

ワーキングメモリ低位児のノートテイキングの特徴[†]

寺島 優子*・久保田善彦**
株式会社 ユーキャン*
宇都宮大学教育学研究科**

概要

学習に深く関連する認知にワーキングメモリがある。小学校5年生を対象に、ワーキングメモリのテストを行い、得点の低い児童を抽出して授業の様子やノートテイキングを観察した。観察した中から特徴的な事例を考察し、支援の方法を考えることを本研究の目的とする。観察の結果、以下の支援方法を明らかにすることができた。第一に、活動している箇所を明示する印をつけることで、現在の活動を見落とさずに遂行できる。第二に、グループ活動によって他者を模倣して学ぶことができる。第三に、映像資料を同時に使用することで、イメージが具体化し、聞きや書きの能力が向上する。第四に、活動の流れや活動内容を把握しやすくするために、ワークシートを構造化すると効果的である。

キーワード：ワーキングメモリ、ノートテイキング、集団式RST、集団式LST

1. はじめに

インクルーシブ教育の推進に伴い、通常学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童の学びの成立に、社会的な関心が高まっている。学習者の学びと関連の深い能力に、ワーキングメモリ（以下、WMとする）がある。WM（作業記憶、作動記憶）とは、短い時間に心の中で情報を保持し、同時に処理する能力である。会話や読み書き、計算などの基礎となる、日常生活や学習を支える能力である。すでに、国語、算数、理科などの学習と密接に関連していることや、発達障害のある子どもの多くがWMに問題を抱えていることが明らかになっている（アロウェイ2011、ギャザコールら2009、中道2013）。

板書をノートに写すために視線を動かすことで、記憶していた言葉が忘却する子どもや、写す途中で教師の話が入ることで、書くこと自体を忘れる子ども

もがいる。このような、ノートテイキングが困難な子どもは、WMに問題を抱えていることが予想される。例えば、岸ら（2010）は、ワーキングメモリが低い児童は、手順文章の聴き取りが弱く、メモをすることが目的化されることを明らかにした。また、中村ら（2012）は大学生を対象に映像資料のノートテイキングにおけるワーキングメモリの影響を調査した。ワーキングメモリの高群の理解度が高いことが明らかになっている。

本研究は、第一にWM低位児を抽出する。第二に、それらの児童のノートテイキングの特徴を明らかにし、その支援の方向を検討することを目的とする。

2. ワーキングメモリとその測定

(1) ワーキングメモリとは

ワーキングメモリ（working memory：作業記憶、作動記憶）とは、短い時間に心の中で情報を保持し、同時に処理する能力のことを指す。会話や読み書き、計算などの基礎となる私たちの日常生活や学習を支える重要な能力である。例えば暗算をするとき、WMは使われている。計算機や紙、ペンは使用しないで43と67のかけ算を行うとする。2つの数字をWMに保持し、その後かけ算のルールに則り計算していく。途中計算も適宜WMに保存し、最後に保

[†] TERASHIMA Yuko*, KUBOTA Yoshihiko**:
Features of note-taking of low working
memory children

Keywords :Working memory, Note-taking,
Group type RST, Group type LST

* U-CAN Co. Ltd.

** Utsunomiya University Graduate School of
Education

(連絡先:kubota@cc.utsunomiya-u.ac.jp 著者2)

存された数字を足して計算終了となる（ギャザコールら，2009）

湯澤ら（2014）は，WMのメカニズムについて最も代表的なものとしてBaddeley & Hitch（1974）のモデルを挙げている。WMは，言語的短期記憶，視空間的短期記憶，中央実行系の3つから構成される。言語的短期記憶は音声で表現される情報（数，単語，文章など）を保持し，視空間的短期記憶は視空間情報（イメージ，絵，位置情報など）を保持する。そして中央実行系は，注意の制御や，処理資源の配分といった高次の認知活動をつかさどる。言語的短期記憶と中央実行系の機能を合わせ，言語性WMと呼び，視空間的短期記憶と中央実行系の機能を合わせて，視空間性WMと呼ぶ。

