

# ワーキングメモリの小さい子どもに対する学習支援

— 小学校4年国語科授業におけるマトリックス法の効果 —

立石 泰之 湯澤 正通 蔵永 瞳 伊藤 公一  
宮崎 理恵 前田 健一 宮谷 真人 中條 和光  
森田 愛子  
(研究協力者) 水口 啓吾 縄中 美穂

## 1. 問題と目的

ワーキングメモリ (working memory) 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であり、脳の作業場と呼ばれる。現在のワーキングメモリ研究の多くは、Baddeley & Hitch (1974) のモデルに基づいている。そのモデルでは、ワーキングメモリは、言語的短期記憶 (音韻ループ)、視空間的短期記憶 (視空間スケッチパッド)、中央実行系の3つの構成要素からなっている。言語的短期記憶は、数、単語、文章といった音声で表現される情報を保持し、視空間的短期記憶は、イメージ、絵、そして位置に関する情報を保持する。一方、中央実行系は、注意をコントロールし、高次の処理に関わっている。言語的短期記憶と中央実行系の働きを合わせて、言語性ワーキングメモリと呼ばれ、他方で、視空間的短期記憶と中央実行系の働きを合わせて、視空間性ワーキングメモリと呼ばれる。

近年の多くの研究から、ワーキングメモリが、国語 (読み書き)、算数 (数学)、理科などでの子どもの学習進度と密接に関連していること、そして、ワーキングメモリの小さい子どもが多くが学習遅滞や発達障害の問題を抱えていることが明らかになっている (Gathercole & Alloway, 2008; Dehn, 2008; Pickering, 2006)。例えば、Alloway, Gathercole, Kirkwood, & Elliott, (2009) は、5歳～11歳の子どもに対して言語性ワーキングメモリのスクリーニングテストを行い、得点が低い子どもを選び、視空間性ワーキングメモリ、知能 (IQ)、語彙量、読みや算数の学力、授業中の態度などを調べた。その結果、これらの子どもは、視空間性ワーキングメモリの得点も低く、読みや算数の学力も全般に低かった。また、これらのワーキングメモ

リの小さい子どもは、「気が散りやすい」、「勉強に集中できない」、「課題を最後までできない」と担任の教師から見なされる傾向が強かった。

このような研究を受けて、湯澤・青山ほか (2011)、湯澤・前田ほか (2011) は、小学校1年生のクラスで最もワーキングメモリの小さい児童6名を対象に国語と算数の授業37時間で授業観察を行い、授業中における態度の特徴を調べた。その結果、クラスでワーキングメモリの小さい児童には、挙手をほとんどしない者が含まれ、全般に、課題や教材についての教師の説明や、他児の発言を聞くことが容易でないことが示唆された。挙手をほとんどしない観察対象児が再挙手する場面を検討することで、以下の支援方法が考えられた。第1に、発問の前に児童に考える時間を与えてから発問する。第2に、発問をもう一度繰り返す。第3に、いくつかの具体的な選択肢を教師が提示したうえで発問する。

湯澤・青山ほか (2011)、湯澤・前田ほか (2011) で示唆された支援方法は、特定の教科に限定されず、すべての授業で用いることができるが、ワーキングメモリの小さい児童の授業参加を積極的に促すものではなかった。そこで、立石ほか (2012) は、国語の授業でワーキングメモリの小さい児童の学習支援に有効な教授方略を考え、その効果を検討した。その教授方略は、演劇ボード上で人物のカードを動かしながら、文章で描かれた場面を具体的に考え、主人公の気持ちを推測するというものであった。小学校3年生1クラスでそのような教授方略を取り入れた授業を行い、そこでワーキングメモリの小さい児童を観察し、普段の授業での態度と比較した。その結果、少なくとも観察対象児1名の挙手や参加率を高める効果が示唆された。

---

Yasuyuki Tateishi, Masamichi Yuzawa, Koichi Ito, Hitomi Kuranaga, Rie Miyazaki, Kenichi Maeda, Makoto Miyatani, Kazumitsu Chujo, Aiko Morita, Keigo Minakuchi, Miho Nawanaka: Learning supports for children with poor working memory: Effects of a matrix method at Japanese class for fourth-graders.

