

幼児における運動能力と知能の関連

鈴木 順 和

The Relationship between Motor Ability and Intelligence in Preschool Children

Toshikazu SUZUKI

Summary

This study was designed to investigate the relationship between motor ability and intelligence in preschool children. Three groups, consisting of high, middle and low motor ability children, were compared. After conducting a motor ability test on 100 children, 48 preschoolers assessed high, middle and low in motor ability were selected as subjects, and then they were administered an intelligence test. As children's motor ability became higher, they showed higher intelligence; especially, the low ability group showed significantly lower intelligence than the other two groups. And, there was a significant correlation between motor ability and intelligence. On analyzing the sub-tests in the intelligence test, significant differences were found in the combination test, picture word test and picture completion test. There was a significant correlation between motor ability and the combination test, picture word test and cancellation test. These results suggest that there are relationships between motor ability and intelligence; especially motor ability has a relationship to intellectual ability, such as abstract thinking, vocabulary and perceptual motor skill.

近藤ら (1987a, b) の東京教育大学式幼児運動能力検査の再標準化に関する研究に端を発し、幼児の運動能力に関する一連の研究を行ってきた (鈴木・原崎, 1989; 原崎・鈴木, 1990; 鈴木, 1991; 原崎・鈴木, 1991; 鈴木・原崎, 1992)。最初に、運動能力の発達と地域差・年齢差・性差の関係について調べたところ、連続跳び越しとソフトボール投げという種目で地域差がみられた (鈴木・原崎, 1989)。連続跳び越しの基礎的運動要因は敏捷性および協応性とされ、ソフトボール投げは瞬発力と協応性を必要とする種目とされる。これは全身の調整力を要求される種目について

地域差が生じることを示しており、調整力の発達に環境が影響を与えることを示唆している。

年齢差については、性や地域を問わず加齢に伴って運動能力が発達することが示された。しかしながら、その発達的变化は直線的ではなく緩急があり、女兒の方が発達の早いことが示された。このように運動能力の発達に性差がみられたが、全体的な運動能力の差より特定の運動種目における差が顕著であった。25m走・立ち幅跳び・ソフトボール投げという種目で男児が有意に優れており、特にソフトボール投げでは加齢に伴う男児の伸びが女兒より有意に大きかった。上記の3種目はいずれも瞬発力を必要とする種目であり、瞬発力については生得的に性差のあることが考えられる。また、ソフトボール投げにおいて年々男女児の差が広がる点については、地域差などと併せ考えると調整力を必要とする種目は経験や環境の影響を受けやすいことが示唆される。

幼児期は身体の形態面、機能面の発育・発達が著しく進む時期であり、運動能力の地域差・年齢差・性差が生じる原因として体格の差や神経系統の成熟度の違いが考えられる。これについては、研究者の間でもそれぞれ異論がある。原田(1989)は、幼児期においては身長の高い子は体重が重く、運動能力も優れていると述べており、体格と運動能力が関係していることを指摘している。田中ら(1982)は、運動能力の発達は運動機能つまり神経系統の発達に基づくと述べている。

そこで、次に体格と運動能力の関係について調べ、幼児の運動能力の発達にどちらがより大きな影響を与えるのか検討することにした(原崎・鈴木, 1990)。その結果、身長・体重・カウプ指数といった体格の諸指標間では高い相関がみられたが、体格の諸指標と運動種目の間では殆どの種目で相関がみられず、やせ型・ふつう型・肥満型といった体型と運動種目の間にも関係がなかった。運動種目間については、いずれの種目間でも有意な相関がみられ、特に総合運動能力と各運動種目間の相関は男女児共に高かった。これらの結果は、運動種目間には有意な相関があり共通の運動能力因子のあることを窺わせるが、体格や体型と運動能力とはあまり関係がないことを示唆している。運動能力の発達は、体格の発達より神経系統の発達とより関連の深いことが考えられる。

ところで、神経系統の発達と関連が深いということは、運動能力の発達と精神面の発達とが関係していることを、つまり知能や性格と運動能力の間に関連があることを示唆する。事実、運動機能と他の精神機能(知能や性格等)が関係することは古くから指摘されており(Mead, C. D., 1916; 小林・近藤, 1963)、一般に運動能力の高い子どもは精神面の成熟が良好で、知能が高く、社会性が発達しているといわれる。最近の研究でも性格面についてはそのことが支持されているが(藤沢, 1980; 金河ら, 1985; 北江ら, 1989)、その研究方法や測定された運動種目、性格検査はまちまちであり、その結果も必ずしも一貫したものではない。

