

## 乳幼児の発育・発達、栄養状態の簡易な評価手法の検討に関する研究

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	◇佐々木 溪円	(実践女子大学生生活科学部食生活科学科)
	◇多田 由紀	(東京農業大学応用生物科学部栄養科学科)
	◇小林 知未	(武庫川女子大学食物栄養科学部食物栄養学科)
	◇和田 安代	(国立保健医療科学院生涯健康研究部)
	○盛一 享徳	(国立成育医療研究センター研究所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)
	○磯島 豪	(国家公務員共済組合連合会虎の門病院小児科)
	○杉浦 至郎	(あいち小児保健医療総合センター保健センター保健室)
研究協力者	○加藤 則子	(十文字学園女子大学教育人文学部)
	◇山縣然太郎	(山梨大学大学院総合研究部医学域社会医学講座)
	山崎 嘉久	(あいち小児保健医療総合センター保健センター)
	◇秋山 有佳	(山梨大学大学院総合研究部医学域社会医学講座)
	○吉井 啓介	(国立成育医療研究センター内分泌・代謝科)

◇は「テーマ1」を主に担当。

○は「テーマ2」を主に担当。

本研究は大きく以下の2つのテーマに分かれているので、それぞれのテーマ別に総括する。

テーマ1：乳幼児の栄養状態の簡易な評価手法の開発

テーマ2：乳幼児身体発育調査に関する検討

## テーマ1：乳幼児の栄養状態の簡易な評価手法の開発

研究分担者 佐々木溪円 (実践女子大学生活科学部食生活科学科)  
多田 由紀 (東京農業大学応用生物科学部栄養科学科)  
和田 安代 (国立保健医療科学院生涯健康研究部)  
小林 知未 (武庫川女子大学食物栄養科学部食物栄養学科)  
杉浦 至郎 (あいち小児保健医療総合センター保健センター保健室)

研究協力者 山縣然太郎 (山梨大学大学院総合研究部医学域社会医学講座)  
秋山 有佳 (山梨大学大学院総合研究部医学域社会医学講座)  
山崎 嘉久 (あいち小児保健医療総合センター保健センター)

### 研究要旨

〔目的〕乳幼児の体格と食生活等との関連性について、厚生労働科学研究成果データベースや既存データ(乳幼児栄養調査、乳幼児健康診査(以下健診)等)の分析、市区町村を対象とした調査により検討すること。

〔方法〕過去20年間に実施された厚生労働科学研究成果データベースのレビューを行った。既存データとして、平成27年度乳幼児栄養調査、愛知県内9市町および山梨県甲州市の乳幼児健診を活用した縦断分析、全国に在住する調査パネルを対象とした新型コロナウイルス感染症の感染拡大後の生活変化に関する横断調査を使用し、児の体格指標と関連する因子の探索を行った。全国市区町村から無作為抽出した470市区町村を対象とした調査により、栄養状態と関連があると考えられている問診項目を抽出した。

〔結果〕食品群別の摂取頻度、食行動における困りごと、生活習慣、養育者の認識に関する項目に、児の栄養状態と関連がある項目がみられた。海外で使用されている評価ツールで設定されている項目の中には、我が国の既存データや乳幼児健診の問診票で用いられる頻度が低いものも認められた。

〔結論〕食生活を含む生活習慣や育児環境に関する項目から、乳幼児の栄養状態の評価に用いられるものが抽出できた。海外と我が国の食生活や社会背景の差異を含めて、我が国の乳幼児の栄養状態との関連はさらに検討が必要である。

### A. 研究目的

乳幼児期の成長・発達は、栄養摂取状況や生活習慣によって左右される。このため、海外では、乳幼児を対象とした栄養状態の簡易的な評価手法として、Nutrition Screening Tool for Every Preschooler (NutriSTEP)<sup>1)</sup>が開発されている。一方、

我が国では、乳幼児の身体発育を評価するための栄養状態の評価手法に関する検討が不足している。以上の背景から、本研究班では、我が国の特徴を踏まえて、養育者やその支援者が乳幼児の栄養状態を簡易に評価できるツール(以下、評価ツール(案))の開発を目指している。

本研究班では、令和 4 年度の研究として、これまでの厚生労働科学研究費補助金等で実施された研究で開発されたツールの調査、既存データの分析、市区町村の乳幼児健診における乳幼児の栄養状態の評価の実態調査を行い、評価ツール（案）の質問項目を検討するための基礎資料を得ることを試みた。これらの方法や結果については、各研究分担者が報告書に記載したが、本報告書ではそれらの総括を行う。

## B. 方法

### 1. 厚生労働科学研究成果データベースのレビューによる検討（以下、厚労科研 DB）：（多田）

厚生労働科学研究成果データベースに収録されている、厚生労働科学研究費補助金等で過去 20 年間に実施された研究の成果を検索した。検索キーワードは「乳幼児、栄養」、「乳幼児、発育」、「乳幼児、健康」、「幼児、栄養」、「幼児、発育」、「幼児、健康」を使用し、重複した研究等を除外した。抽出した結果の採択基準は、1) 対象が 6 歳までの乳幼児、2) 栄養状態に関するアセスメントを含むこととした。除外基準は、1) 対象者の年齢の下限値が 6 歳であるが、タイトル等に小学生・思春期等と明記されている、2) 対象が妊婦あるいは新生児のみ、3) 我が国と著しく異なる地域で行われた研究、4) 治療に関する研究、5) 対象が医療従事者や専門職、6) 栄養状態や食事関連指標を測定していないものとした。

