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－

柿沼　岬*，立花　正男**

（2019年２月15日受付）
（2019年２月15日受理）

Misaki KAKINUMA, Masao TACHIBANA

Developing Students' Viewpoints and Ways of Thinking in Arithmetic :
Focusing on the method of teaching metacognition

要　約

本研究の目的は，児童に教科の見方・考え方を育み，それを働かせながら問題解決を行えるようにするために，算数の授業において，メタ認知教授法を組み込んだ授業実践を考案し，その有効性を検証することである。メタ認知教授法を組み込んだ検証授業を5年生の「比べ方を考えよう」の単元で実施し，授業記録，振り返りの記述，評価問題，アンケート等を用いて分析した。その結果，メタ認知教授法を組み込んだ授業を受けた児童は，数学的な見方・考え方を問う問題をより解けるようになったと同時に，メタ認知能力の向上が見込めた。さらに，メタ認知教授法における自己への問いかけが，問題の正答率に関係していることが示唆された。

第１章　研究の背景

中央教育審議会（2016）「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」によると「数学的な見方・考え方」を中核として資質・能力が育まれ，「深い学び」が実現されるためには「数学的な見方・考え方」を働かせる必要があるということがわかる。また，杉能（2017）は，「『深い学び』とは，算数科の新しい数学的活動（問題解決の過程を遂行すること）の一部である。子どもが考えを振り返り統合・発展していく過程のことであり，そこで気付いた『数学的な見方・考え方』のよさを自覚していくことである。」と言及しており，子供が自分の考えを振り返る必要があり，そのことによって，「数学的な見方・考え方」の良さを認識する必要があるという事を示唆している。

国が推進する資質・能力ベースの数学・算数教育を実現するためには，「数学的な見方・考え方」（「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え，根拠を基に筋道を立てて考え，統合的・発展的に考えること」）を働かせて，深い学びを実現させる必要があることがわかる。この「数学的な見方・考え方」を児童が働かせながら学ぶ授業を実現するということが今後の算数の授業で求めていくであろう。

そこで私が着目したのはメタ認知である。例え

＊岩手大学大学院教育学研究科教職実践専攻，＊＊岩手大学大学院教育学研究科

ば，メタ認知の「方略」のカテゴリーに分類される「図に表してみるとわかりやすい」というメタ認知的知識を児童が獲得して，メタ認知を働かせながら授業に参加する事によって，児童の算数における数学的な見方･考え方の「目的に応じて数･式，図，表，グラフ等を活用し,」という見方を働かせることを実現できるのではないだろうか。

第２章　研究の目的

本研究では，算数の授業にメタ認知を育てるとされるメタ認知教授法を組み込むことで，算数における数学的な見方・考え方が育てられるのかを明らかにする事を目的とする。まず，教員の実態から，どのようなメタ認知教授法が良いのかを選択し，授業実践を行ない，それが実現可能であり，効果があったのかを検証する。

第３章　研究の方法

（１）数学的な見方・考え方，メタ認知，メタ認知教授法について先行研究をまとめる。
（２）岩手県内の小学校の算数の授業における活動について実態を把握する。
（３）先行研究や実態調査をもとに，メタ認知教授法を組み込んだ授業を考案し，検証を行う。

第４章　先行研究

平成２９年３月告示小学校学習指導要領において「数学的な見方・考え方」は，「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え，根拠を基に筋道を立てて考え，統合的・発展的に考えること」とまとめられている。また,片桐（2004）は「『数学的な考え方とは，こういうものである』と，言葉で示しでも，指導にはほとんど役立たない。なぜならこの意味を表す文を憶えても，数学的な考え方ができるわけではないからである。」「数学的な考え方や態度には，例えばこれこれこういうものがあると，具体的に示した方がよい。そうすれば少なくとも示された考え方については指導の対象にすることができるからである。」と言及している。「１　研究の背景」も合わせると数学的な考え方は指導の対象とし，児童が自分の考えを振り返る必要があり，そのことによって，「数学的な見方・考え方」の良さを認識できるような授業が求められている。

