

# 琉球大学学術リポジトリ

知的障害者のある人の手腕運動におけるspeed-accuracy trade-offに関する研究動向と指導法開発に向けた今後の課題

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部附属障害児教育実践センター 公開日: 2008-05-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 勝吉, 慎也, 田中, 敦士, Katsuyoshi, Shinya, Tanaka, Atsushi メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/5953">http://hdl.handle.net/20.500.12000/5953</a>

# 知的障害者のある人の手腕運動における speed-accuracy trade-off に関する 研究動向と指導法開発に向けた今後の課題

勝吉 慎也 田中 敦士

Study and problems about the speed-accuracy trade-off of  
the movement of the arms for person with mental  
retardation and the instruction method development.

Shinya KATSUYOSHI\* Atsushi TANAKA\*\*

## 要 約

知的障害のある人は、知的発達のみにとどまらず、運動発達においても問題がみられることがしばしばある。そこで、本研究では知的障害者の運動能力に関し、①これまでの研究動向、② speed-accuracy trade-off の法則、③人間の身体運動制御、④知的障害への指導の現状と今後の展望、の4つに関して文献的検討を行った。

## I. 知的障害のある人の運動機能に関する 研究の動向

知的障害者は知的な発達のみならず、運動発達  
の面でも問題がみられることが多い。知的障害者  
の運動の発達や行為にみられる問題は、知的障害  
者に対する教育や研究がはじまった当初から報告  
されてきている。

「膝がひどく衰弱している」「運動は緩慢で、  
敏捷性や機敏さが無い」などの記述の性格しかも  
たない研究に始まり、知的障害者の運動に関する

科学的研究の第一段階として臨床的研究、次いで  
運動検査を用いた研究へと移行し、1960年代から  
1970年代にかけて彼らの運動の質（運動の力・速  
度・耐久性など）に関する研究が行われてきた。  
Bruininks (1974) は、以下の Table 1 のように  
知的障害者の特徴としてまとめている。さらに、  
ワインズマン (1976) も1970代までの先行研究を  
受け、「精神薄弱児を検査して得た平均的結果は、  
より年少の健康児の結果と一致する。そして精神  
薄弱児の運動現象は発達する傾向をもつが、健康  
児との差異は年齢と共に増大する。」と報告して  
いる。しかし、これらの報告や研究は、知的障害  
者の運動課題の成績が健常者と比べてどのような  
差異があるか、ということの主眼とした研究・報  
告がほとんどを占めていた（又井, 1956; 天川,  
1968; 木庭ら, 1974）。

\* Graduate School of Education, Univ. of  
the Ryukyus, Okinawa, Japan

\*\* Faculty of Education, Univ. of  
the Ryukyus, Okinawa, Japan

Table 1 Bruininks による知的障害者の特徴

- ①同年齢の健常児より、終始一貫して劣っている
- ②障害の重度化に伴い、体力・運動能力の遅滞が大きくなる傾向がある
- ③精神遅滞児と健常者との間の差異は、2～4年の範囲であり、年齢の上昇に伴い記録の低下が漸次明白に傾向にある
- ④筋持久力、全身持久性、柔軟性や複雑な調整力を要する検査項目で、最も大きな影響を受ける
- ⑤体力・運動能力の種目で、健常児の平均値とオーバーラップしたり、凌駕する精神遅滞児がかなり認められる

その後、健常者との単純な運動課題の成績による比較にとどまらず、知的障害者の運動そのものの特徴・特性について着目した研究が行われるようになってきた。国分（1991）は知的障害学童及び成人に対し、バランスを身体の大いなる運動を行う時必要な「動的バランス」と同一姿勢を保持する時必要な「静的バランス」にわけ、平均台歩き（動的バランス）と片足立ち（静的バランス）の測定を行い、彼らのバランス発達に関する報告をしている。動的バランスと静的バランスの成績と生活年齢、精神年齢、臨床型、初歩期との関連を検討したところ、以下のTable 2に示したことが明らかとなった。