（2）言語性ワーキングメモリの測定方法

ワーキングメモリの測定法は，WMTB-C（児童用ワーキングメモリテスト），AWMA（自動ワーキングメモリアセスメント），WMRS（ワーキングメモリ評定尺度），WISC-IV（ウェクスラー児童用知能検査）などがある。ほとんどの測定方法が，個別の検査である。そのため，クラス全員を一度に測定することは困難である。一方，樋口ら（2001）は，児童版集団式リーディングスパンテスト（以下，集団式RST），児童版集団式リスニングスパンテスト（以下，集団式LST）を開発し，言語性WMを測定している。これらは，クラス全員を同時に検査することができる。本研究では，樋口ら（2001）による集団式RST，集団式LSTと同一の方法によってWM低位児を抽出した。具体的な方法は以下になる。

集団式RSTは読みのWMを測定する。まず，プロジェクターを使用し，複数の短文（例：「学校に，多くのパンを運ぶ。」「毎日，好きなおやつをさがす。」）を1文ずつスクリーン上に提示し，それぞれの短文を参加児童全員に音読させる。すべての短文を読み終わった後で，各短文の文頭のターゲット語（例：学校，毎日）を提示された順番で解答用紙に記入させる課題である。

集団式LSTは聞きのWMを測定する。まず，1文ずつ音声で提示し，集団式RSTと同様に文頭のターゲット語を記憶する。その際，記憶の妨害として1文ごとに文中に食物があったか，動物があったかという質問が示され，その正誤判断も同時に行う。

3. 観察の対象

（1）対象学年の言語性WMの特徴と低位児の抽出

対象は栃木県内公立小学校の第5学年2クラス計64名である。

テスト結果は，樋口らの得点化に従い，各設問ですべてのターゲット語を提示された順序に再生できた場合に1点を与えた。全設問の合計得点を得点とした（9点満点）。更に，児童の集団式RST得点および集団式LST得点は，Gathercoleら（2000）の分析手法に従って標準得点化した。具体的には，A小学校5年生の62名の集団式RST得点および集団式LST得点の平均を100とし，1SDを15として変換した。その後，標準得点が85以下の参加児をWM低群，85-115の範囲内の参加児をWM中群，115以上の参加児をワーキングメモリ高群に振り分けた。その結果，RSTのWM低群は9名，LSTのWM低群は11名であった。

（2）抽出児童

WM低群の中から，特に，以下の6名の児童を抽出し観察した。6月から11月までの26時間の観察を行った。

表1 抽出児童のWM

	集団式RST得点	集団式LST得点
U児	73	82
FY児	59	82
FT児	107	66
H児	80	74
E児	80	74
K児	94	74

4. 結果と考察

（1）文章の区別が付かない

算数の合同に関する授業におけるFY児の事例である。下の写真から，FY児のノートは，右の囲みを間違っていることがわかる。



図1 めあての囲みを間違えている様子

改行もしくは改ページをせずに、黒板と同じ配置になるようにノートを作成している。そのため、隣接する異なった文章の区別が付かなくなったことが第一の原因である。つまり、F Y児は黒板には記されていないが、暗黙知である黒板上の改ページを理解していない。また、文章の区別が付かなくなったのは、その意味を捉えていないためだと考える。そのため、文章の意味を理解せずに機械的に視写していると予想できる。

(2) 問題と回答欄の位置がずれる

算数の図形の合同についての授業でのU児の事例である。U児は黒板の文字をノートに写すことは問題なくできた。解答する問題は、教科書の図形を見て、ノートに写した問題を見て、再び教科書を見てから回答する。何度も視点を動かし、記憶した情報と照らし合わせなければいけない。WMの低いU児は、問題と回答欄にズレが生じ、回答すべき問題を見失っていた。この問題にはU児にとってあまりなじみのないアルファベットが使われていたことも、リソースを消費する要因と考えられる。



