

山梨県若手研究者奨励事業 研究成果報告書

平成 29 年 3 月 28 日現在

研究テーマ 東日本大震災後の低線量放射線環境下における幼少児の体力・運動能力に関する縦断的研究

所属機関 山梨大学

研究代表者 長野康平

1 研究の背景

2011 年 3 月 11 日に太平洋三陸沖を震源に発生した東日本大震災（以下、震災）は、マグニチュード 9.0、最大震度 7、地震や津波による被害は死者・行方不明者 1 万 8 千人以上、約 13 万棟の建築物が全壊するという甚大な被害をもたらした。このような災害時においては、建物の倒壊による負傷などの直接的な被害に加え、心理・精神的問題では PTSD（心的外傷後ストレス障害）、不安、抑うつ、退行現象などが数多く報告されており、身体的問題では阪神淡路大震災の際に、震災後の体重の増加不良、肥満の増加が報告されているように、心身の健康にも影響を及ぼすことが知られている。特に環境の変化に敏感な子どもにおいては、その後の発育発達への影響が強く懸念される。

震災に伴い発生した福島第一原子力発電所事故により、福島県内の多くの地域は放射能汚染を受けた。福島県の中通り地方に位置する郡山市は、太平洋沿岸部の地域に比べると震災による直接的な被害は小さい（震度 6 弱、死亡者数 15 名、全壊 2,455 戸、半壊 21,712 戸、一部破損 34,399 戸）が、放射線量は高く（ $0.64\mu\text{Sv/h}$ 、2011 年 8 月時点）、多くの家庭では健康被害を懸念し、子どもの屋外活動を制限した。文部科学省が実施した環境放射線モニタリング調査に基づき、郡山市教育委員会は児童生徒の 1 日の屋外活動を 3 時間（体育など屋外での活動を 1 時間以内、部活動を 2 時間以内とした。ただし、体育の時間はできるだけ屋内の使用に努める）に制限した。この屋外活動制限は、震災後約 1 年間にわたり実施された。そして、他の市町村に先駆けて学校校庭の表土除去を進め、空間放射線量は平均で毎時 $0.2\mu\text{Sv}$ に低下したことを受けて、屋外活動制限は 2012 年 4 月に解除された。一方、就学前の子どもについては、公立保育所では 2013 年 10 月までの約 2 年半にわたり 1 日の屋外での活動を 30 分以内に制限した。郡山市私立幼稚園協会では 2011 年度及び 2012 年度の屋外活動は全面禁止、2013 年度からは一部の園で 1 日 30 分の時間制限を設けて屋外遊びを実施した。2014 年度には約 3 分の 2 の園で時間制限のない屋外遊びが実施され、2015 年度からはすべての園において時間制限のない屋外遊びが実施されるようになった。震災前と同様の屋外遊びが実施されるようになったのは 2015 年度からであり、震災直後に入園した幼児はほぼ 3 年間屋外での活動が制限されていたことになる。屋外において十分に活動できない状況の長期化は、幼少児の心身の発育発達を阻害する要因になり

うるとも考えられる。特に身体活動量の減少による身体的側面（体格、体力・運動能力）への影響が懸念される。屋外活動が解除された現在においても、放射能汚染による「低線量被ばく」への心理的不安が、食生活や屋外での活動などの日常生活（生活習慣）の変化を介して、あるいは被ばくへの不安そのものがストレスとなって、子どもの成長に影響を及ぼす可能性は否定できない。

子どもの体力・運動能力の低下は1980年頃から叫ばれており、小学生同様に幼児についても低下が指摘されている（Sugihara et al, 2006）。積極的に運動・スポーツを実施する子どもとそうでない子どもといった運動実施状況の二極化の問題も内在しており、両者の間には体力水準や運動実施時間および身体活動量の格差が報告されている。こうした二極化の出現時期については、小学校期から認められるだけでなく、幼児期から既に認められることも報告されている。これまでの学術研究の成果によって、子どもの体力・運動能力低下の直接的な原因は「基本的動作の未習得」と「身体活動量の減少」であることが明らかにされている。幼少児においては体を動かす遊びを通じて、様々な基本的動作を獲得し、その中で自然と身体活動量が確保される。

