

〈論文〉

Gender-related differences in development and physical fitness in preschoolers

Kazuya YASHIRO

Abstract

Purpose: The purpose of this study is three-fold: the first is to clarify the physical characteristics (height and weight) and gender differences of 193 preschoolers in kindergarten, the second is to compare the physical fitness test (ball throw, balance walk and 30m dash) and gender differences in the preschoolers, and the third is to investigate the relationship between age (month) and physical characteristics (height and weight), and physical fitness (ball throw, balance walk and 30m dash) in boys and girls in kindergarten. **Methods:** The physical characteristics of 193 (82 boys; 4.48 ± 0.63 yr, 111 girls; 4.24 ± 0.75 yr) preschoolers in kindergarten were compared (height, and weight), and their physical fitness was investigated (ball throw (m), balance walk (sec), and 30m dash (sec)). Unpaired t-test was used for boys and girls in each parameter. **Results:** Physical characteristics (height) of boys and girls were significantly different (107.5 ± 5.9 cm, 105.2 ± 6.5 cm, $p < 0.01$), but there was no significant difference between boys and girls (17.6 ± 3.2 kg, 17.0 ± 3.2 kg, $p = n.s.$) in body weight. On the other hand, in the physical fitness test, there were significant differences between boys and girls in the ball throw (boys; 4.70 ± 1.90 m, girls; 4.13 ± 1.78 m, $p < 0.01$) and 30m dash (boys; 9.49 ± 1.96 sec, girls; 10.08 ± 1.89 sec, $p < 0.01$), but in the balance walk, there was no significant difference between boys and girls, (boys; 8.11 ± 6.70 sec, girls; 8.32 ± 6.60 sec (n.s.)). **Conclusion:** These results suggest that morphological gender differences already exist in height, but do not exist in weight in the kindergarteners. The differences may have influenced the physical fitness of the children.

Key words: gender difference, morphological physical characteristics, physical fitness test, preschooler in the kindergarten.

I, 目的

子どもの体力が昔に比べ低下しているということが指摘されるようになってから、長い月日が経過している^{1,2)}。子どもたちの運動能力の低下は主に1985年以降顕著になり、近年になって下げ止まりを示しているのが現状であるが、加えて、近年では子どもたちの心身に関わる様々な問題も指摘されている。その中でも身体に関する問題としては、まっすぐに走れない子ども、転んでも手をつけない子ども、オーバーハンドスローができない子どもなど、ひと昔前であれば、誰もができた動きができない子どもが増加しており、これらはその現れとも考えられている。

子どもたちの体力に関する問題は、主に小中学校における新体力テストの結果（数値）を基に語られていることが多いが、数値では測ること（評価）のできない、子どもたちの運動動作（動き）に関する異変は、より深刻な問題なのかもしれない。また、体力として測られるものの多くは、身体運動（動き）を介して行われることを考えると、われわれは子どもの動きの健全な発達にもっと関心を持つべきなのであろう。この動きに関することとして、器用さ、巧みさの評価は標準化されたものがないのが現状であるが、金原³⁾は、人の身体能力を考えたときに動きの種類が多いほど、動きの質が多くなることを提唱している。スキヤモンの発育発達曲線⁴⁾からみると、学童期には最も神経系の発達が大きく変化することから、この時期に身体の基本的な運動動作を身につけていないと、その後の青年期、さらには成人になってからの身体能力やスポーツ・運動習慣へ影響を及ぼし、更には健康状態への悪影響も憂慮されると考えられる^{5,6)}。

このような動きの種類を多くするためには、小学生入学前の幼少期（幼稚園および保育園時代）に遊びの中から様々な動きを経験させることが重要であるといわれている。そのため、2012年には、幼児期の運動指針が策定され、就学前の幼児については、1日60分以上、様々な遊びを中心に、楽しくからだを動かすことが大切であると述べられている⁷⁾。

幼児を対象とした、調査結果によると、外でからだを使って遊んでいる幼児の運動能力は低下していないことが報告されている⁸⁾。このことは、子どもたちの運動能力や動きは、外でからだを使って遊ぶという行為から自然と身につけてくることを示唆しており、一方で、なぜ運動能力の低下という現象が生じるかについては、外で遊んでいない幼児が以前と比べて増加していることであると、結論付けている。また、基礎的な動きについて、阿江ら⁹⁾は、日常生活に要求される動きと、災害予防・克服に要求される動き、スポーツ

