

7	西春	清須市立清洲中学校	フカミ 深見 いくみ
分科会番号	4	分科会名	数学教育（数学）

**身につけた数学的な知識や技能を活用し、自ら考えを深めることができる生徒の育成
－算数と数学との系統性を意識した授業実践を通して－**

1 主題設定の理由

小学校から中学校への進学において、新たな環境での学習や生活へ移行する段階では、その変化に対応できない状況、いわゆる「中1ギャップ」に直面しやすい。特に、算数から数学においては、具体物を用いた作業的・体験的活動から抽象的な思考や形式的な操作に変わることが要因で起こりやすい。実際に、数学になり難しくなったと感じている生徒が多くみられる。

中学校数学科で取り上げられる内容は、新しい教育課程において「A数と式」「B図形」「C関数」「Dデータの活用」の四つの領域に分けられている。それぞれ内容の系統性から小学校と中学校との関連や連携について配慮されており、小学校の算数科と、中学校の数学科との接続を視野に入れて整理したものが示されている。わたくしたち教員は、それぞれの領域の関連について理解した上で指導していくことが必要である。

実際に本校の生徒（2年生 226名）にアンケートを行ったところ、算数科と数学科のつながりや、算数科の知識を数学科で活用していると感じたことがあるかという問いに、どちらも76%の生徒が感じることがわかった。しかし、どのようなときに感じるのかという問いに対しては、計算をしたり公式を用いたりするときという答えにとどまり、内容の系統性にふれたものはなかった。授業の中で既習事項の確認をしてみると、知識や技能が定着していないと感じることも多い。そのため、中学校の学習内容を小学校の学習内容と関連付けることが難しくなり、問題解決の糸口が見出せなかったり、演習問題になると考え方がわからずに解くことができなかつたりしていると考えられる。問題を形式的に解くことに満足し、自ら考えを深めるまでに至らない現状がある。

これらのことから、既習事項をていねいに取り扱ったり、算数での具体物を用いた操作的な体験的活動を組み込んだりして、学び直しの機会を充実させながら算数と数学との関連性を明確にすることが大切であると考えた。そして、問題を把握する場面で、身につけた数学的な知識や技能をどのように活用することができるかという見通しをもたせる場を設定することで、自ら考えを深めることができる生徒を育成できると考え、本主題を設定した。

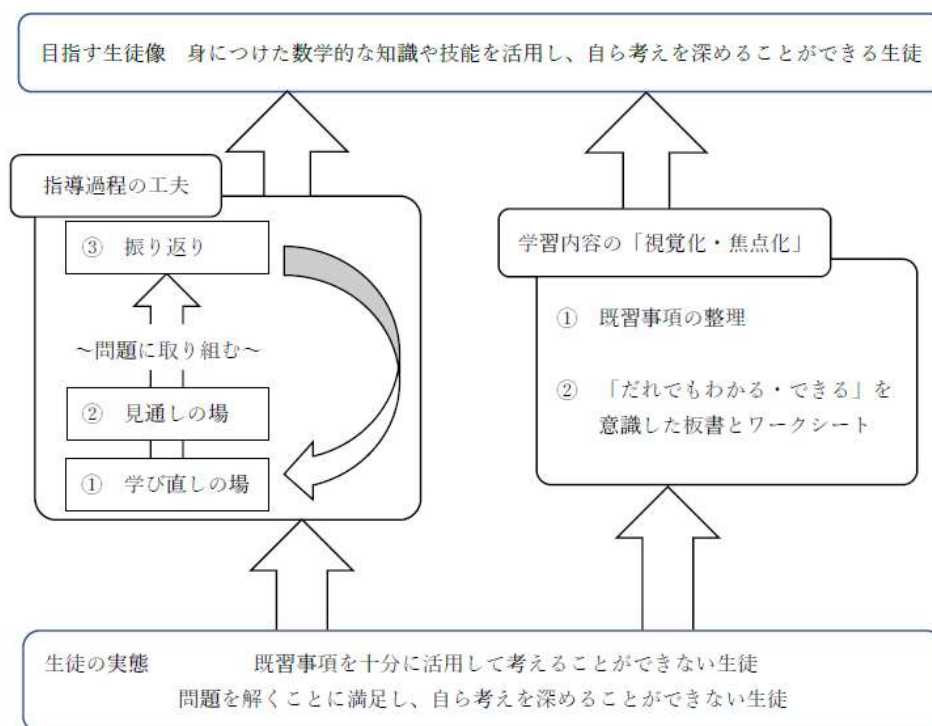
2 研究の仮説

- (1) 算数と数学との関連性を明確にし、既習事項を学び直しながら授業を進めることを継続的に行えば、身につけた数学的な知識や技能を活用できる生徒の育成につながるであろう。
- (2) 問題把握の場面において、身につけた数学的な知識や技能との関連性に気付かせ、どのように活用することができるかという見通しをもたせる場を設定すれば、自ら考えを深めることができる生徒の育成につながるであろう。