演劇ボードを用いることで、児童にとって、状況モデルを内的に記憶しておく負荷が軽減され、児童は、文章の個々の表現に注目し、状況モデルとの対応関係を考えることに注意を向け、集中することができたと考えられる。

本研究は、立石ほか(2012)に続き、国語の授業でワーキングメモリの小さい児童の学習支援に有効な教授方略を考え、その効果を検討する。具体的に、マトリックス法という教授方略の使用を試みる。マトリックス法は、河村(2012)が国語の読みの困難な児童(LD児)を対象に個別指導で採用したものである。説明文や物語文を大きく3つに区切る。そして、例えば、説明文の場合、3列×8行のマトリックスを用意する。第1行には、文章全体を通して最もよく出てくる単語を記入する。第2行には、3つの部分それぞれによく出てくる単語を記入する。第3行には、第2行の単語と文章全体との関係を記入する。第4行には、それぞれの部分で「比べていること」を記入する。第5行には、第4行の説明を記入する。第6行には、「変化」を記入し、第7行には、その説明を記入する。最後に、第8行には、「つまり、要するに」と、各部分のまとめを記入する。他方、物語文の場合、3列×5行のマトリックスを用意する。第1から4行に、それぞれの部分について「いつ」、「どこで」、「だれが」、「どうした」を記入し、最後の第5行には、その部分の出来事の絵を記入する。河村(2012)は、このようなマトリックス法で、国語の読みの困難な児童(LD児)を対象に個別指導を行ったところ、読みの能力が向上したことを示している。

河村(2012)による説明文のマトリックス法は、読みの困難な児童がキーワードをアンカー(手がかり)として、文章の部分と全体の関係を順次マトリックスに表現しながら、文章の状況モデル(situation model)(Kintsch, 1998)を構成するものである。このように、文章の状況モデルを目に見える形で、細かいステップを踏みながら順次構成していくことは、読みの困難な児童だけでなく、通常の児童にとっても、有効であると考えられる。

そこで、本研究では、マトリックス法を通常学級の授業に応用した説明文読解の教授方略を考案し、その効果を検討する。表1に、本研究で実施した授業での読解のステップを示している。文章の部分と全体の関係を順次、言葉や絵で表現しながら、文章の状況モデルを構成するという点では、河村(2012)と手順は似ているが、それが個人の作業ではなく、クラスでの話し合いを通して行うという点で、河村(2012)と大きく異なっており、以下、各ステップを説明する。教材

は、「花を見つける手がかり」(教育出版4年下)であり、もんしろちょうが何を手がかりとして花を見つけるのかの実験について解説した説明文である。

第1に、河村(2012)では、指導者があらかじめ文章全体を3つ程度に区切ったが、本研究では、第1ステップで、区切り方自体を、「何回実験をしたか」という問いによって、児童に考えさせた。第2ステップでは、「実験の準備」、「結果」、「考えたこと」のカードをそれぞれ用意し、各カードがどの段落に対応するのかを児童に考えさせることで、第1ステップの区切りの根拠を考えさせた。

第2に、第3ステップでは、第2ステップで明らかにした3つのセット(実験の準備、結果、考えたこと)を対比させることで、児童に「それぞれの実験の違いは何か」を考えさせ、それをカード(花、造花、色紙の言葉と絵)にまとめた。

第3に、第4ステップでは、さらに、児童にそれぞれの実験の目的を考えさせ、文章全体における各部分の役割を明確にした。そして、最後のステップでは、文章全体の主題をまとめた。

マトリックス法では、おおまかな文章全体の把握から部分への精緻化と、構成部分相互の比較を通じた全体への統合化を順次行いながら、文章の状況モデルを構成するという文章理解のプロセスを、マトリックス(黒板)に表現し、可視化する。ワーキングメモリは、単語や文の情報を内的に保持しながら、長期記憶から関連する知識を用いて、状況モデルを構成する作業場であるが(Cain, 2006)、マトリックス法を用いることで、ワーキングメモリの小さい児童であっても、状況モデルを構成する作業場としてマトリックスを利用し、状況モデルの構成が容易になると予想される。もちろん、文章読解のメリットがあるのは、ワーキングメモリの小さい児童に限ったことではない。すべての児童にとって、文章理解のプロセスが可視化され、ワーキングメモリの負荷が軽減されることで、話し合いが活発になり、より深い思考が可能になると考えられる。

