

# 低線量放射線環境下にある幼少児の体力・運動能力向上 のための取り組みに関する縦断的研究（2）

中村和彦\*

菊池信太郎\*\* 眞砂野 裕\*\*\* 武田千恵子\*\*\*\*

長野康平\* 岸本あすか\*\*\*\*\*

## 抄録

2011年3月11日に発生した東日本大震災に伴う福島第一原発事故により、福島県郡山市は低線量放射線環境下におかれ、子ども達は長期的な屋外活動の制約を余儀なくされた。

本研究は、福島県郡山市の児童を対象として、体格、体力・運動能力、運動習慣・生活習慣の現状を把握するとともに、2012年、2013年、2014年の比較からそれらの変容を明らかにすることを目的とした。またそれらの現状と変容をもとに、発育発達を保障していくための取組を提案し、実践していくことを目指している。なお本研究は約10年間の縦断的研究である「郡山コホート」の重要な基盤研究と捉えている。

調査初年度に1～4年生であり、その後継続して在籍しすべてのデータに欠損のない男子4,990名、女子4,922名を対象として、2012年から2014年において、毎年6月から7月末までの期間に、体力・運動能力調査及び運動習慣・生活習慣に関するアンケート調査を実施した。

その結果、1) 2012年から2014年にかけて、郡山市の児童の体重は男女ともに全ての学年で全国値よりも有意に上回り、肥満傾向児も高いことが示された。2) 男女ともにすべての測定年において、郡山市の体力合計点は全国値より有意に下回った。3) 特に、基礎運動能力である50m走、ソフトボール投げの2項目において、男女ともにすべての学年及び測定年で全国値より有意に下回った。4) 郡山市の児童は男女ともに学年の進行に伴って好ましい運動習慣が形成されていた。5) 男子女子ともにすべての学年において、2014で体力向上群と体力停滞群において、好ましい運動実施状況及び運動実施時間に有意差は認められ、体力向上群が体力停滞群より顕著に増加していた。

昨年度の研究結果を踏まえた取組として、ミニレクチャーと運動遊びの実践を内容とした講習会の継続的な実施などを実践している。

キーワード：低線量放射線環境下，幼少児，体力・運動能力，運動習慣，縦断的研究

---

\* 山梨大学 〒400-8510 山梨県甲府市武田 4-4-37

\*\* 医療法人仁寿会菊池医院 〒963-8871 福島県郡山市本町 1-14-21

\*\*\* 東京都昭島市立拝島第一小学校 〒196-0002 東京都昭島市拝島町 1-14-14

\*\*\*\* 東京都足立区立足立小学校 〒120-0015 東京都足立区足立 1-13-10

\*\*\*\*\* 山梨大学大学院 〒400-8510 山梨県甲府市武田 4-4-37

# Longitudinal Study on the Measure for Improvement of Physical Fitness and Motor Ability of the Children Under Low Dose Radiation (2)

Kazuhiko Nakamura\*  
Shintaro Kikuchi\*\* Yutaka Masano\*\*\* Chieko Takeda\*\*\*\*  
Kohei Nagano\* Asuka Kishimoto\*\*\*\*\*

## Abstract

The Fukushima nuclear power plant accident due to the Great East Japan Earthquake that occurred on March 11, 2011 set Koriyama city under low dose radiological environment. Children in Koriyama city were obliged to restrictions of long-term outdoor activity.

The purpose of this study was to grasp the present condition of physique, physical fitness and motor ability, exercise habits, and lifestyle of children in Koriyama city, and clarify those changes are made clear from the comparison in 2012, 2013 and 2014. Moreover, this study aims at proposing and practicing the measure for securing growth and development based on those present condition and changes. In addition, this study has realized it as important base study of "Koriyama Cohort" which is the longitudinal study for about ten years.

The study was conducted from June to the end of July in 2012-2014, and the subjects of the study are 4,990 male students and 4,922 female students, who were from 1-year to 4-year students in the first survey.

As the results, 1) The average value of weight of the students in Koriyama city exceeded the national average value of weight, and the rate of children who incline to corpulence was high in 2012-2014. 2) The total scores of physical fitness and motor ability of the students in Koriyama city were significantly less than the ones of the national average. 3) Physical fitness and motor ability of the students in Koriyama city were markedly less than the ones of the national average, especially on '50-meter run' and 'softball throw', which are basic motor ability. 4) The students in Koriyama city molded desirable exercise habits as they grew. 5) The relevance between the change of physical fitness and motor ability and exercise habits among all the students in Koriyama city in this study. In 2014, the situation of the movement implementation in the group which increases physical fitness and motor ability, significantly desirable compared with the group which does not increase.

As the measure based on the research findings, the enforcement of the school which practices a mini lecture and movement play are performed.

Key Words: Under low dose radiation, Childhood, Physical fitness and motor ability, Exercise habits, Longitudinal study

\* Yamanashi University 〒400-8510 4-4-37 Takeda, Kofu-city, Yamanashi

\*\* Kikuchi Clinic 〒963-8871 1-14-21 Motomachi, Koriyama-city, Fukushima

\*\*\* Haijima Daiichi Elementary School 〒196-0002 1-14-14 Haijimacho, Akishima-city, Tokyo

\*\*\*\* Adachi Elementary School 〒120-0015 1-13-10 Adachi, Adachi-ward, Tokyo

\*\*\*\*\* Graduate School, Yamanashi University 〒400-8510 4-4-37 Takeda, Kofu-city, Yamanashi

## 1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、東北地方と関東地方の太平洋沿岸部に家屋損壊や津波などの壊滅的な被害をもたらした。それらの被害に加えて、福島第一原子力発電所事故による放射性物質の拡散は、福島県の広範囲に拡がり、今日においても多大な影響を及ぼしている。福島県のほぼ中央に位置する郡山市では、被ばくする放射線量の低減化に向けた取組として、2011年5月から、小中学生においては2012年3月まで体育の時間を含めて1日3時間以内に、また幼児においては2013年10月まで1日30分以内に、屋外での活動を制限していた。しかし屋外活動制限が解除された現在においても、保護者の多くは、幼児・児童が屋外で遊ぶこと、運動することに強い懸念を抱いており、十分な身体活動ができない状況に陥っている。このような状況が長期化することは、幼児・児童の心身の発育発達を阻害する要因になりうると考えられる。文部科学省が実施した学校保健統計調査(2014)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平均より高いことが明らかにされている。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(2014)によると、小学校第5学年の児童における体力・運動能力調査の結果が2010年度の結果を下回ることも明らかになるなど、肥満傾向児の増加や体力・運動能力の低下が問題となっている。

