

筋道を立てて考える児童の育成 ～自力解決と比較検討の場の改善を通して～

那覇市立城岳小学校教諭 親川 孝彦

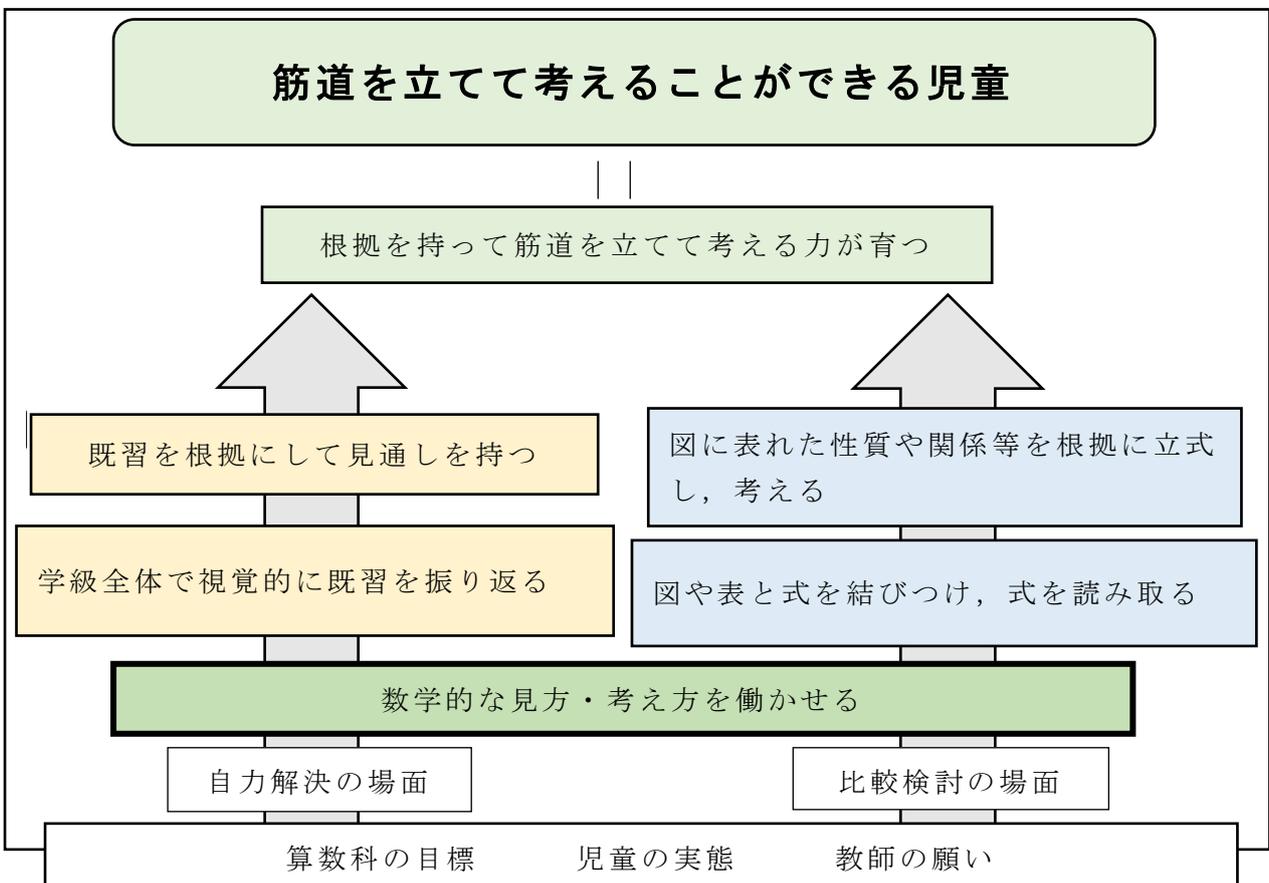
〈研究の概要〉

現代社会は、インターネットやスマホの普及により、様々な情報があふれている。そんな現代社会において、どのような情報が必要か自ら判断し、活用して生きていくことはとても大切なことである。そして、自分にとって必要な情報は何か判断するためには、根拠を基に筋道を立てて考える力が必要となる。

本研究では、数学的な思考力を根拠を基に筋道を立てて考える力と捉えた。そして、自力解決と比較検討の場の改善を通して、筋道を立てて考える力を育成させることを実践的に研究・検証した。

その結果、問題解決の見通しを持たせる場面で、適切な既習事項を振り返らせることにより、根拠に問題解決の見通しを持たせることができた。また、比較検討の場で、図と式を結びつけて考えさせることで式を読み取らせ、根拠を基に考えさせることができた。これらのことから、自力解決と比較検討の場の改善を通して、筋道を立てて考える力を育むことができたと考える。

〈研究のイメージ図〉



目次

I	テーマ設定理由	11
II	研究目標	11
III	研究仮説	11
	1 基本仮説	
	2 作業仮説 (1)(2)	
IV	研究構想図	12
V	研究内容	12
	1 筋道を立てて考えること	
	2 数学的な見方・考え方	
	(1) 数学的な見方	
	(2) 数学的な考え方	
	3 見通しをもつとは	
	4 図と式を結びつけるとは	
VI	授業実践(第5学年)	14
	1 単元の概要	
	2 研究主題と本単元のつながりについて	
	3 単元の指導と評価の計画(全11時間)	
	4 本時の学習指導について	
	(1) 本時の目標	
	(2) 授業仮説	
	(3) 本時の展開	
VII	結果と考察	16
	1 作業仮説(1)の検証	【結果】【考察】
	2 作業仮説(2)の検証	【結果】【考察】
VIII	成果と課題	20
	1 成果	
	2 課題	