それ故、本研究で用いた測定種目においてもそうした関係がみられるかどうかを検討するために、改めて幼児期における性格と運動能力の関係を調べてみることにした(鈴木, 1990a, b; 鈴木, 1991)。その結果、従来の結果と異なり、性格と運動能力の間に直接的な関係があるというより、運動能力の低い子どもに性格的な問題が生じやすいことが示された。つまり、運動能力の高い子どもが性格面や精神面で優れているというより、運動能力の劣った子どもが情緒的に不安定で、精神発達も未熟で、社会性の乏しいことが明らかになった。すなわち、運動能力が劣ることで活動性が乏しくなり、活動範囲が狭く遊び仲間も少ないために、多様な人間関係を通しての性格形成や社会性の発達が十分に促されないものと思われる。このように、運動能力は二次的に性格形成に影響を与えていることが考えられる。

以上のように、今までの研究では運動能力と体格、運動能力と性格との間に直接的な関連がみられなかった。そこで、精神面の成熟とより関係が深いと考えられる知能との関係について調べることとした。

方 法

被験児 清武町内にある本学附属清武みどり幼稚園児100名（男児52名，女児48名）の園児を対象に運動能力の測定を行った。対象の園児数は測定種目によって変動があり，この園児数は全調査対象数である。ところで，本研究の直接の調査対象となったのは，知能検査と運動検査の関係で4歳から5歳5カ月までの63名（男児30名，女児33名）の幼稚園児から選ばれた。以下の5種目の運動検査項目が全て実施できた園児の中から，総合運動能力の偏差値が上位・中位・下位25%前後の者を対象として選んだ。その結果，4歳前半17名，4歳後半10名，5歳前半21名の合計48名（男児23名，女児25名）の園児が実質的な調査対象となった。なお，5種目の測定結果の平均偏差値を総合運動能力とした。

測定期間 運動能力の測定時期は1989年5月～6月で，知能の測定は1989年6月～7月に行った。

測定方法 体格の測定指標として身長および体重を調べたが，体格の測定は4月に行われた園での身体測定の結果を用いた。運動能力の測定は，東京教育大学式幼児運動能力検査の方法に準じて行った。1) 25m走，2) 立ち幅跳び，3) ソフトボール投げ，4) 体支持持続時間，5) 両足連続跳び越しの5種目が測定された。種目の説明および測定結果の記録等については原崎・鈴木(1990)と全く同様の方法で行った。知能の測定は，新版C式幼児用知能検査（岡本ら，1985）を用いた。知能検査は，すべて午前中に同時に2名ずつ検査者が実施した。本知能検査は，1) 異同の弁別，2) 数量の弁別，3) 組み合わせ，4) 絵単語，5) 抹消作業，6) 絵の完成の6つの下位検査から構成されている。

結 果

親から検査の承諾を拒否された1名を除いた47名（男児23名，女児24名）が，統計分析の対象になった。総合運動能力上位群を高能力群，中位群を中能力群，下位群を低能力群とした3群の測定結果の要約がTable 1に示してある。3群間の運動能力の統計的差異を調べるために，総合運動能力の群間比較を行った。運動能力を要因とする1要因の分散分析の結果，能力の効果が有意であった ($F=81.95$, $df=2/44$, $p<.001$)。多重比較（テューキーのWSD検定）を行ったところ，高能力群と中能力群および低能力群との間に有意差がみられ（共に $p<.01$ ），さらに中能力群と低能力群との間にも有意差がみられた ($p<.01$)。運動能力に関しては3群間に明らかに差のあることが示された。

