

反復検索学習が発達症のある幼児の記憶の長期保持と メタ認知促進に及ぼす効果

— 幼児期から児童期における横断的観点を踏まえて —

堀 田 千 絵 奈良教育大学教職開発講座
多 鹿 秀 継 神戸親和女子大学発達教育学部
加 藤 久 恵 兵庫教育大学教育実践高度化専攻
八 田 武 志 関西福祉科学大学健康福祉学部

Effects of repeated retrieval-based learning on long-term retention and metacognition in preschool children with developmental disorders : Based on a cross-sectional perspective from infancy to childhood

HOTTA Chie

(Department of School of Professional Development in Education, Nara University of Education)

TAJIKI Hidetsugu

(Faculty of Developmental Education, Kobe Shinwa Women's University)

KATO Hisae

(Department of Advanced Education Practice, Hyogo University of Teacher Education)

HATTA Takeshi

(Faculty of Social Welfare, Kansai University of Welfare Science)

Abstract

Recent studies have shown the benefits for long-term retention (direct effect on repeated retrieval-based learning) and metacognition (indirect effect on repeated retrieval-based learning) from repeated retrieval during learning in several tasks from younger children to adulthood. However, to our knowledge, only five studies have examined the effectiveness of this method in younger children with developmental disorders, despite the possibility of benefits for these children. Therefore, this study reviewed the effectiveness of repeated retrieval-based learning and extended this to preschool children with developmental disorders, in reference to the five studies for preschool children, two studies for undergraduate students with developmental disorders, and three studies based on individual differences (intelligence, language abilities, and working memory,) among learners. Generally, the task of repeated retrieval-based learning comprises three procedures. First, the children studied several tasks (a word, an adjectival phrase, and locations of living ware). Then, in the repeated retrieval situation, the children were asked to repeatedly retrieve some content of the tasks, whereas in the repeated study (encoding) situation, they were asked to repeatedly listen to or read content related to the tasks. Finally, the children were tested immediately and then after a retention interval (three hours, one day, two days, one week, etc.). Consequently, the results of most studies showed that preschool children with developmental disorders in the repeated retrieval

situation retained verbal and nonverbal memories longer than those in the repeated study situation. More importantly, repeated retrieval-based learning enhanced the development involved in metacognition (generalization and source memory). Considering these results, we discussed factors that enhanced the direct and indirect effects of repeated retrieval-based learning for preschool children with developmental disorders in terms of future directions.

キーワード：反復検索学習，発達症のある幼児，保持，メタ認知

Key Words: repeated retrieval-based learning, preschool children with developmental disorders, retention, metacognition

1. 本論の目的

1.1. 本論の主眼

学習した内容の定着と相互作用しながら幼児期から児童期にかけて発達していくメタ認知は、自己制御による行動や学習を促すことにもつながるため (Zimmerman, 2008), 早期から育成したい重要な発達領域の1つである (e.g., Roebers, 2014)。メタ認知は、自己の認知活動に対する監視や制御を指す概念であり (三宮, 2018; Nelson & Naren, 1990), 与えられた課題の要求に対し自ら効果的な方略を採用し学習過程を最適なものにしていくこと、粘り強く挑戦しようとし場面に適した方略を選択して用いること等をも含むものである。また、学校場面での学習に適用されるだけでなく、生涯を通じて必須となるスキルといえる (Zimmerman, 2008)。これは本論が注目する発達症のある者の自立を考える上でも同様に重要なスキルであるといえる (文部科学省, 2018)。一方で、こうしたスキルを自然に獲得することに困難のある臨床群でもある。しかし本論は、発達症のある者にも効果的な学習内容の保持の促進とメタ認知の育成方法を見出すことに関心がある。その方法の1つが反復検索学習 (repeated retrieval-based learning; Roediger & McDermott, 2006a) である。

反復検索学習は、幼児から成人といった幅広い年齢を対象としてその有効性が示されてきている (e.g., Fazio & Marsh, 2019; 堀田・加藤・多鹿, 2020)。特に児童や成人においては、反復検索学習がメタ認知を促す可能性についても検討が成され始めている (e.g., Rohler, Taylor, & Sholar, 2010; Karpicke & Blunt, 2011)。一方、有効な学習方法や記憶方略を見出す先行研究の多くは、端的に言えば学習者の覚える (以下では、符号化とする) 過程に着目している (レビューとして, Roediger & McDermott, 2006b; Karpicke & Blunt, 2011)。その典型として、学習する内容の音読や書字、重要な部分を色付けて強調したり、概念地図を作成したりする等の体制化や精緻化などの符号化方略がある (e.g., 堀田, 2013)。記憶の発達研究においても、符号化方略に焦点を当てることが多かった。加えて幼児期から児童期初期における

子どもにとって、メタ認知の促進は困難であるとされてきた (e.g., レビューとして, Flavell & Wellman, 1977)。その主な原因として、イメージや体制化といった符号化方略を使用したり、これらを有効に働かせたりすることが難しいという発達段階にあるというものである。これに対し、本論が言及する反復検索学習は、思い出す (検索する) 過程を強調するものであり、加えてメタ認知の促進にも注目するようになってきた。前述したように、反復検索学習は、幼児への有効性を検討する一方で、本論で示すように、学習活動や適応行動の獲得に困難を抱える発達症のある幼児への適用可能性についても検討され始めた。これまで難しいとされてきた定型発達の幼児や発達症のある幼児のメタ認知の促進を含めた効果的な学習方法が、検索に焦点を当てることにより見出すことができれば、学術研究のみならず現場における支援の在り方に対しても重要な示唆を与えるものと考えられる。そこで本論は、発達症のある幼児への反復検索学習の効果を検討した先行研究の知見を基に整理し、その効果を高める要因について考察することを目的とする。

1.2. 本論が対象とする発達症の範囲

発達症とは、知的発達症、自閉スペクトラム症、限局性学習症、注意欠如多動症、運動症、コミュニケーション症、チック症等が含まれる神経発達症群を指すことが一般的である (e.g., American Psychiatric Association, 2013)。そのうち、本論は、反復検索学習の有効性について検討が成されてきた、知的発達症 (e.g. Hotta, 2015)、注意欠如多動症 (Knouse, Rawson, Vaughn, & Dunlosky, 2016; Dudukovic, Gottshall, Cavanaugh, & Moody, 2015)、言語発達症 (Leonard, Deevy, Karpicke, Christ, Weber, Kueser, & Haebig, 2019; Leonard, Karpicke, Deevy, Weber, Christ, Haebig, Souto, Kueser, & Krok, 2019; Haebig, Leonard, Deevy, Karpicke, Christ, Usler, Kueser, Souto, Krok, Weber, 2019)、知的発達症と自閉スペクトラム症の並存を有する幼児 (堀田・多鹿・加藤・十一, 2017) の知見を整理することからはじめる。本論は、主目的ではない発達症の診断的特徴の記述は最小限に留める。また、必ずしも発達症のあ

る幼児を対象としているわけではないが、発達症のある大学生や学習の効果を左右する年齢や発達段階、認知能力を反映する個人差による反復検索学習の効果を批評した最新の論文 (Unsworth, 2019) も参考とする。

2. 反復検索学習による直接的効果と間接的効果

反復検索学習が学習者にどのような効果をもたらすのか、以下では直接的効果と間接的効果の2種類 (e.g., 多鹿・堀田, 2018) に分けて整理する。

2.1. 直接的効果

第1は、反復検索が学習内容それ自体の忘却の進行を遅らせ、保持力を高めるという意味で「直接的」と表現した効果である。このことを詳しく説明するために反復検索学習の概要を説明する。

反復検索学習を検討するための典型的な手続きは、初回の学習、介入、テスト段階の3段階から構成される。段階1の初回学習で、学習者は、学習内容を音読、書字、行為の模倣等で覚える。その後、段階2の介入として反復検索学習か反復符号化学習のうち、反復検索学習においては、初回学習段階で覚えた当該の学習内容を見ることなく、繰り返し検索することが求められる (以降、反復検索条件とする)。他方、反復符号化学習においては、反復検索学習条件と同時間、再度学習内容の音読や書字、模倣が求められ、符号化を重視した学習が求められる (以降、統制条件とする)。その後、段階3のテストでは、直後テストと遅延テストに分けられる。直後テスト段階では、学習した内容の再生、再認といった形式によって実際の程度思い出せるか確認を行う。遅延テスト段階も直後テストと同様であるが、テストまでの間隔が、数十分、数時間、数日、数週間、数か月と遅延される。この手続きの結果、対象となった大学生において、反復検索条件の方が統制条件よりも、直後から遅延テストまでに忘却される割合が有意に低いことが示されている (e.g., Roediger & Karpicke, 2006a)。すなわち、反復検索学習を行うと学習内容の定着率が高まり、忘却が緩和されることを意味するのが直接的効果である。