《参考文献》

筋道を立てて考える児童の育成 ～自力解決と比較検討の場の改善を通して～

那覇市立城岳小学校教諭 親川 孝彦

I テーマ設定の理由

様々な情報が飛び交う現代社会において、それらの情報に振り回されるのではなく、自分にとって必要な情報が何なのか考え、活用して生きていくことは大切なことである。そして、自分に必要な情報が何なのかを判断するためには、論理的な思考力が必要となる。論理的思考力とは、根拠を基に筋道を立てて考える力である。

学習指導要領解説算数編（以下解説算数編）の目標には、「日常の事象を数理的に捉え見通しを持ち筋道を立てて考察する力」を育成する必要があると述べられている。このことから、筋道を立てて考える力を育てることは、算数科にとって重要なことだと捉えることができる。

本学級児童の5年進級時のレディネステストの結果を見ると、図と式を結びつけて考え、式を読み取る問題の正答率が21%になっている。自分の考えを説明するためには、根拠を基に筋道を立てて考えなければならず、児童達に筋道立てた考え方を育ませる必要がある。

今までの私の授業を振り返ると、問題を解決させることに重点を置くあまり、既習を基に問題解決の見通しを持たせたり、根拠を持って自分の考えを説明させたりする時間を十分に取ってこなかった。自力解決と比較検討の場を改善し、見通しを持たせたり、根拠を持って考えさせたりする必要がある。

解説算数編には、数学的な資質・能力を育成する際、数学的な見方・考え方を働かせながら育成することが重要と述べられている。数学的な見方は「どのような視点で物事を捉えるか」、数学的な考え方は「どのような考え方で思考していくのか」ということである。つまり、数学的な見方を自力解決の場で働かせることで、問題の特徴や本質を捉え、問題解決の見通しを持つことができる。そして、数学的な考え方を比較検討の場で働かせることで、既習を根拠にして類推的に考えたり、演繹的に考えたり、帰納的に考えたりすることができる。このように数学的な見方・考え方を自力解決の場や比較検討の場で働かせることで、根拠を基にして筋道を立てて考える力が育成されると考える。

このようなことから、自力解決と比較検討の場を改善することで、筋道を立てて考える力を育むことができると考えて本テーマを設定した。

II 研究目標

筋道を立てて考える力を育むために、学習過程の改善を通じた学習指導の工夫と手立てについて実践的に研究する。

III 研究仮説

1 基本仮説

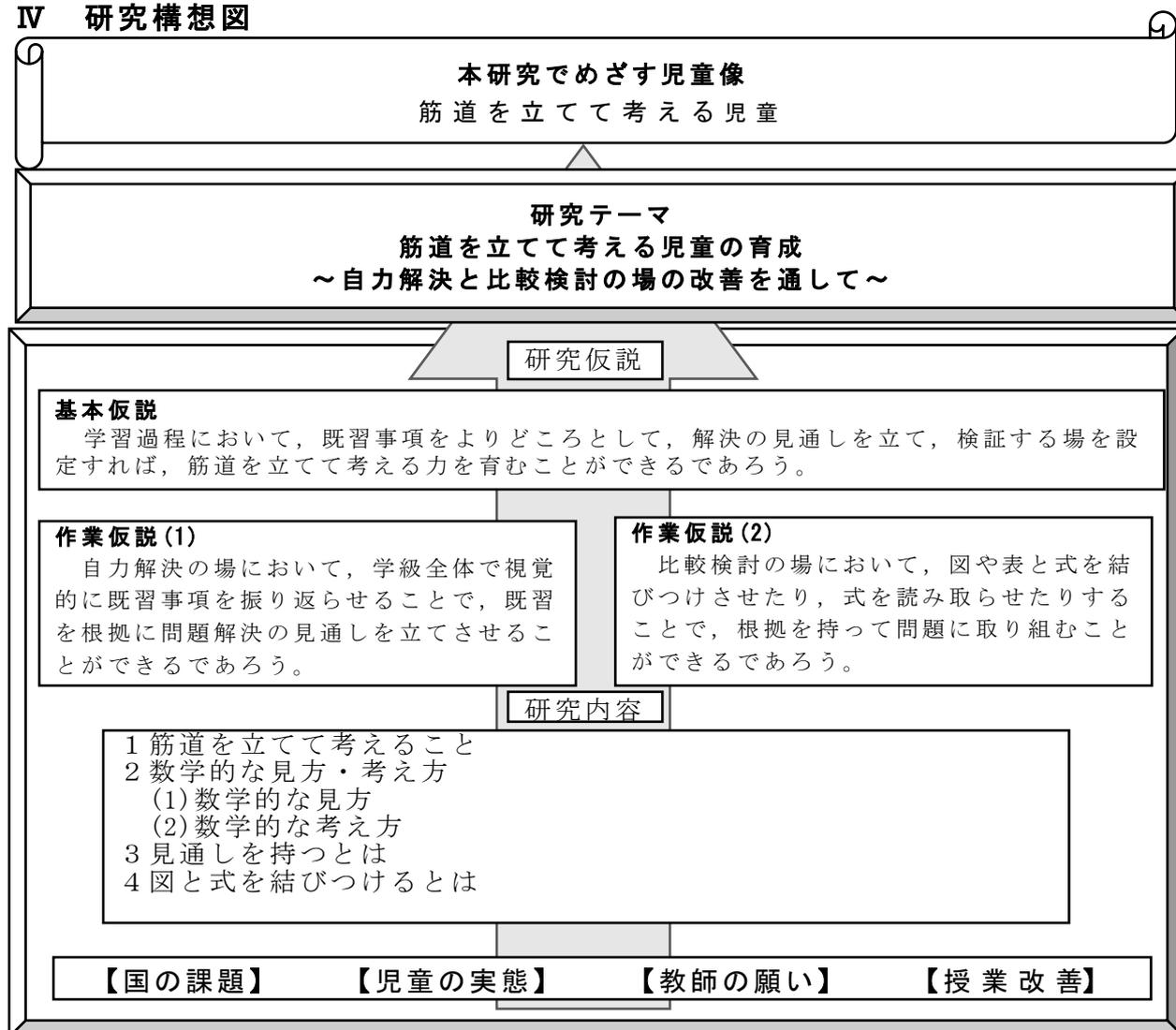
学習過程において、既習事項をよりどころとして、解決の見通しを立て、検証する場を設定すれば、筋道を立てて考える力を育むことができるであろう。

