

【総説】

# 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

堀田 千絵\*, 加藤 久恵\*\*, 多鹿 秀継\*\*\*

Effect of repeated retrieval-based learning on long-term retention and metacognition  
in younger children at stages of development of infancy to childhood

Chie Hotta, Hisae Kato and Hidetsugu Tajika

## I 本論の問題と目的

幼少期の子どもの学習を促進する方法として近年注目されているものの1つに反復検索学習 (repeated retrieval-based learning<sup>1)</sup>) がある。学習時には通常覚えることを主として情報を取り入れる方法をとることが多いが、ここでいう反復検索学習とは、繰り返し思い出し情報を出力する学習を指している。反復検索による学習の効果は主に2種類に分けて考えることができる<sup>2)</sup>。第1に、反復検索が学習すべき情報の成績の長期にわたる保持を高めるという直接的効果、第2に、検索によって思い出せない情報に対する気づきによる後続の符号化への意欲、検索に成功した情報に関連する情報への関心や発問等、メタ認知を促すような間接的効果である。メタ認知は自己の認知に対するモニタリングやコントロールを指す概念であり<sup>3)</sup>、年少の子どもであれば学習内容についての疑問や興味、いつもとは違う事柄への気づきなども含むものととらえることができよう。本論はこの2種類の効果が重要であると考えているが、幼児期の子どもは自発的に方略を採用したり、自己の記憶成績を予測することに困難があること<sup>4)</sup>から、児童期以降でなければ後者のメタ認知の使用は困難であるとの知見が優位である<sup>5,6)</sup>。しかし、最近、反復検索学習が比較的幼少期の子どもにとって有用な方略であることを示唆する研究が公表され、メタ認知を促す可能性についても検討が進めら

れつつある<sup>7,8)</sup>。このように、幼少期の子どもを対象とした反復検索学習による先行知見の総説を行うことは、反復検索学習による研究自体の進展のみならず、記憶の発達研究を推し進めることになるものと考えている。そこで本論では、乳幼児期から児童期における定型発達児を対象とした反復検索学習の上述した長期保持とメタ認知の促進の2種類の効果に着目した知見を整理することを第1の目的とする。第2に、第1の知見を整理した後、反復検索学習の効果を高めるための要因を特定する。第3に、第2を踏まえ、今後の研究の方向性を提示することとする。

## II 乳幼児期から児童期における 反復検索学習を扱った研究知見

### 1 反復検索学習の実験的手続きと 得られる効果の説明概念

反復検索は、学習材料を読み書きしたり、重要な箇所をマーカーで塗る、意味を考えたり概念地図の作成する等、一般的に普及している体制化や精緻化等の記憶方略よりも効果的であることが示されてきた<sup>1,9)</sup>。多くの記憶方略は、記憶の過程における符号化、すなわち覚えるという点に重きが置かれているが、反復検索はその名の通り、検索、すなわち思い出すことに重きを置いている点にその特徴がある。

受付日 2019. 9. 11 / 受理日 2019. 11. 22

\*関西福祉科学大学 教育学部 准教授/\*\*兵庫教育大学 准教授/\*\*神戸親和女子大学 特任教授

反復検索学習の効果を測るための典型的な手続きは、初回学習、反復検索／反復読み、直後テスト、遅延テストの4段階から成る。まず初回学習では、当該学習材料を読む、見る、聞くといった方法で覚えることが求められる。その後の反復検索学習／統制学習段階のうち反復検索学習条件においては、初回学習段階で覚えた当該学習材料を見ることなく複数回検索することが求められ（以降、検索条件とする）、統制学習条件においては、反復検索学習条件と同時間、再度情報を読む、書く、聞くように求められる（以降、統制条件とする）。その後、直後テスト段階では、当該学習情報について再生、再認といった形式によって実際の程度思い出せるかテストされる。遅延テスト段階も直後テストと同様であるが、テストまで数十分、数時間、数日、数週間と遅延される。この手続きの結果、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多くの研究によって見出されている<sup>1)</sup>。学習者自身が検索するということは自己にテストを課すという意味もあるため、この反復検索による長期保持の維持をテスト効果（testing effect<sup>10)</sup>）と呼ぶこともある。

