

小学校特別支援学級在籍児童への運動介入についての検討 －神経発達症児の行動特性への効果－

Motor Intervention for Children Enrolled in Special Needs Classes at Elementary Schools :Effects on Behavioral Characteristics in Children with Neurodevelopmental Disorders

西 田 望* 石 倉 健 二**
NISHIDA Nozomi ISHIKURA Kenji

小学校特別支援学級に在籍する神経発達症児に運動介入を行い、運動技能とともに目と手の協応、行動、不注意、多動性・衝動性に与える影響を検討した。1年生から6年生までの合計13名を3群に分け、5～6週間で15分プログラムを週3回、45分プログラムを週1回実施した。介入前後に運動技能検査、目と手の協応（VMI）、行動面（SDQ）、不注意、多動性・衝動性（ADHD-RS）について評価を行った。その結果、運動技能では継足歩行の有意（ $P<.05$ ）な向上が認められた。またASD群と非ASD群では、運動介入前後においてADHD-RS得点がASD群の方が非ASD群よりも有意（ $P<.05$ ）な改善を認めた。以上のことから、運動介入によってバランス能力の向上が認められ、特にASD群については多動性・衝動性の改善も認められた。また標準化されない質的な改善が多数観察されたことから、評価方法についても検討することが求められた。

キーワード：神経発達症児，運動介入，運動技能，多動性・衝動性

Key words：children with neurodevelopmental disorders, motor intervention, motor skill, hyperactivity-impulsiveness

I. 問題と目的

1. 神経発達症児における運動困難

近年、神経発達症児の協調運動困難が注目されている。協調運動の困難は、衣類の着脱、食事、書字、道具の操作、遊び、姿勢保持など、日常生活の多岐にわたって困難さを示す。さらに、日常生活活動への参加減少のリスク（Kaiser M.L. et al., 2015）、協調運動と精神的健康やQOL（Quality of Life：生活の質）との関連も報告されている（戸次・中井・榊原, 2016）。このように、協調運動の困難は二次的に、集団への不参加や自己肯定感の低下を引き起こすなどの社会・心理・行動面などへの悪影響も懸念されている。そのため、神経発達症児への支援においては、社会・心理・行動・認知面などの課題に加え、運動の困難さにも目を向けていく必要がある。

DSM-5では、ASD（自閉スペクトラム症）、AD/HD（注意欠如多動症）、SLD（特異性学習障害）においてDCD（発達性協調運動症）との併存が多いことが指摘されており、知的能力障害との併存の可能性も示されている。このため、協調運動困難は発達神経症の人たちへの支援の視点として重要なものと考えられる。

2. 神経発達症児に対する運動介入

現在の日本では、ASD、AD/HD、SLDなどの発達神経症へのアプローチはその主症状に重きが置かれ、運動面へのアセスメントや支援にはあまり注目がなされて

いない。しかし近年、協調運動困難を有する神経発達症児に対する支援の1つとして、運動介入を取り上げた研究が海外では増えつつある。

DCD児に運動技能訓練プログラムを実施し、運動技能が改善したことに加え、運動介入では取り扱わなかった微細運動でも改善が見られた報告（Farhat F. et al., 2016）や、DCD児への運動介入が認知的、情緒的、及びその他の心理的側面の改善に短期間で効果を上げるとした報告もある（Yu, Burnett, & Sit, 2018）。また身体活動プログラムによる介入によって、ASD児9名全員の運動技能に大幅な改善が見られた報告（Bo J. et al., 2019）や、身体トレーニングプログラムによる介入によってAD/HD児の運動技能、持久力、柔軟性に大幅な改善が見られたとの報告などがある（Ortega, 2019）。また、4～6歳のASD児を対象とした基本的な運動技能介入によって一人遊びが減少したとの報告（Ketcheson, Hauck, & Ulrich, 2017）や、身体活動レベルを高める介入によってAD/HD児の情緒や実行機能が改善する可能性があるとの指摘（Gawrilow C. et al., 2016）がある。このように、神経発達症児を対象とした運動介入についての研究が行われ、運動介入が神経発達症児の運動技能や心理・行動面に与える効果に関する検討が行われている。

だが、神経発達症児への運動指導による効果については、特定の外界の刺激が複数の領域の発達に同時に影響を及ぼすことがあり、ある領域の発達が他領域の発達

* 兵庫県立あわじ特別支援学校

令和3年7月12日受理

** 兵庫教育大学大学院特別支援教育専攻障害科学コース 教授

を促進あるいは阻害することがあるという発達機能間連関の観点から示されている（辻井ら, 2019）ものの、現在はその理論化よりも現象面の関係性を検討する段階と言える。

3. 研究目的

現在、神経発達症児に対する運動介入によって運動技能が向上すると複数の研究で報告されているが、日本においてはその報告が少なく、また運動介入が運動以外の領域に与える影響について検討した研究は稀である。

