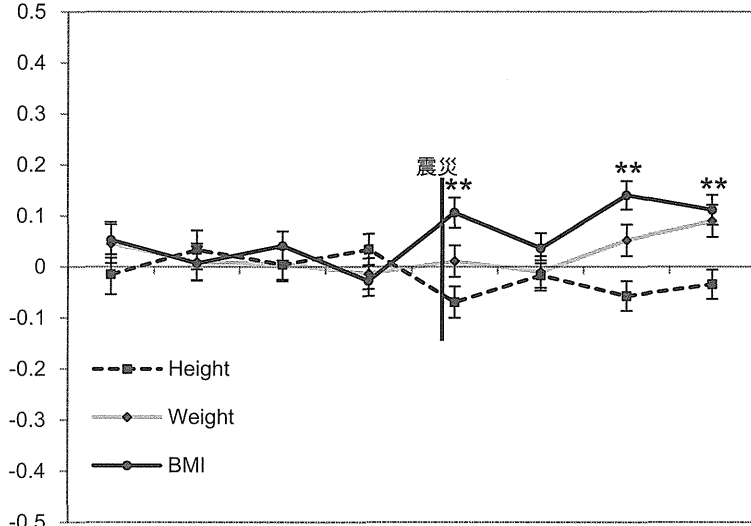


(A) 全体 SDS

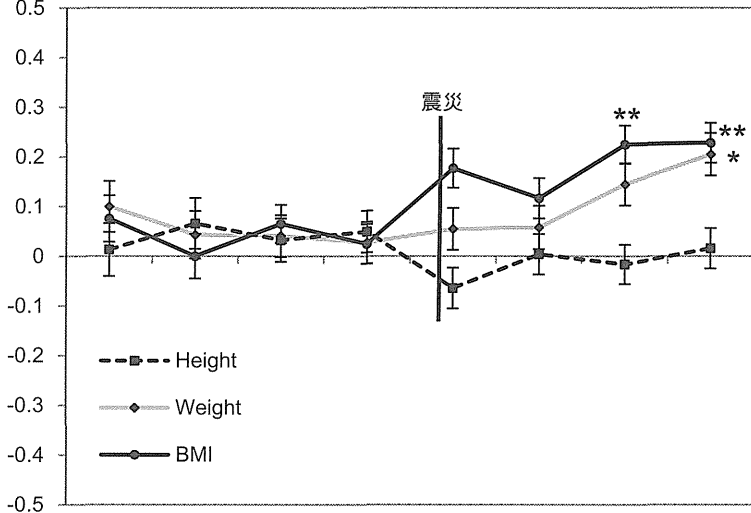


(* 統計学的有意差あり)

測定点
(平均年齢)

M1(2.6) M2(3.1) M3(3.5) M4(4.1) M5(4.6) M6(5.1) M7(5.6) M8(6.1)

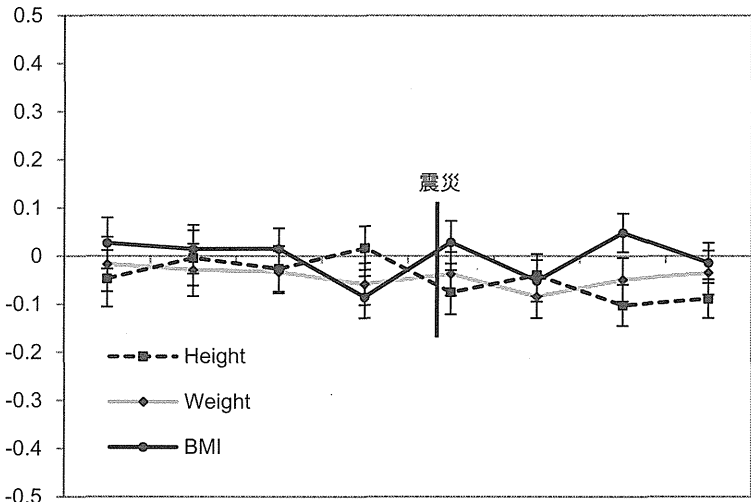
(B) 男 SDS



測定点
(平均年齢)

M1(2.6) M2(3.1) M3(3.5) M4(4.1) M5(4.6) M6(5.1) M7(5.6) M8(6.1)

(C) 女 SDS



測定点
(平均年齢)

M1(2.6) M2(3.1) M3(3.5) M4(4.1) M5(4.6) M6(5.1) M7(5.6) M8(6.1)

図8: 福島県特異的成長曲線を用いた平成18年度生まれの子どもの体格の推移

A: 全体、B: 男児、C: 女児

テーマ 8 : 東日本大震災後の保育園児の過体重出現

主たる解析者	菊谷 昌浩	東北大学 東北メディカル・メガバンク機構 分子疫学分野・准教授
	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

背景と目的：先進国において、災害が幼児の体格に及ぼす影響に関するデータは少ない。東日本大震災の被災が、幼児の過体重の危険因子となりうるかどうかを調査する。対象者は、本研究において収集した保育所調査の 2006 年 4 月 2 日から 2007 年 4 月 1 日に生まれた子どもたちである（2012 年の 5 歳児クラス）。全国の 3,624 の保育所にご協力を依頼し、震災の前後を含む半年間隔の身体測定データを転記・ご提出頂いた。本分析では、震災（2011 年 3 月）の約半年前である 2010 年 10 月をベースライン（3.5-4.5 歳時）、震災の約半年後の 2011 年 10 月をフォローアップとして、被災三県の子どもと他の都道府県の子ども間で過体重の出現を比較した。

結果：ベースラインで既に過体重であった子どもを除外した 53,492 人において、フォローアップでの過体重の出現の割合は被災三県において、その他の都道府県に比べて有意に高かった（イベント数／対象者数=110／3,551, 3.24% vs 1,120／49,941, 2.24%, $P=0.0003$ ）。性別、生まれ月、疾患既往歴の有無、ベースラインにおける肥満度の補正後、被災三県のその他の都道府県に対する過体重の出現のオッズ比は 1.26 ($P=0.037$) であった。低体重の出現についても同様の分析をしたが有意な関連はみられなかった。ヒストリカルコントロールとして、震災の 2 年前に保育所を卒園した（2010 年の 5 歳児クラス）40,046 人の子どもで同様の分析（ベースライン 2008 年 10 月、フォローアップ 2009 年 10 月）を行ったが、被災三県とその他の都道府県における過体重と低体重の出現の有意差は認められなかった。

結論：先進国において震災は幼児の過体重出現の危険因子となり得ることが示唆された。

研究協力者

石黒 真美（東北大学 東北メディカル・メガバンク機構）

松原 博子（東北大学 災害科学国際研究所）

発展途上国と先進国とでは、収入、両親の教育的背景、交通網の発達、公衆衛生の施策を含む社会的背景が全く異なっているからである。そのため、2011 年 3 月 11 日に起こった東日本大震災の経験を、特に世界で最も発展している先進国の一つである日本において、災害が子どもたちに及ぼす長期的な影響について検討することは意義がある。

A. 研究目的

災害は子どもたちのこころとからだに大きな影響を与える。体格への影響も深刻な問題である。発展途上国では、災害後の子どもの低体重が深刻な健康問題と考えられている。しかしながら先進国では災害に関係した幼児の体格の変化に関する報告は稀である。発展途上国から先進国への結果の外挿には限界がある。

東日本大震災では地震とともに大規模な津波を伴い、東北の太平洋側の沿岸に大きな被害をもたらした。岩手県、宮城県、および福島県の三県は、この災害による被害が特に大きく、死者および行方不明者は 18,466 人にも及んだ（図 1）。我々は、東日本大震災

の保育所の子どもたちの身体へ及ぼす影響について研究するために全国的な調査を行った。東日本大震災の被災が、幼児の過体重の危険因子となりうるかどうかを明らかにするために本分析を行った。

