

厚生労働科学研究費補助金

政策科学総合研究事業（統計情報総合研究）

21世紀出生児縦断調査等の高度利用による
家庭環境等と子どもの健やかな成長との関連
に関する学際的研究（H27－統計－一般－005）

平成27年度～28年度 総合研究報告書

研究代表者 池田 奈由

（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所）

平成29（2017）年3月

目 次

I. 総合研究報告書	1
21 世紀出生児縦断調査等の高度利用による 家庭環境等と子どもの健やかな成長との関連に関する学際的研究	
II. 分担研究報告書	
1. 21 世紀出生児縦断調査を用いた家庭環境等の変化と子どもの 健やかな成長との関連に関する分析枠組とモデルの構築	9
2. 祖父母と同居する子および一人っ子における過体重・肥満の傾向と 年齢に伴う変化に関する検討	25
3. 過体重・肥満の発生と要因の年齢に伴う変化に関する検討.....	35
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	47

I . 総合研究報告書

厚生労働科学研究費補助金（政策科学総合研究事業）

総合研究報告書

21 世紀出生児縦断調査等の高度利用による
家庭環境等と子どもの健やかな成長との関連に関する学際的研究

研究代表者 池田奈由（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所）

研究要旨

本研究の目的は、同一個人を追跡するという 21 世紀出生児縦断調査の特性を活かした統計分析を行うことにより、家庭環境等の変化が子どもの健康と発育に及ぼす影響について検討し、「健康日本 21（第二次）」や「子ども・子育てビジョン」等、子どもの健やかな成長に関する諸政策の企画立案に資する資料を作成することである。2 年間の研究で、まず、21 世紀出生児縦断調査を用いて子どもの健やかな成長の要因を経時的に明らかにするため、分析枠組を構築した。その分析枠組の下で、特に子どもの過体重・肥満に焦点を絞り、二つの統計分析を行った。

分析枠組については、各個人を時系列で追跡する縦断調査の特徴ならびに調査から得られる変数を考慮し、出生から幼児期、学童期を通して、子どもを取り巻く種々の要因が健康と成長に關与する体系を示した。特に、平成 13 年出生児の調査では、就学を境として第 7 回調査（7 歳）以降の調査票内容が大幅に変更されたことを考慮し、時間軸を第 6 回調査（5 歳半）までの幼児期と、第 7 回調査（7 歳）以降の学齢期に二分した。統計分析モデルの構築において、健康アウトカム発生の多重性と、要因の時間依存性の有無の二点を考慮し、できるだけシンプルなモデルを採用して一般に理解しやすいエビデンスを作成することが望ましいことを示した。

家庭環境等の変化が子どもの健康と発育に及ぼす影響に関する検討の一環として、祖父母と同居する子および一人っ子における過体重・肥満の傾向と年齢に伴う変化に関する統計分析を行った。祖父母との同居や一人っ子であることが過体重・肥満と関連しており、年齢によって関連の大きさが異なる可能性が示された。さらに、縦断調査の特徴を生かした分析の一環として、過体重・肥満の新規発生率と要因の年齢に伴う変化に関する統計分析を行った。その結果、過体重・肥満の新規発生率の年齢に伴う変化は、男女間で異なっており、女兒では一貫して低下する一方で、男児では小学校低学年から中学年にかけて一定で推移する傾向が見られた。同時期の男児における過体重・肥満者の割合の上昇は、これを反映していると考えられる。主な新規発生要因は、就学前は出生体重、就学後は生活習慣や社会経済状況である可能性が示された。

小児肥満の一次予防をより効果的に実施するための手段として、子どもの成長に伴う家族構成の変化を考慮した肥満対策と、就学前から学齢期にかけての健全な生活習慣の形成の促進、社会経済的地位が相対的に低い世帯の子どもの対象とした公衆衛生的な肥満対策を検討することが示された。

研究分担者

西 信雄（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国際産学連携センター長）

A. 研究目的

近年、少子化、核家族化等の進行を背景に、子どもを取り巻く社会環境は大きく変化している。また、社会経済格差や生活様式の多様化による生活習慣の乱れも示唆されており、子どもの成長と健康への影響が懸念される。

子どもの成長と健康に関連して、厚生労働省が実施している21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）は、平成13年1月10～17日及び7月10～17日に出生した者を対象として、家族や子どもの生活の状況、子どもの健康・成長・疾病の状況、親の子育て意識等について毎年調査している。平成26年には第13回調査が実施され、同一個人について生後6ヶ月～13歳の経時データの分析が可能になった。

そこで本研究は、同一個人を追跡するという縦断調査の特性を活かした統計分析を行うことにより、家庭環境等の変化が子どもの健康と発育に及ぼす影響について検討し、「健康日本21（第二次）」や「子ども・子育てビジョン」等、子どもの健やかな成長に関する諸政策の企画立案に資する資料を作成することを目的とした。

B. 研究方法

本研究の全体計画では、まず、21世紀出生児縦断調査を用いて子どもの健やかな成長の要因を経時的に明らかにするた

め、家庭環境等の変化と子どもの成長と健康との関連に関する学際的な分析枠組を構築した。その分析枠組の下で、特に子どもの過体重・肥満に焦点を絞り、二つの統計分析を行った。

1. 分析枠組の構築

21世紀出生児縦断調査を用いた家庭環境等の変化と子どもの成長と健康との関連に関する概念図を作成し、分析枠組を構築した。特に、縦断調査の特徴を考慮し、各調査協力者から各調査回に得られた情報を時間軸上で把握した。追跡可能性を重視し、複数回の調査で繰り返し得られた情報を活用して、要因と健康アウトカムの時間的変化を結びつけた。

2. 祖父母と同居する子および一人っ子における過体重・肥満の傾向と年齢に伴う変化

家庭環境等の変化が子どもの健康と発育に及ぼす影響に関する検討の一環として、祖父母と同居する子および一人っ子における過体重・肥満の傾向と年齢に伴う変化について検討した。

分析対象者は、21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）における第1回調査（生後6か月）協力者47,015人のうち、第3回調査（2歳半）から第13回調査（13歳）の一回でも回答し、身長・体重の測定日が調査日の前後180日未満であり、身長・体重データが有効値である43,046人とした。

保護者（第13回調査は子ども本人）が調査票に記入した子どもの身長と体重の測定値から、体重（キログラム）を身長（メートル）の二乗で除して体格指数（Body mass index、BMI）を算出した。国際肥満タスクフォースが作成した性・月齢別カットオフ値（18歳時点での25.0 kg/m²に相当）以上の者を過体重・

肥満と分類した。月齢については、身長・体重とともに調査票に記入された身長・体重の測定年月日と出生年月日から計算した。

調査日から過去3か月間に子が同居した家族の状況について、保護者（第13回調査は子ども本人）が調査票に記入した回答に基づき、父方・母方の祖父母いずれか一人でも子と同居していれば、同居する祖父母ありと見なした。同じ質問への回答に基づき、同居する兄弟姉妹が一人もいなければ、同居するきょうだいなし、すなわち一人っ子と見なした。

祖父母との同居と一人っ子の状況が、子どもの過体重・肥満に及ぼす影響と年齢に伴う変化を調べるため、変量効果ロジットモデルを性別に用いて、過体重・肥満の調整済みオッズ比を求めた。共変量には、年齢とともに変化しない時間非依存型共変量として、父母の最終学歴と出生情報（出生体重、出生時の母の年齢）を投入した。また、年齢とともに変化する時間依存型共変量として、居住地、身長・体重の測定月、母の週当たり労働時間、平日のテレビ視聴時間、平日のゲーム時間を投入した。

3. 過体重・肥満の発生と要因の年齢に伴う変化

縦断調査の特徴を生かした分析の一環として、過体重・肥満の新規発生率と要因の年齢に伴う変化について検討した。

分析対象者は、21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）における第1回調査（生後6か月）協力者47,015人のうち、第3回調査（2歳半）から第13回調査（13歳）までの全ての調査で得られた身長と体重の値が有効である11,939人（25.4%、男児6,250人、女児5,689人）とした。

過体重・肥満の定義については、上述の方法にしたがった。過体重・肥満者の割合と、過体重・肥満の一年当たり新規発生率と累積罹患率を算出した。一年当たり新規発生率と累積罹患率については、当該期間までに一度も過体重・肥満に分類されたことのない者を対象とした。累積罹患率の算出においては、分析対象期間を就学前（第4回調査～第6回調査）と就学後（第7回調査～第13回調査）の2つの年齢期間に分けた。

過体重・肥満の新規発生の要因を検討するため、多変量ロジスティック回帰分析を性別・年齢期間別に行い、調整済みオッズ比を求めた。要因変数として、出生順位、出生体重、母の出産年齢、母の最終学歴、居住地の地方、居住地の市郡の別、平日の就寝時間、平日のテレビ視聴時間を用いた。

（倫理面への配慮）

21世紀出生児縦断調査と人口動態調査の既存データを用いた解析にあたっては、統計法に基づき厚生労働大臣宛てに調査票情報の提供の申出を行い、承認を得た上で利用した。提供されたデータは匿名化された情報であり、レコード・リンケージは個人を同定しないキー変数を用いて行ったため、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針の適用外である。

C. 研究結果

1. 分析枠組の構築

分析枠組の概念図では、各個人を時系列で追跡する縦断調査の特徴ならびに調査から得られる変数を考慮し、出生から幼児期、学童期を通して、子どもを取り巻く種々の要因が健康と成長に関与する体系を示した。さらに、就学を境として

第7回調査（7歳）以降の調査票内容が大幅に変更されたことを考慮し、時間軸を第6回調査（5歳半）までの幼児期と、第7回調査（7歳）から第12回調査（12歳）までの学童期に大きく二分した。

縦断調査データを用いた統計分析モデルの設計において考慮する必要がある要素として、健康アウトカム発生の多重性と、要因の時間依存性の有無の二点が挙げられた。

（1）健康アウトカム発生の多重性

21世紀出生児縦断調査において分析可能な健康と成長に関するアウトカムは、身長と体重から計算したBMIと過体重・肥満の分類、ならびに過去1年間の傷病による通院・入院である。これらのアウトカムは非致死性であり、一旦発生しても、正常に戻ったり再発したりを繰り返す可能性のある多重イベント（multiple repeated failures）の性質を持っている。21世紀出生児縦断調査から得られる全てのデータを最大限有効に活用した高度統計分析を行うためには、初回のイベントで打ち切りとするのではなく、最後まで分析に含め、その後の経緯も追跡することが可能なモデル設定を行うことが望ましいと考えられた。

（2）要因の時間依存性

21世紀出生児縦断調査から得られる要因に関する説明変数は、時間と共に変化するか否かによって大きく二種類に分けられる。まず一つ目は、時間経過に関わらず変化しない時間非依存型の説明変数である。具体的には、出生票から得られる出生時の情報（例：出生体重、父母の国籍）と、縦断調査の単独回のみで尋ねられた要因である。後者の単独回のみでの要因の例としては、第2回調査（1歳半）と第9回調査（9歳）のみで尋ねら

れた親の間食・夜食の習慣の有無が挙げられる。二つ目のタイプの説明変数は、時間と共に変化する時間依存型の要因で、複数の調査回で尋ねられたものである。例えば、子どものテレビ視聴時間に関する質問は、第4回調査（3歳半）以降、第12回調査（12歳）まで毎回の調査票に含まれており、毎年の変化を把握することが可能である。統計分析モデルにおいては、時間の経過に伴う環境や行動の変化を考慮できるように、各説明変数について時間依存性の有無を適切に設定する必要があると考えられた。

