

数学的な思考力・表現力を育成する算数科指導の工夫

— 評価を生かした学習活動を通して —

安芸高田市立可愛小学校 末永 裕子

研究の要約

本研究は、評価を生かした学習活動を通して、数学的な思考力・表現力を育成する算数科指導の工夫について考察したものである。文献研究から、問題解決的な学習過程を通して、教師が児童一人一人の学習の実現状況を評価し指導に生かすことが重要であり、その際、指導と評価の計画に基づき、補助簿を活用しながら児童の学習の実現状況を把握することで、個に応じた指導の充実や授業改善、指導計画の見直しに生かしていくことが分かった。そこで、評価を生かした学習活動を取り入れた指導モデルを作成し、それを基に第5学年「合同な図形」の単元で研究授業を行った結果、児童は、既存の知識・技能等を用いて問題を解決したり、その過程や結果を根拠を明らかにしながら表現したりすることができるようになってきた。このことから、評価を指導に即応させる学習活動の展開は、数学的な思考力・表現力を育成する上で有効であることが分かった。

キーワード：数学的な思考力・表現力 評価 補助簿

I 算数科教育における現状と課題

平成24年度全国学力・学習状況調査【小学校】報告書によると、主として「活用」に関する算数B問題の正答率は低く、特に、方法や理由等を記述させる問題の正答率は35.7%であった。また、B問題の「思考・判断・表現」の評価の観点である「数学的な考え方」の観点における正答率は50.7%と、他の観点と比較しても低く、これらのこととは、平成19年度の調査実施以降、継続的な課題となっている。

文部科学省委託調査「学習指導と学習評価に対する意識調査報告書」(平成22年1月、[財]日本システム開発研究所)における、算数科において「観点別学習状況の評価が円滑に実施できている」という設問に対して、評価の観点ごとに「そう思う」または「まあそう思う」と肯定的に回答した小学校教師の割合を表1に示す。

表1 学習指導と学習評価に対する意識調査結果

| 観点 | そう思う | まあそう思う | 合計 |
|------------|-------|--------|-------|
| 「関心・意欲・態度」 | 15.0% | 66.5% | 81.5% |
| 「思考・判断」 | 21.5% | 64.3% | 85.8% |
| 「技能・表現」 | 39.5% | 55.7% | 95.2% |
| 「知識・理解」 | 40.2% | 56.0% | 96.2% |

この調査結果では、「関心・意欲・態度」と「思考・判断」の観点について、「そう思う」と回答して

いる割合が、「技能・表現」「知識・理解」のおよそ半数にとどまっている。「関心・意欲・態度」と「思考・判断」の二つの観点において、評価資料の収集や分析、評価の決定などに教師が困難を感じていると読み取ることができ、学習評価が授業改善や個に応じた指導の充実に十分生かされていないことが課題として挙げられている。

II 研究の基本的な考え方

1 数学的な思考力・表現力の育成について (1) 数学的な思考力・表現力とは

小学校学習指導要領(平成20年)には、算数科の目標として「見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる」とあり、数学的な思考力・表現力を育成することが示されている。では、数学的な思考力・表現力とは具体的にどのような力なのだろうか。

小島宏(2008)は、数学的な思考力について、「自分の見つけた問題あるいは与えられた問題を把握(求答事項と既知事項、条件など)し、どのような発想と方法で解決するか見つけ出し、その方法を実行し結論(答え、判断、結果など)を得る営みであり、そのような行動をとることのできる能力のことである。」¹⁾と述べており、また、多くの文献や先行研究

から、根拠を明らかにし、筋道を立てて体系的に考えたり、身に付けた知識・技能や考え方を適切に用いて、問題を解決したりする力であると捉えられている。

数学的な表現力について、小島（2008）は、「言葉や数、式、図、表、グラフなどを用いて、問題の解決過程における考え方や処理の仕方や結果を分かりやすく表したり、説明したりする能力」²⁾としており、様々な表現方法を用いて思考の過程や結果を表す能力と、表したことと人に説明する能力の二つを示している。さらに、中村享史（2008）は、相手に伝える能力のみならず、他者が数学的に表現した思考過程を解釈する力の重要性についても述べている。

思考力と表現力について、小学校学習指導要領解説算数編（平成20年）には、「考える能力と表現する能力とは互いに補完しあう関係にあるといえる。」³⁾と示されており、また、中村（2008）が、「思考力と表現力とは、表裏一体のものである。思考力を育成しようと考えるのならば、表現させることが大事になる。」⁴⁾と述べているように、思考力と表現力を相互に関連付けて育成することが重要であることが分かる。

これらのこと踏まえて、数学的な思考力・表現力とは、既存の知識・技能や数学的な考え方を生かして考え、その過程や結果を、数学的表現を用いて根拠を明らかにしながら表現したり、表現されたもので考え直したりしながら問題を解決していく力であると考える。

