

## 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  
国際産学連携センター 生物統計研究室 研究員

### 研究要旨

21 世紀出生児縦断調査の特性を活かし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高度統計分析枠組とモデルの構築において、健康アウトカム発生の多重性ならびに要因の時間依存性の有無の二点を考慮した。人口動態調査（出生票・死亡票）との連結により、協力者の特徴ならびに非協力者と中途脱落者の生存状況を把握し、データに偏りが無いことを確認した。小児の過体重・肥満について、欠損値とイベント発生の経時的パターンを把握した上で、罹患率を算出し、多重イベントと要因の時間依存性を考慮した家庭環境等要因の変化と発生リスクに関する高度統計分析を行った。その結果、特に男児において幼児期から小学校低学年にかけて効果的な肥満対策をとる必要性があることや、小児肥満予防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。

### 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 センター長）

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 25 年度には第 12 回調査が実施され、同一個人について生後 6 ヶ月～12 歳の経時データの分析が可能になった。

### 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（食生活、運動不足、睡眠時間等）も示唆されており、子どもの成長・健康への影響が懸念される。

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高度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。

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

### B．研究方法

本研究の全体計画では、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するとともに、適切な統計手法を用いた高度分析を行った。分析結果に基づき、今後の健康増進・疾病予防、少子化対策等の施策に資するエビデンスを分かりやすく提示し、縦断調査をはじめとする政府統計調査の有効活用について検討した。平成27年度の研究計画は、下記のとおりである。

### 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・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变化を結びつけた。

### 2. 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、人口動態調査及び21世紀出生児縦断調査の調査票情報の提供を厚生労働省に申請し、平成27年9月24日付けで提供を受けた（厚生労働省発統0924第3号）。提供を受けたデータの名称及び範囲は下記のとおりである。

- 21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）：第1回（平成13年）～第12回（平成25年）
- 21世紀出生児縦断調査（平成22年出生児）：第1回（平成22年）～第3回（平成24年）

- 人口動態調査出生票：平成13年、平成22年（平成13年1月10日～17日、平成13年7月10日～17日及び平成22年5月10日～同月24日に生まれた者に限る。）
- 人口動態調査死亡票：平成13～25年（平成13年1月10日～17日、平成13年7月10日～17日及び平成22年5月10日～同月24日に生まれた者に限る。）

### 3. 高度統計分析手法の開発と応用

（1）21世紀出生児縦断調査への協力ならびに生存状況の把握

各個人を追跡する縦断調査の特徴を理解するための追加的な基礎情報として、まず21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児および平成22年出生児）の対象出生期間に生まれた者全員の出生票を、縦断調査協力者の出生票と連結することにより、非協力者の出生票を同定した。出生票から得られる出生時の情報を協力群と集団全体との間で比較し、協力群の特徴を検討した。さらに、死亡票と連結することにより、非協力者と中途脱落した協力者の生存状況を把握した。

（2）BMIデータ欠損と過体重・肥満発生の経年変化

平成27年度の研究では、21世紀出生児縦断調査（平成13年出生児）における毎年の身長・体重から得られる体格指数（Body mass index, BMI）と過体重・肥満をアウトカム変数とする分析を中心に行った。まず、年齢に伴うデータの変化を把握するため、BMIデータの欠損状況ならびに過体重・肥満の経年変化のパターンについて調べた。その情報に基づき、過体重・肥満の罹患率を算出し、欠損値が及ぼす影響について検討した。

### (3) 過体重・肥満発生の生活環境要因

本研究が目指す高度統計分析の一環として、幼児期と学童期における過体重・肥満の発生に関わる生活環境要因について検討した。各要因の時間依存性の有無と過体重・肥満の多重繰り返しイベント発生を考慮したCox比例ハザードモデルを用いて、性別・就学前後に分けて分析を行った。

#### (倫理面への配慮)

21世紀出生児縦断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。提供される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われるため、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

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変化に関する分析枠組の概念図を作成した。この図では、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 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必要がある。