B. 研究方法

研究デザイン

本研究は「東日本大震災被災地の小児保健に関する調査研究」の一部である。この研究は東日本大震災が子どもたちの身体的発育、身体的精神的健康に与えた影響を調査する目的で実施された観察研究であり、子どもたちの身体的発育のデータとして最大 7 年間の身長と体重のデータを保育所入園時の時点まで遡って集められた。保育指針 (1) により、すべての日本の保育所では定期的に身体測定を行うこととなっており、本調査は、各保育所ですでに蓄積されている定期的な身体検査のデータを、震災前後を挟んで過去に遡って収集することで後ろ向きコホートを形成した。

全国 47 都道府県の 23,711 の保育所に対し、各自治体を通じて研究に参加するよう呼びかけられた。そのうち研究参加の意向を示した 4,266 の保育所に調査票を送った。そのうち、3,624 の保育所から回答があった。参加率は全体で 15.2%、都道府県単位では 5%から 38%の範囲内であった。調査は 2012 年 9 月から 12 月まで行われた。

個人を特定するような情報、たとえば氏名や住所などは集めなかったため、子どもたちとその親からのインフォームドコンセントは取得しなかった。更に、調査の目的と方法は依頼状で保育所の先生方に説明し、各保育所にポスターを掲示するとともに、東北大学大学院医学系研究科のウェブサイトでも掲示することで保護者に対して opt-out の機会を担保した。

対象者

2 つの異なる年度に生まれた子どもを対象とした。2004 年 4 月 2 日から 2005 年 4 月 1 日までに生まれた 54,558 人の保育所の子ども (コホート 1) と 2006 年 4 月 2 日から 2007 年 4 月 1 日までに生まれた 69,702 人の保育所の子ども (コホート 2) のデータを集めた。この期間を選んだ理由は、日本で新学期は 4 月 1 日から始まり、各クラスの児童の誕生の日は、その年の 4

月 2 日から翌年の 4 月 1 日に及んでいるからである。コホート 1 で参加した子どもたちは 2010 年の 5 歳児クラスで、保育所園児の間には震災を経験していない。そのため、コホート 1 はヒストリカルコントロールである。一方、コホート 2 の対象者は 2012 年の 5 歳児クラスあり、保育所園児の間に 2011 年 3 月の震災を経験している。過去の横断的研究によれば、岩手、宮城、福島各県を含む東北日本の子どもたちは、日本の他の地域の子どもに比べて肥満の傾向が高いとする報告が多い (2, 3)。そのため、地域差と震災による影響を切り分けるために、ヒストリカルコントロール (コホート 1) を用意する必要があった。また、被災三県だけでなく広範囲の地域のデータが必要であると考えられたため全国調査を行った。

最初のデータクリーニングとして対象年度生まれではない子どもと、身体測定の結果が得られなかった子どもを除外したところ、コホート 1 では合計 53,747 人、コホート 2 では合計 69,004 人が残った。その後、コホート 1 およびコホート 2 から下記の理由で、1,187 人および 1,362 人を除外した。1) 性別不明 (n=475, および n=584)、2) 誕生年月不明 (n=392, および n=423)、3) 個人内の測定値の重複や、年齢上昇ともかかわらず身長が低下するという矛盾した測定値のみの子ども (n=125, および n=75)、4) 別の子どもと重複したデータ (n=1, および n=0)、5) 集団内の標準偏差 (SD) から +3 超えた身長測定値を持っている子ども (n=194, および n=280)。その結果コホート 1 とコホート 2 の対象者数は 52,560 人と 67,642 人となった。

過体重の出現の分析のために、私たちはコホート 1、およびコホート 2 からそれぞれ 12,514 人と 14,150 人の子どもを除外した。除外の内訳は、ベースラインでの身長あるいは体重のデータ欠損 (n=9,811, および n=11,158)、フォローアップでの身長あるいは体重のデータ欠損 (n=1,024, および n=993)、そして、ベースラインの過体重 (n=1,679, および n=1,999) であった。最終的にコホート 1 では 40,046 人の子ども、コホート 2 では 53,492 人の子どもを過体重の出現の分析の対象とした。低体重の出現の分析においては、ベースラインで過体重の子どもを除外する代わりにベースラインで低体重の子ども (n=409, および n=580)

を除外した。ベースライン、フォローアップ、過体重、低体重の定義についてはデータ分析のセクションで説明する(図2)。

データ収集

子ども1人につき1枚の調査票を保育所の保育士に記入していただいた。調査票の項目として性別、生まれ年、生まれ月、身長(cm)、体重(kg)、および医師に診断された疾患既往歴を含む。身長と体重のデータは4月と10月の身体測定値を記入するよう求めた。4月と10月に測定された身長と体重を入園時のころまで過去に遡って収集した。コホート2の調査票には、被災経験の内容別のデータも調査票で収集した(「家屋倒壊」、「津波」、「火災」、「転居」、「避難所生活」、「家族の死」、および「その他」)。

データ分析

我々は過体重および低体重の定義を、それぞれ肥満度 $>15\%$ 、および $<-15\%$ と定義した。これは乳幼児身体測定発育評価マニュアルに基づいている。厚生省のホームページ

(http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kodomo/kodomo_kosodate/boshi-hoken/kenkou-02.html)に同マニュアルのダウンロードのリンクがある。

肥満度(%)は(体重(kg) - 標準体重(kg)) / 標準体重(kg) $\times 100$ で計算することができる。標準体重は、男子の場合 $0.00206 \times (\text{身長(cm)})^2 - 0.1166 \times \text{身長(cm)} + 6.5273$ で計算し、女子の場合は $0.00249 \times (\text{身長(cm)})^2 - 0.1858 \times \text{身長(cm)} + 9.0360$ で計算する。また、感度分析として、Coleらによる過体重の定義(4)を用いた分析も行った。これは成人のBMI $\geq 25 \text{ Kg/m}^2$ に相当する当該年齢・性別のBMIで定義される。

コホート2において、ベースラインおよびフォローアップを、それぞれ2010年10月および2011年10月に設定した。これらは2010年3月の東日本大震災の約半年前と約半年後にあたる(図2)。ベースラインで既に過体重となっている子どもを除外した後で、過体重の出現を、被災三県とその他の都道府県で比較した。従属変数として過体重の出現(ある=1、なし=0)、

独立変数として保育所の所在地(被災三県=1、その他の都道府県=0)、性別(男子=1、女子=0)、生まれ月(カテゴリー変数)、疾患既往歴の有無(ある=1、なし=0)、およびベースラインにおける肥満度(連続変数、1%毎の増加)としてロジスティック回帰分析を行った。低体重の出現についても同様に分析した。コホート1においても、ベースラインを2008年10月、フォローアップを2009年10月と設定して同様の分析を行った(図2)。他の統計検定としては、対応の無いt検定、分散分析、カイ二乗検定も同様にを行った。両側検定におけるP値が0.05以下を統計学上有意であるとみなした。すべての統計的な分析はSAS(バージョン9.4; SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)を使用して行った。

C. 研究結果

表1は、ベースラインにおける子どもの特性を示している。コホート1、コホート2ともに男子の割合および生まれ月の分布は、被災三県とその他の都道府県とではほぼ同等であった。しかしながら疾患既往歴の有無については、被災三県の方がその他の都道府県に比べて高値であった(コホート1では14.4% vs. 10.9%、コホート2では15.3% vs. 11.0%、 $P < 0.0001$)。被災三県の肥満度およびBMIは、他の都道府県に比べて明らかに高値であった。被災経験のデータはコホート2でのみ収集し、49,174人から回答を得た。被災三県では369人(11.6%)の子どもが被災していた。一方、その他の都道府県では被災していた子どもは0.3%であった。

