

授業場面におけるメタ認知支援に関する研究の概観

岡田 涼
(学校教育)

760-8522 高松市幸町1-1 香川大学教育学部

A Review of Research on Support for Metacognition in Classroom Settings

Ryo Okada

Faculty of Education, Kagawa University, 1-1 Saiwai-cho, Takamatsu 760-8522

要 旨 本稿では、メタ認知の支援に関する実証研究をレビューし、授業場面においてメタ認知を支援するための枠組み（メタ認知支援の枠組み）を提案した。メタ認知の支援に関する介入研究、観察研究、質問紙調査研究をレビューし、それらの知見をもとに授業場面におけるメタ認知支援の枠組みとして整理した。本稿で提案したメタ認知支援の枠組みは、児童・生徒のメタ認知を支えるための授業づくりの視点として利用可能である。

キーワード メタ認知支援 授業 児童・生徒 研究レビュー

1. はじめに

近年、学校教育においてメタ認知 (metacognition) が注目されている。大きな動向として、OECD (2019) による Education 2030 プロジェクトでは、学習者の指針となるコンピテンシーの1つであるスキルの中にメタ認知が位置づけられている (白井, 2020)。また、近年になって学力との関連が指摘されるようになった非認知能力の1つとしても、メタ認知が想定されている (Gutman & Schoon, 2013)。日本では、2017年改訂の学習指導要領において、育成すべき資質・能力の1つとして「学びに向かう力、人間性等」を置き、そこでメタ認知の重要性を示している (文部科学省, 2015)。このように、教育政策に関する動向として、2010年代以降にメタ認知の重要性が認識されるようになってきている。

こうした動向を受けて、授業場面でメタ認知の支援を試みた実践が報告されている。久坂 (2016) は、日本における理科教育に関する包括的に研究をレビューし、2015年までに行われた34件のメタ認知に関する研究を抽出している。そのうち、メタ認知の促進を試み

た研究は9件、メタ認知活性化による他の変数の促進を試みた研究は7件であり、その大部分が授業場面でのメタ認知の支援を意図した実践的な研究であった。理科以外にも、算数科 (柿沼・立花, 2019) や社会科 (中川・梅本, 2003)、国語科 (中川・守屋, 2002)、などの教科での実践が報告されている。

ただし、これまでに報告されている実践は、1つの授業として構成されており、応用面での困難さがあるのではないかと推察される。当然ながら、授業の構成には教科や単元の特徴が含まれており、メタ認知を支える教授的な特徴も教科や単元と結びついたものとなる。そのため、一人ひとりの教師がこれまでの実践からヒントを得て、自身の普段の授業にメタ認知に関する支援を取り入れようとする際に、教科や単元の違いといった点での難しさが生じる。授業の構想に活かすためには、授業実践としての報告だけでなく、それらの背後にあるメタ認知を支援する際の要素や一般化された原理が必要であると考えられる。

本稿では、授業場面において児童・生徒のメタ認知を支えるメタ認知支援 (support for metacognition)

の枠組みを提案することを目的とする。そのために、メタ認知の支援に関する実証研究をレビューする。まず、メタ認知の概念や側面について概観する。次に、メタ認知に関する介入研究をレビューし、これまでのメタ分析研究からその効果を確認する。その後、授業場面においてメタ認知の支援にアプローチした研究として、授業観察研究と質問紙調査研究を整理する。それらの知見を踏まえて、最後に授業場面におけるメタ認知支援の枠組みを提案する。なお、本稿では、初等中等教育段階における授業づくりに対する示唆を考え、主に小学校から高校までの児童・生徒を対象とした研究を中心にレビューする。

2. メタ認知の概念

2.1. メタ認知の概念的定義と下位側面

メタ認知は、心理学をはじめ複数の学問領域において、多くの研究者から注目されてきた概念である。そのため、研究者によってさまざまな定義がなされてきた。たとえば、Flavell (1979) は、「自らの思考についての思考、あるいは認知についての認知」がメタ認知であるとしている。他には、「自身の思考や学習活動に対する知識とコントロール」(Swanson, 1990)、「思考についての思考、知識についての知識、活動についての省察などの二次的な認知」(Papleontiou-Louca, 2003) などの定義がある。このように定義で用いられている表現はそれぞれ異なる部分があるが、共通しているのは自身の思考過程や認知の状態について思考や認知をはたらかせている状態を指しているという点である。

また、メタ認知は、いくつかの側面を含む包括的な概念として考えられている。Flavell (1987) は、メタ認知の側面として、メタ認知的知識 (metacognitive knowledge) とメタ認知的経験 (metacognitive experience) を想定している。メタ認知的知識はメタ認知的な活動を支える知識成分であり、メタ認知的経験はメタ認知の活動成分である。メタ認知的知識には、(1) 人間の認知特性についての知識、(2) 課題についての知識、(3) 方略についての知識、という3つがあり、学習の過程に関するメタレベルの知識を指している。メタ認知的経験には、自分の認知に対する気づきであるメタ認知的モニタリングと、自分の認知に関する目標設定や計画、修正などを示すメタ認知的コントロールがある。メタ認知的経験は、活動成分であることを反映して、メタ認知的活動とされること

もある (三宮, 2008)。Brown (1978) は、(1) 問題解決のために自分が知っていることは何かを考慮する過程、(2) 課題の困難度や自分の能力の予測、(3) 活動のプランニング、(4) 遂行状況のチェックとモニタリング、の4つのメタ認知的活動を挙げている。

ただし、メタ認知の下位側面の分類や定義については曖昧な部分もあり、研究者によってさまざまな提案がなされている (Veenman, 2012)。特に、メタ認知的知識と対になる側面としては、異なる捉え方が提案されている。Schraw & Moshman (1995) は、メタ認知の二側面として、認知に対する知識であるメタ認知的知識と、認知の調整であるメタ認知的コントロールのプロセスを想定している。Veenman, Van Hout-Wolters, & Afflerbach (2006) は、メタ認知に関する概念を幅広くレビューし、メタ認知的知識とメタ認知的スキル (metacognitive skill) の二側面を弁別している。メタ認知的知識は、人や課題、方略の間の相互作用に関する宣言的知識であり、メタ認知的スキルは、問題解決や学習活動を調整する手続き的知識である。研究者によって、メタ認知の下位側面の定義や名称は異なるが、概ねメタ認知的知識に相当する側面とメタ認知的スキルに相当する側面に分類されているといえる。メタ認知的知識には、人や課題、方略についての知識が含まれ、メタ認知的スキルには、プランニング、モニタリング、評価といった認知過程に目を向け、調整する活動が含まれている (Schraw, 1998; Zohar & Dori, 2012)。

また、メタ認知を学習方略の一種として位置づける研究もある。学習方略は、「学習を達成するための一連の手続き」(Schmeck, 1988) であり、学習者が効率的に学習を進めるために用いるさまざまな方法を指す。学習方略に関する研究は、メタ認知に関する研究とは異なる文脈で発展してきたが、学習方略のレポトリを検討するなかで、メタ認知を活用するメタ認知的方略 (metacognitive strategy) が重要な学習方略の1つとして位置づけられてきた。たとえば、Pintrich, Smith, Garcia, & McKeachie (1993) は、学習方略のレポトリを、認知的方略、メタ認知的自己調整方略、資源管理方略の3つに大別している。研究によって名称は異なるが、概ねプランニング、モニタリング、評価の3つがメタ認知的方略として想定される (Donker, de Boer, Kostons, van Ewijk, & van der Werf, 2014; Schraw & Dennison, 1994)。メタ認知的方略は、メタ認知を活用して学習に取り組んでい

