

〈研究ノート〉

境界知能領域にある自閉スペクトラム症児への 反復検索学習による支援の効果： 保持と出典記憶に及ぼす影響

堀田 千絵*, 多鹿 秀継**
十一元 三***, 加藤 久恵****

The effects of the repeated retrieval-based learning support in children
with autism spectrum disorder in borderline intellectual disabilities :
Influences on memory retention and source memory

Chie Hotta, Hidetsugu Tajika, Motomi Toichi and Hisae Kato

要旨：本研究の目的は、反復検索学習が、境界知能領域にある自閉スペクトラム症を有する幼児の記憶保持と出典記憶を高めるかどうか検討することである。課題の第1段階として、子どもたちは6つの生活用品が部屋の特定のどの場所にあるのか学習した。次に、子どもたちは6項目がどこにあるか直後にテストされた。その後、反復検索学習条件において子どもたちは、3回連続してそれらの項目がどこにあるのか自分で置きに行くように求められたが、実験者のすぐ後ろについて学習する反復フォロー学習条件では、3回連続して実験者と共に正しい場所を置くことが求められた。最後に子どもたちは、5分後と3時間後に2つのテストを受けた。第1に、生活用品が部屋のどこにあるのか置きに行くテストであった。第2に、正しく場所が思い出せた場合の出典についてであった。結果は、定型発達児と同様に、境界知能領域にある自閉スペクトラム症児にも反復検索学習は保持と出典記憶の正確さを高めることがわかった。

Abstract : The aim of this study was to examine whether repeated retrieval based learning could promote the memory retention and source memory with autism spectrum disorder in borderline intellectual disability performing a location memory task. In this task, the children first studied where six living wares were located in each specific location of a room. After that, all children took immediately test where six items were located. Then, in the repeated retrieval condition, the children were asked to put each one of the items in its place by themselves three times successively with feedback, whereas in the repeated following with right behind the experimenter, they were asked to put each items in its place with the experimenter showing them the correct location, three times successively. After that, all children took two types of tests after five minutes and three hours. First test was that where living wares were located in each specific location of a room. Second test was that children were asked to identify the sources of their correct recollections of location. The results showed that repeated retrieval-based learning support could promote the retention and improve source monitoring in children with preschool children with autism spectrum disorder in borderline intellectual disability, as well as neurotypical development.

Key words : 境界知能領域にある自閉スペクトラム症 autism spectrum disorder with borderline intellectual disability
反復検索学習 repeated retrieval-based learning 保持 memory retention 出典記憶 source memory 位置記憶 location memory

受付日 2017. 5. 26 / 掲載決定日 2017. 9. 27

*関西福祉科学大学 教育学部 准教授

**神戸親和女子大学 教授

***京都大学 教授

****兵庫教育大学 准教授

I. はじめに

社会生活を円滑に営む上で、記憶が適応的に働くことは重要であり、それは幼児期の子どもにおいても同様である。例えば、玩具、衣類、食器等がどこにあり、どこに片づければよいかといった保持 (memory of location: 以下、位置記憶とする)、誰にそれを教えてもらったのかといった情報源 (source memory: 以下、出典記憶¹⁾とする) が正確であることは、子ども自身がより良く生活を進めるために必須である。単にどこに玩具があるかといったことを知っているだけではなく、その出典を提供してくれた大人や友達をも想起できれば、玩具の場所がわからない場合は、その大人や友達にたずねることができる。十分な言葉をもたない 1 歳児でもこういった能力を獲得していることは子どもの姿からも明らかである。一方、本研究が対象とする境界知能領域における自閉スペクトラム症の子どもたちは、その特性からして記憶の領域に課題を抱えているため、日々の生活スキルの獲得に困難がみられる²⁾。こういった課題に対する解決の手段として、本研究は、子ども自身が反復して検索を行う学習 (repeated retrieval-based learning: 以下、反復検索学習とする) を行い、先に示したような位置記憶の保持と出典記憶を促すことに有効であるか検討することとする。反復検索学習が出典記憶を高めるのかどうか検討することにより、対象の位置記憶のみならず、その周辺情報やその文脈に対する気づき、またそれを提供してくれた大人や友達との関わりを広げる契機となることも期待できる。

1. 問題の所在

(1) 境界知能領域および自閉スペクトラム症

文部科学省³⁾によれば、知的発達症とは、一般に、認知や言語などにかかわる知的能力や、他人との意思の交換、日常生活や社会生活、安全、仕事、余暇利用などについての適応能力が同年齢の子どもに求められるほどまでには至らない状態を指す。そのため、特別な支援や配慮が必要であるが、その状態は、環境的・社会的条件で変わり得る可能性があることをも示している。境界知能領域にある幼児とは、知能指数が 70 から 85 の領域にあり、前述における知的発達症の子どもほど重症度は高くはないものの、適応行動に困難を抱えている就学前の子どもを指す。さらに DSM-5²⁾においては、変化し得る就学前の幼児期においては、知的発達症というよりは全般の発達遅延という診断基準を設けており、境界知能領域の幼児もここに該当するといえる。

