

	赤、青、黄色、 緑などの色は わかりますか (赤いのはど こ、などで指差 せる)	同年齢の子どもと遊 ぶのは好きですか
社会性	同年齢の子ど もと遊ぶのは好 きですか	ままごとなどのごっこ 遊びはできますか
	ままごとなどの ごっこ遊びはで きますか	遊具などの順番を待 てますか
	何か気になる 癖や問題と思 われる行動など はありますか	(ほかの子どもと比べ て)じっとしていられ ない、落ち着きがな いですか
		何か気になる癖や問 題と思われる行動な どはありますか

### 3. 5歳代、6歳代

アンケート項目	5歳代	6歳代
全体	お子さんの発達 面はどうですか	お子さんの発達 面はどうですか
	健診・保育園・幼 稚園などで何か 気になることを指 摘されたことがあ りますか	健診・保育園・幼 稚園などで何か 気になることを指 摘されたことがあ りますか
粗大運動	一人で歩くように なったのはいつ ころですか	一人で歩くように なったのはいつ ころですか
	スキップはできま すか	スキップはできま すか
	ブランコをこげま すか	ブランコをこげま すか

微細運動	かけっこは速く走 れますか	かけっこは速く走 れますか
	歯磨きを一人で できる	歯磨きを一人で できる
	顔の絵が書ける	顔の絵が書ける
	ぼたんのある洋 服を一人で着た り脱いだりできま すか	ぼたんのある洋 服を一人で着た り脱いだりできま すか
言語発達	発音をはっきりし ている	しりとりができる
	じゃんけんの勝 ち負けが分かる	ひらかなは読め る
	右手左手が分か る	ひらかなを書け る
社会性	友達はできやす いですか	友達はできやす いですか
	(ほかの子どもと 比べて)順番を 待てなかったり 落ち着きがない ですか	(ほかの子どもと 比べて)順番を 待てなかったり 落ち着きがない ですか
	不注意なけがが 多いですか	不注意なけがが 多いですか
	何かに非常にこ だわることがあ りますか	何かに自分だけ の興味に非常に こだわることがあ りますか
	何か気になる癖 や問題と思われ る行動などはあ りますか	何か気になる癖 や問題と思われ る行動などはあ りますか

#### 4. 小学生

全体	お子さんの発達や学習面などはどうですか
	健診・保育園・幼稚園・学校などで何か気になることを指摘されたことがありますか
粗大運動	一人で歩くようになったのはいつごろですか
	ブランコを立ててこげますか
	かけっこは速く走れますか
微細運動	絵や工作など細かい作業を得意ですか
言語発達	学校での様子を教えてください。算数は得意ですか
	文章を読むのは得意ですか
	漢字の書き取りは得意ですか
	体育は得意ですか
社会性	友達はできやすいですか
	授業に集中できず気が散りやすいですか
	忘れ物や不注意な間違いは多いですか
	何かに自分だけの興味に非常にこだわることがありますか
	何か気になる癖や問題と思われる行動などはありますか

#### D. 考察

すでにある程度一般化した質問項目が中心であるが、アンケート形式であり、正常な通過年齢に関して検討を行うことはこのアンケートの有効性を確認する意味で必要と考えられる。しかし今回の対象群は、基本的には正常群であり、その中での通過率とダイオキシン濃度との相関の有無を検討することが目的で、また絶対値としての発達指数などを算出することは目標ではない。従って、小グループで試行し、形式に問題がないかどうかを検証等の検討を行えば使用可能と考えられる。

#### E. 結論

簡便なアンケート形式による発達評価法について検討した。今後実際に作成したものを試用し、実施に向けた検討を行いたい。

#### [参考文献]

1. 嶋津峯眞監修 新版K式発達検査法 ナカニシヤ出版：京都：1985
2. 日本小児保健協会 デンバー式発達判定法 日本小児医事出版社：東京：2003
3. 平成18年度厚生労働研究「軽度発達障害児の発見と対応システム及びマニュアル開発に関する研究」（主任研究者：小枝達也）「軽度発達障害児に対する気づきと支援のマニュアル（<http://www-bm.mhlw.go.jp/bunya/kodomo/boshi-hoken07/>）
4. 平成15年度厚生労働省こども家庭総合研究「周産期医療水準の評価と向上のための環境整備に関する研究」（主任研究者：中村肇、分担研究者：三科潤）「ハイリスク児フォローアップ健診の手引き 2004年改訂版」

#### F. 健康危険情報

特になし。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

(1) Nagasawa T, Kimura I, Abe U, Oka A. HHV-6 encephalopathy with clusters of convulsions during eruptive stage. *Pediatr Neurol* 2007;33:98-104.

(2) Nanba Y, Matsui K, Aida N, Sato Y, Toyoshima K, Kawataki M, Hoshino R, Ohyama M, Itani Y, Goto A, Saito, Y, Oka A. Detection of T1 hyperintensity in region of the corona radiata connecting with posterior limb of the internal capsule on magnetic resonance imaging at near term is sensitive in predicting gross motor problems in premature infants *Pediatrics* 2007;120:e10-19

(3) Okoshi Y, Mizuguchi M, Itoh M, Oka A, Takashima S. Altered nestin expression in the cerebrum with periventricular leukomalacia. *Pediatr Neurol* 2007;36:170-174

(4) Abe Y, Nagasawa T, Monma C, Oka A. Infant botulism due to *Clostridium butyricum* type E toxin. *Pediatr Neurol* 2008;38:55-57.

(5) Saito Y, Toyoshima M, Oka A, Zhuo L, Moriwaki SI, Yamamoto O, Kanzaki S, Hanaki

KI, Ninomiya H, Nanba E, Kondo A, Maegaki Y, Ohno K. Mental retardation, spasticity, basal ganglia calcification, cerebral white matter lesions, multiple endocrine defects, telangiectasia and atrophic skin: A new syndrome? *Brain Dev* (in press)

(6) Takano K, Shimono M, Shiota N, Kato A, Tomioka S, Oka A, Ohno K, Sathou H. Infantile neuronal ceroid lipofuscinosis: The first reported case in Japan diagnosed by palmitoyl-protein thioesterase enzyme activity deficiency. *Brain Dev*(in press)

### 2. 学会発表

なし

## 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

### Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

## 書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ

## 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
多田裕	母乳と環境汚染；母乳を科学する	産婦人科の実際	56(3)	339-342	2007
多田裕	若手小児科医に伝えたい母乳の話－10. 母乳と環境汚染（日本小児科学会栄養委員会報告）	日本小児科学会雑誌	111 (7)	935-936	2007
Matsuura, N; Tada, H; Nakamura, Y; Uehara, R; Kondo, N; Yokota, Y. and Fukushi, M. :	Effect of dioxins in breast milk on thyroid function in infants born in Japan : effects of birth order.	International Symposium Dioxin 2007	abstracts book	p26	2007

#### IV. 研究成果の刊行物・別冊



---

母乳と人工乳—正しい理解と選択—

---

母乳に発生した諸問題

母乳と環境汚染

母乳を科学する

多田 裕

## 母乳に発生した諸問題

## 母乳と環境汚染

## 母乳を科学する

多田 裕\*

環境汚染物質の影響は、成人では影響がない程度の汚染でも、子どもでは発育や発達の障害あるいは生殖異常として現れる可能性がある。このため世界的には子どもへの安全性を第一に考えて対応する必要があるとの認識が一般的となっている。子どもでは大人より感受性が高いことが問題になるが、暴露の量や経路も大人とは異なることも注目される。特に母乳は汚染が高度の場合には乳児期のみでなく胎児期に影響することも考慮すべきで、ダイオキシンでは明らかな影響は認められていないが、今後も子どもへの影響の検討が必要である。