（2）数学的な思考力・表現力を育成するために

中村（2008）は、概念形成や思考力の育成には、一つの問題をじっくり考える問題解決の授業展開が有効であるとしている。さらに、廣田敬一（2011）は、「問題解決学習は、問題を見いだし、既習事項をもとにして筋道立てて考え、解決の仕方を振り返って整理し、次に解決すべき問題を見つけていくという、まさに『自ら学び自ら考える』探究型の学習である。そのような学習を通して、思考力・判断力・表現力が育まれる。」⁵⁾と述べていることから、日々の授業を問題解決的に組織することが、数学的な思考力・表現力の育成に重要であると考えられる。

伊藤説朗（2008）は、思考力・表現力を育てる問題解決的な学習の中では、個人差への対応に、高い水準の指導技術が要求されると述べ、自力解決中に、机間指導によりすばやく学習状況を見抜くことを求めていている。また、大野洋子（2011）は、授業の中で

児童の思考過程を捉えて評価し、指導していくことが、数学的な思考力・表現力の育成のために最も重要なとの考え方を示している。

以上のことから、問題解決的な学習過程を通して、授業者が児童一人一人の学習の実現状況を適切に評価し、指導に生かすことで、数学的な思考力・表現力を育成することができると考えられる。

2 評価を生かした学習活動について

中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会における「児童生徒の学習評価の在り方について（報告）」（平成22年、以下「報告」とする。）には、思考力・判断力・表現力等の育成が確実に図られるよう、学習評価を通じて、学習指導の在り方を見直すことの重要性が示され、学習指導と学習評価の一体化について述べられている。では、思考力・表現力を育成するための学習評価とはどのようなものだろうか。

（1）学習評価の意義と役割

「報告」には、「授業改善のための評価は日常的に行われることが重要である。一方で、指導後の児童生徒の状況を記録するための評価を行う際には、単元等ある程度長い区切りの中で適切に設定した時期において『おおむね満足できる』状況等にあるかどうかを評価することが求められる。」⁶⁾とあり、この記述を基にすると、評価を「日常的な評価」と「記録するための評価」の二つの視点で考えることができる。「報告」には、「日常的な評価」については、きめの細かい学習指導と児童一人一人の学習内容の確実な定着を図るため、日常の授業においても適切に実施されるべきであると述べられ、個に応じた指導の参考にしたり、授業改善や、指導計画の改善に生かしたりするのが目的の評価であると捉えられる。

片桐重男（2004）は、「指導がなされるそのときどきに行い、それを基に指導の進め方を考えていく評価が、最も重要なものなのである。」⁷⁾と、「日常的な評価」すなわち一単位時間の学習過程における評価の重要性について述べている。

関連して、横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校における先行研究においても、「日常的な評価」を適切に行い、生徒の思考の方向性を把握しながら指導することで思考力・表現力が育成されると述べられている。

以上のことから、本研究では、一単位時間の学習過程における評価に焦点を当て、評価を指導に即応させる学習活動を通して、数学的な思考力・表現力

の育成を目指すこととする。

(2) 評価を生かした学習活動を充実させるために

工藤文三（2012）は、学習評価についての考え方と進め方について、評価の対象となる学力を明確にすることと合わせて、適切に評価できるような場面や機会の設定、学習状況を的確に把握できる評価方法の選択等が重要であるとしている。これらのことについては、「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料」（平成23年）においても、学習状況を的確に把握できる評価場面や評価方法が整理された「指導と評価の計画」を作成することの重要性が示されている。

また、小島（2003）は、指導と評価の一体化や、児童を目標に到達させるための支援を具体的に実現させるために、P（授業を計画する）、D（学習活動を展開する）、C（学習の状況反応を捉える）、A（状況に合わせてより進歩させるための支援をする）、C（進歩の状況を確認する）というサイクルで授業の中での評価を行うことを示している。

