

<原著>

## 小学校低学年児童のアジリティ能力に影響を及ぼす要因

中山 忠彦<sup>1)</sup>, 中井 聖<sup>1)</sup>

The factors to influence the agility in low-grade elementary school children

Tadahiko NAKAYAMA<sup>1)</sup>, Akira NAKAI<sup>1)</sup>

The aims of this study were to investigate the change of the agility among low-grade elementary school children with increasing their grade and to clarify the effects of physical constitutions and athletic abilities on the agility. The records of 40 children in the first to the third grade who performed a pro-agility test, a maximal 25-m running, a standing broad jump and a vertical jump were measured. Consequently, the agility, the abilities of reaction and acceleration at the start, the ability to maintain running speed and the ability of muscular power exertion in hip and ankle joints increased with an increase in the grade. No changes were observed in the abilities of turn-around and muscle power exertion in hip and ankle joints. These facts suggest that the enhancement of the abilities of reaction and acceleration at the start, the ability to maintain running speed, the ability to exert muscle power in lower limbs and also the turn-around ability would improve the agility. Therefore, the training to enhance the abilities of turn-round, running and muscle power exertion in lower limbs seems to be needed to improve the agility in low-grade elementary school children.

Key words : growth and development, abilities of turn-round

発育発達, 方向転換能力

### 1. はじめに

文部科学省が昭和39年から実施している体力・運動能力調査<sup>1)</sup>によると、子どもの体力は調査開始以降、昭和50年頃までは向上傾向であったが、昭和50年頃から昭和60年頃にかけては停滞し、昭和60年頃からは15年以上にわたって低下し続けている。近年の報告では停滞あるいはやや上昇に転じているとされているが、依然として現在の子どもの体力は昭和60年頃のピーク時と比較してかなり低い

状態である。子どもの体力や運動能力の差はますます拡大しており、部活動やスポーツ少年団への参加の有無に起因して二極化する傾向にあると指摘されている<sup>2)</sup>。スキップができない子どもが多数いることが好例として挙げられるとおり、現在の子どもは身体をうまくコントロールしたり、リズム良く身体を動かしたりするような身体調整能力が低下しているとされている<sup>3)</sup>。

内閣府が実施している青少年の生活と意識に関する基本調査<sup>4)</sup>によると、小中学生は

休日にテレビを見たりゲームをしたりするなどして室内で過ごすことが増えており、外遊びが減少していると報告されている。このように身体を動かす時間が減少していることは、身体活動量の減少を引き起こすだけでなく、遊びの中で自然に獲得されるさまざまな動きや状況に合わせて体をうまくコントロールして素早く動かすような能力の低下が懸念される。特に日常生活動作では獲得できないような減速、ターン、加速の各動作が含まれる方向転換能力や素早さといったアジリティ能力は、幼児期から児童期にかけての遊びの中で身に付けておくべき能力である。また、子どもたちのアジリティ能力の獲得の程度がその後のスポーツライフに大きく影響を及ぼすものと思われる。

アジリティ能力と運動能力との関連についての先行研究<sup>5, 6, 7)</sup>では、球技種目の大学生選手を対象としたものが多く、アジリティ能力の獲得に重要とされる児童期に着目して体格や運動能力との関連を検討した報告はあまり見られない。そこで本研究では、小学校低学年の児童が方向転換を伴う走路を走行した際の走能力を測定し、学年が上がるにつれてアジリティ能力がどのように変化するかについて調べることを、また体格や運動能力を測定してアジリティ能力との関連について検討することを目的とした。

## 2. 方法

### 2.1 対象者

対象者はH県F町が主催する学童期運動教室に参加している小学校低学年の児童40名であった。児童の学年の内訳は1年生が15名(男子10名、女子5名)、2年生が13名(男子8名、女子5名)、3年生が12名(男子5名、女子7名)であった。なお調査対象の児童に

