

幼児期における身体的不器用さの運動反応課題による検討

— 「反応スティック」課題の各試行間の成績の変化 —

増田 貴人・七木田 敦

(2001年9月30日受理)

Examination of physical awkwardness in early childhood on motor reaction and speed task:
Changing of performance in the trials of the 'response speed stick' task

Takahito Masuda and Atushi Nanakida

Several researchers have indicated that children with physical awkwardness have significantly longer reaction time than do children without physical awkwardness. But little is known about motor reaction and speed of young children with physical awkwardness. The purpose of this study is to examine physical awkwardness in early childhood on motor reaction and speed task preliminarily. 194 participants were assessed by Movement Assessment Battery for Children and 23 young children with physical awkwardness (Awkward group) and age-matched controls (Control group) were selected. For motor reaction and speed task, 'response speed stick' in the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (Bruininks, 1978) was used. Results showed that motor reaction and speed of Awkward group was not significantly slower. In the analysis of each tasks, however, the subjects of Awkward group demonstrated slower and more variable movements than Control group in the first trial only. On the other hand, there were no differences in results of between Awkward group and Control in the other trials.

key words : early childhood, physical awkwardness, motor reaction and speed, 'response speed stick'

キーワード：幼児期、身体的不器用さ、運動反応のスピード、「反応スティック」

I 目 的

Wall は、身体的不器用さ (physical awkwardness) を示す子どもについて、「知的な点や神経筋系に問題がみられず、他の面では通常的能力であるが、文化的規範にかかわらず、運動パフォーマンスの実行に不正確さを示す子ども」と述べた (Wall, 1982; Wall, Reid and Paton, 1990)。身体的不器用さは、協調運動 (coordination) が必要とされる日常生活上の身体活動の獲得や遂行に著しい困難を示すものであるが、脳性麻痺などの神経筋系の直接的障害や明白な発達遅滞などによる場合は除かれる (Walton, Ellis and Court, 1962; American Psychiatric Association, 1992; Sugden and Wright, 1998)。

幼児期における身体的不器用さについては、これま

で一般的には、加齢による成長とともに自然消失するものと考えられてきた。しかしながら幼児期における身体的不器用さは、例えば、一部の幼児では自然消失することなく持続し、青年期に入ってもなお多くの運動や知覚に困難を生じさせていたり、二次的に心理的・情緒的問題を抱えさせていたことが報告されている (Shaw, Levin and Belfer, 1982; Cantell, Smyth and Ahonen, 1994)。また保育者に対しても、「ちょっと気になる」と感じさせるきっかけになっているだけでなく、時間的経過とともにその幼児への「気になる」認識を増幅させる側面を有していることも示唆されている (増田・七木田, 2000)。Cantell (2001) によれば、身体的不器用さによる問題は、幼児期や児童期は運動領域の困難によって生じるが、加齢とともに、運動困難により二次的に生じる心理的・情緒的困難によって

生じるという。

運動の遂行や統制は、幼児の体力 (motor fitness) が大きく関係する。運動反応のスピード (motor reaction and speed) は、その体力の構成要素のひとつであり、ある地点から他の地点へできるだけ短時間で移動する能力を指す。Gallahue (1999) は、幼児の運動反応のスピードは、走ったり鬼ごっこをする遊び活動場面でよくみられるので、練習をする機会や走ったり遊んだりするためのオープンスペースが十分に与えられることにより向上する、と述べている。

身体的不器用な子どもにおける運動反応のスピードは、反応時間 (reaction time) を測定することによって検証されてきた。そして、その結果はいずれも、身体的不器用さのない者の成績よりも、有意に長い時間であったことが示されていることで共通している (Smyth and Glencross, 1986; Henderson, Rose and Henderson, 1992; Cermak and Larkin, 2001)。例えば Henderson, et al. (1992) は、7.8-11.6歳の子どもの対象に、できるだけ速くボタン (target key) を押す反応時間測定課題を実施し、身体的不器用な子ども群の成績が統制群よりも有意に低かったことを明らかにしている。少なくとも、年長の身体的不器用な子どもにおいては、より時間のかかる情報処理をしていたと考えられた。ただ幼児期の身体的不器用さに関して、運動反応課題によるデータは見当たらない。多くの研究で身体的不器用な子どもの反応時間が長いことが明らかになっていることから、運動反応のスピードが身体的不器用さを明らかにする指標のひとつとなる可能性も考えられるはずである。