る状態を指すという点でメタ認知的経験に相当し、またメタ認知を方略として用いているという点ではメタ認知的スキルとほぼ同義であると考えられる。

2.2. メタ認知の発達

メタ認知をはたらかせる能力については、発達的な変化がみられる。全般的には、児童期の早い段階では、メタ認知を十分にはたかせることが難しいとされている。たとえば、小学校低学年頃の児童は、自発的に自分の理解をモニタリングしたり、プランニングしたりすることは難しい (Dufresne & Kobasigawa, 1989; Markman, 1979)。8歳未満の子どもは、モニタリングの未熟さから自分の成績を過度に高く見積もる傾向があるとされている (Schneider, 1998)。また、Roebbers, Krebs, & Roderer (2014) は、問題の成否に対する判断をもとにメタ認知的モニタリングの正確さを測定する実験を行い、9歳児よりも11歳児の方が正確なメタ認知的モニタリングを行うことを報告している。Veenman (2012) は、学習場面において自発的なメタ認知的方略の使用がみられるのは8~10歳頃であり、中学生の時期に急激に発達していくとしている。一連の研究から、小学校の低学年頃には、児童が自発的にメタ認知的方略を使用して学習に取り組むことを期待するのは難しいことが示唆される。

一方で、小学校低学年頃の児童でも、メタ認知的方略を用いていることを示す研究もある。Williams & Atkins (2009) は、読みの理解に関する研究をレビューする中で、小学校低学年頃の子どもでも有効な方略に関する知識をもっており、実際にメタ認知的方略を使用していることを明らかにしている。ただし、低学年の子どもが適切に方略を調整するといったメタ認知的コントロールを行えるかどうかは、明確ではないともしている。他にも、小学1年生時のメタ認知的知識やモニタリング能力が、小学3年生時の読解力の成績を予測することが報告されており (Vauras, Kinnunen, & Rauhanummi, 1999)、小学校の早い段階においてもメタ認知に関する能力の個人差が学習成果を規定する部分があるといえる。

2.3. メタ認知の効果

メタ認知は、学習や問題解決の過程において重要な役割を果たすものとして注目されてきた。実証研究においては、メタ認知が学業成績をはじめとするパフォーマンス指標に対して効果をもつことが明らかに

されている。Dent & Koenka (2016) は、メタ認知に関する指標と学業達成との関連について、81の研究をもとにメタ分析を行った。その結果、小学生で $r=.24$ (95%CI[.15, .32])、ミドルスクール生で $r=.21$ (95%CI[.16, .25])、高校生で $r=.18$ (95%CI[.10, .25])の関連がみられた。また、成人も含めてメタ分析を行ったOhtani & Hisasaka (2018) は、メタ認知と一般的な知能とのあいだには.3程度の関連があるものの、メタ認知と学業成績との関連は、一般的な知能の効果を統制したうえでも有意であることを明らかにしている。全般的な知的能力とは別に、メタ認知をはたらかせることは学業成績に促進的な効果をもつといえる。

学習方略としてのメタ認知も、学業達成と関連することが示されている。いくつかの研究で、動機づけや目標の効果を媒介するはたらきをもつ要因として、メタ認知的方略が位置づけられている (e.g., 西村・河村・櫻井, 2011; Vrugt & Oort, 2008)。Credé & Phillips (2011) は、大学生におけるMotivated Strategies for Learning Scale (MSLQ; Pintrich et al., 1993) と学業成績との関連について、メタ分析を行っている。MSLQは、学習過程に関わる動機づけや学習方略を包括的に捉える尺度として開発され、多くの研究で用いられているものである (Duncan & McKeachie, 2005)。メタ分析の結果、メタ認知的方略はGrade Point Averageや大学の成績と.2程度の関連が示された。一連の研究から、メタ認知的方略を適切に利用する学習者は、高いパフォーマンスを収めているといえる。

3. 介入研究におけるメタ認知の支援

3.1. メタ認知を促す介入の技法

先にみたように、メタ認知は学業達成をはじめとするパフォーマンスにつながるということが明らかにされている。そういった一連の知見を受けて、メタ認知を促す方法について、膨大な数の研究が行われてきた。さまざまな点から、学習者のメタ認知にはたらきかけることによって、学習者のメタ認知を促し、成績等を向上させる試みが行われてきた。ここでは、いくつかの介入技法について、主に小学校から高校までの学校場面で行われた研究を中心に概観する。なお、以下で紹介する研究の多くは、メタ認知にはたらきかける複数の技法を組み合わせたプログラムや授業として実践されたものであり、純粋に個々の技法の効果を検証したものではない。ここでは、各研究において主眼がある技

法に注目して位置付けている。

3.1.1. メタ認知的方略の教授と訓練

メタ認知を促すもっとも直接的な方法として、メタ認知的方略を教授する介入がある。学習者がメタ認知をはたらかせないことの背景には、メタ認知的方略を獲得できていないということが想定できる。そのため、メタ認知的方略を教え、訓練することによって、メタ認知的方略を使えるようになり、ひいては学業成績が促されるという効果が期待できる。

複数のメタ認知的方略を教授し、その訓練を行うプログラムがある。Zepeda, Richey, Ronevich, & Nokes-Malach (2015) は、中学生を対象に、メタ認知的方略を教授する介入の効果を調べている。実験では、プランニング、モニタリング、評価という3つのメタ認知的方略を教授した。生徒は、各方略について、その説明と例を読み、質問に回答しながら自分の問題解決に適用するという活動に取り組んだ。実験で取り組む課題について、類似の課題に取り組んだことがあるか(プランニング)、現在は問題解決のどの段階にいるか(モニタリング)、問題は解決できたか(評価)などの質問に答えながら課題に取り組んでいった。この訓練を、まずは抽象的なパズル課題で行い、その後物理の課題を用いて行った。介入の結果、テスト成績が向上し、メタ認知的モニタリングがより正確なものになった。

同様に、小学生においても、メタ認知的方略を教授することの効果が示されている。Vauras et al. (1999) は、小学3年生を対象に学習方略を教授し、メタ認知を促すプログラムを実施している。このプログラムでは、最初にプログラムの全体を見通した後、読解方略が教授され、モデリングと練習を通して習得する。同時に、なぜ、いつ、どのように方略を使用するのかをメタ認知的知識として伝え、理解のモニタリングや目標設定の仕方などをメタ認知的方略として練習する。これらの方略を教授する際には、直接的な説明やモデリングなどを用いて行った。プログラムの結果として、読解力に困難を抱える児童の成績が向上することが示された。また、Huff & Nietfeld (2009) は、小学5年生を対象に、モニタリング方略として読解、要約、自己質問、読み速度の調整、関連付けなどの方略を教授することで、読みの成績が向上することを明らかにしている。他にも、Desoete, Roeyers, & De Clercq (2003) は、小学3年生に予測方略を教授する介入によって、成績が向上することを報告している。

3.1.2. 自己質問と自己説明の促し

メタ認知をはたらかせている状態は、自身の理解や思考に対して目を向けている状態であり、時には自身に対する質問や説明のかたちをとることもある。「自分の理解は正しいだろうか」と自問自答したり、「この内容は前に学習したことと関係している」と自分に説明することは、メタ認知のはたらきによって支えられており、思考を調整するうえで重要な役割を果たす。

自分に対して質問(自己質問)をすることを方略として教授することの効果が示されている。Cardelle-Elawar (1995) は、算数・数学の問題解決場面において、自分に対する質問(自己質問)をするスキルを教授している。実験では、最初に教師が例題を解く様子をモデルとして示した。その際、教師は「問題文中の言葉が全部わかっているかな」や「計算方法をわかっているかな」といった質問を自分に向けて回答しながら、問題を解いていった。その後、児童・生徒は自分で問題を解く機会が与えられた。教師によって自己質問を示された児童・生徒は、統制群の児童・生徒よりも成績が向上し、算数・数学に対して肯定的な態度をもつようになった。

