

## 母子保健情報と学校保健情報を連携した情報の活用に向けた研究

研究代表者 栗山 進一 東北大学災害科学国際研究所  
災害公衆衛生学分野・教授

### 研究要旨

母子保健情報と学校健診情報を含む胎児期から小児期までのあらゆるパーソナルヘルスレコードの現実的な連携・利活用のための基盤を構築することを目的に、開始時期の異なる複数の既存出生コホートに基づく(1)母子保健情報と学校保健情報の連携・活用による有効性の明確化に向けた解析と、(2)現実的なインフラ整備に向けた調査を行ってきた。

(1)母子保健情報と学校保健情報の連携・活用による有効性の明確化に向けた解析

母子保健情報と学校保健情報の連携・利活用のメリットの明確化のために、東北メディカル・メガバンク計画三世代コホート調査対象者の学校保健情報の収集を推進した。前年度までに収集した情報の集計結果の還元および関連情報の提供とともに情報提供依頼を行うことによって、依頼した全自治体母子保健関連部署・教育委員会より乳幼児健診情報 12,407 名分、就学時健診情報 813 名分、学校定期健診情報 464 名分をそれぞれ収集することができた。小学校、中学校や子育て支援センターにおける結果還元・情報提供の場等も持つことができ、自治体・教育委員会等との連携を強化することができた。また、日本人における出生時から学童期までの体格の分布と国際基準とを比較して、本研究班の成果を関係各所へ還元する際に必要な基礎資料を作成した。三世代コホート調査に参加している児の分娩医療機関の診療録、母子健康手帳、乳幼児健康診査、調査票回答のデータを基に、「乳幼児期における急激な体重増加」(RIWG)と幼児期過体重・肥満との関連を多変量解析により検討した結果、18-23 か月時点及び 36-47 か月時点それぞれにおいて、正の関連を認めた。乳幼児期の RIWG が幼児期の過体重・肥満に関連していることから、予防や早期発見のためには、1 歳 6 か月健診より前の乳児期の段階で、定期的な身体計測や母親への早期の情報提供が重要であると考えられる。三世代コホート調査に参加している児の分娩医療機関の診療録、母子健康手帳、乳幼児健康診査、学校定期健康診断、調査票回答のデータを基に、出生時から思春期までの体格と過体重との関連を検討した結果、乳幼児期に過体重であった児は、学童期および思春期にも過体重である割合が高く、乳幼児期より以前の早期の介入の重要性を明らかにした。また、出生時から 10 歳時までの体格と 10 歳時の骨量との関連は男女で異なる傾向が得られたが、運動量や体脂肪量等を考慮した更なる検討が必要であると考えられた。

東北医科薬科大学が主体となり母児を追跡する出生コホート (BOSHI 研究) を基盤として、母体の血圧や体重などの環境と出生時体重や児の情報との関連を検討した結

果、妊娠初期の血圧レベルが高いほど、出生体重が 2,500g 未満で出生するリスクは直線的に高く、妊娠初期の血圧レベルが高いほど、24 か月時ならびに 42 か月時の児の体重の SDS スコアは直線的に大きくなっていった。また、母子保健情報と学校健診情報のリンケージについての郵送調査を行った結果、健康情報のリンケージの必要性の認識は、特に働いている女性で高かったが、児に疾患を有する場合に同意確認の必要性を感じており、その利活用にあたっては丁寧な説明が必要であると考えられた。

## (2) 現実的なインフラ整備に向けた調査

妊婦健診記録等の情報を通信ネットワーク上で共有する仕組みであるセクダードネットのインフラとしての可能性の検討、および、国内外の既存のインフラに関する調査の結果、母子保健情報と学校保健情報を含むライフコースデータおよびコホート調査データの連係・活用を推進するためには、マイナンバーカードの利活用の適用範囲拡大が不可欠であると考えられた。また、東北大学東北メディカル・メガバンク計画では、コホート調査参加者 12 万人に関して、様々なライフステージの情報収集を多岐にわたるデータホルダーから実施していることを踏まえ、様々なライフステージの公的データを含む Personal Health Record (PHR) と東北大学東北メディカル・メガバンク計画で実施されているコホート調査データを連係・活用可能な基盤として、マイナンバーカードの公的個人認証機能を用いた「マイ ToMMo」を開発し、実際にコホート調査において運用を開始した。マイ ToMMo は東北大学東北メディカル・メガバンク機構が実施する健康調査の結果閲覧機能、調査票回答機能、妊婦健診・乳幼児健診・学校健診・特定・職域健診結果の入力・閲覧機能、予防接種・副反応歴の入力・閲覧機能、ウェアラブルデバイスとの連携機能等を有しており、2022 年度末時点で、4385 人が利用登録を完了している。

今後、マイナポータルとの連携を進め、より効率的な情報収集を目指すとともに、E-Epidemiology の基盤として、他の各種コホートとの連携を推進し、全ての国民が、ライフステージに応じて健やかに生活できる社会を実現するための研究に貢献することが期待される。

### 研究分担者

菅原 準一 (東北大学大学院医学系研究科)	松崎 芙実子 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)
目時 弘仁 (東北医科薬科大学医学部)	
黒川 修行 (宮城教育大学保健体育講座)	野田 あおい (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)
小原 拓 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)	大沼 ともみ (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)

### 研究協力者

小林 雅幸 (東北大学医学部)	上野 史彦 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)
長岡 勇大 (東北大学医学部)	
槌田 梨絵 (東北医科薬科大学医学部)	村上 慶子 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)
高橋 一平 (東北大学大学院医学系研究科)	
大柳 元 (東北大学病院薬剤部)	石黒 真美 (東北大学東北メディカル・メガバンク機構予防医学・疫学部門)