ところが数ある運動検査のなかには、運動反応のスピードを直接測定する課題がほとんど見当たらず、身体的不器用さに関する研究でこれまで用いられてきたアセスメントにも運動反応のスピードが扱われることはなかった。実際、「ブルニクス-オゼレツキー式運動能力テスト (Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency; Bruininks, 1978)」を構成する下位検査「反応スティック (response speed stick)」を除いて、運動反応のスピードを測定する検査は、他には見当たらない。先行研究で用いられてきた反応時間を測定する課題は、刺激の呈示などにコンピュータという特別な装置を使用することや被験児への負担が大きいなど、幼児に課題を実施するには難しいと考えられる条件も少なくない。日本において身体的不器用な幼児における運動反応のスピードに関するデータがまだ示されていない現在、この「反応スティック」課題により運動能力と運動反応のスピードの関連に関するデータを予備的に提示することには意味がある。

以上より本研究は、「反応スティック」課題を幼児に実施することにより、運動反応のスピードという観点から幼児期における身体的不器用さを検討することを目的とする。

II 方 法

1) 被験児と手続き

幼児期における身体的不器用さを判別・評価する方法として、Henderson and Sugden (1992) により開発された「Movement Assessment Battery for Children (以下、M-ABC)」を採用した。

M-ABC は、身体的不器用さに関する最近の先行研究においても、その判別・評価に用いられることが多い (Barnett, Kooistra and Henderson, 1998; Rösblad and Gard, 1998; Sugden and Wright, 1999)。また、従来のアセスメントで得られてきたような量的データだけではなく、評定者の観察などによる質的な情報も含めて判別や評価ができるなど、身体的不器用さを判別・評価する方法として適切な特徴を備えている。

M-ABC では、4-12歳を対象とし、「手先の器用さ」「ボールのスキル」「静的バランス」「動的バランス」の4領域から構成される合計8つの下位検査によって測定される。下位検査により得られた粗点結果は、各年齢で設定された尺度により換算され、総合 I-Score が算出される。この総合 I-Score は、その数値が高いほど身体的不器用さの程度が高いことを示している。なお、M-ABC は日本ではまだ標準化されていないことから、日本の幼児に実施して標準化された尺度 (増田, 2000) をもとにして、総合 I-Score を算出することとした。

被験児については、広島県内の保育園・幼稚園において、4歳から6歳の幼児計213名に M-ABC を実施し、失敗や拒否がなかった幼児194名の記録を分析対象とした (Table 1)。そのうち M-ABC の総合 I-Score が10点以上と評価された23名の幼児を身体的不器用な幼児 (Awkward 群) とした。10点以上の総合 I-Score は、標準化サンプルにおける下位約15%域に相当し、M-ABC にて身体的不器用さが疑われると評価される域である。

Table 1 M-ABC を実施・分析した幼児

	平均(歳)	SD(歳)	男児(人)	女児(人)	合計(人)
4歳児	4.52	0.27	32	29	61
5歳児	5.53	0.27	40	33	73
6歳児	6.46	0.25	32	28	60
計	—	—	104	90	194

Table 2 Awkward 群と Control 群の幼児の成績

	人数 (内、男・女)	年齢の平均 (SD)	総合 I-Score の 平均 (SD)	「反応スティック」の 課題得点の平均 (SD)	
Awkward 群	4 歳児	9 (6・3)	4.46 (0.32)	15.28 (2.93)	1.44 (1.24)
	5 歳児	8 (5・3)	5.55 (0.30)	11.94 (1.84)	3.17 (1.88)
	6 歳児	6 (2・4)	6.44 (0.28)	14.67 (2.98)	2.33 (1.01)
	計	23 (13・10)	5.35 (0.88)	14.14 (2.86)	2.27 (1.61)
Control 群	4 歳児	9 (6・3)	4.45 (0.33)	1.83 (1.17)	2.11 (0.88)
	5 歳児	8 (5・3)	5.55 (0.30)	0.69 (0.96)	2.96 (1.49)
	6 歳児	6 (2・4)	6.44 (0.28)	1.58 (1.50)	2.72 (0.77)
	計	23 (13・10)	5.41 (0.85)	1.43 (1.25)	2.55 (1.15)