### 2. 平成 27 年度乳幼児栄養調査を用いた検討（以下、乳幼児栄養調査）：（小林）

平成 27 年度乳幼児栄養調査の対象者から 2～6 歳児を抽出し、性別と調査時点の

身長、体重が不明の児を除く 2431 人を解析対象者とした。対象者について、以下に示す a. 体格区分と b. 実際の体格区分と保護者による認識との一致性で階層化を行った。児の体格指標は BMI パーセンタイル値を用い、a. 体格区分は高群：75 パーセンタイル値以上、中群：25 パーセンタイル値以上 75 パーセンタイル値未満、低群：25 パーセンタイル値未満に分類した。養育者の児の体格の認識は、調査で用いられている 5 段階リッカートスケールを以下の 3 階層に区分した。「太っている」：「太っている」および「少し太っている」、「ふつう」：「ふつう」、「痩せている」：「少し痩せている」および「痩せている」。体格区分と保護者による認識との一致性については、各体格区分を正しく認識している「一致」と、実際の体格区分より「過大評価」あるいは「過小評価」をしている者に区分した。

体格区分（対照：中群）と体格の認識との一致性（対照：一致）を従属変数、質問項目を独立変数、対象者の基本特性を調整変数とした多項ロジスティック回帰分析を行い、調整済みオッズ比と 95%信頼区間を算出した。解析に用いた質問項目とその階層化および調整変数の詳細は、小林による報告書を参照されたい。

### 3. 乳幼児健診の間診項目と乳幼児の体格との関連についての縦断分析（以下、愛知県内市町）：（佐々木）

平成 27 年度に愛知県内 9 市町で出生し、同一の市町で 4 か月児健診（4m）から 3 歳児健診（36m）までを受診した 4,697 人から、欠損値がある者を除く 3,914 人を解析

対象とした。体格指標は、BMI パーセンタイル値で評価した。1 歳 6 か月児健診(18m)と 36m における BMI%を従属変数、生活習慣に関する問診項目を独立変数とした一般化推定方程式による解析を実施した。使用した項目と解析方法の詳細は、佐々木による報告書を参照されたい。

#### 4. 甲州市母子保健縦断調査結果を活用した分析 (以下、山梨県甲州市) : (和田)

平成 25 年度に山梨県甲州市で出生した児 193 人から、18m、36m、5 歳児健診 (60 m) のいずれかの時点で体重データが欠損している者を除く 150 人を解析対象者とした。体格指標は肥満度のパーセンタイル値を用い、高群 : 75 パーセンタイル値以上、中群 : 25 パーセンタイル値以上 75 パーセンタイル値未満、低群 : 25 パーセンタイル値未満に分類した。60m の体格区分 (対照 : 中群) を従属変数、18m あるいは 36m の質問項目を独立変数、対象者の基本特性を調整変数とした多項ロジスティック回帰分析を行い、調整済みオッズ比と 95%信頼区間を算出した。使用した項目と解析方法の詳細は、和田による報告書を参照されたい。

#### 5. COVID-19 感染拡大後の生活変化における検討 (以下、COVID-19) : (多田)

2021 年 2 月にインターネット調査会社の登録パネルのうち、2 歳から 6 歳の幼児に食事を提供している者を対象として実施した横断調査が、厚生労働省行政推進調査事業費補助金「幼児期の健やかな発育のための栄養・食生活支援に向けた効果的な展開のための研究」(20DA2002) の一環として実施され、本研究では同調査データを

二次利用解析した。解析対象者は無効回答者を除く 1408 人である。体格指標は BMI パーセンタイル値を用い、I 群 : 25 パーセンタイル未満、II 群 : 25 パーセンタイル以上 75 パーセンタイル未満、III 群 : 75 パーセンタイル以上とした。体格区分を従属変数、食生活に関する項目を独立変数とした多項ロジスティック回帰分析を行い、調整済みオッズ比と 95%信頼区間を算出した。また、COVID-19 前後の生活習慣の変化を、COVID-19 前と比較して「増えた」、「変わらない」、「減った」に分類し、体格区分との関連をカイ二乗検定で評価した。有意な関連がみられた場合は、残差分析を行った。使用した項目と解析方法の詳細は、多田による報告書を参照されたい。

#### 6. 市区町村の乳幼児健診に関する調査 (以下、市区町村調査) : (佐々木)

全国の市区町村から人口規模別に無作為抽出した 470 市区町村で、乳幼児健診に従事している管理栄養士・栄養士、保健師等の専門職を対象とした質問紙調査を 2023 年 1 月に実施した。回答が得られた 206 市区町村を解析対象とした (回収率 43.8%)。調査対象とする健診は、4m、18m、36m とし、質問項目は栄養状態の評価手法、問診項目等とした。質問項目と解析方法の詳細は、佐々木による報告書を参照されたい。

### C. 結果

#### 1. 厚労科研 DB

抽出した 531 件から、重複や同一研究課題の複数年度を集約し、103 課題を得た。表題と要旨のスクリーニングにより 16 課

題を抽出し、本文の精査により 12 課題を抽出した。体格と関連する生活習慣では、幼児期後期はテレビ視聴時間、親の欠食率や喫煙率が児の体格と正の関連を示すことが報告されていた<sup>2)</sup>。

## **2. 乳幼児栄養調査**

### **1) 2～3 歳児**

多項ロジスティック回帰分析によって高群と正の関連が認められた項目は、「過食」、「早食い、よく噛まない」、負の関連がみられた項目は、「食事で特に気をつけていることはない」「小食」、「食べるのに時間がかかる」であった。低群と正の関連が認められた項目は、「小食」、「平日の起床時刻」であり、負の関連がみられた項目は、「偏食」であった。また、カイニ乗検定では、体格区分と甘い間食を少なくしている割合に関連が認められた ( $P=0.037$ )。

