

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組に関する縦断的研究(3)

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。特に成長途上にある幼児・児童においては、多大な健康問題を及ぼすことが予測される。

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。

その結果、①郡山市の児童の体重は男女ともにほとんどの学年で全国値よりも有意に上回り、肥満傾向児の割合も高い。②男女ともに郡山市の体力合計点は全国値を有意に下回る。③特に、基礎運動能力である50m走、立ち幅とび、ソフトボール投げの3項目において、男女ともにほとんどの学年で全国を有意に下回った。④郡山市の児童の運動習慣は改善傾向にあるものの、依然として長時間の身体活動を確保している児童の割合が低い。

以上の結果を踏まえ、今後郡山市を中心とした福島県内の幼少児の発育発達を保障するための取組が示された。

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

*** 東京都昭島市立成憐小学校 〒196-0013 東京都昭島市大神町 4-4-1

**** 東京都足立区立足立小学校 〒120-0015 東京都足立区足立 3-11-50

Longitudinal Study on the Measure for Improvement of Physical Fitness and Motor Ability of the Children Under Low Dose Radiation (3)

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. It is expected that children in the process of development is dramatically health problem.

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, 2014 and 2015. 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.

As the results, ①The weight of the children in Koriyama more significantly than a national average it in the school year when men and women are often found together, and the ratio of obese tendency children is high. ②The physical fitness point of children in Koriyama were inferior to the national average in almost grades in both boys and girls.③In particular, 50m dash, standing broad jump and softball throw, the average value of the children in Koriyama, in almost grades boys and girls, were significantly lower than the national average, the decrease is significant. ④As for the exercise habit of children in Koriyama, the ratio of child who still finds long-time physical activity although an improvement trend has it is low.

From now on also, the initiatives which secure the growth and development of children in Fukushima centering on Koriyama was shown.

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

*** Seirin Elementary School 〒196-0013 4-1-1 Ogamicho, Akishima-city, Tokyo

**** Adachi Elementary School 〒120-0015 3-11-50 Adachi, Adachi-ward, Tokyo

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において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思われる。筆者らは、2012年度、2013年度及び2014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、及び身体活動量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。

本研究において、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し郡山市、市教育委員会、市内の保育園・幼稚園、ならびに小学校・中学校に報告するとともに、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、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にあり、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

郡山市児童の現状の把握と、全国調査の結果との比較を目的として、2015年6月から7月において、体格、体力・運動能力、運動習慣、及び生活習慣に関する調査を実施した。

(1) 調査対象

本研究の調査対象は、福島県郡山市内の全小学校59校に在籍する17,107名(男児8,663名・女児8,444名)であった。その内訳は、第1学年2,705名(男児1,353名・女児1,352名)、第2学年2,780名(男児1,460名・女児1,320名)、第3学年2,800名(男児1,356名・女児1,444名)、第4学年2,809名(男児1,498名・女児1,311名)、第5学年2,867名(男児1,432名・女児1,435名)、第6学年3,146名(男児1,564名・女児1,582名)であった。

(2) 調査項目

① 体格

身体活動の不足による体格面への影響を考え、身長、体重を測定した。また、測定した身長、体重から肥満度を算出した。なお肥満度の算出は、日本学校保健会の定める「児童生徒の健康診断マニュアル」(2006)に準拠した。性・年齢・身長別標準体重から肥満度を算出し、肥満度20%以上を「肥満傾向児」、-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。

③ 運動習慣・生活習慣

運動習慣に関しては、運動部・スポーツクラブへの加入状況(2件法)、運動・スポーツの実施頻度(4件法)、及び1日の運動・スポーツの実施時間(4件法)を調査した。

また生活習慣に関しては、朝食の摂取状況(3件法)、1日の睡眠時間(3件法)、1日のテレビ等視聴時間(4件法)を調査した。

3) 分析方法

データの分析においては、表計算ソフト Microsoft Office Excel 2013、統計ソフト エクセル統計 2012 for windows、及び SPSS 18.0J for windows の解析プログラムを用い、すべての調査項目において性別学年別に分析を行った。

