

乳幼児身体発育調査を用いた政策的分析

研究分担者 森崎 菜穂 (国立成育医療研究センター社会医学研究部)

研究協力者 吉井 啓介 (国立成育医療研究センター内分泌・代謝科)

研究要旨

厚生労働省が実施する乳幼児身体発育調査は、乳幼児の身体発育の状態を調査し、我が国の乳幼児の身体発育値及び発育曲線を明らかにすることを目的とした調査である。全国から無作為抽出された乳幼児を対象に、身体計測等を実施し、本調査から得られた情報は乳幼児身体発育曲線の作成に用いられてきた。一方で、本調査では乳幼児の栄養状態や運動発達・言語発達など様々な情報も取得されているが、本調査データを用いて、児の発育発達に関する推移やその要因分析を行ってきた研究は少ない。そこで、本分担研究では、過去の乳幼児身体発育調査の情報を用いて、乳幼児の粗大運動発育についての変化とその要因分析を行うことで、日本の乳幼児に代表性のある本データの、身体計測値以外の情報の有用性を検討した。

1980、1990、2000、2010年の調査に参加した児20,570名の調査票情報を用いて、寝返り、ひとり座り、つかまり立ち、ひとり歩きの4つの粗大運動（以下、粗動）マイルストーンを達成する平均的な時期について分析した。その結果、1980～2010年にかけて、4つの粗動マイルストーンを達成する平均的な時期は遅延していることが分かった。この変化は、対象児の出生情報・体格を含む児の背景情報では説明されなかった。

本解析結果は、乳幼児身体発育調査は、全国の児を代表する研究デザインが組み立てられており、また10年置きに半世紀実施されてきた調査として、乳幼児身体発育曲線の作成以外に公衆衛生学的に重要な知見を算出できる調査であることを示す一例である。

A. 研究目的

厚生労働省が実施する乳幼児身体発育調査では、全国から無作為抽出された乳幼児を対象に、身体計測等を実施してきた。本調査から得られた情報は、乳幼児身体発育曲線の作成に用いられ、この曲線は広く乳幼児保健指導に用いられてきた。

一方で、本調査はその全国の乳幼児を代表する研究デザインが組み立てられており、また10年置きに半世紀実施されてきた調査であるにもかかわらず、本調査を二次利用し、

児の発育発達に関する推移やその要因分析を行ってきた研究は少ない。

そこで、本分担研究では、1980、1990、2000、2010年の調査票を用いて、乳幼児の粗大運動発育についての経年変化と要因分析を行った。

B. 方法

1980年～2010年までの4回の調査に参加した2～18か月齢の20,570名の児の情報を用いた。調査時に寝返り、ひとり座り、

つかまり立ち、ひとり歩きの4つの粗動マイルストーンを達成したか否かの情報をもとに、対象児の達成率が5%以上95%未満となる年齢を目標年齢と設定した。目標年齢までにマイルストーンに達しているかどうかをアウトカムとして設定し、多変量ロジスティック回帰モデルを当てはめた。

C. 結果

各マイルストーンの対象年齢は以下のよう
に決定された：寝返り：3～6か月、ひとり
座り：5～9か月、つかまり立ち：6～11
か月、ひとり歩き：9～15か月。

1980-2000年までの粗大運動マイル
ストーンの目標年齢までの達成率の変化を別添
1に示す¹⁾。いずれの粗大運動も、徐々に達
成率が低下していた。特に直近の2010年と
1990年に注目して比較したところ、1990年
のひとり座り、つかまり立ち、ひとり歩きの
達成率は、子どもの背景因子（児の年齢、単
胎・多胎の別、初産・経産の別、SGAの有
無、母乳育児の有無、出産時の母の年齢、出
生時体重、出生時身長、出生時頭囲、調査参
加時の身長SDスコア、調査参加時のBMI
Zスコア）を調整した後も、2010年の達
成率より高かった（座位：調整後OR(aOR)
=2.07 (95%CI 1.62～2.65)；立位：aOR
=1.63 (95%CI 1.32～2.02)；歩行：aOR
=1.61 (95%CI 1.34～1.95)）。

