

児童が主体的に数学的な見方・考え方を働かせる数学的活動の設定と展開 —第2学年「三角形と四角形」の学習を通して—

1 主題設定の理由

学習指導要領において、算数科の目標は、「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」とされている。また、資質・能力を育成するためには、「事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする過程が重要である」と示されている。

本学級の児童は、24名の2年生である。算数において、どうしてその考え方をしたのか、なぜその答えになったのかを全体で話し合う活動を大切にして実践をしてきた。多くの児童は、自力解決に取り組み答えに辿り着くことができるが、一部の児童は、課題解決に集中できず、自力解決が不十分なまま、答えをノートに写していることが多い。

そこで、児童が主体的に数学的な見方・考え方を働かせて課題を解決できるようにするため、主題を「児童が主体的に数学的な見方・考え方を働かせる数学的活動の設定と展開」とした。

本研究では、児童が解決の見通しをもてる場面や数学的活動場面を設定し、その考えを共有しながら授業を展開していく。そして、児童の発言を適切に捉え、問い返すことによって数学的な見方・考え方を働かせるように導いていく。また、提示する図形を工夫することによって、数学的な見方・考え方を働かせながら正しく形を弁別したり、身の回りの形を見たりすることができるようにしたいと考えた。

2 研究の仮説

見通しをもてる場面や数学的活動場面を設定し、児童の発言を適切に捉え、問い返しを行うことによって、児童が主体的に数学的な見方・考え方を働かせられるようになるのではないかと考えた。

3 研究の内容

- (1) 数学的な見方・考え方を働かせる授業展開
- (2) 見通しをもてる場面や数学的活動場面の設定
- (3) 提示する図形の工夫

4 研究の実際

- (1) 数学的な見方・考え方を働かせる授業展開

① 実践授業（第1時）

児童の発言の中から「直線」「かど」「ななめ」など見方・考え方を働かせた発言に着目し、問い返しを行うことで、図形概念が形成されるよう導いていく。

ア 形の仲間分けについての問い返し

動物の周りの点と点を直線でつないで、動物を囲ませたあと、「できた形を2つの仲間に分けましょう。」と発問すると、「形で分けたいいいんじゃないよ。」と発言した児童に前で分けさせた。

(写真1)



T : どうしてこう分けたの。

C 1 : 囲んだる形で分けようと思った。

T : 囲んだる形って？

C 1 : 例えば、象だったら四角で、シマウマも、ちょっと細長い四角だから、それで (分けた)。カバとキリンとか、ライオンは、ちょっと三角やけどななめになっとなる。ゴリラも辺がななめになっとなるから。

T : ななめってどこ？

C 1 : (ライオンの右側の斜めを指さしに来る)

C 2, 3 : ななめって、三角は全部ななめじゃよ。

C 1 : でも (ななめの) 形 (傾斜) が変わっとなる。(ライオンの右傾斜とキリンの右傾斜を指さす)

T : ライオンはどっちの仲間？

C 1 : (三角の仲間に貼る) で、ゴリラもこっち。(三角の仲間に貼る)

C : えー。おいしい、おいしい！

T : 「惜しい」 っていう声が聞こえてきたけど…。

C 2 : ゴリラは、四角の仲間です。どうしてかと言うと、棒が4個あったら四角形で、棒が3個あったら三角形だからです。(写真2)



(T : 棒が4本, 棒が3本と板書)

T : 棒って、どこのこと？

C 3 : (ゾウの辺をなぞる) 1本, 2本, 3本, 4本。

C 4 : 四角形は、棒4本の直線に囲まれていて、三角形は、3本の直線に囲まれています。

(T : 「直線」「かこまれている」と板書)