また、自閉スペクトラム症は、対人相互性の障害及び

同一性保持の両特性を核とするもので、知的発達症と同様に、神経発達障害に位置づけられる²⁾。幼児期からみられる対人相互性の障害の一例として、たとえそうしたいと思っけていても同年代の子どもと仲良く遊ぶことが難しかったり、友だちや遊び相手が楽しい気分から悲しい気分が変わった時にその切りかわりに適切に反応することが難しい、場に不相应な表情や返答をする等の特徴が挙げられる。これらの背景には、視線や表情といった非言語情報の読み取りや表出の問題が関係する。さらに同一性保持には、思考や記憶の柔軟性の乏しさも背景とし、決めたことをなかなか変えられなかったり、興味や関心の対象が狭かったり過度に熱中しすぎるといった特徴が挙げられる。境界知能領域にある自閉スペクトラム症の幼児とは、前述のこれら 2 側面を併せもった就学前の子どもを指す。

(2) 境界知能領域にある自閉スペクトラム症の幼児を対象とする理由

本研究がこういった境界知能領域にある自閉スペクトラム症の幼児を対象とする理由は 2 つある。第 1 の理由として、保育教育現場において、境界知能領域にある自閉スペクトラム症の子どもの生活スキル獲得に関する支援の需要が高いにもかかわらず、対応に窮している現状があるためである^{4,5)}。先行研究⁴⁾において、保育者が配慮を要すると判断した 5 歳児に対して、田中ビネー式検査の一部、及び絵画語彙検査 (語彙検査の引用) を実施したところ、配慮が特段必要ではない 5 歳児と比べ、両検査結果が有意に低いことがわかった。特に、対象となった知的発達に遅れを伴う幼児は、発達障害を有する幼児と同様の特徴を示すことも明らかにした。さらに、保育者が最も困難を示す行動の中で上位に挙げられているのが、指示をすぐに忘れてしまい、集団から孤立したり異なる活動を行う等の記憶に関係する自閉スペクトラム症の特徴であった。また、どのように支援すれば子どもの適応を促すことが出来るのか不明であるとの自由記述も認められた。

第 2 の理由として、自閉スペクトラム症児は平均的な発達領域と、発達の遅れた領域を併せもつため、全体的には境界知能領域の発達水準を示すことも多い。そのため、場所の記憶や出典記憶が弱く、片付けなどのスキルが身に付きにくいことが容易に想像できる。先行研究においても同様の知見が認められる。例えば、重症度で言えば軽度にあたる知的発達症を有する自閉スペクトラム症児を対象とした研究においては、時間経過に伴う記憶成績の低下が定型発達者よりも顕著であることがわかって⁶⁾。また、本研究が目にする出典記憶を扱った研究も数少ないが存在する^{7,8)}。それによれば、定型発達

児よりも、思い出した内容が自分で覚えたことなのか、他者が教えてくれたことなのかの出典が曖昧になる傾向が有意に高いことを示している⁷⁾一方で、別の研究⁸⁾は両群に差がないと報告している。Millward ら⁷⁾の対象者は、臨床群が13.1歳、定型発達群が6.3歳、Hare ら⁸⁾においては、臨床群が27.7歳、定型発達群が49.6歳であり、生活年齢に違いが認められることも鑑みれば、本研究が対象とする幼児に対して、この知見をそのまま適用することはできないため、改めて検討する必要があるといえる。

以上を要約すると、これまでの様々な学習課題を用いた研究において、境界知能領域にある自閉スペクトラム症の幼児における位置記憶保持には困難がある可能性があるものの、それを高めるための有効なアプローチについてはみられない。また、自分が思い出した情報を誰から教えてもらったのか、自分で学んだことなのか、他者から聞いたのかといった出典記憶を高めることについても社会生活場面では必要なスキルといえるが、幼児を対象とした研究知見がなく、第1の理由に対する回答は明確にできない状況である。

2. 本研究の目的

(1) 目的の概要

上述したように、境界知能領域にある自閉スペクトラム症幼児の記憶に絡む行動上の問題への支援の需要は高く、社会生活に直結した位置記憶保持に困難を抱えている可能性があるが、それを直接確かめた研究も認められず、出典記憶に関する知見も乏しい。さらに、保持や出典記憶を高めるためのアプローチも認められない。そのため、本研究は、境界知能領域にある自閉スペクトラム症幼児の位置記憶や出典記憶が同年齢の定型発達児と比べて低いのが明らかにすることを第1の目的とする。第2に、記憶の保持と出典記憶を高めるためのアプローチとして近年有効であることが確認されつつある検索学習^{9~12)}を取り入れ、その有効性についても確認したい。これにより、実際に位置記憶を高めるために、保育者がどのような手立てを行えばよいのか具体的に提示することができる。以下では、反復検索学習について述べる。

(2) 反復検索学習の効果

前述した反復検索学習が、小中学生や大学生、成人のみならず、4歳から6歳の幼児にも有効であることは3研究^{13~15)}によって明らかになっている。これらの先行研究に共通する典型的な手続きは、初回学習、反復検索／反復読み、直後テスト、遅延テストの4段階から構成される。まず初回学習では、学習材料を読む、書く、あるいは実験者から聴く等の方法で覚えることが求められ