## A. 研究目的

母子保健法のもと母子の健康の保持増進を目的とする乳幼児健診に代表される母子保健情報と、学校保健法のもと疾病のスクリーニングを目的とする学校健診情報は、これまでに体系的な関係が行われていなかったが、「経済財政運営と改革の基本方針 2018」（平成 30 年 6 月 15 日閣議決定）においてその重要性が明記され、「データヘルズ時代の母子保健情報の利活用に関する検討会」によって、母子保健情報の電子的な記録・管理・活用の在り方が検討されてきた。

英国の ALSPAC 研究では、地域の各種医療情報の関係に加えて、対象児の学校の保健・成績情報等をリンケージした解析が行われており (Int J Epidemiol. 2013;42:111-27)、各ライフステージにおける各種既存情報の利活用の有用性は明らかである。2013 年に妊婦リクルートが開始された東北メディカル・メガバンク計画三世代コホート調査においては、母子約 22,500 組と児の同胞約 9,500 名を含む三世代家族約 73,500 名のライフコースにわたるパーソナルヘルスレコード (妊婦健診・乳幼児健診・母子健康手帳・学校健診・小児慢性特定疾病登録・難病登録・(地域)がん登録等) の収集も進めている。その中で、母子保健情報と学校保健情報の電子的な記録・管理・活用状況だけでなく、利活用に向けた情報提供に対する対応・考え方が、医療機関・自治体・教育委員会・中学校によって様々であることを経験してきた。また、コホート調査参加者に対する同意取得の中で、母子および児童の保護者らにおける各種情報の関係やその利活用に対する理解や不安・期待なども様々であることを実感してきた。したがって、母子保健情報と学校保健情報の関係・利活用のメリットの明確化に加えて、関係・利活用のための現実的なインフラ整備のための課題抽出とその対策立案が必要である。

そこで、母子保健情報と学校保健情報を含む胎児期から小児期までのあらゆるパーソナルヘ

ルスレコードの現実的な関係・利活用のための基盤構築を目的に、(1) 母子保健情報と学校保健情報の関係・活用による有用性の明確化に向けた解析と (2) 現実的なインフラ整備に向けた調査を行ってきた。

## B. 研究方法

### (1) 母子保健情報と学校保健情報の関係・活用による有効性の明確化に向けた解析

#### 1. 関係省庁との連携強化と三世代コホートにおける情報収集の推進

乳幼児健診管轄省庁である厚生労働省の母子保健課、および学校健診情報管轄省庁である文部科学省のライフサイエンス課と連携し、三世代コホート調査対象者に関する乳幼児健診情報および学校保健情報の収集意義を、宮城県内の 35 の自治体母子保健関連部署および 36 の教育委員会へ情報提供し、情報提供の障壁の解消を図るとともに、学校定期健診情報および就学時健診情報の収集を推進した。

また、三世代コホート調査参加者に関して、前年度までに収集した乳幼児健診情報および学校保健情報を集計・整理の上、自治体母子保健関連部署および教育委員会・小学校・中学校へ還元するとともに、前年度に 3 歳時の乳幼児健診を終えた対象者の乳幼児健診情報を各自治体に、前年度小学 6 年生になった対象者の就学時健診情報または中学 3 年生になった対象者の学校定期健診情報の提供を各教育委員会に依頼した。同時に、結果還元および情報収集の際には、自治体・教育委員会等との更なる連携を強化するため、当機構スタッフによる自治体・教育現場への結果の還元・協力体制の強化等を試みた。

#### 2. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析

各自治体の母子保健関連部署から収集した乳幼児健診情報と、保護者から収集した母子健康

手帳情報を、各教育委員会・小中学校から収集した学校健診情報と連係し、1) 出生時の基礎特性における男女間の比較、2) 身長・体重・BMI の値と年間増加率の推移、3) BMI の各測定ポイント間の相関、4) 出生時の体格とその後の過体重の割合、5) 出生後各時点における体格とその後の過体重の割合、6) 各年齢時点の過体重と成長後の過体重との関連、7) 児の体格と骨量との関連の検討を行った。

### 3. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析(幼児期の肥満における関連要因の検討)

三世代コホート調査に参加している児のうち、18-23 か月時点での身長・体重の情報がある者 3,470 人、36-47 か月時点での身長・体重のある者 3,212 人をそれぞれ対象とした。RIWG を(1) 出生時および生後 5-6 か月時点での weight-for-age z-score の差(連続値)、(2) weight-for-age z-scores が 0.67 より大の増加、(3) weight-for-age z-scores が 1 より大の増加、の 3 種類定義し、幼児期過体重・肥満(18-23 か月・36-47 か月時点それぞれの weight-for-length/height z-score が 2 より大)との関連を多変量回帰分析で検討した。なお、weight-for-age z-score と weight-for-length/height z-score は、それぞれ WHO Child Growth Standards に基づいて算出した。

### 4. 乳幼児・学童期における各健診項目について関連性のある項目の一覧作成

「データヘルス時代の母子保健情報の利活用に関する検討会」が取りまとめた、乳幼児健診及び妊婦健診の健診情報にかかる「標準的な電子的記録様式」及び「最低限電子化すべき情報」に対して、学校健診で収集される情報一覧を照らし合わせ、「表. 乳幼児・学童期における各健診項目について 関連性のある項目の一覧」を作成した。

### 5. 自治体・学校・教育委員会・医療機関等における情報連係の必要性・効果・期待に関する調査

三世代コホートで構築済みの自治体・教育委員会・医療機関等との協力関係を利用し、宮城県内の自治体・学校・教育委員会における情報の電子化の実態、および情報連係の必要性・効果・期待に関する情報収集を実施した。

