

幼 児 の 運 動 能 力 の 研 究

—年令差・性差・体格差について—

太 田 利 彦 鈴 木 衛*

STUDIES IN PHYSICAL FITNESS OF INFANTS

—Investigation on Differences in Age,
Gender and Physique—

TOSHIHIKO OHTA and MAMORU SUZUKI*

1 目 的

一般に運動能力の年令差や性差は、年令別や性別に求められた運動テスト（種目別テストや組テスト）の平均値を比較してその有無を論ずることが多く、特に幼児期では1年間の発育発達が著しいところから半年ごとに区切ってみることがおこなわれている。

筆者らがこの研究を始めた動機は、性差や年令差といえどもその中には体格差をも含んでおり、性差や年令差を成熟とか機能の面からもっときめ細かく見る必要があるのではないかと考えたからである。

同じ体格や体型をもった4才児と5才児、同年令で同一体格や体型の男児と女児の間に果してどの程度の年令差や性差が認められるものか、またこれらのことを検討することによって、逆に、年令差や性差に関与する体格や体型の影響を考察することができると考えた。

もちろん、体格（体型）差も年令差や性差の一要素であるとする考え方は正しい。しかし、体格と運動能力を相対的にとらえ、体格に対応する体力や運動能力（筆者らはこれを相対体力と呼ぶ）に着目するとき、体格要素を除いて、年令差や性差に及ぼす形態的影響と機能的影響を考えてみる必要がある。

幼児期は形態発育が著しい半面、機能との統一を欠き、また個人差も大きい時期といわれるだけに、運動能力の面からも年令差、性差、体格差の関係を明らかにすることが望まれよう。このような視点からこのたび幼児期の運動能力における年令差、性差、体格差に対して考察を加え、若干の知見を得たので報告する。

* 盛岡短期大学体育研究室

2 方 法

2.1 対象児と運動テスト種目

運動能力の資料は、昭和46年6月から昭和49年7月までの4年間に、岩手県立盛岡短期大学付属こまくさ幼稚園と私立水道橋くるみ幼稚園の3~5才児（男341，女313，計654名）を対象に測定したものをを用いた。

運動テスト種目は次の15種目である。

- 1) 25m走……25mの直線コースを走る（単位：秒）
- 2) 立幅跳……両足を揃えて立ち前方に跳ぶ（単位：cm）
- 3) ソフトボール投げ……教育用1号のソフトボールを投げる（単位：m）
- 4) はねおき移動……背臥位から合図によって立ちあがり3mの距離を走る（単位：秒）
- 5) ぶらさがり……鉄棒にぶらさがりその持続時間をはかる。最高3分で打切る（単位：秒）
- 6) 垂直跳……ジャンプメーター（竹井機器 KK）を腰にとりつけ、上方に跳び上がる距離をはかる（単位：cm）
- 7) 体支持時間……二つの台に両腕を支え、腕立けんすいの持続時間をはかる。最高3分で打切る（単位：秒）
- 8) 両足連続跳……10箇の積木を連続してとびこす時間をはかる（単位：秒）
- 9) 片足連続跳……けんけんとはびをしながら25mの直線コースを折返し持続できる距離をはかる（単位：m）
- 10) 握力……ス מדレー握力計（幼児用）を用いてはかり左右の平均値をとる（単位：kg）
- 11) まりつき……直径1.5mの円内で連続ドリブルが何回できるか。直径15cmのゴムボールを用いる（単位：回）
- 12) サイドステップ……30cmはなれた二本の線を踏まずに10秒間、左右への両足跳をおこなう。跳べた回数をはかる（単位：回）
- 13) 片足立……床上で左右どちらかの足で立っている時間をはかる（単位：秒）
- 14) 前屈……立体前屈（単位：cm）
- 15) 後屈……伏臥上体反らし（単位：cm）

2.2 分析の方法

1) 年令差の検討

(1) 対象者の抽出

各年令間の体格差をなくするために、まず3才児から5才児まで全員を男女別に総合し

て身長、体重、胸囲の平均値と標準偏差を求め、これによって共通の抽出基準を作って各年令ごとに該当者を選び出す。抽出の基準は身長、体重、胸囲別にそれぞれ、 M (平均値) $\pm IS$ (標準偏差) の範囲とし次の通りである。

	男 児	女 児
身 長 (cm)	102~113	100~112
体 重 (kg)	15~ 20	14~ 20
胸 囲 (cm)	52~ 57	51~ 56

このようにして抽出された幼児は3才児から5才児まで同じ体格条件をもち、体格差はないものとみなす。

なお、ここで身長、体重、胸囲の三種類の体格要素をとりあげたのは、身長を長育、体重を量育、胸囲を幅育の代表的発育測度と考えたからである。

(2) 有意性の検定

上の方法によって抽出した幼児群について、年令別、性別にそれぞれ平均値、標準偏差、変異係数 ($V=S \div M \times 100$ M : 平均値 S : 標準偏差) を求め、次の二つの角度から年令差をみることにする。すなわち

イ 平均値の差の有意性

ロ ちらばり (変異係数) の差の有意性

この場合有意水準は原則として5%とし、5%水準で有意差が認められるとき年令差があるとした。

さらに体格差を規制しないとときと比較することによって、運動能力の年令差に影響する体格の関係を調べてみた。

2) 性差の検討

(1) 対象者の抽出

年令差の場合と同じように、男女の体格差をなくすために、まず各年令ごとの男女を総合して年令別に身長、体重、胸囲の平均値と標準偏差を求め、これによって下記のような抽出基準をつくって各年ごとに同一の体格条件をもった男女児を抽出した。基準は M (平均値) $\pm IS$ (標準偏差) の範囲とした。

	3才児	4才児	5才児
身 長 (cm)	94~103	100~108	106~115
体 重 (kg)	13~ 16	14~ 18	16~ 20
胸 囲 (cm)	49~ 54	51~ 56	52~ 58

(2) 有意性の検定

上の基準で抽出した幼児群についてそれぞれ年令別、男女別に平均値、標準偏差、変異

係数を求め、ついで各年令ごとに男女を対応させ次の二つの角度から性差を検討した。

イ 平均値の差の有意性

ロ ちらばりの差の有意性

有意水準は前述の通り 5% とし、この水準で男女間に有意性が認められたとき性差のある運動種目とした。

なお、体格差を規制しないときの比較から、運動能力に関する性差と体格との関係をさぐった。

3) 体格差の検討

(1) 対象者の抽出

15 種目の運動テスト種目について各年令の男女別に平均値と標準偏差を求め、各種目ごと、平均値 + IS (標準偏差) 以上を上位群、平均値 - IS 以下を下位群として抽出した (抽出基準表は略す)

(2) 有意性の検定

各運動テスト種目ごとに抽出された上位群と下位群の身長、体重、胸囲の平均値と標準偏差を求め、それぞれを対応させて平均差の有意性検定をした。例えば、25m 走の上位群と下位群の身長—身長、体重—体重、胸囲—胸囲を対応させ、そこに統計上の有意差があるかどうか、から幼児期の運動能力と体格要素との関係をさぐるという方法である。有意水準その他は前述の通りである。

2.3 計算の処理

これらの計算処理は岩手大学電子計算機室の高橋氏のプログラミングにより FACOM—231 の電子計算機を用いておこなった。

3 結果と考察

3.1 年令差の検討

一般におこなわれるように体格差を規制せずに 3 才と 4 才 (走跳投の 3 種目)、4 才児と 5 才児 (15 種目) の年令差をみるために、その平均値を対応させて有意差をみたのが表 1 である。

表中の数字は対応させた年令間の平均差、符号は上の年令になって伸びるときは +、劣るときは - とした。たとえば 25m 走男児の 3 才児～4 才児にある +1.3 は、3 才児の平均 8.5 秒と 4 才児の平均 7.2 秒との差であり、4 才児になって記録が伸びるから + としている。また数字の後尾についている印は有意水準記号であって、5% は ※, 1% は ※※, 0.1% は ※※※ としてあるが、5% 水準に近くて有意差をうかがわせているときは △ をつけた。(この表わし方は以後も同様とする)

表 1 運動能力の年令差 ——平均差の検定——
(体格差を規制しないとき)

性 対比年令 種 目	男 児		女 児	
	3才——4才	4才——5才	3才——4才	4才——5才
25 m 走	+ 1.3 ※※※	+ 0.8 ※※※	+ 1.8 ※※※	+ 0.9 ※※※
立 幅 跳	+21.0 ※※※	+14.9 ※※※	+24.4 ※※※	+16.3 ※※※
ソフトボール投	+ 2.3 ※※※	+ 2.7 ※※※	+ 2.1 ※※※	+ 1.4 ※※※
はねおき移動	—	+ 0.2 —	—	+ 0.2 —
ぶらさがり	—	-14.4 —	—	- 9.7 —
体 支 持 時 間	—	+19.3 ※※※	—	+22.5 ※※※
垂 直 跳	—	+ 5.7 ※※※	—	+ 4.0 ※※※
両 足 連 続 跳	—	+ 1.2 ※※※	—	+ 1.2 ※※※
片 足 連 続 跳	—	+18.0 ※※※	—	+21.2 ※※※
握 力	—	+ 1.3 ※※※	—	+ 0.3 —
ま り つ き	—	+ 3.9 ※※	—	+16.1 ※※※
サイドステップ	—	+ 0.8 ※	—	+ 1.0 ※
片 足 立	—	+14.6 ※※※	—	+33.8 ※※※
立 位 体 前 屈	—	- 2.0 ※	—	- 0.5 —
伏臥上体反らし	—	+ 2.6 —	—	+ 0.7 —

