

中学校 数学

振り返る学習活動を通して

数学的な見方や考え方を伸ばす在り方の一考察

義務教育課 指導主事 瀧野 貢 二

要 旨

本県の中学校数学科において十分に取り入れられていない振り返る学習活動に焦点を当てた。振り返る学習活動は、数学的な見方や考え方を伸ばし、さらに、本県課題の数学が好きになれないことや数学の授業の内容が理解できないことの克服につながることを明らかにした。その振り返る学習活動の学習過程の一例を掲載する。

キーワード：中学校 数学 数学的な見方や考え方 振り返る 学習カード

I 主題設定の理由

本稿は、見通しを立てたり振り返ったりする学習活動のうち、振り返る学習活動に焦点を当てて研究を進めたものである。ここでは、振り返る学習活動を、見方や考え方、学習内容を振り返る学習活動とし、その学習活動を通して数学的な見方や考え方を伸ばす在り方について、考察することを目的として主題を設定した。主題設定の理由を以下に示す。

中学校学習指導要領では、指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項として「各教科等の指導に当たっては、生徒が学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりする活動を計画的に取り入れるようにすること」が新しく追加され重要視されている。そこで、当センターで実施した数学の研修講座の受講者に、見通しを立てたり振り返ったりする学習活動についてのアンケートを実施した。その結果、本県の中学校数学科において、見通しを立てる学習活動は比較的取り入れられているが、振り返る学習活動が十分に取り入れられていない状況にあることが分かった。

「全国学力・学習状況調査の4年間の調査結果から今後の取組が期待される内容のまとめ～児童生徒への学習指導改善・充実に向けて～中学校編」には、これまでの調査結果の課題として「関係や法則などを式に表現したり、式の意味を読み取ったりすること」が挙げられている。この課題を解決するためには、振り返る学習活動を取り入れることが必要であると示されている。数学科の指導において、結果だけを求めるだけでなく、既習の内容を明らかにして、説明したり、記述したりすることが重要である。そのためは、自ら問題解決の過程を振り返って吟味し、新たに学んだことや疑問点、発展的に考えたことなどをまとめる活動を大切にしていく必要がある。

数学的な見方や考え方を伸ばすことは、本県中学校数学科における課題でもある。その数学的な見方や考え方は、問題を解決するときに、大事な役割を果たす。問題を解決する過程や学習内容について振り返る学習活動を行うことで、数学的な見方や考え方に気付くことができる。そして、その数学的な見方や考え方を別な問題解決に向けて用いて、解決がどうであったかを振り返ることで、数学的な見方や考え方を更に伸ばすことができると考える。

以上のことから、本県の課題を踏まえて、本主題を設定した。

II 研究目標

中学校数学科の学習において、振り返る学習活動と数学的な見方や考え方の関係についてまとめ、振り返る学習活動を通して数学的な見方や考え方を伸ばす在り方を考察する。

III 研究の実際とその考察

1 中学校数学科の課題と本県の現状と課題

(1) 中学校数学科の課題

中学校では、小学校における教育の基礎の上に、心身の発達に応じて、義務教育として行われる普通教育を施すことを目的としている。したがって、中学校数学科はこの目的に基づき、小学校算数科の基礎の上に、更にそれを発展させることをねらいとしている。数学的活動に主体的に取り組み、基礎的・基本的な知識・技能を習得し、数学的に考える力を育むとともに、数学のよさを知り、数学が生活に役立つことや数学と科学技術との関連などについての理解を深め、事象を数理的に考察する能力と態度を養うことが重視されている。現在の中学校数学科の課題は、一般的に大きく次の3点にまとめられる。

- ・知識及び技能については指導の成果が表れているが、そのよりどころとなる意味の理解に課題がある。
- ・習得した知識及び技能を、日常生活やその後の数学の学習などで活用することに課題がある。
- ・数学の学習に対する態度に課題がある。

知識・技能を定着させるために、学習内容を振り返ってまとめることが大切であり、知識や技能を活用できるようにするためには、問題解決で用いられた数学的な見方や考え方を振り返ることが大切である。

また、学習意欲を高めるためには、自主的に学ぶ態度を育むことが大事であり、自らの活動を振り返ることが大切である。中学校数学科の課題を解決するには振り返る学習活動が大切であると言える。

(2) 本県の現状と課題

平成24年度の全国学力・学習状況調査における本県の学力の状況は、小学生は大変高く中学生は全国平均と同等である。ここで、質問紙調査について調査項目の教科関連部分の3つの質問項目に焦点をあて分析した。「当てはまる」と「どちらかといえば当てはまる」の肯定的な回答の合計の割合を基に、全国と本県の生徒について比較をした。表1は、それをまとめたものである。