対象：宮城県内の自治体母子保健関連部署担当者、教育委員会担当者、小・中学校担当教諭

方法：2019 年度および 2020 年度中に当機構スタッフが三世代コホート調査事業に関する訪問・郵送を行った際に、「東北大学東北メディカル・メガバンク機構の乳幼児健康診査情報の提供にご協力いただいた理由」、「東北大学東北メディカル・メガバンク機構の学校健診情報等の提供にご協力いただいた理由」、「今回のご協力にあたって負担となったこと」、「今回の取り組みへ期待すること」、「健康診査データの電子化の状況」、「学校健診情報等の電子化の状況」、「パーソナルヘルスレコードとしての様々な個人情報集約システムを構築していくにあたってのご意見・ご要望」について、聞き取りまたは紙面で情報収集を行った。

### 6. 研究参加者の乳幼児・学校健診情報の収集と解析(研究参加者における認識・希望調査)

妊娠初期の血圧と出生体重との関連を 883 人の妊婦を追跡して検討した。家庭血圧を低い順から順に、95/65mmHg 未満、95/65mmHg 以上 105/70mmHg 未満、105/70mmHg 以上 115/75mmHg 未満、115/75mmHg 以上 125/80mmHg 未満、125/80mmHg 以上 135/85mmHg 未満、135/85mmHg 以上の 6 群に分割して、児の出生時体重が 2,500g 未満となるリスクを求めた。妊娠初期の家庭血圧値に元づく 5 分割と児の体重ならびに身長の SD スコアとの関連を検討した。妊娠初期の家庭血圧値に元づく 5 分割と各群における児の体重ならびに身長の SD スコアの変化

について、線形混合モデルを用い時系列変化を評価した。

BOSHI 研究の参加者を対象に、2020 年度と 2021 年度に分けて、郵送で「母子保健情報と学校健診情報のリンケージについての意識調査に関するお願い」と「アンケート」を送付し、BOSHI 研究の既存資料とリンケージして分析を行った。アンケートの回答をもって、本調査の同意とした。送付対象者と回答者の基礎特性は、BOSHI 研究の登録時情報、自記式問診票、出産時情報より抽出した。

## (2) 現実的なインフラ整備に向けた調査

### 7. インフラとしてのセグメントネットの可能性の検討および既存インフラの調査 — 母子保健情報利活用に資する調査研究 —

#### 1) インフラとしてのセグメントネットの可能性の検討

妊婦健診施設と分娩施設との間で、妊婦健診記録等の情報を電子的に記録した共通診療ノートを、通信ネットワーク上で共有する仕組みであり、現在既に宮城県内の 24 産科関連施設の妊婦 1,466 名に対して導入済である。2016 年からはみやぎ医療福祉情報ネットワーク (MMWIN) 上の個別システムとして運用されている。本システムでは、妊婦健診情報が妊婦の同意の下に共有化されているが、乳幼児・学校健診等の取り込みと、妊婦健診情報との関係が可能かを倫理面およびシステム面から検討した。

#### 2) 既存のインフラに関する調査

国内で既に運用されている情報連携システムの仕組みや、国内のマイナンバーを用いた認証インフラの現状を調査した。また、海外で既に運用されている公的な個人識別番号に基づく小児の健診情報の連携システムを調査した。さらに、公的な個人識別番号を用いずに母子保健情報および学校保健情報を連携・活用している国内の事例も合わせて調査した。

## 8. 母子保健情報と学校保健情報を含むライフコースデータおよびコホート調査データの連携・活用推進のための基盤整備 — マイ ToMMo の開発とコホート調査への実装 —

2020 年度に個人認証基盤システムと健康調査結果閲覧を可能とするアプリケーション「マイ ToMMo」を開発した。さらに 2021~22 年度にはアンケート調査の回答、妊婦健診/乳幼児健診/予防接種/学校健診/特定・職域健診の入力・閲覧機能、ウェアラブルデバイス

(Fitbit) との連携機能等を追加し、一生涯の記録を一つのアプリで管理できるようにした。

宮城県内 7 カ所 (気仙沼、石巻、大崎、多賀城、仙台/仙台子どもスクエア、岩沼、白石) にある地域支援センターへ健康調査に来所した参加者に対し、対面で説明の上、情報提供に関する同意を取得し、参加者 1 人 1 人に付与した番号 (追加コホート番号) とマイナンバーカードを用いて利用登録をいただいている。また、同意取得のための説明動画をアプリに実装しており、2023 年 1 月からは、郵送でも利用のご案内を開始している。

### (倫理面への配慮)

三代コホート調査は、東北大学東北メディカル・メガバンク機構倫理審査委員会、東北大学医学部倫理審査委員会、および調査実施医療機関における倫理審査委員会の承認のもと実施されている。本研究の実施に関しては、一部宮城教育大学ヒトを対象とする研究に関する倫理審査委員会の承認のもと実施されている。BOSHI 研究は、東北医科薬科大学ならびにスズキ記念病院の倫理委員会の審査の下に実施し、郵送調査に基づく集計・分析に関しては、匿名化後の情報のみを扱った。

## C. 研究結果

### (1) 母子保健情報と学校保健情報の連携・活用による有効性の明確化に向けた解析

#### 1. 関係省庁との連携強化と三世代コホートにおける情報収集の推進

前年度までに収集した情報の集計結果の還元および関連情報の提供とともに情報提供依頼を行うことによって、依頼した全自治体母子保健関連部署・教育委員会より乳幼児健診情報 12,407 名分、就学時健診情報 813 名分、学校定期健診情報 464 名分をそれぞれ収集することができた。小学校、中学校や子育て支援センターにおける結果還元・情報提供の場等も持つことができ、自治体・教育委員会等との連携を強化することができた。

#### 2. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析

##### 1) 出生時の基礎特性における男女間の比較

出生体重の全体平均値は 3,111g であり、男子で 3,142g、女子で 3,081g と男子の出生体重は女子と比べて重かったが、男女間で統計学的に有意な差ではなかった。また、女子に比し、男子で平均身長が高く、平均在胎週数も長かったものの、これらの特性についても、男女間で統計学的に有意な差は認められなかった。全体では LGA が 16%、AGA が 81%、SGA が 3.5% であり、男女間で有意な偏りはなかった。

