

# 子どもの気質発達についての学際的研究

—予備調査をふまえて—

## The Interdisciplinary Approach to Children's Temperament Development: Preliminary Study

草 薙 恵美子・星 信子・陳 省仁  
安 達 真由美・高 村 仁知・大 石 正

Emiko KUSANAGI, Nobuko HOSHI, Shing-Jen CHEN,  
Mayumi ADACHI, Hitoshi TAKAMURA, and Tadashi OISHI

### 問題

乳児期早期から観察される活動性、情動性、注意における個人差は気質とよばれ、生物学的基盤をもちながら、生後の環境の影響を受けつつ発達し、後の人格発達の中核をなすといわれている。近年、子どもの気質的個人差が後の問題行動 (Caspi, Henry, McGee, Moffitt, & Silva, 1995), 対人関係 (Kochanska, Coy, & Murray, 2001; Stocker, Dunn, & Plomin, 1989), 認知・言語 (Vonderlin, Pahnke, & Pauen, 2008), 学業成績 (Choe & Olson, 2009) 等の広範囲に影響を及ぼすことが明らかとなり、発達の先行変数としてその重要性が再認識され始めた。また、ADHDや自閉症スペクトラム障害などの発達障害はそれぞれ特徴的な気質プロフィールを持つことが示されている (Anckarsater et al., 2006; Martel & Nigg, 2006)。しかし日本では子どもの気質に関する研究は少なく、気質への影響要因についての研究は殆どない。

現在、気質研究で最も注目され、頻繁に使用される調査票の基礎となる理論はRothbartらの気質理論である (Rothbart & Derryberry, 1981)。彼女らの理論によると、「気質とは反応性と自己制御における体質的個人差のことであり、体質的とは有機体の比較的永続的な生物学的な構造であり、継時的に遺伝、成熟、経験の影響を受ける」。我々は、彼女の気質質問紙を翻訳し、1992年と2002年に幼児の気質調査を行い、この間の子どもの気質変化の有無を調べた。その背景として、当時子どもにまつわる社会的問題が立て続けに生じ (青少年の凶悪犯罪、学級崩壊、キレやすい子ども等)、子どもが実際に10年の間に変化したかどうかを気質において検証することを考えた。結果では、予測とは裏腹に、2002年の幼児の「外向性・高潮性」(ES) 得点はより低く、エフォートフル・コントロール (EC) 得点はより

高い方向へと変化していることが明らかとなった（草薙・星，2005）。ESとECには性差があり，ES得点については，男児の方がより高く，EC得点については，女児の方がより高い。また，発達的には，ECは幼児期に加齢とともに増大するという知見が得られている（Kusanagi, Hoshi, & Chen, 1999）。この結果を踏まえると，上述の結果は，10年間に幼児がより女性的，より良い子へと変化した，又は発達加速現象の一端とも解釈される。さらに言うならば，長期スパンで見ると，体質的，生物学的基盤を有するために変化しづらいと考えられる気質においても，時代変化が生じうるといことが明らかになったということである。

2002年の調査からその後10年が経過した。子どもの気質がその後どのように変化したかを検討することは学術的にも，社会的にも重要な課題である。よって，2002年より後の子どもの気質の時代変化の有無を検証するための研究を実施することとした。さらに，初めに述べたように，子どもの気質を独立変数とした研究，即ち気質がどのようなものに影響を及ぼすか，ということについては広範囲に研究されているが，一方，子どもの気質を従属変数とした研究，即ちどのようなものが気質発達に影響しているのか，という研究は意外にも少ない。よって，あわせて，包括的かつ学際的に気質発達への影響要因について探索的に検討する。

### 子どもの気質発達への影響要因

ここで，我々が気質発達への影響要因として調査候補とした要因について，心理社会的要因と環境化学物質的要因に大別し，その背景の概略について述べる。

#### 1. 心理社会的要因

##### ①母親要因

i) 母親の気質：気質が生物学的基盤を有するという前提から，当然子どもの気質的個人差はある程度遺伝により説明されると考えられる。しかし，これまで親子の間でどの程度気質に遺伝的類似性が認められるかについては，殆ど研究されてこなかった。その理由として，第一に，親子の間の気質の類似性を検討するためには，成人と子どもで同一の気質次元を測定する必要があるが，これまでそれらを統合的に体系づける気質理論が殆どなかった，またその結果，あらゆる年齢の対象者を包括的に測定するツールが開発されてこなかった，ということが挙げられる。しかし，我々が依拠するRothbartの気質理論では，同一理論に基づき，同様の気質次元を測定できるツールが既に開発されている。我々は彼女らのツールを使用し，乳児期について母子の気質関連性を検討し，発達段階によりその関連性が異なることを明らかにしている（Kusanagi, Nakano, & Kondo-Ikemura, in press）。

第二の理由として挙げられるのは，発達心理学において遺伝的寄与を検討する際のモデル

は、双生児或いは養子研究が主流であったということである。実際、双生児や養子を対象とした研究は従来から相当数行われており、例えば、Schmitzらの養子研究によると、7歳児で活動性や情動性に関して有意な遺伝的影響が確かめられている（Schmitz, Saudino, Plomin, Fulker, & DeFries, 1996）。また、双生児を用いた研究でも複数の気質次元において遺伝的寄与が認められている（Goldsmith, Buss, & Lemery, 1997）。従って、子どもの気質に親の気質が遺伝的に寄与することは当然予想されるが、それが実際の程度であるかを確かめる必要がある。また、他の影響要因の有無を検証するためには、遺伝的寄与をコントロールしなければならない、そのためにも親子の類似性を確認する必要がある。

