

教科リーダー育成講座第2年次 実践のまとめ（第5学年 算数科）

授業公開日 令和3年9月7日第5校時

指導者 長岡市立寺泊小学校

教諭 柏川 陽祐

1 研究テーマ

タブレット端末を併用して自分の考えを表現することができる児童の育成

2 研究テーマについて

(1) 研究テーマ設定の意図

「新学習指導要領（平成29年度告示）解説 算数編」において、算数科の目標（2）として「日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力，基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力，数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う」とある。

「数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力」については、自分の考えを整理して表現する思考が必要となる。

本学級の児童は、自分の考えをノートやワークシートに記述したり、タブレット端末に入力したりして自分の考えを整理することはできるが、全体に向けて発表することに苦手意識を感じている児童が多い。タブレット端末は、個別活動の様子をリアルタイムに参照することができるので、友達の考えを参考にしたり比較したりする活動を通して、たがいの考えを交流することができるという利点がある。

そこで、ノート記述とタブレット端末の操作を併用することで、自分の考えを整理し、自信をもって表現することができる児童を育成したいと考えた。

(2) 研究テーマに迫るために

①主体的・対話的な学び合いを実現するためのモニタリング機能の活用

児童がタブレットを使って思考する場面を設定する。スクリーンに児童の作業画面をモニタリング機能で映し出し、いつでも誰の考えでも目にできるようにする。自分の考えと比較して似た考えを参考にしたり、新しい発想に気付いたりすることができるので、他の児童の数学的表現を参考にし、自分の考えを簡潔・明瞭に表すことができると考える。自分の考えを表現できずにいる児童に対しては、多様な考えを参考にしながら課題解決に向かえと考える。

また、タブレット画面に書き込んだ図、表、式などの数学的表現等を児童同士で共有させ、自他の考察について話し合う場面を設定する。モニタリング機能の比較機能を活用することで、自分の考察をより深めることができると考える。

②振り返りによる学習の自覚化

単元を通してタブレットソフトの学習改善機能活用し、学習の振り返りを行う。その時間で分かったことやこれまでの学習と比較しながら、継続して振り返りを行うことで、自己の学びについての自覚化を促す。自分が分かるようになったことを自覚することで、学習内容が整理されるとともに、自信を持ち主体的に学習に取り組むようになることを考える。

(3) 研究テーマにかかわる評価

①モニタリング機能を活用することで、自信をもって考えを表現できる児童を70%以上にする。

②学習内容を振り返って理解度を自覚し、理解したことと理解が不十分なことを記述することができる児童を70%以上にする。

3 単元と指導計画

(1) 単元名

図形の角（みんなと学ぶ小学校算数5年上 学校図書）

(2) 単元の目標

- 三角形の内角の和が 180° であることや多角形の内角の和は三角形に分けて求められることを理解することができる。（知識及び技能）
- 三角形の内角の和を用いて、多角形の内角の和を求めることができる。（知識及び技能）
- 三角形の内角の和をもとに、多角形の内角の和を演繹的に考えることができる。（思考力、判断力、表現力等）
- 三角形の内角の和を適用するよさに気づき、これを活用しようとしている。（学びに向かう力、人間性等）

(3) 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①三角形の内角の和が 180° であることや多角形の内角の和は三角形に分けて求められることを理解している。B(1)ア(イ) ②三角形の内角の和を用いて、多角形の内角の和を求めている。B(1)ア(1)	①三角形の内角の和をもとに、多角形の内角の和を演繹的に考えている。B(1)イ(ア)	①三角形の内角の和を適用するよさに気づき、これを活用しようとしている。

(4) 単元と児童

本学級は男子20名、女子13名、計33名である。話をよく聞き、課題に対して真剣に取り組むことができる。「失敗したくない」「学習中に目立ちたくない」と思う児童が多く、自分の考えを説明することに抵抗感をもっている。一人一台タブレット端末が導入され、日常的に学習に取り入れたことで、操作技能が向上し、意欲的にタブレット端末を活用する姿が見られた。既習事項を活用して主体的に課題に取り組み、自分の考えを發表することができようになりたい。