本県の実態として、生徒の比較で「数学の勉強は大切だと思いますか」の質問では、本県の生徒の83.4%の生徒が肯定的に捉えている。それに対して「数学の勉強は好きですか」の質問では、本県生徒の肯定的な回答の割合が50.3%で、本県の生徒の数学への関心や数学の学習に対する意欲が低いということが分かる。さらに、「数学の授業の内容はよく分かりますか」の質問では、本県生徒の59.6%が肯定的に回答している。これらの結果から数学の勉強は大切だと思っているが、数学の勉強が好きになれなかったり数学の授業の内容がよく分からないと思っている生徒が全国より多いということが分かる。

また、全国学力・学習状況調査の算数と数学の肯定的回答の割合を比べたところ、数学の肯定的な回答の割合が算数に比べて低くなるのは、本県でも全国においても同様である。しかし、全国と本県の回答について分析したところ次のようなことが分かった。「数学（算数）の勉強は大切だと思いますか」の質問における算数の肯定的な回答と数学の回答を比べると、低くなる度合いは本県で11.5%、全国では10.9%と大きな違いは見られない。しかし、「数学（算数）の勉強は好きですか」の質問では、本県は19.8%、全国では12.8%低くなる。さらに、「数学（算数）の授業の内容はよく分かりますか」の質問では、本県は22.1%、全国では14.2%低くなる。この傾向は、過去の調査においても同様の結果であった。これらのことから、小学生のとき算数が好きで授業の内容をよく分かっていた児童が、中学生になって数学が好きになれず授業の内容も分からなくなっている傾向が、全国の生徒に比べ顕著であることが分かる。これは本県中学校数学科にとって大きな課題である。

「数学が嫌い」、「数学が分からない」の原因として、生徒が試行錯誤して自分なりの方法で解決した充実感を味わったり、身に付けることを他の場面で活用することを通して、数学的な見方や考え方に気付き、そのよさを味わったりする経験が少なかったことが考えられる。また、生徒に身に付けさせたい数学的な見方や考え方を明確にして、授業を行ってこなかったことも原因と考える。

問題解決の過程を振り返る活動を行うことで、数学的な見方や考え方に気付き、そして、気付いた数学的な見方や考え方をを用いる学習活動に取り組み、数学的な見方や考え方をを用いて問題解決することはどうであったかを振り返ることにより、数学的な見方や考え方が伸びると考える。

振り返る学習活動を取り入れることが、数学的な見方や考え方を伸ばし、本県の課題の解決が期待できると考える。

表1 全国学力・学習状況調査の算数と数学の回答の比較

	青森県(%)		全国(%)	
	回答の割合(%)	算数と数学の差	回答の割合(%)	算数と数学の差
算数の勉強は大切だと思いますか	94.9	-11.5	93.0	-10.9
数学の勉強は大切だと思いますか	83.4		82.1	
算数の勉強は好きですか	70.1	-19.8	64.9	-12.8
数学の勉強は好きですか	50.3		52.1	
算数の授業の内容はよく分かりますか	81.7	-22.1	79.1	-14.2
数学の授業の内容はよく分かりますか	59.6		64.9	

2 振り返る学習活動について

(1) 本県の振り返る学習活動の現状

「見通しを立てたり，振り返ったりする学習活動に関するアンケート」を，当センターの数学の研修講座の受講者に次のように実施した。表2は，対象者とアンケート内容である。図1はそのアンケートをまとめたものである。単元の導入場面で，生徒が単元の学習について見通す学習活動を，「いつも行っている」と「ときどき行っている」を合わせると79%，1単位時間の授業中に生徒が見通す学習活動を「いつも行っている」と「ときどき行っている」を合わせると80%の教師が取り入れている。80%の教師が，日ごろの学習活動に見通す学習活動を取り入れていることが分かる。それに対して，振り返る学習活動は，単元等の終了場面では「いつも行っている」と「ときどき行っている」を合わせると57%，1単位時間の授業では44%である。このことから，学習したことを振り返る学習活動が十分に取り入れられていないことが分かる。さらに，新しい課題，新しい性質を見付け出させる振り返る学習活動は「いつも行っている」と「ときどき行っている」を合わせると41%であった。これらのことから振り返る学習活動が十分に取り入れられていない状況が分かる。

(2) 振り返る学習活動について

「どのような考え方が使われたのか」，「どのようにして考えて問題の解決ができたのか」，「どのようなことを学習したのか」など，学習内容を振り返る学習活動を取り入れて指導することは，数学的な見方や考え方を活用，確認させたり，学習内容を定着させたりするために有効な学習である。前述した通り本県では見通しを立てる学習活動は，概ね取り入れられているが，振り返る学習活動が十分に取り入れられていない。そこで本研究では，振り返る学習活動について，中学校学習指導要領解説数学編を参考に以下のように整理した。