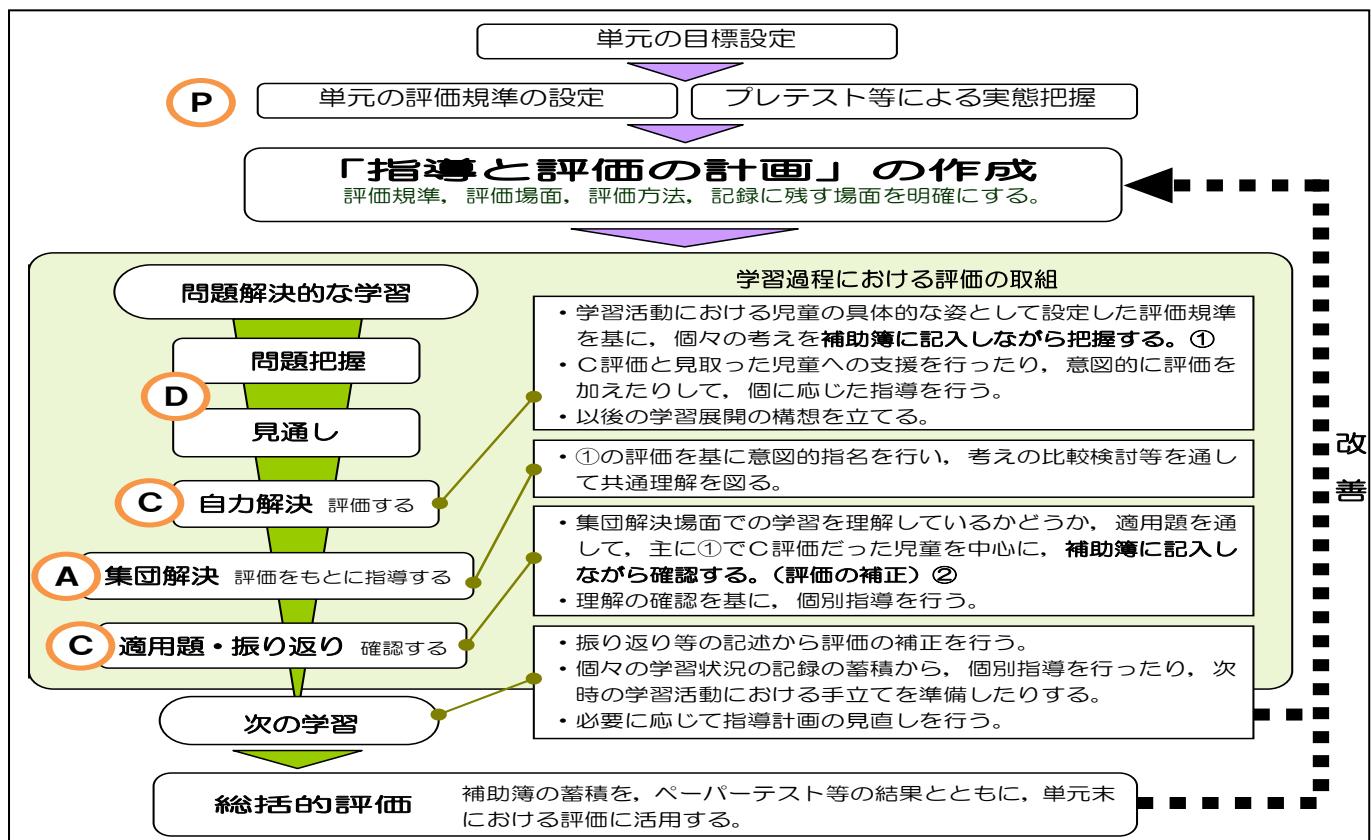
さらに、大野（2011）は、課題に対する児童の反応を予測し、それに対する評価と指導を考えておくこと、反応例を類型化すること、座席表を活用して児童の反応を見取り、評価を基に補助プリント、助

言等の指導をすること、話し合い活動を意図的に進めることなど、評価活動の留意点を示しており、児童の学習状況を正しく把握し、その学習状況を指導に生かすことを求めている。杉山吉茂（平成24年）も、学習状況の見取りや、児童の反応をどう生かし、まとめるかといった集団解決の場面における意図的指名などに、座席表の活用が有効であると述べ、個に応じた指導や授業改善につながるとしている。

これらのことから、まず、学習活動における児童の具体的な姿として設定した評価規準や、評価場面、評価方法等が適切に盛り込まれた「指導と評価の計画」を立てることが評価を生かした学習活動の充実のために重要であると考える。そして、学習過程においてP D C A Cサイクルを取り入れ、補助簿（座席表）を活用した評価を行い、その評価を生かした指導を展開することが数学的な思考力・表現力の育成につながると考える。

(3) 指導と評価を一体化した思考力・表現力を育成する指導モデル

これまでの文献研究を基に、問題解決的な学習過程を通して、評価を生かした学習活動を取り入れ、指導と評価を一体化した思考力・表現力を育成する指導モデルを図1に示す。



III 研究の仮説及び検証の視点と方法

以上の文献研究を基に、次のような研究の仮説を立て、その検証の視点と方法を表2に示す。

表2 研究の仮説及び検証の視点と方法

| | | |
|------------------------------------|--|---------|
| 研究の仮説 | 単元や一単位時間における評価規準や評価方法を明確にし、補助簿を用いて、評価を生かした学習活動の充実を図る。このような指導と評価を一体化した指導モデルを作成し、そのモデルに基づいた授業を行うことにより、児童一人一人に数学的な思考力・表現力を育成することができるであろう。 | |
| | 仮説検証の視点 | 仮説検証の方法 |
| (1) 補助簿を用いて、評価を生かした学習活動を行うことができたか。 | ノート及びワークシートの記述内容、補助簿 | |
| (2) 根拠を明らかにしながら、問題の解決を図ることができたか。 | ノート及びワークシートの記述内容、補助簿、学力調査の結果との比較 | |