た。その後、反復検索学習／統制学習段階において、一部の学習材料は繰り返し読み書きをして得た情報を自分で検索することが求められ（以降、反復検索学習条件と称する）、他方は、反復検索学習条件と同時間、繰り返し覚えた情報を読む、書く、聞くように求められた（以降、統制条件と称する）。検索の際には、一切の情報は提示されず、誤答、無答の場合に回答がフィードバックされるだけである。そのため、学習者は誤答や無答の場合、忘却やエラーに気づき、後続の学習の際にどのようにすれば正確な想起が可能になるか方略を講じることができる¹²⁾。その後、直後、遅延テスト段階において、覚えた際に学習した材料が全てテストされた。その結果、反復検索学習条件は統制条件と比べ、記憶保持率が良いことがわかっている。また、反復検索学習は保持を高めるだけでなく、学習に対する動機付けやメタ認知、新たに気づかなかった視点への気づきなども促進されるという二次的な効果が得られることもわかっている¹²⁾。また、別の先行研究¹⁵⁾は、反復検索学習が語彙理解に遅れのある幼児に対しても有効であることを示し、特定の臨床群において負担無く取り入れることができること、また検索を行った場合、幼児が当該課題に対する問いを生みだしたり、それを通じて実験者とコミュニケーションを取りやすくなる事も見出した。

以上のことより、反復検索学習は、本研究が対象とする境界知能領域における自閉スペクトラム症の幼児にも適用できるといえ、本研究の第2の目的である位置記憶保持と出典記憶の促進に良い影響を与えることが予測できる。出典記憶は、当該情報についてより深い処理を施せばそれだけ強固に形成されることがわかっている¹⁾。検索が幼児の問いを生み出しやすい先行研究の報告からしても、反復検索学習が当該情報の処理を深め、出典記憶を促進する可能性は高いといえる。

II. 方法

1. 実験参加児

実験参加児の抽出については、協力園3園を対象とした。それぞれの園について、ダウン症をはじめとする明らかな先天性疾患を有する幼児以外の4歳児計76名、5歳児計75名の151名の幼児が対象となった。協力については、所属園及びその保護者への事前の同意を得た後に行った。なお、実際の選定については、自閉スペクトラム症を園現場において特定するために開発された観察チェックシート¹⁶⁾及び下記に従って成された。観察シートについては、先行研究¹⁶⁾を参照されたい。両群について、児童精神科専門医、臨床発達心理士の訪問により、保育者への面接及び幼児の観察、保育者及び保護者から

の聴取による観察チェックシート¹⁶⁾を用いて総合的にを行い、BIASD 群と TD 群を特定した。結果として対象となった園児は 36 名であり、16 名は境界知能領域の自閉スペクトラム症児 (以降 BIASD 群とする)、20 名は定型発達児 (TD 群: 以下 TD 群とする) であった。なお、BIASD 群の平均月齢は 67.77、標準偏差は 6.10 であり、TD 群については 66.14、標準偏差は 7.13 であり、両群とも 4 歳 11 ヶ月から 6 歳 6 ヶ月の年齢範囲の幼児を対象とした。なお、境界知能領域の特定にあたっては、田中ビネー式知能検査¹⁷⁾を用い、知能指数が 70 から 85 の範囲内を BIASD 群 (平均 IQ=78.80、標準偏差=6.56)、86 以上 110 の範囲内を TD 群 (平均 IQ=98.72、標準偏差=5.32) とした。なお、田中ビネー式知能検査結果の詳細については、紙面の都合と本報告の主目的からは外れるため、詳細については省く。

2. 実験計画

2×2×3 の混合要因計画であった。第 1 要因は群であり、BIASD 群及び TD 群であった。第 2 要因は、学習条件であり、反復検索学習条件及び実験者の後ろについて玩具を置きに行く反復フォロー (follow) 学習条件であった。反復フォロー学習条件は、あくまで実験者の後ろについて一緒に置きに行くのみであり、子どもが自らどこにあったか場所を思い出し置きに行く検索条件とは学習方法が違うものである。第 3 要因は保持時間であり、直後、5 分後及び 3 時間後にテストを実施した。

従属変数は、2 種類である。第 1 の従属変数は、直後・5 分後・3 時間後の位置記憶の再生正答数である。第 2 の従属変数は、5 分後と 3 時間後の出典記憶の正答数であり、「その場所にその玩具があることを誰から教えてもらった?」「○○先生 (実験者の名前)」と正しく言えたり指をさせた場合に正答とするが、この場合、出典正答数は再生正答数の影響を受けるため、再生正答数に対する出典正答数の割合 (以下、出典正答率とする) を求めて分析することとした。なお、出典については、直後再生テストでは実験者が教えたことが明らかであるため尋ねなかった。

3. 材料及び手続き

幼児には、「きれいに片づけに行くゲーム」と称し、保育室の机に、6 個のオモチャ (帽子、歯ブラシ、鉛筆、タオル、花、鞆) を正しく置くことができるかどうかを一緒に行うことを教示した。課題の前に、実験者の名前も言えるようになるまで参加児と十分に遊んだ。

