

I. 総合研究報告書

平成30～令和2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))
総合研究報告書

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 教育人文学部) |
| | 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) |
| | 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) |
| | 大久保公美 (元国立保健医療科学院生涯健康研究部) |
| 研究協力者 | 吉池 信男 (青森県立保健大学 健康科学部栄養学科) |
| | 磯島 豪 (帝京大学医学部 小児科学講座) |
| | 横谷 進 (福島県立医科大学ふくしま国際医療科学センター) |
| | 伊藤 善也 (日本赤十字北海道看護大学臨床医学領域) |
| | 井ノ口美香子 (慶應義塾大学医学部小児科学教室) |
| | 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) |
| | 伊藤 晶子 (国立成育医療研究センター小児慢性特定疾病情報室) |
| | 吉井 啓介 (国立成育医療研究センター内分泌代謝科) |
| | 山口 朋恵 (国立成育医療研究センター内分泌代謝科) |
| | 村山 伸子 (新潟県立大学人間生活学部) |
| | 石田 裕美 (女子栄養大学栄養学部) |
| | 由田 克士 (大阪市立大学大学院生活科学研究科) |
| | 野末 みほ (常葉大学健康プロデュース学部) |
| | 原 光彦 (東京家政学院大学人間栄養学部) |
| | 阿部 彩 (東京都立大学大学院人文科学研究科) |
| | 緒方 裕光 (女子栄養大学栄養学部) |
| | 岡部 哲子 (天使大学看護栄養学部) |
| | 吉岡有紀子 (相模女子大学栄養科学部) |
| | 高橋 孝子 (神戸女子大学家政学部) |

坂本 達昭（熊本県立大学環境共生学部）
佐々木ルリ子（宮城学院女子大学生活科学部）
伊藤 早苗（琉球大学医学部保健学科）
齋藤 沙織（相模女子大学栄養科学部）

研究要旨

【目的】 次回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んだ。

- (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、ナショナルデータの作成
- (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) 幼児健康度調査の実施手法の構築
- (4) 「乳幼児身体発育曲線の活用・実践ガイド」の作成

【結果】

- (1) レビュー調査結果は、下記(4)作成の参考とした。わが国の低出生体重児の増加は2005年以降横ばいだった。20～49歳女性の貧血とやせの増加状況も同時期(2003年以降)に横ばい～改善となった。乳幼児の低栄養のリスクは、集団レベルでは低いものの、一定の割合は存在していることが確認された。日本の完全母乳栄養、および母乳を約1年間継続している児の割合はここ30年間に大幅に上昇を認めた。
- (2) 2010年乳幼児身体発育調査と同じ地区数で次回調査を行うと、対象者数は協力率70%を維持した場合で26%減少、協力率60%に低下した場合で36%減少することが見込まれた。普及啓発のための一般育児雑誌企画では、平易な解説とともに身体発育曲線が乳幼児身体発育調査によって作成されていることを説明し、調査協力を呼びかける内容となった。現在のサンプリング方法によって、適切な割合で早産・低出生体重児のデータが取得できていることが示され、サンプリング方法を調整する必要性はないと思われた。GAMLSS法で整った平滑化曲線が得られるようになった。低出生体重児の身長は、全体として日齢700に近づくとつれて、低出生体重児の97パーセンタイル値が、一般健常児の50パーセンタイル値に近づいている様子が認められた。
- (3) コロナ禍における質問紙調査の問題点抽出、質問紙調査の代替方法の検討を行い、代替となる方法にはオンライン調査が考えられた。令和3年度に第5回幼児健康度調査が初めてオンライン調査を取り入れ実施された。調査回答の依頼ルートはこれまでの市町村ルートに加え、団体ルート、そして民間調査会社ルートと多様化し、その結果、回答者は25,000人を超えた。詳細な集計結果等は、「令和3年度幼児健康度報告」として日本小児保健協会のWebサイト及び機関誌で公表する予定である。

(4) 保健医療専門職と保護者が、身体発育曲線を活用して子どもの発育を正しく評価し、保護者を支援できるように、発育評価と支援法、保護者と一緒にみる発育曲線、保護者へのアドバイス、保育所等での発育曲線の活用に関してまとめた「乳幼児身体発育曲線の活用・実践ガイド」を作成し、国立保健医療科学院ホームページ「乳幼児身体発育調査」に掲載した。

<https://www.niph.go.jp/soshiki/07shougai/hatsuiku>

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、母子健康手帳に掲載される乳幼児身体発育曲線や、乳幼児健康診査（以下、健診）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、乳幼児健診における評価の疫学的根拠ともなる。本研究では次回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、2021 年 12 月に東京で栄養サミットが開催され、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