T : 囲まれているっていう意味わかる？

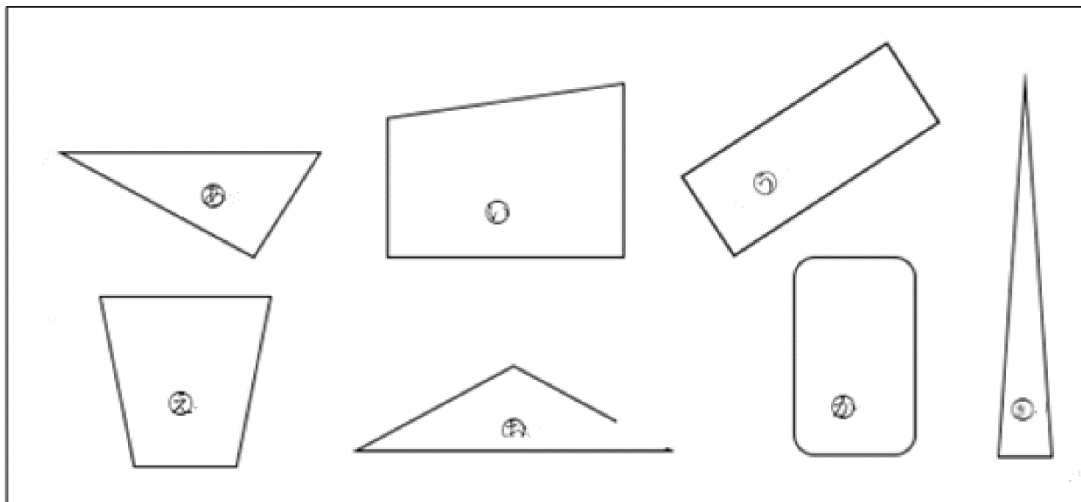
C 5 : 人に囲まれている。料理を囲んでいるとか。

C 6 : 壁に囲まれているっていうこと。棒に囲まれている。

T : ゾウやシマウマは、4本の直線に囲まれているんだね。(後略)

辺が傾いている形を三角の仲間に弁別していることから、図形の構成要素に着目した見方ができていない児童がいた。しかし、問い返しの中で「棒」「3本」「4本」「直線」「囲まれている」という用語やその数に教師が着目して板書したり問い返したりして価値づけた。

② 実践授業 (第2時)



ここでは、第1時で学習した三角形、四角形の定義に基づいて三角形と四角形を弁別し、それらの概念を確かにすることをねらいとしている。

ア 四角形の定義について問い返し

C 1 : 「い」は四角形です。

T : どうして四角形だと思った？

C 1 : 棒が4つあるから。

T : 棒ってどこ？

C 1 : (なぞる) 1, 2, 3, 4本。

T : どうして四角形だと思った？

C 2 : 4つのかどがあるから。

T : かどを見るんだった？

C 3 : 4つの直線があるから。

T : それだけだった？4つの直線があったら、四角形？

C : (沈黙)

児童から「囲まれている」が出てこず、「4本の直線」しか出てこなかった。「囲まれている」の概念がまだ不十分であることがわかる。

イ 三角形の定義について問い返し

T:「あ」の形は何という名前?

C4:三角形。

T:どうして三角形だと思った?

C5:棒が3こあるから。

T:棒って、言い方あったよね。

C6:直線です。

T:直線が3本あったら三角形?

三角形かどうかって、どんなことに気をつけたらよかった?

C7:(沈黙) ゆっくり丁寧に線を引く。

C8:間をあげずに、最後まで結ぶ。

T:どうしてそうやって書くの?

C8:繋がらなかったら、直線でないし、隙間があったらダメだから。

T:隙間がないようにかくんだったな。

直線でどうされとったら、三角形とか四角形って言えるんだった?

C9:3本の直線で囲まれていたら、三角形。

T:囲まれているんやな。

三角形でも何度か問い返したが、「囲まれている」という言葉がなかなか出てこなかった。しかし、隙間があったらいけないことを引き出すことができた。C8の「繋がらなかったら直線でない」という発言は、児童が直線の概念を違うように捉えているため、訂正すればよかったと考えている。

ウ 「か」の弁別について問い返し

C1:「か」は四角形でない。四角形や三角形は、ちゃんとかどがあるけど、「か」はかどが丸まっているからです。

T:かどが丸まってるってどこ?

C1:(指さしに来る)

T:かどが丸まったらだめなの?