に要求される動きの3つに分類をし、中でも要素的動きと、いくつかの要素的動きを含んだ複合的な動きに分類している。たとえば、スポーツに要求される動きのなかで、要素的動き（第一次的基礎的動き）は、走る、跳ぶ、投げる、打つ、捕る、泳ぐ、蹴る、滑るなどであるが、いくつかの要素的動きを含んだもの（第二次的基礎的な動き）としては、走ってきて遠くに跳ぶ、走ってきて遠くに蹴る、走ってきて遠くに投げる、捕って素早く投げる、などを指摘している。一方、学童期から専門的なスポーツのタレント発掘・育成の観点から小学4年生から中学1年生を対象として各種体力測定などが行われている。これらは、ある特定のスポーツを小学校低学年から専門的に行わせ、特定の運動能力に秀でたトップアスリートを育成することが目的であると思われる。スポーツの開始年齢に関する議論もされているが、これらを考慮しても、幼少期の身体能力は重要であると考えられる。幼稚園児を対象にした、身体運動の測定においては、その測定自体が児童や生徒に比べると困難であり、それに伴うデータの信憑性など様々な問題が存在するように考えられる。しかし、今回、幼稚園児の運動能力の基礎データをとる試みとして、運動能力テストを実施し各能力を測定し、年齢（月齢）、身長および体重の形態的な変化と各運動能力との関連を検討することを目的とし測定を行った。また、3か月の測定間隔を空けて、身体特性および運動能力はどのように変化するのか？また、それらに男女差はみられ、どのような関連がみられるのかを明らかにすること目的とした。

II, 方法

1, 対象：対象は、札幌市内にある幼稚園児193名（男児82名、女児111名）とした。対象者の年齢は幼稚園児であるため3歳からすでに6歳迎えた幼児であったが、測定時の年齢は男児 4.48 ± 0.63 歳、女児 4.24 ± 0.75 歳であり、男女における年齢の有意な差はみられなかった。しかし、幼児が対象であるため、誕生日と測定日から月齢を算出し、月齢表記とした。その結果、男児は、 60.3 ± 8.2 ヶ月齢であり、女児 57.6 ± 9.4 ヶ月齢となり、男児が女児に比べ有意に高い値を示していた。（ $p < 0.01$ ）

2, 測定項目：測定項目は、身長および体重の身体特性と、運動能力テストとして、30M走、ボール投げおよび平均台歩きとした。

30M走は、園庭の芝生の上において30Mの直線距離をもちい、2人ずつ同時に走らせ測定を行った。試行は1回とした。また、転んだもの、その他の特別なものに関しては、同日中に再度の測定を行った。

ボール投げは、軟式用ソフトテニスボールをもちい2回の試技を行わせ、そのうちの良

い値とした。

平均台歩きは、室内の運動室において平均台（高さ 50cm、長さ 3m）をもちい、その上の端から端までを歩かせ、そのタイムを計測した。歩き方は自由としたが、中には横向きでの歩きをするものもいた。

身体的特性の計測、および各運動能力テストの測定は、2 日間に分けて行った。その測定（Pre）が終了した 3 か月後（Post）に再び、同様の測定を行った。

3. 統計処理

身長、体重および、30M 走、ボール投げ、平均台歩きの運動能力テストによる結果は、平均±標準偏差とした。男女による比較は、対応のない T-test を用い、同一対象者による 3 か月前後（Pre および Post）の比較においては、対応のある T-test を用い、統計的有意水準は危険率 5% をもって有意とした。また、Pre 測定時の月齢と Pre 測定時の身体特性および各運動能力の相関関係については、ピアソンの相関係数を用い、統計的有意水準は危険率 5% をもって有意とした。