ベースラインにおける過体重を除外した子どもにおいて、フォローアップで過体重を出現した子どもの割合を単変量解析したところ、コホート1においては過体重の出現は被災三県とその他の都道府県ではほぼ同じであった(イベント数/対象者数=60/2,555, 2.35% vs 815/37,491, 2.17%; $P=0.53$)。しかしながらコホート2において過体重の出現は、被災三県の方がその他の都道府県より高値であった(115/3,551, 3.24%, vs 1,120/49,941, 2.24%, $P=0.0003$)。被災三県とその他の都道府県の過体重のオッズ比は次の交絡因子を補正後も残った(表2)。つまり、性別、生まれ月、疾患既往歴の有無、ベースラインにおける肥満度の補正後も、被災三県の他の都道府県に対するオ

ズ比はコホート2でのみ有意に高値であり(オッズ比 1.26, $P=0.037$)、コホート1では有意な所見はなかった(オッズ比 0.80, $P=0.12$) (表2)。

感度分析として以下の分析を行った。1) 過体重を肥満度 $>10\%$ と定義、2) フォローアップの測定をベースラインの1.5年後に設定、3) フォローアップの測定をベースラインの2年後に設定、4) 過体重としてColeらによる過体重の定義を採用、フォローアップをベースラインの1.0年後に設定、および補正項目としてベースラインの肥満度の代わりにベースラインのBMIを投入、5) フォローアップをベースラインの1.5年後に設定し4)と同じ分析を実施、6) フォローアップをベースラインの2年後に設定し4)と同じ分析を実施した。結果はすべての感度分析において一貫して、コホート2のみで被災三県の他の都道府県に対する過体重の出現のオッズ比が有意に高値であった(表3)。

被災経験と過体重の関連の有無を検討するために、コホート2において、被災経験の調査票項目の回答をしなかった子どもを除く49,174人の子どもで、フォローアップにおいて被災経験がある子ども($n=503$)とない子ども($n=48,671$)の過体重の出現の比較をした。過体重の出現は被災経験のある子どもたちのほうが、ない子どもたちより高値である傾向があった($n=16/503$, 3.18% vs. $n=1,115/48,671$, 2.29%, $P=0.18$)。過体重を肥満度 $>10\%$ と定義した場合、過体重の出現は被災経験のない子どもたちに比べて、被災経験のある子どもたちにおいて有意に高値であった($n=28/460$, 6.09% vs. $n=1,725/45,731$, 3.77%, $P=0.014$)。被災経験の中で、家屋倒壊($n=15/196$, 7.65% vs. $n=1,738/45,995$, 3.78%, $P=0.013$)、津波($n=11/100$, 11.00% vs. $n=1,742/46,091$, 3.78%, $P=0.002$)、転居($n=5/49$, 10.20% vs. $n=1,748/46,142$, 3.79%, $P=0.002$)は、過体重の有意な危険因子となっていた。

一方、低体重(肥満度 $<-15\%$ 未満で定義)の出現については、コホート1でもコホート2でも被災三県の他の都道府県に対する有意なオッズ比は認められなかった。同様に被災経験のある子どもの低体重のオッズ比も有意ではなかった。

D. 考察

ベースラインにおいて過体重のない3.5歳から4.5歳の子どもたちにおいて、東日本大震災後の過体重の出現について全国の保育所から収集した身体測定でデータを検討した。ベースラインから1年後のフォローアップ(震災の約半年後)において、被災三県の子どもにおける他の都道府県の子どもに対する過体重出現のオッズ比は、コホート2(震災のとき保育所に入所していた子どもたち)でのみ有意に高かった。反対に、ヒストリカルコントロールである、震災のとき保育所を既に卒業していた子どもたち53,492人の子ども(コホート1)では一貫した結果が認められなかった。以上から、保育園児における過体重の出現には震災の影響があると示唆された。本研究は災害が幼児たちの過体重の危険因子であることを明確にした最初の研究である。

本研究では被災三県の過体重の出現のオッズ比は1.26であった。災害は広いエリアで起こり無差別に多数の被災者を出す。それゆえに、災害に伴う過体重出現のリスクが軽度であっても人口全体では大きな健康問題と認識される。過体重の子どもは過体重の大人になると考えられており、子どもの過体重や肥満は大人になるまで継続することを示唆されている。(5) また、子どもたちの急激な体重の増加と過体重の継続性は、大人になってからの心血管疾患や糖尿病などに結びついている。(6, 7) そのため、ひどい被害を受けた地域の幼児の健康状態は長期間の間、注意深くフォローアップされるべきであるし、身体測定は子どものうちだけでなく成長するまで継続するべきであろう。

保育園児における震災と過体重との関連についての機序を次のとおり推測する。まず、震災後の社会的な状況の変化が幼児の過体重に影響を及ぼしている可能性がある。表1が示すように、11.6%の子どもたちが家屋の倒壊、津波、火事、転居、避難所生活、家族の死を含む深刻な事態を経験したことが明らかになった。これらの経験は社会経済状況(socio-economic status, SES)の低下として捉えることが可能である。親の社会的な状況と子どもの肥満症については逆相関するということが良く知られている(8, 9)。第2に震災後の子どもの精神的な状況もやはり過体重の出現に関係している可能性がある。2004年の

スマトラ島沖の津波の研究では、津波が、災害の2ヶ月後の4歳から14歳の250人の被災者の心的外傷後ストレス障害と抑うつ症の徴候と有意に関連しているとする報告がある(10)。また東日本大震災後、小学校の児童の心的外傷後ストレス障害と抑うつ症の数値は、一時的に悪化したとする報告もある(11)。抑うつ気分は、アメリカの9,374人の青年における前向き研究コホートにおいて、1年後の肥満と有意で強力な関連があった(12)。第3に持続する睡眠不足も災害と過体重の関係に介在しうる。宮城県内の10.9±2.7歳の11,692人の子どものうち、家屋に損害を受けた、かつ/または、避難の経験をした子どもたちは、東日本大震災の1年後にこれらの経験をしなかった子どもたちに比べると睡眠時間が有意に短くなっているとする報告がある(13)。持続的な睡眠不足は、横断的研究だけでなく長期的な研究においても、幼年期と青春期の過体重/肥満のリスクとみなされている(14)。第4に震災に伴う食事内容の変化も過体重の出現と関係するかもしれない。避難所において、調理器具の有無は穀類、野菜類、肉/魚を含む「バランスのとれた」食材を得るために重要な要因であることが報告されている。特に仮設住宅で新鮮な野菜の欠乏と不規則な食事パターンも報告されている(15)。

発展途上国においては、災害後の子どもたちの低体重は主要な健康問題である(16)。一方、先進国における災害では、子どもの低体重のデータはほとんどない。本研究においても、震災と低体重との関連は認められなかった。先進国における子どもの被災と低体重との関係が顕著ではないことは、先進国の高度に発展した社会環境によるのかもしれない。すなわち非常食の備蓄、開発された交通網、震災報道に関する国民的な関心、そしてボランティアや高度に発達した公衆衛生などである。実際、東日本大震災のあと、飢餓やコレラ、腸チフス、赤痢などの深刻な伝染病によつての大人数の死者は発生しなかった。

本研究の限界を挙げる。第1に研究に参加した保育所の数は4,266で、日本中の全ての保育所の18%に相当する。そのため参加保育所の偏りがある可能性がある。しかしながら、参加した保育所は日本全国に分散しており、震災の影響がほとんどない地域も含まれている。また、各都道府県別にみても、参加した保育

所の割合は5%から38%と、ある程度の均一性をもって分布している。そのため、調査に参加した保育所が偏っているとは思われない。第2に、本研究は後ろ向きコホート研究である。しかしながら、結果はリコールバイアスに影響されているとは考えられない。なぜなら、それぞれの保育所が定期的に身体測定を行った際の蓄積されたデータを収集したからである。更に、保育所の先生たちは国家資格を持っている。そのため保育所の先生たちは十分な訓練を受けており、的確に子どもの身体測定を行う技術を持っているので、本研究に使用されている身体測定の結果は分析するのに十分に精度が高いものである。

