

幼児の平衡性，敏捷性および巧緻性からみた 調整力における機能的―側優位性について

今 中 国 泰

(昭和50年9月30日受理)

The Lateral Superiority of Function on Coordination Evaluated with Balance, Agility and Skill Tests for Preschool Children.

Kuniyasu IMANAKA

Abstract

The present study was undertaken to clarify the tendency of a lateral functional superiority in motor coordination evaluated with balance, agility and skill tests for preschool children. The measurements taken of 8 items representing 3 factors with which motor coordination was evaluated were administered to 118 preschool children aged 4 - 6 years.

The results were as follows :

- 1) On balance factor, a definite lateral functional superiority was scarcely seen in any item except 2, which were foot balance tests of opened- and closed-eyes, and which showed a lateral functional superiority not on left side but on right side.
- 2) On agility factor, a definite lateral functional superiority was seen on both sides in the case of rotation running test, and not on left side but on right side as in the case of tapping tests by hand and by foot.
- 3) On skill factor, a definite lateral functional superiority was seen on both sides in the case of picking-up pencils. The incidence of lateral functional superiority was higher on right side than that on left side.
- 4) In general, it was found that the lateral functional superiority was apt to be seen on right side.

- 5) The difference of function between right side and left side was not so remarkable in the simple repetition motion, or tapping, as in the skilled motion, or rotation running and picking - up - pencils.
- 6) The relationships of a lateral functional superity among the items were partly recognized.

I 緒 言

行動体力は大きくエネルギー系のもとのサイバネティック系のものに分けることができ、前者には筋力や持久力など、また後者には調整力があげられている。この調整力は、平衡性、敏捷性および巧緻性を構成因子としているとする見方が一般的なところであろう。

本来、調整力という言葉は運動、動作に関していう器用、不器用だとか、あるいは俗にいわれる運動神経の良否といった概念をさしているものようである。因に、最近10年間の新体育、学校体育、体育の科学および体育科教育等の体育関係諸誌をみると、器用さ、巧みさ、運動神経の良否、巧緻性、協応性あるいはスキルなど様々な言葉で調整力が表現されているのがわかる。もちろんこれらの言葉の意味するところは、大略、同じような事であり、表現こそ違っても調整力の概念という点では大きな差異はないものと思われる。猪飼は調整力を「神経系の働きによって筋活動をコントロールし、設定された様式の動作に自分の身体の動き方を合わせていくことができる能力」とし、神経系による筋のコントロール様式として grading, spacing, timing の3つをあげ、更に、それらは生理学的立場からいうと神経系の協応 (coordination) である⁽³⁾ことを述べている。また、金原⁽⁸⁾は調整力を行動体力の要因としてのものとスキルとしてのものの二通りに分け、前者を「運動技術の学習能力あるいは生活生存の場で要求されるいろいろな動きへの適応能力」として、また後者を「各人の身につけている技術あるいは各々の運動課題を効果的に達成するためのエネルギーの効果的な使い方の身についた状態」としてそれぞれとらえている。一方、人間の運動制御機構をとらえた神経生理学、心理学などの立場からの論議は、今まで幾多の知見を調整力研究に提供してきている。調枝⁽²⁾は「運動学習における巧みさ」の中で「最も簡単な反射から最も複雑な協応スキルまでの異なったコントロールの水準というか段階があり、その層位構造のどの段階が調整力と呼ぶにふさわしいか……」と述べ、いわゆる運動制御能と調整力のニュアンスの違いに触れているが、調整力は、行動体力の中に位置づけられる限り、神経生理学や心理学の立場でとりあげられているような神経機構やスキルの学習過程を論じた場合の運動制御能とは多少趣を異にし、スキルの基礎となる physical resources として考える方が妥当であろう。このようなことをふまえ、改めて調整力のとらえ方を概観すると、調整機構として神経系の統合作用を背景にしながらも、体力学の立場に立つた金原⁽⁸⁾のとらえ方が浮かびあがってくる。また、石河⁽⁶⁾を委員長とする体育科学センター調整力専門委員会による「調整力とは心理学的要素を含んだ動きを規定する physical resources である」といったとらえ方も当を得たものといえよう。

一方、調整力委員会による調整力テストの実施要領をみると、調整力をフィールドテストとラボラトリーテストの両面からみていこうとする二段構えの研究法をとっていることがわかる。このうちのフィールドテスト群は、とびこしくぐり、反復横とび、ジグザグ走および棒反応時の4種目からなっているが、1951年に猪飼⁽⁵⁾はタッピングとステップングをテストに用い、動作の巧みさを調べており、1957年には桐生⁽⁹⁾がバーピー、サイドステップ、ボール的あて、短距離走、クリスクロス、あるいは大豆つかみ、タッピング、反応時間、狙準検査などのテストを用いて大筋群と小筋群による調整力の比較をしている。これらのうちタッピング、ステップング、ボール的あて、大豆つかみ、あるいは狙準検査などのテストは、手あるいは足を用了動作であるから、利き側と非利き側とでは測定成績に差異が生じるのは当然予想されることであろう。また、左右側を同時あるいは交互に用いてテストを行う場合、両側の機能が協力し合って働くのか、抑制し合うのかは恐らく種目の特性によるであろう。更に、反復横とびやジグザグ走など全身的动作のテストについても、両側の機能の相乗効果の現われ方は種目によって異なってくるものと思われる。⁽¹⁰⁾万井らの報告によれば、巧緻性を必要とする動作ほど左右差が大きく現われるということだから、利き手など身体の一側優位性は、テストの実施上の留意事項というよりむしろ調整力に内在するひとつの因子としておさえておく必要があるといえよう。