震災以降、福島県・宮城県・岩手県の被災3県においては、屋外活動の制限や仮設住宅暮らしの長期化のため、運動不足による肥満傾向児の増加や体力・運動能力の低下が懸念されてきた。文部科学省が実施した学校統計保健調査（2013）によると、特に福島県の小学生において肥満傾向児の割合が全国より高いことが報告されている。また、文部科学省が実施した全国体力・運動能力、運動習慣等調査（2013）によると、被災3県においては、小学5年生の体力・運動能力が震災前の2010年度の結果を下回ることも報告されている。さらに宮城県沿岸部の被災地域の中学生の1週間の総運動時間が同世代の全国値と比べて短いこと（鈴木ほか、2013）や、震災による人的被害状況の程度が中学生の非活動時間に影響すること（岡崎ほか、2013）を報告している。一方、今回の震災においては、被災地域が広範囲にわたるため、地域によって震災による被害は異なる（例えば、沿岸部においては津波、内陸では地震による建物の倒壊など）。これらの報告は、宮城県沿岸部の状況、つまり津波による被害の大きな地域を対象としており、放射能汚染による被災地域についての研究、特に幼少児の身体的側面に着目した研究はみられない。

申請者らは震災直後から対象地域の行政、教育委員会、医師会と連携し、プロジェクトを結成（郡山市震災後子どもの心のケアプロジェクト、後に郡山市震災後子どものケアプロジェクトに改名）し、子どもたちの心と体のケアに務めてきた。震災後の子どもたちに継続的かつ適切なケアをしていくために、2012年より郡山市内の全ての3歳～15歳の子どもたちの体力・運動能力や生活習慣等の実態を調査してきた。全国平均が示されている小中学生を中心に、肥満傾向児の割合が高いこと、体力・運動能力が全国平均と比較して低く、特に走・跳・投といった基礎的な運動能力や持久力が低下していること等を明らかにしてきた。

現在までに2012年から開始した市内の全小中学生を対象とした体力・運動能力調査をはじめとし、下記の調査を実施してきた。

- ①体力・運動能力調査（期間：2012年～現在、対象：市内の全小中学生約27,000名）
- ②生活習慣に関するアンケート調査（期間：2013年～現在、対象：市内の4歳児～中学3年生約33,000名）
- ③幼児運動能力調査（期間：2013年～現在（公立保育所については2013年のみ）、対象：

市内の公立保育所の4・5歳児約1,600名及び市内の私立幼稚園の4・5歳児約3,000名)

プロジェクトでは、震災後約10年間にわたる「郡山子どもコホート研究」を計画しており、本研究はその中核的研究である。本研究では4歳児(年中)から中学3年生(15歳)までの全市民を縦断的に調査している。

これまでの調査では、震災直後に入園した幼児(ほとんど屋内の遊びのみ)に代表されるように震災前に出生した幼少児の実態を捉えてきた。2015年度には震災後に出生した幼児(震災を経験していない幼児)が入園し、今年度(2016年度)の調査では、震災後に出生した幼児(4歳児)がはじめて調査の対象となる。さらにこの幼児は幼稚園での活動としては屋外での活動制限を受けていない。このように震災の直後に入園した子どもは今年度で小学3年生になる。震災による影響および屋外活動制限による影響は、入園・入学する年度によって異なり、その影響を明らかにするためには入園・入学年度の違いによる検討も必要である。震災後の子どもたちの健やかな発育を保障するためにも幼少児の発育の現状を把握するとともに追跡調査することは意義のあるものである。