2. 祖父母と同居する子および一人っ子における過体重・肥満の傾向と年齢に伴う変化

平成13年出生児において、同居する祖父母ありの群の割合は、第3回調査（2歳半）から第13回調査（13歳まで）、一貫して20%強で推移した。一方、同居するきょうだいなしの群の割合は、第3回調査（2歳半）時点で30%台であったが、年齢とともに低下し、学齢期は13~14%で推移した。

過体重・肥満者の割合は、同居する祖父母の有無別では、同居する祖父母ありの群の方が一貫して高かった。同居するきょうだいの有無別では、第8回調査（8歳）以降、同居するきょうだいなしの群の方が高かった。

他の要因による影響を調整した後、過体重・肥満の可能性は、同居する祖父母なしの群に比べて同居する祖父母ありの群の方が、第6回調査（5歳半）以降、統計的に有意に高く（女兒の7歳と13歳を除く）、男児で約1.3~1.5倍、女兒で約1.2~1.5倍であった。また、同居するきょうだいありの群に比べて同居するきょうだいなしの群の方が、第8回調査（8歳）以降、過体重・肥満の可能

性が統計的に有意に高く、男児で約 1.5～1.8 倍、女児で約 1.4～1.7 倍であった。

3. 過体重・肥満の発生と要因の年齢に伴う変化

平成 13 年出生児における過体重・肥満者の割合は、第 3 回調査（2 歳半）で男児 7.9%、女児 8.7%であり、就学前の期間に男女ともに低下した。しかし、就学後は男児で一時的に上昇し、第 11 回調査（11 歳）で 13.6%に到達した後、低下して第 13 回調査（13 歳）では 10.0%であった。女児では、第 9 回調査（9 歳）まで約 8～9%で推移した後、低下して第 13 回調査（13 歳）では 6.2%であった。

過体重・肥満の 1 年当たり新規発生率は、第 4 回調査（3 歳半）で男児 4.2%、女児 4.4%であり、就学前の期間に男女ともに低下した。しかし、就学後は男児で第 10 回調査（10 歳）まで約 2～3%で推移した後、再び低下して第 13 回調査（13 歳）では 1%であった。女児では一貫して低下し、第 11 回調査（11 歳）で 1%を割った。

男児と女児における過体重・肥満の累積罹患率は、それぞれ就学前で 9.5%、10.1%、就学後で 16.7%、10.5%であった。他の要因による影響を調整した後、過体重・肥満が新規に発生する確率が統計的に有意に高かった子どもの主な特徴は、就学前では、出生体重が 3,000～3,499 グラムまたは 3,500 グラム以上（男女とも）、母親の最終学歴が高等学校（男児のみ）であった。就学後では、母親の最終学歴が中学校（男女とも）または高等学校（女児のみ）、居住地が郡部（男児のみ）、平日の就寝時間が午後 11 時以降または不規則（男児のみ）、平

日のテレビ視聴時間が 3 時間以上（男女とも）であった。

D. 考察

同一個人を追跡するという縦断調査の特性を活かした統計分析を行うことにより、家庭環境等の変化が子どもの健康と発育に及ぼす影響について検討する上で、健康アウトカムの繰り返し多重イベントと、要因の時間依存性の有無の二点を設定することが可能な統計モデルを構築する必要がある。また、一般に理解しやすいエビデンスを作成するには、できるだけシンプルな統計モデルを採用することが望ましいと考えられる。ただし、毎回の調査で継続的に収集した変数の数が限られており、その条件の下で統計モデルの構築を行わなければならないという制約がある点に留意する必要がある。本研究では以上の認識に基づき、子どもの過体重・肥満に関する二つの分析を行った。

1. 家族構成による子どもの過体重・肥満と年齢に伴う変化

小児肥満の要因については、遺伝要因や環境要因、社会要因、行動要因といった幅広い観点から研究が行われているが、特に家族構成(family structure)が子どもの体格に与える影響について検討した先行研究がある。その中でも、三世代世帯や祖父母から世話を受けている子どもといった祖父母と接触のある子どもや、一人っ子において、過体重・肥満率が高い傾向にあることが指摘されている。祖父母との同居が孫の過体重・肥満に影響を及ぼす原因として、子どもを甘やかしたり、座りがちな生活習慣を好んだりする傾向などが考えられる。一人っ子については、他のきょうだいと食べ物を分け合ったり、活動したり、成長を比

較したりする機会がないことが、子の体格に影響を与えている可能性が考えられる。しかし、こうした先行研究の多くは、地域や横断面のデータ、または短期の追跡データに基づいており、長期に渡る個人の縦断データを追ったものではない。さらに、子どもの成長とともに家族構成は変化し、家族構成と子どもの体格の関係も変化する可能性があるが、その点を考慮して長期のリスク変化について検討した研究はまだ行われていない。

21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）を用いた本分析から、わが国においても、祖父母と同居していることや一人っ子であることにより、子どもの過体重・肥満の可能性が上昇する可能性が確認された。さらに、過体重・肥満率が上昇する年齢は、これらの二つの特徴の間で異なることが示された。その理由としては、祖父母と同居する群は、分析期間を通じて全体に占める割合がほとんど変化せず、特徴による影響が就学前から現れる一方で、一人っ子の群は流動的であり、年齢とともに弟や妹の出生により全体に占める割合が低下し、学齢期に入っても一人っ子として残っている群でその特徴が著明に現れるのではないかと考えられる。

ただし、本分析の制約としては、調査で収集されなかった重要な交絡因子（母の妊娠中の喫煙や父母の体格など）の影響を調整できなかったことや、祖父母との同居と一人っ子の状態が食事・栄養や身体活動に与える影響を検討していないことが挙げられる。

2. 過体重・肥満の発生と要因の年齢に伴う変化

小児期において過体重・肥満が新規で発生するタイミングを把握することは、効果的な過体重・肥満予防対策を立案す

るために重要である。しかし、全国レベルで子どもの過体重・肥満の発生を長期に追跡した研究は、国際的にも少ない。米国では、全国レベルのデータを用いて子どもの過体重・肥満の罹患率を検討した先行研究が存在するが、日本では学校保健統計調査や国民健康・栄養調査といった横断調査で、過体重・肥満者の割合とその年次推移が明らかにされているものの、全国の罹患率を検討した先行研究はまだ発表されていない。したがって、21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）を用いて、全国レベルでの子どもの過体重・肥満罹患率と要因の年齢に伴う変化を示した本研究成果は、国際的にも重要であると言える。特にこの点は、21世紀出生児縦断調査がわが国の公衆衛生において果たすことのできる重要な役割であると言える。

子どもの過体重・肥満の新規発生率の年齢推移は、特に就学後に男女間で著明な差が見られた。女兒では、一年当たり新規発生率は就学前から就学後にかけて一貫して低下したが、米国における子どもの過体重・肥満の新規発生率も年齢とともに低下することが示されており、同様の傾向であると言える。一方、男児では、一年当たり新規発生率は就学後から10歳頃にかけてほぼ一定で推移し、学齢期の男児における過体重・肥満者の割合の増加につながっていると解釈される。さらに、過体重・肥満の発生に関連する要因は、就学前は出生体重や居住地といった修正不可能な要因が主であったが、就学後は生活習慣要因や社会経済的要因の寄与が比較的大きい可能性が示唆された。

本分析結果から、過体重・肥満罹患率の年齢推移は男女間で異なり、特に男児については幼児期から小学校低学年にかけて効果的な対策をとる必要性が示唆さ

れた。また、小児肥満予防のためには、幼児期からの親子の生活習慣の改善ならびに同居家族の心がけ、そして学童期には友人との遊びを含めた規則正しく健康的な生活を送ることが重要であることが示唆された。

E. 結論

本研究では、21世紀出生児縦断調査のデータから、小児期における過体重・肥満に焦点を当て、祖父母との同居や一人っ子といった家庭環境との関連の年齢変化や、過体重・肥満発生と要因の年齢変化について統計分析を行った。統計分析モデルの構築においては、縦断調査の特徴として、健康アウトカムの繰り返し多重イベントと、要因の時間依存性の有無の二点について可能な範囲で考慮し、また、一般に理解しやすいエビデンスを作成するため、できるだけシンプルな統計モデルを採用した。

今後、小児肥満の一次予防をより効果的に推進するための一つの方法として、全国の祖父母と同居する子どもや一人っ子の生活実態についてより詳細に把握し、子どもの成長に伴う家族構成の変化を考慮した小児肥満対策を推進することが重要であると考えられる。さらに、子どもの過体重・肥満の発生とその要因は、成長とともに変化しており、特に就学後の男児における過体重・肥満の発生の予防が重要であるが、そのためには就学前から学齢期にかけて、子どもの健全な生活習慣の形成に家族で努める必要があると考えられる。また、社会経済的地位が相対的に低い世帯の子どもを対象として、公衆衛生的な肥満対策を検討する必要があると考えられる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 池田奈由、石井貴春、西 信雄：21世紀出生児縦断調査を用いた小児の過体重・肥満の罹患と生活環境要因に関する経年的研究．第26回日本疫学会学術総会、2016年1月23日（鳥取県米子市）．
- 2) 池田奈由、西 信雄．祖父母と同居する子および一人っ子の過体重・肥満：21世紀出生児縦断調査による分析．第75回日本公衆衛生学会総会、2016年10月26日（大阪市）．

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

Ⅱ. 分担研究報告書

平成 28 年度厚生労働科学研究費補助金（政策科学総合研究事業）
分担研究報告書

21 世紀出生児縦断調査を用いた家庭環境等の変化と
子どもの健やかな成長との関連に関する分析枠組とモデルの構築

研究代表者 池田奈由（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所）
研究分担者 西 信雄（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所）

研究要旨

同一個人を追跡するという縦断調査の特徴を生かした研究を行うために必要な分析枠組とモデルの基本的方針について検討した。まず、21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）のデータを用いた健康に関する先行文献を検索し、従来の分析枠組を把握した。次に、各調査回の調査項目を整理し、各変数の追跡可能性を把握した。以上の作業から得られた情報を基に、家庭環境等の変化と子どもの健やかな成長との関連に関する分析枠組の概念図を作成した。特に、縦断調査の特徴を生かした高度統計分析を行う上で、健康アウトカムの繰り返し多重イベントと要因の時間依存性の有無の二点を考慮できる統計モデルを設定する必要がある。さらに、一般に理解しやすいエビデンスを作成するには、必要最低限の要素を考慮しながらも、できるだけシンプルなモデルを採用することが望ましい。

A. 研究目的

同一個人を追跡するという 21 世紀出生児縦断調査の特徴を活用して、ダイナミックに変化する家庭環境等と子どもの健やかな成長について高度統計分析を行い、一般に分かりやすい資料を提供するために必要な、本研究が拠り所とする分析枠組とモデルの基本的方針について検討する。

B. 研究方法

1. 先行研究のレビュー

21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）を用いた健康に関する研究成果に基づく先行研究をレビューすることにより、従来の分析枠組を把握し、本研究における分析枠組作成への参考にする。

2. データ項目の継続性の把握

21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）における各データ項目の調査回を整理し、それぞれの追跡可能性を理解する。

3. 分析枠組の構築

21 世紀出生児縦断調査を用いた家庭環境等の変化と子どもの成長・健康との関連に関する概念図を作成し、分析枠組を構築する。縦断調査による追跡可能性を重視し、各調査協力者から各調査回に得られる情報を時間軸上で把握する。特に複数回の調査で繰り返し得られた情報を活用することにより、要因と健康アウトカムの間の関係性とその時間的变化を結びつける。

C. 研究結果

1. 先行研究のレビュー

21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）のデータを分析した健康に関する先行文献を検索したところ、23件が見つかった（表1）。内訳は、英文学術雑誌掲載論文19件、ディスカッションペーパーまたは研究報告書4件であった。アウトカム変数として最も多かったのは、身長・体重・肥満・成長（5件）と喘息（3件）であった。要因として最も多かったのは、授乳（6件）であった（ただし、そのうちの5件は同一の研究グループによる成果）。

