

自閉症スペクトラム障害児の運動特性と指導法に関する研究動向

村上祐介*

Movement Characteristics and Approaches to Motor Skill Intervention in Children with Autism Spectrum Disorders

MURAKAMI Yuusuke*

Abstract

Abstract: Although promoting the development of motor skills is necessary for children with autism spectrum disorders (ASD), approaches to motor skill intervention that accord with their movement characteristics have not yet been established. This paper aimed to suggest effective viewpoints required for motor skill intervention that is suitable for ASD children, and reviewed recent findings of movement characteristics of ASD children. The results showed that ASD children moved inefficiently when performing tasks that require simple upper-limb movements, and this characteristic can be regarded as a deficit of motor learning. Within the framework of approaches to intervention in children with developmental coordination disorders (DCD), the task-oriented approach based on motor learning turned out to be effective in order to improve their motor deficits and to enhance their quality of life. Therefore, we can provide effective motor skill intervention for ASD children through the task-oriented approach. These findings are assumed to play an important role in dealing effectively with ASD children. Further studies are needed through movement tasks which require not only simple upper-limb movements but also gross motor skills, for establishing an appropriate approach for ASD children through action research.

Key words: developmental coordination disorders, motor learning, task-oriented approach, efficiency

1. はじめに

自閉症スペクトラム障害 (autism spectrum disorders : ASD) は、①社会的相互作用における質的な障害、②コミュニケーションの質的な障害、③行動、興味及び活動が限局され反復的で常同的な行動様式、の三つの特徴を有する障害であり、自閉症や高機能自閉症、アスペルガー障害などを一つの連続体上に位置づける幅広い概念である⁴⁵⁾。このような特徴に加え、ASD 児には多様な運動の困難さがあることが従来から指摘されている^{3,22,27)}。例えば、日常生活や学校生活において、衣服の着脱に時間がかかる、靴ひもを結べない、はさみを上手に使用できない、文字をきれいに書けない、飛んできたボールをキャッチできない、なわとびができないなどが代表的なものとして挙げられる。このような運動の

困難さは、生活全般に支障をきたす可能性があり^{14,46)}、それらは自尊心の低下や集団からの孤立など、二次的な心理社会的問題の生起につながることもある^{23,33)}。したがって、運動の困難さから生じる種々の問題を防ぐためには、運動面に焦点を当てた発達支援を幼少期から実施していくことが必要不可欠である。また、運動と社会性の関連性を示す研究⁶⁾や、運動発達が社会性などの他の発達領域の促進に貢献する可能性を示唆する報告^{39,54)}もある。このことは、ASD 児の運動発達をより高次な段階へと促す必要性を示すものである。これらのことから、ASD 児への発達支援では運動発達を促進することが必要な要素の一つであり、運動指導を専門とする体育やスポーツの実践現場が担う役割も大きいと考えられる。

* 筑波大学大学院人間総合科学研究科体育科学専攻
Division of Sports Sciences, Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

ASD 児に対して効果的に運動指導を行うには、ASD 児の運動の特徴についての詳細な理解が必要である。これまでの研究では、例えば身体模倣に困難さを示すこと^{36,53)}や身体図式に未熟さがあること^{5,20)}、バランスなどの姿勢運動を極端に苦手としていること^{17,18)}、そして、標準化された運動検査において成績が低いこと^{11,19,31)}などが示されている。また、ASD 児の運動に関する最近のレビュー研究^{8,10)}では、ASD 児の運動の特徴や背景要因などが検討されており、そこでの知見は、ASD 児の運動の特徴についての理解を深めるために有効な資料となっている。

このように、ASD 児における多様な運動の困難さは、積み重ねられた研究により明らかになりつつある。しかしその一方で、運動の問題を解決しより高次の発達段階へと発達を促進するための支援（運動発達支援）に関しては、その具体的な方法は確立されていない。それどころか、運動指導に関する資料そのものも少ないのが現状である。そのため、ASD 児に対して直接運動指導を実践する体育やスポーツの現場では、運動に困難さを示す ASD 児に対してどのように運動指導を実践すれば良いのかが曖昧なままである。このような状況の背景には、ASD 児への発達支援の現場において、運動面の発達促進が軽視されがちであること¹⁸⁾が一つとして挙げられる。また、運動の困難さを評価する際に、課題への動機づけ⁶²⁾や特有な行動上の問題¹⁾が運動成績に影響を及ぼすため、現在の ASD 児が持つ本来の運動能力の測定が難しいこと²⁴⁾も推察される。しかし、それらに加えて、これまで行われてきた ASD 児の運動研究の内容にも何らかの不十分な点があったのではないだろうか。この点については是枝²⁴⁾は、ASD 児の運動能力の実態把握と支援には、新たな視点からのアプローチが必要であると同時に、簡易に評価を行える方法や内容を検討していくことの必要性を指摘している。

このような現状を解決するべく、最近新たに注目されてきた研究が、欧米諸国で中心に行われている ASD 児の運動のプロセス（質的側面）に焦点を当てた研究である。従来から行われてきた ASD 児の運動研究は、その多くが運動検査の成績や特定の課題における達成度など、運動の量的側面の評価を用いるものであった。そこでの知見は、ASD 児の運動特性の理解に貢献する資料として価値あるものであったが、具体的な運動指導に生かす資料としては不十分だったと考えられる^{24,41)}。一方、最近盛んに行われるようになってきた運動のプロセスに焦点を当てた研究は、これまでにない新たな知見を提供す