2 研究の目的

東日本大震災に伴い発生した福島第一原子力発電所事故の影響により、長期間にわたり屋外での活動が制限された福島県郡山市の幼少児の体力・運動能力の変化を屋外活動の制限による影響を加味し縦断的なデータを基に検討すること。

3 研究の方法

【調査概要】

本研究は、東日本大震災に伴い発生した福島第一原子力発電所事故の影響により、長期間にわたり屋外での活動が制限され、現在でも低線量放射線環境下で生活している福島県郡山市の幼少児の体力・運動能力、運動・生活習慣、身体活動量などのデータを収集・蓄積し、その影響を最小限にとどめるために政策提言を行っていく「郡山子どもコホート研究」の中核として位置付けられている。

本研究では、2012年度から過去4年間にわたり収集してきたデータを継続的に収集するとともに、縦断的な変容を捉える。

本研究の目的を達成するために、以下の段階で研究を計画している。

1. 郡山市の幼少児の体力・運動能力等のデータの収集
2. 郡山市の幼少児の体力・運動能力の縦断的変化の検証

1. 郡山市の幼少児の体力・運動能力に関する調査

1) 児童生徒に関する調査

【実施概要】

2012年度から2016年度までの5年間にかけて、当該地域教育委員会の協力を得て、震災後の体力・運動能力等の縦断的データを収集し、解析する。なお他県や他市区町村のデータなどの対照群はない。調査項目は文部科学省新体力テスト、新体力テストに付随する

生活習慣要因、身長、体重とする。

【対象】

- ・ 2012 年度調査
震災時年中相当～中学 1 年：27,749 名（小学生：18,010 名、中学生：9,739 名）
- ・ 2013 年度調査
震災時年少相当～小学 6 年：27,258 名（小学生：17,620 名、中学生：9,638 名）
- ・ 2014 年度調査
震災時 2・3 歳～小学 5 年：26,724 名（小学生：17,338 名、中学生：9,386 名）
- ・ 2015 年度調査
震災時 1・2 歳～小学 4 年：26,323 名（小学生：17,107 名、中学生：9,216 名）
- ・ 2016 年度調査（今年度実施）
震災時 0・1 歳～小学 3 年：26,045 名（小学生：16,796 名、中学生：9,249 名）

【調査項目】

調査項目については、文部科学省が 1964 年より継続的に実施しており、1998 年に改定した新体力テスト（小学生：6 歳から 11 歳対象、中学生：12 歳から 19 歳対象）を用いた（現在はスポーツ庁が実施）。児童生徒の体力・運動能力については文部科学省新体力テストが広く用いられており、「握力」、「上体起こし」、「長座体前屈」、「反復横とび」、「20m シャトルラン」（中学生では「20m シャトルラン」か「持久走」（男子：1500m 走、女子：1000m 走）のいずれかを選択）、「50m 走」、「立ち幅とび」、「ボール投げ」（小学生：ソフトボール、中学生：ハンドボール）の 8 項目から構成されている。なお各項目は新体力テストの実施マニュアル（文部科学省、2010）に準拠し実施した。

【実施方法】

調査は各学校単位で実施した。なおこの調査に先立ち、測定の精度を高めるために対象地域の全小・中学校の体育主任教諭を対象に、新体力テストの実施方法に関する研修会を開催し、測定方法及び実施意義を説明した。データの収集にあたっては、すべて当該地域の教育委員会が担当した。

2) 幼児に関する調査

【実施概要】

2012 年度の児童生徒の新体力テストの悉皆調査を受け、2013 年度から 2015 年度までの 4 年間に欠けて、当該地域の私立幼稚園協会、行政担当部署の協力を得て、震災後の運動能力の縦断的データを収集し、解析する。調査項目は全国の幼児を対象に大規模な調査を実施している MKS 幼児運動能力検査とする。