1990年～2010年にかけて、設定された
目標年齢までに3つの粗動マイルストーン
（座る、立つ、歩く）を達成した児の割合が
減少した。平均在胎期間や胎児発育の低下
などの出生特性や、他の母児の特性の変化
の寄与は、この減少の理由を説明すること
ができなかった。

D. 考察

本研究は、1980年～2010年にかけて、
乳幼児期の粗大運動発達のマイルストーン
到達年齢が遅れている可能性を明らかにし
た初めての研究である。1980年～2010年
にかけて、日本では平均在胎期間と胎児発
育が低下しており、小さく生まれた児や妊
娠期間が短い児は粗大運動発達の遅れのリ
スクが高いことは報告されている²⁾。本研
究でもSGA出生と早産児の割合が30年間
で25～50%増加していた。また出生時情報
で調整すると運動発達の経時的な遅延傾向
がわずかに緩和されたことから、これらの
出生特性の変化は、日本における神経発達
の全般的な結果に影響を及ぼしていると思
えられる。

しかし、この2つの要因や他の母児の特
性の変化では、発達の遅れが生じる理由を
十分に説明できなかった。他に可能性とし
て、超低出生体重児等の未熟児の出生率・生
存率が上昇したことによる脳性麻痺の有病
率上昇の可能性も指摘されていたが、近年
そのような乳児脳性麻痺が劇的に減少して
いる中でも、遅れが観察されており、主な要
因とは考えにくい。

また、完全母乳で育てられた児もこの30
年間で増えているが、本研究では、母乳育児
の期間が長いほど運動機能の発達が早くで
ており、過去の研究で母乳育児は乳児の早
期脳発達や粗動発達に良い影響を与え、さ
らに児童期や青年期まで持続するという結
果³⁾と矛盾もなく、母乳育児の浸透が要因
となったとも考えにくい。

同様に、家族構成の変化、すなわち平均的
な家族が小さくなり、兄弟の数が少なくな
ったことも、この発達の遅れを説明できな
い可能性が高い。過去の研究からは兄弟数
が少ないことは、運動発達と正の関係があ
ることが示されている⁴⁾。

運動発達の原因不明の遅れは、本研究では測定していない育児規範の変化で説明できるかもしれない。例えば、乳幼児突然死症候群（SIDS）を防ぐために、より多くの乳児が長時間うつぶせの姿勢でいるようになったため、ポジショニングの変化が影響した可能性がある。アメリカ小児科学会は、発達を促進するために、監視付きの覚醒したタミータイム（赤ちゃんが起きている間、うつぶせの状態を過ごす時間を注意深く監視する）を推奨している。タミータイムは、首すわりとハイハイに重要な上半身の筋力を発達させるのに役立つと考えられている。過去の研究では、乳児の運動発達の手速は体位によって影響を受けると報告されている⁵⁾。特に、起きている間仰向けでいる時間が長いと早期の運動遅れを示す可能性があることが報告されている。日本では、SIDSに対する啓蒙活動が諸外国より遅れ、1990年代半ばに開始され、2000年代に普及した。しかし、「タミータイム」の必要性が同時に強く宣伝されることはなかった。このため、可能性だけではあるが、日本では睡眠時のみならず起床時も仰向けで過ごす時間が長い児が増えてしまい、SIDSの予防になった一方で、このような習慣が意図せず子どもの運動発達に悪影響を与えた可能性がある。この仮説の検証には、タミータイムの啓蒙やその効果検証が必要だと考えられる。

その他、母体環境の変化も発達に影響を与えている可能性がある。一般に、妊娠前の肥満⁶⁾、母親のビタミンD⁷⁾や鉄分の不足⁸⁾、妊娠中の母親の受動喫煙⁹⁾などは乳児期の運動発達遅延の危険因子として報告されている。しかし本研究ではこれらの項目の影響は検証できていない。母親の栄養指導の充実が児の発達を改善するかどうかの検証は、今後の課題である。

本研究では、主に乳幼児身体発育曲線の作成に結果が用いられている乳幼児身体発育調査について、その全国代表性がある研究デザインと長年実施されてきた特性を生かして、児の体格以外の研究に活用できるかを検討した。