筆者らは、2012年度及び2013年度笹川スポーツ研究助成により、郡山市の幼児・児童の体力・運動能力の低下、及び身体活動の頻度・時間の減少を明らかにし、それらの結果をもとに、体力・運動能力を向上させるためのさまざまな取組を提案し実践してきた。

上記の研究をもとにして、本研究においては、長期的な低線量放射線下が予想される福島県郡山市の幼児・児童の体力・運動能力、運動習慣等の実態を縦断的に把握するとともに、幼児・児童にとって望ましいライフスタイルを形成し、心身の発育発達を保障していくためのさらなる取り組みを提案・実践し、その効果について検証することは、非常に意義のあるものと考えられる。

なお、本研究成果報告書においては、3年間に渡る小学校児童の調査結果について考察するものとした。

## 2. 目的

本研究は、低線量放射線環境下であり、長期にわたり屋外での身体活動の制限を余儀なくされている福島県郡山市の幼児・児童の体力・運動能力、運動習慣、生活習慣等の実態を縦断的に把握し、その

結果をもとに望ましいライフスタイルを形成し、心身の発育発達を保障していくための取組を提案・実践し、それらの効果を検証していくことを目的とする。なお本研究は、約10年間の「郡山子どもコホート研究」の重要な基盤研究と捉えている。

## 3. 方法

### 1) 調査対象

福島県郡山市内の全小学校59校を対象とし、調査初年度に1~4年生であり、その後継続して在籍し、調査データに欠損のない男子4,990名、女子4,922名、合計9,912名を対象とした。また、表1に本研究の対象者の内訳を示した。

表1 対象者の内訳

調査初年度	男子	女子	合計
1年	1384 (1282)	1219 (1138)	2603 (2420)
2年	1305 (1170)	1290 (1162)	2595 (2332)
3年	1467 (1324)	1469 (1352)	2936 (2676)
4年	1434 (1214)	1382 (1270)	2816 (2484)
合計	5590 (4990)	5360 (4922)	10950 (9912)

注) 括弧内は調査データに欠損のない対象者の人数。

### 2) 調査期間

本調査は、2012年から2014年において、毎年6月から7月末までの期間に実施した。

### 3) 調査内容及び調査項目

#### (1) 体力・運動能力に関する調査

##### ① 体格

体格の指標として、身長及び体重を測定した。また測定した身長及び体重から肥満度を算出した。なお肥満度の算出は、日本学校保健会(2006)が定めている「児童生徒の健康診断マニュアル(改訂版)」に準拠し、肥満度20%以上を「肥満傾向児」、-19.9~-19.9%を「正常児」、-20%以下を「痩身傾向児」とした。

##### ② 体力・運動能力

文部科学省体力・運動能力調査(新体力テスト)を実施した。測定項目は、握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20mシャトルラン、50m走、立ち幅とび、ソフトボール投げの8項目であった。これらの測定結果をもとに、それぞれの項目を総合的に評価するために、10点満点の得点換算値へ変換し、各項目を加算することで80点満点の体力合計点を算出した。また、評価基準に従い、総合評価としてAからEの5段階に分類した。

#### (2) 運動習慣・生活習慣に関する調査

運動習慣・生活習慣に関する自記式の質問紙調査

を行った。具体的な質問項目は下記の通りである。

- ①運動部・スポーツクラブの所属状況（2件法）
  - 1. 所属している 2. 所属していない
- ②運動・スポーツの実施頻度（4件法）
  - 1. 週に3日以上 2. 週に1~2日程度
  - 3. 月に1~2日程度 4. しない
- ③1日の運動・スポーツの実施時間（4件法）
  - 1. 30分未満 2. 30分以上1時間未満
  - 3. 1時間以上2時間未満 4. 2時間以上
- ④朝食の摂取状況（3件法）
  - 1. 毎日食べる 2. ときどき食べない
  - 3. 毎日食べない
- ⑤1日の睡眠時間（3件法）
  - 1. 6時間未満 2. 6時間以上8時間未満
  - 3. 8時間以上
- ⑥1日のテレビ等視聴時間（4件法）
  - 1. 1時間未満 2. 1時間以上2時間未満
  - 3. 2時間以上3時間未満 4. 3時間以上

#### 4) 分析方法

##### (1) 児童の体格、体力・運動能力及び運動習慣・生活習慣の経年的変化

児童の体格及び体力・運動能力の経年的変化を捉えるために、郡山市の平均値における測定年間の比較には一要因（測定年）のみ対応のある二要因分散分析（性×測定年）を実施し、下位検定には

Bonferroni法を用いた。また、それぞれの項目について2012年から2014年にかけての変化量を算出し、対応のない二要因分散分析（性×測定年）を用いて学年間の比較を行った。郡山市の肥満傾向児の出現率の測定年間における比較にはコクランのQ検定を用いた。さらにt検定を用いて、郡山市の平均値と全国値との比較を行った。

##### (2) 児童の3年間における体力合計点の変化量の分類、及び体力・運動能力による違い

2012年から2014年にかけての体力合計点の変化量における平均値±標準偏差より、データの標準化(Z化)を行い、体力の変化量水準から「体力停滞群」「体力維持群」「体力向上群」の3群に分類する。2014年の体力合計点の3群間における比較には一要因分散分析を実施し、有意差が認められた場合は多重比較検定を行った。また、総合評価による2012年及び2014年の比較には $\chi^2$ 検定を実施し、有意差が認められた場合は残差分析を実施した。