しかし、近年の神経発達症児への運動介入に関する研究の動向を鑑みれば、運動介入が運動技能だけでなく、その他の行動特性の向上に与える影響についても検討する必要がある。またそれにより、神経発達症児の主症状に対する指導だけではなく、日常生活にも関連する幅の広い支援の展開に活用できると考えられる。

そこで本研究は、神経発達症児への運動介入を小学校特別支援学級で実施し、運動技能及びそれ以外の領域（目と手の協応、行動、不注意、多動性・衝動性）への影響を検討することを目的とする。

II. 方法

1. 調査対象

X 市立 Y 小学校の特別支援学級（知的障害学級、自閉症・情緒障害学級）に在籍する児童のうち、研究への協力が得られた 13 名を対象とする。

対象児の属性は Table 1 に示すとおりである。なお、運動に影響を及ぼす身体的に明らかな問題は 13 名全員認められなかった。また介入スケジュールの都合上、13 名を I～III の 3 群に分けて調査を実施した。

また介入前の対象児の運動トレーニング経験を Table 2 に示す。対象児の運動トレーニングの経験は、6 名に経験があり、7 名は経験がなかった。運動トレーニングの経験がある児童の多くは、小学校入学前に経験しており、現在そうしたトレーニングを受けている児童はいなかった。

Table 1 対象児の属性

群	対象児	性別	学年	診断名
I	A	男	1 年	自閉スペクトラム症・中度知的障害
	B	男	2 年	自閉スペクトラム症
	C	男	2 年	自閉スペクトラム症
	D	男	3 年	広汎性発達障害
	E	女	6 年	自閉スペクトラム症
II	F	男	2 年	なし
	G	女	3 年	自閉スペクトラム症
	H	女	3 年	なし
	I	男	6 年	なし
III	J	女	1 年	注意欠如・多動症（学習障害傾向）
	K	男	1 年	なし
	L	男	1 年	軽度知的障害
	M	男	1 年	自閉スペクトラム症・軽度知的障害

2. 手続き

X 市立 Y 小学校の特別支援学級（知的障害学級、自閉症・情緒障害学級）に在籍する児童の保護者に対し、事前に口頭または紙面にて研究目的および方法等の説明を行い、承諾書にて研究協力の承諾を得た児童を対象として調査を行った。また、調査期間は 2018 年 12 月～2019 年 9 月であった。

3. 評価時期と評価内容

(1) 評価時期

評価時期は Fig.1 に示すように、4 回実施した。運動介入 3 週間前（T1）、運動介入直前（T2）、運動介入直後（T3）、運動介入終了から 3～8 週間後（T4）である。

(2) 評価内容

①運動技能検査

Movement Assessment Battery for Children 第 2 版（以下、M-ABC 2）を参考にした運動技能検査を実施した。検査課題は、手指の巧緻性を測る 4 課題、ボールスキルを測る 2 課題（1～3 年生）または 3 課題（6 年生）、バランスを測る 5 課題（1～3 年生）または 4 課題（6 年生）の合計 11 課題からなり、それぞれの課題における所要時間や成功回数などにより、研究者が評価を行った。

②目と手の協応能力

Developmental Test of Visual-Motor Integration（視覚－運動統合発達検査：以下、VMI）を実施した。VMI は、

Table 2 対象児の運動トレーニング経験

群	対象児	運動トレーニングの経験		
		時期	実施機関	主な内容
I	A		なし	
	B		なし	
	C	入学前に 1 年間	療育センター	トランポリンなどの遊具
	D	入学前に 2 回	療育センター	箸や鉛筆の持ち方・模倣・体幹
	E		なし	
II	F	入学前に 1 年間	療育センター	トランポリン・ボールプール・アスレチックネット
	G		なし	
	H		なし	
	I		なし	
III	J	入学前に 1 年間	療育センター	トランポリン・なわとび・バランスボール
	K		なし	
	L	①入学前に 2 年間 ②入学前に半年間	①発達支援センター ②児童発達支援事業	①手先・体幹 ②プール
	M	入学前に 1 回	療育センター	トランポリン・ボール

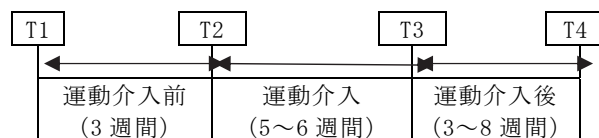


Fig.1 評価時期

図形の書き写しから目と手の協応能力やそれに伴う視覚的な認知能力をみる検査である。得点が高いほど目と手の協応動作が優れていることを示す。

③行動面の評価

行動評価の方法として、Strengths and Difficulties Questionnaire（子どもの強さと困難さアンケート：以下、SDQ）を用いた。SDQは、行動スクリーニングのための質問紙で、「行為」「多動」「情緒」「仲間関係」「向社会性」のサブスケールからなり、保護者と担任教師がそれぞれに評価を行った。

④不注意・多動性－衝動性

ADHD Rating Scale 日本語版（以下、ADHD-RS）を用いた（DuPaul G. J., 1998, 市川・田中・坂本, 2008）。ADHD-RSは、AD/HDスクリーニングのための質問紙である。保護者と担任教師がそれぞれに評価を行った。

