

令和5年乳幼児身体発育調査実施に向けた検討

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）

研究要旨

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年に実施されることになった。近年、乳幼児数の減少や調査協力率の低下が続いており、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、発育曲線の誤差率が大きくなることが予想されることから、令和5年の調査実施に向けて、調査対象人数、対象者の抽出方法、調査項目、調査組織など調査手法の見直しについて検討した。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。また、一般調査での対象者抽出に住民基本台帳を用いること、市町村の負担軽減等のためにいくつかの調査項目を削減すること、市町村が調査実施主体となること等についても検討した。体重は原則として全裸で計測するが、今日、子どもの人権上の観点などから、全裸での計測に対する保護者の理解・同意がどうしても得られない場合には、着衣の状態を記録し、その一般的な重量から着衣の重量を推定して、体重計測値から減じる方法を提案した。これらの提案を踏まえて、令和5年9月に、こども家庭庁が同調査を実施した。さらに、調査結果の集計表様式についても検討・提案した。今後、実際の調査データを精査して、上記の方法で着衣重量を補正することの妥当性や、集計値に与える影響についても検討したうえで、発育曲線・発育値や各集計表を作成していく必要がある。

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、胸囲等を調査して、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。平成 22 年に実施された一般調査は、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體であり、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體である¹⁾。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、さらなる協力率の低下も懸念され、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。

そこで本分担研究では、これらの課題をふまえて、令和 5 年乳幼児身体発育調査のための (1) 調査対象人数、(2) 対象者の抽出方法、(3) 調査項目等、(4) 調査組織、(5) 着衣状態での計測の扱い、(6) 調査結果の集計表様式について検討し、見直し等の提案をすることを目的とする。

B. 方法

(1) 調査対象人数

<基本的な考え方>

多くの公的統計調査では誤差率 5%程度の精度を確保するように調査設計が行われる。しかし、身体発育曲線は 0~6 歳の範囲にわたって 3, 10, 25, 50, 75, 90, 97 パーセントイル値が作成され、年月齢によって調

査人数も異なるため、どの年月齢のどのパーセントイル値の誤差率で考えるのかなど、この場合の誤差率の考え方は単純ではない。

前述の通り、乳幼児身体発育調査に基づいて作成する身体発育曲線は、母子健康手帳に掲載されており、保護者はこどもの発育の経過を確認することができる。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。そのため、発育の個人差のあるこどもの発育評価において、3~97 パーセントイルの範囲の精度が高い、つまり誤差率が小さいことが特に重要である。誤差率は、年月齢別の調査人数に依存するので、どの年月齢においても身体発育曲線の誤差率が十分に小さく (5%程度に) なるように、調査対象人数を検討する必要がある。ただし、ここでいう身体発育曲線の誤差率 5%の考え方として、3 パーセントイルおよび 97 パーセントイルの“値の誤差率 5%”は、実用上許容できないほどに大きい。一方、身体発育曲線の 50 パーセントイルは他のパーセントイルより高い精度で推計できるので²⁾、“50 パーセントイルと 3 パーセントイルの幅”、および“50 パーセントイル~97 パーセントイルの幅”の誤差率 (式 1) が 5%以内であれば、実用上、十分な精度と考えられる。

発育曲線の活用においては、全体の分布の中での相対的な位置を考えることが多いため、これらの誤差率で評価することは理にかなっていると考えられる。また、Cole TJ (令和 2 年乳幼児身体発育調査で使用した LMS 法³⁾の開発者) が提案した z-score (分布の幅を表す指標) に基づく誤差率の考え方⁴⁾とも整合性がとれている。

<統計手法>

令和 2 年乳幼児身体発育調査で得られた年月齢別 L, S, M の値を算出する 3 次スプライン関数（公表値）⁵⁾ で表される男女別年月齢別体重分布を仮想的な母集団とみなし、そこから無作為抽出した標本を用いて LMS 法（GAMLSS on R を使用）で発育曲線を推定する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 LMS 法を適用する”という作業を多数回行うことで、LMS 法で母集団の発育曲線を適切に推定できているかを調べる方法）を行った。

（2）対象者の抽出方法

＜一般調査＞

令和 5 年調査では市町村が調査の主体（後述）となることを想定する。その場合、住民基本台帳により調査対象地区に居住する乳幼児を把握することが可能と考えられる。そこで、市区町村における住民基本台帳の利活用や本調査時の抽出のイメージについて一部の自治体へのヒアリングで意見を聴取した。