2 作業仮説

(1) 自力解決の場において、学級全体で視覚的に既習事項を振り返らせることで、既

- 習を根拠に問題解決の見通しを立てさせることができるであろう。
- (2) 比較検討の場において、図や表と式を結びつけさせたり、式を読み取らせたりすることで、根拠を持って問題に取り組むことができるであろう。

IV 研究構想図



V 研究内容

1 筋道を立てて考えること

解説算数編には「筋道を立てて考えること」について、「算数科の目標の中核には、筋道を立てて考える力の育成を目指すことがある。これは、論理的な思考力の育成が、数学の主要な陶冶的価値の一つだからである。実際、算数科では、幾つかの事例を考察してそれらに共通する性質を帰納的に考察する場面や、ある事柄を前提としたときにそこから演繹的に導かれる事柄を考察する場面などが教科全体を通してあり、数量や図形の性質などについての統合的・発展的な考察も、このような筋道を立てて考える力によって可能になる。」と述べられている。

本研究の実践では、三角形の頂点や角などに着目させ、操作活動を通して帰納的に三角形の3つの角の和を考察させる。そして、三角形の3つの角の和が 180° になることを発見させたい。さらに三角形の3つの角の和をもとに考えさせることで、演繹

的に多角形の角の和を求めさせる。そうすることで、根拠を基に筋道を立てて考える力を育成していきたい。

2 数学的な見方・考え方

解説算数編には、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成することを目指す。」とある。

(1) 数学的な見方

解説算数編には、数学的な見方とは「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること」とある。加固(2018)は、「数学的な見方は問題を解くときの着眼点だと捉えている。四角形や五角形の内角の和を考える学習なら、「三角形の内角の和が 180° なのは知っているから、なんとか使えないか」と考える。このように、問題を解決するための方向性を定めるために必要な着眼点が、数学的な見方だ」と述べている。

本研究の実践では、問題解決の見通しを持たせるために、数学的な見方を大切にしたい。児童に数学的な見方が身に付けば、問題を解決するための方向性を定める着眼点を得ることになる。その着眼点が見通しを持つことに繋がるからである。

(2) 数学的な考え方

解説算数編には数学的な考え方とは「目的に応じ数，式，図，表，グラフ等を活用しつつ，根拠を基に筋道を立てて考え，問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能等に関連付けながら，統合的・発展的に考えること」とある。また「数学的な見方・考え方については，これまでの学習指導要領の中で，数学的な考え方として教科の目標に位置づけられたり，思考・判断・表現の評価の観点名として用いられていた。」とある。つまり、「数学的な見方・考え方は」，今回の学習指導要領改訂で新しく出てきた言葉ではなく，従来から算数・数学の世界で重視されてきた「数学的な考え方」と同じ意味だと捉えられる。

片桐(2004)は，算数・数学の最も重要な学力は数学的な考え方だと述べている。そしてその数学的な考え方をⅠ数学の方法に関係した数学的な考え方とⅡ数学の内容に関係した数学的な考え方にまとめている。(表1)

本研究では筋道を立てて考える力の育成を目指しており，そのためには根拠を基にして考えることが必要になってくる。「帰納的な考え方や類推的な考え方，演繹的な考え方は根拠を基にしているという点から筋道立てた考え方ということが言える」と解説算数編にも述べられている。

I 数学の方法に関係した数学的な考え方	II 数学の内容に関係した数学的な考え方
帰納的な考え方	集合の考え
類推的な考え方	単位の考え
演繹的な考え方	表現の考え
統合的な考え方	操作の考え
発展的な考え方	アルゴリズムの考え
抽象化の考え方	概括的把握の考え
単純化の考え方	基本性質の考え
一般化の考え方	関数の考え
特殊化の考え方	式についての考え
記号化の考え方	
数量化，図形化の考え方	

表1 数学的な考え方

本研究の検証では第5学年「合同な図形」を扱うので，単元全体を通して「表現の考え」を使って図に表し，図や表と式を結びつけて考えさせ，自分の考えの根拠とさせたい。また，単元計画に沿って「帰納的な考え方」を使って三角形の内角の和を発見させたい。そして「類推的な考え方」を使って四角形や五角形などの多角形の中に既習の図形があることを発見させたりしたい。さらに，比較検討の場で，図形の性質を根拠にして演繹的に自分の考えを説明させる活動を取り入れたい。