+ 伸びる傾向 - 劣る傾向
 有意水準記号 ※ 5% ※※ 1% ※※※ 0.1% — なし

これによると、3才児から5才児までの3ヶ年間の年令差としては25m走、立幅跳、ソフトボール投の3種目しかみていないけれども、そのいずれにも0.1%の水準で有意差が認められている。4才児から5才児にかけてはそのほかの12種目を調べたが、ぶらさがりと前屈は男女とも5才児になるといくらか成績が悪くなるのに対して、男女のはねおき移動と男児の後屈はいくらか成績が良くなる傾向を示している。しかし5%の有意水準では男児の前屈を除いては有意差がない。女兒の握力と後屈は4才児と5才児の間に殆んど差がなかった。

ここにとり上げた15種目のうち、はねおき移動は敏捷性テストとしての信頼性の吟味が必要と思われるので論議をさしひかえるが、男女のぶらさがりと後屈、それに女兒の握力と前屈を除いてははっきりと年令差が認められるという結果がでた。

しかし、これは体格差を規制せずに体格差を年令差の中に含め、それを前提としての結果であるから、次に体格差を規制し体格差をなくして年令差を調べてみた。その結果が表2である。

ここでは各運動テスト種目の年令対比を身長、体重、胸囲ごとにおこなっている。できればこの三つの発育測度を総合した体格指数（つりあいだけではなく体積の大小という要素も含めて）からみたかったのであるが、適当な指数がみあたらず、やむなく体格要素別にみた次第である。

表 2 運動能力の年令差 ——平均差の検定——

種目	性 対比年令 体格要素	男			児		
		3 才 — 4 才			4 才 — 5 才		
		身 長	体 重	胸 囲	身 長	体 重	胸 囲
25 m 走		+ 1.1 ※※※	+ 1.3 ※※※	+ 1.1 ※※※	+ 0.7 ※※※	+ 0.7 ※※※	+ 0.9 ※※※
立 幅 跳		+14.6 ※※※	+20.5 ※※※	+19.3 ※※※	+14.9 ※※※	+16.6 ※※※	+16.2 ※※※
ソフトボール投		+ 2.6 ※※※	+ 2.6 ※※※	+ 2.4 ※※※	+ 2.3 ※※※	+ 2.5 ※※※	+ 2.4 ※※※
はねおき移動		—	—	—	+ 0.2 ※	+ 0.2 —	+ 0.1 —
ぶらさがり		—	—	—	-10.0 —	- 3.3 —	- 5.0 —
垂 直 跳		—	—	—	+ 4.9 ※※※	+ 4.3 ※※※	+ 4.3 ※※※
体支持時間		—	—	—	+15.0 —	+20.3 △	+23.4 ※
両足連続跳		—	—	—	+ 0.8 ※※	+ 1.1 ※※	+ 1.1 ※※
片足連続跳		—	—	—	+14.7 ※※※	+14.1 ※※	+12.5 ※※
握 力		—	—	—	+ 1.2 ※※	+ 0.7 ※	+ 0.6 ※
ま り つ き		—	—	—	+ 3.1 ※※	+ 3.4 ※※	+ 3.5 ※※
サイドステップ		—	—	—	+ 1.1 ※	+ 0.9 ※	+ 1.0 ※
片 足 立		—	—	—	+14.6 ※※※	+13.2 ※※※	+13.1 ※※※
立位体前屈		—	—	—	- 1.8 △	- 1.5 △	- 0.9 —
伏臥上体反らし		—	—	—	+ 2.4 —	+ 3.6 ※	+ 3.4 ※

+ 伸びる傾向 - 劣る傾向

これによると多くの種目の有意性は体格差を規制しないときと変りがないが、男女のはねおき移動、男児の体支持時間・前屈・後屈、それに女児の握力・サイドステップなどに違いがみられる。例えば上肢筋群や肩甲諸筋の静的筋持久力をみるとされている体支持時間では、体格差を規制しないときは男女とも 0.1% 水準で 4 才児より 5 才児の優位が認められたが、体格差を規制すると男児では身長と体重のところには有意性がなくなり、僅かに胸囲のところだけに認められるようになる。このことは上肢の筋持久力を機能的にみたとき、4 才児と 5 才児ではあまり差がなく、むしろその年令差は身長や体重の大小 (M±IS の範囲外の) が関係するものとみることができる。

これに対して女児は体格差を規制しても、しなくても変りがなく身長、体重、胸囲のすべてに 5 才児の優位が認められているが、このことは女児の場合には上肢の筋持久力に男児ほどの体格の関係はなく、その年令差はむしろ機能的なものとみの方が良いと思われる。

体格と運動能力の関係はたいへん複雑な問題であって個々にこれを考察するには他の関係資料を必要とするので機会を改めることとし、ここでは全体的に概観する程度にとどめたい。平均値の差の検定から運動能力の年令差をみると次のようにまとめることができる。(体格差を規制したとき)

1) 年令差のはっきりと認められるもの

①年令とともに伸びるもの

(体格差の規制)

女			児		
3 才 — 4 才			4 才 — 5 才		
身 長	体 重	胸 囲	身 長	体 重	胸 囲
+ 0.8 ※※※	+ 1.2 ※※※	+ 1.2 ※※※	+ 0.9 ※※※	+ 0.9 ※※※	+ 0.9 ※※※
+16.6 ※※※	+23.9 ※※※	+21.5 ※※※	+11.1 ※※※	+13.9 ※※※	+11.4 ※※※
+ 2.2 ※※※	+ 2.1 ※※※	+ 1.9 ※※※	+ 1.2 ※※※	+ 1.2 ※※※	+ 1.3 ※※※
—	—	—	+ 0.3 ※	+ 0.2 ※	+ 0.1 ※
—	—	—	+12.1 —	— 3.0 —	— 7.5 —
—	—	—	+ 4.2 ※※※	+ 4.7 ※※※	+ 4.3 ※※※
—	—	—	+24.4 ※※	+22.5 ※※	+25.1 ※※
—	—	—	+ 1.4 ※※	+ 1.4 ※※	+ 1.3 ※※
—	—	—	+18.4 ※※※	+20.5 ※※※	+20.6 ※※※
—	—	—	+ 0.7 ※	+ 0.2 —	+ 0.2 —
—	—	—	+15.3 ※※※	+11.8 ※※※	+15.5 ※※※
—	—	—	+ 0.9 △	+ 0.9 △	+ 0.8 △
—	—	—	+30.9 ※※※	+31.5 ※※※	+28.8 ※※※
—	—	—	— 0.9 —	— 0.9 —	— 0.5 —
—	—	—	— 0.2 —	+ 0.4 —	+ 0.5 —

有意水準記号 ※ 5% ※※ 1% ※※※ 0.1% △ 5%近く — なし

イ. 25m 走(男女) 立幅跳(男女) ソフトボール投(男女) 垂直跳(男女)
握力(男) サイドステップ(男) はねおき移動(女)などの主として筋力や
パワーを必要とする能力

ロ. 片足連続跳(男女)のように全身的持久性や動的平衡性を必要とする能力

ハ. まりつき(男女) 片足立(男女) 両足連続跳(男女)のようにリズム, バ
ランス, タイミングなどを必要とする能力

ニ. 後屈(男)のような後方への柔軟能力

②年令とともに低下するもの

なし

2) 年令差がはっきりと認められないもの

イ. ぶらさがり(男女)のような長けんすいの能力

ロ. 前屈(男女) 後屈(女)のような柔軟能力

3) 年令差の有無についてなお吟味を要するもの

イ. はねおき移動(男) サイドステップ(女)のような敏捷性を必要とする能力

ロ. 握力(女)のような筋力

ハ. 体支持時間(男)のような腕立けんすいの筋持久力

次にピアソンの変異係数を用いて**ちらばり**(相対的散布度)から年令差を調べてみよう。

適切な表現であるかは別として、個人差の年令差、すなわち分布幅の年令的特徴をみようとするものであって年令差を検討するとき平均値とともにその分布状態の変動をみると、その年令的特徴はいっそう具体的となろう。

表 3 運動能力の年令差 —— ちらばり差の検定 ——
(体格差を規制しないとき)

種 目	性 対比年令	男 児		女 児	
		3 才——4 才	4 才——5 才	3 才——4 才	4 才——5 才
25 m 走		- 3.20 —	- 3.06 ※※※	- 9.63 ※※※	- 2.52 ※※※
立 幅 跳		- 9.56 ※※	- 1.31 —	-15.24 ※※※	+ 0.45 —
ソフトボール投		+ 0.58 —	- 3.25 —	- 7.37 —	- 0.90 —
はねおき移動		—	+ 0.40 —	—	- 3.19 —
ぶらさがり		—	- 3.32 —	—	+ 5.73 —
体 支 持 時 間		—	-20.37 —	—	-23.16 —
垂 直 跳		—	-11.22 ※※	—	- 4.97 —
両 足 連 続 跳		—	- 8.40 ※※	—	-10.78 ※
片 足 連 続 跳		—	-18.03 —	—	-15.74 —
握 力		—	+ 3.89 —	—	+ 3.76 —
ま り つ き		—	+40.87 ※	—	+33.09 —
サイドステップ		—	+ 1.70 —	—	- 1.64 —
片 足 立		—	+ 5.47 —	—	+27.12 —
立 位 体 前 屈		—	+29.48 ※	—	+ 8.92 —
伏臥上体反らし		—	- 1.34 —	—	+ 3.22 —