以下、国民（健康・）栄養調査および乳幼児身体発育調査データは統計法に基づき

利用申請したうえで用いた。

（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、ナショナルデータの作成（①森崎、②大久保、③吉田、④横山、⑤吉池）
①諸外国の身体発育に関する調査に関する情報のレビュー調査、過去の乳幼児身体発育調査票（一般調査票）の改善可能な問題点の整理、および乳幼児身体発育調査結果に基づいた、母乳栄養率の推移についての解析

諸外国の身体発育に関する調査及び評価手法のレビュー調査を行い、発育曲線を作成するための最新の統計手法について整理した。各国の 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と成長曲線の選択と使用方法についてまとめた。その結果をもとに、諸外国の成長曲線作成の際に収集されている背景情報と除外基準に注目して再度整理を行い、わが国の過去の乳幼児身体発育調査票（一般調査票）を海外のそれと比較することで、調査票の改善可能な点をまとめた。

次回調査との結果比較を念頭に、過去 4 回（1980, 1990, 2000, 2010 年）の乳幼児身体発育調査の結果を用いて、1) 生後 6 か月未満の完全母乳栄養の割合（1974-2010 年）、2) 生後 1 年まで母乳栄養を継続している割合（1979-2009 年）、3) 生後 10-13 か月まで母乳栄養を継続している割合（1979-2009

年)をそれぞれ報告した。

②諸外国における身体発育曲線の活用法に関する文献レビュー

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。

③乳幼児身体発育調査・人口動態統計特別集計データを用いた低出生体重児増加の要因に関する二次解析、乳幼児身体発育評価マニュアルへの還元

2010年乳幼児身体発育調査データを用いて、児の出生体重をアウトカムとして、病院調査・一般調査共にデータを取っている9項目(性別、多胎単胎、出生順位、母親の年齢・妊娠前体重・妊娠後体重・妊娠前BMI、妊娠週数、出生児身長)との関連を多変量解析により分析した。

また、人口動態統計特別集計データを用いて、児の性別、妊娠週数、母体年齢、出生順位、単産複産の5項目が、それぞれ出生体重に与える影響について、単変量解析ならびに多変量解析による要因分析を行い、どんな要因が低出生体重児の増加にインパクトを与えるのか比較した。

平成23年度厚生労働科学研究で作成した「乳幼児身体発育評価マニュアル」について、ここ数年の法改正や制度変更に伴い、改訂すべき部分を抽出し、より時代に即した内容を検討した。

④20～40歳代女性の貧血の割合の長期的経年推移

1989～2017年国民(健康・)栄養調査デ

ータを用いた。分析対象は20～49歳女性で、妊婦・授乳婦は除外した。年齢を20歳代、30歳代、40歳代の3群に分け、各群の血中ヘモグロビン濃度(Hb)の平均値と貧血(Hb<12 g/dL)について、1989～2017年の経年推移を記述した。また、Body Mass Index (BMI)の平均値と、やせ(BMI<18.5 kg/m²)の割合も併記した。エネルギー摂取量とたんぱく質摂取量の平均値も同様に示した。

⑤5歳未満の栄養指標の推移

1980年、1990年、2000年、2010年の乳幼児身体発育調査のデータを用いた。解析には、WHOが提供する計算プログラム(WHO Child Growth Standards SAS package)を用いて、Weight for age、Height for age、Weight for height、BMI for ageを算出した(男女計、男女別)。なお、浮腫の有無については、元データに情報がないことから、全例“浮腫はなし”として扱った。

(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、③④盛一)

①次回調査の対象人数と誤差の検討

2020年国勢調査結果に基づいて、「0～1歳」の1国勢調査区あたりの平均人数は、「0～1歳の人口」÷「全国勢調査区数」によって、同様に「2歳～6歳6か月」の1国勢調査区あたりの平均人数は、「2歳～6歳6か月の人口」÷「全国勢調査区数」によって推計した。また、2010年乳幼児身体発育調査データを用いて、調査人数と、GAMLSS法(BCTo法)によって推定した身体発育曲線の標準誤差の大きさとの関係を試算した。標準誤差は100回のBootstrap

法によって算出した。GAMLSS 法 (GAMLSS on R) と LMS 法 (2010 年乳幼児身体発育調査で使用した計算プログラム) の標準誤差も比較した。