また、自分に対する説明についても、有効なメタ認知的方略として機能することが明らかにされている。Tajika, Nakatsu, Nozaki, Neumann, & Maruno (2007) は、小学6年生を対象に、算数の問題を解く過程で自己説明を行わせた。児童は、問題を解いていく各ステップで、理解できたか否かを判断し、その後理解できたこともしくは理解できなかった理由についての説明を書くように求められた。その結果、自己説明を行った児童は、説明を行わなかった児童よりもテスト成績が高かった。Chi, De Leeuw, Chiu, & LaVancher (1994) は、8年生を対象に生物学の文章を読む際に、「それぞれの文章を声に出して読み、その文章が何を意味しているかを自分自身に説明してみましょう」という教示のもとに自己説明を行わせた。その結果、自己説明を多く行った生徒ほど成績が向上した。

3.1.3. メタ認知的手がかりの提供

メタ認知的方略を活性化させ、使用を促すためにメタ認知的手がかり(metacognitive cues)を与えることが有効である。メタ認知的方略をすでに習得していたとしても、特定の状況でその方略を自発的に利用できないこともある。その場合、ヒントや簡単な質問をしてメタ認知的方略を活性化させるような手がかりを

与えるという技法の効果が検証されている。こうしたヒントや質問はプロンプト (prompt) と呼ばれることもある (深谷, 2016)。

メタ認知的なヒントを与えることは、実際にメタ認知的な活動を促すことが示されている。Veenman, Kok, & Blöte (2005) は、中学生が数学の問題解決に取り組む場面で、メタ認知的手がかりの効果を調べた。問題解決に取り組む際に、「1. 知らないといけないことを自分の言葉にしてみよう」、「2. 問題を解くためにはどの数字が必要だろうか」、「3. 問題を解くために、どのようなステップが必要だろうか」、「4. 各ステップで、解決に向けて進んだか考えてみよう」、「5. 答えを確かめよう」、「6. 問題に対して結論は出ただろうか」という6つのメタ認知的手がかりを与えた。その結果、問題解決中のメタ認知的な活動が増え、成績が向上した。

メタ認知的な手がかりは、質問のかたちで与えることもできる。Teng (2020) は、小学生の外国語学習の文脈で、メタ認知を促す質問形式のプロンプトの効果を調べている。ここで扱われたプロンプトは、理解 (この文章の目的は何か, など), つながり (この文章と前に読んだ文章で、同じところと違うところはどこか, など), 方略 (この文章を時間内に読むためには、どのような読み方がふさわしいか, など), 省察 (文章の細かいところまできちんと注目できたか, など) であった。これらのプロンプトを用いたトレーニングの結果、読みを深めるためのメタ認知的知識に気づき、成績が向上した。

3.1.4. 概念の視覚化と要約

学習する概念や知識を視覚化することによってメタ認知を支えることができる。特に、概念地図法は、メタ認知を促す教授法として多くの研究でその効果が検討されてきた。概念地図法は、さまざまな概念の関係を視覚化する方法であり、近年では思考ツールの1つとして学校現場で活用されている (黒上, 2017)。Novak (1990) は、特定の知識の領域に関する意味や概念的枠組みの表象であり、メタ認知的方略の使用を支えるツールとなり得るとしている。概念地図を作成する過程で、学習者は自身の理解を確認することになり、出来上がった概念地図は学習者自身の理解の状態を視覚的に示したものとなる。そのため、モニタリングや評価などのメタ認知的方略が促される。Redford, Thiede, Wiley, & Griffin (2012) は、中学生に対して科学概念に関する概念地図を作成させることで、メタ

理解 (自分の理解に対するモニタリング) の正確さが向上することを明らかにしている。他にも、概念地図を用いて協同的な学習を行うプログラムによって概念理解が促されることが明らかにされている (Wagaba, Treagust, Chandrasegaran, & Won, 2016)。

また、キーワードを作成したり、文章を要約させることによって自らの理解を確認することの効果も示されている。de Bruin, Thiede, Camp, & Redford (2011) は、テキストを読んだ後にキーワードを書かせることによって、メタ理解が改善するかを調べた。その結果、6年生と7年生において、キーワードを作成した場合に理解のモニタリングがより正確になり、適切に学習行動を調整することにつながっていた。Bean & Steenwyk (1984) は、小学6年生を対象とした実験で、単に要約を書く場合よりも、「不要な内容を削る」などのルールをもとに要約を書かせた場合と、文字数を制限し要約を書かせた場合に、理解が深まることを明らかにしている。

3.1.5. 仲間との協同的な学習

メタ認知の発達にとって、他者が重要な役割を果たすことは、さまざまな立場から指摘されてきた。たとえば、Efklides (2008) は、学習者は学習内容に対する自身の考えに気づいてコントロールする過程において、仲間との話し合いや観察等の相互作用によって自身のメタ認知的な考えを比較したり、診断することで新たな思考や方略の使用が可能になるとしている。秋田 (2007) は、他者との議論が自己と異なる他者の心への気づきを促し、自分の知識源を知らせることから、メタ認知を支えるうえでの教室談話の重要性を指摘している。

メタ認知を促す介入においても、他者の存在を資源として活用することが試みられてきた。仲間との協同を活かした学習活動の代表的なものとして、相互教授法 (reciprocal teaching: Palincsar & Brown, 1984) がある。相互教授法は、読みの理解を目的とした教育プログラムであり、理解を促す4つの方略 (質問, 要約, 明確化, 予想) の教示および訓練と、その方略を身に着けるためにお互いに教授し合う対話を用いることを特徴としている (Rosenshine & Meister, 1994)。これらの方略について、最初は教師が説明やモデリングをしながら学習者に試行させるが、次第に学習者が自ら使用するよう促される。その際、学習者はグループで活動を行い、お互いに質問をしたり、相手の発言を要約するなど、対話を通して読みを進めてい

く。このように、相互教授法は、本来は個人で行うのが難しい理解のモニタリングを、グループ間で分担することによって、メタ認知のはたらきを促そうする方法であるといえる。実際、相互教授法によって読みの成績が向上することが明らかにされている (Rosenshine & Meister, 1994)。相互教授法の手続きは、第二言語学習 (Fung, Wilkinson, & Moore, 2003) や算数のグループ学習 (町・中谷, 2014) にも応用されている。

また、協同を活かしたプログラムにIMPROVEがある (Mevarech & Kramarski, 1997)。このプログラムは、メタ認知的質問、協同的な学習、フィードバックによる改善と発展学習、という3つの要素からなっている。プログラムにおいては、異なる知識レベルの4名が集まり、お互いにメタ認知にはたらきかける質問を用いながら、協同的に問題解決を行う。その過程で、達成を保障するために、形成的評価をしたうえで、ある生徒は復習を行い、別の生徒は発展的な学習を行う。ここでのメタ認知的質問としては、理解確認質問、関連付け質問、方略的質問があり、それぞれの質問が書かれたカードを手がかりにしながら、問題解決やディスカッションを行う。このプログラムは、中学生の数学に関して実施されることが多く、プログラムによって、数学のテスト成績が向上し (Mevarech & Fridkin, 2006)、メタ認知を反映する行動が増え (Kramarski & Mevarech, 1997)、メタ認知的知識を獲得できること (Kramarski & Mevarech, 2003)、その効果が3か月後にも維持されること (Mevarech & Amrany, 2008) などが示されている。また、IMPROVEから協同の要素を除くと、その効果が減少することが示されている (Kramarski, 2004)。

3.2. 介入の効果に関するメタ分析

メタ認知に介入することで成績等を向上させようとする研究は、その数や内容について膨大な蓄積がある。そのなかで、介入研究の効果を検証し、効果に関わる要因を特定するために、いくつかの視点からメタ分析が行われてきた (Table 1)。もっとも古いものは、読みの理解に対するメタ認知にはたらきかける教示の効果を検討したHaller, Child, & Walberg (1988) であり、中学生に対する効果が大きいことやモニタリングと調整に焦点化した研究の効果が大きいことが明らかにされている。

