

日本人幼児の運動能力と身体組成の関係についての縦断的研究

増 田 隆

A Longitudinal Study of the Relationship between Motor Abilities and Body Composition in Japanese Young Children

Takashi Masuda

(2010年11月26日受理)

目 的

近年、我が国における子どもの体力・運動能力の低下が問題視されている。文部科学省の体力・運動能力調査報告書¹¹⁾によるデータを用いて、小学生から高校生までの児童・生徒の体力・運動能力の経年的変化を統計的に分析した結果によると、昭和39年(1964年)以降では向上傾向が継続していたが、昭和53年(1978年)をピークとして、昭和60年(1985年)以降では継続的な低下傾向であることが報告されている^{12, 13)}。

また、幼児を対象とした全国的な運動能力調査結果として、近藤らのグループは1960年代から2000年代に至る幼児の運動能力発達の経年的変化を報告している^{6, 19, 20)}。これらの報告では、幼児の運動能力(25m走、立ち幅跳び、ボール投げ、両足連続跳び越し、体支持持続時間など)が1986年から1997年にかけて大きく低下し、その後低下したまま2002年に至っていることが指摘されており、これらの運動能力の低下に影響を及ぼすと思われる幼稚園や保育園における園環境や家庭における環境との関係についても報告されている^{18, 9, 23)}。

一方、近年、先進国をはじめとする世界各国において小児肥満の発生率の増大が重要な健康問題となっている^{1, 22, 24)}。我が国においても、学校保健統計報告書による肥満発生率は、この30年間で男女共にほぼ倍増しており¹⁰⁾、いくつかの研究によっても小児肥満の発生率の増大が報告されている^{5, 7, 17)}。

このように、1980年代から今日にかけて、時期を同じくして日本人幼児の運動能力は低下し、肥満児の発生率は増加している。しかし、幼児期における運動能力の発達と身体組成の変化の関係について

検討した研究はない。

そこで、本研究では、4歳から6歳までの日本人小児を対象として、幼児期における身体組成の変化と運動能力の発達との関係を明らかにすることを目的とした。

方 法

1. 被験者

被験者は、北九州市内の保育園に通う男児19名、女児29名の合計48名である。測定に先立ち、被験者の保護者に対して研究の目的、方法、安全性などについて説明し、すべての被験者の保護者から同意書を得た。

2. 身体組成の測定

1) 身体計測

身長は一般的な測定機器を用いて0.1cm単位で測定し、体重は精密体重計(エーアンドディ社製, AD-6205)を用いて0.02kg単位で測定した。これらの値により、Body mass index (BMI)を体重(kg)÷身長(m)²より算出した。

皮下脂肪厚は、上腕背側部、肩甲骨下部、腹部および前大腿部の4カ所をハーペンデンキャリパーを用いて0.5mm単位で測定した。

インピーダンス(Ω)の測定は、10Vp-p, 50kHz, 500 μ Aの定電流を発生するインピーダンス測定器(トーヨーフィジカル社製, TP-95K)と粘着性電極(3M社製, Red Dot-2330)を用いて行った。インピーダンスは、通電しないベッド上に上肢を体幹から離し、素足で両足首の内果を20cm以上離れた状態で仰臥した被験者の右手背と右足背の第1, 第2中手骨及び中足骨間の2ヶ所に電流注

入電極を、右手首の豆状骨突起間と右足首の内果と外果の中間部の2ヶ所に電圧検出電極を貼付して測定した。

2) 身体組成の推定

体水分法（重水希釈法）を基準法として独自に開発した次式⁸⁾から体水分量（TBW）を推定した。

$TBW \text{ (kg)} = 0.149 \times \text{インピーダンス指数} \text{ (身長}^2 / \text{インピーダンス値, cm}^2 / \Omega) + 0.244 \times \text{体重 (kg)} + 0.460 \times \text{年齢 (歳)} + 0.501 \times \text{性別 (男児 = 1, 女児 = 0)} + 1.628$