は、事前に本研究の内容を説明して同意を得た上で以下の測定を実施した。

#### 2.2.1 実施時期および実施項目

2012年度に行われた16回のF町の学童運動教室のうち、第4回目と第5回目に測定を実施した。測定項目は、形態測定として身長と体重の2項目、運動能力の測定として25 m直線走、プロアジリティテスト(以下、PAT)、立幅跳びおよび垂直跳びの4項目であった。

#### 2.2.2 測定方法と分析方法

身長は伸縮式ハンドル身長計(YG-200、ヤガミ社製)、体重は体組成計(TBF-546、タニタ社製)を使用して測定した。図1に示したとおり、PATは対象者を5 m間隔に配置したラインの中央からスタートさせ、左のラインに手でタッチした後、素早く方向転換し反対側のラインを手でタッチして再び中央のラインを通過するまでの所要時間をストップウォッチ(S123-4000、SEIKO社製)で2回計測し、より上位の記録を測定値(以下、PATタイム)とした。本研究では、加速、減速および方向転換動作が含まれるアジリティ能力を示す指標としてPATタイムを用いた。

25 m直線走は25 m走路のスタートから10 m地点および20 m地点に光電管を設置し、対象者に25 mを最大努力で2回走らせ、デジタルタイマー(DIGITIMER II T.K.K.340a、竹井機器工業社製)を用いて記録を測定した。25 m直線走タイムの上位記録を測定値として採用し、その際の10 m地点および20 m地点の通過時間をそれぞれスタートから10 mまでの所要時間(以下、0-10 mタイム)、スタートから20 mまでの所要時間(以下、0-20 mタイム)

とした。有川ら<sup>8)</sup>は男児児童の50 m 走における10 m ごとの区間疾走速度を分析し、小学校低学年では0-10 m 区間の疾走速度が最も遅く、10-20 m 区間で最高速度が出現すると述べている。

そこで本研究では、0-10 m タイムは対象者のスタート時における反応や加速能力を示す指標とした。また、0-20 m タイムから0-10 m タイムを差し引いた10 m から20 m までの所要時間を10-20 m タイムとし、対象者の走速度の維持能力を示す指標とした。また、PAT タイムから0-20 m タイムを差し引いて求めた時間を方向転換に要した時間（以下、方向転換時間）とし、対象者の方向転換能力を示す指標とした。

立幅跳は対象者に基準線に両足を揃えさせ全力で跳躍させた後、着地時の踵の位置と基準線との距離をメジャーで2回計測して上位記録を立幅跳の跳躍距離とした。垂直跳は対象者を上方に最大努力で跳躍させ、デジタル垂直跳計測器（Jump-MD T.K.K.5406、竹井機器工業社製）で2回計測し、得られた記録のうち上位記録を測定値とした。鳥海ほか<sup>9)</sup>が述べているように、立幅跳および垂直跳は踏切時に発揮さ

れるパワーのほとんどが下肢関節によって発揮されるため、下肢の筋パワー発揮能力を示す指標とされる。全身でのパワー発揮に対する各関節の貢献は立幅跳では股関節と足関節、垂直跳では股関節と膝関節が大きいことから、本研究では立幅跳の跳躍距離が股関節と足関節における筋パワー発揮能力、垂直跳の跳躍高が股関節と膝関節における筋パワー発揮能力を示すものとして解釈した。

### 2. 3 統計処理

本調査によって得られた各測定値の平均および標準偏差を学年ごとに算出した。学年が上がることに伴う各変数への影響を検討するため、一元配置分散分析を用いて学年間の平均値の差を検定し、有意であった場合には Bonferroni の方法を用いて多重比較検定を行った。PAT タイムと体格および各運動能力の2変数間の関係については Pearson の積率相関係数を用いてその関係を示した。全ての統計処理は統計処理ソフト（SPSS Statistics ver.20、IBM 社製）を用いて行い、統計的有意水準は5%未満に設定した。