##### (3) 児童の体力・運動能力と運動習慣・生活習慣との関連

体力合計点の変化量により分類した3群間において、運動習慣・生活習慣に関する各項目の回答の差の検定を実施し、有意差が認められた場合は多重比較検定を行った。

表2 郡山市と全国の男子における体格の平均値と標準偏差

項目	学年	2012年			2013年			2014年		
		全国	郡山市	t値	全国	郡山市	t値	全国	郡山市	t値
身長 (cm)	1年~3年	116.5 ± 4.8	116.2 ± 4.8	2.40 *	122.2 ± 5.0	122.2 ± 5.1	0.77	128.0 ± 5.3	128.1 ± 5.1	0.83
	2年~4年	122.4 ± 5.1	122.5 ± 5.0	0.73	128.0 ± 5.6	128.3 ± 5.2	1.86	133.6 ± 5.4	133.7 ± 5.5	1.12
	3年~5年	128.1 ± 5.3	128.3 ± 5.6	1.36	133.6 ± 5.4	133.7 ± 5.9	1.15	138.9 ± 6.1	139.4 ± 6.4	2.70 **
	4年~6年	133.8 ± 5.5	133.5 ± 5.7	1.84	138.9 ± 6.1	139.1 ± 6.3	1.15	145.3 ± 7.0	145.5 ± 7.2	1.44
体重 (kg)	1年~3年	21.2 ± 2.9	21.5 ± 3.5	3.92 **	23.7 ± 3.4	24.3 ± 4.3	4.97 **	26.8 ± 4.4	27.8 ± 5.3	6.53 **
	2年~4年	23.8 ± 3.5	24.7 ± 4.8	6.30 **	26.8 ± 4.4	28.1 ± 6.0	7.38 **	30.4 ± 5.4	31.9 ± 7.2	7.09 **
	3年~5年	26.6 ± 4.1	28.1 ± 5.9	9.40 **	30.4 ± 5.4	31.9 ± 7.3	7.53 **	33.9 ± 6.7	35.8 ± 8.6	7.98 **
	4年~6年	30.3 ± 5.6	31.4 ± 6.9	5.32 **	33.9 ± 6.7	35.1 ± 8.0	5.22 **	38.2 ± 7.7	39.7 ± 9.4	5.53 **

注) \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$

表3 郡山市と全国の女子における体格の平均値と標準偏差

項目	学年	2012年			2013年			2014年		
		全国	郡山市	t値	全国	郡山市	t値	全国	郡山市	t値
身長 (cm)	1年~3年	115.8 ± 4.7	115.4 ± 4.9	2.85 **	121.4 ± 5.0	121.4 ± 5.1	0.23	127.6 ± 5.4	127.3 ± 5.6	1.39
	2年~4年	121.5 ± 5.0	121.6 ± 4.9	0.65	127.6 ± 5.4	127.6 ± 5.3	0.44	133.6 ± 5.7	133.8 ± 6.0	1.15
	3年~5年	127.8 ± 5.5	127.4 ± 5.6	2.51 *	133.6 ± 5.7	133.5 ± 6.3	0.73	140.3 ± 6.7	140.2 ± 6.8	0.48
	4年~6年	133.7 ± 6.0	134.0 ± 6.3	1.82	140.3 ± 6.7	140.8 ± 6.9	9.61 **	146.9 ± 6.6	147.3 ± 6.5	2.18 *
体重 (kg)	1年~3年	20.7 ± 2.8	21.1 ± 3.4	4.01 **	23.1 ± 3.3	23.8 ± 4.2	5.69 **	26.3 ± 4.2	27.0 ± 5.2	4.71 **
	2年~4年	23.4 ± 3.4	24.0 ± 4.2	4.79 **	26.3 ± 4.2	27.2 ± 5.1	5.86 **	29.9 ± 5.2	30.9 ± 6.2	5.77 **
	3年~5年	26.4 ± 4.3	26.8 ± 5.3	2.76 **	29.9 ± 5.2	30.5 ± 6.6	3.48 **	33.6 ± 5.8	34.7 ± 7.7	5.45 **
	4年~6年	29.8 ± 5.3	31.2 ± 6.8	7.34 **	33.6 ± 5.8	35.6 ± 8.0	7.35 **	38.7 ± 7.2	40.6 ± 8.8	7.78 **

注) \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$

#### 4. 結果及び考察

##### 1) 児童の体格、体力・運動能力及び運動習慣・生活習慣の縦断的変容

表2及び表3は、身長・体重における全国値と郡山市の平均値及び標準偏差を男女別に示したものである。各調査時における身長及び体重の全国値と郡山市の平均値を比較するために、t検定を行った。全国値には文部科学省が1964年より実施している体力・運動能力調査の結果を用い、同一年度の結果を比較値として用いた(体力・運動能力についても同様)。

男子の身長では、1～3年の2012年において有意に全国値より低く( $t(1281) = 2.40, p < 0.05$ )、3～5年の2014年において全国値より高かった( $t(1323) = 2.70, p < 0.01$ )。女子では、1～3年の2012年、3～5年の2013年において全国値より有意に低く(1～3年： $t(1137) = 2.85, p < 0.01$ 、3～5年)： $t(1.351) = 2.51, p < 0.05$ )、4～6年の2013年及び2014年において全国値より有意に高かった(2013年： $t(1269) = 9.61, p < 0.01$ 、2014年： $t(1269) = 2.18, p < 0.05$ )。2012年から2014年までの3年間の郡山市の児童の身長は、測定年によって若干の違いはあるものの、男女ともにほとんどの学年で全国値との有意差が認められなかったことから、郡山市の児童は標準的な身長であることが明らかになった。

一方、体重においては、男女ともにすべての学年及び測定年において全国値よりも有意に高かった。また、学年の進行に伴い全国値との差が大きくなる傾向がみられた。

肥満傾向の児童の割合は、男子では1～3年の2年(2013年)及び4～6年の5年(2013年)、女子では1～3年の2年(2013年)及び3～5年の5年(2014年)を除いたすべての学年及び測定年で全国値を有意に上回る値であり、学年の進行に伴いその差が広がっていた。特に、男子においてその傾向が顕著であった。

表4及び表5は、体力・運動能力における全国値と郡山市の平均値及び標準偏差を男女別に示したものである。各調査時における体力合計点の全国値と郡山市の平均値を比較するために、t検定を行った。女子の1～3年の1年(2012年)及び2年(2013年)を除き、すべての測定年において、郡山市の体力合計点は全国値より有意に下回った。項目別では、特に、走動作及び投動作といった基礎的な運動能力に関わる50m走、ソフトボール投げの2項目において、男女ともにすべての学年及び測定年で全国値より有意に低い値であった。一方で、反復横とびにおいては男女ともに多くの学年及び測定年で全国値を上回ることが示された。震災後、郡山市教育委

員会(2015)では、震災直後からラダーやダブルダッチ用ロープ、ミニハードルを郡山市内の全小学校に配置しており、これらの運動用具が授業で扱われたり休み時間等に児童が自由に使えたりと各学校現場で工夫して活用されていたことが報告されており、この取組が反復横とびの結果に寄与しているものと推察される。