+ 増 大 - 減 少
有意水準記号 ※ 5% ※※ 1% ※※※ 0.1% — なし

表 3 は体格差を規制せずに、対応する年令の変異係数から差の有意性を調べたものである。表中の数字は対比年令の変異係数差であり、その他符号や記号の表わし方は前述の通りとした。

これによると、25m 走では年令とともに個人差は小さくなるけれども、男児は 3 才児から 4 才児のときよりも 4 才児から 5 才児にかけて有意に小さくなるのに、女児はともに有意に減少している。

立幅跳では男女とも 3 才児のときはかなり個人差が大きかったが 4 才児になると急激に少なくなり、5 才児では 4 才児と殆んど変らない。

ソフトボール投は 3 才児から 4 才児にかけて個人差は少なくなるが有意ではなく（男児は有意水準に近い）4 才児から 5 才児へはあまり変っていない。

その他の種目について 4 才児から 5 才児への変化をみると個人差が有意に少なくなるものには、垂直跳（男）、両足連続跳（男女）があり、また反対に有意に大きくなるものには、まりつき（男） 前屈（男）があつて、4～5 才児間の個人差の変動は男児の方が大きくなっている。しかし、これらは体格差を規制しないときの結果であるから、これを規制

して同一の体格条件のもとで比べれば、成熟や経験的要因に起因する個人差の年令的傾向がわかるのではないかと考えた。そこで、身長、体重、胸囲のうちから特に体重をとりあげ、これを規制してみたのであるが、体重をとりあげた理由は、竹内らの研究などから幼

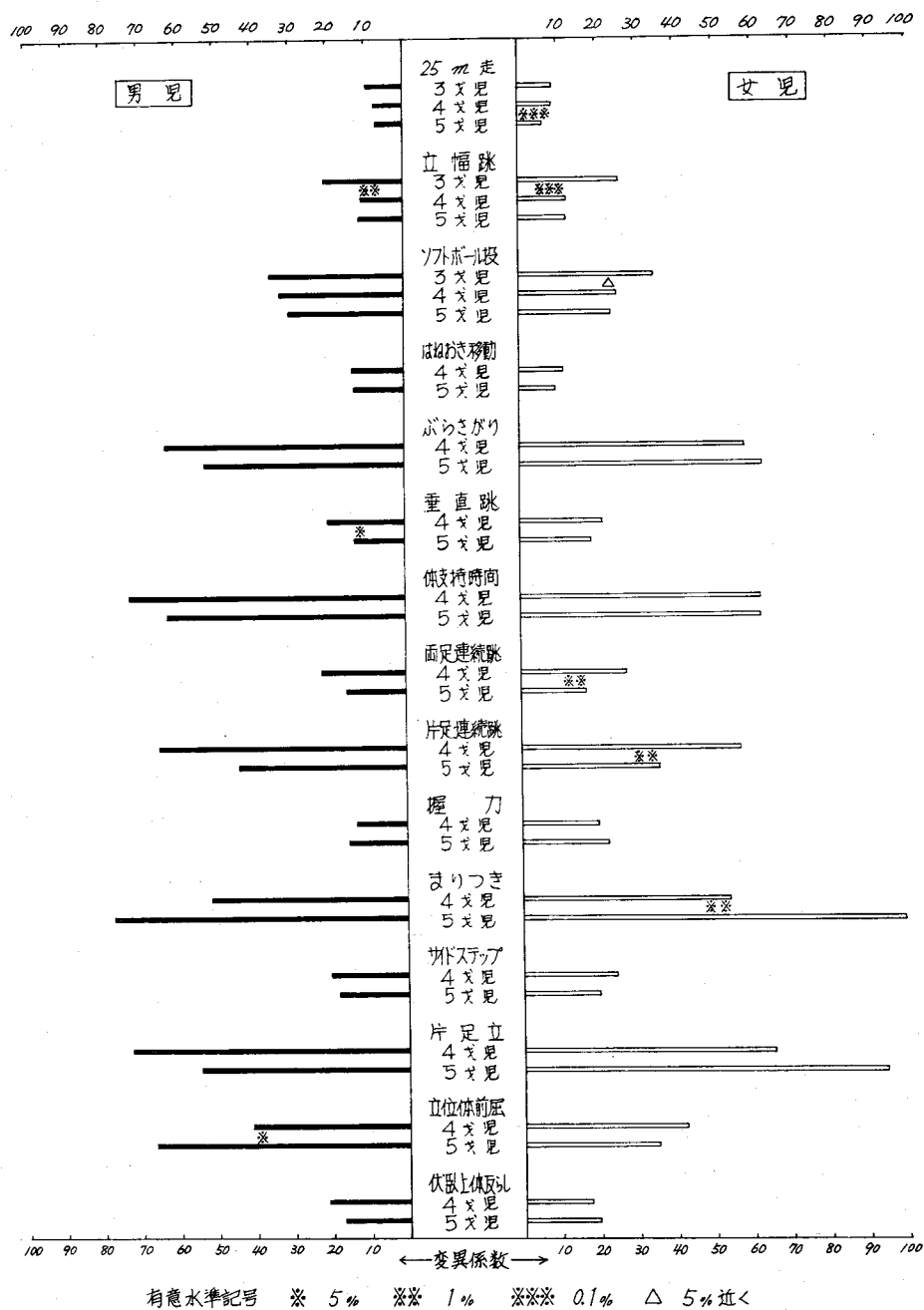


図 1 運動能力の年令差 —— ちらばり差 ——
(体重差の規制)

児期の運動能力に特に関係する体格要素ではなかろうかと考えたこと、また、従来、身長を基礎にした運動能力の研究は多いが、幼児の場合、体重を基礎にしたものは出生時体重との関連を除いては少ないのではないかと考えたからである。

図1は体重差を規制したときの種目ごと各年令別の変異係数を表わし、年令間に有意差が認められるときは棒グラフの間に※をつけてある。この図から個人差の大きい種目と小さい種目、あるいは個人差の年令変化などがわかる。

年令変化についてみれば、前述の体重差を規制しない場合とほぼ同様の傾向を示すが、種目によっては差異が認められる。概観すると次のようになる。

25m 走では体重差を規制すると男児の場合、殆んど各年令間のちらばり差はなくなることから、体重の大小が走運動の個人差にかなり影響していることがわかるが、その影響は特に4~5才児間に大きい。これに対して女児は3~4才児間では差がなくなり、4~5才児間ではやはり0.1%水準で有意差が認められる。このことは、体重は年少では関係するが年長ではあまり関係しなくなるとみることができよう。

立幅跳では体重差を規制しても、しないときと全く変らない。このことは平均値の比較などともあわせてみて、各年令の立幅跳の記録やちらばりに体重はそれほど大きな影響を与えていないことがわかる。また立幅跳は男女とも3才児から4才児にかけて進歩が著しく、その進歩の仕方も比較的揃っておこなわれるようである。

ソフトボール投は体重差を規制したときも各年令の個人差の変動は少ない。ただ女児の3~4才児間に5%水準に近い結果がでたことは、同一体重の子どもでも、3才児のときは個人差も大きく、また全体的レベルも低かったが、4才児では急激に個人差が少なくなって中心的傾向を示すようになるからである。男児は3~4~5才児とあまり個人差傾向は変らないのに、女児は3才児から4才児にかけて大きく変わり、4~5才児は殆んど変らないという違いがみうけられる。

その他の12種目について4才児から5才児への変化をみると次のようにまとめることができる。

①個人差が有意に小さくなるもの——垂直跳(男) 両足連続跳(女) 片足連続跳(女)

②個人差が有意に大きくなるもの——まりつき(男女) 前屈(男)

このなかで男児の両足連続跳は体重差を規制しないときには有意差があったが、規制によってなくなった。また、女児の片足連続跳とまりつきはこの反対である。ということは体重がこれらの運動能力の年令差に何かしらの影響を与えていることを意味する。例えば女児の片足連続跳の場合4才児では体重差規制の有無にかかわらず平均値や変異係数にあまり差異はないが、5才児では体重を規制すると平均値にはあまり差異はないけれども、

変異係数は著しく小さくなってちらばりが中心的傾向を示すようになる。このことから体重の関係は4才児より5才児に大きいことがわかる。

一方、女兒のまりつきをみると丁度この反対の現象を呈している。すなわち、4才児では体重を規制したグループ（標準体重）は平均値が高くまたちらばりも小さくて規制しない場合に比べて差異が大きい、5才児では体重規制の有無にかかわらず平均値や変異係数の差異は少なくなっていて、この種目と体重の関係は5才児より4才児に大きいことを示している。