その後、いくつかの視点からメタ分析が行われてい

る。Lee, Capraro, Capraro, & Bicer (2018) は、代数的推論に対するメタ認知を促すトレーニングの効果を調べた研究についてメタ分析を行った。このメタ分析では、18の研究から収集した22の効果量について分析を行った。含まれた研究の半数程度は、先述のIMPROVE (Kramarski & Mevarech, 2003) をもとにした研究であり、協同的な活動を含む介入の効果を示しているといえる。その結果、効果量は $d=2.28$ (95%CI[-0.26, 4.83]) であり、外れ値と考えられる1研究を除くと $d=0.97$ (95%CI[0.59, 1.35]) と大きな効果が示された。

また、学習方略の教授の効果を調べたメタ分析のなかで、メタ認知的方略を教授することの効果が検討されている。Donker et al. (2014) は、さまざまな学習方略を教授する介入研究の効果についてメタ分析を行った。ここでは、複数の教科を対象にした研究が含まれている。そのなかで、学業成績に対するメタ認知的方略の教授の効果が推定されている。要素ごとにみると、プランニングは $g=0.80$ 、モニタリングは $g=0.71$ 、評価は $g=0.75$ であった。メタ認知的知識を教授した場合、一般的な知識では $g=0.97$ 、人に関する知識では $g=0.94$ であった。ここから、メタ認知的方略やメタ認知的知識を教授することは、一定の効果をもつことが明らかにされた。その後、de Boer, Donker, Kostons, & van der Werf (2018) は、メタ認知的方略を教授する介入の長期的な効果に注目し、全体での効果量は $g=0.63$ (95%CI[0.49, 0.77]) であったものの、メタ認知的知識を教授した研究では効果量が小さくなる傾向がみられた。

他に、自己調整学習 (self-regulated learning; Zimmerman, 2001) の立場から行われたメタ分析のなかで、メタ認知的方略の教授の効果が検討されている。Dignath, Büettner, & Langfeldt (2008) は、小学生を対象に自己調整学習の各要素 (動機づけ、学習方略、メタ認知) に介入を行った研究についてメタ分析を行った。そのなかで、メタ認知的方略を教授した研究では、成績に対する効果量が $d=0.69$ (95%CI[0.49, 0.86]) であった。この効果は、読み書きに関する成績よりも算数の成績において大きかった。また、メタ認知的方略に加えて動機づけ方略に介入した研究では、 $d=1.23$ (95%CI[0.62, 1.84]) という大きな効果が示された。一方で、中学生においては、メタ認知的方略に介入する研究の効果量は比較的小さく、メタ認知的省察 (メタ認知的知識に相当) を教授した場合に

Table 1 メタ認知に関する介入研究のメタ分析の例

著者	メタ分析の対象	対象者	数	概要
de Boer et al. (2018)	学習方略を教授するプログラムが成績に与える長期的な影響を調べた研究	小学生～高校生	論文：36 効果量：48	学習方略教授の全体での効果量は、直後の成績に対して $g = 0.50$ (95%CI[0.36, 0.64]), フォローアップテストの成績に対して $g = 0.63$ (95%CI[0.49, 0.77]) であった。メタ認知的方略を教授した研究の効果量はその他の方略を教授した研究と変わらなかった。メタ認知的知識を教授した研究では、フォローアップテストの成績に対する効果量が小さかった。
Dignath & Büttner (2008)	自己調整学習の各側面に関する介入の効果を調べた研究	小学生, 中学生	研究：74 効果量：357	全体での成績に対する効果量は、小学生で $d = 0.68$ (95%CI[0.63, 0.74]), 中学生では $d = 0.71$ (95%CI[0.61, 0.81]) であった。そのなかで、小学生を対象にした研究では、メタ認知的方略に介入した研究で効果量が大きく、中学生を対象とした研究では小さかった。中学生を対象とした研究では、メタ認知的省察に介入した研究では効果量が大きかった。
Dignath et al. (2008)	自己調整学習の各側面に関する介入の効果を調べた研究	小学生	論文：30 研究：48 効果量：263	メタ認知的方略を教授した研究では、成績に対する効果量が $d = 0.69$ (95%CI[0.49, 0.86]), 動機づけ方略とメタ認知的方略を教授した研究では、 $d = 1.23$ (95%CI[0.62, 1.84]) であった。
Donker et al. (2014)	学習方略を教授するプログラムが成績に与える影響を調べた研究	小学生～高校生	論文：58 研究：95 効果量：180	学習方略教授の全体での効果量は、 $g = 0.66$ (95%CI[0.56, 0.76]) であった。メタ認知的知識を教授した場合の効果量が大きく、一般的な知識で $g = 0.97$, 人に関する知識で $g = 0.94$ であった。メタ認知的方略を教授した場合、プランニングで $g = 0.80$, モニタリングで $g = 0.71$, 評価で $g = 0.75$ であった。
Haller et al. (1988)	メタ認知的教示が読みの理解に与える影響を調べた研究		研究：20 効果量：115	成績に対する効果は、 $ES = 0.71$ であった。対象者の学年では7年生と8年生を対象とした研究の効果量が大きく、モニタリングと調整に焦点をあてた研究の効果量が大きかった。
Lee et al. (2018)	代数的推論に対するメタ認知的トレーニングの効果調べた研究	幼児～高校生	研究：18 効果量：22	代数的推論に対する効果量は、 $d = 2.28$ (95%CI[-0.26, 4.83]) であった。外れ値と考えられる1研究を除くと $d = 0.97$ (95%CI[0.59, 1.35]) であった。

効果量が大きかった (Dignath & Büttner, 2008)。また、グループワークを含んだ介入の効果が大きい傾向も示された。

一連のメタ分析からは、メタ認知的方略を教授することの効果明らかにされている。プランニング、モニタリング、評価といったメタ認知的方略を教授した研究では、特に小学生において複数の教科の学業成績に対して一定の効果が示されている。また、メタ認知的方略を教授するトレーニングにおいて、仲間との協同的な活動を取り入れることでより効果が強まることも示されている。結論として、意図的にメタ認知的方略を教授することは、メタ認知の促進や学業成績の向上に対して、一定の効果があるといえるだろう。

4. 授業場面におけるメタ認知の支援

4.1. メタ認知を促す教師の指導行動

通常の授業場面において、教師は児童・生徒の学習を促すためにさまざまな指導や支援を行っている。そのなかで、教師自身がメタ認知を意識しているかどうかとは別に、メタ認知にはたらきかけているものもある。前節でみたような介入研究では、メタ認知に関する実証研究や理論的枠組みに基づきながら意図的にメタ認知を促す介入を行っている。授業というより自然な授業場面においても、教師は介入研究での技法と共通する指導や支援を行っていることが示されている。

授業場面におけるメタ認知の支援の実際を明らかにするために、授業観察による指導行動の分析が行われてきた。たとえば、Kistner, Rakoczy, Otto, Dignath-van Ewijk, Büttner, & Klieme (2010) は、9年生の数学の授業における教師の発話について、認知的方略の教授、メタ認知的方略の教授、動機づけ方略の教授の点から分析した。メタ認知的方略については、プランニングと系統的な活動（「どうやってこの問題を進めていきますか。どのようなステップを踏めばいいでしょうか」と、モニタリングと評価（「答をもう一度確認しましょう」）の二側面から検討している。その結果、教師はこの2つの指導を行っていたものの、プランニングと系統的な活動は1回の授業あたり平均で0.93回、モニタリングと評価は平均で1.64回と少なかった。

また、小学校での授業を対象とした研究もある。Depaepe, De Corte, & Verschaffel (2010) は、小学6年生の2学級の算数の授業を観察し、教師の指導行動を比較している。ここでは、(a) 問題のメンタルモデ