調査協力に関する普及啓発については、わが国で最もポピュラーな一般育児雑誌の編集部へ身体発育曲線に関する企画を提案し、調査協力を呼びかけることとした。

②発育曲線作成ソフトの検討

以下の 3 つについて検討した。

GAMLSS パッケージを用いて 2010 年乳幼児身体発育調査の体重、身長、胸囲、頭囲データに対する平滑化を行う際に、中心線の不整なゆれを減らすなどの改善を行うためにモデルのパラメータを工夫し、コメントを TJ Cole (LMS 法の開発者) に求めた。

2010 年乳幼児身体発育調査一般調査データから、低出生体重児と多胎児を抽出し、男女別に、公表された体重発育曲線に重ねてプロットし観察した。

2010 年乳幼児身体発育調査病院調査データを用いて、生後 5 日まで毎日体重計測が行われている単胎児について、出生何日後に最小値をとるかの分布、体重減少の量の分布、戻るのにかかった日数、1 か月健診までの増加の速さ等を記述し、さらに、1 か月健診までの 1 日当たり体重増加と関連する要因について重回帰分析で検討した。

③入院中の乳幼児に対する調査に係る検討

2010 年乳幼児身体発育調査データを用い、生後 2 か月未満までの調査データについて検討を行った。また出生体重の分布について、全数調査である 2010 年人口動態調査の結果と比較した。

④低出生体重児の測定値を用いた身体発育曲線作成の試み

低出生体重児の発育曲線作成の検討を行

うため、神奈川県立こども医療センターの協力の下で得られた低出生体重児 (出生体重 2500g 未満) のみを集めたデータセットを元に、R GAMLSS add-on package を利用した発育曲線の作成と、2010 年乳幼児身体発育調査データとの比較を試みた。作成方法を揃えるため、2010 年乳幼児身体発育調査データによる身体発育曲線は新たに作成した。

③ 幼児健康度調査の実施手法の構築 (①

②松浦)

①幼児健康度調査における調査項目の適正化に関する研究

乳幼児身体発育調査と同時に実施予定の (その後コロナ禍で別途実施となった) 幼児健康度調査の調査結果が、わが国の母子保健の推進に寄与する基礎データとなることを目指し、これまでに明確化した現在の幼児をめぐる課題と幼児健康度調査の社会的意義、質問項目の見直しのための枠組みを踏まえ、質問項目の検討を行った。既存のデータや文献、及び幼児健康度調査の過去の調査の質問項目、さらに、小児保健に関する臨床医や研究者らを対象としたグループインタビューにより得られたデータから課題内容を整理した。これら幼児をめぐる課題とともに、幼児健康度調査の社会的意義を踏まえ、母子保健や小児保健の専門家 14 名を研究協力者として、質問項目の検討を行った。

②幼児健康度調査の実施方法に関する研究

その後のコロナ禍を鑑み、あらためて幼児健康度調査の実施方法について検討し、オンライン調査が浮上した。オンライン調査は、回答率の低さと回答中の離脱率の高さも生じる可能性があり、最終的な回答者数を統計分析に耐えうるレベルにするため

には、幼児健康度調査の調査対象地区の拡大が必要になると考えられ、併せて検討を行った。これらを踏まえ、令和3(2021)年度に第5回調査が初めてオンライン調査を取り入れて実施された。

(4) 乳幼児身体発育曲線の活用・実践ガイドの作成

平成30年度に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や関連学会の見解などの情報収集を行い、令和元年度には平成23年度厚生労働科学研究で作成した「乳幼児身体発育評価マニュアル」も踏まえて、発育曲線を活用した保健指導・栄養指導のあり方について検討した。これらの検討結果を踏まえ、保健医療専門職(主に保健師、保育士、栄養士)が、乳幼児健診及び健診と健診の間の保健指導、5歳ぐらいまでのフォローで使うことを想定し、保護者をどう支援するか、支援の際のポイントを4つの視点(発育評価と支援法、保護者と一緒に見る発育曲線、保護者へのアドバイス、保育所等での発育曲線の活用)からわかりやすく解説を行うとともに、保護者と一緒に見ることができると身体発育曲線の記入用の図を収載した。

なお、本活用ガイドは、令和2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)「児童福祉施設における栄養管理のための研究(19DA2001)」研究代表者:村山伸子と共同で作成した。

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、ナショナルデータの作成

①諸外国の身体発育に関する調査に関する情報のレビュー調査、過去の乳幼児身体発育調査票(一般調査票)の改善可能な問題点の整理、および乳幼児身体発育調査結果に基づいた、母乳栄養率の推移についての解析

レビュー調査の結果、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。また、「一般人口」の定義は成長曲線により異なったが、早産児や低出生体重児、成長に影響を及ぼす疾患に罹患している児は除外基準において一般集団から省かれることが多かった。多くの国は、国の代表性を担保できる集団を用いての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法の採用が見られた。

