

200822023A

平成 20 年度 厚生労働科学研究費補助金

子ども家庭総合研究事業

胎児期から乳幼児期を通じた発育・食生活支援プログラムの  
開発と応用に関する研究

報 告 書

平成 21 年 3 月 31 日

主任研究者：瀧本 秀美

(国立保健医療科学院)

平成 20 年度 厚生労働科学研究費補助金

子ども家庭総合研究事業

胎児期から乳幼児期を通じた発育・食生活支援プログラムの  
開発と応用に関する研究

報 告 書

平成 21 年 3 月 31 日

主任研究者：瀧本 秀美

(国立保健医療科学院)

## 目次

### 総括研究報告書

胎児期から乳幼児期を通じた発育・食生活支援プログラムの開発と応用に関する研究  
瀧本秀美

..... P1~5

### 分担研究報告書

「乳幼児の身体発育指標の検討」 加藤則子  
..... P6~10

「乳幼児身体発育曲線の推定のための理論的検討」 横山徹爾  
..... P11~18

「日本人の離乳期における栄養素摂取量に関する系統的レビュー」 吉池信男  
..... P19~27

「自治体における妊産婦の食生活指導に関する実態調査」 草間かおる  
..... P28~37

「妊婦健診を利用したセルフモニタリング手法による栄養教育介入研究」 瀧本秀美  
..... P38~54

### 資料

離乳期の食事摂取 吉池信男  
..... P55~81

### 発表論文

Kato N, Sato K, Takimoto H, Sudo N. BMI for age references for Japanese children- based on  
the 2000 Growth Survey. Asia Pac J Public Health. 2008; 20(S): 118-127.

..... P82~91

## 胎児期から乳幼児期を通じた発育・食生活支援プログラムの開発と 応用に関する研究

主任研究者 瀧本 秀美 国立保健医療科学院生涯保健部

### 研究要旨：

胎児期から乳幼児期の栄養は、児の一生にわたる健康維持にとって重要である。一方で、妊婦・授乳婦の栄養摂取が適切でないことを示す事象、すなわち低栄養を示唆する「やせ」の増加や主要栄養素の摂取不足、妊娠中の体重増加不良による低出生体重児出産リスクの上昇などが問題となっている。よりよい妊娠転帰と児の健全な発育のためには、妊娠期から乳幼児期を通じてのエビデンスに基づいた健康的な食生活の支援の推進が求められている。本研究では、1) 諸外国での乳幼児身体発育曲線がどのような方法で作成されているか、また身体発育指標として用いられている項目が何かということを文献的に考察し、2) 2010年の実施に向けた体制作りについても検討をおこなった。3) 日本人の食事摂取基準の策定根拠となるデータを提示することを目的に、これまで十分な情報がなかった離乳期におけるエネルギー及び各種栄養素摂取量データに関する報告（1983年～2008年に国内外で発表された文献）を系統的に検索し、整理・提示した。4) 自治体における母子保健事業での食生活・栄養指導の状況や母子保健事業における食生活指導の実施状況、妊産婦のための食生活指針の活用状況等を把握するために、全国の市区町村を対象に、妊産婦の食生活指導に関する実態調査を行った。5) セルフモニタリングによる妊婦の栄養教育手法の開発のため、産科医療機関と協力し、「妊産婦のための食事バランスガイド」を踏まえた自己記入方式の「マタニティフードダイアリー」を用いたセルフモニタリングによる栄養教育とその効果を、従来の妊婦栄養指導を受ける対照群との比較によって検証した。

### 【研究組織】

分担研究者

加藤則子（国立保健医療科学院生涯保健部長）

横山徹爾（国立保健医療科学院人材育成部長）

吉池信男（国立保健医療科学院生涯保健部栄養学教授）

草間かおる（国立保健医療科学院人材育成部介護予防保健事業推進評価室長）

病などの生活習慣病発症との関連が指摘されている。さらに乳児期の栄養、とくに母乳栄養が肥満の発症リスク低減に役立つとの報告もみられる。一方で、妊婦・授乳婦の栄養摂取が適切でないことを示す事象、すなわち低栄養を示唆する「やせ」の増加や主要栄養素の摂取不足、妊娠中の体重増加不良による低出生体重児出産リスクの上昇などが問題となっている。

### A. 研究目的

胎児期から乳幼児期の栄養が次世代の健康に影響することは、数多くの先行研究から報告されている。とくに近年、胎児期の低栄養が成人後の虚血性心疾患やⅡ型糖尿

このため、よりよい妊娠転帰と児の健全な発育のためには、妊娠期から乳幼児期

通じてのエビデンスに基づいた健康的な食生活の支援の推進が求められている。

これまで地域保健の現場や医療機関等で従来実施されてきたものは、1) 産科施設で集団を対象に実施されるもの(母親学級)、2) 地域の保健センター等で集団を対象に実施されるもの(母親学級)、3) 貧血や妊娠高血圧症候群などの合併症を有する妊婦に対して産科施設で実施される個別指導、に大別され、地域と医療機関の連携は十分でなかった。また、厚生労働省は2006年2月に個々の妊婦の状況をふまえた食生活ガイドラインである「妊産婦のための食生活指針」を発表したが、同年3月の調査では産婦人科医師の認知率は15.1%、管理栄養士の認知度は28.6%と低い水準にあり、十分活用されているとは言えない。また、乳児期の栄養に関する「授乳・離乳の支援ガイド」に沿った健康的な食生活の支援もまだ確立されていない。

本研究では、将来の生活習慣病予防という観点からあらたに胎児期から乳幼児期を通じた栄養摂取のあり方を確立し、同時に乳幼児の栄養評価の観点から、多胎や早産など児の個別性に配慮した乳幼児身体発育調査の身体評価指標の検討を行い、これらの知見に基づき、地域における実践可能な妊娠期～乳幼児期の食生活支援体制の構築を目指した。