2.2. 間接的効果

第2における間接的効果は、先に示したようにメタ認知やその芽生えに焦点を当てている。また、Baker (2005) が指摘しているように、メタ認知は全か無かという形式で発達するような単一のスキルではない。すなわち、幼児期から徐々にメタ認知につながるその芽生えを促すような特徴が見いだされると考えることができる。そのことも踏まえると、本論が示す間接的効果は以下のことを指す。検索後に不十分な学習への時間を配

分するといった学習者自身による学習方法の変容 (e.g., Roediger & Butler, 2011)、学習への般化や転移 (e.g., Pan & Rickard, 2018)、検索した情報に関連する概念への関心や発問、確信をもって「知っている」と断言する程度 (e.g., Roebbers, 2014)、「思い出せない」という忘却への気づき (e.g., Van Overshele, 2008)、自分で考えたのか誰かから聞いただけなのかといった情報源の正確さ (Moore, Bryant, & Furoow, 1989) 等である。すなわち、反復検索がメタ認知やその芽生えを促すという意味で「間接的」と表現した効果である。このうち、成人であれば、反復検索学習によって「思い出せないと思っていたが想像以上に定着している」と気づいたり、検索に失敗した情報に学習時間を割り当てたりする等の後続の学習に対する改善につながる知見が知られている (e.g., Karpicke & Blunt, 2011; Roediger & Butler, 2011)。また児童においても、地図の学習を題材に、反復検索学習によってAやBといった地名のみならず、直接学習が課されていないA地点からB地点までの経路にかかわる手続き的な知識への転移が引き出されることがわかっている (Rohrer, Taylor, & Sholar, 2010)。一方で幼児に対してはわずかであるが、学習した内容に対する疑問や興味にかかわる言語反応の促進、いつもとは違う事柄への気づき (e.g., Fritz, Morris, Nolan, Singleton, 2007; 堀田, 2015) を促すことが示されている。しかし現状においては、間接的効果を扱った研究の蓄積は極めて乏しいと言わざるを得ない。

2.3. 直接的効果と間接的効果のまとめ

本論は3.以降にて上述した2種類の効果を踏まえ、発達症のある幼児への有効性について整理することとする。先に示したように、実際には、児童期以降でなければメタ認知それ自体の自発的使用や活用は困難であるとの知見が優位である (e.g., Dunlosky & Metcalfe, 2009; Flavell, & Wellman, 1977; Flavell, Beach, & Chinsky, 1966)。しかし、反復検索学習が幼児にとって、先に示したようなメタ認知の芽生えやメタ認知そのものを促す可能性についても検討が進められつつある (e.g., Fazio & Marsh, 2019; 堀田ら, 2020)。これらは、発達症のある幼児にも十分に引き出せる可能性がある。一方で、発達症のある者に対してのこうした検討は皆無に等しい。そこで本論は、発達症のある者を対象とした反復検索学習の直接的効果を中心に整理し、これらの研究の中でメタ認知やその芽生えに関与する間接的効果の結果をまとめることとする。

3. 発達症のある者及び個人差に注目した反復検索学習の効果

これ以降は、発達症のある者を対象とした反復検索学習の効果を中心に整理する。そもそも、反復検索学習が乳幼児を対象に検討され始めたのは最近のことであり（レビューとして、Fazio & Marsh, 2019; 堀田ら, 2020）、障害のある一定の臨床群の幼児を対象とした公表研究は5つに限られる（Leonard, Deevy, et al., 2019; Leonard, Karpicke, et al., 2019; Haebig et al., 2019; 堀田ら, 2017; Hotta, 2015）。以下では、最新の研究から順に知見を整理する。まず3.1発達性言語症のある幼児を対象とした3研究の知見、次に3.2知的発達症、あるいは知的発達症と自閉スペクトラム症を併存している幼児を対象とした2研究の知見、最後に、3.3青年期におけるADHDのある者を対象とした2つの知見に加え、発達段階や認知能力などの学習者の特性といった個人差による反復検索学習の効果を検討した3つの知見を基に述べる。なお、3.3においては大学生を対象とした先行研究を述べるが、その理由は先に述べたように、そもそも発達症のある者を対象とした反復検索学習の効果を検討した研究が少なく、大学生であっても本論においては貴重な資料となると考えたからである。

3.1. 発達性言語症のある幼児を対象とした知見

発達性言語症（Developmental Language Disorder, 以下DLDとする）の幼児を対象とした3つの研究がある（Leonard Deevy et al., 2019; Leonard Karpicke et al., 2019; Haebig et al., 2019）。DLDは主として形態的統語的言語における就学前からの獲得に困難があることは広く知られている。例えばペンギンを例に挙げると、陸ではよちよち歩いて愛らしいが、水の中では飛ぶように泳ぎ魚を食べる鳥であるといったことを理解しているものの、「ペンギン」という語彙の再生に困難があるとされる。つまり、言語の形態（form）とその意味（meaning）に解離があるとされる。また、形態だけではなく意味にかかわって全般的に量的質的に語彙の獲得にも困難があるとされる（McGregor, Gordon, Eden, Arbisi-Kelm, & Oleson, 2017）。そのことを踏まえ、Leonard, Karpicke et al. (2019) は、反復検索による学習がDLDのある幼児の言語の形態、意味共に、同時間聞く学習よりも有効か検討した。

Leonard Karpicke et al. (2019) の具体的な学習の流れは以下のとおりである。まず、5歳児10名の定型発達児と10名のDLD児を対象に、8つの子音一母音一子音から構成される綴り（e.g., nap, jat等）の学習を行った。対象となったDLD児は自閉スペクトラム症の傾向はなく、全般的な非言語性の知的能力の遅れもなかったが、

SPELT-P2 (Dawson, Stout, Eyer, Tattersall, Fonkalsrud, & Croley, 2005) 並びにK-ABC2 (Kaufman & Kaufman, 2004) や絵画語彙課題 (Dunn & Dunn, 2007) においては定型発達児よりもDLD児は低かった。課題はパソコンを用いて行われ、手続きは、初回学習、反復検索あるいは反復聴取、テストの3段階であった。まず初回学習において、全ての幼児は綴りに関する学習を行った。具体的には、画面上にある「絵」（e.g., サル, 花等）が提示され、3回学習を求めた。3回とは、「①その絵はnap (jat) と言うよ、②これはnap (jat) だね、③nap (jat) は鳥（雨）が好きなんだよ」という大人からの声かけによる学習であった。このうち①と②はnapやjatの形態、③はnapやjatの意味にかかわるものである。この初回学習直後に段階2に進み、反復検索／反復聴取課題の1回目が実施された。反復検索の条件に割り当てられた綴り（e.g., nap）と反復聴取（e.g., jat）の条件とでは、以下のように学習の仕方が異なる。まず反復検索学習の場合は、上述した①②③について幼児自身が検索するように求められる。教示は、「絵」が提示され、「①これは何？②これを何と呼ぶのかな？③これは何が好きだったかな？」であった。一方で、反復聴取の場合は①②③を繰り返し幼児に伝えることであった。その後、3試行あけてnapは2回目の①②③の検索、jatは2回目の①②③の聴取学習を行った。この後同じように3試行あけてnapは3回目の検索、jatは3回目の聴取学習を行った。同様の形式による試行に沿って残り6つの綴り（3つは反復検索学習、残りは反復聴取学習）についても実施した。つまり、計8つの綴りのうち4つは3回反復検索学習を行ったが、3回の検索の時間間隔が3試行分設けられており、残り4つの綴りも3回反復聴取学習を行ったが、同様にして3回の聴取の時間間隔が3試行分設定されていた。このように、Leonard, Karpicke et al. (2019) の研究は、段階2における反復の間隔が分散されている点に特色がある。最後の3段階におけるテストの主な流れは、ある「絵」が画面上に提示され、A「これは何というのかな？」に続き、B「これは何が好きかな？」というものであった。Aがnap（形態）であれば、Bは鳥（意味）、同様にしてAがjatであれば、Bは雨が正答となる。このテストを5分後と1週間後に行った。

以上の結果、Aの形態テストにおいてDLD児、定型発達児の反復検索学習を行った綴りについては、5分後、1週間後のテスト共に6割から7割の成績であったのに比べ、両群とも反復聴取学習を行った綴りは3割程度の成績に留まった。他方、Bの意味テストにおいては、どちらの幼児も、5分後、1週間後共に反復検索か反復聴取かにかかわらず8割から9割の天井効果となる高成績を示した。また、Leonard, Karpicke et al. (2019) は、段階2における3回の検索において幼児がどの程度正答