さらに国分（1994）は、上述した知的障害学童及び成人のバランス発達の様相におけるS群（つまり片足立ちの成績に比して平均台歩きの成績が低い群）に着目し、行動調整能力の問題と関連しているかを検討したところ、片足立ちと行動調整能力との関連は明瞭であった。そこからさらに国分は、行動調整能力の低い者の場合には、直接的に行動を方向づけ、調整する物が存在する状況の中でバランス能力を改善していくという指導法を示唆している。また、奥住（2003）が臨床型別（知的障害・自閉症・ダウン症）のバランスに関し報告しており、知的障害者のバランスに関する支援まで言及している。

また、知的障害者の歩行に関し、奥住ら（2000）は知的障害者を知能指数により3群に分類し、通常歩行速度と最大歩行速度の2条件で歩行測定を

Table 2 バランス発達における様相

- ①成績が極めて低いと考えられた者は被験者の4分の1に達した。
- ②2つのバランスの成績を相関させてみたところ、両バランスとも成績が比較的高い群（Y群）・動的バランスに対し静的バランスの成績が著しく低い群（S群）・静的バランスに対し動的バランスの成績が著しく低い群（D群）・両群の成績が著しく低い群（X群）の4つのバランスに区別できた。
- ③初歩期はいずれのバランスに対して寄与が大きく、初歩期が遅れた者ほど成績が低い関係がある。また、精神年齢でも高くなるほど成績も高くなる。
- ④知的障害者の動的バランス・静的バランスのいずれの障害にも係る要因として反射系の障害が、また特に静的バランスの障害に係る要因として行動調整能力が考えられる。

国分（1991）を一部改変

行い、歩行速度は特に身長に影響を受けていることから身長の影響を除去した上で歩行速度を群間での差異を調べ、さらに知能指数と歩行速度の関連を検討している。歩行速度は身長の影響を受けていないこと、知能指数が低くなれば低くなるほど歩行速度が遅くなると報告している。

その他にも葉石ら（1995; 2000）が知的障害者の「眼球運動」に関して、奥住（1997）が知的障害者の「身体動揺」、牛山（2003; 2005）や奥住（2007）、Hirata（2007）が知的障害者の「速さと正確性のトレードオフの法則」に関する研究をそれぞれ報告している。このように、知的障害者の運動研究は健常者の成績と単純に比較することから、知的障害者の運動機能そのもの（バランスや歩行、眼球運動、身体動揺、速さと正確性のトレードオフの法則など）の特徴や特性に着目し行われるようになった。これは、健常者との単純な比較から知的障害者全般の運動機能を把握するには限界があり、彼らの運動機能そのものを明らかにすることが、彼ら一人一人の運動能力の検討を可能にし、さらには支援方法などを明らかにす

ることができる近道だという考えがあるからである。

## II. 知的障害のある人の speed-accuracy trade-off

前節で知的障害者の運動機能に関する研究の動向について述べてきたが、その中の多くは知的障害者の運動機能の特徴を検討する上で基本的な視座として奥住 (2005) が指摘した2つの視座に着目し、研究を行っている。一つに「知的障害者の運動の逆説性」が挙げられており、もう一つに「知的障害者の運動の障害」を挙げている。

まず一つに「知的障害者の運動の逆説性」である。奥住 (2005) によれば「逆説性」とは、「活動の高水準の発達がみられるのに、同時により単純な形態の運動のひどい未発達があるといった運動現象」である。例えば、ワイズマン (1976) は「知的障害者は床に置いてあるロープを跳びこえることができないのに、ロープがないと見事に遠くに跳ぶことができるのだろうか」と記述しているが、これも運動の「逆説性」の一つと考えることができる。その他には、知的障害者に片足立ちを要求してもできない者がズボンを立てまま着るように指示すると穿けてしまうといった現象もそうであろう。

この背景には、行動調整能力という行為の企画や実行に関わる心理言語機能の問題が関わっている。行動調整能力とは、言語の意味的側面に従って、自らの行為を企画、実行、監視、修正する能力であり、内言を含む教示・指示に基づく随意運動に常に関わっている。上述したように、この能力の未発達な知的障害者の場合は、行為を外から意味づけること物があることで、なすべき行為が明確になり、実現可能になる者がいる (国分ら; 1994)。このことから奥住 (2005) は、彼らの運動機能の問題を単に運動機能の問題だけではなく、行動調整能力のような心理言語機能に関する問題が影響しているのではないかと推測した。換言すれば、課題自体にどれだけ自分自身がなすべき行為の手がかりが含まれているかによって、行為として実現するパフォーマンスとして発揮できる可能性が左右されるということである。したがって、