IV 研究授業について

1 研究授業の内容

(1) 研究授業の計画

- 期間 平成25年6月27日～平成25年7月5日
- 対象 所属校第5学年（1学級29人）
- 単元名 合同な図形
- 目標
図形の合同の意味や合同な図形の性質などについて理解し、合同な図形をかくことを通して、平面図形についての理解を深める。
- 単元の指導と評価の計画（全7時間）

| 時 | 学習内容 | 評価規準 |
|---|---|--|
| 1 | ・ぴったり重なる図形の特徴を調べる。 | 【関】合同な図形に興味をもち、操作しながら調べようとしている。 【知】図形の合同の意味を理解している。 |
| 2 | ・対応する辺の長さや角の大きさの相等について調べる。 | 【知】合同な図形は対応する辺の長さ、角の大きさが等しいことを理解している。 |
| 3 | ・台形や平行四辺形等を対角線で分割してできた三角形について、合同であるかどうか調べる。 | 【考】平行四辺形やひし形は、対角線のひき方に関係なく、分割してできた三角形は合同であることを見いだし、説明している。 |
| 4 | ・合同な三角形のかき方について考える。 | 【考】できるだけ少ない条件で合同な三角形をかく方法について考えている。 |
| 5 | ・二辺挟角、二角挟辺、三辺のかき方で合同な三角形をかく。 | 【技】合同な三角形をかくことができる。 |
| 6 | ・合同な三角形のかき方を使って合同な四角形のかき方を考える。 | 【考】既習の合同な三角形のかき方を生かして、合同な四角形のかき方を考えている。 |
| 7 | ・学習内容の習熟を図る。 | 【知】基本的な学習内容について理解している。 |

2 研究授業の分析と考察

(1) 補助簿を用いて、評価を生かした学習活動を行うことができたか。

ア 第4時における学習活動

第4時の導入題と適用題におけるワークシートの記述と集団解決場面での児童の様子を基に検証する。

第4時では、できるだけ少ない条件で合同な三角形をかく方法を考えるという学習活動に取り組んだ。本時までに、児童は、二つの合同な三角形に対応する三つの辺と三つの角がそれぞれ等しいことを学習している。その上で、三角形の六つの構成要素のどれかを選び、なるべく少ない条件で合同な三角形をかくにはどうするか考察を進める学習である。具体的には、辺B Cの長さのみを示し、残りの頂点Aをどう決めるかを児童が思考し、その学習状況を基に集団解決を行うという流れで授業を行った。図2に第4時の導入題及び適用題を示す。

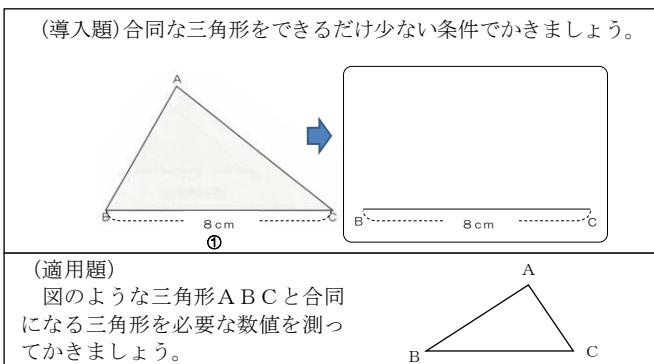


図2 第4時の導入題及び適用題

表3は、第4時の導入題と適用題におけるワークシートの記述内容の分類と段階を示し、表4にその変容をクロス集計表で示す。

表3 ワークシートの記述の分類と段階

| 段階 | 記述の状況 |
|-----|--|
| IV | 段階IIIに加えて、更に二通り以上の方法でかいでいる。 |
| III | 作図に必要な三つの構成要素を選び、根拠を明らかにしながら問題を解決している。 |
| II | 四つ以上の数値を用いてかいでいる。 |
| I | 頂点Aが定まらず未解決。または支援を必要とした。 |

表4 問題解決状況のクロス集計結果

| 導入題 \ 適用題 | IV | III | II | I | 計(人) |
|-----------|----|-----|----|---|------|
| IV | 3 | 5 | | | 8 |
| III | 2 | 5 | | | 7 |
| II | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 |
| I | | 4 | | | 4 |
| 計(人) | 9 | 17 | 2 | 1 | 29 |