【対象】

- ・ 2013 年度調査
震災時 1・2 歳～2・3 歳：4,577 名（幼稚園：2,976 名、保育所：1,601 名）
- ・ 2014 年度調査
震災時 0・1 歳～1・2 歳：2,940 名（幼稚園：2,940 名）
- ・ 2015 年度調査
震災時～0 歳～0・1 歳：3,019 名（幼稚園：3,019 名）
- ・ 2016 年度調査（今年度実施）

震災後出生～0歳：2,931名（幼稚園：2,931名）

【調査項目】

幼児の運動能力調査として、東京教育大学体育心理学教室作成の幼児運動能力検査を改訂した『MKS 幼児運動能力検査』を用いた。測定項目は、「25m 走」「立ち幅跳び」「テニスボール投げ」「体支持持続時間」「両足連続跳び越し」「捕球」の6項目である。子どもを対象とした体力・運動能力に関する調査としては、小学校以降では文部科学省が実施している体力・運動能力調査が国家レベルの調査として知られているが、幼児を対象とした運動能力に関する国家レベルの調査はなく、1966年以降全国の幼児を対象に実施しているMKS 幼児運動能力検査が大規模な調査として知られている（森ほか、2008）。そのためMKS 幼児運動能力検査と同一の方法を用いて測定を実施した。

【実施方法】

調査は各園に依頼し実施した。測定の精度を高めるために測定要項の配布に加え、事前に各園の代表者を対象に説明会を開催し、運動能力調査の実施方法及び実施意義を説明した。データの収集にあたっては、幼稚園においては当該地域の私立幼稚園協会が、保育所においては当該地域の行政該当部署が担当した。

4 研究の成果

1. 郡山市の幼少児の体力・運動能力等のデータの収集

2012年度より蓄積している体力・運動能力等に関するデータを、今年度も計画通り収集した。詳細については以下の通りである。

1) 児童生徒

これまで2012年度から2015年度にかけて、郡山市内の全小学校59校の児童約18,000名、全中学校29校の生徒9,000名の体力・運動能力のデータを毎年蓄積してきた。今年度も調査を5～7月にかけて実施し、児童16,796名（1年男子：1,366名、1年女子：1,325名、2年男子：1,354名、2年女子：1,373名、3年男子：1,472名、3年女子：1,341名、4年男子：1,367名、4年女子：1,457名、5年男子：1,528名、5年女子：1,327名、6年男子：1,442名、6年女子：1,444名）、生徒9,249名（1年男子：1,559名、1年女子：1,596名、2年男子：1,521名、2年女子：1,483名、3年男子：1,595名、3年女子：1,495名）のデータを収集した。

2) 幼児

2013年度～2015年度まで毎年約3,000名の幼児の運動能力のデータを蓄積している。具体的には、郡山市内の私立幼稚園協会に所属する幼稚園全33園のうち、調査に協力の得られた園に在籍する年中（4歳児）および年長（5歳児）の幼児を対象に測定を実施した（2013年度のみ郡山市内の公立保育所・民間認可保育所のうち、調査に協力の得られた36の保育所に在籍する幼児1,601名も対象）。今年度も調査を10月～12月にかけて実施し、23園の幼稚園から2,933名（年中男児：657名、年中女児：702名、年長男児：821名、年長女児：753名）のデータを収集した。

2. 郡山市の幼少児の体力・運動能力の縦断的变化の検証

収集したデータから、各年度間の体力・運動能力の特徴の違いを検討する。各学会における発表の概要を以下に示す。

1) 日本体育学会第 67 回大会

演題：東日本大震災後の福島県の幼児における 3 年間の運動能力の変化

概要：東日本大震災後の郡山市の幼児の運動能力の変化を 3 年間の縦断的なデータを基に検討することを目的とした。震災から約 2 年 7 ヶ月後の幼児の運動能力は、全国規模調査の先行研究と比較すると体支持持続時間において多くの年齢で低値を示した。その後の調査では、この値も改善され先行研究と同程度にまで向上した。