## B. 研究方法

図に、研究全体の流れと個別研究課題との関連を示した。各分担研究者は、個別的な研究を進めつつ班全体として総合的な取り組みをおこなった。

平成20年度は、22年に改定予定の「日本人の食事摂取基準」のうち、妊産婦・乳幼児に関わる項目について文献収集と検討をおこなった。また、平成17年、18年にそれぞれ厚生労働省から発表された「妊産婦のための食生活指針」「授乳・離乳の支援ガイド」の自治体における活用状況の調査を行うとともに、「妊産婦のための食事バランスガイド」を踏まえたセルフモニタリングによる栄養教育手法の開発と検証を行った。以下に、検討をおこなった主な項目を挙げる。

1) 諸外国での乳幼児身体発育曲線がどのような方法で作成されているか、また身体発育指標として用いられている項目が何かということを文献的に考察

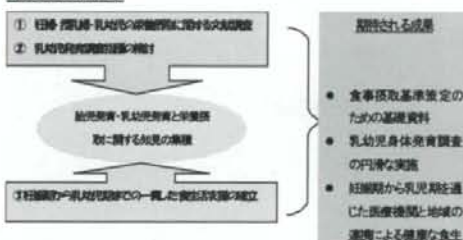
2) 乳幼児身体発育調査に基づいて発育パーセントイル曲線を推定する際の問題点を整理し、また、日本人の食事摂取基準で用いる乳児の基準体位の考え方を明確にすること

3) 日本人の食事摂取基準の策定根拠となるデータを提示することを目的に、これまで十分な情報がなかった離乳期におけるエネルギー及び各種栄養素摂取量データに関する報告(1983年～2008年に国内外で発表された文献)を系統的に検索し、整理・提示した。

4) 自治体における母子保健事業での食生活・栄養指導の状況や母子保健事業における食生活指導の実施状況、妊産婦のための食生活指針の活用状況等を把握するために、全国の市区町村を対象に、妊産婦の食生活指導に関する実態調査を行った。

5) セルフモニタリングによる妊婦の栄養教育手法の開発のため、産科医療機関と協力し、「妊産婦のための食事バランスガイド」を踏まえた自己記入方式の「マタニティフードダイアリー」を用いたセルフモニタリングによる栄養教育とその効果を、従来の妊婦栄養指導を受ける対照群との比較によって検証した。評価は、妊娠初期・中期・末期にそれぞれ24時間思い出し法による食事調査と、妊娠中の体重・腹囲・子宮底長の推移、並びに血中栄養指標（血清葉酸・血漿総ホモシステイン）の測定によって行った。

### 研究の流れ



### C. 研究結果

1) WHO および 8 カ国の成長曲線作成に関する論文が検索された。身体発育指標として用いられた項目は身長、体重、頭囲が主であった。

WHO が 2006 年に発表した新しい成長曲線の基準は、WHO が推奨する授乳方法、つまり生後 4 か月までは母乳のみで、6 ヶ月から離乳食をはじめ、12 か月までは部分的な母乳を続けること、が行われて育った児を対象にして作成されていた。途上国では、横断研究により現状を把握し、月齢ごとに体重等の分布を割り出し、そこから成長曲線を作成していた。サンプリングの手法としては、クラスターごとにランダム化して

抽出する方法がとられていた。先進国においては、日本を含め、既存のデータを解析する形で成長曲線が見直されていた。

2) 乳幼児身体発育調査に基づいて発育パーセンタイル曲線を推定する際の問題点の整理では、病院調査は生後 10 日以内および 30 日前後のデータは充実しているが、14～28 日のデータはほとんどないこと、また、一般調査は生後 2 か月以内のデータが少ないため、生後 30 日未満と 1 か月以降の発育パーセンタイル曲線を 1 つにまとめることは、従来の統計学的手法では困難であることが明らかとなった。

3) 1983 年～2008 年に報告された文献のうち、離乳期の食事摂取量を定量的に報告しているものは、医中誌から 13 件、MEDLINE から 0 件が該当した。また、今回の検索では抽出されなかったが、該当文献で引用されている文献から、今回の抽出条件に該当したもの 2 件を加えた。したがって、今回は 15 件の文献を抽出した。

全 15 件の論文のうち、1989～1999 年までの古い報告が 9 件を占め、「日本人の食事摂取基準 2005 年版」の策定作業が行われた 2004 年以降の発表論文は、2 件に過ぎなかった。

4) 人口 1 万人未満の自治体では、母親・両親学級の実施率が低く、「妊娠中の至適体重増加チャート」・「喫煙・飲酒の害」・「妊産婦のための食育のすすめ」・「葉酸サプリメントの情報提供」、「妊娠中からの母乳育児支援」、「母親以外への母乳に関する情報提供」の活用が半数以下であり、人口 1 万人未満の自治体において、「妊産婦の食生活指針」や「授乳・離乳の支援ガ

イド」の活用が十分でないことが明らかとなった。

5) 2008年9月末までに文書にて参加同意を確認し、1回目のベースライン調査を行った者は42名、食事摂取基準群20名(32.4歳)、食事バランスガイド群22名(32.8歳)だった。ベースライン調査の結果、年齢、身体状況、妊娠前BMI、栄養素摂取等に2群間の差が殆ど認められなかった。食品全体及びお茶を除く食品からの葉酸摂取量は、食事バランスガイド群においてのみ有意な増加が認められた。

#### D. 考察及び結論

1) WHO、先進国、途上国でそれぞれニーズにあった、または実現可能な方法で成長曲線が作成されていた。我が国で用いられる成長曲線は母子手帳等で使われるものであり、授乳方法としてもWHOの推奨する授乳方法を推奨しているわけではないので、現在の日本の児の代表性のあるサンプルで成長曲線を作る必要があると考えられた。

2) 日本人の食事摂取基準の基準体位としては、従来のようにある月齢範囲における標本中央値を用いるのではなく、“1.5か月時点”のように時点を明記したうえで中央値を用いる方が意味が明確であると考えられた。

3) 全15件の報告を参照したが、2000年以前の古い報告が多い、2004年以降の報告は2件に過ぎなかった。これらの報告データを適宜活用できるように、数値の整理(再計算を含む)し、栄養素ごとに月齢別に提示した。これらの成果は、離乳期における「目安量」の策定の参照データとなるものである。

