

I . 総括研究報告書

平成 30 年度厚生労働行政推進調査事業費補助金
(成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業 (健やか次世代育成総合研究事業))
総括研究報告書

乳幼児の身体発育及び健康度に関する調査実施手法及び評価に関する研究

研究代表者	横山 徹爾	(国立保健医療科学院 生涯健康研究部)
研究分担者	加藤 則子	(十文字学園女子大学 人間生活学部)
	松浦 賢長	(福岡県立大学 看護学部)
	盛一 享徳	(国立成育医療研究センター 小児慢性特定疾病情報室)
	森崎 菜穂	(国立成育医療研究センター 社会医学研究部)
	大久保公美	(国立保健医療科学院 生涯健康研究部)
	吉田 穂波	(神奈川県立保健福祉大学 ヘルスイノベーション研究科)
研究協力者	磯島 豪	(帝京大学医学部 小児科学講座)
	原田 直樹	(福岡県立大学 看護学部)
	近藤 洋子	(玉川大学 教育学部)
	堤 ちはる	(相模女子大学 栄養科学部)
	阿部百合子	(日本大学 医学部)
	大屋 晴子	(昭和大学 保健医療学部)
	安藤 朗子	(日本女子大学 家政学部)
	衛藤 隆	(元小児保健協会 会長)

研究要旨

【目的】2020年に予定されている乳幼児身体発育調査に向けて、調査実施のための課題や手法を検討し、我が国の乳幼児の身体発育や健康度を把握するための基礎資料を作成することを目的とする。また、我が国における乳幼児の身体発育や健康度について、国際的に示していくためのデータ作成も行う。

【方法】以下の4つのテーマに取り組む。

- (1) 諸外国の身体発育に関する調査(身体発育曲線の作成含む)及び評価手法のレビュー調査
- (2) 過去の調査手法を踏まえた我が国の乳幼児の身体発育及び健康度を把握するための調査手法の検討
- (3) 乳幼児身体発育調査と同時に実施される幼児健康度調査の実施手法の構築
- (4) 成長曲線を活用した保健指導・栄養指導に関する手法の検討(次年度以降)

【結果】

- (1) ①調査手法のレビュー: 刊行されている成長曲線はgrowth referenceであり、多くの国で横断研究デザインを用いていた。統計学的手法としては、LMS法、GAMLSS方法

の採用が見られた。

②評価手法のレビュー：身体発育評価の際にWHO-CGS、CDC2000、UK1990が世界的に広く活用されていた。

(2) ①次回調査の対象人数と誤差の検討：前回調査の回収率を維持できたとしても、集計人数は約15%減少することが予想された。

②発育曲線作成ソフトの検討：次回調査での成長曲線作成には、LMS法をベースとするのが妥当であると考えられるが、実際の演算としては、2010年調査における調査で用いられたSASプログラム、LMSchartmaker®、GAMLSSパッケージ活用の3つの方法の選択肢がある。

③出生体重減少に関する要因解析：出生順位、母親妊娠前体重、母親妊娠後体重、母親妊娠前BMI、妊娠週数、出生時身長は、児の出生体重と有意な関連を認めた。

④早産低出生体重児の成長・発達評価に関する調査：極低出生体重児や超低出生体重児においても成長曲線は、フォローアップの際に広く利用されていた。

(3) 幼児をめぐる様々な課題について、健やか親子21（第2次）の指標、乳幼児健康診査の間診項目、幼児健康度調査の継続的質問項目、その他の幼児をめぐる今日的課題から抽出・整理できた。これらを踏まえて、幼児健康度調査の質問項目を整理する必要がある。

【今後の課題】

(1) (2)の研究結果を踏まえて、2020年乳幼児身体発育調査の調査方法をさらに整理する。特に、回収率維持のための自治体との協力体制等についての検討が重要である。統計学的手法はLMS法をベースとしつつ、最適な計算ソフトおよび設定法を整理する。

(3)の幼児健康度調査については、調査項目をさらに具体化させる。(4)次年度から、成長曲線を活用した保健指導・栄養指導に関する手法を整理して、最終的にマニュアルとしてまとめる。