##### 2) 身長・体重・BMI の値と年間増加率の推移

身長の値は、12 歳以降女子に比べ男子で高値を示した。身長の伸び率は、9 歳・10 歳で女子の方が大きく、11 歳以降は女子の伸び率が低下する一方、男子で上昇していた。体重の値は、10 歳・11 歳で女子がわずかに高値を示し、その後 13 歳・14 歳では男子が高値を示した。体重の増加率は、身長と同様、10 歳・11 歳では女子が大きく、12 歳以降は女子が低下する一方で、男子の増加率は 12 歳以降高値を維持していた。

BMI の値は、11 歳以降で女子が高値を示し、その増加率は、11 歳以降 14 歳まで女子が高値であった。

##### 3) BMI の各測定ポイント間の相関

男女ともに、直近の測定ポイント間の相関係数が最も高く、測定ポイント間の間隔が大きくなるほどその相関係数は低値を示した。

##### 4) 出生時の体格とその後の過体重の割合

出生時の体格が SGA の場合、1 歳半健診、3 歳健診、6 歳時に過体重である割合は 25% 以下であったが、11 歳、14 歳時に過体重である割合は 30% 以上であった。また、出生時の体格が LGA の場合、1 歳半健診、3 歳健診時に過体重である割合は 30% 以上であったが、6 歳、11 歳、14 歳時に過体重である割合は 25% 以下であった。

##### 5) 出生後各時点における体格とその後の過体重の割合

1 歳半健診時の体格が過体重の場合、標準体重の場合に比べ、3 歳健診、6 歳、11 歳時にも過体重である割合が有意に高かった。3 歳健診時の体格が過体重の場合は標準体重の場合に比べ、6 歳、11 歳、14 歳時にも過体重である割合が有意に高かった。6 歳時の体格が過体重の場合は、標準体重の場合に比べ、11 歳、14 歳時にも過体重である割合が有意に高かった。11 歳時の体格が過体重の場合は標準体重の場合に比べ、14 歳時に過体重である割合が有意に高かった。

##### 6) 各年齢時点の過体重と成長後の過体重との関連

1 歳半健診時における過体重は 11 歳までの過体重と調整後も有意に関連した。3 歳時の過体重は 14 歳までの過体重と関連したものの、調整後には 11 歳時と 14 歳時の過体重との有意な関連はなかった。6 歳時の過体重は 14 歳までの過体重と関連したものの、調整後には 14 歳時の過体重との有意な関連はなかった。11 歳時の過体重は 14 歳時の過体重と調整後も有意な関連があった。

##### 7) 児の体格と骨量との関連

解析対象児 233 人(男子 111 人、女子 122 人)

における検討の結果、3歳～12歳の時に肥満や過体重の児は、3歳～12歳の時に標準の児に比べて将来(10～15歳)の骨密度が低値であった。

### 3. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析(幼児期の肥満における関連要因の検討)

RIWGと幼児期の過体重・肥満との関連を検討した結果、RIWGいずれの定義においても、18-23か月時点及び36-47か月時点それぞれにおいて、正の関連を認めた(18-23か月時点:(1)オッズ比4.53[95%信頼区間3.21-6.38]、(2)3.52[1.98-6.28]、(3)5.34[3.03-9.41]、36-47か月時点:(1)3.20[2.40-4.26]、(2)3.83[2.20-6.67]、(3)4.48[2.64-7.58])。

### 4. 乳幼児・学童期における各健診項目について関連性のある項目の一覧作成

データヘルス時代の母子保健情報の利活用に関する検討会による「標準的な電子的記録様式」と「最低限電子化すべき情報」に対応すると考えられる就学時健康診断、学校健康診断(一般)、学校健康診断(歯科・口腔)を整理し、一覧を作成した結果、妊婦健診に含まれる情報34件に対しては、就学時健診診断で1件、学校健康診断(一般)で2件、学校健康診断(歯科・口腔)で1件が対応し、乳幼児健診(基本情報)に含まれる情報30件に対しては、就学時健診診断で0件、学校健康診断(一般)で2件、学校健康診断(歯科・口腔)で0件が対応し、3～4か月健診に含まれる情報39件に対しては、就学時健診診断で11件、学校健康診断(一般)で4件、学校健康診断(歯科・口腔)で1件が対応し、1歳6か月健診に含まれる情報36件に対しては、就学時健診診断で7件、学校健康診断(一般)で4件、学校健康診断(歯科・口腔)で6件が対応し、3歳児健診に含まれる情報42件に対しては、就学時健診診断で11件、学校健康診断(一般)で11件、学校健康診断(歯科・口腔)で6件が対応していた。

### 5. 自治体・学校・教育委員会・医療機関等における情報関係の必要性・効果・期待に関する調査

教育委員会担当者、小・中学校担当教諭、自治体母子保健関連部署担当者は、母子保健情報と学校保健情報の関係・利活用に向けた情報提供の必要性を理解し、その活用や保健指導への還元を期待を寄せているとともに、現時点で電子化が進んでいるとは言えない学校健診情報の電子化の推進力となることも期待していた。一方で、健康診査データの電子化や提供作業に関して負担感を有していることも明らかとなった。

### 6. 研究参加者の乳幼児・学校健診情報の収集と解析(研究参加者における認識・希望調査)

妊娠初期の血圧レベルが上昇すればするほど、児の出生時体重が2,500g未満となるリスクが上昇し、直線的な関連が観察された。この結果は、健診時血圧で同様に求めた場合に比較して明瞭であった。妊娠初期の母体の家庭血圧レベルが高くなればなるほど、児の体重ならびに身長のSDスコアが小さくなっていった。測定者数が少ない測定月で変動が大きいものの、妊娠初期の血圧が高い群で、出生時よSDスコアが継続して小さい傾向が観察された。家庭血圧の変化について、トラジェクトリー解析を用いて検討をした結果、血圧変化の軌跡によって出生体重との間に関連が認められた。