図1は、男子における運動実施頻度の3年間の推移を示したものである。また図2は、男子の運動実施時間の推移を示したものである。

運動習慣の変容を見ると、児童の運動実施状況は、2012年においては、すべての学年において男女ともに運動やスポーツをまったく「しない」といった回答や、1日の運動やスポーツの実施時間が「30分未満」といった回答の割合が高かった。これらの結果は、本調査が、屋外活動制限が解除された直後に実施されたため、放射線被ばくに対する保護者や児童の不安が残存していたことに起因するものと考えられる。

しかし、年次の経過及び学年の進行に伴って、運動実施頻度及び運動実施時間ともに、好ましい運動習慣が形成されてきており、特に男子においてその傾向が顕著であった。

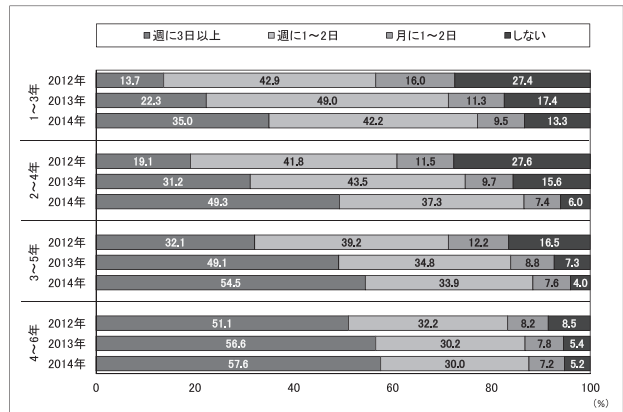


図1 男子における運動実施頻度の推移

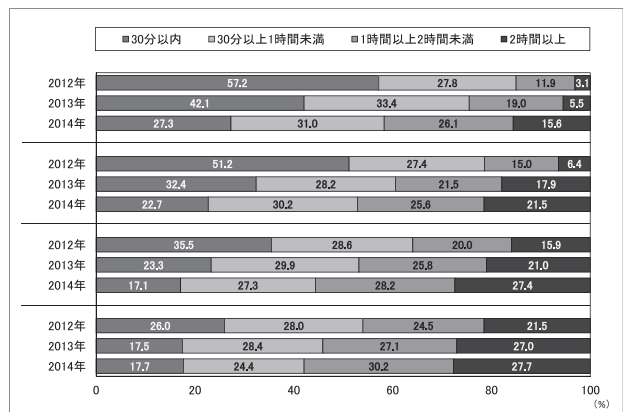


図2 男子における運動実施時間の推移

表4 郡山市と全国の男子における体力・運動能力の平均値と標準偏差

学年	体力テスト項目	2012年			2013年			2014年		
		全国	郡山市	t値	全国	郡山市	t値	全国	郡山市	t値
1年~3年	握力 (kg)	9.4 ± 2.3	9.2 ± 2.4	2.09 *	11.2 ± 2.6	10.6 ± 2.7	7.71 **	13.0 ± 2.8	12.2 ± 2.9	9.12 **
	上体起こし (回)	11.5 ± 5.4	11.2 ± 5.3	2.19 *	14.0 ± 5.6	13.7 ± 5.3	1.99 *	16.1 ± 5.7	15.2 ± 5.2	5.89 **
	長座体前屈 (cm)	25.9 ± 6.6	25.4 ± 6.4	2.77 **	27.3 ± 7.1	26.9 ± 6.3	2.73 **	29.2 ± 7.0	28.9 ± 6.2	1.66
	反復横とび (点)	27.2 ± 5.1	27.6 ± 4.9	2.85 **	31.9 ± 5.9	31.8 ± 5.7	0.54	35.1 ± 6.9	35.6 ± 6.7	2.63 **
	20mシャトルラン (回)	18.5 ± 9.4	16.1 ± 12.5	10.15 **	28.3 ± 13.3	26.9 ± 15.2	3.95 **	37.7 ± 16.3	34.4 ± 14.4	7.47 **
	50m走 (秒)	11.5 ± 1.1	11.9 ± 1.3	11.36 **	10.6 ± 0.8	10.9 ± 1.1	9.37 **	10.1 ± 0.8	10.4 ± 1.0	9.17 **
	立ち幅とび (cm)	114.0 ± 17.6	111.6 ± 17.0	4.92 **	126.2 ± 17.5	123.6 ± 17.8	5.11 **	137.5 ± 17.5	133.4 ± 18.7	7.95 **
2年~4年	ソフトボール投げ (m)	8.8 ± 3.4	7.9 ± 3.0	11.04 **	12.4 ± 4.5	11.1 ± 4.3	10.70 **	16.3 ± 5.7	14.4 ± 5.7	11.77 **
	握力 (kg)	11.1 ± 2.7	11.1 ± 2.7	0.96	13.0 ± 2.8	12.4 ± 2.9	7.02 **	15.0 ± 3.2	14.2 ± 3.2	9.27 **
	上体起こし (回)	14.2 ± 5.6	13.2 ± 5.6	5.89 **	16.1 ± 5.7	15.4 ± 5.9	4.22 **	18.2 ± 5.7	17.0 ± 5.8	6.74 **
	長座体前屈 (cm)	27.4 ± 6.8	26.8 ± 6.2	3.05 **	29.2 ± 7.0	29.3 ± 6.5	0.13	30.5 ± 7.0	31.0 ± 7.2	2.30 *
	反復横とび (点)	31.3 ± 6.3	31.0 ± 5.6	2.14 *	35.1 ± 6.9	35.6 ± 7.5	2.09 *	38.8 ± 7.1	39.3 ± 7.5	2.36 *
	20mシャトルラン (回)	28.2 ± 13.9	24.1 ± 11.6	11.91 **	37.7 ± 16.3	35.1 ± 15.8	5.48 **	46.1 ± 18.5	42.0 ± 17.9	7.83 **