するのか記録をとっている。その結果を見ると、DLD児は、初回学習直後の1回目の検索の成績が定型発達児と比べて低かった。すなわちDLD児の初回学習における符号化の処理についての困難も明らかになった。これらの結果を要約すると、DLDの幼児の語彙の獲得に対しては、分散させて検索を行うことによって効果が認められるが、初回学習の符号化における困難も認められた。

第2の知見としてHaebig et al. (2019) は、Leonard, Karpicke et al. (2019) を進展させ、2つの実験を行った。実験1は、5歳の定型発達児とDLD児16名ずつに対して、Leonard, Karpicke et al. (2019) と同じ形式の綴り学習を3段階の手続きで実施した。しかし段階2において、Leonard, Karpicke et al. (2019) は、初回学習後すぐに1回目の検索（これを「0」とする）、2回目は3試行間隔による検索（これを「3」とする）、3回目は3試行間隔（これを「3」とする）による検索の0-3-3というスケジュールで実施した。しかし、DLD児は初回学習で定型発達児のように綴りの形態や意味について十分な符号化が難しいことが課題として挙げられていた。そこで、Haebig et al. (2019) は、0-3-3を0-2-2と変更し、試行間隔を縮小するのに加え、さらにDLD児の符号化処理への困難を補うべく、0-2-2の「0」においては、初回学習後に1回目の検索の後に再学習を施し、「2」においても検索後に再学習を、同様にして最後の「2」においても検索後に再学習という設定に変更した。すなわち、Haebig et al. (2019) は、Leonard, Karpicke et al. (2019) における検索のみの学習手続きを検索後再学習という手続きに変更した（表1）。

表1 I Leonard, Karpicke et al. (2019) とII Haebig et al. (2019) における反復検索学習条件に注目した課題の違い

	初回学習	介入	テスト
I	①②③を 幼児に教える	3 試行間隔 検索 ×2	5 分後 1 週間後
	0 -	3 - 3	
II	①②③を 幼児に教える → <u>検索</u>	<u>2</u> 試行間隔 検索→ <u>再学習</u> ×2	5 分後 1 週間後
	0 -	2 - 2	

註1：下線:Leonard, Karpicke et al.との変更あるいは追加された内容

註2：例として、①「その絵はnapというよ」②「これはnapだね」③「napは鳥が好きなんだよ」

またHaebig et al. (2019) は、学習スケジュールを

分散させることの意義を明確にするべく、比較条件として0-0-0を設けた。つまり、0-0-0は集中的に反復検索を3回行うというものである。Leonard, Karpicke et al. (2019) によって反復聴取よりも反復検索が有効であることが証明されているため、Haebig et al. (2019) は0-0-0の集中反復検索学習条件（以下、集中条件とする）と0-2-2の分散反復検索学習条件（以下、分散条件とする）との比較を実験1において行った。その他の手続きは、Leonard Karpicke et al. (2019) と同様であった。

以上の結果、分散条件は集中条件よりも、定型発達児、DLD児共に、5分後、1週間後のAの形態テスト成績が約2倍高いことがわかった。Bの意味テストにおいてはLeonard Karpicke et al. (2019) と同様、定型発達児、DLD児共に5分後、1週間後とで分散条件、集中条件共に差はなく高成績を示した。

さらにHaebig et al. (2019) は、実験1に参加した幼児を対象とし、実験1の1週間後のテスト時に、ERP（事象関連電位）におけるN400の成分に着目した測定を実施している。N400の振幅は、単語の意味処理の程度や先行的に処理した刺激とターゲットとなる刺激の間の連合強度に依存しており、意味処理が先行的になされている場合はN400の振幅が減少するが、低頻度で新奇な単語の提示によって増幅する（e.g., Kutas & Federmeier, 2011）。そのことを踏まえ、実験1の再生テストに加え、一致不一致課題（Match-Mismatch Task）を実験2と位置付けて行った。一致課題では、段階2において提示されたある「絵」と一致する綴りが提示され、幼児は一致しているかどうか「はい」か「いいえ」で判断することが求められた。不一致課題は、段階2において提示されたある「絵」と一致しない綴りが提示され、一致課題と同様の判断が求められた。その結果、N400の振幅は、DLD児、定型発達児共に、集中条件よりも分散条件において、かつ不一致課題で振幅が増大した。つまり、分散スケジュールの反復検索は、DLD児の言葉の意味理解をも促すことが裏付けられた。

また、Leonard, Deevy et al. (2019) は、上述した2研究を進展させ、対象の形容の理解と表出並びにそれらの般化における反復検索学習の効果を検討した。対象となった参加児は14名のDLD幼児と13名の定型発達児であった。題材は、ある「加工された絵」に対して、幼児がこれまで聞いたことの無い形容詞（e.g., タイミック、ゾギ）を作成し、これらと加工された絵を連合させる学習であった。例えば、「らせん状にくねくねとねじれた鉛筆」に対する「くねくねとねじれた」を「タイミック」と表現し、幼児には、「とてもタイミックしている鉛筆ね」と学習を促す。こうした題材を8つ用意した。4つは反復検索学習条件に、残り4つは反復聴取学習条件に割り当てられた。手続きは、慣れ親しむ、初回学習、反

復検索／反復聴取学習，テストの4段階から構成された。まず，慣れ親しむ段階では，前述したように，例えば，「らせん状にくねくねとねじれた『鉛筆』」の絵に対して「タイミック」とし，幼児には「とてもタイミックしている鉛筆ね」と言いながらパソコンの画面の絵への注意を促した。他にも，「とげが全体に刺さっているトラック」に対して「ゾギ」とし，幼児には，「とてもゾギなトラックね」と表現した。その後，初回学習段階として，慣れ親しんだ翌日に同一の学習を行った。段階3として反復検索学習に割り当てられた4つについて，①聴取，②検索，③聴取の後3試行あけ，④検索，⑤聴取という流れで学習を行った。例えば，①聴取においては，「ほら見て！とてもタイミックしている鉛筆ね」の後に，幼児には②検索において，「ほら，この鉛筆をみて！この鉛筆はとても？？」と促し，幼児に「タイミック」という検索に基づく発話を促すように求めた。その後すぐに③聴取として「とてもタイミックしている鉛筆ね」とした。その後3試行あけて，同様にして④検索，⑤聴取の流れで学習を行った。一方で，反復聴取学習においては，全て「ほら見て！とてもゾギなトラックね」と聴取する学習を5回行った。試行間隔は反復検索条件に同じであった。段階4として，5分後と1週間後にテストを実施した。Leonard, Deevy et al. (2019) の特色は，この5分後のテスト段階で通常再生と般化再生，1週間後に通常再生と般化再生に加えて通常再認と般化再認を実施した。具体的には，5分後の通常再生テストで，画面上に「らせん状にくねくねとねじれた鉛筆」の絵を提示し，「ほら，この鉛筆をみて！この鉛筆はとても？？」とした。正答は「タイミック」であった。その後，般化再生テストとして，幼児がこれまで見たことの無い「らせん状にくねくねとねじれた『スプーン』」の絵を画面上に見せ，「ほら，このスプーンをみて！このスプーンはとても？？」とした。正答は「タイミック」であった。すなわち，これまで見たことのあった鉛筆がスプーンに変わっている点においては初めて見る絵ではあるが，らせん状にくねくねしているという「タイミック」であることは変わらない。これを般化再生テストとした。1週間後の再生テストも同様の形で行ったが，再認テストは4つの絵から選択するものであった。4つの絵の中から，例えば「タイミックなものを教えてください」と教示した。実際に学習した絵（鉛筆）と般化として用意した絵（スプーン）についても再認が実施された。結果として，DLD児，定型発達児共に，反復検索学習条件において，5分後，1週間後の通常再生と般化再生ともに同等の成績を示した。一方で，反復聴取について，DLD児は5分後，1週間後共に定型発達児の半分程度の成績であった。さらに1週間後の再認テストにおいては，両群に差はなく，反復検索学習において通常再認，般化

再認共に9割近くの成績を示した。反復聴取学習においては再生程ではないもののDLD児の方が定型発達児よりも再認率は低い傾向にあることがわかった。

上記の3研究の知見においては，語彙を含む言語の様々な要素や機能の獲得が困難とされているDLD児に対して，反復検索学習が有効であること，また，反復検索学習を行う際に分散スケジュールを行っていること，加えて幼児にとってなじみやすくする場面を設定するなどの初回学習を確実に行うことにより定型発達児と同等の成績を有す知見が示された。

3.2. 知的発達症，あるいは知的発達症と自閉スペクトラム症を併存している幼児を対象とした知見

第1に，軽度知的発達症（Mild Intelligence Disabilities; 以下，MID）の幼児を対象に1年間の縦断的検討を通じて反復検索学習の効果を測定したHotta (2015) がある。対象幼児は，介入の開始時に全般的な知的能力の平均が65である知的発達に軽度の遅れがある3歳児22名と平均IQ103の定型発達に軽度の遅れがある3歳児26名であった。題材は知的発達症のある幼児が苦手とする自己像を描くものであった。両群の幼児を2条件にランダムに半数ずつ分けた。1つは年間を通した介入の無い条件（以下，介入なし条件とする），もう1つは5月，7月，9月，11月，3月に介入を行った条件（以下，介入あり条件とする）であった。