1951年、松井⁽¹¹⁾らは「身体運動に於ける片側偏重の問題」の冒頭で「吾々は日常利手とか利足ということをよく口にする。しかし、利手とか利足とは一体何であるかと追求する時、この現象は頗る曖昧になる。」と述べ、更に利き側の一般的判定規準である使用頻度による使用側と機能的優位側とは必ずしも一致しないこと、また、作業等では左右側は相互に協力しあって働くのでこれを単純に別々のものとして比較することには無理があることなどをあげて、この種の研究の困難さに言及している。確かに“利き”の問題は、対象となる動作、作業などの特性との関連において、あるいは一定の約束の下で論じられるべき性質のもののように思われる。したがって、調整力における左右差を考慮しようとするとき、これを“利き”の問題としてではなく機能上の“一側優位性”として取扱うのが妥当であろう。

本研究では、調整力をスキルの基礎となる動きを規定する physical resources としてとらえ、調整力の機能的側優位性に関する基礎資料を得るために、平衡性、敏捷性および巧緻性に関する8項目の測定を4才から6才までの幼児に対して行い、各項目における一側優位性の出現傾向を観察するとともに項目間における関連性を検討した。

II 方 法

1. 対 象

長崎市N幼稚園年少組男女各々27名、30名、年長組男女各々31名、30名の計118名を選んだ。年齢分布は年少組4～5才、年長組5～6才で、平均年齢は年少組では男子4.63才、女子4.80才、年長組では男子5.89才、女子5.87才であった。本研究においては年少組の幼児を“4才児”、

年長組の幼児を“5才児”と称することにした。

2. 測定期日

測定は1975年7月3日（4才児）と同月15日（5才児）に実施された。

3. 測定項目

測定項目は、身長、体重（形態）、体重配分率、開眼片足立ち、閉眼片足立ちおよび直線歩行（平衡性）、回転走、タッピング（足）、およびタッピング（手）（敏捷性）、鉛筆拾い（巧緻性）の10項目とした。測定の実施要領は次に示すとおりである（身長、体重は省略）。

(1) 体重配分率…………… body weight distribution

体重計を2台横に並べ、被検児は各体重計の中央を示すテープ上（テープ間距離27cm）に静かに立ち前方の目標点を見るようにする。2つの体重計の目盛りがほぼ静止したときにそれを0.1kgまで読んで記録する。

(2) 開眼片足立ち…………… opened-eyes foot-balance

床に5cm幅のテープを50cm程度の長さにはっておく。被検児は開眼でそのテープ上に片足で静かに立つ。その時から、支持足以外の身体の一部が床に触れるか、あるいは支持足がテープからはずれるまでの時間を0.1秒まで計り記録する。左右それぞれ行うが60秒で打ち切りとする。

(3) 閉眼片足立ち…………… closed-eyes foot-balance

開眼の場合に準ずるが、計時は被検児が片足で立った後、眼を閉じた時から始める。

(4) 直線歩行…………… straight walking

幅5cm、長さ5cmのテープを床にはり、その両端にはスタートラインとゴールラインを施しておく。被検児をスタートライン上に立たせ前方をよく見させた後、眼帯を付け前方に歩くよう指示する。ゴールラインにどちらかの足が達したとき、中心からの偏倚距離を計る。右に偏倚した場合を“+”，左を“-”の符号で示し偏倚距離は1cmまで計る。なお4才児に対しては恐怖感を緩和する意図で眼帯をせずに眼を閉じさせるだけで行わせた。

(5) 回 転 走…………… rotation running

直径3.60mの円周上に円周を4等分するように布製の枕（10cm×20cm×30cm）を4ヶ所に置き、隣りあういずれか2つの枕の中間点にあたる円周上の1ヶ所をスタートおよびゴールポイントとしてテープで示しておく。被検児は合図によって円周上を左回り（反時計回り）に走り始め、最初の枕を左回りに1周し更に次の枕を同方向に回るというようにして、4ヶ所の枕を回り終えた後ゴールポイントを踏む。記録はスタートからゴールまでの所要時間とし、0.1秒まで計る。左回りの後に右回りも行うが、同一被検児に左右続けて行わせない。

(6) タッピング（足）…………… foot tapping

椅座位の被検児に左右足それぞれ単独で10秒間の連続タッピングを行わせ、その回数を計る。

タッピング装置は電氣的にカウンターに回数を表示するものを使用した。

(7) タッピング(手) …………… hand tapping

椅座位の被検児に左右手それぞれ単独で10秒間の連続タッピングを行わせ、その回数を計る。装置は足の場合に準ずる。

(8) 鉛筆拾い…………… picking-up-pencils

10本の鉛筆を机上に横にそろえて置き、被検児はそれに向い、合図と同時に右あるいは左どちらかの手の指を用いて1本ずつ鉛筆を拾い、10本拾い終るまでの時間を0.1秒まで計る。左右それぞれ行わせる。

なお、原則として全ての項目における練習試行は1回とする。

4. 測定成績の統計的処理

得られた測定成績(体重配分率は、体重に対する右足の加重量の百分率を求めた)は、4才児男子、4才児女子、5才児男子および5才児女子の4群別に平均値と標準偏差値で表現し、4才児と5才児、右と左のそれぞれの平均値間の有意差をt検定によって検討した。また、各被検児の左右の測定成績から右優勢(R)、左優勢(L)、および左右中立(N)の3群に被検児を分け、人数分布、測定成績などについて検討を加えた。更に、1951年に松井⁽¹⁾らが用いた式を各被検児に適用し、機能的優勢側とその強さを同時に表現した後、測定項目間の相関係数を求めて一側優位性の項目間の関連性を検討した。なお松井⁽¹⁾らの用いた式は次に示すとおりであるが、回転走と鉛筆拾いについては測定値が小さい程優れた成績を示すので、式の分子を(L-R)とした。また、この値が正の場合は右優勢、負の場合は左優勢を示し、その絶対値は、同一項目内であれば、優勢傾向の強弱を表わすものである。

$$F = \frac{R - L}{R + L} \times 100 \quad (R, L \text{ は各々左右の値})$$

III 結 果

1. 測定成績

形態、平衡性、敏捷性および巧緻性に関する測定成績は、いずれの項目も性、年齢別に平均値と標準偏差値で表現し表1にまとめた。

(1) 形態

身長、体重については東京都立大学身体適性学研究室⁽²⁾の「日本人の体力標準値」にみられる全国標準値と比較したが、男子は4才児でいずれもほぼ一致、5才児では身長において全国標準値(109.2cm)を上まわり、体重ではほぼ一致する結果であった。女子については4、5才児とも全国標準値(身長; 4.5~5.0才=103.4cm, 5.5~6.0才=109.0cm, 体重; 4.5~5.0

Table. 1. Means and standard deviations of measured values in each item of tests.