#### (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。

## 2. 高度統計分析手法の開発と応用

### (1) 21世紀出生児縦断調査への協力ならびに生存状況の把握

平成13年出生児と平成22年出生児のそれぞれについて、出生票と連結して第一回調査への協力者と非協力者を同定した。さらに死亡票とも連結して、第一回調査実施以前である生後6ヶ月未満で死亡した非協力者と、第二回調査以降に脱落した協力者のうち死亡した者を同定し、生存状況を把握した。

第一回調査協力者の出生時の情報を、調査対象の出生期間に生まれた者全員と比較したところ、平成13年出生児と平成22年出生児ともに大きな乖離は見られなかった。

### (2) BMIデータ欠損と過体重・肥満発生の経年変化

21世紀出生児縦断調査(平成13年出生児)において、第3回(2歳半)~第12回(12歳)の全ての調査回で有効なBMIが得られた者は、協力者全体の約30%に過ぎなかった。しかし、欠損値はあるものの連続2回以上の調査での欠損はないケースについて、前回の値を用いて欠損値を埋めた上で、肥満率と年間罹患率ならびに累積罹患率を算出したところ、BMIが全て有効な集団と比べて著明な差は見られなかった。これは、全ての回でBMIが有効な者のみを対象として有病率と罹患率を算出しても、大きな統計上の問題は無いことを示している。

過体重・肥満発生の経年変化については、調査協力者の約3割が1回でも過体重・肥満に分類されたことがあった。しかし、そのうち3分の2については、その後の調査回で過体重・肥満以外の分類に戻っていた。縦断調査で過体重・肥満をアウトカム変数として扱う場合、過体重・肥満が発生しても、その後の変化を考慮して対象者を分析対象期間の最後まで残すことのできる分析モデルを採用する必要があることを示している。

欠損値を補完するか否かに関わらず、過体重・肥満罹患率は幼児期では女児、学童期では男児のほうが高かった。これは、女児では幼児期から減少傾向にあるが、男児では小学校高学年に入ってから減少傾向が始まることを反映している。

### (3) 過体重・肥満発生の生活環境要因

Cox比例ハザードモデルによる推定の結果、幼児期・学童期ともに、親に間食・夜食や喫煙の習慣がある子どもや、祖父母と同居をしている子どもで過体重・肥満リスクが高くなっていた。その他に過体重・肥満のリスクと統計的に有意な関連を示した要因は、幼児期では親が時間を決めて間食を与えるようにしているか否か、主な保育者等、就学期ではゲーム時間、テレビ視聴時間、睡眠時間、友達と遊ぶ人数等であった。

## D. 考察・結論

平成27年度の研究では、縦断調査の特性を活かした子どもの健康と成長に関するエビデンスを作成し、一般に理解しやすいフォーマットで提供するた

めの手法を検討するための第一段階として、分析枠組の構築とデータベースの準備、協力・生存状況や欠損値、健康アウトカムの発生パターン等の子どものライフコース上の縦断データの特徴の把握を行った。さらに、高度統計分析の試みとして、過体重・肥満をテーマについて、アウトカム発生の多重性ならびに要因の時間依存性を考慮した分析を行った。この分析の意義としては、全国レベルの縦断調査から日本の小児肥満発生の年齢変化と要因について初めて検討したことが挙げられる。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。一方、制約としては、全ての調査回で継続して収集された変数が少なく、就学前後で調査票内容も変わったことから、幼児期と学童期に分けて分析せざるを得ないことが挙げられる。しかしながら、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。

以上の取り組みのほか、平成27年度に検討した課題として、受動喫煙とう歯、低体重について先行研究レビューと統計分析を開始したところである。また、他の公的統計調査として、学校保健統計調査や国民健康・栄養調査、国民生活基礎調査等から得られる健康や生活に関する集団レベルの追加情報を縦断調査と連携し、子どもの健康と成長についてより充実した分析を行う可能性についても検討中である。

#### E．健康危険情報

本研究において健康危険情報に該当するものはなかった。

#### F．研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

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，米子コンベンションセンター（鳥取県米子市），平成28年1月23日，Jurnal of Epidemiology 2016;26 (Suppl.1):81．

#### G．知的財産権の出願・登録状況

なし