## 3. 結果

### 3. 1 対象者の体格および運動能力

調査対象者の学年ごとの体格および運動能力を表1に示した。1年生の身長は $117.7 \pm 5.2$  cm、2年生は $123.7 \pm 4.8$  cm、3年生は $129.7 \pm 3.6$  cm であり、全ての学年間で有意差が認められ、1年生より2年生 ( $p < 0.01$ )、1年生より3年生 ( $p < 0.001$ )、2年生より3年生 ( $p < 0.01$ ) が有意に高値を示した。1年生の体重は $21.3 \pm 3.6$  kg、2年生は $24.5 \pm 4.2$  kg、3年生は $27.2 \pm 3.4$  kg であり、1年生より3年生が有意に高い値であった ( $p < 0.01$ )。

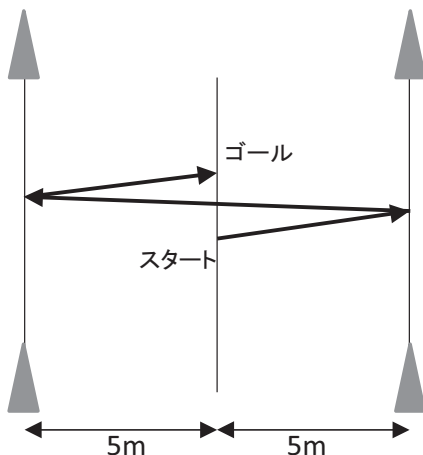


図1. プロアジリティテスト

表1. 学年別の体格および各運動能力

変数	1年	2年	3年	有意水準	多重比較
身長 (cm)	117.7±5.2	123.7±4.8	129.7±3.6	***	1年<2年<3年
体重 (kg)	21.3±3.6	24.5±4.2	27.2±3.4	**	1年<3年
PAT タイム	7.9±0.4	7.6±0.5	7.1±0.5	***	1年<2年<3年
0-10 m タイム	2.8±0.2	2.6±0.1	2.6±0.1	**	1年, 2年>3年
10-20 m タイム	2.2±0.2	2.1±0.1	1.9±0.1	**	1年>2年, 3年
方向転換時間	3.0±0.4	2.9±0.4	2.7±0.5	n.s	1年>3年
立幅跳 (cm)	117.3±9.5	123.1±14.7	141.0±14.3	***	
垂直跳 (cm)	26.6±6.7	26.3±5.9	30.7±6.0	n.s	1年, 2年<3年

データは平均±標準偏差 \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

調査対象者の運動能力に関しては、1年生のPATタイムが7.9±0.4 s、2年生は7.6±0.5 s、3年生は7.1±0.5 sであった。一元配置分散分析と多重比較の結果、1年生および2年生より3年生が有意に低値を示した（それぞれ $p < 0.001$ 、 $p < 0.01$ ）。1年生の0-10 mタイムは2.8±0.2 s、2年生は2.6±0.1 s、3年生は2.6±0.1 sであり、1年生より2年生および3年生が有意に低値を示した（それぞれ $p < 0.05$ 、 $p < 0.01$ ）。1年生の10-20 mタイムは2.2±0.2 s、2年生は2.1±0.1 s、3年生は1.9±0.1 sであり、1年生より3年生が有意に低い値であった（ $p < 0.01$ ）。1年生の方向転換時間は3.0±0.4 s、2年生は2.9±0.4 s、3年生は2.7±0.5 sであり、学年間に差は認められなかった。1年生の立幅跳は117.3±9.5 cm、2年生は123.1±14.7 cm、3年生は141.0±14.3 cmであり、1年生および2年生より3年生が有意に高値であった（それぞれ $p < 0.001$ 、 $p < 0.01$ ）。1年生の垂直跳は26.6±6.7 cm、2年生は26.3±5.9 cm、3年生は30.7±6.0 cmであり、学年間に差は認められなかった。