## はじめに

母乳は乳児にとって生存の基礎になる食品であり、発育発達に必要なすべての栄養素が供給される。母乳の環境汚染が問題になるのは、母体内に蓄積された物質が母乳中に分泌されるため、乳児は母乳を通じて大量の環境汚染物質に暴露される懸念があるからである<sup>1)</sup>が、同時に胎児や子どもは成人より環境汚染物質に対する感受性が高い可能性も考慮しなければならない。

1. 子どもにおける環境汚染物質の重要性<sup>2)</sup>

これまでにも公害問題や化学物質による汚染が問題になることは多かったが、子どもの被

害については必ずしも注目されてこなかった。しかし、1997年にマイアミで開催された先進8カ国の環境大臣会合で、世界中の子どもが環境中の有害物の脅威に直面していることが確認され、小児の環境保健をめぐる問題に優先的に取り組む必要があることが宣言された。

このマイアミ宣言では①環境リスク評価と基準の設定、②子どもの鉛暴露、③飲料水の微生物の安全、④大気環境の質、⑤環境中のたばこ煙、⑥内分泌攪乱化学物質の子供の健康への差し迫った脅威、⑦子供の健康に対する地球の気候変動の影響などをあげ、これらの項目を優先的に取り上げ、自国の子どもの健康と環境保護に着手することに各国の環境大臣が合意している。

2006年に開催された国際化学物質管理会議では「国際的な化学物質管理のための戦略的アプローチ」(SAICNM)が採択され、生命の安全を脅かす恐れのある化学物質の暴露から小児を保護する方針を含めてドバイ宣言がなされ

\*Hiroshi TADA (教授)

実践女子大学

〒191-8510 東京都日野市大坂上4-1-1



た。この中には「われわれは、子供たちや胎児を、彼らの将来の生命を損なう化学物質の暴露から守ることを決意する」と明記されている。

このような世界的な合意に先立ち、米国では環境保護庁が1996年に小児の健康リスクを考慮して食品保護法を改正し、小児の脆弱性を考慮した殺虫剤やその他の残留・汚染物質の基準の策定を行うことを定めている。また、1997年には大統領令で「環境中の健康と安全リスクからの小児の保護」をはかることになり、小児の環境保健と安全に関する作業部会が組織され研究プロジェクトが発足している<sup>2)</sup>。

欧州でも1999年に開催された環境と健康に関する大臣会合で小児の健康保護に関する政策方針が定められ、2004年の大臣会合で地域優先目標を議論し、関係各国は2007年までに自国の小児環境・健康アクションプログラムを作成することを目標に掲げている。

一方、わが国では公害や化学物質の汚染で小児に被害が生じていることが多かったが、被害者として子どもを特定して問題視することは少なかった。また、環境汚染に限らず一般に研究費の配分は成人や高齢者など大人への研究が中心で、子どもに関する研究費が少なかった。このため研究者の数も研究報告も少なく、子どもの健康や発育・発達に及ぼす因子に関しては基礎研究すら乏しいのが現状である。しかし、以上の述べたような世界の動きに対応して子どもへの影響を懸念するようになり、平成18年8月には環境省の「小児の環境保健に関する懇談会」の報告書が公表されている。この中では今後の対応や研究推進の方向性についての提言が行われ、小児の健康への影響に関する研究やデータ収集の重要性が強調されている。

## II. 内分泌攪乱化学物質がなぜ注目されるか

内分泌攪乱化学物質が問題にされるようになったのは、生物界でメス化が起こっていることや実験の結果から、農薬や汚染物質などの化学物質が生物の内分泌環境に影響することを

問題にした著書がわが国でも1997年に刊行されてからである<sup>3)</sup>。これ以前にも妊娠中に切迫早産や切迫流産の治療を目的にジエチルスチルベストロール (DES) を投与された妊婦から生まれた女兒は、妊婦や出生した時の児には異常が認められなくても、成人となってから膣癌を発症したり内性器異常を合併することが発表されていたが、社会的には注目されなかった<sup>4)</sup>。しかし、内分泌攪乱化学物質が環境ホルモンという一般に理解しやすい言葉で表現されたこともあって、外因性内分泌攪乱化学物質がわが国でもにわかに注目されるようになり、胎児期に作用した物質は極く微量でも性分化に影響し異常を生じることが懸念された。さらに、ダイオキシンがゴミや産業廃棄物の焼却で発生することが明らかになり、環境ホルモンとしての作用を持つことから健康への懸念が一気に大きくなった。

ダイオキシンの人体への影響としては皮膚症状や肝機能障害などの一般的な影響の他、発癌性や免疫、内分泌、神経などへの影響があり<sup>5)</sup>、一時はパニックといってもよいほどの関心を集めた。環境省は1998年に内分泌攪乱作用が最も疑われる67物質をSPEED'98でリスク評価の対象とすることとした<sup>6)</sup>。これらの物質のうち農薬などはその毒性のためにすでに使用が禁止されており、他の化学物質は人体への影響に関する報告が少なかったが、ダイオキシンはベトナムにおける枯れ葉剤散布の影響がすでに問題とされていたことから、内分泌攪乱物質の代表としてダイオキシンに対する対策と研究が中心的に行われた。

子どもの健康への影響に関しては、ダイオキシンに毎日汚染されても健康に影響が現れないと考えられる量である耐容一日摂取量 (TDI) を決定する際に<sup>7)</sup>、子どもは母乳で哺育すると成人のTDIも何倍かの汚染となることから、母乳の重要性から母乳哺育を推進するが、乳児への影響に関して研究することが必要であるとされた。

### III. 母乳汚染が問題になる理由

乳児にとって母乳は重要なそして乳児初期には唯一の栄養源である。日本人の食事摂取基準（2005年版）<sup>9)</sup>では0～6カ月の乳児の平均哺乳量を1日780ml、母乳100gのエネルギー量を65kcal、たんぱく量を1.26g、脂肪量を3.5gとしている。これから計算すると乳児は全エネルギーの48.5%を脂肪から摂取することになる。日本人の食事摂取基準では総脂肪摂取の目標量は男女とも1歳から29歳までは全エネルギー量の20%～30%、30歳から69歳では20%～25%とされており、乳児は体重1kgあたりのエネルギー必要量が他年齢より多いばかりでなく、脂肪からの摂取の比率が高いことが特徴になっている。環境汚染物質の中で水溶性の汚染物質は母体が摂取したのち、そのままあるいは体内で代謝された後に肝臓や腎臓から排泄される。母乳中にも分泌される可能性があるが、特に母乳中に濃縮することはない、また乳児の体内で濃縮され障害を与えることは考えにくい。一方、脂溶性でありしかも蓄積性の物質は母体内で次第に濃度が高くなり、母乳中の脂肪に移行するので、母乳汚染が高度になる。しかも乳児はエネルギー摂取量が多い上に、前述したように脂肪の含有量が多いので、乳児の体内汚染は高濃度になる危険がある。

脂溶性物質としてはこれまでに母乳中のPCBや農薬などが報告されているが、乳児への健康に対する影響の検討は少なかったが、ダイオキシンでは母乳汚染を重要な課題として母乳中濃度や子どもの健康への影響が検討された<sup>9)</sup>。母乳の汚染状況については本特集でも取り上げられているので詳細は省略するが、母乳中のダイオキシン濃度は最近では次第に軽減し、子どもの健康への明らかな影響も認められていないことが明らかになっている<sup>10)</sup>。