4. 介入方法

(1) グループ分け

運動介入においては、特に小グループ形式で実施されたときの有効性が指摘されていること（Smits-Engelsman et al., 2018）や、小学校特別支援学級で実施可能な介入方法であることから、小グループ形式での介入を採用した。また、グループで他児と関わることで、活動への興味・意欲が引き出されること、順番を守るなどのルールを学ぶこと、他児の様々な動きを見ることなどの効果

も期待できると考えられた。1グループあたり4～6名の子どもで構成し、それぞれのグループに2名の指導者で運動介入すると管理がしやすく効果的であるとの報告に基づき（Smits-Engelsman B. et al., 2018）、対象児を4～5名の3群に分け、研究者と特別支援学級担任教員の2名が指導にあたった。

I群は自閉症・情緒障害学級児童5名、II群は知的障害学級の2～6年生児童4名、III群は自閉症・情緒障害学級および知的障害児学級の1年生児童4名でグループ分けを行った。

(2) 運動プログラム

運動介入の運動内容については、Farhat F. et al. (2016)のDCD児を対象とした運動プログラムを参考に、45分プログラム（Table 3）、15分プログラムA（Table 4）、15分プログラムB（Table 5）、15分プログラムC（Table 6）の4つの運動プログラムを作成した。作成に際しては、運動に関する様々なスキルがバランスよく組み込まれるようにプログラムを構成した。また、体育館の広さに合わせて距離を変更し、対象児童が運動内容について理解しやすく楽しみながら取り組むことができるようにルールを簡素化するなどの工夫を行った。

いずれも、特別支援学級における自立活動の時間として実施した。なお運動介入にあたって、正しい動きの細かい指示を出すことよりも、頑張っていることや得意なことを認めることに重点を置き、本来の動きと多少違っ

Table 3 45分プログラム

運動名	主なスキル	運動内容	時間	器具(4名分)
どうぶつたいそう (はじまるよ)	柔軟性	①フラミンゴ（片足の裏がお尻につくように手で持ち、片足立ちをする）②キリン（手でキリンの顔を作って頭の後ろで両手を上に伸ばし、前の足は軽く曲げて後ろの足をしっかりと伸ばす）③サル（サルのポーズで体側を伸ばす）④ゴリラ（両腕を横に大きく開き、体をひねりながら交互に手で胸を軽く叩く）⑤カエル（両足をしっかりと開いてかかとを地面につけしゃがみ、両手を床につけてジャンプする）	3分	器具はなし
すりぬけのじゅつ	持久性 敏捷性 スピード	3mずつ離して20個のコーンを円形に置き、その間をジグザグに走り抜けて1周する。子どもは素早く走ること、コーンをジグザグに通ることが要求される。	10分	・コーン20個 ・フープ1個 ・ストップウォッチ
ラダー	筋力 平衡性	ラダーの先に11個のフープを置く。ラダーは①両足跳び、②片足跳び（左右）、③グーパー跳び、④両足バック跳び、⑤好きな跳び方のレベルによって違った跳び方に挑戦する。ラダーに続いて、フープは左/右/左/右の順にひとつずつ跳んでいき、少し離れた場所にある最後のフープに両足で着地する。子どもはリズムカルにラダーやフープの中に正しい足で着地すること、より高いレベルの跳び方に挑戦することが要求される。	10分	・ラダー1個 ・フープ11個
ダッシュ	敏捷性 スピード	（1）20mダッシュ：トレーナーの合図でスタートし、20mの距離をダッシュする。2人で競争し、相手よりも速くゴールすることが要求される。 （2）ボールダッシュ：10m離れたところにボールを2個置く。トレーナーの合図によりスタートしてボールに向かってダッシュし、ボールを取ってスタート位置まで戻る。2人で競争し、子どもは相手よりも速くボールを取って戻ってくることを要求される。	10分	・ボール2個
どうぶつたいそう (おわりだね)	柔軟性	①ゾウ（膝を曲げずに両手で足首を持って歩く）②とり（両腕を後ろに伸ばして羽を作り、その腕をバタバタと動かす）③ラクダ→ライオン（四つ這いになって頭を中に入れ、背中を丸くしてラクダのポーズを作る→顔を上げ背中を伸ばしてライオンのポーズを作る）④アシカ（うつ伏せの状態から両腕を突っ張って上体と顔を上げる）⑤なまけもの（体全体をブラブラと脱力して自分の楽な姿勢で寝転がり、深呼吸をする）	2分	器具はなし

