

人口動態調査との連結による 21 世紀出生児縦断調査 （平成 22 年出生児）協力者の特徴に関する検討

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（平成 22 年出生児）を人口動態調査出生票・死亡票と連結し、死亡者を含む非協力者及び脱落者を同定し、協力・非協力群における出生時の特徴と生存状況を把握した。さらに、データの偏りの有無（非協力者バイアス）を検討したところ、第 1 回調査と第 3 回調査における協力群の出生票データに偏りは見られなかった。したがって、21 世紀出生児縦断調査（平成 22 年出生児）が提供する情報は、調査開始後 3 年が経過した現在においても対象出生コホート集団をよく代表しているものであり、データ前処理として非協力者バイアスの観点から欠損データを補正する必要ないと結論付けられる。

研究協力者

石井貴春（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）

あるが、対象者約 44,000 件のうち第 3 回調査において回答が得られたのは約 32,000 件（協力率 74%）にとどまっている。第 1 回調査の後、途中で脱落した協力者の中には死亡者も含まれると考えられるが、生存状況は具体的に明らかになっていない。

A. 研究目的

21 世紀出生児縦断調査（平成 22 年出生児）（以下、縦断調査）の特徴を生かした研究のための基礎データとして、人口動態調査（出生票、死亡票）から得られる個人レベルのデータを連結し、調査対象者の調査協力・生存状況について、年齢を追って明らかにする。縦断調査の対象者は、第 1 回調査時点で日本に住所がある日本人及び外国人であり、第 1 回調査の回収率は 88%であった。非協力者には実施以前（生後 6 ヶ月未満）または実施以降に死亡した者が含まれると考えられる。さらに、縦断調査は原則的に一定期間に生まれた者全員に対する悉皆調査で

以上の縦断調査における協力・脱落の過程は、ベースライン時のデータの信頼性、さらには年を追うにつれてデータの信頼性の低下に深刻な影響を与える可能性がある。協力者集団がある一定の特徴を持つ場合、国民を代表する情報を得るにはデータ上の歪みを調整する必要がある。そこで本稿では、本研究全体の予備分析として、縦断調査を人口動態調査と連結することにより、非協力者ならびに脱落者を同定して出生時の特徴を把握し、データの偏りの有無について検討した。

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 27 年 9 月 24 日付けで厚生労働省より人口動態調査及び 21 世紀出生児縦断調査の調査票情報の提供を受けた（厚生労働省発統 0924 第 3 号）。本分析に使用した調査票情報は下記のとおりである。

- 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 22 年（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 22～25 年（平成 22 年 5 月 10 日～同月 24 日に生まれた者に限る。）

以上のデータを用いて、表 1 に示された手順にしたがい縦断調査と出生票ならびに死亡票との連結作業を行った。全ての連結作業において、キー変数が重複する場合は 1 件のみをデータに残し、その他のケースを除外した上で連結を行った。除外されたケースについては、各手順の完了後に非連結データに戻してその後の連結に活用した。

2. 第 1 回縦断調査非協力者の出生票の同定（表 1 の手順 1）

第 1 回縦断調査に協力しなかった調査対象者の出生票を同定するため、予め縦断調査データに連結して提供された協力者の出生票データ部分を、平成 22 年 5 月 10 日～5 月 24 日に生まれた者の出生票 44,732 件のうち日本における日本人・外国人で住所地が日本の者の人口動態調査出生票 44,052 件と連結し、連結されなかった者を非協力者と見なした。連結に用いたキー変数は、

届出地（都道府県、保健所、支所、市区町村）、事件簿番号、補助番号（事件簿番号は原則として同じ番号はないはずであるが、万一同じ番号があったときに区分するための番号）であった。

3. 縦断調査対象者の生存状況の把握

縦断調査の協力者と非協力者の生存状況を把握するため、平成 22 年 5 月 10 日～5 月 24 日に生まれた者の死亡票を、縦断調査に予め連結して提供された出生票データならびに非協力者の出生票と連結した。その際に考慮した点として、第 1 回縦断調査は生後 6 ヶ月時点で実施されたことと、死亡票には生後 1 年未満で病死した場合の追加事項が記録されておりキー変数として利用可能であることから、死亡者を死亡年齢によって「生後 6 ヶ月未満」、「生後 6 ヶ月以上 1 歳未満」、「1 歳以上」の 3 群に分類し、各群についてキー変数を設定した（キー変数のリストについては表 2 参照）。

（1）生後 6 ヶ月未満の死亡

非協力者の出生票を生後 6 ヶ月未満、すなわち第 1 回縦断調査の実施日（平成 22 年 12 月 1 日）より前に死亡した者の死亡票と連結し、連結された者を「第 1 回縦断調査実施日より前に死亡した非協力者」とした（表 1 の手順 2）。

（2）生後 6 ヶ月以上 1 歳未満の死亡

生後 6 ヶ月以上 1 歳未満の死亡者については、第 1 回調査における協力者と非協力者の両方が含まれると考えられる。まず、この集団の死亡票を生後 6 ヶ月未満の死亡と連結しなかった非協力者の出生票と連結し、連結された者を「生後 6 ヶ月以上 1 歳未満で死亡

した非協力者」とした（表1の手順3-1）。次に、連結されなかった死亡票を縦断調査に予め連結して提供された出生票データと連結し、連結された者を「生後6ヶ月以上1歳未満で死亡した協力者」とした（表1の手順3-2）。

