

〔特 集〕 災害に対応した母子保健サービス向上のための研究

自然災害と子どもの肥満に関する文献レビュー

黒神 経彦^{1,2)} 鈴木 博道^{3,4)}, 小河 邦雄^{3,4)}, 小枝 達也¹⁾

〔論文要旨〕

目的：自然災害と子どもの肥満に関して文献検索を行い，科学的な根拠に基づいた関係性について評価し，今後の災害時の子どもの肥満への中長期的な対応指針を検討することを目的とした。

対象と方法：子ども，肥満，災害に関連した統制語，自由語を用いて，PubMed，The Cochrane Library，PsycINFO，MEDLINE/Ovid，医中誌 Web で検索を行った。文献の適合基準は，自然災害で被災した0～18歳の子どもについて，肥満に関連した内容の報告であることとした。

結果：12件の文献が該当した。ほとんどが東日本大震災に関連した疫学調査で，大きく被害を受けた岩手県，宮城県，福島県では未就学年齢から小学校低学年までの児童の被災後の肥満傾向があり，特に福島県ではその程度や遷延性が強かった。

考察：東日本大震災で被災した子どもは居住環境の変化，活動性の制限，食事内容の変化，心理的負荷の増大など複合的な肥満のリスク環境に暴露されていた。本邦では，子どもが大地震のように復興に時間を要する災害規模で被災した場合は，複合的な肥満リスクにさらされ，運動制限も加わる状況においては，中長期的な肥満リスクがさらに高まる可能性がある。保健師，保育士，栄養士など，地域の子どもの支援に携わる多職種が連携して多面的に生活変容を支援していく必要がある。

結論：自然災害後の生活変容は子どもの肥満リスクを複合的に高める可能性がある。今後の知見の蓄積が求められる。

Key words：自然災害，肥満，子ども，多職種連携

I. 目的

東日本大震災は2011年3月に東北地方を襲ったマグニチュード9.0の大地震で，津波による被害も合わせて18,000人以上が死亡もしくは行方不明となった^{1,2)}。特に，岩手県，宮城県，福島県の被害は大きく，福島県にある福島第一原子力発電所は深刻なダメージを受けた³⁾。放射性物質が拡散し，福島県では，2012年の4月までに同県の約8%の面積にあたる避難地区から

県民の約8%に該当する165,000人が避難することとなった⁴⁾。

その後，呉らにより，乳幼児健診調査と保育所調査での身体測定データの収集を軸とした東日本大震災被災地の小児保健に関する調査研究が行われ，大震災後に被災地の子どもの肥満が増える可能性と今後の大災害発生後の肥満への対策の必要性が提言された^{5~7)}。

今回，成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業（健やか次世代育成総合研究事業）で災害後の子どもの肥

Natural Disasters and Obesity in Children : A Literature Review

Tsunehiko KUROKAMI, Hiromichi SUZUKI, Kunio OGAWA, Tatsuya KOEDA

1) 国立成育医療研究センターこころの診療部（医師 / 小児科）

2) 東京医科歯科大学発生発達病態学分野小児科（医師 / 小児科）

3) コクランジャパン（研究職）

4) 国立成育医療研究センター政策科学研究部（研究職）

〔研究論文〕

満増加という視点にも着目した中長期的な支援を盛り込んだ内容のマニュアル作りを行うこととなった。

本研究では、自然災害と子どもの肥満という視点で、網羅的文献検索を行い、これまでに自然災害で被災した子どもに関して、肥満についてどのような研究があったのかということを検索し、科学的な根拠に基づいた関係性について検証することを目的とした。

II. 対象と方法

今回の検索はPubMed, Embase, The Cochrane Library, PsycINFO, MEDLINE/Ovid, 医中誌 Webで行った。コクランジャパンの情報専門家 (IS: Information Specialists) とともに調査は2段階に分けて行った。

検索は、子ども、肥満、災害に関連した統制語、自由語を用いて行われ、研究デザインに関してはランダム化比較試験, コホート研究, 症例対照研究などのフィルタを使用した。文献の発行期間, サンプルサイズでの制限は行わなかった。