反復検索学習の効果については、1900年代初頭から教室での学習において児童を対象にはじめて検討が成された<sup>11)</sup>が、材料の新奇性、学習時間等の統制下における効果の確認は比較的最近になってからといえるだろう<sup>1)</sup>。このように、児童期の子どもに報告に端を発すものの、様々な学習材料で認められる比較的頑健な現象としては大学生以上の対象に知見の報告が集中しており<sup>12, 13)</sup>、児童期以前の発達段階にある子どもを対象とした研究はわずかである<sup>7)</sup>。

なぜ反復検索がその他の符号化を中心とした方略よりも、長期にわたる保持を維持できる効果をもつかといった機序に関する研究については、成人を中心として精力的に検討がなされてきている<sup>14~17)</sup>。これまでの研究の蓄積によって見出されてきたのは、検索によって、学習材料間の意味の精緻化が促される説（semantic elaboration hypothesis）や、学習時の手がかりと学習者が保持しなければならないターゲット情報との間に意味的な媒介が発生するという説（mediated hypothesis）、学習者が学習時に経験するエピソードが検索時により活性化するという説（episodic context account）が挙げられている。これらは従来説明され

てきた転移適切性処理や符号化特定性原理の限界<sup>16)</sup>をおさえた上での新たな説明概念とされている。また、これらが共通して唱えるのは、検索が学習者にとって価値のある困難性（desirable difficulties<sup>18)</sup>）を備えている必要があるという点である。すなわち、反復検索における検索が適度に難しくなければその学習の効果は得られないというものである。

## 2 子どもを対象とした反復検索の保持促進効果

上述したように、反復検索学習による効果は青年や成人を対象に実験室や教育現場で確認されてきた<sup>1, 19)</sup>。幼少期の子どもを対象とした場合、どの発達期から効果がみられるのか、あるいはそもそも幼少期の子どもには効果が得られないのかについては、反復検索研究のみでは蓄積が乏しく明確には結論付けられない段階にある<sup>7)</sup>。そのため、直接的に反復検索学習の枠組みで検討した研究以外にも、特に乳幼児期においては実質検索を意味する学習によって効果のあった知見も含めて選定し、以下では乳幼児期から幼児期初期、幼児期、児童期の順にその研究結果を述べていくこととする。

### (1) 乳幼児期から幼児期初期

乳幼児期の子どもを対象とした研究は、当然のことながら言語を学習材料とするのではなく、子どもの行為の習得に焦点が当てられている。具体的には、玩具の扱い方、作業の手続きにかかわるような延滞模倣（deferred imitation）の研究から検索の有用性を窺い知ることができる。すなわち、先行的に学習した一連の行為や手順が、一定の時間経っても同様の行為や手順として再現されたりその行為が持続すれば、定着している一指標として考えることができる。Sheffield & Hudson<sup>20)</sup>の実験1では、18か月児の子どもにプラスチックの宝石を取り付けて冠を完成させることを求めた。2週間後、冠作成までの作業の過程について、子ども自らが検索するか（検索条件）、ビデオを見るか（ビデオ条件）、何もしないか（統制条件）の3条件が設けられた。12週間後に一連の行動について測定したところ、一定時間内に、検索条件は6回行為を再現したのに比べ、ビデオ条件と統制条件はいずれも2回であり、検索条件はその他の2条件よりも有意に行為の再現回数が増えることがわかった。他にも、

Adler, Wilk, & Rovee-Collier<sup>21)</sup>においては、3か月児を対象に、モビールを動かすため、蹴ることを行為として3日間検索させる場合では14日間その行為が持続したが、同じ3日間実験者がモビールを動かすために蹴ることを見る場合においては9日間その行為を思い出すにとどまった。すなわち、検索は行為の持続時間にも影響を与えるということがわかった。さらに、Galluccio & Rovee-Collier<sup>22)</sup>では、同様に3か月児を対象とし、モビールの動かし方を学習後、検索を3日後に行うよりも5日後の検索においてはより動かし方の保持率が良いことも見出した。つまり、初回学習から間隔をあけて検索する方が行為が維持されるという結果であった。

