

何かをしながらの動作は手先の不器用さに影響を及ぼすか

—健常児と知的・発達障害児の Handwriting に着目して—

枡 千晶 (信州大学 学術研究院総合人間科学系)

橋本 創一 (東京学芸大学 特別支援教育・教育臨床サポートセンター)

杉村 美冴 (東京学芸大学 特別支援教育・教育臨床サポートセンター)

1. 問題と目的

保育・学校現場において、子どもたちは様々な運動スキルを使った活動を行っている。例えば、鉛筆を削る、文字や絵をかく、ハサミやのりを使う、といった手先の作業を行う場面は多い。その一方で、線がまっすぐ書けない、消しゴムで消しているうちに紙を破いてしまう、といった巧緻動作の問題が示される場合もある。

知的・発達障害の子どもたちには不器用さがみられることは少なくないことが先行研究で指摘されている (Davis and van Emmerik, 1995 ; Fournier et al., 2010 など)。また、知的障害や身体障害を伴わないにもかかわらず、身体全体の協調運動や手先の巧緻性を有する運動の習得や遂行に際し、著しく困難を示す発達性協調運動障害 (以下、DCD) は、注意欠如・多動性障害や自閉症スペクトラム障害、限局性学習障害との併存率が高いことが知られている (Biotteau et al., 2017 ; 水野ほか, 2015 ; 本郷, 2019)。不器用さは学習面だけでなく、学校生活や友達との交流に支障をきたす、欲求不満や自尊心の低下をまねきうることも報告されており (Lisa, 2012)、適切な指導や支援が求められている。

園や学校の活動では、一つのことをしながら別のことを同時に行う場面が多い (例えば、指導者の指示を聞きながら作業を行うなど)。しかし、手先の不器用さに関する先行研究において一つのことをしながら別のことを同時に行う複合動作を扱っているものは少ない。岡・三浦 (2005) は、知的障害者小規模作業施設を対象とした調査で、多くの知的障害者が連続的な力の制御と連続的な制度の調整を必要とする二重課題 (「中身の入ったプラスチック製袋の口をシールで留める」「しわを伸ばしながらタオルを折りたたむ」「段ボールの箱をガムテープで固定する」など) に困難さを示したことを報告している。また、岡・三浦 (2007) は、知的障害者の巧緻性の低さについて、知覚段階での情報処理の問題が運動パフォーマンスの低下に影響することや、知覚段階から反応段階への情報処理に要する時間が健常者よ

りも長いことを指摘している。ここから、健常児と比べ、知的・発達障害児は複合動作においても手先の不器用さや課題への困難さが顕著にあらわれる可能性が推測される。

不器用さを示す児童の中で、学齢期に特に問題となるのが、Handwriting（書字；ペンを使った操作・筆記用具で文字や図、絵をかくこと）である。そこで、本研究では Handwriting に関して、一つのことを行う単独動作課題の場合と、一つのことをしながら別のことを同時に行う複合動作課題の場合で対象幼児児童生徒の手先の不器用さの表れ方がどのように異なるのかを検討する。また、健常児のデータと知的・発達障害児のデータの比較を行い、知的・発達障害児にみられる特徴についても考察していく。

2. 方法

2. 1 対象

・4～6 歳の健常幼児・児童 44 名（以下、健常児群）〔4 歳児：18 名，5 歳児：10 名，6 歳児：16 名〕

・特別支援学級及び特別支援学校に通う精神年齢（以下，MA）が 3～6 歳の知的・発達障害児童生徒 12 名（以下，知的・発達障害児群）。〔障害種…ダウン症：5 名，自閉症スペクトラム障害（以下，ASD）：2 名，知的障害：5 名／学年…小学校または小学部：2 年生 1 名，3 年生 4 名，4 年生 2 名，中学部：1 年生 2 名，2 年生 1 名，高等部：1 年生 1 名，2 年生 1 名／MA…3 歳台：4 名，4 歳台：2 名，5 歳台：3 名，6 歳台：3 名〕