本研究では、立石ほか(2012)と同様、教授方略の効果を検討するため、ワーキングメモリの小さい児童の授業態度を観察する。ワーキングメモリの小さい児童は、状況モデルを構成する作業場が他の児童よりも小さい。もし特定の教授方略によって、そのような児童の挙手や授業参加が促されるとすれば、その教授方略は、その児童よりワーキングメモリの大きい児童にとっても同様に思考の作業場が拡大したことを意味する。本研究では、普段の授業でワーキングメモリの小さい児童の授業態度を観察し、それをベースラインとして、マトリックス法を用いた授業(研究授業)で挙

手や授業参加が促されるかどうかを調べ、教授方略の効果を検討する。

## 2. 研究の方法

### 参加者

小学校4年生1クラス40名(男子20名, 女子20名)が研究に参加した。参加者は, 3年生の時点で, Automated Working Memory Assessment (AWMA) (Alloway, 2007) の日本語版によって, ワーキングメモリのアセスメントを受けた(立石ほか, 2012を参照)。AWMAは, ワーキングメモリの4つの構成要素《言語的短期記憶 (SM), 言語性ワーキングメモリ (WM), 視空間的短期記憶 (SM), 視空間性ワーキングメモリ (WM)》をそれぞれ測定する3課題, 合計12課題から構成されるコンピュータベースのテストである。4つの構成要素の合計点がクラスで最も少ない者を3名ずつ選び, 観察対象児とし, 観察対象児A~Cとした。したがって, 観察対象児は, 立石ほか(2012)と同じである。

### 授業観察と研究授業

参加者クラスの国語の普段の授業6時間で観察を行った。観察を行った単元を表2に示す。また, マトリックス法を用いた授業3時間(「花を見つける手ばかり」)を研究授業とした(表3)。

観察では, 観察者1名が教室斜め前に座り, 教師または児童の発話に応じて, 観察対象児の挙手および授業態度のコード化を行った。また, ビデオを教室後ろに設置し, 教師と児童の発話を記録した。

1) 挙手: 教師が明示的に発問を行った場面, または明示的に発問は行わないが, いずれかの児童が挙手を行い, 発言を求めた場面を挙手場面とし, その場面で, 観察対象児が挙手を行ったかどうかを記録した。

2) 授業参加: 教師の発問以外の, クラス全体に向けた発話場面を, 「教師説明」と「教師指示」に分けた。「教師説明」は, 課題や教材についての説明を行う場面であり, 「教師指示」は, 教科書を読むなど児童に具体的な行動を指示するものである。また, 教師が板書する場面を「板書」とし, 観察対象児以外の児童の発言する場面を「他児発言」とした。「教師説明」および「他児発言」に対して, 観察対象児が聞いていると判断できる場合, 「授業参加」とコード化し, 観察対象児が聞いていないと判断できる場合, 「授業不参加」とコード化した。どちらも判断できない場合は, 観察回数に含めなかった。また, 「教師指示」に対して, 指示に応じた行動を行った場合, および「板書」に対して, ノートに記載している場合, 「授業参加」とコード化し, 指示に応じた行動やノートの記載を行ってい

ない場合, 「授業不参加」とコード化した。どちらも判断できない場合は, 観察回数に含めなかった。

## 3. 結果と考察

普段の授業(6時間)および研究授業(3時間)において, 各授業の発問場面で観察対象児が挙手した割合, およびそれぞれの授業の全観察回数のうち, 「授業参加」と判断された回数の割合を求め, 表2および表3に示した。普段の授業において, 3人の観察対象児の挙手率は, 20%程度で高くはないが, 研究授業では, 特に, 児童Aの挙手率が高くなっている。また, 普段の授業におけるA, B, Cの平均参加率は, 40%, 36%, 57%で決して高くない。それに対して, 研究授業での参加率は, AとCにおいて, より高くなっている。特に, 2時間目の研究授業におけるAとCの授業参加率は, 普段の授業のそれよりも有意に高い傾向があった。