	50m走 (秒)	10.6 ± 0.9	11.0 ± 1.1	11.86 **	10.1 ± 0.8	10.5 ± 1.0	11.78 **	9.7 ± 0.8	10.0 ± 1.0	9.79 **
3年~5年	立ち幅とび (cm)	125.6 ± 17.9	122.3 ± 17.4	6.34 **	137.5 ± 17.5	130.4 ± 19.9	12.26 **	144.7 ± 17.7	138.8 ± 19.4	10.39 **
	ソフトボール投げ (m)	12.3 ± 4.8	10.5 ± 4.0	14.97 **	16.3 ± 5.7	14.3 ± 5.4	12.54 **	20.3 ± 6.8	18.0 ± 6.6	12.03 **
	握力 (kg)	12.8 ± 2.7	13.2 ± 3.1	4.45 **	15.0 ± 3.2	14.1 ± 3.4	9.58 **	17.4 ± 3.6	16.2 ± 3.9	10.63 **
	上体起こし (回)	16.0 ± 5.5	15.1 ± 6.8	5.60 **	18.2 ± 5.7	16.5 ± 7.0	10.19 **	20.1 ± 5.4	18.9 ± 7.6	7.47 **
	長座体前屈 (cm)	29.2 ± 7.1	28.9 ± 5.5	1.56	30.5 ± 7.0	30.3 ± 5.8	1.16	32.7 ± 7.3	32.5 ± 5.9	0.86
	反復横とび (点)	35.2 ± 7.2	34.3 ± 7.3	4.50 **	38.8 ± 7.1	38.8 ± 7.8	0.18	43.0 ± 6.7	43.3 ± 7.1	1.48
	20mシャトルラン (回)	38.1 ± 17.1	32.3 ± 15.5	13.41 **	46.1 ± 18.5	42.5 ± 18.7	6.82 **	55.3 ± 20.3	49.8 ± 20.4	9.86 **
4年~6年	50m走 (秒)	10.1 ± 0.8	10.4 ± 1.0	12.40 **	9.7 ± 0.8	10.0 ± 1.0	10.59 **	9.3 ± 0.8	9.5 ± 1.0	10.29 **
	立ち幅とび (cm)	137.9 ± 17.5	131.9 ± 18.7	11.81 **	144.7 ± 17.7	140.0 ± 19.4	8.83 **	154.7 ± 18.6	149.0 ± 20.4	10.09 **
	ソフトボール投げ (m)	16.5 ± 5.7	14.2 ± 5.4	15.33 **	20.3 ± 6.8	18.1 ± 6.7	12.04 **	24.5 ± 7.9	21.9 ± 7.9	11.77 **
	握力 (kg)	14.6 ± 3.2	14.7 ± 3.3	0.97	17.4 ± 3.6	16.0 ± 3.9	12.30 **	20.0 ± 4.5	19.3 ± 4.8	5.37 **
	上体起こし (回)	17.8 ± 5.8	17.1 ± 5.6	4.64 **	20.1 ± 5.4	19.1 ± 5.5	6.54 **	21.7 ± 5.5	21.3 ± 5.6	2.64 *
	長座体前屈 (cm)	30.8 ± 7.9	3.1 ± 7.5	0.67	32.7 ± 7.3	32.3 ± 7.0	1.76	34.1 ± 7.8	34.9 ± 7.5	3.70 *
	反復横とび (点)	38.6 ± 7.4	38.2 ± 7.3	1.80	43.0 ± 6.7	42.3 ± 7.6	3.03 **	45.8 ± 6.4	46.4 ± 7.3	2.67 *
5年~7年	20mシャトルラン (回)	46.8 ± 20.0	38.3 ± 18.1	16.43 **	55.3 ± 20.3	50.0 ± 20.7	8.92 **	62.6 ± 20.7	59.7 ± 22.1	4.58 **
	50m走 (秒)	9.6 ± 0.8	10.0 ± 1.1	14.37 **	9.3 ± 0.8	9.5 ± 1.0	9.97 **	8.9 ± 0.8	9.1 ± 0.9	7.51 **
	立ち幅とび (cm)	145.6 ± 18.3	139.9 ± 19.4	10.22 **	154.7 ± 18.6	151.2 ± 19.7	6.27 **	163.7 ± 19.6	161.8 ± 22.1	2.96 **
	ソフトボール投げ (m)	20.4 ± 7.0	18.5 ± 6.9	9.51 **	24.5 ± 7.9	22.8 ± 8.1	7.02 **	28.4 ± 9.1	26.3 ± 9.2	8.16 **