A. 研究目的

乳幼児身体発育調査は昭和 35 年から 10 年毎に国が実施し、乳幼児の身長、体重、頭囲、胸囲等の測定を行うとともに、乳幼児の栄養方法、運動及び言語発達状況の把握並びに健康度について全国規模で調査するものである。結果は、母子手帳に掲載される乳幼児身体発育曲線や、乳幼児健診時の身体発育、栄養の評価に活用されるとともに、乳幼児健診結果に基づいた評価及び保健指導・栄養指導に用いられており、乳幼児健康診査における評価の疫学的根拠ともなる。7 回目となる次回の調査は 2020 年に予定されており、本研究では調査実施のための課題や手法を検討し、我が国の乳幼児の身体発育や健康度を把握するための基礎資料を作成することを目的とする。また、国際的な動向として、人々の健康の基盤となる栄養分野の取組を推進するために、2020 年に東京で栄養サミットが開催される予定であるとともに、母子の栄養改善について包括的に対応するべく、WHO が「Global nutrition targets 2025」を採択しており、2025 年までに達成すべき具体的な目標が設定されたことから、我が国における乳幼児の身体発育や健康度について、国際的に示していくためのデータ作成も行う。

B. 方法

(1) 諸外国の身体発育に関する調査（身体発育曲線の作成含む）及び評価手法のレビュー調査（①森崎、②大久保）

①調査手法のレビュー：Pubmed を用いて、検索式「(growth AND chart* AND method* AND (infant OR child*)) OR (growth AND reference* AND method* AND (infant OR child*))」に該当する論文を抽出・精査し、北米（アメリカ・カナダ）・ヨーロッパおよび東アジア（韓国・中国・台湾・シンガポ

ール）の 0-6 歳の一般集団の出生後の成長曲線に関する情報を収集し、成長曲線の作成方法についての動向、成長曲線の選択と使用方法についてまとめた。

②評価手法のレビュー：Medline に掲載された論文を対象に、検索式「(growth AND (chart* OR reference* OR standards)) AND (monitor* OR assess*) AND (children OR infants OR preschool)」に該当する論文を抽出し、使用している成長曲線の種類、活用方法（対象年齢、成長指標の種類やそれを用いた評価、マニュアル等の有無など）について整理した。

(2) 過去の調査手法を踏まえた我が国の乳幼児の身体発育及び健康度を把握するための調査手法の検討（①横山、②加藤、③吉田、④盛一）

①次回調査の対象人数と誤差の検討：2010 年乳幼児身体発育調査データを用いて、次回 2020 年調査における調査人数と身体発育値の推定誤差との関係を試算した。2020 年調査の対象児数は、直近の 2015 年国勢調査区における平均世帯数、一地区当たり年齢別の児の数に基づき試算した。

②発育曲線作成ソフトの検討：LMS 法で発育曲線を簡便に作成するために開発されたソフトウェア LMSchartmaker®について、国内で同ソフトを使用した文献を PubMed により検索し・精査し、平滑化法の要点についてまとめた。過去の乳幼児身体発育調査データを用いて、同ソフトで平滑化を試行した。平滑化した結果についてを当該ソフトの開発者であるロンドン大学ユニバーシティーカレッジ小児保健研究所の TJ Cole 氏に直接面会して意見を聞いた。

③出生体重減少に関する要因解析：平成 22 年の乳幼児身体発育調査において、病院調査と一般調査の双方の個票を用い、それぞ

れの項目についてデータを詳細に確認したうえで、出生体重を目的変数とした多変量解析を行い、出生体重減少に関する要因解析を行った。

④早産低出生体重児の成長・発達評価に関する調査：全国の新生児に対する入院診療を行っていると考えられた 342 施設に対し、郵送により調査票を送付し、郵送により回答を回収した。国立成育医療研究センター倫理審査委員会の承認を受けて行われた。

(3) 幼児健康度調査の実施手法の構築(松浦)