3 研究の手だて

- (1) 指導過程の工夫
 - ① 学び直しの場の設定 ② 見通しをもつ場の設定 ③ 振り返り
- (2) 学習内容の「視覚化・焦点化」
 - ① 既習事項の整理 ② 「だれでもわかる・できる」を意識した板書とワークシート

4 研究構想図



5 抽出生徒

授業の様子と事前アンケートの様子から、2名の生徒を抽出した。生徒Aは、数学は得意としているものの、見通しや根拠を明確にしながらか問題解決に取り組むことを苦手としている。生徒Bは、数学を苦手としており、基本的な問題から個別に支援を必要とすることがある。以下は、アンケートの質問に対するそれぞれの回答である。

アンケートの質問	生徒A	生徒B
算数は好きであるか	好き	あまり好きでない
算数から数学になってどう感じているか	やや嫌いになった	嫌いになった
算数と比べて数学の難易度をどう感じているか	少し難しくなった	難しくなった
算数と数学のつながりを感じるか	あまり感じない	あまり感じない

6 研究の実際と考察

(1) 手だて1 指導過程の工夫

① 学び直しの場の設定

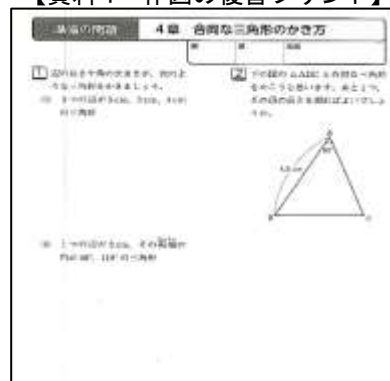
既習事項について忘れていたり、それを活用する方法がわからなかったりする生徒がいるという実態をふまえて、数学的な知識や技能の定着をはかるために、学び直しの場を設定した。数学の教科書には、算数とのつながりがある内容について掲載されている。しかし、その内容にただ触れるだけでは、新しい内容とのつながりに気付きにくく、知識や技能を活用することが難しい生徒が多かった。そこで、算数の教科書での取り扱い方や指導方法を取り入れ、具体物を用いた操作的な活動や体験を組み込んだ形で、授業の中に学び直しをする時間を設けた。

ア 実践例 単元「図形の調べ方」(第9時/16時間完了)

三角形の合同条件を学習する前に、学び直しの場を設定した。小学校5年生の「合同な図形」の学習で行った、合同な図形の性質や描き方を実際に作図するという体験的な活動を想起させ、三角形の合同条件

についてまとめていくこととした。まず初めに、3つの作図方法を想起させるために、復習のプリントに取り組みさせた。与えられている情報の違う三角形の作図にそれぞれ取り組むことで、作図方法を忘れていた生徒も合同な図形の描き方を思い出しながら作図することができた(資料1)。次に、長さや角度が不明な三角形を提示し、相手に合同な三角形を描かせるには、どの情報が必要かを考え、実際に伝え合いながら作図する活動を行わせた。復習した後だったため、生徒は必要な辺の長さや角度を迷わずに調べていた。生徒Aは、3つの作図方法のうち、相手が描きやすい合同な図形の描き方を考えながら活動を行っていた。生徒Bも、すぐに辺の長さを調べ、相手に合同な図形の描き方を説明することができていた。その後、何が決まれば合同と言えるのかを確認しながら、全体でまとめることができた。

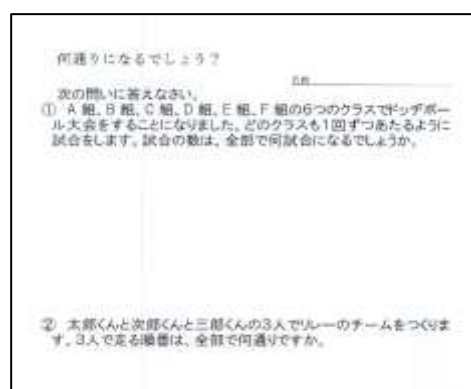
【資料1 作図の復習プリント】



イ 実践例 単元「確率」(第6時/12時間完了)