表4 運動能力の年令差（体格差の規制）

性 有 意 性 対 比 年 令 種 目	男 児				女 児			
	平 均 差 の 有 意 性		ち ら ば り 差 の 有 意 性		平 均 差 の 有 意 性		ち ら ば り 差 の 有 意 性	
	3才-4才	4才-5才	3才-4才	4才-5才	3才-4才	4才-5才	3才-4才	4才-5才
	種 目							
25 m 走	○	○	—	—	○	○	—	○
立 幅 跳	○	○	○	—	○	○	○	—
ソフトボール投	○	○	—	—	○	○	△	—
はねおき移動	—	?	—	—	—	○	—	—
ぶらさがり	—	—	—	—	—	—	—	—
垂 直 跳	—	○	—	○	—	○	—	—
体 支 持 時 間	—	?	—	—	—	○	—	—
両 足 連 続 跳	—	○	—	—	—	○	—	○
片 足 連 続 跳	—	○	—	—	—	○	—	○
握 力	—	○	—	—	—	?	—	—
ま り つ き	—	○	—	○	—	○	—	○
サイドステップ	—	○	—	—	—	?	—	—
片 足 立	—	○	—	—	—	○	—	—
立 位 体 前 屈	—	—	—	○	—	—	—	—
伏臥上体反し	—	○	—	—	—	—	—	—

○ 5% 水準以下で有意差のあるもの

△ 5% 水準に近いもの

? あると思われるがなお吟味を要するもの

— ないもの

表4は平均値とちらばりの二つの差の有意性から体格差を規制してみた年令差の結果を一覧にしたものである。年令差を平均値やちらばりの夫々の角度から考察することは勿論重要だが、これをあわせてみて、その両方に有意差があったとき、特に年令差の大きい種目（運動能力）としてマークする必要があるのではなかろうか。すなわち、次の種目である。

男 児——立幅跳 垂直跳 まりつき

女 児——25m 走 立幅跳 両足連続跳 片足連続跳 まりつき ソフトボール投

3.2 性差の検討

運動能力の性差をみると、一般的にはそれぞれ年令別に求めた男女の記録（得点）を

表5 運動能力の性差 ——平均差の検定——
(体格差を規制しないとき)

種 目	年 令		3		4		5	
	有 意 差		才		才		才	
	男	女	男	女	男	女	男	女
25 m 走 (秒)	8.5	9.3 + 0.8 ※※※	7.2	7.5 + 0.3 ※※	6.4	6.6 + 0.2 ※		
立 幅 跳 (cm)	76.0	65.1 + 10.9 ※※※	97.0	89.5 + 7.5 ※※※	111.9	105.8 + 6.1 ※※※		
ソフトボール投 (m)	3.3	2.2 + 1.1 ※※※	5.6	4.3 + 1.3 ※※※	8.3	5.7 + 2.6 ※※※		
はねおき移動 (秒)	—	—	2.6	2.7 + 0.1 —	2.4	2.5 + 0.1 —		
ぶらさがり (秒)	—	—	77.2	77.0 + 0.2 —	62.8	67.3 - 4.5 ※※		
体 支 持 時 間 (秒)	—	—	52.5	52.6 - 0.1 —	71.8	75.0 - 3.2 ※※※		
垂 直 跳 (cm)	—	—	16.3	15.4 + 0.9 △	22.0	19.4 + 2.6 ※※※		
両 足 連 続 跳 (秒)	—	—	6.1	5.9 - 0.2 —	4.9	4.7 + 0.2 —		
片 足 連 続 跳 (m)	—	—	20.4	20.6 - 0.2 —	38.4	41.8 - 3.4 ※※※		
握 力 (kg)	—	—	6.8	6.2 + 0.6 ※	8.1	6.5 + 1.6 ※※※		
ま り つ き (回)	—	—	3.1	5.5 - 2.4 ※※※	7.0	21.6 - 14.6 ※※※		
サイドステップ (回)	—	—	7.6	7.0 + 0.6 △	8.4	8.0 + 0.4 —		
片 足 立 (秒)	—	—	9.0	11.1 - 2.1 ※※	23.6	44.9 - 21.3 ※※※		
立 位 体 前 屈 (cm)	—	—	6.6	8.1 - 1.5 ※※	4.6	7.6 - 3.0 ※※※		
伏臥上体反らし (cm)	—	—	28.4	31.4 - 3.0 ※※※	31.0	32.1 - 1.1 ※※		

有意水準記号 ※ 5% ※※ 1% ※※※ 0.1% △ 5% 近く — なし
+ 男児がすぐれているもの - 女児がすぐれているもの

対応させ比較検討することがおこなわれている。表5はこのようにして各運動テスト種目における男女の有意差をみたものである。

これによると 25m 走、立幅跳、ソフトボール投の走・跳・投3種目はいずれも各年令とも、0.1% 水準で男児の優位性を示しているが、他の種目も加えてまとめると次のようになる。

3 才児（3 種目のみ）

イ. 男児がすぐれているもの——25m 走 立幅跳 ソフトボール投

ロ. 女児がすぐれているもの——なし

4 才児（15 種目のうち）

イ. 男児がすぐれているもの——25m 走 立幅跳 ソフトボール投 握力（垂直跳）
（サイドステップ）

ロ. 女児がすぐれているもの——まりつき 片足立 前屈 後屈

5 才児（15 種目のうち）

イ. 男児がすぐれているもの——25m 走 立幅跳 ソフトボール投 垂直跳 握力

ロ. 女児がすぐれているもの——ぶらさがり 体支持時間 片足連続跳 まりつき
片足立 前屈 後屈

注.（ ）内の種目は 5% 水準近くで有意差のうかがわれるもの

この結果から筋力やパワーを主とする能力は男児がすぐれるが、持久力、調整力、柔軟性などは一般に女児がすぐれるという傾向を示すことがわかる。だが、これは体格差を規制しないときの性差であって、男女の機能的な運動発達の特徴をみるときは、その体格差を消去してみなければならない。

表6はこのような考えから身長、体重、胸囲別に体格差を規制し、同一体格をもつ男女について調べたものであるが、これによると体格規制をしないときとくらべてかなり違った結果が出ている。例えば3才児の走・跳・投の場合は、体格差を規制しないときには3種目ともに、0.1% 水準ではっきりとした性差が認められたけれども、体格差を規制すると身長、体重、胸囲ともに有意差が認められたのはソフトボール投のみとなった。

立幅跳では身長を規制したときは 5% 水準で男児の優位性が認められるけれども、体重や胸囲の場合は 5% 水準に達しないし、また、25m 走では身長、体重、胸囲のどの体格要素にも有意差を示さなくなる。

こうしてみると、3才児の場合、体格に関係なく性差のあるのはソフトボール投であって、立幅跳や 25m 走ではむしろ体格差の関係と考えた方が良さそうである。このように、体格差を規制してみるとかなり違った結果となるが、いま 5% 水準の有意性で性差が認められた運動種目をあげてみると次のようになる。

5 才 児

種 目	体 格		身 長		体 重		胸 囲					
	有 意 差		男	女	差	有意性	男	女	差	有意性		
25 m 走 (秒)	6.4	6.6	+ 0.2	※※	6.4	6.6	+ 0.2	※※	6.4	6.6	+ 0.2	※※
立 幅 跳 (cm)	116.1	109.2	+ 6.9	※※※	115.8	107.5	+ 8.3	※※※	114.7	108.2	+ 6.5	※※※
ソフトボール投 (m)	8.7	5.8	+ 2.9	※※※	8.6	5.7	+ 2.9	※※※	8.5	5.8	+ 2.7	※※※
はねおき移動 (秒)	2.5	2.5	0	—	2.5	2.6	+ 0.1	—	2.5	2.6	+ 0.1	—
ぶらさがり (秒)	62.0	69.4	- 7.4	—	70.6	75.0	- 4.4	—	64.6	65.4	- 0.8	—
体支持時間 (秒)	77.4	81.0	- 3.6	—	80.6	77.0	+ 3.6	—	80.7	71.5	+ 9.2	—
垂 直 跳 (m)	22.2	21.1	+ 1.1	—	21.2	20.4	+ 0.8	—	21.4	20.6	+ 0.8	—
両足連続跳 (秒)	5.0	4.7	- 0.3	—	5.1	4.7	- 0.4	—	5.1	4.6	- 0.5	※
片足連続跳 (m)	36.0	42.9	- 6.9	※	37.7	41.5	- 3.8	—	36.7	41.2	- 4.5	—
握 力 (kg)	8.4	6.8	+ 1.6	※※※	8.0	6.5	+ 1.5	※※※	7.8	6.5	+ 1.3	※※※
ま り つ き (回)	6.2	19.2	-13.0	※※※	7.0	16.5	- 9.5	※※※	7.1	20.6	-13.5	※※※
サイドステップ (回)	8.9	8.5	+ 0.4	—	8.7	8.4	+ 0.3	—	8.9	8.6	+ 0.3	—
片 足 立 (秒)	30.4	48.1	-17.7	※※	26.2	45.8	-19.6	※	26.7	40.9	-14.2	※
立 位 体 前 屈 (cm)	5.7	8.1	- 2.4	※※	5.7	8.0	- 2.3	※	5.7	8.2	- 2.5	※※
伏臥上体反らし (cm)	31.4	33.1	- 1.7	—	31.4	32.5	- 1.1	—	31.2	31.7	- 0.5	—

+ 男児のすぐれているもの — 女児のすぐれているもの
 有意水準記号 ※ 5% ※※ 1% ※※※ 0.1% △ 5% 近く — なし

3 才児 (3 種目のみ)

- イ. 男児がすぐれているもの——ソフトボール投 (立幅跳)
- ロ. 女児がすぐれているもの——なし

4 才児 (15 種目のうち)

- イ. 男児がすぐれているもの——ソフトボール投 握力
- ロ. 女児がすぐれているもの——まりつき 前屈

5 才児 (15 種目のうち)