ルを形成する、(b) 問題をどのように解くかを決定する、(c) 結果を解釈して解答を形成する、(d) 解答を評価する、という問題解決過程において、「何を (what)」、「どのように (how)」、「なぜ (why)」を用いて児童のメタ認知にはたらきかける程度をカウントした。その結果、教師は各段階で児童のメタ認知を促そうとしていた。たとえば、(a) 問題のメンタルモデルを形成する段階でのほたらきかけとしては、「問題の状況をイメージできますか。何についての問題でしょうか。自分の言葉で言ってみてください。この問題に関して、どんなことを覚えていますか」というように、何をすべきかを明確にする発話をしながら、児童のメタ認知的な理解にはたらきかけながら問題のメンタルモデルの形成をサポートしていた。その後、やりとりを続けながら、児童が問題を理解できた後に、「この問題が何を尋ねているかわかったでしょう。これが問題を解く前に必ずしないとイケないことです。よく問題を見て、注意深く読みましょう。そうすると、少しずつどんな問題なのかがわかってきます」というように、メタ認知をはたらかせることの必要性について伝えていた。他にも、より年少の学年を対象にした研究では、教師は児童に質問や指示をしながら、メタ認知や動機づけを支えていることが示されている (Perry & VandeKamp, 2000)。

授業場面でのメタ認知に対するほたらきかけには、さまざまな要素が入り混じっている。メタ認知的知識にはたらきかけるのかメタ認知的方略を教授するのかという違いや、特定の教科に特化して指導するのか学習全般を想定するのかという違いなど、いくつかの次元を想定できる。Zepeda, Hlutkowsky, Partika, & Nokes-Malach (2019) は、メタ認知の支援に関する研究を踏まえて、教師によるメタ認知の支援を整理する枠組みを提案している (Figure 1)。この枠組みは、教師から伝えるメタ認知の内容とその伝達方法を想定している。前者の内容に関しては、個人的知識、方略知識、条件的知識からなるメタ認知的知識と、プランニング、モニタリング、評価からなるメタ認知的スキルがある。また、伝え方については、指示、質問、モデリングの3つがあり、その抽象度のレベルとして問題固有、問題全般、領域全般を想定している。この枠組みをもとに、中学校における数学の授業で教師の指導行動を観察した。その結果、(a) メタ認知支援に相当する発話は全発話の7%程度であること、(b) 知識では個人的知識、スキルでは評価が多く教授されて

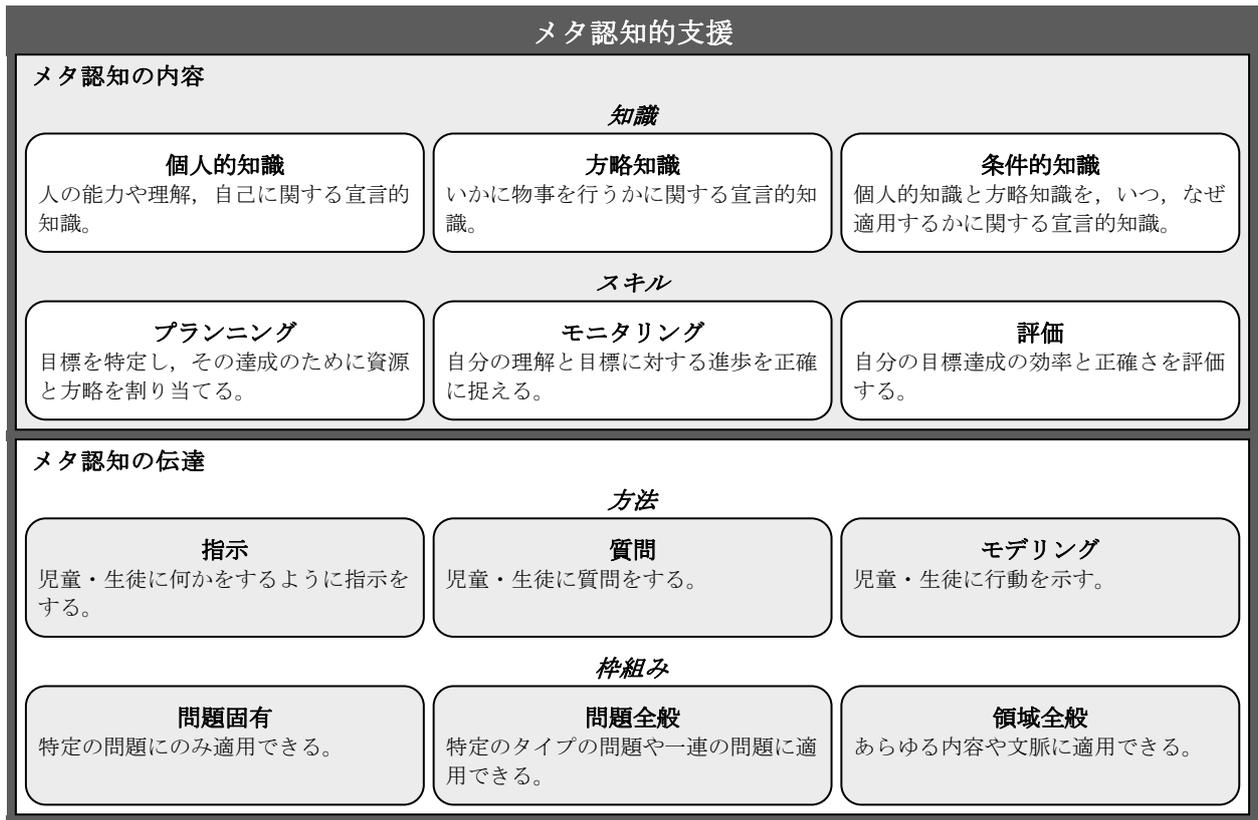


Figure 1 メタ認知的支援の枠組み (Zepeda et al., 2019をもとに作成)

いること，(c) 伝え方としては質問形式が多いこと，(d) 概念変容が多くみられた学級の方がメタ認知的支援が多いこと，などが明らかになった。

4.2. 児童・生徒によるメタ認知を促す学習環境の認知

介入研究は，研究者が意図した介入技法を児童・生徒に与えることで，メタ認知を促すことを試みる研究である。また，観察研究は，授業場面で行われている教師の指導について，研究者が定めた基準にもとづいて，メタ認知を支える指導を切り取るものであった。この他に，児童・生徒が教師の指導や教室環境について，メタ認知の支援という点からどのように捉えているかに焦点をあてた研究がある。

児童・生徒が捉える学習環境について，自己報告式の測定尺度によって検討することができる。Thomas (2003) は，科学教育に関して生徒のメタ認知を支える教室環境を多面的に測定する尺度として，Metacognitive Orientation Learning Environment Scale-Science (MOLES-S) を作成している。この尺度は，中学生に対して科学の授業における教室環境をどのように捉えているかを尋ねるもので，先行研究においてメタ認知を支えるうえで重要とされてきた側面

をカバーしている。下位尺度としては，メタ認知的要求，生徒同士の対話，生徒—教師間の対話，生徒の意見表明，コントロールの付与，教師による励ましとサポート，情緒的サポートの7下位尺度が設定されている (Table 2)。後に，この尺度をもとに，学習全般における教室環境を測定する尺度が作成されている (Thomas & Mee, 2005)。

また，介入の効果を測定するために，メタ認知の支援を測定する尺度を用いた研究もある。Wagaba et al. (2016) は，小学生の科学概念の理解について，概念地図と協同的な学習を組み合わせるメタ認知を支える介入を行った。その際，Metacognitive Support Questionnaireを用いて児童がメタ認知に対する支援をどのように捉えているかを検討した。この尺度には，児童同士の対話，児童—教師間の対話，児童の意見表明，メタ認知的要求，教師による励ましとサポートの5下位尺度から構成されている。介入の前後でこの尺度の得点をみたところ，いずれの側面でも得点が高まっていた。教師によるメタ認知的なはたらきかけが児童に認知されており，そのことが成績の向上につながった可能性が示されたといえる。