ア 学習内容の再認識・再構成

学習のまとめとして，思考を整理し，学習内容を定着させ，学習内容と既習内容を結びつけて再構成するために，見方や考え方，学習内容を振り返る。

イ 学習内容の適用

問題に適用させて問題解決につなげるために，見方や考え方，学習内容を振り返る。

ウ 学習内容の比較検討

筋道立てて考えたり，多様な考えを知ったり，説明をするために，自他の見方や考え方，学習内容を振り返る。

エ 学習内容の発展

他の方法を考えたり，新たな性質を見いだしたり，発展的に考えたりするために，学習の過程や式の変形や証明，求めた解答などを振り返る。

オ 学習についての自己評価

より良いものに改めたり，新しい課題を得たりするために，見方や考え方，学習について自己評価しながら振り返る。

カ 学習内容の共有

生徒間で成果を共有し，自他の考えを高めるために，レポート等でまとめて発表するなどして，学習内容を振り返る。

振り返る学習活動を通して，数学的な見方や考え方に気付き，その数学的な見方や考え方を他の問題解決に適用させて，活用の仕方を身に付けることができ，自他の見方や考え方を振り返ることで，新たな数学的な見方や考え方を見いだしたり，改めたりすることができる。また，振り返る学習活動を通して，数学的な見方や考え方を生かすときに活用する知識や技能を定着させることができ，自らの学習について振

表2 アンケートの受講者と内容

ア	対象者	数学的な見方や考え方を育てる中学校数学科教育講座16名（2012.7.2 実施）
イ	対象者	小・中学校教職経験5年研修共通講座数学科分科会11名（2012.8.7 実施）
ウ	対象者	数学的活動の楽しさを実感する中学校数学科教材活用講座7名（2012.10.4 実施）
エ	内容	見通しを立てたり振り返ったりする学習活動をどれだけ取り入れているか

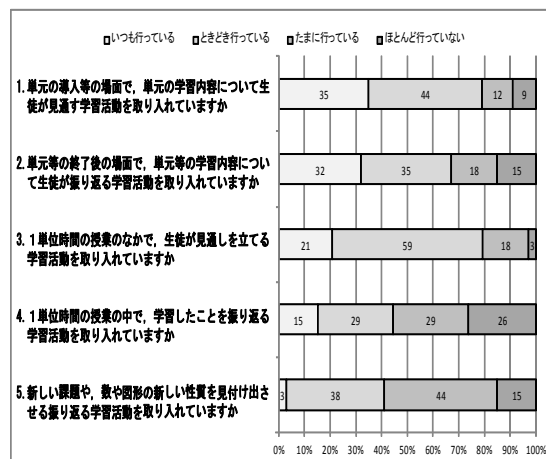


図1 「見通し」・「振り返り」の学習活動について

り返ることで自主的に学ぶ態度が育まれる。

3 数学的な見方や考え方について

(1) 数学的な見方や考え方の捉え方と振り返り学習

ここでは、数学的な見方や考え方についてまとめる。中学校学習指導要領解説数学編には、数学的な見方や考え方について、「既に正しいと認められていることを根拠にして進めていく」、「試行錯誤すること、視点を変更して柔軟に考えること、一般化したり、特殊化したりすること、抽象化したり具体化したりすること、分析したり、統合したりすること」、「既知のことに帰着して考える」、「帰納的に考えたり類推的に考えたりすることで予測や推測をし演繹的に考えることによりそれらを検証する」と例示されている。数学の方法に関係した数学的な見方や考え方と指導内容と関係した数学的な見方や考え方の双方が読み取れる。そこで、本研究では中学校学習指導要領解説数学編を参考に数学的な見方や考え方を次のように捉えた。

- ① 帰納的な考え方
いくつかの事柄から、共通にある事柄を導き出そうとする考え方。
- ② 類推的な考え方
別のよく似た事柄から推論したり、比較したりして新しい考えを導こうとする考え方。
- ③ 演繹的な考え方
ある確かな事柄を基に、正しいことを説明しようとする考え方。
- ④ 試行錯誤の考え方
正しい事柄を求めるために、試行錯誤を繰り返して求めようとする考え方。
- ⑤ 柔軟な考え方
正しい事柄を求めるために、視点等を変えようとする考え方。
- ⑥ 一般化の考え方
ある事柄を導き出したことから、同様な事柄を導き出すときの手続きを取り出そうとする考え方。
- ⑦ 具体化の考え方
一般的な事柄があるとき、特殊な事柄に考え直そうとする考え方。
- ⑧ 抽象化の考え方
ある事柄において、数学的な要素によって構造を捉えようとする考え方。
- ⑨ 分析的な考え方
ある事柄を分析して、数学的な構造を捉えようとする考え方。
- ⑩ 統合的な考え方
一見異なる事柄を、より広い観点で同様な事柄としてまとめようとする考え方。
- ⑪ 発展的な考え方
一つの事柄が得られても、より良い方法を考えたり、より新しいものを発見しようとする考え方。
- ⑫ 既知のことに帰着させる考え方
ある事柄を解決するときに、既知の事柄を当てはめようとする考え方。

振り返る学習活動には学習のねらいがあり、その学習活動によって用いられる数学的な見方や考え方が異なる。例えば、新たな性質を見いだすために振り返る学習活動を取り入れる場合、そこで用いられる数学的な見方や考え方は発展的な考え方が用いられる。振り返る学習活動のねらいを明確にさせて、用いられる数学的な見方や考え方を把握することは大切なことである。また、伸ばしたい数学的な見方や考え方によって、どの振り返る学習活動を位置付けるかを考えることも大切である。