先行研究における統計分析手法としては、比較的シンプルなロジスティック回帰や順序ロジスティック回帰、多項ロジスティック回帰を採用したものが多かった。これらの研究は、第一回調査を中心に単独回のみを横断面データを用いた研究（例えば Kaneko et al. 2006）、またはベースライン時や単独回のみで得られた説明変数、すなわち時間と共に変化しない説明変数のみを用いた研究（例えば Yamakawa, Yorifuji, Inoue, Kato, Doi 2013）のどちらかであった。

一方、より複雑なパネルデータ構造を考慮した統計モデルとしては、固定効果モデルや混合効果モデル、一般化推定方程式（generalized estimation equations, GEE）、Cox 比例ハザードモデルを用いた研究があった。その中で、Kanoh et al. (2012) は、生後6ヶ月から4歳半までの4年間における喘息の累積罹患率を算出し、Cox 比例ハザードモデルを用いて母親の室内での喫煙が子どもの喘息リスクを高めることを示した。Franchetti and Ide (2014) は、1歳半から5歳半までのBMIとadiposity reboundに関する論文で、特に時間に依存する説明変数

(time-dependent explanatory variables) と時間に依存しない説明変数 (time-invariant explanatory variables) に言及した上で、双方を含めたBMIに関するGEEモデルの推定を行った。

2. データ項目の継続性の把握

21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）の各調査回における調査項目の一覧は、表2のとおりである。子どもの健康・成長に関する調査項目は、身長・体重、過去一年間の病気や怪我による通院・入院で、ともに第2回以降、毎回の調査で尋ねられている。

毎回の調査票に含まれているその他の項目としては、まず幼児期から学童期までの全体では、同居している家族（第1回～）、親の単身赴任（第2回～）、就寝時間（第2回～）、起床時間（第3回～）、ゲームで遊ぶ時間（第4回～）、テレビ視聴時間（第3回～）、習い事（第3回～）、子どもを育ててよかったと思うこと（第1回～）、子育ての不安や悩み（第1回～）、子育てにかかる費用（第1回～）、親の就業状況または職業（第1回～）であった。

第6回までの幼児期に限定すると、ふだんの保育者、平日日中の主な保育者、保育料（第5回を除く）が毎回尋ねられていた。第7回以降の学童期に限定すると、学校で楽しみにしていること、放課後に誰とどこで過ごすか（第12回を除く）、家で勉強する時間、親の家庭学習への関わり、朝食・夕食の取り方、習い事にかかる費用、学習塾にかかる費用（第8回～）が毎回尋ねられていた。さらに学童期を低学年（第7回～第9回）と高学年（第10回～第12回）に分けると、低学年

のみでは祖父母や近所の人からの子育てへの支援、放課後に一人で過ごす時間、親が子どもと過ごす時間、高学年のみでは学校行事以外の体験が、毎回尋ねられていた。

一方で、親の生活習慣や社会経済的状況等、子どもの成長・健康の重要な要因であると考えられるが調査頻度が低い項目として、親の食習慣（第3回と第9回）、親の喫煙習慣（第1回、第5回、第9回）、収入（第1回、第2回、第4回、第5回、第7回、第10回、第12回）があった。

出生時の情報や親の最終学歴など固定していて変化しない項目や、幼児期あるいは学童期に渡り単独の調査回のみで尋ねられた項目を時間変化なしの項目、一方、幼児期あるいは学童期に渡り2回以上の調査で尋ねられた項目を時間変化ありの項目として分類した（表2）。

3. 分析枠組の構築

先行研究と縦断調査項目に関する情報を参考にして、家庭環境等要因の変化と子どもの健やかな成長との関連の時間的变化に関する分析枠組の概念図を作成した（図1）。この概念図では、各個人を時系列で追跡する縦断調査の特徴や調査項目を考慮し、出生から幼児期、学童期を通して、子どもを取り巻く種々の要因が健康と成長に関与する体系を示している。さらに、就学を境として第7回以降の調査票内容が大幅に変更されたことによる分析可能性を考慮し、時間軸を第6回調査（5歳半）までの幼児期と、第7回調査（7歳）から第12回調査（12歳）までの学童期に大きく二分した。

縦断調査データを用いた高度統計分析モデルの設計において考慮する必要

がある概念として、健康アウトカム発生の多重性と、要因の時間依存性の有無の二点が挙げられる。

（1）健康アウトカム発生の多重性

21世紀出生児縦断調査において分析可能な健康・成長に関するアウトカムは、身長・体重から計算したBMIと過体重・肥満の分類、ならびに過去1年間の傷病による通院・入院である。これらのアウトカムは非致死性であり、一旦発生しても、正常に戻ったり再発したりを繰り返す可能性のある多重イベント（multiple repeated failure time data）の性質を持っている（Wei and Glidden, 1997）。21世紀出生児縦断調査から得られる全てのデータを最大限有効に活用した高度統計分析を行うためには、初回のイベント発生で打ち切りとせず、最後まで分析に含めてその後の経緯を追跡することが可能なモデル設定を行う必要があると考えられる。

（2）要因の時間依存性

21世紀出生児縦断調査から得られる要因に関する説明変数は、時間と共に変化するか否かによって大きく二種類に分けられる。

まず一つ目は、時間経過に関わらず変化しない非時間依存型の説明変数であり、出生票から得られる出生時の情報（例：出生体重、父母の国籍）と、単独回の縦断調査のみで尋ねられた要因である。後者の例としては、第2回（1歳半）と第9回（9歳）のみで尋ねられた親の間食・夜食の習慣の有無が挙げられる。

もう一つのタイプの説明変数は、複数の調査回で尋ねられた時間と共に変化する時間依存型の要因である。例え

ば、子どものテレビ視聴時間に関する質問は、第4回（3歳半）以降、第12回（12歳）まで毎回の調査票に含まれており、毎年の変化を把握することが可能である。

高度統計分析モデルにおいては、時間の経過に伴う行動変化を考慮できるように、各説明変数について時間依存性の有無を適切に設定する必要があると考えられる。

D. 考察・結論

縦断調査の特徴を生かした高度統計分析を行うには、健康アウトカムの繰り返し多重イベントと要因の時間依存性の有無の二点を考慮できる統計モデルの設定が必須である。さらに、一般に理解しやすいエビデンスを作成するには、できるだけシンプルなモデルを採用することが望ましい。このような視点から21世紀出生児縦断調査を解析した先行研究はほとんどなく、本研究において重点的に取り組む意義のある研究テーマであると言える。ただし、毎回の調査で継続して尋ねられた変数の数が多くないという制約の下で、最善のモデルを作成することになるという点に留意する必要がある。

引用文献

Franchetti Y, Ide H. Socio-demographic and lifestyle factors for child's physical growth and adiposity rebound of Japanese children: a longitudinal study of the 21st century longitudinal survey in newborns. *BMC Public Health* 2014;14:334.

Kaneko A, Kaneita Y, Yokoyama E, Miyake T, Harano S, Suzuki K, Ibuka E, Tsutsui T, YukoYamamoto, Ohida T. Factors associated with exclusive breast-feeding in Japan: for activities to support child-rearing with breast-feeding. *J Epidemiol.* 2006;16(2):57-63.

Kanoh M, Kaneita Y, Hara M, Harada S, Gon Y, Kanamaru H, Ohida T. Longitudinal study of parental smoking habits and development of asthma in early childhood. *Prev Med.* 2012;54(1):94-6.

Wei LJ, Glidden DV. An overview of statistical methods for multiple failure time data in clinical trials. *Stat Med.* 1997;16:833-39.

Yamakawa M, Yorifuji T, Inoue S, Kato T, Doi H. Breastfeeding and obesity among schoolchildren: a nationwide longitudinal survey in Japan. *JAMA Pediatr.* 2013;167(10):919-25.

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

図表

表 1. 21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）を用いた健康に関する先行研究

ID	論文タイトル	著者	発表年	論文詳細	要因	アウトカム	調査年	統計モデル
1	Factors associated with exclusive breast-feeding in Japan: for activities to support child-rearing with breast-feeding.	Kaneko A, Kaneita Y, Yokoyama E, Miyake T, Harano S, Suzuki K, Ibuka E, Tsutsui T, YukoYamamoto, Ohida T.	2006	J Epidemiol. 2006 Mar;16(2):57-63.	高齢出産、低出生体重、多胎、親の喫煙、祖父母との同居、子育てによる負担、十分な育児休暇、子育てについて配偶者に相談、育児サークルへの参加	完全母乳の育児	2001	ロジスティック回帰
2	Paternal involvement in childcare and unintentional injury of young children: a population-based cohort study in Japan.	Fujiwara T, Okuyama M, Takahashi K.	2010	Int J Epidemiol. 2010 Apr;39(2):588-97.	子育てへの親の関与	不慮の外傷	2001、2002	ロジスティック回帰
3	子どもの健康格差は存在するか：厚労省 21 世紀出生児パネル調査を使った分析	阿部彩	2011	IPSS Discussion Paper Series (No. 2010-J03)	所得、母親の学歴	健康格差	2001～2007	ロジスティック回帰

ID	論文タイトル	著者	発表年	論文詳細	要因	アウトカム	調査年	統計モデル
4	Longitudinal study of parental smoking habits and development of asthma in early childhood.	Kanoh M, Kaneita Y, Hara M, Harada S, Gon Y, Kanamaru H, Ohida T.	2012	Prev Med. 2012 Jan;54(1):94-6.	親の喫煙行動	喘息	2001~2005	Cox 比例ハザードモデル
5	Income inequality, parental socioeconomic status, and birth outcomes in Japan.	Fujiwara T, Ito J, Kawachi I.	2013	Am J Epidemiol. 2013 May 15;177(10):1042-52.	都道府県のジニ係数、親の教育レベル、世帯所得	出生体重 在胎期間 子宮内発育	2001	マルチレベル分析
6	Is paternal infant care associated with breastfeeding? A population-based study in Japan.	Ito J, Fujiwara T, Barr RG.	2013	J Hum Lact. 2013 Nov;29(4):491-9.	子育てと家事への親の関与	授乳	2001、2002	順序ロジスティック回帰
7	Association of birth length and risk of hospitalisation among full-term babies in Japan.	Kato T, Yorifuji T, Inoue S, Doi H, Kawachi I.	2013	Paediatr Perinat Epidemiol. 2013 Jul;27(4):361-70.	出生時身長	入院	First 8 years 30 months	Log linear regression
8	Associations of preterm births with child health and development: Japanese population-based study.	Kato T, Yorifuji T, Inoue S, Yamakawa M, Doi H, Kawachi I.	2013	J Pediatr. 2013 Dec;163(6):1578-1584. e4.	妊娠期間	身体的要因による入院 年相応の行動（行動発達）	First 8 years 2.5 and 5.5 years old	ロジスティック回帰