Table 2 MOLES-Sの下位尺度と説明 (Thomas, 2013をもとに作成)

下位尺度	説明
メタ認知的要求	生徒は自分がどのように学んでいるかやどのように科学の学習を改善してきたかに気づいているかを尋ねられる。
生徒どうしの対話	生徒はお互いに科学の学習の過程について話し合う。
生徒—教師間の対話	生徒は科学の学習の過程を教師と話し合う。
生徒の意見表明	生徒は教師の指導の計画や方法について質問してもよいと思っている。
コントロールの付与	自律的な学習者になれるように、生徒は教師と協力しながら学習の計画を立てる。
教師による励ましとサポート	生徒は科学の学習の過程を改善できるように、教師から励まされる。
情緒的サポート	生徒は科学の学習の過程をすすめるうえで、教師から気にかけている。

5. メタ認知支援の枠組み

ここまでみてきたように、メタ認知に関する研究では、その支援についてさまざまな視点から検討されてきた。多様な研究から得られた知見をもとに、メタ認知を支える際のガイドラインを提案する研究者もいる。Zohar & Barzilai (2015) は、高次思考を促すうえでのメタ認知を教授する際の4つの原理として、(1) 教授者自身が一般的な思考の構造とスキルに対して意図的に注意を向ける、(2) 学習者にメタ認知を明確に意識させる、(3) 学習者に対して意味付けをするかたちでメタ認知的知識を伝える、(4) 特定の文脈を横断し、超える形で思考させる、を挙げている。また、Hartman & Sternberg (1993) やSchraw (1998) は、教室においてメタ認知を促す方法には、(1) メタ認知の重要性を意識させる、(2) 認知に対する知識を改善する、(3) 認知の調整の仕方を改善する、(4) メタ認知的な気づきを促す環境を作る、の4つがあるとしている。

本稿では、メタ認知を促すという点から、介入研究、観察研究、質問紙調査研究を概観した。それらの知見と上述のガイドライン (Hartman & Sternberg, 1993; Schraw, 1998; Zohar & Barzilai, 2015) を踏まえて、授業場面におけるメタ認知支援の枠組みをTable 3のように整理した。

まず、児童・生徒にメタ認知の重要性に気付かせることが必要である (a)。学習方略に関する研究では、方略の有効性を認知することがその使用を促すとされている (Nolen, 1996; 佐藤, 1998)。Zohar & Barzilai (2015) の指摘にもあるように、メタ認知的方略やメタ認知的スキルの使用、あるいはメタ認知的活動につ

いても、その有効性を理解している方が促されやすいと考えられる。年少の場合には、自身の思考過程に目を向けることは少ないかもしれないが、小学校中学年頃から学習場面においても意図的なメタ認知的活動がみられるようになる (Veenman, 2012)。児童の発達程度に応じて、メタ認知的な思考がどのようなものであるかや、それが問題解決に役立つものであることを理解できるように教授することがメタ認知的活動を促すうえで有効であると考えられる。

メタ認知的方略やメタ認知的スキルを使用する前提として、その方略に関する知識が必要である (b)。メタ認知的方略を教授することを試みた研究 (e.g., Vauras et al., 1999; Zepeda et al., 2015) では、児童・生徒にメタ認知的方略を明確に教え、それらを実際の具体的な学習課題との関連で使用することを促していた。メタ認知的方略のレパートリーとして、プランニングやモニタリング、評価がある (Dignath et al., 2008; Donker et al., 2014)。メタ認知的方略の使用に困難を生じる背景には、児童・生徒がこれらを学習方略のレパートリーとして有していないことがあり得る。一部の児童・生徒は自発的にメタ認知的方略を獲得していくが、明示的に教師から教授した方がよい場合もある。ただし、抽象的、一般的なものとして伝えるだけでなく、児童・生徒が適用できるように具体的な学習課題との関連で教授し、実際に使用する経験をさせた方がより効果的であると考えられる。

また、児童・生徒が授業中に自分自身の認知過程に目を向けられるようなはたらきかけが必要である (c, d, e)。そのために、問題に取り組むなかで、自分に対して質問や説明をさせる活動を取り入れることが有

Table 3 メタ認知支援の枠組み

-
- (a) 学習を進めるうえでメタ認知が重要なはたらきをしていることに気付かせる。
 - (b) メタ認知的方略を意図的に教え、具体的な学習課題と関連づけて練習させる。
 - (c) 自己質問や自己説明をさせることで、自分の理解に目を向けさせる。
 - (d) ヒントや質問を通して、自分の思考過程に目を向けさせる。
 - (e) 思考や理解の状態を視覚的に把握できるようにする。
 - (f) 協同的な活動のなかで、お互いの考え方や理解の仕方に目を向けさせる。
 - (g) 学習に対する動機づけを促す。
-

効となる (e.g., Cardelle-Elawar, 1995; Tajika et al., 2007)。他にも、全体での共有場面や机間指導等での個別のやりとりにおいて、児童・生徒が自分の理解の状態に意識を向けるように教師がヒントや質問を与えることもできる。個人の思考過程における自己内対話を教師が肩代わりするかたちで、メタ認知的な思考を促すことができるだろう。さらに、概念地図法のように、思考過程を目に見えるかたちに視覚化することによって、児童・生徒は自身の理解や考え方の特徴に目を向けやすくなる (e.g., Redford et al. 2012; Wagaba et al., 2016)。授業において、自己説明や視覚化を伴う活動を設定したり、やりとりのなかでメタ認知的な手がかりとなる指導を取り入れることで、児童・生徒はメタ認知をはたらかせやすくなると考えられる。

メタ認知的活動を促すような活動を取り入れるうえで、仲間との協同を組み合わせることが有効である (f)。これまでの介入研究で、協同によってメタ認知を促す指導の効果が高まることが示されている (e.g., Kramarski, 2004; Rosenshine & Meister, 1994)。仲間との協同的な学習場面においては、相手への説明や相手からの質問によって、自身の理解や考え方に目を向けざるを得なくなる。また、個人では難しいメタ認知的な思考を相手が肩代わりしてくれることもある。このように、メタ認知的活動を意識して、それに資するかたちで協同的な活動を構成することが重要である。

最後に、児童・生徒の学習に対する動機づけを促すことが不可欠である (g)。メタ認知的方略を使用し、学習に取り組むことには、さまざまなコストが生じ、それが方略の使用を抑制することがある (佐藤, 1998)。そのため、提示された問題の解決に対して、児童・生徒が積極的に動機づけられている必要がある。実際、いくつかの研究で、児童・生徒の動機づけとメタ認知的方略やメタ認知的活動と関連すること

が示されている (e.g., McWhaw & Abrami, 2001; 西村他, 2011; 岡田, 2020)。メタ認知を支える学習環境に関する質問紙調査 (Thomas, 2003; Wagaba et al., 2016) で示されているように、児童・生徒自身が意思表示をできたり、自身に学習過程をコントロールする裁量がある場合には、自律的な動機づけをもつことができ、それがメタ認知的活動を促すことになると考えられる。

6. おわりに

本稿では、授業場面においてメタ認知を支える枠組みを提案した。メタ認知の支援に関する介入研究、観察研究、質問紙調査研究をレビューし、それらの知見をもとにメタ認知支援の枠組みを整理した。このメタ認知支援の枠組みをもとに、授業場面におけるメタ認知の支援を考えることができる。Table 3の枠組みは、複数の実証研究をもとにしながら、一般的なかたちでその要素を抽出している。そのため、教科や単元を超えて、適用可能であると考えられる。学校種ごとに具体的な教科や単元において、このメタ認知支援の枠組みをもとに授業づくりを考えることで、児童・生徒のメタ認知を支えることができるだろう。