4) 人本調査からは、人口1万人未満の自治体において、「妊産婦の食生活指針」や「授乳・離乳の支援ガイド」の活用が十分でないことが明らかとなった。こうした小規模な自治体での母子保健事業の支援がより一層必要である。

5) 食品からの葉酸摂取量、及びお茶を除く食品からの葉酸摂取量いずれも“食事バランスガイド群”においてのみ有意な増加が認められた。また、“主食”及び“副菜”の摂取量は、“食事バランスガイド群”においてのみ有意な増加が認められた。よって、妊婦に対する栄養教育ツールとして、バランスガイドを活用することが有用であると考えられた。

#### E. 健康危険情報

特になし

#### F. 研究発表

論文発表

1. Kato N, Sato K, Takimoto H, Sudo N. BMI for age references for Japanese children- based on the 2000 Growth Survey. *Asia Pac J Public Health*. 2008; 20(S): 118-127.
2. 吉池信男, 佐々木万衣子: 母体の食事摂取基準. *周産期医学* 38(12); 1489-1494, 2008

学会発表

1. 瀧本秀美, 林英美, 角倉知子, 草間かおる, 石橋智子, 宮坂尚幸, 吉池信男. “妊産婦のための食事バランスガイド”を用いたセルフモニタリングによる食生活介入研究. 第2回保健医療

科学研究会. 2008年9月18日, 和光市

2. 加藤則子. 全国保健所・保健センターにおける多胎育児支援に関する調査結果. 第55回日本小児保健学会. 2008年9月27日, 札幌
3. 加藤則子. 身体発育基準について. 第73回日本民族衛生学会総会シンポジウム「子どもの成長について, その変化と影響要因を考える」. 2008年10月26日, 横浜
4. 吉池信男: 小児の「日本人の食事摂取基準 2005年版」の概要と, タンパク質摂取基準について. 日本小児科学会「小児の食事摂取基準を考えるワークショップ」. 2008年10月10日, 東京

#### G. 知的財産権の出願・登録

特になし



## 分担研究報告書

### 乳幼児の身体発育指標の検討

分担研究者	加藤 則子	国立保健医療科学院生涯保健部
研究協力者	藤原 武男	国立保健医療科学院生涯保健部

#### 研究要旨：

乳幼児身体発育調査は、乳幼児の身体発育の状況を把握するための公的で大規模な調査である。この調査に基づき、乳幼児身体発育曲線が作成され、乳幼児の身体発育の状態を把握し、栄養状態を判定するための重要な指標として用いられている。本研究では、1) 諸外国での乳幼児身体発育曲線がどのような方法で作成されているか、また身体発育指標として用いられている項目が何かということを文献的に考察し、2) 2010年の乳幼児身体発育調査実施に向けた体制作りについても検討をおこなった。わが国の出生体重の低下に関しては、母親の喫煙や妊娠中の栄養不良が関与していることが指摘されており、出生体重の分布に関しては、非喫煙で、健康な、十分に栄養を摂取した母親から生まれた児を対象に作成することも一考の余地があるのではないかと考えられた。

#### A. 研究目的

乳幼児身体発育曲線は、乳幼児の身体発育状況の評価を通じて間接的に栄養状態を推定するための有用なツールであり、我が国だけではなく多くの国々で作成、運用されている。

そこで、諸外国での乳幼児身体発育曲線がどのような方法で作成されているかということ、また身体発育指標として用いられている項目を、文献調査をもとに調査検討をおこなった。

#### B. 研究方法

米国医学図書館の文献データベースであるPubMedを用いて、過去10年(1999-2008)における文献をHuman, English, Japanese, All infants: birth-23 months, Preschool Child 2-5 yearに限定して検索した。キーワードとしてchild growth curve, child growth reference, child growth standardを用いた。関連すると考えられた論文を選択した際に表示されるPubMedのRelated

Article機能を用いて目的に合致する論文の検索範囲を広げた。また、関連すると考えられた論文の引用文献も対象とした。

#### C. 研究結果

WHOおよび8カ国の成長曲線作成に関する論文が検索された(表1)。そのうち、縦断研究は2件、横断研究は8件であった。身体発育指標として用いられた項目は身長、体重、頭囲が主であった。

WHOが2006年に新しい成長曲線の基準を発表したが、これは世界中の子どもの代表性のあるサンプルから作成されたわけではなく、WHOが推奨する授乳方法、つまり生後4か月までは母乳のみで、6ヶ月から離乳食をはじめ、12か月までは部分的な母乳を続けること、が行われて育った児を対象にして作成されている点に注意を払う必要がある。結果的に提出された成長曲線はこれまでのもの(National Center for Health Statistics)<sup>1</sup>より高い発達を示し、重度の栄養不良児の割合が増加した<sup>2,3</sup>。「標準」と

は何か、を十分に議論して成長曲線を作成すべきであることを示唆しているといえる。

途上国では、横断研究により現状を把握し、月齢ごとに体重等の分布を割り出し、そこから成長曲線を作成していた。サンプリングの手法としては、クラスターごとにランダム化して抽出する方法がとられている。先進国においては、日本を含め、既存のデータを解析する形で成長曲線が見直されていた。特にスウェーデンでは、妊娠中の身長や推定体重などから、妊娠期（妊娠24週）から24か月までの連続した成長曲線が提案されていた。さらにドイツでは、160以上の小児科クリニックがネットワーク化され、診察等で得られたデータが自動的に集約され、それに基づき成長曲線を提案するというユニークな試みがなされていた。

#### D. 考察及び結論

WHO、先進国、途上国でニーズにあった、または実現可能な方法で成長曲線が作成されていた。我が国で用いられる成長曲線は母子手帳等で使われるものであり、授乳方法としてもWHOの推奨する授乳方法を推奨しているわけではないので、現在の日本の児の代表性のあるサンプルで成長曲線を作る必要があると考えられた。しかしながら、わが国の出生体重の低下に関しては、母親の喫煙や妊娠中の栄養不良が関与していることが指摘されており、出生体重の分布に関しては、非喫煙で、健康な、十分に栄養を摂取した母親から生まれた児を対象に作成することも一考の余地があるのではないかと考えられた。