そのような授業を実現する為，私が着目したのはメタ認知である。「育成すべき資質・能力を踏まえた教育目標・内容と評価の在り方に関する検討会―論点整理（案）―」において,メタ認知は次のように説明されている。メタ認知（metacognition）とは自己の認知過程についての認知と知識を指す。自己の認知過程に対する意識的なコントロール（control）とモニタリング（monitoring）過程が関与する。「メタ」とは,認知過程の水準よりも「上位」水準として,認知過程をモニターしコントロールすることを意味する。すなわち，メタ認知の機能は，目標や状況，自分の限られた処理資源に基づいて，プランニングを行ない，現在の認知活動の状態を評価しながら，認知活動を調整して効率的情報処理を行なうことである。メタ認知の構成要素は二つに分かれる。第１は，自分の認知過程をモニタリングしコントロールするためのメタ認知的活動とそれを支える方略に関するスキルである。第２は，メタ認知的知識であり（1）方略の有効性（2）認知過程（課題要求や学習材料など）(3) 自己の認知能力や動機づけに関する知識，および（1）～（3）の相互作用に関する知識である。

そして，メタ認知を育てる教授法としてメバレフとカラマルスキー（Mevarech and Kramarski）のメタ認知教授法であるIMPROVEがある。IMPROVEとは，以下の方法からなる指導段階の略語である。

導入（lntroducing）:メタ認知的プロセスを活性化させる模範を示しつつ，新しい教材，概念,

問題，やり方をクラス全体に導入する。メタ認知（Metacognitive）：メタ認知的な自己への問いかけを小グループでの学習や個人学習で用いる。実践（Practising）：メタ認知的問いかけを用いて実践する。評価（Reviewing）：教師と生徒がメタ認知的問いかけを用いて新たな教材を評価する。習得（Obtaining）：高次および低次の認知プロセスを習得する。証明（Verifying）：フィードバック・修正プロセスを用いて認知的スキルとメタ認知的スキルの獲得を証明する。深化（Enrichment）：発展学習と補習このステップをへて，子供が学習していく中でメタ認知能力が育っていく。では，IMPROVEにおける自己への問いかけとは「(Ⅰ）理解に関する問い：その問題は一体なんなのか。（Ⅱ）関連に関する問い：目の前の問題は以前，解いた問題と同じなのか，それとも異なるのか。推論を説明しなさい。（Ⅲ）方略に関する問い：問題を解くのにふさわしい方略はどのようなものであり，それは何故か。推論を説明しなさい。（Ⅳ）振り返りに関する問い：その解き方は筋が通っているか。問題を別の方法で解く事ができるか。自分は行き詰まっているのではないか。それは何故か。」の4つである。この様な4つの一連の問いは問題を解く前，その最中，そして最後に，メタ認知的プロセスを働かせるよう，学習者を導くものとなっている。

先行研究により，IMPROVEによって数学を学習した初等学校の児童は，基礎的な問題ばかりでなく，複雑な問題を解くことや，自分が持っている知識を新しい課題に転移させる事がうまくできているという事が示されている。日本でのIMPROVEの実践は，丸山（2016）による高等学校における実践がある。そこでの成果としては，学習内容の定着をあげていたが，データとして信用に足るものではなかった。

第５章　教員に対する意識調査の結果と考察

授業の中でどのような活動を大事にしているかという事を調べる為岩手県の小学校教員３０名にアンケート調査をした。アンケートは(1)振り返りの活動(2)他者に教えることで学ぶ活動(3)話し合う活動(4)自分自身に問い直す活動(5)図で考える活動の５つの活動を「とても重視している」から，「全く重視していない」の四件法で実施し，評価点を「とても重視している」を１点，「全く重視していない」を４点で集計した。その結果，表のような結果となった。この５つのデータを対応のある場合のｔ検定によって検討した。ｔ検定の結果，(d)の評定値の平均値の方がその他の選択肢よりも有意に大きかった。((a)-(d):t=2.971,df=29,p=0.006,effect size dz=0.701 (b)-(d):t=5.757,df=29,p=0.000,effect size dz=1.271 (c)-(d):t=3.844,df=29,p=0.001,effect size dz=0.156 (d)-(e):t=6.139,df=29,p=0.000,effect size dz=0.147)

	とても重視している	少し重視している	あまり重視していない	全く重視していない	計
振り返りの活動(a)	6	20	4	0	30
他者に教えることで学ぶ活動(b)	12	18	0	0	30
話し合う活動(c)	9	18	3	0	30
自分自身に問い直す活動(d)	4	10	16	0	30
図で考える活動(e)	17	11	2	0	30

このことから，岩手県の小学校教員の意識として，他の活動に比べ，自己に問う活動の重要度が低いことがわかった。本実戦研究のIMPROVEは自己へ問う活動に着目した指導法である。他の活動と比べて重視されていな自己に問う活動が児童の力を伸ばす活動であるか検証する必要があるだろう。