問題となる運動指標と行動調整能力との関連を追及する一方で、行動調整能力の影響を除去して年齢や性別などの他の指標・要因との関連を追及する方法を行うことによって、はじめて知的障害児・者の運動能力自体に関わる要因の検討が可能になるとしている。

2つ目として挙げているのが「知的障害者の運動の障害」である。Latash (1992; 1993) は、ダウン症は decision-making (意思決定) の遅れがあるので、実際に実行できる水準では運動を行わず、安全に実行できる水準で運動するとした。運動実行の際には「速さ (強さ) と正確性 (安全性) のトレードオフ」の法則が生じるといわれている。このダウン症の問題をこの法則において考えてみると、その背景にはこれまでのバランス機能や筋力の低下などによるものではなく、環境や状況に合わせて正確にあるいは安全に運動することが、速く運動することよりも優先されていることが考えられる。そのために、彼らの運動は全体的に緩慢になり、運動機能も低くみられてしまうのである。

また、Kokubun (1999) は、水の入ったコップをトレイに載せ、なるべく水をこぼさないように、且つできるだけ速く運ぶという課題を設定した。その結果、ダウン症者は他の知的障害者と比べて「平均時間は長いがこぼした水の量は少ない」という結果を得た。これより、運動実行の際に「速さと正確性のトレード・オフ」が生じるという法則のうち、「正確性」については決して低くないということがいえる。この特性については、ダウン症のみならず、知的障害全般の問題として考えることができ、彼らの運動をみる際には、速さ・強さという視点のみならず、正確性・安全性という視点も含めて、多面的・多角的に検討する必要がある。

知的障害者の運動機能の特徴を明らかにしていくための2つの視座として「知的障害者の運動の逆説性」と「知的障害者の運動の障害」を奥住は挙げているが、筆者は後者の「運動の障害」に着目し、さらにその中でも特に「速さと正確性のトレードオフ (speed-accuracy trade-off)」を中心にこれまで研究を行ってきた。

「速さと正確性のトレードオフ (speed-

accuracy trade-off)』とは、1954年にフィッツが提唱した法則である。フィッツは、2枚の標的プレートをできるだけ速く交互にタッピングする運動課題を用い、実験条件として、標的となる2つのプレート間の距離と標的そのものの幅を変化させている (Figure 1)。その結果、運動に要する時間 (運動時間) は運動距離の増大及び標的幅の減少の両方の変化にしたがって規則的に延長することがわかった。さらに、標的距離と標的幅の比が一定である限り運動時間も基本的には一定であった。つまり、幅の広い標的を用いた長距離間タッピングと幅の狭い標的を用いた短距離タッピングの所要時間がほぼ同じであることを意味している。これを「フィッツの法則」といい、この中でフィッツは被験者が運動遂行中に速度と正確性を取引交換 (trade off) するという傾向を指摘している。正確性の要求度があまり高くない場合は、高い正確性が要求される場合よりも運動時間が短くなり、正確性と速度は相互に交換され得るというものである。これが「速さと正確性のトレードオフ (speed-accuracy trade-off)」であり、運動実行の際「速さ」と「正確性」は相互に交換され得るという重要な運動原理の1つである。身近な例で具体的に言うと、文字を書くとき、速く書こうとすると字が乱雑になり、正確に書こうとするとゆっくり書いていることを我々は経験的に理解している。