### IV. 環境汚染の子どもへの影響は結論が得られていない

ダイオキシン汚染の研究により、成人では事故等で高濃度に汚染された場合を除き、子どもを含めて健康には大きな影響を与えていないことが明らかになった<sup>10)</sup>。プラスチックの原料のビスフェノールAや界面活性剤の原料のノニルフェノールなど他の物質も人体には明らかな影響が認められないことから、現在では内分泌攪乱化学物質に関する社会的な関心が薄れてきた。

ダイオキシン類の最近の暴露状況は東京都の平成16年の測定では1日1.58pgTEQ/kgとTDIの4pgTEQ/kgより低値であり、食品から98%、水から0.08%、大気から1.5%、土壌から0.4%摂取している<sup>11)</sup>。このように大人では汚染される経路として食品が大部分であるが、小児では次にあげるような特徴があり、それぞれが体内汚染を増強させる因子となり、物質によっては大人より大量に摂取する可能性がある。

(1) 呼吸：子どもでは心拍数や体重当たりの換気量が多く、呼吸器系の未熟性からも吸収が多くなることが疑われる。

(2) 水：小児では体重当たりの水分摂取量が多い。

(3) 土壌からの汚染：子どもは体重で比較すると成人より体表面積が大きく、また土壌などにより皮膚が汚染される機会も多い。皮膚の透過性も年少ほど高度であり、体表への汚染物が皮膚から吸収される。さらに、子どもは舐めたり汚染された手で食物を食べる機会も多いので消化管を介しての汚染も多くなる。

(4) 食品：母乳からの汚染は前述したが、哺乳期以降も子どもの食品は大人ほど多様でないため、汚染物質に暴露されると摂取量が多くなる危険がある。また消化管からの吸収率も成人より大きい。

(5) 体内分布の特殊性：子どもは成人より腎機能が劣ることから排泄能が低く、また血液

脳関門の未熟性により中枢神経への影響が大きい。さらに、胎児では胎盤を通過した物質が臓器分化に重大な影響するばかりでなく、子宮内環境が生活習慣病のような成人期や高齢期の疾患にも影響する事実も最近注目を集めている。

以上のような子どもの特殊性を考慮すると、環境汚染の子どもへの影響はいまだ十分に解明されたとはいえず、子どもにも影響がないならば大人にも安全であることから、今後も子どもを対象とした研究が必要であると考えられる。

### おわりに

母乳は乳児の栄養として必須のものであり、人間が哺乳類である以上は多くの利点がある母乳哺育を中止することはあり得ず、母乳のダイオキシン汚染の影響が子どもに認められるならば、母乳中止ではなく社会の構造を変えることが必要であると考えて研究を実施してきた。幸い母乳中のダイオキシンは乳児の健康に明らかかな影響を与えていないことが明らかになったが、この研究課程で子どもの健康や発育発達に関する研究は他領域の研究に比べ研究費や研究要員が少なく基礎資料に乏しいことを痛感している。

環境汚染に関してはパニックになる時代は終わったが、これを機会にわが国でも子どもを対象とした地道な研究を充実させることが、少子化対策としても重要であると考えられる。なかでも母乳と環境汚染の研究は、乳児期のみでなく

胎児期の影響を明らかにする上でも重要な課題である。

### 文 献

- 1) 多田 裕：母乳栄養とダイオキシン. 日本小児保健学会誌, 59 : 3-8, 2000.
- 2) 環境省 小児の環境保健に関する懇談会：小児の環境保健に関する懇談会報告書, 2006.
- 3) コルボーン T, ダマノスキー D, マイヤーズ JP : 長尾 力訳, 奪われし未来, 翔泳社, 1997.
- 4) 名和田新, 後藤公宣, 野村政壽, 他 : 内分泌攪乱物質と性分化. 治療学, 34 : 477-480, 2000.
- 5) 環境庁ダイオキシンリスク評価研究会監修：ダイオキシンのリスク評価, 中央法規出版, 東京, 1997.
- 6) 環境庁：内分泌攪乱化学物質問題への環境庁の対応方針について—環境ホルモン戦略計画 SPEED' 98, 1998.
- 7) 中央環境審議会ダイオキシンリスク評価小委員会/生活環境審議会・食品衛生調査会のダイオキシン類健康影響評価特別部会合同委員会：ダイオキシンの耐容一日摂取量 (TDI) について, 1999.
- 8) 厚生労働省策定：日本人の食事摂取基準 [2005年版], 第一出版, 東京, 2005.
- 9) 厚生科学 (食品・化学物質安全総合) 研究「母乳中のダイオキシン類と乳児への影響に関する研究 (主任研究者多田 裕)」, 平成14年度研究報告書, 2003.
- 10) 厚生科学 (食品・化学物質安全総合) 研究「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達に及ぼす影響— (主任研究者多田 裕)」, 平成17年度研究報告書, 2006.
- 11) 東京都福祉保健局健康安全室環境保健課資料, 2007.

日本小児科学会栄養委員会報告

## 若手小児科医に伝えたい母乳の話

日本小児科学会栄養委員会

## 若手小児科医に伝えたい母乳の話

日本小児科学会栄養委員会

### 「若手小児科医に伝えたい母乳の話」を 纏めるにあたって

玉井 浩 (大阪医科大学小児科)

母乳は赤ちゃんにとって、欠くことのできない最良の栄養であることに疑う余地はありません。したがって、小児科医は母乳育児支援を推進する立場にあるのは当然です。しかし、一般に母乳育児支援の具体的なことは助産師・保健師が行い、体重増加不良・低出生体重児や特殊な疾患の場合に小児科医が状態を把握しながら支援を行うことが多くあります。ユニセフでは母乳育児を推進する病院に対して Baby Friendly Hospital (BFH) を認定し、また米国小児科学会 (AAP) は母乳育児が乳児・母親・地域社会にもたらす利益に関する科学的知見の著しい進歩を受けて、満期産児とハイリスク乳児の母乳育児についてエビデンスに基づく新しい指針を発表しています (Pediatrics 2005; 115: 496-506)。

また、母乳の科学的成分分析も進んでいる一方、授乳による良好な母子関係の形成促進に関しても多くの報告があります。しかし、臨床現場では母乳育児とウイルス感染や食物アレルギー、薬物・環境汚染物質などの影響、生活習慣病との関係についての知識を要求されることが多いにもかかわらず、若手小児科医の母乳と母乳育児に関する基本的知識は不十分のように思われます。そこで、今回の特集は母乳育児促進のためにも、小児科医自身が正しい知識を持って母乳育児を推進し乳児健診現場などで利用していただくために企画したものです。

### 1. 母乳哺育を推進する立場から

小池通夫 (和歌山県立医科大学名誉教授)

はじめに

わが国で育児用粉乳規格が初めて設定されたのは昭和 26 (1951) 年です。「愛育会方式」と通称され「牛乳を3分の2に希釈し5% 滋養糖を加えたもの」に相当します。相前後してビタミン剤が添加されるようになりました<sup>1)</sup>。

牛乳をそのまま (成分未調整) を滅菌しただけで与えると新生児の多くは死亡します。この命題は欧米で19世紀末に小児科学が内科から分離独立する原因にもなりましたが、わが国では第二次世界大戦後まで問

題は残されました。

規格制定当時のわが国はようやく戦後の混乱が収まりかけたかという時代で乳児死亡率76.7 (出生対千) は現在の4前後と較べると19倍、妊婦死亡率19.3も27倍という時代です。出産をめぐる母を失う子も多く育児用粉乳の必要性は高いが衛生環境も劣悪で乳児死亡は人工栄養で特に多く、購入するお金もない、当然、母親がいるのに母乳を与えないなど誰も考えもしない時代でした。母を失った子には近くの最近赤ちゃんを産んだ女の人で泌乳量の多い方をお願いする「もらい乳」の風習もまだ残る時代でした。