2. 2 手続き

実験を行う前に、対象児の保護者に研究の趣旨や調査における倫理的配慮について説明を行い、了承を得た。その上で、静かな個室にて個別に以下の課題①～③を行った。

2. 3 実施課題

【課題①】迷路課題（単独動作課題）（図 1）

2 本の線で描かれた図形（迷路）の罫線間内に水彩ペン（1mm）で線を引く線引き課題を用いた。外側と内側の図形の間隔は 1cm とし、図形の罫線間を始点から運筆するよう促した。対象児には「罫線と罫線の間からなるべくはみ出さないように，なるべく，早く描くこと」と教示した。図形は異なった 8 種類の図形を用い，課題中に適宜教示を繰り返した。課題を遂行した時点で終了とした。

何かをしながらの動作は手先の不器用さに影響を及ぼすか

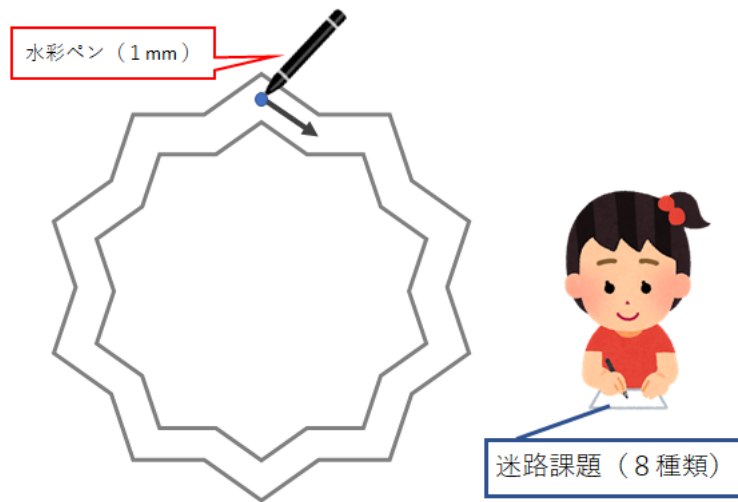


図1 【課題①】迷路課題（単独動作課題）

【課題②】物語聴き取り＋迷路課題（複合動作課題）（図2）

「たからじまのぼうけん」（どいまき作・絵）を改編して音読し、録音したもの（2分36秒）を用いた。対象児は物語を聴きながら図形の罫線内に線を引く。図形は課題①とは異なった8種類の図形を用いた。「迷路が終わったら、お話についてのクイズを出すから、よく聴くこと」、「聴くだけでなく、迷路も一緒にやること」と教示した。物語が終わった時点、または迷路課題を遂行した時点で終了とした。



図2 【課題②】物語聴き取り＋迷路課題（複合動作課題）

【課題③】単語復唱＋迷路課題（複合動作課題）（図3）

「あそぶ」「かばん」「はくさい」などの単語を3秒間隔で録音したもの（4分1秒）を用いた。対象児は流れてくる単語を復唱しながら図形の罫線内に線を引く。図形は課題①②と

は異なる 8 種類の図形を用いた。「言葉をまねっこしながら、迷路をやること」と教示した。単語がすべて流れ終わった時点、または迷路課題を遂行した時点で終了とした。



図 3 【課題③】単語復唱＋迷路課題（複合動作課題）

3. 結果と考察

3. 1 健常児群

健常幼児・児童 44 名に課題①～③を行った結果、課題①の単独動作課題では、平均所要時間：17.27 秒 (SD:6.02)，平均はみだし回数：0.8 回 (SD:0.76)，平均はみだし距離：1.02cm (SD:1.03) であった。課題②の複合動作課題（物語聴き取り＋迷路課題）では、平均はみだし回数：0.5 回 (SD:0.58)，平均はみだし距離：0.70cm (SD:0.95)，課題③の複合動作課題（単語復唱＋迷路課題）では、平均はみだし回数：0.6 回 (SD:0.75)，平均はみだし距離：0.96cm (SD:2.62) であった。なお、課題②と課題③の所要時間については、課題②は物語が流れ終わった時点で課題の途中でも終了であること、課題③は単語が流れてくるペースに合わせて課題を実施することから、課題①にかかる時間と単純に比較できないと考え、今回は比較対象としなかった。