るものであり、それらは ASD 児の運動遂行における困難さの所在や詳細を分かりやすく示すとともに、具体的な運動指導に有効な資料となる可能性がある。しかしながら、我が国では諸外国で行われているような運動のプロセスに焦点を当てた研究はほとんど行われていない。したがって、今後我が国においても発展させていく必要性が高い研究内容であると考えられる。そして何よりも、効果的な運動指導を実践するための有効な視点を導く資料としてそれらを活用していかなければならない。

本研究は、以上のような背景を踏まえ、ASD 児に対してより効果的な運動指導を実践していくために必要な視点の構築を目指すものである。そのために、ASD 児の運動のプロセスに焦点を当てた最近の研究を整理して知見をまとめ、ASD 児の運動遂行における特性を明らかにすることを目的とした。さらに、そこで得られた知見から導かれる運動指導法について検討し、ASD 児への効果的な運動指導のための視点を提案することとした。

2. ASD 児の運動特性

2.1 運動の効率化の問題

ASD 児の運動のプロセスに焦点を当てた研究は、その多くが上肢による単純な運動課題を用いた研究である。そこでは、特定の運動課題を遂行する対象児の上肢運動の速度や所要時間、反応時間、対象物との距離などが測定され、定型発達（typical development：TD）児やその他の障害児との比較を通して ASD 児の特徴が検証されていく。これらの発端となった研究の一つが Hughes¹⁶⁾の研究である。Hughes¹⁶⁾は、36名の ASD 児と 24名の知的障害児、そして 28名の TD 児を対象に、色分けされた 30cm のロッドをホルダーに納めるという上肢による単純な運動課題を行った。そして、その際に対象児が効率的なアプローチをとるか、それとも非効率的なアプローチをとるかを観察し、ASD 児の運動遂行における特性を明らかにしようとした。その結果、知的障害児や TD 児と比較して、ASD 児は有意にこの課題を不得意としている、すなわち、課題を遂行する際に効率的なアプローチをとることを困難としていることを報告した。そして Hughes¹⁶⁾は、これらの要因について運動における予測の問題の一つとして挙げている。この研究は、特定の課題における一連の運動のプロセスの違いを分かりやすく示した点で画期的な研究であり、その後の ASD 児の運動研究の発展に貢献するものとなる。

Hughes¹⁶⁾以降、運動のプロセスにアプローチした研究として行われた手法の一つが、リーチング課

題である。リーチング課題は、机の上に置かれた対象物を手で持ち、指定された場所へ対象物を移動させるといった上肢による単純な運動課題である。例えば Cattaneo ら²⁾ は、平均年齢 6.5 歳の TD 児 8 名と平均年齢 6.2 歳の ASD 児 8 名を対象に、食べ物をつかみ口に入れるという一連の運動について分析した。その結果、TD 児では食べ物に向かって手を伸ばす段階から口の筋肉に反応が見られるが、ASD 児では食べ物に向かって手を伸ばす段階では口の筋肉の反応が見られず、食べ物をつかみ口に運ぶ段階になってから反応が見られたことを報告している。また Fabbri-Destro ら⁷⁾ は、平均年齢 7.6 歳の TD 児 14 名と平均年齢 10.0 歳の ASD 児 12 名を対象に、対象物をつかみ大小の箱の中に入れる運動課題を実施した。その結果、TD 児では対象物に向かって手を伸ばす段階から箱の大きさを意識し、手を動かす速さを遅くするなどの運動調整が見られる一方で、ASD 児ではそれらの運動調整が見られず、大小どちらの箱の大きさであっても手を伸ばす段階の運動の速さに変化が見られなかったことを報告している。これらの特徴について Cattaneo²⁾ らや Fabbri-Destro⁷⁾ らは、ASD 児の運動が、一連の運動を一つのまとまったパターンとしてではなく、一つ一つ独立したものとしてプログラミングされていると指摘し、ゴールのことを意識する予測の困難さを一つの要因として述べている。

また、運動のプロセスに着目したその他の手法として、光などの刺激に対応してボタンを押すという単純な運動を取り上げ、刺激から手を動かすまでの反応時間や運動時間を測定し、ASD 児の運動の特徴を探求した研究もいくつか見られる。例えば Mostofsky ら³⁵⁾ は、平均年齢 13.3 歳の ASD 児 10 名と平均年齢 12.5 歳の TD 児 17 名を対象とし、課題を繰り返し遂行していく過程における手続き学習の分析を行った。その結果、TD 児が手続き学習の力を使いながら、同じ刺激が繰り返される 2 ブロック目から 4 ブロック目にかけて徐々に刺激に対する反応を速くし効率よく課題を遂行していく一方で、ASD 児は、2 ブロック目から 4 ブロック目にかけても刺激に対する反応時間にほとんど変化がなく効率化の過程が見られなかったことを報告している。また Rinehart ら⁵⁰⁾ は、平均年齢 10.5 歳の ASD 児 23 名と年齢、IQ を一致させた TD 児 24 名を対象に、刺激に合わせて繰り返しボタンを押すという単純な課題を実施した。その結果、TD 児が前に行った運動に関する情報を利用して反応時間を短縮させ、効率よく課題を遂行していくことができる一方で、ASD 児は前の運動に関する情報をうまく利用