学習の手続きは，事前チェック，介入，事後テストの3段階であった。介入なし条件の幼児は，事前チェックと事後テストのみに参加した。一方，介入あり条件の幼児は3つの学習過程に沿って活動を行った。段階1として，5月から開始する介入の直前に事前チェックとして，DAMグッドイナフ人物画知能検査に基づく人物画テストを個別に実施した。「頭から足まであなたの絵を描いてください」という教示を行い，用紙に自己像を描くように求めた。その直後から，段階2として奇数月に幼児一斉に介入を行った。介入の概要は，保育者が幼児に教える①教示②検索③フィードバックの3セッションであった。①教示セッションは，保育者が幼児に対して，例えば身体部位が「目」の場合，「目はどこにあるのかな？触ってごらん。どこかわかるかな？先生がしているように指をさしてみて。」と教示しながら，全ての幼児が例えば「目」を指さしていることを確認した上で進めた。その後，順に保育者が示した顔と頭から足までの主要な身体部位について①教示を行った。その後，保育者は，①教示で確認した身体部位の順に②検索「目はどこだったかな？指をさしてごらん」を促し，十分に幼児が検索する時間を確保してから，③回答「目はここだね」とフィードバックした。その後，幼児は自己の身体像を描く活動を行った。この活動を奇数月に1回実施し

た。その後、段階3の事後テストとして、3月の最終介入1週間後に事前チェックと同じ方法で個別に人物画テストを実施した。

結果として、全体的な自己像の平均値はMID児よりも定型発達児の方が約2倍高かったが、介入なし条件よりも介入あり条件において、MID児、定型発達児共に事後テストにおいて自己像の描出の平均値は高かった。この研究においても集中的な検索の介入よりは月1回という分散の学習スケジュールの有効性を論じている。

第2の知見として、4歳から5歳の16名の境界知能領域にある自閉スペクトラム症児と定型発達児を対象とした反復検索学習の有効性について検討した堀田ら(2017)がある。題材は、タオルや帽子等の生活用品を片付ける場所、つまり①位置の記憶保持を高めること、②生活用品のそれぞれの場所を誰から教えてもらったかという出典に関するものであった。生活用品がどこにあるかという位置だけではなく、誰から教えてもらったかという正確な出典は、日常生活の多くの場合に情報源を与えてくれる人への注目にもつながるため、それが反復検索学習によって促されるかどうかということの検討に意味があると考えられた。また、出典は、時、場所、状況等の情報源を意味するため、知識のみならず、「タオルがどこにあるか知ってる。先生に教えてもらった。歯ブラシは誰からも聞いていない」等のメタ認知を促す1つの指標であるとも考えられる(e.g., Roebbers, 2014)。

手続きは、初回学習、反復フォロー学習/反復検索学習、テストの3段階であった。まず初回学習段階において、幼児と大人がペアになり、部屋にある机の上や角等の場所に6つの生活用品(タオル、帽子等)それぞれをどこに片付けるのか学習した。具体的には、大人の後ろに幼児につくように求め、幼児と大人と一緒に、例えばタオルを持って「タオルはここだよ」と言いながら当該の場所に置いた。このすぐ後に、もう一度タオルの場所を理解していることを確認するため、部屋の中央に戻り、タオルはどこだったか幼児に指で示すように求めた。第2段階として、全ての幼児は、生活用品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て活動に参加した。反復検索学習条件の生活用品の場合は、大人が幼児に生活用品を渡し、置きに行くよう伝えた。もし間違えた場合やわからない場合はフィードバックとして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、実験者が生活用品を持って置きに行く際、その生活用品を大人が持ち、当該の場所に置く際には大人と幼児と一緒に置くようにした。この時、幼児主導ではなく、大人主導で対象となる生活用品を置くように注意した。反復検索学習条件、反復フォロー学習条件共に1つの生活用品に対して3回ずつ連続

して行った。その後、5分後と3時間後にテストを実施した。その概要は、すでに学習したことのある6つの生活用品に加え、幼児の集中力を高めるために、課題においては一度も見たことのない2つの妨害用品(例えば、歯ブラシ)を加えた計8つの生活用品について、それぞれが①どこにあるのか(位置)、幼児1人で置きに行くように求めた。②①の場所は誰から聞いたのか(出典:正答はペアを組んだ大人)を尋ねた。

以上より2点の結果が得られた。第1に、境界知能領域にある自閉スペクトラム症児の5分後から3時間後の忘却率は定型発達児より全般に高い傾向にあるが、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た。定型発達児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。第2に、反復検索学習条件は反復フォロー学習条件よりも、生活用品について「大人から教えてもらった」という出典正答率を高める傾向にあり、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。反復フォロー学習においては、「誰からも聞いていない」あるいは「無答」が回答の多数を占めた。すなわち、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。以上から、先述した反復検索学習による忘却を緩和させる直接的効果のみならず、出典に限定されるもののメタ認知やその芽生えにかかわる間接的効果を促進する可能性が示唆された。

上記の2研究の知見では、集中的、分散的なスケジュールにおける検索が忘却を緩和させると共に初回学習の重要性が示唆された。

3.3. 青年期における発達症のある者や個人差による反復検索学習の効果を検討した知見

青年期における発達症のある者を対象とした研究としてDudukovic et al.(2015)並びにKnouse, et al.(2016)の注意欠如多動症(Attention Deficit Hyperactivity Disorder; 以下, ADHDとする)のある大学生を対象としたものがある。

まず, Dudukovic et al.(2015)は、各18名のADHDの特性のある大学生(以下, ADHD群とする)とADHDの特性を有していない大学生(以下, no-ADHD群とする)に対し、学習課題の題材として散文を用いた。ADHDの特性は、WHOにおけるADHDの臨床的な診断と強い関係のあるADHD自己報告尺度バージョン1-1(ADHD Self-Report Scale-v1.1; Kessler, Adler, Guber, Sarawate, Spencer, & Van Brunt, 2007)を用いて行われた。学習の流れは

学習とテストの2段階であった。段階1として、全ての大学生に対して3種類の散文を6分間で読むように求めた。その後、そのうち1種類 (e.g., 太陽の働き) の散文については、検索条件として6分間で自由に再生するように求め、残り2種類のうち1種類 (e.g., カワウソの生態) については、再学習条件として6分間再度散文を読むように求めた。最後の1種類 (e.g., カキツバタの特徴) については、検索なし条件として何も求めなかった。段階2として段階1の2日後、3種類の散文について別々に6分間自由に思い出すことを求めた。以上の結果、ADHD群においては、検索、再学習、検索なし条件でいずれも差がみられず全体として約4割程度の成績であった。また、no-ADHD群においても検索条件は、検索なし条件より成績は高かったが、再学習条件と差はなく、ADHD群と全体の成績も差はなかった。すなわち、no-ADHD群のみならずno-ADHD群でも検索学習の効果が認められなかった。

また、Knouse, et al. (2016) はADHDの特性のある25名の大学生とADHDの特性のない大学生75名を対象に反復検索学習の効果を検討した。題材はカテゴリと対応のある単語であった。例えば、果物 (カテゴリ) に対応した単語として、バナナ、リンゴ、オレンジ等、動物 (カテゴリ) に対応した単語として、馬、犬、鳥等であった。課題は、初回学習、反復検索学習/反復比較学習、テストの3段階から構成された。まず、初回学習段階として全ての大学生はカテゴリに対応した単語を学習した後、段階2では、反復比較学習として、例えば果物に対応する単語は8回集中的に学習したが、反復検索学習として、例えば、動物に対応する単語については4回学習と4回検索の組み合わせによる学習を行った。段階3では、2日後に再生テストを実施した。その結果、両群の大学生共に、緩やかな反復検索学習の効果が認められた。

ADHDの特性のある大学生を対象とした上記2研究は互いに一致しない結果を示した。効果を左右する要因の1つとしては、検索学習を行う前の初回学習が重要であるという点である (Dudukobic et al., 2015)。特に、ADHDのある者は初回学習を十分に行う必要がある。その理由として、ADHDの特性のある者は、不要な情報を無視したり、持続的に注意を向けたりすることの困難から (e.g., レビューとして, Barkley, 1997), 符号化段階においても注意の働きがうまくいかないことにより、特性のない者よりも、覚えるべき学習内容を自分の知識と結び付け、学習内容の意味にかかわる要約 (Reyna & Brainerd, 1995) の処理がより一層乏しくなるからである。ADHDの特性のある者は保持そのものについては特性の無い者と比べて特徴的な差は認められないとされている (e.g., Anderson, Egeland, & Oie, 2012)。そのため、初回の学習にかかわる符号化の学習を十分に行っ