課題①について、生活年齢（以下、CA）による平均所要時間の差異を検討するため、一元配置分散分析を行った。Tukey 法による多重比較の結果、6 歳児は 4 歳児及び 5 歳児よりも 1 枚当たりの課題遂行にかかる平均所要時間が有意に短かった ($F(2,43)=6.46, p<.01$)。また、平均はみだし回数は、どちらも 4 歳児に比べ 5 歳児及び 6 歳児の方が有意に低く ($F(2,43)=13.93, p<.01$)，平均はみだし距離の平均値も 4 歳児に比べ 5 歳児及び 6 歳児の方が有意に短くなっていた ($F(2,43)=11.12, p<.01$)。ここから、健常児群は加齢に伴い成績が向上していることが分かる。また、枠からはみ出さずに線をひくという正確性は 4 歳から 5 歳にかけて育ち、5 歳から 6 歳にかけて早く線を引くというスキルが合わせて獲得されていく傾向がみられた。

CA ごとに課題①～③の結果を比較した結果が表 1 である。

表 1 【健常児群】 CA 毎の課題①～③の結果

	平均はみだし回数 (回)			平均はみだし距離 (cm)		
	課題①	課題②	課題③	課題①	課題②	課題③
4 歳	1.4	0.9	1.1	1.78	1.39	1.62
5 歳	0.6	0.2	0.3	0.51	0.20	0.39
6 歳	0.4	0.2	0.2	0.59	0.25	0.32

上記の結果から、4 歳児、5 歳児、6 歳児ともに迷路の枠線内に線をひくという単独動作課題（課題①）よりも、物語を聴き取りながら迷路をするという複合動作課題（課題②）の方が成績が良いという結果になった。このような結果になった要因としては、迷路のみの単独動作課題（課題①）を遂行した後に複合動作課題（課題②）を実施したために学習効果が出た可能性が考えられる。一方、どの年齢でも課題②の後に行った、単語を復唱しながら迷路をするという複合動作課題（課題③）は、課題②よりも平均はみだし回数・距離が上回るという結果となった。被験者にかかる負荷を比較した場合、物語を聴き取るという条件は、物語を聴き取り記憶するという二つの動作であるのに対し、復唱するという条件は、単語を聴きいったん記憶し声に出す、という三つの動作が求められる。そのため、物語を聴き取りながら迷路をする複合動作課題（課題②）よりも単語を復唱しながら迷路をするという複合動作課題（課題③）の方が負荷が高く、課題②に比べ、成績が伸びなかった可能性が考えられる。

以上の結果より、動作が単独動作から複合動作になっても、迷路課題の遂行に大きな影響はみられなかったことから、健常幼児・児童は、成長発達に伴い、彼らを取り巻く様々な環境の中で生活する中で、Handwriting と他の動作とを両立させて複合動作を行うスキルを身につけていることが推測された。

3. 2 知的・発達障害児群

知的・発達障害児 12 名に課題①の単独動作課題を行った結果、平均所要時間：21.35 秒 (SD:4.61)、平均はみだし回数：1.4 回 (SD:1.17)、平均はみだし距離：2.61cm (SD:2.52) であった。課題②の複合動作課題（物語聴き取り＋迷路課題）では、平均はみだし回数：1.6 回 (SD:1.19)、平均はみだし距離：3.61cm (SD:3.73)、課題③の複合動作課題（単語復唱＋迷路課題）では、平均はみだし回数：2.0 回 (SD:1.42)、平均はみだし距離：4.12cm (SD:3.88) であった。健常児群の結果と比較すると、全体的に課題の遂行に困難さを示す度合いが高いことがうかがえる。平均はみだし回数、平均はみだし距離は課題①<課題②<課題③の順で

増加していた。この背景には、課題①<課題②<課題③の順に動作が複雑になることが影響している可能性がある。一方で個別の結果をみると（表 2）、健常児群よりも迷路課題の成績が良い児も存在するなど成績や様相の個人差が非常に大きく、個人の特性を把握した支援の必要性が示された。