（3）1歳以上の死亡

生後6ヶ月以上1歳未満の死亡者と同様に、1歳以上の死亡者には協力者と非協力者の両方が含まれると考えられる。したがって、この集団の死亡票を、非協力者の出生票と縦断調査に予め連結して提供された出生票データと二段階で連結した。まず、生後6ヶ月未満と生後6ヶ月以上1歳未満の死亡票と連結しなかった非協力者の出生票と連結し、連結された者を「1歳以上で死亡した非協力者」とした（表1の手順4-1）。次に、連結されなかった死亡票を、生後6ヶ月以上1歳未満の死亡票と連結しなかった縦断調査の出生票データと連結し、連結された者を「1歳以上で死亡した協力者」とした（表1の手順4-2）。さらに、連結せずに残った死亡票については、最近協力した縦断調査の実施日が死亡日より後の出生票データに限定して連結を試みた。

4. 第1回・3回調査協力者の特徴の把握

出生票との連結により同定された非協力者を含むデータセットを用いて、第1回調査における協力率を出生時の属性別に算出した。また、各属性の基礎統計を協力群と集団全体との間で比較し、協力群における偏りの有無を検討した。

さらに、第1回調査協力者を第3回調査における協力者と非協力者に分

け、非協力者を第3回調査までに中途脱落した者と見なした上で、脱落率を出生時の属性別に算出した。また、各属性の基礎統計を協力群と集団全体との間で比較し、第3回調査まで残っている協力者における偏りの有無を検討した。

（倫理面への配慮）

21世紀出生児縦断調査ならびに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. 第1回調査非協力者の出生票の同定

（1）データ修正

データ準備段階で、下記の2種類の修正を行った。

縦断調査データに予め連結して提供された協力者38,554件の出生票データ部分を平成22年5月10日～5月24日に生まれた日本における日本人・外国人で住所地が日本の者の人口動態調査出生票44,052件と連結した結果、非協力者5,498件の出生票が同定された。非協力者の内訳は、第1回調査の調査票配布数（公表値）が43,767件であることから非配布数285件（ $=44,052 - 43,767$ ）、調査票は配布されたが回収されなかった非回答者数5,213件（ $=5,498 - 285$ ）を得た（図1）。

2. 縦断調査対象者の生存状況

平成22年5月10日～5月24日に出生した者のうち、平成25年までに死亡した者は127件で、死亡年齢は生後6ヶ月未満87件(68.5%)、生後6ヶ月以上1歳未満16件(12.6%)、1歳以上24件(18.9%)であった。各死亡年齢における非協力者の出生票ないし縦断調査との連結結果は、下記のとおりであった。

(1) 生後6ヶ月未満の死亡

生後6ヶ月未満の死亡票87件のうち、79件が非協力者の出生票と連結し、8件が連結不可能であった(表2)。ただし、この8件については、出生票との連結の有無に関わらず非協力者と見なした。

(2) 生後6ヶ月以上1歳未満の死亡

生後6ヶ月以上1歳未満の死亡票16件のうち、6件が非協力者の出生票、7件が縦断調査データと連結し、3件が連結不可能であった(表2)。縦断調査データと連結した6件は、第1回調査には協力したものの、1歳の誕生日を迎える前に死亡したと解釈された。

(3) 1歳以上の死亡

1歳以上の死亡票24件のうち、3件が非協力者の出生票と連結した(表2)。縦断調査と連結した死亡票は19件で、そのうち13件は死亡日が最近協力した縦断調査の実施日より前、すなわち死亡後に調査協力したという矛盾があることから連結を保留し、残りの6件のみを連結したものと見なした(表2)。連結せずに残った死亡票について、最近協力した縦断調査の実施日が死亡日より後の縦断調査データに限定して連結を試みたところ、1件

の連結に成功した。最終的に、14件が連結不可能であった(表2)。

(4) まとめ

平成25年までに死亡した者127件の第1回調査協力状況の内訳は、協力者14件、非協力者88件、不明25件であった。死亡以外の理由により第1回調査に協力しなかった者5,411件のうち、高々5,402件は平成25年時点で生存していた。また、公表された第3回縦断調査の調査票回収数が32,380件であることから、第1回調査での協力者38,554件のうち、第3回調査までに中途脱落した者は6,174件(16.0%)で、そのほとんど(高々6,160件)が平成25年時点で生存しており、死亡以外の理由による脱落であると見なされた(図2)。

3. 第1回・3回調査協力者の特徴の把握

第1回調査における全体の協力率は87.5%であったが、属性別で協力率が低かったのは、日本における外国人(48.2%)、非嫡出子(63.2%)、世帯の主な仕事が無職(64.7%)であった(表4)。しかし、これらの属性集団のN数は比較的小さいため、協力者群と全体との間で属性分布に著明な差は見られなかった(表4)。出生時の身長・体重ならびに父母の年齢、妊娠日数についても、協力群に著明な特徴は見られなかった(表5)。

第1回調査協力者の第3回調査における全体の脱落率は16.0%であったが、属性別で脱落率が高かったのは、日本における外国人(42.5%)、届出地が沖縄県(28.9%)、非嫡出子(36.2%)、世帯の主な仕事が無職(31.9%)、三つ子(50.0%)であった(表6)。しかし、上述のとおりこれ

らの集団の N 数は比較的小さいため、第 3 回調査における協力群と集団全体との間で属性分布に著明な差は見られなかった（表 6）。出生時の身長・体重ならびに父母の年齢、妊娠日数についても同様であった（表 7）。