一般調査票の改善点として、1.在胎期間に関する項目、2.現症および既往歴に関する項目、3.成長ホルモン治療に関する項目、4.身長および胸囲の測定方法に関する項目、それぞれについて提案を行った。

母乳栄養率の推移について、1)生後6か月未満の完全母乳栄養の割合については2000年頃までは約10%で推移していたが、2004年以降は約20-26%に上昇した。2)生後1年まで母乳を継続している割合は1979年には20%未満であったのが、2009年には45%に上昇していた。3)一時期母乳を中断していた児がいることを考慮し、生後10-13か月のいずれかで母乳を与えていた児の割合(生後10-13か月まで母乳栄養を継続している割合)を見ると、1980年より前は22-25%、1984年から1999年までは33-41%、2000年以降に55-61%に上昇して

いた。

②諸外国における身体発育曲線の活用法に関する文献レビュー

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。

③乳幼児身体発育調査・人口動態統計特別集計データを用いた低出生体重児増加の要因に関する二次解析、乳幼児身体発育評価マニュアルへの還元

2010 年乳幼児身体発育調査の病院調査と一般調査データを用いて多変量解析を行ったところ、①出生順位、②母親妊娠前体重、③母親妊娠後体重、④母親妊娠前 BMI、⑤妊娠週数、⑥出生時身長が、出生児体重と有意な相関がみられた。

1980 年から 2015 年まで 35 年間の人口動態調査データを用いた解析により、低出生体重(LBW)児の出生には、妊娠週数の寄与が大きいことと、妊娠 37 週における出生の寄与が 35 年間で 2 倍に上昇していることが明らかになった。1980 年から 2015 年まで時系列で見た場合、LBW の相対危険(RR)は妊娠週数 23~34 週の値が大きく、人口寄与危険割合(PARP)は妊娠週数 37 週の上昇が最も大きかった。

乳幼児身体発育評価マニュアルに関しては、記載内容の更新やウェブサイトの削除、名称変更や法改正等を抽出し、この 7 年間の時代の変化に対応した名称変更や表記方法、公表状況の変遷について確認した。ウ

ェブページの URL を 14 箇所削除・変更し、学会の声明等、新たな参考資料を 2 件追加した。令和 2 年度に同マニュアルの改訂版を本研究班で作成し、公開した。

④20~40 歳代女性の貧血の割合の長期的経年推移

Hb の平均値は 1989~2003 年にかけて低下しており、特に 40 歳代で顕著であった。しかしその後は上昇に転じていた。貧血の割合もそれに合わせて増加した後、減少(30 歳代は横ばい)に転じている。やせの割合はいずれの年齢階級でも増加し、特に 20 歳代と 30 歳代で 2003 年頃まで顕著であったが、その後は横ばい~軽度低下傾向である。40 歳代では 2008 年頃まで増加した後、横ばいとなった。

⑤5 歳未満の栄養指標の推移

2010 年乳幼児身体発育調査データの再解析の結果、低体重(Underweight): Weight for age が -2SD 未満 (moderate risk 以上) である者の割合は、0~60 か月全体で 3.4%であり、-3SD 未満 (severe risk 以上) である者の割合は 0.5%であった。発育阻害 (Stunting): Height for age が -2SD 未満である者の割合は、0~60 か月全体で 7.1%であり、-3SD 未満である者の割合は 0.9%であった。消耗症 (Wasting): Weight for height が -2SD 未満である者の割合は、0~60 か月全体で 2.3%であり、-3SD 未満である者の割合は 0.2%であった。

(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

調査対象地区数が 2010 年調査と同じ 0~1 歳 3000 地区、2 歳以上 900 地区だとすると、0~1 歳では、1 地区あたりの平均児数

が 2010 年の 2.19 人から次回は 1.86 人に 27%減少し、2 歳～6 歳 6 か月も同様に 24%減少し、対象者数は全体で約 26%減少すると見込まれる。一般調査の協力率は、毎回減少を続けており、仮に次回予定の調査で協力率が 2010 年と同じ (70.3%) だったとしても、有効集計人数は全体で 26%の減少 (7520 人→5588 人)、協力率が 60%まで下がった場合には約 36%の減少 (7520 人→4790 人) と見込まれる。

2010 年乳幼児身体発育調査データを用いて、調査人数が 26%減少及び 36%減少した場合の身体発育曲線 (パーセンタイル曲線) の標準誤差を試算した。2.5 パーセンタイルや 97.5 パーセンタイルのように分布の端ほど誤差が大きいが、26%の人数減少では誤差が極端に膨らむことはないようである。体重に比べて身長が発育曲線は標準誤差が大きかった。