表 2 【知的・発達障害児群】個別の課題①～③の結果（個別）

	CA	MA	平均はみだし回数（回）			平均はみだし距離（cm）		
			課題①	課題②	課題③	課題①	課題②	課題③
Sub.1	12:11	6:10	2.5	1.5	1.0	2.45	1.10	1.50
Sub.2	9:11	3:11	0.1	0.0	0.6	0.03	0.00	0.70
Sub.3	12:07	4:11	0.3	0.3	0.1	0.15	1.04	0.15
Sub.4	15:05	6:06	2.2	1.1	0.0	5.76	1.37	0.00
Sub.5	8:04	5:06	0.3	3.5	-	0.02	12.60	-
Sub.6	7:08	3:03	2.0	2.0	2.5	3.97	3.01	4.30
Sub.7	13:11	6:02	2.0	2.5	1.7	2.91	5.26	3.64
Sub.8	16:08	5:04	1.8	2.4	1.6	3.89	3.77	1.93
Sub.9	8:07	3:10	2.1	2.7	2.3	4.19	7.41	4.43
Sub.10	8:05	3:08	0.0	0.3	0.3	0.00	0.39	0.21
Sub.11	9:03	5:04	0.0	0.0	0.3	0.00	0.00	0.34
Sub.12	9:10	4:06	3.7	2.9	5.0	7.90	7.33	14.01

CA 毎の結果は表 3、MA 毎の結果は表 4 の通りである。健常児群では、加齢に伴い成績が上昇していたが、障害児群では、MA が高いことや CA が高くなることが課題の達成度の高さと必ずしも結びつかない可能性が示された。平田（2012）は知的障害児に子どもの協調運動を測定する Movement Assessment Battery for Children-Second Edition（MABC-2）を実施した結果、その成績は同一年齢の定型発達児より明らかに低くなっていたことを報告しており、本調査でも同様の傾向がみられた。しかし、今回の調査はデータ数が少なく個人差も大きかったことから、CA と単独動作、複合動作の関係と MA と単独動作、複合動作の関係についてはさらに検討が必要である。

何かをしながらの動作は手先の不器用さに影響を及ぼすか

表 3 【知的・発達障害児群】CA 毎の課題①～③の結果

	平均はみだし回数 (回)			平均はみだし距離 (cm)		
	課題①	課題②	課題③	課題①	課題②	課題③
7 歳 (1 名)	2.0	2.0	2.5	3.97	3.01	4.30
8 歳 (3 名)	0.8 (SD:0.94)	2.2 (SD:1.36)	1.3 (SD:1.00)	1.40 (SD:1.97)	6.80 (SD:5.00)	2.32 (SD:2.11)
9 歳 (3 名)	1.3 (SD:1.72)	1.0 (SD:1.37)	2.0 (SD:2.16)	2.64 (SD:3.72)	2.44 (SD:3.46)	5.02 (SD:6.36)
12 歳 (2 名)	1.4 (SD:1.10)	0.9 (SD:0.60)	0.6 (SD:0.45)	1.30 (SD:1.15)	1.07 (SD:0.03)	0.83 (SD:0.68)
13 歳 (1 名)	2.5	1.5	1.0	2.45	1.10	1.50
15 歳 (1 名)	2.2	1.1	0.0	5.76	1.37	0.00
16 歳 (1 名)	1.8	2.4	1.6	3.89	3.77	1.93

表 4 【知的・発達障害児群】MA 毎の課題①～③の結果

	平均はみだし回数 (回)			平均はみだし距離 (cm)		
	課題①	課題②	課題③	課題①	課題②	課題③
3 歳	1.1	1.3	1.4	2.05	2.70	2.41
4 歳	2.0	1.6	2.6	4.03	4.19	7.08
5 歳	0.7	2.0	0.9	1.30	5.46	1.14
6 歳	2.1	1.8	0.9	4.34	3.32	1.82

また、今回の調査はデータ数が少ないため、障害種毎の特徴や傾向については扱わないが、複合動作を行う際に障害特性による困難さ（例えば、ASD 児の場合、音への過敏さや注意集中の困難さなど）が生じている可能性もある。Van der Molen et al. (2009) は、知的障害児の特徴として、音韻的情報を一時的に保持しながら操作することに困難を示すことを指摘しており、この特徴も単独動作から複合動作になった際の課題遂行に影響を及ぼしている可能性がある。村上 (2019) は、DCD を伴う ASD 児の特性と支援について、DCD 単独で診断される子どもと ASD と DCD が併存して診断される子どもは、身体的不器用さの背景が異なっている可能性が高いことを指摘している。そして、まずはその子どもが持つ ASD の特性を把握し、その特性が運動の遂行に影響していないか、影響していると考えられる場合はどのように影響しているのかを正確に判断する必要があると提言している。単独動作はもちろん、複合動作に困難さがある場合、より様々な観点からアセスメントを行っていくことが必要になると考えられる。