- イ. 男児がすぐれているもの——25m 走 立幅跳 ソフトボール投 握力
- ロ. 女児がすぐれているもの——まりつき 片足立 前屈 (両足連続跳) (片足連続跳)

このうち () 内の種目は体格三要素中の一要素に有意差の認められたものである。

これらの資料から 3~5 才児の運動能力の性差を考察すれば次のようにいえるのではなからうか。すなわち、3 才児では大筋運動における神経系の働きが男女ともまだ充分ではないので、やや単純なパワーにまさる男児が投げたり跳んだりする運動に僅かにすぐれているが、そのレベルは極めて低い段階である。4 才児では大筋運動に関与する神経系の働きも進歩し、いわば大筋運動における基本的な回路を確立して行くべき時期に相当していると思われるが、例えば走ったり跳んだりするようなパワーを主とする運動でも、そこにいくらかでもスキルをともなってくれば、むしろリズム、バランス、タイミングなどの運動の調整的能力に先進的傾向を示す女児がパワー不足を補って、それほど性差を表わさなくなると思われる。しかし 5 才児になると全体的に体格要素はあまり性差上の関係をもたなくなり、むしろ機能的に男児は筋力やパワーを必要とするエネルギー的運動に優位性を示すのに対して、女児はリズム、バランス、柔軟性などを必要とする協動的・調整的運動に優位性を示し始める。このことから筆者らは 4 才から 5 才にかけてを運動発達における性差の萌芽期と考える。

次に年令差のときと同様に変異係数を用い、ちらばり差から各種目の性差を調べてみる。表 7 は体格差を規制しない場合の比較であるが、これによると男女間の個人差の大きな種目としては、4 才児ではソフトボール投、5 才児ではソフトボール投と前屈で、いずれも男児の方が有意に大きい。

しかし、年令差のときのように身長、体重、胸囲のうち体重をとりあげ、体重差を規制して調べると図 2 のようになる。すなわち、図から明らかなように、3 才児でも新しくソフトボール投に有意差を生じ、4 才児ではソフトボール投 (男 > 女) のほかに片足連続跳 (男 < 女) が、また 5 才児では前屈 (男 > 女) のほかに握力 (男 < 女) が登場した。5 才児のソフトボール投は前よりも少し確率は低下するが、やはり男 > 女の傾向をうかがわせ

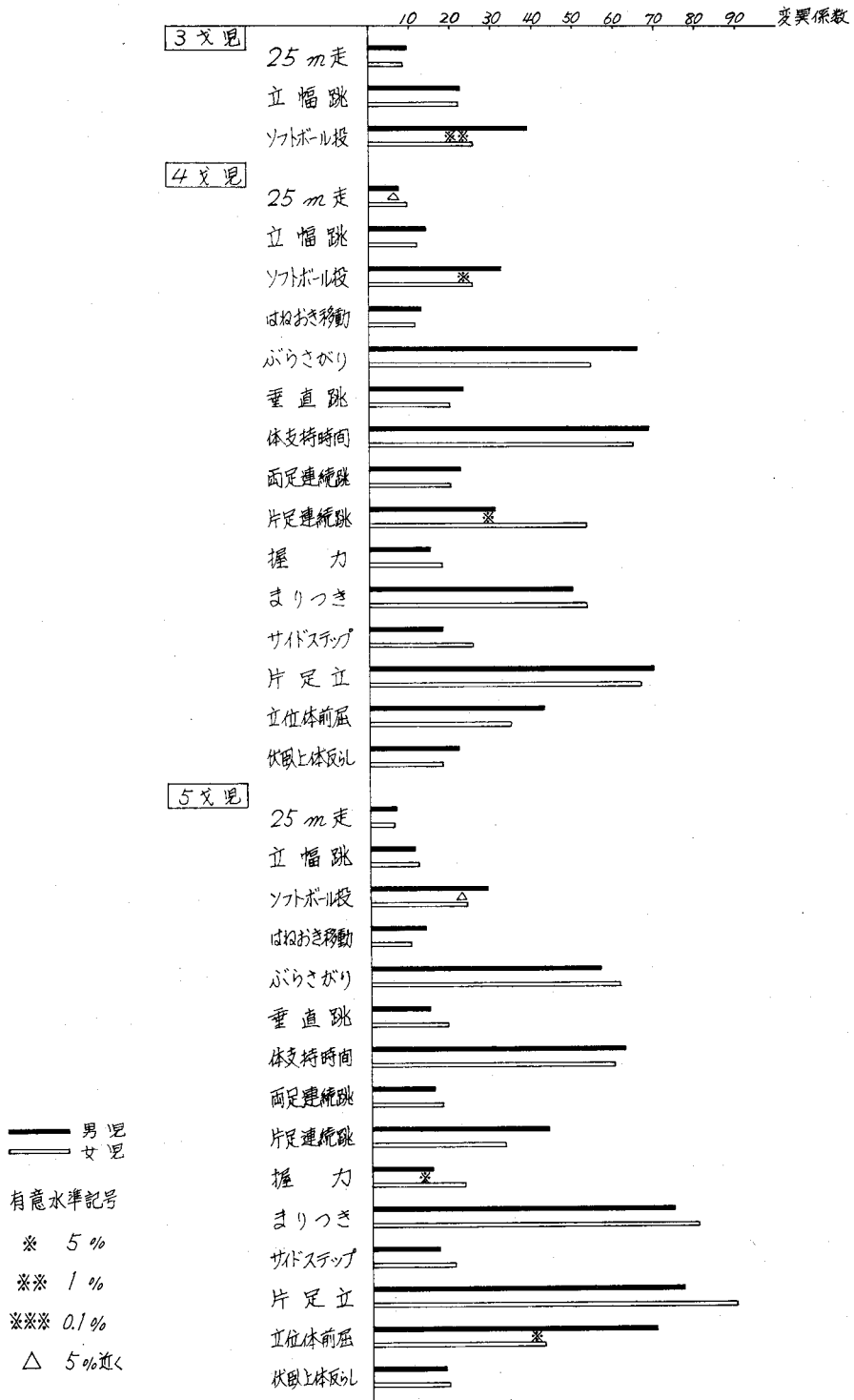


図 2 運動能力の性差 —— ちらばり差 ——
(体重差の規制)

表 7 運動能力の性差 —— ちらばり差の検定 ——
(体格差を規制しないとき)

種 目	年 令 性	3 才	4 才	5 才
		男 — 女	男 — 女	男 — 女
25 m 走		- 5.47 —	+ 0.96 —	+ 0.42 —
立 幅 跳		- 4.62 —	+ 1.36 —	- 2.32 —
ソフトボール投		- 0.15 —	+ 7.82 ※※※	+ 5.47 ※
はねおき移動		—	- 0.19 —	+ 3.40 —
ぶらさがり		—	+ 0.33 —	- 8.72 —
体 支 持 時 間		—	- 2.04 —	+ 0.75 —
垂 直 跳		—	+ 1.11 —	- 5.14 —
両 足 連 続 跳		—	- 2.89 —	- 0.51 —
片 足 連 続 跳		—	+ 6.30 —	+ 4.01 —
握 力		—	- 3.52 —	- 3.39 —
ま り つ き		—	-10.78 —	- 3.00 —
サイドステップ		—	- 9.60 —	- 6.26 —
片 足 立		—	+ 1.79 —	-19.88 —
立 位 体 前 屈		—	+ 9.96 —	+30.52 ※※
伏臥上体反らし		—	+ 2.83 —	- 1.73 —

＋ 増 大 － 減 少
有意水準記号 ※ 5% ※※ 1% ※※※ 0.1% — なし

ている。

ソフトボール投にみられるこのような男女の年令的な違いは、ちらばり差からみたソフトボール投の特徴である。3才児では体重規制の有無に関係なく男児の個人差は大きいのに、女児は体重を規制して標準体重の子どもを揃えると個人差が小さくなるから結果的にこのような有意差を生じさせてくるわけで、この傾向は4才児や5才児ではみられない。

4才児の片足連続跳は丁度3才児のソフトボール投と逆の関係になっている。すなわち、体重差を規制して標準体重に揃えると男児のちらばりは小さくなるのに女児は前とあまり変わらないために有意差を生じさせる結果となっている。したがって体重は3才児のソフトボール投では女児に関係があるのに対して4才児の片足連続跳では男児にかなり関係があるが、女児にはそんなに関係をもたないことを物語っている。

5才児の場合、まず握力だが、ここに新しく有意差を生じたのは全く4才児の片足連続跳の場合と同じ理由によるものであって、体重との関係は男児では大きいが女児では少ないと思われる。

前屈は体重差を規制しても、しなくても男女間の個人差傾向が大きい種目である。4才児ではまだこの差はあまり目立たないが5才児では顕著となる。これは女児が比較的平均値の高いところまでまとまった分布をするのに対して、男児は前屈能力の高いものから低いものまで分布幅が非常に広がるためである。同じ柔軟能力でも後屈の場合はこのよう