3 見通しを持つとは

問題に出会って見通しを持つためには、直観が必要になる。加固（2018）は、数学的な見方・考え方について「問題の解法を考える際、まずは直観が働くということです。そして、直観を頼りに問題を解く過程において、その解法の正当性や妥当性を保証していくのが論理なのです。このことから、問題解決の順序としては、数学的な見方が先にあり、それを支えるのが数学的な考え方ということになります。」と述べている。さらに、「直観を身に付けるためには論理を身に付けること」と見通しを持たせるには、既習や定義・性質の理解が必要だと言うことを述べている。

そこで本研究では、問題解決の見通しを持たせる際、最初に辺、頂点、角、三角形の内角の和などの図形の構成要素をふりかえる活動を取り入れる。そうすることで、児童が問題を解決する際、図形の構成要素を根拠に筋道を立てて考え、見通しを持つことができるようになる。

4 図と式を結びつけるとは

中村（2008）は「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するならば、表現させることが大事になる。式表現は、思考過程を端的に表すものである。式を表す時には、より簡潔で、よりの確に表現することが大事である。また、式をよむ時は、解決の根底にある数学的なアイデアをも解釈することが大事である。」と述べている。また、「式をよむ活動では、式を言葉や図に表すことになる。」とも述べている。

本研究では、比較検討の場で図を根拠にして立式させたり、逆に式を根拠にして図に表現させたりしたい。そのためには、図に表わされた考えや式を読み取る必要がある。それらを読み取って自分の考えを図や式に表現していくことが、根拠を基に筋道を立てて考えることになる。

VI 授業実践（第5学年）

1 単元の概要

単元名	合同な図形
内容のまとめ	第5学年 2内容B「図形」(1) 「合同な図形」
単元の目標	合同な図形や多角形の角の大きさについて、図形を重ね合わせる活動を通して合同の意味を理解し、合同な図形の性質や作図の仕方を考えたり多角形の角の大きさを調べたりすることを通して、平面図形についての理解を深めるとともに生活や学習に活用しようとする態度を養う。
働かせる見方・考え方	図形を構成する要素及び図形間の関係に着目し、構成の仕方を考察したり、図形の性質を見だしその性質を筋道を立てて考え説明したりすること。

2 研究主題と本単元のつながりについて

本単元は、合同な図形や多角形について理解すること、図形の性質を見だし、それを用いて図形を調べたり構成したり、考えを説明したりすることの指導のために設定されたものである。筋道を立てて考える児童を育成するためには、演繹的に考えたり、帰納的に考えたりする活動を設定する必要がある。「合同な図形」では、単元の最初に操作活動を通して発見した合同な図形の定義や性質、前学年で学んだ三角形の作図の仕方などを根拠にして、合同な図形の作図や内角の和を求める学習につなげていく。そして、どのような根拠を持って考えたのかを図や式、言葉を結びつけて演繹的に説明する活動がある。「合同な図形」は、それらの活動を行うことで、筋道を立てて考える児童を育成させることができる。

3 単元の指導と評価の計画（全 11 時間）

前単元	4 年 1 角とその大きさ 5 垂直・平行と四角形
-----	---------------------------

【 ・ 】 指導に生かす評価、【 ○ 】 記録に残す評価

時間	学習活動と児童生徒の反応 (◆)	学習を支える教師の働きかけ (□)	【評価項目】 (評価方法) 他教科
1	図形を重ね合わせる操作を通して、合同の意味を理解する。合同な図形について調べていくという単元の課題をつかむ。	<input type="checkbox"/> 操作活動により 2 つの図形がぴったりと重なることを実感させる。 <input type="checkbox"/> ぴったり重ねる活動を通して気づいたこと発表させ、裏返しても合同だということを理解させる	【態度】 ・ 形と大きさに着目して、図形を重ねる操作に取り組もうとしている。(態度)
2	合同な 2 つの図形の頂点、辺、角の対応を調べ、対応する辺の長さや角の大きさが等しいことを理解する。	<input type="checkbox"/> 操作させながら、対応する辺や角を確認させる。 <input type="checkbox"/> 作図する際には対応する頂点をとらせるとよいことに気づかせる。	【知技】 <input type="checkbox"/> 対応する頂点、辺、角を見つけ、大きさを調べることができる。
3	長方形や平行四辺形、台形を対角線で分けてできた三角形を、合同の観点で考察し、図形についての理解を深める。	<input type="checkbox"/> 電子黒板で長方形や平行四辺形を見せて、対角線で分けると合同になるか予想させた後に、操作活動に入る。	【知技】 <input type="checkbox"/> 合同な図形を見つげることができる。(ノート)
4	合同な三角形をかくための見通しを立て、いろいろなかき方を考えることができる。 ◆ 3 つの頂点の決め方を調べたい。	<input type="checkbox"/> 三角形を作図する際には、3 つの頂点をきめることが大切だと意識させる。	【思判表】 <input type="checkbox"/> 合同な三角形のいろいろなかき方を考えたり、説明したりしている。(発表)
5	合同な三角形のかき方を理解し、3 つの方法で作図することができる。	<input type="checkbox"/> 前時で習った方法を使って作図させる。	【知技】 <input type="checkbox"/> 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もとに、合同な四角形のかき方を考え、作図することができる。	<input type="checkbox"/> 四角形作図は、三角形作図に比べて頂点が 1 つだけ多いことに気づかせ、三角形をもとに作図できることに気づかせる。	【思判表】 <input type="checkbox"/> 合同な三角形をもとに、合同な四角形の書き方を考える
7	三角形の敷き詰めや角を集める操作を通して、三角形の 3 つの角の大きさの和が 180° になることを理解する。	<input type="checkbox"/> 敷き詰め作業の中から気づいたことを発表させる。1 つの点に 3 つの角が集まっていること、三角形が 2 つで四角形ができることなど	【態度】 ・ 三角形の内角の和に関心をもち、そのきまりについて調べようとしている。
8	三角形の内角の和のきまりを適用して、様々な問題を解く。 ◆ 角度を計算で求めたい。	<input type="checkbox"/> 三角形の内角の和を使って、計算で角度が求められるようにする。 <input type="checkbox"/> 正三角形や二等辺三角形、ひし形の角度の求め方を言葉で説明させる。	【思判表】 <input type="checkbox"/> 三角形の内角の和が 180° であることをもとに、角の大きさの求め方を考えている。
9	三角形の内角の和が 180° であることをもとに、四角形の内角の和をいろいろに考えて求めることができる。 ◆ なぜ、四角形の内角の和が 360° になるか説明したい。	<input type="checkbox"/> 最初は分度器を使って四角形の内角の和を求めさせる。 <input type="checkbox"/> 先に式を見せて、どのように考えたのか説明させる。(図形に線を引きながら)	【思判表】 <input type="checkbox"/> 三角形の内角の和が 180° であることをもとに、四角形の内角の和の求め方をいろいろに考えている。
本時 10	多角形について知り、三角形の内角の和が 180° であることをもとに、多角形の内角の和について調べる。 ◆ 多角形の内角の和のきまりを見つけたい。	<input type="checkbox"/> 多角形の中に三角形がいくつあるかを考えれば良いことに気づかせる。	【思判表】 <input type="checkbox"/> 多角形の頂点を増やしたときの内角の和の変わり方のきまりに気づいている。(発表) (ノート)
11	学習内容の理解を確認する。		