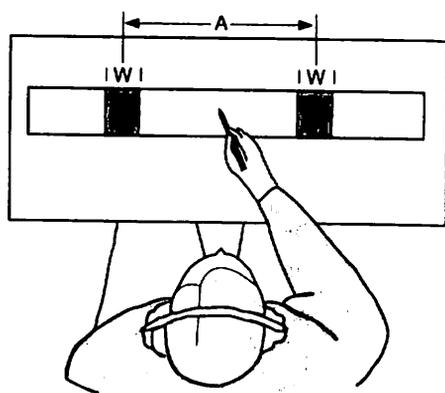


Fig. 1 フィッツが行ったタッピング課題 (シュミット, 1994) を一部改変

学齢期における知的障害者の体育授業場面や作業学習場面などの学校生活において、速さと正確性が求められる活動は多い。上述した平均台歩きなどの体育授業場面や机拭きや仕分け作業などの作業学習場面、また教科やその他学校生活で必ずあるであろう書字活動においてもその「速さと正確性のトレードオフの法則」が存在しており、速さと正確性は求められるのである。さらに、卒業後において就労先や福祉施設、あるいは日常生活など幅広い場面においても求められる子が多いのは言うまでもない。しかしこれまで、知的障害者の運動機能そのものの特徴を明らかにしている先行研究はたくさんあるものの、その特徴を踏まえ、実際の指導場面でどのように生かしていくのかまで言及している研究は少ない。将来、知的障害者がよりよい日常生活を送るために、またよりよい職業生活を送っていくためにも、知的障害者の運動機能の特徴を明らかにし、その特徴を踏まえた上で指導法や教材開発、授業観を検討していくことは必要である。そのためには、この奥住が指摘する基本的視座の2つに着目し、知的障害者の運動機能における特徴を明らかにしていくことは非常に意義のあるものだと考えられる。

### III. 人間の身体運動制御に関する研究

シュミット (1994) は、人間のパフォーマンスの概念として閉回路制御システムと開回路制御システムをあげている。閉回路制御システム (Figure 2) とは、具体的に「ペットボトルを取る」という身体運動を例に取り上げて説明すると、ペットボトルに向けて動かす手に関する視覚情報は、フィードバックに相当し、手の方向と最適方向との差は比較器において、望ましいとされた状態と比較がなされ、誤差として知覚される。この制御においては、途中でペットボトルの位置が変更されても視覚のフィードバックに頼ることでペットボトルを取ることができる。このとき、実行部は修正の決定を行い、手を適切な方向へ動かすために効果器系の修正を行う。閉回路制御システムの流れを Figure 2 に示したが、実行部から効果器、そして再び実行部にへと戻るこの回路は、感覚情報やフィードバックによって連結され

ており、特定の目標を達せするシステムの調整機構を形成するため「閉回路」と呼ばれる。

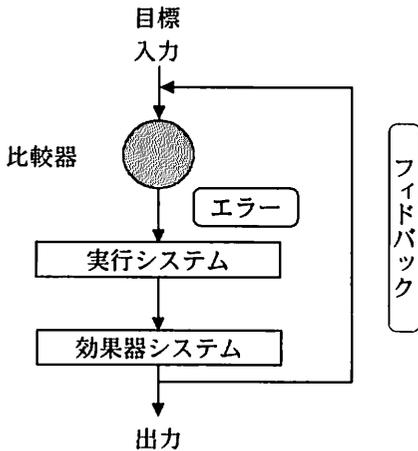


Fig. 2 閉回路制御システム出典:運動学習とパフォーマンス (シュミット, 1994)

また、開回路制御システム (Figure 3) とは、閉回路制御システムとは違い、実行部や効果器の機能は備えているものの、視覚や固有感覚などの末梢からのフィードバック機構がないため、運動プログラムの精度が重要になってくる。運動プログラムとは、運動を規定し、それを形づくる運動の事前の指令のことである。閉回路制御システムと同様に、具体的に「ペットボトルを取る」という身体運動を例に取り上げてみると、動作を行う前にペットボトルの位置や属性を考慮して運動プログラムを構築し実行することで、その一連の動作を遂行し完了できる。しかし、開回路制御システムでは、途中でペットボトルの位置が変更したり、外部からの妨害があったりした場合は、フィードバックがないため運動の遂行ができなくなってしまう。シュミットは分かりやすい具体例として信号を挙げている。車の流れをコントロールするための赤・黄・青の三色の点灯と継続は、この開回路制御システムで効果的に行われている。事故などが起こった場合でも、この回路システムでは何事もなかったかのように信号の点灯を継続する。この開回路制御システムの流れを Figure 3 に示した。