母子保健情報と学校健診情報とのリンケージされた情報を「国や自治体が活用すること」、「学校が活用すること」や、「国や自治体が情報を準備しておくこと」、「時系列につながった情報にすること」に関しては73.7%～83.0%の回答者が「是非必要」もしくは「必要」と回答していた。

リンケージについて、「検査ごとに同意を確認した方が良いですか」という質問に関しては、53.0%の回答者が「是非必要」もしくは「必要」と回答し、「不要」あるいは「全く不要」と答え

た回答者は 23.0%だった。

リンケージ情報の活用にあたっては「国や自治体が情報を活用するたびに」、「学校が情報を活用するたびに」説明をして同意を確認した方が良いかという質問に「是非必要」もしくは「必要」と回答した人数は 52.1～53.5%であった。さらに、「大学等の研究者」や、「Q5-4 企業等の研究者が情報を活用できるようにするたびに」説明をして同意を確認した方が良いかという質問には「是非必要」もしくは「必要」と回答した人数は 62.3～68.0%と多かった。

現在の勤務が有る者では現在勤務していない者に比較して、母子保健情報と学校健診情報のリンケージについて「学校が活用すること」を「是非必要」・「必要」と答える割合が有意に高かった。

何らかの免疫系疾患を有すると回答した母親では、「企業等の研究者が情報を活用できるようにするたびに」同意の確認をした方が良いと回答する者の割合が 77.3%と有意に高かった。また、喘息を有する児の母親で、「大学等の研究者が情報を活用できるようにするたびに」同意の確認をした方が良いと回答する者の割合が 84.0%と有意に高かった。また、川崎病を有する児を持つ親で「国や自治体が情報を準備しておくこと」を必要と考えている割合が 20.0%と低かった。

一方、アトピー性皮膚炎を有する児を持つ親で、「国や自治体が情報を活用するたび同意確認」を必要としている割合が 25.0%と低かった。

母子保健情報と学校健診情報とのリンケージがどの時期の情報がつながっていると良いかとの質問に対しては、41.4%の回答者が出産時からと回答し、妊娠期ならびに妊娠前からの情報と回答したのは 39.1%であった。

母子保健情報と学校健診情報とのリンケージがどの時期の情報がつながっていると良いかとの質問に対しては、2020 年では 47.9%の回答者が出産時からと回答したのに対し、2021 年では 35.5%と低下していた。一方で、妊娠期ならびに

妊娠前からの情報と回答したのは 32.3%から 45.2%に増加した。認識の差は送付年度により統計学的に有意な差を認めた。

また、妊娠期ならびに妊娠前からの情報と回答した者の割合は、母親が勤務していない場合に 25.0%と低いのに対し、母親が勤務している場合には 41.4%と高く、認識の差は母親の勤務の有無で統計学的に有意だった。

## (2) 現実的なインフラ整備に向けた調査

### 7. インフラとしてのセンダードネットの可能性の検討および既存インフラの調査 — 母子保健情報利活用に資する調査研究 —

#### 1) 既存のインフラに関する調査

国内の既存のインフラに関する調査の結果、実名に基づいて母子保健情報と学校保健情報の連携可能性を有するシステムとしては、マイナポータル ([https://myna.go.jp/SCK0101\\_01\\_001/SCK0101\\_01\\_001\\_InitDiscsys.form](https://myna.go.jp/SCK0101_01_001/SCK0101_01_001_InitDiscsys.form)) と、ICT まちづくり共通プラットフォーム推進機構 [ TOPIC ] の取り組み (<http://www.topic.or.jp/boshi/>) の 2 つが見いだされた。海外の既存のインフラに関する調査の結果、公的な個人識別番号に基づいて小児の健診情報を連携していると思われる事例として、Danish cohort study が見いだされた。なお、公的な個人識別番号を用いずに母子保健情報および学校保健情報を連携・活用している国内の事例として、自治体主導の市民 PHR システム「MY CONDITION KOBE」 (<https://mycondition.city.kobe.lg.jp/>) と一般社団法人健康・医療・教育情報評価推進機構 (HCEI) (<https://www.hcei.or.jp/>) が見出されている。

#### 8. 母子保健情報と学校保健情報を含むライフコースデータおよびコホート調査データの連携・活用推進のための基盤整備 — マイ ToMMo の開発とコホート調査への実装

—

様々なライフステージの公的データを含む Personal Health Record (PHR) と東北大学東北メディカル・メガバンク計画で実施されているコホート調査データを関係・活用可能な基盤として、マイナンバーカードの公的個人認証機能を用いた「マイ ToMMo」を開発し、実際にコホート調査において運用を開始した。マイ ToMMo は東北大学東北メディカル・メガバンク機構が実施する健康調査の結果閲覧機能、調査票回答機能、妊婦健診・乳幼児健診・学校健診・特定・職域健診結果の入力・閲覧機能、予防接種・副反応歴の入力・閲覧機能、ウェアラブルデバイス (Fitbit) との連携機能等を有しており、2022 年度末時点で、4,385 人が利用登録を完了している。