Table 4 15分プログラム A

運動名	主なスキル	運動内容	時間	器具(4名分)
どうぶつ たいそう (はじまるよ)	柔軟性	①フラミンゴ(片足の裏がお尻につくように手で持ち、片足立ちをする)②キリン(手でキリンの顔を作って頭の後ろで両手を上に伸ばし、前の足は軽く曲げて後ろの足をしっかり伸ばす)③サル(サルのポーズで体側を伸ばす)④ゴリラ(両腕を横に大きく開き、体をひねりながら交互に手で胸を軽く叩く)⑤カエル(両足をしっかりと開いてかかとを地面につけしゃがみ、両手を床につけてジャンプする)	2分	なし
おはようゲーム	平衡性	トレーナーの合図に合わせて左肘と右膝もしくは右肘と左膝がくっつくように足を高く上げる。子どもは肘と膝がくっつく(近い)こと、その状態で短い間止まることが要求される。	3分	なし
くぐりぬけ のじゅつ	筋力	ミニハードル3個と大ハードル3個を交互に置き、ミニハードルは跳び越え、大ハードルは下をくぐり抜けることを繰り返す。子どもはハードルを倒さないこと、素早くゴールすることが要求される。	5分	・ミニハードル3個 ・大ハードル3個
なわとび	持久性 協応性	3分間、前跳びや後ろ跳びなど、自分の跳ぶことができる跳び方で縄跳びを跳ぶ。子どもはできるだけ休まずに跳び続けることが要求される。	3分	・なわとび4本
どうぶつ たいそう (おわりだね)	柔軟性	①ゾウ(膝を曲げずに両手で足首を持って歩く)②とり(両腕を後ろに伸ばして羽を作り、その腕をバタバタと動かす)③ラクダ→ライオン(四つ這いになって頭を中に入れ、背中を丸くしてラクダのポーズを作る→顔を上げ背中を伸ばしてライオンのポーズを作る)④アシカ(うつ伏せの状態から両腕を突っ張って上体と顔を上げる)⑤なまけもの(体全体をブラブラと脱力して自分の楽な姿勢で寝転がり、深呼吸をする)	2分	なし

Table 5 15分プログラム B

運動名	主なスキル	運動内容	時間	器具(4名分)
どうぶつ たいそう (はじまるよ)	柔軟性	①フラミンゴ(片足の裏がお尻につくように手で持ち、片足立ちをする)②キリン(手でキリンの顔を作って頭の後ろで両手を上に伸ばし、前の足は軽く曲げて後ろの足をしっかり伸ばす)③サル(サルのポーズで体側を伸ばす)④ゴリラ(両腕を横に大きく開き、体をひねりながら交互に手で胸を軽く叩く)⑤カエル(両足をしっかりと開いてかかとを地面につけしゃがみ、両手を床につけてジャンプする)	2分	なし
ボール わたし	平衡性	ペアになる。姿勢を相手の方に傾けて手を伸ばさないと届かないくらいの間隔を空けて2つのフープを置く。その中に立ち、4つの方法でボールを相手に渡す。①両足正面：両足で立ち、お互い正面に向き合ってボールを渡す。②片足正面：片足で立ち、お互い正面に向き合ってボールを渡す。③両足横向き：両足で立ち、2人が横並びの状態ですべてを相手の方にひねってボールを渡す。④片足横向き：片足で立ち、2人が横並びの状態ですべてを相手の方にひねってボールを渡す。子どもはフープから出ないこと、片足立ちの場合は上げている足を下ろさないこと、ボールを落とさずに渡すことが要求される。	3分	・フープ4個 ・ボール2個
いしけりゲーム	筋力 平衡性	フープを1つ、1つ、2つ、1つ、2つ、1つの順に並べる。子どもはスタート位置からお手玉をどれかのフープの中に入るように投げる。お手玉が入ったフープは踏まず、ケンパでフープを跳んでいく。最後のフープに来たら方向転換して戻っていくが、そのときにお手玉を回収してゴールする。子どもはフープの中に正しい足で着地すること、お手玉をフープの中に投げ入れてバランスを保って回収してくることが要求される。	5分	・フープ8個・お手玉1個
なわとび	持久性 協応性	3分間、前跳びや後ろ跳びなど、自分の跳ぶことができる跳び方で縄跳びを跳ぶ。子どもはできるだけ休まずに跳び続けることが要求される。	3分	・なわとび4本
どうぶつ たいそう (おわりだね)	柔軟性	①ゾウ(膝を曲げずに両手で足首を持って歩く)②とり(両腕を後ろに伸ばして羽を作り、その腕をバタバタと動かす)③ラクダ→ライオン(四つ這いになって頭を中に入れ、背中を丸くしてラクダのポーズを作る→顔を上げ背中を伸ばしてライオンのポーズを作る)④アシカ(うつ伏せの状態から両腕を突っ張って上体と顔を上げる)⑤なまけもの(体全体をブラブラと脱力して自分の楽な姿勢で寝転がり、深呼吸をする)	2分	なし

ていても本人が工夫していることを大切にし、楽しく取り組むことができるように心がけた。また、その時間の活動内容を文字と絵で視覚的に示す工夫を行った。

(3) 介入の流れ

運動介入1週間の流れをFig. 2に示す。朝の時間に15分の運動介入を週3回、1時間目に45分の運動介入を週1回の計週4回を6週間(I群)または5週間(II・III群)行った。運動介入の合計時間は、540分(I群)または450分(II・III群)とした。