これら2つの制御システムは、互いのバランス

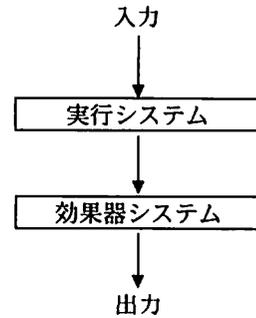


Fig. 3 開回路制御システム出典:運動学習とパフォーマンス (シュミット, 1994)

について考えていくことが必要である。つまり、人間の滑らかな動きを説明する際、閉回路制御システム (常にフィードバックを行う分、動作が遅く、ぎこちなくなる可能性あり) という一面と開回路制御システム (フィードバックがない分、素早い動きができるが突然の変更についていけない) という一面を持つ2つの制御システムの持ち味を互いに引き出すことが必要だということである。これは、初期のプログラムとそれに続いて行われる修正のバランスについて考えることである。初期のプログラムは、開回路制御システムで、又それに続いて行われる修正のバランスは、閉回路制御システムで解釈ができる。つまり、人間パフォーマンスは、開回路制御システム-閉回路制御システムの関係から成り立っていることがいえるだろう。そこで、これまで述べてきた人間のパフォーマンスの流れを Figure 4 に示した。

また、ルリア (1962) は「それが遂行された時にその中止のための信号を与える後戻りの求心作用 (フィードバック) 系を必要とする。そしてこのような行為自体の効果から生ずる信号のシステムなくては運動統制されることができない」としている。さらに、随意的行為の制御メカニズムを脳機構との対応を想定しつつ「プランニング環」「実行環」「コントロール環」の3つの基本的な構造によって説明した。「プランニング環」は、目的の行為を実行するための計画を立案し、「実行環」は計画に基づいた運動の遂行を保障、さらに「コントロール環」では行為の結果と計画を照らし合わせ、行為の遂行または修正を行うシステムとしている。

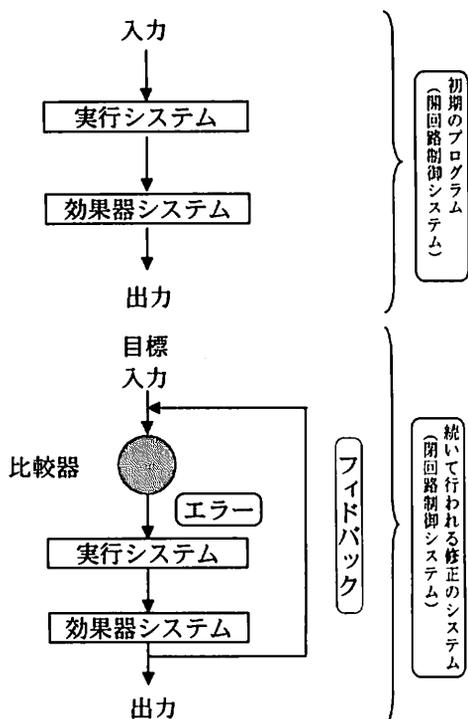


Fig. 4 人間のパフォーマンス  
出典:運動学習とパフォーマンス (シュミット, 1994) を一部改変

そこで、シュミットのあげた閉回路制御システム・開回路制御システムとルリアの「プランニング環」「実行環」「コントロール環」を照らし合わせて考えてみる。

まずは、「プランニング環」である。「プランニング環」とは、目的の行為を実行するための計画を立案することであると述べた。上記のことも含め考えると、「プランニング環」は開回路制御システム、特に開回路制御システムの中の実行システムであると考えられる。この実行システムについてシュミット (1994) は、末梢から情報がシステムに入り、その情報が第1段階 (刺激同定段階) で処理され、第2段階 (反応選択段階)、第3段階 (反応プログラミング段階) へと段階的に処理され、効果器システムへつながり、最終的には出力としての運動が行われる。この実行システムを Figure 5 に示した。