注) \* : p<0.05, \*\* : p<0.01

表5 郡山市と全国の女子における体力・運動能力の平均値と標準偏差

学年	体力テスト項目	2012年			2013年			2014年		
		全国	郡山市	t値	全国	郡山市	t値	全国	郡山市	t値
1年～3年	握力 (kg)	8.8 ± 2.2	8.7 ± 2.3	0.96	10.4 ± 2.4	10.0 ± 2.6	5.09 **	12.1 ± 2.5	11.5 ± 2.8	7.27 **
	上体起こし (回)	11.0 ± 4.9	10.7 ± 5.1	1.72	13.3 ± 5.0	13.0 ± 5.1	2.02 *	14.9 ± 5.2	14.8 ± 5.2	0.26
	長座体前屈 (cm)	28.5 ± 6.5	27.5 ± 6.2	5.33 **	29.9 ± 7.3	29.6 ± 6.1	1.18	32.0 ± 6.7	31.8 ± 6.4	0.94
	反復横とび (点)	26.3 ± 4.5	27.1 ± 4.4	6.29 **	30.0 ± 5.5	31.2 ± 5.2	8.12 **	33.6 ± 5.9	34.9 ± 6.7	6.70 **
	20mシャトルラン (回)	15.3 ± 6.7	14.5 ± 6.6	3.91 **	22.1 ± 9.9	22.3 ± 9.8	0.62	28.3 ± 12.3	28.2 ± 12.6	0.21
	50m走 (秒)	11.8 ± 1.1	12.1 ± 1.3	6.77 **	10.9 ± 0.8	11.1 ± 1.0	4.08 **	10.5 ± 0.8	10.6 ± 0.9	4.42 **
	立ち幅とび (cm)	106.4 ± 16.4	105.8 ± 16.1	1.26	118.2 ± 16.6	117.4 ± 16.4	1.65	129.3 ± 17.1	126.6 ± 17.4	5.30 **
2年～4年	ソフトボール投げ (m)	5.8 ± 1.9	5.4 ± 1.9	6.53 **	7.6 ± 2.4	7.4 ± 2.5	3.80 **	9.7 ± 2.9	9.3 ± 3.1	5.00 **
	握力 (kg)	10.3 ± 2.4	10.3 ± 2.5	0.31	12.1 ± 2.5	11.6 ± 2.7	6.34 **	14.1 ± 3.0	13.6 ± 3.2	5.52 **
	上体起こし (回)	13.7 ± 5.3	13.3 ± 5.2	0.33 **	14.9 ± 5.2	14.8 ± 5.3	0.33	16.7 ± 5.0	16.8 ± 4.9	0.54
	長座体前屈 (cm)	30.3 ± 6.8	29.6 ± 6.3	3.47 **	32.0 ± 6.7	32.1 ± 6.8	0.32	34.3 ± 7.3	33.9 ± 7.0	1.70
	反復横とび (点)	30.0 ± 5.5	30.4 ± 5.3	2.73 **	33.6 ± 5.9	34.4 ± 6.4	4.31 **	36.5 ± 6.1	38.1 ± 6.6	8.32 **
	20mシャトルラン (回)	22.6 ± 10.2	19.7 ± 8.8	11.21 **	28.3 ± 12.3	28.0 ± 11.9	0.78	34.4 ± 13.4	33.9 ± 14.0	1.24
	50m走 (秒)	10.9 ± 0.8	11.2 ± 1.0	9.44 **	10.5 ± 0.8	10.7 ± 1.0	7.01 **	10.0 ± 0.7	10.2 ± 0.9	7.95 **
3年～5年	立ち幅とび (cm)	119.4 ± 16.1	115.2 ± 16.9	8.59 **	129.3 ± 17.1	123.9 ± 18.5	9.99 **	137.0 ± 17.9	133.1 ± 18.6	7.23 **
	ソフトボール投げ (m)	8.1 ± 2.8	7.2 ± 2.3	13.32 **	9.7 ± 2.9	9.3 ± 3.1	4.83 **	11.9 ± 3.6	11.2 ± 3.7	6.62 **
	握力 (kg)	12.1 ± 2.6	12.3 ± 3.0	2.21 *	14.1 ± 3.0	13.4 ± 3.2	8.21 **	16.6 ± 3.7	15.8 ± 4.0	6.80 **
	上体起こし (回)	15.3 ± 5.4	14.2 ± 5.3	7.51 **	16.7 ± 5.0	15.5 ± 5.1	8.28 **	18.6 ± 5.3	17.7 ± 4.8	6.24 **
	長座体前屈 (cm)	32.6 ± 7.9	32.0 ± 6.6	3.64 **	34.3 ± 7.3	33.5 ± 7.0	3.94 **	37.3 ± 8.2	36.0 ± 7.8	6.13 **
	反復横とび (点)	33.6 ± 6.5	33.0 ± 6.1	3.17 **	36.5 ± 6.1	36.9 ± 6.9	2.15 *	40.7 ± 6.4	41.1 ± 6.1	2.20 *
	20mシャトルラン (回)	28.1 ± 12.3	25.9 ± 11.5	7.03 **	34.4 ± 13.4	34.1 ± 14.0	0.81	42.8 ± 15.8	41.1 ± 15.2	4.19 **
4年～6年	50m走 (秒)	10.4 ± 0.9	10.6 ± 1.0	7.97 **	10.0 ± 0.7	10.2 ± 0.9	7.41 **	9.6 ± 0.7	9.8 ± 0.9	7.95 **
	立ち幅とび (cm)	129.4 ± 18.0	124.1 ± 17.4	11.21 **	137.0 ± 17.9	132.9 ± 17.6	8.71 **	146.5 ± 18.7	142.6 ± 19.3	7.45 **
	ソフトボール投げ (m)	9.9 ± 3.2	9.0 ± 2.9	11.48 **	11.9 ± 3.6	11.1 ± 3.7	7.65 **	14.4 ± 4.3	13.3 ± 4.5	8.84 **
	握力 (kg)	14.0 ± 3.1	14.2 ± 3.3	2.11 **	16.6 ± 3.7	16.0 ± 4.0	5.29 **	19.7 ± 4.2	19.4 ± 4.6	2.56 *
	上体起こし (回)	16.8 ± 5.2	16.1 ± 5.2	4.70 **	18.6 ± 5.3	18.0 ± 4.9	4.26 **	20.0 ± 4.9	19.6 ± 5.0	2.65 **
	長座体前屈 (cm)	34.8 ± 8.1	34.0 ± 7.4	3.72	37.3 ± 8.2	35.9 ± 7.5	6.62 *	39.7 ± 8.1	39.5 ± 7.9	0.83
	反復横とび (点)	37.1 ± 6.7	36.6 ± 6.8	2.95 **	40.7 ± 6.4	39.7 ± 6.7	5.03 **	43.0 ± 5.5	43.1 ± 6.4	0.17
5年～6年	20mシャトルラン (回)	35.6 ± 14.4	30.8 ± 13.7	12.58 **	42.8 ± 15.8	40.3 ± 15.8	5.72 **	49.0 ± 17.3	47.6 ± 17.3	2.86 **
	50m走 (秒)	9.9 ± 0.7	10.2 ± 1.0	12.46 **	9.6 ± 0.7	9.7 ± 0.9	7.20 **	9.1 ± 0.6	9.3 ± 0.9	8.98 **
	立ち幅とび (cm)	138.3 ± 18.1	132.5 ± 18.8	11.05 **	146.5 ± 18.7	143.7 ± 19.5	5.11 **	155.2 ± 18.1	151.8 ± 21.3	5.76 **
	ソフトボール投げ (m)	12.1 ± 3.6	10.9 ± 3.7	11.62 **	14.4 ± 4.3	13.3 ± 4.5	8.39 **	16.9 ± 5.4	15.1 ± 5.1	12.33 **

注) \* : p<0.05, \*\* : p<0.01

## 2) 3年間の体力合計点の変化量と体力・運動能力及び運動習慣・生活習慣との関連

3年間の体力合計点の変化の違いによる体力・運動能力の違いを検討するために、2012年から2014年にかけての体力合計点の変化量をもとに3群に分類し、2014年の体力合計点を比較した結果、男女ともにすべての学年で有意差が認められ（男子1年：F(2)=241.82,  $p<0.01$ 、2年：F(2)=205.37,  $p<0.01$ 、3年：F(2)=144.64,  $p<0.01$ 、4年：F(2)=133.08,  $p<0.01$ ）（女子1年：F(2)=197.78,  $p<0.01$ 、2年：F(2)=140.27,  $p<0.01$ 、3年：149.11,  $p<0.01$ 、4年：64.208,  $p<0.01$ ）、「体力向上群」「体力維持群」「体力停滞群」の順に高かった。

さらに、体力合計点の変化の違いに運動習慣及び生活習慣が及ぼす影響を検討するために、3年間の体力合計点の変化量をもとに分類した3群における2012年及び2014年の運動習慣及び生活習慣の回答の割合の差を比較した。