D. 考察・結論

縦断調査と人口動態調査を連結することにより非協力者バイアスを検討したところ、第 1 回調査と第 3 回調査の協力群の出生時情報に偏りは見られなかったことから、縦断調査が提供する情報は対象出生コホート集団をよく代表しているものであり、データ前処理として非協力者バイアスの観点から欠損データを補正する必要ないと結論付けられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

G. 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 22 年出生児）と出生票・死亡票の連結作業手順

手順	データ 1	データ 2	同定された集団
1	住所地が日本の出生票 (44,052 件)	縦断調査協力者の出生 票 (38,554 件)	縦断調査非協力者の出 生票 (5,498 件)
2	縦断調査非協力者の出 生票 (5,498 件)	生後 6 ヶ月未満の死亡 票 (87 件)	第 1 回調査実施日より 前に死亡した非協力者 の出生票 (79 件)
3-1	2 で連結しなかった非協 力者の出生票 (5,419 件)	生後 6 ヶ月以上 1 歳未 満の死亡票 (16 件)	生後 6 ヶ月以上 1 歳未 満で死亡した非協力者 の出生票 (6 件)
3-2	縦断調査協力者の出生 票 (38,554 件)	3-1 で連結しなかった生 後 6 ヶ月以上 1 歳未 満の死亡票 (10 件)	生後 6 ヶ月以上 1 歳未 満で死亡した協力者の 出生票 (7 件)
4-1	3-1 で連結しなかった非 協力者の出生票 (5,413 件)	1 歳以上の死亡票 (24 件)	1 歳以上で死亡した非協 力者の出生票 (3 件)
4-2	3-2 で連結しなかった縦 断調査協力者の出生票 (38,547 件)	4-1 で連結しなかった 1 歳以上の死亡票 (21 件)	1 歳以上で死亡した協力 者の出生票 (7 件)

表 2. 死亡票と出生票との連結件数（死亡年齢・縦断調査への協力の有無別）

死亡年齢、キー変数・処理	協力状況			合計
	非協力者	協力者	連結不可能	
生後 6 ヶ月未満	79	該当しない	8	87
1) 基礎変数 1、単胎・多胎の別、出生順位、妊娠週数、居住都道府県、出生時間	44			
2) 基礎変数 1、単胎・多胎の別、出生順位、妊娠週数、居住都道府県	33			
3) 基礎変数 1、単胎・多胎の別	2			
生後 6 ヶ月以上 1 歳未満	6	7	3	16
1) 基礎変数 2、性別、単胎・多胎の別、出生順位、出生体重、妊娠週数、居住都道府県	4			
2) 基礎変数 2、性別、単胎・多胎の別、出生順位、出生体重、妊娠週数	1			
3) 基礎変数 2、性別、単胎・多胎の別	1			
4) 基礎変数 2、性別、出生体重、妊娠週数、居住都道府県		7		
1 歳以上	3	7	14	24
1) 性別、出生日、居住都道府県・市区町村	3	6*		
2) 性別、出生日、居住都道府県・市区町村 （最近の縦断調査日が死亡日より前の者に限定）		1		

基礎変数 1：性別、子の出生日、出生体重、母の出生日

基礎変数 2：子の出生日、母の出生日

*最近の縦断調査実施日が死亡日より後の連結 13 件を除く。

表 4. 第 1 回 21 世紀出生児縦断調査（平成 22 年出生児）における出生時の属性の分布（協力状況別）と協力率（出生時の属性別）

出生時の属性	合計		非協力者		協力者		協力率 %
	N	%	N	%	N	%	
客体							
日本における日本人	43,554	98.9	5,240	95.3	38,314	99.4	88.0
日本における外国人	498	1.1	258	4.7	240	0.6	48.2
届出地の都道府県							
北海道	1,667	3.8	208	3.8	1,459	3.8	87.5
青森県	454	1.0	78	1.4	376	1.0	82.8
岩手県	473	1.1	48	0.9	425	1.1	89.9
宮城県	762	1.7	104	1.9	658	1.7	86.4
秋田県	312	0.7	33	0.6	279	0.7	89.4
山形県	384	0.9	44	0.8	340	0.9	88.5
福島県	722	1.6	85	1.5	637	1.7	88.2
茨城県	966	2.2	132	2.4	834	2.2	86.3
栃木県	695	1.6	84	1.5	611	1.6	87.9
群馬県	698	1.6	88	1.6	610	1.6	87.4
埼玉県	2,328	5.3	281	5.1	2,047	5.3	87.9
千葉県	2,088	4.7	241	4.4	1,847	4.8	88.5
東京都	4,144	9.4	483	8.8	3,661	9.5	88.3
神奈川県	3,007	6.8	338	6.1	2,669	6.9	88.8
新潟県	802	1.8	79	1.4	723	1.9	90.1
富山県	350	0.8	28	0.5	322	0.8	92.0
石川県	433	1.0	46	0.8	387	1.0	89.4
福井県	291	0.7	31	0.6	260	0.7	89.3
山梨県	285	0.6	35	0.6	250	0.6	87.7
長野県	766	1.7	87	1.6	679	1.8	88.6
岐阜県	761	1.7	89	1.6	672	1.7	88.3
静岡県	1,340	3.0	181	3.3	1,159	3.0	86.5
愛知県	2,783	6.3	283	5.1	2,500	6.5	89.8
三重県	661	1.5	94	1.7	567	1.5	85.8
滋賀県	534	1.2	63	1.1	471	1.2	88.2
京都府	910	2.1	124	2.3	786	2.0	86.4
大阪府	3,038	6.9	437	7.9	2,601	6.7	85.6
兵庫県	1,982	4.5	241	4.4	1,741	4.5	87.8
奈良県	449	1.0	54	1.0	395	1.0	88.0
和歌山県	338	0.8	49	0.9	289	0.7	85.5
鳥取県	215	0.5	29	0.5	186	0.5	86.5
島根県	223	0.5	22	0.4	201	0.5	90.1
岡山県	733	1.7	83	1.5	650	1.7	88.7
広島県	1,001	2.3	121	2.2	880	2.3	87.9
山口県	512	1.2	58	1.1	454	1.2	88.7
徳島県	243	0.6	32	0.6	211	0.5	86.8
香川県	338	0.8	50	0.9	288	0.7	85.2