これらの結果を踏まえ、今後の乳幼児身体発育調査実施に向けた検討事項を表2に

示した。

#### E. 健康危険情報

特になし

#### F. 文献

1. Dibley MJ, Goldsby JB, Staehling NW, Trowbridge FL. Development of normalized curves for the international growth reference: historical and technical considerations. *Am J Clin Nutr.* 1987;46(5):736-748.
2. Dale NM, Grais RF, Minetti A, Miettola J, Barengo NC. Comparison of the new World Health Organization growth standards and the National Center for Health Statistics growth reference regarding mortality of malnourished children treated in a 2006 nutrition program in Niger. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009;163(2):126-130.
3. Seal A, Kerac M. Operational implications of using 2006 World Health Organization growth standards in nutrition programmes: secondary data analysis. *Bmj.* Apr 7 2007;334(7596):733.
4. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. *WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, Weight-for-age, Weight-for-length, Weight-for-height and Body mass index-for-age: Methods and Development.* Geneva: World Health Organization; 2006.
5. de Onis M, Garza C, Victora CG, Onyango AW, Frongillo EA, Martines J. The WHO Multicentre Growth Reference Study: planning, study design, and methodology.

- Food Nutr Bull.* Mar 2004;25(1 Suppl):S15-26.
6. Garza C, de Onis M. Rationale for developing a new international growth reference. *Food Nutr Bull.* Mar 2004;25(1 Suppl):S5-14.
  7. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Enrolment and baseline characteristics in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatr Suppl.* Apr 2006;450:7-15.
  8. Zaki ME, Hassan NE, El-Masry SA. Head circumference reference data for Egyptian children and adolescents. *East Mediterr Health J.* Jan-Feb 2008;14(1):69-81.
  9. Vonk R, de Kleuver M, Ie EH, Voorhoeve HW. Growth of under five-year-old children in Kyeni, Kenya. *Trop Geogr Med.* 1993;45(4):175-178.
  10. Bordon JH, Billot L, Gueguen R, Deschamps JR. New growth charts for Libyan preschool children. *East Mediterr Health J.* Nov-Dec 2008;14(6):1400-1412.
  11. Abdulrazzaq YM, Moussa MA, Nagelkerke N. National growth charts for the United Arab Emirates. *J Epidemiol.* 2008;18(6):295-303.
  12. Anzo M, Takahashi T, Sato S, Matsuo N. The cross-sectional head circumference growth curves for Japanese from birth to 18 years of age: the 1990 and 1992-1994 national survey data. *Ann Hum Biol.* Jul-Aug 2002;29(4):373-388.
  13. Kiess W, Gausche R, Keller A, Burmeister J, Willgerodt H, Keller E. Computer-guided, population-based screening system for growth disorders (CrescNet) and on-line generation of normative data for growth and development. *Horm Res.* 2001;56 Suppl 1:59-66.
  14. Niklasson A, Albertsson-Wikland K. Continuous growth reference from 24th week of gestation to 24 months by gender. *BMC Pediatr.* 2008;8:8.
  15. Davidson S, Sokolover N, Erlich A, Litwin A, Linder N, Sirota L. New and improved Israeli reference of birth weight, birth length, and head circumference by gestational age: a hospital-based study. *Isr Med Assoc J.* Feb 2008;10(2):130-134.
- G. 研究発表**
1. 論文発表
    - Kato N, Sato K, Takimoto H, Sudo N. BMI for age references for Japanese children- based on the 2000 Growth Survey. *Asia Pac J Public Health.* 2008; 20(S): 118-127.
  2. 学会発表
    1. 加藤則子. 全国保健所・保健センターにおける多胎育児支援に関する調査結果. 第55回日本小児保健学会. 2008年9月27日, 札幌
    2. 加藤則子. 身体発育基準について. 第73回日本民族衛生学会総会シンポジウム「子どもの成長について, その変化と影響要因を考える」. 2008年10月26日, 横浜
- H. 知的財産権の出願・登録**
- 特になし

表1 様々な国・地域での成長曲線

地域・国	発表年	N、デザイン、サンプリング手法	調査項目
WHO (ブラジル、ガーナ、インド、ノルウェイ、オマーン、アメリカ合衆国) <sup>4,6</sup>	2006	8,500名 <sup>7</sup> 縦断研究 (0-24 か月) : 病院での募集。参加条件 (環境・経済的に成長に問題がないこと、推薦する授乳方法に従うこと、正期産、単胎、非喫煙母、新生児における重篤な疾患がないこと) を満たしている児。 横断研究 (18-71 か月) : 選択された地域における個別訪問調査 (ブラジル、インド、アメリカ) または保健登録データの利用 (ノルウェイ、オマーン) または保育園 (ガーナ) における調査。参加条件は上記縦断研究と同じ。	身長、体重 <sup>5</sup> 縦断研究: 21 回 (第1, 2, 4, 6 週、2-12 月の各月、12-24 か月までは隔月)
エジプト <sup>8</sup>	2008	27,826 名の健康な児 横断研究	頭囲
ケニア <sup>9</sup>	1993	515 名の 5 歳未満児 横断研究	頭囲、上腕径 (MUAC)、 体重
リビア <sup>10</sup>	2008	1473 名、0-59 か月、クラスターサンプリング法 戸別訪問、保健所、幼稚園および病院で募集	身長、体重
アラブ首長国連邦 <sup>11</sup>	2008	21068 名、0-18 歳の健康な児、多重階層化ランダムサンプリング、 横断研究	身長、体重
日本 <sup>12</sup>	2002	16621 名、0-7 歳 : 厚生労働省データ 10183 名、7-18 歳 : 社団法人 人間生活工学研究センターによるデータ	頭囲
ドイツ <sup>13</sup>	2001	83721 名、0-18 歳、小児科病院をネットワーク化しデータを集結	身長、体重
スウェーデン <sup>14</sup>	2008	3650 名、健康な児、Swedish Medical Birth Registry および Postnatal longitudinal growth study を利用し、胎児の身長・体重と出生後の身長・体重の成長曲線を発表	出生体重、出生身長、出生頭囲、出生後の身長、 体重、頭囲
イスラエル <sup>15</sup>	2008	82066 名、単胎、病院での登録	出生体重、出生身長、出生頭囲