Ⅲ、結果

1. 身体特性について

身長および体重の形態的な変化において Pre と Post では、男児の身長は $107.5 \pm 5.9\text{cm}$ から $108.9 \pm 6.0\text{cm}$ へと $+1.46\text{cm}$ の有意な差（ $p < 0.01$ ）がみられており、体重は $17.6 \pm 3.2\text{kg}$ から $17.5 \pm 3.3\text{kg}$ へと変化していたが統計的な有意な差はみられなかった。一方、女児においても、身長は $105.2 \pm 6.5\text{cm}$ から $106.8 \pm 6.6\text{cm}$ へと $+1.54\text{cm}$ （ $p < 0.01$ ）増加しており、体重は $17.0 \pm 3.2\text{kg}$ から $17.0 \pm 3.4\text{kg}$ へ変化していたが、統計的な有意な差はみられなかった。また、Pre および Post 時での男女差を比較すると、身長においては、Pre（Boys; $107.5 \pm 5.9\text{cm}$, Girls; $105.2 \pm 6.5\text{cm}$ ）および Post（Boys; $108.9 \pm 6.0\text{cm}$, Girls; $106.8 \pm 6.6\text{cm}$ ）とも有意な差（ $p < 0.01$ ）がみられていたが、体重においては有意な差は、みられなかった。

2. 運動機能テストについて

運動能力テストの 30M 走について男児は、Pre; 9.49 ± 1.96 秒, Post; 8.92 ± 1.48 秒（ $p < 0.01$ ）であり、女児は、Pre; 10.08 ± 1.89 秒, Post; 9.48 ± 1.62 秒（ $p < 0.01$ ）となり、男女ともに、3 ヶ月前後において有意な差がみられていた。

ボール投げにおいて、男児は、Pre; $4.70 \pm 1.90\text{m}$, Post; $5.48 \pm 2.33\text{m}$ （ $p < 0.01$ ）であり、

女兒は, Pre; $4.13 \pm 1.78m$, Post; $4.08 \pm 1.46m$ (n.s.) となり, 男児は有意な差がみられていたが, 女兒は変化がみられなかった。

平均台歩きは, 男児 8.11 ± 6.70 秒, 5.95 ± 4.50 秒 ($p < 0.01$), 女兒 8.32 ± 6.60 秒, 7.64 ± 9.47 秒 (n.s.) となり, 男児には有意な差がみられていたが, 女兒には, 有意な差がみられなかった。

また, 男女差を比較すると, Pre および Post いずれの測定においても, ボール投げ ($p < 0.01$) および 30m 走 ($p < 0.01$) においては, 男児が女兒に比べ有意に高い値を示していたが, 平均台歩き (n.s.) においては, 有意な差はみられなかった。(Table.1)

Table.1. The physical characteristics and fitness of preschoolers

	Boys				Girls				Statistics
	Pre		Post		Pre		Post		
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	
Age (month)	60.3	8.2			57.6	9.4			*
Height (cm)	107.5	5.9	108.9	6.0	105.2	6.5	106.8	6.6	*, \$, #
Body Weight (kg)	17.6	3.2	17.5	3.3	17.0	3.2	17.0	3.4	n.s.
Ball throw (m)	4.70	1.90	5.48	2.33	4.13	1.78	4.08	1.46	*, \$
Balance walk (sec)	8.11	6.70	5.95	4.50	8.32	6.60	7.64	9.47	\$
30m dash (sec)	9.49	1.96	8.92	1.48	10.08	1.89	9.48	1.62	*, \$, #

*, Boys vs Girls, $p < 0.01$
 \$; Pre vs Post, $p < 0.01$ (Boys)
 #; Pre vs Post, $p < 0.01$ (Girls)

3. 月齢と身体特性および, 運動能力の関連について

月齢と発育の指標となる身長および体重との関連を検討した結果, 男児および女兒ともに有意な正の相関関係がみられた (男児: Fig.1, 月齢と身長, $r = 0.76$, $p < 0.01$, Fig.2, 月齢と体重, $r = 0.45$, $p < 0.01$, 女兒: Fig.3, 月齢と身長, $r = 0.77$, $p < 0.01$, Fig.4, 月齢と体重, $r = 0.55$, $p < 0.01$)。

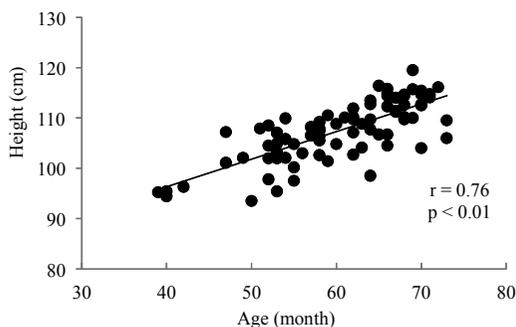


Figure.1 Relationships between Age (month) and Height in boys.