第６章　授業実践について

連携協力校の小学5年生31人に対してIMPROVEを参考とした算数の授業を行なった。単元は,「比べ方を考えよう」で，筆者が5時間，学級担任が7時間の計12時間の単元の実践である。その際，事

前，事後アンケートとして，ポストテスト（平成２９年度全国学力・学習状況調査算数Ｂ③）とその問題を解いての自信度，IMPROVEを参考にした，４つの問いを問題を解いている最中解き終わった時に使ったか，四件法で実施した。

・授業構想と実践について

授業構想は，IMPROVEの授業構成を参考にする。しかし，IMPROVEの指導段階をすべて網羅した授業を単元を通して行うことは，不可能だと考えられることと，教育現場に資するという点で持続的に実践可能であるという事を考慮して，IMPROVEにおける，①メタ認知（Metacognitive）（メタ認知的な自己への問いかけを小グループでの学習や個人学習で用いる。），②実践（Practising）（メタ認知的問いかけを用いて実践する。）の２つに焦点を絞り授業構想を行なった。

・授業構想の２つの柱

① 振り返りシートに４つの自己への問いかけの例を明示し，いつでも見られる状態にすること。さらに，単元の授業の中でその，問いかけを自分自身に問い直す事を算数の問題を考える時に使うと良いいう事をと教授すること。

② 授業の中に４つの問いを発問として必ず組み込むこと。また，問う文言自体を紙板書に残して授業内で印象付けること。

この二点を柱としながら，授業実践を行なった。

・実際の授業実践から

〇実践授業：小学校５年生「比べ方を考えよう」

単元名：「比べ方を考えよう」対象児童：盛岡市内の小学校５年生（３１名）

実施期間：１０月２９日（月）～１１月９日（金）

第1時の授業における４つの問いかけ

（Ⅰ）何を求める問題ですか？

T: これ何を求める問題ですか。
C: 量！
C: 絞った一個あたりの量
C: 約の量
T: はい。では教えてください。（挙手を促す）
C: 一個あたりの量だと思います。
T: どうですか。
C: いいです！
T: さらに言いたいことはありますか。ないかな。
T: と言うことは一個あたりの量を求めればいいんだね。ここで１つみなさんに考えて欲しいことがあります。先生は問題文の「六個のオレンジから同じ量ずつ絞れたとすると」と言うところがわからないのですが，何を出せばいいんだろう。
C: 僕は，もしこの全部のオレンジの絞れた量がありますよね。それを平等に分ければ，同じ量ずつということになると思います。
T: みなさんどう？さらに説明出来る？
C: するとだから，するとだからです。何かをする？ならすを使うということだと思います。
T: ならすを使う。いい言葉が出てきた。さらに教えて？
C: 一個あたりのジュースの，一個あたりのジュースの平均を出せばいいと思う。
〈中略平均について確認〉
T: 今言ってくれたのはジュースの量を平均したものを出せばいいって事かな？

何を求めるかと考えた時に問題文から抜き出せば，「一個あたり何mlのジュースをしぼれたことになるか」ではあるがその量がどのような事を表しているのかという事をこの問いによって深めることができた。児童は，何を求めればよいのかという事を問題文の文面上だけでなくその量がどのような量なのかという事を考え問題に向き合うことにつながった。

（Ⅱ）どうやったら解けるか予想してみよう。

T: ならした量ってどうやったらでる？
C: ならしたらでる。

T: どうやってならす？
C: えー？
T: さっきはブロックがあったけど,,,
C: 少ない方に多いのを足して,,,（最後まで言えなかった）
T: いいです！ならせばいいんだよね。
C: 僕は，全部ジュースの量を合わせてから割れば求められるんじゃないかなと思います。
T: なるほど，今言ってくれた計算で出せるかもしれないんだ。あとはありますか？
C: この6列は，この6つの量はバラバラなんですけど，それをまずならして，余ったやつとかを動かしたりしてブロックみたいにやってけばいいと思います。
T: なるほど，グラフの列をブロックと同じようにやるという事ですね。（後略）

児童は，導入でのアレイ図の操作からならすイメージはしっかりと持てているが，いざ，解くとなった時に，どのようにすればよいかわからなくなる児童もいるであろう。その児童にとって指針となるような言葉や考え方を児童の発言から拾い出すことができた。ここでは，グラフをアレイ図に見立てて操作できるのではないかと考えたり，アレイ図の操作を計算で再現しているような発言もあり，数学的な見方が働いている一場面でもあると考えられる。