することができないことを指摘している。Glazebrook ら⁹⁾ も、平均年齢 20.6 歳の TD 者 18 名と平均年齢 23.7 歳の ASD 者 18 名を対象に、刺激に合わせてボタンを押す単純な課題を実施した。その結果、ASD 者がそれぞれの試行を完全に独立したものとして認識しており、 n 回目の試行で左右のどちらに動かしたかという事実が、次の $n + 1$ 回目の試行に全く関係ないものになっていると主張している。さらに Dowd ら⁴⁾ は、平均年齢 6.6 歳の TD 児 12 名と平均年齢 6.2 歳の ASD 児 11 名を対象に、刺激に合わせてターゲットに正確にタッチする課題を視覚的なダミー（阻害刺激）を交えて実施した。その結果、TD 児は、視覚的なダミーの存在を意識するために刺激に対する反応時間が遅くなる一方で、ASD 児は、ダミーの有無に関わらず刺激に対する反応時間の変化が見られないことを報告している。これらについて Dowd ら⁴⁾ は、TD 児が視覚的なダミーのことを考えつつ課題を遂行している一方で、ASD 児はそれらを考えずに課題を遂行しているのではないかと考えている。これらの一連の研究から、ASD 児は、同じ課題を繰り返し遂行する過程において、一回ごとの試行を完全に独立したものとして認識し、毎回初めて課題を行っているような感覚で課題を遂行していることが考えられる。そしてそのような特徴を示す要因には、次の試行においてどのような刺激が表出されるかといった予測の問題が関連しているようである。

以上のように、ASD 児は上肢の単純な運動課題を遂行する際に、TD 児と比較してより効率的なアプローチで課題を遂行することに困難を示すことが考えられる。そしてそれらは、ゴールを意識して運動を調整する能力や、次の刺激のことを先取りする能力など、予測に関連する能力の問題が影響していると推察される。

2.2 運動学習の段階移行

ところで、ここまで述べてきた運動の効率化に関して、体育やスポーツ学の領域からその問題を捉え直すと、それらは運動学習理論をベースとした運動学習の段階移行の問題として捉えることができる。運動学習の段階は、杉原⁵⁹⁾によると、①認識の段階、②定着の段階、③自動化の段階、の大きく三つの段階があるとされている。具体的には、①認識の段階が、運動の全体像について理解することに精一杯でありやっはみるものうまくはできない段階である。②定着の段階が、注意を集中させ運動をコントロールすることによって運動を洗練させていく段階である。③自動化の段階が、運動を自動的に遂行で

きるようになる、すなわち、意識しなくてもその運動を遂行することが可能となる段階である。運動の効率性から述べれば、①の段階はまだエネルギー消費が大きく効率が悪い運動であり、③はほとんど余分な力が入っておらず効率の良い運動として捉えることができる。このような運動学習の段階をもとに ASD 児の運動遂行の特徴を説明した研究は、最近いくつか報告されている。例えば Mostofsky ら³⁷⁾は、平均年齢 10.5 歳の TD 児 13 名と平均年齢 10.9 歳の ASD 児 13 名を対象に、単純な指のタッピング課題を実施した。その結果、TD 児がより効率の良い運動を見せる一方で、ASD 児は終始効率の悪い運動であったことを報告している。さらにこの研究では、両グループにおける課題遂行時の脳内血流量を測定し両グループの違いを検討している。その結果、TD 児は課題遂行時の小脳の活動性が高いことから運動学習がより進行していることが示唆され、一方、ASD 児は課題遂行時の小脳の活動性が低いことから運動学習の進行が見られにくいことが示唆されている。この研究は、神経生理学的な運動学習モデルから ASD 児の運動の問題を捉える新たなアプローチであり、そこでの知見は、ASD の中核の障害として考えられる対人関係やコミュニケーションの問題の解明につながる可能性を秘めていることから注目を集めている¹⁵⁾。このような、TD 児と ASD 児の学習の段階移行の相違、すなわち、TD 児が「①認識の段階」から「②定着の段階」、そして「③自動化の段階」へと学習を進行させていく一方で、ASD 児が「①認識の段階」に留まっていることを示唆する研究は他にも見られる。例えば Papadopoulou ら⁴⁷⁾は、平均年齢 9.9 歳の TD 児 18 名と平均年齢 9.9 歳の ASD 児 39 名を対象に、標的タッピング課題（2カ所のターゲットを交互にできるだけ速くタッピングする課題）を実施した。その結果、TD 児には運動学習の段階移行が見られた一方で、ASD 児はそれが見られず、効率の悪い運動の段階に留まっていたことを述べている。そして Jansiewicz ら¹⁹⁾も、基礎的な運動機能を測定する PANESS（The Physical and Neurological Exam for Subtle Signs）を用いて平均年齢 11.6 歳の TD 児 55 名と平均年齢 11.4 歳の ASD 児 40 名の運動について比較し、ASD 児の成績が総合的に低かったことを示している。さらに、ASD 児の運動のプロセスについて詳細に観察し、それらは運動の効率性について指摘した先行研究^{16,28,35,51)}と一致した特徴を示していると考察している。

以上のように、ASD 児が運動の効率を高めていくことに困難を示す背景として、運動学習上のメカ

ニズムの問題を示唆する先行研究がいくつか存在する。そして、TD 児が運動を学習していく過程では、次の運動を予測したり最終的なゴールを意識して運動を調整することが必要不可欠な要素であることがいくつかの資料で指摘されている^{21,40,59)}。したがって、ASD 児における予測の問題が、ASD 児の運動学習を阻害する一つの要因となるという先行研究の指摘は理論的にも一致した内容であると考えられ、それらが効率の悪い運動を繰り返すという ASD 児の運動特性の背景にあると推察される。