後単元	6 年 1 対称な図形 10 図形の拡大と縮小
-----	-------------------------

4 本時の学習指導について

(1) 目標

多角形について知り、三角形の内角の和が 180° であることをもとに、多角形の内角の和について調べる。

(2) 授業仮説①

自力解決の場において、パワーポイントや掲示物を使って視覚的に既習を振り返ることで、既習を根拠に問題解決の見通しを立てさせることができるであろう。

授業仮説②

比較検討の場において、友達のかいた図から式を立てたり、式から図に表現したり

することで、根拠を持って問題に取り組むことができるであろう。

(3) 展開 (第10時)

	学習活動	教師の働きかけ (□) 予想される児童生徒の反応 (◆)	評価規準 【評価項目】 (評価方法)																
導入	1 問題把握	□多角形の説明をする。 □表を配り、既習の図形の内角の和を記入させる。 六角形の角の大きさの和を求めてみましょう。																	
	2 めあて	多角形の角の大きさの和の求め方を考えよう。																	
展開	3 自力解決	□自力解決ができず困っている子どもの意見を拾い、全体で共有する。掲示物を使って既習を振り返らせる。 □図と式を関連させて説明させる。	《概ね満足》 三角形や五角形の内角の和をもとにして、多角形の内角の和を求めることができる。 (ノート) 《概ね満足》 多角形の頂点を増やしたときの内角の和の変わり方のきまりに気づいている。																
	4 比較検討	 七角形の大きさを表に書いて求めよう。																	
	七角形の角の和を求める。	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>図形</td> <td>三 角 形</td> <td>四 角 形</td> <td>五 角 形</td> <td>六 角 形</td> <td>七 角 形</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>角の大きさの和</td> <td>180</td> <td>360</td> <td>540</td> <td>720</td> <td>900</td> <td>...</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">+180 +180 +180 +180 +180</p>		図形	三 角 形	四 角 形	五 角 形	六 角 形	七 角 形	...		角の大きさの和	180	360	540	720	900	...	
	図形	三 角 形		四 角 形	五 角 形	六 角 形	七 角 形	...											
	角の大きさの和	180		360	540	720	900	...											
5 まとめ	多角形の角の大きさの和は、三角形がいくつあるかで考えればよい																		
6 適用問題	□百角形の角の和を求めさせる。																		
終末	7 振り返り																		

Ⅶ 結果と考察

1 作業仮説(1)の検証

自力解決の場において、学級全体で視覚的に既習事項を振り返らせることで、既習を根拠に問題解決の見通しを立てさせることができるであろう。

【結果】

見通しを持つ場面では、既習を学級全体で揃えるために、毎時間既習事項の振り返りを行ってきた。その際、問題が解けずに困っている児童に、周りの児童からアドバイスを出させるようにした(図1)。その際、児童にはヒントという言葉を使って問題を解くのに必要な既習を挙げさせた。また、学級全体で、パワーポイントや掲示物で視覚的に振り返り、図形の定義や構成要素を共有した(図2)。

五角形の角の和を求めさせる問題
(問題を提示し、自力解決の場で机間指導をしながら・・・)

T 「何名かの友達が、問題が解けずに困っているんだけど、だれかヒントをあげることができる人はいる？」

S 「三角形の3つの角の和や四角形の4つの角の和が使えると思う。」

T 「そうなんだ。じゃあ、三角形や四角形の角の和について振り返ってみよう。」
(掲示物やパワーポイントで視覚的に既習を振り返らせる)