出生時の属性	合計		非協力者		協力者		協力率 %
	N	%	N	%	N	%	
愛媛県	503	1.1	61	1.1	442	1.1	87.9
高知県	211	0.5	23	0.4	188	0.5	89.1
福岡県	1,890	4.3	316	5.7	1,574	4.1	83.3
佐賀県	350	0.8	51	0.9	299	0.8	85.4
長崎県	482	1.1	59	1.1	423	1.1	87.8
熊本県	687	1.6	96	1.7	591	1.5	86.0
大分県	451	1.0	58	1.1	393	1.0	87.1
宮崎県	459	1.0	66	1.2	393	1.0	85.6
鹿児島県	654	1.5	74	1.3	580	1.5	88.7
沖縄県	677	1.5	131	2.4	546	1.4	80.6
出生体重							
<2500g	4,264	9.7	622	11.3	3,642	9.4	85.4
2500-2749g	6,394	14.5	825	15.0	5,569	14.4	87.1
2750-2999g	10,566	24.0	1,231	22.4	9,335	24.2	88.3
3000-3249g	10,858	24.6	1,311	23.8	9,547	24.8	87.9
3250-3499g	7,138	16.2	858	15.6	6,280	16.3	88.0
3500g+	4,817	10.9	643	11.7	4,174	10.8	86.7
欠損	15	0.0	8	0.1	7	0.0	46.7
嫡出子・嫡出でない子の別							
嫡出子	43,015	97.6	5,116	93.1	37,899	98.3	88.1
嫡出でない子	1,037	2.4	382	6.9	655	1.7	63.2
性別							
男児	22,704	51.5	2,860	52.0	19,844	51.5	87.4
女児	21,348	48.5	2,638	48.0	18,710	48.5	87.6
父の国籍							
日本	42,233	95.9	4,854	88.3	37,379	97.0	88.5
韓国・朝鮮	159	0.4	37	0.7	122	0.3	76.7
中国	190	0.4	45	0.8	145	0.4	76.3
フィリピン	23	0.1	14	0.3	9	0.0	39.1
タイ	4	0.0	-	0.0	4	0.0	100.0
米国	81	0.2	24	0.4	57	0.1	70.4
英国	15	0.0	3	0.1	12	0.0	80.0
ブラジル	86	0.2	46	0.8	40	0.1	46.5
ペルー	17	0.0	9	0.2	8	0.0	47.1
その他の国	207	0.5	84	1.5	123	0.3	59.4
嫡出でない子	1,037	2.4	382	6.9	655	1.7	63.2
母の国籍							
日本	43,071	97.8	5,130	93.3	37,941	98.4	88.1
韓国・朝鮮	143	0.3	34	0.6	109	0.3	76.2
中国	319	0.7	77	1.4	242	0.6	75.9
フィリピン	200	0.5	74	1.3	126	0.3	63.0
タイ	18	0.0	4	0.1	14	0.0	77.8
米国	16	0.0	11	0.2	5	0.0	31.3

出生時の属性	合計		非協力者		協力者		協力率
	N	%	N	%	N	%	%
英国	2	0.0	-	0.0	2	0.0	100.0
ブラジル	95	0.2	65	1.2	30	0.1	31.6
ペルー	20	0.0	12	0.2	8	0.0	40.0
その他の国	168	0.4	91	1.7	77	0.2	45.8
世帯の主な仕事							
農家	781	1.8	90	1.6	691	1.8	88.5
自営業	3,367	7.6	550	10.0	2,817	7.3	83.7
勤労者 1	15,191	34.5	2,041	37.1	13,150	34.1	86.6
勤労者 2	18,348	41.7	1,651	30.0	16,697	43.3	91.0
その他	4,016	9.1	562	10.2	3,454	9.0	86.0
無職	1,116	2.5	394	7.2	722	1.9	64.7
不詳	1,233	2.8	210	3.8	1,023	2.7	83.0
単胎・多胎の別							
単胎	43,210	98.1	5,379	97.8	37,831	98.1	87.6
双子	821	1.9	116	2.1	705	1.8	85.9
三つ子	21	0.0	3	0.1	18	0.0	85.7
出生順位							
1 番目	405	0.9	45	0.8	360	0.9	88.9
2 番目	430	1.0	73	1.3	357	0.9	83.0
3 番目	7	0.0	1	0.0	6	0.0	85.7
単胎	43,210	98.1	5,379	97.8	37,831	98.1	87.6
生まれた場所の種別							
病院	23,058	52.3	2,992	54.4	20,066	52.0	87.0
診療所	20,561	46.7	2,445	44.5	18,116	47.0	88.1
助産所	334	0.8	39	0.7	295	0.8	88.3
自宅	84	0.2	18	0.3	66	0.2	78.6
その他	15	0.0	4	0.1	11	0.0	73.3