	(月)	(火)	(水)	(木)	(金)
朝(15分)	プログラムA		プログラムB	プログラムC	
1時間目		45分プログラム			

Fig.2 運動介入1週間の流れ(例)

Table 6 15分プログラム C

運動名	主なスキル	運動内容	時間	器具(4名分)
どうぶつたいそう (はじまるよ)	柔軟性	①フラミンゴ(片足の裏がお尻につくように手で持ち、片足立ちをする)②キリン(手でキリンの顔を作って頭の後ろで両手を上に伸ばし、前の足は軽く曲げて後ろの足をしっかりと伸ばす)③サル(サルのポーズで体側を伸ばす)④ゴリラ(両腕を横に大きく開き、体をひねりながら交互に手で胸を軽く叩く)⑤カエル(両足をしっかりと開いてかかとを地面につけしゃがみ、両手を床につけてジャンプする)	2分	なし
ジャンプ	筋力 平衡性	フープを5個並べ、2つの方法で跳ぶ。①片足正面:片足で正面を向いて跳ぶ。②片足横向き:片足で横方向に跳ぶ。子どもはフープの中に正しい足で着地すること、上げた足を下ろさないことが要求される。	5分	・フープ5個
バウンドパス	筋力 協応性	ペアになる。2人の間に間隔を空けてフープを置き、その中に一人ずつ入る。そのフープから出ずにボールをワンバウンドさせて相手に渡すことを繰り返す。子どもはパスするときにボールをワンバウンドさせて相手の胸元に投げる、パスを受けるときにフープを出ないことやボールを落とさないことが要求される。	3分	・フープ4個・ボール2個
なわとび	持久性 協応性	3分間、前跳びや後ろ跳びなど、自分の跳ぶことができる跳び方で縄跳びを跳ぶ。子どもはできるだけ休まずに跳び続けることが要求される。	3分	・なわとび4本
どうぶつたいそう (おわりだね)	柔軟性	①ゾウ(膝を曲げずに両手で足首を持って歩く)②とり(両腕を後ろに伸ばして羽を作り、その腕をバタバタと動かす)③ラクダ→ライオン(四つ這いになって頭を中に入れ、背中を丸くしてラクダのポーズを作る→顔を上げ背中を伸ばしてライオンのポーズを作る)④アシカ(うつ伏せの状態から両腕を突っ張って上体と顔を上げる)⑤なまけもの(体全体をブラブラと脱力して自分の楽な姿勢で寝転がり、深呼吸をする)	2分	なし

Table 7 運動技能検査・VMIの結果

	T1 平均 (SD)	T2 平均 (SD)	T3 平均 (SD)	T4 平均 (SD)	
運動技能検査					
①ペグ差し(利き手)	36.9(11.1)	33.9(10.2)	33.2(8.8)	30.4(5.1)	†: T1>T4
②ペグ差し(反対)	40.0(10.1)	42.9(14.3)	36.0(10.0)	34.3(8.2)	†: T2>T4
③ひも通し	39.9(16.5)	37.5(18.9)	28.7(9.1)	27.9(8.9)	†: T1>T3, T4
④なぞり書き	6.6(5.8)	6.5(4.8)	5.9(6.2)	5.6(5.0)	n. s.
⑤両手キャッチ	2.0(2.5)	1.6(2.5)	3.4(2.9)	3.2(2.7)	n. s.
⑥的当て	3.2(1.8)	3.2(2.1)	4.1(2.2)	3.9(1.8)	n. s.
⑦片足立ち(良い方)	8.6(8.3)	7.6(8.3)	12.2(8.1)	13.7(8.6)	n. s.
⑧片足立ち(反対側)	5.7(4.9)	2.3(1.6)	7.8(7.8)	6.3(6.6)	*: T1>T2, T2<T3 †: T2<T
⑨継足歩行	2.7(2.5)	1.5(1.9)	5.1(4.7)	5.0(4.4)	*: T2<T3, T4
⑩片足ジャンプ(良い)	3.5(1.5)	3.5(1.7)	4.1(1.2)	4.3(1.1)	n. s.
⑪片足ジャンプ(反対)	2.7(1.7)	2.6(1.8)	3.8(1.4)	3.7(1.5)	†: T2<T3
VMI	17.4(2.0)	17.5(2.0)	18.8(2.3)	18.2(2.7)	n. s.
SDQ 困難さ合計(保護者)	15.3(8.3)	14.1(8.2)	14.3(8.4)	12.1(7.9)	n. s.
SDQ 困難さ合計(教員)	15.5(6.6)	15.3(6.3)	14.9(6.8)	14.0(6.7)	n. s.
ADHD-RS 合計(保護者)	17.0(18.0)	13.2(14.1)	12.8(14.0)	12.5(13.3)	n. s.
ADHD-RS 合計(教員)	17.4(13.6)	18.9(13.6)	15.9(13.1)	18.5(13.1)	n. s.