この実行システムの3つの段階のうち、刺激同定段階とは、刺激が呈示されたかどうか、呈示されたのならそれがいったい何なのかを判断するこ

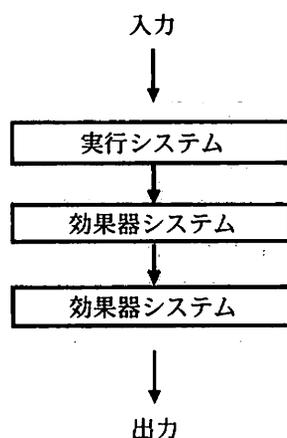


Fig. 5 開回路制御システムにおける実行システム  
出典:運動学習とパフォーマンス (シュミット, 1994)

とである。反応選択段階とは、どのような運動をするべきなのかを決定することである。最後の反応プログラミング段階とは、運動を実行する前に、脳幹と脊髄に運動を行うための低い水準の機構を準備し、運動を制御する運動プログラムを検索・作成し、さらに目標とする運動を実行するために必要な力の大きさ、力を発揮する順序とタイミングなどの筋収縮を指示することである。

また、「実行環」は計画に基づいた運動の遂行を保障することであると述べた。前述したことも含め考えると、「実行環」は開回路制御システム、特に開回路制御システムの中の効果器システムであると考えられる。効果器システムとは、決定を実行に移すシステムであり、運動プログラムと末梢運動システムから成り立っている。

さらに「コントロール環」では行為の結果と計画を照らし合わせ、行為の遂行または修正を行うシステムとしている。前述したことも含め考えると、「コントロール環」は閉回路制御システムであると考えられる。閉回路制御システムとは、上記で示したと通りある。

このように、「プランニング環」は開回路制御システムの実行システム、「実行環」は開回路制御システムの効果器システム、「コントロール環」は閉回路制御システムであることがいえるだろう。つまり、このことと指示に応じた行動が可能になる過程にあてはめると、まず指示の内容を理解し、

これを自分の行動に置き換える能力が必要である。これが、プランニング環と考えることができる。次に実際にその行動を行う運動系が成立していなければならない。これは実行環であるといえる。さらに遂行された行為が当初の指示、すなわち求められた行為に一致するものであり、きちんと完了しているかどうかを確認し、もし不十分な、不適切であるならこれを修正することができなければならない。これが、コントロール環である(諸岡, 1998)。

このような視点を含めて知的障害者の運動機能における特徴・特性を明らかにしている研究は非常に少ない。しかし、このような視点は知的障害者の運動機能における特徴・特性を明らかにしていく上での重要な視点であるとともに、知的障害者の運動機能における発達支援・教育的支援を行う上でも十分検討の意義は大きいものと考えられる。

#### IV. 知的障害のある人への指導の実際と展望

障害のある子どもたちが自立し、社会参加するために必要な力を培うため、子ども一人一人の教育的ニーズを把握し、その可能性を最大限に伸ばし、生活や学習上の困難を改善または克服するため、適切な指導及び必要な支援を行う。平成19年4月から施行された改正学校教育法により、障害のある子どもたちへの教育にとどまらず、多様な個人が能力を発揮しつつ、自立して共に社会に参加し、支えあう「共生社会」の形成の基礎となることを目標に特別支援教育がはじまった(文部科学省, 2003; 2007)。その中において「特別支援学校」は、障害の程度が比較的重い子どもを対象として子ども一人一人の障害に配慮した施設環境で、専門性の高い教員が専門性の高い教育を行う学校として位置付けられている。

近年、我が国において特別支援教育をめぐる諸情勢の変化などを踏まえ、様々な最終報告及び答申、ガイドラインなどが続々と発表され、特別支援教育が目指すものに一歩ずつではあるが近づいている(菅原, 2005; 森, 2006)。

しかし、実際の学校現場等においては、特に経験の浅い教員にみられるようだが、一人一人の教

育的ニーズを把握した上で、個に応じた指導や環境に配慮した指導を意識して行っている教員は少ないようである(高岡, 2002; 中坪, 2003)。特別支援教育が理解され普及しはじめたが、まだまだ十分に浸透し、機能しているというには程遠いのが現状のようである。