表 8 運動能力の性差（体格差の規制）

種 目	年 令 性 有 意 性	3 才		4 才		5 才	
		男 — 女		男 — 女		男 — 女	
		平 均 差 の有意性	ち ら ば り 差 の 有 意 性	平 均 差 の有意性	ち ら ば り 差 の 有 意 性	平 均 差 の有意性	ち ら ば り 差 の 有 意 性
25 m 走		—	—	△	—	○	—
立 幅 跳		△	—	—	—	○	—
ソフトボール投		○	○	○	○	○	△
はねおき移動		—	—	—	—	—	—
ぶらさがり		—	—	—	—	—	—
垂 直 跳		—	—	—	—	—	—
体 支 持 時 間		—	—	—	—	—	—
両 足 連 続 跳		—	—	—	—	△	—
片 足 連 続 跳		—	—	—	○	△	—
握 力		—	—	○	—	○	○
ま り つ き		—	—	○	—	○	—
サイドステップ		—	—	—	—	—	—
片 足 立		—	—	—	—	○	—
立 位 体 前 屈		—	—	○	—	○	○
伏臥上体反らし		—	—	—	—	—	—

○ 5%水準以下で有意性のあるもの △ 5%水準に近いもの
— ないもの

な傾向は殆んどないことからみて、4~5才児の前屈能力には体型的性差からの検討も必要ではなからうか。

表8は性差についての上述の結果を一覧にしたものである。平均差では記録の性差を、ちらばり差からは男女の個人差傾向をみることができるが、その両方ともに有意差のあるものは、特に性差の大きい種目（運動能力）として注意する必要があるだろう。すなわち、3, 4, 5才児のソフトボール投、それに5才児の握力と前屈であるが、この結果は横堀らの研究で幼児期の運動機能のうち最も性差の大きいものは握力とソフトボール投であったという報告と一致する（横堀らのテスト種目の中には前屈は含まれていない）

3.3 体格差の検討

運動能力と体格の関係については多くの研究があり、幼児期の研究も少なくないが研究の狙いによっていろいろなりあげ方がされている。各運動能力に身長、体重、胸囲などの体格要素がそれぞれどのようなかわりがあるかは幼児期、児童期、青年期と発育段階によって異なり、形態と機能はズレと重なりをくりかえしながら発育発達するものと思われるが、その関係についてはまだ定説をみていないといえよう。筆者らは各運動能力にすぐれている子どものグループ（上位群）と劣っている子どものグループ（下位群）の体格要素を比較検討することによってその関係をみようと考えた。

表 9 運動能力上位群と下位群の体格差
(平均差の有意性)

性	種 目	年 令	身 長 (cm)			体 重 (kg)			胸 囲 (cm)		
			3 才	4 才	5 才	3 才	4 才	5 才	3 才	4 才	5 才
男	25 m 走		-0.4	+3.9 ※※	+1.3	+0.1	+0.8	+0.4	+1.0	-0.2	+0.3
	立 幅 跳		+3.8	+3.1 ※	+2.4	+1.2	+0.4	+0.7	+1.8	+0.7	+0.5
	ソフトボール投		+1.6	+3.9 ※※	+3.5 ※	+0.9	+1.4 ※	+1.8 ※	+2.0	-0.3	+0.3
	はねおき移動		—	-0.4	+1.3	—	-0.3	+0.2	—	0	+2.2
	ぶらさがり		—	-1.1	-4.9 △	—	-0.7	-4.0	—	+0.4	-3.5
児	体 支 持 時 間		—	+0.6	+0.5	—	-1.2	-1.0	—	-0.7	-1.8 △
	垂 直 跳		—	+0.5	+2.4	—	+0.8	+0.5	—	+0.7	+1.5
	両 足 連 続 跳		—	+4.7	+1.5	—	+1.1	-2.2	—	+2.3	-0.8
	片 足 連 続 跳		—	+5.7	+3.4	—	+1.4	+1.4	—	+2.8	+2.7 ※※
	握 力		—	+6.8 ※	+5.9 ※※	—	+1.6	+4.2 ※※	—	+1.6	+6.3 ※※
	ま り つ き		—	+1.0	+2.9	—	-1.1	+1.0	—	+0.5	+1.2
	サイドステップ		—	+2.7	+2.6	—	+1.3	-0.1	—	+0.2	+1.1
	片 足 立		—	+3.6	-1.1	—	+1.2	-0.4	—	+1.6	+0.2
	立 位 前 屈		—	+1.6	-1.0	—	+1.5	-0.1	—	+1.4	-1.0
	伏臥上体反らし		—	+2.1	+1.6	—	+1.2	+0.9	—	+0.7	+0.5

有意水準記号 ※ 5% + 上位群がすぐれているとき - 下位群がすぐれているとき
 ※※ 1% △ 5% 近く — なし

性	種目	体格			身長 (cm)			体重 (kg)			胸囲 (cm)		
		3才	4才	5才	3才	4才	5才	3才	4才	5才	3才	4才	5才
女	25 m 走	+ 8.1	+ 5.3 ※※	+ 1.3	—	+ 1.0	+ 0.3	+ 1.7	—	+ 0.3	+ 2.9	+ 1.2 ※	+ 0.2
	立 幅 跳	+ 6.7 ※	+ 2.3	+ 3.2 ※※	—	+ 0.9	+ 1.3	+ 1.5	—	+ 1.3	+ 0.9	- 0.1	+ 1.4
	ソフトボール投	+ 0.9	+ 1.5	+ 1.9	—	+ 0.1	+ 0.6	+ 0.7	—	+ 0.6	+ 1.5	+ 1.0	+ 0.4
	はねおき移動	—	+ 2.0	- 3.1	—	0	- 1.8 △	—	—	- 1.0	—	- 0.6	- 1.0
	ぶらさがり	—	- 1.7	- 6.2 △	—	- 2.0	- 4.5 △	—	—	- 3.9 △	—	- 1.2	- 3.9 △
	体支持時間	—	+ 1.1	- 0.9	—	+ 0.9	+ 0.1	—	—	- 0.6	—	- 1.5 △	- 0.6
	垂 直 跳	—	+ 2.3	+ 2.1	—	- 0.9	+ 0.3	—	—	+ 0.6	—	- 0.9	+ 0.6
	両足連続跳	—	+ 2.5	+ 2.8	—	+ 0.2	+ 1.0	—	—	+ 0.1	—	+ 0.8	+ 0.1
	片足連続跳	—	+ 1.5	+ 2.1	—	- 0.1	+ 0.8	—	—	+ 0.4	—	- 0.8	+ 0.4
	握 力	—	+ 1.9	+ 1.8	—	+ 0.8	+ 0.5	—	—	+ 0.5	—	+ 0.8	+ 0.5
児	ま っ づ き	—	+ 3.1 △	+ 3.4	—	- 0.3	+ 3.4 △	—	—	+ 3.1 △	—	- 1.0	+ 3.1 △
	サイドステップ	—	+ 1.5	+ 1.2	—	- 0.1	+ 0.3	—	—	+ 0.6	—	- 0.1	+ 0.6
	片 足 立	—	- 1.2	+ 4.0	—	- 0.7	+ 1.5	—	—	+ 1.3	—	- 1.0	+ 1.3
	立 位 体 前 屈	—	+ 0.4	+ 1.5	—	- 0.1	+ 1.8	—	—	+ 1.7	—	- 0.2	+ 1.7
	伏臥上体反らし	—	+ 2.8	+ 2.7 △	—	+ 0.2	+ 2.6	—	—	+ 2.3	—	- 0.6	+ 2.3

+ 上位群がすぐれているとき - 下位群がすぐれているとき
 ※ 5% ※※ 1% △ 5% 近く — なし

有意水準記号

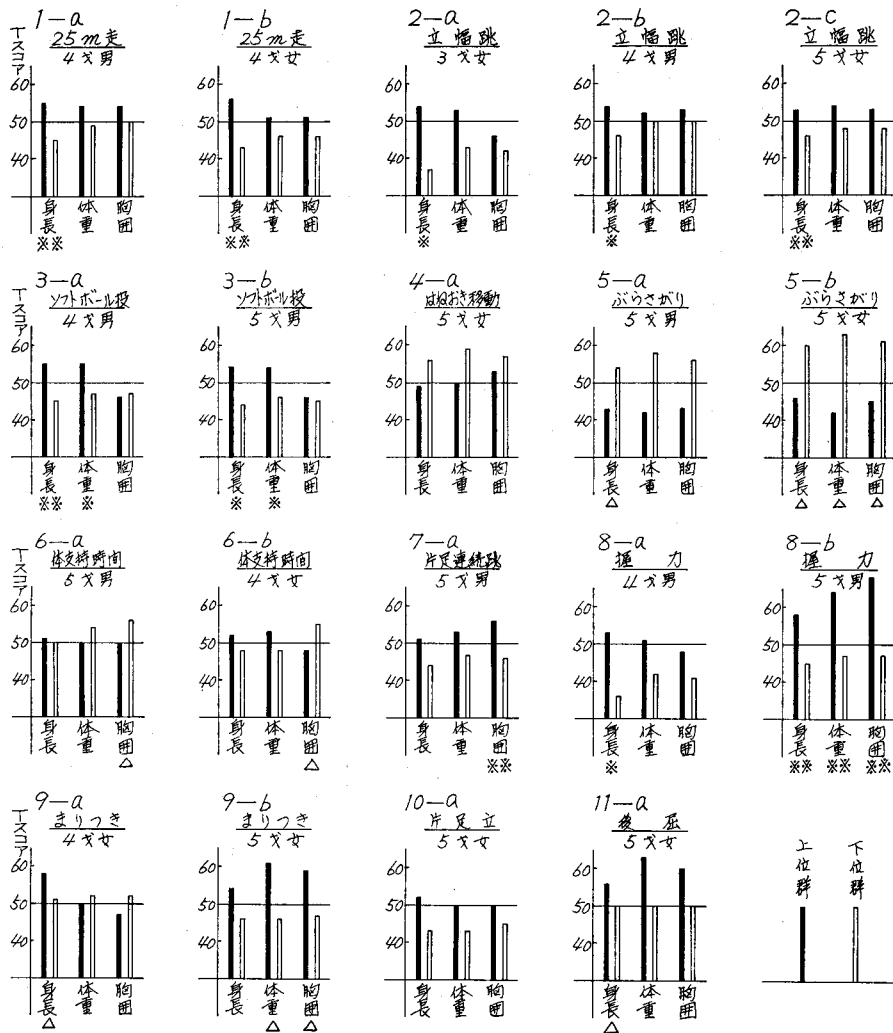


図 3 運動能力上位群と下位群の体格比較

表 9 はその対比成績である。表中の運動テスト種目ごとの数字は上位群と下位群の身長 (または体重や胸囲) の平均差であり, 上位群がすぐれるときは+, 下位群がすぐれるときは-の符号をつけた。有意水準記号の表し方は前述のとおりである。これを基礎に以下各種目ごと簡単に考察する。