		Boys				Girls			
		4 yr. n=27		5 yr. n=31		4 yr. n=30		5 yr. n=30	
Height	cm	104.69± 3.80	112.59± 4.61	104.39± 3.15	111.15± 4.63				
Weight	kg	16.85± 1.60	18.93± 1.95	16.99± 1.37	18.95± 3.17				
Rohrer Index		146.81± 8.89	132.54± 8.79	149.47±11.16	137.34± 13.80				
Body weight distribution	right %	49.95± 4.43	51.11± 5.76	50.58± 3.83	51.55± 6.26				
Opened-eyes foot balance	(right) sec	12.37± 6.96	41.68± 17.17	21.66±16.32	49.64± 15.39				
	(left) sec	19.83±15.23	40.46± 17.00	18.56±12.84	43.34± 17.27				
Closed-eyes foot balance	(right) sec	4.78± 2.42	10.74± 11.49	7.18±10.74	10.04± 5.46				
	(left) sec	4.36± 2.07	11.24± 9.74	4.48± 2.63	13.36± 10.44				
Straight walking	right cm	-31.22±68.04	26.85±108.12	-12.53±45.45	-11.23±116.27				
Rotation running	(right) sec	16.11± 1.63	13.83± 1.25	15.57± 1.44	14.30± 0.93				
	(left) sec	15.59± 1.33	13.34± 1.00	15.71± 1.53	14.00± 1.09				
Foot tapping	(right) beats	30.2 ± 6.1	36.3 ± 6.0	32.7 ± 5.6	35.4 ± 4.3				
	(left) beats	27.6 ± 5.7	33.8 ± 5.7	30.2 ± 5.9	34.2 ± 5.3				
Hand tapping	(right) beats	42.5 ± 4.8	43.8 ± 5.0	44.4 ± 3.2	44.4 ± 5.2				
	(left) beats	37.9 ± 4.3	41.1 ± 4.0	41.1 ± 4.2	42.3 ± 5.1				
Picking-up pencils	(right) sec	15.04± 3.46	10.11± 2.35	13.47± 2.25	9.03 ± 1.84				
	(left) sec	15.77± 3.32	10.65± 1.58	14.41± 2.77	9.71 ± 2.51				

才=16.2kg, 5.5~6.0才=18.0kg) よりやや上まわる傾向が認められた。また身長, 体重より求めたローレル指数については, 全国標準値(4才=150.8, 5才=141.2, 6才=134.6)から本研究の被検児の平均年齢相当のものを算出して比較した。その結果, 男子は全国標準値(4才=144.77, 5才=135.30)より4才児で多少高く, 5才児ではわずかに小さな値を示し, 女子については両年齢とも全国標準値(4才=143.18, 5才=135.46)を上まわる値であった。

(2) 平衡性

① 体重配分率

体重配分率は右足に加わる力の体重に対する百分率の平均値をもって示したが, 男女いずれも4才児は50%前後, 5才児は51%前後であった。

② 閉眼片足立ち

男子では4, 5才児とも全国標準値(4才=9回, 5才=10回)にほぼ一致したが, 女子は全国標準値(4才=9回, 5才=13回)にやや劣る傾向であった。年齢間の比較では男子の5

才児が4才児より右足で約6秒 ($P < 0.05$)、左足で約7秒 ($P < 0.001$) 優れており、女子では右足約3秒、左足約9秒 ($P < 0.001$) 5才児が4才児を上まわった。左右差についてみると男子では大きな左右差が認められず、女子では4才児で右足が左足を約3秒上まわり、5才児では左足が右足を上まわった。これらには有意性は認められなかった。

③ 開眼片足立ち

開眼片足立ちは閉眼に比べて著しい時間延長を示した。4才児と5才児の比較では、5才児に大幅な時間延長がみられ、それらは男女いずれも0.1%の水準で有意であった。また、左右の比較では4才児男子に有意な左右差 ($P < 0.05$) が認められたほかには有意差はなかった。

④ 直線歩行

表1に示したものは、右偏倚を正の向きとして偏倚距離を平均したものである。男子についてみると、偏倚距離は5才児が4才児より少なかったが、標準偏差値では5才児の方がはるかに4才児を上まわった。偏倚の向きは4才児が左、5才児が右であった。女子の方は、4才児、5才児の偏倚距離はほぼ一致しその向きはいずれも左であったが、男子の場合と同様、標準偏差値において5才児が4才児をはるかに上まわる値を示した。このように男女とも標準偏差値において5才児の方が大きな値を示したのは、ひとつには、5才児は眼帯を付け、4才児は付けなかったということが大きな条件差となり、バラツキの度合に影響したのではないかと思われる。

(3) 敏捷性

① 回転走

男子においては4才児と5才児の平均値間に2秒強の開きがみられ5才児が優れ、女子でも同様の傾向が認められた ($P < 0.001$)。左右差については、男子では4、5才児とも左回り(反時計回り)が右回りよりわずかに優れた値を示したが、女子の方では4才児において右回りが、5才児において左回りがそれぞれ逆方向の場合より優れた値を示し、男女では多少傾向が異なった。なお、これらは有意な差ではなかった。