（Ⅲ）p2の，2つの写真と2つの写真を比べて気づくことはありませんか？

T: グラフの解き方と計算での解き方あるでしょ，教科書の最初にやったブロックの写真と比べて，何か気づくことはないですか？
C: グラフの方の考え方は，多いところを少ないところに分けるていう方法が似てると思いました。
T: どうですか？
C: いいと思います。
T: そうだね。（略）計算の方は教科書のと比べると？
C: 下のならしかたを式で表したものだと思います。
T: 詳しく教えて。どんな所が一緒なの？
C: 全部一回バラバラにしてそれを４つだと４つでこっちだと，６つに分ける。
T: なるほど，一度集めるんだね。

導入でのアレイ図の操作と，自分たちの解法を比較することによって，考え方の理解が具体的なイメージを伴った理解にすることができた問いかけであったと感じる。児童は，直感的に理解していた２つのならす方法を，計算式やグラフの操作として行なっていたことに気がついた。

（Ⅳ）解き方の良さと課題はなんだろう。

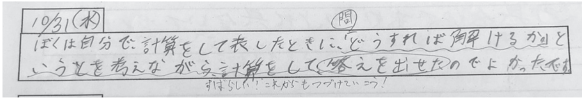
T: ２つの解き方がありました。グラフの解き方の良い点と悪い点を教えてください。
C: グラフだと分けやすい。悪いところは数が変わると難しくなる事。
T: なるほど。（板書）
T: あとこれだけは言いたい。
C: 計算だと正確にできているかわからなくて心配になることもあるけど，グラフだと正確にならすことができるからいいけど，悪い点は分けるのに時間がかかりそう。
T: なるほどなるほど。そうだよね，一目見て揃うもんねわかりやすいよね。計算のいいところは？
C: 計算のいいところは，計算で正しくできるんじゃないかな？悪いところは，少し時間がかかったりとか数が大きかったりとか計算する量が多いので大変。
T: これからどっち使う？
C: 計算！
T: なぜ？
C 全 : グラフがない時もあるから！
T: そうだね。グラフがない時は計算だね。グ

ラフもわかりやすくていい所があります。計算にもいいところがあるけど，グラフがなかったら計算で出せばいいね。

自分たちが生み出した考え方を振り返り評価する活動をこの問いによって確保することができた。児童は児童の感覚の中でその方法を評価していた。自分の意図としてグラフでの操作と計算での操作の違いもだと出てくればいいなと考えていたがうまく引き出すことができなかった。しかし，自分たちの考え方を振り返り，評価して自分でどの方法を使うか選択できる姿を見ることができた。

・自己への４つの問いかけ

授業中に４つの問いかけを使って問題を解いたり，考えたりしたという記述を書いた児童は30人中6人であった。振り返りシートに問いかけの例示を載せていることの効果でもあるであろう。



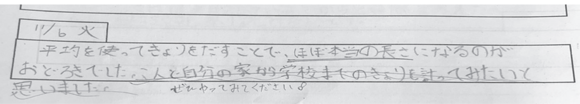
この児童の記述から，授業中の問題を解く段階で，「どうすれば解けるか」という「方略に関する問い」を自分自身に問い直している事がわかる。これは，授業内での発問や振り返りシートの効果であると考える。

第７章　振り返りの分析

児童が書いた振り返りから，「数学的な見方・考え方」を働かせたかと自己への問いかけを働かせたかという2点の視点から，振り返りを分析する。

・数学的な見方・考え方

数学的な見方・考え方がどのようなものであった改めて確認する。「数学的な見方･考え方」とは，「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え，根拠を基に筋道を立てて考え，統合的･発展的に考えること」である。その定義に照らして振り返りから児童がどのような学びをしたのか見とっていく。



第5時の授業におけるふりかえりである。上記の文から平均を使って出すことによって，実測値の誤差が少なくなり精度が増していくが，平均である以上確実な長さにはなり得ないという事を捉えて，「ほぼ本当の長さ」というように表現していると考えられる。これは数学的な見方を働かせているといっても良いであろう。

第８章　事前調査と事後調査の結果と考察

実践協力校の5年生の児童30名を対象にポストテストを実施した。（表1）全国の正答率は，(1)が68.1%，(2)が26.3%である。そこで，全国の正答率を母比率とした正確二項検定を行なった結果，(1)に有意差は見られず，(2)は実践協力校の成績が有意に高かった。（問1:*p*=0.334, *effectsizeg*=0.081，両側検定），（問2:*p*=0.020, *effectsizeg*=0.204，両側検定）これは，(1)の数量についての知識・理解については全国の子供達と差はないが，(2)の数学的な考え方に関しては，本授業実践を受けた児童の方が伸びていると考えられる。