た上で、検索そのものの効果を検討することが重要である。

また、大学生を対象に、認知能力の個人差が反復検索学習に及ぼす影響をみたいいくつかの研究がある。注目している個人差の指標として、知的能力や言語能力の程度、ワーキングメモリの容量 (e.g., Minear, Coane, Boland, Cooney, & Albat, 2018; Agarwal, Finley, Rose, & Roediger, 2016; Brewer & Unsworth, 2012) がある。Minear et al. (2018) は、題材としてスワヒリ語と英語の対連合学習 (e.g., mbwa-dog, ndege-bird) を用いた。また、学習内容の難易度の高い場合と低い場合とで、反復検索学習への効果の違いが認められる可能性があることを考え、変数に組み込んだ。学習内容の難易度評定はあらかじめ大学生に求め、難易度高対連合と難易度低対連合に分けて学習を実施している。課題に参加した343名の大学生に対して、難易度に分けた対連合学習以外に、①レイブン色彩マトリックス検査による流動性知能、②言語、視空間にかかわるワーキングメモリの容量、③提示された語の同義語や類義語の選択課題といった個人差をみる課題を実施した。学習の流れは、第1に、難易度高低を含む48の対連合の初回学習段階、第2段階として半分の24対は反復検索 (e.g., mbwa-???)、残り半数は再学習 (e.g., ndege-bird) を行った。この時、反復検索学習条件と再学習条件の学習時間は同一であるが、反復検索学習においては、正答をフィードバックする手続きが組み込まれた。なお、それぞれ24対の半数12対ずつに難易度高低対が含まれていた。第3段階として、2日後にスワヒリ語を提示して、右側の英語の回答を思い出すように求めた (e.g., mbwa-???, ndege-???)。この結果、①流動性知能、③語彙課題と学習した対連合の難易度との組み合わせで効果が異なった。すなわち、①高い流動性知能や③高い語彙能力を有する者は、難易度の高い対連合項目において反復検索学習の効果がみられたが、①低い流動性知能、③低い語彙能力の者は、難易度の低い対連合項目において反復検索学習の効果が顕著であった。一方で、②言語、視空間のワーキングメモリとは関係が認められなかった。関連研究として相対的に低い知的能力の者に対してより反復検索学習の効果が認められるとする結果 (Brewer & Unsworth, 2012) や低いワーキングメモリの者の方が反復検索学習の効果が高いという結果 (Agarwal, et al., 2016) も認められている。

認知能力の個人差を扱った研究については、学習内容の難易度との組み合わせによって影響を与えることやワーキングメモリが低い場合において、むしろ反復検索学習の効果を得やすい傾向にあることがみてとれた。本論が注目している発達症は、ワーキングメモリの一部、あるいは全般的に困難のある臨床群であることはよく知られており (e.g., レビューとして, Swanson, 2019), ワー

キングメモリが低い者への反復検索学習の有効性が検証されていることは発達症のある者にも有効に働く可能性を示唆するものである。

4. 発達症のある幼児を対象とした反復検索学習の効果の規定する要因

これ以降においては、発達症のある者や個人差を扱った反復検索学習の効果の要約と、それらの結果から発達症のある幼児における反復検索学習の効果の規定する要因について考察することとする。

4.1. 発達症のある者や個人差による反復検索学習を扱った知見の要約

3.の知見を整理すると、発達症のある幼児を対象とした5つの研究 (Haebig et al., 2019; Leonard, Deevy, et al., 2019; Leonard, Karpicke, et al., 2019; 堀田ら, 2017; Hotta, 2015) は、いずれも直接的効果が認められた。すなわち、反復検索学習は通常の符号化に基づく学習よりも、学習の題材や内容に対して忘却が緩和され一定時間後も保持率が良いということであった。一方で、ADHDのある大学生に焦点を当てた研究結果では一貫せず、Dudukobic et al. (2015) においては、ADHDの特性のない大学生においても直接的効果が認められなかった。

また、知的能力や言語能力、ワーキングメモリといった認知発達にかかわる能力の個人差を扱った研究 (表2) においては、ワーキングメモリの働きと反復検索学習の直接的効果は関係が認められないとするものが優位である一方で、ワーキングメモリの低い者 (Agarwal, et al., 2016) や知的能力の低い者 (Brewer & Unsworth, 2012) を対象とした方が反復検索学習の効果を高めるとする結果もあった。また、知的能力や言語能力と学習課題の関係性の観点から検討したMinear et al. (2019) に

表2 個人差に注目した反復検索学習における効果

著者	測定と対象	結果
Minear, et al.	知的能力 言語能力 WM 課題難易度 大学生	低知的・低言語→低課題○ 高知的・高言語→高課題○ WMは関係なし
Agarwal, et al.	WM 大学生	低 WM○
Brewer & Unsworth	知的能力 大学生	低知的○

註1) : 測定におけるWMはワーキングメモリ課題を意味する。

註2) : 結果において効果がある場合は○として示した。

においては、知的能力の低い者の場合は難易度の低い学習課題の場合、知的能力の高い者の場合は難易度の高い学習課題の場合に反復検索学習の直接的効果が認められることがわかった。

また、間接的効果においては研究の蓄積が乏しいが、それでも言語発達症のある幼児への形容詞の学習内容の般化の促進 (Leonard, Deevy et al., 2019) と出典の正確さ (堀田ら, 2017) を高めるという2点が見いだされた。学習内容の般化の促進について直接示したLeonard, Deevy et al. (2019) は、「くねくねしている鉛筆」の検索が最後のテストにおいて、「くねくねしているスプーン」の形容を示す新奇な「タイミック」の学習の般化を促す興味深い結果を報告した。またERPのN400の振幅を測定することで、言語の意味的な連想が反復検索によって強まった可能性を示し、意味理解の般化と結論付けた。第2に、情報源への正確さであった。堀田ら (2017) においては、生活用品の位置の記憶において、誰から教えてもらったかという出典をたずねた。教えたのは一緒に活動した大人である。実際、符号化に基づく学習では、無答や「誰からも聞いていない」と定型発達、発達症のある幼児とも回答する傾向にあった。先に示したように、学習した内容が一体誰から聞いたことなのかといった正確な内省は、幼児期に難しい発達段階であるとされてきたが (e.g., Lyons & Ghetti, 2011), 検索に基づく学習によって促されることがわかった。

4.2. 発達症のある幼児の反復検索学習の効果を高める要因

反復検索学習は通常の符号化に基づく学習よりも、学習の題材や内容に対して忘却が緩和され一定時間後も保持率が良いという直接的効果があった。また、間接的効果としては、学習内容の般化や類似した情報への連想の般化、情報源への正確さが認められることがわかった。こうした発達症のある者を対象とした知見に基づき、反復検索学習の直接、間接的効果の規定する要因を整理すると、表3における効果を左右する要因として示したように、初回学習、検索の反復と分散、即座のフィードバックの介入の4点に整理できる。具体的に以下に述べる。

反復検索学習の直接的、間接的効果を高める要因として第1に初回学習の重要性が挙げられる。すなわち、学習の流れの中で、段階1の初回に学習が課された際、学習者がその内容に回答できるかの確認に加え、段階2の検索の介入の1回目にはその確認した学習内容が検索できるような学習の提示方法や内容を選定しなければならないというものである。これは成人を対象とした知見においては必須ではない (Roediger & Butler, 2011)。すなわち、意味的な知識を豊富に保有し、知識

表3 発達症のある者を対象とした反復検索学習における効果

著者	対象	効果を左右する要因				効果
		初学	反復	分散	フィード*	
Leonard, Karpicke, et al.	DLD 5歳児	○	○	○	—	有
Haebig, et al.	DLD 5歳児	○	○	○	○	有
Leonard, Deevy, et al.	DLD 5歳児	○	○	○	○	有
堀田ら	MID 3歳児	○	○	○	○	有
Hotta	BID×ASD 5歳児	○	○	—	○	有
Knouse, et al.	ADHD 大学生	—	○	—	—	△
Dudukobic, et al.	ADHD 大学生	—	—	—	—	無

註1)：対象における詳細は以下である。

DLD：言語発達症，MID：軽度知的発達症，
 BID：境界知能領域の知的発達症，ASD：自閉スペクトラム症，ADHD：注意欠如多動症

註2)：規定因の詳細は以下である。

初学：初回学習の確認，反復：検索の反復，分散：分散スケジュール，フィード：回答の即座のフィードバックを意味する。なお，学習の手続きに積極的に取り入れている場合は「○」，取り入っていない場合は「—」と示した。