「合同な図形」の学習では、多くの児童が分度器やコンパスを使って正確に作図することができるようになった。一方、令和3年度県・市小教研学習指導改善調査においては、四角形の対角線の性質に関する問題の正答率が低く、学習の定着が十分でない結果が示された。正しい展開図を選ぶ問題の正答率は高かったことから、図形を概形として捉えることはできるが、図形の構成要素に着目して考えることに困難を感じていると考える。

本単元では、三角形をはじめとする多角形の角の大きさについて学習する。三角形の内角の和が 180° になるという性質は、直観的に理解できると考えられる。しかし、辺や角といった構成要素が増えることから、四角形などの多角形になったときにその中に三角形を見いだすこと、演繹的に多角形の角の性質や大きさを説明することに困難さを感じる事が予想される。図形を構成要素で見るという見方や帰納的・演繹的に思考するという考え方を働かせて学べるよう、児童から表出した考えを価値づける。

また、視覚化して学級全体で共有することで、図形の要素に着目して見いだした性質を用いながら筋道立てて考えを説明できるようになる姿を期待する。タブレットPCの機能を活用し、児童の考えを交流させる活動を設定し、多様な考え方や数学的な「見方・考え

方」に触れ、考えを広げたり深めたりすることができるようにしたい。

(5) 単元の指導計画と評価計画（全7時間、本時3／7時間）

次 (時数)	ねらい・学習活動	評価規準と評価方法等 ・指導に活かす評価 [記]: 総括的評価のために記録に残す評価		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1次 (2)	○三角形の三つの内角の和は、すべて 180° であることを理解する。		・思①三角形の内角の和が 180° であることを帰納的に見いだしている。(観察・ノート・タブレットデータ)	
	○三角形の内角の和が 180° であることを用いて、内角の和を計算で求める。	[記]知①三角形の内角や外角を計算で求めることができる。(観察・タブレットデータ)		
2次 (2)	○三角形の内角の和の求め方を活用して、四角形の内角の和が 360° になることを演繹的に説明する。(本時)		・思①三角形の内角の和を使って、四角形の内角の和を演繹的に考えている。(観察・ノート・タブレットデータ)	
	◇四角形を4つに分けた場合でも、4つの角の大きさの和は 360° になるのか考える。			[記]態①四角形を4つに分けた場合の内角の和について考えようとしている。(観察・タブレットデータ)
3次 (2)	○既習の図形の角の和をもとに、五角形の内角の和について考える。		[記]思①五角形の内角の和の求め方を演繹的に考えている。(観察・ノート・タブレットデータ)	
	○三角形や四角形の内角の和を用いて、多角形の内角の和を求める。	・知②多角形の内角の和の求め方を理解している。(観察・タブレットデータ)		
4次 (1)	○既習事項の確かめを行い、理解を深める。	[記]知②既習事項の理解を深める。(観察・ノート・タブレットデータ)		

4 本時の展開

(1) 本時の目標

三角形の内角の和を使って、四角形の内角の和を演繹的に考えることができる。

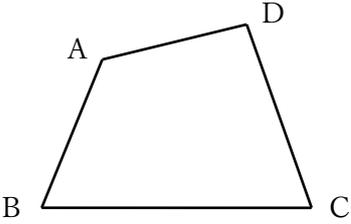
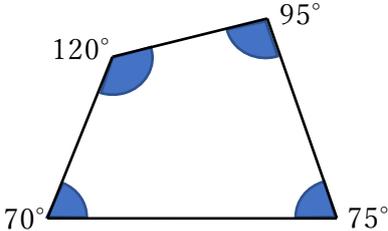
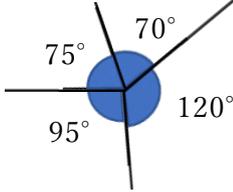
(2) 本時の構想

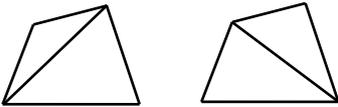
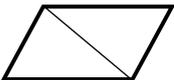
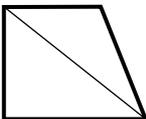
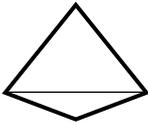
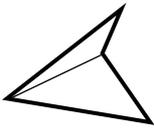
本時の導入として既習の長方形と三角形を提示して内角の和に注目させ、三角形の内角の和がいつも 180° だったことと併せて「四角形の4つの角の大きさの和にもきまりはあるのか。」という課題意識を引き出す。その後、個人活動で一般的な四角形の内角の和を検討する中で、タブレットのモニタリング機能を活用する。友達の考えを即座に見ることができるので、個人解決の手掛かりにしたり、自信を高めたりすることができる。と考える。