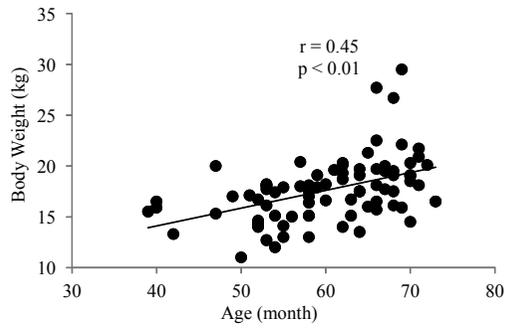


Figure.2 Relationships between Age (month) and Body weight in boys.

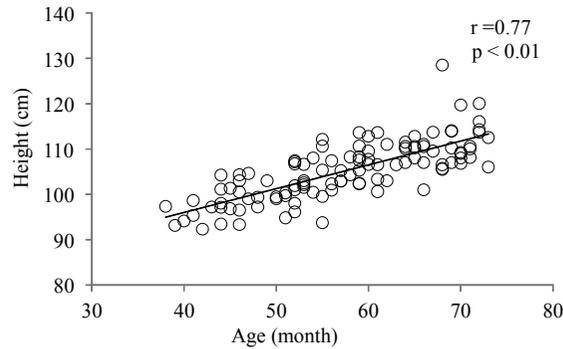


Figure.3 Relationships between Age (month) and Height in Girls.

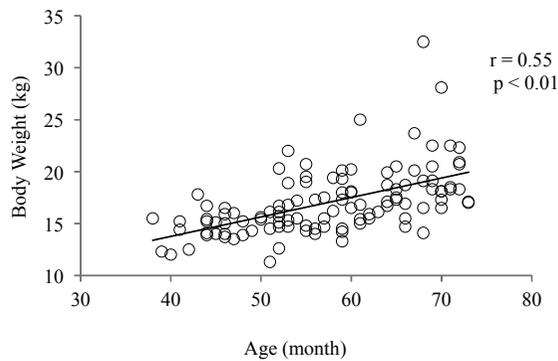


Figure.4 Relationships between Age (month) and Body weight in Girls.

一方、月齢と各運動能力テストの結果との関連を検討すると、男児においては、月齢とボール投げ (Fig.5) および、月齢と平均台歩き (Fig.6) には有意な相関関係がみられなかった ($p = n.s.$) が、月齢と 30m 走 (Fig.7) には、有意な負の相関関係 ($r = 0.68, p < 0.01$) がみられた。

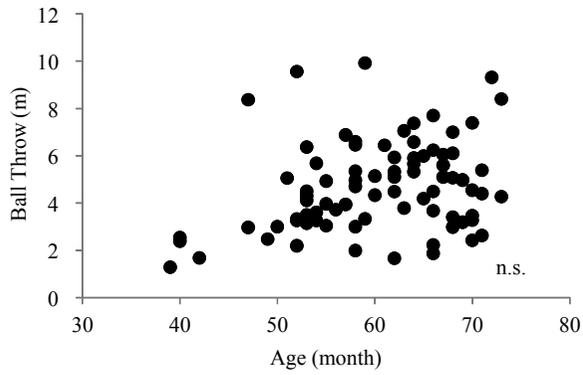


Figure.5 Relationships between Age (month) and Ball throw in boys.

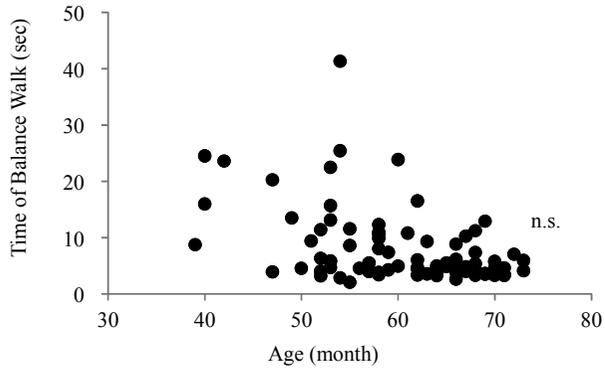


Figure.6 Relationships between Age (month) and Balance walk in boys.