幼児健康度調査について、社会的意義、質問項目の見直しのための枠組み、新規質問項目の検討を行うために、既存の資料及びインタビューによって、幼児をめぐる様々な課題と今日的な課題について整理し、その上で、過去文献の検討によって小児保健及び幼児健康度調査開始当時の意義について把握し、これらの結果から幼児健康度調査の質問項目及び幼児健康度調査の社会的意義の再構築について検討を加えた。

C. 結果

(1) 諸外国の身体発育に関する調査(身体発育曲線の作成含む)及び評価手法のレビュー調査

①調査手法のレビュー：WHO growth standards(2006)を除いて、全ての刊行されている成長曲線は、ある集団の「一般人口」の分布を示した growth reference であった。縦断的な研究デザインは一部の国でしか行なえておらず、多くの国は横断研究デザインを用いていた。統計学的手法としては、LMS 法に smoothing 方法を改良したものや、GAMLSS 方法の採用が見られた。

②評価手法のレビュー：身体発育評価の際に WHO-CGS、CDC2000、UK1990 が世

界的に広く活用されていた。これら 3 種類の成長曲線について、各成長曲線の基本的な概要とその活用法を整理した。基本的な評価として、50 パーセンタイル値に固執することなく、特定のパーセンタイル曲線に沿って成長しているかを継時的に観察すること、もし 2 つ以上の曲線を上下にまたぐときは医学的な介入が必要であることは共通していた。

(2) 過去の調査手法を踏まえた我が国の乳幼児の身体発育及び健康度を把握するための調査手法の検討

①次回調査の対象人数と誤差の検討：近年の少子化による地区当たりの児の減少により、前回 2010 年調査の回収率を維持できたとしても、集計人数は約 15%減少することが予想されたが、単に人数の減少に伴う成長曲線の誤差の増加は限定的と考えられた。

②発育曲線作成ソフトの検討：国内で LMSchartmaker®によって作成された発育曲線に関する国内論文は、福島県保育園児の発育曲線、ヌーナン症候群児の発育曲線、ターナー症候群の発育曲線に関するものがあつた。平成 22 年乳幼児身体発育調査データの平滑化を LMSchartmaker®により試行した結果について TJ Cole 氏に意見を伺い、最適な分析手順について多くの示唆を得るとともに、GAMLSS についての情報も得た。

③出生体重減少に関する要因解析：出生順位、母親妊娠前体重、母親妊娠後体重、母親妊娠前 BMI、妊娠週数、出生時身長は、児の出生体重と有意な関連を認めた。

④早産低出生体重児の成長・発達評価に関する調査：極低出生体重児や超低出生体重児においても成長曲線は、フォローアップの際に広く利用されていた。修正月齢に換算しての利用は 3~4 割程度にとどまって

いた。2000年データの成長曲線の利用は約6割、2010年データの利用は約4割であり、全体の8割がSD表記の成長曲線を利用していた。

(3) 幼児健康度調査の実施手法の構築(松浦)

幼児をめぐる様々な課題について、健やか親子21(第2次)の指標、乳幼児健康診査の問診項目、幼児健康度調査の継続的質問項目、その他の幼児をめぐる今日的課題から抽出・整理できた。また、小児保健及び幼児健康度調査の社会的意義についてもまとめた。

D. 考察

(1) 諸外国の身体発育に関する調査(身体発育曲線の作成含む)及び評価手法のレビュー調査

①調査手法のレビュー：WHO standardと自国作成の成長曲線のハイブリッドを採用している国が増えている。一方で、日本の乳幼児の身体発育の現状はWHO standardと乖離しているため、こちらの成長曲線を採用すると低身長・やせ・肥満の児の割合が大幅に変わってしまうことが報告されている。個人的な成長を追跡するには、WHO standardよりも自国のもののほうがよいのではないかという専門家の意見もあり、また慎重な検討が必要であると思われる。

②評価手法のレビュー：3種類の成長曲線は、評価の対象年齢や基準は成長曲線によって異なり、また同じ成長曲線でも使用する国によって異なっていた。また各国/機関において、身体発育評価の際の適切な成長曲線の活用を促すために、保健従事者向けのトレーニング教材やマニュアルが作成されており、ホームページ上で公開されている。今後我が国の成長曲線を活用した身体