さらに、母親の気質についてのもう一つの調査目的は、母親の気質的特徴自体が子どもの発達環境として重要であるからである。例えば、母親の気質的特徴の一つである情動表出は、子どものECの発達に影響を及ぼすことが明らかにされている（Eisenberg, Valiente, et al., 2003; Valiente et al., 2006）。また、母親の気質や人格は育児行動への影響を介して、間接的に子どもの発達に影響すると提唱されている（Belsky, 1984）。実際、気質的特徴と関連の深い母親の鬱や不安傾向については、育児行動に影響を及ぼすことが知られており、絵本の読み聞かせや母子相互作用との関連性が報告されている（Bettes, 1988; Murray, Fiori-Cowley, Hooper, & Cooper, 1996; Nicol-Harper, Harvey, & Stein, 2007; Reissland, Shepherd, & Herrera, 2003）。我々のこれまでの知見では産後のうつ傾向や母親不安は母親のネガティブな気質的行動特徴を色濃く反映していた（草薙・近藤・中野, 2010）。よって、母親のポジティブな側面も含めた気質的特徴全般が育児行動に影響することが考えられ、母親の気質について包括的に調べる必要がある。

ii) 母親の育児行動：母親の育児行動が子どもの気質発達に影響を及ぼすことに関してはこれまで多くの知見が蓄積されている（Eisenberg, Zhou, et al., 2003; Eisenberg et al., 2005; Fabes, Leonard, Kupanoff, & Martin, 2001; Gudmundson & Leerkes, 2012; Pauli-Pott, Mertesacker, & Beckmann, 2004）。さらに、最近では、母親の育児行動が子どもの遺伝子自体を修飾し、長期にわたり遺伝子発現を制御することで子どもの発達に影響を及ぼすことが、動物実験より明らかになっている（Meaney, 2010; Weaver et al., 2004）。よって、母親の育児行動をおさえておくことは、他の要因の影響の度合いを浮き彫りにするためにも重要となる。

iii) 母親の育児・発達観：母親の育児行動の背景には母親のもつ育児信念或いは発達信念等の、より上位の信念体系があると想定される（Harwood, Schoelmerich, Schulze, & Gonzalez, 1999; Grazyna Kochanska, 1990）。また、育児行動について直接尋ねることは母親に社会的望ましさ等の構えを生じさせるために、回答がゆがむ可能性がある。よって、行動と

は直接的には関係しない育児信念についての母親回答を求めることとした。

## ②養育環境

教育・保育施設への通園経験等の教育・生活環境は、子どもの気質発達にとって重要な発達の影響要因と考えられる。例えば、星らの幼稚園や保育園の先生・保育士を対象とした調査によると、キレる、即ち情緒・気質的問題を抱える幼児の比率が保育所は幼稚園の2倍であるという興味深い結果が得られている（星・請川，2006）。また、近年、幼稚園・保育所通所経験が児童生徒の学力に影響しているという結果が報告されたが（文部科学省，2010）、気質の学業成績への影響（Martin & Holbrook, 1985; Martin, Nagle, & Paget, 1983）や前記星らの結果を合わせて考えると、幼児期通所経験の差異ではなく両者の気質的差異による可能性がある。よって、調査対象には、幼稚園や保育所に通園している子どもの両方を対象とする。またそうすることで、様々な社会階層や文化をもつ家庭を対象とすることが可能となる。Mednickらの報告によると、子どもの気質は弱いながらも社会人口学的変数と関連性が見られる（Mednick, Hocevar, Schulsinger, & Baker, 1996）。様々な社会階層の子どもを対象とし、両親の学歴・職歴、世帯収入、家族メンバーの育児支援等も調査項目に含めることで、包括的に子どもの生活環境をとらえることが可能となる。

その他の心理社会的要因として、子どもや母親のメタエモーション、子どもの早期教育（おけいこ）歴、家庭の音楽環境や妊娠中の母親生活、ソーシャル・キャピタル等も調査したが、紙面の都合で本稿では割愛した。

## 2. 環境化学物質的要因

近年、発達期の脆弱性に大きな関心が寄せられ、環境化学物質等による子どもの心身発達への悪影響が懸念されている。また、分子神経生物学の急速な進歩により、飛躍的勢いでゲノムレベルにおいての環境と遺伝子の相互作用についての研究が進みつつある。結果、自閉症やADHD等の発達障害についてはDOHaD（Developmental Origin of Health and Disease）型の「シナプス病」ではないかということが提唱されるに至った（黒田・木村・黒田，2013）。最初に述べたように、発達障害児が障害に特徴的な気質プロフィールを持つのであれば、環境化学物質が障害として発症するまでの深刻な影響を与えなくとも、定型発達児の気質発達に影響する可能性は十分に考えられる。また、環境化学物質に関しての発達期脆弱性は、従来の研究では主に胎児期、乳児期早期が想定され、また検証されているが、実際どの程度の年齢まで環境化学物質に関する脆弱性があるのかについて、知見はほとんど得られていないのが現状である。よって、本研究で対象とする幼児期において、その影響を探ることは極めて重要である。

これまで得られている他の研究者の知見に基づき、我々は影響を与える可能性のある環境

化学物質としてビスフェノールA (BPA), PCBやダイオキシン類の難分解性有機汚染物質 (POPs), 水銀等の重金属について調査することとした。

### ①BPA

我々の研究では1992年から2002年にかけて子どもの気質はより女性的方向へ変化していたが、BPAは内分泌かく乱作用をもち、動物のメス化に関連しているといわれている (Adriani, Della Seta, Dessì-Fulgheri, Farabollini, & Laviola, 2003; Chapin et al., 2008; 環境省, 2004)。さらに、BPAはエピジェネティックな効果を有し (Markey, Wadia, Rubin, Sonnenschein, & Soto, 2005; Prins, Tang, Belmonte, & Ho, 2008), 動物実験結果から発達障害の原因の一つではないかとの疑いももたれている (Ishido, Masuo, Kunimoto, Oka, & Morita, 2004)。生活の中では、電気機器、OA機器等に用いられるポリカーボネート等のプラスチック原料に使用され、一部の食器・容器や食品缶詰・飲料缶などから飲食物に移行するケースが報告されている (尾崎・川崎・河村・棚元, 2006)。よって、乳幼児等への影響懸念から、ポリカーボネート製の哺乳瓶は現在多くの先進国で、その製造販売が禁止されている。

### ②POPs類

POPs類についても子どもの発達への影響について多くの研究がなされているが、女性化という点では、産前のダイオキシンレベルが遊びの女性化を促進する (Vreugdenhil, Slijper, Mulder, & Weisglas-Kuperus, 2002), 気質次元との関連では、アメリカの五大湖周辺を対象とした研究で、産前のPCB曝露が注意に悪影響を及ぼす (Jacobson & Jacobson, 1996), 産前及び授乳期の低用量ダイオキシン曝露により恐れ行動が強まるという報告がある (Kakeyama, Endo, Zhang, Miyazaki, & Tohyama, 2013)。