体格の認識との一致性については、多項ロジスティック回帰分析によって過大評価と「咀嚼」、「小食」、「偏食」、「休日の睡眠時間」に負の関連が認められ、過小評価と「穀類」「食物アレルギー」に正の関連がみられた。

### **2) 4～6 歳児**

多項ロジスティック回帰分析によって高群と正の関連が認められた項目は、「大豆・大豆製品」、「野菜」「甘くない飲料」、「過食」、「早食い、よく噛まない」、「時間的なゆとり」であり、負の関連がみられた項目は「食に関心がない」、「小食」、「食べるのに時間がかかる」であった。低群と正の関連が認められた項目は、「スナック菓子を与えることが多い」、「楽しく食べることに気をつけている」、「小食」、「食べるのに時間がかかる」であり、負の関連

がみられた項目は「う蝕」、「平日の起床時刻」「休日の睡眠時間」であった。

体格の認識との一致性については、多項ロジスティック回帰分析によって過大評価と「時間的なゆとり」に正の関連、「う蝕」、「平日の睡眠時間」に負の関連がみられた。また、過小評価は「間食を時間を決めてあげることが多い」「甘い物は少なくしている」、「共食」、「食に関心がない」、「少食」、「食事よりも甘い飲料や菓子を欲しがると正の関連があり、「楽しく食べる」と負の関連がみられた。

## **3. 愛知県内市町**

18mの問診で把握した甘味飲料の習慣的な摂取、就寝時に母乳を飲用すること、不適切なブラッシング習慣、36mの問診で把握した甘い菓子の習慣的な摂取が、幼児期のBMI%の上昇と有意に関連していた。

## **4. 山梨県甲州市**

18mで得られた問診結果を独立変数とした多項ロジスティック回帰分析では、高群と「母乳の摂取あり」、「果物の摂取が多いこと」に負の関連が認められ、低群と「食事の悩みなし」、「食事にむらがない」、「食事量の悩みがない」に負の関連がみられた。

36mで得られた問診結果を独立変数とした場合は、高群と「淡色野菜の摂取が多いこと」、「汁物の摂取が多いこと」に負の関連が認められ、「砂糖の摂取が少ないこと」に正の関連がみられた。低群では、「果物の摂取が多いこと」と「食事の悩みなし」に負の関連が認められた。また、カイニ乗検定では、「パン」の摂取頻度と体格にも関連がみられた ( $P=0.014$ )。

## **5. COVID-19**

多項ロジスティック回帰分析の結果、Ⅰ群と「小食」に正の関連があり、「保護者が子どもと一緒に食事を作る」ことは負の関連を示した。また、Ⅲ群と「過食」・「早食い」に正の関連があり、「穀類」・「野菜」・「お茶などの甘くない飲料」の摂取頻度が多いこと、「保護者が共食を意識していること」、「食べるのに時間がかかること」に負の関連がみられた。

COVID-19 前と比較した食品群別摂取頻度の変化では、「肉」の摂取頻度が変わらなかった幼児に比べて増えた幼児で、Ⅲ群のリスクが有意に高かった。また、「体を動かす頻度や時間」が変わらない幼児に比べて減った幼児で、Ⅲ群のリスクが有意に低かった。

## 6. 市区町村調査

4mでは、問診票で「授乳方法」や「授乳回数」、「就寝時の授乳」を栄養状態と関連があると考えている自治体が多くみられた。

18m、36mの食品群別摂取状況では、50%以上の自治体が「果物」、「お茶など甘くない飲料」を除く項目を栄養状態と関連があると考えていた。幼児の食習慣の状況では、「1日あたりの食事回数」、「朝食欠食の有無」、「間食摂取回数」、「ファストフードの利用」を栄養状態と関連があると考えている自治体が多くみられた。一方、「児が自分の食事量を判断できるように保護者が育てているか」を把握できる自治体はなく、「サプリメントの使用」、「共食の機会」、「児と一緒に食事を作る機会」を把握できる自治体も少なかった。児の食習慣の問題では、「食事時の空腹の有無」、「食に無関心」、「小食」、「食べすぎ」、「早食い・

よく噛まない」、「栄養バランスへの保護者の意識」について、栄養状態と関連があると考えている割合が高かった。しかし、「咀嚼・嚥下の問題」と「ながら食べ」は問診で把握可能であるが、栄養状態と関連があるとは考えられていなかった。

児の生活習慣・健康状態では、「休日の運動時間」と「児の体格（低体重や肥満）に関する保護者の認識」を把握できる自治体は少なかったが、把握できる自治体の半数は栄養状態と関連があると考えていた。

## 6. NutriSTEPの項目との比較

NutriSTEPの項目と既存データの分析（乳幼児栄養調査、愛知県内市町、山梨県甲州市）、市区町村調査との比較を表1に示した。

NutriSTEPで設定されている食品群のうち牛乳・乳製品は、既存データの分析結果では体格指標との関連は認められなかったが、50%以上の自治体が栄養状態と関連があると考えていた。牛乳・乳製品以外のNutriSTEPで設定されている食品群は、いずれかの既存データの分析において体格指標との関連がみられた。甘味飲料や菓子類の摂取状況はNutriSTEPに設定されていないが、複数の既存データの分析において体格指標との関連がみられ、50%以上の自治体が栄養状態と関連があると考えていた。NutriSTEPで設定されているファストフードは、既存データの分析では体格指標との関連はみられなかったが、50%以上の自治体が栄養状態と関連があると考えていた。一方、サプリメントは既存データの分析項目に含まれず、問診票で把握できる自治体は1件のみであった。