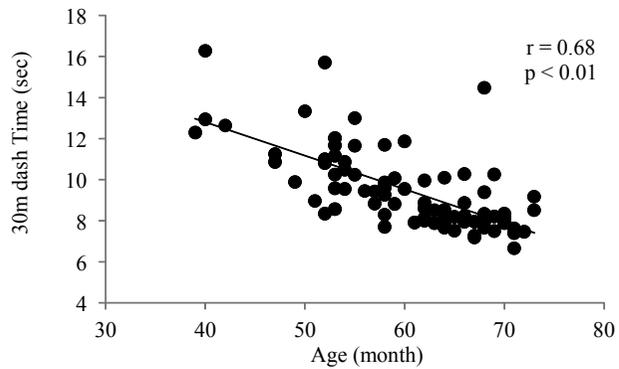


Figure.7 Relationships between Age (month) and 30m dash in boys.

また、女兒において、月齡とボール投げ (Fig.8) には、有意な関係はみられなかったが ($p = n.s.$), 月齡と平均台歩き (Fig.9, $r = 0.42$, $p < 0.01$) および月齡と 30m 走 (Fig.10, $r = 0.77$, $p < 0.01$) において、有意な負の相関関係がみられていた。

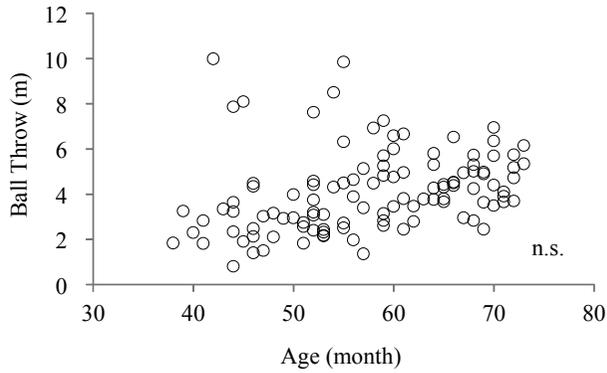


Figure.8 Relationships between Age (month) and Ball Throw in Girls.

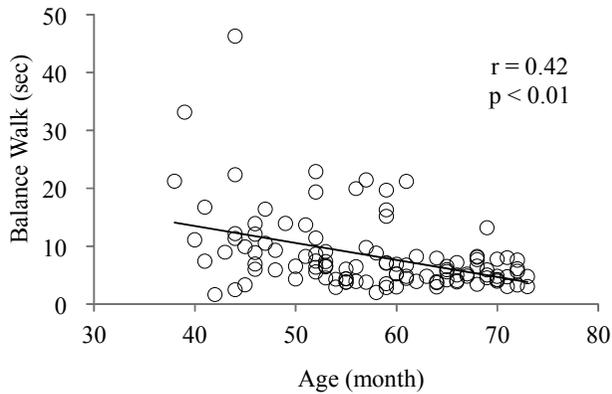


Figure.9 Relationships between Age (month) and Balance Walk in Girls.

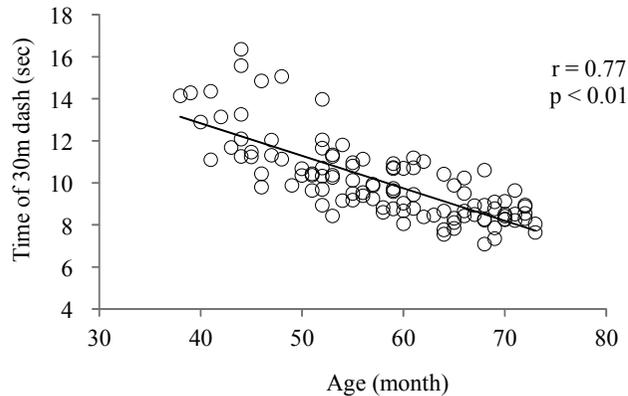


Figure.10 Relationships between Age (month) and 30m dash in Girls.

IV, 考察

今回、幼稚園児 193 名（男児 82 名，女児 111 名）を対象として，身長および体重の身体的特性と，ボール投げ，平均台歩きおよび 30m 走の運動能力テストを行わせ，3 か月の間隔をあけて同様の測定結果からその値を男女で比較検討を行った。身体的な特性である，身長および体重においては，男児は女児よりも身長は有意に高く，また，男女ともに 3 か月間で統計的に有意な変化（男児；+ 1.46cm，女児；+ 1.54cm）が見られていた。このことは，春日の報告¹⁰⁾と同様にこの年齢段階においては，男児の方が女児よりも体格的にやや大きく，また加齢とともに増加傾向を示しているとする報告と一致することとなった。一方，体重においては，男女に有意な差がみられず，また 3 か月間の測定前後の比較においても，有意な変化がみられなかった。このことは，今回の対象者の女児には，男児に比べ 3 歳児の割合が多く，男女での月齢差（男児；60.3 ± 8.2 ヶ月齢，女児；57.6 ± 9.4 ヶ月齢）がみられておりこのことが影響したのではないかと考えられる。また，体重は身長に比べ，個人間でもその値に変動差が大きいこと，つまり，食事前および食事後においても体重は変動する可能性があることや，またその日の体調などによっても，微少な変動をすることなども本結果に影響したのではないかと考えられる。