表 5. 第 1 回 21 世紀出生児縦断調査（平成 22 年出生児）における出生時の属性の分布（協力状況別）

出生時の属性	合計				非協力者				協力者			
	N	平均値	SD	中央値	N	平均値	SD	中央値	N	平均値	SD	中央値
体重(g)	44,018	274.4	11.9	276	5,488	273.3	14.4	276	38,530	274.5	11.5	276
身長(cm)	43,955	48.9	2.5	49	5,463	48.7	2.8	49	38,492	48.9	2.4	49
妊娠日数	44,037	3,002.8	440.6	3,014	5,490	2,981.5	494.4	3,010	38,547	3,005.9	432.4	3,015
父の年齢（歳）	43,015	32.6	5.8	32	5,116	31.4	6.5	31	37,899	32.8	5.7	33
母の年齢（歳）	44,052	30.6	5.0	31	5,498	29.1	5.7	29	38,554	30.9	4.9	31

表 6. 21 世紀出生児縦断調査（平成 22 年出生児）における第 1 回調査協力者の第 3 回調査協力状況と出生時属性分布（協力状況別）

出生時の属性	合計		3 回協力		3 回非協力		脱落率 %
		%	N	%	N	%	
客体							
日本における日本人	38,314	99.4	32,242	99.6	6,072	98.3	15.8
日本における外国人	240	0.6	138	0.4	102	1.7	42.5
届出地の都道府県							
北海道	1,459	3.8	1,210	3.7	249	4.0	17.1
青森県	376	1.0	304	0.9	72	1.2	19.1
岩手県	425	1.1	350	1.1	75	1.2	17.6
宮城県	658	1.7	549	1.7	109	1.8	16.6
秋田県	279	0.7	240	0.7	39	0.6	14.0
山形県	340	0.9	275	0.8	65	1.1	19.1
福島県	637	1.7	517	1.6	120	1.9	18.8
茨城県	834	2.2	706	2.2	128	2.1	15.3
栃木県	611	1.6	524	1.6	87	1.4	14.2
群馬県	610	1.6	516	1.6	94	1.5	15.4
埼玉県	2,047	5.3	1,745	5.4	302	4.9	14.8
千葉県	1,847	4.8	1,563	4.8	284	4.6	15.4
東京都	3,661	9.5	3,083	9.5	578	9.4	15.8
神奈川県	2,669	6.9	2,285	7.1	384	6.2	14.4
新潟県	723	1.9	619	1.9	104	1.7	14.4
富山県	322	0.8	274	0.8	48	0.8	14.9
石川県	387	1.0	320	1.0	67	1.1	17.3
福井県	260	0.7	216	0.7	44	0.7	16.9
山梨県	250	0.6	207	0.6	43	0.7	17.2
長野県	679	1.8	579	1.8	100	1.6	14.7
岐阜県	672	1.7	575	1.8	97	1.6	14.4
静岡県	1,159	3.0	972	3.0	187	3.0	16.1
愛知県	2,500	6.5	2,139	6.6	361	5.8	14.4
三重県	567	1.5	485	1.5	82	1.3	14.5
滋賀県	471	1.2	408	1.3	63	1.0	13.4
京都府	786	2.0	654	2.0	132	2.1	16.8
大阪府	2,601	6.7	2,206	6.8	395	6.4	15.2
兵庫県	1,741	4.5	1,461	4.5	280	4.5	16.1
奈良県	395	1.0	337	1.0	58	0.9	14.7
和歌山県	289	0.7	238	0.7	51	0.8	17.6
鳥取県	186	0.5	164	0.5	22	0.4	11.8
島根県	201	0.5	176	0.5	25	0.4	12.4
岡山県	650	1.7	549	1.7	101	1.6	15.5
広島県	880	2.3	745	2.3	135	2.2	15.3
山口県	454	1.2	381	1.2	73	1.2	16.1
徳島県	211	0.5	182	0.6	29	0.5	13.7
香川県	288	0.7	242	0.7	46	0.7	16.0