図2 問題の羅列と定規によるサポート

そこで、問題文は指で追う、解答欄の下に定規を置くなど活動箇所を明示することを助言した。その結果、解答欄にずれは生じず、スムーズに問題に取り組むことができた。

(3) 友人の活動を真似る

家庭科の卵・ほうれん草をゆでる授業でのH児の事例である。最初にほうれん草をゆでたH児は、その後何をするべきかが分からず、立ち止まっていた。次にすべきことは、黒板の説明文を読むことで理解できるが、そこからは情報を取得できない様子である。次の作業（包丁を使って切る）をした友人を真似することで、ほうれん草を切りはじめることができた。



図3 友達の作業を見て覚える様子

H児にとって、作業をしながら黒板にある多く情報を保持したり、活用することは難しい。しかし、グループ活動であれば、人のことを見て、真似をしながら活動を進めることができた。グループ活動は、WM低位児の活動をサポートする可能性がある。

(4) 友人のノートを写す

メダカの卵を観察する授業でのH児の事例である。理科室での活動である。H児は板書をノートに写す際に、黒板をほとんど見ない。そのかわり、隣の友人のノートや教科書を見ながら、自分のノートに書いている。黒板を直接見ない理由は次のことが考えられる。一つは、黒板との距離が遠く、頭の動きが大きくなることである。特に理科室は教室よりも広く、距離が遠くなる。また、実験卓は児童が向き合っているため、横を見ないと黒板が見えない。教室よりもより頭を大きく動かさなければいけない。二つ目は、理科室には多くの情報が散在していることである。実験道具や図表が目に入ること、必要な情報を忘れることが予想される。この二つの理由から、板書の記憶の保持が難しいと考えられる。

(5) 映像によってWMが促進する

沖縄の学習をしている社会科でのK児の事例である。前時の国語の授業では、文章量も多いこともあり、K児は板書をノートに写すことが困難であった。社会は、教師が沖縄に旅行した時の写真や、デジタル教科書の写真を表示しながら進められた。教師は児童と対話をしながら、沖縄の植物や家屋の特徴を整理していった。ただし、板書はほとんどないまま授業が進行した。K児は教師と友人のやりとりを聞きながら、その要約をノートにまとめていた。

K児は聞きWMが低い。普通の授業では、聞くことだけでなく、書くことも苦手である。しかし、映像資料が付加されることで、聞きや書きの能力の向上が認められた。K児は、言葉や文字だけの情報

では、具体物をイメージすることが難しいと推測できる。映像によって、具体的なイメージと言葉がリンクすることで、その能力を向上させたと考える。

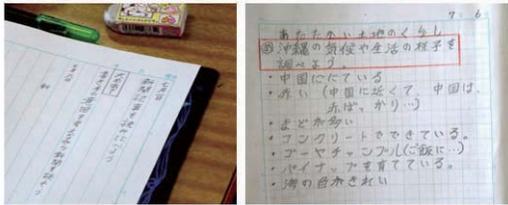


図4 国語のノート（左）と社会科のノート（右）

(6) ワークシートを構造化する

算数の割合の授業における、F Y児、K児の事例である。この授業はワークシートを使って、授業が進められた。活動の流れに沿って記入することができる。

このワークシートは、めあての確認から体験活動の内容の説明、考えを記入する欄や意見を出し合いメモをする欄など、中心となる学習活動に対応している。また、活動の順番に紙面が構成されている。

F Y児、K児は、普段の授業ではめあてを書くことも難しい。しかし、この授業では、ワークシートの欄に自分の考えを記入していた。また、教師は、記入できない児童に、ヒントカードを配布している。WM低位児も、ヒントカードを見ることで、活動を先に進めることができていた。