推定式によって求められたTBWをSchoellerの水和定数（除脂肪量に含まれる体水分量の割合）¹⁶⁾で除すことによって除脂肪量（kg）を求めた。

体脂肪量（kg）は、体重から除脂肪量を減ずることで求め、体重に占める体脂肪量の割合（体脂肪率、%）を求めた。

3. 運動能力の測定

運動能力の測定項目は、25m走、立ち幅跳び、ボール投げ、体支持持続時間および両足連続跳び越しとした。各測定項目の測定方法は以下の通りである。

- 1) 25m走：園庭（屋外）に30mの直走路を作り、スタートラインから25mのライン上を駆け抜けるまでのタイムを計測した。測定は2名づつ実施し、タイムは1/10秒単位で記録した。
- 2) 立ち幅跳び：園庭（屋外）に踏み切り線を作り、両足同時踏み切りで跳び、着地した踵までの距離を計測した。測定は2回実施し、良い方の値をcm単位で記録した。
- 3) ボール投げ：園庭（屋外）に制限ラインを作り、テニスボールを助走なしで投げさせ、落下地点までの距離を計測した。測定は2回実施し、良い方の値を50cm単位（50cm未満は切り捨て）で記録した。
- 4) 体支持持続時間：園舎（屋内）に高さ70cmの巧技台を幼児の肩幅程度（約30cm）に空けて2台並べ、台の上に手をついた幼児が体重を支えきれなくなるまでのタイムを計測した。タイムは秒単位で記録した。
- 5) 両足連続跳び越し：園舎（屋内）の床に高さ5cmのブロックを50cm間隔で10個並べ、両足を揃えた状態で連続して跳び越すのに要したタイムを計測した。測定は2回実施し、良い方の値を1/10秒単位で記録した。

4. 測定時期と変化量の算出

身体組成および運動能力の測定は、平成19年5

月（4歳時）と平成21年5月（6歳時）に実施した。形態および身体組成については、6歳時の値から4歳時の値を減じたものを変化量とした。また、運動能力についても、6歳時の値から4歳時の値を減じたものを変化量としたが、両足連続跳び越しと25m走については、変化量が負の値になることから、他の項目との整合性を図るために（記録が向上した場合にプラスの変化量になるように）4歳時の値から6歳時の値を減じたものを変化量とした。

5. 被験者の群分け

杉原ら⁵⁾が作成した幼児の運動能力判定基準表を用いて、運動能力テストの項目ごとに、4歳時および6歳時の評定点を比較し、4歳時の評定点よりも6歳時の評定点が低くなった者を下降群とし、評定点が変わらない者を無変化群、6歳時の評定点が高くなった者を上昇群とした。

5. 統計処理

統計処理は、Statcel2を用いて行った。結果は、平均値±標準偏差で示した。群間の差の検定には、一元配置分散分析を用い、二つの要因で分類される場合には二元配置分散分析を用いた。相関関係の検定には、ピアソンの相関係数の検定を用いた。また、群間の分散の差の検定には、クラスカル・ウォリス検定を用いた。有意水準はいずれも5%未満とした。

結 果

被験者の年齢と身体的特性および運動能力テストの結果を表1に示した。被験者の平均年齢は、男女ともに4歳時が 3.6 ± 0.5 歳、6歳時が 5.6 ± 0.5 歳であった。身体的特徴については、身長、体重、腹部皮下脂肪厚、除脂肪量には有意な年齢差が認められ、4歳時よりも6歳時の方が高い値を示した。一方、体脂肪率にも有意な年齢差が認められ、4歳時よりも6歳時の方が低い値を示した。BMI、上腕背側部と肩甲骨下部および前大腿部の皮下脂肪厚、体脂肪量には有意な年齢差は認められなかった。また、前大腿部皮下脂肪厚、除脂肪量、体脂肪率には有意な性差が認められ、除脂肪量は男児が高い値を示し、前大腿部皮下脂肪厚と体脂肪率は女児が高い値を示した。運動能力については、すべての項目において有意な年齢差が認められ、両足連続跳び越しと25m走については、4歳時よりも6歳時の方が低い値を示し、体支持持続時間とテニスボール投げおよび立ち幅跳びについては、4歳時よりも6歳時