ID	論文タイトル	著者	発表年	論文詳細	要因	アウトカム	調査年	統計モデル
9	Are television and video games really harmful for kids? Empirical evidence from the Longitudinal Survey of Babies in the 21st Century	Nakamuro M, Inui T, Senoh W, Hiromatsu T	2013	RIETI Discussion Paper Series 13-E-046	テレビ視聴時間、ゲーム時間	問題行動 学校での順応 肥満	2001～ 2010	固定効果モデル ランダム効果モデル
10	Breastfeeding and obesity among schoolchildren: a nationwide longitudinal survey in Japan.	Yamakawa M, Yorifuji T, Inoue S, Kato T, Doi H.	2013	JAMA Pediatr. 2013 Oct;167(10):919-25.	授乳	過体重・肥満	2001～ 2009	多項ロジスティック回帰
11	子供の成長パターン：21世紀出生児縦断調査に基づく測定	北村行伸	2013	Global COE Hi-Stat Discussion Paper Series 278	出生時身長・体重、子育てへの支出、性別、出生日	身長、体重	2001～ 2006	固定効果モデル
12	Socio-demographic and lifestyle factors for child's physical growth and adiposity rebound of Japanese children: a longitudinal study of the 21st century longitudinal survey in newborns.	Franchetti Y, Ide H.	2014	BMC Public Health. 2014 Apr 9;14:334.	肥満、人口・社会的要因、生活習慣	身体発育 肥満	2001～ 2006	Cox 比例ハザードモデル Trajectory method Longitudinal analysis

ID	論文タイトル	著者	発表年	論文詳細	要因	アウトカム	調査年	統計モデル
13	Latent protective effects of breastfeeding on late childhood overweight and obesity: A nationwide prospective study	Jwa SC, Fujiwara T, Kondo N	2014	Obesity. 2014;22:1527-37	授乳	過体重・肥満	2002～2008	混合効果モデル
14	Breast-feeding and hospitalization for asthma in early childhood: a nationwide longitudinal survey in Japan.	Yamakawa M, Yorifuji T, Kato T, Yamauchi Y, Doi H.	2014	Public Health Nutr. 2014 Nov 6:1-6.	授乳	喘息による入院	2001～2004	ロジスティック回帰
15	Breastfeeding and behavioral development: a nationwide longitudinal survey in Japan.	Yorifuji T, Kubo T, Yamakawa M, Kato T, Inoue S, Tokinobu A, Doi H.	2014	J Pediatr. 2014 May;164(5):1019-1025. e3.	授乳	年相応の行動(行動発達)	2003～2006	ロジスティック回帰
16	次世代の健康に関する目標項目の評価法の開発に関する研究—21世紀出生児縦断調査を用いた、健康格差に関する検討—	山縣然太郎	2014	厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)分担研究報告書(研究代表者:辻一郎)	世帯収入	親の生活習慣 出生時の状況 出生体重	2001	ロジスティック回帰

ID	論文タイトル	著者	発表年	論文詳細	要因	アウトカム	調査年	統計モデル
17	Association of breast feeding with early childhood dental caries: Japanese population-based study.	Kato T, Yorifuji T, Yamakawa M, Inoue S, Saito K, Doi H, Kawachi I.	2015	BMJ Open. 2015 Mar; 20;5(3):e006982.	授乳期間	う歯	2003～2006	ロジスティック回帰
18	Poor toddler-age sleep schedules predict school-age behavioral disorders in a longitudinal survey.	Kobayashi K, Yorifuji T, Yamakawa M, Oka M, Inoue S, Yoshinaga H, Doi H.	2015	Brain Dev. 2015 Jun; 37(6):572-8.	2歳児の起床時間と就寝時間	注意力不足攻撃性	2001-2011	ロジスティック回帰
19	Maternal and paternal indoor or outdoor smoking and the risk of asthma in their children: a nationwide prospective birth cohort study.	Tabuchi T, Fujiwara T, Nakayama T, Miyashiro I, Tsukuma H, Ozaki K, Kondo N.	2015	Drug Alcohol Depend. 2015; 147:103-8.	親の屋内・屋外での喫煙	喘息による入院・通院	2001～2008	ロジスティック回帰
20	Are secondhand smoke-related diseases of children associated with parental smoking cessation? Determinants of parental smoking cessation in a	Tabuchi T, Fujiwara T.	2015	Prev Med. 2015; 73:81-7.	子どもの二次喫煙関連疾患	親の禁煙	2001～2005	Log-binominal regression

ID	論文タイトル	著者	発表年	論文詳細	要因	アウトカム	調査年	統計モデル
	population-based cohort study.							
21	The global economic crisis, household income and pre-adolescent overweight and underweight: a nationwide birth cohort study in Japan.	Ueda P, Kondo N, Fujiwara T.	2015	Int J Obes (Lond). 2015;39:1414-20	世帯所得、経済危機の発生、負の所得変化	過体重・肥満、低体重	2001～2011	一般化推定方程式
22	Long-Term Effects of Breastfeeding on Children's Hospitalization for Respiratory Tract Infections and Diarrhea in Early Childhood in Japan.	Yamakawa M, Yorifuji T, Kato T, Inoue S, Tokinobu A, Tsuda T, Doi H.	2015	Matern Child Health J. 2015;19(9):1956-65	授乳	風邪や下痢による入院	2001～2004	ロジスティック回帰
23	Outdoor air pollution and term low birth weight in Japan.	Yorifuji T, Kashima S, Doi H.	2015	Environ Int. 2015;74:106-11.	出生前9ヶ月間の大気汚染	低出生体重	2001	マルチレベル・ロジスティック回帰

表 2. 21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）の質問項目と調査頻度

通し番号	質問項目	出生票	調査回												時間変化		
			乳幼児期						学童期						なし	あり	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
出生時の情報																	
1	性別	○														○	
2	生まれたところ	○														○	
3	世帯の仕事	○														○	
4	身長・体重	○														○	
5	出生順位	○														○	
6	単胎・多胎の別	○														○	
7	妊娠週数	○														○	
8	父母の年齢	○														○	
9	父母の国籍	○														○	
10	過去の妊娠結果	○														○	
家族の状況																	
11	同居家族		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
12	ふだんの保育者		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
13	平日中の主な保育者		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
14	祖父母との行き来		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
15	祖父母・近所の人の子育て支援		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
16	親の単身赴任		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
17	親の離別・死別・再婚		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
住環境の状況																	
18	住居の広さ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
19	引越し・住宅の増築		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
20	住居の形態				○												○

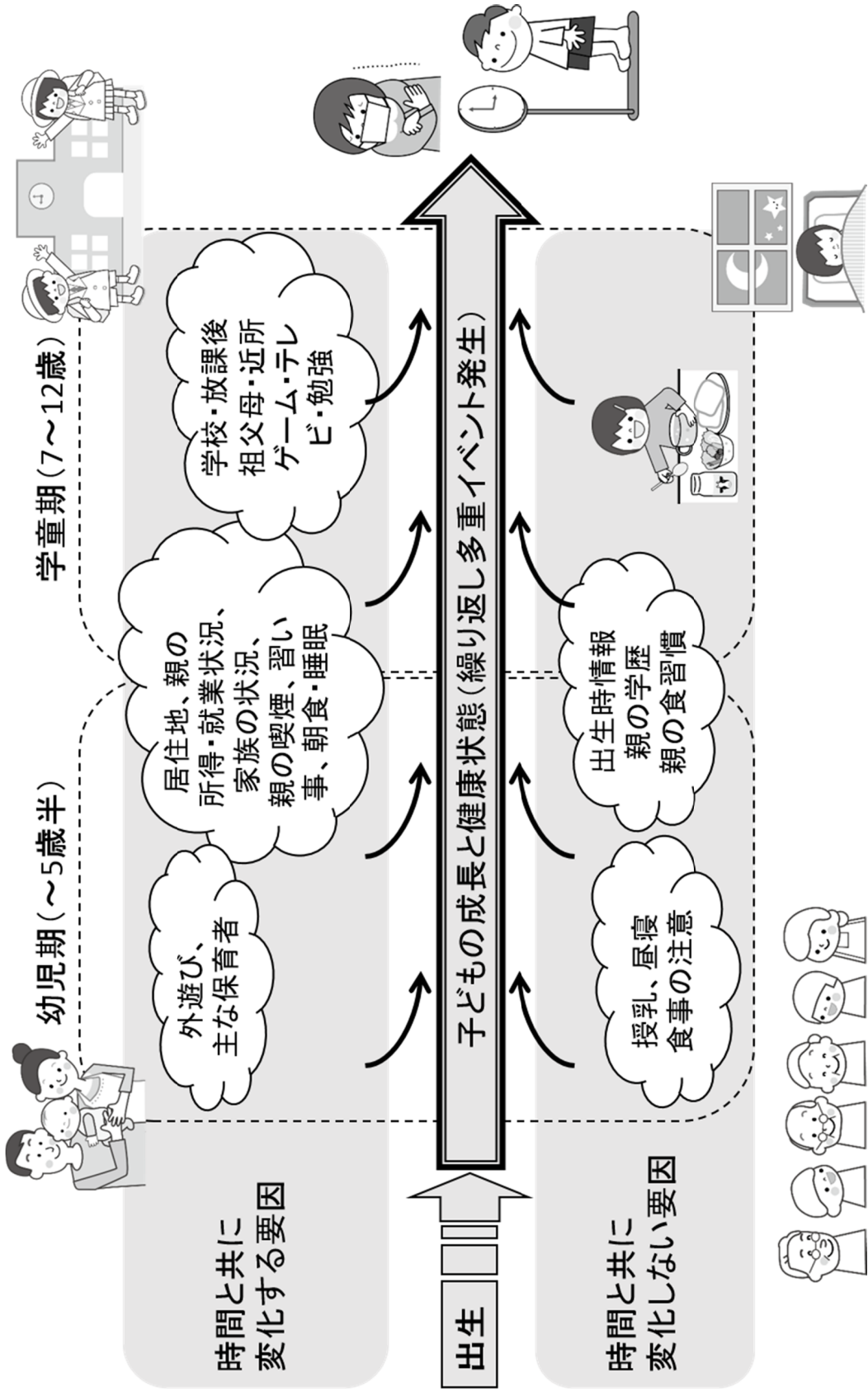
通し番号	質問項目	出生票	調査回												時間変化	
			乳幼児期			学童期									なし	あり
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
21	住環境															
22	ペット															
23	子ども部屋															
学校生活																
24	学校で楽しみにしていること															
25	親の学校との関わり方															
26	好きな教科															
通学のようす																
27	通学手段															
28	通学時間															
29	誰と下校するか															
放課後のようす																
30	誰とどこで過ごすか															
31	一人で過ごす時間															
家庭学習																
32	家で勉強する時間															
33	親の家庭学習への関わり方															
34	読書習慣															
子どもの食事																
35	授乳の状況															
36	食事で気をつけていること															
37	食事の様子															
38	食事の時間															
39	おやつで気をつけていること															
40	食事のマナーで気をつけていること															

通し番号	質問項目	出生票	調査回												時間変化		
			乳幼児期						学童期						なし	あり	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
41	朝食・夕食のとり方																
42	下校して寝るまでの間食																
子どもの生活時間																	
43	就寝時間		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
44	起床時間			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
45	昼寝の頻度			○												○	○
46	昼寝の時間					○										○	○
47	おねしょ					○										○	○
48	入浴時間					○										○	○
子どもの遊び																	
49	遊び相手		○		○		○		○		○		○		○		○
50	ふだんの遊び		○		○		○		○		○		○		○		○
51	遊び場所			○	○			○		○		○		○		○	○
52	友だち関係			○													
53	遊びで意識していること					○											
54	遊びで気にかかること								○								
55	遊ぶ友達の数									○							○
56	学校行事以外の体験										○						○
子どもの状況																	
57	病気・怪我による通院		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
58	病気・怪我による入院		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
59	不慮の事故		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
60	身長、体重		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

通し番号	質問項目	出生票	調査回												時間変化			
			乳幼児期						学童期						なし	あり		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
61	ゲームで遊ぶ時間																	
62	テレビ視聴時間																	
63	習い事																	
64	発達に関すること（できること）																	
65	性格																	
66	親への接し方																	
67	子どもの行動																	
68	手伝い																	
69	携帯電話																	
子育ての方針、子育て感																		
70	子育てで意識して行っていること																	
71	子どもを育ててよかったこと																	
72	子育ての不安や悩み																	
73	子育ての相談相手																	
74	どのような子に育てたいか																	
75	健康について意識していること																	
76	しつけ																	
77	悪いことをしたときの対応																	
78	テレビの見方への関わり方																	
79	子どもとの接し方																	
80	小遣いを与える																	
子育て費用																		
81	子育て費用																	
82	保育料																	