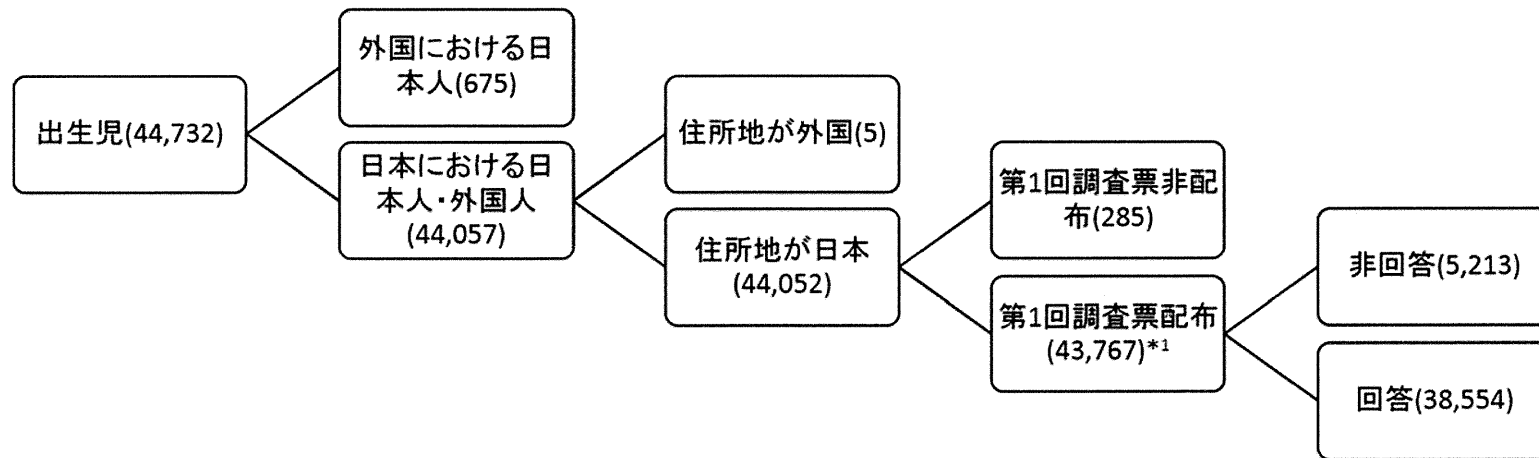
出生時の属性	合計		3回協力		3回非協力		脱落率
		%	N	%	N	%	%
愛媛県	442	1.1	371	1.1	71	1.1	16.1
高知県	188	0.5	153	0.5	35	0.6	18.6
福岡県	1,574	4.1	1,329	4.1	245	4.0	15.6
佐賀県	299	0.8	252	0.8	47	0.8	15.7
長崎県	423	1.1	348	1.1	75	1.2	17.7
熊本県	591	1.5	462	1.4	129	2.1	21.8
大分県	393	1.0	322	1.0	71	1.1	18.1
宮崎県	393	1.0	315	1.0	78	1.3	19.8
鹿児島県	580	1.5	444	1.4	136	2.2	23.4
沖縄県	546	1.4	388	1.2	158	2.6	28.9
出生体重							
<2500g	3,642	9.4	3,009	9.3	633	10.3	17.4
2500-2749g	5,569	14.4	4,683	14.5	886	14.4	15.9
2750-2999g	9,335	24.2	7,880	24.3	1,455	23.6	15.6
3000-3249g	9,547	24.8	8,012	24.7	1,535	24.9	16.1
3250-3499g	6,280	16.3	5,307	16.4	973	15.8	15.5
3500g+	4,174	10.8	3,484	10.8	690	11.2	16.5
欠損	7	0.0	5	0.0	2	0.0	28.6
嫡出子・嫡出でない子の別							
嫡出子	37,899	98.3	31,962	98.7	5,937	96.2	15.7
嫡出でない子	655	1.7	418	1.3	237	3.8	36.2
性別							
男児	19,844	51.5	16,669	51.5	3,175	51.4	16.0
女児	18,710	48.5	15,711	48.5	2,999	48.6	16.0
父の国籍							
日本	37,379	97.0	31,599	97.6	5,780	93.6	15.5
韓国・朝鮮	122	0.3	94	0.3	28	0.5	23.0
中国	145	0.4	100	0.3	45	0.7	31.0
フィリピン	9	0.0	3	0.0	6	0.1	66.7
タイ	4	0.0	4	0.0	-	0.0	0.0
米国	57	0.1	42	0.1	15	0.2	26.3
英国	12	0.0	10	0.0	2	0.0	16.7
ブラジル	40	0.1	15	0.0	25	0.4	62.5
ペルー	8	0.0	5	0.0	3	0.0	37.5
その他の国	123	0.3	90	0.3	33	0.5	26.8
嫡出でない子	655	1.7	418	1.3	237	3.8	36.2
母の国籍							
日本	37,941	98.4	31,967	98.7	5,974	96.8	15.7
韓国・朝鮮	109	0.3	72	0.2	37	0.6	33.9
中国	242	0.6	186	0.6	56	0.9	23.1
フィリピン	126	0.3	74	0.2	52	0.8	41.3
タイ	14	0.0	13	0.0	1	0.0	7.1
米国	5	0.0	5	0.0	-	0.0	0.0
英国	2	0.0	2	0.0	-	0.0	0.0

出生時の属性	合計		3回協力		3回非協力		脱落率 %
		%	N	%	N	%	
ブラジル	30	0.1	13	0.0	17	0.3	56.7
ペルー	8	0.0	2	0.0	6	0.1	75.0
その他の国	77	0.2	46	0.1	31	0.5	40.3
世帯の主な仕事							
農家	691	1.8	586	1.8	105	1.7	15.2
自営業	2,817	7.3	2,285	7.1	532	8.6	18.9
勤労者 1	13,150	34.1	10,818	33.4	2,332	37.8	17.7
勤労者 2	16,697	43.3	14,548	44.9	2,149	34.8	12.9
その他	3,454	9.0	2,819	8.7	635	10.3	18.4
無職	722	1.9	492	1.5	230	3.7	31.9
不詳	1,023	2.7	832	2.6	191	3.1	18.7
単胎・多胎の別							
単胎	37,831	98.1	31,802	98.2	6,029	97.7	15.9
双子	705	1.8	569	1.8	136	2.2	19.3
三つ子	18	0.0	9	0.0	9	0.1	50.0
出生順位							
1 番目	360	0.9	289	0.9	71	1.1	19.7
2 番目	357	0.9	286	0.9	71	1.1	19.9
3 番目	6	0.0	3	0.0	3	0.0	50.0
単胎	37,831	98.1	31,802	98.2	6,029	97.7	15.9
生まれた場所の種別							
病院	20,066	52.0	16,777	51.8	3,289	53.3	16.4
診療所	18,116	47.0	15,295	47.2	2,821	45.7	15.6
助産所	295	0.8	246	0.8	49	0.8	16.6
自宅	66	0.2	53	0.2	13	0.2	19.7
その他	11	0.0	9	0.0	2	0.0	18.2