表1 被験者の形態及び身体組成並びに運動能力テストの結果

項目	男児 (n=19)		女児 (n=29)		有意性	有意性	交互作用
	4歳時	6歳時	4歳時	6歳時			
年齢, 歳	3.6± 0.5	5.6± 0.5	3.6± 0.5	5.6± 0.5	***	n.s.	n.s.
身長, cm	97.2± 4.2	111.3± 5.1	96.5± 3.7	110.4± 3.9	***	n.s.	n.s.
体重, kg	15.0± 1.4	19.6± 2.3	14.5± 1.5	18.9± 2.8	***	n.s.	n.s.
BMI, kg/m ²	15.9± 0.7	15.8± 1.4	15.5± 1.1	15.4± 1.5	n.s.	n.s.	n.s.
皮下脂肪厚, mm							
上腕背側部	11.8± 2.3	11.6± 3.0	12.6± 2.3	12.6± 3.2	n.s.	n.s.	n.s.
肩甲骨下部	6.3± 1.4	7.0± 1.9	6.8± 1.8	7.7± 2.8	n.s.	n.s.	n.s.
腹部	6.5± 1.4	8.1± 3.3	7.6± 2.3	9.0± 4.4	*	n.s.	n.s.
前大腿部	13.5± 2.8	14.0± 3.6	15.8± 3.2	16.0± 5.0	n.s.	**	n.s.
除脂肪量, kg	12.4± 0.9	16.6± 1.3	11.3± 0.8	15.4± 1.6	***	***	n.s.
体脂肪量, kg	2.6± 0.7	3.0± 1.2	3.1± 0.8	3.4± 1.5	n.s.	n.s.	n.s.
体脂肪率, %	17.3± 3.6	15.1± 4.7	21.4± 3.8	17.5± 5.6	***	***	n.s.
体支持持続時間, 秒	7.6± 7.8	35.1±19.1	8.4± 5.7	41.6±28.2	***	n.s.	n.s.
両足連続跳び越し, 秒	8.5± 2.8	5.8± 0.8	9.2± 2.8	5.9± 1.0	***	n.s.	n.s.
25m 走, 秒	9.2± 1.3	6.7± 0.6	8.8± 5.7	6.5± 0.4	***	n.s.	n.s.
テニスボール投げ, m	3.7± 1.6	8.5± 2.2	2.6± 0.9	6.1± 1.4	***	**	n.s.
立ち幅跳び, cm	48.8±15.2	101.3±13.8	44.0±13.1	90.9±12.3	***	**	n.s.

*; p<0.05, **; p<0.01, ***; p<0.001, n.s. ; non significant

の方が高い値を示した。また、テニスボール投げと立ち幅跳びには有意な性差が認められ、いずれも女児よりも男児の方が高い値を示した。

表2に被験者の運動能力の変化量と形態および身体組成の変化量との相関関係を示した。男児においては、体支持持続時間と6歳時の上腕背側部と前大腿部の皮下脂肪厚との間に有意な負の相関が認められた。同様に、25m走と上腕背側部と前大腿部の皮下脂肪厚差および体脂肪量差と体脂肪率差との間にも負の相関が認められ、立ち幅跳びと4歳時の上腕背側部皮下脂肪厚との間にも負の相関が認められた。女児においては、両足連続跳び越しと4歳児の身長と除脂肪量および肩甲骨下部皮下脂肪厚との間、25m走と4歳時および6歳時の身長と体重、4歳時の除脂肪量、6歳時の体脂肪量、上腕背側部と肩甲骨下部の皮下脂肪厚差および体脂肪量差との間に有意な負の相関が認められた。また、テニスボール投げと4歳時および6歳時の身長、体重、除脂肪量との間に有意な正の相関が認められた。

表3に運動能力変化群別の4歳時および6歳時の運動能力値と変化量を示した。男児においては、体支持持続時間の4歳時と6歳時および変化量、両足連続跳び越しの6歳時と変化量、25m走の4歳時と変化量、テニスボール投げの4歳時と変化量、立ち幅跳びの変化量に有意な群間差が認められた。女