複雑な事象の場合の数を考える学習をする前に、学び直しの場を設定した。小学校6年生の「場合を順序よく整理して」の学習で、樹形図や表を用いた場合の数の求め方を想起させるために復習プリントに取り組みさせた(資料2)。見たことのある問題に取り組ませることで、生徒Bも表に書き出して求めることができていた。その後、全体でどのようにして求めたかを共有した。樹形図や表などを用いた求め方を共有することで、事象によってよりよい場合の数の求め方があるのではないかということに気付く生徒の姿がみられた。

【資料2 場合の求め方の復習プリント】



② 見通しをもつ場の設定

どの単元でも、既習事項とのつながりや、知識や技能の活用する方法がわからないことが原因で解決への見通しをもつことができず、手が止まってしまう生徒が多い。そこで、課題に取り組む前に見通しをもつ場を設定した。その際、算数の教科書のデータを配付したり、生徒自身がまとめた既習事項のワークシートなどで自由に調べたりできるようにした。また、黒板に問題解決に必要な既習事項を板書し、全ての生徒が見通しをもてるように、話し合いや全体の場で共有することも行った。

ア 実践例 単元「図形の調べ方」(第5時/16時間完了)

多角形の内角の和の求め方を考える授業では、算数で学んだ三角形の3つの内角の和が180度になることをもとにして考えさせるため、次のように見通しをもつ場を設定した。まず、四角形、五角形、六角形の内角の和はそれぞれ何度かを確認した後、算数の学習ではどのように求めたかを近くの生徒と話し合わせた。その際に、算数での内容を想起させるため、既習事項をまとめたワークシートやオンラインの学習支援サービス「eライブラリ」を使って調べさせた。すると、生徒からそれぞれの図に対角線を引いて三角形に分け、三角形が何個分あるかで求めるという考えが出てきた。そこから、n角形の内角の和を求めるときに何か規則性はないかと考えさせた。三角形に分けて考えるという見通しをもつことができていたため、そこから考えようとする姿がみられた。生徒Aは、近くの生徒と話し合う中で、多角形の辺の数より常に2小さい数分だけ三角形に分けられるという規則性を見出すことができた。生徒Bも、図に対角線を引き、三角形に分けながら生徒と話し合う様子が見られた(資料3)。

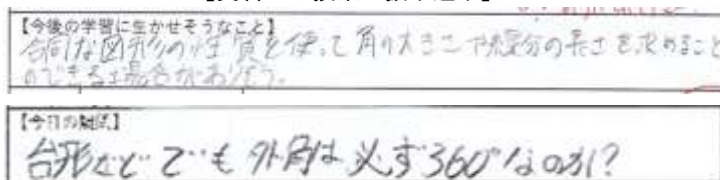
【資料3 話し合う様子】



③ 振り返り

毎時間、振り返りシートを用意し、どの知識や技能を使い、何を学んだのか、次に活用できることはなにかについて、整理するための時間を設けた。初めは、「外角は360度」など、学んだ内容を端的に書くことが多かったが、1時間の目標である「めあて」と照らし合わせるように声かけをしたことで、「合同な図形の性質を使って、角の大きさや線分の長さを求めることができる場合がありそう」など、学んだことを次にどのように活用できるかを考えるようになった。また、振り返りを通して、新たな疑問が生まれたり、算数とのつながりに気付いたりする記述もみられた。生徒Aは、算数で学習した三角形の内角の和が180度であることを数学の証明で活用することができたという振り返りを書くことがあった。生徒Bも、初めはその日に学んだ知識のみ書いていたが、自分が理解した内容や、疑問に思ったことを振り返りで書くようになった(資料4)。

【資料4 授業の振り返り】



(2) 手だて2 学習内容の「視覚化・焦点化」

① 既習事項の整理

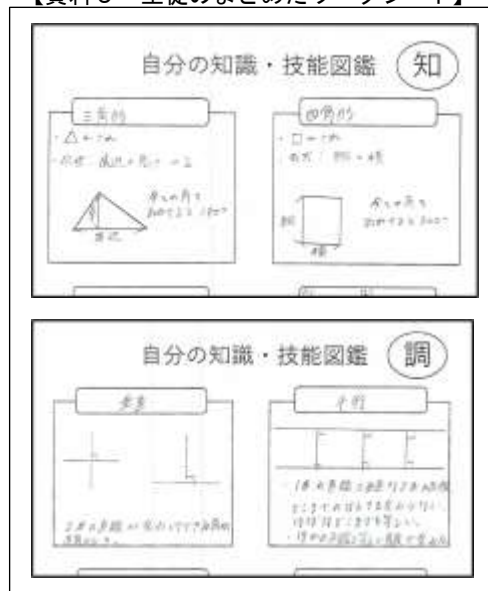
生徒は問題を解く際に、既習事項の知識や技能とのつながりに気付いたり、それを活用したりすることができず、答え合わせの際の説明を聞いて、初めて気付くことが多かった。そのため、新しい単元に入る前や授業の最初に、新たに学習する内容に関連する知識や技能を書き出し、身につけている事柄を目に見える形でまとめることで、算数と数学とのつながりに気づき、必要な知識や技能を自ら選び活用することができると考えた。