第一段階として、2019年8月28日までに英語で、PubMed, Embase での検索が行われ、第二段階として、2020年2月12日までに、英語で The Cochrane Library, PsycINFO, MEDLINE/Ovid での検索、日本語で医中誌 Web での検索が行われた。

文献の適合基準は、自然災害で被災した0～18歳の子どもについて、肥満に関連した内容の報告であることであり、最初に題名・要約での評価、次に全文の内容を評価することで選定を行った。

III. 結果

1. 対象論文の概要

1,469件の文献が抽出され、重複除去後は1,238件の文献が残った。題名・要約から明らかに本研究の趣旨と異なるものは除外し、18件が残った。次に全文での評価を行い、6件は、災害時の運動の精神面・生活の質への影響、災害時の低栄養への対応、放射線量と甲状腺癌との関係に関連した内容であり除外し⁸⁻¹³⁾、12件が今回の適合基準を満たした¹⁴⁻²⁵⁾。文献選定のフローチャートの詳細は図に提示する。

今回抽出された12件の文献の主だった内容は表に提示する。

文献は、本邦からの報告だけであり、自然災害の種類はいずれも地震であった。8つの文献は東日本大震

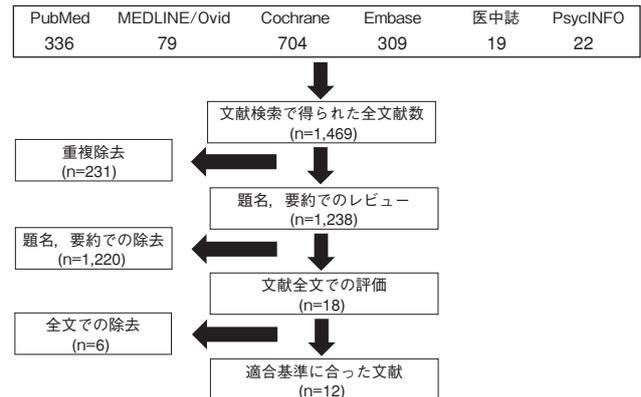


図 自然災害で被災した0～18歳の子どもの肥満に関する文献選定のフローチャート
(数字は文献数を示す)

災被災による体格への影響、3つの文献は東日本大震災後の生活環境の変化による体格への影響、1つの文献は阪神淡路大震災被災による体格への影響を調査していた。11件がコホート研究で、1件が横断研究であった。対象年齢は未就学児から15歳までであり、いずれも今回の対象年齢(0～18歳)を満たしていた。

コホート研究の調査時期は概ね震災後2年以内には開始されており、データ抽出期間は1～8年間と幅がみられた。研究のアウトカムは、BMI, BMI z-score, BMI SD score, over weight, body weight, prevalence (percentage) of obesity, obesity rate などであり、obesity, over weight は $\text{obesity index} = (\text{計測体重} - \text{標準体重}) / \text{標準体重} \times 100 (\%)$ が15以上、もしくは20以上という定義であった。

2. 東日本大震災後の体格への影響

i. 東日本大震災被災による直接的な影響

8つの文献がコホート研究として東日本大震災被災の体重への影響を調査していた^{14, 15, 18-22, 24)}。4つの文献は、上述の呉らによる調査研究の保育園での健診調査を基盤として研究されており^{7, 18-21)}、震災時に3～5歳の未就学児童を暴露群、震災時に6～7歳の就学児童をコントロール群として、震災後の健診データの推移を2群で、もしくは地区別で比較をしていた。東北地方で被害の多かった3県(岩手県, 宮城県, 福島県)では暴露群はコントロール群よりもBMI上昇傾向や肥満有病率の上昇がみられ、その傾向は3県とそのほかの県と比較しても認められたこと、3県の中では、特に福島県においてBMI上昇傾向は強く、震災後1.5年を経過してもその傾向が遷延していたことが報告さ