4. 結果及び考察

1) 体格の状況

身長においては、男子の第1・2学年及び女子の第2学年の郡山市児童の平均値は、全国の平均値を統計的に有意に下回っており、男子の第5・6学年及び女子の第4学年の郡山市児童の平均値は全国の平均値を統計的に有意に上回っていることが示された。

図1及び図2は、男子と女子における郡山市と全国の体重を比較したものである。男子女子すべての学年において、郡山市児童の体重の平均値は、全国の平均値を上回り、女子の第6学年を除くすべての学年において、統計的に有意な差が認められた。

また図3及び図4は、男子と女子における郡山市と全国の肥満傾向児の出現率を比較したものである。男子女子すべての学年において、郡山市児童における肥満傾向児の出現率は、全国の児童における出現率を大きく上回ることが明らかになった。このことは、特に低放射線環境下での摂取量に対する身体活動量の不足が起因しているものと考えられる。

2) 体力・運動能力の現状

図5及び図6は、第5学年男子及び女子における全国平均値を50とした場合の郡山市児童の体力・運動能力調査の各調査項目の測定値をTスコアに

換算し、レーダーチャートで示したものである。

図5及び図6より、男子では上体起こし、20mシャトルラン、50m走、立ち幅とび、ソフトボール投げの5項目、女子では上体起こし、50m走、立ち幅とび、ソフトボール投げの4項目において、郡山市児童の測定値は、全国の平均値を大きく下回っていることが明らかになった。他のすべての学年の男子及び女子においても、第5学年とほぼ同様な結果が示された。

表1は、男子における郡山市と全国の体力・運動能力調査の測定結果の平均値とその差を示したものである。また表2は、女子について示したものである。表1及び表2より、握力、長座体前屈、反復横とびを除く5項目（女子ではさらに20mシャトルランを除く4項目）において、男子女子ともに多くの学年で郡山市の測定結果の平均値は、全国の平均値を下回っていた。特に走動作・跳動作・投動作といった基本的な動きの習得に影響される50m走・立ち幅とび・ソフトボール投げにおいて、t検定の結果、第1学年の女子を除き、男子女子ともにすべての学年で郡山市児童の平均値が全国の平均値を、統計的に有意に下回っていることが示された。

今日の子どもの体力・運動能力の低下の直接的な原因は、身体活動量の減少と基本的な動きの未習得であるといわれている。本研究の結果から、郡山市の児童は屋外での身体活動の制約によって、身体活