## D. 考察

### (1) 母子保健情報と学校保健情報の関係・活用による有効性の明確化に向けた解析

#### 1. 関係省庁との連携強化と三世代コホートにおける情報収集の推進

情報収集の依頼時および収集した情報の還元の際には、各自治体・教育委員会管轄の傾向などについて情報提供し、その傾向に対する対策などを住民に対して情報提供する機会の打診や必要な情報の確認を行ったことが、自治体・教育委員会との連携維持に有効であったと考えられる。特に、母子保健関連部署との連携に関しては、提供いただいた情報量が多い分、各自治体の傾向を的確にとらえることができ、自治体担当者の問題意識と合致した課題の抽出・対策の提案ができ、具体的な連携につながり易かった。また、2019 年度に情報関係に期待することとして挙げられた、神経発達、虫歯、肥満、(受動)喫煙に関して、個別集計に基づく資料の配布を行ったことも、有効であったと考えられる。

また、就学時健診や学校定期健診は、新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、学校での測定時期に影響があった。現場でも感染防止への対応で多忙を極める中、情報を提供いただけたのは、これまで培ってきた文部科学省、自治体、教育委員会、小学校、中学校との連携体制によるものであると考察する。特に提供いただいた情報の着実な還元から、一部の自治体では課題を共有いただき、詳細な分析や講話による情報提供をさせていただいたことで、さらなる協力関係を構築することができたと考えられる。

## 2. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析

乳幼児期の過体重は思春期までトラッキングし、特に3歳健診時における過体重はその後にも継続される可能性が高いため、3歳健診時より以前に介入する必要性が高いことが示唆された。1歳半健診時よりも3歳健診時のほうが肥満のトラッキングが顕著であることが本邦の先行研究でも報告があり、本研究の結果を支持するものである(石原他, 日本公衛誌, 2003、内山他, 厚生省心身障害研究, 1994)。1歳半健診、3歳健診、6歳、11歳時の過体重とその後の過体重との関連を解析したところ、11歳時の過体重のみ、調整後も14歳の過体重との関連があった。1歳半健診時の過体重は、児の性別のほか妊娠中の母親の状態に関する要因を調整因子として利用していることから、児の胎生期の環境要因が、思春期の肥満にも影響している可能性が示唆された。

肥満や過体重は、将来(10~15歳)骨密度を低下させる可能性がある。肥満や過体重と骨密度の間に負の関連が認められる理由として、肥満児の身体活動レベルの低下が指摘されている(van Leeuwen J, et al. *Obes Rev*, 2017)。したがって、本研究対象児の運動習慣や普段の活動量及び体脂肪量等の影響を考慮した評価も今後必要であると考えられた。

これらのことから、乳幼児期に過体重であ

る事に対して、学童期・思春期の過体重予防を考慮した食事または運動等の生活習慣の指導が重要である可能性が考えられた。乳幼児期および学童期は児の生活習慣等の基礎が形作られる重要な時期であり、母子保健情報および学童期の情報連係に基づく様々な評価および介入が重要である可能性が示唆された。

### 3. 学童期の疾患の発症と予後に関する検討・解析(幼児期の肥満における関連要因の検討)

これまでに、日本人の児に対しては平成 12 年度・昭和 55 年度の乳幼児身体発育調査を基にした RIWG と過体重・肥満との関連が認められており (Akaboshi I et al. Acta Paediatr. 2008、Fujita Y et al. J Epidemiol. 2013、Nanri H et al. Child Care Health Dev. 2016)、国際的な基準を基にした本研究の結果はこれらの先行研究と一致している。乳児期の RIWG が幼児期の過体重・肥満に関連していることから、予防や早期発見のためには、1 歳 6 か月健診より前の乳児期の段階で、定期的な身体計測や母親への早期の情報提供が重要であると考えられる。

### 4. 乳幼児・学童期における各健診項目について関連性のある項目の一覧作成

乳幼児健診情報にかかる「標準的な電子的記録様式」及び「最低限電子化すべき情報」に対応する学童期の各健診項目について関連性のある項目の一覧表を作成した。2024 年度以降に学校健康診断情報のマイナポータルへの格納が予定されており、母子保健情報とのリンケージに基づく利活用の在り方等について、さらに議論・調整が進むことが期待される。

### 5. 自治体・学校・教育委員会・医療機関等における情報連係の必要性・効果・期待に関する調査

自治体母子保健関連部署担当者、小・中学校

担当教諭、および教育委員会担当者においては、我々への情報提供後の結果報告・還元への期待も大きく、母子保健情報と学校健診情報との連係による子どもの健康情報の一元化とそれに基づく保健指導等の充実に期待を寄せており、具体的な連係システムにおける基本的な仕様の参考情報を収集するとともに、母子保健情報と学校健診情報の連係の必要性を改めて確認することができた。同時に、母子保健情報と学校保健情報の電子的連係による利活用の具体例の蓄積が母子保健情報と学校保健情報の更なる電子化・利活用の推進に資することが期待されると考えられた。

### 6. 研究参加者の乳幼児・学校健診情報の収集と解析(研究参加者における認識・希望調査)

現時点では分析対象者が多くなく、プレリミナリーな分析にとどまるので、今後対象者を増やして同様の結果が得られるか確認する必要がある。また、小学校入学後の変化については、母子手帳には記載がなく、学校保健情報とのリンケージが重要と考えられた。血圧レベルのみならず、妊娠中の血圧の変化の軌跡が新たに、児の出生体重と関連することが明らかになった。こどもの体重や身長に関しても、出生時の情報ばかりではなく、軌跡情報も含めた分析を行う必要があると考えられた。

母子保健情報と学校健診情報のリンケージについて、国や自治体、学校が活用すること、情報を準備しておくこと、時系列につながった情報にしておくことに関しては、回答者が必要と感じている割合は 73%以上と高く、全く不要と考えている割合も 1%未満と低いことから、多くの回答者が必要性を認識していた。一方、「母子保健情報と学校での健診情報とのリンケージについて、検査(1 歳 6 か月健診や 3 歳時健診、学校での毎年の健診など)毎に、本人(または保護者)に説明して同意を確認した方が良いですか?」との質問に対し、「不要」あるいは「全く

