わせていない	(2) 砂 (4) どろ
17.公園など散歩によく連れて行きますか。	(1) めったにいかない (3) 週に3～4回位	(2) 週に1～2回位 (4) ほぼ毎日
18.お子さんを連れてしばしば祖父母、親戚、友人宅などへ出かけますか。	(1) めったに行かない (3) 2週に1回位	(2) 1か月に1回位 (4) 1週に1回位
19.近隣に同じ年頃の子どもがいますか。	(1) いいえ (3) その他 ()	(2) はい
20.お子さんと同じくらいの年齢の子どもをもつ友人や親戚と付き合っていますか。	(1) めったにつきあわない (2) 1か月に1回位 (4) 1週に1回位	(3) 2週に1回位
21.家族ぐるみで付き合っている家族がいますか。	(1) いない	(2) いる
22.お子さんの発達をチェックするため等で定期的に保健センターなどに連れて行きますか。	(1) 行かない (3) 年に3～4回位	(2) 年に1-2回位 (4) 年に5回以上
23.あなたは自分用の本が何冊ありますか。	(1) ほとんどない (3) 10～19冊位	(2) 1～9冊位 (4) 20冊以上
* その本をどこに置いていますか。	(1) 箱にいれておく (2) 本棚にたてておく (3) その他見える場所に置いてある (4) その他 ()	
24.見えるところにお子さんの写真を飾っていますか。	(1) いいえ (3) その他 ()	(2) はい
25.お家に何か植物がありますか。	(1) いいえ (3) その他 ()	(2) はい
26.お子さんを世話する人が2人以上いますか。	(1) いいえ (2) はい：子どもが () か月の頃より	
* 2人以上いる場合どのくらいお互いに子どもに関して話し合い(連絡等)をしていますか。	(1) ない (2) 1か月に () 回位	
27.近くに育児について相談をする人がいますか。	(1) いない (3) その他 ()	(2) いる
28.夫婦でお子さんの話をする時間はとれますか。	(1) ほとんどとれない (3) 週に3～4回位	(2) 週1～2回位 (4) 毎日
29.育児について、祖父母等親戚と意見が合いますか。 * どの様な点ですか。	(1) いいえ ()	(2) はい ()
30.母親学級を受けたことがありますか。	(1) いいえ	(2) はい

ご協力ありがとうございました。

児の発達を追跡する発達および認知検査バッテリーの確立

— Bayley Scales for Infant Development および Fagan Test of Infant Intelligence の導入 —

分担研究者 堺 武男（東北大学医学部附属病院周産母子センター 助教授）

研究要旨

生活環境由来の化学物質による周産期曝露により、出生児の心理行動面の成長に影響を及ぼすことが危惧されている。その検証には、周産期における曝露を正確に把握すると共に、児の発達を精密に追跡調査することが必要である。本研究では、その生後6-8カ月頃の追跡調査で用いる心理検査の確立を目指し、特に海外の疫学で多用され、まだ我が国には導入されていない Bayley Scales for Infant Development (BSID)の和訳化とプロトコル作成、ならびに Fagan Test of Infant Intelligence (FTII)について検討を行い必要なプロトコルの作成を行った。両試験法はまだ日本には導入されておらず、従って日本の児において標準化も行われていない。この点について、特にBSIDに関しては若干の文献的考察を行い、解析を素点で行うことで実施は十分可能と判断したが、より客観性を獲得するためにはできる範囲で標準化作業を試みる必要があると考えられた。一方、FTIIは標準化を厳密に行う必要はないと考えられ、児の拘束時間も短く、容易に実施可能と判断された。いずれの検査についても、検査官の習熟を終え、追跡調査に応用した。上記の問題点を含め、一連の検査バッテリーに関する考え方や注意点をまとめた。