本研究では、振り返る学習活動において用いる数学的な見方や考え方について焦点を絞り、数学の方法に関係した数学的な見方や考え方を中心にまとめた。

(2) 本県の数学的な見方や考え方の現状

全国学力・学習状況調査は、平成19年度より小学校第6学年及び中学校第3学年の児童生徒を対象に実施されている。具体的な調査問題の作成に当たっては、調査問題自体が学校の教員や児童生徒に対して基礎的な事項を具体的に示すものであり、教員による指導改善や児童生徒の学習改善・学習意欲の向上などに役立つことを重要な視点としている。表3は全国学力・学習状況調査の調査問題の構成についてまとめられたものである。数学科の問題は、「知識」に関する問題と「活用」に関する問題とし、それらの問題は、「数と式」、「図形」、「数量関係」の領域から出題されている。また、評価の観点として「活用」

図5は、平成22年度B4（1）の問題である。この問題の出題の趣旨は、与えられた証明を読み、そのしくみを考えることができるかどうかをみることで、発展的に考えて証明することができるかをみるものである。設問（1）の正答率が48.8%であり、与えられた証明を読み、そのしくみを考えることに課題がある。学習指導に当たっては、結論を導くために用いられている条件や根拠などに着目しながら証明を読みそのしくみを捉えることが大切である。設問（2）の正答率は48.2%であり、問題の条件を変えたときに、基の証明の何が変わり何がかわらないかを振り返って捉え、それに基づいて証明することができるかどうかをみるものである。証明を振り返り、発展的に考えて証明することに課題がある。

学習指導に当たっては、基の命題の証明を振り返り参考にして、基の証明の何が変わり、何がかわらないかを確認する活動を取り入れることが考えられる。

二つの調査問題は、数学的な見方や考え方にに関する問題である。これらの問題は、新しい性質を見いだしたり、問題を発展的に考えたりするために、基になっている証明や説明を振り返る必要がある問題である。これらの問題を解決できるようになるためには、振り返る学習活動を取り入れる必要がある。振り返る学習活動のねらいによって、用いる数学的な見方や考え方に違いがある。そこで、伸ばす数学的な見方や考え方を明確にして、振り返る学習活動を取り入れたら、振り返る学習活動で用いる数学的な見方や考え方を予想しておく必要がある。

4 振り返る学習活動と数学的な見方や考え方の関係

ここでは、2（2）、3（1）で前述した振り返る学習活動と数学的な見方や考え方を基に、その二つの関係についてまとめる。振り返る学習活動のねらいによって、用いる数学的な見方や考え方に違いがある。

それぞれの振り返る学習活動で用いる数学的な見方や考え方を明らかにできれば、数学的な見方や考え方を伸ばすために取り入れる振り返る学習活動を定めることができる。

振り返る学習活動と数学的な見方や考え方の関係について次の表4（以降、「関係表」と記述する）のようにまとめた。

振り返る学習活動を学習過程に位置付けたときに用いられる数学的な見方や考え方を把握したり、伸ばしたい数学的な見方や考え方によって、どの振り返る学習活動を位置付けるかを判断したりするときに、「関係表」を活用することができる。

振り返る学習活動は、その学習活動のねらいによって分類され、それぞれで用いる数学的な見方や考え方に違いがある。振り返る学習活動のねらいを明確にして、用いる数学的な見方や考え方を把握した上で生徒を指導することが、数学的な見方や考え方を伸ばすことにつながる。数学的な見方や考え方に気付いたり、活用することを通して、本県の課題の数学を好きになれないことや数学の授業を理解できないことを克服すること