NutriSTEPで設定されている咀嚼・嚥

下に関する問題は、体格指標と関連を示す既存データが多く、市区町村調査でも多くの自治体が栄養状態と関連があると考えていた。一方、NutriSTEP で設定されている食事時の空腹や食事回数は既存データでは体格指標との関連が認められなかったが、多くの自治体が栄養状態と関連があると考えていた。また、児が摂食量を管理できるようにすることが NutriSTEP の項目に含まれているが、既存データの分析項目や自治体の問診票では把握できなかった。しかし、過食や小食は分析可能な既存データのすべてで体格指標との関連が認められ、50%以上の自治体が栄養状態と関連があると考えていた。NutriSTEP で設定されている「ながら食べ」は、既存データでは指標に含まれていなかったため評価困難であったが、25%以上の自治体が栄養状態と関連があると回答していた。NutriSTEP に含まれない項目では、児の食事への関心や共食等が体格指標との関連を示し、栄養状態と関連があると考えている自治体もみられた。

食生活以外の生活習慣では身体活動とスクリーンタイムが NutriSTEP の項目に含まれているが、既存データの分析結果の間には一致した結果は得られず、市区町村調査では身体活動が栄養状態と関連があると考えられていた。NutriSTEP に含まれない項目では、一部の既存データの分析では睡眠と歯科口腔衛生に関する項目が体格指標と関連がみられた。

NutriSTEP の項目に含まれている養育者の成長に関する安心感は、既存データでは指標に含まれていなかったため評価困難であり、問診票で把握できる自治体のう

ち約 20%が栄養状態と関連があると考えていた。NutriSTEP で設定されている養育者による児の体重に関する認識は、我が国においても乳幼児栄養調査の分析において養育者の認識と実際の体格との一致性が栄養状態のリスクと関連があることが示された。また、経済状況は問診票で把握できる自治体のうち約 20%が栄養状態と関連があると考えていた。

#### D. 考察

厚労科研 DB から乳幼児の栄養状態や発育に関する研究を抽出した結果、幼児期後期の体格とスクリーンタイム、親の欠食率や喫煙率が関連を示す報告はみられたが<sup>2)</sup>、妥当性・信頼性が評価された栄養状態の簡易的評価ツールは見当たらなかった。したがって、令和3年度のレビュー成果と併せて、我が国の現状を考慮した簡易的評価ツールを開発する必要性が明確になった。

既存データの解析では、食品群別の摂取状況だけでなく、食事の困りごと、生活習慣等の項目に体格区分との関連が認められた。NutriSTEP で設定されている食品群別の摂取頻度では、牛乳・乳製品が既存データの分析結果では体格指標との関連は認められず、NutriSTEP で設定されていない甘味飲料や菓子類の摂取状況が、複数の既存データの分析において体格指標との関連がみられた。既報では、甘味飲料の摂取頻度が高い幼児は、牛乳の摂取頻度が少ない傾向にあったことが報告されていることから<sup>3)</sup>、評価ツール(案)の項目設定においては食品群間の相互関係を検討する必要がある。

NutriSTEP で設定されている項目のうちサプリメントの使用と児が摂食量を管

理できるようにすることは、既存データの分析項目やほとんどの市区町村の問診票に含まれなかった。欧米諸国と我が国では、小児期におけるサプリメントの使用について社会的背景が異なる可能性がある。また、児が摂食量を管理できるようにすることは、摂食量の過不足と考えると過食や小食が近似した表現の一つと考えられる。これらの食生活の実態や表現方法は、保護者や保健医療従事者を対象とした調査を行うことで、評価ツール（案）の作成が可能になるものとする。

生活習慣に関する身体活動、スクリーンタイム、睡眠と歯科口腔衛生に関する項目は、既存データの分析結果の間には一致した結果は得られなかった。これらの項目は、令和 3 年度に実施した文献レビューにおいて体格指標との関連を示す報告もみられることから、評価ツール（案）の作成においてさらに検討を要すると考える。

NutriSTEP では、経済状況について食費に関する設問を用いている。一方、4～6 歳児を対象とした乳幼児栄養調査の分析では、「総合的な暮らしのゆとり」が体格指標との関連を示した。我が国では、健やか親子 2 1（第 2 次）の評価指標として主観的経済状況を問う設問が乳幼児健診で用いられている。評価ツール（案）において経済状況に関する設問の文言をどのように設定するかは検討の余地があるが、導入の意義はあるものと考えられる。

NutriSTEP では、養育者の児に対する成長に関する安心感を確認する項目があるが、問診票で確認できる自治体は少なかった。我が国の乳幼児健診では保健師が個別に面談することが多いため、この面談において保護者の安心感を確認している可

能性が考えられる。評価ツール（案）は必ずしも個別面談を必要とする場面のみで用いるとは限らないため、この項目の必要性について検討する必要がある。

## E. 結論

我が国で行われた乳幼児栄養調査や乳幼児健診で得られた既存データの解析と市区町村調査により、NutriSTEP の項目との相違点が把握できた。この相違点等について、養育者や保健医療従事者を対象とした調査を行うことで、評価ツール（案）の項目を検討する必要がある。

## F. 健康危機情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

なし

## H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## 参考文献

1. Randall Simpson, J.A.; Keller, H.H.; Rysdale, L.A.; Beyers, J.E. Nutrition Screening Tool for Every Preschooler (NutriSTEP): validation and test-retest reliability of a parent-administered questionnaire assessing nutrition risk of preschoolers. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62: 770-780.
2. 平成 20 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）「幼児期・思春期における生活習慣病の概念、自然史、診



断基準の確立及び効果的介入方法  
に関するコホート研究(H18-循環器  
等(生習)・一般-049)」(研究代表:  
吉永正夫). 総括・分担研究報告書.  
平成21年3月.