初回学習時は、6 個のオモチャが保育室のどの場所にあるかを実験者が教えた。その後、場所を正しく学習で

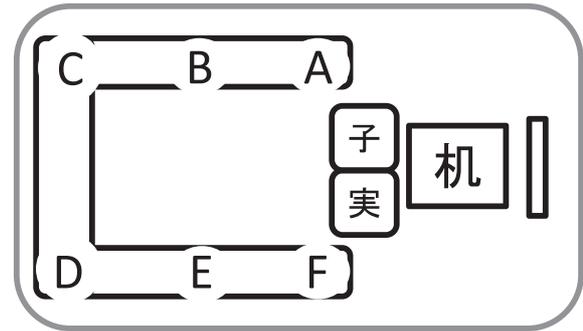


Fig 1 保育室内の実験状況

注) A、B、C、D、E、F のそれぞれに、帽子、歯ブラシ、鉛筆、タオル、花、鞆を置いた。子どもによってランダムに配置を変えた。

きているか、6 個の置き場所がどこにあるか指をさして示すように求めた (直後再生テスト)。

その後、6 個のうち 3 個は反復検索学習条件、残り半数は反復フォロー学習条件とした。反復検索学習条件の場合は、幼児に対象物を渡し、置きに行くように教示した。間違えた場合やわからない場合は、正しい置き場所を教えた。反復フォロー学習条件の場合は、実験者が対象物を持って置きに行く際に後ろについて一緒に対象物を机の上に置くように声をかけながら行った。このとき、実験者は子ども主導ではなく、実験者主導で対象となる生活用品を置くように心がけた。なお、スタート地点に一回ずつ必ず戻り、3 回集中的に反復検索学習及び反復フォロー学習を行った。

引き続き、5 分後、3 時間後に遅延再生テストを実施した。テスト材料として、学習項目 6 つ、非学習項目 2 つ (e.g., スプーン、コップ) の計 8 項目を用意した。子どもが見たことのない項目を目にし、集中して回答できるように非学習項目を含めた。これら 8 項目についてどこに置いてあったか置きに行くように求めた。正しい場所に置きに行けた場合、誰にその場所を教えてもらったか (正解は、実験者) を尋ねた。

III. 結果

Table 1 には、対象となる項目を正しく置くことのできた再生率と正しく再生できた場合の出典正答率を示した。Table 1 の結果をもとに、2 (群: BIASD・TD: 個人間要因) × 2 (学習条件: 反復検索学習・反復フォロー学習: 個人内要因) × 3 (保持時間: 直後・5 分後・3 時間後: 個人内要因) の混合要因の分散分析 (ANOVA) を実施したところ、学習条件の主効果が有意であり ($F(1,34) = 9.34, MSe = .24, p < .01$)、反復検索学習条件の方が反復フォロー学習条件よりも有意に成績が高くなるのがわかった。また、保持時間についても有意であり ($F(1,34) = 11.80, MSe = .49, p < .05$)、直後の再生率は、

Table 1 各々の群・学習条件・保持時間における平均再生率及び出典正答率

学習条件	直後		5分後		3時間後	
	BIASD	TD	BIASD	TD	BIASD	TD
反復フォロー学習	再生率	.87(.16)	.46(.33)	.57(.27)	.44(.33)	.48(.24)
	出典正答率	.90(.15)	.08(.27)	.21(.37)	.08(.27)	.29(.45)
反復検索学習	再生率	.87(.16)	.64(.28)	.93(.14)	.64(.31)	.86(.21)
	出典正答率	.93(.14)	.18(.31)	.37(.43)	.17(.32)	.39(.47)

注) () = 標準偏差

5分後 ($t(68) = 2.90, MSe = .49, p < .01$)、3時間後 ($t(68) = 4.86, MSe = .49, p < .001$) よりも高く、また5分後は3時間後よりも有意な傾向差で高いことがわかった ($t(68) = 1.96, MSe = .49, p < .06$)。群の主効果 ($F(1,34) = 1.59, ns$)、群と学習条件 ($F(2,68) < 1, ns$)、群と保持時間 ($F(2,68) = 1.84, ns$)、及び群、学習条件と保持時間 ($F(2,68) < 1, ns$) の交互作用はいずれも有意ではなかった。

以上の結果から、BIASD群とTD群間での結果の違いは認められなかったが、本研究の2つの目的にあわせてさらに以下の分析を行うこととする。第1にBIASD群とTD群における学習条件ごとの成績の違いについて、直後から5分後、及び直後から3時間後にどの程度忘却が進んだかといった差異に基づく分析(以下、5分後・3時間後の忘却率とする)を報告する。直後再生テストでは指さしでも項目位置が特定できれば正答とし、5分後、3時間後の再生テストでは、当該項目の位置まで置きに行くという再生方法であったため、再生テスト方法に違いはあるが、課題自体の難易度に質的な違いは認められないため、第2に、直後を除く5分後、3時間後の出典正答率の分析結果を報告する。

1. BIASD群、TD群における保持時間の忘却率及び学習条件ごとの成績

Fig 2に示したように、5分後、3時間後の忘却量を分析の対象とする。

2(群:BIASD・TD:個人間要因)×2(学習条件:反復検索学習・反復フォロー学習:個人内要因)×3(忘却率:5分後・3時間後:個人内要因)の混合要因の分散分析(ANOVA)を実施したところ、群の主効果が有意傾向であり ($F(1,34) = 3.02, MSe = 1.68, p < .10$)、BIASD群はTD群よりも忘却の程度が高い傾向にあることが分かった。さらに反復検索学習条件の主効果も有意であり ($F(1,34) = 9.02, MSe = .39, p < .01$)、反復検索学習条件の方が反復フォロー学習条件よりも有意に忘却率が低いことがわかった。また、差異についても有意であ