### ③水銀 (メチル水銀)

日本では水俣病の原因物質としてよく知られているが、発達の影響に関しては、セイシェル (Davidson et al., 1998) 及びフェロー諸島の研究 (Grandjean et al., 1999; Grandjean, Murata, Budtz-Jørgensen, & Weihe, 2004) が有名であり、これまで論争が繰り広げられてきた。また、日本では東北スタディなどで精力的に研究が行われており、新生児の行動との関連が見出されている (Suzuki et al., 2007)。また、子どもの高濃度の血中水銀濃度がADHDと関連するという研究結果もある (Cheuk & Wong, 2006)。さらに、野生動物の脳の水銀レベルとDNAのメチル化が関連しているという報告から、エピジェネティックな影響が懸念されている (Pilsner et al., 2010)。

上記、環境化学物質への曝露は殆どが経口由来であるため、子どもの曝露推定は食事調査により行うことにした。特にPOPsや水銀は魚介類の脂部分に多く含まれるため、脂の多い



魚等の食物摂取量・頻度について詳細に尋ね、厚生労働省による魚介類の水銀及びダイオキシン類含有量の調査結果と照らし合わせることで、間接的ではあるが曝露量を大まかに推定できると考えた。また、水銀等重金属曝露については、子どもの毛髪を採取し、毛髪中の水銀等の含有量を直接測定する計画とした。得られた毛髪水銀量と魚介類摂取との間に有意な関連性が得られれば、食物摂取から推定したPOPs類曝露推定値にもある程度の妥当性が担保できるであろう。なお、BPAは飲食物容器から移行した食品摂取による曝露が殆どであるといわれているため、紙食器等の使用頻度について尋ねることとした。

なお、上記調査は予算及び研究の性質により2段階に分けて実施する計画とした。最初の段階の調査では、第一の研究目的のために大規模に協力者を募り（大規模調査）、その協力者に対して、さらに毛髪採取、アンケート、ネット調査等のより詳細な調査への研究協力を依頼した（中規模調査）。本研究実施に先立って、研究協力者募集方法、調査・分析方法の妥当性を検証するために両調査のための予備調査を行った。以下において、その内、大規模予備調査についての結果の一部を報告する。

## 方法

### 1. 研究協力者

札幌市内の幼稚園年長組（2クラス）に通う子どもの保護者に調査を依頼した。調査票は幼稚園の先生を介して子ども（合計63名）に持たせ、約1週間後に幼稚園で回収した。なお、回収率向上のため、調査協力者にはQUOカード1000円分の謝礼を支払う旨を調査の趣意説明書に記載した。最終的に27名の母親からの回答（回収率42.9%）が得られた。

また調査票の末尾には、中規模予備調査の内容（紙面調査、携帯電話を使用したネット調査、及び子どもの毛髪提供）を記載し、研究協力者の募集を行った。その際、毛髪採取を含めた研究への協力者を確保するため、研究協力者に対して、5000円の謝金を支払う旨も併せて記載した。調査29名の調査票回答者の内、中規模調査の予備調査に参加を了承した者は10名（34.5%）であった。大規模予備調査で得られたデータ数は少ないため、以降の大規模調査用の調査票分析では、その他に幼児のいる母親3名の協力を得て、合計30組（男児15名、女児15名）のデータを用いて分析を行った。回答した母親の年齢は29～50歳で平均37.9歳、子どもの月齢は37～70ヶ月、平均71.6ヶ月であった。

### 2. 質問紙

大規模調査の予備調査票は回答方法の記載を含めると20ページとなり、回答には最低約1時間半を要する。質問内容は、子どもの気質、通園歴、子どもの気質についての期待、おけいこ歴、子どもの食生活、家庭の養育環境、社会経済的地位やソーシャルキャピタルに関す

る内容、育児行動、子どもの発達についての信念や期待等、保護者自身についての気質、保護者や子どものメタエモーション、妊娠中の母親の生活、胎教等である。

子どもの気質はChildren's Behavior Questionnaire (CBQ) (Kusanagi, 1993)、保護者の気質はAdult Temperament Questionnaire short form (ATQ短縮版) (星・草薙, 2012) のそれぞれ日本語版を用いて測定した。CBQは195項目、15の気質下位尺度(「活動水準」, 「怒り・欲求不満」, 「接近」, 「集中力」, 「不快」, 「反応の低減及びなだまりやすさ」, 「恐れ」, 「強い刺激への快」, 「衝動性」, 「抑制的制御」, 「弱い刺激への快」, 「知覚的敏感性」, 「悲しさ」, 「内気さ」, 「微笑と笑い」) から構成される。個々の項目では日常場面での子どもの行動が記述してあり、母親は過去6か月の自分の子どもについて、それぞれの項目を1(全くあてはまらない)~7(全くその通り)の7段階尺度により評定する。尺度に属する項目全ての平均得点を尺度得点とするが、母親が「どれでもない」或いは無回答の場合、その項目は除外して計算する。さらにこれらの下位尺度得点を用いて3つの因子尺度(ES, 否定的情動性(NE), EC)の得点を計算するが、それぞれの因子に属する下位尺度は以下の通りである: ES ( $\alpha = .61$ ) (「活動水準」, 「衝動性」, 「強い刺激への快」, 「内気さ」), NE ( $\alpha = .64$ ) (「怒り・欲求不満」, 「悲しさ」, 「不快」, 「反応の低減及びなだまりやすさ」, 「恐れ」), EC ( $\alpha = .64$ ) (「弱い刺激への快」, 「抑制的制御」, 「知覚的敏感性」, 「集中力」)。なお、分析では煩雑さを避けるため、これら3つの因子尺度得点のみを用いた。

ATQ短縮版は、77項目、13の気質下位尺度(「恐れ」, 「悲しさ」, 「不快」, 「欲求不満」, 「抑制的制御」, 「賦活的制御」, 「注意の制御」, 「社交性」, 「強い刺激への快」, 「肯定的感情」, 「知覚敏感性」, 「感情的知覚敏感性」, 「連想的敏感性」) から構成される。下位尺度得点の算出方法はCBQと同じであるが、ATQ短縮版の因子得点は、因子尺度に属する下位尺度全ての項目の得点の平均値となる。なお、ATQ短縮版の個々の因子尺度に属する下位尺度は次のようになる: 「否定的感情」(NA) ( $\alpha = .79$ ) (「恐れ」, 「悲しさ」, 「不快」, 「欲求不満」), ES ( $\alpha = .82$ ) (「社交性」, 「強い刺激への快」, 「肯定的感情」), EC ( $\alpha = .83$ ) (「抑制的制御」, 「賦活的制御」, 「注意の制御」), 「定位敏感性」(OS) ( $\alpha = .66$ ) (「知覚敏感性」, 「感情的知覚敏感性」, 「連想的敏感性」)。