表１

正答率	(1)	(2)
実践協力校	60.0%	46.7%
全国	68.1%	26.3%

また，ポストテストの成績を30点満点で採点し，実践協力校の5年生の児童30名を対象に行なった問いかけに関するアンケートによって自分が問題を解くときに自己に問いかける事を行なったかという事を四段階で評定した。（表２，３）そして，値1「当てはまる」から値4「当てはまらない」ま

で各４つの問いをの評定値を合計し，「自己への問いかけ実行値」とした。値の範囲は4点から16点となる。

表２　自己への問いかけ（事前）

	当てはまる	やや当てはまる	やや当てはまらない	当てはまらない
(1)	17	10	0	3
(2)	9	8	4	9
(3)	24	5	1	0
(4)	18	8	1	3
(5)	17	7	2	4

単位は人

表３　自己への問いかけ（事後）

	当てはまる	やや当てはまる	やや当てはまらない	当てはまらない
(1)	20	7	3	0
(2)	9	17	1	3
(3)	23	4	1	2
(4)	17	11	1	1
(5)	21	6	0	3

単位は人

その結果，児童のポストテストの成績と自己への問いかけ実行値の評定値はr=-0.37の有意な負の相関を示した。（F（1，28）=4.35，p=0.046）。相関の強さは弱程度以上であり，自己への問いかけが実行できた人ほど，ポストテストの成績が高いという傾向があるといえる。

次に，４つの問いかけに関するアンケートの事前事後の変化をｔ検定で分析した。その結果，「比較に関する問い」に関しては，事前より事後の評定値の平均の方が有意に大きかった。（t=2.347，df=29，p=0.026，*effectsizedz*=0.428，両側検定）したがって，本授業実践をすることによって比較に関する自己への問いかけを自分でする事が出来るようになったということがわかる。条件の平均と標準偏差を表４に示す。なお，「当てはまる」を１とし，「当てはまらない」４とした。他の，３つの問いに関しては天井効果により検定することができなかった。

表4践授業の効果
比較に関する問い
事前 2.43(1.22)
事後 1.93(0.87)

以上のことから，本実践を行うことによって，自己への問いかけの「比較に関する問い」を児童が獲得する事ができるという事が分かった。また，ポストテストの成績と問いかけの関係から，自己への問いかけが，ポストテストの点数と相関がある事が分かり，全国の児童に比べ数学的な見方・考え方を用いらなければ解けない問題を解く事ができる児童を育てる事ができたと言えるだろう。

第９章　研究の成果と課題

この研究において，算数の授業にメタ認知を育てるとされるメタ認知教授法（IMPROVE）を組み込むことで，算数における数学的な見方・考え方が育てられるのかという事について考えてきた。上記でも言及したが，ポストテスト，アンケートの結果として，本実践を行う事によって，自己への問いかけの「比較に関する問い」を児童が獲得する事ができるという事，また，ポストテストの成績と問いかけの関係から，自己への問いかけが，ポストテストの点数と相関がある事，全国の児童に比べ数学的な見方・考え方を用いらなければ解けない問題を解く事ができる児童を育てられたという事が分かった。この事から本研究の仮説は明らかになったのかという視点から実践授業にどのような効果があったのかについてまとめる。

研究の成果として結論から述べるならば，「算数の授業にメタ認知を育てるとされるメタ認知教授法（IMPROVE）を組み込むことで，算数における数学的な見方・考え方が育てられる」と言えると考えられる。「比較に関する問い」を児童が獲得した事，振り返りの記述も含めて総合的に判断すれば，本実践自体が，メタ認知能力を育てる事ができたと考えられるだろう。なお，他の問いにおいては天井効果がでたため，測り切れてはいないがこれは，日々の実践の中で，振り返りを充実させていたり，問題文をしっかり理解する事，

方略の予想を立てる活動を充実させていたりしているという実態がそうさせたのだろうと考えられる。そして，実習校の児童の振り返りの記述とポストテスト（平成２９年度全国学力・学習状況調査算数Ｂ３）の正答率を全国の正答率と比べ数学的な見方・考え方をはかる問題の正答率は有意に多かった事から，算数における数学的な見方・考え方が育ったと考えられる。これは，仮説が支持されるという事を意味している事がわかる。さらに，IMPROVEの実践は日本の小学生（5年生）にも有効であったと言えるだろう。