A. 研究目的

本疫学調査で児の成長を追跡調査する際に用いる試験法の決定とそのプロトコル作成が求められており、その具体的な試験バッテリーの作成作業を行った。児の発達試験に関しては、母集団内における標準化作業が必要であり、国内では新版K式発達試験が主に用いられている。一方、海外の疫学ではBSIDやFTIIが用いられており、PCBによる胎児期曝露と強く関連することが示されている。国際比較や検出感度を考慮した場合、すでに実用性が検証されているこれらBSIDやFTIIの使用が望ましいものの、これらの検査法の国内移植はほとんどなされておらず、従って標準化も行われていない。そこで本研究では、その国内導入の意義や問題点をまず整理した。さらに、海外の検査を導入するには日本語訳化が必須であり、実際の運用上のプロトコル作成も必要となる。本研究ではその実務作業を実施し、報告書資料として添

付を目指した。これらの試験については、すでに検査官の訓練や基礎資料の収集を行っており、進行状況を紹介しつつ、本疫学で採用予定の試験バッテリーについて報告する。

B. 研究方法

生後6-8カ月の児の発達検査の方法について、海外ですでに行われた疫学研究を参考に候補となる検査法を抽出した。その具体的な文献的考察は、本報告書の別の章にて詳細に論述される。

具体的に検討を行うため、BSIDおよびFTIIは、それぞれPsychological Assessment Resources, Inc. およびINFANTEST Corp. より購入した。新版K式発達検査は、京都国際社会福祉センターより購入した。BSIDは1969年に米国で初版が完成して標準化が行われ、ついで1993年に第2版が公開された（通常、BSID-IIとも略されるが、本稿ではBSIDとする）。BSIDは

生後1カ月から3歳頃までを対象とした総合的な発達診断法で、直接乳幼児を被験者して検査を実施する。心理尺度、運動尺度、および乳幼児行動記録 (Behavioral Rating Scale; BRS) から構成されており、Binet 法や Wechsler 法などと同じく評定のための検査項目が、月・年齢の段階に順に配列されている。実施項目は修正月齢に対して標準化されており、該当する月齢で成績が悪い場合、1つ下か上の月齢に進む形で検査が進行する (ルール: 心理尺度では修正月齢に相当する検査項目で5つ以上の合格がない場合は1カ月下の試験を再実施し、逆に3つ以下の不合格の場合は1カ月上の試験を追加実施する。運動尺度では、この基準がそれぞれ4と2になる)。心理尺度および運動尺度は、ともに評定された粗点をもとに対象児の月齢に対応した換算表を用いて、それぞれ Mental Development Index (MDI)、Psychological Development Index (PDI) が計算される。MDI と PDI はそれぞれ平均100とし、標準偏差を16とする標準得点で示される。しかし、BSID は米国で標準化されている発達検査であり、社会的文化的背景が異なる日本では、その標準化データは単純に使用できない。実際に、BSID は我が国では使用歴がなく、その日本語化も行われていない。この BSID の導入と実践について検討を行った。

FTII の原理はすでに別の章にて議論されており、詳細は省略する。添付マニュアルに従って和訳とプロトコル化を行った。検査キットは Fig 1. に示した。

C. 研究結果

生後6-8カ月にて実施する児の心理検査として、BSID、FTII、および新版K式発達試験を採用することを想定し、準備を行った。BSID に関しては、方法でも述べたように、修正月齢に対し、その前後数ヶ月の検査を行うことになる。今回は生後6-8カ月が対象であり、その該当部分の和訳を実施した。翻訳したマニュアルおよび採点表を参考資料2と3に添付した。

日本語版がない理由として、国内では新版K式発達検査がすでに存在し標準化も行われていること、新たに莫大な労力と時間を費やして標準化手続きを行うことが困難であること、アメ