児においては、体支持持続時間の4歳時と変化量、両足連続跳び越しの6歳時と変化量、25m走の変化量、テニスボール投げの4歳時と6歳時および変化量、立ち幅跳びの4歳時と変化量に有意な群間差が認められた。

運動能力変化群別の体脂肪に関する変数とその変化量との関係のうち、群間差が認められた項目を表にしたのが表4である。男児においては、体支持持続時間では、体脂肪量および体脂肪率の変化量、上腕背側部と前大腿部の皮下脂肪厚の6歳時と変化量に有意な群間差が認められた。同様に、立ち幅跳びでは上腕背側部と前大腿部の皮下脂肪厚の変化量に、25m走では体脂肪量、上腕背側部と腹部および前大腿部の皮下脂肪厚の変化量および6歳時の腹部皮下脂肪厚に有意な群間差が認められた。テニスボール投げと両足連続跳び越しには有意な群間差が見られた項目はなかった。女児においては、体支持持続時間では、6歳時の上腕背側部皮下脂肪厚とその変化量、腹部皮下脂肪厚の変化量、6歳時の前大腿部皮下脂肪厚に、25m走では6歳時の肩甲骨下部皮下脂肪厚とその変化量に有意な群間差が認められた。テニスボール投げと両足連続跳び越し、および立ち幅跳びには、有意な群間差が見られた項目はなかった。

表2 運動能力テストの記録の変化量と形態及び身体組成の変化量との相関

	男 児 (n=19)	女 児 (n=29)
体支持持続時間	6歳時上腕背側部皮脂厚 (-0.478*) 6歳時前大腿部皮脂厚 (-0.532*)	
両足連続跳び越し		4歳時身長 (-0.422*) 肩甲骨下部皮脂厚差 (-0.418*) 4歳時除脂肪量 (-0.488**)
25m 走	上腕背側部皮脂厚差 (-0.594**) 前大腿部皮脂厚差 (-0.509*) 体脂肪量差 (-0.497*) 体脂肪率差 (-0.515*)	4歳時身長 (-0.548**) 6歳時身長 (-0.383*) 4歳時体重 (-0.425*) 6歳時体重 (-0.404*) 上腕背側部皮脂厚差 (-0.398*) 肩甲骨下部皮脂厚差 (-0.402*) 腹部皮脂厚差 (-0.378*) 4歳時除脂肪量 (-0.525**) 6歳時体脂肪量 (-0.399*) 体脂肪量差 (-0.411*) 6歳時体脂肪率 (-0.411*) 体脂肪率差 (-0.456*)
テニスボール投げ		4歳時身長 (0.517**) 6歳時身長 (0.481*) 4歳時体重 (0.492*) 6歳時体重 (0.450*) 4歳時除脂肪量 (0.534**) 6歳時除脂肪量 (0.491**)
立ち幅跳び	4歳時上腕背側部皮脂厚 (-0.565*)	