＜病院調査＞

従来の調査と同様に、医療施設基本ファイルから抽出することを前提として、現在の各病院の分娩実施状況を把握したうえで実際に分娩を取り扱っている施設を抽出する方法について検討した。（盛一の分担研究報告書に詳細記載。）

（3）調査項目等

①調査形態、②調査項目、③測定方法、④調査票、⑤調査必携について、以下のように検討した。

①一般調査は基本的には前回と同様に集合健診の形態を前提とするが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で会場への集合が難しい場合には他の健診結果を転記することも可能か検討した。

②一般調査及び病院調査の各調査項目について、使用目的、発育曲線作成過程での必要性、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（研究者が利用した、これを参考にして基準が定められた等）、代替可能性（他の調査で代用できるか）の視点で「必須」、「必要度高」、「必要度中」、「必要度低」に分類・検討し、調査項目に含めるか否かを提案した。

③一般調査の身長、体重等計測方法及び課題となる点や要望を、2 都県、3 市、1 区、1 町にヒアリングにて聴取した。

④上記②を反映させるかたちで調査票の変更を検討した。

⑤変更に伴う調査必携の改訂案を検討した。

（4）調査組織（調査の流れ）

これまで、一般調査については、都道府県保健所が管内市町村の協力を得て実施（保健所設置市・特別区は自ら実施）していたが、調査事務等を円滑に行うために市町村を調査の主体とする場合について、課題となる点や要望を 2 都県、3 市、1 区 1 町にヒアリングにて聴取した。

（5）着衣状態での計測の扱い

調査必携において、「体重は原則として全裸で計測」としているが、乳幼児健診の現場では保護者の理解が得られないことがある。乳幼児身体発育調査（一般調査）でも同様の事態が想定されるため、研究分担者・研究協力者がワーキンググループを開催して、全裸での計測に対する保護者の理解・同意がどうしても得られない場合に、①想定される着衣の状態と記録法、②着衣の重量の影響、③体重の記録法、④集計時の着衣の状態の扱いについて検討を行った。

（6）調査結果の集計表様式

平成 22 年乳幼児身体発育調査結果の集計表及び今日の母子保健施策での利活用の

必要性等を踏まえて、こども家庭庁で見直しを行った集計事項一覧に応じた集計表（案）の様式（以下、集計表（案）の様式）について、本研究班の研究分担者・研究協力が者が精査し、修正点を提案した。

C. 結果

（1）調査対象人数

まず、前回令和 2 年の調査データを用いて、体重発育曲線の誤差率を算出したところ、図 1 のように、2 歳未満で誤差率が小さく、2 歳以上では誤差率が大きかった。その理由として、令和 2 年の一般調査では、国勢調査区のなかの①3,000 地区内の調査実施日において生後 14 日以上 2 歳未満の乳幼児と、②3,000 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を調査対象としており、また、病院調査も十分に人数が多いことから、対象者数は 2 歳未満が多く、2 歳以上が少ないためと考えられた。

そこで、令和 5 年調査について検討するために、誤差率が十分に小さかった 1～2 歳未満の抽出地区数を 2,000 地区に減らす一方、2 歳以上の抽出地区数を 2,000 地区に増やし、また、発育曲線の変化が大きい 0～1 歳未満は精度維持のために地区数を前回と同じ 3,000 地区（ただし出生数の減少により人数は減少する）とし、病院調査は同様の理由で前回と同じ 150 病院として、同様にモンテカルロシミュレーションを行って、体重発育曲線の性・年月齢別の誤差率を確認した。地区当たりの人口は、2023 年初頭の 0～6 歳の年齢別人口を人口動態調査の出生数等から推計し、令和 2 年国勢調査の地区数（後置番号 1）で除して得た。

協力率を病院調査 80%、一般調査 60%と仮定して、表 1 のように、男女計の集計人数

で、病院調査 2,706 人、一般調査の 0～1 歳未満 1,270 人、1～6 歳半 5,334 人（一般調査計 6,604 人）とすると、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（図 2）。

以上を整理すると以下ようになる。

<一般調査>

・抽出単位

平成 22 年調査と同様に、国勢調査区（後置番号 1）を抽出単位とし、抽出された調査区内に居住する当該年月齢の全ての児を調査対象とする。なお、前述の通り、2 歳以上の調査地区数は増加するものの、出生数が減少していることから 1 地区あたりの負担はあまり変わらず、協力率 60%とすると、1 地区あたりの人数は減少するので、負担はむしろ少なくなると考えられる。