3. ASD 児への効果的な運動指導法

ここまで述べてきたように、ASD 児は運動の効率化に困難さがあり、その要因には運動に先立つ予測の問題が一つとして考えられた。このような ASD 児に見られる運動の問題を改善し、ASD 児の運動技能を向上させていくためには、体育教師やスポーツ指導者が質の高い効果的な運動指導を行う必要がある。では、これらの ASD 児の運動の問題を改善し、運動技能を向上させる運動指導を実践するにはどうすればよいのだろうか。

3.1 協調運動に困難さがある子どもへの運動指導

ASD 児は上肢の単純な運動課題において困難さが見られたが、それらはすべて協調運動の問題として捉えることができ、「不器用」な状態と言えるだろう。そのような ASD 児への運動指導を考える上で、欠かすことができない概念の一つに発達性協調運動障害（developmental coordination disorders : DCD）¹³⁾がある。DCD は、不器用な子ども症候群（clumsy child syndrome）などと呼ばれることもあり、その特徴は、「脳性麻痺などの身体疾患が見られないにもかかわらず、協調運動を必要とする日常的な運動技能が暦年齢や知能から期待されるレベルに比して著しく劣っている。そして、それらが学業成績や日常生活の活動を明らかに妨害している。」^{25,34)}とまとめられる。この DCD へのアプローチでは、対象児に見られる運動の問題の改善や運動技能の向上における一定の有効性を示す運動指導の研究^{32,48)}が報告されている。ASD は、社会性の問題を主とする障害群であるが、ここまで述べてきたように運動の困難さを示す場合も多く、実際に ASD と DCD が併存して同じ子どもに存在することも少なくない³⁴⁾。つまり、ASD 児を対象とした発達支援では、ASD に特有な社会性の問題だけでなく運動面へのアプローチも必要不可欠な要素の一つとして捉えられるのである。そしてそこでは、DCD 児に対して行われている運動面に特化したアプローチを基盤と

し、それらを ASD の特性に適合させていく必要があるのである。

これまでの DCD 児に関する研究では、不器用さを改善するための運動指導法について、大きく二つのアプローチに分けることができると考えられている^{29,57)}。一つは、運動の困難さそのものではなく運動発達遅滞や阻害の原因と考えられる脳の機能などに焦点を当てる、過程指向的アプローチ (process-oriented approach) である。このアプローチの代表的なものが感覚統合療法であり、具体的な活動としては、ブランコなどの器具を用いて身体を揺すったり回転させるなどの活動がある¹⁸⁾。そしてもう一つは、運動の困難さそのものに直接働きかけ特定の運動スキルの獲得や向上を目指す、課題指向的アプローチ (task-oriented approach) である。このアプローチは、日常生活や身体活動場面において実際に対象児が抱えている運動面の問題に直接アプローチするため、あらゆる運動課題が対象となる。この二つのアプローチの有効性に関する議論は現在も続けられており、明確な答えは今後の研究を待たざるを得ない。しかし、過程指向的アプローチは理論的背景に仮説的な部分が多く³²⁾、また、短期間では成果が出にくいこと³⁴⁾や、ブランコなどの遊具を室内で使用するから指導現場の環境を整えることが困難なこと³⁷⁾、そして、コストパフォーマンスの問題¹⁴⁾なども指摘されており、その有効性について疑問視する声も少なくない。一方、課題指向的アプローチは、子どもが抱えている困難に直接焦点化し、運動技能の獲得や向上を指導の目的とする²⁹⁾。体育教師やスポーツ指導者は、それぞれの指導現場において、目前の子どもの運動スキルの獲得や向上を目指すことが一つの目標となる。したがって、ASD 児を対象に運動指導を実践する場合、目前の ASD 児が直面している運動課題における問題を克服し課題を達成できるような運動指導を展開していく必要があると考えられ、それらは課題指向的アプローチの手法と一致した内容であると考えられる。これらのことから、本研究では、ASD 児への効果的な運動指導法を検討するためには課題指向的アプローチに焦点を当てるのが望ましいと考え、以下では課題指向的アプローチに関するこれまでの研究について検討していくこととする。

3.2 課題指向的アプローチ

課題指向的アプローチは、例えば書字やお箸の使用、ボールのキャッチやキック、ジャンプなど、子どもが直面している運動の問題に対して直接的に指導を実施するアプローチである。このアプローチに

は、よく扱われる代表的なものとして、認知—運動アプローチ (cognitive motor approach)²⁹⁾が挙げられる。この認知—運動アプローチは、従来の運動指導のように指導者が一方的に対象児への指導を実施するのではなく、子どもの考える力と自己決定による動機づけを重視する。つまり、子ども本人が欲する運動課題を達成することに目標をおき、教師や指導者は子どもが発見学習をする過程を援助するのである³²⁾。そして、運動課題を達成できない理由や達成するために必要なことを一緒に考え、運動スキルを獲得するための方略を練る³²⁾。こうして養われた運動スキル獲得に対する方略は、特定の運動課題だけではなく、広範囲な運動課題を達成する際にも応用可能であると考えられる^{29,32)}。この認知—運動アプローチは、近年になり、新たな運動発達や運動学習に関する知見をもとに、Sugden と Henderson⁵⁸⁾によって生態学的アプローチ (Ecological Intervention) として発展し新しくマニュアル化されている。この生態学的アプローチでは、子ども自身が克服したいと考える運動課題を達成するために、運動の指導者だけでなく家族や地域と一緒に協力して子どもの支援を実施していこうとする点が強調されている。実際に、生態学的アプローチのマニュアル⁵⁸⁾に示された事例では、専門の体育教師による運動指導が対象児の基礎的な運動技能習得に貢献し、そして、家庭の中でも運動に取り組み練習を行ったことが効果的であったことなどが示されている。