表

筆頭著者 (発行年)	誌名・巻号項等	研究実施 対象国	研究デザイン	災害	参加者特性	参加者人数	比較対象	アウトカム	主要結果	備考
Ono A (2018)	BMJ Paediatrics Open 2 (1) e000229	日本	コホート研究	東日本 大震災	震災時36-42か月健 診前の福島県の児	n=8,802	震災時42か月の 福島県の児 (n=3,206)	BMI, BMI SD score	被災時に6-10か月健診前の児は18か月健診か ら36-42か月健診までのBMI増加幅が有意に高 かった。3-4か月健診前の児(男児: p<0.001, 女児: p<0.001), 3-4か月健診~6-10か月健診の児(男 児: p=0.002, 女児: p=0.013)	本研究の発端となった 疫学研究に関連した文 献
Yokomichi H (2018)	Journal of Epidemiology 28 (5) p237-44	日本	コホート研究	東日本 大震災	震災時3-6か月の児 震災時21-30か月の 児	n=5,660 n=4,261	震災時42か月の 児(n=6,776)	BMI	福島県では、被災時3-6か月児, 21-30か月児 の42か月でのBMIは有意に高かった(3-6か月 児: p<0.0001, 女: p=0.0005), 21-30か月(男: p=0.014, 女: p=0.0034)	本研究の発端となった 疫学研究に関連した文 献
Nishide A (2018)	Proceedings of the nutrition society 77 (OCE4), E227, Summer Meeting	日本	横断研究	東日本 大震災	2017年に6-11歳の 宮城県児	n=402		prevalence of obesity	肥満への食事速度の速さの odds rate は被災地 区(OR 4.18; 95% CI, 1.43-12.21)と被災の少 ない地区(OR 3.78; 95% CI, 1.56-9.16)では有 意差なし	
Moriyama H (2018)	Pediatrics International 60 p282-6	日本	コホート研究	東日本 大震災	2013年に小学4-6年 生の岩手県陸前高 田市の児	n=767	震災時小学生 の児(n=53,747)	BMI, BMI z-score, prevalence of obesity	被災後、仮設住宅児の肥満有病率は5.3→7.8%, 自宅児は7.6→7.8%に増加。仮設住宅児は自宅 児より, BMI z-score の増加傾向あり(0.102; 95% CI: 0.021-0.183, p=0.014)	本研究の発端となった 疫学研究に関連した文 献
Isojima T (2017)	Pediatrics International 59 p1002-9	日本	コホート研究	東日本 大震災	震災時未就学の児	n=69,004	震災時小学生 の児(n=53,747)	BMI, BMI SD score	福島県では、災害15年後でも有意に高いBMI SDSが認められた(0.13; 95% CI: 0.044-0.21, p=0.0029)。福島県では秋田県, 青森県, 山形 県より有意に高いBMI SDSが認められた(0.14; 95% CI: 0.074-0.20, p<0.0001)	本研究の発端となった 疫学研究に関連した文 献
Kikuya M (2017)	Journal of Epidemiology	日本	コホート研究	東日本 大震災	震災時未就学の児	n=53,492	震災時小学生 の児(n=40,046)	over weight	岩手県, 宮城県, 福島県では他県より体重超 過の odds rate が高かった(OR 1.25; 95% CI, 1.01-1.55)	本研究の発端となった 疫学研究に関連した文 献
Zheng W (2017)	International Journal of Obesity 41 p606- 12	日本	コホート研究	東日本 大震災	震災時4-5歳の児	n=5,101	震災時6-7歳の 児(n=3,621)	BMI, over weight	岩手県, 宮城県, 福島県では, BMI上昇, 体 重超過有病率の増加傾向が有意にあり	本研究の発端となった 疫学研究に関連した文 献
Yokomichi H (2016)	BMJ Open 6 e010978	日本	コホート研究	東日本 大震災	震災時3-4歳の児	n=7,307		BMI, over weight	福島県では被災19か月後でも男, 女児ともに BMI上昇傾向が有意にあり(男子: 0.137; p <0.001, 女児: 0.200; p<0.0001)	本研究の発端となった 疫学研究に関連した文 献
Yamamura E (2016)	Economics and Human Biology 21 p110-21	日本	コホート研究	東日本 大震災	震災時5-7歳の児 震災時8-10歳の児 震災時11-17歳の児	n=1,410 n=1,692 n=3,384		BMI, BMI z-score, obesity rate	岩手県, 宮城県, 福島県の5-7歳は、被災3年後 もBMI, 肥満率が高い傾向あり。福島県の5-10 歳は被災後のBMI z-score, 肥満率の増加幅が 岩手県, 宮城県より著しかった	
Nomura S (2016)	BMJ Open 6 e013145	日本	コホート研究	東日本 大震災	2015年に13-15歳の 福島県相馬市の児	n=1,030		percentage of overweight, BMI	2012年に男児は体重超過率は僅かに増加(1.45; 95% CI, 1.02-2.08), 女児は平均BMI(-0.37; 95% CI, -0.68- -0.06), 体重超過率が低下 (-1.97; 95% CI, -3.57- -0.36)。2015年に は被災前と比べて男・女児ともに体重変化は認 められず	
有阪 治 (2013)	日本成長学会雑 誌 19 (1) p44- 53	日本	コホート研究	東日本 大震災	2011年に小学1-6年 生の栃木県の児	n=2,510	震災前健診 データ	体重, 肥満度	栃木県小学生では被災前後での体重増加量, 肥 満度, 体重増加幅のばらつき有意な変化なし	
武田 貞太郎 (2013)	日本成長学会雑 誌 19 (1) p29- 34	日本	コホート研究	阪神淡路 大震災	1996年に小・中学 生の被災地の児	n=34,507	震災前健診 データ	体重	男児では全年齢で被災直後の体重増加量が目 立った。1996年の計測ではその傾向は軽減して いた	