2) 日本学校保健学会第 63 回学術大会

演題：低線量放射線環境下におかれた子どもたちの発育発達に関する 5 年間の調査と取組 (4)：郡山の子どもたちの生活習慣について

概要：東日本大震災に伴う原発事故の影響により長期にわたり屋外での活動が制限された福島県郡山市の児童の生活習慣の実態を把握し、縦断的变化を捉えることを目的とする。震災後、徐々に運動実施状況は改善の傾向にあるが、1 週間の総運動時間をみると、60 分未満の児童生徒の割合が高い。降園後や下校後に外で遊ぶ子どもの割合が低く、屋内での遊びが中心である（降園後の幼児の外遊び時間は「ほとんど遊ばない」の割合が約 70%）。小学 4～6 年生の帰宅後の「ゲーム時間」「インターネット・携帯メール使用時間」「テレビ等視聴時間」を合計すると、男子 232.1 分、女子 190.5 分であり、帰宅後に過ごした時間の大部分をメディアに使用している。

3) 第 27 回日本疫学会学術総会

演題：東日本大震災後の福島県郡山市における小中学生の体力・運動能力～4 年間の推移～

概要：東日本大震災後に屋外活動が制限された福島県内の 1 都市の全小中学生の体力・運動能力の経年的変化を検討することを目的とする。震災以降、走・跳・投といった基礎的な運動能力と持久力の低下が認められ、いずれも全国の平均値を下回っていた。徐々に改善傾向にあるが、一部震災前の水準にも戻っていない項目もある。特に反復横とびの改善が著しく、投力の改善は緩やかである。

4) 日本発育発達学会第 15 回大会

演題：幼児期に屋外での活動が制限された児童の体力・運動能力の縦断的推移—5 年間の縦断データから—

概要：東日本大震災に伴う原発事故の影響により長期にわたり屋外での活動が制限された福島県郡山市の小学生における 5 年間の縦断データを用いて、体力・運動能力の持ち越しの程度を確認することと、小学 1 年時の体力差がその後の 5 年間でどのように変化するかについて縦断的資料から検討することを目的とする。体力合計点においては男女ともに中程度以上の相関係数 ($r = .652 \sim .863$, $p < .001$) を示した。またいずれの体力項目においても男女ともに各学年間に有意な相関係数 ($p < .001$) を

示した。体力合計点の変化については、男女ともに有意な交互作用が認められ、単純主効果を検討した結果、AB群とDE群のいずれにおいても、学年の進行とともに体力合計点が有意に向上した。

5 今後の展望

【全体像】

本研究全体としては、10年間を予定している。そのため、次年度以降も継続的にデータ収集を行い、解析を行う予定である。今年度も予定通りデータを収集した。背景にあるように、年齢によって屋外活動制限の期間が異なっており、さらに表1にもあるように、年齢によって追跡可能期間も異なる。このような限界はあるものの大規模集団を対象とした東日本大震災の被災地域における体力・運動能力に関する研究は、我々の知る限り皆無である。今後も継続的に調査を実施するとともにデータを教育現場に還元することが重要である。

【表 今年度対象児の震災時年齢】

| 震災時年齢 | (2016年度年齢) | 2012年 | 2013年 | 2014年 | 2015年 | 2016年 | 追跡期間 | 追跡可能期間 |
|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| 14~15 | (21~22) | | | | | | 0年 | 0年 |
| 13~14 | (20~21) | | | | | | 0年 | 0年 |
| 12~13 | (19~20) | ○ | | | | | 1年 | 1年 |
| 11~12 | (18~19) | ○ | ○ | | | | 2年 | 2年 |
| 10~11 | (17~18) | ○ | ○ | ○ | | | 3年 | 3年 |
| 9~10 | (16~17) | ○ | ○ | ○ | ○ | | 4年 | 4年 |
| 8~9 | (14~15) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 5年 | 5年 |
| 7~8 | (13~14) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 5年 | 6年 |
| 6~7 | (12~13) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 5年 | 7年 |
| 5~6 | (11~12) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 5年 | 8年 |
| 4~5 | (10~11) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 5年 | 9年 |
| 3~4 | (9~10) | | ○ | ○ | ○ | ○ | 4年 | 10年 |
| 2~3 | (8~9) | | ○ | ○ | ○ | ○ | 4年 | 11年 |
| 1~2 | (7~8) | | ○ | ○ | ○ | ○ | 4年 | 11年 |
| 0~1 | (6~7) | | | ○ | ○ | ○ | 3年 | 11年 |
| ~0 | (5~6) | | | | ○ | ○ | 2年 | 11年 |
| 生前 | (4~5) | | | | | ○ | 1年 | 11年 |