* ; p<0.05, ** ; p<0.01,

表3 運動能力変化群別の年少時及び年長時の運動能力値と変化量

	男 児				女 児			
	下降群	無変化群	上昇群	群間差	下降群	無変化群	上昇群	群間差
体支持持続時間	n=4	n=9	n=6		n=5	n=14	n=10	
4歳時	18.1±10.0	5.7± 5.2	3.5± 1.7	**	12.0± 7.0	9.5± 4.7	5.0± 4.9	*
6歳時	38.2±18.4	23.1±11.1	51.1±18.3	*	24.3±20.8	40.4±17.6	51.8±39.4	n.s.
変化量	20.1± 8.4	17.4± 8.6	47.6±17.6	***	12.4±15.8	30.9±13.6	46.8±34.6	*
両足連続跳び越し	n=8	n=8	n=3		n=10	n=15	n=4	
4歳時	7.8± 1.6	8.3± 2.8	10.4± 2.6	n.s.	8.2± 1.5	10.0± 3.2	8.5± 3.0	n.s.
6歳時	6.3± 0.6	5.5± 0.7	5.2± 0.4	*	6.4± 0.9	5.9± 0.9	4.7± 0.5	*
変化量	-1.6± 1.4	-2.8± 2.1	-5.2± 2.2	*	-1.8± 1.0	-4.1± 2.3	-3.9± 2.6	*
25m 走	n=3	n=9	n=7		n=6	n=16	n=7	
4歳時	7.5± 0.6	9.6± 1.3	9.4± 0.8	*	8.5± 1.1	8.6± 0.9	9.5± 1.3	n.s.
6歳時	6.4± 0.2	7.0± 0.7	6.4± 0.2	n.s.	6.7± 0.6	6.5± 0.4	6.4± 0.3	n.s.
変化量	-1.1± 0.5	-2.6± 0.8	-3.0± 0.8	**	-1.7± 0.6	-2.1± 0.5	-3.1± 0.9	**
テニスボール投げ	n=4	n=5	n=10		n=2	n=10	n=17	
4歳時	6.0± 2.2	3.6± 0.5	2.9± 0.7	***	3.0± 0.0	3.4± 0.8	2.1± 0.6	***
6歳時	9.0± 3.7	7.4± 1.3	8.8± 1.8	n.s.	3.5± 0.7	6.3± 1.4	6.4± 1.2	*
変化量	3.0± 1.6	3.8± 0.8	5.9± 1.3	**	0.5± 0.7	2.9± 0.9	4.2± 1.2	***
立ち幅跳び	n=0	n=10	n=9		n=0	n=10	n=19	
4歳時		54.6±14.3	42.4±14.3	n.s.		55.8± 8.5	37.8±10.5	***
6歳時		98.2±10.3	104.8±16.8	n.s.		88.3± 9.8	92.4±13.4	n.s.
変化量		43.6± 8.0	62.3± 9.3	***		32.5± 7.6	54.6±10.4	***

* ; p<0.05, ** ; p<0.01, *** ; p<0.001, n.s. ; non significant

表4 運動能力変化群別の体脂肪に関する変数とその変化量の関係 (相関が認められたもののみ)

体支持持続時間	男 児				女 児			
	下降群 (n=4)	無変化群 (n=9)	上昇群 (n=6)	群間差	下降群 (n=5)	無変化群 (n=14)	上昇群 (n=10)	群間差
体脂肪量変化量(kg)	1.2± 1.5	0.6± 0.6	-0.4± 0.3	*				
体脂肪率変化量(%)	0.9± 6.3	-1.5± 2.2	-5.6± 1.6	*				
6歳時の上腕背側部皮脂厚(mm)	14.4± 2.9	12.0± 2.7	9.2± 1.5	*	15.7± 5.9	11.4± 1.8	12.7± 1.9	*
上腕背側部皮脂厚変化量(mm)	2.3± 4.6	0.3± 1.6	-2.5± 1.3	*	2.4± 5.7	-1.1± 1.4	0.3± 2.3	*
腹部皮脂厚変化量(mm)					4.3± 5.6	0.7± 1.6	0.9± 1.4	*
6歳時の前大腿部皮脂厚(mm)	16.1± 3.6	15.4± 2.9	10.5± 1.9	**	20.9± 9.4	14.2± 2.4	15.9± 3.5	*
前大腿部皮脂厚変化量(mm)	3.7± 5.0	1.5± 3.1	-3.2± 0.5	**				
立ち幅跳び	下降群 (n=0)	無変化群 (n=10)	上昇群 (n=9)	群間差	下降群 (n=0)	無変化群 (n=10)	上昇群 (n=19)	群間差
上腕背側部皮脂厚変化量(mm)		1.6± 2.6	-1.7± 1.5	**				
前大腿部皮脂厚変化量(mm)		2.3± 4.2	-1.2± 3.2	*				
25m 走	下降群 (n=3)	無変化群 (n=9)	上昇群 (n=7)	群間差	下降群 (n=6)	無変化群 (n=16)	上昇群 (n=7)	群間差
体脂肪量変化量(kg)	1.5± 1.7	0.3± 0.7	0.02± 0.6	*				
上腕背側部皮脂厚変化量(mm)	4.1± 3.1	-0.1± 2.1	-2.1± 1.8	**				
6歳時の肩甲骨下部皮脂厚(mm)					9.9± 4.2	7.6± 2.2	6.1± 0.9	*
肩甲骨下部皮脂厚変化量(mm)					3.3± 3.0	0.7± 2.2	-0.7± 1.4	**
6歳時の腹部皮脂厚(mm)	10.7± 3.8	9.0± 3.1	5.9± 2.0	*				
腹部皮脂厚変化量(mm)	4.1± 2.8	2.2± 2.5	-0.2± 1.7	*				
前大腿部皮脂厚変化量(mm)	6.0± 2.9	0.3± 3.4	-1.6± 3.0	*				