註3)：効果は反復検索学習の効果の有無，△は緩やかな効果として示した。

間の結び付け方の手続き的知識をも保有している成人は，初回学習に失敗したとしてもその後の検索で長期記憶から情報を呼び出すことで学習を継続することができる。むしろその点に検索のメリットがあると考えられる。しかし，定型発達の幼児でもそうであるように (e.g., Brainerd & Reyna, 1995; 堀田ら, 2020)，発達症のある幼児の場合においては特に新奇場面での学習において忘却の進行が早く，そのことは本論で扱った先行研究の結果からも示されている。3.において報告した言語発達症を対象としたLeonard, Karpicke et al. (2019), Haebig et al. (2019), Leonard, Deevy, et al. (2019)，軽度知的発達症を対象としたHotta (2015)，境界知能領域にある自閉スペクトラム症のある幼児を対象とした堀田ら (2017) においては，課題に慣れ親しむ段階，初回学習の確認と初回学習後の1回目の検索が成功するように

学習の流れが組まれた。他方，こうした手続きを踏まなかったDudukobic et al. (2015) においては，ADHDの特性のある者ばかりではなくADHDの特性のない大学生においても直接的効果が認められていない。

次に，反復検索学習の効果を規定する要因として挙げられるのは，第2の検索の反復と第3のスケジュールの分散化である。本論において反復検索学習と表現しているように，検索の反復は前提である (e.g., Roediger & Butler, 2011) が，反復の重要性を改めて整理して見る必要がある。3.における先行研究をみると，効果がみられる先行研究では，段階2で3セッション以上の反復を設定している。しかし効果がみられなかったDudukobic et al. (2015) では，1回の検索であり，ADHDの特性のない大学生を対象とした場合であっても直接的効果が認められない。また，繰り返しの検索による幼児自身の確認は情報そのものの保持力を高めるだけではなく，その情報にまつわる「誰が」「いつ」「どこで」の出典といった間接的効果を高めることになるものといえる。さらに，検索を反復することになれば，必然的に集中か分散か，あるいはその組み合わせかといったスケジュールをどうするのかといった関心が生じる。堀田ら (2017) は，集中的なスケジュールでも効果を見出しているが，Leonard, Karpicke et al. (2019), Leonard, Deevy, et al. (2019), Haebig et al. (2019)，軽度知的発達症を対象としたHotta (2015) においては，各回の検索に一定の間隔を設けている。こうした検索スケジュールの分散化については，幼児のみならず成人を対象とした研究においても強調されている点である (e.g., Roediger & Butler, 2011)。分散スケジュールの有効性は，従来の符号化を中心とした研究において，分散学習 (spaced learning) として古くから知られている (e.g., Dempster, 1987; Hintzman, 1973, Hintzman & Rogers, 1974)。ここでいう検索スケジュールの分散化の意味は，検索の反復を集中的に行うよりも，より間隔をあけて行うことで効果が高まるというものである。その理由として考えられるのは以下である。例えば，集中的に3回検索を行う場合，1回目の検索が成功すれば2回目，3回目の検索は思い出すことに労力がかからない。しかし，検索が分散される場合，1回目の検索が成功しても2回目については，短期間情報が保持されるワーキングメモリから忘却される可能性も高まるため，集中的に行う場合よりも，もう一度検索すべき情報を長期記憶から探索する時間と労力が必要になる (e.g., Leonard, Karpicke et al., 2019, Leonard, Deevy, et al., 2019)。これらの適度な努力を必要とする過程が効果を高めることになる (e.g., Bjork & Bjork, 2011)。

反復検索学習の効果を規定する要因の第4として，即座にフィードバックを与えることである。すなわち，検

索後、思い出すことができなかつたり、誤答となつたりした場合に、正答のフィードバックを与えるというものである。Haebig et al. (2019), Leonard, Deevy, et al. (2019), 堀田ら (2017), Hotta (2015) は、学習者が検索を行った後にフィードバックを即座に与えている。特に表1に示したII Haebig et al. (2019) の介入において検索直後に再学習を追加しているが、この再学習はフィードバックの働きを持つものであるといえる。一方、フィードバックを与えない学習の流れで課題を行ったADHDのある大学生を対象として検討したDudukobic et al. (2015) においては、効果が認められなかった。これまで述べてきた通り、検索は学習した内容そのものについては学習者の長期記憶から取り出すことが必要になり、検索を求められた際に、学習者は「思い出せるはずなのに思い出せない」という気づきを引き起こすことになる。全く知らない内容ではなく、知っているはずなのにわからないというズレを経験することになり (Roediger & Butler, 2011), 学習を継続するための動機といった間接的効果をも高める可能性も考えられる。

以上、発達症のある者を対象とした反復検索学習の効果を規定する要因は上記4点であったが、3.において述べたように、個人差を扱った研究を基にすると、発達症のある幼児を対象とした反復検索学習の直接的、間接的効果を左右する可能性のある点として、最後に留意すべきは、知的能力と学習課題の関係である。発達症のある者にとって知的能力とそれに見合った学習課題を用意することは当然のことのように考えられる。しかしその知見について改めて根拠を見出しているのが、Minear et al. (2019) である。すなわち、学習者にとってあまりにも難しいと感じる学習課題や、易しいと感じる学習課題では効果が見いだされない。そもそも反復検索学習を扱っている研究は、主として定型発達児を対象に検討されているため、どういった学習課題の質が知的能力や認知発達との程度とよく適合するのかについてはそれほど検討が成されていない。発達症のように特定の能力やスキルがアンバランスである臨床群においてはこうした知的能力、発達段階や認知能力と学習課題との関係性を丁寧に評価していく必要がある。

5. まとめと今後の課題

5.1. 本論のまとめ

本論では、生涯を通じて必須となる知識やスキルの定着と共に学習を効果的に進める上で働くメタ認知の育成のための学習支援の在り方として反復検索学習に注目した。数ある学習方法のうち、反復検索学習に注目した理由は、定型発達の幼児にも有効であるばかりでなく、特に発達症のある幼児にも早期から育成することができる

可能性があるからであった。また本論では、きわめて研究の蓄積が乏しい幼児期からのメタ認知の育成への関心を向ける必要があることから、前者の知識やスキルの定着を高める場合は直接的効果、後者のメタ認知やその芽生えにかかわる部分を高める場合は間接的効果と区別して表記した。こうした前提を踏まえ、反復検索学習の効果に焦点を当てた言語発達症、知的発達症、境界知能領域のある自閉スペクトラム症のある幼児を対象とした5研究、ADHDのある大学生を対象とした2研究の知見について整理した。また、知的能力、言語能力、ワーキングメモリの個人差の観点から反復検索学習の効果の違いをみた3研究も参考とした。というのも、発達症のある者はワーキングメモリの働きに困難を抱えていることが知られており、反復検索学習の効果を検証する上で重要な知見と考えたからであった。その上で本論は、少なくとも言語発達症、知的発達症、境界知能領域にある自閉スペクトラム症の幼児に対しては効果の有効性が見いだせるとともに、これらの研究に共通して、初回学習、反復検索、分散スケジュール、即座のフィードバックの4要因を学習支援の際に積極的に組み込むことで、直接的、間接的効果をも高めることができることを明示した。また、ADHDの特性のある者を対象として検討した2研究のうち、効果が見られなかった研究により、4要因のうち、第1の初回学習の重要性も改めて浮き彫りとなった。間接的効果については、これまでの先行研究において限定された知見ではあるものの、類似した学習内容への般化、誰から教えてもらったのかという正確な出典を高めるといった4要因を踏まえた学習手続きの導入の重要性についても考察した。

5.2. 今後の課題

以上の結論を踏まえ、本論は今後の方向性として4点を設定した。

第1に、今後さらに発達症のある幼児の反復検索学習の直接的効果を検証し続けることの必要性である。本論が示した4要因は研究の蓄積によって改良、修正、洗練される必要がある。このことに関係し、定型発達の幼児を対象に反復検索学習の効果にかかわる先行文献を批評したFazio & Marsh (2020) や堀田ら (2020) は、一般的に幼児を対象にする場合には、幼児が検索を求められた際に手がかりの無い自由度の高い状況ではなく、適切な検索につながる手がかりの提示が重要であるとしている (e.g., 他にも、Karpicke, Blunt, Smith, & Karpicke, 2014)。例えば、「昨日は水族館で何をしたの?」ということよりも、「昨日水族館でイルカのショーを見た後何をしたの?」と特定される検索によって、何をどのように聞かれているか明確になる。そのことで検索すべきターゲットとなる情報の保持が確実になり、ターゲット