② タッピング(足)

男子の4、5才児を比較すると約6回の差 ($P < 0.001$) で5才児が優れていた。女子も同様の傾向であった。一方、左右差をみると男女いずれも右足が左足より優れた値を示したが、有意性は認められなかった。

③ タッピング(手)

年令間の比較では、男子については5才児が4才児を右で1.3回、左で3.2回上まわり ($P < 0.01$)、女子については右で4、5才児の成績が一致したが、左では1.2回の差が生じ5才児が優れていた。このように、男女とも年令によるタッピング回数(回数の差異は、右手よりも左手に著しく現われる傾向)が示された。一方、左右の成績の比較では、男女いずれも右手が左手を明らかに上まわることが示された ($P < 0.01 \sim 0.05$)。

(4) 巧緻性

巧緻性テストとしては、手を用いた鉛筆拾いをとりあげたが、4、5才児の比較では、男子で5秒、女子で4.5秒ほど5才児が優れており、鉛筆1本当りの所要時間短縮は約0.5秒にもなっていることがわかった ($P < 0.001$)。左右差についてみると、男女いずれも右手が左手よ

りわずかに優れており、その差が統計的に有意な差ではなかったとしても、同様に手指を用いたタッピング（手）と類似の傾向があるものと考えられた。

2. 優勢側別の人数および測定成績

ここでは、得られた成績を優勢側別に吟味するために改めて優勢側別集計を行い、検討を加えた。なお、体重配分率と直線歩行については偏重側、偏倚側を優勢側に相当させた。

(1) 人数分布

表2は優勢側別の人数とその百分率をまとめたものであり、図1はそれをヒストグラムで表現したものである。

Table 2. The number in each group for lateral superiority.

	Boys					
	4 yr.			5 yr.		
	R	L	N	R	L	N
Body weight distribution	10 (37.0)	16 (59.3)	1 (3.7)	18 (58.1)	10 (32.3)	3 (9.6)
Opened-eyes foot balance	9 (33.3)	18 (66.7)	0 (0)	14 (45.2)	10 (32.3)	6 (22.5)
Closed-eyes foot balance	15 (55.6)	12 (44.4)	0 (0)	14 (45.2)	17 (54.8)	0 (0)
Straight walking	8 (29.6)	19 (70.4)	0 (0)	18 (58.1)	13 (41.9)	0 (0)
Rotation running	8 (29.6)	18 (66.7)	1 (3.7)	5 (16.1)	25 (80.7)	1 (3.2)
Foot tapping	19 (70.4)	5 (18.5)	3 (11.1)	21 (67.7)	5 (16.1)	5 (16.1)
Hand tapping	24 (88.9)	3 (11.1)	0 (0)	24 (77.4)	4 (12.9)	3 (9.7)
Picking-up pencils	17 (63.0)	10 (37.0)	0 (0)	19 (61.3)	10 (32.3)	2 (6.4)
	Girls					
	4 yr.			5 yr.		
	R	L	N	R	L	N
Body weight distribution	14 (46.7)	15 (50.0)	1 (3.3)	16 (53.3)	9 (30.0)	5 (16.7)
Opened-eyes foot balance	19 (63.3)	11 (36.7)	0 (0)	12 (40.0)	8 (26.7)	10 (33.3)
Closed-eyes foot balance	18 (60.0)	11 (36.7)	1 (3.3)	11 (36.7)	19 (63.3)	0 (0)
Straigh walking	12 (40.0)	18 (60.0)	0 (0)	16 (53.3)	14 (46.7)	0 (0)
Rotation running	14 (46.7)	14 (46.7)	2 (6.6)	9 (30.0)	21 (70.0)	0 (0)
Foot tapping	22 (73.3)	6 (20.0)	2 (6.7)	20 (66.7)	6 (20.0)	4 (13.3)
Hand tapping	24 (80.0)	3 (10.0)	3 (10.0)	23 (76.7)	7 (23.3)	0 (0)
Picking-up pencils	18 (60.0)	11 (36.7)	1 (3.3)	20 (66.7)	10 (33.3)	0 (0)

() :percentage of number, R:right superiority group, L;left superiority group, N;neutral group.

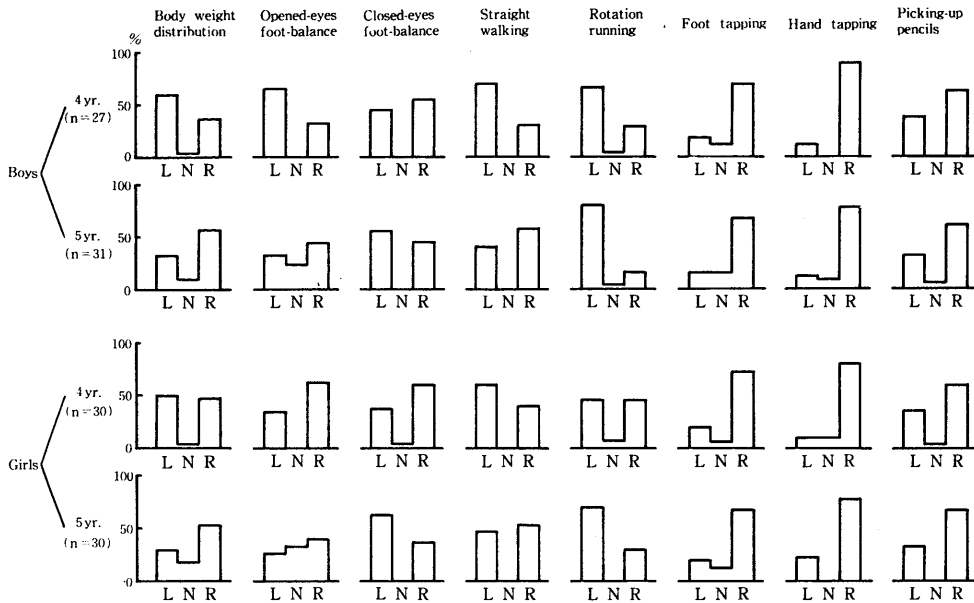


Fig. 1 Distribution of number (%); R shows that the side of superiority is right, L shows that the side of superiority is left and N shows neutral.