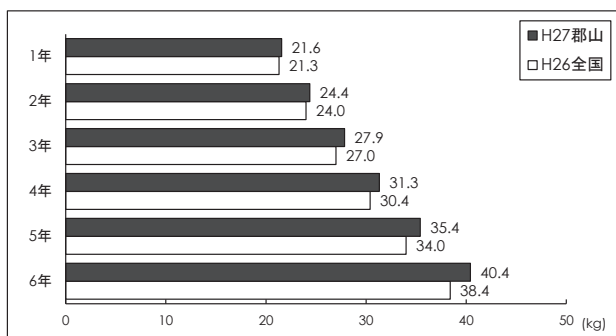


図1 男子における郡山市と全国の体重の比較

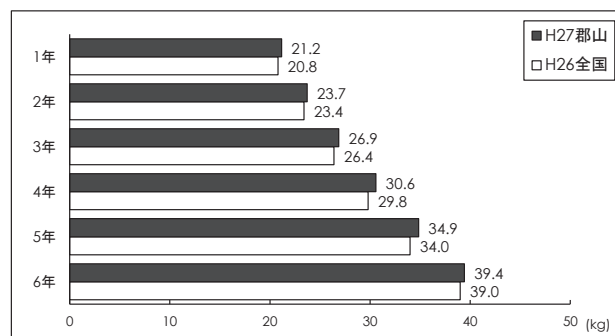


図2 女子における郡山市と全国の体重の比較

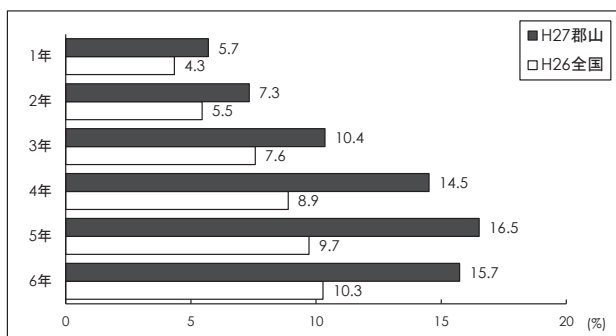


図3 男子における郡山市と全国の肥満傾向児の出現率の比較

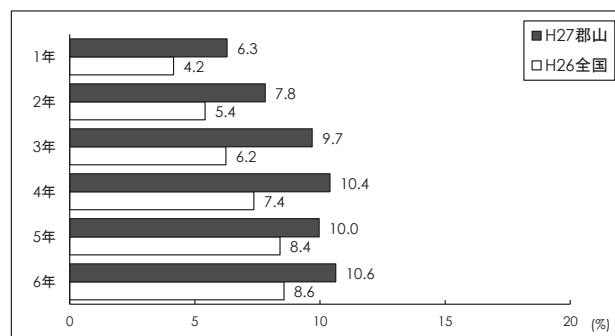


図4 女子における郡山市と全国の肥満傾向児の出現率の比較

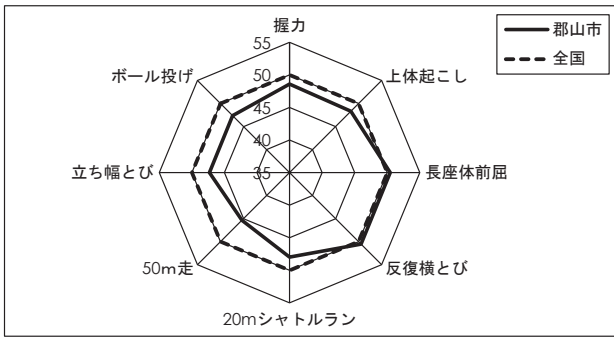


図5 第5学年男子における全国平均を50とした場合の郡山市児童の体力・運動能力の偏差値

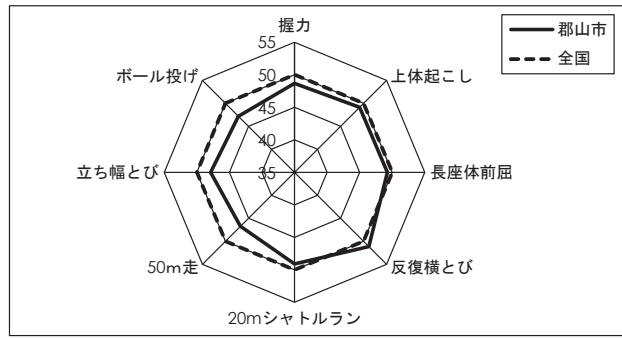


図6 第5学年女子における全国平均を50とした場合の郡山市児童の体力・運動能力の偏差値

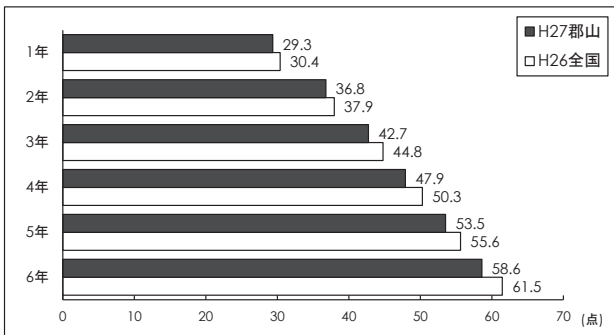


図7 男子における郡山市と全国の体力合計点の平均値の比較

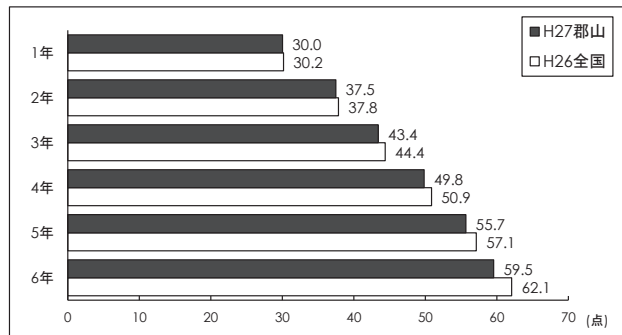


図8 女子における郡山市と全国の体力合計点の平均値の比較

動量が著しく減少していることが考えられる。さらに多様な基本的な動きの経験が不足し、洗練化においても未熟な動きの習得に止まっているものと考えられる。

また、各測定項目の測定結果を10点満点に換算し、それらの合計点を体力合計点とした。図7及び図8は、男子と女子における郡山市と全国の体力合計点の平均値を比較したものである。男子女子すべての学年において、郡山市児童における体力合計点は、全国の児童における体力合計点を大きく下回っていることが明らかになった。さらに、郡山市と全国の体力合計点の平均値は、t検定の結果、男子女子すべての学年で、郡山市児童の平均値が全国の平均値を、統計的に有意に下回っていることが明らかになった。