通し番号	質問項目	出生票	調査回												時間変化		
			乳幼児期						学童期						なし	あり	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
83	習い事の費用															○ (幼児)	○ (学童)
84	学校の費用															○	○
85	学習塾の費用															○	○
父母の状況																	
86	最終学歴		○													○	○
87	食習慣		○													○	○
88	喫煙習慣		○													○ (学童)	○ (幼児)
89	収入		○													○	○
90	育児・家事の分担		○													○	○
91	家事・子育ての状況		○													○	○
92	子育ての悩みを相談できる友人		○													○	○
93	育児休業		○													○	○
94	就業状況		○													○	○
95	職業		○													○	○
96	労働時間		○													○	○
97	通勤時間		○													○	○
98	帰宅時間		○													○	○
99	子どもと一緒に過ごす時間		○													○	○
100	起床・就寝時間															○	○
101	父の休日の過ごし方															○	○

図 1. 21 世紀出生児縦断調査を用いた家庭環境等の変化と子どもの成長・健康との関連に関する分析枠組の概念図



祖父母と同居する子および一人っ子における過体重・肥満の傾向と 年齢に伴う変化に関する検討

研究代表者 池田奈由（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所）
研究分担者 西 信雄（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所）

研究要旨

21 世紀出生児縦断調査を用いて、祖父母と同居する子および一人っ子における過体重・肥満の傾向と年齢に伴う変化について検討した。性・年齢別の変量効果ロジックモデルから、祖父母との同居の有無と同居するきょうだいの有無について、過体重・肥満の調整済みオッズ比を推定した。その結果、祖父母と同居していることや同居するきょうだいがいないことにより、子の過体重・肥満率が増加する可能性が示された。今後、全国の祖父母と同居する子どもや一人っ子の生活実態についてより詳細に把握し、子どもの成長に伴う家族構成の変化を考慮した小児肥満対策を推進することが、将来の非感染性疾患予防のために重要であると考えられる。

A. 研究目的

小児肥満は、成人期における肥満や非感染性疾患の発生と関連しており（Reilly と Kelly, 2011 年）、小児期から適切な公衆衛生対策を講じる必要がある。小児肥満の要因については、遺伝要因や環境要因、社会要因、行動要因といった幅広い観点から研究が行われているが、特に出生順位 (birth order) やきょうだい数 (sib-size)、家族の大きさ (family size) といった家族構成 (family structure) が子どもの体格に与える影響について検討した先行研究がある。

その中でも、三世代世帯や祖父母から世話を受けている子どもといった祖父母と接触のある子ども（Pearce ら、2010 年；Watanabe ら、2011 年；Li ら、2015 年；McKinney ら、2015 年；Sata ら、2015 年；Zong ら、2015 年）、きょうだいのいない一人っ子に

おいて（Hesketh ら、2007 年；Wang ら、2007 年；Chen ら、2010 年；Hunsberger ら、2012 年；Ochiai ら、2012 年；Haugaard ら、2013 年；Chen ら、2014 年；Mosli ら、2016 年）、過体重・肥満率が高い傾向にあることが指摘されている。たとえば、米国の全国縦断調査を用いた分析から、一人っ子 (only children, children with no sibling) や母子世帯 (single mother) であることが、子どもの肥満リスクを増加させることが示されている（Chen と Escarce, 2010 年）。さらに、欧州の多施設研究からは、一人っ子であることが肥満に与える影響は年齢とともに大きくなることが示されている

（Hunsberger ら、2012 年）。わが国においても、地域の出生コホート研究や横断調査研究から、一人っ子や末子 (last-born children) で肥満が発生しやすい可能性や、きょうだいの数が多いほど肥満が起こりにくい可能性が示

されている（Wang ら、2007 年；Ochiai ら、2012 年）。一方、英国の縦断調査や欧州の多施設研究、中国の横断調査を用いた研究から、祖父母と同居している子どもにおいて肥満が発生しやすい可能性が示されている（Pearce ら、2010 年；Formisano ら、2013 年；Li、Adab、Chen、2015 年）。

しかしながら、これらの先行研究の多くは地域や横断面のデータ、または短期の追跡データに基づいており、長期に渡る個人の縦断データを追ったものではない。さらに、子どもの成長とともに家族構成は変化し、家族構成と子どもの体格の関係も変化する可能性があるが、その点を考慮して長期のリスク変化について検討した研究はまだ行われていない。したがって、本稿では、21 世紀出生児縦断調査を用いて、祖父母と同居する子および一人っ子における過体重・肥満の傾向と年齢に伴う変化について検討した。

B. 研究方法

1. データと分析対象者

データは、統計法（平成 19 年法律第 53 号）第 33 条の規定に基づき、平成 28 年 10 月 18 日付けで厚生労働省より 21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）の調査票情報の提供を受けた（厚生労働省発統 1018 第 1 号）。

第 1 回調査協力者 47,015 件のうち、第 3 回調査（2 歳半）から第 13 回調査（13 歳）までの一回でも回答し、身長・体重の測定日が調査日の前後 180 日未満であり、身長・体重データが有効値である 43,046 件を分析に含めた（図 1）。性別・調査回別の分析対象者数は、表 1 のとおりである。

2. 定義

保護者（第 13 回調査は子ども本人）が調査票に記入した子の身長・体重の測定値から BMI を算出し、国際肥満タスクフォースの性・月齢別カットオフ値を用いて過体重・肥満を定義した（Cole と Lobstein、2010 年）。月齢については、調査票に身長・体重とともに記入された身長・体重の測定年月日と出生年月日を用いて計算した。

調査日から過去 3 か月間に子が同居した家族の状況について、保護者（第 13 回調査は子ども本人）が調査票に記入した回答に基づき、父方・母方の祖父母いずれか一人でも子と同居していれば、同居する祖父母ありと見なした。同じ質問への回答に基づき、同居する兄弟姉妹が一人もいなければ同居するきょうだいなし（一人っ子）であると見なした。

3. 統計分析

変量効果ロジットモデルを性別に用いた。被説明変数は、過体重・肥満とした。説明変数は、同居する祖父母の有無（基準値：祖父母との同居なし）と同居するきょうだいの有無（基準値：同居するきょうだいあり）のそれぞれについて年齢との交互作用項として投入し、年齢別にオッズ比を求めた。共変量については、まず時間非依存型共変量として、父母の最終学歴と出生情報（出生体重、出生時の母の年齢）といった年齢とともに変化しない変数を投入した。さらに、時間非依存型共変量として、居住地、身長・体重の測定月、母の週当たり労働時間、平日のテレビ視聴時間（第 3 回調査～第 12 回調査）、平日のゲーム時間（第 4 回調査～第 12 回調査）といった年齢とともに変化する変数を投入した。

C. 研究結果

1. 同居する祖父母ときょうだいの有無の分布 (表 2)

男女ともに、同居する祖父母ありの群は、一貫して 20% 強で推移する一方で、同居するきょうだいなしの群は、年齢とともに割合が減少していた。

2. 同居する祖父母の有無別の過体重・肥満率 (表 3)

同居する祖父母の有無別に過体重・肥満率を見ると、男女ともに同居する祖父母ありの群のほうが一貫して高かった。差の大きさは、第 6 回調査 (5 歳半) 時点で 3 パーセントポイント、第 11 回調査 (11 歳) 時点で男児が 5 パーセントポイント、女児が 4 パーセントポイントであった。

3. 同居するきょうだいの有無別の過体重・肥満率 (表 3)

同居するきょうだいの有無別に過体重・肥満率を見ると、男女ともに第 8 回調査 (8 歳) 以降、同居するきょうだいなしの群の方が高い水準で推移していた。差の大きさは、第 8 回調査 (8 歳) 時点で 2~3 パーセントポイント、第 11 回調査 (11 歳) 時点では男児で 6 パーセントポイント、女児で 2 パーセントポイントであった。

4. 過体重・肥満の調整済みオッズ比

変量効果ロジットモデルから性・年齢別に推定された過体重・肥満の調整済みオッズ比は、表 4 のとおりである。同居する祖父母の有無については、男女ともに第 6 回調査 (5 歳半) から同居する祖父母なしの群に比べて同居する祖父母ありの群における過体重・肥満の調整済みオッズ比が統計的

に有意に 1 より大きく (女児の 7 歳と 13 歳を除く)、男児で約 1.3~1.5 倍、女児で約 1.2~1.5 倍であった。同居するきょうだいの有無については、男女ともに第 8 回調査 (8 歳) 以降、同居するきょうだいありの群に比べて同居するきょうだいなしの群における過体重・肥満の調整済みオッズ比が統計的に有意に 1 より大きく、男児で約 1.5~1.8 倍、女児で約 1.4~1.7 倍であった。

D. 考察・結論

本分析の結果から、祖父母と同居していることや同居するきょうだいがいないことにより、子の過体重・肥満率が増加する可能性が示された。過体重・肥満率は、祖父母と同居している子どもでは就学前から増加し、一人っ子では学童期に入ってから増加していた。このように影響が現れる年齢的タイミングの違いの理由としては、まず祖父母と同居する群は、分析期間を通じてほぼ変わらず、影響が比較的早めに現れる一方で、一人っ子の群は弟や妹の出生により年齢とともに減少し、学童期に残っている群はその状況がある程度固定化しており、一人っ子としての特徴を適切に反映している可能性が挙げられる。

本分析の制約としては、まず母の妊娠中の喫煙や父母の体格といった重要な交絡因子が調査で収集されておらず、それらの影響を調整することができなかったことが挙げられる。また、本分析では祖父母との同居と一人っ子の状態が、食事・栄養や身体活動に与える影響については検討しておらず、今後の研究でより詳細に検討する必要がある。この点に関連して、祖父母と

の同居が孫の過体重・肥満に影響を及ぼす原因として、子どもに甘いことや座りがちな生活習慣を好む傾向などが考えられる。一人っ子については、他のきょうだいと食べ物を分け合ったり、活動したり、成長を比較したりする機会がないことが子の体格に影響を与えている可能性が考えられる。

結論として、今後、全国の祖父母と同居する子どもや一人っ子の生活実態についてより詳細に把握し、子どもの成長に伴う家族構成の変化を考慮した小児肥満対策を推進することが、将来の非感染性疾患予防のために重要であると考えられる。

引用文献

Chen AY, Escarce JJ. Family structure and childhood obesity, Early Childhood Longitudinal Study - Kindergarten Cohort. *Prev Chronic Dis.* 2010; 7(3):A50.

Chen AY, Escarce JJ. Family structure and childhood obesity: an analysis through 8th grade. *Matern Child Health J.* 2014; 18(7):1772-7.

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320(7244):1240-3.

Formisano A, Hunsberger M, Bammann K, Vanaelst B, Molnar D, Moreno LA, et al. Family structure and childhood obesity: results of the IDEFICS Project. *Public Health Nutr.* 2014; 17(10):2307-15.

Haugaard LK, Ajslev TA, Zimmermann E, Angquist L, Sorensen TI. Being an only or last-born child increases later risk of obesity. *PLoS One.* 2013; 8(2):e56357.

Hesketh K, Crawford D, Salmon J, Jackson M, Campbell K. Associations between family circumstance and weight status of Australian children. *Int J Pediatr Obes.* 2007; 2(2):86-96.