図1をみると、体重配分率では男子の4才児で左偏重が右偏重より多く、5才児ではその逆の人数分布傾向であった。女子をみると4才児で右偏重と左偏重がほぼ同数、5才児では右偏重が左偏重を上まわった。片足立ちについては、4才児の女子を除く全てで開眼と閉眼の場合の人数分布が逆転しており、更に開眼片足立ちは体重配分率の場合の人数分布傾向に多少類似するものを示した。なお、開眼の場合の中立群(N)の人数割合が比較的大きかったが、そのほとんどは左右いずれの足で行ったときも60秒に達した被検児であった。直線歩行をみるとやはり4才児女子を除いて体重配分率や開眼片足立ちの人数分布と似かよった傾向であった。

一方、敏捷性テスト群と巧緻性テストの方をみると、平衡性テスト群に比して明瞭な人数分布傾向を示していることがわかる。回転走では4才児女子を除けば左回り(反時計回り)優勢の人数が右回り優勢のそれを大きく上まわる傾向がみられた。タッピング(足)では右優勢群が左優勢群を人数の上ではるかに上まわり、左優勢群は中立群とはあまり変わらないといえる人数分布であった。手によるタッピングでは足の場合と同様の傾向が更に顕著になっており、右優勢児は全体の80%前後に及んだ。手の巧緻性をみた鉛筆拾いはタッピング(手)と同様の傾向といえるが、右優勢群と左優勢群の人数の差はタッピング(手)ほど大きいものではなかった。

(2) 優勢側別の左右の成績

表3は項目毎の優勢側別の測定成績を平均値と標準偏差値で表現したものである。表4にはt検定による各優勢群内の左右差の有意性の検定結果を示した。体重配分率と直線歩行においては、各優勢群はそれぞれ明らかな向性を持つものであるので表4から除いた。

Table 3. Means and standard deviations of measured values on right and on left in each

				Boys					
				4 yr.				5 yr.	
				R		L		R	
Body weight distribution	right %	r	l	54.81± 3.24		46.90± 1.57		54.84± 2.73	
Opened-eyes foot balance	sec	r	l	16.78± 6.84	10.17± 5.90	24.64± 16.42	10.21± 4.23	46.11± 12.77	28.01± 11.17
Closed-eyes foot balance	sec	r	l	5.50± 2.69	3.88± 1.64	5.47± 1.94	3.47± 1.70	14.34± 15.70	6.49± 5.28
Straight walking	right cm	r	l	26.00± 22.66		- 55.32± 66.35		105.92± 59.56	
Rotation running	sec	r	l	14.96± 0.46	16.69± 1.70	15.36± 1.38	16.20± 1.06	13.00± 1.03	13.94± 0.98
Foot tapping	beats	r	l	31.63± 6.50	26.80± 2.79	29.60± 4.27	27.16± 6.17	36.81± 6.74	32.76± 6.12
Hand tapping	beats	r	l	43.08± 4.81	38.00± 1.41	39.00± 1.41	37.79± 4.50	45.00± 4.64	41.13± 3.96
Picking-up pencils	sec	r	l	14.38± 2.37	16.16± 4.56	13.80± 3.24	16.94± 2.78	9.22± 1.58	11.21± 1.27

R;right superiority group, L;left superiority group,

Table 4. Comparison of measured values in right with thoes in left in each group.

		Boys				Girls			
		4 yr.		5 yr.		4 yr.		5 yr.	
		R	L	R	L	R	L	R	L
Balance	Opened-eyes foot balance	*		*****		*		*****	
	Closed-eyes foot balance	**				*****		**	
	Rotation running	*	***		*****	***	***	*	*****
Agility	Foot tapping	*****		*****		*****		*****	
	Hand tapping	*****		*****		*****		*****	*
Skill	Picking-up pencils	**	*	**	*	**	***	**	**

*—P<0.05, **—P<0.01, ***—P<0.005, *****—P<0.001, R;right superiority
L;left superiority

表4をみると、平衡性テスト群における片足立ちでは、開眼閉眼いずれも5才児男子を除く男女全ての右優勢群において明らかな左右差が示されたが(P<0.05~0.001)、左優勢群では不明瞭であった。敏捷性テスト群をみると、回転走では5才児男子の右優勢群を除く全ての群

group for superiority.

		Girls							
		4 yr.				5 yr.			
L		R		L		R		L	
		53.63±	3.05	47.78±	2.01	56.22±	3.17	44.10±	4.16
44.72±	4.82								
22.65±	7.82	26.92±	17.37	12.57±	8.64	50.90±	11.04	34.79±	18.69
44.20±	14.93	14.53±	9.65	25.54±	14.55	28.51±	11.12	44.78±	15.93
7.78±	4.29	9.68±	13.26	3.53±	0.98	14.56±	5.71	7.42±	3.08
15.15±	10.78	3.37±	1.50	6.49±	2.95	8.99±	3.60	15.88±	12.13
		22.92±	26.57			77.94±	58.42		
-82.62±	48.23			-36.17±	39.70			-113.14±	74.79
14.01±	1.24	15.16±	1.19	16.25±	1.37	13.97±	0.53	14.44±	1.02
13.21±	0.98	16.34±	1.62	15.37±	1.12	14.83±	0.77	13.65±	1.01
33.80±	2.56	32.95±	4.55	33.17±	7.34	35.30±	5.00	34.67±	1.79
35.80±	2.79	28.91±	3.86	35.67±	8.16	32.65±	5.73	37.83±	1.46
40.00±	2.74	44.96±	2.89	42.33±	2.06	45.74±	41.48	40.14±	3.83
42.00±	3.08	40.29±	3.82	46.67±	0.47	4.80±	4.74	45.00±	5.29
11.81±	2.81	12.60±	2.31	15.03±	1.14	9.25±	2.10	8.60±	1.06
9.70±	1.73	15.05±	3.34	13.58±	0.84	10.73±	2.45	7.68±	0.86