リカ版の導入には和訳のみならず、言語を用いる検査項目や絵本を使う場合に、日本語化の妥当性や著作権の問題が生じること、また何よりも臨床の場でこの年齢時期に精密に発達検査を行うことの必要性がそれほど高くないこと、などが考えられた。さらに、スクリーニングの目的には、すでにデンバー式発達検査が日本語化され標準化も行われていることも指摘されよう。しかしながら、別稿でレビューされている通り、海外の児の発達を扱う疫学のほとんどでこの BSID が使用されていること、そして PCB 疫学において BSID がその健康影響を的確に捉えていることがすでに示されており、BSID の有用性が証明されていること、さらには本研究の成果を国際比較する上でも、本疫学でも BSID の採用が望ましいと考えられた。これは、仮に本研究で周産期による PCB 曝露と児の発達との間に関連性がみられなかった場合、その原因が日本のなんらかの生態学的な特徴に起因するものなのか、単に用いた検査法の精度や感度に起因するものなのかを、判断できなくなり、海外から批判されることを回避するために必須と考えられた。実際に、メチル水銀を巡っては試験法に関して深刻な議論が行われている。これはデンマークの Odense 大学 Grandjean 博士らがフェロー諸島で行った疫学では、胎児期のメチル水銀が児の認知行動の発達の遅れを引き起こしたと推定させる結果を報告したのに対し、Rochester 大学 Davidson らがインド洋のセイシェル共和国で行った同様の疫学では、逆にメチル水銀の摂取量が高い場合に、児の知能が高くなる傾向が示され、相反する結果になったことに起因する。NIH を含め長年に及ぶ壮大な議論が行われ、その中には採用した試験法の妥当性、信頼性、精度なども議論の対象となった (JAMA 誌 281 : 896-897, 1999 など) で公会議論が行われている)。さらにすでに日本語化が行われているデンバー式検査は、検出感度や精度が粗く微細な健康影響を把握する上では不十分と考えられ、PCB 疫学には向かないと考えられた。国内では新版K式発達検査が標準化されているが、必ずしも英文誌での認知度は高くなく、本研究の成果を英文で発表する際に小さくない障害となることと思われた。以上のことを

踏まえ、本研究ではBSIDの使用が有望と判断された。

BSIDを採用することの欠点は、日本国内で標準化されていないこと、言語を用いた検査が行われる年齢では原語の翻訳の妥当性のみならず、BSIDの著作権に抵触する恐れがあること、などが考えられた。標準化に関しては、通常、2万人規模の基礎データが必須とされており、本研究の枠内で標準化することは不可能である。標準化を行わずに使用方法として、BSIDの素点を用いる方法が想定されたため、米国以外でBSIDが使用された疫学研究について文献的な考察を行った。その最も典型的な報告は、2001年にLancet誌に出されたWinnekeらのPCB疫学の報告である(Lancet 358: 1602-07, 2001)。ドイツのデュッセルドルフ大学で行われたPCB疫学であり、BSIDが使用されている。ドイツではこの標準化は行われておらず、Winnekeらも素点で解析することとし標準の発達の程度は議論せず、平均100標準偏差16とする標準得点を用いることを論文でも明記していた。従って、標準化を経ずともBSIDを使用することは十分可能と判断された。

BSIDの日本国内における標準化の試みとして、国内ですでに標準化されている新版K式発達検査との比較が有効と考えられる。このため、本疫学では新版K式発達検査と並行してBSIDを実施することを計画した。BSIDのプロトコルを資料として添付するが、少なくとも6-8カ月の児の検査では、新版K式発達検査とBSIDは酷似している。両試験を同時に実施し、重複する項目は新版K式発達検査を優先して実施することが有用と考えられた。その際に、新版K式発達検査はすでに膨大な基礎データが存在しており、その中でBSIDを比較することが可能である。そのBSIDの基礎データに関しては、Rochester大学 Strong Children HospitalのDavidson博士らよりデータの提供を受けることで合意が得られている。その共同作業の前提条件として、Rochester大学からは、日本人検査官をRochester大学に派遣し、BSID検査の認証を取得し、その上で日本国内でBSIDを実施することが提示されている。この点については、今後の研究の中で検査官の短期派遣を含め検討

課題として追求したい。なお、BSID検査の信頼性に関しては、ビデオテープにて日米の検査官が個別に自己採点し、それをさらに米国側の監督官が評価し、比較することによって検査成績の信頼性を確保することが有望と考えられ、具体化を進めているところである。

なお、BSIDではBRSの採点も行われるが、内容的には人間関係、情緒面、動機づけ、特有の感覚、興味、など行動全般にわたる評価を行うもので、主に行動特性や臨床的見解を得るための手段であり、標準化が行われていないドイツのPCB疫学でも実施されていない。本疫学で実施するかは今後の検討課題とした。