れている¹⁸⁻²¹⁾。

残り2つの文献は同様の呉らによる調査研究の乳幼児健診調査を基盤として研究されており、震災時に42か月未満の児童を暴露群、震災時に42か月以降の児童をコントロール群として、震災後の健診データの推移を2群で、もしくは地区別で比較をしていた。福島県においては、暴露群はコントロール群よりも42か月時点でのBMIが高値であったことが報告されている^{6, 14, 15)}。

2つの文献はより年長児を対象としていた。1つの文献は、震災時に5～7歳、8～10歳、11～17歳であった3群で、震災後の健診データの推移を地域別に比較しており、岩手県、宮城県、福島県の5～7歳の群は被災3年後でもBMI、肥満率が高い傾向が認められており、3県の中では福島県の5～7歳、8～10歳の群でその傾向が強かったことが報告されている²²⁾。1つの文献は、震災時に栃木県の小学1～6年生の震災前後での健診データの推移を震災前3年間の同学年の健診データコホートと比較しており、栃木県の4つの市において、2群での震災前後での体重増加量、肥満度、体重増加幅のばらつきは認められなかったことが報告されている²⁴⁾。

ii. 東日本大震災後の生活環境変化による間接的な影響

1つの文献が横断研究として、2つの文献がコホート研究として東日本大震災後の生活面の変化が体重へ与える影響を調査していた^{16, 17, 23)}。1つの文献は、宮城県の小学校を被災の強さで区分けして、2017年8月の時点で、6～11歳の児童の肥満有病率と食事スピードの関係を調査しており、被災の程度が強かった小学校での肥満有病率の増加は食事スピードとは関係がなかったことが報告されている¹⁶⁾。

1つの文献は、宮城県陸前高田市にて、2013年の時点で小学4～6年生の児童を、仮設住宅と自宅の児童の2群に分けて、震災前後の健診データの推移を比較しており、仮設住宅児の方が、経時的に肥満有病率、BMIの上昇傾向が強かったことが報告されている¹⁷⁾。

1つの文献は、福島県相馬市にて、2015年の時点で13～15歳の児童の震災後の健診データの推移と課外活動制限の関係性を調査しており、震災後の課外活動制限によるBMI、肥満有病率への影響は認められなかったことが報告されている²³⁾。

3. 阪神淡路大震災後の体格への影響

1つの文献がコホート研究として阪神淡路大震災被災の体重への影響を調査していた²⁵⁾。被災した地域にて、1996年の時点で小・中学生の児童の震災後の健診データの推移を震災前5年間の同学年の健診データコホートと比較しており、男子では地区の被災程度によらず全年齢で被災直後の体重増加量が目立っており、1996年の計測ではその傾向は軽減していたことが報告されている²⁵⁾。

IV. 考 察

このオーバービューは自然災害で被災した子どもと肥満の科学的な根拠に基づいた関係性について検討し、その普遍性、地域あるいは災害特異性について評価するとともに、今後の災害時の子どもの肥満への中長期的な対応指針を検討することを目的としている。