このような認知—運動アプローチを基盤とする運動指導は、実際にその有効性が検証されている。例えば Revie と Larkin⁴⁹⁾は、具体的で特定の運動課題を通した運動指導を実践しその効果を検証している。その内容は、テニスボールの上手投げ、片足ジャンプ、的あてキック、バレーボールのバウンドキャッチの4つの課題を、平均年齢7.4歳のDCD児21名に対して9週間、約20セッション指導を実施するというものである。そして指導の結果、それぞれの課題において成績が上がり運動技能が向上したことを報告している。これらのアプローチは、認知—運動アプローチをより具体化した課題特定の技能指導 (task-specific intervention) としてその後 Larkin と Parker²⁶⁾に紹介されている。一方我が国では、七木田と増田⁴²⁾が、ボール転がし課題に着目し、課題特定の技能指導を実践しその有効性を報告している。この研究では、課題を練習する過程において、多様な運動を経験することに重点をおき、障害物を置くなどの指導の工夫を行っている。そしてその結果、様々な運動課題を通して多様な運動を経験

したDCD児のグループが、成績が大きく向上させたことを報告している。さらに、我が国にはほとんど紹介されていないが、CO-OP (Cognitive Orientation to Daily Occupational Performance)³⁰⁾ や NTT (Neuromotor Task Training)^{44,55)} などの運動指導も報告されている。これらの研究も、DCD児に対する課題指向的アプローチによる運動指導が効果的だったことを述べており、認知—運動アプローチを基盤とした課題指向的アプローチによる運動指導は、今後もより多くの研究が行われていくことが期待される。

以上のように、課題指向的アプローチは、DCD児に対する実証的な研究により説得力がある運動指導法として位置づけられ、運動に困難さを示す子どもへの指導法として効果が期待できる³²⁾。また、認知—運動アプローチを中心に、課題指向的アプローチは全体として運動学習に関する先行研究の知見をベースにした運動指導が展開される^{29,58)}。具体的には、多様な運動経験を促すような運動指導を実践すること⁴²⁾ や、子どもが実際の運動において生じた誤差を発見し修正できるようにフィードバックを工夫すること²⁹⁾ などが挙げられる。また、それらの工夫は、子どもの運動学習の段階によって異なるため、対象となる子どもの運動学習の段階を理解することが必要不可欠となる²⁹⁾。ここでASD児に話題を戻すと、先述したようにASD児の運動の困難さは、運動の効率性を高めていく過程の問題であり、その要因にはゴールを意識して運動を調整する能力や、次の刺激のことを先取りする能力など、予測に関連する認知的な能力に問題があると考えられた。そして、それらは運動学習の段階移行の問題として捉えることができた。このように、ASD児の運動の困難さとDCD児に対して実施されてきた課題指向的アプローチは、運動学習という共通の理論を背景として説明することができ、このことは、ASD児の運動技能の向上のためには課題指向的アプローチが有効であることを示唆していると予想される。

実際にASD児に対して課題指向的アプローチを実践した研究はほとんど見られないが、その中でRodgerとBrandenbur⁵²⁾は事例を通してその効果を検証している。具体的には、2名のASD児を対象とし、靴ひもを結ぶ動作やナイフとフォークを使う動作、書字動作などの日常生活に直接関連する運動を取り上げ、10週間を通した介入指導が有効であったことが報告されている。この研究は、課題指向的アプローチがASD児にとって有効である可能性を示唆するものであるが、その内容は日常生活スキル

を中心とした微細運動に限定されていた。DCD児に対するこれまでの課題指向的アプローチには、先述したようにジャンプなどの粗大運動やボール運動などの高次な全身の協調運動を対象としたものが散見される。そして、そこでは体育やスポーツ場面での運動指導に貢献する知見が報告されてきた。したがって、関連する先行研究を参考にし、粗大運動や高次な全身の協調運動を必要とする運動課題を通してASD児への課題指向的アプローチを実践し、その効果を検証していくことが体育やスポーツ場面への応用として今後必要な課題であると考えられる。