* ; p<0.05, ** ; p<0.01

考 察

日本人小児の体格と運動能力の経年的変化を検討したものととしては、酒井ら¹⁵⁾や藤井ら³⁾の研究が報告されているが、これらの報告は、幼児の体格と運動能力のそれぞれの変化について検討したもので、体格と運動能力の関係について検討したのではない。また、小児期の身体組成の経年的変化については、乙木ら¹⁴⁾や衛藤ら²⁾および Teramoto et al²¹⁾の研究結果が報告されているが、運動能力との関連性については検討されていない。原崎と鈴木⁴⁾は、4歳から6歳までの幼児を対象として、身長、体重、およびカウプ指数などの体格と25m走、立ち幅跳び、ソフトボール投げ、体支持持続時間、連続跳び越しとの関係を検討している。その結果、幼児期における体格と運動能力との間には明確な関連性は認められなかったことを報告している。

本研究は、4歳から6歳までの日本人幼児を対象として、形態および身体組成の変化と運動能力の変化との関係を縦断的に検討した。その結果、本研究においても男児については、身長、体重、BMIなどの体格の変化量と運動能力の変化量との間には相関は認められなかった。しかし、女兒については、

身長、体重およびBMIの変化量と運動能力の変化量との間には有意な相関は見られなかったものの、テニスボール投げの変化量と4歳時および6歳時の身長と体重との間に正の相関が認められたことから、女兒については、4歳時あるいは6歳時において身長が高い、あるいは体重が重いなど体格が良いものほどボール投げの記録が向上していたことが明らかになった。また、両足連続跳び越しや25m走の変化量と4歳時あるいは6歳時の身長や体重との間には、負の相関が認められた。このことは、ボール投げと反対に、背が小さい、あるいは体重が軽い者ほど連続跳び越しや25m走の記録が向上していたことを意味している。すなわち、女兒においては、体格の良さが、パワーが必要とされる運動に対して正に、敏捷性や瞬発力が必要とされる運動に対しては負に関連することが示唆された。男児においては、このような体格と運動能力との関連性が見られなかったことは、男児の運動能力の発達に対しては、体格の善し悪しは影響を及ぼさないことが示唆された。

一方、男児においては、25m走の変化量と体脂肪量および体脂肪率の変化量との間に負の相関が認められた。このことは、体脂肪の絶対値あるいは相

対値が増加した者ほど25m 走の記録が向上していないことを示している。また、体支持持続時間の変化量と6歳時の上腕背側部および前大腿部の皮下脂肪厚との間に負の相関が認められ、25m 走の変化量と上腕背側部および前大腿部の皮下脂肪厚の変化量との間、立ち幅跳びの変化量と4歳時の上腕背側部の皮下脂肪厚との間にも負の相関が認められた。したがって、皮下脂肪厚やその増加量が運動能力の発達に対して負の影響を及ぼしていることが明らかとなった。同様な関係は、女兒においても両足連続跳び越しの変化量と肩甲骨下部皮下脂肪厚の変化量との間、25m 走の変化量と上腕背側部および肩甲骨下部の皮下脂肪厚の変化量との間にも認められた。これらの結果は、幼児期における皮下脂肪や体脂肪の増加、すなわち肥満が、運動能力の発達に負の影響を及ぼすことを示唆していると考えられる。