不要」と答えた回答者が 23.0%だったのに対し、「必要」あるいは「是非必要」と答えた回答者は 53.0%と半数を超えていることから、検査毎の説明並びに同意の必要性を感じている回答者が多いようである。また、「国や自治体がリンクージした情報を活用するたびに本人（または保護者）に説明して同意を確認した方が良いですか？」という質問や、「学校がリンクージした情報を活用するたびに本人（または保護者）に説明して同意を確認した方が良いですか？」という質問に対しても 50%の回答者が同意確認を「必要」あるいは「是非必要」と答えていることから、活用する必要性は認識しつつも、活用する際に個々に説明と同意の取得が希望されている実態が明らかとなった。さらに、「大学等の研究者」や「Q5-4 企業等の研究者」が情報を活用できるようにするたびに同意確認を「必要」あるいは「是非必要」と答えた割合は 60~70%とさらに高くなった。学校や自治体の外部で健康情報を分析する際にはさらに丁寧な説明が求められていることがわかった。現在の勤務状況や児の疾病など、現在の忙しさや罹患状況は考え方に何らかの影響を及ぼしていることが考えられた。多くの回答者は、出生時から学校健診に至るまでの情報がしっかりとリンクージされていることが重要と考えているようである。

## (2) 現実的なインフラ整備に向けた調査

### 7. インフラとしてのセンダードネットの可能性の検討および既存インフラの調査 — 母子保健情報利活用に資する調査研究 —

特に、海外で既に運用されている情報連係システムの仕組みを調査する過程で、諸外国における個人識別番号の運用は、各国の歴史的背景や文化・リテラシーに応じて様々であり、その適用範囲や発行形態も様々であることが分かった。セキュリティに対する配慮と、リンクージやその後の活用に対する利便性は表裏一体であり、提供者である国民と利用者である行政・研究者等との信頼関係の重要性に言及した

資料も存在した。いずれにしても、その運用開始と安定運用までには、十分な検討時間と段階的な進捗を要していることがうかがえた。

本研究班で注目している小児の健診情報の連係については、今回情報収集した全ての国で具体的にどの程度進んでいるかを明確に知ることはできなかったが、個別事例として取り上げた Danish cohort study のように、その連係の有用性は明らかである。

小児における健診情報の電子化は当然のことながら、個人識別番号で全国民悉皆的なデータ活用を進めるべきテーマと、独自取り組みにおける個別同意に基づく革新的なテーマとで、リンクージの形態や範囲を区別することも必要であると考えられた。

今後、自治体・教育委員会・中学校等における母子保健情報および学校健診情報の電子化の推進のための課題や、条例等の取り決めや個人情報に配慮した形での利活用に向けた各種情報の提供リテラシー構築のための課題等が明らかとなり、それらの課題に対する対策立案・実行されることによって、既存のアプリケーションの利用等を含めた現実的なインフラ整備が推進されることを期待したい。

### 8. 母子保健情報と学校保健情報を含むライフコースデータおよびコホート調査データの連係・活用推進のための基盤整備 — マイ ToMMo の開発とコホート調査への実装 —

「経済財政運営と改革の基本方針 2020 (令和 2 年 7 月 17 日閣議決定)」等において、個人の健康状態等を個人が把握し、日常生活改善や健康増進につなげるための仕組みである PHR の推進の必要性が指摘されている。また、2021 年 4 月に、総務省、厚生労働省、および経済産業省の 3 省から公表された「民間 PHR 事業者による健診等情報の取り扱いに関する基本的指針」では、要配慮個人情報である健診等情報を取り扱う事業者に対する法規制の順守事項とともに、

API 利用申請に基づく審査の上、マイナポータル  
の利活用に関する手順が明記され、今後の、  
母子保健情報・学校保健情報の利活用推進には、  
マイナポータルへの API 連携は不可欠である。

東北大学東北メディカル・メガバンク機構に  
おいては、2021 年度からの事業計画において、  
コホート調査独自に収集した情報に加えて、公  
的データ等を含むライフコースデータの収集を  
推進し、それらを電子的に収集・管理・活用す  
る E-Epidemiology の基盤構築を目標としてお  
り、今回開発・実装した「マイ ToMMo」におい  
ても、昨今の開発・普及が著しいウェアラブルデ  
バイス等の既存アプリの連携推進に加え、マイ  
ナポータル連携機能の開発を行う必要がある。

## E. 結論

研究期間を通して、前年度までに収集した情  
報の還元および関係省庁との連携等により、自  
治体等からの継続的な情報収集および連携の維  
持・強化をすることができた。

肥満や過体重は、将来（10～15 歳）骨密度を  
低下させる可能性がある。肥満や過体重と骨密  
度の間に負の関連が認められる理由として、肥  
満児の身体活動レベルの低下が指摘されている。  
したがって、本研究対象児の運動習慣や普段の  
活動量及び体脂肪量等の影響を考慮した評価も  
今後必要であると考えられた。

これらのことから、乳幼児期に過体重である  
事に対して、学童期・思春期の過体重予防を考  
慮した食事または運動等の生活習慣の指導が重  
要である可能性が考えられた。また、国際的な  
基準を用いて評価した出生から生後 5-6 か月  
までの weight-for-age z-score の変化は、日  
本の児の幼児期過体重・肥満の予測因子となる  
可能性が示唆された。乳幼児期および学童期は  
児の生活習慣等の基礎が形作られる重要な時期  
であり、母子保健情報および学童期の情報関係  
に基づく様々な評価および介入が重要である可  
能性が示唆された。

本情報収集の結果、母子保健情報と学校保健  
情報の関係・利活用推進のためには、教育委員  
会担当者、小・中学校担当教諭、自治体母子保  
健関連部署担当者の要望等を考慮しながらイン  
フラ整備を進めることや、母子保健情報と学校  
保健情報の電子的関係による利活用の具体例を  
提示することが重要であると考えられた。