表2. 今後の乳幼児身体発育調査実施に向けて確認すべき事柄

年度	項目	内容
2009	文献レビュー	国内の他の研究との差の検討
	平滑化法などのチェック	Cole 原作、Harlow Health 社作成の無料平滑化ソフトの利用 <a href="http://shop.healthforallchildren.co.uk/">http://shop.healthforallchildren.co.uk/</a>
	サンプリング法などについての検討	少子化の従い、国勢調査区域数を増やす必要はあるか 同じサンプリング手法で継続する必要 プライバシー重視のため、未受診例の戸別訪問はやりにくい
	母子健康手帳リニューアルに向けての検討事項	「首座り」「日齢」の意味が理解されにくい 成長曲線を17.5歳までとすべきか 予防接種の安全性に関する記載の検討 小さく生まれた場合の注意書きの記載
2010	専門委員会の編成（4月） 調査の実施（9月）	
2011 ～	成長曲線の作成 調査結果の公表 母子健康手帳委員会編成 母子健康手帳改訂官報公示	

## 乳幼児身体発育曲線の推定のための理論的検討

分担研究者 横山 徹爾 国立保健医療科学院人材育成部  
分担研究者 加藤 則子 国立保健医療科学院生涯保健部

### 研究要旨：

乳幼児の身体発育の状況を把握するための、わが国における公的で大規模な調査として、乳幼児身体発育調査がある。この調査に基づき、乳幼児身体発育曲線が作成され、乳幼児の身体発育の状態を把握し、栄養状態を判定するための重要な指標として用いられている。本研究では、乳幼児身体発育調査に基づいて発育パーセンタイル曲線を推定する際の問題点を整理し、また、日本人の食事摂取基準で用いる乳児の基準体位の考え方を明確にすることを目的とする。病院調査は生後10日以内および30日前後のデータは充実しているが、14～28日のデータはほとんどない。また、一般調査は生後2か月以内のデータが少ない。そのため、生後30日未満と1か月以降の発育パーセンタイル曲線を1つにまとめることは、従来の統計学的手法では困難であった。また、一般調査の月齢構成は一般人口集団のそれとは異なるため、日本人の食事摂取基準の基準体位としては、従来のようにある月齢範囲における標本中央値を用いるのではなく、“1.5か月時点”のように時点を明記したうえでの中央値を用いる方が意味が明確であると考えられた。

### A. 研究目的

乳幼児の身体発育の状況を把握するための、わが国における公的で大規模な調査として、乳幼児身体発育調査が行われている<sup>1</sup>。この調査に基づき、乳幼児身体発育曲線が作成され、乳幼児の身体発育の状態を把握し、栄養状態を判定するための重要な指標として用いられている。また、日本人の食事摂取基準では乳児の基準体位策定の基礎資料として、乳幼児身体発育調査データが用いられている。身体発育パーセンタイル曲線の推定のための統計学的方法はこれまでいくつか提案されているが<sup>2, 3</sup>、乳幼児身体発育調査は一般調査と病院調査の2つから成るやや特殊なデータ構造を有しているため、従来の統計学的方法を用いる際には問題が生ずる可能性がある。本研究では、乳幼児身体発育調査に基づいて発育パーセンタイル曲線を推定する際の問題点を整理し、また、日本人の食事摂取基準で用いる乳児の基準体位の考え方を明確にすることを目的とする。

### B. 研究方法

#### 1. 用いた資料

厚生労働省大臣官房統計情報部に平成12年乳幼児身体発育調査の利用申請を行って許可を得たうえでデータを入手した。

幼児身体発育調査は、病院調査と一般調査とからなる<sup>1</sup>。病院調査は、全国の産科病床を有する病院のうち、平成12年医療施設基本ファイルから抽出した146病院で出生し、平成12年9月中にいわゆる1か月健診を受診した乳幼児が調査の客体である。一般調査は、平成7年国勢調査地区のなかの3,000地区内の、調査実施日において生後14日以上2歳未満の乳幼児及び3,000地区のうちから抽出した900地区内の2歳以上小学校就学前の幼児が調査の客体である。

病院調査が同一児の出生時から1か月検診までの身長・体重等の変化を経時的に把握可能なものに対して、一般調査は全て異なる児の異なる時点での身長・体重等のデータである。

## 2. 発育パーセントイル曲線の推定

### (1) 0~1か月(0~30日齢)

一般調査は30日齢以下のデータが非常に少ないため、この間の発育パーセントイル曲線は病院調査のデータに基づいて算出した。

病院調査では、身長・体重等は、出生時より退院日まで毎日(ただし退院時の日齢が10日以上の場合には10日までと退院日)の値、およびいわゆる1か月検診時の値が調査・記録される。従って、生後10日くらいまで(1人につき複数の値)と30日前後(1人につき1つの値)のデータ数は多いものの、14~28日のデータはほとんどなく、この間(14~28日)の発育曲線を作成するためには特別の工夫が必要である。図1に、退院時と1か月検診時の日齢の頻度分布を示す。11日目までに約90%が退院している。退院までの日数が長いほど出生時体重は小さいため(図2)、10~30日未達の退院時体重の単純な平均値は、この日齢における標準的な体重を意味するわけではなく、それよりもかなり小さな値である。従って、全体の平均値等に注目するのではなく、個人毎の出生時からの身長・体重の変化に基づいて発育曲線を推定すべきである。そこで、未測定日のデータを前後の値から線型補間して、個人ごとに発育のプロフィール曲線を描いた。その一例を図3に示す。なお、1~2日齢の体重・身長は出生時に比べて若干低下するため、この2日間の値がない場合には、出生児体重に1~2日齢の全体の平均変化率を乗じて補間した。退院時から1か月検診時まではかなり間隔が開くため、適当な曲線を仮定する方がよいかもしれないが、今回は全て直線で補間することとした。全ての児について図3のようなプロフィールを描いて0~30日齢におけるパーセント点を算出し、この間の発育パーセントイル曲線とした。