## (2) 幼児期

幼児期初期の子どもを対象に言語学習材料を用いて反復検索の効果を直接検討した数少ない研究として、Fritz, Morris, Nolan, & Singleton<sup>23)</sup>がある。Fritz et al.<sup>23)</sup>の実験2においては、3歳10か月から4歳10か月の子どもに対して、6つの玩具の名前を学習する課題を用意した。子どもは、玩具命名学習に対して、伸長検索群、再提示群、集中精緻化群の3群に分けられた。伸長検索群は、1つの玩具の命名学習全18回のうち、1回目の初回学習後、1回、1回、3回、4回と検索スケジュールの間隔を伸長させる形で玩具の名前を検索するように求められる群であった。再提示群は実験者が名前を言い、子どももその名前をリハーサルすることが求められる群であった。集中精緻化群は、前2群と同学習時間において、実験者が1つの玩具の命名を連続して4回言い、直後に子どもにも命名を促しながら子どもと実験者が交代で玩具について話をするのが求められる群であった。その後、1日後、2日後と遅延テストを実施した。結果として、1日後も2日後も伸長検索群、再提示群、集中精緻化群の順で保持が良いことがわかったが、特にその効果は1日後で顕著であった。さらにFritz et al.<sup>23)</sup>は、再提示群や集中精緻化群と比べ、検索群の子ども達は、実験への参加意欲の高さや学習内容に関する関心の高さを示したことから、検索は眼前の課題に注意持続を促す容易な技法としても有意義でありメタ認知を促す可能性があることを示唆した。

また、Hotta, et al.<sup>24)</sup>は、5歳0か月から6歳6か月

の幼児を対象に、8つのミニチュア玩具を定められた道具箱の場所に片付ける学習を実施した。全ての子どもが最初に玩具の置き場所を教えられた後、4つの玩具を検索条件に、残り4つの玩具については実験者が行為を誘導する誘導条件にランダムに分けられた。検索条件では、玩具（例えば、はさみ）をどこに置くことが正しいのか自分で検索して置くことが求められたが、誘導条件では、実験者が子どもの手を取って誘導し、玩具（例えば、積木）を一緒に置くことが求められた。両条件の学習時間は統一され3回ずつ繰り返した。また、検索条件ではもし子どもが置き場所を間違えた場合は正しい場所をフィードバックした。その後、8つの玩具すべてについて半数の子どもには5分後に、残り半数の子どもには1日後にテストを実施した。結果として、5分後テストでは検索条件も誘導条件も約9割の正答数であったが、1日後では、検索条件の玩具は約6割、誘導条件は約4割の成績まで低下した。すなわち、検索条件の方が誘導条件よりも保持が良いことがわかった。さらに、1日後のテストにおいて、検索条件の玩具を置く際に回答速度が速まった点、なぜその置き場所に置く必要があるのかを子どもが実験者に質問する等の言語反応の増加が誘導条件よりも認められる傾向にあることも示され、Fritz et al.<sup>23)</sup>と同様に、反復検索はメタ認知を促す可能性について考察している。

他にも、幼児を対象とした自伝的記憶や目撃者の証言内容にかかわる記憶の正確さについても、子ども自身の検索を介入させる場合に保持が良いという研究もみられる<sup>25)</sup>が、親との会話やインタビューに基づくものであり実験統制下の上で確認された現象とは言えないため、検索のみの効果が反映されていないという限界もある。いずれにしても、玩具の命名といった言語材料、置き場所といった非言語材料、あるいは比較的長期間保持しなくてはならない自伝的記憶などの様々な領域において、反復検索が幼児期の子どもには有効に機能することがわかった。さらに、Fritz et al.<sup>23)</sup>並びにHotta et al.<sup>24)</sup>においては、検索後の遅延テストにおいて注意持続を促したり、学習自体への疑問を誘発するなどのメタ認知を促す方略であることを考察している。

### (3) 児童期

児童期の子どもを対象とした反復検索学習の効果を検討した研究は、幼児期に比べ比較的多い<sup>26~28)</sup>。例えば、Karpicke et al.<sup>27)</sup>は、小学4年生を対象にした場合、検索によって単語リストの再生の保持が高まること、Gossens et al.<sup>28)</sup>では3年生を対象とした語彙の習得について、従来有効であると考えられていた精緻化学習よりも反復検索学習が有効であると示した。これらの多くは言語学習に焦点が置かれているが、Rohrer et al.<sup>29)</sup>は、4、5年生を対象に地図の学習で効果を見出した。まず学習材料として架空の地図を提示し、全ての児童がその中の地名（例えば、Boyd）がスタート地点からどのように行けば辿り着くのか学習することが求められた。スタート地点から Boyd に辿り着くまでには、Boyd を除き6地点の地名（例えば Casa）がある。しかし直接的に学習が求められたのは Boyd であった。検索条件では、その直後5秒間という制限の下で Boyd がどこにあるか検索し、その後2秒間で Boyd の正しい地図上での位置を再学習した。一方、書写条件は Boyd の位置を7秒間書き写した。Rohrer et al.<sup>29)</sup>の実験は遅延テストが他の実験と異なる点で有意な知見を提供している。すなわち、1日後テストでは、Boyd の位置ではなく、Casa の位置がどこにあるかの転移テストが実施された。結果的に、検索条件は6割、書写条件は4割の成績を示し、検索条件において有意に成績が高くなることがわかった。Rohrer et al.<sup>29)</sup>のように、反復検索が転移にも影響を与えるという知見は、当該学習以外の関連情報の保持（Casa）、手続きに関する知識（Boyd に辿り着くためには Casa を通過しなければならない）にも目を向けることにつながり、この研究からも検索がメタ認知にも影響を与えることがわかった。