以下, A, B, Cの参加率が高かった2時間目の研究授業での話し合いに沿って考察を行う。表4は, ステップ3からステップ4にかけての話し合い場面での教師と児童の発言を文字化したものである。

2時間目の研究授業の冒頭, 教師は, 前時に児童間で議論になった実験の数(3つか, 4つか)をまとめることから始め, 最後の実験(4つ目)は, 3つ目の実験を「確かめるためのもの」として説明している。そのうえで, 「何で3ついるんですか? 3つの実験ってどこが違うの?」という問いを児童に投げかけている。それが表4のT1の発問である。これは, 表1のステップ3の始まりでもある。教師は, まず, ペアで話し合いをさせている。ペアで話し合いをさせることで, どのように考えればよいのか分からない児童にとって相手の意見がその手がかりとなる。その後, 数人の児童に発言を求めている。ここでの特徴は, 教師が児童の発言(S1, S2, S3)と文章との対応を視覚的に明示していることである。S1の発言の途中, 教師は, 黒板に「花」「造花」「色紙」のカードをはっている。また, S2とS3に対しては, 発言の途中に, 「どこに書いてある?」という質問を何度も行っている(T5~T11)。それぞれの実験の違いについて, 記載されている段落を明示することを求め, それを前の黒板に張りつけた模造紙の文章中でひとつひとつ確認し, そこに色で線を引いている。このように, 児童の発言の内容を視覚的に要約し, また, 発言を短く区切り, そこで言及している箇所を黒板の文章で確認することにより, 特に他児の発言を聞くことが難しいワーキングメモリの小さい児童にとって(湯澤・青山ほか, 2011)は, 他児の発言に注意を向け, 理解する

ことが容易になったと考えられる。そして、T12で、教師は、3つの実験の違いを以下のように簡単にまとめている。「大分見えてきたね。最初の実験は花、この花だったっけ？花壇の花を使った。2つ目は同じ色の造花、プラスチックの造花を使った。3つ目は同じ色の色紙を使った」。

授業の後半では、さらに、「何人か説明してくれたけれども、何でこの3つの実験がいるわけ？」という問い（T13）を発している。これは、3つの実験の違いからそれぞれの役割（目的）を意識化させ、ステップ4につなげるものである。前半部分と同様、児童の

発言の間に、「どこからそれが分かるの？」「どこに書いてある？」といった質問挟み（T14～T17）、それを前の黒板に張りつけた模造紙の文章中に確認し、そこに色で線を引いている。このことによって、前半部分と同様、児童の発言を短く区切り、そこで言及している箇所を黒板の文章と対応づけることが、特に他児の発言を聞くことが難しいワーキングメモリの小さい児童にとって、役に立ったと考えられる。

以上のことをまとめると、AとCの授業参加率が普段の授業のそれよりも高かったことの理由として、以下のことが考えられる。

表1 読みのステップと教授活動

ステップ	主要な問い	活動とそのねらい	黒板（話し合ったことの表現）
研究授業前：「花を見つける手掛かり」の文章全体を読み、感想を書く。			
研究授業1	1) 文章全体からまとまりをつかむ	何回実験をしたか 実験の数が話し合い、文章全体がいくつの意味段落にまとめられるかを考える	段落別に番号を付けた文章全体を印刷した模造紙をはり、模造紙上で分ける。
	2) まとめた理由を話し合う	それぞれ実験の準備、結果、考えたことはどこか まとまりの根拠について話し合い、それぞれの実験が、準備、結果、考えたことの段落で書かれたことに気づく	実験の準備、結果、考えたことの順に色カードを模造紙上部3カ所にはっていき、それぞれのまとまりを示す。
研究授業2	3) まとめられた部分どうしの比較	それぞれの実験の違いは何か それぞれの実験の共通点と差異点について話し合い、各部分の内容を明確にする	それぞれの実験の違いを示すカード（花、造花、色紙それぞれの絵と言葉）を模造紙上部にはる。違いを示す文に線を引く。
	4) まとめられた部分の役割	それぞれの実験の目的は何か 話し合い、文章全体における各部分の役割（各実験で明らかにしたこと）を明確にする	各実験の目的、結果をまとめた言葉や文を黒板やカードに書き（とりあえずの予想を作る、におい×、紫◎）、文に線を引く。
研究授業3	5) 文章の主題（筆者の主張）	筆者の言いたいことは何か それぞれの実験の目的や結果を踏まえ、文章全体の主題（筆者の主張）を明確にする	
研究授業後：「花を見つける手掛かり」から分かったことを文章にまとめる。			