ア 実践例 単元「図形の調べ方」

算数で学んできた図形に関する知識や技能を活用して考える内容が多い単元である。そのため、単元に入る前に、算数で学んだ知識や技能をまとめさせ、数学の授業で活用できる資料を作る活動を設定した。単に、一覧にしてまとめるのではなく、生徒自身が覚えていることと忘れていることを明確化するため、2種類のワークシートに取り組みさせた。

まず、図形に関する自分で覚えていることを「知っている」ワークシートに書き出させた。次に、内容を補充するために算数の教科書や、「eライブラリ」を使って調べさせ、「調べる」ワークシートに記入させた(資料5)。完成したワークシートは、ペアや全体で共有させた。生徒Aは、「知っている」に今まで学んだことをほとんど書いていたため、相手が調べきれていないことを伝える姿がみられた。共有したことで今までに図形に関してどれだけのことを学んできているのかを実感し、整理させることができた。生徒Bは、「知っている」に、図形の種類や面積の求め方など基本的な内容を書いていた。図形と関係する内容を探しきれていない様子が見られたため、算数のどの学年に図形と関連するものがあるのかヒントを伝えると、「eライブラリ」を使って一生懸命調べていた。まとめたワークシートは、学び直しや見直しをもつ場面で、活用する生徒の姿が多くみられた。

【資料5 生徒のまとめたワークシート】



② 「だれでもわかる・できる」を意識した板書とワークシート

生徒は板書をノートに書くが、一人ひとり書き方が違い、書かれている内容に差が生まれることが多かった。前回の授業内容を見ればわかる問題があったとしても、生徒によってはどこに何が書いてあるかわからず、問題を解くことができないことがあった。そこで、どの生徒も必要な情報を整理し、問題に取り組むことができるように、板書と常に一致するような形式のワークシートを毎授業用意した。その際に、「だれでもわかる・できる」ユニバーサルデザインの視点を取り入れ、目に見える形にして理解を深める「視覚化」と、授業のねらいや活動をシンプルにする「焦点化」を意識した。黒板とワークシートを3分割してそれぞれの場所を書いていく内容を統一し、それに合わせて授業展開を、①既習事項の復習、②めあての確認、③本時に解く問題の把握、④演習問題を解くという流れで行った(資料6)。

【資料6 黒板の板書と生徒のワークシート】

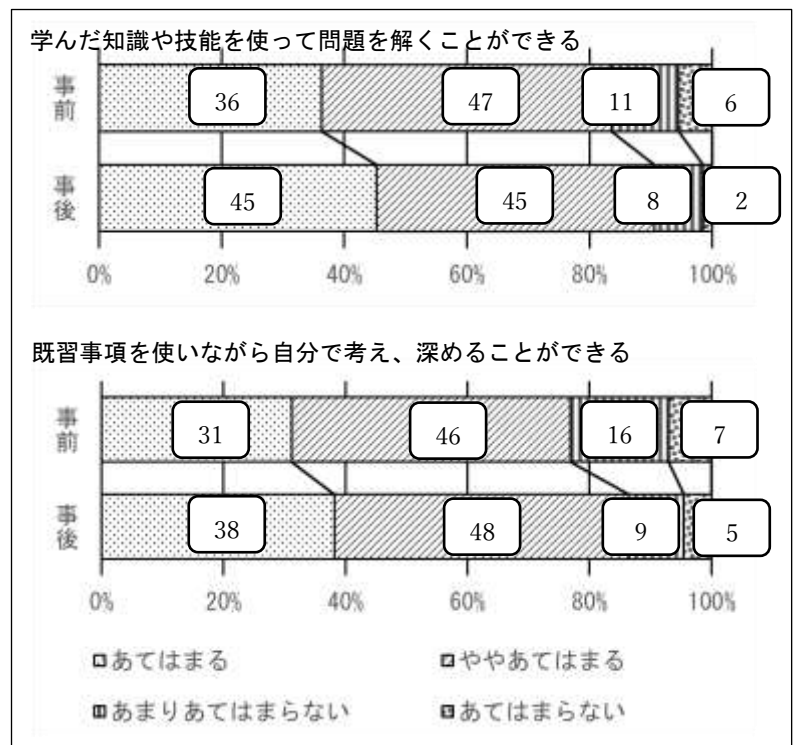


めあては、学習内容を明確な表現で設定するようにした。生徒たちは、最初はワークシートに慣れない様子であったが、いつも書く内容と場所を統一していることで、どの生徒も必要なことを整理してまとめることができた。めあてを毎授業提示することで、学習内容が焦点化され、意欲的に取り組む姿がみられた。また、どこに何が書いてあるのかが明確になっているため、わからなければ自らワークシートを振り返って問題を解こうとする姿が多くみられた。