r; right side, l; left side

において明らかな左右差が示された ($P < 0.05 \sim 0.001$)。タッピング (足) では4, 5才児いずれにおいても右優勢群の左右差は有意なものであったが ($P < 0.001$)、左優勢群には有意性が認められなかった。手の場合も足と類似の傾向があり、左優勢群で左右の有意な差が認められたのは5才児女子だけであった ($P < 0.05$)。巧緻性をみた鉛筆拾いでは、タッピングと同様に手を用いているが、左右の有意差は右優勢群にはもちろん左優勢群にも認められた。

3. 測定項目間における一側優位性の相関

ここでは、松井ら¹⁰⁾の用いた $F = \{ (R - L) / (R + L) \} \times 100$ の式を各被検児の測定成績に適用した後、その結果を用いて項目間の相関係数を求め、相関表を作製した。表5は男子 (上段) と女子 (下段) の相関表である。

表5の男子 (上段) をみると、4才児ではタッピング (手) と開眼片足立ちの間に $r = -0.4849$ 、タッピング (足) と開眼片足立ちの間に $r = 0.3273$ 、また回転走と体重配分率との間には $r = -0.3738$ という相関係数が見出されたほかは皆きわめて低い係数であった。5才児では、タッピング (手) と直線歩行の間に $r = -0.3894$ 、タッピングの手と足の間に $r = 0.3795$ 、また体重配分率と直線歩行との間に $r = -0.3260$ といった係数が認められた。女子 (下段) については、4才児では体重配分率と直線歩行の間に $r = -0.4579$ 、タッピングの手と足の間に $r = 0.4440$ 、ま

Table 5. Intercorrelations of lateral side and intensity of superiority between the items

	1	2
1. Body weight distribution		.1195
2. Opened-eyes foot balance	-.1813	
3. Closed-eyes foot balance	.0181	.2299
4. Straight walking	-.3260	-.0203
5. Rotation running	.2074	-.1765
6. Foot tapping	.1486	-.0855
7. Hand tapping	.2696	-.2813
8. Picking-up pencils	.1397	-.1313

1. Body weight distribution		.1139
2. Opened-eyes foot balance	-.0676	
3. Closed-eyes foot balance	-.1726	.1161
4. Straight walking	.3783	-.2489
5. Rotation running	-.0947	.2340
6. Foot tapping	.0646	.1996
7. Hand tapping	.0077	-.1230
8. Picking-up pencils	.0247	-.2592

.3783 ; $P < 0.05$

た体重配分率と鉛筆拾いの間に $r = 0.3221$ といった係数がみられただけであった。5才児をみると、比較的高い相関係数は体重配分率と直線歩行の間の $r = 0.3783$ 、タッピング（手）と回転走の間の $r = 0.3251$ といったものだけでそのほかには認められなかった。

以上のように、統計的に有意であるか、もしくはそれに近い値を示した相関係数は全体的にみるとわずかであり、項目間の一側優位性の関連性はあまりないという結果であった。しかし、体重配分率と直線歩行の間の相関は4才児男子以外の群に有意に認められ、また手と足のタッピングの間には5才児男子と4才児女子に限りやや高い相関が得られ、一部には関連性のあることが示されたといえよう。

IV 考 察

表1に示した身長、体重およびローレル指数を全国標準値と比較したところ、男子では5才児の身長で全国標準値を多少上まわり、体重ではほぼ一致し、従ってローレル指数ではわずかに低い値であった。また、女子では4、5才児とも身長、体重およびローレル指数で全国標準値を上まわるといった特徴がみられ、本研究の対象の形能的発育状態はきわめて良好なものであることがうかがわれた。

of tests.

	3	4	5	6	7	8
Boys aged 4 yr. n = 27						
	.0528	— .1114	— .3738	.0974	— .2836	.2613
—	.2485	.1314	— .2199	.3273	— .4849	.1546
		— .0645	— .2253	.0417	.2544	.2276
	.2250		.1298	.1277	— .1491	— .1509
	.0663	— .2229		— .1369	.1202	— .1484
—	.1106	— .1312	.0940		.0624	— .0106
	.0491	— .3894	.2489	— .3795		— .1240
—	.1657	— .2226	— .1699	.0152	.2165	
Boys aged 5 yr. n = 31						
Girls aged 4 yr. n = 30						
	.0507	— .4579	— .1366	— .1869	— .1966	.3221
	.2193	— .1142	— .0415	— .1324	— .0810	— .1666
		— .0084	— .0666	— .1509	.2641	.0421
	.2697		.2213	.0935	— .1693	— .1566
	.0930	— .1039		— .1178	— .0479	.1116
—	.2171	— .0426	.0963		— .4440	.0939
—	.2261	— .2859	.3251	— .2020		.1231
—	.1158	.0029	— .1412	.1507	.0691	
Girls aged 5 yr. n = 30						