表3の段階IIIと段階IVの児童が、根拠を明らかにしながら問題の解決を図ることができた児童と捉えると、導入題15人から適用題26人に増加している。

A児は、導入題において、図3のように四つの数値を用いて作図しており段階IIの状況であった。自力解決時の見取りから、同じ状況の児童が複数いることを把握し、A児の考えを基に集団解決場面を展開した。

まず、自力解決終了後に、いくつの条件を使って合同な三角形をかいたか交流したところ、「三つ」「四つ」「五つ」と意見が分かれた。そこで、A児を指名し、測った箇所やその手順を説明させた。その手順の通りに教師が黒板上に作図していったところ、児童から「辺ACの長さを測る必要はない。」という意見が出された。この意見を基に交流したところ、辺ACの長さを測らなくても頂点Aが決まり、頂点Aが決まれば合同な三角形がかけることを図を示しながら説明する児童の姿が見られた。これらのやり取りから、最終的に、三辺相等、二辺挟角相等、二角挟辺相等の三つの方法があることがほぼ共通理解された。この話合いにより、段階IIの児童の多くが自分の意見を修正することができ、A児を始め導入題では段階IIであった10人の児童のうち7人が、適用題では段階IIIまたは段階IVに上がった。

さらに、導入題では4人の児童が問題解決に至らず段階Iであったが、適用題ではその全員が合同な三角形をかくために必要な三つの構成要素を選び、問題の解決を図ることができた。これらの要因として、自力解決時にC評価と見取った児童に、第3学年の三角形の学習においてコンパスを使って三つの辺から作図した経験が想起できるよう助言をしたり、集団解決場面でもこれらの児童の反応を基に理解状況を確認しながら話合いを進めたりするなど、個に応じた指導の調整を行ったことが考えられる。

しかし、適用題では導入題と出題の形式が異なり、辺BCの長さを示していないことから解決の見通しがもてず、段階IIから段階Iに下がった児童も1人見られた。そこで、授業後に個別の補充時間を設け、理解の定着を図った。

イ 第7時における学習活動

続いて、第7時の学習活動における児童の様子を基に検証する。図4に第7時の導入題及び考え方の例を示す。

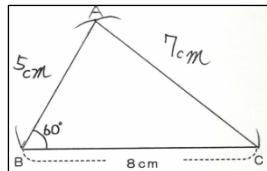


図3 A児のワークシートの記述内容

辺BCの長さがわかっている四角形ABCDがあります。合同な三角形のかき方を使って、四角形ABCDと合同な四角形のかき方を考えましょう。

(児童の考え方の例)

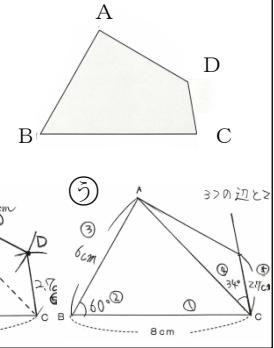


図4 第7時の導入題及び考え方の例

自力解決場面における学習状況の評価を基にして集団解決場面の構想を記した補助簿を図5に示す。

記号Ⓐ～⑤は、補助簿の下に示したように、予想される児童の反応例を事前に類型化したものを表す。また、座席位置を示す枠の一段目が導入題、二段目は適用題の評価記入欄とした。

| | | |
|-------|-------|-------|
| 氏名() | 氏名() | 氏名() |
| Ⓐ | Ⓑ | Ⓒ |
| Ⓐ | Ⓑ | Ⓓ |
| Ⓐ | Ⓑ | Ⓔ |
| Ⓐ | Ⓑ | Ⓕ |

(図中のB児、C児、D児は筆者による加筆)

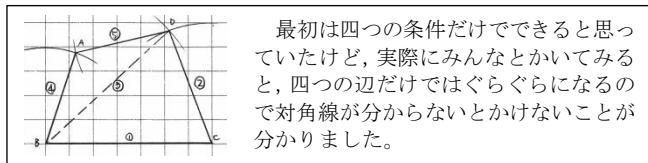
Ⓐ 対角線を含めた五つの辺を使う Ⓑ 四つの辺と一つの角
⑤ 三つの辺と二つの角 (以下略)

図5 第7時の補助簿 (一部抜粋)

自力解決において、ほとんどの児童が、合同な四角形を作図するには五つの条件が必要であることに気付き、どの条件を使ったかを明らかにしながら自分の考えを図や言葉で表していた。しかし、予想の段階で出ていた「合同な三角形が三つの辺でかけたから四つの辺でかけそう。」という考えを基に自力解決を行う児童も数人見られた。そこで、「四つの辺でかけた。」と記述していたB児の考え方と、対角線に着目した考え方を分かりやすく図示していたC児、これまで自分の考えを図や言葉で表すことが難しかったが、合同な三角形のかき方を生かして解決していたD児の考え方を係わらせ、それぞれの考えを生かしながら思考を深めることができるように、補助簿を活用して構想を立てた。