家庭の養育環境については育児環境指標(ICCE) (安梅, 2009) を使用した。本質問紙は育児環境評価HOME (Home Observation for Measurement of the Environment) の枠組みをもとに開発されたものであり、子どもと環境とのかかわりの質的および量的側面を測定するものである。対象となるのは0~6歳児の養育者等で、4つの領域(「人的かかわり」, 「制限や罰の回避」, 「社会的サポート」, 「社会的かかわり」) の13項目から構成される。

母親の育児行動、発達信念・期待等については以前用いた項目(Shwalb et al., 2010) か

ら代表的な項目を選び使用した。育児行動に関しては、「人前では、子どもと対立したりかんしゃくを起こさせるよりも、子どもの要求を聞き入れる」(要求聞き入れ)、「やりとげようとすることが大切だということを子どもに言う」(遂行努力)などの5項目、発達信念に関しては、「周りの人、地域、社会などの環境すべてが子どもに一番大きな影響を与える」(環境主義)、「遺伝が子どもの発達に一番大きな影響を与える」(遺伝主義)等の6項目、発達期待に関しては、「子どもには辛抱強く、忍耐強くなってほしい」(忍耐期待)、「子どもには一生懸命勉強してほしい」(刻苦勉強期待)等の4項目を採用した。

さらに、子どもの食生活については、大規模調査票では質問項目が多くなり過ぎないように、簡便な食事調査票(湯浅・岸, 2009)を使用し、詳細な食物摂取頻度調査は中規模調査で実施することとした。

## 結果

### 1. 子どもの気質との相関物

#### ①母親の気質 (表1)

母子の同一因子尺度間で正の有意な相関があったのはNE (NA) とECであった。また異なる因子尺度間では、子どものNEと、母親のEC及びOSとの間に有意な関係が見られた。

#### ②乳児期変数や父母の属性 (表2)

出生時の体重とECとの間、授乳期間とNEとの間に負の相関があった。また、父母の年齢とECの間にも有意な傾向が見られた。子どもの月齢、出生順位、父母の学歴や世帯収入、通園開始年齢と気質は無関係であった。

表1 母親と子どもの気質との関係 (Spearman)

CBQ	ATQ			
	ES	NA	EC	OS
ES	.21	.14	-.18	-.02
NE	.12	.62**	-.73**	.38*
EC	.05	-.16	.41*	.25

+ $p < .10$ , \* $p < .05$ , \*\* $p < .001$ .

#### ③発達信念、期待、子育てイメージ (表3)

環境の影響重視、独自性の承認、子どもがさびしがりやだと考える発達信念はESと、発達普遍段階説への賛成はNEと関係があった。また、さびしがり屋だと考える

表2 乳児期変数や父母の属性と子どもの気質との関係 (Spearman)

CBQ	月齢	出生 順位	出生 体重	出生 身長	現在 体重	乳児期 栄養	授乳 期間	父親 年齢	父親 学歴	母親 年齢	母親 学歴	通園開 始年齢	世帯 収入
ES	.14	-.26	.15	.20	.23	.03	.07	.11	-.09	-.21	-.17	.01	.07
NE	-.19	.07	.18	-.08	-.15	.08	-.33+	.09	.09	-.02	-.25	.06	-.10
EC	.16	-.04	-.34+	-.27	-.09	.03	.18	.31+	.01	.33+	.06	-.04	-.04

+ $p < .10$ .



表3 発達信念, 期待, 子育てイメージと子どもの気質との関係 (Spearman)

CBQ	発達信念						子どもへの期待				子育てイメージ				
	環境主義	遺伝主義	普遍段階説	経験主義	さびしがり屋	独自性	学歴期待	忍耐期待	コミ能力	拝金主義	刻苦勉励	調教	盆栽	植物栽培	飼育
ES	.33 <sup>+</sup>	.10	.00	.06	.38*	.39*	-.08	.09	.44*	.16	-.12	.15	.09	.15	.08
NE	-.03	.11	.46**	-.05	.00	-.10	.22	.16	.04	.29	.31 <sup>+</sup>	.55**	.38*	-.15	.11
EC	.23	.17	-.19	-.01	.41*	.24	.03	.03	.23	-.08	.16	-.24	-.14	.18	-.24

+*p* < .10, \**p* < .05, \*\**p* < .01.

表4 育児行動と子どもの気質との関係 (Spearman)

CBQ	育児環境指標				育児行動		
	遊ぶ機会	育児協力	体罰	子どもの会話	要求聞き入れ	合唱	読み聞かせ
ES	.02	.32 <sup>+</sup>	-.02	.20	.19	-.04	-.31 <sup>+</sup>
NE	-.24	.01	.47**	-.23	.54**	-.32 <sup>+</sup>	-.20
EC	.41*	.25	.08	.44*	-.04	-.05	.15

+*p* < .10, \**p* < .05, \*\**p* < .01.

信念はECとも関連していた。子どもへの期待の中では、コミュニケーション能力への期待はESと、刻苦勉励はNEと正の相関関係があった。子育てイメージの中では「調教」及び「盆栽」

イメージがNEと有意な正の相関値を示した。

#### ④育児行動

表4には有意な関係が得られたもののみを記載した。子どもと遊ぶ、及び配偶者と子どもの話をする機会が多いと子どもはECが、配偶者の育児協力の頻度が高く、読み聞かせの頻度が低いとESが高い傾向があった。また、体罰や、子どもの要求を聞き入れる頻度が高い、或いは一緒に子どもと歌を歌う頻度が低い母親の子どもはNEが高かった。

#### ⑤子どもの食物摂取頻度 (表5)

乳製品を多くとる子どもはESが低く、レトルトフードを多くとる子どもはESが高い傾向があった。また、NEが高い子どもは脂の少ない魚、缶詰、ファーストフードを高摂取、ツナ缶を低摂取する傾向が見られた。ECの高い子どもはイカ・タコ類、コンビニ食品、レトルトフード、ラップ類の使用が少ない傾向があった。なお、牛肉、豚肉、鶏肉、卵、野菜、海藻・きのこ、脂の多い魚、カップ麺、プラスチック容器、紙皿等の摂取又は使用頻度は子どもの気質とは無関係であったため、表には記載しなかった。

表5 食物摂取頻度と子どもの気質との関係 (Spearman)

CBQ	乳製品	脂少魚	イカタコ	ツナ缶	コンビニ	缶詰	レトルト	ファーストフード	ラップ
ES	-.39*	.09	.11	.01	-.08	-.25	.34 <sup>+</sup>	-.14	.07
NE	.01	.45*	.03	-.34 <sup>+</sup>	.28	.38*	.12	.36 <sup>+</sup>	-.01
EC	-.07	.12	-.44*	.16	-.45*	-.25	-.31 <sup>+</sup>	-.06	-.34 <sup>+</sup>

+*p* < .10, \**p* < .05.