他にも、Carneiro, Lapa, & Finn<sup>30)</sup>の実験1では、小学校2年生と3年生の子どもを対象に、対連合学習（例えば、犬-前足）を用い、謝った推測をさせた後正しく検索条件（修正検索条件）が、比較学習条件よりも有意に保持を高めることを明らかにした。具体的にみると、修正検索条件は、「犬」という手がかりに対して何を推測するか子どもたちに8秒間で回答を求めた。多くの子ども達は「猫」を推測した。しかし実際は「前足」だと教えられ、その後5秒間で、「犬」に対して正しい回答「前足」を検索することが

求められた。すなわち、修正検索条件は、子ども達に一度推測をさせ、それが誤っているために自己修正を行うことを求めている。一方、比較学習条件は、「犬」に対して8秒間推測が求められるところまでは同じであるが、その後5秒間で「前足」の復唱が求められた。さらに実験2においては、同様の実験手続きにおいて4、5歳の幼児を対象に行ったが、修正検索条件の効果は小学生以降においてのみ見出されることを示した。しかし、修正検索条件が通常の検索と比べてどのような効果をもつのか、対象となった児童数が11名と少なく追試研究の必要がある点で課題が残されている。

他には教室場面での算数科の授業における検索学習を導入した実践研究もある<sup>31)</sup>。加藤ら<sup>31)</sup>は、小学校低学年の子どもの場合、一部の子どもには検索がもたらす学習内容への興味関心、いつもと違う観点への気づき等のメタ認知を引き出すことに一部成功しながら、他方では授業の学習内容の本質的な部分に目を向けることができない子どもも確認され、反復検索による学習の効果が明確に認められるには至らなかった。何をどのように検索させるかが重要であるという問題点が教室場面における実践では浮き彫りとなった。

### Ⅲ 反復検索学習による効果を規定する要因

これ以降、本論の第2の目的である乳幼児期から児童期にかけての反復検索学習の効果を高める規定要因を導き出すことを目的とする。

Ⅱにおいて述べたように、直接的に反復検索学習を扱った実験室に基づくほとんどの研究はその有用性を報告している。さらに幼児期以降においては、ターゲットとなる学習材料以外の周辺の学習材料への転移にもつながること<sup>29)</sup>、直接測定してはいないものの当該学習に対する意欲、検索した情報に対する疑問が誘発される等メタ認知と考えてもよい自己の認知活動への気づきを促す点についても言及している<sup>23, 24)</sup>。一方、加藤ら<sup>31)</sup>のように、教室場面において検索を介入させたとしても、学習への動機づけやこれまで気づかなかった解法への興味といったメタ認知にかかわる活動を高める可能性は見いだせるものの、成績や保持を高めるといった直接的な効果につながりにくいとする報告

もある。これらを概観すると、単に検索させればよいというわけではなく、何を、どのように、どのくらい、そしていつ検索するかといった検索の内容や方法といった要因に着目する必要があることがわかる。そこで本論では、どのような検索の内容や方法が効果を高めるための規定要因となるか以下に結論を要約し、Ⅲ (1) 以降で1つずつその根拠を先行知見から導き出すこととする。

Ⅱに示した数少ない先行研究ながらも、反復検索学習の効果を高めるための検索内容やその方法に関する規定要因を整理すると、主に4点挙げることができる。第1に、初回検索が成功するかどうか、第2に、検索後に正答をフィードバックする必要性、第3に、検索すべき学習材料を子ども自身が特定できるような言語、非言語による手がかりの提示、第4に、検索スケジュールの間隔を集中的に行うよりも、分散させる方法によって行うことである。