3. DeBoer MD, Scharf RJ, Demmer RT. Sugar-sweetened beverages and weight gain in 2- to 5-year-old children. *Pediatrics*. 2013; 132: 413-420.

表 1. NutriSTEP の項目と既存データの分析及び市区町村調査の結果との比較

	NutriSTEP	乳幼児栄養調査			山梨県甲州市	COVID-19	市区町村調査
		2～3 歳	4～6 歳	愛知県内市町			
<u>食品群別摂取状況</u>							
穀類	●	○	×	-	○	○	◎
牛乳・乳製品	●	×	×	-	×	×	◎
果物	●	×	×	-	○	×	△
野菜	●	×	○	-	○	○	◎
肉・魚等	●	×	○ <sup>注1</sup>	-	×	○ <sup>注2</sup>	◎
甘味飲料	-	×	×	○	○	×	◎
菓子類	-	×	×	○	○	○	◎
甘くない飲料	-	×	×	-	-	○	△
汁物	-	-	-	-	○	-	-
<u>その他の食品等</u>							
ファストフード	●	×	×	-	×	×	◎
インスタント麺	-	×	×	-	×	×	-
サブプリメント	●	-	-	-	-	-	×
ベビーフード	-	-	-	-	-	-	◎
授乳状況	-	-	-	-	○	-	◎

**NutriSTEP**：●項目あり、-項目なし；乳幼児栄養調査・愛知県内市町・山梨県甲州市：○関連あり、×関連なし、-分析項目に含まれず（<sup>注1</sup>大豆・大豆製品、<sup>注2</sup>COVID-19 前と比較した「肉」の摂取頻度の変化；市区町村調査：◎50%以上の自治体が栄養状態と関連があると回答、△25%以上50%未満の自治体が栄養状態と関連があると回答、-分析項目に含まれず

(表 1 続き)

	NutriSTEP		乳幼児栄養調査		愛知県内市町	山梨県甲州市	COVID-19	市区町村調査
	2~3 歳	4~6 歳						
食行動								
咀嚼・嚥下	●	○	-	○	-	×	○	◎
食事時の空腹	●	-	-	-	-	-	×	◎
食事回数	●	×	-	×	-	-	×	◎
摂取量管理	●	-	-	-	-	-	-	-
過食	-	○	-	○	-	○	○	◎
小食	-	○	-	○	-	○	○	◎
ながら食べ	●	-	-	-	-	-	-	△
食事に要する時間	-	○	-	○	-	-	○	-
偏食	-	○	-	×	-	×	×	-
食事に無関心	-	○	-	○	-	-	×	◎
共食等	-	×	-	×	-	-	○	△
保護者による摂食量把握	-	×	-	×	-	-	-	◎
栄養バランスへの意識	-	×	-	×	-	-	×	◎
間食回数	-	×	×	×	×	-	×	◎

NutriSTEP：●項目あり、-項目なし；乳幼児栄養調査・愛知県内市町・山梨県甲州市：○関連あり、×関連なし、-分析項目に含まれず；市区町村調査：◎50%以上の自治体が栄養状態と関連があると回答、△25%以上50%未満の自治体が栄養状態と関連があると回答、-分析項目に含まれず

(表 1 続き)

	NutriSTEP	乳幼児栄養調査			愛知県内市町	山梨県甲州市	COVID-19	市区町村調査
		2～3 歳	4～6 歳					
<u>その他の生活習慣</u>								
身体活動	●	×	×	-	×	×	×	◎
スクリーンタイム	●	×	×	×	×	×	×	×
睡眠	-	×	○	×	×	×	×	△
歯科口腔衛生	-	×	○	○	-	-	-	△
<u>養育者の認識</u>								
成長に関する安心感	●	-	-	-	-	-	-	×
体重に関する認識	●	○	○	-	-	-	-	◎
時間的なゆとり	-	×	○	×	-	-	×	×
経済状況	●	×	×	-	-	-	×	×

**NutriSTEP**：●項目あり、-項目なし；乳幼児栄養調査・愛知県内市町・山梨県甲州市：○関連あり、×関連なし、-分析項目に含まれず；市区町村調査：◎50%以上の自治体が栄養状態と関連があると回答、△25%以上50%未満の自治体が栄養状態と関連があると回答、-分析項目に含まれず

## テーマ2：乳幼児身体発育調査に関する検討

- 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 盛一 享徳（国立成育医療研究センター研究所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）  
磯島 豪（国家公務員共済組合連合会虎の門病院小児科）  
杉浦 至郎（あいち小児保健医療総合センター保健センター保健室）  
研究協力者 加藤 則子（十文字学園女子大学教育人文学部）  
吉井 啓介（国立成育医療研究センター内分泌・代謝科）  
山崎 嘉久（あいち小児保健医療総合センター保健センター）

### 研究要旨

【目的】乳幼児の身体発育曲線作成等のために、国では10年ごとに乳幼児身体発育調査を実施してきている。最新の調査は令和2年に予定されていたが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で延期され、令和5年に実施予定となった。また、近年、乳幼児数の減少や調査協力率の低下が続いていることから、従来と同じ標本抽出方法では集計可能な人数が大幅に減少し、発育曲線・発育値の誤差率が大きくなることが予想される。そこでテーマ2では、令和5年調査における対象者の抽出方法や人数など調査手法の見直しや、その後（令和5年調査の次）の調査における身長や体重等に関する既存データの活用の可能性と方法について検討することを目的とする。