表6 乳児期変数，母親属性と母親の気質との関係 (Spearman)

	出生 体重	出生 身長	現在 体重	乳児期 栄養	授乳 期間	母親 年齢	母親 学歴	通園開 始年齢
ES	.20	.21	.03	-.28	.09	-.11	-.10	.11
NA	.32	.25	.02	.06	-.39*	-.08	-.08	-.13
EC	-.34+	-.18	-.14	-.12	.44*	.17	.26	.00
OS	-.07	-.15	.10	-.34+	.02	.09	-.15	.11

+ $p < .10$ , \* $p < .05$ .

## 2. 母親の気質との相関物

### ①乳児期変数や母親の属性 (表6)

NAが低い，またはECが高い母親は授乳期間が長かった。また母親のECは子どもの出生体重と負の有意な相関傾向があった。OSの高い母親は人工乳よりも母乳育児の傾向があった。母親の気質は母親の年齢や学歴等とは無関係であった。

### ②発達信念，期待，子育てイメージ (表7)

ESの高い母親は環境主義の傾向が高く，刻苦勉強主義について低い傾向があった。ECの高い母親は，普遍段階説の傾向が低く，また子育てイメージに関しては調教モデルへの同意傾向が低かった。

### ③育児行動 (表8)

養育環境と育児行動については有意な相関値のある項目のみについて掲載した。母親のESと，子どもと遊ぶ機会，遂行努力，お行儀のよさを要求することとの間に有意な関係または傾向が見られた。一方，母親のNAは子どもへの体罰と，またECは子どもと遊ぶ，及び読み聞かせの機会，子どもの要求を聞き入れることと関係が見られた。また，OSは，家族で食事をする機会や子どもの要求を聞き入れることと関係があった。

### ④子どもの食物摂取頻度 (表9)

母親のECは，緑黄色以外の野菜やツナ缶，コンビニやレトルト食品の摂取または利用と関係が見られた。また，OSはファストフードの利用や有機野菜の摂取と関係があった。

表7 発達信念，期待，子育てイメージと母親の気質との関係 (Spearman)

ATQ	発達信念						子どもへの期待					子育てイメージ			
	環境 主義	遺伝 主義	普遍 段階説	経験 主義	さびし がり屋	独自 性	学歴 期待	忍耐 期待	コミ 能力	拝金 主義	刻苦 勉強	調教	盆栽	栽培	飼育
ES	.34+	-.02	.10	.02	.13	.17	.06	.00	-.04	-.18	-.35+	-.07	-.15	-.23	-.07
NA	.20	-.14	.30	-.03	-.06	.13	-.05	.18	.18	.24	.25	.26	.25	.09	.06
EC	.08	-.09	-.53**	.03	.08	.07	-.20	-.24	-.05	-.19	-.12	-.33+	-.18	.16	-.11
OS	.24	.19	.04	-.19	.25	.08	.28	-.01	-.06	.19	.08	.06	.13	.24	.10

+ $p < .10$ , \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ .

表 8 育児行動と母親の気質との関係 (Spearman)

ATQ	育児環境指標				育児行動		
	遊ぶ 機会	読み 聞かせ	家族 食事	体罰	要求聞 き入れ	お行儀 よく	遂行 努力
ES	.33 <sup>+</sup>	.28	.12	-.07	.24	-.48 <sup>**</sup>	.36 <sup>+</sup>
NA	-.27	-.13	.11	.35 <sup>+</sup>	.30	.06	.24
EC	.44 <sup>**</sup>	.37 <sup>*</sup>	-.03	-.30	-.34 <sup>+</sup>	.14	-.06
OS	.01	.07	.38 <sup>*</sup>	.11	.32 <sup>+</sup>	-.09	.13

+ $p < .10$ , \* $p < .05$ , \*\* $p < .001$ .

表 9 子どもの食物摂取と母親の気質との関係 (Spearman)

ATQ	その他 野菜	有機 野菜	ツナ缶	コン ビニ	レト ルト	ファスト フード
ES	.12	-.03	.01	-.19	.02	.27
NA	-.15	.13	-.26	.26	-.02	.14
EC	.37 <sup>*</sup>	-.02	.33 <sup>+</sup>	-.36 <sup>+</sup>	-.38 <sup>*</sup>	-.20
OS	.15	.41 <sup>*</sup>	-.07	-.18	.00	.51 <sup>**</sup>

+ $p < .10$ , \* $p < .05$ , \*\* $p < .001$ .

### 考察

子どもの気質発達及び母親の気質は様々な要因と関連することが判明した。しかし協力者が少なく、本稿で行った分析は単純な相関関係のみであるので、複雑に絡み合う要因を解きほぐし、真の関係性を検討するには至っていない。とはいっても、その中からいくつかの大まかな関係が浮かび上がってきた。

我々のこれまでの研究から、母親にとって扱いやすい

(イージーな)子どもとはNEが低く、ECの高い子供であった(草薙・星, 2005)。その視点からみると、子どもとの丁寧な忍耐強い関わりが多く、育児・発達信念やイメージが柔軟な母親の子どもの場合、気質がよりイージーである傾向があった。例えば、体罰が少なく、子どものわがままを安易に聞き入れない、子どもと一緒に歌を歌ったりする機会が多い母親の場合、子どものNEはより低かった。また、子どもの発達と同じように進むというような硬直的で、画一的な信念を持たず、馬の調教や盆栽というような型に当てはめて強要するような厳しい子育てイメージを持たず、一生懸命に勉強をすることを強く期待しない母親の子どもの方がNEが低い傾向にあった。さらに、これらの傾向は子どものECにおいても当てはまり、例えば、子どもとよく遊び、子どもについての会話が夫婦間で多い母親の子どもの方がECがより高かった。また、子どもの食物摂取に関しても、母親がより手をかけた食生活を心がけている場合、即ち、簡便な食品・食事(コンビニ、缶詰、レトルト食品、ファーストフード利用)の頻度が少ない方が、子どものNEが低く、ECは高かった。