7 研究の成果と課題

実践後に、2年生226名を対象に事後アンケートを実施した(資料7)。「学んだ知識や技能を使って問題を解くことができる」という問いに、「あてはまる・ややあてはまる」と答えた生徒は約90%であった。その理由には、「ワークシートを活用することで、内容がすっきりとまとめられているから、振り返りやすかった」「どこを見れば何が書いてあるかがわかりやすかった」という記述が多くみられた。実際に、問題を解く際に以前の授業のワークシートを活用することで、問題を自分の力で解くことができる生徒が増えた。また、「学び直しのときに、忘れていた内容を思い出し、次

【資料7 アンケート結果】



の問題に関係していることに気付けた」「見通しをもつときに、周りとは共有することもできたので、自信にもつながった」など、学び直しの時間や見通しをもつ時間についての記述もみられた。毎授業の振り返りを、理解を深める手段の一つとして活用する生徒もいた。使った知識・技能と、新しく学んだ事柄とを自分の言葉まとめる中で、何を理解したのか、また何がまだわからないのかを明確にする手助けとなったと考えられる。

また、「既習事項を使いながら自分で考え、深めることができたか」という問いには、「あてはまる・ややあてはまる」と答えた生徒は約86%であった。その理由としては、「ワークシートを見れば、既習事項をすぐに確認でき、自分で考える機会が増えた」「何度も復習することで、どう考えるとよいのか見通しをもちやすくなった」など、指導過程の工夫についての記述が多くみられた。また、「めあてが明確に決まっていて、何に注目して授業を受ければよいのかわかりやすかった」「どこに何が書いてあるのかわかりやすかったため、振り返るときに見やすかった」など、板書とワークシートを統一したことに対する記述もみられた。実際、自力解決が困難なことが多い生徒も、ワークシートを活用しながら自分で考えて解くという姿が増えた。また、ワークシートをもとに解き方について相談し合い、学習した内容を確認する姿も増えたと感じる。

生徒Aは、事後アンケートに「難しくなったとき、ワークシートを見直して問題を解くことがあった」や「既習事項の復習や学び直しをすることで、それを活用して解くことができると感じる事が多く、つながりを感じやすかった」と記述していた。授業では、「算数で習ったことが使える」という発言や、それをもとにして考え、周りの友だちに説明している姿がみられた。生徒Bは、当初問題の自力解決ができなかったが多かったが、事後アンケートには「授業での復習やワークシートを使って問題を解くことができるが多かった」と答えた。応用問題を解く過程で、すべてを自力解決することは難しいようであったが、部分的に理解できたということが増えたようである。問題を解く際には、授業の最初に行った復習からヒントを得ようとしたり、ワークシートにまとめた内容の何が活用できるかを探しながら考えたりする姿がみられた。既習事項の整理や復習、見通しをもつことの積み重ねが自力解決の手助けをしていたと考えられる。

以上から、指導過程の工夫や学習内容の「視覚化・焦点化」を取り入れた授業を行ったことで、身につけた数学的な知識や技能を活用し、自ら考えを深めることができる生徒を育成することができたと考えられる。

本実践を通して、生徒が自ら考えを深めることができるようにするためには、「視覚化・焦点化」を意識しながら、算数と数学のつながりを実感させることが大切であることがわかった。また、身につけた知識や技能がどのように活用できるのか見通しをもたせることは、生徒が問題を解く際に自力解決をする場面を増やし、さらに他の問題に活用できないかと考えようとすることに大きな影響を与えることを実感した。

しかしながら、既習事項の整理や既習事項との関連性を知ることだけで終わってしまい、活用することができずに考えを深めることができない生徒もいた。生徒が自ら考えをより深めていけるように、今後も学習内容のつながりをしっかりと把握し、「視覚化・焦点化」を授業に取り入れながら、身につけた知識や技能の活用の仕方に気付くことができるような授業方法について考えていきたい。

8 参考文献

- * 『UDマインドでつながる算数科授業のユニバーサルデザイン』久木田雅義著／東洋館出版社
- * 『未来へひろがる数学2』、『わくわく算数5』啓林館