一側優位性に関連して、初めに各項目の測定成績（表1）から左右差の有意性を *t* 検定によって調べたが、4才児男子では開眼片足立ち、タッピング（手）に、5才児男子ではタッピング（手）に1～5%水準の有意差が認められたにすぎず、女子においても4才児のタッピング（手）に1%水準の有意な左右差が認められただけである。表1の各平均値には右および左優勢それぞれの幼児の成績が共に含まれており、項目によっては本来あるはずの一側優位性が平均化されてしまって現われなかったと考えてさしつかえないだろう。このようなことを考慮すると、タッピング（手）における右側優位の傾向は従来の数多くの知見とも一致し、一般的な傾向といえる。しかし、他の項目については一側優位性が存在しないのか、あるいはあっても現われなかったのか、いずれとも決定することはできない。

そこで被検児を右優勢群、左優勢群および中立群の3群に分け、人数分布と各群の左右差の比較検討を試みたが、その結果は表2～4および図1に示したとおりであった。ここでは考察しやすくするために、図1に表4の結果を※印によって付け加えて図2とした。

図2をみると、平衡性テスト群の人数分布は項目や年齢によって異なっていたが、体重配分率、開眼片足立ち、直線歩行の3項目には類似点があり、それら3項目に対して閉眼片足立ちでは全く逆の人数分布を示した。このように、平衡性テスト4項目の間には何らかの関連性があるように思われた。図中に示した※印は各優勢群の優勢側が劣勢側に比して統計的に有意性の

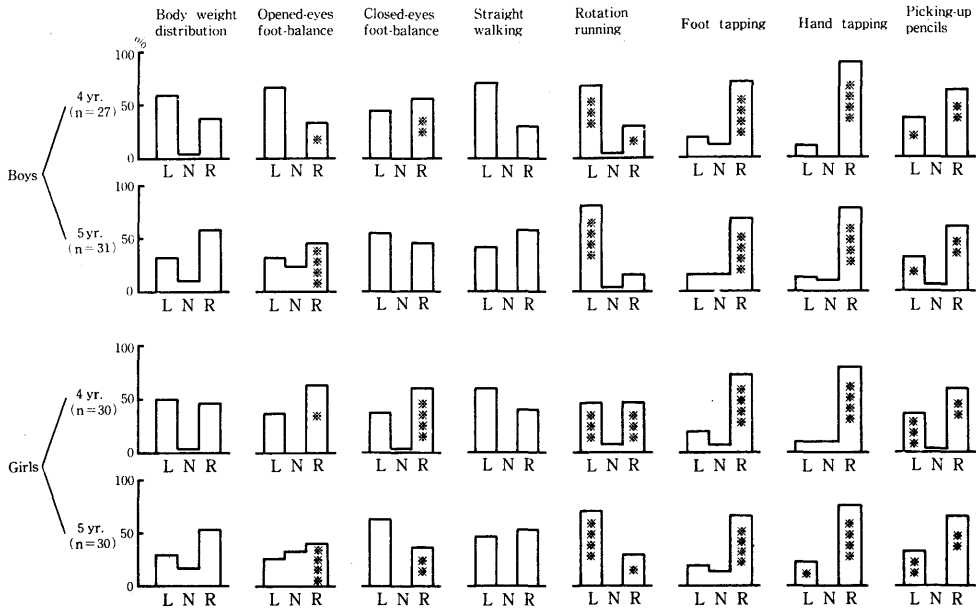


Fig. 2 Distribution of number (%) and significant difference; R shows that the side of superiority is right, L shows that the side of superiority is left, and N shows neutral. * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.005, **** P<0.001.

あるほど優れているかどうかを示すものと考えられるが、これを考慮すると、開眼片足立ちおよび閉眼片足立ちにおいては右優勢群にのみ明らかな一側優位性が現われたとみることができよう。⁽¹⁾浅見らは閉眼片足立ちにおける左右差は3才児で既に明らかであり、4才、5才となるに従いその差がより大きくなると報告しているが、4、5才児を対象とした本研究の結果からは、開眼および閉眼片足立ちにおける支持足に現われた一側優位性は、右足には明瞭に示されているものの、左足については未だ不明瞭であるとみるのが妥当であろう。先に述べたように平衡性テスト群の項目間に何らかの関連性があるならば、恐らく片足立ちに現われた支持足としての右優位性が関連因子のひとつになっているのであろう。また、性、年齢別に見て、4才児女子の一側優位性の出現傾向は、体重配分率で出現率が左右ほぼ一致していることや、閉眼片足立ちで出現した右側の一側優位性がかなり強いことなどから、この群は他の性、年齢別群に比して特異な群であるように思われた。

敏捷性テスト群をみると、一側優位性の出現傾向はきわめて明瞭であることが示されている。回転走では、*印を考慮すると、左右いずれにも一側優位性が現われたが、総体的に左優位として現われる傾向が強いといえる。すなわち、左回転が右回転より優位にあるということになるが、これは、幼稚園で行う遊戯などに左回りの動きが圧倒的に多く、左回りがよりトレーニングされていることがひとつの原因と考えられよう。一方、回転走が常に同一方向に回転する動作を用いたものであることを考慮すると、迷路性の平衡機能も、この回転走における一側優位性に関連しているのではないかと考えられる。平衡性テストで幾分特異な傾向を示した4才児女子について、その回転走をみると一側優位性の出現率は左右ほぼ同じであり、平衡性テストの場合と同様にこの回転走においても、この群だけが他群とは異なる傾向を示した。この点からも回転走と一連の平衡