図1 既習を振り返らせ、見通しを持たせる場面の会話

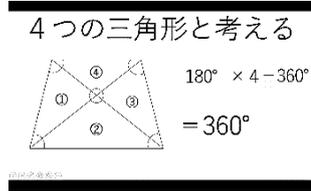
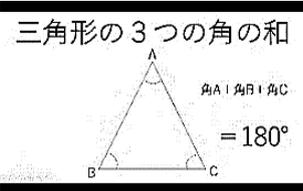
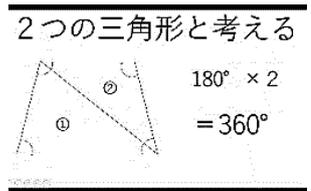
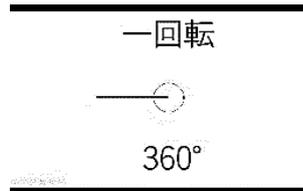
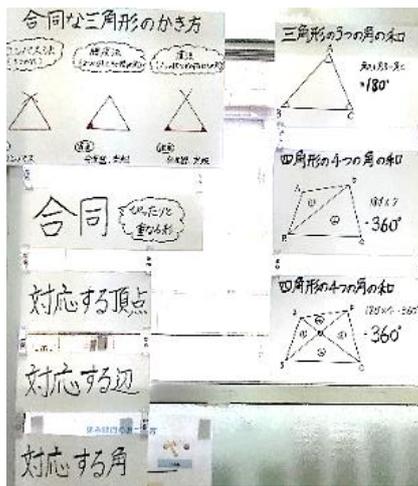
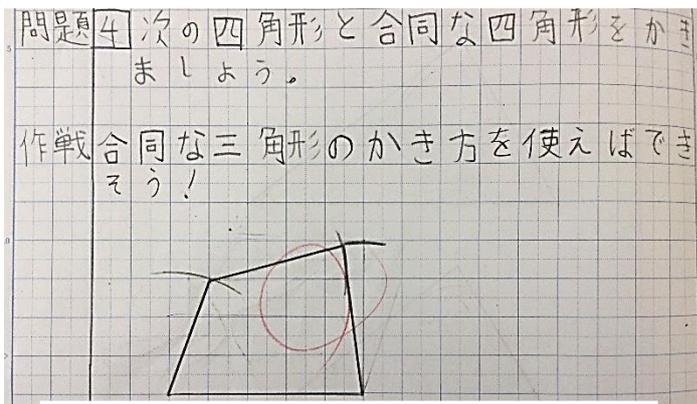
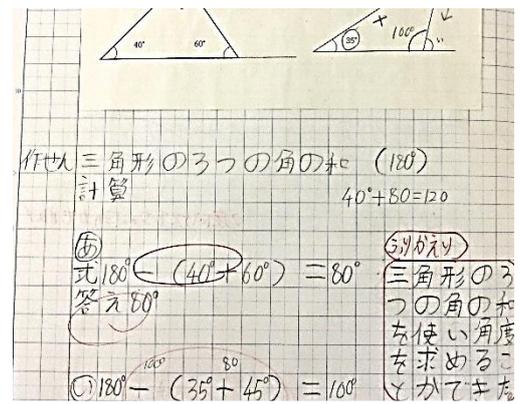


図2 掲示物やパワーポイントによる既習の振り返り

問題解決の見通しを持たせる場面では、児童から出てきた考えを作戰として発表させ、学級全体で共有した。児童には作戰という形で、問題解決の見通しを記述させるようにしている。「三角形の3つの角のうち2つが分かっている際、残りの1つを求める」問題では、「三角形の3つの角の和が 180° である」ことが使えそうという考えが作戰として出てきた。さらに「合同な四角形の作図」の問題では、「合同な三角形のかき方」が使えるという考えが出てきた。作戰で考えた方法を使って問題に取り組むことができた児童がそれぞれ以下の通りだった(図3)。



第6時 作戰を使って問題に取り組むことができた割合 93% (28名中 26名)



第8時 作戰を使って問題に取り組むことができた割合 96% (27名中 26名)

図3 作戰を立て、問題を解決させた児童のノート

見通しが持てずに手がとまっていた児童Aが、周りの児童のヒントをもとに自力解決していく場面が見られた。そして、授業の振り返りを見ると、友達ヒントを参考にすると解けたという記述(図4)が見られた。また、既習を使って未習の問題が解けることが分かったという記述(図5 28名中 17名 61%)も見られた。

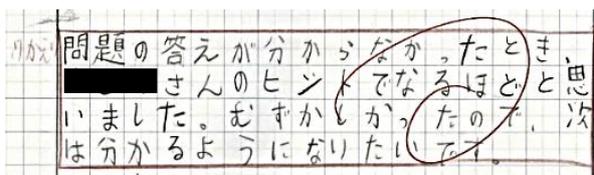


図4 児童Aのノート(ふりかえり)

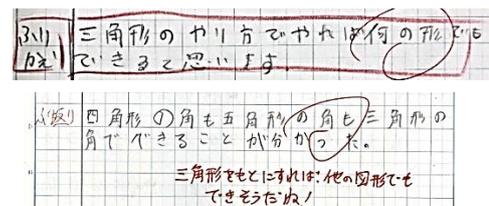


図5 児童のノート(ふりかえり)

検証前と後の算数アンケートの結果（図6）を比べてみると、「前に学習したことを思い出して、新しい考えや解き方を考えていますか」との問いに対し、検証授業前の結果では、「あてはまる」が53%、「ややあてはまる」が33%、「どちらかといえばあてはまらない」が14%だった。しかし、検証授業後の結果では「あてはまる」が84%に増え、「ややあてはまる」が13%、「どちらかといえばあてはまらない」が3%と減少している。