### 【方法と結果】

#### ① 乳幼児身体発育調査の調査設計：

- 1) 調査人数と誤差率に関する検討 身体発育曲線の「3～50パーセンタイル値の差」及び「50～97パーセンタイル値の差」の誤差率に着目して精度を検討した。コンピュータ・シミュレーションにより2010年調査に比べて病院調査は0.3倍、一般調査0歳児は0.7倍、1歳児は0.42倍、2歳以降は1.5倍の人数とすることで、概ね目標とする誤差率に近くなることが見込まれた。さらに検討を加え、最終的にはほとんどの年月齢において5%程度の誤差率を確保するために必要な集計客体数は、一般調査の0～1歳未満で1300、1～6歳半で5300、病院調査で2700である。0～1歳未満3000地区、1～6歳半2000地区、病院調査150病院として、一般調査の協力率60%、病院調査の協力率80%を見込むと、おおむね必要な集計客体数が得られると考えられた。
- 2) 医療施設のサンプリングに関する検討 乳幼児身体発育調査における病院調査の調査対象施設について、現在のわが国の分娩実施状況を調べ、実際に分娩を取り扱っている施設を抽出する方法を検討した。産科を標榜していても分娩を取り扱っていない施設が多いことから、抽出対象を分娩取扱施設に限定することが望ましいと考えられた。
- 3) 身体測定値に体位や測定月が与える影響の検討 身長及び体重測定値の測定体位

及び測定月の影響に関して検討した。これらは特に身長測定値に影響するため、調査票には測定体位を記入する欄が必要である。また、将来的に乳幼児健診での身体測定結果を用いる場合には測定体位や測定月の影響を考慮に入れることが必要である。

- ② 日本人新生児生理的体重減少率曲線 2010 年乳幼児身体発育調査の病院調査データを用いて、健常新生児の出生から退院までの栄養法を明らかにし、日本人新生児生理的体重減少率曲線を初めて作成した。この曲線が、出生後 1 週間の栄養管理において病的な体重減少を予防するために、日本の新生児の体重管理に広く使用されることが期待される。
- ③ 乳幼児の粗大運動発育の経年変化 1980、1990、2000、2010 年の乳幼児身体発育調査データを用いて、乳幼児の粗大運動発育の変化とその要因分析を行うことで、身体計測値以外の情報の有用性を検討した。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。

#### 【結論】

令和 5 年乳幼児身体発育調査において必要な誤差率を得るための調査人数と誤差率を提示し、病院調査の抽出方法を検討し、測定体位と測定月の影響も示した。また、新生児生理的体重減少率曲線を作成し、乳幼児の粗大運動発育の 30 年間の変化を明らかにした。乳幼児身体発育調査実施方法および調査結果の活用に関する多くの示唆が得られた。

## A. 研究目的

母子健康手帳に掲載されている乳幼児身体発育曲線は、保護者がこどもの発育の経過を確認し、また保健指導や栄養指導の際に、発育を評価するために用いられている。国ではこれまで 10 年ごとに乳幼児身体発育調査を実施し、乳幼児の身長、体重、頭囲、胸囲等を測定して乳幼児身体発育曲線を作成するとともに、乳幼児の栄養方法、運動及び言語発達状況等の把握を行ってきた。同調査は一般調査と病院調査とからなる。一般調査は、直近の全国の国勢調査区から 3000 地区を層化無作為抽出した生後 14 日以上 2 歳未満の乳幼児及び、3000 地区から抽出した 900 地区の 2 歳以上小学校就学前の幼児が調査の客体であり、病院調査は、全国の産科を標榜し且つ病床を有する病院のうち、医療施設基本ファイルから抽出した

150 病院で出生し、調査月に 1 か月健診を受診した乳児が調査の客体である。前回平成 22 年調査では一般調査は 7652 人、病院調査は 4774 人の協力が得られたが、近年、乳幼児数が大きく減少し、調査協力率が毎回低下していることから、従来と同じ標本抽出方法では集計可能な人数が大幅に減少し、身体発育曲線・発育値の誤差率が大きくなることが予想される。また、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により令和 2 年に予定されていた調査は延期となり、令和 5 年に実施予定となっており、さらなる協力率の低下も懸念される。調査の実施主体である自治体の負担軽減のための配慮も必要である。

そこでテーマ 2 では、令和 5 年調査およびその後（令和 5 年の次）の調査に向けて、対象者の抽出方法や人数などの調査手法の

見直しや、身長や体重等に関する既存データの活用の可能性と方法についての検討を行うことを目的とする。

詳細は各分担研究報告書に示すが、以下にそれらの総括を記載する。

## B. 方法

以下の①～③の観点から乳幼児身体発育調査について検討した。

### ①乳幼児身体発育調査の調査設計

#### 1) 調査人数と誤差率に関する検討（横山、他）

高い精度（誤差率 5%）で身体発育曲線を作成するために必要な、性・年月齢別の調査人数を検討した。ここでいう誤差率は、“50 パーセンタイルと 3 パーセンタイルの幅”、および“50 パーセンタイル～97 パーセンタイルの幅”の誤差率と定義した。平成 22 年調査から得られた身体発育曲線を仮想的な母集団とみなして、モンテカルロシミュレーション（コンピュータ上で“仮想的な母集団から乱数を使って標本を無作為抽出して発育曲線を作成する”という作業を多数回行うことで、発育曲線を適切に推定できているかを調べる方法）によって、必要な性・年月齢別の調査人数を示した。