#### (1) 初回検索の成功

第1における初回検索の成功が重要だとする理由は、反復検索学習の研究領域に限らず、大人に比べて子どもは新奇場面での学習において忘却の進行が早い<sup>32)</sup>ことを考えれば当然のことであると考えられる。そのため、学習材料を実験者から教えられ、その直後の1回目の検索で失敗するような学習内容や提示方法では、反復検索学習の効果は得られにくい可能性がある。例えば、Hotta et al.<sup>24)</sup>においてはそのことを想定し、初回検索が確実に成功するように、その前の玩具の置き場所の学習の際に、子ども達が実際にその場所に特定の玩具を置くことを理解しているかチェック段階を設けている。すなわち、実験者の玩具の置き場所を正しく再現した後に検索学習に入らなければ、最初の時点で躓いてしまうことを意味する。しかし検索の成功はあくまで初回のみであり、その後、2回、3回といった繰り返しの検索で思い出せなかったり誤答となる失敗はむしろ重要であるという報告の方が優勢である<sup>33)</sup>。そのため、子どもにとって検索に失敗することはむしろ必要な要因になるかもしれないが、少なくとも初回の検索の成功は保障される必要があるといえる。

#### (2) フィードバック

第2における検索後に正答をフィードバックする必要性についての根拠は、Ⅱに示したほとんどの研究において、子どもが検索を行った結果、思い出せなかったり、誤答となった場合には正答のフィードバックを与えている点にも示されている通りである。特にそのことを強調している Carneiro, et al.<sup>30)</sup>は、「犬」から連想する情報（「猫」）をあえて子どもに推測させた後、その推測と実際の検索情報（「前足」）のズレを子どもたちに意識させ修正を施すことの利点を強調した実験手続きを採用している。また、成人を対象とした研究においては、正しいフィードバックを検索後即座に行う方がよいとする研究もあれば<sup>33)</sup>、遅延させて行う方がよいとする研究<sup>34)</sup>もあり、フィードバックのタイミングにかかわる子どもを対象とした研究についてはこれまでのところ検討されていないといえる。また、上述した第1における初回検索が成功した場合ではフィードバックをしなくとも小学生において効果が認められることを報告している研究もある<sup>35, 36)</sup>。

#### (3) 適切な検索手がかりの提示

第3における適切な検索につながる手がかりの提示が重要であるとする根拠は、幼児期や児童期初期の年少児においては手がかりが何も提示されない状況において検索すべき情報やその関連情報を自ら特定することに困難があるためである<sup>27, 31, 36)</sup>。乳児期の子どもに対しては検索すべきモビールの動かし方<sup>21)</sup>、幼児期や児童期の子どもを対象とした研究においても、特定の玩具の命名<sup>23, 28)</sup>、ミニチュア玩具を道具箱の特定の場所に置く<sup>24)</sup>といった形式であり、何を検索すればよいのか明確である。例えば、「昨日は水族館で何をしたの？」という形で検索させるより、「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、ターゲット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子ども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。そのため、年少児が検索しやすいように全体ではなく特定可能な足場づくりにつながる言語や非言語手がかりが必須となる。

#### (4) 分散型の検索スケジュール

第4における検索スケジュールの分散化について

は、子どものみならず成人を対象とした研究において最も強調されている点である<sup>34)</sup>。反復検索学習という実験自体でなくても、通常の符号化を中心とした研究において分散学習 (spaced learning) の有効性は古くから検討がなされてきた<sup>37-40)</sup>。ここでいう検索スケジュールの分散化の意味は、反復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、保持率もメタ認知も促されやすいという点でより効果が発揮されるというものである。例えば、集中的に3回検索を行う条件においては1回目の検索が成功すれば2回、3回目の検索は思い出すことに労力を費やす必要はない。一方、分散的に3回検索を行う条件では、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、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も集中的に行う場合よりも必要になる。むしろこれらの労力のかかる過程が長期保持やメタ認知の促進には重要であるとする価値のある困難性 (desirable difficulties<sup>18)</sup>) につながるものといえ、検索が容易にできるような効果は発揮されないということの意味する。幼児を対象とした Fritz et al.<sup>23)</sup>では、3回目、4回目の検索スケジュールの間隔がさらに延長され、より検索に負荷をかけている。にもかかわらず子どもたちは玩具の命名学習を楽しんでいたとある。他にも、乳幼児期におけるモビールの動かし方の学習に焦点を当てた Adler et al.<sup>21)</sup>では3日間という長期にわたって検索を行うスケジュールを設定している。また、Galluccio & Rovee-Collier<sup>22)</sup>においても、初回学習後3日後よりも5日後の間隔をより延長させた検索条件において保持率がよかった。すなわち、分散型の検索スケジュールを導入することが効果を高める規定要因となるといえる。しかし、児童期以降の子どもを対象とした検索スケジュールの分散化はほとんど検討がなされていないため、研究の蓄積が待たれている現状にある。