E. 結論

先進国において、災害は幼児の過体重の危険因子であることが示唆された。研究の結果に基づいて、二つの提案をする。ひとつめは、現在、東日本大震災で被災した地域の子どもたちは、他の都道府県の子どもたちと比べて幼児期の過体重の危険が約26%増加していると考えられる。そしてその危険は大人になるまで持続する可能性がある。それゆえ被災地の子どもたちの体格を注意深く継続的にモニターされるべきである。ふたつめは、近い将来に発生するであろう新たな震災に備えるに当たり、災害に伴う幼児の過体重をあらかじめ想定した戦略を練っておくことが、先進国では必要である。この戦略は、単に過体重防止の観点からの非常用食糧の栄養学的な内容の考慮にとどまらず、災害後の子どもの健康診査において、基本的な身体測定の重要性を再認識する必要があると考えられる。

謝辞

調査票に回答いただきました保育所の先生方に深く感謝の意を表します。また、一般社団法人日本保育保健協議会の遠藤郁夫 前会長の、ご支援とご協力に感謝いたします。

<参考文献>

1. 厚生労働省告示第百四十一号 保育所保育指針
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kodomo/hoiku04/pdf/hoiku04a.pdf>

2. 文部科学省 平成 20 年度学校保健統計 都道府県別 肥満傾向児の出現率
[http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Xlsdl.do?sinfid=000002710178.](http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Xlsdl.do?sinfid=000002710178))
 3. 文部科学省 平成 22 年度学校保健統計 都道府県別 肥満傾向児の出現率
[http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Xlsdl.do?sinfid=000008672303.](http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Xlsdl.do?sinfid=000008672303)
 4. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj* 2000;320:1240-3
 5. Singh AS, Mulder C, Twisk JW, van Mechelen W, Chinapaw MJ. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obes Rev* 2008;9:474-88.
 6. Barker DJ, Osmond C, Forsen TJ, Kajantie E, Eriksson JG. Trajectories of growth among children who have coronary events as adults. *N Engl J Med* 2005;353:1802-9.
 7. Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, et al. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med* 2011;365:1876-85.
 8. Shrewsbury V, Wardle J. Socioeconomic status and adiposity in childhood: a systematic review of cross-sectional studies 1990-2005. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16:275-84.
 9. El-Sayed AM, Scarborough P, Galea S. Socioeconomic inequalities in childhood obesity in the United Kingdom: a systematic review of the literature. *Obes Facts* 2012;5:671-92.
 10. Thienkrua W, Cardozo BL, Chakkraband ML, et al. Symptoms of posttraumatic stress disorder and depression among children in tsunami-affected areas in southern Thailand. *Jama* 2006;296:549-59.
 11. Iwadare Y, Usami M, Suzuki Y, et al. Posttraumatic symptoms in elementary and junior high school children after the 2011 Japan earthquake and tsunami: symptom severity and recovery vary by age and sex. *J Pediatr* 2014;164:917-21 e1
 12. Goodman E, Whitaker RC. A prospective study of the role of depression in the development and persistence of adolescent obesity. *Pediatrics* 2002;110:497-504.
 13. Usami M, Iwadare Y, Kodaira M, et al. Sleep duration among children 8 months after the 2011 Japan earthquake and tsunami. *PLoS One* 2013;8:e65398.
 14. Fatima Y, Doi SA, Mamun AA. Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: a systematic review and bias-adjusted meta-analysis. *Obes Rev* 2015;16:137-49
 15. Tsuboyama-Kasaoka N, Hoshi Y, Onodera K, Mizuno S, Sako K. What factors were important for dietary improvement in emergency shelters after the Great East Japan Earthquake? *Asia Pac J Clin Nutr* 2014;23:159-66.
 16. Ayoya MA, Heidkamp R, Ngnie-Teta I, Pierre JM, Stoltzfus RJ. Child malnutrition in Haiti: progress despite disasters. *Glob Health Sci Pract* 2013;1:389-96.
- 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
なし
- H. 知的財産権の出願・登録状況**
1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1. ベースラインにおける保育所所在地別子どもの特性

	コホート 1 (n = 40,046)		コホート 2 (n = 53,492)	
	被災三県 (n = 2555)	その他の 都道府県 (n = 37,491)	被災三県 (n = 3551)	その他の 都道府県 (n = 49,941)
性別 (男子)	1383 (54.1%)	19,582 (52.3%)	1843 (51.9%)	25,976 (52.0%)
4 月生まれ	216 (8.5%)	3296 (8.8%)	341 (9.6%)	4258 (8.5%)
5 月生まれ	228 (8.9%)	3254 (8.7%)	320 (9.0%)	4455 (8.9%)
6 月生まれ	214 (8.4%)	3128 (8.3%)	308 (8.7%)	4227 (8.5%)
7 月生まれ	226 (8.9%)	3408 (9.1%)	306 (8.6%)	4370 (8.8%)
8 月生まれ	236 (9.2%)	3320 (8.9%)	299 (8.4%)	4355 (8.7%)
9 月生まれ	230 (9.0%)	3339 (8.9%)	288 (8.1%)	4412 (8.8%)
10 月生まれ	233 (9.1%)	3083 (8.2%)	288 (8.1%)	4149 (8.3%)
11 月生まれ	190 (7.4%)	2998 (8.0%)	308 (8.7%)	4089 (8.2%)
12 月生まれ	197 (7.7%)	3028 (8.1%)	308 (8.7%)	4117 (8.2%)
1 月生まれ	214 (8.4%)	3113 (8.3%)	262 (7.4%)	4138 (8.3%)
2 月生まれ	190 (7.4%)	2629 (7.0%)	225 (6.3%)	3430 (6.9%)
3 月生まれ	181 (7.1%)	2895 (7.7%)	298 (8.4%)	3941 (7.9%)
疾患既往歴	367 (14.4%)*	4086 (10.9%)	544 (15.3%)*	5474 (11.0%)
アトピー性皮膚炎	95 (3.7%)	1403 (3.7%)	133 (3.8%)	1662 (3.3%)
気管支喘息	89 (3.5%)†	1035 (2.8%)	167 (4.7%)*	1526 (3.1%)
心臓病	10 (0.4%)	136 (0.4%)	22 (0.6%)†	177 (0.4%)
腎臓病	2 (0.1%)	12 (0.0%)	2 (0.1%)	29 (0.1%)
他の疾患	229 (9.0%)*	1990 (5.3%)	277 (7.8%)*	2707 (5.4%)
肥満度 (%)	0.66 ± 6.55*	-0.33 ± 6.50	0.29 ± 6.53*	-0.59 ± 6.52
BMI (Kg/m ²)	15.5 ± 1.0*	15.4 ± 1.0	15.5 ± 1.0*	15.4 ± 1.0
被災経験‡	N/A	N/A	369 (11.6%)*	134 (0.29%)
家屋倒壊‡	N/A	N/A	187 (5.9%)*	22 (0.05%)
津波‡	N/A	N/A	97 (3.0%)*	12 (0.03%)
火災‡	N/A	N/A	1 (0.03%)	0 (0.0%)
転居‡	N/A	N/A	50 (1.6%)*	4 (0.01%)
避難所生活‡	N/A	N/A	89 (2.8%)*	16 (0.03%)
家族の死‡	N/A	N/A	17 (0.5%)*	0 (0.0%)
その他‡	N/A	N/A	93 (2.9%)*	87 (0.2%)

* $P < 0.0001$ (フィッシャーの正確確率検定、カイ二乗検定、または対応の無い t 検定)。‡被災経験のデータはコホート 2 でのみ収集し、49,174 人分の回答が得られた。カテゴリカル変数は人数 (パーセント) で示す。連続変数は平均±標準偏差で示す。