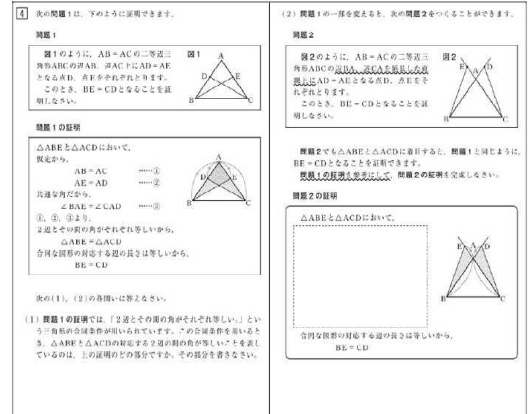


図5 平成22年度全国学力・学習状況調査B4

表4 振り返る学習活動と数学的な見方や考え方の関係表

振り返る学習活動	数学的な見方や考え方
ア 学習内容の再認識・再構成 学習のまとめとして、思考を整理し、学習内容を定着させ学習内容と既習内容を結びつけて再構成するために、見方や考え方、学習内容を振り返る。	⑥一般化の考え方 ⑨分析的な考え方 ⑩統合的な考え方
イ 学習内容の適用 問題に適用させて問題解決につなげるために、見方や考え方、学習内容を振り返る。	②類推的な考え方④思考錯誤の考え方⑤柔軟な考え方⑫既知のことに帰着させる考え方
ウ 学習内容の比較検討 筋道立てて考えたり、多様な考えを知ったり、説明をするために、自他の見方や考え方、学習内容を振り返る。	③演繹的な考え方⑤柔軟な考え方⑨分析的な考え方⑪発展的な考え方
エ 学習内容の発展 他の方法を考えたり、新たな性質を見いだしたり、発展的に考えたりするために、学習の過程や式の変形や証明、求めた解答などを振り返る。	⑤柔軟な考え方⑥一般化の考え方⑦具体化の考え方⑨分析的な考え方⑪発展的な考え方
オ 学習についての自己評価 より良いものに改めたり、新しい課題を得たりするために見方や考え方、学習について自己評価しながら振り返る。	⑥一般化の考え方 ⑩統合的な考え方 ⑪発展的な考え方
カ 学習内容の共有 生徒間で成果を共有し、自他の考えを高めるために、レポート等でまとめて発表などして、学習内容を振り返る。	⑨分析的な考え方 ⑩統合的な考え方 ⑪発展的な考え方

ができる。

5 振り返る学習活動を取り入れた学習過程の一例

振り返る学習活動を取り入れた学習過程を a 問題の理解, b 問題解決への見通し, c 自力解決, d 練り上げ, e まとめと考えた。振り返ることは, 学習過程の「e まとめ」だけで行われるのではなく, 「b 問題解決への見通し」から「e まとめ」の過程でも振り返ることが行われる。つまり, 問題を理解した後, 見通しを立てる段階で既習事項や考え方, 類似の問題等を振り返る。また, 自力解決する段階でつまづくことによって振り返り, 練り上げの段階でお互いの考えを交流することで自分と他の人の見方や考え方を振り返る。

以下に「d 練り上げ」, 「e まとめ」, 「前時の授業の学習内容についての確認, 共有, 統合」などで用いる数学的な見方や考え方を, 「関係表」を基に位置付ける。

学習過程の「d 練り上げ」では, 小集団での学習, 又は, 一斉での学習があり得るが, いずれにしても異なる考えや意見をお互いに尊重し合い, 個人の見方や考え方を交流し合うことに重点を置いた学習活動とする。自分と異なる見方や考え方について振り返ることは, 説明するために確かな事柄を基に説明しようと考えたり, 異なる他の人の見方や考え方を視点を変えて柔軟に考えたりする。また, 自他の見方や考え方を分析し捉えようと考えたり, より良い方法や新しいものを発見しようと考えたりすることが期待できる。つまり, ③演繹的な考え方⑤柔軟な考え方⑨分析的な考え方⑩発展的な考え方の数学的な見方や考え方をを用いることが期待できる。

「e まとめ」の学習過程では, 見方や考え方, 学習内容を振り返る。ここでは, 見方や考え方を整理し学習内容を定着させるだけでなく, 学んだ事柄をより一般化しようと考えたり, より良い方法や新しい発見を考えたり, 既習のことと関連付けてまとめようと考えたりする機会となる。つまり⑥一般化の考え方⑩統合的な考え方⑪発展的な考え方をを用いることが期待できる。この学習過程では, 後述する数学学習カードを活用する。

数学学習カードの記述内容から得られたことを基に, 次時の授業の導入で前時の授業の学習内容の確認をし, 前時の授業で確認されていない見方や考え方を紹介し共有する。ここでは, ⑥一般化の考え方⑩統合的な考え方をを用いることが予想できる。本研究では学習過程「d 練り上げ」と「e まとめ」, 次時の「前時の授業の学習内容についての確認共有, 統合」などの学習過程に焦点を当てその学習過程の部分を「接続のある振り返る学習活動」とする。図6はその学習過程を示したものである。

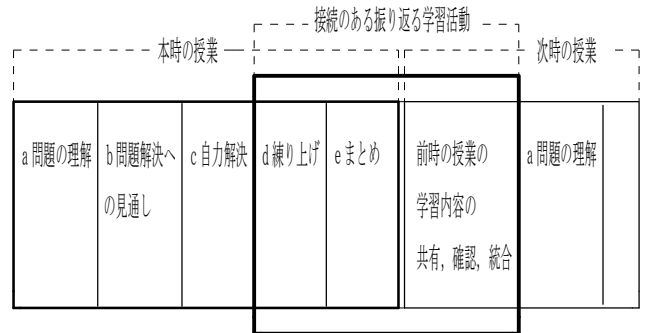


図6 接続のある振り返る学習活動

6 学習過程の「e まとめ」における手立てとその活用

生徒に, 自分見方や考え方, 他人の見方や考え方などについて記述させることは, 見方や考え方を分析したり, 統合したり, 発展させたりするなどの機会となり, 数学的な見方や考え方をを用いることが期待できる。そこで, 学習過程の「e まとめ」における手立てとして数学学習カードを活用し, 授業の感想と自分や他人の見方や考え方などについて記述させる。