Hunsberger M, Formisano A, Reisch LA, Bammann K, Moreno L, De Henauw S, et al. Overweight in singletons compared to children with siblings: the IDEFICS study. *Nutr Diabetes.* 2012; 2:e35.

Li B, Adab P, Cheng KK. The role of grandparents in childhood obesity in China - evidence from a mixed methods study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015; 12(1):91.

McKinney C. Early childhood overweight and obesity in multigenerational households. *GrandFamilies: The Contemporary Journal of Research, Practice and Policy.* 2015; 2(1).

Mosli RH, Miller AL, Peterson KE, Kaciroti N, Rosenblum K, Baylin A, et al. Birth order and sibship composition as predictors of overweight or obesity among low-income 4- to 8-year-old children. *Pediatr Obes.* 2016; 11(1):40-6.

Ochiai H, Shirasawa T, Ohtsu T, Nishimura R, Morimoto A, Obuchi R, et al. Number of siblings, birth order, and childhood overweight: a

population-based cross-sectional study in Japan. BMC Public Health. 2012; 12:766.

Pearce A, Li L, Abbas J, et al. Is childcare associated with the risk of overweight and obesity in the early years? Findings from the UK Millennium Cohort Study. Int J Obes (Lond) 2010; 34:1160-8.

Reilly JJ, Kelly J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. Int J Obes (Lond) 2011; 35:891-8.

Sata M, Yamagishi K, Sairenchi T, Ikeda A, Irie F, Watanabe H, et al. Impact of Caregiver Type for 3-Year-Old Children on Subsequent Between-Meal Eating Habits and Being Overweight From Childhood to Adulthood: A 20-Year Follow-up of the Ibaraki Children's Cohort (IBACHIL) Study. J Epidemiol. 2015; 25(9):600-7.

Wang H, Sekine M, Chen X, Kanayama H, Yamagami T, Kagamimori S. Sib-size, birth order and risk of overweight in junior high school students in Japan: results of the Toyama Birth Cohort Study. Prev Med. 2007; 44(1):45-51.

Watanabe E, Lee JS, Kawakubo K. Associations of maternal employment and three-generation families with pre-school children's overweight and obesity in Japan. Int J Obes (Lond). 2011; 35(7):945-52.

Zong XN, Li H, Zhang YQ. Family-related risk factors of obesity among preschool children: results from a series of national epidemiological surveys in China. BMC Public Health. 2015; 15:927.

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1) 池田奈由, 西信雄. 祖父母と同居する子および一人っ子の過体重・肥満: 21世紀出生児縦断調査による分析. 第75回日本公衆衛生学会総会 2016年10月26日(大阪市).

F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1. 分析対象者数 (性別・調査回別)

調査回	男女計		男児		女児	
	データ件数	分析対象者数 (%)	データ件数	分析対象者数 (%)	データ件数	分析対象者数 (%)
3	42,812	34,329 (80.2)	22,216	17,847 (80.3)	20,596	16,482 (80.0)
4	41,559	36,447 (87.7)	21,587	18,929 (87.7)	19,972	17,518 (87.7)
5	39,817	35,728 (89.7)	20,715	18,593 (89.7)	19,102	17,135 (89.7)
6	38,540	33,730 (87.5)	20,016	17,546 (87.7)	18,524	16,184 (87.4)
7	36,798	31,825 (86.5)	19,094	16,520 (86.5)	17,704	15,305 (86.4)
8	36,151	32,830 (90.8)	18,792	17,020 (90.6)	17,359	15,810 (91.1)
9	35,275	31,657 (89.7)	18,353	16,407 (89.4)	16,922	15,250 (90.1)
10	34,145	30,954 (90.7)	17,721	15,959 (90.1)	16,424	14,995 (91.3)
11	32,913	30,524 (92.7)	17,027	15,697 (92.2)	15,886	14,827 (93.3)
12	32,065	29,765 (92.8)	16,591	15,373 (92.7)	15,474	14,392 (93.0)
13	30,331	26,933 (88.8)	15,663	14,075 (89.9)	14,668	12,858 (87.7)

表2. 分析対象者における同居するきょうだいと祖父母の有無の分布（性別・調査回別）

調査回	年齢 (歳)	男児		女児			
		N	同居きょうだい なし (%)	同居きょうだい あり (%)	N	同居きょうだい なし (%)	同居きょうだい あり (%)
3	2.5	17,847	35.4	22.5	16,482	36.8	22.4
4	3.5	18,929	24.5	23.0	17,518	25.6	23.0
5	4.5	18,593	19.2	23.0	17,135	20.3	23.2
6	5.5	17,546	16.5	23.4	16,184	17.4	23.1
7	7	16,520	14.7	24.0	15,305	14.9	23.6
8	8	17,020	13.8	23.7	15,810	14.1	23.2
9	9	16,407	13.6	23.2	15,250	13.9	22.8
10	10	15,959	13.3	23.1	14,995	13.8	22.5
11	11	15,697	13.4	23.1	14,827	13.9	22.3
12	12	15,373	13.8	22.4	14,392	14.0	22.1
13	13	14,075	14.5	21.8	12,858	14.5	21.5

表3. 同居するきょうだいと祖父母の有無による過体重・肥満率 (%) (性別・調査回別)

調査回	年齢 (歳)	男児				女児			
		同居するきょうだいの有無		同居する祖父母の有無		同居するきょうだいの有無		同居する祖父母の有無	
		なし	あり	なし	あり	なし	あり	なし	あり
3	2.5	9.2	10.9	10.0	11.3	9.3	11.5	10.1	12.8
4	3.5	7.4	8.0	7.4	9.3	8.0	8.6	8.1	9.7
5	4.5	6.9	6.7	6.4	8.1	7.8	8.7	8.0	10.2
6	5.5	7.0	6.7	6.1	9.0	8.7	8.4	7.8	10.7
7	7	9.9	8.7	8.1	11.6	9.4	8.7	8.2	10.7
8	8	12.6	9.2	8.8	12.5	10.1	8.3	7.7	11.3
9	9	14.6	10.9	10.4	14.8	10.7	8.4	8.1	10.9
10	10	16.4	11.4	10.9	16.1	10.2	7.8	7.3	10.9
11	11	17.8	11.9	11.6	16.5	9.2	7.3	6.7	10.3
12	12	15.8	11.3	11.0	15.1	8.1	6.8	6.4	8.9
13	13	13.1	9.0	8.6	13.0	7.7	5.6	5.5	7.6

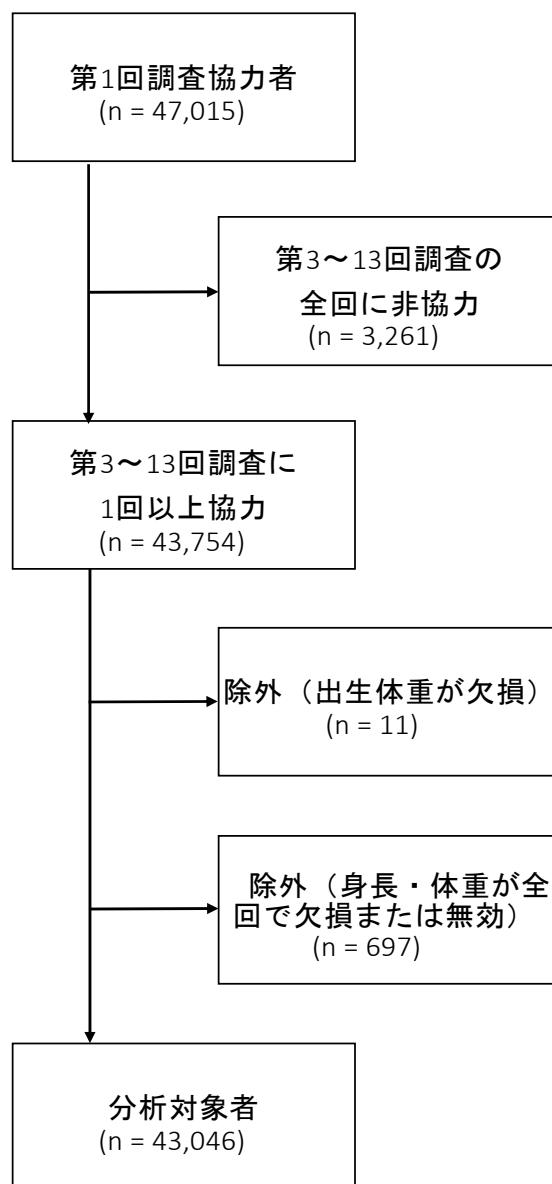
表 4. 同居するきょうだいなしと同居する祖父ありの過体重・肥満の調整済みオッズ比（性別・調査回別）

調査回	年齢 (歳)	男児				女児			
		同居するきょうだいなし	同居する祖父あり	同居するきょうだいなし	同居する祖父あり	同居するきょうだいなし	同居する祖父あり	同居するきょうだいなし	同居する祖父あり
3	2.5	0.72 (0.59, 0.89)*	0.82 (0.66, 1.02)	0.86 (0.70, 1.04)	1.15 (0.93, 1.42)				
4	3.5	0.76 (0.61, 0.93)*	1.07 (0.88, 1.31)	1.00 (0.81, 1.23)	0.98 (0.80, 1.21)				
5	4.5	0.79 (0.63, 0.99)*	1.03 (0.84, 1.27)	0.87 (0.70, 1.08)	1.18 (0.98, 1.44)				
6	5.5	0.83 (0.65, 1.05)	1.38 (1.14, 1.67)*	1.16 (0.93, 1.45)	1.33 (1.11, 1.61)*				
7	7	1.05 (0.84, 1.31)	1.36 (1.14, 1.61)**	1.21 (0.95, 1.53)	1.13 (0.94, 1.37)				
8	8	1.54 (1.24, 1.92)**	1.40 (1.19, 1.66)**	1.40 (1.10, 1.76)*	1.44 (1.21, 1.73)**				
9	9	1.45 (1.16, 1.80)**	1.45 (1.23, 1.70)**	1.59 (1.26, 2.01)**	1.24 (1.03, 1.49)*				
10	10	1.70 (1.37, 2.12)**	1.52 (1.29, 1.79)**	1.72 (1.34, 2.20)**	1.43 (1.18, 1.74)**				
11	11	1.83 (1.46, 2.28)**	1.46 (1.23, 1.73)**	1.48 (1.14, 1.91)*	1.52 (1.24, 1.85)**				
12	12	1.71 (1.36, 2.15)**	1.29 (1.08, 1.54)*	1.40 (1.06, 1.83)*	1.38 (1.12, 1.71)*				
13	13	1.70 (1.34, 2.15)**	1.53 (1.27, 1.85)**	1.71 (1.28, 2.28)**	1.25 (0.98, 1.59)				

* P<0.05; ** P<0.001. カッコ内の値は95%信頼区間の下限値と上限値.