性テストの間には何らかの関連性があるように思われるが、もちろん憶測の域を出ない。タッピングに関しては、手、足いずれも側優位性は右側に現われる場合が圧倒的に多く、左側に現われたのは5才児女子の手のタッピングだけであった。つまり、タッピングにおいては、左側には明瞭な側優位性は現われなかったといえる。また巧緻性をみた鉛筆拾いでは明瞭な側優位性が左右いずれにも出現していることがわかるが、出現頻度からすると、タッピング(手)ほどではないにしても、それと同様に右側により多く側優位性が現われた。このような結果から、手および足における側優位性の出現側は右偏傾向にあると考えられるが、これは松井ら⁽¹⁰⁾や万井らの報告とも一致し、一般的な知見といえよう。更に、単純反復動作であるタッピング(手、足)2項目と、巧緻性をより必要とすると思われる回転走、鉛筆拾いの2項を比較すると、タッピングにおける左優勢群の左右差が統計的に有意性を示さなかったのに対し、回転走、鉛筆拾いでは左右いずれの優勢群でも明らかな左右差を示した。これは、菊池ら⁽⁷⁾の成人を対象とした研究報告や万井らの報告にみられる“比較的単純な動作の左右能力差は小さく、巧緻性を要するものほどその差は大きくなる”という知見が4～6才の左側優勢の幼児にもあてはまることを示唆するものと考えられる。

以上、機能的側優位性の出現傾向を概観してきたが、ここで、それらの項目の間の関連性を統計的に検討するため、表5の相関表によって更に考察を進めることにする。表5によると、体重配分率と直線歩行の間、また手と足それぞれによるタッピングの間などに比較的高い相関関係が認められたものの、全体的には側優位性の関連性はあまりみられないという結果であった。1951年に松井らは高校1年男子146名を対象に、直線歩行、体重(体重配分率と類似のテスト)、片脚跳、バランス(棒上片足立ち)、タッピングおよび握力の計6種目のテストを行い、それらの間における相関関係を調べているが、それによれば片脚跳と握力との間に0.5%水準の相関関係を認めたにすぎず、項目間の関連性はほとんどなかったと結論づけている。このように、側優位性に関する項目間の関連性はほとんどないと考えてさしつかえないのかもしれないが、松井ら⁽¹⁰⁾の報告にある片脚跳と握力との相関関係や本研究における体重配分率と直線歩行、タッピングの手と足、4才児男子の体重配分率と回転走、タッピング(手、足)と開眼片足立ち、5才児男子の直線歩行とタッピング(手)それぞれの間の相関係数、また4才児女子の体重配分率と鉛筆拾い、あるいは5才児女子の回転走とタッピング(手)の間にみられた相関係数は、一定の規則性こそ見出せなかったが、項目間における側優位性の関連性の存在を呈示しているといえよう。

現象として現われる側優位性は、遺伝因子とともに環境因子によって大きな影響を受けているはずであるから、項目相互間の関連性を一義的に明らかにすることは困難であろう。加えて、相関など統計的処理には限界があるので、performanceの面からだけでなくresourceとしての神経機構に言及し、種々の運動様式における側優位性の関連因子をさぐりつつ、調整力研究を更に深めていく必要があるものと思われる。

V 結 論

本研究では、幼児の平衡性、敏捷性、巧緻性からみた調整力における機能的側優位性の出

現傾向およびそれらの関連性を概観するために、4～6才の幼児（男女各58名、60名）を対象に8項目のテストを行い、得られた成績を統計的に処理し、更に考察を加えていった。その結果は次のようにまとめられた。

- (1) 平衡性テストにおける一側優位性の出現傾向には総体的にみて明らかな規則性は認められなかった。しかし、片足立ちでは支持足としての右足に明らかな一側優位性が現われた。
- (2) 敏捷性テストにおける一側優位性の出現傾向は非常に明瞭なものであった。回転走では、大略、左優位の傾向が強かったが、右側にも低い出現率で一側優位性が認められた。タッピングでは、手足いずれの場合も右優位の傾向が強く現われた。
- (3) 巧緻性をみた鉛筆拾いでは、タッピング（手、足）と同様、主に右側に一側優位性が現われたが、左側への出現も明らかに認められた。
- (4) 一般には、手足いずれを用いた場合も、一側優位性は右側に現われる傾向が示された。
- (5) 単純反復動作（タッピング）の左右差は小さく、巧緻性をより必要とする動作（回転走、鉛筆拾い）の左右差はきわめて大きいものといえる。
- (6) 一側優位性の項目相互間の関連性は、部分的ではあるが、明瞭に認められた。

おわりに、測定項目の選定ならびにその実施について幾多の御助言をいただいた本学教育学部助教授、吉本修氏に深甚の謝意を表します。

引用文献

- (1) 浅見高明, 西沢 昭: 利き側 (Laterality) について, 東京体育学研究 Vol. 2 p. 12~16, 1975.
- (2) 調枝孝治: 運動学習における巧みさ, 体育の科学 Vol. 23 No. 5 p. 279~283, 1973.
- (3) 猪飼道夫, 他編: 体育科学事典 p. 107~108, 第一法規, 1972.
- (4) _____: 調整力~その生理学的考察~, 体育の科学 Vol. 22 No. 1 p. 5~10, 1972.
- (5) _____: 動作の巧さの研究, 体育の科学 Vol. 1 No. 3 p. 151~156, 1951.
- (6) 石河利寛, 他編: 体育科学 Vol. 2, 財団法人体育科学センター, 1974.
- (7) 菊地邦雄, 他: 利き手利き足の定義について, 体育学研究 Vol. 10 No. 2 p. 224, 1966.
- (8) 金原 勇: 私は調整力をこう考える, 体育の科学 Vol. 22 No. 1 p. 22~24, 1972.
- (9) 桐生武夫, 藤江 学: 協応動作に関する研究, 体育学研究 Vol. 2 No. 7 p. 249, 1957.
- (10) 万井正人, 他: 人の作業特性としての右利き, 左利きの研究, 人間工学 Vol. 7 No. 2 p. 99~105, 1971.
- (11) 松井三雄, 鷹野健次: 身体運動に於ける片側偏重の問題, 体育学研究 Vol. 1 No. 1 p. 43~46, 1951.
- (12) 東京都立大学身体適性学研究室編: 日本人の体力標準値 第2版 不味堂, 1975.