あわせて、Awkward 群の幼児と年齢をマッチングさせた同数の幼児を抽出して統制群とした (Control 群)。そして両群の幼児に、運動反応のスピードを測定する課題として、「反応スティック」を実施した。

2) 「反応スティック」

「反応スティック」に使用するアイテムは、長さが 600mm、幅が 17mm、厚さが 7mm のスティックである。このスティックには、基準線や目盛りが設定されており、反応に要した時間が短いほど得点が高くなるように設定されている。

本研究では、以下の手続きにしたがって「反応スティック」課題を実施した。検査者や被験児は、壁や机・イスなどには触れないようなオープンスペースにて、検査者と被験児が向かい合って座る。被験児は利き手でスティックを握るように指示され、肩の高さに利き手を伸ばし、手を広げる。検査者は、反応スティックの下部に設定されている基準線を、被験児の右手の人差し指にあわせる。被験児は、検査者がスティックを離すまで、スティックを握ってはいけないことを指示される。検査者は、スティックを手放す旨を伝えた後、数秒時間をおいてからスティックを手放す。被験児はできるだけ早くスティックを握る。被験児が素早く反応すれば「反応スティック」の得点も高くなる。

練習を 2 試行実施した後、本試行を 3 回実施する。合計 5 回の試行において、検査者は、スティックを手放す旨を伝えてから手放すまでの時間が、2-6 秒程度の範囲で、各試行での時間が同じになったり規則性を帯びたりしないよう配慮する。被験児には、練習試行を実施した後、「このスティックが落ちたらできるだけ

はやくこの棒を握ってね」と教示した。

得点は、被験児の握っている手の人差し指がスティックのどの目盛りかによって決定される。3 回の本試行で得られたそれぞれの得点から算出された平均値を、被験児の課題得点とした。

III 結 果

Table 2 は、Awkward 群と Control 群との幼児についてそれぞれ示したものである。「反応スティック」の課題得点について、Awkward 群と Control 群の間には有意差がなかった。だが、総合 I-Score と「反応スティック」の課題得点との相関係数をみると、両群に違いがみられた。Awkward 群は $r=-0.42$ 、 $p<0.05$ と負の相関関係が認められた一方、Control 群は $r=-0.16$ と有意ではなかった。「反応スティック」の課題得点と年齢との間においても、相関関係は認められなかった ($r=0.34$)。

各年齢に沿ってさらに分析したが、Awkward 群と Control 群における「反応スティック」の課題得点は、いずれも有意差が認められなかった。また、総合 I-Score と「反応スティック」の課題得点との相関関係についても、Awkward 群 (4 歳児: $r=-0.25$ 、5 歳児: $r=-0.29$ 、6 歳児: $r=-0.32$) と Control 群 (4 歳児: $r=-0.30$ 、5 歳児: $r=-0.19$ 、6 歳児: $r=-0.09$) との両方の結果において認められなかった。

次に、「反応スティック」での各試行の得点について分析した。Figure 1 は、Awkward 群と Control 群のそれぞれの幼児全体の平均を、各試行でグラフにしたものである。Awkward 群の成績は、Control 群と比

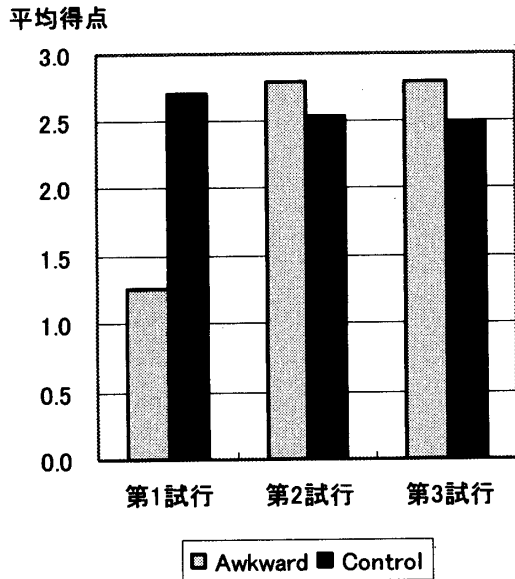


Figure 1 各試行成績の平均 (両群の幼児全体)