適合文献はほとんどが東日本大震災に関連した報告で、今回の研究調査の発端となった疫学調査に関連する文献が多く含まれていた^{14, 15, 18-21)}。東日本大震災で大きく被害を受けた岩手県、宮城県、福島県では未就学年齢から小学校低学年までの児童の被災後の肥満傾向があり、特に福島県ではその程度や遷延性が強かったことが報告されていた。

自然災害と子どもの肥満に着目された調査は阪神淡路大震災に関連した文献はあったが²⁵⁾、2011年の東日本大震災を経て、2012年以降に多くが調査されており、これまではその関係性について十分に調査がなされていなかった可能性がある。

今回の文献調査では、自然災害と子どもの肥満に関して海外からの報告は含まれていなかった。特に発展途上国での子どもの被災に関する文献では、自然災害はもともとの子どもの低栄養・成長障害をさらに悪化させる要因として捉えられており、中長期的な肥満への影響というよりは、低栄養による低体重や健康状態の悪化をいかに予防するかという視点で論じられているものが散見された²⁶⁻²⁸⁾。

東日本大震災での被災県での肥満増加の誘因として、仮設住宅が増え外遊びのスペースが減ったこと、仮設住宅での生活を含めた日常生活面での変化(漫画視聴時間の延長、通学時間の短縮、睡眠時間の短縮)、救援物資による炭水化物の多い食生活への変化、被災による心理的負荷の影響などが推察され、岩手県、宮城県、福島県の中で特に福島県での肥満増加が著し

かった誘因としては、被曝を避けるための外遊びの制限がなされたという原子力発電所事故が大きく関与していた可能性が報告されている^{15,17~22)}。

これまで、子どもの肥満に対しての予防、治療法についての介入研究は多くあり、身体活動性を高めること、食事面での調整を行うことは肥満症の予防に有用であること、睡眠時間の短さやテレビ視聴時間の長さは肥満につながり得ることなどが報告されており、その教育、実践的な関わりを、家族—学校—地域で連携して行うことが重要であることが述べられている^{29~35)}。

東日本大震災は原子力発電所事故を伴う、地震、津波の複合型震災であったという特殊性はあったが、肥満リスクという観点からは、被災した子どもは、肥満予防、治療をまさに逆行する複合的なリスク環境に暴露されていたことになる。

本邦においては、本研究で取り扱った大地震のように、復興に時間を要する規模の自然災害で被災した場合は、複合的な肥満リスクにさらされる可能性があり、特に原発事故のように運動制限も加わる状況においては、中長期的な肥満リスクがさらに高まる可能性があるのではないかと考える。保健師、保育士、栄養士など、地域の子どもの支援に携わる多職種で連携しながら、運動面、食事面、メンタルヘルスを含めた生活面を多面的に支援していくことが重要だと考える。

今回の調査からは、自然災害と子どもの肥満という観点での報告が多く認められ出したのは東日本大震災以降であり、その関連性について十分な知見が蓄積された状況とはいえないと考える。今後の自然災害に際して子どもの肥満への影響を明らかにするために引き続き調査、研究を行っていく必要があると考える。

V. 結 論

東日本大震災後、被災県での子どもの肥満傾向が報告されていた。子どもは被災後に居住環境の変化、活動性の制限、食事内容の変化、心理的負荷の増大など肥満の複合的なリスク環境に暴露されていた。本邦においては、子どもが、特に復興に時間を要する規模の自然災害で被災した場合は、複合的な肥満リスクにさらされる可能性に目を向ける必要があり、今後の自然災害に際して子どもの肥満への影響を明らかにするために引き続き調査、研究を行っていく必要があると考える。