また，自己への問いかけが，ポストテストの点数と相関があるという事から，メタ認知的モニタリングを促進させる事自体がテストの点数を上げることにも繋がるという事を示唆している事がわかる。その中でも，数学的な見方・考え方に関する問題に大きく影響している事は，実習校の児童のポストテスト（平成２９年度全国学力・学習状況調査算数Ｂ３）の正答率が全国の正答率と比べ，知識理解に関する問題の正答率が差がなく，数学的な見方・考え方をはかる問題の正答率は有意に多かった事からも言え，成果としてあげられるだろう。

教員に対する調査から，児童による自己へ問い直す活動は他の活動と比べて，重視されていなかったが，本実戦研究によって自己へ問い直す活動も，児童の力を伸ばす重要な活動であると改めて言いたい。

また，続的に実践していく事が可能であるかという点は考えなければならない。一緒に実践をしていただいた現場の先生へのインタビューから，単元の内容や，1単位時間の内容や時間の配分によって，必ず４つの問いを入れることは難しい場面もあるが，仕事量としては十分実践することは可能であるという事が分かった。自分が実践する事で分かったことは，毎時間に４つの問いを入れるということは，上記の通り内容によるが，基本的には算数の授業の中で，聞いていきたい事を聞いているのだと感じている。たとえば，学校公開などでの，算数の授業ではしばしば，問題文を読んだ後に「分かっていることと聞かれていることは何か」ということについて聞く場面がある。これは，本実践に照らして考えれば，「理解に関する問い」だと言えるだろう。同様に，導入場面において本時の課題に迫るとき，「この前解いた問題とどこが違うだろう？」と前時の内容と比べたりするときの発問は「関連に関する問い」であり，自己解決の前に,見通しを持たせたりするために,「何か使える考え方はないかな？」「どう考えれば解くことができるかな？」と問うたり，全体共有の際に「なぜその方法を選んだの？」方略の根拠を問う発問は，「方略に関する問い」であるといえる。そして，全体共有の際に，「解き方は正しそうかな？」「別の方法で解けないかな？」自分の考え方を振り返らせたりする発問は「振り返りに関する問い」であるといえる。したがって，本実践で今まで児童に対する発問として，行われてきているものが，メタ認知教授法という視点から価値づけられたとも言えるだろう。授業や単元の内容によって問い方が違うことや問いづらい事が問題としてはあるが，それは児童が置かれる問題場面全てに４つの問いが当てはまるわけではないことから，無理やりに４つの問いの枠にはめて発問するのではなく，臨機応変に減らしたりしても良いのではないかと考える。

今後に向けての課題としては，今回アンケート調査で天井効果がでてしまった項目についての再調査を行わなければならない。そして，今回は自己への問いかけについて焦点を当てて実践をしてきたが，それは，メタ認知のメタ認知的モニタリングに焦点を当てていることに等しい。その際にメタ認知的コントロールがどのような形で働いたのかという事を研究することで，本実戦研究での成果としてあげた，問題の正答率などにメタ認知がどのように関わっているかの全体像が見えてくるはずであると考える。

＜引用文献＞

文部科学省（２０１７）「小学校学習指導要領総

則編（平成29年度告示）」
杉能道明（2017）「「数学的な見方･考え方」と「深い学び」とのつながりについての考察」岡山大学算数・数学教育学会誌「パピルス」第24号53頁～65頁
文部科学省平成29年度告示「小学校学習指導要領解説算数編」p7.p21～22
片桐重男（2004），「新版数学的な考え方とその指導第1巻」
OECD 教育研究革新センター［編著］（2015）篠原真子 / 篠原康正 / 袰岩晶［訳］「メタ認知の教育学―生きる力を育む創造的数学力」明石書店
中央教育審議会教育課程企画特別部会（2015）,「論点整理」
国立教育政策研究所［編］『資質・能力理論編』ミネルヴァ書房
重松敬一 / 勝美芳雄 / 高澤茂樹 / 上田喜彦 / 高井吾郎［編著］（2013）「算数の授業で「メタ認知」を育てよう」日本文教出版
Brown,A.（1984）湯川良三，石田裕久［訳］「メタ認知―認知についての知識―ライブラリ教育方法の心理学（2）」サイエンス社
三宮真智子［編著］（2008）「メタ認知―学習力を支える高次認知機能」北大路書房