LMS 法 (2010 年乳幼児身体発育調査で使用した計算プログラム) と GAMLSS 法 (GAMLSS on R) の比較では、身体発育曲線の形状は若干のずれはあるものの大きな違いではなかった。標準誤差は GAMLSS 法の方が小さかった。

普及啓発のための一般育児雑誌企画では、身体発育曲線の読み方を平易に解説し、この曲線が乳幼児身体発育調査によって作成されていることを説明し、調査協力を呼びかける内容となった。

②発育曲線作成ソフトの検討

TJ Cole 氏の助言に従いパラメータを工夫することで、整った平滑化曲線が得られ、公表に向けた作表の準備も進んだ。新生児期の生理的体重減少が大きいほど、1 か月健診までの一日当たりの体重増加量が小さいことが分かった。1 か月健診までの 1 日当たり体重増加を目的変数とした強制投入

法による重回帰分析で有意な関連が見られた要因は、性別 (女性で -5.09g)、妊娠期間 (1 週あたり +0.22g)、体重減少割合 (1%あたり -1.03g)、最小体重日齢 (1 日増加で -1.54g)、退院時及び 1 か月健診時栄養法 (人工栄養で増加が少ない -1.80g, -1.01g) であった。

③入院中の乳幼児に対する調査に係る検討

2010 年乳幼児身体発育調査データのうち生後 2 か月未満までのデータを改めて検証したところ、データのほとんどは病院調査から取得されていた。正常児 (2500g 以上) の割合が全数調査である人口動態調査よりも有意に少なく、また低出生体重児 (1500g 以上 2500g 未満) の割合が人口動態調査よりも有意に多かった。一方で 1500g 未満の極低出生体重児、1000g 未満の超低出生体重児の割合には、有意差は認められなかった。このため現在のサンプリング方法によっても、適切な割合で早産・低出生体重児のデータが取得できていることが示され、サンプリング方法を調整する必要性はないと思われた。

④低出生体重児の測定値を用いた身体発育曲線作成の試み

男児の症例について検討を行った。低出生体重児のデータセットに合わせ、日齢 700 までの発育曲線を、乳幼児身体発育調査と低出生体重児のそれぞれで作成し、双方の発育曲線を重ね合わせたところ、低出生体重児の身長は、全体として日齢 700 に近づくにつれて、低出生体重児の 97 パーセンタイル値が、一般健常児の 50 パーセンタイル値に近づいている様子が認められた。

(3) 幼児健康度調査の実施手法の構築

①幼児健康度調査における調査項目の適正化に関する研究

幼児健康度調査の濫觴の確認と特徴の整理、子育て支援の視点を開発した歴史、施策（健やか親子21、乳幼児健診標準化）への反映状況、およびこれまでの幼児健康度調査の設問構成を踏まえて、2020年度予定の（その後コロナ禍で延期となった）幼児健康度調査における質問項目は以下のとおりとした。

[1] 先駆的質問項目：1) 多胎児の子育てに関する課題、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、6) 父親の主体的育児に関する課題。

[2] 接続質問項目：1) 予防接種の接種状況、2) 育児困難や不安感、3) 保護者の就労と心身の健康、4) 育児相談・育児情報の状況、5) 睡眠の状況。

[3] 継続質問項目、1) 保育の状況、2) 子どもの疾病・受診の状況、3) 食事のとり方、4) 子どもの発達（月齢・年齢別）。

② 幼児健康度調査の実施方法に関する研究

コロナ禍における質問紙調査の問題点抽出、質問紙調査の代替方法の検討を行い、代替となる方法には、オンライン調査が考えられた。さらに、オンライン調査の懸案事項とその対応の検討を行った。オンライン調査に向けた質問項目及び選択肢の再検討を行い、質問項目の変更はせず、選択肢を変更することとした。これらの検討を踏まえて、令和3年度に第5回調査が初めてオンライン調査を取り入れ実施された。調査回答の依頼ルートはこれまでの市町村ルートに加え、団体ルート、そして民間調査会社ルートと多様化し、その結果、回答者は25,000人を超えた。今回の調査より取り入れた新しい項目と多項目とのクロス集計を行った。なお、本調査の詳細な集計結果