本研究から、乳幼児身体発育調査では運動発達に関するマイルストーンが同じ項目で長年調査されてきたことから、その経時的推移を把握することに適していること、また出生や発育に関する情報がそろっていることから、因果推論に関する疫学分析にも使用できることがわかった。

E. 結論

乳幼児身体発育調査は乳幼児の体格を測定する調査であり、身体発育曲線を作成することが主目的で実施されているが、本調査で集められている発育以外の情報も、日本の児の実態を把握するには有用である。

【参考文献】

- 1) Yoshii K, Michihata N, Hirasawa K, Nagata S, Morisaki N. Secular trends in early motor development between 1980 and 2010 in Japan. Arch Dis Child. 2022 May;107(5):468-473.
- 2) Flensburg-Madsen T, Mortensen EL. Predictors of motor developmental milestones during the first year of life. Eur J Pediatr 2017;176:109-19
- 3) McCrory C, Murray A. The effect of breastfeeding on neuro-development in infancy. Matern Child Health J 2013;17:1680-8
- 4) Cruise S, O'Reilly D. The influence of parents, older siblings, and non-parental care on infant development at nine months of age. Infant Behav Dev. 2014 Nov;37(4):546-55.

5) Hewitt L, Kerr E, Stanley RM, Okely AD. Tummy Time and Infant Health Outcomes: A Systematic Review. *Pediatrics*. 2020 Jun;145(6): e20192168.

6) Edlow AG, Srinivas SK, Elovitz MA. Obesity and obstetric complications. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2015 Dec;42(4):335-53.

7) Roth DE, Leung M, Mesfin E, Qamar H, Watterworth J, Papp E. Vitamin D supplementation during pregnancy and early infancy and infant motor development. A systematic review and meta-analysis. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2020 Nov; 34(6): 712-725.

8) Rahman MM, Abe SK, Rahman MS, Kanda M, Narita S, Bilano V, Ota E, Gilmour S, Shibuya K. Maternal anemia and risk of adverse birth and health outcomes in low- and middle-income countries: systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2016 Jan;103(2):495-504.

9) Mohsenzadeh Y, Valizadeh S, Taebi M, Mohammadpour RA, Asgharnia M. Effect of maternal passive smoking during pregnancy on motor development in infants: A systematic review and meta-analysis. *Int J Pediatr*. 2020; 2020: 3183485.

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1) Morisaki N, Yoshii K, Yamaguchi TO, Tamamitsu AM, Kato N, Yokoya S. Preschool-children's height, trend, and causes: Japanese national surveys 1990-2010. *Clin Pediatr Endocrinol*. 2022;31(1):10-17

2) Yoshii K, Michihata N, Hirasawa K, Nagata S, Morisaki N. Secular trends in early motor development between 1980 and 2010 in Japan. *Arch Dis Child*. 2022 May;107(5):468-473.

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

別添 1 :

1980 年、1990 年、2000 年、2010 年の乳幼児発育調査結果を用いた、粗大運動マイルストーンの目標年齢までの達成率の変化 (1980 年を基準)

	オッズ比 (調整後※)			
	1980 年	1990 年	2000 年	2010 年
寝返り	基準	0.84 (0.68-1.02)	0.79 (0.64-0.98)**	0.70(0.55-0.90)**
ひとり座り	基準	0.43 (0.36-0.53)**	0.33 (0.27-0.41)**	0.21 (0.17-0.26)**
つかまり立ち	基準	0.89 (0.75-1.04)	0.81 (0.68-0.96)**	0.55 (0.45-0.66)**
ひとり歩き	基準	0.91 (0.79-1.05)	0.77 (0.66-0.90)**	0.51 (0.43-0.61)**

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

※: 児の年齢、単胎・多胎の別、初産・経産の別、SGAの有無、母乳育児の有無、出産時の母の年齢、出生時体重、出生時身長、出生時頭囲、調査参加時の身長 SD スコア、調査参加時の BMI Z スコアで調整後

Yoshii K, Michihata N, Hirasawa K, Nagata S, Morisaki N. Secular trends in early motor development between 1980 and 2010 in Japan. Arch Dis Child. 2022 May;107(5):468-473. の Table 2 を和訳・転載