表2. ベースラインで過体重であった子どもを除いた子どもにおけるフォローアップでの過体重出現のオッズ比と95%信頼区間

	コホート 1 (n = 40,046)		コホート 2 (n = 53,492)	
	OR (95%CI)	P	OR (95%CI)	P
保育所所在地 (被災三県= 1, その他の都道府県= 0)	0.80 (0.60-1.06)	0.12	1.26 (1.01-1.56)	0.037
性別(男子= 1, 女子= 0)	1.34 (1.16-1.56)	<0.0001	1.35 (1.19-1.52)	<0.0001
4 月生まれ*	2.18 (1.46-3.27)	0.0002	2.16 (1.56-3.00)	<0.0001
5 月生まれ*	2.73 (1.83-4.06)	<0.0001	2.00 (1.44-2.79)	<0.0001
6 月生まれ*	2.49 (1.66-3.74)	<0.0001	1.80 (1.29-2.50)	0.0005
7 月生まれ*	1.95 (1.29-2.93)	0.0014	2.15 (1.56-2.96)	<0.0001
8 月生まれ*	2.18 (1.46-3.26)	0.0002	1.47 (1.06-2.06)	0.023
9 月生まれ*	2.11 (1.41-3.15)	0.0003	1.49 (1.07-2.09)	0.019
10 月生まれ*	1.53 (1.01-2.33)	0.047	1.31 (0.94-1.84)	0.11
11 月生まれ*	1.42 (0.94-2.17)	0.099	1.37 (0.98-1.92)	0.067
12 月生まれ*	1.39 (0.90-2.13)	0.14	1.35 (0.96-1.89)	0.082
1 月生まれ*	1.61 (1.06-2.44)	0.026	1.07 (0.75-1.52)	0.71
2 月生まれ*	1.04 (0.66-1.64)	0.86	1.14 (0.81-1.61)	0.46
疾患既往歴 (あり= 1, なし= 0)	0.98 (0.77-1.24)	0.85	0.93 (0.77-1.14)	0.50
ベースラインでの肥満度 (1% 増加ごと)	1.46 (1.43-1.49)	<0.0001	1.45 (1.43-1.48)	<0.0001

OR(95%CI) : オッズ比と 95%信頼区間。表中のすべての変数はロジスティック回帰モデルに独立変数として同時に組み入れた。*対照カテゴリーは「2 月生まれ」

表3. 感度分析：ベースラインで過体重であった子どもを除いた子どもにおける被災三県の子どもの過体重出現のオッズ比と95%の信頼区間

	コホート 1				コホート 2			
	イベント数	対象者数	OR (95%CI)	<i>P</i>	イベント数	対象者数	OR (95%CI)	<i>P</i>
1) 過体重の定義:肥満度>10%を採用	93/ 1343	2334/ 37,490	0.92 (0.73-1.16)	0.48	177/ 1921	3282/ 50,240	1.32 (1.11-1.57)	0.0017
2) フォローアップとしてベースラインの1.5年後の測定を採用	89/ 1255	2561/ 39,819	0.85 (0.67-1.08)	0.17	176/ 1806	3368/ 51,350	1.35 (1.13-1.61)	0.0009
3) フォローアップとしてベースラインの2.0年後の測定を採用	132/ 1799	2530/ 39,812	0.93 (0.77-1.14)	0.50	234/ 2676	3523/ 52,589	1.18 (1.01-1.38)	0.032
4) Coleらによる過体重の定義を採用、かつフォローアップとしてベースラインの1.0年後の測定を採用	81/ 1296	2494/ 39,262	0.73 (0.57-0.93)	0.011	164/ 1790	3465/ 52,487	1.28 (1.06-1.53)	0.0091
5) Coleらによる過体重の定義を採用、かつフォローアップとしてベースラインの1.5年後の測定を採用	131/ 1738	2500/ 39,040	0.95 (0.78-1.16)	0.62	229/ 2484	3458/ 52,159	1.30 (1.11-1.52)	0.0011
6) Coleらによる過体重の定義を採用、かつフォローアップとしてベースラインの2.0年後の測定を採用	150/ 2074	2469/ 39,028	0.95 (0.79-1.14)	0.58	279/ 3112	3439/ 51,604	1.25 (1.09-1.44)	0.0016

OR(95%CI) オッズ比と95%の信頼区間。イベント数と対象者数は被災三県/他の都道府県で表記した。補正項目は表2と共通であるが、4)、5)、6)ではベースラインでの肥満指標に代わりベースラインのBMIを用いた。Coleらによる過体重の定義は成人のBMI \geq 25 Kg/m²に相当する当該年齢・性別のBMIで定義される (Cole TJ, et al. BMJ. 2000; 320: 1240-3)

図1. 東日本大震災の被災三県と震央

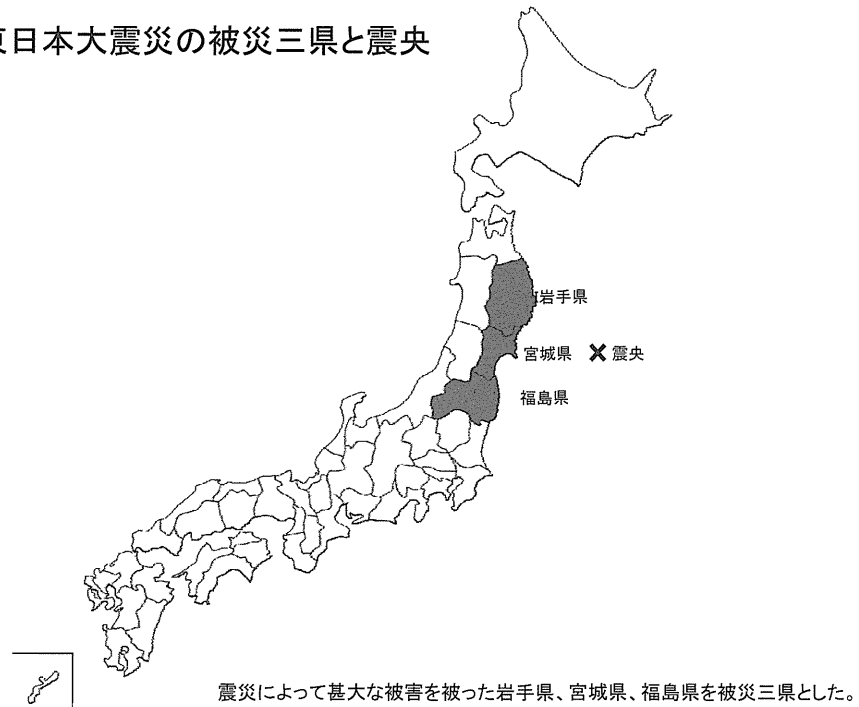
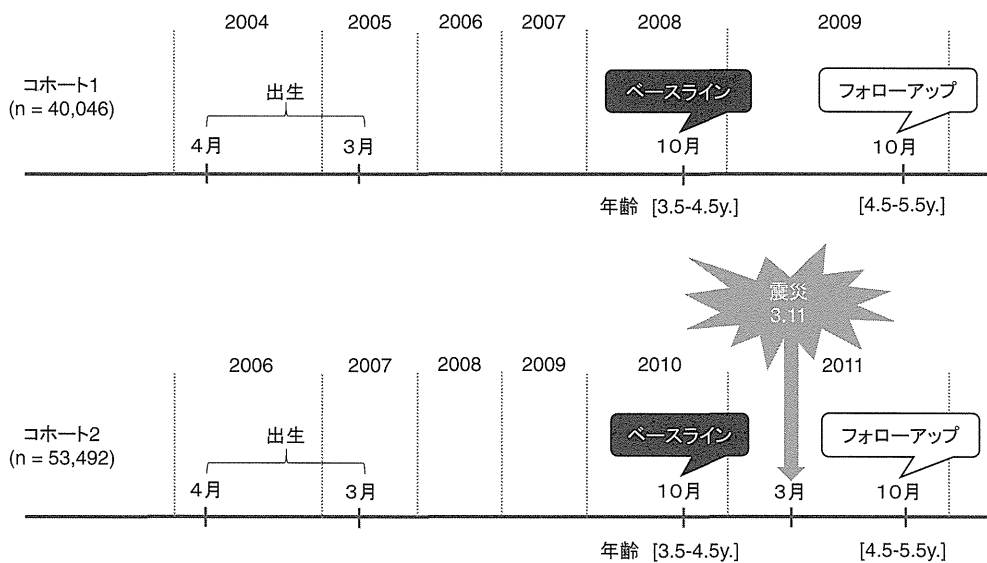