### 3.2 アジリティ能力と体格および各運動能力との関係

PATタイムと体格および各運動能力の関係を表2に示した。PATタイムは身長、体重、立幅跳および垂直跳と有意な負の相関

表2. 各変数間の関係

変数1	変数2	相関係数	有意水準
PAT タイム	身長	-0.412	**
	体重	-0.335	*
	方向転換時間	0.784	***
	0-10 m タイム	0.462	**
	10-20 m タイム	0.548	**
	立幅跳	-0.620	***
0-10m タイム	垂直跳	-0.349	*
	身長	-0.349	***
	体重	-0.576	**
10-20m タイム	立幅跳	-0.419	***
	身長	-0.538	**
	体重	-0.480	*
立幅跳	身長	-0.382	***
立幅跳	身長	0.410	**

$n=40$ . \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ .

関係（それぞれ $p < 0.01$ 、 $p < 0.001$ 、 $p < 0.001$ 、 $p < 0.05$ ）、方向転換時間、0-10 mタイム、10-20 mタイムと有意な正の相関関係（それぞれ $p < 0.001$ 、 $p < 0.01$ 、 $p < 0.001$ ）を示した。0-10 mタイムは身長、体重および立幅跳と負の相関（それぞれ $p < 0.001$ 、 $p < 0.01$ 、 $p < 0.001$ ）を有し、10-20 mタイムは身長、体重および立幅跳と負の相関（それぞれ $p < 0.01$ 、 $p < 0.05$ 、 $p < 0.001$ ）を有した。立幅跳と身長の間には正の相関関係（ $p < 0.01$ ）が見られた。方向転換時間と各変数間に有意な相関関係は認められなかった。

## 4. 考察

本研究ではH県F町が主催する学童期運動教室に参加している小学校低学年児童を対象とし、学年が上がることに伴うアジリティ能力の変化あるいは体格や運動能力とアジリティ能力との関連について検討し、児童のアジリティ能力を向上させるために有効な取り組みについて言及することとする。

体格および各運動能力の学年進行に伴う変化(表1)について見てみると、学年進行に伴って身長、体重は共に増加した。各運動能力については、PATタイム、0-10 mタイム、10-20 mタイムおよび立幅跳が学年が上がるにつれて向上したことから、アジリティ能力、スタート時の反応や加速能力、走速度の維持能力、股関節や足関節の筋パワー発揮能力は学年が上がるにつれて向上することが明らかとなった。このことは、小学校低学年児童は学年が上がるにつれて股関節や足関節の筋パワー発揮能力の向上によって下肢の筋パワー発揮能力が向上することを示している。一方、方向転換時間と垂直跳は学年が上がっても変化しなかった。これらのことから、学年が上がるにつれてスタート時の反応や加速能力、走速度の維持能力、股関節や足関節の筋パワー発揮能力が高まることによってアジリティ能力が向上したことが推察される。田中ほか<sup>10)</sup>は、文部科学省が実施した小学1年生から高校3年生までの体力・運動能力調査結果から横断的に体力や運動能力の変化を解析し、敏捷性を代表する反復横跳びの発達のピークは小学校低学年という比較的低い年齢で発生すると報告している。日本SAQ協会<sup>11)</sup>はアジリティ能力を敏捷性および運動時に身体をコントロールする能力と定義している。Scammon<sup>12)</sup>が示した発育発達曲線と考え合わせると、小学校低学年におけるアジリティ能力の向上は幼児期から小学校低学年にかけての神経系の発育パターンと一致する。

そのため、小学校低学年において神経系の機能と関連するアジリティ能力が大きく発達するものと思われる。したがって、アジリティ能力を効果的に向上させるためには、幼児期から小学校低学年にかけての取り組みが有効であると考えられる。