次に、本研究では、4歳時と6歳時の運動能力測定値の変化から、下降群、無変化群および上昇群に被験者を分類し、群別の体脂肪に関する変数あるいはその変化量を検討した。その結果、男児においては、体支持持続時間と25m 走で体脂肪量に有意な群間差が認められ、いずれも下降群が最も高い値を示し、上昇群が最も低い値を示した。すなわち、体支持持続時間や25m 走の記録が上昇した者はほとんど体脂肪量が増加していなかったのに対して、それらの記録が下降した者は、体脂肪が増加していたことが明らかとなった。また、上腕背側部や前大腿部などの皮下脂肪厚にも有意な群間差が認められ、いずれも上昇群の皮下脂肪厚の変化量はマイナスであったのに対して、下降群の変化量はプラスであり、無変化群の値よりも高い値を示した。また、6歳時の皮下脂肪厚の値にも有意な群間差が認められ、上昇群よりも無変化群の方が、無変化群よりも下降群の方が高い値を示した。女兒においては、男児ほど項目は多くはなかったが、それでも男児と同様に体支持持続時間と25m 走に群間差が認められ、下降群は上昇群よりも皮下脂肪厚の値や変化量の値が有意に高かった。これらの結果から、皮下脂肪や体脂肪の増加が運動能力の発達にマイナスの影響を及ぼしていることが示唆された。

本研究は、4歳から6歳における運動能力の発達と形態および身体組成の変化との関連性を検討し、以上のような知見を得た。しかし、本研究の被験者の年齢の幅は狭く、数も十分ではなかった。したがって、今後は、さらに多くの被験者を対象として、運動能力の発達と形態および身体組成との関連性を検討することが必要である。

要 約

本研究は、日本人男児19名、女児29名の合計48名を対象として、運動能力の発達と形態および身体組成の変化との関係を明らかにすることを目的とした。その結果は、以下のように要約できる。

1. 平均年齢3.6歳から5.6歳にかけての日本人幼児において、男児には身長、体重、およびBMIなどの形態の変化量と運動能力の発達との間には関連性は認められなかった。
2. 女兒においては、体格の良さが、パワーが必要とされる運動に対して正に、敏捷性や瞬発力が必要とされる運動に対しては負に関連することが示唆された。
3. 男児においては、25m 走の変化量と体脂肪量および体脂肪率の変化量との間に負の相関が認められた。また、体支持持続時間の変化量と6歳時の上腕背側部および前大腿部の皮下脂肪厚との間、25m 走の変化量と上腕背側部および前大腿部の皮下脂肪厚の変化量との間、および立ち幅跳びの変化量と4歳時の上腕背側部の皮下脂肪厚との間にも負の相関が認められた。
4. 女兒においては、両足連続跳び越しの変化量と肩甲骨下部皮下脂肪厚の変化量との間、25m 走の変化量と上腕背側部および肩甲骨下部の皮下脂肪厚の変化量との間に負の相関が認められた。
5. 4歳時と6歳時の運動能力測定値の変化から、下降群、無変化群および上昇群に被験者を分類し、群別の体脂肪に関する変数あるいはその変化量を検討した結果、男女ともいくつかの運動能力の項目において、下降群は上昇群よりも皮下脂肪厚の値や変化量の値が有意に高かった。
6. これらの結果から、幼児期における皮下脂肪や体脂肪の増加、すなわち肥満が、運動能力の発達に負の影響を及ぼす可能性が示唆された。

謝 辞

本研究は、福岡身体組成研究会プロジェクト研究の研究結果の一部をまとめたものである。測定補助やデータの提供等、多大なるご協力を頂いた金田、みのり両保育園の保育士並びに職員の皆様に感謝いたします。

参考文献

- 1) Chinn S and Rona RJ (2001) Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional

- studies of British children, 1974-1994. *BMJ*. 322 : 24-26.
- 2) 衛藤雅英子, 小宮秀一, 乙木幸道, 寺本圭輔 (2002) 日本人幼児の体脂肪における年齢変化. *日本生理人類学会誌*. 7 : 55-61.
 - 3) 藤井勝紀, 穂丸武臣, 花井忠征, 酒井俊郎 (2006) 幼児の体格・運動能力の発育・発達における年次変化に関する検証—身体成熟度から見たアプローチ—. *体力科学*. 55 : 489-502.
 - 4) 原崎正司, 鈴木順和 (1990) 宮崎県の幼児の運動能力に関する調査—体格と運動能力の関係について—. *宮崎女子短期大学紀要*. 16 : 79-92.
 - 5) 菊池透, 長崎啓祐, 樋浦誠, 小川洋平, 田中幸恵, 内山聖 (2004) 小児肥満の疫学的アプローチ. *肥満研究*. 10 : 12-17.
 - 6) 近藤充夫, 杉原隆, 森司朗, 吉田伊津美 (1998) 最近の幼児の運動能力. *体育の科学*. 48(10) : 851-859.
 - 7) Kotani K, Nishida M, Yamashita S, Funahashi T, Fujioka S, Tokunaga K, Ishikawa K, Tarui S and Matsuzawa Y (1997) Two decades of annual medical examinations in Japanese obese children: Do obese children grow into obese adults? *Int J Obes*. 21 : 912-921.
 - 8) Masuda T and Komiya S (2004) A prediction equation for total body water from bioelectrical impedance in Japanese children. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*. 23 : 35-39.
 - 9) 森司朗, 杉原隆, 吉田伊津美, 近藤充夫 (2004) 園環境が幼児の運動能力発達に与える影響. *体育の科学*. 54(4) : 329-336.
 - 10) 文部科学省 (2006) 平成17年度学校保健統計調査報告書. (http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/gaiyou/chousa/1268648.htm)
 - 11) 文部科学省 (2007) 平成18年度体力・運動能力調査報告書. (http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/1261241.htm)
 - 12) 内藤久志 (2008) 「体力・運動能力調査結果報告書」の意味するもの. *体育の科学*. 58(5) : 315-319.
 - 13) 西嶋尚彦 (2003) 子どもの体力の現状. 子どもと発育発達. 1(1) : 13-22.
 - 14) 乙木幸道, 小宮秀一, 寺本圭輔, 増田隆, 宇部一 (1999) 日本人3~6歳児の体脂肪分布に関する性差. *体力科学*. 48 : 641-650.
 - 15) 酒井俊郎, 藤井勝紀, 穂丸武臣 (2003) Wavelet補間法による幼児の体格と運動能力の発育・発達における経年的変化に関する検討. 子どもと発育発達. 1(3) : 192-196.
 - 16) Schoeller DA (1996) Hydrometry. In Roche AF, Heymsfield SB, Lowman TG eds. *Human body composition*. Human Kinetics, Champaign. 25-43.
 - 17) Shirai K, Shinomiya M, Saito Y, Umezono T, Takahashi K and Yosida S (1990) Incidence of childhood obesity over 10years in Japan. *Diabetes Reseach and Clinical practice*. 10 : S65-70.
 - 18) 杉原隆, 近藤充夫, 森司朗, 吉田伊津美 (1999) 幼児の運動能力判定基準と, 園・家庭環境および遊びと運動発達の関係. *体育の科学*. 49(5) : 427-434.
 - 19) 杉原隆, 森司朗, 吉田伊津美, 近藤充夫 (2004) 2002年の全国調査からみた幼児の運動能力. *体育の科学*. 54(2) : 161-170.
 - 20) 杉原隆, 近藤充夫, 森司朗, 吉田伊津美 (2007) 1960年代から2000年代に至る幼児の運動能力発達の時代変化. *体育の科学*. 57(1) : 69-73.
 - 21) Teramoto K, Oyogi K and Komiya S (1999) Age-related changes body composition of 3-to 6-year old Japanese children. *Appl Human Sci*. 18 : 153-160.
 - 22) Tremblay MS, Katzmarzyk PT and Willims (2002) Temporal trends in overweight and obesity in Canada, 1981-1996. *Int J Obes*. 26 : 538-543.
 - 23) 吉田伊津美, 杉原隆, 森司朗, 近藤充夫 (2004) 家庭環境が幼児の運動能力発達に与える影響. *体育の科学*. 54(3) : 243-249.
 - 24) Zhou H, Yamauchi T, Natsuhara K, Yan Z, Lin H, Ichimaru N, Kim SW, Ishii M and Ohtsuka R (2006) Overweight in urban schoolchildren assessed by body mass index and body fat mass in Dalian, china. *Journal of Physiological Anthropology*. 25 : 41-48.