ところで、前節まで知的障害者の運動機能における特徴を明らかにすることが今後の知的障害者の生活の質・就労の質を上げることを述べてきた。そうすることにより、彼らの一人一人の運動能力の検討が可能になり、さらには支援方法などを明らかにすることができるのは上述の通りである。筆者は、知的障害者の作業習得において、課題分析と最小限の介入による指導法を基本に大きな成果をあげられることを明らかにした(勝吉, 2005)。課題分析と個に応じた最小限の介入による指導という視点は、教育の現場でも大いに利用価値のあるものだと考えられるが、実際にはこの方法を意識して指導を行っている教員は少ないと思われる。個に応じた最小限の指導介入を意識して行っていないのであれば、いきなり手を取って教えたり、いきなり見本を見せたりと、知的障害者の自ら伸びようとする力を妨げることになってしまう可能性があり、生きる力を育むことにはつながらない。このように、個に応じた最小限の指導介入を意識して指導を行っていくことは大切である。個に応じた最小限の介入による教え方を行うことによって、効果的な指導成果を得るとともに、知的障害者の自ら伸びようとする力や生きる力を育むことになるのではないだろうか。そこで、まず彼らの運動機能そのものの特徴を明らかにし、そこから指導法や教材教具を検討していくことが重要であり、その検討は教育的意義が大きいように思われる。

また、教材教具などの在り方を検討している研究や報告では、上述した個に応じた指導が重要だということを前提にそのための個人の実態把握をした上での教材教具の開発の重要性を指摘している(水口ら, 2006)。発達(諸感覚の統合、目の活動、把握の形、手の活動、運動・姿勢、言語・コミュニケーションなど)と教材を系統化し、発達の順序性に着目しつつ、個々人の異なる躰き(アンバランスな発達の仕方)に注意して課題設

定を心がけることの重要性を指摘している。つまり、個に応じた指導を行うには、個人の発達や困難を示している課題を把握することが重要だということである。

したがって、知的障害者によりよい指導や教材教具の提供には、これまで筆者が述べてきたように彼らの運動機能そのものの特徴を明らかにすることが最も重要なことの一つだと言えるだろう。

#### IV. 最後に

これまで知的障害者の運動機能の特徴や特性について考えていくことの必要性について述べてきた。知的障害者は、まだまだ社会的制約を受けやすい存在である。知的障害者が将来、よりよい社会生活・職業生活を過ごしていくためにも、これまでに挙げた知的障害者の運動機能の特徴や特性について考える際の重要な視座をふまえた上で、彼らの運動機能における特徴や特性について考えていく必要があるだろう。