子どものESに関してはどちらに偏ればよりイージーであるということは一概には判断できない。というのも、ESが高い即ち、社交的で、肯定的情動が強いことは一見望ましいことのように思われるが、近年、ESが高すぎる、即ち横溢的(Exuberant)であることは問題行動に結びつくと言われているからである(Rydell, Berlin, & Bohlin, 2003; Stifter, Putnam, & Jahromi, 2008)。但し、母親の発達信念や期待などと子どものESの関係について

ては、予測されたような結果が得られた。例えば、より楽観的信念、即ち子どもの発達に環境により変わり、子どもは一人一人違ってよいというような子どもの個性を尊重する柔軟な信念を持つ母親の子どもはESが高かった。また、子どもにコミュニケーション能力を期待する母親の子どももESが高かった。一方、子どもに読み聞かせを頻繁にする母親の子どもはESが低い傾向があり、本を読むなどの静かな活動には子どものESを抑制する効果のあることが示唆された。

次に母親の気質と育児行動やイメージ等の関連を見ると、NAが低く、ECが高い母親ほど丁寧に、忍耐強く子どもと関わる傾向が見られた。例えば、NAが低い、或いはECが高い母親はより長期間子どもに授乳し、子どもと一緒に遊んだり、読み聞かせしたりなど子どもとのかかわりが多く、体罰は少なく、子どもの要求を安易には聞き入れない傾向があるなど、より望ましい育児を行う傾向が見られた。また、ECの高い母親は子どもの食生活にも配慮しており、子どもに野菜を多く食べさせ、コンビニやレトルト食品を利用する頻度が少なかった。さらに信念との関連でも、ECの高い母親は子どもの発達は同じように進むというような硬直的信念を持つ傾向や、子育てについての調教イメージを持つ傾向も低かった。一方ESに関しては、母親のESが高いと、子育て全般的に楽観的態度、即ち子どもは環境により変わると考え、一緒に遊ぶことは多いが、子どもにお行儀のよさや一生懸命勉強することはあまり求めない傾向が見られた。

上記の結果をまとめると、NAが低く、ECが高い母親は子どもとのかかわりが多く、丁寧に望ましい育児をする傾向があり、さらにそのような母親の子どもは全般的にイージーな気質（NEが低く、ECが高い）であるという傾向が示唆された。また、これらの関係はNA（NE）とECについての母子の同次元間の直接的相関関係にも表れていた。ひょっとしたら、育児に手をかけるほど、子どもは手のかからない子どもになるのかもしれないが、本予備調査は全て同一時点における母親の回答であるため、因果関係にまで言及することは妥当ではないであろう。手がかかる子どもには母親はあまり関わりたくないという気持ちになるために、上記のような関係が得られたともいえるからである。また、母子間での同一気質次元の関係には遺伝的寄与が含まれる可能性が大きいためである。しかし、母親のECが高いと子どものNEが低いという異因子尺度間での関係は、養育行動の媒介による影響を示している可能性が高いといえよう。

最後に、本稿は予備調査の結果の一部についてまとめたものであるが、今後本調査実施に当たって考慮すべき点がいくつか浮かび上がってきた。まず、時代変化を検討するためには、偏りの少ないサンプルを募る必要があり、そのため1000円のクオカードを謝礼として協力者に与えることにしたが、それでもなお調査票の回収率は50%にも満たなかった。調査の

質問項目が多すぎたために母親が協力を躊躇したのかもしれない。よって、本調査ではさらに項目を吟味、精選し、回答項目を減らす工夫が必要であろう。とはいうものの、質問項目削減という方向とは逆行するが、母子の気質間で得られた高い相関値を考えると、子どもの気質への遺伝的影響を検討するのであれば、母親のみならず、父親の気質についても調べる必要があるということがあらためて確認された。また今回は子どもの食事については過去1年間の食物摂取について尋ねただけだが、発達初期の脆弱性という点をふまえるならば、母親の妊娠中の食物摂取についても尋ねておく必要があるのではないかと思われた。その他、本稿では割愛したが、子どもの毛髪採取やネット調査の方法についてもいくつかの問題点が明らかとなり、これらの方法についても改良を加え、本調査に臨むべきと思われる。

## 謝辞

本研究の実施にあたってご協力頂いた幼稚園園児の保護者の皆様に深く感謝いたします。なお、本研究は、科学研究費補助金・基盤研究（B）（課題番号23330208）の助成を受けて実施されました。

## 引用文献

- Adriani, W., Della Seta, D., Dessì-Fulgheri, F., Farabollini, F., & Laviola, G. (2003). Altered profiles of spontaneous novelty seeking, impulsive behavior, and response to D-amphetamine in rats perinatally exposed to bisphenol A. *Environmental Health Perspectives*, *111*(4), 395-401.
- Anckarsater, H., Stahlberg, O., Larson, T., Hakansson, C., Jutblad, S.-B., Niklasson, L., Nyden, A., Wentz, E., Westergren, S., Cloninger, C. R., Gillberg, C., & Rastam, M. (2006). The impact of ADHD and autism spectrum disorders on temperament, character, and personality development. *American Journal of Psychiatry*, *163*(7), 1239-1244.
- 安梅勅江. (2009). *根拠に基づく子育て・子育てエンパワメント*：日本小児医事出版社。
- Belsky, J. (1984). The determinants of parenting: A process model. *Child Development*, *55*(1), 83-96.
- Bettes, B. A. (1988). Maternal depression and motherese: Temporal and intonational features. *Child Development*, *59*(4), 1089-1096.
- Caspi, A., Henry, B., McGee, R. O., Moffitt, T. E., & Silva, P. A. (1995). Temperamental origins of child and adolescent behavior problems: From age three to fifteen. *Child Development*, *66*(1), 55-68.
- Chapin, R. E., Adams, J., Boekelheide, K., Gray, L. E., Hayward, S. W., Lees, P. S. J., McIntyre, B. S., Portier, K. M., Schnorr, T. M., Selevan, S. G., Vandenberg, J. G., & Woskie, S. R. (2008). NTP-CERHR expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of bisphenol A. *Birth Defects Research Part B: Developmental and Reproductive Toxicology*, *83*(3), 157-395.
- Cheuk, D. K., & Wong, V. (2006). Attention-deficit hyperactivity disorder and blood mercury