母子保健情報と学校健診情報のリンケージを  
必要と感じている者は 70%以上と高い一方、情  
報の利活用毎に同意確認を必要と感じる者も  
50%程度と高かった。特に外部研究者の情報活用  
時に同意確認を必要と感じる割合は 65%以上に  
のぼり、健康情報のリンケージの必要性の認識  
は高いが、その利活用にあたっては丁寧な説明  
が要求されていることが明らかとなった。

母子保健情報と学校保健情報の関係のため  
には、マイナンバーカードの利活用の適用範囲  
拡大が不可欠であり、小児における健診情報  
をはじめとする各種健康情報の関係方法の一つ  
に、ソーシャルセキュリティナンバーなどの公  
的個人識別番号を用いることが有用である可  
能性が考えられたことをきっかけの一つに、全  
ての国民が、ライフステージに応じて健やか  
に生活できる社会を実現するための研究に貢  
献することが期待される PHR のリンケージ・  
活用基盤の開発・社会実装の推進につながった。

## F. 健康危険情報

特になし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- ① Association of maternal home blood pressure trajectory during pregnancy with infant birth weight: the BOSHI study. Noriyuki Iwama, Mari S Oba, Michihiro Satoh, Takayoshi Ohkubo, Mami Ishikuro, Taku Obara, Satomi Sasaki, Masatoshi Saito, Yoshitaka Murakami, Shin-Ichi Kuriyama, Nobuo

Yaegashi, Kazuhiko Hoshi, Yutaka Imai, Hirohito Metoki; BOSHI Study Group. *Hypertens Res.* 2020; 43(6):550-559.

- ② Hypertensive disorders of pregnancy: definition, management, and out-of-office blood pressure measurement. Hirohito Metoki, Noriyuki Iwama, Hirotaka Hamada, Michihiro Satoh, Takahisa Murakami, Mami Ishikuro, Taku Obara. *Hypertens Res.* 2022;45(8):1298-1309.

- ③ Weight-for-age z-scores of Japanese children using the World Health Organization Child Growth Standards. Masayuki Kobayashi, Mami Ishikuro, Taku Obara, Shinichi Kuriyama. *Acta Paediatrica*, 2023;112(4):776-778.

- ④ Association between being Overweight in Young Childhood and during School Age and Puberty. Genki Shinoda, Yudai Nagaoka, Fumihiko Ueno, Naoyuki Kurokawa, Ippei Takahashi, Tomomi Onuma, Aoi Noda, Keiko Murakami, Mami Ishikuro, Taku Obara, Hirohito Metoki, Junichi Sugawara, Shinichi Kuriyama. *Children (Basel)*, 2023;10(5):909.

## 2. 学会発表

- ① 菊地ひかり、奈良井大輝、佐々木里美、高畠恭介、中山晋吾、佐藤倫広、村上任尚、岩間憲之、石黒真美、小原拓、大久保孝義、今井潤、目時弘仁. 妊婦の推定糸球体ろ過量(eGFR)と妊娠高血圧症候群の関連について: BOSHI 研究、第8回日本高血圧学会臨床高血圧フォーラム(2019年5月11・12日、久留米)
- ② 目時弘仁. 妊娠高血圧症候群の疫学と治療、第8回日本高血圧学会臨床高血圧フォーラ

ム(2019年5月11・12日、久留米)

- ③ Sasaki Satomi, Metoki H, Hoshi K, Yaegashi N. Risk of developing HDP by combination of home BP at early pregnancy and BP at pregnancy medical examination. 第71回日本産婦人科学会学術講演会(2019年4月11-14日、名古屋)
- ④ 上野史彦、小原拓、村上慶子、野田あおい、大柳元、石黒真美、目時弘仁、黒川修行、栗山進一. 母子保健情報と学校保健情報の連係に基づく発育指標の関連、第68回東北公衆衛生学会(2019年7月26日、盛岡)
- ⑤ 目時弘仁. 妊婦管理における家庭血圧測定的重要性、第60回母性衛生学会(2019年10月11・12日、東京)
- ⑥ 目時弘仁. 非感染性疾患リスク因子の推定—一般集団コホートや出生コホートに基づく検討—、第30回日本疫学会(2020年2月20-22日、京都)
- ⑦ 上野史彦、小原拓、村上慶子、石黒真美、野田あおい、大柳元、目時弘仁、菅原準一、黒川修行、栗山進一. 三世代コホート調査: 母子・学校保健情報の連係による身長・体重の胎生期～学童期と思春期間での相関の検討、第30回日本疫学会学術総会(2020年2月20-22日、京都)
- ⑧ 上野史彦、長岡勇大、黒川修行、高橋一平、野田あおい、大沼ともみ、松崎芙実子、村上慶子、石黒真美、小原拓、栗山進一. 乳幼児期から思春期までの経時的な体格に関する検討解析: 東北メディカル・メガバンク計画三世代コホート調査、第32回日本疫学会学術総会(2022年1月26日～28日、オンライン開催)
- ⑨ 小林雅幸、石黒真美、野田あおい、大沼ともみ、松崎芙実子、上野史彦、村上慶子、小原拓、栗山進一. 乳児期の体重変化と幼児期過体重・肥満との関連: 東北メディカル・メガバンク計画三世代コホート調査、第32回日本疫学会学術総会(2022年1月

26-28日、浦安)

- ⑩ 小原拓、石黒真美、村上慶子、上野史彦、野田あおい、大沼ともみ、松崎英実子、中谷直樹、寶澤篤、菅原準一、栗山進一. 東北メディカル・メガバンク計画三世代コホート調査: 概要と進捗. 第9回 日本 DOHaD 学会学術集会 (2022年10月7日、仙台)

## H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
特になし
2. 実用新案登録  
特になし
3. その他  
特になし