#### IV 今後の方向性

Ⅲでみたように、乳幼児期から児童期の子どもを対象とした反復検索学習の効果を規定する4つの要因のうち、成人の知見と一致しているのは第4の分散型検

索スケジュールに限られる。すなわち、年少児を対象とした反復検索学習に基づく実験では、検索のタイミングを分散させたり伸長させることが必要となる。一方で、Ⅲにおいて述べた初回検索の成功、フィードバックの必要性、適切な検索手がかりの提示の3点については成人の研究とは一致しない点も多い。例えば、成人では必ずしも初回検索に失敗したり、フィードバックがなされない場合でも、反復検索によって既有知識から検索情報を補うことが可能であるため、反復検索学習による効果は十分に得られるとする研究結果もある<sup>34)</sup>。また年少児に有効な検索情報を特定する手がかりの提示も成人の場合には有効に機能しないかもしれない。というのも、成人を対象とした多くの研究は、1000語を超える散文化材料を自由に検索させるといった比較的自由度の高い学習材料を使用している<sup>41)</sup>。そのため、学習内容から検索すべき情報を自発的に抽出しながら知識の再構築を図るスキルのある成人を対象に行う場合と、児童期あるいはそれ以前の子どもを対象に行う場合とでは得られる効果が違うことを考えれば、使用する学習内容についても一定の工夫が必要となることは言うまでもない。

以上のように、研究の蓄積のある成人を対象とした知見を参考にしながらも、乳幼児期から児童期までの子どもを対象に、引き続き反復検索学習の効果を検討していくために必要な今後の研究の方向性を以下では示すこととする。

##### (1) メタ認知の測定に着目すること

Ⅱにおいて示したように、反復検索学習は幼児期における子どものメタ認知を促す可能性について間接的に言及する研究は散見されるものの<sup>23, 24, 29)</sup>、直接メタ認知の測定を行っているわけではない。幼児期の子どもを対象とした場合、反復検索学習後の最終テストにおける反応までの時間や言語反応の質と量に加え、検索を繰り返す中で子どもの反応の変化について言語のみならず行動の変化を捉えることができるような指標を考える必要がある。この点は、幼児期の子どものメタ認知をどのように測定するかを考えることと同じことである。冒頭で述べたように、年少の子どもであれば学習内容についての疑問や興味、いつもとは違う事柄への気づきや自信もメタ認知、あるいはメタ認知の芽生えとして捉えることができる。そういった観点

から、具体的に反復検索学習後の最終テストにおける反応までの時間や言語反応の質と量に関して考えてみる。反復検索学習に割り当てられた材料はそうではない学習と比べ、先行知見<sup>23, 24)</sup>も示唆するように、最終テスト時には不要な情報への注意を避け、反応までのスピードも速くなる可能性がある。5歳から6歳になると不要情報を避け、ターゲット情報に注意を配分する眼球運動の働きが活発になることが知られている<sup>42)</sup>。こういった注意への配分の違いを幼児期の子どもが言語化できるかと言えば難しいものの、“答えを知っている”<sup>23, 24)</sup>等の言語反応の頻度の増加はメタ認知の測度の前兆と捉えることができるといえる<sup>43)</sup>。というのも、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、メタ認知におけるモニタリングスキルの芽生えとして捉えることができるからである<sup>43, 44)</sup>。実際に Moore, Bryant, & Furrow<sup>45)</sup>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。そのため、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を指標とする検討も今後は必要となる。加えて、誤って反応した情報を修正する姿もメタ認知におけるコントロールスキルの芽生えと捉えることができる<sup>43)</sup>。例えば、反復検索学習によって子ども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、“絶対違う”という言語のみならず、首を振ったり立ち上がったたり、手を横に振って否定する身体反応も認められる<sup>23, 24)</sup>。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<sup>46)</sup>。これ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。以上のことを踏まえ、幼少期の子どものメタ認知の働きを捉える際の指標を直接取り入れた実験手続きの開発が必要になるといえる。