一つの例で四角形の内角の和が 360° であると確かめた後、「他の四角形でも同じことが言えますか。」と問い返すことで、帰納的推論の考え方をを使って内角の和の一般性を高める姿を期待する。

本時の終末ではタブレットのアンケート機能を活用して振り返りを行い、分かった事や疑問に思っていることを整理させる。

(3) 展開

時間	主な学習活動	T 主な発問, 指示 C 予想される児童の反応	◇留意点 ○評価規準と【 】評価方法 ⇒「努力を要する」状況(C)への手立て
5分	1. 本時の学習課題をつかむ	<p>T1 4つの角の大きさの和は何度になりそうですか。</p> <p>C1 長方形は、全部直角だから、360°だね。</p> <p>C2 四角形は、三角形より角の和が大きいような気がするな。</p> <p>C3 三角形の時は、いつも180°になったけれど、四角形もそうなのかな。</p> 	<p>◇長方形と正方形を提示し、内角の和を予想させることで課題に興味をもたせる。</p> <p>◇図形用の紙を配付し、内角の和が何度か予想させる。その後、角度を測る、角を切り取って角を集める、図形に補助線を引くなど、様々な方法で課題に取り組ませる。</p>
課題		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">◎四角形の4つの角の大きさの和にもきまりはあるのか。</div>	
15分	2. 解決する	<p>T2 四角形も三角形のようにすべての角の大きさの和には決まりがあるのでしょうか。</p> <p>C4 全部の角度を測って足したら、360°になったよ。</p>  <p>$70^\circ + 75^\circ + 95^\circ + 120^\circ = 360^\circ$</p> <p>C5 角を切って貼り合わせても$360^\circ$になった。</p> 	<p>◇作業したものをカメラで写したり、タブレット上で図形に考えを書き込んだりしたものを、タブレットのカードとして作らせる。児童の作業の様子を、モニタリング機能でスクリーンに映す。</p> <p>◇スクリーンの前で説明させる。説明する児童以外は、タブレットを閉じて話を聞くように指示する。</p> <p>◇四角形を三角形に分割して内角の和を考えるという見方を全体で共有し、板書にまとめる。この見方で演繹的に四角形の内角の和を説明できるようにする。</p>

		<p>C6 四角形は三角形に分けられるから、それから考えてみようかな。</p>  <p>C7 四角形を二つに分けると三角形二つになるから、$180^\circ \times 2 = 360^\circ$</p>	
	<p>3. まとめ</p>	<p>四角形の4つの角の大きさの和は 360° 。 三角形が 180° という決まりを使って表せる。</p>	
	<p>4. 求め方を説明する</p>	<p>T3 他の四角形でも同じことが言えますか。確かめて、班の友達に説明しましょう。</p> <p>C8 平行四辺形を二つに分けると三角形二つになるから、$180^\circ \times 2 = 360^\circ$</p>  <p>平行四辺形</p>  <p>ひし形</p>  <p>四角形①</p>  <p>四角形②</p>  <p>ブーメラン型</p>	<p>◇タブレットで5種類の四角形（平行四辺形、ひし形、四角形2種類、ブーメラン型）を配付する。ワークシートと違い、切ったり折ったりできない状態の図形で考えることで、三角形の内角の和の性質を使って四角形の内角の和を説明するようにさせる。</p> <p>◇班の友達から送られてきたカードを縦に並べ、友達の考え方と比較させる。</p> <p>◇班の友達が説明していない図形について、順番に説明をする。</p> <p>○三角形の内角の和を使って、四角形の内角の和を演繹的に考えている。【思】観察・ノート・タブレットデータ</p> <p>⇒板書にある「三角形」や「$180^\circ \times 2 = 360^\circ$」に着目させる。班の友達の説明を参考にさせる。</p>
	<p>振り返り</p>	<p>C9 どの形の四角形でも、同じことが言える。</p> <p>T5 今日の学習を振り返りましょう。</p>	<p>◇タブレットの学習改善機能を使って振り返りを行う。（①今日の学習で分かったこと、②「三角形の3つの角の和は180°」という決まりを使って、四角形の4つの角の和を説明できたか）</p>