### (2) 1~12か月

1~12か月の発育パーセントイル曲線の推定には、一般調査のデータを用いた。平成12年乳幼児身体発育調査報告書の発育パーセントイル曲線は、Tangoの方法<sup>2</sup>等によって推定が行われている。た

だし、同一児の変化を把握している病院調査はこの方法になじまないため、一般調査のデータだけを用い、また、12か月以内に特化した発育曲線を推定するため、13か月以内のデータだけを用いた。計算には国立保健医療科学院技術評価部ホームページで公開されているS-PLUSプログラムを用いた<sup>4</sup>。

## C. 研究結果

図4に0~30日、図5に1~12か月の発育パーセントイル曲線を示す。両者の1か月時点での値は少しずつれており、そのまま重ね合わせると連続的な曲線にはならない。推定方法が違うというだけでなく、病院調査の1か月前後の値よりも一般調査の1か月前後の値の方が少し大きいためと考えられる。一般調査の月齢別調査客対数(表1)をみると、2か月以降はおおむね一定の人数となっているが、2か月未満はかなり少ない。そこで、1.5か月未満の発育パーセントイル曲線は、1.5か月時の値と、前述の病院調査に基づく1か月時の値を直線補間することとした(図6)。なお、用いた統計手法およびデータの月齢の範囲が異なるため、平成12年乳幼児身体発育調査報告書の発育パーセントイル曲線とは値がやや異なる。

表1. 一般調査の月齢別人数  
(12か月以内のみ)

月齢	男子	女子	計
0-	18	20	38
1-	83	89	172
2-	132	103	235
3-	135	113	248
4-	131	154	285
5-	155	127	282
6-	111	111	222
7-	151	155	306
8-	147	129	276
9-	119	106	225
10-	135	129	264
11-	131	110	241
12-	156	154	310
計	1604	1500	3104

#### D. 考察

乳幼児身体発育調査に基づいて、0～12か月の身長・体重発育パーセンタイル曲線を作成する際の問題点について整理した。発育パーセンタイル曲線を推定する方法としては、従来ColeらのLMS法<sup>3</sup>が広く用いられており、平成12年乳幼児身体発育調査ではTangoの方法<sup>2</sup>が採用されている。いずれの方法も、個々の計測値が異なる児の異なる時点のものである一般調査のデータの処理には適しているが、同一児から経時的に計測値が得られ、かつ退院時日齢と出生児体重が逆相関する病院調査の特殊なデータ構造は想定していないという問題がある。そこで、やむを得ず、異なる方法で病院調査と一般調査から発育パーセンタイル曲線を推定したが、方法が異なることと、病院調査と一般調査では1か月前後の値が若干異なるため、両者を連続して一つの発育パーセンタイル曲線にすることは困難であった。今後、一つの統計モデルによって病院調査と一般調査を同時に扱う方法の開発が望まれる。

乳幼児身体発育調査のデータは、「日本人の食事摂取基準」における基準体位を決めるためにも用いられている。基準体位は性・年齢階級等の区分において、その集団の平均的な体位（身長と体重）を表すものであり、当該区分の食事摂取基準の策定のために必要な基本情報である。「日本人の食事摂取基準（2005年版）」では、乳児は男女別に0～5か月と、6～11か月の2区分ずつとし、基準体位はそれぞれの区分における、平成12年乳幼児身体発育調査の一般調査の“標本中央値”を採用している。しかし、上述のように一般調査では0～1か月のデータが少なく一般集団の人口構成とは異なっており、かつ、0～5か月の身長・体重の変化は著しいため、標本中央値が何を意味するのか解釈しにくい。人口構成の違いを重み付け等により補正したとしても、著しく変化する期間の身長・体重の基準としての意味づけは難しいであろう。従って、例えば0～2か月、3～5か月、6～8か月、9～11か月のように細分化し、かつ、それぞれの期間の中央時点を、1.5か月時、4.5か月

時、7.5か月時、10.5か月時のように明示して、その時点における50パーセンタイル値を基準体位とする方が、“意味を明確にする”という点において望ましいと思われる（図7）。

#### E. 結論

乳幼児身体発育調査に基づいて、0～12か月の身長・体重発育パーセンタイル曲線を作成する際の問題点について整理した。日本人の食事摂取基準のための乳児の基準体位の考え方を明確化することを提案した。

#### <文献>

1. 平成12年乳幼児身体発育調査報告書. 厚生労働省雇用機会均等・児童家庭局. 平成13年10月.
2. Tango T. Estimation of age-specific reference ranges via smoother AVAS. *Stat in Med.* 1998; 17:1231-43.2.
3. Cole TJ and Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat in Med.* 1992; 11:1305-19.
4. [http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/download/index\\_j.html](http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/download/index_j.html)