ただし、授業場面においてメタ認知的活動を促すための支援と、個々の児童・生徒が転移可能なかたちでメタ認知的方略を身につけられるように行う支援とは別である点に注意が必要である。深谷 (2016) は、メタ認知に対する介入研究をレビューし、促進と育成を区別している。メタ認知の促進は、メタに認知に対する介入によって学習が促されたり、方略の使用が促されることを指す。一方で、育成は学習者自身がメタ認知をはたらかせることができるようになったことを指す。授業場面に照らして考えると、授業中の活動や教師の指導によってメタ認知的活動が見られるのは促進

であり、授業中のそうした経験によって児童・生徒が授業外でメタ認知的方略を自ら用いるようになるのが育成であると考えられる。授業中のメタ認知的活動の経験が後に学習方略として定着していくという過程を想定するのであれば、いずれにせよ授業時に児童・生徒がメタ認知をはたらかせられるような支援が必要であることには変わりがない。しかし、その支援が児童・生徒にどのような効果をもたらしたかという点では、授業内の児童・生徒の学習活動と授業外の学習活動の両面に注目することが必要である。本研究で提示したメタ認知支援の枠組みについても、同じくメタ認知に対する支援であってもどのような側面での効果をねらうかを明確にし、その効果を慎重に見極めることが求められる。

引用文献

- 秋田喜代美 (2007). 教室談話を通じたメタ認知機能の育成
心理学評論, 50, 285-296. https://doi.org/10.24602/sjpr.50.3_285
- Bean, T. W., & Steenwyk, F. L. (1984). The effect of three forms of summarization instruction on sixth graders' summary writing and comprehension. *Journal of Reading Behavior*, 16, 297-306. <https://doi.org/10.1080/10862968409547523>
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology, Vol.1* (pp.77-165). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cardelle-Elawar, M. (1995). Effects of metacognitive instruction on low achievers in mathematics problems. *Teaching and Teacher Education*, 11, 81-95. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(94\)00019-3](https://doi.org/10.1016/0742-051X(94)00019-3)
- Chi, M. T., De Leeuw, N., Chiu, M. H., & LaVancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18, 439-477. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(94\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(94)90016-7)
- Credé, M., & Phillips, L. A. (2011). A meta-analytic review of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. *Learning and Individual Differences*, 21, 337-346. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.03.002>
- de Boer, H., Donker, A. S., Kostons, D. D., & van der Werf, G. P. (2018). Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 24, 98-115. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.002>
- de Bruin, A. B., Thiede, K. W., Camp, G., & Redford, J. (2011). Generating keywords improves metacomprehension and self-regulation in elementary and middle school children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 109, 294-310. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.02.005>
- Dent, A. L., & Koenka, A. C. (2016). The relation between self-regulated learning and academic achievement across childhood and adolescence: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 28, 425-474. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9320-8>
- Depaepe, F., De Corte, E., & Verschaffel, L. (2010). Teachers' metacognitive and heuristic approaches to word problem solving: analysis and impact on students' beliefs and performance. *ZDM Mathematics Education*, 42, 205-218. <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-009-0221-5>
- Desoete, A., Roeyers, H., & De Clercq, A. (2003). Can offline metacognition enhance mathematical problem solving? *Journal of Educational Psychology*, 95, 188-200. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.1.188>
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3, 231-264. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9029-x>
- Dignath, C., Büttner, G., & Langfeldt, H. P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3, 101-129. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.02.003>
- Donker, A. S., de Boer, H., Kostons, D., Van Ewijk, C. D., & van der Werf, M. P. (2014). Effectiveness of learning strategy instruction on academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 11, 1-26. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.11.002>
- Dufresne, A., & Kobasigawa, A. (1989). Children's spontaneous allocation of study time: Differential and sufficient aspects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 47, 274-296. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(89\)90033-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(89)90033-7)
- Duncan, T. G., & McKeachie, W. J. (2005). The making of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. *Educational Psychologist*, 40, 117-128. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4002_6

- Efklides, A. (2008). Metacognition: Defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist, 13*, 277-287. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.13.4.277>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist, 34*, 906-911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Flavell, J. H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In F. E. Weinert and R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding* (pp.21-29). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- 深谷達史 (2016). メタ認知の促進と育成—概念理解のメカニズムと支援— 北大路書房
- Fung, I. Y., Wilkinson, I. A., & Moore, D. W. (2003). L1-assisted reciprocal teaching to improve ESL students' comprehension of English expository text. *Learning and Instruction, 13*, 1-31. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00033-0)
- Gutman, L. M., & Schoon, I. (2013). *The impact of non-cognitive skills on outcomes for young people*. London: Institute of Education, University of London.
- Haller, E. P., Child, D. A., & Walberg, H. J. (1988). Can comprehension be taught? A quantitative synthesis of "metacognitive" studies. *Educational Researcher, 17*, 5-8. <https://doi.org/10.3102/0013189X017009005>
- Hartman, H., & Sternberg, R. J. (1993). A broad BACEIS for improving thinking. *Instructional Science, 21*, 401-425. <https://doi.org/10.1007/BF00121204>
- 久坂哲也 (2016). 我が国の理科教育におけるメタ認知の研究動向 理科教育学研究, 56, 397-408. <https://doi.org/10.11639/sjst.15065>
- Huff, J. D., & Nietfeld, J. L. (2009). Using strategy instruction and confidence judgments to improve metacognitive monitoring. *Metacognition and Learning, 4*, 161-176. <https://doi.org/10.1007/s11409-009-9042-8>
- 柿沼 岬・立花正男 (2019). 算数における教科の見方・考え方の育成—メタ認知教授法に焦点を当てて— 岩手大学大学院教育学研究科年報, 3, 137-145.
- Kistner, S., Rakoczy, K., Otto, B., Dignath-van Ewijk, C., Büttner, G., & Klieme, E. (2010). Promotion of self-regulated learning in classrooms: Investigating frequency, quality, and consequences for student performance. *Metacognition and Learning, 5*, 157-171. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9055-3>
- Kramarski, B. (2004). Making sense of graphs: Does metacognitive instruction make a difference on students' mathematical conceptions and alternative conceptions? *Learning and Instruction, 14*, 593-619. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.09.003>
- Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (1997). Cognitive-metacognitive training within a problem-solving based Logo environment. *British Journal of Educational Psychology, 67*, 425-445. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1997.tb01256.x>
- Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal, 40*, 281-310. <https://doi.org/10.3102/00028312040001281>
- 黒上晴夫 (2017). 情報リテラシー教育のいま—初等中等教育におけるシンキングツールの活用— 情報の科学と技術, 67, 521-526. https://doi.org/10.18919/jkg.67.10_521
- Lee, Y., Capraro, M. M., Capraro, R. M., & Bicer, A. (2018). A meta-analysis: Improvement of students' algebraic reasoning through metacognitive training. *International Education Studies, 11*, 42-49. <https://doi.org/10.5539/ies.v11n10p42>
- 町 岳・中谷素之 (2014). 算数グループ学習における相互教授法の介入効果とそのプロセス—向社会的目標との交互作用の検討— 教育心理学研究, 62, 322-335. <https://doi.org/10.5926/jjep.62.322>
- Markman, E. M. (1979). Realizing that you don't understand: Elementary school children's awareness of inconsistencies. *Child Development, 50*, 643-655. <https://doi.org/10.2307/1128929>
- McWhaw, K., & Abrami, P. C. (2001). Student goal orientation and interest: Effects on students' use of self-regulated learning strategies. *Contemporary Educational Psychology, 26*, 311-329. <https://doi.org/10.1006/ceps.2000.1054>
- Mevarech, Z. R., & Amrany, C. (2008). Immediate and delayed effects of meta-cognitive instruction on regulation of cognition and mathematics achievement. *Metacognition and Learning, 3*, 147-157. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9023-3>
- Mevarech, Z. R., & Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and meta-cognition. *Metacognition and Learning, 1*, 85-97.