(4) 評価

三角形の内角の和を根拠として、四角形の内角の和が 360° であることを演繹的に説明することができる。（観察・ノート・タブレットデータ）

5 成果と課題

(1) 指導の実際

前時までの学習において、三角形の内角の和は 180° であることを学習した。前時の学習で、一般の三角形においても同様のことが言えるかどうか問い返したとき、「三角形を一つ確かめただけでは、いつもそうだとは言いきれない」として、帰納的に三角形の内角の和が 180° であることを確かめた。

本時の導入で、長方形と正方形の内角の和が 360° になることを確認した。その上で一般の四角形を示し、「4つの角の和は何度になりそうですか」と問うと、「 360° になりそうだ」と答え、うなづいて反応していた。学級全体が「四角形の内角の和は 360° になりそうだ」という見通しをもったと判断し、「四角形の4つの角の和はすべて 360° になるのか」を設定した。

この後個人解決の時間を設定した。タブレット上の図に補助線や計算式を書きこんで考える方法と、具体物を操作して考える方法から児童が自分で選択し、内角の和が 360° であることを追求し始めた。最初はタブレット上で考える児童が多かったものの、少しずつ具体物を操作して考える児童が増えていった。解決の結果は写真で撮影し、タブレットを使って全体で共有することができるようにした。

その後の発表では、4つの角度を測定した児童と、具体物を張り合わせて説明した児童（写真1）と、三角形二つに分けて計算で説明した児童の3名に発表をさせた。どの考え方も内角の和は 360° になることを確かめ、学級全体が納得した様子だった。そこで、次のように児童に問いかけた。



写真1 具体物を張り合わせて説明する児童

- T : 四角形の内角の和はいつでも 360° になると言えますか。
C④ : いつでもとは言えない。1つしかやってないから。
C⑧ : 他は分からない。
T : いつだったか、こんな話したよね。
C⑬ : 三角形の時だ。

*左枠内のCの丸番号は、次ページの振り返り表の児童に対応

三角形の時に帰納的推論を用いて考えたことを想起し、複数の例で確かめる必要があると考えた。そこで、5種類の四角形を提示し、他の四角形の内角の和も 360° であるかどうか確かめる活動を設定した。タブレットで5種類の図形を送付し、学習班で手分けをして検討させることとした（写真2）。児童は互いの説明を比較することで、5つの四角形が全て、内角の和が 360° になると判断した。

本時の終末ではタブレット上で振り返りを行った。自由記述の振り返りと、5つの四角形の内角の和について説明できたかどうかの選択式振り返りを設定した。

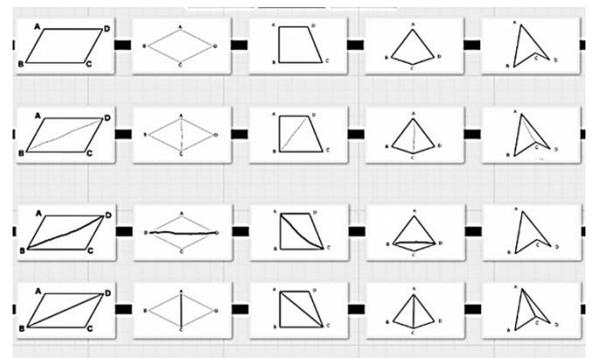


写真2 タブレットに送付した5つの図形

(2) 研究テーマにかかわって

①主体的・対話的な学び合いを実現するためのモニタリング機能の活用

本実践の選択式振り返りの結果は以下の通りであった。

選択内容	人数	割合
自分の力で説明できた	16	52%
黒板を見ながら説明できた	5	16%
友達から教えてもらって説明できた	8	26%
説明できなかった	0	0%

モニタリング機能を活用して個人活動を行ったことで、全ての児童が四角形の内角の和が 360° になることを説明することができた。振り返りで、半数の児童が「自分の言葉で説明することができた」と振り返っていた。