それ自体やその周辺にかかわる関連情報の幼児なりの気づきや興味が適切に引き出されるものと考えられる。本論で述べたHaebig et al. (2019)においても、教示の際、「ほら、この鉛筆をみて！この鉛筆はとてもしゃべり」と促し、幼児に「タイミック」という特定の形容を発話によって促すように求めた。その後すぐに聴取として「とてもタイミックしている鉛筆ね」とした。幼児が検索しやすいように、特定可能な足場づくりにつながる手がかりが必須となる学習の流れとなっている。そのため、発達症のある幼児を対象としていることも踏まえ、幼児が検索する際に有効に働く手がかりの与え方についても今後の課題の1つとして重要な位置づけになるものといえる。

第2に、幼児期だけでなく予後として発達症のある児童を対象とした反復検索学習の効果の検討である。発達症のある児童を対象とした反復検索学習の効果を見た研究は現状で認められない。一方で、定型発達の子を対象とした反復検索学習の効果はいくつか認められ(e.g., Gossens, Camp, Verkoeien, Tabbers, & Zwaan, 2014; Karpicke, Blunt, Smith, & Karpicke, 2014; Roediger, Agarwal, McDaniel, & McDermott, 2011; Rohrer et al., 2010)、幼児期を対象とする場合に比べると、先行知見は多い。例えば、Karpicke et al. (2014)は、小学4年生を対象にした場合にも単語の保持力が高まること、Gossens (2014)では3年生を対象とした語彙学習にも、符号化に基づく精緻化学習よりも反復検索学習が有効であることを示し、反復検索学習の直接的効果が見いだされることを示している。また、Rohrer et al. (2010)は、小学校高学年を対象に反復検索が転移学習にも影響を与えることを見出し、反復検索学習の間接的効果が得られることを見出している。本論が示した4要因を踏まえながらもこれらの研究知見を基に、検討を進める必要がある。

第3に、第1、第2を踏まえながら、発達症のある子どもの幼児期から児童期を見通した縦断的な観点から反復検索学習の効果を検討する必要性である。幼児期から児童期、そして児童期全般にかけて飛躍的に子どもは学習方法やメタ認知にかかわる働きを発達させていく。このことに関係し、定型発達者の年齢の違いや発達段階に応じた反復検索学習の効果について検討した研究がある(e.g., Aslan & Bauml, 2016; Bouwmeester & Verkoeien, 2011; Tse, Balota, & Roediger, 2010)。Aslan & Bauml (2016)やBouwmeester & Verkoeien (2011)は、小学生から中学生の児童生徒に対して反復検索学習の効果を検討したところ、より年齢の高い児童生徒に限定した効果が認められることを見出している。他方、Tse et al. (2010)は、反復検索学習後のフィードバックがあるかないかで年齢や発達段階に応じた反復検索学習の効果が左右されることを考察している。すなわち、検索後の

再学習に位置づけられるフィードバックがあることによって幼児にも反復検索学習の効果が見いだせるというものである(他にも、Fazio & Marsh, 2019; 堀田ら, 2020)。これは本論が示した反復検索学習の効果を規定する第4要因のフィードバックに該当するものである。本論において示した効果の4要因を基にしながら、縦断的検討を続ける必要がある。

第4は、第1に密接に関連するが、今後さらに発達症のある幼児の反復検索学習の間接的効果を検証することである。本論でみたように、発達症のある幼児に対しては般化と出典の2点のみが検討された。今後、間接的効果を測定する課題や反応を広げることが必要である。その際に留意すべきは、特に幼児においては、直接的効果が明確に得られた上で間接的効果の測定を行う必要があるという点である(Dimmitt & McCormick (2012)。Dimmitt & McCormick (2012)によれば、幼児にとってはわかりやすく親和性の高い課題であることがメタ認知を促進させることの必須であるとしている。すなわち幼児は、学習する内容に関して「知らない」という事態よりも、「知っている」という状況においてよりメタ認知が引き出されやすいことを意味する。「知っているはずなのに、わからない、できない」といった状態が学習への意欲や関心、本論において紹介した出典や般化を引き出す可能性が高い。繰り返し検索を行ううちに「知っているはず」という自覚も共に強まりながら知識の定着が図られるものと考えられる。逆に言えば、反復検索による定着が認められない学習手続きでは、「知っているはず」という状態には至らないため、間接的効果も認められにくいと考えることができる。こうしたことから、反復検索学習は知識やスキルの定着を促すため、発達症児にとってもより一層メタ認知の促進に効果的である可能性がみえてくる。

以上の留意点を踏まえ、本論はメタ認知の働きを反映する監視(monitoring)と制御(control)の2つの観点(e.g., Nelson & Naren, 1990)から今後どのような課題や幼児の反応に焦点を当てることができるかを考察する。まず、自己の認知活動の監視を促す場面は、先に示したように、幼児自らが知っているはずなのに思い出せないという事態が生じたときである(Van Overshele, 2008)。関連してRoebbers (2014)は、学習内容の答えを「知っている」という言語反応の増加も重視している。例えば、最終テスト時に思い出すことのできた情報に対して、“推測している(guessing)”や“考えている(thinking)”という反応ではなく、“確実/絶対知っている(certainty/confidence-knowing)”という言語反応は、メタ認知における監視スキルの芽生えとして捉えることができる(Roebbers, 2014; Lyons & Ghetti, 2011)。実際にMoore, Bryant, & Furrow (1989)においては、

すでに4歳ころから、“考えている”のか、“知っている”のかの違いを理解して表現することができるようになるとも報告している。思い出した内容は、自分で考えたのか、知っているのか、知っているのであればどこで知ったのか等の情報源に関する言語反応も指標とする質問を取り入れることができる。また、Leonard, Deevy et al. (2019) においては、考察において、反復検索学習の効果について、成績のみに注目するのではなく、幼児の発話反応を捉える必要があるとしている。段階4のテストにおいて、幼児は通常再生と般化再生のテストが課された。例えば、「らせん状にくねくねとねじれた『鉛筆』」の絵によって「タイミック」を思い出すという通常再生の場合、「らせん状にくねくねとねじれた『スプーン』」が般化再生とされた。その場合、般化再生における『スプーン』を見て「知っている、でも違う」「一緒」「似ている」や「見たことがある」というような発話が認められる可能性がある。そのため、学習課題における発話反応の丁寧な記録が必要となる。最後に、メタ認知の制御の観点に立つと、今後どのような課題や幼児の反応に焦点を当てることができるか考察したい。幼児においては、誤って反応した情報を修正する姿もメタ認知における制御の芽生えと捉えることができる (Roebers, 2014)。例えば、反復検索学習によって幼児自らが思い出すことができるようになった情報とは違う情報をテスト時に提示した場合、首や手を振って立ち上がったたり、手を横に振って否定する身体反応やこうしたことにかかわる言語反応の活性化も認められたりする (e.g., Fritz et al., 2007; 堀田, 2015)。こういった反応は2歳から認められるとする報告もある (DeLoach, Sugarman, & Brown, 1985)。これらは最終テストだけではなく、前述したように反復検索学習を行っている中でも認められる可能性もあるため、幼児の自然な反応を引き出せる学習課題の計画を立てる必要がある。以上のことを踏まえ、発達症のある幼児のメタ認知の働きを捉える際の指標を直接取り入れた学習課題やその反応を捉えることも必要になる。