C2:直線でないからです。

T:(「かどがまがっている」「直線でない」と板書)

かどがどうなっていたら、四角形と言えますか。ワークシートにかきましょう。

ワークシートには、教師の予想通り、「か」の周りを4本の直線で囲んだ児童が多かったが、友達の発表を聞いてからかいていた児童もいた。(写真3)

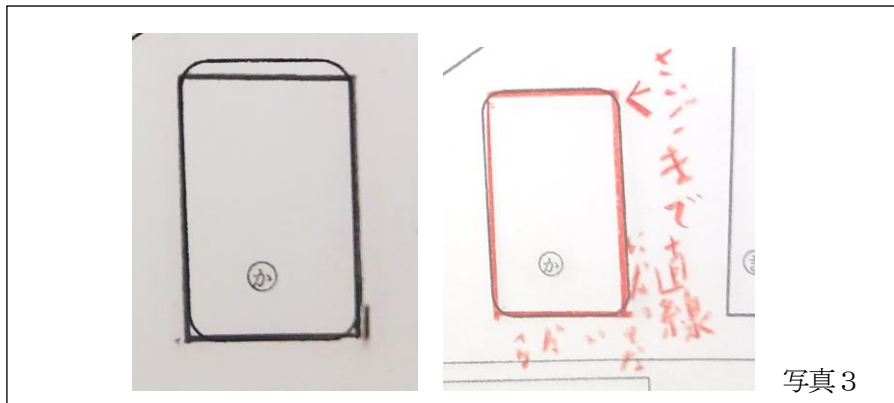


写真3

エ 「お」の弁別について問い返し

C1: 「お」は三角形と違います。どうしてかと言うと、しっかり直線ができていないからです。

T: しっかり直線ができていない?

C2: 線がくっついていないので直線でないと思います。

T: 「お」は、どうなっていたら、三角形と言えますか。ワークシートにかきましょう。

児童は、「囲まれていないから」という言葉ではなく、「隙間があいている」「しっかり直線ができていない」という言い方で発表していた。しかし、三角形の定義が理解できたようで、ワークシートには、全員が隙間なく直線を記入できていた。(写真4)

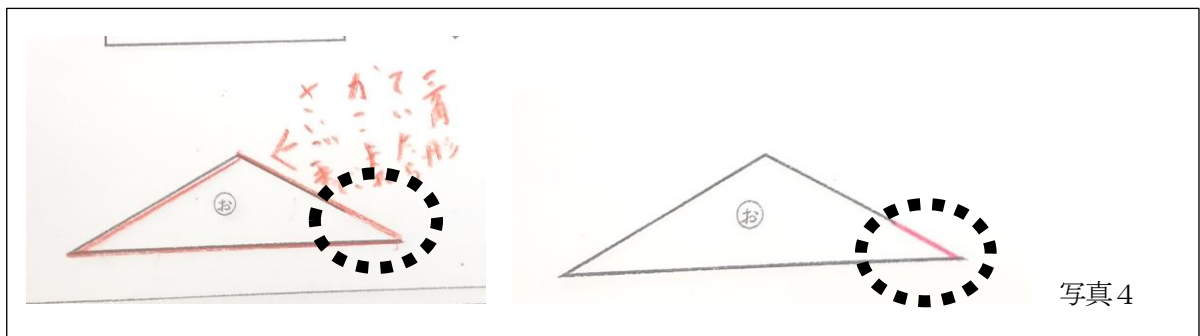


写真4

(2) 見通しをもてる場面や数学的活動場面の設定

算数学習についての事前アンケートでは、24人中20人が「この問題ならできそうだったとき」算数が楽しいと思うと回答していた。解決の見通しを持てる場面や数学的活動を取り入れることで、主体的な学びを育む。

① 実践授業 (第3時)

三角形を、頂点を通る直線で切ると2つの三角形ができること、頂点を通らない直線で切ると三角形と四角形ができることに気づかせ、三角形と四角形の形について理解を深めるねらいで、「三角形をスパンと切ると、どんな形ができるかな。」をめあてに取り組んだ。

めあての「スパンと」という言葉から、線の数、線の種類を予想させ、三角形に1本の直線をもの

さしで引いてから切ることを確認した後、紙の三角形を5枚ずつ児童に配布した。最初、ほとんどの児童が、教師が示した、三角形と四角形に分割する切り方だった。しかし、様々な箇所で三角形を分割し、形の違う三角形と四角形を作っていた。