I. 育児用粉乳は牛乳を原料として作られた母乳代替品 Breast milk substitute に過ぎないこと

昭和26年当時は母乳も牛乳も研究らしい研究はまだありませんでした。私は学位論文 (1964年)<sup>2)</sup>の中で基質として人乳  $\alpha$ -カゼインを使用するという恥ずかしい誤りを犯しました。また対照に用いた牛乳  $\alpha$ -カゼインも誤りでした<sup>2)</sup>。現在の知識では牛乳  $\alpha$ -カゼインは  $\alpha$ s-と k-カゼインとが会合した物です。人乳にはこの  $\alpha$ s-カゼインに相当する成分も存在しません。この論文は第66回日本小児科学会 (昭和38年大阪市) で会頭の西澤義人大阪大学教授が宿題報告「乳汁カゼインの分解について」に採用された重要な論文でした。当時の生化学的知識、また分析法、定量法がまだまだ未熟であったという時代を考証する証拠とはいえるでしょう。

あれから40年余が経過しました。母乳研究は少しずつ進みました。すべてが新しい発見であり常に新鮮な驚きでありました。しかも新発見される成分の殆どはヒトの子だけに役立つ種族特異性を示すものです。有名な sIgA も抗感染性物質も母乳中であってこそ人間の子に有用なものであり、類似した成分が牛乳中に存在したとしても食事の一般の蛋白質では消化されアミノ酸として吸収され、これを材料に肝でヒトの蛋白質が合成されます。ヒトの蛋白質のような特異的効果は望めません。原材料として牛乳蛋白、大豆蛋白を使う限り育児用粉乳に出来ることは蛋白質の予備消化とか量の削減といった範疇であり母乳に等しいとか母乳を超えたものを望むことは絶対に不可能です。

ところが現実には育児用粉乳の新製品の発売のたびに「画期的」とか「飛躍的」、「待望の」、「限りなく母乳に近づいた」など誇大な言葉が飛び出してきました。そしてとうとう母乳バランスミルクとか母乳サイエン

スミルクと神がかった商品名を付けるに至りました。「最近の粉ミルクは安心して使える、母乳と遜色ないものになった」、これは一般会員ではなく日児栄養委員会委員の言葉です。「母乳にも母の食べ物に応じ、ごく微量のアレルゲンが証明される」といったアレルギーの専門家の論文が堂々と出され、それが原因でアレルギー反応が出現するという反証もなく、育児用粉乳でどの程度アレルゲンが存在するかの証明もなしに出された論文という時代です。本当に誰もが認める論文は宝石より見つけ難い時代です。

いくら改良が進んだとしても育児用粉乳は母乳代替品にすぎません。WHO 1981年の「市販に関する国際コード」に商品のラベルには「母乳哺育に反対するものがあってはならない。乳児の肖像があつてはならない」、「乳児用調整乳の使用を理想化するいかなる肖像や文章があつてはならない。『humanized, 母乳化したとか、materialized (理想を) 具現した』その他類似の用語を使用してはならない」とはっきり示されています。わが国では小児科学の専門家も気付かず少しも守られていないのは残念なことです。

II. 母乳にはまだまだ研究の及ばない「天然の妙」が残されている

確かに母乳は成分と栄養価、感染防止、抗アレルギー性などの点ではある程度明らかになりました。しかしその成果の大部分はそのままの形では育児用粉乳に応用は出来ないものです。ごく最近になって母乳の研究の範囲はようやく脳の発達、知能、情緒の発達にまで広がってきました。しかし新生児に母乳だけ与えたときの生理的体重減少、その時の血糖値、電解質値、児の状態などさえようやく最近になって光が当てられ始められたところですが、また乳房からの直接哺乳(直母)と哺乳瓶からの哺乳に伴う運動の違いすらまだ明らかになっていないのです。児が感じるであろう暖かい母の肌、哺乳がすすむと熱を帯びてくる母の乳房、母が呼ぶ声(独特の高音の、万国共通で *motherese* と呼ばれる)、児を抱きしめさするしぐさ、暖かい眼差し、吸われて生まれる乳房の緊満感の解除と満足感。一方、乳房に手を添え乳首を吸啜する赤ちゃん、時々体をくねらせ足をつっ張る仕草、耳に届く母の声、心拍の音。さらにその姿を見守る母、絶対の安全に包みこまれた母と子の相互作用の研究もまだまだです。母と子の密な接触、そして満腹感、おむつ交換や子を撫で擦った手の微生物が母の口から入りそれに対応して産出された sIgA が母乳中に分泌されわが子を感染から守る。これらの研究もごく最近始められたばかりです。

データもないのに出産直後で疲れているだろうからと母子を別室に分離し、母乳を与えるのを禁じ、糖液や人工乳を与える。これらがどんなに酷いことをして

いたのか、これさえ最近の研究でようやく明らかになりつつあるところです。胎中には豊富にトリプシンインヒビターを含む環境下にまだ未熟で蛋白質など巨大分子を未消化のまま吸収するピノサイトーシスを残したままの小腸壁細胞に牛乳蛋白の育児用乳を与えられた児がいくらその後母乳育児されたといっても最初から母乳以外何も与えられていない完全母乳育児された児とはまったく違うものであることも最近の研究の示すところです。それを考慮せずに母乳でもアトピーになるなどと簡単に結論を出して欲しくないものです。少年院に収容されている少年達の母乳哺育率が6%しかないという恐るべき報告がこれも最近出されましたが、虐待された子は母乳も与えられなかったということです。なぜこうなるのか、まだデータに乏しく結論は先送りせざるを得ません。

宇宙探査も深海調査も先端技術の粋を集めて研究中ですが母乳育児にもそれが必要なことが2000年の日本小児科学会和歌山総会で会頭挨拶に書いた通りです。良いにしろ悪いにしろ人類が哺乳類として誕生して以来飲み続けた母乳です。人間の子に人間の母の乳、これは理屈ではない、当然の行為です。

III. 米国小児科学会(AAP)の母乳哺育推進運動について

AAPは2005年6月に母乳哺育推薦政策に関する新声明を公表しました<sup>3)</sup>。AAPは以前から母乳育児推進に熱心です。これは米国で1950年~70年に母乳哺育率生後6か月時10%未満、出生直後(イニシエーション)も30%を切る状況に陥ったことに由来します。期を一にした小児虐待、少年犯罪の増加など社会的問題もあり危機感を深めた米国では大統領を先頭にAAPなど関連学会一丸となった母乳哺育普及運動を始めました<sup>4)</sup>。その結果1990年には6か月時のexclusive breast feedingが20%、出生直後60%まで回復しました<sup>4)</sup>。しかしその後はまた頭打ち状態にあります。また、その間に新しい知見も増えたことから新勧告を出したということです。わが国では母乳哺育率は1970年に30%(生後4か月時)の最低を記録しましたが、その後回復し45%、混合と合せると90%が続いています。2000年以降、何故か厚生労働省からの発表がなくなりました。識者の間では重視しない姿勢と非難されています。

AAPの今回の政策表明では上述のような前文に続いて母乳育児が優れているという事実が数項目挙げられています。ページ数にして全部で1ページ足らずですが、①子どもの健康の面から、②感染性疾患(途上国先進国を問わず母乳で件数が減ること、文献25件)、③その他の健康関係(SIDS、成人後のI型II型糖尿病、悪性腫瘍、肥満・高脂血症、喘息が人工栄養より少な