・抽出地区数

計 3,000 地区

（内訳）

2,000 地区（生後 14 日以上小学校就学前）

1,000 地区（生後 14 日以上 1 歳未満）

・予測される調査対象人数（協力者数）

表 1 の通り、2,706 人。

（協力率 60%と仮定）

<病院調査>

・対象施設

病院施設静態調査における分娩取扱施設である「病院」とする。

・対象施設数

150 病院のままとする。（出生数が約 28%減少しているため、人数は減少する）

・予測される調査対象人数（協力者数）

表 1 の通り、6,604 人。

（協力率 80%と仮定）

（2）対象者の抽出方法の検討

<一般調査>

前回調査では、国勢調査区地図や国勢調査区要図、国勢調査世帯名簿を閲覧し、現地に赴き、地区の境界確認、調査地区要図、世帯名簿、乳幼児名簿を作成したが、市区町村の協力が得られる場合には、該当する国勢調査区内に居住する住民を住民基本台帳（電算システム）で抽出して乳幼児名簿を作成すれば効率的と考えられる。なお、前述のように、2歳以上の調査地区数は増加するものの、出生数が減少していることから1地区あたりの負担はあまり変わらず、協力率60%とすると、1地区あたりの人数は減少するので、負担はむしろ少なくなると予想される。

ヒアリングにおいては、①住民基本台帳の利用について「市町村では問題なく行えるが、どのような区分けでくるかイメージがつかず少し不安である」、「利活用の法的なルールや、個人情報取り扱い等を整理していただきたい」。②外国籍の乳幼児の取扱について「次回調査時には調査必携に明示してほしい」等の意見があった。

<病院調査>

盛一の分担研究報告書に詳細を記載。

(3) 調査項目等

調査項目は、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し、自治体の負担も考慮して、下記のいくつかの項目を削減することが可能と考えられた。

・削除する主な項目

胸囲（出生時以外）、頭囲（3歳以上）、出産後母乳を最初に飲ませた時期、離乳、出生順位、妊婦健診受診回数、出生場所、母の特記すべき既往歴、母親の調査時の就業状態、出生時の特記すべき所見、新生児期の特記

すべき所見等。

(4) 調査組織（調査の流れ）

自治体へのヒアリングでは、特に一般調査における医師の確保の困難さが複数挙げられ、改めて本調査における医師の役割、必要性を検討した。やむを得ず医師の確保ができない場合は、調査班に医師が不在であっても可とし、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い判断が難しい場合は、事前に協力を依頼しておいた医師に問い合わせるか、または保護者から聴取した情報を調査票に詳しく記入するのが適当と考えられた。また、その際に参考となるように具体的な病名の例も示すことが望ましい。

(5) 着衣状態での計測の扱い

体重は原則全裸で計測とするが、保護者の同意が得られない場合は「標準的な下着を載せてゼロ点調整」が最も望ましい。それが不可能な場合には以下のように扱う。

① 想定される着衣の状態と記録法

パンツ（3歳未満ではパンツまたは紙おむつ）、加えてシャツのこともある。

着衣がある場合には、一般調査票の「備考欄」にその状態を具体的に記載する

② 着衣の重量の影響

「一般的な重量」については、次のとおりとする。

3歳未満：パンツまたは紙おむつ 35g、シャツ 50g

3～6歳：パンツ 40g、シャツ 85g

③ 体重の記録法

体重計の最小測定単位に関わらず、計測した体重（着衣を含む）をそのまま記入する。

④ 集計時の着衣の状態の扱い

③で記録された体重から、②の着衣の状態と③の一般的な重量により予想される着衣の重量を減じて、集計に用いる。

(6) 調査結果の集計表様式

各集計表の意図に合った表頭・表側の構成及び区分になっているか、理解しやすい示し方になっているか、過去との比較が可能か、用語が適切かなどについて、多くの修正点を提案した。その後、これらの提案を踏まえて、こども家庭庁で集計表(案)の様式が修正された。

D. 考察

(1) 調査対象人数

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。その際に、年月齢別の身長・体重等の分布における相対位置(パーセンタイル値)とその推移に着目することが多いため⁶⁾、精度の高いパーセンタイル曲線を作成することが重要である。近年における出生数の減少と調査協力率の低下により、前回調査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たため、年月齢別調査対象人数を改めて検討し直した。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。