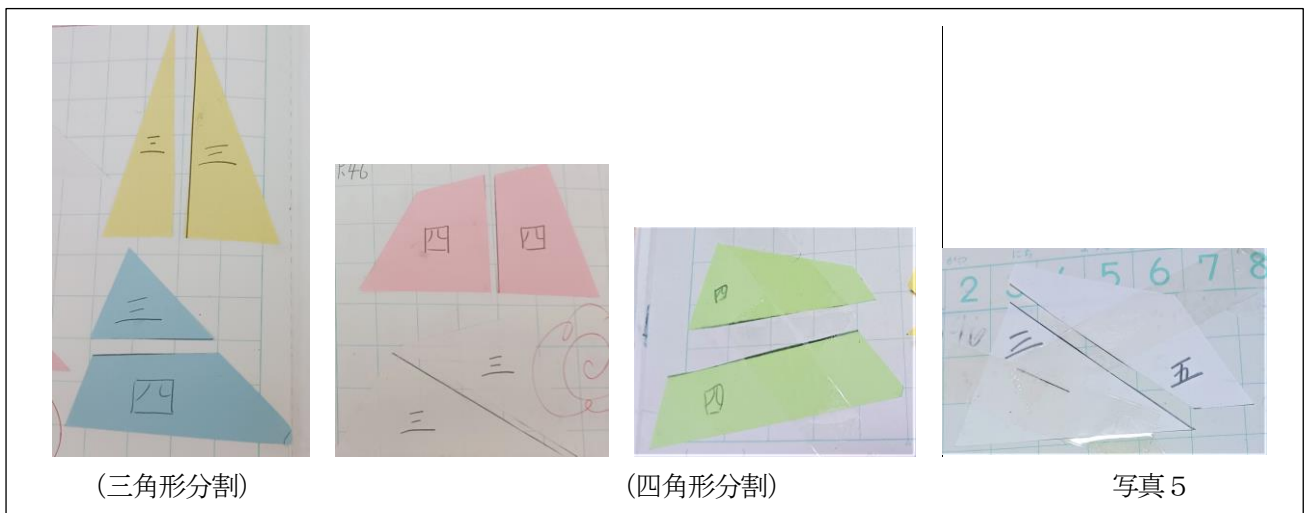
ある児童の「三角形2つにも切れるよ。」というつぶやきを全体に共有し、三角形2つに分割する切り方に挑戦させた。ほとんどの児童が三角形2つに分割する切り方に成功したが、できなくて頭を抱える児童もいた。

自力解決の時間が終わり、児童に三角形2つに分割する切り方を尋ねた。「頂点から切ったら、三角形が2つできました。」と発表した児童に、前で線を引かせると、分割できなかった児童は納得したようだった。全員に、分割した形をノートに貼らせ、できた形の名前を書かせた。三角形を切ってみて、気づいたことはあるかと尋ねると、「頂点から辺に切ると、三角形2つできた。」「辺から辺に切ると、三角形と四角形ができた。」と発表した。

次に、四角形を2つに分割させた。切り方は前と同じで、四角形に1本の直線をものさしで引いてから切るよう伝え、活動させた。児童は、前で例を見せなくても「三角形と四角形ができた。」「頂点から頂点に引いたら、三角形2つできたよ。」と言いながら活動した。分割がすぐにできた児童は、さらに試行錯誤し三角形と五角形に分割していた。その児童にどうして五角形だとわかるのかと尋ねると、「直線が5本あるからだ。」と返答した。