#### V. 付記

本研究にあたり、財団法人日本科学協会における平成19年度笹川科学研究助成を受けた。

#### VI. 引用文献

- [1] 天川元義 (1968) 精神薄弱児の体力づくりへの試み 精神薄弱児研究, 120, 26-35
- [2] Bruininks, R. H. (1974) Physical and Motor Development of Retarded Persons. International Review of Research in Mental Retardation, 7, 209-261
- [3] 葉石光一・佐藤大介・奥住秀之 (1995) 知的障害者の視運動性眼振緩徐相速度と視野の関連 東北大学教育学部研究年報, 43, 241-253
- [4] 葉石光一・奥住秀之・国分充・大塚明敏・鈴木宏哉 (2000) 知的障害者の眼球運動制御の外的援助に関する予備的検討 長野大学紀要, 22(3), 51-56
- [5] 諸岡美佳・谷口清・神常雄・松野豊 (1998) 健常幼児及び知的障害児における言語の行動調整機能 特殊教育学研究, 36(3), 11-21
- [6] 勝吉慎也 (2005) 知的障害児・者の手腕運動における速さと正確性及びその指導法に関する基礎的研究 平成17年度琉球大学教育学部卒業論文
- [7] 木庭修一・斉藤義夫・植木善太郎 (1974) 精神薄弱児の体育教育 金子書房, pp.32-35, 47, 51-56, 59-74
- [8] 国分充 (1991) 知的障害学童及び成人のバランス障害とその要因 教育心理学研究, 39 (2), 42-51
- [9] 国分充・葉石光一・奥住秀之 (1994) 知的障害学童及び成人のバランス運動と行動調整能力 特殊教育学研究, 31(4), 27-35
- [10] Kokubun (1999) Are children with Down syndrome less careful in performing a tray-carrying task than children with other types of mental retardation? Perfect and Mot Skills 88
- [11] Latash (1992) Motor control in Down syndrome: The role of adaptation and practice. Journal of Developmental and Physical Disabilities, 4, 227-261
- [12] Latash (1993) Control of Human Movement. Human kinetics Publishers. [奥住 (2005) 知的障害者の運動行為の問題 発達障害研究, 27(1), 13-19からの引用]
- [13] 又井不二雄 (1957) 精神薄弱児の遊戯の教育社会学的心理学的研究 第1報 (精神薄弱児の反応時間実験の一考察) 岐阜大学学芸学部研究報告, 1(4), 461-465
- [14] 水口凌・吉瀬正則・松村緑治・立松英子 (2006), 障害児基礎教育研究会編 一人ひとりの子どもに学ぶ教材教具の開発と工夫 学苑社
- [15] 文部科学省 (2007) パンフレット「子ども一人一人の教育的ニーズにこたえます！ 特別支援教育」
- [16] 森雅美・義本千尋・喜馬久典 (2006) 学校でできるようになったことの日常生活への般化をめざした教材・教具 特別支援教育研究, 589, 42-45

- [17] 中坪晃一 (2003) 生徒が主体的に取り組む作業学習 - 自分から、自分で、めいっぱい取り組む - 発達遅れと教育, 554, 4-8
- [18] 奥住秀之 (1997) 知的障害者の身体動揺量に係る要因の分析 発達障害研究, 19 (3), 227-234
- [19] 奥住秀之・葉石光一・牛山道雄・田中敦士 (2000) 知的障害者の歩行速度 東京学芸大学特殊教育研究施設研究年報, 50, 9-12
- [20] 奥住秀之 (2003) 知的障害者のバランスの制約とその支援について東京学芸大学特殊教育研究施設研究報告, 2, 11-16
- [21] 奥住秀之 (2005) 知的障害者の運動行為の問題 発達障害研究, 27(1), 13-19
- [22] 奥住秀之・國分充・島田恭子 (2007) 児童の道具操作における速さ・正確性トレードオフ発達変化; なぞり書き、折り紙、シール貼りの3つの課題から Anthropological Science (Japanese Series), Vol.115, 37-40
- [23] 小塩允護 (2006) 自閉症のある子どもたちへの教育と支援特別支援教育研究, 585, 2-6
- [24] ルリア (1962) 松野豊・関口昇訳、言語と精神発達 明治図書, pp.146-152
- [25] シュミット (1994), 調枝考治 (監訳) 運動学習とパフォーマンス; 理論から実践へ 大修館書店
- [25] Shogo Hirata, Hirata Okuzumi, & Mitsuru Kokubun (2007) Features of Fine Motor Actions in Persons with Intellectual Disabilities
- [26] 菅原秀一・佐藤敏尚 (2005) 作業学習で (1)製品開発の工夫と障害の重い生徒への手だての工夫 特別支援教育研究, 577, 32-34
- [27] 高岡厚治 (2002) 知的障害養護学校における職場実習の現状と課題; ジョブコーチ的アプローチを取り入れた実習のあり方 国立特殊教育総合研究所長期研修成果報告書
- [28] 特別支援教育の在り方に関する調査研究協力者会議 (2003) 今後の特別支援教育の在り方について (最終報告)
- [29] 牛山道雄 (2003) 知的障害のある者の上肢運動制御に関する認知-運動学的視点に基づく研究 東北大学大学院博士論文
- [30] 牛山道雄 (2005) 発達・知的機能・速度-正確の二律背反性からみた知的障害児・者の運動能力に関する文献研究 兵庫教育大学研究紀要, 26, 51-56
- [31] ワイズマン著 茂木俊彦訳 (1976) ちえ遅れの子の運動機能と脳 ミネルヴァ書房