それぞれの方法について、図を示しながら話し合わせる中で、その相違点や共通点が見いだされ、四

つの辺でかけるのかどうか迷っていた児童も、「対角線で二つの三角形に分ければ第4時に学習したことが使える。」という児童の発言を基に理解を図ることができた。さらに、実際の模型を使って、角度が変われば形が変わることを視覚的におさえ、四角形では角度が決まらないと形や大きさが決まらないことをまとめていった。以下に、B児の適用題の解答と振り返りの記述内容を示す。



B児の適用題の解答と振り返りの記述内容

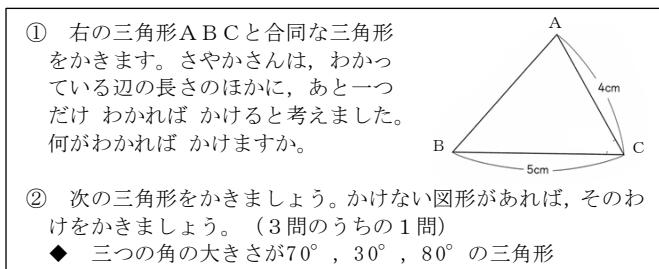
B児は、意見交流により、自分の考えの不十分だったところを補い修正することができ、適用題も解決していた。自力解決場面で自分の考えをもてなかつたり、整理できなかつたりといった状況の児童が、学級全体での思考を通して「納得できた」と言える学習活動につなげることができたといえる。

これらの要因として、把握した児童の学習状況を基に意図的指名を行ったことや、話合いの軸がぶれないように集団解決場面を構成していったことが、ねらいを達成した児童の増加につながったと考えられる。その際、多様な考えを取り上げたり、個と個の意見をつなげたり、引き出したりすることに補助簿の記録が役立った。さらに、本時までの補助簿の蓄積を基に、単元を通した児童の変容を把握することができていたので、これまでのつまずきが解消されているかを確認するなど指導に生かすことができた。

ウ 指導計画の見直し

「指導と評価の計画」の視点から検証する。

第5時は、第4時の内容を受けて、合同な三角形を作図するに当たっての技能面の習熟と合わせて、三角形の形や大きさが決まる要素について理解の定着を図る問題に取り組ませた。



第5時で扱った問題

しかし、①の問題では、二辺の間ではない角を選択する児童が見られ、さらに、角度が分かっているだけでは形は同じでも大きさの違う三角形がかけてしまう②の問題において、3割近い児童が、この三角形を「かける」と解答して作図しようと試行錯誤する姿が見られた。

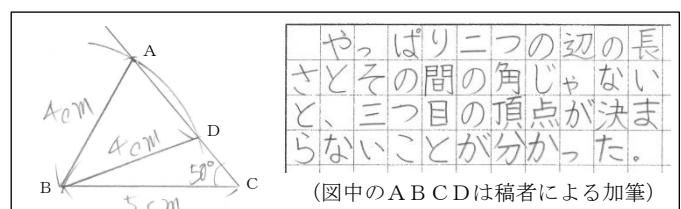
これらの学習状況から、三角形の形や大きさが決まる要素についての理解や定着が不十分と判断し、最終の第7時に予定していた学習内容の習熟のための時間を第6時に移動させ、十分な定着を図った上で、第7時に合同な四角形のかき方を考える学習を行う、というように、当初計画していた単元の指導計画を見直すこととした。

第6時では、第5時で扱った問題についてさらに理解の確認を行ったり、下記③の問題に取り組ませたりし、根拠を明らかにしながらお互いの意見を交流する活動を通して、合同な三角形をかくための条件について再度確認することができた。

③ 二つの辺の長さが5cm, 4cmで、その間ではない角の大きさが50°の三角形をかきましょう。

第6時で扱った問題

第5時の①の問題で、二辺の間ではない角を選択していたF児は、第6時における③の問題で、ワークシートに次のように記述していた。



第6時におけるF児のワークシートの記述内容

F児は、二つの辺の長さとその間ではない角の大きさを基に三角形をかく場合は、三角形ABCと三角形DBAの2通りの三角形がかけることを示し、気付きを記述している。これらの様子から、学習状況の評価を基に指導計画を見直したことでのF児は、三角形を決定づける条件について理解を深めることができ、既習事項を基にしながら新たな問題を解決することができるようになったといえる。

これらの要因として、授業時間内においてC評価児童への支援を行ってもなおかつ学級全体の達成状況が不十分と判断された場合に、補助簿に示した児童の様子を基に指導計画を柔軟に見直したことで、

児童の理解の深化や定着を図ることができたためと考えられる。

以上アイウのことから、補助簿を用いて、評価を生かした学習活動を展開することで、個に応じた指導の充実や指導計画の改善につなげることができたといえる。しかし、適用題で全員が正答するには至らなかつたことから、つまずきを把握した段階で適切な支援ができるよう、児童の反応を予想する際に誤答の傾向についても考慮し、より有効な手立てについて準備をしておくことが必要であることを再認識した。