次にFTIIであるが、この試験は将来の児の知能を予測する試験と考えられており、児の認知機能を評価することを意図した検査である。すなわち、乳児に人の写真を見せた場合に、一度見た写真に対して二度目に見ると興味が薄れ、逆に新規な写真に対して興味を持つ、新奇好性を利用した検査である。この試験法の科学的な原理や研究状況は、他の分担研究報告書で詳細に記載されており、ここでは古典的なFTIIの紹介にとどめる。試験光景をFig. 1に示したように、児は写真の前に座り、次々に写真を提示され、同じ写真の繰り返しに対して、新奇な刺激の場合に注意が惹かれるかを、児の視線を検査者が窓から覗いて判定するものであり、所要時間15分程度のものである。米国製のため、写真は外国人であるが、その写真を用いて標準化されプロトコルが定められているので、写真を日本人に変更することは妥当ではないと考え原法のまま使用した。コンピューターを傍らにおいて試験することとなり、写真の提示時間や順番は、すべてあらかじめ決められている。大人を用いての予備実験では、写真が外国人のため違和感が多く、また15分間じっと静かに写真を見ることは負担も多く、0歳児で試験可能かどうか危惧された。しかしながら、実際には写真の交換時に「イナイイナイバア」的な状況になり、児の注意を引きつけておくことが可能であることがわかり、検査は予想よりも容易であることがわかった。この試験で実施不可能となる事例は、15分間注意集中が維持できない場合よりは、人見知りにより検査官や検査室の環境へ

の不適応が主なものであった。検査室は検査器具以外への物体に視線や注意が向くことを軽減するため、無色で刺激が少ない部屋となっており、この点は刺激をなくすのみではなく、児が落ち着きやすい環境を設定することも留意すべきと感じられた。

D. 考察

児の成長を追跡する検査として、6-8カ月の児には、BSID、FTIIおよび新版K式発達検査を用いることが妥当と考えられた。BSIDは国内で標準化されておらず、修正月齢の換算表をそのまま用いることは難があり、月齢に対して若干網を広げて検査を実施し、素点による解析が妥当と考えられた。さらに、国内で標準化が行われている新版K式発達検査を同時に実施し、BSIDと比較することで標準化を試みることが必要と考えられた。そのためには、心理検査官を米国に派遣して認証を得るなど相互比較を可能にするための方法が必要と判断された。一方、新版K式発達検査は国内の標準的な発達検査であり、その使用は国内比較を行う上では最も妥当と考えられ、BSIDとの比較をも意図し採用を決めた。

FTIIは新奇好性を用いて7カ月頃の時点で将

来の知能を推定しうるともされている方法であり、試験自体も標準化や習熟はあまり必要ではなく、児の拘束時間も短く、気軽に使用可能と考えられた。

E. 結論

生後6-8カ月、主に7カ月（修正月齢）における児の追跡検査のために、新版K式発達検査、BSID、FTIIからなる試験バッテリーを採用し、BSIDとFTIIについて日本語化を行うと共に、実施のためのプロトコルを作成した。検査官の養成を終え、すでに一部の追跡検査で実施しているが、今のところ特に問題もなく進行中である。追跡検査の試験バッテリーとして、有用と考えられた。

F. 研究発表

Nakai K, Okamura K, Kumamoto K, Hosokawa T, Sakai T, Nakamura T, Sukeno N, Satoh H. Effects of perinatal exposure to environmentally persistent organic pollutants and heavy metals on neurobehavioral development in Japanese children: an interim report. *Organohalogen Compounds* 53: 254-255, 2001.