3) 過去3年間の体力・運動能力の推移

郡山市教育委員会では、第5学年及び第6学年を対象とした文部科学省体力・運動能力調査(新体力テスト)を、2007年から継続的に実施している。そこで本研究での測定結果と、2010年～2014年の過去5年間の体力・運動能力の推移を、全国平均値との比較をもとに検討した。

図9及び図10は、男子と女子における本研究と過去5年間の郡山市と全国の20mシャトルランの

測定結果の平均値の推移を示したものである。また、図11及び図12は、男子と女子における本研究と過去5年間の郡山市と全国のソフトボール投げの測定結果の平均値の推移を示したものである。20mシャトルランについては、震災後低下したが、現在では震災前の水準に回復している。一方ソフトボール投げは、震災以降、低下の状態が継続している。

また、震災前の水準に回復した20mシャトルランについても、全国と比較すると依然低い水準にあることが明らかである。

4) 運動習慣・生活習慣の現状

図13及び図14は、男子と女子における運動・スポーツ実施頻度について、2012年の郡山市児童と2015年度の郡山市児童の割合を比較したものである。2012年度は運動やスポーツを「しない」児童が多かったが、2015年度は「しない」の割合が減少した。

図15及び図16は、男子と女子における1日の運動時間について、2012年の郡山市児童と2015年度の郡山市児童の割合を比較したものである。男子においてより顕著に1日の運動時間が「30分未満」の児童が減少したことが明らかになった。一方、女子は顕著な変化は認められなかった。