図2. 研究のタイムテーブル



コホート1における対象者は2004年4月2日から2005年4月1日までに生まれた子どもである(2010年の5歳児クラス)。コホート1の子どもたちは保育所時代に震災を経験していない。それに対してコホート2の対象者は2006年4月2日から2007年4月1日に生まれた、在園中に震災を経験している子どもである(2012年の5歳児クラス)。このようにコホート1は震災のヒストリカルコントロールである。両方のコホートのベースラインは子どもたちが3.5-4.5歳のとき、すなわちコホート1では2008年10月、コホート2では2010年10月に行われた。フォローアップはベースラインの1年後、すなわちコホート1では2009年10月、コホート2では2011年10月に行われた。

テーマ 9 : 保育園児における被災の有無と有病率に関する横断研究

主たる解析者 石黒 真美 東北大学 東北メディカル・メガバンク機構
分子疫学分野・助教

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

本研究において収集した保育所調査のデータを用いて、小児の被災状況と震災後から1年半後の各種有病率との関連を検討することを目的として検討した。平成18年度生まれの子ども60,270人について、東日本大震災発生当時(生後47-59か月)の被災状況及び生後66-78か月時点での医師に診断された疾患の有無との関連についてロジスティック回帰分析を行った。その結果、被災した子どもでは疾患の有病率が有意に高いことが明らかとなった。

研究協力者

菊谷 昌浩(東北大学 東北メディカル・メガバンク
機構)

松原 博子(東北大学 災害科学国際研究所)

A. 研究目的

東日本大震災後の被災地では、急性期の各種疾患発症の増加が報告されており(1)、今後の疾患発症の動向を注視する必要がある。特に小児は発達途上にあり、震災の影響を受けやすいと言われている。本研究の目的は、小児の被災状況と震災から1年半後の各種有病率との関連を検討し、未曾有の震災を経験した小児への長期的な保健施策の方向性について議論することである。

B. 研究方法

本研究は、平成24年9-12月にかけて実施した保育所調査を基盤として、平成18年度生まれの子ども(震災発生時に生後47-59か月)の東日本大震災発生当時の被災状況(被災の有無、被災の種類:「家が全壊・半壊」、「津波」、「火災」、「転居」、「避難所生活の経験」、「家族が亡くなった」)及び生後66-78か月時点での医師に診断された疾患(「腎臓病」、「心臓病」、「アトピー性皮膚炎」、「喘息」、「その他」)の有無を検討し

た。調査票を回収した69,702人の子どものなかで、性別・生年月・被災の有無・疾患の有無の情報が欠損している子ども及び保育所から転出した子どもを除外し、60,270人を解析対象とした。解析対象者を性別で層別化し、被災を経験した子どもと経験していない子どもとの間における各種疾患の有病率を、 χ^2 検定とフィッシャーの正確検定を用いて比較した。さらに単変量のロジスティック回帰分析にてオッズ比を求めた。

C. 研究結果

解析対象60,270人のうち、被災した子どもは840人であった。そのうち震災の影響が最も大きいとされる岩手県・宮城県・福島県に居住していた子どもは596人、三県以外に居住していた子どもは244人であった。男女別に被災状況と有病率についてまとめたところ、被災有りと回答していた男児は426人(1.4%)、女児は414人(1.4%)であった。有病率は男児で13.2%、女児で10.2%であった。男女の間には、アトピー性皮膚炎、喘息、心臓病、腎臓病、その他の疾患に有意な差が認められた。その他の疾患としては「アレルギー」、「川崎病」、「発達障害」、「てんかん」などが含まれていた。

ロジスティック回帰分析を用いて被災経験と有病

率の関連を検討したところ、男女ともに被災を経験した子どもで疾患の有病率が高かった（表 1-1 男児：オッズ比 1.60、95%信頼区間 1.25-2.04、表 1-2 女児：オッズ比 1.79、95%信頼区間 1.38-2.32）。被災の種類別に疾患の有病率との関連を検討したところ、男女ともに津波を経験した子どもの有病率が特に高い傾向であった（表 1-1 男児：オッズ比 2.13、95%信頼区間 1.31-3.44、表 1-2 女児：オッズ比 2.94、95%信頼区間 1.93-4.48）。被災の種類と疾患との関連では、全体的に、男児ではアトピー性皮膚炎と有意な関連が認められ、女児では喘息と有意な関連が認められる傾向にあった。

D. 考察

本研究の結果、被災の経験が疾患の有病率に影響を及ぼしている可能性が示唆された。小児では自然災害後に急性呼吸器疾患が増加する報告がある(2)。本研究からはさらに長期的にも震災がアトピー性皮膚炎や喘息の増加に影響を与えている可能性が考えられる。

全体的に男児では特にアトピー性皮膚炎と有意な関連が認められ、女児では特に喘息と有意な関連が認められた。13-16歳を対象として精神的ジストレス（苦痛）と慢性疾患の関連を検討した先行研究では、女児と比較して男児でアトピー性皮膚炎の有病率に精神的ジストレス（苦痛）が関連していた(3)。この先行研究の結果から、男児で被災が特にアトピー性皮膚炎に関連していることを説明できる可能性がある。一方、女児で被災が特に喘息に関連している点については不明である。震災が影響する疾患の種類に関しては、男女間で生物学的感受性の違いが存在する可能性がある。

東日本大震災で被災した小児については、中・長期的に様々な疾患が増加している可能性が本研究により示唆されているため、適切な医療支援をさらに充実させつつ、有病率を継続的にモニタリングする必要がある。また、今後同規模の災害が発生する可能性があることから、日頃からメンタルケアの充足や、避難所の環境を整備して疾患の発症を予防したり重症化を防ぐことが重要であると考えられる。

E. 結論

本研究の結果、被災した子どもでは疾患の有病率が有意に高かった。

<参考文献>

1. Ohkouchi S, Shibuya R, Yanai M, Kikuchi Y, Ichinose M, Nukiwa T. Deterioration in regional health status after the acute phase of a great disaster: respiratory physicians' experiences of the Great East Japan Earthquake. *Respir Investig.* 2013;51:50-5.
2. Datar A, Liu J, Linnemayr S, Stecher C. The Impact of Natural Disasters on Child Health and Investments in Rural India. *Soc Sci Med.* 2013;76:83-91.
3. Saunes M, Smidesang I, Holmen TL, Johnsen R. Atopic dermatitis in adolescent boys is associated with greater psychological morbidity compared with girls of the same age: the Young-HUNT study. *Br J Dermatol.* 2007;156:283-8.

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

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1-1. ロジスティック回帰分析による被災の有無と有病率との関連(男児)

男 児 (n=31,238)

	疾患の 有無	アトピー性 皮膚炎	喘息	その他の 疾患
	オッズ比 (95%CI)	オッズ比 (95%CI)	オッズ比 (95%CI)	オッズ比 (95%CI)
被災の有無	1.60 (1.25-2.04)	1.62 (1.08-2.44)	1.69 (1.16-2.48)	1.61 (1.17-2.21)
家が全壊・半壊	1.47 (0.99-2.17)	1.97 (1.09-3.56)	1.29 (0.66-2.52)	1.28 (0.74-2.21)
津波	2.13 (1.31-3.44)	2.53 (1.22-5.24)	1.64 (0.72-3.77)	2.19 (1.19-4.04)
転居	1.08 (0.57-2.04)	1.40 (0.51-3.83)	0.30 (0.04-2.14)	1.40 (0.65-3.05)
避難所での生活	1.67 (1.00-2.80)	2.92 (1.46-5.83)	1.37 (0.56-3.38)	1.60 (0.80-3.19)
家族の死	1.52 (0.43-5.31)	3.69 (0.84-16.27)	-	0.95 (0.13-7.18)

CI, confidence interval.