図3は、調査初年度に1年生であった男子の2014年における3群の運動実施頻度及び運動実施時間を示したものである。2014年では、週3日以上、1日に2時間以上の運動・スポーツの実施や、1日に2時間以上の運動・スポーツの実施といった好ましい運動習慣の割合は「体力向上群」が「体力停滞群」を上回る結果となった。このことは調査初年度が他学年の男女においても同様の結果であった。

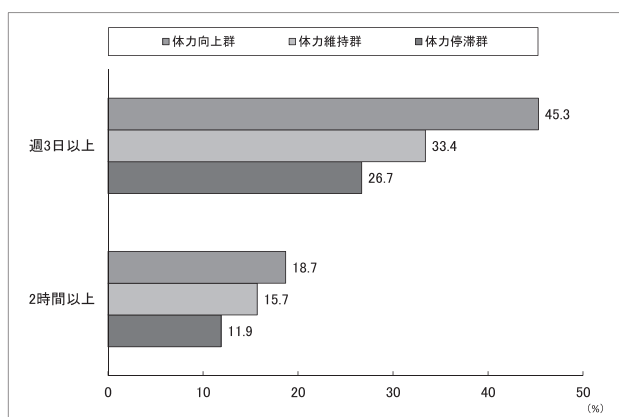


図3 調査初年度に1年生であった男子の2014年における3群の運動実施頻度及び運動実施時間

## 3) 縦断的な調査結果に基づいた取組

筆者らはこれまでの調査結果をもとに、福島県の子ども豊かな心と健やかな体の成育のために、以下のようなさまざまな取組を提案し、実践してきている。

### ①縦断的調査研究「郡山コホート」の実施と結果の集積

本研究の結果をベースとして、震災後20年間を目途とした、郡山市の幼少児の体格、体力・運動能

力、運動習慣、生活習慣、基本的な動作の習得、身体活動量等についての詳細な大規模調査を継続実施している。

### ②幼少児の運動遊び環境の整備

PEP KIDS KORIYAMA を中心とした、室内運動遊び施設の増設や、小学校・中学校を含めた公共の体育館・公民館の開放による運動施設の有効的な活用。

### ③幼稚園教諭・保育士・小学校教諭・スポーツ指導者を対象とした運動遊び講習会の実施

子ども達がおもしろくのめり込む運動遊びの実践と、その意義を学ぶミニレクチャーを併せた講習会(PEP UP KORIYAMA)を、2011年11月より、毎月1回の頻度で定期的実施している。本講習会は、2015年3月までに計41回開催してきた。

### ④幼稚園・保育園での運動遊び、小学校・中学校での体育授業の充実

③の講習会で研修を積んだ幼稚園教諭・保育士がプレイリーダーとして、郡山市内の幼稚園・保育園を巡回し、子ども達におもしろくのめり込む運動遊びを届ける事業を展開している。また郡山市教育委員会が中心となり、市内の小学校・中学校への教具・遊具の提供、並びに優れた体育授業を創出するための研修会を実施している。

### ⑤保護者向け情報紙の作成と配布

①の「郡山コホート」の調査結果をもとにした郡山市子ども達の心身の発育発達の現状と、健やかな育みのための子育ての情報を共有することを目的として、保護者向け情報紙「PEP UP 通信」を編集し、郡山市内の児童生徒の全家庭へ配布した。

さらに縦断的な調査結果に基づいて、2014年度から以下の2つの新たな取組を開始している。

### ①チャイルド・フィジカル・ヘルス・プロバイダーの養成

子どもの成育環境に直接的かつ積極的に関われる専門員であるチャイルド・フィジカル・ヘルス・プロバイダー(以後CPHP)の養成を開始した。現在までに計6回の養成講座を実施しており、屋内遊び場で活動するプレイリーダーや教職員、保育士、医師などが参加している。現在までに「子どもの健康」「子どもの身体と運動」「子どもの心」「脳・こころ・体を強く育てる食育」「子どもの健康」「郡山の子どもたちの現状」など、子どもの成育にかかわるテーマで講習会を実施している。

### ②「郡山健やかな子どもの育ちを見守る研究会」の開催

これまでの調査研究結果の情報共有や具体的な取組について議論する研究会を創設し、現在までに6回開催している。現在までのテーマは、「子どもの



ケガ・スポーツ障害について」「脳・こころ・体を強く育てる食育」「子どもの運動環境を改善する被災地女川町での試み」「遊びが育む子どもの心と体—砂遊びから見る子どもの発達を中心に—」「子どもの身体と運動」「絵本からの子育て」で実施してきた。

## 5. まとめ

本研究では、長期的な低線量放射線環境下にある、福島県郡山市の児童の体力・運動能力や運動習慣・生活習慣における縦断的な変容を捉えた。またその調査結果をもとに、幼少時の心身の発達を保障していくための取組を提案し、実施した。

調査初年度に1~4年生であり、その後継続して在籍しすべてのデータに欠損のない男子4,990名、女子4,922名を対象として、2012年から2014年において、毎年6月から7月末までの期間に、すべての小学校において体力・運動能力調査及び運動習慣・生活習慣に関するアンケート調査を実施した。

本研究の調査結果は、以下のように要約される。

- 1) 2012年から2014年にかけて、郡山市の児童の体重は男女ともにすべての学年で全国値よりも有意に上回り、肥満傾向児も高いことが示された。
- 2) 2012年及び2013年の1~3年女子を除き、男女ともにすべての測定年において、郡山市の体力合計点は全国値より有意に下回った。
- 3) 特に、走動作・投動作をもとにした基礎運動能力である50m走、ソフトボール投げの2項目において、男女ともにすべての学年及び測定年で全国値より有意に下回った。しかし、反復横とびにおいては男女ともに多くの学年及び測定年で全国値を有意に上回ることが示された。
- 4) 郡山市の児童は男女ともに学年の進行に伴って好ましい運動習慣が形成され、特に男子において顕著であった。しかし、2012年においては調査初年度の学年にかかわらず男女ともに低値であることが示された。
- 5) 郡山市児童の体力・運動能力の変化量と運動習慣との関連性は、男子女子ともにすべての学年において、2014年で体力向上群と体力停滞群において、好ましい運動実施状況及び運動実施時間に有意差は認められ、体力向上群が体力停滞群より顕著に増加していた。