Table 1
運動能力別の運動検査と知能検査の平均と標準偏差

		高能力群		中能力群		低能力群	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
運動偏差値		58.32	4.18	50.51	1.14	41.82	4.21
知能偏差値		53.47	5.93	50.81	7.07	43.94	8.98
身長 (cm)		106.37	3.64	104.49	4.47	103.86	3.95
体重 (kg)		18.17	2.14	16.88	1.99	17.09	1.53
運動種目 (偏差値)	25 M 走	59.09	5.48	52.63	6.80	38.52	7.51
	立ち幅跳び	59.51	5.59	50.61	6.43	40.93	9.07
	ソフト投げ	59.77	9.24	47.08	6.83	43.18	6.04
	体支持時間	56.10	12.48	50.80	7.11	44.06	4.81
	連続跳び越し	57.14	4.45	51.43	7.34	42.41	10.56
運動種目 (粗点)	25 M 走 (秒)	6.55	0.41	6.90	0.48	7.85	0.74
	立ち幅跳び (cm)	106.20	8.99	93.06	13.50	79.25	16.79
	ソフト投げ (m)	5.79	1.76	3.61	1.31	2.93	1.20
	体支持時間 (秒)	65.40	35.29	53.69	35.75	29.19	22.77
	連続跳び越し (秒)	5.87	1.34	6.91	2.09	8.91	3.26
下位換算 検査点	異同の弁別	25.33	5.20	25.00	5.66	21.75	6.85
	数量の弁別	28.93	5.93	29.75	5.56	25.50	8.29
	組み合わせ	12.40	4.14	10.81	4.43	7.06	3.90
	絵単語	9.80	3.58	7.50	3.37	4.88	2.52
	抹消作業	9.00	2.07	8.69	2.36	7.13	2.34
	絵の完成	7.60	2.30	9.69	3.67	5.38	4.08

運動能力と体格および知能と体格の関係

運動能力と体格の関係をみるために、身長および体重の群間比較を行った。同様の1要因分散分析を行ったところ、身長および体重においては有意差がみられなかった（順に、 $F=2.23$, $df=2/44$, $p>.10$; $F=1.86$, $df=2/44$, $p>.10$ ）。体格については3群間に差のないことが示された。また、運動能力と身長および運動能力と体重の相関についても、その相関は低く有意ではなかった（共に、 $r=.20$, $P>.10$ ）。運動能力と体格は関連のないことが示された。知能と体格の関係についてみると、知能と身長および知能と体重との相関は全くみられなかった（それぞれ、 $r=.07$, $p>.10$; $r=.02$, $p>.10$ ）。体格と知能は全く関係のないことが示された。

知能と運動能力の関係

1) 知能偏差値との関係

Figure 1 は、各群における運動能力検査の種目毎の運動偏差値、総合運動偏差値および知能偏差値を示している。知能と運動能力の関係を調べるために、知能偏差値について運動能力を要因とする1要因の分散分析を行った。その結果、3群間の知能偏差値に有意な差がみられた ($F=6.36$, $df=2/44$, $p<.01$)。多重比較の結果、高能力群と中能力群の間には有意差がみられず、高能力群と低能力群および中能力群と低能力群の間に有意な差がみられた（順に、 $p<.01$; $p<.05$ ）。図から明らかのように、運動能力の高い子ほど知能が高く、特に運動能力の低い子は他の2群に比べて

明らかに知能の低いことが示された。また、運動能力偏差値と知能偏差値には有意な相関もみられ ($r=.44, p<.01$)、運動能力と知能の間に関係のあることが示された。