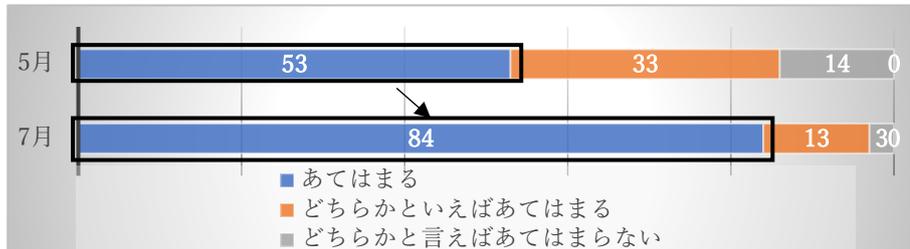


図6 「前に学習した事を思い出して、新しい考えや解き方を考えていますか」のアンケート結果

【考察】

自力解決の場において、学級全体で視覚的に既習事項を振り返らせた。

ノートを見ると、作戦を立ててその方法で取り組んでいる様子が見られたり、「既習を振り返れば未習の問題も解ける」という内容の振り返りが書かれていたりする。また算数アンケートの結果から「既習を基に考えている」割合も増加している。

第6時の授業では93%、第8時の授業では96%の児童が、作戦で考えた方法で問題に取り組むことができたことから、作戦を立てることは、既習を根拠に問題に取り組むことに有効であるといえる。また、「既習を振り返れば良い」という振り返りが61%あり、既習をもとに考えているかを問うアンケートに対し、「あてはまる」と答えている割合が53%から84%に増加していることから、児童は既習を根拠に見通しを立てることができたと考える。

以上のことから、自力解決の場において、学級全体で視覚的に既習事項を振り返らせることで、既習を根拠に問題解決の見通しを立てさせることができたと考える。

2 作業仮説(2)の検証

比較検討の場において、図や表と式を結びつけさせたり、式を読み取らせたりすることで、根拠を持って問題に取り組むことができるであろう。

【結果】

本時の授業では、自分の考えを表現するため図にかきこむよう声かけをした。六角形の角の和を求めるために、六角形の中に既習の図形(三角形や四角形、五角形)を見つけ、表現できないか発問した。児童は、見つけた図形を表現するために、図形の中に補助線を引きはじめた。93%(28名中26名)の児童が自分の考えを図に表現することができた(図7)。

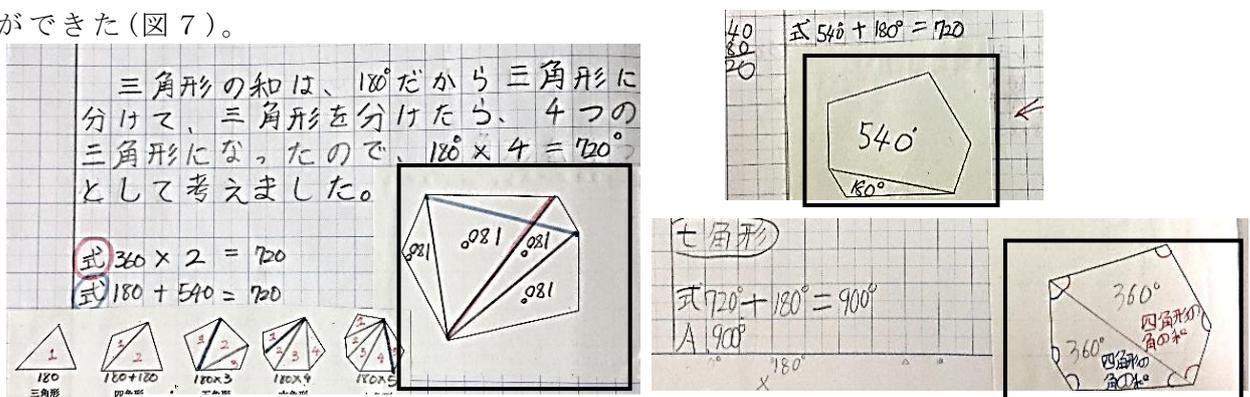


図7 既習の図形をみつけるために六角形に補助線を入れた児童のノート

また、本時の授業で、児童に友達がかいた式の意味を問い直して図に表現させたり、図の意味を式に表現させたりした（図8）。具体的には、六角形の中に三角形や五角形を見つけ、補助線を入れて表現することで、友達の考えを読み取り、六角形の角の和を求めさせた。そして、図と式を結びつけることで友達の考えが見えてくることに気づかせた。

六角形の角の和を求めさせる問題
 （黒板に書かせた $540 + 180 = 720$ という式をみて）

T Aさんが書いたこの式をみて、どのように考えたのか図に表せる人はいますか？

S はい。六角形を五角形と三角形に分けて考えています。
 （六角形に一本の対角線を入れて、五角形と三角形に分けた）

T では、この図をみてBさんがどのような式を立てたか分かる人はいますか？

S 六角形を4つの三角形に分けているので、 $180 \times 4 = 720$ です。

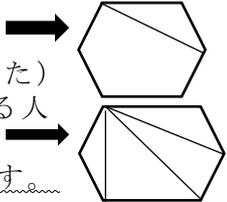


図8 友達がかいた式や図の意味を問い直して表現させる場面

第9時では、図と式を結びつけさせるために、式の読み取りを意識して指導した。四角形の4つの角の和を求める際に、式の数字の意味を問い返すことで、意味を読み取っている児童の姿が見られた（図9、図10）。式の数字の意味を吹き出しに記入できた児童の割合は89%（28名中25名）だった（図11）。

T 「 $180 \times 2 = 360$ という式が出たけど、この180や2、360はどういう意味なの？吹き出しに書いてみて」（児童のノートに記入させる）