表1 男子における郡山市と全国の体力・運動能力調査の測定結果の平均とその差

調査項目		第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年	
握力	kg	郡山市	9.03	10.83	12.76	14.35	16.47	19.76
		全国	9.15	10.95	13.00	14.80	16.97	19.80
		差	-0.12	-0.12	-0.24	-0.45	-0.50	-0.04
上体起こし	回	郡山市	10.68	13.38	15.34	17.25	19.26	20.60
		全国	11.60	14.10	16.19	18.32	20.24	22.05
		差	-0.92	-0.72	-0.85	-1.07	-0.98	-1.45
長座体前屈	cm	郡山市	25.42	26.96	29.72	31.47	33.21	34.59
		全国	25.74	27.21	29.47	30.82	32.87	34.94
		差	-0.32	-0.25	0.25	0.65	0.34	-0.35
反復横とび	点	郡山市	27.81	32.26	35.64	39.28	43.27	46.25
		全国	27.18	31.31	35.69	39.44	42.88	46.15
		差	0.63	0.95	-0.05	-0.16	0.39	0.10
20mシャトルラン	回	郡山市	18.12	27.74	36.29	41.98	50.72	57.69
		全国	18.87	28.91	39.41	46.81	54.90	63.60
		差	-0.75	-1.17	-3.12	-4.83	-4.18	-5.91
50m走	秒	郡山市	11.88	10.87	10.39	9.93	9.55	9.15
		全国	11.52	10.58	10.02	9.56	9.21	8.85
		差	0.36	0.29	0.37	0.37	0.34	0.30
立ち幅とび	cm	郡山市	111.52	124.52	131.55	140.43	149.88	158.43
		全国	114.22	126.20	137.53	145.72	155.03	166.04
		差	-2.70	-1.68	-5.98	-5.29	-5.15	-7.61
ソフトボール投げ	m	郡山市	7.96	11.01	14.79	17.96	21.57	25.18
		全国	8.65	12.13	16.43	20.21	23.65	27.89
		差	-0.69	-1.12	-1.64	-2.25	-2.08	-2.71

表2 女子における郡山市と全国の体力・運動能力調査の測定結果の平均とその差

調査項目		第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年	
握力	kg	郡山市	8.49	10.20	11.82	13.99	16.28	19.27
		全国	8.54	10.37	11.90	13.77	16.78	19.42
		差	-0.05	-0.17	-0.08	0.22	-0.50	-0.15
上体起こし	回	郡山市	10.67	12.98	14.89	16.83	18.40	18.79
		全国	10.99	13.30	14.97	17.44	18.82	20.10
		差	-0.32	-0.32	-0.08	-0.61	-0.42	-1.31
長座体前屈	cm	郡山市	27.66	29.92	32.61	34.77	37.05	39.09
		全国	28.06	29.98	32.56	34.13	37.59	40.32
		差	-0.40	-0.06	0.05	0.64	-0.54	-1.23
反復横とび	点	郡山市	27.13	30.99	34.18	38.00	41.36	43.34
		全国	26.58	30.24	33.67	37.51	40.63	43.64
		差	0.55	0.75	0.51	0.49	0.73	-0.30
20mシャトルラン	回	郡山市	15.88	22.52	28.33	34.75	42.49	46.62
		全国	15.03	22.70	28.95	36.98	43.95	50.44
		差	0.85	-0.18	-0.62	-2.23	-1.46	-3.82
50m走	秒	郡山市	12.11	11.14	10.63	10.13	9.68	9.37
		全国	11.86	10.95	10.40	9.93	9.45	9.16
		差	0.25	0.19	0.23	0.20	0.23	0.21
立ち幅とび	cm	郡山市	105.97	116.98	124.73	135.39	143.92	148.39
		全国	106.26	118.38	128.22	137.37	147.94	157.32
		差	-0.29	-1.40	-3.49	-1.98	-4.02	-8.93
ソフトボール投げ	m	郡山市	5.62	7.34	9.17	11.25	13.36	15.03
		全国	5.74	7.62	9.53	12.12	14.71	16.38
		差	-0.12	-0.28	-0.36	-0.87	-1.35	-1.35