†: p<.10 *: p<.05

III. 結果と考察

1. 介入結果 (Table7)

対象児13名全員が最後まで運動プログラムに参加し、対象児1人当たりの運動プログラムへの平均参加時間はI群では513分(95%)、II群では435分(97%)、III群では413分(92%)、全体では458分(95%)であった。また運動介入に際して、対象児は準備を手伝ったり運動介入前にも自ら進んでプログラム課題にチャレンジしたり、主体的に楽しみながら活動する様子が見られた。

質問紙の回収率は保護者・教員ともに100%であった。記入漏れや不明な点などがあった場合は研究者が回答

者に確認を行い、分析の対象とした。

(1) 運動技能検査

運動技能検査得点について分散分析を行った結果、バランスを測る「継足歩行」では運動介入前後(T2とT3及びT4間)で有意に成功歩数の増加が確認された(p<.05)。「片足立ち(反対側)」においては、T2とT3の間に有意差(p<.05)が認められた。また介入前後(T2とT3の間)で有意傾向(p<.10)が認められたものが、「片足ジャンプ(反対)」であった。

また、①ペグ差し(利き手)、②ペグ差し(反対)、③ヒモ通しにおいては、介入前(T1又はT2)と介入後(T3

又はT4)の間で有意傾向($P<.10$)が認められている。

検査実施場面の様子では、運動介入前後における変化が多く観察された。手指の巧緻性を測る机上での課題では、椅子に座る姿勢の改善が4名の児で確認された。また「ベグ差し」「ひも通し」では手の動きのスピードアップ、指先でのベグの掴み方の改善、反対の手(非利き手)の有効な使い方の出現など、「なぞり書き」では書字動作の支点の変化(肩から肘、肘から手首など)、集中力の向上などが観察された。さらに、ボールスキルを測る課題「両手キャッチ」「的当て」では、全身を使ってボールを投げるようになる、投げる力の安定、タイミングを合わせてボールを掴むようになるなどが観察された。そして、バランスを測る課題「片足立ち」「継足歩行」「片足ジャンプ」では、反対の足や上半身を使ってバラ

ンスをとるようになる、前後左右の体のブレの減少、リズムよく跳ぶようになるなどが観察された。これらは、測定尺度上の得点としては評価されないものの、いわば質的な変化と言える。

(2) 目と手の協応能力 (VMI)

VMIについて分散分析を行った結果、運動介入前後で有意差は確認されなかった。しかし、1つ1つの模写した図形を見ると運動介入後に改善が見られる図形が多く確認された。例えば、運動介入後に3つの円が重なるようになったC児(Fig.3)、ひし形の形が整うようになったH児(Fig.4)、立方体を1つの形として捉えるようになったJ児(Fig.5)など、目と手の協応能力が向上したと思われる変化を確認することができた。さらに、筆圧が強くなった児や運動介入前は難しいと何も書く



Fig.3 VMI 課題「Two-Dimensional Rings」(C 児)

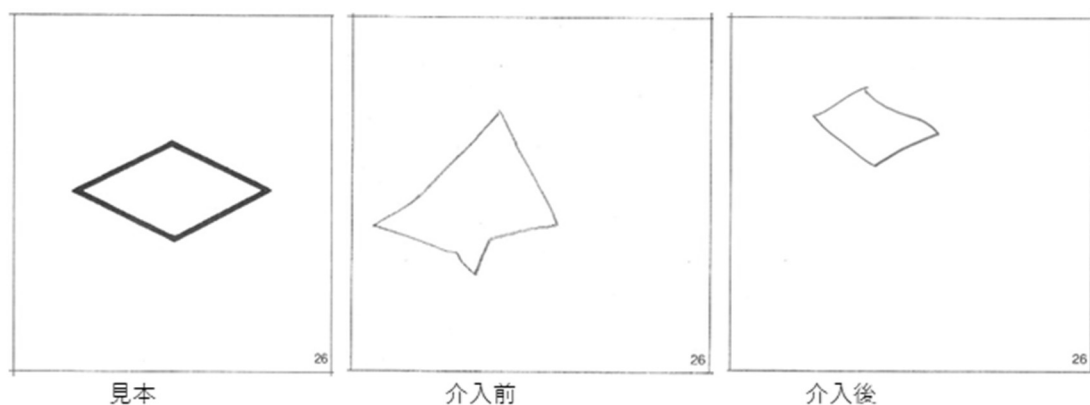


Fig.4 VMI 課題「Horizontal Diamond」(H 児)