(2) 根拠を明らかにしながら問題の解決を図ることができたか

ア ノート及びワークシートの記述における検証

毎時間の自力解決場面におけるノート及びワークシートの記述内容を基に検証する。表5は児童の記述の分類と段階、図6はその記述の変化を示したものである。

表5 ノート及びワークシートの記述内容の分類と段階

| 段階 | 記述の状況 |
|-----|--|
| III | 自分の考えの根拠や思考過程を明らかにしながら数学的表現を用いて説明している。 |
| II | 根拠は示しているが数学的表現を用いた説明が不十分、または根拠は不十分だが数学的表現を用いて説明している。 |
| I | 考えの根拠が明らかになっておらず説明もできていない。または無記述である。 |

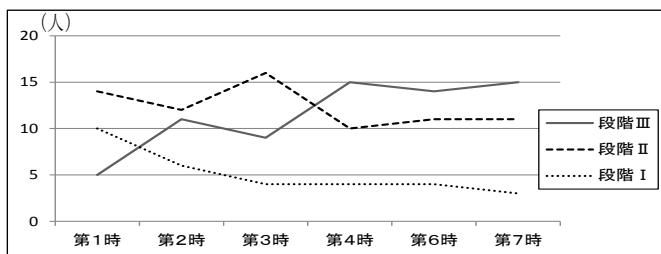


図6 ノート及びワークシートの記述の変化

図6から、学習内容によって増減は見られるが、段階Iの児童が減少傾向に、段階IIIの児童が増加傾向にあることが分かる。

G児の第1時、第3時、第7時のノートの記述の変容から検証する。

G児は、第1時、ぴったり重なる図形の特徴を操作活動を通して調べ、合同の意味を理解する学習において、自分の思考の過程を表現することができず段階Iとなった。第3時は、平行四辺形やひし形、台形に1本の対角線をひいてできる二つの三角形は合同かどうか考察する学習を行った。直接比較や間接比較、測定などの方法で調べる児童の姿が見られ、

その結果を記述、説明する際にも、操作活動を通して見いだした新たな気付きや性質について既習事項と関連付けて説明する児童の姿が見られ始めた。その中で、G児は、学習課題を操作活動と結びつけることができず、間接比較の途中で作業が止まっており、段階Iとなった。しかし、その後の集団解決場面において、関連する既習事項、解決の方法やその手順等について交流していく中で、学習内容についての理解が図られ、平行四辺形とひし形にそれぞれ2本の対角線をひいてできる四つの三角形について合同かどうか考察する適用題を解く場面では、話合いの中で出た方法を生かし間接比較で確認することができていた。さらに、図形の性質を用いながら次のように記述し、その内容については不十分な点があるものの、自分なりに既習事項と結び付けながら考えを表現しようとする姿が見られた。

ひし形は、対角線を2本ひくと、 90° に交わります。それに、4つの辺の長さは等しいし、向かい合った角の大きさも等しいです。だから、4つの三角形は合同です。

第3時のG児のノートの記述内容

G児は、第7時においても、図7のように、合同な三角形のかき方を生かして考えている過程を図に適切に表し、解決の手順を分かりやすく整理して表すことができていた。

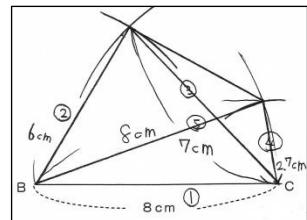


図7 第7時のG児のノートの記述内容

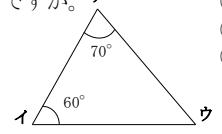
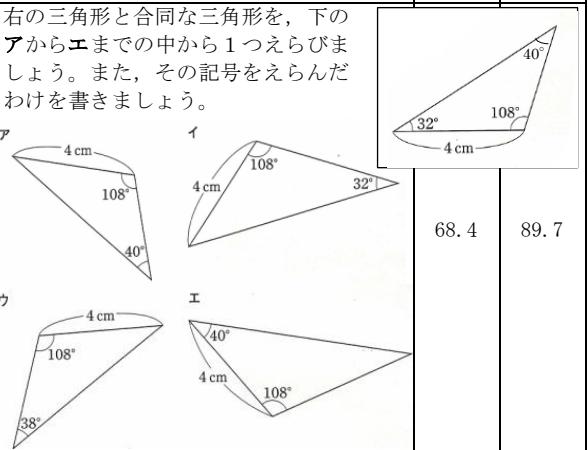
これらの様子から、G児は、学習の中で、既習事項をもとに根拠を明らかにしながら問題の解決を図ることができるようになってきたといえる。