(2) 対象者の抽出方法の検討

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(電算システム)で抽出して乳幼児名簿を作成すればよく、自治体の負担軽減にも繋がるのが期待される。一方で、ヒアリングでの要望にあったように、一般調査では、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、本調査が具体的に何をどのように調査をするのかの情報提供を早期に行い、調査の予算確保を含め準備を円滑に進められるように依頼する必要がある。

病院調査に関しては、これまで都道府県が病院の協力を得て実施していたが、調査事務等を円滑に行うため、委託調査会社により実施することにより、都道府県の負担が軽減されることが期待される。(詳細は盛一の分担研究報告書を参照。)

(3) 調査項目等

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(令和5年調査の次)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。

(4) 調査組織

前年度3月に実施した自治体へのヒアリングの中でも、保健所での調査の実施がかなり難しくなっているという意見もあり、また母子保健サービスが市町村に移管されていることも踏まえて見直すことが必要と考えられ、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。これにより(2)で述べたように住民基本台帳の活用が可能になる一方で、調査における医師の確保が課題となる中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。

(5) 着衣状態での計測の扱い

正確な計測を行うためには、体重は全裸で計測することが望ましいが、今日、子どもの人権上の観点などから、全裸での計測に対する保護者の理解・同意がどうしても得られない場合が想定されるため、着衣状態での計測の扱いを検討・提案した。自治体の負担軽減のための配慮も必要なため、調査者の負担が大きい「標準的な下着を載せてゼロ点調整」や「着衣の重量を別に測定して、着衣状態での計測体重から減じて記録する」という方法はとりにくい。そこで最終的に、着衣の状態とその一般的な重量から着衣の重量を推定して、体重計測値から減じるという提案に至った。標準的な下着の重量が地域で異なる可能性もあるが、全国の平均的な重量を固定値として採用することで、地域差で生じるランダム誤差に吸収されると考える。

今後、実際の調査データを精査して、上記の方法で着衣重量を補正することの妥当性や、集計値に与える影響について検討したうえで、発育曲線・発育値や各集計表を作成していく必要がある。

(6) 調査結果の集計表様式

平成22年乳幼児身体発育調査に比べて、調査項目の削除や母子保健施策での活用の必要性の変化等により、いくつかの集計表が変更・削除された。ただし、乳幼児の長期的な体格の推移等を確認する必要性から、過去の調査との比較可能性の維持にも配慮した。最終的に約90点の集計表様式(図を

含む)が整理され、今後、集計作業が行われていくことになる。

E. 結論

令和5年乳幼児身体発育調査実施に向けて、(1)調査対象人数、(2)対象者の抽出方法、(3)調査項目等、(4)調査組織、(5)着衣状態での計測の扱いについて検討し、見直し等の提案を行った。これらを踏まえて令和5年9月にこども家庭庁が同調査を実施した。また、(6)調査結果の集計表様式を精査し、いくつかの修正点を提案した。

<参考文献>

- 1) 厚生労働省. 平成22年乳幼児身体発育調査報告書. 平成23年10月.
- 2) 乳幼児身体発育曲線の調査人数と誤差率に関する検討. 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)「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. 21DA2001) 令和3年度総括・分担研究報告書. 2022.
- 3) Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr* 1990; 44(1):45-60.
- 4) TJ Cole. Sample size and sample composition for constructing growth reference centiles. *Statistical Methods in Medical Research* 2021;30(2):488-507.
- 5) 平成23年度厚生労働科学研究費補助金(成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業) 乳幼児身体発育調査の統計学的解

析とその手法及び利活用に関する研究
(研究代表 横山徹爾). 総括・分担研究
報告書. 平成 24 年 3 月.

- 6) 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)), 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 (H30-健やか-指定-001)・児童福祉施
設における栄養管理のための研究
(19DA2001), 乳幼児身体発育曲線の
活用・実践ガイド (令和 3 年 3 月).