謝 辞

本研究は平成31（令和元）年度厚生労働行政推進調査事業費補助金 健やか次世代育成総合研究事業 災害に対応した母子保健サービス向上のための研究によって行われた。

利益相反に関する開示事項はありません。

文 献

- 1) Ishigaki A, Higashi H, Sakamoto T, et al. The Great East-Japan Earthquake and devastating tsunami : an update and lessons from the past Great Earthquakes in Japan since 1923. *Tohoku J Exp Med* 2013 ; 229 : 287-299.
- 2) Tsuchiya M, Aida J, Hagiwara Y, et al. Periodontal disease is associated with insomnia among victims of the Great East Japan Earthquake : a panel study initiated three months after the disaster. *Tohoku J Exp Med* 2015 ; 237 : 83-90.
- 3) Shibahara S. The 2011 Tohoku earthquake and devastating tsunami. *Tohoku J Exp Med* 2011 ; 223 : 305-307.
- 4) Yamashita S, Suzuki S, Suzuki S, et al. Lessons from Fukushima : latest findings of thyroid cancer after the Fukushima Nuclear Power Plant Accident. *Thyroid* 2018 ; 28 : 11-22.
- 5) 呉 繁夫. 東日本大震災被災地の小児保健に関する調査研究 平成24~27年度 総合研究報告書. 2016.
- 6) Matsubara H, Ishikuro M, Kikuya M, et al. Design of the health examination survey on early childhood physical growth in the Great East Japan Earthquake affected areas. *J Epidemiol* 2017 ; 27 : 135-142.
- 7) 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* 2016 ; 26 : 98-104.
- 8) Ohira T, Ohtsuru A, Midorikawa S, et al. External radiation dose, obesity, and risk of childhood thyroid cancer after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident : the Fukushima health management survey. *Epidemiology* 2019 ; 30 : 853-860.
- 9) Pradhan PM, Dhital R, Subhani H. Nutrition

- interventions for children aged less than 5 years following natural disasters : a systematic review protocol. *BMJ Open* 2015 ; 5 : e009525.
- 10) Pradhan PM, Dhital R, Subhani H. Nutrition interventions for children aged less than 5 years following natural disasters : a systematic review. *BMJ Open* 2016 ; 6 : e011238.
 - 11) Akiyama T, Gregorio ER, Kobayashi J. Youth sports activity and young people's well-being after a disaster : a trial with the Mastery Approach to Coaching (MAC) in the Philippines. *BMC research notes* 2018 ; 11 : 747.
 - 12) Itagaki S, Harigane M, Maeda M, et al. Exercise habits are important for the mental health of children in Fukushima after the Fukushima Daiichi Disaster. *Asia-Pacific journal of public health* 2017 ; 29 : 171-181.
 - 13) Suzuki K, Okazaki K, Sasaki K, et al. Physical activity and health-related quality of life of children in disaster areas. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2012 ; 15 : 312-313.
 - 14) Ono A, Isojima T, Yokoya S, et al. Effect of the Fukushima earthquake on weight in early childhood : a retrospective analysis. *BMJ Paediatrics Open* 2018 ; 2 : e000229.
 - 15) Yokomichi H, Matsubara H, Ishikuro M, et al. Impact of the Great East Japan Earthquake on body mass index, weight, and height of infants and toddlers : an infant survey. *Journal of epidemiology* 2018 ; 28 : 237-244.
 - 16) Nishide A, Matsubara H, Nagai M, et al. Self-reported rate of eating and prevalence of obesity among children in the great east Japan earthquake affected prefecture. *Proceedings of the nutrition society*, 2018 : 77.
 - 17) Moriyama H, Fuchimukai T, Kondo N, et al. Obesity in elementary school children after the Great East Japan Earthquake. *Pediatrics International* 2018 ; 60 : 282-286.
 - 18) Isojima T, Yokoya S, Ono A, et al. Prolonged elevated body mass index in preschool children after the Great East Japan Earthquake. *Pediatrics International* 2017 ; 59 : 1002-1009.
 - 19) Kikuya M, Matsubara H, Ishikuro M, et al. Alterations in physique among young children after the Great East Japan Earthquake : results from a nationwide survey. *Journal of epidemiology* 2017 ; 27 : 462-468.
 - 20) Zheng W, Yokomichi H, Matsubara H, et al. Longitudinal changes in body mass index of children affected by the Great East Japan Earthquake. *International Journal of Obesity* 2017 ; 41 : 606-612.
 - 21) Yokomichi H, Zheng W, Matsubara H, et al. Impact of the great east Japan earthquake on the body mass index of preschool children : a nationwide nursery school survey. *BMJ Open* 2016 ; 6 : e010978.
 - 22) Yamamura E. Impact of the Fukushima nuclear accident on obesity of children in Japan (2008-2014). *Economics and Human Biology* 2016 ; 21 : 110-121.
 - 23) Nomura S, Blangiardo M, Tsubokura M, et al. School restrictions on outdoor activities and weight status in adolescent children after Japan's 2011 Fukushima Nuclear Power Plant disaster : a mid-term to long-term retrospective analysis. *BMJ Open* 2016 ; 6 : e013145.
 - 24) 有阪 治, 西連地利巳, 武藤孝司, 他. 放射能汚染地域における小児の身体計測調査. *日本成長学会雑誌* 2013 ; 19 : 44-53.
 - 25) 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. *日本成長学会雑誌* 2013 ; 19 : 29-34.
 - 26) Datar A, Liu J, Linnemayr S, et al. The impact of natural disasters on child health and investments in rural India. *Soc Sci Med* 2013 ; 76 : 83-91.
 - 27) Ayoya MA, Heidkamp R, Ngnie-Teta I, et al. Child malnutrition in Haiti : progress despite disasters. *Glob Health Sci Pract* 2013 ; 1 : 389-396.
 - 28) Dong C, Ge P, Ren X, et al. Growth and anaemia among infants and young children for two years after the Wenchuan earthquake. *Asia Pac J Clin Nutr* 2014 ; 23 : 445-451.
 - 29) Liu Z, Xu HM, Wen LM, et al. A systematic