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし



図1. 平成12年乳幼児身体発育調査  
退院時・検診時日齢の分布

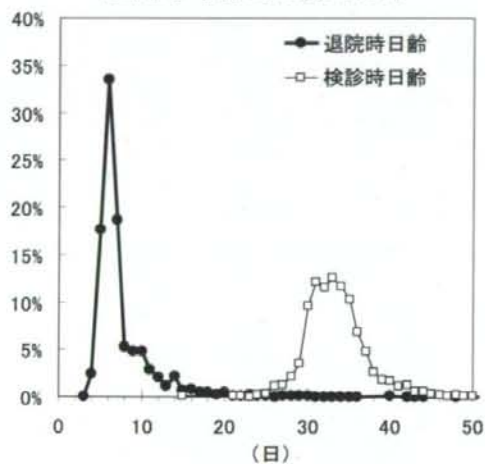


図2. 退院時日齢と出生児体重・退院児体重

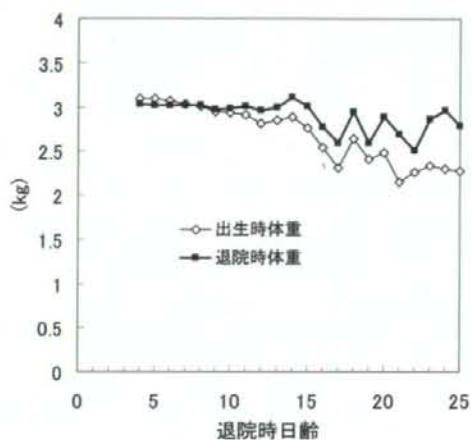


図3. 個人の体重の変化と補間の例

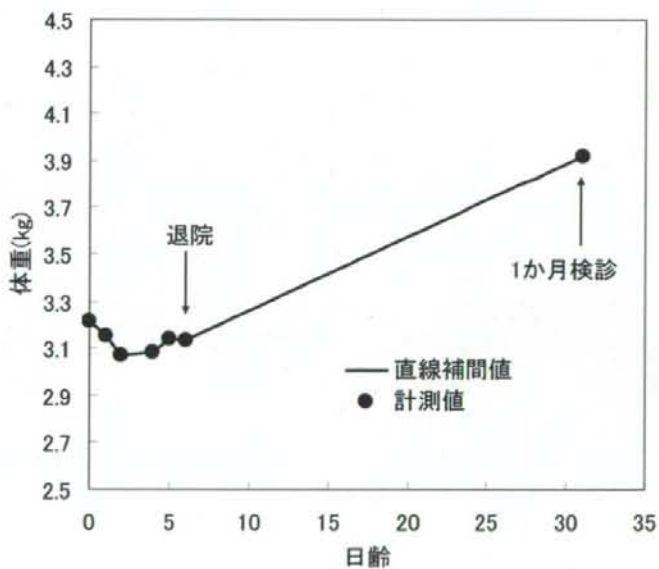


図4A. 0~1か月の体重発育パーセンタイル曲線(個人毎の発育プロフィールに基づく)

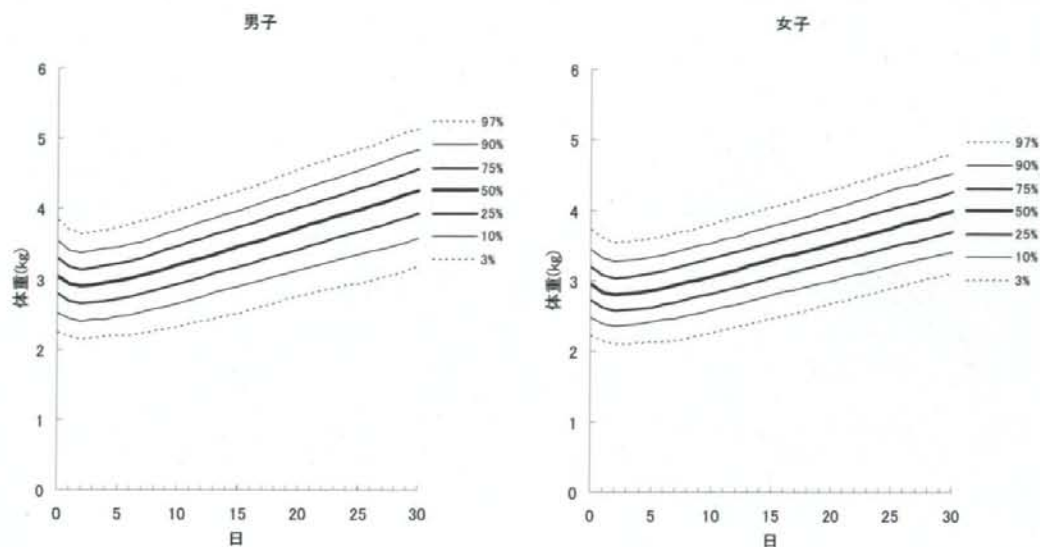


図4B. 0~1か月の身長発育パーセンタイル曲線(個人毎の発育プロフィールに基づく)

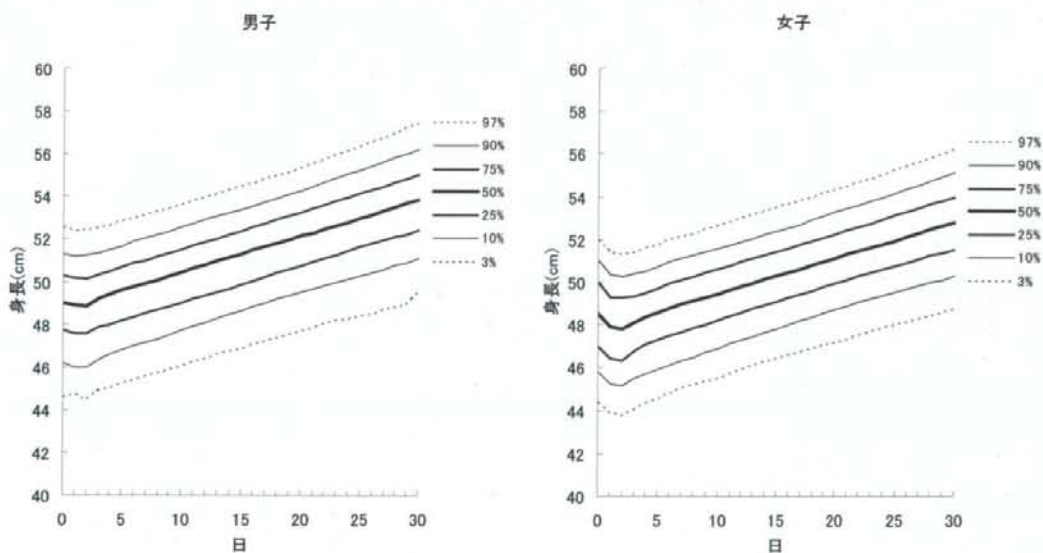


図5A. 1～12か月の体重発育パーセンタイル曲線(Tangoの方法)