○25m 走

3 才児では女児の上位群の体格がすぐれているように見えるが, 対象児数が少ないために有意差となっていない。4 才児では男児は身長に, 女児は身長と胸囲に有意差があって上位群がまさっているが, 5 才児では有意差はない。このことから 25m 走は特に 4 才児

の体格に関係していることがわかる。なお、4才児について図3の1-aと1-bから上位群と下位群の体格をTスコアで全体平均点（Tスコアの50点）と比較してみると、男女とも身長の高い子に速いものが多く、体重や胸囲はやや良好というところである。これに対して遅い子は特に身長が劣っており、体重や胸囲も一般に低値であることがわかる。

○立幅跳

ここにとりあげた15種目のなかでは25m走とともに最も体格（特に身長）との関係をもっている。3才児の男児は上位群がやや体格がよいという程度で有意差はないが女児の身長には有意差があり、図3の2-aから上位群の身長は標準よりかなり高いのに、下位群の身長は非常に低いことがわかる。4才男児も両群の体重や胸囲にあまり差はないがやはり身長には有意差があった。しかし身長との関係も5才児では弱くなる。4才女児は3才児と同様、身長に有意差がありそうだが調べてみると5%水準に達していない。しかし5才児で再び身長に1%水準の有意差が認められていることからみると、立幅跳と身長との関係は男児以上に大きいと思われる。

○ソフトボール投

両群の体格に有意差が認められるのは男児のみであって女児では有意差となっていない。男児の場合、3才児ではまだ体格との関係は認めがたいが4才児と5才児では身長と体重に有意差を示すようになる。したがってソフトボール投は年長男児において体格との関係をもつものと思われる。図3の3-a、3-bに明らかなように、上位群は身長、体重ともに標準より大きく下位群の体格は全体的に劣っている。

○はねおき移動・サイドステップ

敏捷性をみるテストとしておこなったのであるが、はねおき移動はテストの信頼性について検討を要すると思われる。これは背臥位から立ちあがって移動するという複合運動だから技術的要因のほかに精神的要因も関係してくるためだろうが、これを前提としてみたとき4才児と5才児では男女とも両群の体格上の有意差はなかった。ただ図3の4-aのように5才女児では体格の良いものにこの種目の成績が悪い子が多い傾向がある。

サイドステップでは男児の場合、両群の身長に有意差があるようだが検定の結果はなかった。このことから、敏捷性と体格の関係は幼児期では一般に乏しいといえそうである。

○ぶらさがり・体支持時間

この種目は主として上肢筋群や肩甲諸筋の静的筋持久力をみるために、ぶらさがりは長懸垂、体支持時間は腕立懸垂でおこなったものである。両種目とも5%水準には至らなかったけれどもそれに近い確率で両群の体格差に有意性をうかがわせている。

ぶらさがりでは4才児の場合、男女とも下位群の方がいくらか体格が良さそうに見えるに過ぎないが、5才児ではこの傾向が顕著となり、男児は身長に、女児は身長、体重、胸

囲ともに、5%の有意水準に迫っている。図3の5-a, 5-bで上位群と下位群を標準児（Tスコア 50点）と比較すると、5才児ではぶらさがりに良い成績を示すものは男女とも標準より劣る子に多く、反対に成績の悪い子に体格の良い子が多いという傾向がわかる。

体支持時間をみると、女兒は4才、男児は5才でともに胸囲に有意差をうかがわせており、図3の6-a, 6-bからもわかるように下位群は一般に身長や体重に比較して胸囲が広いという傾向がある。ちなみに比胸囲をくらべてみると、4才女兒では上位群の50.7に対して下位群は52.7、5才男児では上位群の50.0に対して下位群は51.8といずれも下位群の方が大きくなっている。

○垂直跳

脚筋のパワーをみるものとして広くおこなわれるものである。表9からみて男女とも両群の身長差にやや有意性を感じさせるけれども、検定の結果は有意水準に遠かった。このことから幼児の脚筋パワーと体格の関係は一般に乏しいとみることができる。

○両足連続跳

男女とも両群に身長差があるように思えるが有意ではない。サイドステップと垂直跳の場合と似た傾向を示しており、体格との関係は認めがたい。

○片足連続跳

全身的持久力をみるものとしておこなったが、けんけんとびでやる関係上、幼児期では調整力の要素も強い。女兒では両群の体格差は殆んど見受けられないが、男児は一般に上位群の方が体格が良く、特に5才児では胸囲に有意差を示す。図3の7-aからみても上位群の胸囲は標準よりもかなり大きい而下位群は胸囲ばかりでなく、体格全体に低値を示すことがわかる。

○握力

静的筋力の指標として一般に計測されている握力は最も体格との関係があるものと推察されるのであるが、女兒では4才児、5才児ともにあまり体格との関係は認められなかった。しかし、男児では4才児が身長に、また5才児は身長、体重、胸囲のすべてに両群の有意差があったことからみて、握力と体格の関係は男児に著しいといえることができる。図3の8-a, 8-bはその内容を表わすものであるが4才児では上位群の体格はむしろ標準的であるのに、下位群は身長を始めとして体格が著しく標準より劣る。これに対して5才児では下位群の体格は標準をやや下まわるぐらいであるのに上位群は身長、体重、胸囲のいづれにも標準を著しく上まわるグループということがわかる。

○まりつき

ボールへの対応能力、リズム、タイミングなどの調整能力が要求されるところから幼児期では巧み性や協応性のテスト種目としておこなわれているものであるが、神経系の発育

のほかに練習や経験もテスト成績にかなりの影響を与えるので、一般に体格との関係は乏しいと考えられる。前述の性差の際も、体格差の規制にかかわらず女兒が男児にまさっていたことなどから、体格よりもむしろ年令差や性差など機能的側面に関係するところが大きいことをうかがわせた。しかし、同年令、同性の子ども達についてみると、男児では上位群と下位群の間に殆んど体格差を認めることができないが、女兒の場合は4才児が身長に、また5才児が体重と胸囲にそれぞれ5%水準近くで有意差をうかがわせている。図3の9-a, 9-bからこの関係をみると、4才児では下位群は殆んど標準体格であるが上位群は身長のみが高いのに対して、5才児では上位群が全体的にすぐれた体格を示すのに下位群は標準よりも劣っていて、女兒のまりつきの技能と体格の間に年令的特徴のあることを表わしている。

この理由を考察するためにはもっと多くの資料を必要とするが、筆者らの推量では年少児における低水準の調整的運動能力は身長の発育と関係をもつけれども、年長になってある程度以上の水準となると、その発達には体重や胸囲という体格要素、あるいは経験や練習など他の要因がかかわってくるのではないかと考える。

○片足立

静的バランスを主要因とするテスト種目であるが、全体的にみて体格との関係は認めがたい。4才男児と5才女児で両群の身長差があるようにみえるが有意差となっていない。これは図3の10-aにみるように上位群の身長が高いのではなく殆んど標準であるが、下位群のなかにはかなり身長の劣ったものが含まれているためである。しかし、身長が著しく低い子でも上位群に入っている事実をみると必ずしも身長との関係を認めるわけにはいかない。ただ、身長の低いことに経験不足が加わると、この面の発達がかかなり遅滞するのではないかと推察できるが、この資料による限りでは片足立と体格の関係は乏しいとみたい。

○前屈・後屈

ともにからだの柔軟性をみるテスト種目であるが、記録の考察に際しては体格や体型的特徴を考えなければならないと思われる。前屈（立位）では5才児になると4才児のときよりも平均値からみて記録が悪くなるが、これはからだがかたくなったのではなく、胴体部と上肢・下肢の相対的発育関係によって生ずる一過的現象だと考えられるし、また、後屈（伏臥上体反らし）では筋張力が同じ場合には胴体の長さに影響される面が少なくないと思われるからである。体格や体型よりも筋張力の如何が柔軟度決定の要因となるようなとき、あるいは体格や体型の変動の少ない時期の同一個人の比較のようなときはいいが、特に幼児期のように発育が著しく、またその個人差が大きい時期には充分な配慮が必要となろう。筆者らは幼児期における前屈（立位）の柔軟差は筋張力や体格よりもむしろ体型