引用文献

- American Psychiatric Association (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). Washington DC.
- Agarwal, P.K., Finley, J.R., Rose, N.S., & Roediger, H.L. (2016). Benefits from retrieval practice are greater for students with lower working memory capacity. *Memory*, 25, 764-771.
- Anderson, P.N., Egeland, J., & Oie, M. (2012). Learning and memory impairments in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 46 (5), 453-460.
- Aslan, A., & Bauml, K.T. (2016). Testing enhances subsequent learning in older but in younger elementary school children. *Developmental Science*, 19, 992-998.
- Baker, L. (2005). Developmental differences in metacognition: Implications for metacognitively oriented reading instruction. In S.E. Israel, C.C. Block, D.L. Bauserman, & K. Kinnucan-Welsch (Eds.), *Metacognition in literacy learning: Theory, assessment, instruction, and professional development* (pp.61-79). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Barkley, R.A., (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121 (1), 65-94.
- Bouwmeester, S., & Verkoeijen, P.P.J.L. (2011). Why do some children benefit more from testing than others? Gist trace processing to explain the testing effect. *Journal of Memory and Language*, 65 (1), 32-41.
- Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2011). Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. In M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough, & J. R. Pomerantz (Eds.), *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (pp. 56-64). New York, NY: Worth Publishers.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (1995). Autosuggestibility in memory development. *Cognitive Psychology*, 28, 65-101.
- Brewer, G.A., & Unsworth, N. (2012). Individual differences in the effects of retrieval from long-term memory. *Journal of Memory and Language*, 66, 407-415.
- Dawson, J., Stout, C., Eyer, J., Tattersall, P., Fonkalsrud, J., & Croley, K. (2005). *Structured Photographic Expressive Language Test-Preschool2*. DeKalb, IL: Janelle Publications.
- DeLoache, J.S., Sugarman, S., & Brown, A.L. (1985). Precursors of mnemonic strategies in very young children's memory. *Child Development*, 56, 928-939.
- Dempster, F. N. (1987). Effects of variable encoding and spaced presentations on vocabulary learning. *Journal of Educational Psychology*, 79, 162-170.
- Dimmitt, C., & McCormick, C.B. (2012). Metacognition in education. In K.R. Harris, S. Graham, and T. Urdan (Eds.) *APA educational psychology handbook Vol.1 Theory, Constructs, and Critical Issues*, (pp.157-187). American Psychological Association.)
- Dudukovic, N.M., Gottshall, J.L., Cavanaugh, P.A., & Moody, C.T. (2015). Diminished testing benefits in young adults with attention-deficit hyperactivity disorder. *Memory*, 23, 1264-1276.
- Dunlosky, J., & Metcalfe, M. (2009). *Metacognition*, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dunn, L., & Dunn, D. (2007). *Peabody Picture Vocabulary Test-Fourth Edition*. Minneapolis, MN: AGS/Pearson.
- Fazio, L. K., & Marsh, E. J. (2019). Retrieval-based learning in children. *Current Directions in Psychological Science*, 28, 111-116.
- Flavell, J. H., Beach, D. R., & Chinsky, J. M. (1966). Spontaneous verbal rehearsal in a memory task as a function of age. *Child Development*, 37, 283-299.
- Flavell, J. H., & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp.3-33). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fritz, C. O., Morris, P. E., Nolan, D., & Singleton, J. (2007).

- Expanding retrieval practice: An effective aid to preschool children's learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60, 991-1004.
- Goossens, N. A. M. C., Camp, G., Verkoeijen, P. P. J. L., Tabbers, H. K., & Zwaan, R. A. (2014). The benefit of retrieval practice over elaborative restudy in primary school vocabulary learning. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3, 177-182.
- Haebig, E., Leonard, L.B., Deevy, P., Karpicke, J.D., Christ, S., Usher, J., Kueser, J.B., Souto, S., Krok, & W. Weber, C. (2019). Retrieval-based word learning in young typically developing children and children with Developmental Language Disorder II: A Comparison of retrieval schedules. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62, 944-964.
- Hotta, C. (2015). Effects of repeated retrieval with touching the area of self-body on the performance of human figure drawing in children with mild intellectual disabilities: A longitudinal study. *International Journal of Research in Humanities and Social Studies*, 2, 79-84.
- 堀田千絵 (2015). 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.
- 堀田千絵 (2013). 記憶の方略 認知心理学ハンドブック (pp.152-153) 太田信夫・伊東祐司・斉藤 智他 (編著), 有斐閣.
- 堀田千絵・加藤久恵・多鹿秀継 (2020). 乳幼児期から児童期における子どもの反復検索学習が長期保持とメタ認知に及ぼす効果, 総合福祉科学研究, 11, 7-15.
- 堀田千絵・多鹿秀継・加藤久恵・十一元三 (2017). 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, 関西福祉科学大学紀要, 21, 37-45.
- Hintzman, D. L. (1974). Theoretical implications of the spacing effect. In R. L. Solso (Ed.), *Theories in cognitive psychology: The Loyola symposium* (pp. 77-99). Potomac, MD: Erlbaum.
- Hintzman, D. L., & Rogers, M. K. (1973). Spacing effects in picture memory. *Memory and Cognition*, 1, 430-434.
- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, 331, 772-775.
- Karpicke, J. D., Blunt, J. R., & Smith, M. A. (2016). Retrieval based learning: Positive effects of retrieval practice in elementary school children. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 350.
- Karpicke, J. D., Blunt, J. R., Smith, M. A., & Karpicke, S. S. (2014). Retrieval-based learning: The need for guided retrieval in elementary school children. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3, 198-206.
- Kaufman, A., & Kaufman, N. (2004). *Kaufman Assessment Battery for Children, Second Edition* (K-ABC-2). Circle Pines, MN: AGS.
- Kessler, R.C., Adler, L., Guber, M.J., Sarawate, C.A., Spencer, T., & Van Brunt, D.L. (2007). Validity of the World Health Organization Adult ADHD Self-Report Scale (ASRS) Screener in a representative sample of health plan members. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 16 (2), 52-65.
- Knouse, L.E., Rawson, K.A., Vaughn, K.E., Dunlosky, J. (2016). Does testing improve learning for college students with attention deficit/hyperactivity disorder? *Clinical Psychological Science*, 4, 136-143.
- Kutas, M., & Federmeier, K.D. (2011). Thirty years and counting: finding measuring in the N400 component of the event-related potential (ERP). *Annual Review of Psychology*, 62, 621-647.
- Leonard, L.B., Deevy, P., Karpicke, J.D., Christ, S., Weber, C., Kueser, J.B., & Haebig, E. (2020). Djective learning in young typically developing children and children with developmental language disorder: A retrieval-based approach. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62, 932-943.
- Leonard, L.B., Karpicke, J.D., Deevy, P., Weber, C., Christ, S., Haebig, E., Souto, S., Kueser, J.B., & Krok, W. (2020). Retrieval-based word learning in young typically developing children and children with developmental language disorder I: The benefits of repeated retrieval. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62, 4433-4449.
- Lyons, K.E., & Ghetti, S. (2011). The development of uncertainty monitoring in early childhood. *Child Development*, 82, 1778-1787.
- McGregor, K. K., Gordon, K., Eden, N., Arbisi-Kelm, T., & Oleson, J. (2017). Encoding deficits impede word learning and memory in adults with developmental language disorders. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 60, 2891-2905.
- Minear, M., Coane, J. H., Boland, S. C., Cooney, L. H., & Albat, M. (2018). The benefits of retrieval practice depend on item difficulty and intelligence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 44 (9), 1474-1486.
- Moore, C., Bryant, D., & Furoow, D. (1989). Mental terms and the development of certainty. *Child Development*, 60, 167-171.
- 文部科学省 (2018). 特別支援学校教育要領・学習指導要領解説 総則編 (幼稚園部・小学部・中学部).
- Nelson, T.O., & Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. In G. Bower, (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 125-173). San Diego, California: Academic Press.
- Pan, S. C., & Rickard, T. C. (2018). Transfer of test-enhanced learning: Meta-analytic review and synthesis. *Psychological Bulletin*, 144, 710-756.
- Reyna, V.F., & Brainerd, C.J. (1995). Fuzzy-trace theory: An interim synthesis. *Learning and Individual Differences*, 7 (1), 1-75.
- Roebbers, C.M. (2014). Children's deliberate memory development: The contribution of strategies and metacognitive processes. In P.J. Bauer & R. Fivush (Eds.) *The Wiley Handbook on the Development of Children's Memory Vol. II*. (pp.865-894). Wiley Blackwell.
- Roediger, H.L. & Butler, A.C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15, 20-27.
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006a). Test-Enhanced Learning: Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention, *Psychological Science*, 17, 249-255.

- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006b). The power of testing memory: basic research and implications for educational practice. *Perspective of Psychological Science*, 1 (3), 181-210.
- Roediger, H. L., Agarwal, P. K., McDaniel, M. A., & McDermott, K. B. (2011). Test-enhanced learning in the classroom: Long-term improvements from quizzing. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17, 382-395.
- Rohrer, D., Taylor, K., & Sholar, B. (2010). Tests enhance the transfer of learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 233-239.
- 三宮真智子 (2018). メタ認知で〈学ぶ力〉を高める：認知心理学が解き明かす効果的学習法, 北大路書房.
- Swanson, H.L. (2019). Specific learning disabilities as a working memory deficit, In A.J Martin, R.A. Sperling, K.J. Newton. (Eds.) *Handbook of Educational Psychology and Students with Special Needs* (pp.19-53.) New York and London: Routledge.
- 多鹿秀継・堀田千絵 (2018). 子どもにおける学習方略としての自己テストの役割, 神戸親和女子大学研究論叢, 51, 73-84.
- Tse, C.S., & Balota, D.A., & Roediger, H.L. (2010). The benefits and costs of repeated testing on the learning of face-name pairs in healthy older adults. *Psychology and Aging*, 25, 833-845.
- Unsworth, N. (2019). Individual differences in long-term memory. *Psychological Bulletin*, 145, 79-139.
- Van Overschelde, J.P. (2008). Metacognition: Knowing about knowing. In J. Dunlosky & R.A. Bjork (Eds.), *Handbook of metamemory and memory* (pp.47-71). New York, NY: Psychology Press.
- Zimmerman, B.J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future perspectives. *American Educational Research Journal*, 45, 166-183.