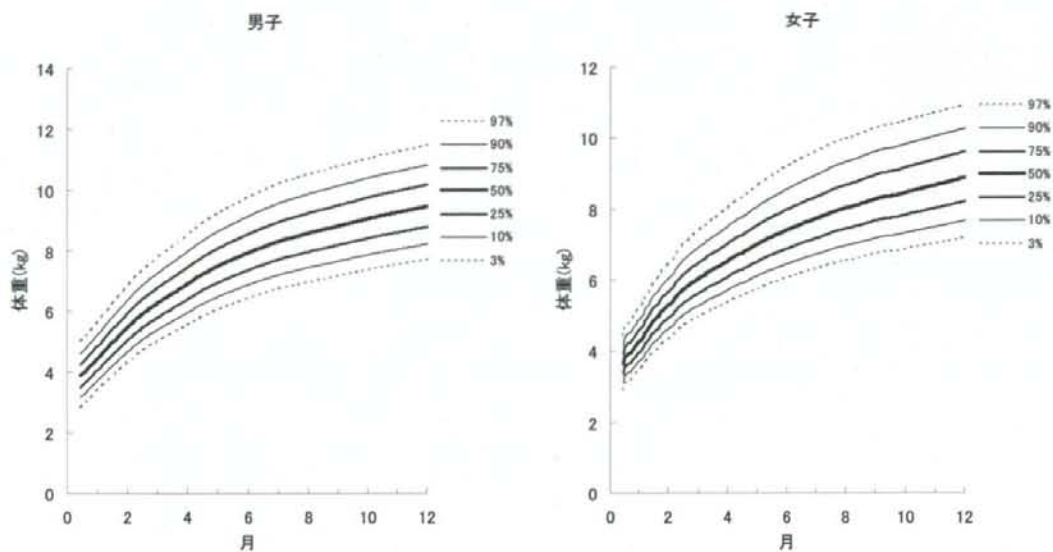


図5B. 1～12か月の身長発育パーセンタイル曲線(Tangoの方法)

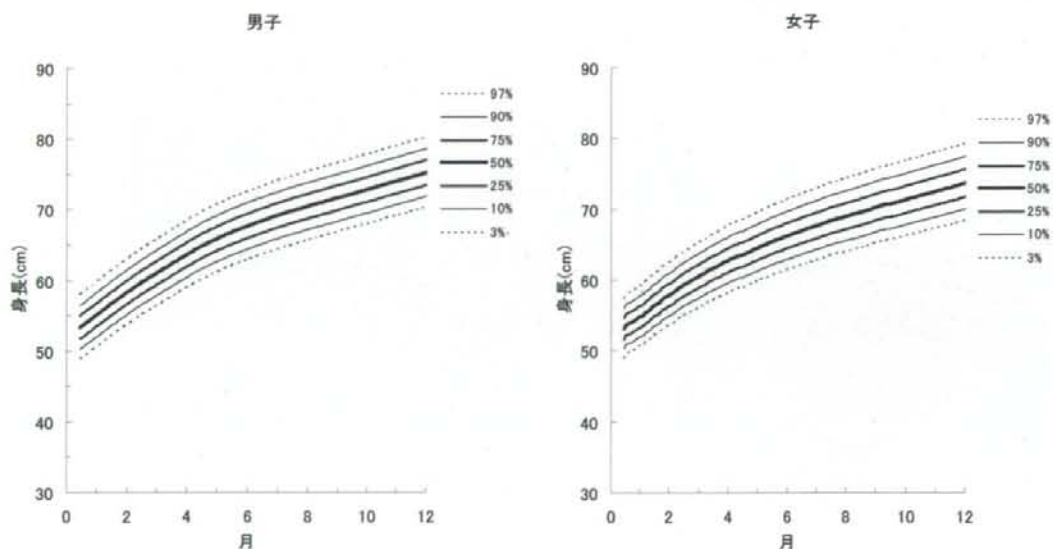


図6A. 0~12か月の体重発育パーセンタイル曲線(図4、5を接続)

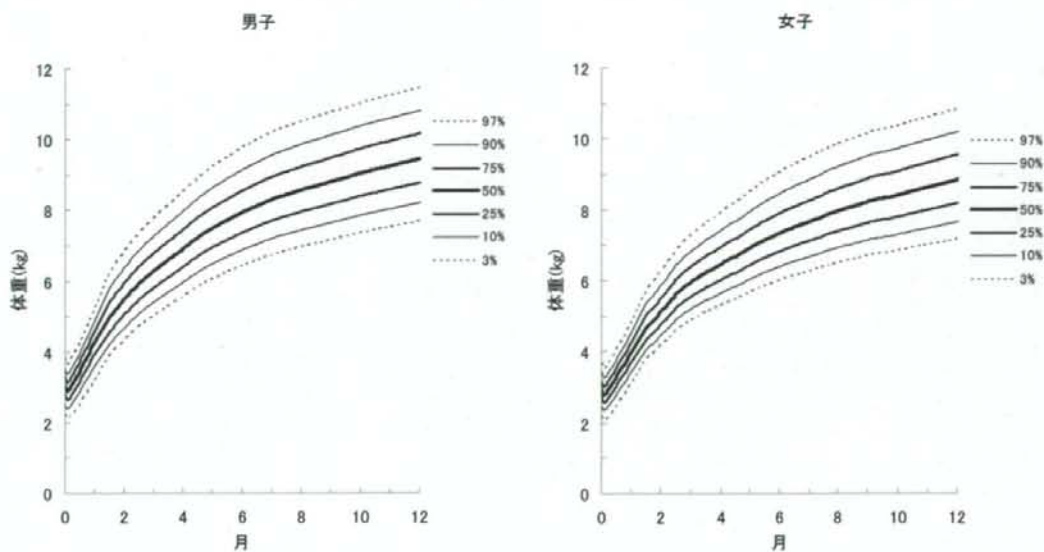


図6B. 0~12か月の身長発育パーセンタイル曲線(図4、5を接続)