郡山市：郡山市における体力・運動能力調査の測定結果の平均値
 全 国：全国における体力・運動能力調査の測定結果の平均値
 差：郡山市と全国の測定結果の平均値の差

t検定の結果、有意な差があるものを下記のように示した。

郡山市が全国を下回っている
 郡山市と全国の差はない
 郡山市が全国を上回っている

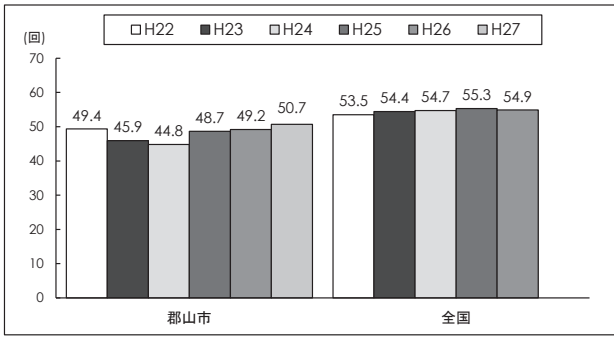


図9 第5学年男子における郡山市児童の20mシャトルランの推移

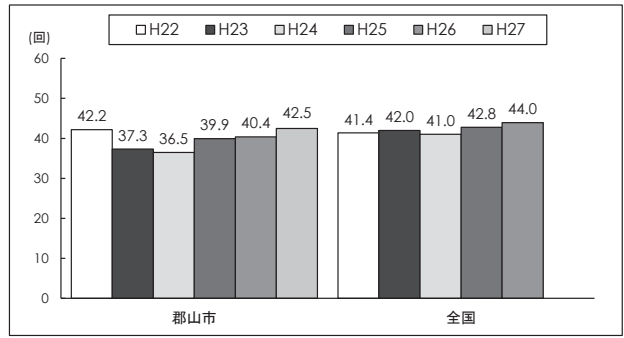


図10 第5学年女子における郡山市児童の20mシャトルランの推移

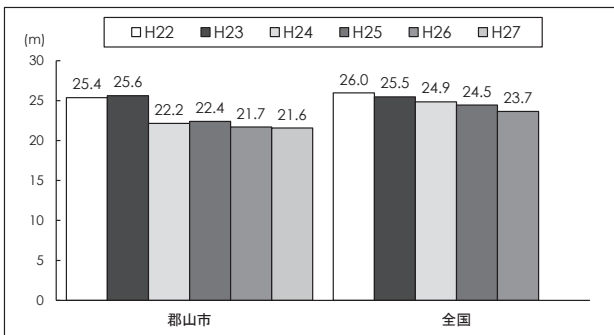


図11 第5学年男子における郡山市児童のソフトボール投げの推移

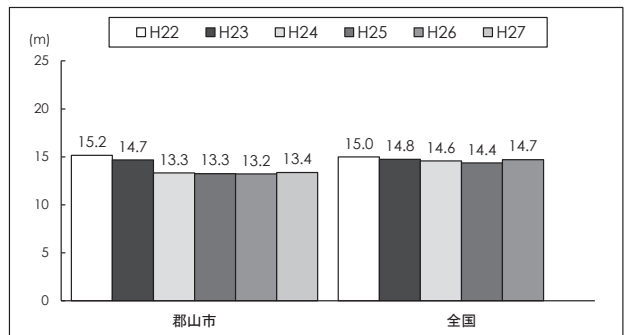


図12 第5学年女子における郡山市児童のソフトボール投げの推移

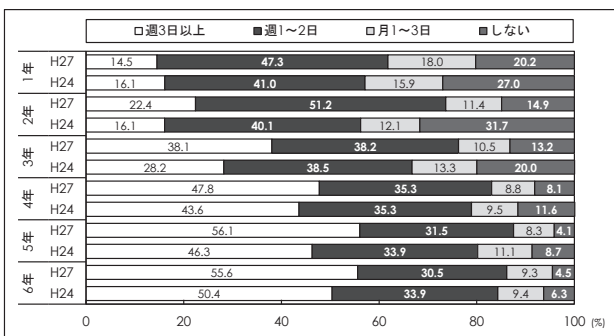


図13 男子における郡山市児童の1日の運動実施状況の変化

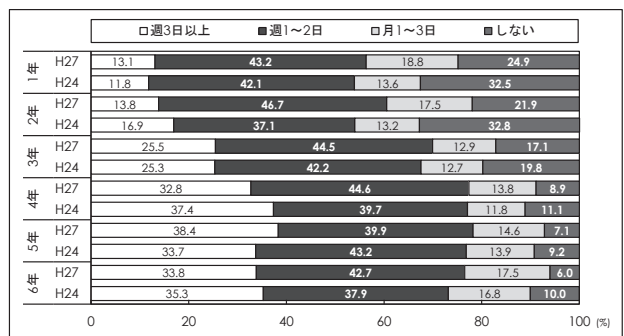


図14 女子における郡山市児童の1日の運動実施状況の変化

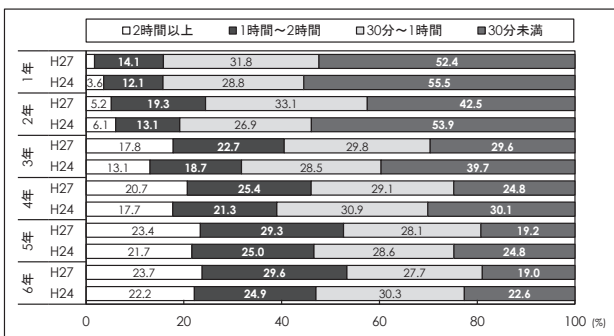


図15 男子における郡山市児童の1日の運動時間の変化

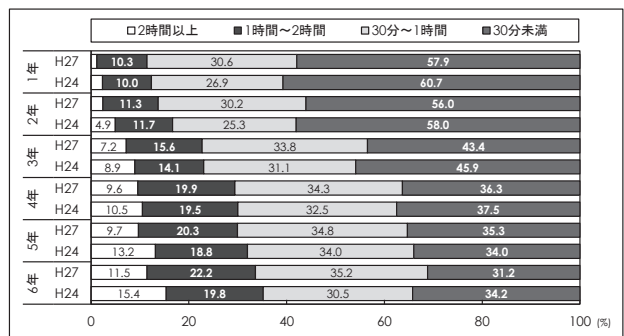


図16 女子における郡山市児童の1日の運動時間の変化

5. まとめ