#### 2) 医療施設のサンプリングに関する検討（盛一）

これまでの病院調査は、「全国の産科を標榜しかつ病床を有する病院のうち、調査年医療施設基本ファイルから抽出した 150 病院」を標本抽出対象施設としていたが、近年、病院機能の分化等が進んでおり、この抽出方法ではハイリスク分娩を取り扱う施設が中心となるため、調査対象に偏りが出る可能性が指摘されている。そこで最新の出生数等を把握するために令和 3 年人口動態調査を用い、標榜科や施設数を把握するた

めに令和 2 年医療施設静態調査を用い、また分娩取扱施設の参考資料として産科医療補償制度（日本医療機能評価機構）に加入している施設一覧および都道府県ごとに発表されている病院機能情報を取得し、分娩実施状況や、病院と診療所の比較を行った。

#### 3) 身体測定値に体位や測定月が与える影響の検討（杉浦、他）

測定体位の影響について検討するために、愛知県内の中核市および保健所管内 53 市町村に対して 1 歳 6 か月児健診の身長測定方法に関する調査票を配布し、測定方法が立位から臥位に変更された市町村には変更前後の身長測定値の提出等を依頼し、集計値の変化等に関して評価を行った。

測定月の影響について検討するために、2016～2018 年の 3 市における 1 歳 6 か月児健診の測定値のうち 17～19 か月に測定された児のデータ、および 2 市における 3 歳児健診の測定値のうち 35～38 か月に測定された児のデータを使用し、それぞれ測定月毎の集計値を比較した。

#### ②日本人新生児生理的体重減少率曲線（磯島）

日本での健常新生児の出生から退院までの栄養法の実態についてこれまで報告はない。また、出生後に一時的に生理的体重減少が生じることが知られているが、その間の体重減少率をパーセンタイル曲線で表したものは、わが国には存在しない。そこで、平成 22 年乳幼児身体発育調査の病院調査データを用いて、日本の病院における健常新生児の出生から退院までの栄養法を明らかにするとともに、日本人新生児生理的体重減少率曲線を作成した。

#### ③乳幼児の粗大運動発育の経年変化（森崎、他）

乳幼児身体発育調査では、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、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、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、身体計測値以外の情報の有用性を検討した。

## C. 結果

### ①乳幼児身体発育調査の調査設計

#### 1) 調査人数と誤差率に関する検討

ほとんどの年月齢において、概ね5%程度の誤差率を確保するために必要な対象地区数等は、一般調査の0～1歳未満は3000地区、1～6歳半は2000地区、病院調査は150病院であり、一般調査の協力率60%、病院調査の協力率80%を見込むと、おおむね必要な集計人数が得られると考えられた。市町村へのヒアリングでは、一般調査での対象者抽出に住民基本台帳を用いるために、利活用の法的なルールや個人情報の取扱い等を整理して欲しい等の要望があった。また、市町村の負担軽減等のために、発育曲線の作成に必須の項目を優先して、削減可能なくつかの調査項目を示した。一般調査では医師の確保の困難さがあるため、身体計測や発育・発達に影響を及ぼしている可能性のある現症等について医師以外が聞き取りを行う場合の対応についても示した。

#### 2) 医療施設のサンプリングに関する検討

令和3年の出生場所は93%が市部であり、出生場所の53%が「病院」施設であった。令和2年医療施設静態調査では、産科を標榜している「病院」のうち、75%が実際に分娩を取り扱っていたが、一般診療所では標榜施設では35%であった。産科医療補償制度加入施設に加入している施設で見ると、「病院」の割合は43%であった。医療機能

情報データベースより令和4年時点の正常分娩件数を調査したところ、1施設あたりの分娩件数の分布は「病院」と「診療所」で明らかな違いは認められなかった。

#### 3) 身体測定値に体位や測定月が与える影響の検討

測定方法を立位から臥位に変更した4市の平均身長は、立位の方が0.8cm～2.6cm大きかった。

1歳6か月児健診の身長測定値は、8月で最高の平均79.2cm、3月で最低の平均78.6cmであった。3歳児健診では、7,9月で最高の平均92.6cm、1,3,4,12月で最低の平均92.1cmであった。一方体重の違いはわずかであった。

#### ②日本人新生児生理的体重減少率曲線

出生当日に、体重減少に関係なく39.2%の児がすでに完全母乳栄養では無くなっていた。日齢1で混合栄養になる児の平均体重減少率は-3.8%だが、すでに全体の64.8%が日齢1までに混合栄養になっていた。また、日齢3,4に混合栄養になる児の体重減少率は平均-8.5%でプラトーになっていた。退院時まで、完全母乳栄養になる因子についてロジスティック回帰分析を行ったところ、最もオッズ比が高かったのは施設差であり、施設の方針の影響が完全母乳栄養に大きく影響していることが示唆された。

LMS法を用いて新生児生理的体重減少率曲線を作成した。(磯島の分担研究報告書の図を参照。)

#### ③乳幼児の粗大運動発育の経年変化

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(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ところ、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。

## D. 考察

### ①乳幼児身体発育調査の調査設計

#### 1) 調査人数と誤差率に関する検討

乳幼児身体発育曲線は、保護者がこどもの発育の経過を確認し、また保健指導や栄養指導の際に発育を評価するために用いられる。そのために、精度の高いパーセントイル曲線を作成することが必要である。一般調査の協力率を60%（前回約70%）と仮定した場合に、いずれの性・年月齢でも誤差率がほぼ5%以内となると考えられたが、新型コロナウイルス感染症流行の影響等で協力率がさらに低下することも懸念されるため、調査実施にあたっては協力率維持のための周知方法にも工夫が望まれる。