表 7. 21 世紀出生児縦断調査（平成 22 年出生児）における第 1 回調査協力者の第 3 回調査協力状況と出生時属性分布（協力状況別）

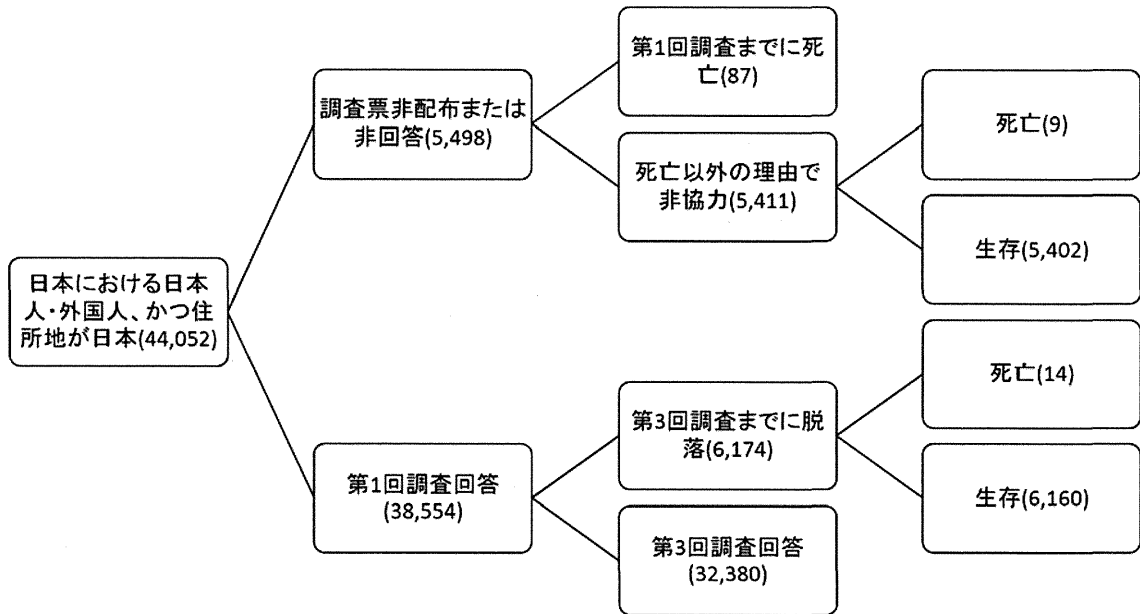
出生時の属性	合計				協力者				非協力者			
	N	平均値	SD	中央値	N	平均値	SD	中央値	N	平均値	SD	中央値
体重(g)	38,530	274.5	11.5	276	32,361	274.6	11.3	276	6,169	274.3	12.5	276
身長(cm)	38,492	48.9	2.4	49	32,325	48.9	2.4	49	6,167	48.8	2.6	49
妊娠日数	38,547	3,005.9	432.4	3,015	32,375	3,007.3	428.1	3,015	6,172	2,998.2	454.2	3,016
父の年齢（歳）	37,899	32.8	5.7	33	31,962	33.0	5.6	33	5,937	31.4	6.2	31
母の年齢（歳）	38,554	30.9	4.9	31	32,380	31.2	4.7	31	6,174	29.2	5.4	29

図 1. 第 1 回 21 世紀出生児縦断調査（平成 22 年出生児）における調査対象と調査票配布、回答状況



*1 第 3 回 21 世紀出生児縦断調査（平成 22 年出生児）の概要から引用

図 2. 21 世紀出生児縦断調査（平成 22 年出生児）における平成 25 年までの協力・脱落・生存状況



Body mass index データ欠損と過体重・肥満発生の経年変化

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（平成 13 年出生児）における BMI データ欠損と過体重・肥満の経年変化パターン、子どもの過体重・肥満罹患率の算出において BMI 欠損値を考慮する必要性について検討した。第 3 回～第 12 回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。しかしながら、連続 2 回以上の調査で欠損していない者について、過体重・肥満分類の欠損値を前回の値を用いて埋めた上で、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、全ての回で BMI が有効な集団と比べて著明な差は見られなかった。連続 2 回以上欠損している集団を含めなくても協力者全体の 63%を占めていることから、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と考えられる。

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るが、そのうちの 3 分の 2 はその後の調査回でそれ以外の分類に戻った。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。

欠損値を補完するか否かに関わらず、過体重・肥満罹患率の年齢推移は男女間で異なっており、特に男児では幼児期から小学校低学年での対策が重要である可能性が示唆された。

研究協力者

石井貴春（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）

査（平成 13 年出生児）では第 2 回調査以降、身長と体重のデータを毎年収集しており、各協力者の BMI 値を追跡することが可能である。しかしながら、過半数の協力者に少なくとも一回の欠損値があり、完全なデータで解析を行うことが困難である。

A. 研究目的

縦断調査の特徴をいかした分析から有用な知見を得るためには、データの経時的な特徴を理解し、それを適切に考慮した分析枠組と解析モデルを構築する必要がある。21 世紀出生児縦断調

そこで本稿では、BMI データ欠損の有無と過体重・肥満の分類における経年変化のパターンについて調べた。さらに、21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）を用いた子どもの過体重・