いこと), ④神経の発達(認知, 鎮痛効果), ⑤母親の健康面への効果, ⑥社会への影響(主として医療費の削減)と続いています。

残り4ページ半を費やした声明の主要部分には母乳の恩恵は記されていますが, 母乳と人工乳の長所, 短所といった母乳と人工乳を比較するようなことはまったく記されていません。どんなに書いても比較することはそれは人工乳を利とする行為だからです。すべてを費やして如何に母乳育児を勧めるかだけにしぼって書かれています。具体的には母乳育児禁忌の数少ない例外例, 逆に禁忌にはならない例, これらを具体的に示すことから始め, あとは満期産児対象の効果が箇条書きの形で大部分を占め, 追加の形で極小未熟児を含むハイリスク児にも母乳の必要であることを強調, それも可能な限り母乳接触を図って直母に務めることとしています。最後は小児科医の母乳育児推進, 支持に何をなすべきかが述べられています(概論, 教育, 臨床で行うこと, 社会への働きかけ, 研究の順です)。

正常新生児への勧めには①親たちが自分の判断で新生児の栄養法を決められるように出生前の教育, 出生後の哺乳指導, 入院中の数日間の毎日と1か月まで数回の専門家の診察, 24時間いつでもQandAが可能などところの重要性。②母乳育児の推進のため出生直後すぐ母乳接触させる, 計測などはすべて後まわしにして, 保温のためにも母に肌を接して抱かせる, 必ず母乳同室。③母乳以外のものは何も与えない(exclusive breast feeding)。水, 糖液, 人工乳, サプリメントなども与えない。④人工乳のサンプル, 割引券や哺乳瓶, おしゃぶりなど与えてはならない。⑤最初の数週の哺乳回数, 尿と便の標準的回数を教え, 記録させる。⑥生後6か月までは母乳だけでよい。その後は様子を見ながら離乳食併用を始める。母乳はできれば1歳まで続ける。それ以後は母と子が相談して決める。3歳以上まで続けても害になることは何もないことを教える。⑦母乳にはビタミンKとDの補充が必要。K1は生後6時間以内に筋注1.0mg。経口投与は勧めない。4か月に1.0mg筋注追加。ビタミンDは母乳哺育児全員に200IU/日(所要量の1/2)をこれは毎日内服させる。まだまだ続くが, この様に何をするのか, すべて具体的に示されています。私としてはこのAAPのポリシー<sup>3)</sup>だけは読んでくださいとお願いいたします。

#### IV. 日本で行うこと

このAAPの政策表明を見て明らかのように, ①母乳, ②人工栄養, ③離乳食…といった母乳と人工とを比較するような従来のわが国の教科書の記述方法はまったく意味がないことは明らかです。母乳は哺乳類のヒトとして当然の行為であり比較すべきものではありません。それと小児科医を中心に母乳教育をもっと

徹底させることが大切です。小児科医が率先してこれに当るべきで, 栄養士, 看護師まかせではなく小児科医が産科医と手をとって行うべきことを説かねばなりません。

AAPでは小児科学会などで往々みられる乳業会社の人工乳の展示や雑誌への広告も禁止しています。母乳についてもっと声を大きく, 教育を徹底したい。「母乳の日」もいい, 出産の日の「母乳育児の書き初め」とか献金もいい。出来るところから運動を始めたいものです。

#### 文 献

- 1) 今村榮一. 人工栄養補遺. 新・育児栄養学. 第2版. 東京: 日本小児医事出版社, 2005: 286—312.
- 2) 小池通夫. ビフィズス菌の phosphoprotein phosphatase について. 日誌誌 1964: 68: 433—437.
- 3) American Academy of Pediatrics. Policy statement Breastfeeding and the use of human milk. Pediatrics 2005: 115: 496—506.
- 4) Wright AL. The rise of breastfeeding in the United States. Pediatric clinics of north America 2001: 48: 1—12.

#### 2. 母乳の栄養学的意義

武田英二(徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部・臨床栄養学)

##### I. 初乳

初乳は高濃度の分泌型免疫グロブリンA(sIgA), アルブミン, 血清免疫グロブリン, ラクトフェリン, リゾチーム等を含んでおり, 新生児腸管での免疫機能構築と成長発達に非常に重要です。さらにコレステロール, リン脂質, ビタミンA, E, K, ナトリウム, 亜鉛, セレンが豊富です。

##### II. 成熟乳

###### 1) 量, エネルギー, 栄養割合

母乳量は最初の6か月間は1日当たり750~800ml, 次の6か月間は約600mlが分泌されます。母体の栄養状態が非常に悪い場合には, 母乳産生量および脂質含量は減少します。母乳のエネルギー量は64.2~69.0 kcal/dl, たんぱく質, 脂質, 炭水化物のエネルギー割合はそれぞれ8%, 50%, 42%です。乳児期の必要エネルギー量は100~120kcal/kgであり, 母乳は150ml/kgの摂取が必要です。

###### 2) 脂質

脂肪は母乳エネルギーの約50%を供給し, その約90%が中性脂肪です。平均の脂肪分は約3.8%で, 含量は授乳時期や母体の栄養状態によって大きく変化します。母乳は高濃度の必須脂肪酸, リノール酸,  $\alpha$ -リノレン酸および多価不飽和脂肪酸を含んでいます。

新生児・乳児のコレステロール生合成能力は未熟であり、血中コレステロール濃度が低いと脳出血による死亡率が増加します。コレステロールは細胞膜の構成成分であることや、神経突起の回りを覆う鞘の中に大量に含まれています。これによって運動神経がバランスよく作用してきれいな絵を書いたり言葉の発達に重要です。脳や身体の発育が活発な新生児・乳児の時期ほどコレステロールを十分に含む母乳が必要です。

リノール酸が欠乏すると皮膚湿疹がみられますが、リノール酸を多く含む母乳によって予防されます。リノール酸からはアラキドン酸、プロスタグランジン、ロイコトリエンが生合成され種々の炎症反応に関与し免疫反応を強める作用があります。アラキドン酸は、胎児や新生児に対して発育を促進する効果があります。α-リノレン酸からはエイコサペンタエン酸(EPA)やドコサヘキサエン酸(DHA)などが生合成されアレルギー反応を抑制します。とくに、DHAは大脳皮質や目の網膜中に多く含まれ、DHA不足によって学習能力の低下など神経系への影響が考えられています。新生児・乳児にとっては、アラキドン酸およびDHAの生合成能力は弱いのでDHAとアラキドン酸がバランス良く十分に含まれている母乳がやはり必要と考えられます。

### 3) タンパク質

成熟母乳中にタンパク質は0.8~0.9%含まれ、母親の栄養状態によって影響を受けないとされています。カゼインと乳清タンパク質が40%および60%の割合で含まれます。slgA、ラクトフェリン、リゾチーム、免疫グロブリン、酵素などは、病原微生物の成長を抑制して殺したり、細菌などが未熟な小腸粘膜を通過して生体に侵入することを抑制し、ビフィズス菌の腸内での成育を促進して病原微生物から体を守る作用があります。また、ラクトフェリンは細菌の成育を阻止したり、鉄吸収促進や腸管粘膜を活性化します。

多くの乳清タンパク質は細菌を抑えるリゾチーム、リパーゼ、α-アミラーゼ、抗タンパク質分解酵素、ラクトペルオキシダーゼなどの酵素作用を示します。少量のカゼインとβカゼインより構成されるカゼインはカルシウムやリン酸などの無機イオンと結合して小型のミセルを形成します。その結果、乳児の上部小腸内で軟らかくフワフワした凝集塊すなわちソフトカードを形成してカゼインの消化を助けます。

成熟母乳中に含まれる全窒素の25~30%(牛乳では5%)は非タンパク質性窒素です。これらはN-アセチルノイラミン酸やラクト-N-テトロースを含むオリゴ糖やグルコサミンなどの窒素含有炭水化物で、腸管でのビフィズス菌成育を促進します。さらに、乳児の未熟な消化機能を補う尿素窒素や、グルタミン酸やタウリン