次に運動能力テストの男女差を検討すると，Pre および Post いずれにおいても，ボール投げ ($p < 0.01$) および 30m 走 ($p < 0.01$) では，男児が女児に比べ有意に高い値を示していたが，平均台歩きにおいては，有意な差はみられなかった (Table.1)。投動作の発達パターンを解析した，宮丸¹¹⁾らの研究によると，投動作における動作の獲得において，初めは，肘関節の伸展のみのいわゆる手投げであるものが，投射の腕が頭上にあげられ上腕全体が使えるようになり，また，上体，肩，腕の捻りが入り上半身全体が使えるようになりながら，

下肢との連動をしながら投げられるようになることを報告している。これらは、幼児期から小児期にかけての巧みな動きを成し遂げられるようになり、身体の中の部分をどのようにして巧みに動かす事ができるかを、段階的に獲得していくことを示している。また、春日¹²⁾は、幼児を対象に、投能力の分析にデジタルカメラを用いたバイオメカニクス的手法を用い解析しており、その結果、年少児、年中児および年長児ともに投能力の高い幼児は、肩、腰および体幹の回転範囲および後傾角度（可動域）が大きいことを報告している。これらのことから、本研究における男児と女児においては、投動作の獲得段階に差があったことが考えられ、また男児においては、はじめの測定（Pre）からの3か月後（Post）においても、これら動作の獲得が女児よりも大きく変化したとも考えられる。また、ボール投げの能力は、もっとも早い段階で男女差がみられやすいと言われており、それらのことが、今回のボール投げの結果に影響したのではないかと考えられる^{13,14,15)}。

次に、30m 走においては、男女ともに Pre と Post では、有意な変化がみられており、また男女差もみられていた。同様のデジタルカメラを用いた分析によると、タイムの早い幼児は、主に膝関節の最大屈曲角度が大きく、その結果ストライド長も長くなることが示唆されている。ボール投げと同様に下肢での動作の獲得においては、走りに必要とされる各関節の動きに変化がみられることが、結果として幼児の運動（走）能力として反映されやすい事が考えられる。しかし、ボール投げ動作にみられる上肢の動きの獲得と、30m 走にみられる下肢の動きの獲得には、すでに男女差があるのではないかと考えられる。また、走能力における男女の相違は、体格（身長）の変化にも影響を受けやすいのかも知れないが、これらの詳細な関連については更なる検討が必要である。

一方、平均台歩きにおいては、男女差はみられないこと、また、男児のみ Pre (8.11 ± 6.70 秒) と Post (5.95 ± 4.50 秒) で有意な差 ($p < 0.01$) がみられていた。このことは、本能力を検討すると、ボール投げや 30m 走のような動きの獲得による影響よりも、むしろバランス感覚の高低が、平均台歩きのタイムの結果として反映されたのではないかと考えられる。スキヤモンの発育発達曲線⁴⁾からも明らかなように、この年齢においては、バランス感覚として神経系の発達が大きく変化することが考えられるが、本結果から、男児におけるその発達に大きな変化が現れたとも考えられる。

また、月齢と身体特性（身長および体重）の関連を検討すると、男女ともに強い相関関係がみられた (Fig.1, 2, 3, 4)。このことは、先行研究¹⁶⁾からも明らかなように、一般的に身長および体重ともに一定のペースで変化を続け、身長は2歳以降で年間3～4cm、体重は年間2kg程度増加することが報告されていることとほぼ一致する。しかし、月齢と運動能力との関連においては、走能力（30m 走）には男女とも有意な負の相関関