(1) 学習過程の「e まとめ」の手立ての数学学習カード

1 単位時間の授業と小単元について振り返る手立てとして, 「数学学習カード」を活用する。図7はその様式である。単元名, 月日, 氏名, 組, 本時の学習内容, 本時の学習内容に対する関心についての自己評価, 本時の学習内容の理解度についての自己評価, 本時の授業を振り返っての記述, 小単元を振り返っての記述の欄がある。1 時間の授業ごとに自己評価と授業を振り返っての記述をさせ, 小単元終了時には小単元を振り返っての記述をさせる。振り返っての記述内容は, 感想も記入させるが, 学習内容の理解度や自分の見方や考え方とその変容, 新しく発見したことや気付いたことなどを記述するように指導する。

数学学習カード		単元名 []		組 氏名	
日付	本時の学習内容	自己評価	自己評価	授業を振り返って	
✓			A B C		
✓			A B C		
✓			A B C		
✓			A B C		
✓			A B C		

図7 数学学習カード

(2) 数学学習カードへの記述の意義

授業の終わりに見方や考え方、学習内容を意図的に振り返り数学学習カードに記述することは、見方と考え方、学習内容を再認識し学習内容の深い理解を促す。授業中に理解していると思っても、振り返ることで実際には理解が十分でなかったということは多くの生徒が経験していることである。また、新しく学習した内容を記述するということは、その学習内容を定着させるだけでなく、見方や考え方について整理し、既習の学習内容を関連付けて統合したり、再構築したりすることを促す。

数学学習カードを活用することで、生徒は分かったことと分からなかったことを明確にでき、それを授業者に伝えることができる。授業者は、授業中に学習内容の理解や考えの深さの程度などを把握しきれなかった生徒の状況を知ることができる。また、用いられた数学的な見方や考え方も把握できる。

(3) 数学学習カードの記述の分析

数学学習カードに記述されている内容は、数学的な見方や考え方に関するものとは限らない。また、その記述には段階があると考えられる。生徒の数学的な見方や考え方を伸ばすために、記述された内容を基に生徒を指導し、より高い段階に進められるように促す必要がある。

中村(1989)は、授業後の振り返りを「学習感想」としその分析が数学的な考え方を伸ばす事や評価につながると考え、数学的な考え方を伸ばすための学習感想の指導として四段階を設定している。表5はそれをまとめたものである。本研究において、生徒が数学学習カードに記述した内容を次の段階に進めるための基準として、中村の「学習感想の指導の四つの段階」を参考とする。

数学学習カードに記述させただけでは、高い効果は期待できない。授業後に記述させた数学学習カードを教師が読み取ることが大切である。読み取る目的として次の4点が考えられる。

- ア 生徒の学習理解度を把握する。
- イ 生徒の学習に対する意欲を把握する。
- ウ 理解が不足している生徒への学習内容に関するコメントをする。
- エ 個々の生徒と学級の理解状況を把握し、次時以降の学習計画を構想する。

また、数学学習カードの記述から数学的な見方や考え方の①帰納的な考え方、②類推的な考え方、③演繹的な考え方、④試行錯誤の考え方、⑤柔軟な考え方、⑥一般化の考え方、⑦具体化の考え方、⑧抽象化の考え方、⑨分析的な考え方、⑩統合的な考え方、⑪発展的な考え方、⑫既知のことに帰着させる考え方の記述があるかどうかを読み取る。

「学習感想の指導の四つの段階」を参考に、数学学習カードに記述された内容を次の段階に進められるように指導をし、数学的な見方や考え方を読み取り分析する。

(4) 次時以降の授業への数学学習カードの活用

数学学習カードへの記述内容を基に、次時の授業や小単元のまとめの授業で、個々の生徒、学級全体で理解が不十分な学習内容について再確認、再指導をする。また、他の解法や考え方を紹介することで、解法や考え方などを共有したり、統合したり、学習課題を発展させたりする。

7 振り返る学習活動の授業の実践の一例

(1) 数学学習カードの読み取りの実践

八戸市の中学校教師の協力のもと、中学校第3学年数学の単元「円の性質」の小単元「円周角と中心角」の学習における数学学習カードの活用の実践例を挙げる。表6は、小単元「円周角と中心角」の指導計画である。指導計画に振り返る学習活動を通して伸ばす数学的な見方や考え方を「関係表」を基に位置付けた。それぞれの授業で、伸ばしたい数学的な見方や考え方以外の数学的な見方や考え方をを用いることも予想して授業に取り組んでもらった。数学学