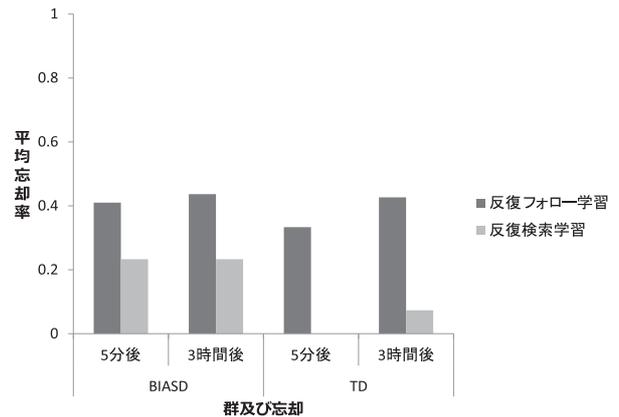


Fig 2 各々の群・学習条件・保持時間における平均忘却率
注) 値が高いほど忘却が進行していることを意味する

り ($F(1,34) = 4.46, MSe = .42, p < .05$)、3時間後の方が、5分後よりも有意に忘却率が高いことがわかった。なお、群と学習条件 ($F(1,34) < 1, ns$)、群と忘却率 ($F(1,34) < 1, ns$)、学習条件と忘却率 ($F(1,34) < 1, ns$)、及び群、学習条件と忘却率の ($F(1,34) < 1, ns$) 交互作用はいずれも有意ではなかった。

2. BIASD群及びTD群における学習条件ごとの成績

Fig 3に結果を示した。2(群:BIASD・TD:個人間要因)×2(学習条件:反復検索学習・反復フォロー学習:個人内要因)×2(保持時間:5分後・3時間後:個人内要因)の混合要因の分散分析(ANOVA)を実施し

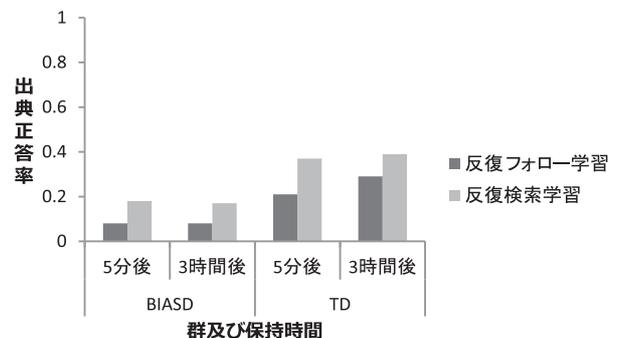


Fig 3 各々の群・学習条件・保持時間における平均出典正答率

たところ、学習条件の主効果が有意であり ($F(1,34) = 6.09, MSe = .06, p < .05$)、反復検索学習条件は反復フォロー学習条件よりも出典記憶が正確であることがわかった。すなわち、反復検索学習条件の方が反復フォロー学習条件よりも、BIASD 群、TD 群共に、項目の場所を実験者から教えてもらったと正しく答えられる程度が高まることわかった。なお、群 ($F(1,34) = 2.07, ns$)、及び保持時間 ($F(1,34) < 1, ns$) それぞれの主効果、群と学習条件 ($F(1,34) < 1, ns$)、群と保持時間 ($F(1,34) < 1, ns$)、学習条件と保持時間 ($F(1,34) < 1, ns$) の交互作用はいずれも有意ではなかった。

IV. 総合論議

1. 結果のまとめ

本研究は、境界知能領域にある自閉スペクトラム症の幼児において、指示をすぐに忘れてしまうといった記憶の働きに関係した行動上の問題に対する支援の方法が見いだせないことによる状況を踏まえ^{4,5)}、第 1 に、反復検索学習が境界知能領域にある自閉スペクトラム症幼児の位置記憶保持を高めるかどうか、第 2 に、対象物の場所を誰から教えてもらったかの出典記憶が反復検索学習によって促進されるかどうか検討した。その結果、以下 2 点が明らかとなった。第 1 に、境界知能領域にある自閉スペクトラム症児の忘却率は定型発達児より全般に高い傾向にあること、第 2 に、反復検索学習には忘却率を低減させる効果があり、この効果は 5 分後でも 3 時間後でも同程度に認められること、第 3 に、反復検索学習には出典正答率を高める効果もあり、やはり 5 分後でも 3 時間後でも同程度に効果が認められることがわかった。

以上の結果より、定型発達群より一般的に忘却率は高いものの、少なくとも数時間ではあるが、同時間大人の後ろについて行う学習よりも反復検索学習の方が境界知能領域にある自閉スペクトラム症の特性を有する幼児の位置記憶保持を高めることがわかった。また、情報を提供した人が誰であるかといった出典の正確さについても検索によって促進されることも明らかとなった。つまり、反復検索学習は、両群の幼児共に「実験者に教えてもらった」と正確に出典を答える程度を高めることがわかった。