較して、際だった特徴がみられた。Awkward 群の幼児の成績は、第1試行では非常に低かった一方、第2試行や第3試行でほとんど違いがなかった。2(群)×3(試行)の分散分析の結果では有意な主効果が認められなかったが、平均値の差の検定では、第1試行と他の試行との間にそれぞれ有意な傾向がみられた(第2試行: $t=-0.67$, $p=0.11$ 、第3試行: $t=-0.65$, $p=0.13$)。

IV 考 察

本研究の目的は、「反応スティック」課題によって測定された運動反応のスピードをとおして、幼児期における身体的不器用さを検討することであった。

M-ABCにより判別・評価された身体的不器用な幼児は、Table 1よりその人数をみたところ、男女差があるとはいえないようである。出現率や男女差については、身体的不器用さの定義にも大きく関係するため、議論を別にする必要がある。現在、日本でのデータが見当たらない以上、諸外国での動向も含めて、今後の調査が待たれる。

さて、Awkward 群と Control 群との間で「反応スティック」の課題得点に有意差は認められなかった。結果からだけでは、運動反応のスピードが身体的不器用さを決定する単一の要因であるとは必ずしも言い難い。これは、「反応スティック」課題は落下するスティックを握ること以外に選択の余地がなく、単純反応を測

定する課題であることもその一因として考えられる。Henderson, et al. (1992) は、身体的不器用な子どものより長い反応時間について、刺激への注意や運動のコントロール、運動企画などに必要とされるリソース(resource)の不足している結果であると解釈している。単純反応は、複雑な判断をそれほど必要としない反応であり、Henderson, et al. (1992)の述べるリソースを多く必要とはしない。

群別での結果をみると、Awkward 群全体での成績にのみ相関関係が認められていた。繰り返すように運動反応のスピードが身体的不器用さを決定する唯一の要因であるとは必ずしも言い難いが、運動反応のスピードに関して幼児期の身体的不器用さを判別・評価する指標のひとつとすることが考えられてもよい。また、幼児全般では運動能力と運動反応スピードとの間の関連は表面化されにくいものの、身体的不器用さがみられる子どもにおいては、運動反応のスピードに時間がかかることが表面化しやすい可能性がある。この点については改めて検討することが求められる。

各試行間での成績について比較したところ、Awkward 群は第1試行でのみ低成績を示していた。このことについて、Rösblad and von Hofsten (1994) は、視覚情報が操作された状態で器から器にビーズを移し換える課題において、身体的不器用な子ども群は、初期動作こそ時間がかかる不安定な課題遂行だったものの、動き自体は統制群と差がなかったことを報告しており、本研究もこれを追認する結果となった。Awkward 群が示した第1試行での低成績は、Rösblad and von Hofsten (1994) の文章を借りれば、予測を必要とする操作の方略に相違点があるために生じたと考えられる。その点については、さらに明確な実験設定によって検証される必要がある。また、各年齢でいずれも、第2試行または第3試行においては両群の成績にほとんど違いがなかった。このことは、身体的不器用な幼児の動きそのものについては、統制群の幼児と差がないことが示唆している一方、課題で要求されるような動きの規則性に対応する能力に乏しいと考えられる。これは、Henderson, et al (1992)の述べるリソースの不足という説明と同様に解釈することができる。

このような初期動作への対応は、運動の側面よりも認知の側面が大きい。少なくとも、両群の幼児は練習後、本試行を実施しているが、第1試行から第2試行への成績の変化は、練習試行が Awkward 群のにとって、課題に動きの見込みをつけさせるものにはなっていないことが考えられる。Awkward 群の幼児にとって、練習試行よりもむしろ第1回目の本試行の方が、パター

ンの見込みをつけるのに容易であったといえる。このような見込みについて Schmidt and Wrisberg (2000) は、KP (knowledge of performance) と述べ、KP の情報は環境目標に結びつけて運動の成功を導く情報ではなく、学習者が実際に行ったパターンについて述べたものである、と論じている。Awkward 群の幼児は、練習試行においては、KP 情報が十分にフィードバックされておらず、運動学習が促されてはいなかった。これは、Henderson, et al (1992) のリソースの不足によって KP の活用が効率的ではなかったと考えられる一方、そのリソースの不足を補うためにこのような運動学習のスタイルを、身体的不器用な幼児がもっているとも考えられる。このことより、身体的不器用な幼児に対して練習試行において KP を活用させるためには、指導者が指導方略に工夫や配慮を加えることが必要であることが示唆される。