表2 普段の授業における観察対象児の挙手および授業態度

日	単元	発問場面	挙手率 (%)			観察回数 <sup>1</sup>	授業参加率 (%)		
			A	B	C		A	B	C
6/8	大きな力を出す	3	33	0	25	17	83	94	94
6/11	大きな力を出す	3	33	欠席	33	43	26	欠席	63
6/14	漢字学習	14	21	欠席	7	112	47	欠席	55
6/21	動いて、考えて、また動く	16	13	13	13	47	57	32	51
7/2	一つの花	8	13	13	13	40	8	23	48
7/2	一つの花	12	42	33	33	33	28	27	61
	平均		23	18	18		40	36	57

<sup>1</sup>平均観察回数

表3 研究授業における観察対象児の挙手および授業態度

日	単元	発問 場面	挙手率 (%)			観察 回数 <sup>1</sup>	授業参加率 (%)		
			A	B	C		A	B	C
7/12	花を見つける手がかり1	17	67*	29	27	38	55	25	67
7/12	花を見つける手がかり2	5	75+	0	20	21	65+	50	86*
7/13	花を見つける手がかり3	17	43	18	13	40	53	9	50

注. \* $p<.05$ , + $p<.10$ : 普段の授業の挙手率または授業参加率よりも有意に高い, <sup>1</sup>平均観察回数

表4 教師と児童の話し合い場面

発言者 (T:教師, S:生徒): 発言内容	発言者 (T:教師, S:生徒): 発言内容
<授業の冒頭省略>	T12: 大分見えてきたね。最初の実験は花、どこの花だったっけ? 花壇の花を使った。2つ目は同じ色の造花, プラスティックの造花を使った。3つ目は同じ色の色紙を使った。
T0: 皆さん見てください。確かに実験している。けれどもこれは、この実験のプラス何かを確かめるための実験。この実験プラス何かを確かめるために実験してみたいですね。だからカッコにしましょうか。確かに実験してるんだけど、調べてることを確実にするためにした実験のようですね。じゃ、聞きましょう。大分見えてきましたね、ここが1つ目、この辺りが2つ目、こちら辺りが3つ目だそうです。	T13: <u>何人が説明してくれたけれども、何でこの3つの実験がいるわけ?</u>
T1: <u>何で3ついるんですか? 3つの実験ってどこが違うの?</u>	S4: 何故この3つがいるかと言うと、まず1番目の実験では、チョウが生まれつき、生まれから一度も花を見てなくても、花を見つけれられるってことで、
T2: 3つの実験の違いを隣と相談してください。	T14: ちょっと待って、1回も見たことないのが、1回も見たことないチョウが生まれつき見つけることができる? どこからそれが分かるの?
T3: 3つの実験何処が違うのか。1つ目の実験はこうです、2つ目の実験こうです、3つ目の実験こうです。	S4: えっと、第6段落の「～(本文)」の所で〔教師が黒板の文章に線を引く〕、そこから、そこの花の色で、紫と黄が見えるってことが分かって、
S1: 1回目の実験でまず、花を使って実験したら、そしたら、1つ目の実験の考えたことが、	T15: どこに書いてある?
T4: 先生の聞いてることと違う。先生は1つ目と2つ目と3つ目の実験はどこが違うのかって聞いている。	S4: 10段落の「～(本文)」という所が、〔教師が黒板の文章に線を引く〕、好みの色と言うか、見える色? ってことが分かって、そこから、モンシロチョウが蜜か形か色か、今度造花でやってみても、モンシロチョウが行ったから、色と形に絞られて、最後の実験で、12段落目で、形じゃなくて、色っていうのが分かった。