- level: A case-control study in Chinese children. *Neuropediatrics*, 37(4), 234-240.
- Choe, D. E., & Olson, S. L. (2009). *Maternal depressive symptoms and children's effortful control across kindergarten entry: Mechanisms linked to school adjustment*. Poster session presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development, Denver, CO.
- Davidson, P. W., Myers, G. J., Cox, C., Axtell, C., Shamlaye, C., Sloane-Reeves, J., Cernichiari, E., Needham, L., Choi, A., Wang, Y., Berlin, M., & Clarkson, T. W. (1998). Effects of prenatal and postnatal methylmercury exposure from fish consumption on neurodevelopment. *The Journal of the American Medical Association*, 280(8), 701-707.
- Eisenberg, N., Valiente, C., Morris, A. S., Fabes, R. A., Cumberland, A., Reiser, M., Gershoff, E. T., Shepard, S. A., & Losoya, S. (2003). Longitudinal relations among parental emotional expressivity, children's regulation, and quality of socioemotional functioning. *Developmental Psychology*, 39(1), 3-19.
- Eisenberg, N., Zhou, Q., Losoya, S. H., Fabes, R. A., Shepard, S. A., Murphy, B. C., Reiser, M., Guthrie, I. K., & Cumberland, A. (2003). The relations of parenting, effortful control, and ego control to children's emotional expressivity. *Child Development*, 74(3), 875-895.
- Eisenberg, N., Zhou, Q., Spinrad, T. L., Valiente, C., Fabes, R. A., & Liew, J. (2005). Relations among positive parenting, children's effortful control, and externalizing problems: A three-wave longitudinal study. *Child Development*, 76(5), 1055-1071.
- Fabes, R. A., Leonard, S. A., Kupanoff, K., & Martin, C. L. (2001). Parental coping with children's negative emotions: Relations with children's emotional and social responding. *Child Development*, 72(3), 907-920.
- Goldsmith, H. H., Buss, K. A., & Lemery, K. S. (1997). Toddler and childhood temperament: Expanded content, stronger genetic evidence, new evidence for the importance of environment. *Developmental Psychology*, 33(6), 891-905.
- Grandjean, P., Budtz-Jørgensen, E., White, R. F., Jørgensen, P. J., Weihe, P., Debes, F., & Keding, N. (1999). Methylmercury exposure biomarkers as indicators of neurotoxicity in children aged 7 years. *American Journal of Epidemiology*, 150(3), 301-305.
- Grandjean, P., Murata, K., Budtz-Jørgensen, E., & Weihe, P. (2004). Cardiac autonomic activity in methylmercury neurotoxicity: 14-year follow-up of a Faroese birth cohort. *The Journal of pediatrics*, 144(2), 169-176.
- Gudmundson, J. A., & Leerkes, E. M. (2012). Links between mothers' coping styles, toddler reactivity, and sensitivity to toddler's negative emotions. *Infant Behavior and Development*, 35(1), 158-166.
- Harwood, R. L., Schoelmerich, A., Schulze, P. A., & Gonzalez, Z. (1999). Cultural differences in maternal beliefs and behaviors: A study of middle-class Anglo and Puerto Rican mother-infant pairs in four everyday situations. *Child Development*, 70(4), 1005-1016.
- 星 信子・草薙恵美子. (2012). 成人用気質質問紙 (ATQ) の心理測定的性質の予備的検討. 札幌大谷大学札幌大谷大学短期大学部紀要, 42, 57-63.
- 星 信子・請川 滋大. (2006). 幼稚園・保育所における「キレル」幼児の現状：全道の幼稚園・保育所を対象とした調査から. 浅井学園大学短期大学部研究紀要, 44, 133-141.
- Ishido, M., Masuo, Y., Kunimoto, M., Oka, S., & Morita, M. (2004). Bisphenol A causes hyperactivity in the rat concomitantly with impairment of tyrosine hydroxylase immunoreactivity. *Journal of Neuroscience Research*, 76(3), 423-433.

- Jacobson, J. L., & Jacobson, S. W. (1996). Intellectual impairment in children exposed to polychlorinated biphenyls in utero. *New England Journal of Medicine*, 335(11), 783-789.
- Kakeyama, M., Endo, T., Zhang, Y., Miyazaki, W., & Tohyama, C. (2013). Disruption of paired-associate learning in rat offspring perinatally exposed to dioxins. *Archives of Toxicology*.
- 環境省. (2004). 魚類を用いた生態系への内分泌攪乱作用に関する試験結果.
- Kochanska, G. (1990). Maternal beliefs as long-term predictors of mother-child interaction and report. *Child Development*, 61(6), 1934-1943.
- Kochanska, G., Coy, K. C., & Murray, K. T. (2001). The development of self-regulation in the first four years of life. *Child Development*, 72(4), 1091-1111.
- 黒田洋一郎・木村一黒田純子. (2013). 農薬などの発達神経毒性をもつ化学物質環境と自閉症などに特異的な関連シナプスの遺伝子背景による脆弱性—DOHaD型『シナプス病』の概念. 環境ホルモン学会第16回研究発表会要旨集, 東京大学.
- Kusanagi, E. (1993). A psychometric examination of the Children's Behavior Questionnaire. *Annual Report of the Research and Clinical Center for Child Development*, 15, 25-33.
- 草薙恵美子・星 信子. (2005). 母親にとっての「扱いにくさ」と子どもの気質的行動特徴. *日本保育学会第58回大会発表論文集* (pp.946-947).
- 草薙恵美子・星 信子. (2005). 子どもの気質的行動特徴の変化：1992年と2002年の比較. *國學院短期大学紀要*, 22, 145-162.
- Kusanagi, E., Hoshi, N., & Chen, S.-J. (1999). Structure, developmental change, and sex differences in temperament of Japanese children. *Annual Report of the Research and Clinical Center for Child Development*, 21, 17-26.
- 草薙恵美子・近藤清美・中野 茂. (2010). 10ヶ月時の母親の育児困難感：夫の支援，母親の心理特性，及び乳児の気質との関係について. *北海道医療大学心理科学部研究紀要*, 5, 1-9.
- Kusanagi, E., Nakano, S., & Kondo-Ikemura, K. (in press). The development of infant temperament and its relationship with maternal temperament. *Psychologia*.
- Markey, C. M., Wadia, P. R., Rubin, B. S., Sonnenschein, C., & Soto, A. M. (2005). Long-term effects of fetal exposure to low doses of the xenoestrogen bisphenol A in the female mouse genital tract. *Biology of Reproduction*, 72(6), 1344-1351.
- Martel, M. M., & Nigg, J. T. (2006). Child ADHD and personality/temperament traits of reactive and effortful control, resiliency, and emotionality. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 47(11), 1175-1183.
- Martin, R. P., & Holbrook, J. (1985). Relationship of temperament characteristics to the academic achievement of first-grade children. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 3(2), 131-140.
- Martin, R. P., Nagle, R., & Paget, K. (1983). Relationships between temperament and classroom behavior, teacher attitudes, and academic achievement. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 1(4), 377-386.
- Meaney, M. J. (2010). Epigenetics and the biological definition of gene × environment interactions. *Child Development*, 81(1), 41-79.
- Mednick, B. R., Hecovar, D., Schulsinger, C., & Baker, R. L. (1996). Personality and demographic characteristics of mothers and their ratings of their 3 to 10 year old children's temperament. *Merrill-Palmer Quarterly*, 42(3), 397-417.
- 文部科学省. (2010). 平成22年度全国学力・学習状況調査の結果について.