【解析方法】

本調査では、最大で年中時、年長時、小学1年時、小学2年時、小学3年時、小学4年時、小学5年時、小学6年時、中学1年時、中学2年時、中学3年時の11年間のデータを対象児から収集するもので、個人の縦断的な繰り返しデータを分析することになる。その際に個人ごとの背景が異なっていることを考慮する必要がある。これらを考慮した解析方法としてマルチレベル解析がある。今後のデータ解析については、個人間の差を考慮したマルチレベル解析を行う必要がある。

6 研究成果の発信方法（予定を含む）

1. 主な発表論文等

【雑誌論文】

なし

【学会発表】（計 8 件）

- ①東日本大震災後の福島県の幼児における 3 年間の運動能力の変化、長野康平・岸本あすか・菊池信太郎・中村和彦、日本体育学会第 67 回大会、2016
- ②福島県における児童生徒の体力・運動能力の現状と課題、中村和彦・長野康平・岸本あすか・菊池信太郎、日本体育学会第 67 回大会、2016
- ③低線量放射線環境下におかれた子どもたちの発育発達に関する 5 年間の調査と取組（4）：郡山の子どもたちの生活習慣について、長野康平・岸本あすか・高橋千春・菊池信太郎・中村和彦、日本学校保健学会第 63 回学術大会、2016
- ④低線量放射線環境下におかれた子どもたちの発育発達に関する 5 年間の調査と取組（1）：子どもの発育発達を見守る取組、菊池信太郎・高橋千春・岸本あすか・長野康平・中村和彦、日本学校保健学会第 63 回学術大会、2016
- ⑤低線量放射線環境下におかれた子どもたちの発育発達に関する 5 年間の調査と取組（2）：郡山の子どもたちの体格について、高橋千春・菊池信太郎・岸本あすか・長野康平・中村和彦、日本学校保健学会第 63 回学術大会、2016
- ⑥低線量放射線環境下におかれた子どもたちの発育発達に関する 5 年間の調査と取組（3）：岸本あすか・長野康平・高橋千春・菊池信太郎・中村和彦、日本学校保健学会第 63 回学術大会、2016
- ⑦東日本大震災後の福島県郡山市における小中学生の体力・運動能力～4 年間の推移～、長野康平・菊池信太郎・中村和彦・山縣然太朗、第 27 回日本疫学会学術総会、2017
- ⑧幼児期に屋外での活動が制限された児童の体力・運動能力の縦断的推移－5 年間の縦断データから－、長野康平・岸本あすか・菊池信太郎・中村和彦、日本発育発達学会第 15 回大会、2017

【その他】

- ①低線量放射線環境下における幼児・児童の発育発達－「郡山子どもコホート研究」をもとにした健やかな子どもを育む取組－、中村和彦・長野康平・菊池信太郎、第 72 回日本体力医学会大会シンポジウム 6：東日本大震災の被災 3 県における子どもの体力・身体活動とその後の取り組み、2016
- ②郡山市の子どもたちの体力の現状について、長野康平、平成 28 年度第 2 回郡山市立小・中学校体育主任研修会講話 1、2017

2. 今後の発信予定

- ・国内外のジャーナルに投稿予定。
- ・当該地域をはじめとした被災地域における教育現場への報告会の実施。