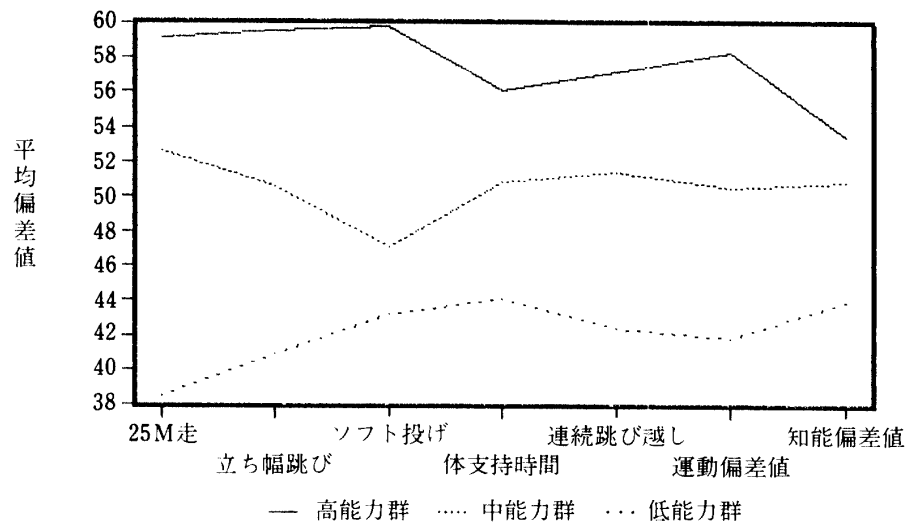


Figure 1 各群毎の運動種目と総合運動能力および知能の平均偏差値

2) 下位検査との関係

Figure 2 は、各群毎に 6 つの下位検査の平均換算点を示したものである。知能と運動能力の関係をより詳細に調べるために、各下位検査毎に同様の 1 要因分散分析を行った。その結果、組み合わせ・絵単語・絵の完成において有意な差がみられ (順に, $F=6.34, df=2/44, p<.01$; $F=8.71, df=2/44, p<.01$; $F=5.84, df=2/44, p<.01$), 抹消作業で有意な傾向がみられた ($F=2.90, df=2/44, p<.10$)。そこで多重比較を行ったところ、高能力群と低能力群では組み合わせ・絵単語において有意差がみられ (共に $p<.01$), 中能力群と低能力群で組み合わせ・絵単語・絵の完成において有意差がみられた (順に, $p<.05$; $p<.05$; $p<.01$)。高能力群と中能力群の間にはいずれも有意な差はなかった。運動能力の高い子ほど、抽象能力・語彙能力・構成力および知覚運動速度の優れていることが示された。また、低能力群が他の群に比べて明らかにそうした能力の劣ることが示された。

運動能力と下位検査の関係についてみると、組み合わせ・絵単語・抹消作業との間に有意な相関がみられた (順に, $r=.36, p<.05$; $r=.54, p<.01$; $r=.36, p<.05$)。つまり、抽象能力・語彙能力・知覚運動速度といった知的能力と運動能力が関係することが示された。

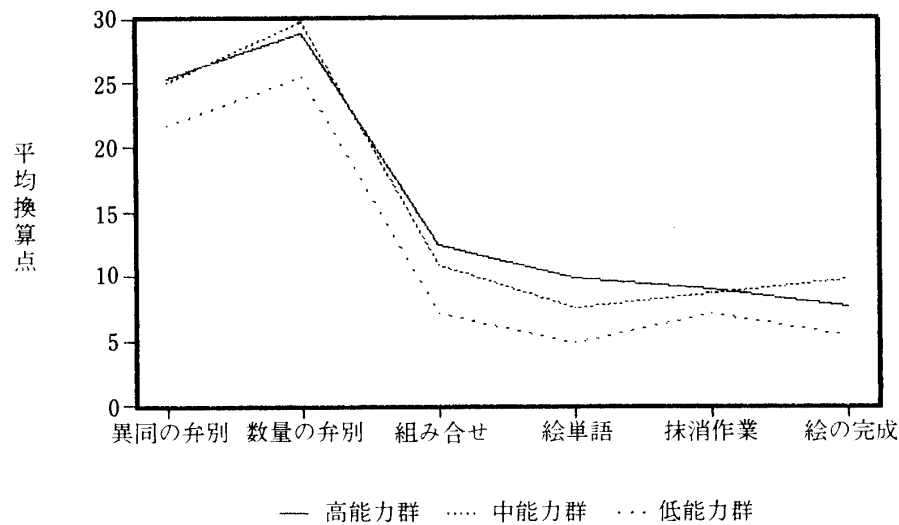


Figure 2 各群毎の下位検査の平均換算点

考 察

幼児の運動能力と知能との間に関係があることについては、古くから指摘されていることで、一般に運動能力の高い子どもは精神面の成熟が良好で、知能が高いといわれている。例えば、Terman (1926) や Mead (1916) は優秀児の歩行開始の年齢が普通児や精神遅滞児に比べて早いことを見出しており、知的発達と運動機能の発達が関係のあることを窺わせている。近年でも、遠城寺ら (1977) は、乳幼児期においては知能検査と移動運動との相関が高いことを指摘しているし、Hurlock (1964) も頭の良い子は活動的でよく遊び、運動発達の水準が子どもの遊びを決定し、協応運動が優れているほどよく遊ぶと述べている。谷田貝 (1992) も、敏捷性に関する運動能力は感覚機能、神経機能の発達や知覚のしかた、判断の正確さなどの精神面の発達と密接な関係にあることを指摘している。このように、さまざまな研究が運動能力と知能が関係のあることを示唆している。