- Murray, L., Fiori-Cowley, A., Hooper, R., & Cooper, P. (1996). The impact of postnatal depression and associated adversity on early mother-infant interactions and later infant outcome. *Child Development, 67*(5), 2512-2526.
- Nicol-Harper, R., Harvey, A. G., & Stein, A. (2007). Interactions between mothers and infants: Impact of maternal anxiety. *Infant Behavior and Development, 30*, 161-167.
- 尾崎麻子・川崎智恵・河村葉子・棚元憲一。(2006)。食品用紙製品からのビスフェノールAおよびベンゾフェノン類の溶出。 *食品衛生学雑誌, 47* (3), 99-104.
- Pauli-Pott, U., Mertesacker, B., & Beckmann, D. (2004). Predicting the development of infant emotionality from maternal characteristics. *Development and Psychopathology, 16*(1), 19-42.
- Pilsner, J. R., Lazarus, A. L., Nam, D. H., Letcher, R. J., Sonne, C., Dietz, R., & Basu, N. (2010). Mercury-associated DNA hypomethylation in polar bear brains via the LUMinometric Methylation Assay: A sensitive method to study epigenetics in wildlife. *Molecular Ecology, 19*(2), 307-314.
- Prins, G. S., Tang, W.-Y., Belmonte, J., & Ho, S.-M. (2008). Perinatal exposure to oestradiol and bisphenol A alters the prostate epigenome and increases susceptibility to carcinogenesis. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology, 102*(2), 134-138.
- Reissland, N., Shepherd, J., & Herrera, E. (2003). The pitch of maternal voice: A comparison of mothers suffering from depressed mood and non-depressed mothers reading books to their infants. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 44*(2), 255-261.
- Rothbart, M. K., & Derryberry, D. (1981). Development of individual differences in temperament. In M. E. Lamb & A. L. Brown (Eds.), *Advanced in developmental psychology* (Vol. 1, pp. 37-86). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rydell, A.-M., Berlin, L., & Bohlin, G. (2003). Emotionality, emotion regulation, and adaptation among 5- to 8-year-old children. *Emotion, 3*(1), 30-47.
- Schmitz, S., Saudino, K. J., Plomin, R., Fulker, D. W., & DeFries, J. C. (1996). Genetic and environmental influences on temperament in middle childhood: Analyses of teacher and tester ratings. *Child Development, 67*(2), 409-422.
- Shwalb, D. W., Shwalb, B. J., Hyun, J.-H., Chen, S.-J., Kusanagi, E., Satiadarma, M. P., MacKay, R. & Wilkey, B. (2010). Maternal beliefs, images, and metaphors of child development in the United States, Korea, Indonesia, and Japan. *Annual Report of the Research and Clinical Center for Child Development, 30*, 1-22.
- Stifter, C. A., Putnam, S., & Jahromi, L. (2008). Exuberant and inhibited toddlers: Stability of temperament and risk for problem behavior. *Development and Psychopathology, 20*(2), 401-421.
- Stocker, C., Dunn, J., & Plomin, R. (1989). Sibling relationships: Links with child temperament, maternal behavior, and family structure. *Child Development, 60*(3), 715-727.
- Suzuki, K., Nakai, K., Nakamura, T., Hosokawa, T., Okamura, K., Sakai, T., Murata, K., & Satoh, H. (2007). Associations of neonatal neurobehavioral status with cord blood PCB, maternal hair mercury, and maternal fish intake in The Tohoku Study of Child Development. *Organohalogen Compounds, 69*, 2102-2105.
- Valiente, C., Eisenberg, N., Spinrad, T. L., Reiser, M., Cumberland, A., Losoya, S. H., & Liew, J. (2006). Relations among mothers' expressivity, children's effortful control, and their

- problem behaviors: A four-year longitudinal study. *Emotion*, 6(3), 459-472.
- Vonderlin, E., Pahnke, J., & Pauen, S. (2008). Infant temperament and information processing in a visual categorization task. *Infant Behavior Development*, 31(4), 559-569.
- Vreugdenhil, H. J. I., Slijper, F. M. E., Mulder, P. G. H., & Weisglas-Kuperus, N. (2002). Effects of perinatal exposure to PCBs and dioxins on play behavior in Dutch children at school age. *Environmental Health Perspectives*, 110(10), A593-A598.
- Weaver, I. C., Cervoni, N., Champagne, F. A., D'Alessio, A. C., Sharma, S., Seckl, J. R., Dymov, S., Szyf, M., & Meaney, M. J. (2004). Epigenetic programming by maternal behavior. *Nature Neuroscience*, 7(8), 847-854.
- 湯浅資之・岸 玲子. (2009). 前向き出生コーホート研究の現状と課題—「環境と子どもの健康に関する北海道スタディ」を基に一. *日本衛生学雑誌*, 64 (4), 774-781.