- <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6584-x>
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34, 365-394. <https://doi.org/10.2307/1163362>
- 文部科学省 (2015). 教育課程企画特別部会論点整理 Retrieved from https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf (2020年3月30日)
- 中川恵正・守屋孝子 (2002). 国語の単元学習に及ぼす教授法の効果—モニタリング自己評価訓練法の検討— 教育心理学研究, 50, 81-91. https://doi.org/10.5926/jjep1953.50.1_81
- 中川恵正・梅本明宏 (2003). モニタリング自己評価を用いた教授法の社会科問題解決学習に及ぼす促進効果の分析 教育心理学研究, 51, 431-442. https://doi.org/10.5926/jjep1953.51.4_431
- 西村多久磨・河村茂雄・櫻井茂男 (2011). 自律的な学習動機づけとメタ認知的方略が学業成績を予測するプロセス—内発的な学習動機づけは学業成績を予測することができるのか?— 教育心理学研究, 59, 77-87. <https://doi.org/10.5926/jjep.59.77>
- Nolen, S. B. (1996). Why study?: How reasons for learning influence strategy selection. *Educational Psychology Review*, 8, 335-355. <https://doi.org/10.1007/BF01463938>
- Novak, J. D. (1990). Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science*, 19, 29-52. <https://doi.org/10.1007/BF00377984>
- OECD (2019). OECD Learning compass concept notes. Retrieved from <https://www.oecd.org/education/2030-project/> (2021年3月31日)
- Ohtani, K., & Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: A meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance. *Metacognition and Learning*, 13, 179-212. <http://dx.doi.org/10.1007/s11409-018-9183-8>
- 岡田 涼 (2020). 児童の授業中のメタ認知的活動と授業に対する内発的動機づけ 香川大学教育実践総合研究, 41, 25-33.
- Palinscar, A. S., & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0102_1
- Papleontiou-Louca, E. (2003). The concept and instruction of metacognition. *Teacher Development*, 7, 9-30. <https://doi.org/10.1080/13664530300200184>
- Perry, N. E., & VandeKamp, K. J. (2000). Creating classroom contexts that support young children's development of self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 33, 821-843. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(00\)00052-5](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(00)00052-5)
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1993) Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813. <https://doi.org/10.1177/0013164493053003024>
- Redford, J. S., Thiede, K. W., Wiley, J., & Griffin, T. D. (2012). Concept mapping improves metacomprehension accuracy among 7th graders. *Learning and Instruction*, 22, 262-270. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.10.007>
- Roebbers, C. M., Krebs, S. S., & Roderer, T. (2014). Metacognitive monitoring and control in elementary school children: Their interrelations and their role for test performance. *Learning and Individual Differences*, 29, 141-149. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.12.003>
- Rosenshine, B., & Meister, C. (1994). Reciprocal teaching: A review of the research. *Review of Educational Research*, 64, 479-530. <https://doi.org/10.3102/00346543064004479>
- 三宮真智子 (2008). メタ認知研究の背景と意義 三宮真智子 (編著) メタ認知：学習方略を支える高次認知機能 (pp. 1-16) 北大路書房
- 佐藤 純. (1998). 学習方略の有効性の認知・コストの認知・好み学習方略の使用に及ぼす影響 教育心理学研究, 46, 367-376. https://doi.org/10.5926/jjep1953.46.4_367
- Schmeck, R. R. (1988). An introduction to strategies and styles of learning. In R. R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning* (pp.3-20). New York, NY: Plenum Press.
- Schneider, W. (1998). Performance prediction in young children: Effects of skill, metacognition and wishful thinking. *Developmental Science*, 1, 291-297. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00044>
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125. <https://doi.org/10.1023/A:1003044231033>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>

- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7, 351-371. <https://doi.org/10.1007/BF02212307>
- 白井 俊 (2020). OECD Education2030プロジェクトが描く教育の未来—エージェンシー, 資質・能力とカリキュラム—ミネルヴァ書房
- Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82, 306-314. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.2.306>
- Tajika, H., Nakatsu, N., Nozaki, H., Neumann, E., & Maruno, S. (2007). Effects of self-explanation as a metacognitive strategy for solving mathematical word problems. *Japanese Psychological Research*, 49, 222-233. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5884.2007.00349.x>
- Teng, F. (2020). The benefits of metacognitive reading strategy awareness instruction for young learners of English as a second language. *Literacy*, 54, 29-39. <https://doi.org/10.1111/lit.12181>
- Thomas, G. P. (2003). Conceptualisation, development and validation of an instrument for investigating the metacognitive orientation of science classroom learning environments: The Metacognitive Orientation Learning Environment Scale-Science (MOLES-S). *Learning Environments Research*, 6, 175-197. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1024943103341>
- Thomas, G. P., & Mee, D. A. K. (2005). Changing the learning environment to enhance students' metacognition in Hong Kong primary school classrooms. *Learning Environments Research*, 8, 221-243. <http://dx.doi.org/10.1007%2Fs10984-005-1565-6>
- Vauras, M., Kinnunen, R., & Rauhanummi, T. (1999). The role of metacognition in the context of integrated strategy intervention. *European Journal of Psychology of Education*, 14, 555-569. <https://doi.org/10.1007/BF03172979>
- Veenman, M. V. J. (2012). Metacognition in science education: Definitions, constituents, and their intricate relation with cognition. In A. Zohar & Y. J. Dori (Eds.), *Metacognition in science education; Trends in current research* (pp.21-36). New York: Springer.
- Veenman, M. V., Kok, R., & Blöte, A. W. (2005). The relation between intellectual and metacognitive skills in early adolescence. *Instructional Science*, 33, 193-211. <https://doi.org/10.1007/s11251-004-2274-8>
- Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3-14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- Vrugt, A., & Oort, F. J. (2008). Metacognition, achievement goals, study strategies and academic achievement: Pathways to achievement. *Metacognition and Learning*, 3, 123-146. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9022-4>
- Wagaba, F., Treagust, D. F., Chandrasegaran, A. L., & Won, M. (2016). Using metacognitive strategies in teaching to facilitate understanding of light concepts among year 9 students. *Research in Science & Technological Education*, 34, 253-272. <https://doi.org/10.1080/02635143.2016.1144051>
- Williams, J. P., & Atkins, J. G. (2009). The role of metacognition in teaching reading comprehension to primary students. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp.26-43). New York, NY: Routledge.
- Zepeda, C. D., Hlutkowsky, C. O., Partika, A. C., & Nokes-Malach, T. J. (2019). Identifying teachers' supports of metacognition through classroom talk and its relation to growth in conceptual learning. *Journal of Educational Psychology*, 111, 522-541. <https://doi.org/10.1037/edu0000300>
- Zepeda, C. D., Richey, J. E., Ronevich, P., & Nokes-Malach, T. J. (2015). Direct instruction of metacognition benefits adolescent science learning, transfer, and motivation: An in vivo study. *Journal of Educational Psychology*, 107, 954-970. <https://doi.org/10.1037/edu0000022>
- Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. In B. J. Zimmerman, & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives* (pp.1-37). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zohar, A., & Barzilai, S. (2015). Metacognition and teaching higher order thinking (HOT) in science education: Students' learning, teachers' knowledge and instructional practices. In R. Wegerif, L. Li, & J. Kaufman (Eds.), *The Routledge international handbook of research on teaching thinking* (pp.229-242). New York: Routledge.
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2012). Introduction. In A. Zohar & Y. J. Dori (Eds.), *Metacognition in science education; Trends in current research* (pp.1-19). New York: Springer.

付 記

本論文の作成においては、科学研究費補助金（基盤研究（C）, 課題番号：20K03369, 研究代表者：岡田涼）の助成を受けました。