肥満罹患率の算出において BMI 欠損値を考慮する必要性について検討した。

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 27 年 9 月 24 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）第 1 回（平成 13 年）～第 12 回（平成 25 年）の調査票情報の提供を受けた（厚生労働省発統 0924 第 3 号）。本調査の対象者は、平成 13 年 1 月 10～17 日及び 7 月 10～17 日に日本国内で出生した全ての子である。本分析では、第 3 回調査（平成 15 年）以降のデータを用いた。

2. 定義

21 世紀出生児縦断調査（平成 13 年出生児）では、第 2 回以降、全ての調査回で身長と体重の測定値を記入する質問が設けられているが、国際肥満タスクフォース（International Obesity Task Force、IOTF）が作成した小児肥満の BMI 基準値が 2 歳半からであるため、第 3 回以降のデータを用いて検討した。このデータを用いて、まず、各調査回の BMI を有効値と欠損値に分類し、第一回調査協力者全員について第 3 回～第 12 回における BMI の有効値・欠損値の組み合わせを作成した。次に、IOTF の BMI 基準値（Cole and Lobstein, 2012；表 1）を用いて各調査回の協力者の有効な BMI を過体重・肥満とそれ以外に分類した。過体重・肥満の定義は、18 歳時点の BMI が 25.0 kg/m^2 以上に相当するものとした。さらに、BMI が全ての回で有効な調査協力者に限定して、第 3 回～第 12 回におけ

る過体重・肥満とそれ以外の組み合わせを作成した。

さらに、BMI が全ての回で有効な集団は全体に比べて小さいことから、BMI の欠損値が 2 回以上連続していない場合について、過体重・肥満とそれ以外の別に関する欠損値を埋めた補足的分析を行った。当該調査回の BMI は欠損値であるが、前後の回で有効値である場合は、前回の過体重・肥満とそれ以外の別を用いた。第 3 回の BMI は欠損値であるが第 4 回は有効値である場合は、第 4 回の過体重・肥満とそれ以外の別を用いた。さらに、第 12 回の BMI は欠損値であるが第 11 回は有効値である場合は、第 11 回の過体重・肥満とそれ以外の別を用いた。過体重・肥満とそれ以外の別の欠損値を埋めた後、この変数が全て有効な調査協力者に限定して、第 3 回～第 12 回における過体重・肥満とそれ以外の別の組み合わせを作成し、BMI が有効な者に限定して既に作成していた表と比較した。

3. 有病率と罹患率の算出

BMI が有効値である協力者のみの集団と、2 回以上連続していない BMI の欠損値を埋めた者を含む集団のそれぞれについて、毎年の過体重・肥満の有病率と年間罹患率、累積罹患率を性別に計算し比較した。

年間罹患率については、ベースラインである第 3 回調査時点で過体重・肥満に分類された者を除外した（表 2）。残った者については、いったん過体重・肥満に分類されても第 12 回まで除外せず計算に用いた。

累積罹患率については、分析対象期間を 2 歳半～5 歳半と 7 歳～12 歳の二期に分け、それぞれの期間のベースラインである第 3 回と第 7 回調査時点で

過体重・肥満に分類された者を除外した（表2）。残った者については、いったん過体重・肥満に分類されたらその後の調査回における計算からは除外した。ただし、2歳半～5歳半で過体重・肥満に分類されたことがあっても、第7回調査時点で過体重・肥満に分類されなければ7歳～12歳の計算に含めた。

（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. 欠損値のパターン

第1回調査協力者47,015件を第3回～第12回の各回のBMIの有効値の有無により分類したところ、930通りの組み合わせが得られた（表3）。そのうち最も多かったのは、全ての回で有効値の14,711件（31.3%）で、続いて多かったのは全ての回で欠損値の3,935件（8.4%）、第3回のみ欠損値の1,795件（3.8%）であった。

2. 肥満のパターン

（1）有効値のみの場合（表4）

全ての回でBMIが有効値であった14,711件を各回のBMIに基づき非肥満と肥満に分類したところ、475通りの組み合わせが得られた。そのうち最も

多かったのは、全ての回で非肥満に該当した10,551件（71.7%）であった。続いて多かったのは、第3回のみ肥満（461件、3.1%）、第4回のみ肥満（177件、1.2%）、第5回のみ肥満（147件、1.0%）であった。

全体の約90%を占める上位30組に限定すると（計13,226件）、初めて肥満に分類された回以降、全ての回で肥満に分類された者（第12回で初めて肥満に分類された者を含む）は889件で（表2の分類番号：2～4、6、8～10、12、13、15、22～30）、非肥満に戻った回が一度でもある者は1,786件であった（表2の分類番号：5、7、11、14、16～21）。

（2）欠損値を埋めた場合（表5）

BMIの欠損値が2回以上連続していない場合の非肥満・肥満の別の欠損値を埋めた後、29,315件のデータが得られた。それらを第3回～第12回における非肥満・肥満の別により分類したところ、619通りの組み合わせが得られた。最も多かったのは、全ての回で非肥満に分類された21,083件（71.9%）であるが、欠損値を埋めずに有効値のみで分類した場合とほぼ同じ割合であった。続いて多かったのは、第3回のみ肥満（777件、2.7%）、第4回のみ肥満（316件、1.1%）であり、欠損値を埋めずに有効値のみで分類した場合とほぼ同じ結果であった。

3. 肥満率と罹患率

（1）肥満率（表6）

肥満率は、全ての回でBMIが有効値であった者のみを対象とした場合、男児（7,621件）と女児（7,090件）それぞれ2歳半時点で7.8%、8.6%、7歳時点で9.5%、9.6%、12歳時点で