G. 知的所有権の取得状況

なし

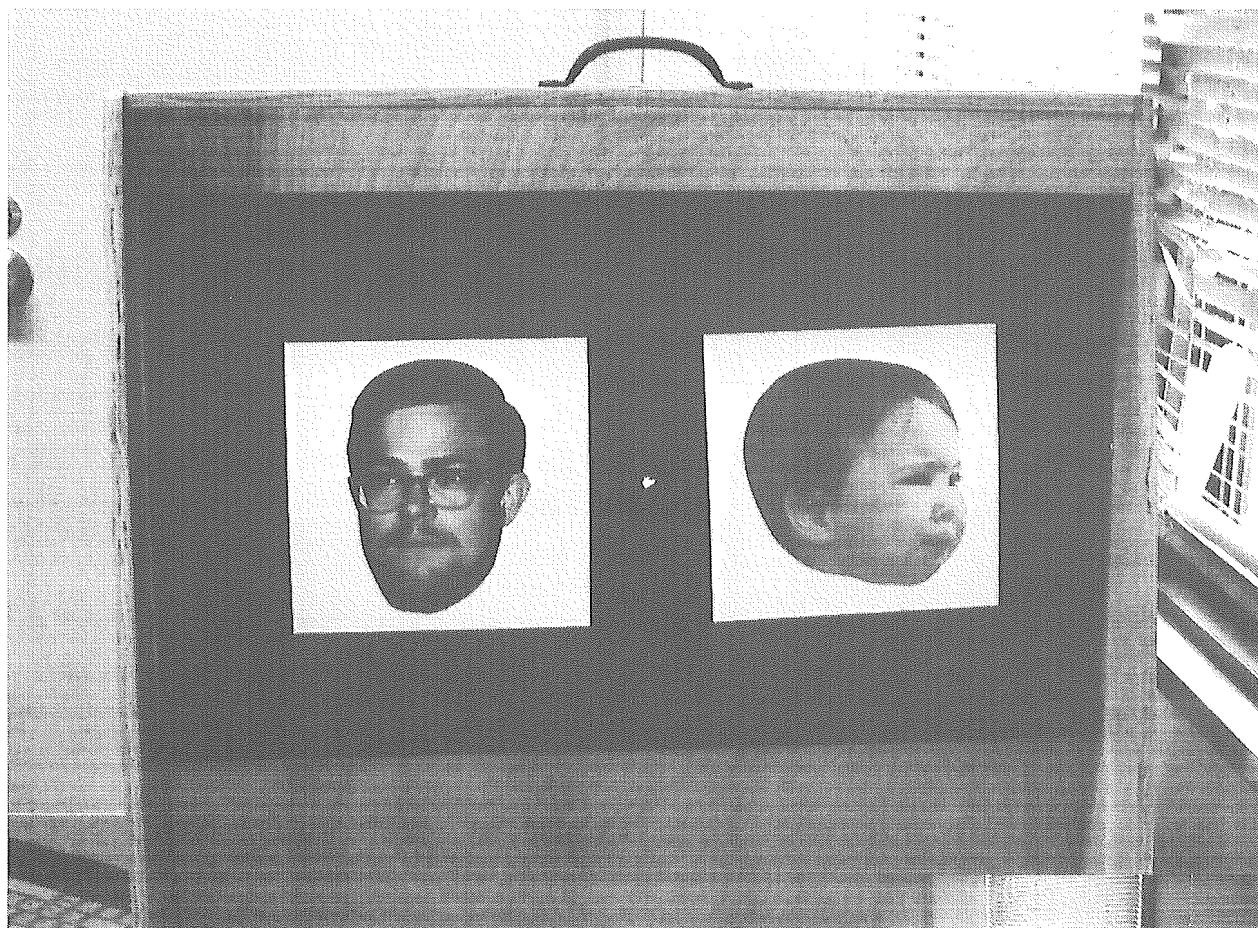
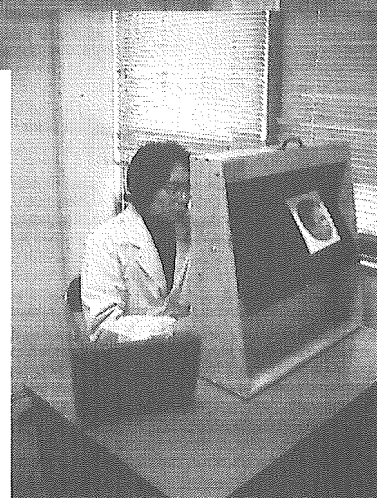


Fig. 1. 視覚再認試験である Fagan Test of Infant Intelligence における視覚刺激の 1 例。児は、左右両方に同じ刺激を提示され、その後片方だけ新しい刺激を提示される。画面中央の覗き穴から試験官が児の視線を観察する。新奇好性により児はより新しい刺激に視線を振り分ける時間が長くなることが報告されており、視覚刺激の情報の認知作業を反映すると考えられ、将来の IQ と関連すると言われている。写真は日本人のものではないが、生後 6-8 カ月ではまだそれほど民族的なものの影響を受けないと思われること、左右の写真の差異を使って判定が行われており、安易な取り替えは検査精度の変更に関係すると考えられ、このまま使用した。