本研究では、長期にわたり屋外での身体活動が抑制されている、福島県郡山市の児童の体格、体力・運動能力、運動習慣、生活習慣における縦断的な変容を捉えた。またこれらの調査結果をもとに、幼少児の心身の発達を保障していくための取組を提案、実践した。

本研究の結果、郡山市児童の体重の平均値は、依然として全国の平均値を上回り、全国に比べ、肥満傾向児の割合が高いことが明らかになった。また、文部科学省体力・運動能力調査（新体力テスト）においては、上体起こし、20mシャトルラン（男子のみ）、50m走、立ち幅とび、ソフトボール投げにおいて、男子女子ともに多くの学年で郡山市児童の平均値は、全国平均値を下回った。特に、走動作・跳動作・投動作といった基本的な動きの習得に影響される50m走・立ち幅とび・ソフトボール投げにおいては、男子女子ほぼすべての学年において、郡山市児童の平均値は、全国平均値を統計的に有意に下回り、低下傾向が依然顕著であることが示された。1980年代以降、我が国の児童の体力・運動能力は低下を示し現在に至っているが、郡山市においては、東日本大震災以降の低線量放射線環境下における屋外での身体活動の減少によって、その低下傾向がより深刻化していることが明らかとなった。一方で、20mシャトルランのように震災以降やや向上の傾向がみられる種目も存在している。

運動習慣については、1週間に運動やスポーツを「しない」児童が減少して傾向にあり、運動実施状況が改善していることが明らかになった。また1日の運動時間については、男子で「30分未満」の児童の割合が減少したが、女子においては顕著な変化はみられなかった。また、改善傾向にあるものの、依然として長時間の身体活動を確保している児童の割合が低いことが示された。