に起因するところが多いのではないかと考えているが、なお今後の検討を続けたい。

これに対して、後屈（伏臥上体反らし）は男女とも身長に両群の差をうかがわせ、特に5才女児では5%の有意水準に近い。図3の11-aは5才女児のものであるが、下位群は殆んど標準体格なのに上位群は身長を始めとして一般に体格がよく、ここにはのせないが5才男児もほぼこれと同じ傾向を示している。

これらのことから幼児期の前屈（立位）では体型が、後屈（伏臥上体反らし）では身長が優先して関係し、それに筋張力などの生理的要因、がんばりなどの精神的要因がかかわってくるのではないかとと思われる。

4 ま と め

幼児の運動能力の研究として年令差、性差、体格差の関係をとりあげた。一般には体格要素は年令差や性差の中に含まれて論議されることが多いが、ここでは年令差や性差の中から体格差をとり除くため一定範囲に規制して考察した。このようにすることによって逆に幼児期の運動能力と体格の関係が比較的純粋な形でみれるし、また年令差や性差をも質的に検討できるのではないかと考えたからである。

方法は3才児から5才児で654名におこなった15種類の運動テスト種目（3才児は3種目のみ）を統計処理し平均値と変異係数（相対的散布度）を用いた有意差検定によって分析したが、結果は次のように要約できる。

1. 年令差の検討

(1) 平均差からみたとき

① 体格差を規制しないとき各年令間に有意差（5%水準）が認められなかったのは15種目中4才児から5才児のはねおき移動（男女）ぶらさがり（男女）後屈（男女）握力（女）前屈（女）であって、あとの種目には有意差があった。（表1参照）

② 体格差を規制して各年令間の有意差がはっきりと認められたものには25m走（男女）立幅跳（男女）ソフトボール投（男女）垂直跳（男女）体支持時間（女）握力（男女）サイドステップ（男）はねおき移動（女）片足連続跳（男女）両足連続跳（男女）まりつき（男女）片足立（男女）後屈（男）があり、有意差が認められなかったものには、ぶらさがり（男女）前屈（男女）後屈（女）があった。なお、体格三要素中一要素のみに有意差が認められ、さらに吟味が必要なものとしては、はねおき移動（男） サイドステップ（女） 握力（女） 体支持時間（男）がある。（表2参照）

③ このうち――の種目は体格差を規制しないときと、規制したときで有意差に違いを生じたものであるから、この種目の年令差には体格のかかわりがあるものと考えられる。

すなわち、男児の前屈と後屈、女児の後屈、はねおき移動、握力である。

(2) ちらばり差からみたとき

① 体格差を規制しないで各年令間の個人差の変動をみると、上の年令になって個人差が有意に少なくなつて中心的傾向を示すのは、3才児から4才児では立幅跳（男女）と25m走（女）、4才児から5才児では垂直跳（男）と両足連続跳（男女）である。反対に上の年令になって有意に大きくなって分散的傾向を示すのが、3才児から4才児ではないが、4才児から5才児ではまりつき（男女）と前屈（男）である。（表3参照）

② 体重差を規制した場合、3才児から4才児へと個人差が有意に少なくなるのは立幅跳（男女）のみとなる。4才児から5才児へと少なくなるものには垂直跳（男）、両足連続跳（女）、片足連続跳（女）があり、反対に大きくなるものにはまりつき（男女）と前屈（男）があげられる。（図1参照）

③ 体重差を規制したときとしないときで年令間の有意差に違いを生じた運動能力は、それぞれの年令間における集団の分布状態に体重が何かしら関係をもつものと思われるが、種目をあげると25m走（女）、両足連続跳（男）、片足連続跳（女）である。（表4参照）

2. 性差の検討

(1) 平均差からみたとき

① 体格差を規制せずに各年令ごとの性差を5%の有意水準でみると、3才児では走・跳・投の3種目とも男児がすぐれている。4才児では男児のすぐれているものに25m走、立幅跳、ソフトボール投、握力が、また女児のすぐれているものとしてまりつき、片足立、前屈、後屈があげられる。5才児になると25m走、立幅跳、ソフトボール投、垂直跳、握力に男児がすぐれているのに対し、女児はぶらさがり、体支持時間、片足連続跳、まりつき、前屈、後屈に優位をしめるようになる。（表5参照）

② 体格差を規制してみると、3才児では男児のすぐれるものはソフトボール投だけになる。（走・跳・投についてみる限り女児のすぐれるものはない）4才児では男児がソフトボール投と握力に、また女児はまりつきと前屈にそれぞれ優位を示すがその数は少ない。5才児ではその数を増し、男児は25m走、立幅跳、ソフトボール投、握力等の筋力やパワーを主とする運動能力に、そして女児はまりつき、片足立、前屈、両足連続跳、片足連続跳等のいわゆるサイパネティクス系の運動能力に優位を示すようになる。（表6参照）

③ 体格差を規制したときとしないときにみられる男女間の有意差に違いを生じた運動テスト種目は、性差と体格の間にかかわりをもつと思われる。すなわち、25m走（3・4才児）、立幅跳（3・4才児）、片足立（4才児）、後屈（4・5才児）、垂直跳（5才児）、ぶらさがり（5才児）、体支持時間（5才児）の種目である。

(2) ちらばり差からみたとき

① 体格差を規制せずに 5% の有意水準で男女の個人差傾向を比較すると、3 才児では差がなく、4 才児ではソフトボール投に、また 5 才児ではソフトボール投と前屈に有意差があった。いずれも女兒に比べて男児が大きい。(表 7 参照)

② 体重差を規制してみると 3 才児では新たにソフトボール投が、4 才児ではソフトボール投のほかに新しく片足連続跳が、5 才児ではソフトボール投と前屈のほかに握力が加えられた。このうち、男児の個人差の大きいのがソフトボール投と前屈であり、女兒の大きいのが片足連続跳と握力である。(図 2 参照)

③ 体重規制の有無によって両者のちらばりに差異を生じた種目は、男女それぞれの集団の分布上、体重が何らかの関係をもつものと思われる。種目をあげれば 3 才児のソフトボール投、4 才児の片足連続跳、それに 5 才児の握力である。

3. 体格差の検討

① 各運動テスト種目ごとにそれぞれ上位群と下位群の身長、体重、胸囲の平均値を対応させ、差の有意性から運動能力と体格の関係を考察した。

② 25m 走は年少児において特に身長との関係が大きい。速い子は身長の高い子が多く、遅い子は身長が劣る。年長児ではこの関係は乏しくなる。

③ 立幅跳は幼児期全般にわたって身長との関係が見受けられ、この関係は年少児ほど大きい。

④ ソフトボール投は年長男児で身長や体重との関係が大きく、上位群は一般に体格が良い。3 才児ではまだこういう関係は見受けられない。女兒は各年令とも体格との関係は乏しい。

⑤ はねおき移動やサイドステップでははっきりとした体格との関係を示さない。はねおき移動は敏捷性テストとして信頼性の検討が必要と思われる。

⑥ ぶらさがり(長懸垂)は年長女兒が体格全体に関係をもち、好記録の子は標準よりも体格が劣るのに対して、記録の悪い子の体格は大きい。体支持時間(腕立懸垂)は胸囲との関係がうかがわれ、この種目にすぐれる子どもは一般に比胸囲が小さい傾向がある。

⑦ 垂直跳や両足連続跳では体格の積極的な関係は認められなかった。

⑧ 片足連続跳では年長男児に胸囲との関係が認められた。

⑨ 握力と体格との関係は女兒ではあまり認められないが、男児ではかなり有力な関係を認めることができる。4 才児では主として身長に、5 才児では身長、体重、胸囲全体に関係するようになる。男児の低握力児は 4 才児の場合、体格に劣る子に多い。

⑩ まりつきは男児では体格の関係が乏しいが、女兒の場合は 4 才児では身長に、5 才児では体重と胸囲に積極的な関係を認めることができる。

⑪ 片足立は全体的にみて体格との関係は認めがたいといえる。

⑫ 前屈と後屈では体格との有意な関係は認められなかったが、前屈（立位）は体格よりもむしろ体型に、後屈（伏臥上体反らし）は身長に関係するところがあると思われる。

お わ り に

年令差や性差から体格という要素を消去して検討することによって、体格と運動能力の関係を年令的に、性差的にさぐってみようと着手したのであるが、結果はむしろ年令差や性差の検討に終わってしまったくらいがある。しかし筆者らは、この分析の過程において、すでに幼児期から認められる年令差や性差を体格と機能に分けてその特徴をさぐることができたし、また僅か数年の幼児期でも運動能力における形態と機能の、発育のズレと重なりをうかがい知ることができた。おそらく、運動能力における形態と機能の関係は互いに追い抜いたり、追いついたりしながら幼児期から児童期、青年期へと経過して行くのであろうが、できれば発育段階を追って追跡し、発育過程における形態と機能の相互関係について客観的知見を得たいものである。

幼児期の運動能力と体格の関係については、今回の結果を基礎に、体格指数の検討とあわせて相関による分析から研究を進めてみたいと考えている。

参 考 文 献

1. 幼児の運動能力に関する研究（第2報）
宮司公子・勝部篤美・原田碩三 昭 46 金城学院大論集 家政篇 11 号
2. 幼児のための運動能力組テストに関する研究
竹内一二美・川畑愛義・松浦義行 1969 体育学研究 Vol.13 No.1
3. 幼児の運動能力の地域差
宗高弘子 昭 48 体育の科学 第23巻第4号
4. 小児の発育と栄養所要量
中川一郎 昭 40 朝倉書店