S1: 1回目は花で、まずにおいてやっていいのか、においや、まずは、1回目の実験は花で〔教師が黒板に「花」のカードをはる〕モンシロチョウが止まるものを実験してみて、そしたら、赤い花にだけ来なかったから、だから、赤い花にだけ来なかったから、美味しそうなおいを出していないかもしれないって言って、で、においがしないプラスチックの造花〔教師が黒板に「造花」のカードをはる〕を使うことにして、2回目。それと、モンシロチョウを離すと真っ直ぐに造花に向かって行きました、で、それと、今ので、とりあえず、2回目、においてモンシロチョウは来るのかってこと。それで、においてではなかったから、3回目の所では、色紙で〔教師が黒板に「色紙」のカードをはる〕、色か形かを調べてみると、色って分かって言う。	S5: 私は、最初の花壇の花っていうのは、まだ分からないんですけど、2番目のプラスチックの造花っていうのは、10段落の5行目に「～(本文)」っていうので、色と形とにおいの中から、
S2: 1回目は花壇の花を使って、	T16: ちょっとまって、色と形とにおいの中からって、なんでその3つって分かるの?
T5: どこに書いてある?	S5: 2段落目の2行目で、書いてあるから〔教師が黒板の文章に線を引く〕。それで、色か形に絞られて、次に、12段落の一番最後に、色を手掛かりにして探しているってことになるから、結果で、モンシロチョウが止まったから、色だと思います。私は、最初の花壇の花というのは分からないんですけど、2番目のプラスチックの造花というのは、10段落の「～(本文)」というので、色と形とにおいの中から。
S2: 5段落目。赤・黄・紫・青〔教師が黒板の文章に線を引く〕。で、実験をしたら、において花を探しているって気づいて、でもまだ決めるのは早いから、造花を使って、	S6: 1つ目は、モンシロチョウが何を手掛かりにして花を見つけてるかってことで、
T6: どこに書いてある?	T17: どうして分かるの、それが?
S2: 9段落〔教師が黒板の文章に線を引く〕。で、実験をしたら、形と色に絞って、色紙でやってみたら、色で花を探していることに気付いた。	S6: 2段落目の「～(本文)」で〔教師が黒板の文章に線を引く〕、その中で、花の色と形とにおいになって、2つ目は、よく分からないけど、2つ目は造花で実験して、そしたら、蜜をすうものもいますって書いてあって、においてでは、造花でも寄ってくるからにおいも違って、形があって、3回目にただの色紙にモンシロチョウを離して、そしたら、12段落に書いてあるように、モンシロチョウ花だと思ってるようすって書いてあって、だから、
S3: 1回目は、花で、	T18: ○君に聞きたい。1番目の実験がよく分からないって言っている。そこだけ教えて。1つ目は何のため?
T7: どこに書いてある?	S7: 1つ目は、花の色に、
S3: 5段落の「～(本文)」の所〔教師が黒板の文章に線を引く〕。で、2回目は造花で、	T19: 皆さんに聞きたい。今日で何とかまとめてください。3つの実験、1つ目、2つ目、3つ目、3.5個目、何を調べるため? 1つ目の実験はこれを調べるため、こんなことが分かった。2つ目の実験はこれを調べるためでこんなことが分かった。3つ目の実験はこんなことを調べるためでこんなことが分かった。そして、3.5個目はこれを調べるためでこんなことが分かった。文章でまとめにくい子は図とかを書いてもいいです。
T8: どこに書いてある?	<プリントに記入>
S3: 9段落の「～(本文)」の所〔教師が黒板の文章を指さす〕。	T20: 書き終わった子は、前に出してください。
T9: これ何色の造花?	
S3: 赤・黄・紫・青。3回目は色紙で、	
T10: それ何色?	
S3: 赤・黄・紫・青。	
T11: どこに書いてある?	
S3: 11段落の「～(本文)」です〔教師が黒板の文章を指さす〕。	