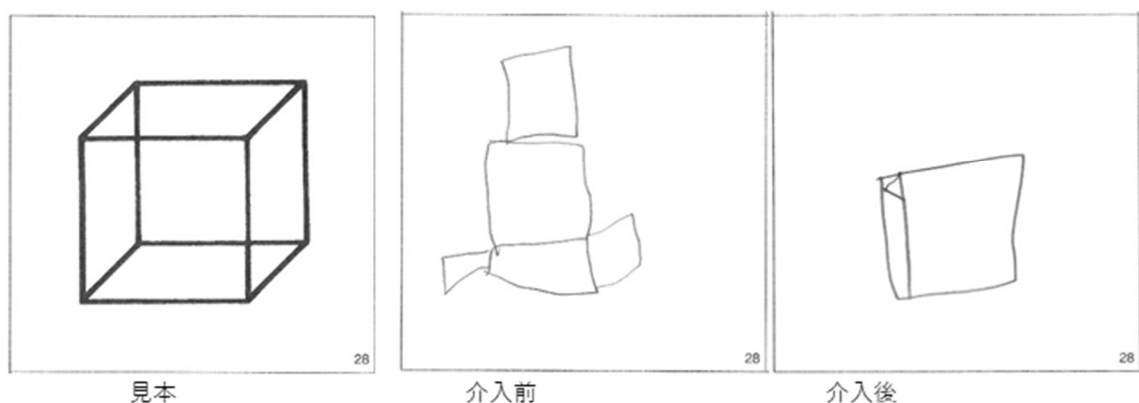


Fig.5 VMI 課題「Necker Cube」(J 児)

ことができなかった図形に対しても、運動介入後はチャレンジすることができるようになった児も見られた。これらも、VMIの得点としては評価されない質的变化と言える。

(3) 行動面 (SDQ)

「行為」「多動」「情緒」「仲間関係」「向社会性」「困難さ合計」について分散分析を行った結果、いずれにおいても保護者評価・教員評価ともに得点に有意差は認められなかった。

(4) 不注意・多動性－衝動性 (ADHD-RS)

ADHD-RSについても分散分析を行ったが、「不注意」「多動性－衝動性」いずれにおいても保護者評価・教員評価ともに得点に有意差は認められなかった。

2. ASD 児と非 ASD 児の比較 (Table8)

運動介入直前 (T2) と直後 (T3) における運動技能検査の記録・VMI 得点・SDQ 得点・ADHD-RS 得点の変化 (T3 - T2) について、ASD 群 (7 名) と非 ASD 群 (6 名) で分散分析による比較を行った (Table 8)。なお、群分けは対象児の診断名にて行い、ASD 群には広汎性発達障害児、知的障害を併せもつ自閉スペクトラム症児も含み、その他を非 ASD 群とした。

その結果、ASD 群と非 ASD 群では「不注意」($p=.04$)、「多動性－衝動性」($p=.02$)、「合計」($p=.02$) のいずれにおいても、非 ASD 群に比べ ASD 群は有意に得点が減少し、不注意や多動性－衝動性についての改善が認められた。

IV. まとめと今後の課題

1. まとめ

小学校特別支援学級在籍の対象児全員が、楽しみながら運動プログラムに最後まで参加できたことは成果の 1 つである。特別支援学級の児童も楽しむことができるように運動課題や介入方法などに工夫を加えたことにより、運動介入を楽しむことができたと考えられる。

運動介入後にバランスを測る「継足歩行」で能力の向上が認められたことから、運動介入によって対象児のバランス能力が向上したと考えられる。また手指の巧緻性を測る課題では、4 課題中 3 課題で得点の向上に有意傾向が認められたことから、運動介入で取り組んだ粗大運動が手指の巧緻性の能力向上へと反映する可能性が考えられるが、さらに検討を要する。一方、ボールスキルを測る課題では有意な向上が確認されなかった。その理由として、本研究の運動プログラムにボールを投げる・受けるといった課題が少なく運動技能検査課題で

使用したテニスボールのような小さなボールを扱うことがなかったこと、リズムやタイミングを計る必要のある動くボールを扱うことの難しさなどが考えられる。しかし、ボールスキルを測る課題において、成功回数がわずかではあるが増えた児や運動介入前は成功回数 0 回であったが運動介入後に 1 回成功することができた児、様子の観察においてそのスキルの向上と思われる変化が観察された児などがいたことから、有意差はないもののボールスキルの向上につながった可能性がある。

目と手の協応能力を測る VMI では、運動介入前後で VMI 得点の有意な向上が認められなかったことから、本研究の運動介入では対象児の目と手の協応能力にはあまり影響しなかったと考えられる。対象児が模写した図形に目と手の協応能力の向上と思われる変化が多く確認されたが、正答の基準をすべて満たすと 1 点、1 つでも満たしていないと 0 点としたため、改善が見られた図形においても得点につながらないものも多く、得点に反映されなかったことも考えられる。また、運動介入後にチャレンジする図形が増えた児がいたことは、目と手の協応能力の向上の他に、運動介入により自信をつけたことなど他の要因が関係している可能性がある。