3.3 ASD児への課題指向的アプローチの応用

運動指導を含めたASD児への発達支援では、「子どもの特徴に合わせて」や「子どもの段階に合わせてスモールステップで」と言った文言が頻繁に使われる。これらは障害児教育全般において基本となる理念である。しかし、高次な運動発達を促すためのASD児への運動指導では、ここまで述べた運動の効率性の問題を解消するための詳細な情報が必要となる。具体的には、運動指導においてどのような言葉かけや身体援助をすればいいのか、どのように課題を対象児に合わせて工夫すればいいのかなどの情報が必要となる。これらは対象となるASD児の特性によって異なることも多い。しかし、ASD児の特性から導かれる共通した「視点」は存在するかもしれない。それらを見つけ出すためには、課題指向的アプローチの手法を基盤とし、現在のASD児の特性に適合させながら指導を実践していく必要がある。では、ASD児に適合した課題指向的アプローチによる運動指導として、現在考えられる方法にはどのような方法が存在するのか。例えば、ASD児の予測の困難さについてGlazebrook⁹⁾やNazarali⁴³⁾は、どのような手がかりがASD児の予測を手助けするのかを検証している。そして、方向(direction)に関する手がかりを与えるよりも、どちらの手を動かすか(hand)に関する手がかりを示した時の方が運動の遂行に効果があったと述べている。このことは、筋感覚的に体の「どこ」を動かすのかをその子どもにあらかじめ伝えることで運動遂行が良くなる可能性があることを示しているかもしれない。同様に、Haswell¹²⁾は、学習の般化(ある状態での学習効果が、他の状況や場面においてどの程度発揮されるか)を上肢の運動課題を用いて実験的にを行い、視覚情報よりも筋感覚的な情報の方が運動に関連づけやすいことを指摘している。これらのことから、ASD児の運動指導では、予測を促す手がかりとして筋感覚的な情報をあらかじめ伝えることで、その

効果が期待されるかもしれない。さらに、推測の段階ではあるが、運動学習の段階移行と注意の関連⁶¹⁾から、運動遂行中の意識の向け方へのアプローチも有効性が期待されるかもしれない。先述したDowdら⁴⁾の研究では、ASD児は視覚的なダミーの有無によって運動の遂行に変化が現れなかった。このことは、一つのことに過剰に注意を向けるASDの特徴を示しているかもしれない。したがって、特定の運動課題を遂行している際に、意識を複数に分散させるような指導、いわゆるデュアルタスクの要素を含めた課題を行うことで、運動学習の段階移行が見られるかもしれない。これらは推測の段階ではあるが、今後検証する価値は十分にあると考える。

4. まとめと今後の課題

本研究では、ASD児の運動のプロセスに焦点を当てた最近の知見をまとめ、ASD児の運動特性を明らかにすることを目的とした。その結果、ASD児は運動の効率化に困難さがあり、その要因にはゴールを意識して運動を調整する能力や、次の刺激のことを先取りする能力など、運動遂行における予測の問題があると考えられた。そして、これらのASD児の特徴は、運動学習上の問題として捉えることができ、運動学習の理論から導かれる運動指導法をASD児の特徴に適合させることで、ASD児の運動発達支援にとって効果的な運動指導法が提案できるのではないかと考えられた。今後は、本研究で紹介した課題指向的アプローチによる運動指導法をASD児に対してどのように適合させていくかについて、実践的な研究を通して検討していく必要がある。

本研究では、最近報告された運動のプロセスにアプローチした研究を概観してきたが、そのほとんどが上肢による単純な運動課題を取り上げた研究であった。上肢の運動課題を用いた研究の結果は、ASD児の特徴そのものを反映しているものと思われる。しかしながら、体育やスポーツの指導場面では体全身を使った粗大系の運動が課題の多くを占める。粗大系の運動においてASD児の運動の効率化を検討した研究はほとんど見られない。つまり、粗大系の運動を通してASD児の運動の効率化の問題が表出されるかどうかは仮説の段階であり、今後確認して行かなければならない重要な点である。また、粗大系の運動においてどのような困難さが見られるかを知ることは、実際にその課題を通して運動指導を実践していく場合に有効な資料となるであろう。その際には、運動の効率化に焦点を当てるため

に、繰り返しを伴う運動課題や運動の組み合わせを必要とする運動課題を取り上げる必要があるかもしれない。この点について、七木田⁴¹⁾が指摘するボール跳び越し課題や、村上³⁸⁾が行った長なわとび課題などは興味深い運動課題であり、今後検証していく価値があると考えられる。

ASD児の運動への注目度は、近年特に増してきているように思われる。その要因には、運動の評価が、ASDの判別のための指標になる可能性があること^{56,60)}や、ASDそのものの解明につながる可能性があること¹⁵⁾などが推察される。本研究では、それらのASDの本質的な問題の解明のためのツールとしてではなく、運動発達支援という実践的な枠組みからASD児の運動特性や今後必要とされる研究、そして実際の運動指導法について検討してきた。今後は、ASD児の運動特性に合わせた運動指導における視点について具体的に示すとともに、ASD児への運動発達支援がASD児個人にとってどのような意義が有るのか、よりよい生活のためにどのように貢献できるのかをさらに検討していくことが必要である。

文 献

- 1) 安藤春彦・土橋圭子 (1992) : 精神遅滞児の運動発達. 総合リハビリテーション, 20 (10) : 1047-1054.
- 2) Cattaneo L, Fabbri-Destro M, Boria S, Pieraccini C, Monti A, Cossu G, and Rizzolatti G (2007) : Impairment of actions chains in autism and its possible role in intention understanding. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104 (45) : 17825-17830.
- 3) デイマイヤー : 久保鏡章・井上哲雄訳 (1977) : 自閉症児の運動・知覚 - 運動・知能障害. (編) ウィング「早期小児自閉症」、星和書店、東京、213-240.
- 4) Dowd AM, McGinley JL, Taffe JR and Rinehart NJ (2011) : Do Planning and Visual Integration Difficulties Underpin Motor Dysfunction in Autism? A Kinematic Study of Young Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42:1539-1548.
- 5) Dowell LR, Mahone EM and Mostofsky SH (2009): Associations of Postural Knowledge and Basic Motor Skill with Dyspraxia in Autism: Implication for Abnormalities in Distributed Connectivity and Motor Learning. *Neuropsychology*, 23 (5) :563-570.
- 6) Dziuk MA, Larson JCG, Apostu A, Mahone EM,