一般調査の実施主体が市町村となることにより、該当する国勢調査区内に居住する住民を住民基本台帳で抽出して乳幼児名簿を作成することが可能であり、自治体の負担軽減にも繋がるのが期待される。一方で、各市町村で住民基本台帳からどのように抽出するかを法的な根拠も含めて示すことが必要と思われる。市町村には前回調査（13年前）を経験した担当者がほとんどいない状況であることが想像されるので、情報提供を早期に行う必要がある。

自治体の負担も考慮して、乳幼児身体発育曲線作成に必要な項目及び乳幼児の身体状況への影響があるものを優先するという考えで調査項目を検討し一部を削減したが、発育曲線作成以外での必要性、国際的・学術的有益性・世の中での活用度の視点から有用な調査項目もあり、今後の調査においては、これらの調査項目についても再検討することが望まれる。

これまで実施主体を保健所（市町村は協力）としていたのを市町村主体にしていくこととなったことにより、前述のように住民基本台帳の活用が可能になる一方で、保健所の医師の協力を得られにくくなる可能性もあり、保健所に対する協力依頼も重要と思われる。

#### 2) 医療施設のサンプリングに関する検討

乳幼児身体発育調査における標本抽出対象となる医療機関の選択方法としては、①従前通り、病床数20床以上を有する「病院」を対象とする、②「病院」および「診療所」の両者を対象とする、いずれもが検討可能であると思われた（令和5年調査では①を想定する）。一方で、これまでの条件である「産科」を標榜する医療施設という条件は、実際には分娩の取り扱いを行っていない施設が多いことから、病院施設静態調査における分娩取扱施設もしくは産科医療補償制度加入施設を標本抽出対象とすべきであると思われた。

#### 3) 身体測定値に体位や測定月が与える影響の検討

1歳6か月児の身長測定値には体位が影響すること、1歳6か月及び3歳児健診時の身長測定値は測定月により異なることが示された。

2歳未満の児の身長を臥位で測定することが望ましいことは広く知られているが、集団乳幼児健診などでは立位での測定の方が簡便である場合が多く、立位での測定を行なっている市町村も多く存在している。立位から臥位に変更した市町村の意見では変更に伴い労力はそれほど必要なかったとする意見が多く、変更は市町村が考えているより少なく済む可能性がある。今後も2歳未満の身長測定は臥位を基本とし、やむを得ず立位での測定値を用いる場合は発

育曲線の作成時に補正を行う必要があると考えられた。

身長伸び易い季節と伸びにくい季節があることはすでに報告されている。身長に関しては経年的変化の評価も重要であり、そのためにもこれまで通りに9月の測定を基本とし、それ以外の月の測定結果を用いる場合は補正を行うことが望ましいと考えられた。

### ②日本人新生児生理的体重減少率曲線

日齢1までに混合栄養になる児の割合は64.8%であること、退院時に完全母乳栄養であるかどうかは施設間で200倍以上の差があることから、日本では新生児に糖水や人工乳を与えるのは病院の方針の影響が大きいことが示唆された。

米国の経膈分娩での曲線と今回作成した曲線を比較すると、米国の方が減量率が大きかった。ただし、米国の曲線は北カリフォルニアの14個の母乳を推進している病院の様々な人種を含む新生児が混合栄養になるまでの完全母乳栄養であったデータを全て用いて作成しているのに対し、本研究では日本全国の様々な方針の146病院で退院時に完全母乳栄養であった健常児のデータから作成しているということが挙げられるので、より日本の実情にあった新生児生理的体重減少率曲線であると考えられた。この曲線が、出生後1週間の栄養管理において病的な体重減少を予防するために、日本の新生児の体重管理に広く使用されることが期待される。

### ③乳幼児の粗大運動発達の経年変化

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が明らかになった。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。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考えられる。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。

### E. 結論

令和5年乳幼児身体発育調査において必要な誤差率を得るための調査人数と誤差率を提示し、病院調査の抽出方法を検討し、測定体位と測定月の影響も示した。また、新生児生理的体重減少率曲線を作成し、乳幼児の粗大運動発育の30年間の変化を明らかにした。乳幼児身体発育調査実施方法および調査結果の活用に関する多くの示唆が得られた。

### F. 参考文献

各分担報告書参照

### G.健康危機情報

各分担報告書参照

### H. 研究発表

#### 1. 論文発表

- 1) 伊藤 善也, 水流 聡子, 安井 清一, 西岡 桃子, 村田 光範, 田中 敏章, 神崎 晋, 加藤 則子, 横谷 進, 大菌 恵一, 長谷川 奉延, 学校健康診断における年齢、身体発育値や体格に関する指標の表記法. 日本成長学会雑誌 2022;28(1):7-10
- 2) 田中敏章, 伊藤 善也, 加藤 則子, 村田 光範, 磯島 豪, 他 小城成長研究デー

タに基づく日本人女子の成長(第3編)  
思春期開始の時期が暦年齢、骨年齢に  
対する成長率に与える影響. 日本成長  
学雑誌 2022;28(1):19-25

- 3) 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
- 4) 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

- 1) 磯島豪, 加藤則子, 森崎菜穂, 盛一享徳, 横山徹爾. 日本人新生児生理的体重減少曲線の作成. 第55回小児内分泌学会. 横浜市. 2022年11月.
- 2) 杉浦至郎 他. 愛知県内1歳6か月児健康診査における身長測定法に関する実態調査. 第81回日本公衆衛生学会総会. 甲府市. 2022年10月.

## I. 知的財産権の出願・登録状況

各分担報告書参照