表5 学習感想の指導の四つの段階

第一段階	「楽しい」「また、勉強したい」「わからない」という言葉が出てくる。また、算数の学習内容についての具体的な記述がなく、抽象的な言葉が多い。
	書くことに慣れさせる段階。書く内容を具体的に限定させることが大切である。
第二段階	算数の内容について、どこがわかったのか、どこにつまずいたのかを書いている。つまり、自分の考えを書くようになる。
	書くことが焦点化している段階。自分の考えの根拠を詳しく書くようにさせることが大切である。数学的な考え方をどのように用いているかを文章の中に表現できるようにさせる。
第三段階	自分の考えだけでなく、他人の考えについて自分がどう思ったかを書くようになる。文書の中に他人の名前が出てくるようになる。
	自分の考えだけでなく他人の考えを受け入れようとしている段階。自分では考えられなかったものを他人の考えに見つけ出そうという相互作用が生まれてくる。
第四段階	自分の考えについて、見直しをしている記述が出てくる。つまり、自らに問い直ししたり、数学的な内容の発展を考えている。
	より数学的な考え方を追究しようという態度がみられる段階。自分の考えや他人の考えを検討して相互作用や相互啓発が生まれ、さらにもう一度自分の考えを見直そうということになる。

表6 小単元「円周角と中心角」の指導計画

目標：観察、操作や実験などの活動を通して、円周角と中心角の関係を見だし、その関係が証明できることを理解することができるようにする。そのため ア、円周角と中心角の意味を理解し、それが証明できることを知る。 イ、円周角の定理の逆の意味を理解する。				
節	項	学習内容	数学的な見方や考え方	時数
1 円周角と中心角	節とびら	・巻末教具を使った操作活動を通して、一定の弧に対する円周角の大きさや円周角と中心角の大きさの関係を見いだす。	①帰納的な考え方 ④試行錯誤の考え方 ⑤柔軟な考え方	1
	1 円周角と中心角	・円周角の意味 ・円周角の定理とその証明のよみ	⑥一般化の考え方 ②演繹的な考え方 ⑦具体化の考え方 ⑫既知のことに帰着させる考え方	
4 節	2 円周角の定理の逆	・角の大きさを求めるために、円周角の定理をどのように用いるかを説明する。 ・等しい弧に対する円周角	③柔軟な考え方 ③演繹的な考え方 ⑫既知のことに帰着させる考え方	1
		・円周角の定理の逆	④演繹的な考え方 ③柔軟な考え方 ⑫既知のことに帰着させる考え方	

習カードには、見方や考え方、学習内容を振り返るように指導して、記述させた。その記述内容を分析する。

図8は小単元の1時間目の授業の学習過程「eまとめ」で数学学習カードに記述されたものである。記述内容は数学の学習内容について分かったことを具体的に記述していることから、学習感想の段階の第二段階といえる。生徒には、円周角が中心角の2分の1になることの説明に、どのような図形の性質が用いられているかを記述するように促した。数学的な考え方に関する記述は見られない。

1時間目の授業のカードへの記述に、多くの生徒が証明を十分に理解できていないことと、証明の記述に自信がないことが示されていた。そこで、指導者は、次の授業の導入で三角形の外角の性質の確認と、図形に色分けをして表す工夫をして再指導した。その確認と工夫を他の学級の1時間目の授業で行ったところ、図9のような記述が見られた。これは、生徒の記述を基に、指導の改善を行った例である。

図10は、3時間目と4時間目の授業の振り返りの記述と小単元の振り返りの記述である。3時間目では図形の見方がまだ十分ではなく、4時間目の授業で図形の見方を習得している。この記述から、視点を変えて考える考え方が身に付いてきていることが分かる。

図11と図12は、4時間目に行ったグループ学習における記述内容である。これらの記述内容から他人の考えを受け入れようとしていることが読み取れる。学習感想の第三段階といえる。友達と話すことで、どのようなことに気付いたのか、そしてどのような考えや意見が参考になったのかを記述するように促した。この記述から、より良い方法を考えようとする発展的な考え方が読み取れる。

「他に角度を求める違う方法を見つけたい」という記述をしている生徒もいた。新しいものを発見しようとする発展的な考え方が読みとれる。

(2) 振り返る学習活動の授業の例

4時間目の「円周角の定理の逆」について学習過程「d 練り上げ」の場面で、図13の問題の解き方をグループで検討した。数学学習カードの記述には、図形を様々な方向から見ることで問題解決の糸口がひらめくことの記述があった。視点等を変えて考える柔軟な考え方が読みとれる。また、課題として、円周角の定理や円周角の逆の活用の仕方に個人差があることが読み取れた。そこで、次時の授業の導入で、図形を様々な方向から見ることで、円周角の定理等を適用しやすいということを、生徒の解法を紹介して示した。

IV 研究のまとめ

本研究は、学習指導要領で重視された、見通しを立てたり、振り返ったりする学習活動に着目し、特に、本県で十分に取り入れられていない振り返る学習活動に焦点を当てた。振り返る学習活動を振り返る学習活動のねらいによって分類し、本県中学校数学科の課題となっている数学的な見方や考え方の捉え方を整理した。そして、振り返る学習活動と数学的な見方や考え方の関係について考察し、それぞれの振り返る学習