体格および各運動能力間の関連(表2)を見てみると、PATタイムは方向転換時間、0-10 mタイム、10-20 mタイム、立幅跳および垂直跳と関連が見られた。したがって、スタート時の反応や加速能力、走速度の維持能力、下肢の筋パワー発揮能力に加え、方向転換能力が高まることによってアジリティ能力が向上すると考えられる。また学年が上がることに伴う身長や体重の増加は、それぞれストライド長の増大、走運動に関わる筋量の増加をもたらし、加速能力、走速度の維持能力、股関節や足関節の筋パワー発揮能力が向上すると思われる。しかし、方向転換能力は学年が上がっても変化せず、各運動能力や体格とも関連しなかった。このことは、方向転換能力が発育や発達によって向上しない技術的な要素であることを示唆している。

以上のことから、アジリティ能力を向上させるためには、走能力全体あるいは股関節や足関節を中心とした下肢の筋パワー発揮能力を高めるトレーニングに加え、技術的な要素である方向転換能力を高める取り組みが必要だと考えられる。また、それらの取り組みを神経系が著しく発達する幼児期から小学校低学年の時期に行うことが有効であろう。

## 文献

- 1) 文部科学省：体力・運動能力調査-結果の概要，平成24年度体力・運動能力調査結果の概要，青少年（6～19歳）。

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/other/\\_icsFiles/afieldfile](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile)

- /2013/10/15/1340102\_5.pdf, 2013
- 2) 文部科学省：子どもの体力向上のための総合的な方策について（答申），中央教育審議会，子どもの体力の現状と将来への影響。  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/021001.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/021001.htm), 2002
  - 3) 文部科学省：子どもの体力向上のための取組ハンドブック，全国体力調査によって明らかになったこと。  
[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/sports/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2012/07/18/1321174\\_05.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/afieldfile/2012/07/18/1321174_05.pdf), 2012
  - 4) 内閣府：日本の青少年の生活と意識，青少年の生活と意識に関する基本調査報告書，調査結果の概要，青少年を対象とする調査の結果。  
<http://www8.cao.go.jp/youth/kenkyu/seikatu2/html/html/1-2-1.html>, 2001
  - 5) 関子浩二：バスケットボール選手におけるプライオメトリックスがジャンプとフットワーク能力およびパス能力に及ぼす効果. 体力科学, 55, 237-246, 2006
  - 6) 有賀誠司, 積山和明, 藤井壮浩, 小山孟志, 緒方博紀, 生方謙：方向転換動作のパフォーマンス改善のためのトレーニング方法に関する研究—男子バレーボール選手におけるリバウンドジャンプ能力と方向転換能力との関連について—：東海大学スポーツ医科学雑誌, 25, 7-19, 2013
  - 7) 有賀誠司, 積山和明, 藤井壮浩, 緒方博紀, 生方謙：方向転換動作のパフォーマンス改善のためのトレーニング方法に関する研究—女子バレーボール選手におけるリバウンドジャンプ能力に着目して—. 東海大学スポーツ医科学雑誌, 24, 7-18, 2012
  - 8) 有川秀之, 太田涼, 中西健二, 駒崎弘匡, 上園竜之介：男児児童における疾走能力の分析. 埼玉大学紀要教育学部（教育科学II）, 53 (I), 7, 9-88, 2004
  - 9) 鳥海清司, 天野義裕, 寺澤健次：立幅跳び踏切時における各関節でのパワー発揮の特徴～垂直跳びとの比較から～. 中京大学体育学論叢, 30, 23-33, 1988
  - 10) 田中望, 藤井勝紀：児童・青少年期における身体的発育・発達曲線に関する解析. 愛知工業大学研究報告, 45, 27-36, 2010
  - 11) 特定非営利活動法人日本SAQ協会編：スポーツ・パフォーマンスが劇的に向上するSAQトレーニング. 6-21, ベースボールマガジン社, 2007
  - 12) Scammon, R. E: The measurement of body in childhood. In: Harris JA, Jackson CM, Paterson DG, et al Eds, The Measurement of Man, University of Minnesota Press, 1930