係がみられたが（男児:Fig.7, $r = 0.68$, $p < 0.01$, 女児:Fig.10, $r = 0.77$, $p < 0.01$ ）、ボール投げおよび平均台歩きの運動能力に関しては男女で一定の見解を得られなかった。これらのことは、この年代において下肢の動きを獲得する発育、発達過程は、上肢のそれに比べ異なることや、バランス感覚を獲得する過程において、男女差が存在することなどが考えられる。今回、身体特性として、身長および体重の変化のみを測定したが、形態の変化を検証する上では、上肢長および下肢長の変化など、さらに詳細に検討する必要もあろう。

V, まとめ

今回、幼稚園児 193 名（男児 82 名, 女児 111 名）を対象として、身長および体重の身体的特性と、ボール投げ、平均台歩きおよび 30m 走の運動能力テストを行わせ、3 か月の間隔をあけて同様の測定からその値を男女で比較し、その関連を検討した結果以下のことが明らかとなった。

1, 3～5 歳（男児 4.48 ± 0.63 歳, 女児 4.24 ± 0.75 歳）の身体的特性として、身長は男児が女児に比べ 2.27cm 高く、3 か月間で男児は +1.46cm, および女児は +1.54cm 増加するが、体重においては、有意な変化がみられなかった。

2, 各運動能力をみると、ボール投げ ($p < 0.01$) および 30m 走 ($p < 0.01$) においては、男児が女児に比べ有意に高い値を示していたが、平均台歩き (n.s.) においては、有意な差はみられなかった。このことは、上肢および下肢の運動動作(動き)に大きく関連する、ボール投げおよび 30m 走の運動種目と、運動動作の影響が少ない平均台歩きの種目特性に関連があると考えられた。

3, 3 か月の運動能力の変化において、男児は 30M 走, ボール投げ, および平均台歩きのすべてが向上しているが、女児は、30m 走のみ向上がみられた。このことは、男児と女児において、運動動作の獲得に相違があることが考えられた。

4, 男児および女児ともに、月齢と身体的特性（身長および体重）との間に正の相関関係がみられたが、運動能力においては、男児および女児において一定の見解がみられなかった。このことは、運動動作の獲得に性差が存在する可能性が示唆された。

【謝辞】

本稿を終えるにあたり、学校法人西野学園、西野桜幼稚園園長の前鼻英蔵先生、および西野桜幼稚園主任山内英玲子先生にお礼を申し上げます。また、本研究は平成26年度「札幌大学研究助成」により行われたものである。この場を借りて、関係者各位に深謝致します。

VI, 参考文献

1. 文部科学省：体力・運動能力調査報告書，2010
2. 伊藤静夫，森丘保典，青野博，子どもの運動能力の年代比較，*体育の科学*，Vol.61，No.3，P164-170，2011
3. 金原，陸上競技のトレーニング，猪飼道夫ほか編，*種目別現代トレーニング法*，P.42，大修館書店，1968
4. Scammon RE; The first serial study of human growth. *Am J Phys Anthropol*, 3; 329-336, 1927.
5. Boreham C et al: the physical activity, fitness and health of children. *J Sports Sci*, 19: 915-929, 2001
6. 小泉 佳右，田原 亮二，岩井 幸博，真鍋 求，学童期の運動習慣が青年期の身体活動量に与える影響について，*植草学園大学研究紀要* 2，41-47，2010
7. 文部科学省：幼児期運動指針「ガイドブック」.2012.
8. 杉原隆，幼児の運動能力と運動指導ならびに性格との関係。*体育の科学*，60：341-347，2010
9. 阿江通良，平成17年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告書I，*幼少期に身につけておくべき基本運動（基礎的動き）に関する研究－第1報－*，2006
10. 春日晃章，幼児期にみられる男女差，*体育の科学*，Vol.60，No.7，2010，P473-478
11. 宮丸凱史：投げの動作の発達。*体育の科学*，30：464-471，1980
12. 春日晃章，*体育の科学*，Vol.65，No.4，290-294，2015
13. 高本 恵美，出井 雄二，尾縣 貢，児童における投運動学習効果の男女差，*陸上競技研究* 2005 (1)，44-50，2005
14. Jack K. Nelsona, Jerry R. Thomasa, Karyn R. et al, Gender Differences in Children's Throwing Performance: Biology and Environment, *Res. Quart. Exerc and Sport*, Vol. 57, (4) , 1986
15. 出村慎一 (1993)，幼児期におけるボール遠投に対する体力および投動作の貢献度とその性差，*体育学研究*，37，P.339-350
16. 母子保健研究会：母子保健の主なる統計。母子保健事業団，2007