これらの要因として、集団解決場面において、評価を生かし、目指す表現を意図的に取り上げたり、不十分な場合は全員で考えながらよりよい表現となるよう修正を加えていったり、それらをノートに記述させたりするなどの学習活動を行ったことが考えられる。

イ 学力調査の結果との比較

根拠を明らかにしながら問題の解決を図ることができたかを検証するために、単元学習後に、①平成21年度鹿児島県「基礎・基本」定着度調査の問題、②平成24年度全国学力・学習状況調査(中学校数学)A 6 (3)を改訂した問題に取り組ませた。表6に、問題の内容とその結果を示す。

表6 学力調査の結果との比較

| | 問題 | 正答率 | 所属校正答率 |
|---|--|------|--------|
| 1 | <p>下の三角形と合同な三角形をかきたいと思います。あと一つどこをはかればよいですか。ア</p>  <p>Ⓐ角の大きさ Ⓑ辺イウの長さ Ⓒ辺アイの長さ</p> | 42.2 | 82.8 |
| 2 | <p>右の三角形と合同な三角形を、下のアからエまでの中から1つえらびましょう。また、その記号をえらんだわけを書きましょう。</p>  | 68.4 | 89.7 |

1は、合同な三角形になるための条件を理解しているかをみる問題である。誤答として、Ⓑの辺イウの長さを選んだ児童が5人いた。これは、底辺を決めて作図するパターンに終始していたことが一因として考えられる。図形の見方や作図の仕方が固定化しないよう柔軟に取り組ませることが必要であった。

2は、二つの三角形が合同であるかどうかを確かめるときに「一つの辺とその両端の角」の位置関係を根拠にして判断できるかを問う問題である。中学校数学の問題を5年生の学習内容に合わせて改訂しているため一概に比較することはできないが、29人中26人(89.7%)の児童が正答し、全国の平均正答率(68.4%)を上回っている。しかし、見た目を根拠とするなど、合同条件を理由に挙げていない児童も複数見られたことから、既習内容を根拠として理由を的確に記述する指導を継続する必要がある。

以上アイのことから、ノートやワークシートの記述の内容を補助簿に記入しながら把握し、指導改善に生かしていくことは、児童が根拠を明らかにしながら問題の解決を図る活動を充実させるために有効であったといえる。

V 研究のまとめ

1 研究の成果

学習活動における児童の具体的な姿としての評価

規準や評価場面、評価方法について適切に盛り込んだ「指導と評価の計画」に基づき、問題解決的な学習の過程において、補助簿を活用して児童の学習状況を評価し、その内容を基に指導の改善を図る学習活動を行うことは、数学的な思考力・表現力の育成に有効であることが分かった。

2 今後の課題

- 努力を要すると判断される状況の児童への手立てを明確にして授業に臨んだが、自力解決ができない児童がいる状況を作ってしまうことがあった。努力を要すると判断した児童の状況改善に、学習過程における評価をより有効に生かし、個に応じた指導のさらなる充実を図る必要がある。
- 本研究において、補助簿を活用して学習状況を把握し指導に生かす方法について有効性を示すことができた。しかし、「指導と評価の計画」において、さらに、評価の観点のバランスや整合性、その観点における学習状況をより端的に見取ることができる評価機会等を見究めることにより、評価資料の収集・分析に多大な時間を要するような事態を防ぎ、より効果的・効率的な学習評価の在り方を追究していくことが必要であると考える。

【引用文献】

- 1) 小島宏 (2008) :『算数科の思考力・表現力・活用力《新しい学習指導要領の実現》』文溪堂 p.30
- 2) 小島宏 (2008) :前掲書 p.53
- 3) 文部科学省 (平成20年) :『小学校学習指導要領解説算数編』東洋館出版社 p. 8
- 4) 中村享史 (2008) :『数学的な思考力・表現力を伸ばす算数授業』明治図書 p.106
- 5) 廣田敬一 (2011) 吉川成夫・小島宏編:『小学校算数「数学的な考え方」をどう育てるか』教育出版 p.38
- 6) 文部科学省 (平成22年) :『児童生徒の学習評価の在り方について(報告)』 pp. 16-17
- 7) 片桐重男 (2004) :『指導内容の体系化と評価』明治図書 p. 204

【参考文献】

- 伊藤説朗 (2008) :『算数科の未来型学力=思考力・表現力を育てる授業』明治図書
 横浜国立大学教育人間科学部附属横浜中学校編 (2011) :『思考力・判断力・表現力等を育成する指導と評価』学事出版
 工藤文三 (2012) :「評価の効率化、簡素化の考え方と進め方」『指導と評価』図書文化社
 小島宏 (2003) :『授業のなかの評価』教育出版
 杉山吉茂 (平成24年) :『確かな算数・数学教育をもとめて』東洋館出版社