T 「じゃあ、教えてください。180はどういう意味なの？」

S 「三角形の3つの角の和です」

T 「じゃあ、2はどういう意味なの？」

S 「三角形が2つという意味です」

T 「えっ、どこに三角形が2つあるの？」
 （黒板に掲示されている四角形を指しながら2の根拠を問う）

S （対角線で2つの三角形に分けられた四角形をなぞりながら）
 「四角形の中に三角形が2つあります。」

T 「じゃあ、360は？」

S 「四角形の4つの角の和です。」

図9 図と式を結びつけさせる場面の会話

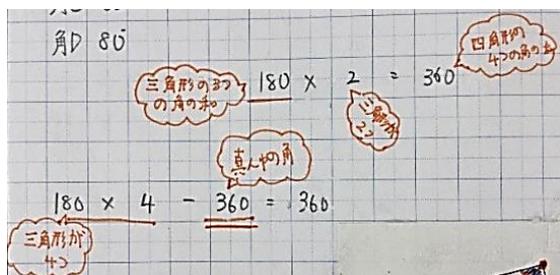


図10 児童のノート（式の読み取り）

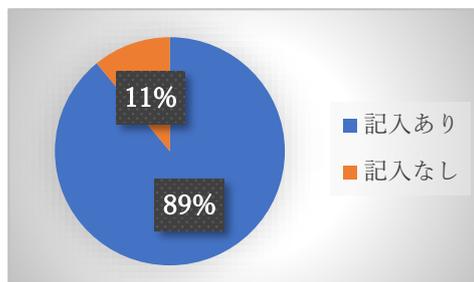
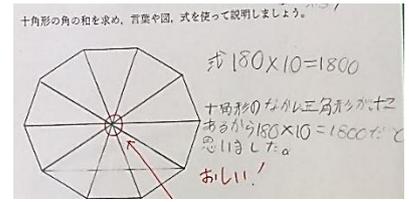
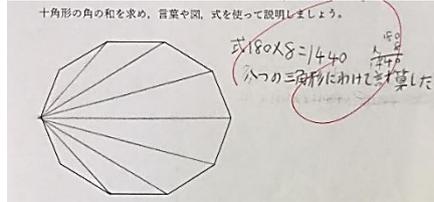
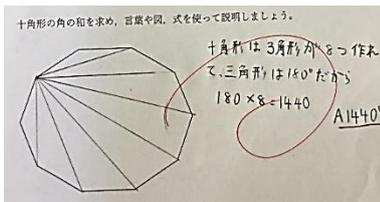


図11 吹き出しに数の意味を記入できた児童の割合

単元後にミニテスト（十角形の内角の和を言葉や図、式を使って説明する問題）を行い、根拠を持って問題に取り組むことができているか確認した。図を根拠に式と言葉で表現できた児童の割合は38%（11名）、図を根拠に式で表現できた児童の割合は34%（10名）、根拠を持って考えられない児童が28%（8名）だった（図12）。



A 既習を根拠に図・式・言葉で表現している児童の割合 38%

B 既習を根拠に図・式で表現している児童の割合 34%

C 根拠を持って考えられない児童の割合 28%

図 12 ミニテストで根拠を持って取り組むことができた児童の割合

【考察】

比較検討の場において、図や表と式を結びつけさせ、式を読み取らせた。

児童のノートやミニテストを見ると、図と式を結びつけて考えていたり、式を読み取っていたりする様子が見られた。

ノートを見ると、六角形の角の和を求めるために、六角形を既習の図形と見て補助線を引いて表現し立式していることから、未習の図形の中に既習の図形を見付け出すことができていることが分かる。また、吹き出しを使って、「180」の意味を「三角形の角の和」と表したり、「×2」を「三角形が2つ」と表したりすることができた児童の割合が 89% となっているから、式を読み取ることができたと考える。

一方、ミニテストの結果では、図を根拠にして立式し言葉で表現できた児童の割合は 38%、言葉での表現はできていないが図を根拠に立式できた児童の割合は 34%、根拠を持って考えることができなかつた児童の割合が 28% となっている。単元後にも関わらず、根拠を持って考えていない児童が 28% もいた。80% 以上の児童が達成できることを目指していたので、図を根拠に立式する指導にさらなる改善が必要である。

以上のことから、比較検討の場において、図や表と式を結びつけさせ、式を読み取らせることで、児童が根拠を持って問題に取り組むことは十分ではないが、有効だと考える。

Ⅷ 成果と課題

1 成果

- (1) 自力解決の場において、既習を揃えるために、学級全体で視覚的に既習事項を振り返らせる事で、既習を根拠に問題解決の見通しを持たせる事ができた。
- (2) 比較検討の場において、図や表と式を結びつけさせ、式を読み取らせる事で、児童に根拠を持って問題に取り組ませることは十分ではないが有効ではあった。

2 課題

- (1) 全ての単元で見通しを持って取り組ませるには、単元によってどのような内容の既習を振り返らせるのか教師が把握しておかなければならない。単元の系統性をしっかりと把握し、見通しを持つために適切な内容の振り返りをしていきたい。
- (2) 筋道を立てて考えさせるには、教師が授業の中で根拠となる定義や性質をしっかりと押さえておかなければならない。全ての単元で、定義や性質をしっかりと押さえ、児童に、筋道を立てて考えるための根拠を持たせる必要がある。

《主な参考文献》

『小学校学習指導要領解説 算数編』	文部科学省	日本文教出版	2018
『数学的な見方・考え方を働かせる算数授業』	盛山隆雄 加固希支男 山本大貴	明治図書	2018
	松瀬仁		
『数学的な思考力・表現力を伸ばす算数授業』	中村享史	明治図書	2008
『新版 数学的な考え方の具体化と指導』	片桐重男	明治図書	2004