等は、「令和3年度幼児健康度報告」として日本小児保健協会のWebサイト及び機関誌で公表する予定である。

(4) 乳幼児身体発育曲線の活用・実践ガイドの作成

完成した「乳幼児身体発育曲線の活用・実践ガイド」は、国立保健医療科学院ホームページ「乳幼児身体発育調査」に掲載した。

<https://www.niph.go.jp/soshiki/07shougai/hatsuiku/>

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、ナショナルデータの作成

① 諸外国の身体発育に関する調査に関する情報のレビュー調査、過去の乳幼児身体発育調査票（一般調査票）の改善可能な問題点の整理、および乳幼児身体発育調査結果に基づいた、母乳栄養率の推移についての解析

WHO standard が2006年に作成されてからは、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、どの成長曲線を採用するかで低身長・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る。

乳幼児身体発育の一般調査票を海外のそれと比較し、日本小児内分泌学会（成長

曲線管理委員会、理事会)に専門家としての意見をいただくことで、調査票の改善可能な点を抽出した。これらの変更により調査実施者の負担を増やすことがないか、調査の精度を上げるか、情報の活用の幅が広がるか、等の更なる検討は必要であるが、本改善案は次回調査の作成にあたる基礎資料となると思われる。

日本の完全母乳栄養、および母乳を約1年間継続している児の割合はここ30年間に大幅に上昇を認めた。

②諸外国における身体発育曲線の活用法に関する文献レビュー

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。

③乳幼児身体発育調査・人口動態統計特別集計データを用いた低出生体重児増加の要因に関する二次解析、乳幼児身体発育評価マニュアルへの還元

低出生体重児の増加には妊娠期間の短縮も関与しており、周産期医療現場の人材不足から、児の安全を優先するために帝王切開や早期の妊娠中断を選択せざるを得ず、結果として児の妊娠期間の短縮、低出生体重児の増加、新生児医療の増加をもたらしたという見解が一般的である。今後は、早産と胎内環境悪化による低出生体重児とを区別し、それぞれの対策を立てていく必要がある。また、妊娠中の栄養摂取量と女性

のやせ傾向も、日本の低出生体重児を増加させる原因の一つとされており、妊娠前からの男女双方における適正体重と食品摂取についての情報提供が必要であると考えられる。

1980年から2015年までの低出生体重児増加の要因として、妊娠期間の中でも36週から38週のPARP増加が目立っており、特に37週のPARPは11%から22%へと2倍以上上昇していた。陣痛発来時期が早まるような器質的要因や機能的要因、陣痛誘発や帝王切開等の医原性要因、妊婦の就労や経済状況、産休取得制度等の社会的要因、化学物質等の環境的要因、食物摂取状況や妊娠・出産における心理的要因の他、妊娠中の体重増加や妊娠前の母体BMI等も、LBW児割合増加に関連していると考えられる要因があり、引き続き、より精緻な分析を行っていく必要がある。今後とも、我が国で増加しているLBW児の健全な育成と健康のため、出生後の成育や発達の経過も含めた総合的な評価と、胎内ならびに出生後からの長期的な支援体制構築が望まれる。

乳幼児身体発育評価マニュアルは、関与する法制度等の改正の可能性について慎重に国の方針を確認するとともに、マニュアル記載に適した名称、公表媒体等について情報収集し、最終的な方向性について十分検討を行ったうえで改訂した。

④20～40歳代女性の貧血の割合の長期的経年推移

1980年から2015年までの低出生体重児の割合(Global nutrition targets 2025・目標3)の経年推移を分析した前記③では、2005年までその割合が上昇した後、2015年にかけてほぼ横ばいとなっており、これには妊娠週数等の寄与が大きいことが示された。人口動態統計で把握されない要因と

して、女性のやせ願望、妊娠中の体重増加量、不妊治療、喫煙などの要素が挙げられる。20～49歳女性の貧血の割合（同・目標2）の長期推移を調べたところ、2003年まで貧血が増加した後、改善～横ばいに転じており、また、20歳代と30歳代のやせの割合も同様であり、低出生体重児の割合の経年推移と類似した動きをしていることが示された。2003年以降に貧血の割合が改善～横ばいとなった理由は明らかでないが、同期間に減少していた食事からのエネルギーやたんぱく質摂取量がその後横ばいに転じていることから、食事要因が大きく寄与している可能性がある。今後もこれらの傾向が続いて貧血の割合が減少を続けるのか、モニタリングを継続していく必要がある。

⑤ 5歳未満の栄養指標の推移

わが国の2010年乳幼児身体発育調査データの再解析では、低体重(Underweight)、発育障害(Stunting)、消耗症(Wasting)のいずれも、WHOが示す2010年の推計値(Global及び日本を除くアジア)と比べて極めて低値であった。わが国において乳幼児(5歳未満)の低栄養のリスクは、集団レベルでは低いものの、一定の割合は存在している。個別的な対応(ハイリスクアプローチ)を行いながら、集団全体としての動向を今後国際基準に基づきモニタリングしていくことは重要である。