発育評価およびその保健・栄養指導のためのマニュアル作成に資する有用な基礎資料が得られた。

(2) 過去の調査手法を踏まえた我が国の乳幼児の身体発育及び健康度を把握するための調査手法の検討

①次回調査の対象人数と誤差の検討：次回2020年の乳幼児身体発育調査では、対象者数が約15%減少することが見込まれるが、単に人数の減少に伴う成長曲線の誤差の増加は限定的と思われる。しかし、1990年、2000年、2010年にかけて、回収率が毎回約10%ずつ低下してきており、さらにこの低下傾向が続くと、標準誤差だけでなく、結果の偏り(バイアス)も増大することが懸念され、回収率維持のための自治体との協力等の方策についての検討も次年度以降重要である。

②発育曲線作成ソフトの検討：2020年調査による成長曲線作成のための平滑化法は、LMS法をベースとするのが妥当であると考えられるが、実際の演算としては、2010年調査における調査で用いられたSASプログラム、LMSchartmaker®、GAMLSSパッケージ活用の3つの方法の選択肢がある。諸条件を勘案して、現実的な方法を絞っていく必要がある。

③出生体重減少に関する要因解析：本乳幼児身体発育調査によって明らかになった低出生体重と関連が見られた項目については、引き続き妊娠中の過度な食事制限や体重増加不良を予防するための啓発を続け、わが国の次世代の健康増進に取り組んでいくことが必要である。また、調査データを精査した結果、連続変数を入力する場合、桁数を統一することが望ましい等の次回調査に向けての改善点が見いだされた。

④早産低出生体重児の成長・発達評価に関

する調査：成長曲線は早産低出生体重児においても、広く利用されていたが、修正月（年齢）齢に換算しての利用は、3～4割にとどまることがわかった。2000年が基準年とされていることが既知であった割合は高くなかった。昨今ではより長期のフォローアップの必要性が明らかとなりつつあるが、就学後もフォローアップを続けている施設は、極低出生体重児では約4割、超低出生体重児でも5割強であり、長期の外来フォローアップの難しさを現していると思われた。

（3）幼児健康度調査の実施手法の構築
健やか親子21（第2次）の評価指標、乳幼児健診の間診項目、幼児健康度調査の継続的質問項目を整理すると、①身体、②環境、③育児、④社会、⑤心理、⑥生活、に整理された。また、幼児をめぐる今日的課題から検討する新規質問項目として、①障害がある子どもに関する課題、②貧困に関する課題、③メディアとの接触に関する課題、④子育てにおける懲戒に関する課題、⑤社会的孤立に関する課題が挙げられた。これらを踏まえて、幼児健康度調査の質問項目を整理する必要がある。

E. 結論

（1）諸外国の身体発育に関する調査（身体発育曲線の作成含む）及び評価手法のレビュー調査として、①調査手法のレビュー、②評価手法のレビューを行い、（2）過去の調査手法を踏まえた我が国の乳幼児の身体発育及び健康度を把握するための調査手法の検討として、①次回調査の対象人数と誤差の検討、②発育曲線作成ソフトの検討、③出生体重減少に関する要因解析、④早産低出生体重児の成長・発達評価に関する調

査を行い、（3）幼児健康度調査の実施手法の構築のための質問項目の整理を進めた。

F. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Ai Tashiro, Kayako Sakisaka, Etsuji Okamoto, Honami Yoshida, Differences in infant and child mortality before and after the Great East Japan Earthquake and Tsunami: a large population-based ecological study. *BMJ Open* 8(11):e022737_2018;8:e022737. doi:10.1136/bmjopen-2018-022737, 2018

2. 学会発表

- 1) 吉田 穂波. 母子保健疫学の最新トピックス. 第45回栃木県母性衛生学会抄録集. 45:5-7, 2018

3. 書籍

- 1) 吉田穂波, 横山徹爾. 我が国の出生体重の推移—ナショナルデータベースの軌跡から—. 池田智明/金山尚裕/関沢明彦. 胎児発育不全中外医学社. 東京. 2018. 2-10

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。