- Denckla MB and Mostofsky SH (2007) : Dyspraxia in autism: association with motor, social, and, communicative deficits. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49:734-739.
- 7) Fabbri-Destro M, Cattaneo L, Boria S and Rizzolatti G (2009) : Planning actions in autism. *Experimental Brain Research*, 192:521-525.
 - 8) Fournier KA, Hass CJ, Naik SK, Lodha N and Caucaugh JH (2010) : Motor Coordination in Autism Spectrum Disorders: A Synthesis and Meta-Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40:1227-1240.
 - 9) Glazebrook CM, Elliott D and Szatmari P (2008) : How do Individuals with Autism Plan Their Movement? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38:114-126.
 - 10) Gowen E and Hamilton A (2012) : Motor Abilities in Autism: A Review Using a Computational Context. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Published online, 22 June.
 - 11) Green D, Charman T, Pickles A, Chandler S, Loucas T, Simonoff E and Baird G (2009) : Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51:311-316.
 - 12) Haswell CC, Izawa J, Dowell LR, Mostofsky SH and Shadmehr R (2009) : Representation of internal models of action in the autistic brain. *Nature Neuroscience*, 12:970-972.
 - 13) Henderson SE and Henderson L (2003) : Toward An Understanding of Developmental Coordination Disorder: Terminological and Diagnostic issues. *Neural Plasticity*, 10:1-13.
 - 14) 平林伸一 (2008) : 発達性協調運動障害 (編) 宮本慎也・田中康雄「子どもの心の診療シリーズ 2 発達障害とその周辺の問題」、中山書店、東京、108-114.
 - 15) 平島雅也 (2011) : 運動学習モデルから「不器用」を考える. *精神科*, 18 (5) : 560-565.
 - 16) Hughes C (1996) : Brief Report: Planning Problems in Autism at the Level of Motor Control. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 26:99-107.
 - 17) Iwanaga R, Kawasaki C and Tsuchida R (2000) : Comparison of Sensory-Motor and Cognitive Function Between Autism and Asperger Syndrome in Preschool Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30:169-174.
 - 18) 岩永竜一郎 (2010) : 自閉症スペクトラムの子どもへの感覚・運動アプローチ. 東京書籍、東京、47-56.
 - 19) Jansiewicz EM, Goldberg MC, Newschaffer CJ, Denckla MB, Landa R and Mostofsky SH (2006) : Motor Signs Distinguish Children with High Function Autism and Asperger's Syndrome from Controls. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36:613-621.
 - 20) 神園幸郎 (1998) : 自閉症児における姿勢・運動の特性 「ぎこちなさ」の心的背景について. *小児の精神と神経*, 38 (1) : 51-64.
 - 21) 木島章文 (2012) : 運動における予測の役割 (編) 中込四郎ら「よくわかるスポーツ心理学」、ミネルヴァ書房、京都、32-35.
 - 22) 小林芳文 (1987) : 自閉症児と運動学習遅滞. *体育の科学*, 32 (4) : 263-266.
 - 23) 是枝喜代治 (2005) : 不器用な子どものアセスメントと教育的支援. *発達障害研究*, 27 (1) : 37-45.
 - 24) 是枝喜代治 (2005) : 自閉症児の運動発達 神経心理学的視点からの評価と支援. 多賀出版、東京、3-19.
 - 25) 香野毅 (2010) : 発達障害児の姿勢や身体の動きに関する研究動向. *特殊教育学研究*, 48 (1) : 43-53.
 - 26) Larkin D and Parker HE (2002) : Task-Specific Intervention for Children with Developmental Coordination Disorder : A System View. (Ed.)Cermak SA and Larkin D, (In) *Developmental Coordination Disorder*, Albany NY. Delmar, 234-247.
 - 27) Leary MR and Hill DA (1996) : Moving On: Autism and Movement Disturbance. *Mental Retardation*, 34 : 39-53.
 - 28) Mari M, Castiello U, Marks D, Marraffa C, and Prior M (2003) : The reach-to-grasp movement in children with autism spectrum disorder. *Philosophical transactions of the royal Society of London B*, 358:393-403.
 - 29) 増田貴人 (2002) : 身体的不器用さを示す子どもへの介入指導とその課題 介入指導方略の違い. *幼年教育研究年報*, 24 : 57-62.
 - 30) Miller LT, Polatajko HJ, Missiuna C, Mandich AD and Macnab JJ (2001) : A pilot trial of a cognitive treatment for children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 20:183-210.
 - 31) Miyahara M, Tsujii M, Hori M, Nakanishi K, Kageyama H and Sugiyama T (1997) : Brief Report:

- Motor Incoordination in Children with Asperger Syndrome and Learning Disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27:595-603.
- 32) 宮原資英 (1999) : 運動発達における問題 実践的な問題. (編) 辻井正次・宮原資英「子どもの不器用さ その影響と発達の援助」、ブレーン出版、東京、55-108.
- 33) 宮地泰士・辻井正次 (2008) : 協調運動の発達と発達性協調運動障害. *総合リハビリテーション*, 36 (2) : 141-145.
- 34) 森栄美子 (2012) : DCD (発達性協調運動障害) における発達と障害. *障害者問題研究*, 40 (1) : 26-33.
- 35) Mostofsky SH, Goldberg MC, Landa RJ, and Denckla MB (2000) : Evidence for a deficit in procedural learning in children and adolescents with autism: Implication for cerebellar contribution. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6:752-759.
- 36) Mostofsky SH, Dubey P, Jerath VK, Jansiewicz EM, Goldberg MC and Denckla MB (2006) : Developmental dyspraxia is not limited to imitation in children with autism spectrum disorders. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12:314-326.
- 37) Mostofsky SH, Powell SK, Simmonds DJ, Goldberg MC, Caffo B and Pekar JJ (2009) : Decreased connectivity and cerebellar activity in autism during motor task performance. *Brain*, 132:2413-2425.
- 38) 村上祐介 (2011) : 発達障害児における長なわとび跳躍動作の発達段階についての研究. *体育学研究*, 56 (2) : 507-522.
- 39) 村上祐介・澤江幸則 (2010) : 長なわとび跳躍動作の発達変化と同時に見られた指示応答性の変化についての事例報告. *日本発達心理学会第22回大会発表論文集*, 30-31.
- 40) 中込四郎・山本裕二・伊藤豊彦 (2007) : スポーツ心理学 からだ・運動と心の接点 (心理学の世界 専門編 8). 培風館、東京、13-48.
- 41) 七木田敦 (2005) : 身体的不器用さを示す子どもの動作分析 Bernsteinのアプローチからみえてくるもの. *発達障害研究*, 27 (1) : 28-36.
- 42) 七木田敦・増田貴人 (2003) : 発達性協調運動障害のある幼児の運動スキル獲得における練習の分析 「ボール転がし」課題による検討. *障害者スポーツ科学*, 1 (1) : 25-31.
- 43) Nazarali N, Glazebrook CM and Elliott D (2009) : Movement Planning and Reprogramming in Individuals With Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39:1401-1411.
- 44) Niemeijer AS, Smits-Engelsman BCM, and Schoemaker MM (2007) : Neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: a controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49:406-411.
- 45) 日本自閉症スペクトラム学会 (2005) : 自閉症スペクトラム児・者の理解と支援 医療・教育・福祉・心理・アセスメントの基礎知識. 教育出版、東京、2-8.
- 46) 岡明 (2008) : 発達性協調運動障害. *小児科臨床*, 61 (12) : 2552-2557.
- 47) Papadopoulos N, McGinley J, Tonge BJ, Bradshaw JL, Saunders K, and Rinehart NJ (2012) : An investigation of upper limb motor function in high functioning autism and Asperger's disorder using a repetitive Fitts' aiming task. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6:286-292.
- 48) Pless M and Carlsson M (2000) : Effects of Motor Skill Intervention on Developmental Coordination Disorder: A Meta-Analysis. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17:381-401.
- 49) Revie G and Larkin D (1993) : Task-specific Intervention With Children Reduces Movement Problems. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 10:29-41.
- 50) Rinehart NJ, Bradshaw JL, Brereton AV and Tonge BJ (2001) : Movement Preparation in High-Functioning Autism and Asperger Disorder: A Serial Choice Reaction Time Task Involving Motor Reprogramming. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31:79-88.
- 51) Rinehart NJ, Bellgrove MA, Tonge BJ, Brereton AV, Howells-Rankin D and Bradshaw JL (2006) : An Examination of Movement Kinematics in Young People with High-function Autism and Asperger's Disorder: Further Evidence for a Motor Planning Deficit. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36:757-767.
- 52) Rodger S and Brandenburg J (2009) : Cognitive Orientation to (daily) Occupational Performance (CO-OP) with children with Asperger's syndrome who have motor-based occupational performance goals. *Australian Occupational Therapy Journal*, 56:41-50.
- 53) Rogers SJ, Bennetto L, McEvoy R and Pennington BF (1996) : Imitation and Pantomime in High-

- Functioning Adolescents with Autism Spectrum Disorders. *Child Development*, 67:2060-2073.
- 54) 澤江幸則 (2012): 運動発達の問題・障害と支援. (編) 無藤 隆・長崎 勤「発達科学ハンドブック 6 発達と支援」、新曜社、東京、219-230.
- 55) Schoemaker MM, Niemeijer AS, Reynders K, and Smits-Engelsman BCM (2003) : Effectiveness of Neuromotor Task Training for Children with Developmental Coordination Disorder : A Pilot Study. *Neural Plasticity*, 10:155-163.
- 56) スミス : 山崎晃資ら訳 (2008) : アスペルガー症候群の運動機能. (編) クラインら「総説アスペルガー症候群」、明石書店、東京、142-180.
- 57) Sugden D (2007) : Current approaches to intervention in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & child Neurology*, 49:467-471.
- 58) Sugden DA and Henderson SE (2007) : Ecological Intervention for children with Movement Difficulties. Peason Education, London.
- 59) 杉原 隆 (2003) : 運動指導の心理学 運動学習とモチベーションからの接近 . 大修館書店、東京、46-48.
- 60) Sutura S, Pandey J, Esser EL, Rosenthal MA, Wilson LB, Barton M, Green J, Hodgson S, Robins DL, Dumont-Mathieu T and Fein D (2007) : Predictors of Optimal Outcome in Toddlers Diagnosed with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37:98-107.
- 61) Wulf G : 福永哲夫ら訳 (2010) : 注意と運動学習 動きを変える意識の使い方. 市村出版、東京、1-25.
- 62) 矢部京之助 (1981) : 障害者体育の確立にむけて. *体育の科学*, 31 (7) : 446-451.