などは視神経や中枢神経の機能を高める作用を有します。

### 4) 炭水化物

母乳中に炭水化物は約6.4%含まれ、乳糖が炭水化物の80%以上で、全エネルギーの38%を占めます。乳糖以外には微量のグルコース、ガラクトース、種々のオリゴ糖などを含有しています。乳糖はエネルギーおよび中枢神経系発達に必要とされるガラクトースを供給します。乳糖やガラクトースもビフィズス菌や腸内乳酸菌の成育を促進します。吸収されなかった乳糖は腸管粘膜の細菌によって乳酸になりpHは低下するので、多くの病原菌の成育を阻害するとともにカルシウムの吸収能を促進します。

### 5) ビタミン、ミネラル

母乳中のビタミンとミネラル濃度は母親の食事内容と母親のビタミン補給によって影響されます。脚気の発病は母乳児ではまれでありビタミンB<sub>1</sub>含有量は十分です。ビタミンB<sub>12</sub>の含量は少ないが、乳汁中に特異的転送因子が存在しているため必要な十分のビタミンB<sub>12</sub>を吸収することが可能です。母乳はビタミンKをほとんど含んでいないこと、腸内細菌叢がビタミンKを産生しないビフィズス菌優位になるため、新生児出血性疾患は人工乳児より母乳児で多く発症します。母乳は乳児にとって十分量の鉄を含んでいるとはいえませんが、カルシウムは30mg/dl程度で、牛乳の125mg/dlと比して少ないですが、カゼインと結合しているカルシウムが少ないので利用効率がよいと考えられます。

## III. 人工粉乳

牛乳を基本とし、エネルギーおよび栄養素バランスを母乳に近づけるように工夫されて作製されています。脂肪についてはリノール酸、DHA、アラキドン酸を強化しています。タンパク質も牛乳は多いので、母乳レベルに下げ、カゼインと乳清タンパク質および非タンパク質性窒素の比率を40%と60%としてソフトカード化するとともに、トリプトファンを確保するためにα-ラクトアルブミン強化などの工夫がなされています。牛乳に乳糖を添加して7.1g/dlとし、ミネラルは未熟な腎臓に負担になるので減量、ビタミンA、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub>、C、D、E、パントテン酸、ニコチン酸、葉酸、シスチン、タウリン、鉄、亜鉛、銅、等が強化されています。

### 参考文献

- 1) Picciano MF, McDonald SS. Lactation. In: Shils ME, Shike M et al, eds. Modern Nutrition in Health and Disease, Tenth Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006: 784-796.
- 2) Heird WC, Cooper A. Infancy and Childhood. In: Shils ME, Shike M. et al, eds. Modern Nutrition in



Health and Disease, Tenth Edition. Philadelphia :  
Lippincott Williams & Wilkins, 2006 : 797-817.

### 3. ビタミン・ミネラルの栄養

児玉浩子 (帝京大学医学部小児科)

“母乳とビタミン”および“母乳と微量元素”の項目で、それぞれをPubMedで50篇、医中誌で30篇検索しました。主なものとしては医中誌ではビタミンまたはミネラル全般についての論文は11編 (PubMedでは22編)、個々の栄養素では亜鉛13 (12)、ヨード3 (14)、セレン3、葉酸・鉄1 (13)、銅(1)、ビタミンD9 (10)、ビタミンK<sub>3</sub> (4)、ビタミンB<sub>1</sub> (5)、ビタミンA (17)、カルニチン1編でした。PubMedの論文は開発途上国での検討が多く、わが国の問題と捉えることができません。ここではわが国で報告されている論文内容を纏めます。殆どの論文は母乳での欠乏を報告したのではなく、母乳栄養の場合に注意すべきこととして、理解すればよいと考えます。

#### I. ビタミンD, カルシウム

最近、再び母乳栄養児でくる病、低カルシウム血症の報告が増えているように思われます。低カルシウム血症により痙攣が発症した報告もあります。母乳栄養児の血液中25(OH)D<sub>3</sub>は人工栄養群に比べて著明に低値です。その理由として、母子ともに日光浴をしなくなった、母親の食生活の乱れが指摘されています。日照時間が少ない寒冷地で、特に冬季はビタミンDとカルシウム不足に注意が必要です。杉本らはこのような状態の乳児にはビタミンD補充が必要であると述べています<sup>1)</sup>。

#### II. ビタミンK

母乳栄養児でのビタミンK欠乏性出血を予防するために、ビタミンK投与が広く行われています。過去に比べてビタミンK欠乏性出血は激減しました。しかし、ビタミンKの予防投与が普及したにもかかわらず、1999年から2004年の6年間で、わが国で71例 (うち53例はビタミンK投与歴あり) の乳児ビタミンK欠乏性出血症が報告されています。本症をさらに減らすためには、成熟児でも西欧諸国で成果をあげている方式に倣って産科退院以降、生後3か月までビタミンKを週1回経口的に投与するなど、早産児や肝機能異常などの合併症のある成熟児への投与方法も含めたビタミンK投与の見直しが検討されています<sup>2)</sup>。

#### III. 亜鉛

低出生体重児で生後2~9か月の著明に体重が増加する時期に亜鉛欠乏による獲得性腸性肢端皮膚炎の報告が散見します。母乳強化物を使用している場合に発

症しやすい<sup>3)</sup>。その理由として、母乳強化物使用により体重増加が著しくなり栄養素の需要も増加する。しかし、母乳強化物には亜鉛は極少量しか含まれていないため、亜鉛欠乏になります。欧米の母乳強化物は亜鉛を十分量含有しており、わが国の母乳強化物は改良されるべきです。さらに母乳栄養を受けている正常出生児でも亜鉛欠乏が報告されています。亜鉛濃度が著明に低値の母乳が原因で、低亜鉛母乳の原因は不明です<sup>4)</sup>。母乳栄養乳児で皮膚炎、強い湿疹の児では亜鉛欠乏を疑い血清ALPや血清亜鉛を検査することが大切です。

#### IV. ヨード

ヨードについては海外とわが国では全く問題点が異なります。海外ではヨード欠乏が深刻ですが、わが国ではヨード過剰が問題です。母親が妊娠中にヨードを過剰摂取すると胎児がヨード過剰になります。さらに母乳中ヨード濃度も高くなります。近年、わが国では新生児マススクリーニングでTSH高値新生児が非常に増加しています。殆どが一過性高TSH血症で、母親のヨウ素摂取過剰が原因である例が多いようです<sup>5)</sup>。マススクリーニングでTSH陽性例では血清ヨード測定、母親の食事内容の聴取が必要です。

### 文 献

- 1) 杉本昌也, 他. 母乳栄養の乳児にみられる日光浴不足によるビタミンD欠乏性くる病. 日児雑誌 2003; 107: 1497-1501.
- 2) 白幡 聡, 伊藤 進, 高橋幸博, 他. 乳児ビタミンK欠乏性出血症全国調査成績(1999~2004年). 日産婦新生児血会誌 2006; 16: S55-56.
- 3) 斉川紀子, 市橋いずみ, 竹内敏雄, 他. 強化母乳! 保育中の極低出生体重児に発症した亜鉛欠乏の3例. 日本未熟児新生児雑誌 2001; 13: 51-57.
- 4) 奥口順也. 小児の後天性亜鉛欠乏. MB Derma 2002; 68: 1-8.
- 5) 朝倉由美, 安達昌功, 立花克彦. 新生児甲状腺機能におよぼすヨード過剰の影響. 日児誌 2002; 106: 644-649.