BSID 実施マニュアル (ver. 1)

心理尺度 [4ヶ月 - 8ヶ月 (項目 30-82)]

30. 音源に頭をむける

＜座位＞

施行：被検児(以下児)の後ろに立ち、ベルを児の視界に入らないよう右耳から約30cm離れたところに保つ。次にやさしく [驚かないように]、しかし聞こえるようにベルを鳴らす。反対の耳の近くでも同様に行う。

もし児がベルの音に頭を回転させなかったならば、ガラガラにて同様のことを行う。

もし児がベルやガラガラの方を向いたならば、しばらくの間、注視させておく。

採点：児が少なくとも一回、意図的に音源の方に頭を回転させれば採点。

シリーズの前の項目：23 (ベルからガラガラへと視線を動かす)

31. 感情を声にだす [泣きは含めない]

施行：検査時間を通じて、児が以下のような表現的な発声を行うかどうかを観察する。

例えば、おもちゃを使った項目や他の自由な遊びのとき、または社会的関わりにおける喜びの表現としての発声、遊びが中断されたとき、玩具を取り除かれたとき、または児が拘束されたときの不快感 (泣きではない) の表現としての発声、手の届かないところにある玩具に触れようとするときのような希望の表現、玩具を得たときや、問題を解決したときのような満足の表現。

採点：少なくとも一回意図的な発声が見られれば採点。記入表にの当てはまる箇所にチェックを入れる。
[喜び、不快、希望、満足]

32. テーブルを転がるボールを追視する

＜座位＞

施行：児の体から約 30 cm 以内に端が来るようにテーブルを設置し、児からみて右方にボールを置く。ボールを動かしたり、ボール近くの台を叩いたりして、児の注意をボールに向ける。次に、児の左方にゆっくりとボールを転がし、しばらく静止した後、再び右に転がす。

採点：ボールの動きに従い、児が眼、または頭を動かせば採点。転がるボールをずっと追っている必要はないが、少なくとも正中線を越えなくてはならない。

33. 検者がほほえむと声をだす

＜仰臥位＞

施行：検査時間を通じて、検者がほほえみかけると児が発声するかどうかを観察する。

もし児の発声が見られなかったならば、児の顔から約 30 cm 上の児の視線上に検者の顔が来るように身をかがめ、4-5回ほほえんだりうなずいたりしてみる。児が検者のほほえみやうなずきに応答して発声するかどうかを観察。[小技をきかせてもいいが、顔の表情を認識させる検査なので声は出さない]

もし児が、ほほえんだりうなずいたりした (約 10 秒間) 際に発声がなければ、後にこの項目を再評価する。

採点：児がほほえみやうなずきに応答して発声すれば採点。

34. 自分の手をじっと見つめる

施行：検査期間を通じて、児がおもむくままに行動でき、比較的静かに座ったり臥位になっているときの児の行動を観察する。例えば、検査の始めなどで、検者が育児者と話をしている最中の児の様子を観察する。

採点：児が自分の片手、あるいは両手を視覚的に観察すれば採点。

35. ガラガラであそぶ

＜仰臥位＞

この項目は、項目 23 の直後に行う。

施行：児の手の届く位置にガラガラを置き、児が手に取り上げるのに十分な時間を与える。
もし児がガラガラを取り上げなければ、児の手にガラガラを持たせる。

採点：児がガラガラを振ったり、かじったり、手に取ったり、見つめたりなどしてその形や音や感触に注意を示せば採点。ガラガラを握っていても、それに注意を示さなかったならば採点しない。

36. 棒を追視する

＜仰臥位＞

施行：児の後方視界外に立つ。棒の一方の端を手を持ち、児の正中位で、児の目の約 20 cm 上方で児の体の向きと平行に棒を保つ。児が検者の手ではなく、棒に注意を向けていることを確認してから、水平面で、ゆっくりと(1 秒に 10 cm 程度)棒を児の右に、次に左に、そして正中線位へと動かす。(これで 1 移動)