郡山市では、低線量放射線環境下にある子ども達の心身の発育発達を保障するために、2012年8月に、市こども部、教育委員会、医師会、幼稚園協会、保育園連絡協議会、大学、学識経験者による「郡山市震災後の子どものケアプロジェクト」を設立した。

プロジェクトでは、地域の力を結集し、①PEP KIDS KORIYAMA 運営、②運動・発達支援、③地域の子育て支援、④子どもの心のケア、⑤放射線対策の5つの事業を展開している。特に、本研究における子どもの体力・運動能力の向上に関する取組は、運動・発達支援事業「子どもの遊びと運動に関する検討会」の活動として位置づけ、さまざまな取組を実施している。

このような取組を展開するなかで、子どものライフスタイルを改善し、豊かな心と健やかな体を育むために重要かつ具体的なキーワードとして、以下の3つをあげることができると考えている。

**統一性**：目的意識と重要性の認識を統一化して取り組むこと

**構造化**：取組を構造的に関連させながら捉え、地域全体で支えていくこと

**継続性**：取組の成果を分析し評価しながら、長期的に実施していくこと

郡山市での取組を、先駆的なモデルとして正確に記録に残していくとともに、それが福島県内の他の地域、さらには全国のさまざまな地域に波及していくことを目指している。

私たち日本人はこれまで、便利で快適な生活を望み、懸命につくりあげてきた。しかしこのようにしてつくられた現代の社会生活は、人間らしく生きることに對して、多くの問題点を生み出していると考えられる。そして、大人の生活に子どもを巻き込んで、子どもの生活そのものを変え、その結果、子どもの心と体にさまざまな危機的な状況を生み出してしまったといえる。

遊び込んでいた私たち、おいしくご飯を食べ、ぐっすり眠っていた私たちが、子ども時代に経験したこと、学んだこと、感じ取ったことを、いまの子どもたちも、経験し、学び、感じ取ってほしいと願っている。それは私たち日本の大人の責務ではないだろうか。

なお本研究の調査を進めるにあたり、(株)学研ホールディングスの協力を得た。

## 参考文献

- Gallahue, D. L. and Ozmun, J. C. (1998) "Understanding motor development: Infants, children, adolescents, Adults", McGraw-Hill, 77-93, 208-264
- 菊地信太郎、高橋千春、長野康平、岸本あすか、中村和彦 (2015) 低線量放射線環境下における子どもの発育発達 (1) -子どもの生活実態-、日本発育発達学会第13回大会抄録集、55
- 岸本あすか、長野康平、篠原俊明、丹羽昭由、小林翠、菊池信太郎、中村和彦 (2014) 低線量放射線環境下における子どもの体力・運動能力 (1) -体力・運動能力の変容-、日本発育発達学会第12回大会抄録集、50
- 岸本あすか、長野康平、菊地信太郎、高橋千春、中村和彦 (2015) 低線量放射線環境下における子どもの発育発達 (5) -児童の体力・運動能力の縦断的变化-、日本発育発達学会第13回大会抄録集、57
- 宮丸凱史 (2011) 子どもの運動・遊び・発達 -運動のできる子どもに育てる-、学研教育みらい
- 文部科学省 (2000) 新体力テスト-有意義な活用のために、ぎょうせい、77-96
- 文部科学省 (2012) 福島県内の全ての学校等における簡易型積算線量計によるモニタリング実施結果 (その8) (概要)、文部科学省
- 文部科学省 (2013) 平成24年度全国体力・運動能力調査報告書、文部科学省
- 文部科学省 (2013) 平成25年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書、文部科学省
- 文部科学省 (2013) 平成25年度学校保健統計調査、文部科学省
- 長野康平、岸本あすか、丹羽昭由、小林翠、篠原俊明、菊池信太郎、中村和彦 (2014) 低線量放射線環境下における子どもの体力・運動能力 (2) -体力・運動能力と運動習慣との関係-、日本発育発達学会第12回大会抄録集、51
- 長野康平、高橋千春、岸本あすか、菊地信太郎、中村和彦 (2015) 低線量放射線環境下における子どもの発育発達 (4) -幼児の運動能力の現状-、日本発育発達学会第13回大会抄録集、57
- 中村和彦・武長理栄・川路昌寛・川添公仁・篠原俊明・山本敏之・山縣然太郎・宮丸凱史 (2011) 観察的評価法による幼児の基本的動作様式の発達、発育発達研究、51、1-16
- 中村和彦 (2012) 福島の子どもの元気を元気にする、健康づくり、406、12-15
- 中村和彦・長野康平 (2012) 幼少年期の運動経験の持ち越しに関する研究、山梨大学教育人間科学部
- 紀要、13、67-74
- 中村和彦、菊池信太郎、眞砂野裕、篠原俊明、長野康平、丹羽昭由 (2013) 低レベル放射線環境下における幼少児の体力・運動能力、運動習慣等の現状と、その向上・改善のための取り組みに関する研究、SSF スポーツ政策研究、2 (1)、2012年度笹川スポーツ研究助成研究成果報告書、230-239
- 中村和彦 (2013) 福島の子どもの元気を元気にする取り組み、子どもと発育発達、11 (1)、杏林書院、31-34
- 中村和彦 (2014) 健やかな子どもを育むために、菊池信太郎、柳田邦男、渡辺久子、鴛田夏子編、郡山物語-未来を生きる世代よ! 震災後子どものケアプロジェクト、福村出版、161-173
- 中村和彦、篠原俊明、長野康平、丹羽昭由、岸本あすか、小林翠、菊池信太郎 (2014) 低線量放射線環境下における子どもの体力・運動能力 (3) -体力・運動能力向上のための取組-、日本発育発達学会第12回大会抄録集、51
- 中村和彦、長野康平、岸本あすか、高橋千春、菊地信太郎 (2015) 低線量放射線環境下における子どもの発育発達 (2) -子どもの運動実施状況-、日本発育発達学会第13回大会抄録集、56
- 日本学校保健会 (2006) 児童生徒の健康診断マニュアル (改訂版)
- 鈴木宏哉、岡崎勘造、佐々木桂二、坂本譲 (2013) 東日本大震災による宮城県沿岸部被災地域の中学生における身体活動量と健康関連 QoL、発育発達研究、58、43-51
- 高橋千春、菊地信太郎、長野康平、岸本あすか、中村和彦 (2015) 低線量放射線環境下における子どもの発育発達 (3) -子どもの運動量と体重との関係-、日本発育発達学会第13回大会抄録集、56

この研究は笹川スポーツ研究助成を受けて実施したものです。