本研究においても、総合運動能力偏差値と知能偏差値に有意な相関がみられ、運動能力と知能の間の関連が示された。また、運動能力の高い子ほど知能が高く、運動能力の低い子は他の2群に比べて明らかに知能の低いことが示された。これは従来の研究結果と一致しており、運動能力と知能の間に関係のあることを示唆している。下位検査の分析から、運動能力の高い子どもは特に抽象能力・語彙能力・構成力および知覚運動速度の優れていることが示された。それに対して、運動能力の低い子どもは全般的に知的能力の劣ることが示された (Figure 2 参照)。さらに、運動能力と下位検査の相関から、抽象能力・語彙能力・知覚運動速度といった知的能力と運動能力の関係の深いことが示された。運動能力の高い子は全身の調整力が優れており、知覚運動速度が早いことは十分に考えられ両者の関係の深いことは当然の結果と思われる。しかしながら、なぜ抽象能力や語彙能力あるいは構成力が優れているのか明確ではない。おそらく、知能の高さと言語能力の関連が深く、普通あるいは普通以上の知能の子どもは構成的な遊びができる材料を好むということと関連するも

のと考えられる。

ところで、運動能力の低い子が明らかに知能が低いという結果は、運動能力の劣った子どもは情緒的に不安定で、精神発達も未熟で、社会性が乏しいとする鈴木（1991）の結果と符合する。つまり、ここでも大きな問題となるのは、普通ないし普通以上の運動能力をもつ子どもではなく、普通以下の運動能力の劣った子どもたちである。運動能力が低いことは単に運動のみならず、それ以外の精神面の発達に悪影響をもたらすことが考えられる。Hurlock（1964）の指摘にもあるように、運動発達の水準が子どもの遊びを決定する重要な働きをする。子どものいずれの年齢の遊びにも協応運動が含まれており、この発達の遅れている子どもは自分を社会に合わない者と考えやすく、その結果その子どもは運動協応の最も少ない遊びに追いやられる。不器用な子どもの多くは本に熱中し、テレビに溺れるようになる。それは、楽しいからではなく、運動発達が劣っているために自分のしたい遊びができないからだとされる。幼児期においては、遊びを通して子どもはさまざまな経験をし、心身の発達が促されていく。児童期や青年期とは違った重みが幼児期の遊びにはある。それが十分にできないことが、知能や情緒や社会性の発達の障害になっているものと考えられる。反対に、運動能力の高い子どもはさまざまな遊びができる可能性をもち、それが知能の発達に好影響を与えているものと推察される。

なお、本研究においても従来の研究結果と同様に（原崎・鈴木，1990；鈴木，1991），運動能力と体格は関係しないことが示された。谷本ら（1985）の研究でも、身長や体重と運動能力の関係が一定しておらず、必ずしも体格と運動能力の間に有意な関連性がみられていない。北江ら（1989）の研究でも、一輪車に乗れる子と乗れない子との間に体格（身長・体重・胸囲）の差がみられないことを報告している。また、金河ら（1985）の研究で、有意ではなかったが、体格（身長・体重）の劣った子の方が運動能力が優れているという報告をしている。これらの結果は、幼児期において体格と運動能力は必ずしも密接な関係にないことを示唆する。また、知能と身長および体重との相関は全くみられず、知能と体格も関係のないことが示されており、運動能力は神経系統の発達と密接な関係にあることが支持されるといえる。

以上のことを総合的に考察すると、少なくとも幼児期においては運動能力の発達の一部は神経機能の発達と密接な関係にあり、それ故運動能力と知能の間に関連がみられたものと思われる。しかも、神経機能の発達と全身の協応性や敏捷性の発達とに深い関係のあることが指摘され（田中・徳田，1982；原崎・鈴木，1990；谷田貝，1992），協応性や敏捷性は環境や経験の影響を受けることが示唆されている（鈴木・原崎，1989；鈴木，1991）。これは、運動能力や知能の一部は訓練や経験によって発達することを窺わせる。もし運動訓練が知能の発達に影響を与えるならば、両者の関係の緊密さがさらに支持されるといえよう。