もし児の注視が棒をそれたら、移動が終わる前に児の注意を引きもどす。

最大で 3 移動行う。

採点：児の注視が 1-2 回それでも、1 移動を通じて追視すれば採点。

37. 輪を手で扱う

＜仰臥位＞

施行：輪を児の手に持たせる。児が輪を振り回したり、自分の視界に持っていったり、裏表にひっくり返したりして、片手、あるいは両手で輪を扱うかどうかを観察する。

採点：児が輪を単に握っている以外の扱いが観察されれば採点、輪を口に持っていくことも含む。

採点上の注意：項目 40 (輪を口に持っていく)もこの施行で採点する。

施行上の注意：項目 38 (吊された輪をとろうとする)はこの項目の直後に実施する。

38. 吊された輪をとろうとする

＜仰臥位＞

この項目は項目 37 の直後に実施する。

施行：児の正中位に、眼から約 20 cm 上に輪の下端がくるように紐でつるす。児の注意を引き付ける為に少し動かし、手で静止させる。

もし児が輪に手を伸ばそうとしなかったならば、輪を児の手に持たせ、関心を抱くように少しの時間遊ばせた後、この項目を再施行する。

採点：児が輪を見つめている最中、意図的に腕を輪の方向へ動かせば採点。

採点上の注意：項目 39 (吊された輪をつかむ)もこの施行で採点する。

シリーズの前項目：37

39. 吊された輪をつかむ

＜仰臥位＞

施行：児の正中位に、眼から約 20 cm 上に輪の下端が来るように紐でつるす。児の注意を引き付ける為に少し動かし、手で静止させる。

もし児が輪に手を伸ばそうとしなかったならば、輪を児の手に持たせ、関心を抱くように少しの時間遊ばせた後、この項目を再施行する。

採点：児が少なくとも 2 秒間、片手、あるいは両手で輪を握れば採点。

シリーズの前項目：38

40. 輪を口に持っていく

施行：輪を児の手に持たせ、自由にさせておき、児がどのようにするかを観察する。

シリーズの前項目：38

採点：児が意図的に輪を口に持っていけば採点。

41. 鏡の像に近づく

<座位>

施行：テーブルの上に鏡を置き、児の約 20cm 前に向くように保つ。検者は、頭が鏡の上からでないように位置し、児が自分の像のみ見るようにする。「赤ちゃんが見える？」などの言葉かけをして、児が鏡を見るようにしむける。

児に反応するだけの時間を与える。

もし児が新しいものに気が散りがちだったら、児を驚かせないように、ゆっくりと鏡を児の視界に持ってくる。

採点：児が頭、体、手を使って鏡の像に近づいたり、意図的に触れたりすれば採点。

採点上の注意：項目 49 (鏡の像にほほえみかける)、項目 50 (鏡の象にたわむれた反応をする)も同時に採点

42. 積み木をとろうとする

<座位>

施行：テーブル上に一個ずつ、児の手の届くところに積み木を置く。次の積み木を置く前に、前の積み木を児が取り上げるだけの時間を与える。

もし児が 1 番目や 2 番目の積み木を取り上げなければ、児の両手に一個ずつ積み木を持たせる。次に 3 つ目の積み木を見せ、児の行動を観察する。

採点：つかむことは出来なくとも、少なくとも 1 個の積み木に手を伸ばせば採点。

採点上の注意：この項目の実施時に以下の項目も採点する

項目 44 (物をつかむ時に目・手の協調運動ができる)

項目 45 (積み木をつかみ上げる)

項目 53 (2 個目の積み木を取ろうとする)

項目 57 (積み木を器用に直接つかみあげる)

項目 58 (3 秒間 2 個の積み木を持っていられる)

項目 65 (3 秒間 3 個の積み木を持っていられる)

43. 頑張って取ろうとする

<座位>

(前のめりになって手を伸ばす)

施行：児の真正面のテーブルの上で、児の手にぎりぎり届かない位置に玩具（今までの検査で児が一番興味をもったもの）を置く。児がそれを取ろうと努力する様子を観察する。

採点：得ることは出来なくとも、頑張って(前のめりになって、ねばり強く)取ろうとすれば採点。