## (2) 発達段階における反復検索学習による効果の差に関する検討

本論では、乳児期から児童期までの子どもを対象とした場合においても反復検索学習による効果は十分に

認められ、その規定要因は4つであることを示した。しかし、これらの効果が、例えば4歳と小学3年生の子どもとは違いがみられる可能性を検討するための横断的検討や縦断的な視点において効果が変容する可能性についても検討を進める必要があるといえる。Carneiro et al.<sup>30)</sup>は、同一学習条件で行うと、児童期の子どもには効果が見いだせるが幼児期の子どもでは認められないといったことも報告している。他方で、年少児の方が年長児よりも高い効果が得られる知見もあれば<sup>11, 47)</sup>、効果に差を認めないとする結果もある<sup>48)</sup>。しかしながら、これらのほとんどの研究が実験室における統制下において実施したものではない。そのため、Ⅲにおいて示した反復検索学習による効果を高める4要因が乳児期から児童期における各発達段階の子どもに適したものであるかどうかについても実験的に統制された条件下で検討する必要がある。

## (3) 定型発達に限らない子どもへの対象範囲の拡大

定型発達児を対象とした研究知見の蓄積が乏しいことを考えれば、特定の臨床群、例えば知的発達に遅れのある児童期やそれ以前の子どもを対象とした研究も少ない。Brown et al.<sup>49)</sup>は、知的発達症のあるなしにかかわらず、目撃した出来事の正確さは、インタビューの反復、すなわち反復検索によって高まることを示している。類似した研究がいくつか散見される<sup>50, 51)</sup>。定型発達児のみならず対象範囲を広げて検討することの意義は、反復検索学習の有用性の般化を示すことだけではなく、定型発達の子どものにも有用な検索内容や方法の手がかりを得ることにもつながるため重要な検討課題であるといえる<sup>51)</sup>。

## 【引用文献】

- 1) Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17, 249-255.
- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) Flavell, J. H., Friedreichs, A. G., & Hoyt, J. D. (1970). Devel-

- opmental changes in memorization processes. *Cognitive Psychology*, 1, 324-340.
- 5) 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.
  - 6) 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.
  - 7) Fazio, L. K., & Marsh, E. J. (2019). Retrieval-based learning in children, *Current Direction in Psychological Science*, 28, 111-116.
  - 8) Pan, S. C., & Rickard, T. C. (2018). Transfer of test-enhanced learning: Meta-Analytic review and synthesis, *Psychological Bulletin*, 144, 710-756.
  - 9) Roediger, H. L., III, & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15, 20-27. doi: 10.1016/j.tics.2010.09.003
  - 10) Hogan, R. M., & Kintsch, W. (1971). Differential effects of study and test trials on long-term recognition and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 562-567.
  - 11) Gates, A. I. (1917). Recitation as a factor in memorizing. *Archives of Psychology*, 6(40), <https://doi.org/10.1037/h0075297>.
  - 12) Karpicke, J. D., Lehman, M., & Aue, W. R. (2014). Retrieval-based learning: An episodic context account. In B. H. Ross (Ed.), *Psychology of learning and motivation* (Vol.61, pp.237-284). San Diego, CA: Elsevier Academic Press.
  - 13) Pastötter, B., & Bäuml, K.-H. (2014). Retrieval practice enhances new learning: The forward effect of testing. *Frontiers in Psychology*, 5, 1-5.
  - 14) Karpicke, J. D. (2017). Learning and Memory: A Comprehensive Reference, *Retrieval-Based Learning: A Decade of Progress* (pp.487-514.), 2nd edition, Volume 2.
  - 15) Carpenter, S. K. (2012). Test enhances the transfer of learning, *Current Direction in Psychological Science*, 21, 279-283.
  - 16) Roediger, H. L., Karpicke, J. D. (2006). The power of testing memory: basic research and implications for educational practice. *Perspective of Psychological Science*, 1(3), 181-210. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00012.x>.
  - 17) 長 大介 (2019). 記録後に行う記憶テストの形式がテスト効果の生起に及ぼす影響. 法政大学博士論文.
  - 18) 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.
  - 19) Roediger, H. L., III, 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. doi: 10.1037/a0026252
  - 20) Sheffield, E. G., & Hudson, J. A. (2006). You must remember this: Effects of video and photograph reminders on 18-month-olds' event memory. *Journal of Cognition and Development*, 7, 73-93. doi: 10.1207/s15327647jcd0701\_4
  - 21) Adler, S. A., Wilk, A., & Rovee-Collier, C. (2000). Reinstatement versus reactivation effects on active memory in infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75, 93-115. doi: 10.1006/jecp.1999.2531
  - 22) Galluccio, L., & Rovee-Collier, C. (2006). Nonuniform effects of reinstatement within the time window. *Learning and Motivation*, 37, 1-17. doi: 10.1016/j.lmot.2005.01.002
  - 23) 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.
  - 24) Hotta, C., Tajika, H., & Neumann, E. (2017). Effects of repeated retrieval on long-term retention in a nonverbal learning task in younger children, *European Journal of Developmental Psychology*, 14, 533-544.
  - 25) Hudson, J. A. (1990). Constructive processing in children's event memory. *Developmental Psychology*, 26, 180-187.
  - 26) Memon, A., Wark, L., Bull, R., & Koehnken, G. (1997). Isolating the effects of the cognitive interview techniques. *British Journal of Psychology*, 88, 179-197. doi: 10.1111/j.2044-8295.1997.tb02629.x
  - 27) 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.
  - 28) 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.
  - 29) Rohrer, et al., 2010; Rohrer, D., Taylor, K., & Sholar, B. (2010). Tests enhance the transfer of learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 233-239.
  - 30) Carneiro, P., Lapa, A., & Finn, B. (2018). The effect of un successful retrieval on children's subsequent learning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 166, 400-420. doi: 10.1016/j.jecp.2017.09.010
  - 31) 加藤久恵・堀田千絵・植田悦司・有吉克哲・指熊衛・藤原達矢・木村友香 (2017). 算数科授業における検索学習を取り入れたふり返りに関する研究, 日本数学教育学会, 第50回秋期研究大会発表集録, 556.
  - 32) Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (1995). Autosuggestibility in memory development. *Cognitive Psychology*, 28, 65-101.
  - 33) Kornell, N., Hays, M. J., & Bjork, R. A. (2009). Unsuccessful retrieval attempts enhance subsequent learning. *Journal of Experi-*