初期動作の低成績には、緊張等によるストレスの影響も多くの研究により指摘されている。その点からも身体的不器用な幼児は、身体的な負荷よりもむしろ精神的に負荷が課される場面には、なかなか対応できないことが推測され、身体的不器用な幼児の低成績がより顕著になる可能性がある。その点を検証するためには、選択反応を測定できない「反応スティック」課題では限界があることから、反応時間の測定課題で改めて分析される必要性が生じている。

本研究では、身体的不器用さが生じる背景として運動反応のスピードが影響すると考えられたが明白には表面化しなかった。だが、今後運動反応のスピードや認知的な負荷、その発達差などについて、反応時間の測定課題により詳細に検討することの必要性が浮かび上がった。その特性が顕著に表面化するためには、今後の課題として、試行数やサンプル数を大きくすることや、幼児の実験への参加を容易にする設定上の工夫や配慮を加えて実験を実施することなどが考えられる。

文 献

- American Psychiatric Association (1994) Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed.). Washington, DC: Author.
- Barnett, A.L., Kooistra, L. and Henderson, S.E. (1998) "Clumsiness" as Syndrome and Symptom. *Human Movement Science*, 17 (4-5), 435-447.
- Bruininks, R.H. (1978) Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Cantell, M. (2001) Long-term experimental outcome of developmental coordination disorder: Interviews with 17-year olds. 13th International Symposium of Adapted Physical Activity, Abstract, 111.
- Cantell, M.M., Smyth, M.M. and Ahonen, T.P. (1994) Clumsiness in adolescence: Educational, motor, and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 115-129.
- Cermak, S.A. and Larkin, D. (2001) Developmental coordination disorder. Delmar: Canada.
- Gallahue, D.L. (1996) Developmental physical education for today's children. Mc-Graw-Hill Companies.
- Henderson, L., Rose, P. and Henderson, S. (1992) Reaction time and movement time in children with a developmental coordination disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33 (5), 895-905.
- Henderson, S.E. and Sugden, D.A. (1992) Movement Assessment Battery for Children Manual. London: Psychological Corporation.
- 増田貴人 (2000) 幼児に実施した運動発達検査による身体的不器用さの判別と評価. 教育学研究紀要, 中国四国教育学会, 46, 第一部, 71-77.
- 増田貴人・七木田教 (2000) 保育園における「ちょっと気になる子ども」の観察事例に関する記述—不器用さの目立つA児の変容過程—. 幼年教育研究年報, 広島大学教育学部, 22, 71-77.
- Rosblad, B. and Gard, L. (1998) The assessment of children with Developmental Coordination Disorders in Netherlands: A preliminary investigation of the suitability of the movement ABC. *Human Movement Science*, 17 (4-5), 711-720.
- Rosblad, B. and von Hofsten, C. (1994) Repetitive goal-directed arm movements in children with developmental coordination disorder: Role of visual information. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 190-202.
- Schmidt, R.A. and Wrisberg, C.A. (2000) Motor learning and performance (2nd ed.). Human Kinetics: Champaign.
- Shaw, L., Levine, M.D. and Belfer, M. (1982) Developmental double jeopardy: A study of clumsiness and self-esteem in children with

- learning problems. *Developmental and Behavioural Pediatrics*, 3, 191-196.
- Smyth, T.R. and Glencross, D.J. (1986) Information processing deficits in clumsy children. *Australian Journal of Psychology*, 38, 13-22.
- Sugden, D.A. and Wright, H.C. (1998) *Motor Coordination Disorder in Children*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Wall, A.E. (1982) Physically awkward children: A motor development perspective. In J.P. Das, R.F. Micathy and A.E. Wall (Eds.), *Theory and research in learning disabilities*. New York: Plenum Press.
- Wall, A.E., Reid, G. and Paton, J. (1990) The syndrome of physical awkwardness. In G. Reid (Ed.) *Problems in movement control* (pp. 283-316). North-Holland: Elsevier Science Publishers.
- Walton, J.N., Ellis, E. and Court, S.D.M. (1962) Clumsy children: Developmental apraxia and agnosia. *Brain*, 85, 603-612.
- (指導教官：坂越正樹)