### 4. 母乳哺育—母子関係の確立

南里清一郎 (慶應義塾大学保健管理センター)

はじめに

精神分析の創始者であるフロイド(Freud, S.)は、精神的発達には口唇を通して感じる母親の乳房との関係が最も大切であるとしています。ウィニコット(Winnicott, D.W.)は、「一人の『赤ちゃん』はいない、いるのは『赤ちゃんとお母さん』だけだ」という言葉で、母子を一对の存在として考えることを強調しています。即ち、乳房はお母さんの一部であると同時に赤ちゃんのものであり、心理的に母子が分化していく過程は、

赤ちゃんのものだと思っていた乳房がお母さんのものだとすることを、赤ちゃんが認められるようになる過程でもあります。母子関係は、bonding (絆), attachment (愛着), mother-infant interaction (母子相互作用) といった表現が使われますが、最近では、愛着がよく使われています。この愛着は、母親と子どもの双方におこるものです。以下、この愛着の形成に関して母乳哺育がいかなる役割を果たしているのかについて、子どもから母親、母親から子どもの両面を、子どもの感覚機能の発達を踏まえて述べてみます。

### I. 子どもから母親への愛着形成

愛着について、ボウルビィ(Bowlby, J.M.)<sup>1)</sup>は、「不安を抑制し、探索行動を活性化し、子どもに安心感や自己や他者への信頼感をもたらすもの」であり、「愛着の形成はその後の子どもの心身の発達の鍵を握るもの」としています。また、その際、母親の役割は、「子どもが外の世界を探検する際の安全な基地の役目を果たす」としています。

母親は授乳のために子どもを抱き上げますが、これは、一番自然なスキンシップであり、このような触覚への働きかけは、カンガルーケアやタッチケアなどから母子関係の成立に大きな影響を与える可能性があります<sup>2)</sup>。抱いて授乳している母親の顔と子どもの距離は約30cmですが、この距離は多少遠視の傾向がある正常な新生児にとって見えやすく注視することがわかっています。子どもの視力は、新生児0.01~0.05、6か月0.04~0.2、1歳で0.1~0.3といった報告<sup>3)</sup>から視覚的な結びつきが領けます。このような母親の皮膚の感触、母親のまなざしは子どもに安心感を与え、この繰り返しは、エリクソン(Erikson, E.H.)のいう基本的信頼の獲得に重要なことです。母親と子どもの間には「においによる絆」があり、嗅覚による母子の結びつきは、恐らく新生児期であると考えられています。マックファーレン(MacFarlane, A.)<sup>4)</sup>は母親のbreast padを新生児の前にもってくると、母乳のにおいがついていこうへ顔を向けるという知見を発表しました。このように新生児は自分の母親のにおいに特異的に反応し、においに対する条件づけあるいは記憶があることが推察されます。聴覚は、胎生26週には音を感知でき、出生後はほぼ成人と同様と考えられています。胎児が胎内で聴いていると考えられる母親の胎内音や音声、体外からの伝搬音については、胎内が豊かな音響環境であることが示され、胎児が胎内で経験した音を記憶し学習する可能性も示唆されています。味覚は、甘味、塩味、酸味、苦味、旨味の5基本味が一般的に認知されていますが、広義の味覚は、この基本味以外に触覚、視覚、嗅覚、聴覚が関与します。五感が総動員され、その食事が美味しいものであるかを判断すると考えら

れています。また、母乳の味覚は母親の食事内容によっても微妙に変化することが知られています<sup>5)</sup>。子どもは哺乳時には、母親の匂いを嗅いで自分の大切な母親であることを植えつけられます(嗅覚)。乳を吸う音や母親の囁き声(特有の高音のやさしい語りかけ)を聞きます(聴覚)。母親の乳房や肌の感触を認識し大切なスキンシップをします(触覚)。母親の顔の表情や目の動きを見ます(視覚)。このようなさまざまな行為を通じて子から母への愛着は形成され、心の発達が進むものと考えられています。

### II. 母親から子どもへの愛着形成

子どもの母乳頭吸啜を介して母親の下垂体からのプロラクチンの分泌が促進されます。これで母乳分泌は促進され、同時にオキシトシンが分泌促進され、母乳を乳腺腺胞から放出します(射乳反射)。さらにプロラクチンは母性増強、オキシトシンは精神安定作用を有しています<sup>6)</sup>。このように子どもが母乳を吸啜することは、母親から子どもへの愛着を強める効果があります。出産後7週目頃に生じる母親のうつ症状(産後うつ)が哺乳していないことと関係があるのは、出産後6~8週目の哺乳を維持するためのホルモン分泌機構が「うつ」の発症を予防しているのではないかと考えられています<sup>7)</sup>。クラウス(Klaus, M.H.)とケネル(Kennell, J.H.)<sup>8)</sup>は、出産後2~3日の間に母子が一緒に過ごした時間について研究を行いました。接触の長いグループの母親は、子どもを頻繁に愛撫し、目と目を見合わせる事が多く、子どもがおどろいた時など、すぐに抱きあやし、母乳哺育も順調で長く続きました。このグループの2歳時点の調査では、母親の子どもへのしゃべりかけ方に違いがみられました。長く接触したグループの母親は、表現豊かな語らいを多く使い、問いかけることも多かったが、接触の短かったグループの母親は、子どもに命令口調をとることが多かった。このことは出産直後の母親と子どもの接触を長くすることに母乳哺育は適しており、このことは母親から子どもへの愛着の形成に意味があることを示しています。

おわりに

子どもから母親への愛着は胎生期から発達する五感を通じて、生後1か月頃には聴覚を主として、2か月頃には視覚的に、6か月頃には授乳中の母親をかなり認識するようになります。9か月頃にははっきりした認識が確立します。一方、母親から子どもへの愛着は、子どもの吸啜が母親のホルモンを変化させ、子どもへの愛着を強め確固としたものに育ってきます。また、出産直後の母子接触の長さが、将来にわたる子どもへの愛着の完成へとつながります。

母乳哺育児には、親が子を傷つける虐待はほとんど

ないとされています。このように母子の愛着形成に母乳哺育は理想的です。しかし、このことは人工乳哺育では母子の愛着は形成されないと断じているわけではありません。母子と家族の協力で可能になるし、このような努力は母乳哺育にも必要です。

文 献

- 1) ボウルビイ. 母と子のアタッチメント, 心の安全基地. 二木 武監訳. 医歯薬出版, 1993.
- 2) 桑原里美, 他. 触覚の発達. 周産期医学 2002 ; 32 増刊号 : 473-475.
- 3) 秋谷 忍. 新生児期・乳幼児期の感覚機能の発達—視覚. 周産期医学 2002 ; 32 増刊号 : 468-472.
- 4) MacFarlane A. Olfaction in the development of social preferences in the human neonate. In : Parent-Infant Interaction. Oxford : Elsevier Press, 1975 : 103.
- 5) 堺 武男. 母乳栄養と母乳育児. 小児科臨床 2004 ; 57 : 2467-2476.
- 6) 堺 武男. 母乳分泌の意義. 周産期医学 2001 ; 31 : 517-520.
- 7) Miriam HL. Effect of breastfeeding on the mother. Pediatric clinics of north America 2001 ; 48 : 143-157.
- 8) Klaus MH, Kennell JH. 母と子のきずな. 竹内徹他訳. 医学書院, 1991.