- mental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 989-998.
- 34) Roediger, H. L. and Butler, A. C. (2011) The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15, 20-27. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.09.003>
- 35) Jaeger, A., Eisenkraemer, R. E., & Stein, L. M. (2015). Test enhanced learning in third-grade children. *Educational Psychology*, 35, 513-521.
- 36) 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. doi : 10.3389/fpsyg.2016.00350
- 37) Ornstein, P. A., Baker-Ward, L., Gordon, B. N., Pelphrey, K. A., Tyler, C. S., & Gramzow, E. (2006). The influence of prior knowledge and repeated questioning on children's long-term retention of the details of a pediatric examination. *Developmental Psychology*, 42, 332-344. doi : 10.1037/0012-1649.42.2.332
- 38) Dempster, F. N. (1987). Effects of variable encoding and spaced presentations on vocabulary learning. *Journal of Educational Psychology*, 79, 162-170.
- 39) 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.
- 40) Hintzman, D. L., & Rogers, M. K. (1973). Spacing effects in picture memory. *Memory and Cognition*, 1, 430-434.
- 41) Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, 331, 772-775.)
- 42) Roderer, T., Krebs, S, M Schmid, C., & Roebbers, C. M. (2012). The role of controlled attention and selective encoding for kindergarteners' learning. *Infant and Child Development*, 21, 146-159.
- 43) 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.
- 44) Lyons, K. E., & Ghetti, S. (2011). The development of uncertainty monitoring in early childhood. *Child Development*, 82, 1778-1787.
- 45) Moore, C., Bryant, D., & Furrow, D. (1989). Mental terms and the development of certainty. *Child Development*, 60, 167-171.
- 46) DeLoache, J. S., Sugarman, S., & Brown, A. L. (1985). Precursors of mnemonic strategies in very young children's memory. *Child Development*, 56, 928-939.
- 47) Tizzard-Drover, T., & Peterson, C. (2004). The influence of an early interview on long-term recall : A comparative analysis. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 727-743. doi : 10.1002/acp.1028)
- 48) Lipowski, S. L., Pyc, M. A., Dunlosky, J., & Rawson, K. A. (2014). Establishing and explaining the testing effect in free recall for young children. *Developmental Psychology*, 50, 994-1000. doi : 10.1037/a0035202)
- 49) Brown, D. A., Lewis, C. N., & Lamb, M. E. (2015). Preserving the past : An early interview improves delayed event memory in children with intellectual disabilities. *Child Development*, 86, 1031-1047. doi : 10.1111/cdev.12364)
- 50) 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.
- 51) 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.