表1-2. ロジスティック回帰分析による被災の有無と有病率との関連(女児)

女 児 (n=29,032)

	疾患の 有無	アトピー性 皮膚炎	喘息	その他の 疾患
	オッズ比 (95%CI)	オッズ比 (95%CI)	オッズ比 (95%CI)	オッズ比 (95%CI)
被災の有無	1.79 (1.38-2.32)	1.27 (0.76-2.09)	2.56 (1.69-3.86)	1.73 (1.22-2.46)
家が全壊・半壊	1.96 (1.32-2.89)	1.33 (0.62-2.85)	3.50 (2.02-6.07)	1.52 (0.86-2.69)
津波	2.94 (1.93-4.48)	1.70 (0.75-3.87)	2.88 (1.40-5.92)	3.18 (1.90-5.34)
転居	1.96 (1.12-3.43)	1.18 (0.37-3.73)	4.19 (2.01-8.71)	1.45 (0.63-3.34)
避難所での生活	1.75 (1.04-2.95)	1.60 (0.65-3.94)	1.99 (0.81-4.91)	1.57 (0.76-3.23)
家族の死	0.74 (0.10-5.67)	2.63 (0.34-20.13)	-	-

CI, confidence interval.

テーマ 10：東北 3 県における大震災前後の幼児の体格変化—県ごとの変化の違い—

主たる解析者 田中 敏章 たなか成長クリニック

研究要旨

東日本大震災が幼児の身体発育に及ぼした影響を明らかにするために、本研究で収集した保育所調査のデータの中から、岩手県、宮城県、福島県の子どものデータを用いて、検討した。

平成 18 年生まれの幼児が 4 歳時に被災していたので、その前後の 3 歳、4 歳、5 歳のデータが全部揃っていた岩手県の平成 16 年生まれ 692 人と平成 18 年生まれ 944 人、宮城県のそれぞれ 1,302 人と 1,619 人、福島県のそれぞれ 727 人と 1,046 人について、身長、体重、身長 SD スコア、肥満度、BMI、BMI SD スコアの 3 歳から 5 歳までの変化を、平成 16 年生まれと平成 18 年生まれとで比較した。

震災前後の 3 歳から 4 歳の身長および身長 SD スコアは、3 県とも有意な変化はなかった。平成 18 年生まれの幼児の被災後 1 年の体重、肥満度、BMI SD スコアの変化は、平成 16 年生まれに比して、福島県では有意に大きかったが、宮城県では有意に小さかった。また、これらの変化は、福島県では男子により明らかに認められたが、宮城県では、男女差はなかった。

震災は、幼児の体格に変化を与えたと考えられたが、その変化は県によって異なった。福島県の体重増加が特に男子に大きい傾向は、原発事故により外遊びができなくなった影響が考えられた。宮城県の体重増加量が少ない傾向は、栄養摂取量が低下した可能性が考えられた。

A. 研究目的

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大地震は、地震に伴って発生した大津波が、東北地方から関東地方の太平洋沿岸部の広範囲に及び、大規模な被害をもたらした。また、福島第一原子力発電所事故に伴い、多くの人々が避難を余儀なくされた。子どもたちも、大きな環境の変化、栄養状態の変化、心理的ストレスなどを経験したと考えられる。子どもの成長には、遺伝や内分泌・代謝などの内的要因以外に、栄養・感染・ストレスなどの外的要因も関与することはよく知られている。東日本大震災が、子どもの成長に影響を与えたことは十分に考えられる。

東日本大震災が子どもの身体発育にどのように影響を与えたかを検討するために、東日本大震災被災地の小児保健に関する調査研究班（班長 呉 繁夫）が組織された。今回岩手県、宮城県、福島県の保育所から集められた縦断的身体発育計測データから、保育所

へ通っている間に被災しなかった平成 16 年度生まれと保育所へ通っている間に被災した平成 18 年度生まれの幼児の発育を比較し、大震災の影響を県別に検討した。

B. 研究方法

研究班は、被災した岩手県、宮城県、福島県を含め全国 4,266 ヶ所の保育所に、平成 24 年 9 月から 12 月にかけて質問票を送付し、平成 16 年度生まれと平成 18 年度生まれの幼児の身体計測データ等を収集した(1)。平成 18 年生まれの幼児が、4 歳時被災しているため、主に 3 歳から 5 歳の変化を平成 16 年度生まれの幼児と比べることによって検討した。

収集したデータのうち、岩手県、宮城県、福島県の子どものデータは、平成 16 年生まれがそれぞれ、880 人、1,751 人、990 人、平成 18 年生まれがそれぞれ 1,229 人、2,338 人、1,534 人分であった。誤記や明ら

かな異常値などをクリーニングし、3歳、4歳、5歳時のデータが全部揃っていた、岩手県の平成16年度生まれ692人と平成18年度生まれ944人、宮城県のそれぞれ1,302人と1,619人、福島県のそれぞれ727人と1,046人を解析対象とした。年齢、身長、体重から身長SDスコア、肥満度、BMI-SDスコアを計算し、被災した平成18年度生まれの幼児の指標の変化を、被災していない平成16年度生まれの幼児と比較した。

計算の基準値として、平成20年度の厚生労働省乳幼児体格調査報告書と文部科学省の学校保健統計調査報告書から作成されたものを用い、日本成長学会・日本小児内分泌学会のホーム・ページの体格指標計算ソフトを用いて計算した(2)。2群の有意差検定は、身長、身長SDスコアについてはStudent t-検定、その他の項目についてはMann-WhitneyのU検定を用い、 $p < 0.05$ を有意差有りとした。

C. 研究結果

岩手県の3歳時の平均年齢は、平成16年度生まれでは 3.55 ± 0.29 歳、平成18年度生まれでは 3.57 ± 0.29 歳、宮城県ではそれぞれ 3.56 ± 0.28 歳、 3.55 ± 0.29 歳、福島県ではそれぞれ 3.55 ± 0.28 歳、 3.56 ± 0.29 歳で、各県とも16年度生まれと平成18年度生まれの3歳時の平均年齢に、有意差はなかった。4歳時、5歳時についても同様に有意差はみられなかった。

1. 身長、身長SDスコアおよびその変化量(表1(a)、表2)

3歳時、4歳時、5歳時の身長、身長SDスコアおよびそれらの変化量において、岩手県と福島県では、平成16年度生まれと平成18年度生まれとの間に有意差はみられなかった

宮城県では、身長と身長SDスコアが3歳時に平成18年度生まれが有意に低かったが、3歳から4歳にかけて、平成18年度生まれの身長の伸びが、平成16年度に比べて有意差はないがやや大きく、SDスコアの変化量は有意に大きかったので、4歳時には身長、身長SDスコアともに有意差はみられなかった。4歳から5歳までの変化量にも差がみられず、身長に関しては、大震災の影響は認められなかった。

2. 体重、肥満度、BMI SDスコア(表1(a)、表2)

岩手県では、平成16年度生まれと平成18年度生まれとの間には、3歳時、4歳時、5歳時において、体重は有意差がないが、体重の変化量は3歳から4歳にかけて平成18年度生まれが有意に多く、BMI SDスコアの変化量も有意に多く、その結果4歳時の肥満度、BMI SDスコアは、平成18年度生まれが有意に大きくなった。しかし、4歳から5歳にかけての体重の変化量は有意差がないが平成18年度生まれが少ない傾向にあるため、BMI SDスコアの変化量は、平成16年度生まれと比較して有意に少なかった。被災した平成18年度生まれの4歳から5歳にかけての有意な変化は、平成16年度生まれと比較して、このBMI SDスコアの変化量だけであった。