5. 母乳の神経・認知発達に与える影響

清水俊明 (順天堂大学医学部小児科)

はじめに

多くの報告で母乳栄養児は人工栄養児より認知発達テストにおいて高い成績を得ています<sup>1)</sup>。また、この効果は母乳哺育期間が長いほどその差が明らかになります。しかし、この結論には、母の教養、社会経済状況等の confounding factors (結果の有効性に影響を与える要素) を調整後も認められるとする報告がある一方で、調整後は有意差はなくなるとする報告もないわけ

ではありません<sup>2)</sup>。そこで、認知発達の違いを論ずる際の注意点を挙げ、母乳栄養における児の神経・認知発達に与える影響について解説します。

I. 母乳栄養を選択する母親群と人工栄養を選択する母親群での違い

乳幼児期の認知発達は様々な遺伝、環境といった先天的、後天的因子によって影響を受けます。さらにそれが相互に影響すると考えられます。したがって、両群を比較する際にはそれぞれの集団の違いを調整する必要があります。confounding factors (表1)とは児自身、両親 (特に母親) の資質の差、それぞれまたその時期の相互の環境あるいは育てられた時の環境を考え、両群間の結果の有効性に影響を与える要素をいいますが、その候補は多数存在します。

この confounding factors の存在からも母乳と人工との間には母親だけを比較して考えるにしても集団としての実にさまざまな違いが認められます。さらに母乳哺育 (直接母乳) 行為そのものが、母子の態度や生理に深く影響を与えることも知られています。一般的に、母乳哺育を行う母親は高い社会経済的地位にあり、より良い教育を受け、IQ も高く、産後うつの特徴がみられず、育児に没頭しているとの報告があります。また、彼女らは権威主義ではなく、家庭環境の質を高め、より健康増進行動をとることも報告されています。母親の社会階級や教育程度による調整後も母乳哺育の有意な認知発達促進効果は認められます。母親の IQ と HOME スコア (Home Observation for Measurement of the Environment : 遺伝及び両親の行動の違いを調整する際に用いられ家庭での認知発達増強効果を評価するスコア) は、この認知発達促進効果を有意差が無くなるまで減弱させると報告されています<sup>2)</sup>。したがって、両群間には非常に重要な confounding factors であると考えられます。

この領域 (特に正期産児) では randomized controlled trials (無作為化試験) は不可能であるため、こ

表1 Confounding factors

1. 児自身における要素	人種, 性, 出生順序, 出生体重, 出生在胎週数
2. 両親および環境における要素	母親の年齢, 両親の社会経済状況, 家族構成 両親の教育程度 (学校教育期間や資格), 母親の IQ, 母親の健康に対する態度 (母親学級への参加, アルコール摂取や喫煙) HOME (Home Observation for Measurement of the Environment) スコア
3. 栄養法における要素	母乳栄養の定義 (直接母乳摂取なのか搾母乳なのか, またその期間) 人工栄養の定義 (誰が何をどのように与えたか) 混合栄養ならその比率

れら confounding factors を適切に調整するという事は必要不可欠です。しかし、実際には難しく、調節が適切に行われなければ、一般的にはその結果は母乳栄養児に有利に作用することも報告されています。

## II. 母乳と人工乳間での成分による違い

1) 早産児で経管栄養で与えられた場合でも母乳栄養には認知発達促進効果が認められます。乳房をくわえた直接哺乳でなくても効果があるという結論です。2) 早産児で母乳哺育を試み失敗した母親と最初から人工栄養を選択した母とで、子の間にIQに差がないとする報告があり、母親の集団の違いは結果に影響を与えていません。3) 早産児では栄養学的に母乳より強化されているはずの調整粉乳や栄養学的に豊富な未熟児用調製粉乳と同等の効果が認められます。母乳成分自身に発達促進効果があると考えられています。

母乳だけで育てた児で神経発達に影響する可能性ありと考えられ、検討中の物質として、長鎖多価不飽和脂肪酸 (特にDHA)<sup>3)</sup>、タウリン、リン脂質、ラクトフェリン、成長因子、ホルモンなどがあります。特に早産児に母乳を与えることが脳の成長および成熟を促進させていると考えられています<sup>4)</sup>。他方、母乳では水銀や環境ホルモンが神経発達に悪影響を与える可能性も完全には否定できません。

## III. Meta-analysis

Andersonら<sup>1)</sup>は、1966~1996年の24の研究報告から条件を満たす11について検討し、confounding factors 調整後も、母乳哺育児は認知発達スコアが人工栄養児よりも有意に高いとしています。また、低出生体重児及び極低出生体重児を対象とした場合にはより大きな違いを示しています。すなわち早産児は母乳による認知発達促進に対する利益が正期産児より大きいと報告しています。

一方、Draneら<sup>5)</sup>は、1966~1998年の24の研究で条件を満たす研究は6件しかなく、母乳と人工栄養で認知発達に対する効果の差には今だ明確には答えられないとしています。

## IV. 正期産児と早産児の違い

早産児は、母乳栄養が神経発達をより促進し高いIQをもたらすとする報告には説得力がありますが、正期産児では母乳の認知発達効果は優れるとするものからあっても少ないとする報告もあります<sup>6)</sup>。しかし、正期産児でもAGA (appropriate for gestational age) とSGA (small for gestational age) 児では結果が異なる可能性もあり、今後の検討が必要です。

おわりに

現時点で母乳栄養が成熟児の認知発達に影響を与えるか否かは賛否両論です。しかし、少なくとも母乳育児が悪影響を及ぼすとする報告はまったくありませ

ん。したがって、一般論として母乳栄養児は人工栄養児に比し、認知発達が良好である (特に早産児) と考えられます。その理由が遺伝的、環境的差異によるものなのか、母乳成分そのものによるものなのかはまだまだ明らかではありません。

## 文 献

- 1) Anderson JW, Johnstone BM, Remley DT. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 525-535.
- 2) Rey J. Breastfeeding and cognitive development. *Acta Paediatr(Suppl)*2003; 442: 11-18.
- 3) Gustafsson PA, Duchon K, Birberg U, et al. Breastfeeding, very long polyunsaturated fatty acids(PUFA)and IQ at 6 1/2 years of age. *Acta Paediatr* 2004; 93: 1280-1287.
- 4) Lucas A, Morley R, Cole TJ, et al. Breast milk and subsequent intelligence quotient in children born preterm. *Lancet* 1992; 339: 261-264.
- 5) Drane DL, Logemann JA. A critical evaluation of the evidence on the association between type of infant feeding and cognitive development. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2000; 14: 349-356.

## 6. 母乳育児と生活習慣病に関連した長期予後

朝山光太郎 (神奈川県予防医学協会)

はじめに

母乳哺育を続けることが哺乳中だけでなく、その後の長期にわたる母子の疾病予防に効果があることは多くの報告があります。生活習慣病予防のほか、小児ガン (特に悪性リンパ腫)、炎症性腸疾患 (クローン病、潰瘍性大腸炎)、1型、2型糖尿病などについても発生頻度の低減、母乳哺育児、しかもその期間の長いほど効果が大きい。授乳する母親の側にも、大腿骨骨折、閉経前の乳癌、卵巣上皮癌の発生など、母乳育児期間が長いほど発生頻度が低いという報告もあります。しかし、これらの成績が真に母乳栄養に直結するエビデンスであろうかと疑義を示す報告もあります。

### I. 母乳育児と肥満について

母乳哺育児と肥満の関連について、最近の比較的大きな疫学調査があります。スコットランドからの3万2千余例の検討で、3歳6か月時の肥満の頻度が母乳栄養児で有意に低いという成績、あるいはドイツから9千3百余例について母乳哺育期間が長いほど5~6歳時における肥満の頻度が低いという成績があります。その他に同様主旨の報告は多い。しかし、上述の2つの研究成果も、肥満を生活習慣病の予備軍というには調査対象の年齢の3歳6か月や5~6歳は若すぎます。これらは成人後の肥満や生活習慣病と結びつく成績で