行動を評価する SDQ と不注意・多動性－衝動性を評価する ADHD-RS の結果では、どちらにも有意な向上が認められなかったことから、本研究の運動介入では対象児の行動面や不注意・多動性－衝動性にあまり影響しなかったと考えられる。しかし、ADHD-RS について ASD 児と非 ASD 児を比較した結果、「不注意」「多動性－衝動性」「合計」において、ASD 群に有意な改善が見られたことから、運動介入が非 ASD 児に比べ ASD 児の不注意や多動性－衝動性の改善に反映されやすいことが示唆される。

2. 今後の課題

本研究では、小学校特別支援学級在籍児童を対象としたため、年齢による違いを検証してより効果的な運動介入時期を明らかにすること、それぞれの障害特性や重症度による違いを検証することはできなかった。今後はさらに対象児を増やして年齢や障害種、重症度別に比較を行い、より細かい検討を行う必要がある。

特に、運動と行動特性との関係において、運動と感覚・知覚や注意機能との関連など焦点を絞り対象児を増やして研究を進めることにより、発達の機能間連関の機序を明らかにしていくことは課題である。

また、運動介入については、運動時に観察された対象児の様子や対象児が運動介入の時間を楽しみにしているとの保護者や教員による報告から、概ね楽しく取り組めたようである。しかし、運動プログラム中の勝敗のある運動課題において、勝つことへの執着や負けることへの強い嫌悪感から運動課題への取り組みや情緒面に影響が出る児童が観察されたため、今後児童の実態に合わせた運動課題や配慮事項の検討が必要である。

最後に、現在日本の教育現場では神経発達症児の支援

Table 8 ASD 群と非 ASD 群における ADHD-RS 得点の変化

ADHD-RS	ASD 群	非 ASD 群	P
	平均 (SD)	平均 (SD)	
不注意	-4.00 (3.27)	0.17 (2.99)	.04
多動性-衝動性	-1.86 (1.35)	0.33 (1.63)	.02
合計	-5.86 (3.80)	0.50 (4.46)	.02

において、運動面に注目されているとはいいがたい。そのため、今後運動発達や運動領域と他領域との関連の機序が解明され、神経発達症児を運動という側面から理解して支援していくことが重要であるとの認識が広がり、運動面のアセスメントや様々な実践が子どもたちの運動や他領域の発達の手助けとなることが期待される。

謝辞：本研究を行うにあたり、本研究の趣旨を理解し、対象者としてご協力してくださった皆様に厚く御礼申し上げます。

附記：本研究は、科研費：基盤研究（C）神経発達症児の運動困難に対する自立活動の指導についての研究（課題番号 18K02754）の助成を受けている。

引用文献

- ・戸次佳子・中井昭夫・榊原洋一（2016）協調運動の発達と子どものQOLおよび精神的健康との関連性の検討. 小児保健研究, 75（1）, 69-77.
- ・Bo, J., Pang, Y., Dong, L., Xing, Y., Xiang, Y., Zhang, M., Wright, M., and Shen, B. (2019) Does social functioning moderate the motor outcomes of a physical activity program for children with autism spectrum disorders - A pilot study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49, 415-421.
- ・DuPaul, G. J., Power, T. J., Anastopoulos, A. D., & Reid, R. (1998) *ADHD RATING SCALE-IV: Checklists, Norms, and Clinical Interpretation*. The Guilford Press, New York, 市川宏伸・田中康雄監修・坂本律訳（2008）診断・対応のためのADHD評価スケールADHD-RS【DSM準拠】チェックリスト, 標準値とその臨床的解釈. 明石書店.
- ・Farhat, F., Hsairi, I., Baati, H., Smits-Engelsman, B. C. M., Masmoudi, K., Mchirgui, R., Triki, C., & Moalla, W. (2016) The effect of a motor skills training program in the improvement of practiced and non-practiced tasks performance in children with developmental coordination disorder (DCD). *Human Movement Science*, 46, 10-22.
- ・Gawrilow, C., Stadler, G., Langguth, N., Naumann, A., & Boeck, A. (2016) Physical activity, affect, and cognition in children with symptoms of ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 20, 151-162.
- ・Kaiser, M. L., Schoemaker, M. M., Albaret, J. M., & Geuze, R. H. (2015) What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 338-357.
- ・Ketcheson, L., Hauck, J., & Ulrich, D. (2017) The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder : A pilot study. *Autism*, 21（4）, 481-492.
- ・Ortega, L. (2019) Physical Activity Intervention in Children with ADHD. *OSR Journal of Student Research*, 5, 280.
- ・Smits-Engelsman, B., Vinçon, S., Blank, R., Quadrado, V. H., Polatajko, H., & Wilson, P. H. (2018) Evaluating the evidence for motor-based interventions in developmental coordination disorder : A systematic review and meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 74, 72-102.
- ・辻井正次・宮原資英・澤江幸則・増田貴人・七木田敦（2019）発達性協調運動障害 [DCD] - 不器用さのある子どもの理解と支援 - . 金子書房.
- ・Yu, J. J., Burnett, A. F., & Sit, C. H. (2018) Motor skill interventions in children with developmental coordination disorder : A systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99, 10, 2076-2099.