4. まとめ

以上の結果から健常児は、動作が単独動作から複合動作になっても、迷路課題の遂行に大きな影響を及ぼさないことから、様々な環境の中で生活する中で、Handwriting と他の動作とを両立させて行うスキルを身につけていることが示唆された。一方、知的・発達障害児の場合、動作が複雑になるほどに困難さが増す傾向がみられ、何かをしながらの動作（複合動作）が手先の不器用さに影響する可能性が示唆された。また、単独動作の場合の迷路課題の成績と複合動作の場合の迷路課題の成績の差が個によって大きく異なり、手先の不器用さが障害特性に起因している場合もあることが想定された。本研究では、描線の軌跡（何回、どれだけはみ出したのか）に主に着目して手先の器用さ・不器用さを把握しようと試みた。手先の器用さ・不器用さにはワーキングメモリや視知覚認知機能、眼球運動、聴覚理解、筋力など様々な要因が関係している。複合動作に困難さがある場合、より多角的に子どもの手先の器用さ・不器用さについて検討し、把握していく必要がある。

文献

- Biotteau, M., Péran, P., Vayssière, N., Tallet, J., Albaret, J. M., Chaix, Y. (2017) Neural changes associated to procedural learning and automatization process in Developmental Coordination Disorder and/or Development Disorder and/or Developmental Dyslexia. *European journal of Paediatric Neurology*, 21(2), 286-299.
- Davis, W. E., van Emmerik, R. E. A. (1995) An ecological task analysis approach for understanding motor development in mental retardation: Research questions and strategies. In A. Vermeer & W. E. Davis (EDs.), *Physical and motor development in persons with mental retardation*. Basel: Karger, 1-32.
- Fournier, K. A., Hass, C. J., Naik, S. K., Lodha, N., Cauraugh, J.H. (2010) Motor coordination in autism spectrum disorders: a synthesis and meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40, 1227-1240.
- 平田正吾 (2012) 知的障害児・者の運動行為遂行の特徴とその心理学的解析. 東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科, 博士論文.
- 本郷一夫 (2019) 序章 発達性強調運動障害の理解と支援の方向性. 辻井正次・宮原資英監修, 発達性強調運動障害 [DCD] —不器用さのある子どもの理解と支援, 金子書房.
- Lisa A. Kurtz (2012) 七木田敦・増田貴人・澤江幸則監訳, 泉流星訳, 不器用さのある発達障害の子どもたち運動スキルの支援のためのガイドブック: 自閉症スペクトラム障害・注意欠陥多動性障害・発達性協調運動障害を中心に. 東京書籍.
- 水野賀史・宮地泰士・大橋圭・浅井朋子・今枝正行・飯田陽子・今橋寿代・中井昭夫 (2015) 自閉症スペクトラム障害児における特性の強さと協調運動の問題の関係. 小児の精神と

神経, 55 (3), 189-195.

村上祐介 (2019) 第 9 章 DCD を伴う ASD 児の特性と支援. 辻井正次・宮原資英監修, 発達性強調運動障害 [DCD] —不器用さのある子どもの理解と支援, 金子書房.

岡耕平・三浦利章 (2005) 簡便で汎用性のある知的障害者の作業支援法: 認知的要件のカテゴリー化と課題困難度の観点から. 電子情報通信学会技術研究報告, 105 (186), 57-60.

岡耕平・三浦利章 (2007) 知的障害者における視覚—運動協応研究の動向. 大阪大学大学院人間科学研究科紀要, 33, 143-162.

Van der Molen, M. J., Van Luit, J. E., Jongmans, M. J., Van der Molen, M. W. (2009) Memory profiles in children with mild intellectual disabilities: Strengths and weaknesses. *Research in Developmental Disabilities*, 30, 1237-1247.