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。

式1. 身体発育曲線の誤差率の定義

$$\begin{aligned} & \text{“50パーセンタイル～97パーセンタイルの幅”の誤差率} \\ &= \frac{\text{推定された97パーセンタイル値の標準誤差}}{\text{真の“97パーセンタイル値-50パーセンタイル値”}} \times 100(\%) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{“50パーセンタイル～3パーセンタイルの幅”の誤差率} \\ &= \frac{\text{推定された3パーセンタイル値の標準誤差}}{\text{真の“50パーセンタイル値-3パーセンタイル値”}} \times 100(\%) \end{aligned}$$

図1. 2010年調査における体重発育曲線の3～50パーセンタイル幅及び97～50パーセンタイル幅の誤差率

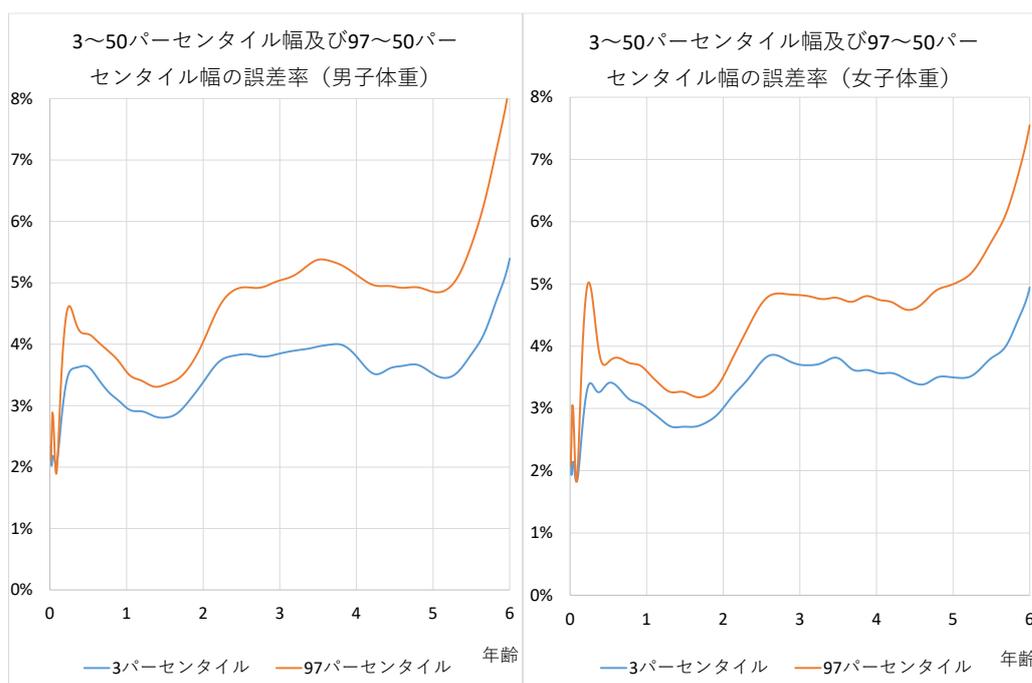


表1. 令和5年乳幼児身体発育調査の地点あたりの調査対象者数の予測

	平成22年調査			令和5年調査			協力率80%(病院調査)		協力率70%(病院調査)	
	病院数	集計人数*1	1病院平均	病院数	人数*2	1病院平均	人数	1病院平均	人数	1病院平均
病院調査	150	4,698	31	150	3,383	23	2,706	18.0	2,368	15.8
一般調査	地区数	集計人数*1	1地区平均	地区数	人数(人口)*3	1地区平均	人数	1地区平均	人数	1地区平均
0~6歳半計		7,520	4.77		11,007	5.15	6,604	3.09	5,504	2.58
0~1歳未満	3000	2,275	0.76	3,000	2,116	0.71	1,270	0.42	1,058	0.35
1~2歳未満	3000	2,333	0.78	2,000	1,482	0.74	889	0.44	741	0.37
2~3歳未満	900	716	0.80	2,000	1,535	0.77	921	0.46	768	0.38
3~4歳未満	900	623	0.69	2,000	1,579	0.79	947	0.47	789	0.39
4~5歳未満	900	658	0.73	2,000	1,676	0.84	1,005	0.50	838	0.42
5~6歳未満	900	613	0.68	2,000	1,727	0.86	1,036	0.52	863	0.43
6~6歳半	900	302	0.34	2,000	893	0.45	536	0.27	446	0.22

※1：体重の集計人数

※2：出生数が平成22年と比べて約28%減少していることから、「平成22年乳幼児身体発育調査」の実績値×72%とした。

※3：令和5年調査の人数は、平成27年~令和4年人口動態調査出生数に令和3年簡易生命表の年齢別生存確率を乗じて推計した令和5年1月1日人口を用いて算出。

図2. 令和5年調査で想定した調査人数での、体重発育曲線の3~50パーセンタイル幅及び97~50パーセンタイル幅の誤差率