(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

対象者数は協力率70%を維持した場合で26%減少、協力率60%に低下した場合で36%減少することが見込まれるが、単に人数の減少に伴う身体発育曲線の誤差の増加

は限定的と思われた。しかし協力率の低下は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る。GAMLSS法(BCTo法)はLMSの各パラメータに加えて分布の尖り度を考慮しており、その点でLMS法の上位互換とも考えられるため、曲線のフィットはより良好になることが期待される。協力率低下によるバイアスに関しては対処できないものの、標準誤差はLMS法(2010年乳幼児身体発育調査で使用した計算プログラム)よりも小さく、次回予定の調査での応用について、過去との比較可能性等も考慮しつつ、さらに検討していく価値があると考えられる。

② 発育曲線作成ソフトの検討

GAMLSS on Rのスク립トにおいて、ペナルティの値(k)を上げることで、より整った平滑化曲線が得られるなど、平滑化作業において、様々な条件を試しながら演算を行うことが可能となった。また、推計における月齢さじみの細かさを調整することにより、整数ではない任意の月齢に対して発育値等を算出することが出来ることも分かり、従来の公表における様式と同じ様式の作表をすることが可能となった。

一般的な発育曲線での評価がなじまないとされている低出生体重児と多胎児に関して、発育調査結果データよりこれらを抽出して直近の発育曲線に重ねて散布図を描いたところ、乳幼児の年月齢を通じて低出生体重児は25パーセンタイル近辺を中心に分布し、多胎児はほぼ50パーセンタイル近辺を中心に分布することが分かった。乳幼児身体発育調査病院調査結果を縦断的に解析したところ、新生児の生理的体重減少での最小値は主に2日齢もしくは3日齢に出現することが分かり、出生体重に対する減少割合は男子6.4%女子6.7%、体重減少が

大きいほど1か月健診までの1日体重増加量が小さいことが分かった。

③入院中の乳幼児に対する調査に係る検討

2010年人口動態調査において、病院での出生は全体の51.8%であることから、乳幼児身体発育調査の調査対象施設である病床を有する病院は、全出生の半数に対する調査となっていた。児や母体に何らかのリスクがある症例が病院に偏る傾向にあることから、診療所や助産所での出産児よりも、早産児や病児が含まれる可能性が高く、その結果、2500g以上の正常児の割合がやや少なく、出生体重1500g以上2500g未満の低出生体重児の割合が多くなっているものと推察された。一方で、出生体重1500g未満の極低出生体重児や超低出生体重児といった、極めて測定値が小さくなる症例の割合が突出して高いわけではないことが分かった。

今回の結果から、1か月健診時を受診できない入院症例の主たる要因となっている早産・低出生体重児が適切な割合でサンプリングされていることがわかったことから、次回の乳幼児身体発育調査において、早産児を含めるようなサンプリングは不要であると考えられた。

④低出生体重児の測定値を用いた身体発育曲線作成の試み

描出されたグラフから、低出生体重児の身長が、時間経過とともに健常児の身長に追いつく様子が観察された。一方で超低出生体重児や極低出生体重児は、日齢700前後の時点でも健常児の50パーセンタイル値から大きく離れており、将来的にも健常児の平均値に届かない可能性が示唆された。体格のより小さな症例では、明らかに発育が遅い症例も散見されたことから、今後発育曲線を作成するに当たっては、現況値に

よる曲線を作成するのか、理想値による曲線を作成すべきなのか、改めて議論をする必要があると思われた。

(3) 幼児健康度調査の実施手法の構築

①幼児健康度調査における調査項目の適正化に関する研究

現代の幼児をめぐる様々な課題について、健やか親子21(第2次)、乳幼児健康診査問診項目、及び幼児健康度調査の過去の調査の質問項目、インタビューによって、幼児をめぐる様々な課題、さらに今日的な課題について整理し、幼児健康度調査の社会的意義を踏まえ、その上で質問項目について検討することができた。調査で得られたデータから、今後の乳幼児健診や保健指導、育児相談の指針となるべく、幼児の心身の健康や日常生活及び発達の状態を明らかにすることが求められる。