②振り返りによる学習の自覚化

振り返りの自由記述欄では、児童は以下のように記述をして学習を振り返っていた。

* 下表内の記述は児童が入力したデータのまま

C①	四角形も和はすべて 180° になった。	C⑯	四角形の 4 つのかくは絶対 360° だと分かりました。
C②	四角形の 4 つの角の和は全て 180° になるということが分かりました。また、三角形の 3 つの和が全て 180° という決まりを使って四角形を三角形にすると 360° だとわかりやすかったです。	C⑰	私は四角形も角を全部合わせると 360° になるということがわかりました。
C③	四角形は、三角形と、同じで四角形は 4 つの角を足して 360° になる！	C⑱	四角形の 4 つの角は必ず、 360° になることを初めて知りました。そしてどんな四角形でもかならずできるとわかりました。
C④	最初は、三角形みたいに四角形も 180° になると思った。	C⑲	四角の図形でも 360° と言えることがわかりました。
C⑤	四角形の角度は、三角形を 2 つ、作って計算できる。	C⑳	三角を 2 つ作ること。 どの三角形も 360° になることが分かりました。
C⑥	三角形は 180° で四角形は 4 つの角で 360° になることが分かりました。	C㉑	四角形の 4 つの角の和は 360° になることがわかった
C⑦	四角形の角の和は 380° とわかった。	C㉒	四角形で三角形を 2 つ作って 360° になる(三角形は一つ 180° だから)
C⑧	四角形の 4 つの角の和は、すべて 360° になるとわかりました。	C㉓	ひし形を切って 180×2 をして 360° になることがわかった。
C⑨	四角形はいつでも 360° だったこと (角が)	C㉔	四角形の角をたすと 360° になる。
C⑩	四角形の 4 つの和は、 360°	C㉕	今日の学習では、四角形の角は全部で 360° になるか学習しました。 360° になることが分かったし、いろいろな考え方が知れたので、良かったです。
C⑪	四角形に棒をつなげれば三角形ができる	C㉖	四角形は、 360° になると言えることが、分かりました。

C⑫	四角形の4つの角の大きさはすべて360度になる	C⑳	四角形の4つの和は、 360° と言える。
C⑬	最初は、四角形が 360° になるかわからなかったけど、色々な方法で確かめて、どんな四角形でも、 360° になることが分かりました。	C㉑	四角形の4つの角の和は三角で 180° を2つ作るとすべて360どになる
C⑭	四角形は360度になる。	C㉒	四角けいは、いつも360度になる。
C⑮	四角形の角をすべてたすと360度になること。		

自由記述において、26名の児童が「四角形の内角の和が 360° である」ことを記述していた。また、C④は「最初は、三角形みたいに四角形も 180° になると思った」、C⑬は「最初は、四角形が 360° になるかわからなかったけど、色々な方法で確かめて、どんな四角形でも、 360° になることが分かりました。」と記述するなど、最初の予想と異なる結果だったことを記述した児童が見られた。

また、帰納的推論を用いて検討したことで、C㉒「四角けいは、いつも 360° になる。」と一般性があることを記述した児童が8名だった。

(3) 今後の課題

本単元では、個人活動の際にタブレット上で操作できるものと具体物を同時に示し、児童が選択することができるようにした。最初は家庭で親しんでいるタブレット端末を使えるということで、タブレット上での操作を選択する児童が多くいたが、最終的には半数以上の児童が具体物を使うようになった。課題解決に向けて試行錯誤を行う上では具体物を使って操作の方が直観的に捉えやすいのに対して、複数の事例を比較したり情報を共有したりする上ではタブレット端末を使って検討した方が便利である。二つの特性を理解したうえで、どちらを使うとよいのか、児童が自分で判断できるようにさせることが必要であると考え。また、教師自身もどちらを活用するとよいか検討した上で提示する必要があると考える。

今回活用したタブレット上での振り返りは、個人にコメントを付けて返す機能が実装されていなかった。そのため、振り返りの後で個別に話をしたり、授業の最初にタブレット上で示したりする必要がある。現在の状態では振り返りに最適であるとは言えない。集めたデータを整理するという目的であれば活用しやすくなるので、目的に応じて選択するとよいと言える。