2. 反復検索がもたらす効果

(1) 反復検索が記憶保持を高めるものの、依然として境界知能領域にある自閉スペクトラム児は定型発達児には及ばない点と出典記憶を高める根拠について

上述したように、反復検索学習によって境界知能領域にある自閉スペクトラム症児の忘却を緩和させる効果が生じるが、それでもなお、その忘却率は定型発達児には及ばなかった点について念頭に置く必要がある。そもそも、境界知能領域にある幼児を対象とした忘却率に関する先行研究は、小学生以降のものが多く^{18,19)}、ほとんどみられないことは序論で述べた通りである。その中で参考となる代表的な先行研究はいくつか存在するが^{6,20,21)}、そのほとんどが知的発達症を対象としている。これらの研究では、一般的に知的発達症児が定型発達児よりも忘却率は高いが、忘却の速度に差はなく、効果的な符号化時の方略の使用が保持の向上には肝要である²²⁾と論じている。また、本研究においても、一般的に境界知能領域にある自閉スペクトラム児において忘却率が高く、これについては一般的に認められる傾向と言えるかもしれない。しかし、知的発達症のない自閉スペクトラム症者においては、急速な忘却の進行が認められるとする知見も存在するため²³⁾、今後も検討が必要となる。

一般的な忘却率の高さが認められるものの、定型発達児のみならず、境界知能領域にある自閉スペクトラム症の幼児にも検索による学習が有効である理由について考察する必要があるが、これを議論できるほどの先行知見が蓄積されていない現状である。ここでは、小中学生以上の児童生徒及び成人を対象とした 2 研究^{18,19)}と幼児を対象とした 2 研究^{13,14)}を参考に議論してみたい。本実験は大人に追従して学習するフォロー学習条件と子ども自身が検索する検索条件を設定し、各学習を 3 回反復するように求めた。これまでの研究において、情報を見聞きする学習よりも、検索は手がかりとなる文脈と思い出すべき情報との結びつきを自分なりのやり方で強化する働きがあるとされている^{14,24)}。この結びつきは、初回学習時やフォロー条件のように、実験者から教えられ見聞きしてつくられた外的な連合とは質的に異なる^{25,26)}。今回の実験事態でいえば、検索は帽子がどこにあったか子どもにとってヒントになる手がかりが無い状態から自力で思い出さなければならない。特定の場所に子ども自身が動いて置きに行く距離、方向や動き方といった要因と、帽子や机の色、形や角度及びといった視覚的な性質に基づく要因とが検索の回数を繰り返すことによってより強固に結びつき、後続の検索もその連合を利用してよりスムーズに思い出すことが可能になる¹⁴⁾。

検索による学習の背景にあるこういった機構の根拠は、血中酸素濃度依存型の fMRI を用いて神経学的にも得られつつある²⁵⁾。つまり、初回学習は内容の理解も必要となり認知的制御 (cognitive control) を反映する背外側前頭前野 (DLPFC) の領域の活動が有意に高まる。しかし、反復検索による学習後、1日後、7日後の結果では、DLPFC の活動は制御され、頭頂皮質 (parietal cortex) 領域の活動が増した。頭頂皮質領域は、情報と情報を結びつける収束帯としての活動が反映され、一般的にスキーマのような意味記憶及び表象を検索する際に活動することがわかっている^{26, 27)}。つまり、検索による学習を繰り返すと、一定時間後には、心的努力を必要とせず、統合された意味情報を想起することができる可能性がある。しかし、これらの研究は、成人を対象に単語学習の課題を対象とした知見であるため、慎重に議論を展開しなくてはならない。

冒頭で示したように、実験者と共に子どもが追従して学習するよりも、検索は思い出せたこと、思い出せない事への気付き両者を促し、その情報を提供した実験者への注意も促進されやすく、出典記憶の正確さも増した可能性がある。また思い出せない状況を回避しようとする動機づけを高める契機にもなるため¹²⁾、子どもの動きと対象物あるいは対象の周辺にある空間的な視覚的性質とがより強固に結びつきやすい状況にもなる¹⁴⁾。こういった情報の結びつきを強化する反復検索による学習によって数時間後にはよりスムーズに当該の場所に置きに行くことができるのではないかと考えられる。忘却率は全般的に高かったものの、出典記憶については両群において差がみられなかった点については、直接参考となる知見も存在しないため、今後その原因を追究するための検討が必要となるといえる。

(2) 境界知能領域にある自閉スペクトラム症幼児への検索学習の取り入れ方

本研究は、フォロー条件および検索条件共に、特定の場所に帽子や靴などを置きに行くという「行為」を伴う検索学習を取り入れた。一般的に、情報を見たり聞いて覚えるよりも、実際にその行為を伴う覚え方によって成績が高まることを行為優位効果²⁸⁻³⁰⁾と呼ぶ。例えば、ハサミを工具箱に片つける場面を画像等で見ながらハサミの在り処を覚えるよりも、自分でハサミを片つける行為を行って覚える方が、ハサミの在り処に関する成績が高いことを意味する。実際に、知的発達症を伴う自閉スペクトラム症児においても行為優位効果は得られるようであるが、それは他者の行為をみても同程度の成績であるとする報告⁸⁾や、自分が行うよりも他者が行う場合に成績が高まるとする報告もある⁶⁾。しかしこれらの研究

は、ハサミを置くべき場所を直前に教えられ、それを当該の場所に置くように直後に求められるため、検索ではなく単にリハーサルしているに過ぎない。しかし本研究は、ハサミがどこにあるかを自分自身で思い出さなければならぬ検索と行為との相互の影響を受け、より5分後及び3時間後の保持と出典を高めた可能性がある。行為を伴う保持促進の効果について境界知能領域にある自閉スペクトラム症児を対象とした研究がそもそも少ないため、今後も研究の蓄積が必要となる。