②幼児健康度調査の実施方法に関する研究

過去の幼児健康度調査における回答数の推移を見ると、現在乳幼児を育てている保護者・親世代はオンライン調査への親和性が見られると考えられた。今回は新規質問項目を中心に分析を行ったが、とくに「多胎児の子育て」「デジタルデバイスの利用」そして「地域との繋がり」において課題が浮かび上がった。今後は、回答依頼ルートごとの検討を行い、わが国の幼児の保護者をどれほど代表しているかの詳細研究は今後の課題となっている。さらに、これまで4回(40年)に及ぶ過去の幼児健康度調査結果との比較検討も今後の課題であり、その上に現在の幼児や幼児をとりまく環境の傾向と課題を把握していく必要がある。

(4) 乳幼児身体発育曲線の活用・実践ガイドの作成

活用ガイド完成前に、母子保健活動を行っている保健医療専門職(保健師、助産師、保育士、管理栄養士、栄養士)の方に内容をご確認いただいた際に、「支援者が保護者へアドバイスする際の手引書として、専門的な内容で書かれており、とても参考になる。」等、感想をいただいた。本活用ガイドの目的、目標を満たす内容になっていると考えられた。

E. 結論

(1) 刊行されている成長曲線の多くは、ある集団の「一般人口」の分布を示した *growth reference* であった。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 法の採用が見られた。低出生体重児の増加は 2005 年以降横ばいだった。20~49 歳女性の貧血とやせの増加状況も同時期(2003 年以降)に横ばい~改善になった。わが国の乳幼児の低栄養のリスクは、集団レベルでは低いものの、一定の割合は存在していることが確認された。日本の完全母乳栄養、および母乳を約 1 年間継続している児の割合はここ 30 年間に大幅に上昇を認めた。

(2) 2010 年乳幼児身体発育調査と同じ地区数で次回調査を行うと、対象者数は協力率 70%を維持した場合で 26%減少、協力率 60%に低下した場合で 36%減少することが見込まれた。普及啓発のための一般育児雑誌企画では、身体発育曲線の読み方を平易に解説し、この曲線が乳幼児身体発育調査によって作成されていることを説明し、調査協力を呼びかける内容となった。現在のサンプリング方法によって、適切な割合で早産・低出生体重児のデータが取得できていることが示され、サンプリング方法を調

整する必要性はないと思われた。GAMLSS 法で整った平滑化曲線が得られるようになった。低出生体重児の身長は、全体として日齢 700 に近づくにつれて、低出生体重児の 97 パーセンタイル値が、一般健常児の 50 パーセンタイル値に近づいている様子が認められた。

(3) 令和 3 年度に第 5 回幼児健康度調査が初めてオンライン調査を取り入れ実施された。詳細な集計結果等は、「令和 3 年度幼児健康度報告」として日本小児保健協会の Web サイト及び機関誌で公表する予定である。

(4) 完成した「乳幼児身体発育曲線の活用・実践ガイド」は、国立保健医療科学院ホームページ「乳幼児身体発育調査」に掲載した。

<https://www.niph.go.jp/soshiki/07shougai/hatsuku/>

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) Ai Tashiro, Kayako Sakisaka, Etsuji Okamoto, Honami Yoshida. Infant, neonatal, and post neonatal mortality trends in a disaster region and in Japan, 2002-2012: a multi-attribute compositional study.

BMC Public Health. 2019;19:1085

- 3) 加藤則子, 横山徹爾 成長曲線について ~2020年(予定)改定について~ 小児保健研究 79(3):204-208 2020.
- 4) Yoshida H, Kato N, Yokoyama T. Early full-term birth is an important factor for the increase in the proportion of low-birth-weight infants between 1980 and 2015 in Japan. Journal of the National Institute of Public Health 2022;71(1):77-86.

2. 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
- 2) 加藤則子 子どもの発育を振り返る -1990年以降を中心に 日本小児保健協会幼児健康度調査委員会編著 子どもの保健:15-18 ジーアス教育新社 東京 2020
- 3) 加藤則子 身体発育及び運動機能の発達と保健 加藤則子、布施晴美編 子どもの保健:42-50 北大路書房 京都 2020

3. 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. 43:5-7, 2018
- 2) 森崎菜穂. 総合シンポジウム2:小児の成長発育を考える. 乳幼児の成長曲線. 第123回日本小児科学会学術集会(2020年8月21日)
- 3) 森崎菜穂. 胎児期・幼少期の環境要因暴露が健康に与える影響 (シンポジウム JES WE CAN) 第94回日本内分泌学会学術総会. オンライン開催. 2021年4月23日

- 4) 盛一享徳. 診療報酬明細書データを利用した生後1か月における疾病罹患状況. 第124回日本小児科学会学術集会(京都 2021年4月)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。