このように、低線量放射線環境下における屋外での身体活動の不足は、郡山市児童の運動時間を減少させ、結果として肥満傾向児の増大と、体力・運動能力の著しい低下をもたらしているものと考えられる。今後も、このような状況が持続することによって、幼少児の発育発達に多大な影響を及ぼすことが予測される。

以上のような結果を踏まえ、今後郡山市を中心とした福島県内の幼少児の発育発達を保障するために、以下のような取組が必要であると考えられる。

①継続的な調査研究「郡山コホート」の実施

本研究の結果をベースとして、今後10年間にわ

たり、郡山市の幼少児の体格、体力・運動能力、運動習慣、生活習慣についての縦断的な調査を実施する。加えて、幼少児の基本的な動きの習得、身体活動量について詳細な調査を行う。

②運動環境の整備

多世代型・多機能型の室内運動施設（メインドーム）、及び簡易型・全天候型の運動場の建設が必要である。さらに室内運動遊び施設として創設されたPEP KIDS KORIYAMAの増設や、小学校・中学校の体育館の開放による運動施設の有効的な活用が望まれる。

③幼稚園・保育園での運動遊び、及び小学校・中学校での体育授業の充実

運動遊びや体育科教育の専門家を交えた勉強会・実技研修会の実施とともに、多様な基本的な動きが経験できる、おもしろくのめり込む運動遊びの考案・収集、優れた体育授業の創出と共有が望まれる。そのために「運動遊び研究会」「動きの研究会」の発足と活動の推進を図ることが必要である。

④チャイルド・フィジカル・ヘルス・プロバイダー（学校体育コーディネータ）の養成と派遣

チャイルド・フィジカル・ヘルス・プロバイダーの養成に向けてのカリキュラム内容の編成と組織づくりを行い、講習会を実施する。養成したフィジカル・ヘルス・コーディネータの幼稚園・保育園、及び小学校への派遣と実践活動の支援が必要である。

⑤保護者への啓発と運動遊びの紹介

「郡山コホート」の研究調査データをもとにした現状説明を詳細に行うとともに、保護者向け情報誌「こおりやま子育て瓦版」の作成と配布、さらには親子を対象とした運動実技講習会の開催を通して、家庭でも実施可能な運動遊びを紹介する。

⑥地域の遊び・運動・スポーツ関係者のネットワークづくり

地域スポーツ指導者、放課後子どもクラブ指導者、スポーツ少年団指導者、レクリエーション指導者、部活動指導者への現状説明をもとに、関係者を対象とした子どもの発育発達に関するレクチャーや運動遊びの紹介を行う。

今後の取組の遂行にあたっては、2012年8月に設立された「郡山市震災後子どものケアプロジェクト」における「子どもの遊びと運動に関する検討会」の活動として、継続的に実施していくことを計画している。

なお、本研究の調査を進めるにあたり、学研ホールディングスの協力を得た。

参考文献

- 眞砂野裕(2013) フクシマの子どもたちの体育指導、こどもと体育、No161、pp14-15、光文書院
- 中村和彦(2012) 福島の子どもの元気を、健康づくり、406、12-15
- 中村和彦(2013) 福島の子どもの元気をする取り組み、子どもと発育発達、11(1)、杏林書院、31-34
- 中村和彦、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、菊池信太郎、眞砂野裕、長野康平、岸本あすか、丹羽昭由(2014) 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、SSF スポーツ政策研究、3(1)、2013年度笹川スポーツ研究助成研究成果報告書、201-211
- 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、鶴田夏子編、郡山物語ー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、菊池信太郎、眞砂野裕、武田千恵子、長野康平、岸本あすか(2015) 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、SSF スポーツ政策研究、3(2)、2014年度笹川スポーツ研究助成研究成果報告書、216-225

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。