3. 保育実践に活かす

本研究の重要な知見は、全般的な成績低下の傾向は認められたものの、境界知能領域にある自閉スペクトラム症の幼児において、同時間実験者に追従して玩具や生活用品を置いて学習するよりも、自ら検索して行為を行う学習方法が長期保持に効果をもつことであり、加えて、誰がそれを教えてくれたのかという出典の正確さを高めることについても明らかにした点にある。このことは、日常生活場面において、保育者の指示を繰り返し聞いたり片つける場所を見て教えられるよりも、幼児自身が何をどこに置くべきか回答の検索を求められる支援を取り入れる方が、保持や情報の出典という観点において利益をもたらすことを示唆するものである。子どもが対象物の在り処が分からない時に、誰にきけば良いのかといった出典の特定を視野に入れた学習支援を考えることも有効ではないかと考える。こういった本研究の知見は、養育者や保育者の幼児への日々の関わりの中ですぐにも導入できるものである。

比較的最近の先行研究では、語彙理解に遅れのある幼児¹⁵⁾やてんかん重積患者や筋緊張の高い患者に対する医学的知識の習得に対して反復検索を取り入れ、その有効性を確かめた研究もみられるようになってきた³¹⁾。本研究はあくまで境界知能領域の自閉スペクトラム症の幼児に限定した報告であることを踏まえ、今後も特定の障害を有する対象者への検討を繰り返すことが求められる。このように、特定の臨床群への適用を考える上で重要なことは、患者や幼児の学習に対する意欲を阻害しない学習方略の適用が求められる。今回は明確にデータを蓄積しておらず推測の域を出ないが、本研究の手続きにおいて使用した反復検索は、幼児にとって負担を与えるものではなく、対象を置きに行く検索課題を繰り返すうちに、自信を持って主体的に物を置きに行く姿が定型発達児のみならず境界知能領域にある自閉スペクトラム症児にも窺えた。このことは、検索を繰り返すうちに、何を保持すればよいか明確になり、検索を求めた実験者との安定したコミュニケーションにもつながる可能性を示唆

するものである¹⁵⁾。言語発達の重要な側面であるコミュニケーションを促す視点からも、本研究が用いた課題は意味があったといえる。特に、学習時の検索の際に、「この帽子は僕のではないけどどうしたの?」「鞆はいつもお部屋のきまったところに置くよ」「お片付けするのが好きだよ」等といった発言が定型発達群で 16 名中 12 名、境界知能領域にある自閉スペクトラム症群で 20 名中 14 名に認められた。課題に無関係な発言も認められたが、上述したように、検索が状況理解を深め、なぜこの対象物が当該の場所にあるのか追求しようとする態度を育成する二次的効果をもたらす研究結果と一致するものである^{24, 32-34)}。

4. 今後の課題

本研究結果をもとに、今後検討すべき課題は以下の 3 点に集約できる。第 1 に、今回は、対象の在り処の保持やその出典について非言語材料において効果を確認したが、他の刺激材料にも適用可能かどうか検討することである。反復検索の長期保持効果が汎用的なものであることを提示することで、多種多様な領域での支援に活用できる可能性を高めるものといえる。第 2 に、境界知能領域にある自閉スペクトラム症児の忘却が全般的に低い傾向の理由及び出典記憶については両群で差がみられない点を検討するとともに、反復検索が長期保持を促進する理論的背景を追求することである。前述したように、行動データによる根拠を提示することはできないが、検索が繰り返される中で、当該材料に対する疑問や状況理解の深化を誘発する可能性が示唆された。また本研究は、検索による保持促進効果を 5 分、3 時間後と確認した。数分後は長期記憶にあたるが、さらに延長した 1 日後、数日後にも効果が確認されるかどうか検証する必要もある。これが 3 点目の課題である。短期からさらに延長させた長期的な保持間隔を設定し、反復検索がもたらす記憶保持の効果について積極的に追求していく必要があるといえる。

謝辞

本研究の遂行及び執筆は、科学研究費基盤 B「ポジティブ心理学介入の効果検証システムの構築：研究代表者 島井哲志（課題番号 16H 03743）」の補助を受け遂行した。

引用文献

- 1) Johnson, M. K., Hashtroudi, S., & Lindsay, D. Source monitoring. *Psychological Bulletin*, **114**, 3-28. 1993.
- 2) American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. Washington DC, American Psychiatric Association. 2013.