宮城県では、平成16年度生まれと平成18年度生まれとの間には、3歳時、4歳時、5歳時において体重は有意差がないが、体重の変化量は4歳から5歳にかけて平成18年度生まれが有意に少なく、肥満度の変化量、BMI SDスコアの変化量も有意に少なかった。平成18年度生まれは4歳時に肥満度、BMI SDスコアが平成16年度生まれと比較して有意に大きかったが、5歳時には有意差がみられなかった。

福島県では、平成18年度生まれの4歳から5歳にかけての体重、肥満度、BMI SDスコアの変化量が、平成16年度生まれと比較して有意に多く、その結果5歳時の体重、肥満度、BMI SDスコアが有意に大きくなっている。

平成16年度生まれの幼児と比較して、大震災の影響が考えられる平成18年度生まれの4歳から5歳に変化に有意差を示した項目は、福島県の体重と肥満度、BMI SDスコアと、宮城県の体重、BMI SDスコアであったので、福島県と宮城県の4歳から5歳の体重、肥満度、BMI SDスコアの変化について、男女差があるかどうか検討した。

表3に示したように、宮城県においては、平成18年度生まれは平成16年度生まれと比較して男女とも体重の増加量、肥満度の変化量、BMI SDスコアの変化量が有意に少なかった。福島県においては、平成18年度生まれは平成16年度生まれに比べて男子では体重の増加量、肥満度の変化量が有意に多かったが、女子

では有意な変化は認められなかった。

D. 考察

阪神淡路大震災が学童に及ぼした影響に関する報告(3)では、小学生 23,264 名と中学生 11,243 名の学校別学年別性別の平均計測値を、被害大、中程度、および無被害の学校の 3 群に分けて集計した結果、男女とも身長には影響が認められなかった。しかし体重は、男子では各群とも被災直後の年間増加量は被災以前の cohorts を上回り、女子でも大きくなる傾向を示した。

今回被災した平成 18 年度生まれと被災していない平成 16 年度生まれの幼児の 3 歳から 5 歳までの成長を比較してみると、被災による体格への影響は、東北 3 県において違いが認められた。

身長に対する影響は、認められなかった。子どもの成長において、例えば栄養不足などで成長障害をきたす場合、まず体重増加不良が認められ、それが持続すると成長速度の低下をきたして低身長となっていく。従って、身長に影響があるということは、非常に大きな成因が長期に継続されたときであり、今回の被災は身長に影響を与えるほど長期に継続しなかったと考えられた。

岩手県の平成 18 年度生まれの幼児は、震災前の 3 歳から 4 歳にかけての体重増加量が平成 16 年度生まれよりも有意に多く、そのため 4 歳時で肥満度、BMI SD スコアが有意に大きかったが、4 歳から 5 歳にかけて BMI SD スコアの変化量は有意に少なく、5 歳では肥満度だけが有意に大きかった。震災による体格への影響は、明らかではないが、軽度にやせる傾向があった可能性はある。

宮城県の平成 18 年度生まれの幼児は、岩手県と同様に、4 歳時に肥満度、BMI SD スコアが平成 16 年度生まれよりも有意に大きかったが、4 歳から 5 歳にかけて肥満度、BMI SD スコアの変化量は有意に少なく、5 歳時には有意差が認められなかった。平成 18 年度生まれのこの 4 歳から 5 歳にかけての体重、肥満度、BMI SD スコアの変化量を、男子と女子とに分けて検討しても、男女差なく同様に認められている。このことは、平成 18 年度生まれは、震災により痩せる傾向にあったことが示唆された。

この原因として栄養摂取量が低下した可能性が考えられた。栄養摂取量が低下すると、まず体重増加が少なくなり、体重が減少するぐらいに低下すると身長伸びが低下してくる。今回は、体重の減少や身長の伸びの低下は認められていないので、それほど長期の栄養不足ではなかったと考えられる。岩手県も軽度のやせの傾向の可能性はあるが、被災の大きさや被災物資の支給の程度などが、宮城県との差となった可能性もある。

福島県の平成 18 年度生まれの幼児は、3 歳時、4 歳時にはどのパラメーターも平成 16 年度生まれの幼児と差がなかったが、震災後の 4 歳から 5 歳にかけての体重、肥満度、BMI SD スコアの変化量が平成 16 年度生まれよりも有意に多く、5 歳時には体重、肥満度、BMI SD スコアが有意に大きかった。このことは、平成 18 年度生まれは、震災により肥満になる傾向があったことを示唆している。この変化は、図 1 の肥満度の変化に示したように、他の 2 県と明らかに異なっている。これは、岩手県と宮城県の震災による被害は、主に津波による被害であったのに対し、福島県では津波による原発事故により、子どもたちの生活環境が大きく変化したことによるものと考えられる。放射能の被害を避けるため、子どもたちは外で遊ぶことが制限されたため、運動不足になり、肥満傾向になったと考えられた。この肥満傾向の変化は、男子では認められたが、女子では明らかでなかったことも、女子よりも多く外遊びをすると考えられる男子が、原発事故により外遊びができなくなってしまったことが原因であることを示唆している。

E. 結論

大震災は、被災した幼児の体格に変化を与えたと考えられたが、その変化は県によって異なり、宮城県においてはやせになる傾向に、福島県の男子においては肥満になる傾向の影響を与えたと考えられた。

<参考文献>

1. Matsubara H, Ishikuro M, Kikuya M, et al. Design of the nationwide nursery school survey on child health throughout the Great East Japan Earthquake. J Epidemiol (In press).

2. 田中敏章、横谷 進、加藤則子、他. 日本人小児の体格の評価に関する基本的な考え方. 日本成長学会誌 2011;20:84-99.

3. 武田眞太郎、後和美朝、五十嵐裕子、他. 阪神淡路大震災が学童の成長に及ぼした影響を顧みて. 日本成長学会誌 2013;19:29-34.

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

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1(a). 東北3県の3歳から6歳までの身長、身長SDスコアの推移(平均値)

県	生年度	身長 (cm)			身長SDスコア(SD)		
		3歳	4歳	5歳	3歳	4歳	5歳
岩手	平成16年度生まれ	96.8	103.7	110.4	0.109	0.126	0.166
	平成18年度生まれ	96.6	103.6	110.3	0.047	0.077	0.117
宮城	平成16年度生まれ	96.5	103.4	110.1	0.032	0.060	0.084
	平成18年度生まれ	96.2*	103.2	109.9	-0.048*	0.017	0.044
福島	平成16年度生まれ	96.3	103.0	109.7	-0.003	-0.016	0.022
	平成18年度生まれ	96.4	103.2	109.9	-0.016	-0.018	0.024

vs 平成16年度生まれ:*p<0.05

表1(b). 東北3県の体重、肥満度、BMI SDスコアの推移(平均値)

県	生年度	体重 (kg)			肥満度 (%)			BMI SDスコア(SD)		
		3歳	4歳	5歳	3歳	4歳	5歳	3歳	4歳	5歳
岩手	平成16年度生まれ	14.9	16.8	19.1	2.5	1.0	0.9	0.34	0.11	0.02
	平成18年度生まれ	14.9	16.9	19.2	2.9	2.2**	2.0*	0.39	0.26*	0.10
宮城	平成16年度生まれ	14.8	16.8	19.1	2.8	1.5	1.5	0.36	0.18	0.09
	平成18年度生まれ	14.8	16.8	18.9	3.0	2.0*	1.4	0.40	0.24*	0.05
福島	平成16年度生まれ	14.7	16.7	18.9	2.1	1.7	1.3	0.29	0.18	0.04
	平成18年度生まれ	14.8	16.8	19.2*	2.5	2.1	2.7**	0.34	0.23	0.15*

vs 平成16年度生まれ:*p<0.05 **p<0.01