review and meta-analysis of the overall effects of school-based obesity prevention interventions and effect differences by intervention components. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2019 ; 16 : 95.

- 30) Fang K, Mu M, Liu K, et al. Screen time and childhood overweight/obesity : a systematic review and meta-analysis. *Child : care, health and development* 2019 ; 45 : 744-753.
- 31) Psaltopoulou T, Tzanninis S, Ntanasis-Stathopoulos I, et al. Prevention and treatment of childhood and adolescent obesity : a systematic review of meta-analyses. *World Journal of Pediatrics* 2019 ; 15 : 350-381.
- 32) Brown T, Moore TH, Hooper L, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019.
- 33) Chai LK, Collins C, May C, et al. Effectiveness of family-based weight management interventions for children with overweight and obesity : an umbrella review. *JBID database of systematic reviews and implementation reports* 2019 ; 17 : 1341-1427.
- 34) Li L, Zhang S, Huang Y, et al. Sleep duration and obesity in children : a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of Paediatrics and Child Health* 2017 ; 53 : 378-385.
- 35) Collins CE, Burrows TL, Bray J, et al. Effectiveness of parent-centred interventions for the prevention and treatment of childhood overweight and obesity in community settings : a systematic review. *JBID Database of Systematic Reviews and Implementation Reports* 2013 ; 11 : 180-257.

[Summary]

Objective : This study searched literatures on the relationship between natural disasters and obesity in

children. Our aim was to find evidences to establish guidelines for both meddle- and long-term interventions to childhood obesity affected in natural disasters.

Materials and Methods : We searched both controlled and opened words tagged as children (0-18 years), obesity, and disaster on the websites including PubMed, Embase, The Cochrane Library, PsycINFO, MEDLINE/Ovid, and Ichushi Web. We accepted studies on obesity among 0-18 years-old children in case of natural disasters.

Results : Twelve studies matched our criteria. Majority of them were epidemiological assessments on the Great East Japan Earthquake in 2011. In terribly damaged areas such as Iwate, Miyagi, and Fukushima prefectures, pre-school and lower elementary children were tended to be obese. Among those areas, children in Fukushima were more likely to obese in longer periods.

Discussion : Victim children in the earthquake were exposed to the condition with complexed risks of obesity, such as changes in accommodation, mobility, daily diets and psychological burden. In Japan, children had complexed risks of obesity in natural disasters requiring prolonged time for recovery. And more, the risk may enhance in longer periods under the condition with restricted mobility. Multidisciplinary interventions by professionals including public health nurses, nursery teachers and dietitian are required.

Conclusions : Changes in lifestyle after the disasters are likely to enhance complex risk of obesity among children. Further findings on this issue are necessary.

[Key words]

natural disasters, obesity, children, multidisciplinary cooperation