- 3) 文部科学省. 特別支援学校学習指導要領解説書総則等編(幼・小・中). 2009.
- 4) 堀田千絵・花咲宣子・堀田伊久子・十一元三, 要配慮児の行動特性及び認知発達の特徴と発達障害リスクとの関係: 子どもの強み・レジリエンスを評価することの重要性. *人間環境学研究*, **11**, 107-115. 2013.
- 5) 堀田千絵・花咲宣子・堀田伊久子, クラス別観点による園児および親に対する保育士の認識と支援の実態, 第 58 回日本小児保健協会学術集会講演集, **163**. 2011.
- 6) Summers, J., & Craik, F. The effect of subject-performed tasks on the memory performance of verbal autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, **24**, 773-783. 1994.
- 7) Millward, C., Powell, S., Messer, D., & Jordan, R. Recall for self and other in autism: Children's memory for events experienced by themselves and their peers. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, **30**, 15-28. 2000.
- 8) Hare, D. J., Mellor, C., & Azmi, S. Episodic memory in adults with autistic spectrum disorders: Recall for self- versus other-experienced events. *Research in Developmental Disabilities*, **28**, 317-329. 2007.
- 9) Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. The power of testing memory. *Perspectives on Psychological Science*, **1**, 181-210. 2006.
- 10) Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, **17**, 249-255. 2006.
- 11) Karpicke, J. D. & Roediger, H. L. III. The critical importance of retrieval for learning. *Science*, **15**, 966-968. 2008.
- 12) 多鹿秀継・堀田千絵. 記憶をテストすることによる直接的効果と間接的効果, 神戸親和女子大学大学院研究紀要, **9**, 69-78. 2013.
- 13) Fritz, C. O., Morris, P. E., Nolan, D., & Singleton, J. Expanding retrieval practice: An effective aid to preschool children's learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **60**, 991-1004. 2007.
- 14) Hotta, C., Tajika, H., & Neumann, E. Effects of repeated retrieval on long-term retention in a nonverbal learning task in younger children. *European Journal of Developmental Psychology*, **14**, 533-544, 2017.
- 15) 堀田千絵. 学習時の反復検索による幼児の記憶保持の促進効果: 語彙理解に遅れのある幼児への有効性の検討, 特殊教育学研究, **53**, 143-154. 2015.
- 16) 堀田千絵・八田武志・花咲宣子・堀田伊久子・十一元三・多鹿秀継. 自閉症スペクトラム障害リスク児への適切な指導のための発達アセスメントーアセスメントシートの作成と活用に関する基礎研究ー, 関西福祉科学大学紀要, **18**, 15-32. 2015.
- 17) 田中教育研究所. 田中ビネー知能検査 V, 田研出版. 2003.
- 18) Rohrer, D., Taylor, K., & Sholar, B. Tests enhance the transfer of learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, **36**, 233-239. 2010.

- 19) Goossens, N. A. M. C., Camp, G., Verkoeijen, P. P. J. L., Tabbers, H. K., & Zwaan, R. A. The benefit of retrieval practice over elaborative restudy in primary school vocabulary learning. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, **3**, 177-182. 2014.
- 20) Laine, R. A. & Baumeister, A. A. Short-term memory for a pure-tone stimulus among mentally retarded and nonretarded persons. *Intelligence*, **9**, 237-257, 1985.
- 21) McCartney, J. R. Mentally retarded and nonretarded subjects' long-term recognition memory. *American Journal of Mentally Retardation*, **92**, 312-317, 1987.
- 22) Belmont, J. M. and Butterfield, E. C. *The relation of short-term memory to development and intelligence*. In L. Lipsitt and H. Reese (Eds.). *Advances in child development and behavior*, Vol.4, New York : Academic Press, 1969.
- 23) 堀田千絵・十一元三. 自閉症スペクトラム障害者の非定型な学習過程. *人間環境学研究* **12**, 17-23, 2014.
- 24) Pyc, M. A., & Rawson, K. A. Why testing improves memory : Mediator effectiveness hypothesis. *Science*, **330**, 335. 2010.
- 25) Wirebring, L. K., Wiklund-Hornqvist, C., Eriksson, J., Anderson, M., Jonsson, B., & Nyberg, L. Lesser neural pattern similarity across repeated tests is associated with better long-term memory retention, *The Journal of Neuroscience*, **35** (26), 9595-9602, 2015.
- 26) Geschwind, N. Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain*, **88**, 237-295. 1965.
- 27) Bonner, J. R, Peele, J. E., Cook, P. A., Grossman, M. Heromodal conceptual processing in the angular gyrus. *Neuroimage*, **71**, 175-186. 2013.
- 28) Cohen, R. L. Memory for action events : The power of enactment. *Educational Psychology Review*, **1**, 57-80. 1989.
- 29) Nilsson, L. G. Remembering actions and words. In F. I. M. Craik & E. Tulving (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp.137-148). Oxford : Oxford University Press. 2000.
- 30) Zimmer, H. D., Cohen, R. L., Guynn, M. J., Engelkamp, J., Kormi-Nouri, R., & Foley, M. Memory for action : A distinct form of episodic memory? Oxford : Oxford University Press. 2001.
- 31) Larsen, D. P., Butler, A. C., & Roediger, H. L. III. Repeated testing improves long-term retention relative to repeated study : A randomized, controlled trial. *Medical Education*, **43**, 1174-1181. 2009.
- 32) Butler, A. C. Repeated testing produces superior transfer of learning relative to repeated studying. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, & Cognition*, **36**, 1118-1133. 2010.
- 33) Carpenter, S. K., & Delosh, E. L. Impoverished cue support enhances subsequent retention : Support for the elaborative retrieval explanation of the testing effect. *Memory & Cognition*, **34**, 268-276. 2006.
- 34) Carpenter, S. K. Cue strength as a moderator of the testing effect : The benefits of elaborative retrieval. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **35**, 1563-1569. 2009.