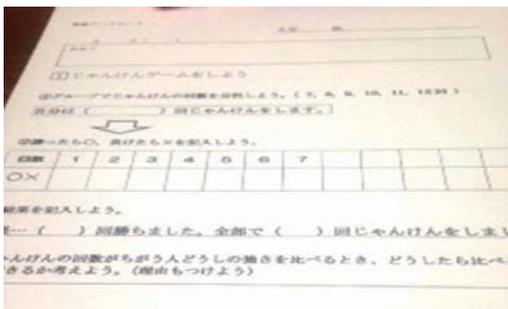


図5 構造化されたワークシート

6. まとめ

(1) ワーキングメモリ低位児の課題

第一に、黒板の改行・改ページを理解していない低位児がいる。これは、文字を図として捉えているため、文字の形のみを視写していることが原因だと考える。第二に、黒板とノート、ノートと教科書など、複数の情報を見比べながら活動することは苦手である。記憶量が大きくないことで、交互に見る

回数が多くなる。交互に見る回数が多くなると、更に保持できない。特に、アルファベットなど、なじみのない文字は記憶しにくい。

(2) 支援の方法

スムーズに活動している事例から、以下の支援方法を整理した。第一に、活動している箇所を明示する印をつけることで、現在の活動を見落とさずに遂行できる。第二に、グループ活動によって他者を真似て学ぶことができる。第三に、映像資料を同時に使用することで、イメージが具体化し、聞きや書きの能力が向上する。第四に、活動の流れや活動内容を把握しやすくするために、ワークシートを構造化する。

(3) その他の考察と今後の課題

WM低位児は、マイナスに評価されがちである。どうせできない、話を聞いていないと思われることもある。しかし、児童たちは褒められたい、認められたいといった気持ちを強く持っている。H児は算数の授業でワークシート・ヒントカードを使い、自分の考えを書くことができた。その後のグループ活動で彼の意見が採用された。その時の彼の表情は輝いていた。K児は映像資料があることで、友達の意見や自分の考えをノートに書くことができた。そのノートを、教師や観察者に自慢げに見せていた。WM低位児であっても、学習における成功体験を積み重ねられる授業展開や学級づくりが必要だと考える。

本研究の事例で、WM低位児が褒められたり、認められた場面は、その子の努力の成果である。それ以上に、教師が適切な手立てを用意したことも、その要因となっている。教師は、WM低位児の様子を捉え、それに合った手立てを絶えず検討していくことが必要である。

今回は授業中に見つけた支援方法を紹介した。ワークシートの事例のように、WM低位児を念頭に置いた積極的な支援方法の開発が必要である。これらの支援は、WM低位児のみの支援ではなく、すべての児童の支援になると考える。学習のユニバーサルデザインとなる支援方法を検討し、先生方や学校に提案できるように研究を深めていきたい。

参考文献

- アロウェイ T. P. (2011) : ワーキングメモリと発達障害, 教師のための実践ガイド2, 京都, 北大路書房
- ギャザコール S. E. アロウェイ T. P. (2009) : ワーキングメモリと学習指導, 教師のための実践ガイド, 京都, 北大路書房.
- 中道主人 (2013) 児童における算数問題解決, ワーキングメモリ, およびプランニング能力の関連, 静岡大学, 教科開発学論集, 1, 91-101
- 岸学・上田友美 (2010), 児童の文章聴き取りにおけるワーキングメモリの影響—メモ取りが記憶の補助となるとは限らない—, 東京学芸大学紀要 総合教育科学系 I, 61 : 145-156
- 中村光伴・岸学 (2012), 映像資料のノートテイキングにおけるワーキングメモリの影響, 教育心理学会, 教授・学習, 117
- 樋口一宗 高橋和音 小松伸一 今田里佳 (2001) : 児童版集団式リーディングスパンテスト及びリスニングスパンテストの開発, 信州大学教育学部紀要, 103, 219-228
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000) : Assessment of working memory in six- and seven-year-old children, *Journal of Educational Psychology*, 92, 377-390

付記

本研究は挑戦的萌芽研究26590228 (研究代表者: 久保田善彦) による。

平成28年 3月29日 受理