第1に、1時間目の研究授業で、各段落を実験の準備、結果、考えたことに分けながら、実験の数（3個か、4個か）を議論したことで、児童は、2時間目の冒頭の時点で、3つの実験の内容と違いについてあらかじめおおよそのイメージを持っていたと推測される。そのため、「何で3ついるんですか？3つの実験ってどこが違うの？」という教師の問いに対して、それ以降の話し合いの流れを理解することが容易になったと考えられる。

第2に、教師が児童の発言を短く区切り、そこで言及されている段落を黒板で確認したため、特に他児の発言を聞くことが難しいワーキングメモリの小さい児童にとって、他児の発言に注意を向け、理解することが容易になったことである。

第3に、表1のステップ2から4にかけて、文章の部分と全体を行き来することで、状況モデルの構成が容易になったと考えられることである。

#### 4. 研究のまとめと今後の課題

本研究の目的は、マトリックス法を通常学級の授業に応用した説明文読解の教授方略を考案し、その効果を検討することであった。普段の授業に比べ、マトリックス法を用いた授業では、観察対象児（ワーキングメモリの小さい児童）の挙手率や授業参加率が高くなる傾向が見られた。もちろん、このことは、ワーキングメモリの小さい児童に限らず、クラスの児童全体が積極的に挙手し、話し合いに参加したことが観察から見て取れた。

マトリックス法では、おおまかな文章全体の把握から部分への精緻化と、構成部分相互の比較を通じた全体への統合化を順次行いながら、文章の状況モデルを構成するという文章理解のプロセスを、マトリックス（黒板）に表現し、可視化する。本研究では、そうした状況モデルの構成を協同で行った。このように、本研究で行った研究授業では、文章の状況モデルの構成をスモールステップで行うこと、文章理解のプロセスを可視化すること、状況モデルの構成を協同で行うことなどによって、児童におけるワーキングメモリの負荷が軽減され、話し合いの活性化とより深い思考が促されると考えられる。

最後に今後の課題を述べる。本研究で試みたマトリックス法の教授方略は、「花を見つける手がかり」という特定の教材に適用したものである。他の教材を用いる場合、表1のステップは、その教材固有の構成に基づいて考える必要がある。そのため、マトリックス法を複数の他の教材に適用し、授業を行うことで、説明文読解の方略として、マトリックス法を一般化し、

様々な説明文への適用を容易にする必要がある。

#### 5. 引用文献

- Alloway, T. P. (2007). *Automated Working Memory Assessment*. London: Psychological Corporation.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2009). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. *Child Development, 80*, 606–621.
- Cain, K. (2006). Children's reading comprehension: The role of working memory in normal and impaired development. In S.J. Pickering (Ed.). *Working memory and Education*. London: Academic Press. Pp. 61–91.
- Baddeley, A.D., & Hitch, G.J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation Vol.8* (pp.47–90). New York: Academic Press.
- Dehn, M. J. (2008). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Gathercole, S. E. & Alloway, T. P. (2008). *Working memory & learning: Practical guide for teachers*. London: SAGE Publications. 湯澤正通・湯澤美紀（訳）2009 ワーキングメモリと学習指導 北大路書房
- 河村 暁（2012）. 読解の困難を主訴とする児童における読解学習支援の効果 日本ワーキングメモリ学会第10回大会, 京都大学.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Pickering, S. J. (ed.) (2006). *Working memory and education*. Burlington, MA: Academic Press.
- 立石泰之・湯澤正通 他10名（2012）. ワーキングメモリの小さい子どもに対する学習支援—小学校3年国語科授業における教授方略の効果—, 広島大学 学部・附属学校共同研究機構研究紀要, **40**, 17–22.
- 湯澤正通・青山之典 他12名（2011）. ワーキングメモリの小さい子どもに対する学習支援—ワーキングメモリの相対的に小さい小学校1年生の授業態度の分析—, 広島大学 学部・附属学校共同研究機構研究紀要, **39**, 39–44.
- 湯澤正通・前田健一 他6名（2011）. ワーキングメモリプロフィールに応じた特別支援データベースの開発, 広島大学大学院教育学研究科平成22年度共同研究プロジェクト報告書（第9巻）pp.105–121.