付 記

本研究にあたり、快く調査に御協力下さいました清武みどり幼稚園の園長並びに諸先生方、そして園児の皆さんに心から感謝致します。また、運動能力の測定にあたっては本学の原崎助教授の協力を得ました。ここに深く感謝の意を表します。

引用文献

- 遠城寺宗徳・合屋長英・黒川徹・名和顕子・南部由美子・篠原しのぶ・梁井昇・梁井迪子 1977 遠城寺式・乳幼児分析的発達検査法 慶応通信
- 藤沢弘造 1980 体力・運動能力と性格 —高校生の場合— 教育心理 28, 910-915.
- 原田碩三 1989 幼児健康学 黎明書房
- 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.
- 原崎正司・鈴木順和 1991 幼児の運動能力に関する研究 (I) —10ヵ月後の運動能力の変化— 宮崎女子短期大学紀要 17, 195-205.
- Hurlock, E. B. 1964 *Child development*, 4th ed. New York : McGraw-Hill. 小林芳郎・加賀秀夫・相田貞夫 (訳) 1971・1972 児童の発達心理学 上・下 誠信書房
- 金河須美子・吉谷千恵子・米山富士子・樺沢起一 1985 幼児の運動能力に関する研究 日本体育学会第36回大会号, 491.
- 北江紀子・流王農・宗高弘子・加賀勝・竹内研・岡田秀子 1989 保育所における一輪車の研究 —運動能力と性格特性とのかかわりについて— 日本保育学会第42回大会研究論文集, 360-361.
- 小林晃夫・近藤充夫 1963 心身相関に関する一考察 —幼児の運動能力とパーソナリティ— 東京教育大学体育学部紀要 3, 18-27.
- 近藤充夫・松田岩男・杉原隆 1987a 幼児の運動能力 1 —1986年の全国調査結果から— 体育の科学 37, 551-554.
- 近藤充夫・松田岩男・杉原隆 1987b 幼児の運動能力 2 —1986年と1973年の調査との比較— 体育の科学 37, 624-628.
- Mead, C. D. 1916 The relation of general intelligence to certain mental and physical traits. In L. M. Terman (Ed.) 1926 *Mental and physical traits of a thousand gifted children. Genetic studies of genius.* Stanford, Calif. : Stanford University Press.
- 岡本圭六・藤原喜悦・下山剛・斎藤義夫 1985 新版C式幼児用知能検査手引 金子書房
- 鈴木順和・原崎正司 1989 宮崎県の幼児の運動能力に関する調査 —1986年全国調査との比較— 宮崎女子短期大学紀要 15, 96-105.
- 鈴木順和 1990a 幼児の運動能力の発達に関する研究 (2) —性格と運動能力の関係について— 日本教育心理学会第32回総会発表論文集, 190.
- 鈴木順和 1990b 幼児の運動能力の発達に関する研究 (3) —性格と運動能力の関係について (その2) — 九州心理学会第51回大会発表論文集, 14.
- 鈴木順和 1991 幼児における運動能力と性格の関連 宮崎女子短期大学紀要 17, 137-148.
- 鈴木順和・原崎正司 1992 幼児の運動能力に関する研究 (II) —同一地域における幼児園児と保育園児の比較— 宮崎女子短期大学紀要 18, 41-59.
- 田中政雄・徳田泰伸 1982 明日への幼児体育 学術図書出版社
- 谷本満江・竹内一二美・立石あつ子 1985 幼児の運動能力に関する研究 (3) —体格及び食事の実態との関連— 日本体育学会第36回大会号, 493.
- Terman, L. M. 1926 *Mental and physical traits of a thousand gifted children. Genetic studies of genius.* Stanford, Calif. : Stanford University Press.
- 谷田貝公昭 1992 姿勢と運動の発達 橋口英俊 (編) 身体と運動機能の発達 (新・児童心理学講座 3) 金子書房 Pp. 81-126.

〔1994年12月10日受理〕