オッズ比は、父母の最終学歴、出生体重、出生時の母の年齢、居住地、身長・体重の測定月、母の週当たり労働時間、平日のテレビ視聴時間、平日のゲーム時間で調整

図 1. 21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）における分析対象者抽出の流れ図



平成 28 年度厚生労働科学研究費補助金（政策科学総合研究事業）
分担研究報告書

過体重・肥満の発生と要因の年齢に伴う変化に関する検討

研究代表者 池田奈由（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所）
研究分担者 西 信雄（国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所）

研究要旨

縦断調査の特徴を生かした分析の一環として、過体重・肥満の新規発生率と要因の年齢に伴う変化について検討した。3歳半から13歳までの毎年の過体重・肥満者の割合と一年当たり新規発生率、就学前と就学後の二つの年齢期間における累積罹患率を性別に算出した。さらに、多変量ロジスティック回帰分析により、各年齢期間における過体重・肥満の新規発生の調整済みオッズ比を要因別に求めた。

日本の子どもにおける過体重・肥満の新規発生率は、就学前は女兒の方がわずかに高く、男女ともに低下傾向にあったが、就学後は女兒で低下を続ける一方で男児では10歳までほぼ一定で推移したことから、男児が女兒を逆転した。過体重・肥満の発生に関連する要因は、就学前は出生体重や居住地といった子どもには修正不可能な要因が主であったが、就学後は就寝時間やテレビの視聴時間といった生活習慣要因や母親の最終学歴といった社会経済的要因が寄与している可能性が示された。

特に学齢期における過体重・肥満の発生を予防するためには、就学前から健全な生活習慣の形成に家族で努める必要があると考えられる。また、社会経済状況が比較的良好ではない世帯における子どもの過体重・肥満について、公衆衛生的な対策が必要であると考えられる。

A. 研究目的

全国の子どもにおいて過体重・肥満が新規で発生するタイミングを把握することは、効果的な過体重・肥満予防対策を立案するために重要である。米国では、全国レベルのデータを用いて子どもの過体重・肥満の罹患率を検討した先行研究が存在するが

（Cunninghamら、2014年）、日本では学校保健統計調査や国民健康・栄養調査といった横断調査で過体重・肥満者の割合とその年次推移が明らかにされているものの、罹患率を検討した先行研究はまだ発表されていない。そこで本分析では、縦断調査の特徴を生かし

た分析の一環として、過体重・肥満の新規発生率と要因の年齢に伴う変化について検討した。

B. 研究方法

1. データ

統計法（平成19年法律第53号）第33条の規定に基づき、平成28年10月18日付けで厚生労働省より21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）の調査票情報の提供を受けた（厚生労働省発統1018第1号）。本分析では、第3

回調査（2歳半）から第13回（13歳）までのデータを用いた。

2. 過体重・肥満の定義

保護者（第13回調査は子ども本人）が調査票に記入した子どもの身長と体重の測定値から、Body mass indexを算出した。その際、身長と体重の測定日が調査日の前後180日以上の場合は無効とした。国際肥満タスクフォースの性・月齢別カットオフ値（18歳時点での25.0 kg/m²に相当）を用いて、過体重・肥満を定義した（Coleら、2000年）。月齢については、調査票に身長・体重とともに記入された身長・体重の測定年月日と出生年月日から計算した。

3. 分析対象者

第1回調査（生後6か月）における協力者47,015人のうち、第3回調査（2歳半）から第13回調査（13歳）までの全ての調査で得られた身長と体重の値が有効である11,939人（25.4%、男児6,250人、女児5,689人）を分析の対象とした。

過体重・肥満の新規発生率の算出においては、対象期間までに一度も過体重・肥満に分類されたことのない者を対象とした。一年当たり新規発生率については、第3回調査（2歳半）時点で過体重・肥満であった者を除外した上で、第4回調査（3歳半）における新規発生率を算出し、さらに第4回調査（3歳半）で過体重・肥満に分類された者を除外して第5回調査（5歳半）における新規発生率を算出する過程を、第13回調査（13歳）まで繰り返した。なお、第6回調査（5歳半）と第7回調査（7歳）との間は1年半であることから、1.5で除して一年当たり新規発生率を求めた。

累積罹患率の算出においては、分析対象期間を就学前（第4回調査～第6回調査）と就学後（第7回調査～第13回調査）の2つの年齢期間に分けた。就学前については、第3回調査（2歳半）において過体重・肥満に分類された者を対象から除外した。就学後については、第6回調査（5歳半）までに一度でも過体重・肥満に分類されたことのある者を対象から除外した。

4. 統計分析

過体重・肥満の新規発生の要因を検討するため、多変量ロジスティック回帰分析を性別・年齢期間別に行い、調整済みオッズ比を求めた。被説明変数には、各年齢期間において新規に過体重・肥満に分類された者を1、分類されなかった者を0とする変数を用いた。説明変数には、出生順位（第1子〔基準値〕、第2子、第3子以上）、出生体重（2,500グラム未満、2,500グラム以上3,000グラム未満〔基準値〕、3,000グラム以上3,500グラム未満、3,500グラム以上）、母の出産年齢（15歳以上25歳未満、25歳以上30歳未満〔基準値〕、30歳以上35歳未満、35歳以上）、母の最終学歴（中学校、高等学校、専門学校・短期大学、大学・大学院〔基準値〕）、居住地の地方（北海道、東北〔基準値〕、関東、中部、近畿、中国、四国、九州、海外）、居住地の市郡の別（21大都市〔基準値〕、それ以外の市、郡部）、平日の就寝時間（午後10時前、午後10時台〔基準値〕、午後11時以降、不規則）、平日のテレビ視聴時間（2時間未満〔基準値〕、2時間台、3時間以上）とした。これらの説明変数のうち、居住地の地方、市郡の別、平日の就寝時間、平日のテレビ視聴時間については、調査回ごとに変化する変数で

ある。居住地の地方と市郡の別については、各年齢期間の最初の調査回である第4回調査（3歳半）と第7回調査（7歳）の値を用いた。平日の就寝時間については、各年齢期間において最も遅い時間または不規則を用いた。平日のテレビ視聴時間については、各年齢期間において最も長い時間を用いた。

C. 研究結果

1. 過体重・肥満者の割合（表1）

過体重・肥満者の割合は、第3回調査（2歳半）で男児7.9%、女児8.7%であった。その後、就学前の期間で男女ともに低下し、第5回調査（4歳半）で男児6.3%、女児7.6%であった。就学後の年齢推移は、男女間で異なり、男児では第11回調査（11歳）で13.6%まで上昇したが、その後、低下して第13回調査（13歳）で10.0%であった。女児では、第9回調査（9歳）まで約8～9%を推移した後、低下して第13回調査（13歳）で6.2%であった。このように、過体重・肥満者の割合は、就学前では女児の方がわずかに高かったが、就学後は男児の方が高い水準で推移した。

2. 過体重・肥満の1年当たり新規発生率（表2）

過体重・肥満の1年当たり新規発生率は、第4回調査（3歳半）で男児4.4%、女児4.6%であった。その後、就学前の期間で男女ともに低下し、第6回調査（5歳半）で男児2.3%、女児2.5%であった。就学後の年齢推移は、男女間で異なり、男児では第10回調査（10歳）まで約2～3%で一定で推移した後、再び低下して第13回調査（13

歳）で1%であった。女児では、一貫して低下し、第11回調査（11歳）で1%を割った。このように、過体重・肥満の1年当たり新規発生率は、就学前は女児の方が若干高かったが、就学後は男児の方が比較的高い水準で推移した。

3. 過体重・肥満の年齢期間別累積罹患率

過体重・肥満の累積罹患率を年齢期間別にみると、第3回調査（2歳半）時点で過体重・肥満に区分されなかった者のうち、第4回調査（3歳半）から第6回調査（5歳半）の間に過体重・肥満に区分された者の割合は、男児で9.5%（表3）、女児で10.1%（表4）であった。さらに、第6回調査（5歳半）までに過体重・肥満に区分されなかった者のうち、第7回調査（7歳）から第13回調査（13歳）の間に過体重・肥満に区分された者の割合は、男児で16.7%（表3）、女児で10.5%（表4）であった。このように、1年当たり新規発生率と同様に、累積罹患率においても、就学前は女児のほうがわずかに高かったが、就学後は男児の方が著明に高かったことが分かる。

子どもの特徴別にみると、第4回調査（3歳半）から第6回調査（5歳半）の期間では、男女ともに出生体重が3,500グラム以上の群と居住地が東北地方の群で、累積罹患率が比較的高かった。第7回調査（7歳）から第13回調査（13歳）の期間で累積罹患率が比較的高かった特徴としては、男児では母親の最終学歴が中学校（26.9%）、居住地が北海道（22.9%）または東北地方（21.7%）、居住地が郡部（21.8%）の群であったが、女児では出生順位が第3子以上（14.5%）、出生体重が

3,500 グラム以上 (13.7%) と母親の最終学歴が中学校 (16.4%) の群であった。

4. 過体重・肥満の新規発生の調整済みオッズ比

多変量ロジスティック回帰分析により推定した過体重・肥満の新規発生の調整済みオッズ比を見ると、男児で統計的に有意に1より大きかったのは、第4回調査(3歳半)から第5回調査(5歳半)の期間では、出生体重が3,000~3,499グラムまたは3,500グラム以上、母親の最終学歴が高等学校の群であった(表3)。第7回調査(7歳)から第13回調査(13歳)の期間では、母親の最終学歴が中学校、居住地が郡部、平日の就寝時間が午後11時以降または不規則、平日のテレビ視聴時間が3時間以上の群であった。

女兒において、過体重・肥満の新規発生の調整済みオッズ比が統計的に有意に1より大きかったのは、第4回調査(3歳半)から第6回調査(5歳半)の期間では、出生体重が3,000~3,499グラムまたは3,500グラム以上の群であった(表4)。第7回調査(7歳)から第13回調査(13歳)の期間では、母親の最終学歴が中学校または高等学校の群とテレビの視聴時間が3時間以上の群においても調整済みオッズ比が有意に1より大きかった。

D. 考察・結論

子どもの過体重・肥満の罹患率は、特に就学後において男女間で年齢推移に著明な差が見られた。女兒では就学前から就学後にかけて一貫して低下傾向にあったが、男児では就学後、10歳頃までほぼ一定で推移しており、男児

の学齢期における過体重・肥満者の割合の増加につながっていると解釈される。米国における研究では、子どもの過体重・肥満の新規罹患率は年齢とともに低下することが示されているが(Cheungら、2016年)、日本では女兒については同様であるといえる。

過体重・肥満の発生に関連する要因は、就学前は出生体重や居住地といった子どもには修正不可能な要因が主であったが、就学後は就寝時間やテレビの視聴時間といった生活習慣要因や母親の最終学歴といった社会経済的要因が寄与している可能性が示唆された。このように、子どもの過体重・肥満の発生に影響を与える要因は成長とともに変化している。特に、学齢期における過体重・肥満の発生を予防するためには、就学前から健全な生活習慣の形成に家族で努める必要があると考えられる。また、社会経済状況が比較的良好ではない世帯における子どもの過体重・肥満について、公衆衛生的な対策が必要であると考えられる。

引用文献

Cheung PC, Cunningham SA, Naryan KM, Kramer MR. Childhood Obesity Incidence in the United States: A Systematic Review. *Childhood obesity*. 2016;12(1):1-11.

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320(7244):1240-3.

Cunningham SA, Kramer MR, Narayan KM. Incidence of childhood obesity

in the United States. N Engl J Med.
2014;370(5):403-11.

E. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 1. 21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）における過体重・肥満者数（％）の年齢推移（性別）

年齢（歳）	男女計(n=11,939)		男児(n=6,250)		女児(n=5,689)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
2.5	991	(8.3)	494	(7.9)	497	(8.7)
3.5	837	(7.0)	420	(6.7)	417	(7.3)
4.5	825	(6.9)	394	(6.3)	431	(7.6)
6	894	(7.5)	435	(7.0)	459	(8.1)
7	1,125	(9.4)	604	(9.7)	521	(9.2)
8	1,196	(10.0)	679	(10.9)	517	(9.1)
9	1,328	(11.1)	795	(12.7)	533	(9.4)
10	1,288	(10.8)	825	(13.2)	463	(8.1)
11	1,293	(10.8)	848	(13.6)	445	(7.8)
12	1,162	(9.7)	781	(12.5)	381	(6.7)
13	976	(8.2)	625	(10.0)	351	(6.2)

表 2. 21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）における過体重・肥満の一年当たり新規発生率（年齢別、性別）

年齢（歳）	男女計		男児		女児	
	n at risk	新規発生数 n (%)	n at risk	新規発生数 n (%)	n at risk	新規発生数 n (%)
3.5	10,948	470 (4.3)	5,756	240 (4.2)	5,192	230 (4.4)
4.5	10,478	320 (3.1)	5,516	158 (2.9)	4,962	162 (3.3)
5.5	10,158	278 (2.7)	5,358	146 (2.7)	4,800	132 (2.8)
7	9,880	388 (2.6)	5,212	227 (2.9)	4,668	161 (2.3)
8	9,492	261 (2.7)	4,985	164 (3.3)	4,507	97 (2.2)
9	9,231	244 (2.6)	4,821	153 (3.2)	4,410	91 (2.1)
10	8,987	177 (2.0)	4,668	125 (2.7)	4,319	52 (1.2)
11	8,810	137 (1.6)	4,543	96 (2.1)	4,267	41 (1.0)
12	8,673	89 (1.0)	4,447	66 (1.5)	4,226	23 (0.5)
13	8,584	67 (0.8)	4,381	40 (0.9)	4,203	27 (0.6)

表3. 21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）における過体重・肥満の新規罹患と調整済みオッズ比（年齢期間別、男児）

	3歳半～5歳半		7歳～13歳		調整済みオッズ比 (95%信頼区間)
	n at risk	新規発生 n (%)	n at risk	新規発生 n (%)	
全体	5,756	544 (9.5)	5,212	871 (16.7)	
出生順位					
第1子	2,946	275 (9.3)	2,671	442 (16.5)	1.00 基準値
第2子	2,095	186 (8.9)	1,909	315 (16.5)	0.97 (0.82, 1.15)
第3子以上	715	83 (11.6)	632	114 (18.0)	0.99 (0.77, 1.28)
出生体重					
<2,500g	438	20 (4.6)	418	60 (14.4)	0.79 (0.59, 1.07)
2,500～2,999g	2,010	137 (6.8)	1,873	324 (17.3)	1.00 基準値
3,000～3,499g	2,509	261 (10.4)	2,248	363 (16.1)	0.92 (0.78, 1.09)
≥3,500g	799	126 (15.8)	673	124 (18.4)	1.08 (0.85, 1.36)
母の出産年齢					
15～24歳	386	40 (10.4)	346	67 (19.4)	1.00 基準値
25～29歳	2,127	193 (9.1)	1,934	298 (15.4)	0.85 (0.63, 1.15)
30～34歳	2,345	221 (9.4)	2,124	350 (16.5)	0.94 (0.69, 1.29)
35歳以上	898	90 (10.0)	808	156 (19.3)	1.14 (0.81, 1.61)
母の最終学歴					
中学校	144	14 (9.7)	130	35 (26.9)	1.86 (1.20, 2.89) *
高等学校	2,005	215 (10.7)	1,790	331 (18.5)	1.14 (0.91, 1.43)
専門・短大	2,585	232 (9.0)	2,353	359 (15.3)	0.96 (0.77, 1.19)
大学・大学院	965	75 (7.8)	890	135 (15.2)	1.00 Reference
その他・欠損	57	8 (14.0)	49	11 (22.4)	1.47 (0.72, 3.00)
居住地の地方					
北海道	192	16 (8.3)	170	39 (22.9)	1.08 (0.69, 1.70)

	3歳半～5歳半			7歳～13歳			調整済みオッズ比		
	n at risk	新規発生 n (%)	調整済みオッズ比 (95%信頼区間)	n at risk	新規発生 n (%)	調整済みオッズ比 (95%信頼区間)	n at risk	新規発生 n (%)	調整済みオッズ比 (95%信頼区間)
東北	406	57 (14.0)	1.00 基準値	350	76 (21.7)	1.00 基準値			
関東	1,870	196 (10.5)	0.78 (0.56, 1.08)	1,679	279 (16.6)	0.79 (0.59, 1.06)			
中部	1,162	85 (7.3)	0.50 (0.35, 0.71)	**	1,068 (16.5)	0.77 (0.56, 1.04)			
近畿	1,077	84 (7.8)	0.53 (0.37, 0.76)	**	992 (15.6)	0.71 (0.52, 0.97)			*
中国	344	39 (11.3)	0.80 (0.51, 1.25)		299 (15.4)	0.72 (0.48, 1.08)			
四国	148	17 (11.5)	0.80 (0.45, 1.43)		21 (15.3)	0.66 (0.39, 1.13)			
九州	548	48 (8.8)	0.61 (0.40, 0.91)	*	503 (15.3)	0.67 (0.47, 0.96)			*
海外	9	2 (22.2)	2.25 (0.42, 11.92)	14	2 (14.3)	0.78 (0.17, 3.57)			
居住地の市郡の別									
21大都市	1,225	105 (8.6)	1.00 基準値	1,237	188 (15.2)	1.00 基準値			
その他の市	3,426	327 (9.5)	1.21 (0.95, 1.54)	3,457	571 (16.5)	1.13 (0.94, 1.36)			
郡部	1,096	110 (10.0)	1.24 (0.91, 1.68)	504	110 (21.8)	1.57 (1.20, 2.05)			**
海外	9	2 (22.2)		14	2 (14.3)				
平日の就寝時間									
午後10時前	401	42 (10.5)	1.00 基準値	359	44 (12.3)	1.00 基準値			
午後10時台	2,339	205 (8.8)	0.83 (0.58, 1.19)	2,134	339 (15.9)	1.38 (0.98, 1.94)			
午後11時以降	2,187	216 (9.9)	0.95 (0.66, 1.36)	1,971	345 (17.5)	1.56 (1.11, 2.20)			*
不規則	829	81 (9.8)	0.88 (0.59, 1.32)	748	143 (19.1)	1.68 (1.16, 2.43)			*
平日のテレビ視聴時間									
2時間未満	724	56 (7.7)	1.00 基準値	668	85 (12.7)	1.00 基準値			
2時間台	1,330	110 (8.3)	1.02 (0.73, 1.43)	1,220	182 (14.9)	1.13 (0.85, 1.49)			
3時間以上	3,702	378 (10.2)	1.27 (0.94, 1.71)	3,324	604 (18.2)	1.39 (1.08, 1.78)			*

* P<0.05, ** P<0.001

表 4. 21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）における過体重・肥満の新規罹患と調整済みオッズ比（年齢期間別、女児）

	3 歳半～5 歳半		7 歳～13 歳		調整済みオッズ比 (95%信頼区間)
	n at risk	新規発生 n (%)	n at risk	新規発生 n (%)	
全体	5,192	524 (10.1)	4,668	492 (10.5)	
出生順位					
第 1 子	2,771	267 (9.6)	2,504	261 (10.4)	1.00 基準値
第 2 子	1,835	187 (10.2)	1,648	156 (9.5)	0.85 (0.68, 1.06)
第 3 子以上	586	70 (11.9)	516	75 (14.5)	1.41 (1.04, 1.90) *
出生体重					
<2,500g	512	31 (6.1)	481	27 (5.6)	0.52 (0.34, 0.78) *
2,500～2,999g	2,173	181 (8.3)	1,992	201 (10.1)	1.00 基準値
3,000～3,499g	2,095	243 (11.6)	1,852	217 (11.7)	1.17 (0.95, 1.44)
≥3,500g	412	69 (16.7)	343	47 (13.7)	1.37 (0.97, 1.94)
母の出産年齢					
15～24 歳	329	34 (10.3)	295	33 (11.2)	1.00 基準値
25～29 歳	1,961	194 (9.9)	1,767	182 (10.3)	1.10 (0.74, 1.63)
30～34 歳	2,154	219 (10.2)	1,935	205 (10.6)	1.14 (0.76, 1.70)
35 歳以上	748	77 (10.3)	671	72 (10.7)	1.09 (0.69, 1.74)
母の最終学歴					
中学校	123	13 (10.6)	110	18 (16.4)	1.86 (1.04, 3.31) *
高等学校	1,798	205 (11.4)	1,593	217 (13.6)	1.55 (1.15, 2.08) *
専門・短大	2,274	210 (9.2)	2,064	177 (8.6)	0.96 (0.72, 1.29)
大学・大学院	955	95 (9.9)	860	72 (8.4)	1.00 基準値
その他・欠損	42	1 (2.4)	41	8 (19.5)	2.65 (1.15, 6.11) *
居住地の地方					
北海道	200	14 (7.0)	190	22 (11.6)	0.87 (0.49, 1.54)

	3歳半～5歳半			7歳～13歳		
	n at risk	新規発生 n (%)	調整済みオッズ比 (95%信頼区間)	n at risk	新規発生 n (%)	調整済みオッズ比 (95%信頼区間)
東北	338	58 (17.2)	1.00 基準値	281	38 (13.5)	1.00 基準値
関東	1,678	176 (10.5)	0.63 (0.45, 0.88)	1,503	157 (10.4)	0.88 (0.59, 1.31)
中部	1,037	93 (9.0)	0.49 (0.35, 0.71)	938	93 (9.9)	0.78 (0.51, 1.18)
近畿	975	84 (8.6)	0.50 (0.34, 0.71)	884	89 (10.1)	0.82 (0.54, 1.25)
中国	299	27 (9.0)	0.50 (0.31, 0.82)	274	30 (10.9)	0.90 (0.53, 1.53)
四国	173	18 (10.4)	0.57 (0.32, 1.01)	153	16 (10.5)	0.79 (0.42, 1.49)
九州	483	54 (11.2)	0.63 (0.42, 0.95)	434	46 (10.6)	0.83 (0.52, 1.32)
海外	9	- (0.0)		11	1 (9.1)	0.95 (0.13, 7.05)
居住地の市郡の別						
21大都市	1,157	101 (8.7)	1.00 基準値	1,166	112 (9.6)	1.00 基準値
その他の市	3,091	317 (10.3)	1.20 (0.94, 1.53)	3,059	331 (10.8)	1.14 (0.91, 1.44)
郡部	935	106 (11.3)	1.30 (0.96, 1.77)	432	48 (11.1)	1.13 (0.78, 1.65)
海外	9	- (0.0)		11	1 (9.1)	
平日の就寝時間						
午後10時前	218	29 (13.3)	1.00 基準値	189	14 (7.4)	1.00 基準値
午後10時台	1,797	188 (10.5)	0.76 (0.50, 1.17)	1,609	150 (9.3)	1.26 (0.71, 2.24)
午後11時以降	2,367	227 (9.6)	0.71 (0.46, 1.08)	2,140	230 (10.7)	1.50 (0.85, 2.64)
不規則	810	80 (9.9)	0.71 (0.45, 1.14)	730	98 (13.4)	1.76 (0.98, 3.18)
平日のテレビ視聴時間						
2時間未満	695	56 (8.1)	1.00 基準値	639	42 (6.6)	1.00 基準値
2時間台	1,140	115 (10.1)	1.29 (0.92, 1.81)	1,025	79 (7.7)	1.09 (0.74, 1.61)
3時間以上	3,357	353 (10.5)	1.33 (0.99, 1.79)	3,004	371 (12.4)	1.77 (1.26, 2.49)

* P<0.05, ** P<0.001

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
なし							

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
なし					

厚生労働科学研究費補助金
政策科学総合研究事業（統計情報総合研究）

21 世紀出生児縦断調査等の高度利用による家庭環境等と
子どもの健やかな成長との関連に関する学際的研究
(H27 - 統計 - 一般 - 005)

平成 27～28 年度 総合研究報告書

平成 29（2017）年 3 月

発行責任者 研究代表者 池田 奈由
発行 行 〒162-8636 東京都新宿区戸山 1 - 23 - 1
国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所
国際産学連携センター 生物統計研究室
TEL 03-3203-5389
FAX 03-3202-3278