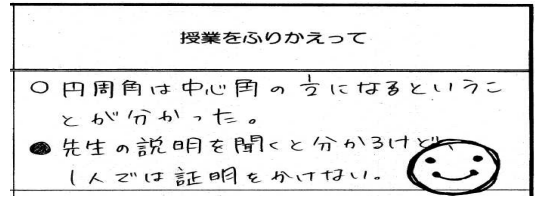


図8 数学学習カードへの記述

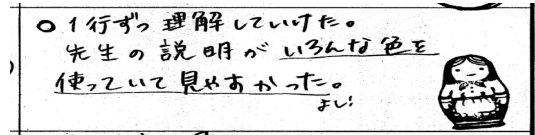


図9 数学学習カードへの記述

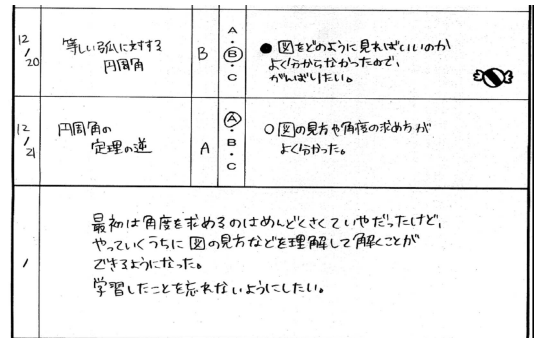


図10 数学学習カードへの記述

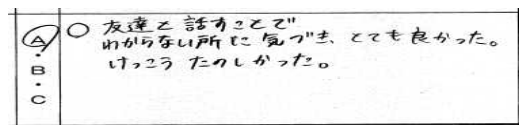


図11 数学学習カードへの記述

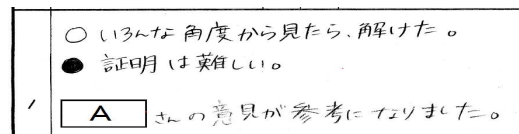


図12 数学学習カードへの記述

下のア～エの図で、4点A、B、C、Dが1つの円周上にあるものをすべて選び、記号で答えなさい。

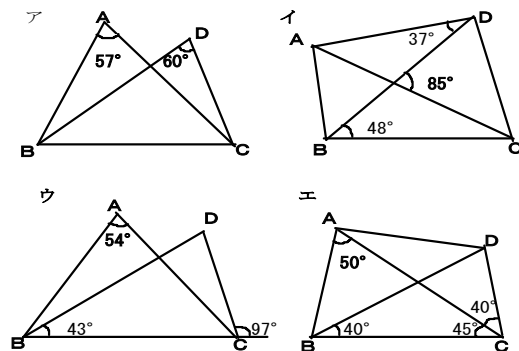


図13 4時間目の授業の問題

活動で用いる数学的な見方や考え方について表にまとめた。

学習のねらいに合わせた振り返る学習活動を行い、その学習活動で用いる数学的な見方や考え方を「関係表」を基に把握し、授業の場面で、数学的な見方や考え方を活用することができるように促す在り方が、数学的な見方や考え方を伸ばすと考える。

V 本研究における課題

振り返る学習活動と数学的な見方や考え方の関係を考察したが、振り返る学習活動における効果的な指導の在り方や、「関係表」の活用の仕方について今後の研究としていきたい。

<引用文献>

- 1 中央教育審議会 2008 『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について（答申）』, p.83
- 2 文部科学省 2008 『中学校学習指導要領解説総編（平成20年9月）』, p.7, pp.61-62

<参考文献・参考URL>

- 岡本和夫・小関熙純・森杉馨・佐々木武 2012 「未来へひろがる数学2 指導書 第2詳説 朱註編」
株式会社新興出版社啓林館
- 梶田叡一 1994 「<教育フォーラム 第15号>振り返りー自己評価の生かし方ー」 金子書房
- 片桐重男 2004 「数学的な考え方の具体化と指導」 明治図書
- 国立教育政策研究所 『教育課程研究センター「全国学力・学習状況調査」』
<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html> (2013.1.11)
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター 2008 『平成20年度 全国学力・学習状況調査 解説資料中学校数学』
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター 2010 『平成22年度 全国学力・学習状況調査 解説資料中学校数学』
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター 2012 『全国学力・学習状況調査の4年間の調査結果から今後の取組が期待される内容のまとめ～児童生徒への学習指導の改善・充実に向けて 中学校編』
- 佐藤真 2010 『各教科等での「見通し・振り返り」学習活動の充実ーその方策と実践例ー』 教育開発研究所
- 中村享史 1989 「数学的な考え方を伸ばす学習感想のあり方ー第4学年 面積の指導を中心にー」 日本数学教育学会誌 第71巻 第2号
- 文部科学省 2008 『中学校学習指導要領（平成20年3月）』
- 文部科学省 2010 『児童生徒の学習評価の在り方について（報告）』
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/attach/1292216.htm (2013.1.11)
- 文部科学省 2010 『小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について（通知）』
http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/1292898.htm (2013.1.11)
- G.Polya 1954 「いかにして問題をとくか(How to Solve)」 丸善株式会社