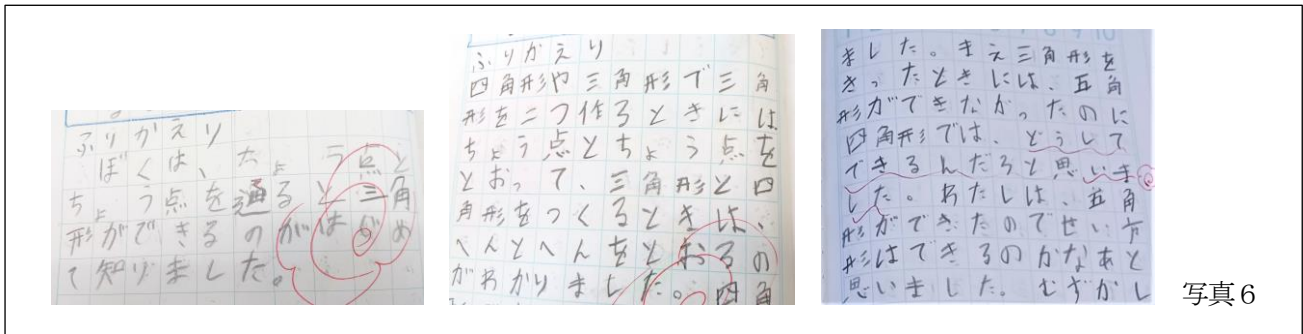
普段、解決の見通しが難しい児童も、他の児童のつぶやきをヒントに切ることができていた。

(写真5)



【児童のふり返し】(写真6)

- 頂点と頂点を通ると三角形ができるのをはじめて知りました。
- 四角形や三角形で、三角形を2つ作るときには、頂点と頂点を通って、三角形と四角形を作るときは、辺と辺を通るのがわかりました。
- 四角形では、五角形と三角形ができるのがわかりました。前、三角形を切ったときにはできなかったのに、どうして四角形ではできるんだろうと思いました。五角形ができたので正方形はできるのかなあと思いました。



② 実践授業（第4時）

身の周りの三角形と四角形の形を見つけて写真を撮ってくる課題を出し、そういえるわけを発表させた。

ア 三角形の形

ヘアゴムの飾り、鉛筆の先、お菓子の面、磁石のおもちや、三角のボタン、ハンバーグ、グミの袋、三角じょうぎ、三角パイ

イ 四角形の形

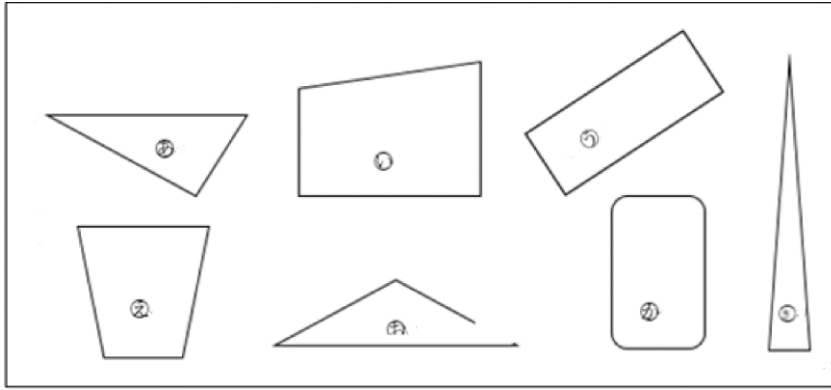
ふでばこ、ランドセルのかぎ、ティッシュの箱、ゴミ箱、テレビ、段ボール、電子レンジ、電気スイッチ、窓ガラス、ドア、賞状、ノートのマス、冷蔵庫、写真、紙、戸棚、芝生、木、本、さし、教科書、ふせん、絵本、名前磁石、教室の貼り物、汽車のパンフレット

タブレット端末を活用することで、お互いに撮影してきた写真を見せ合うことができ、三角形や四角形の概念形成に繋がった。その後も、学校生活の中で三角形や四角形を見つけてくる児童がいた。

(3) 提示する図形の工夫

単元についての事前のアンケート「三角形をかきましょう。」では、正三角形や直角三角形に類似した形を全員の児童がかいており、多様な形の三角形をかいている児童はいなかった。「四角形をかきましょう。」では、長方形や正方形をかいている児童がほとんどで、多様な形の四角形をかいている児童はいなかった。まだ図形の構成要素に着目して形を見ることができていないようだった。

これらのことを踏まえて、固定概念にとらわれず、豊かな感覚を育てるために授業で提示する形に、囲まれていない形や直線で構成されていない形、回転させた形を含めた。(下図)

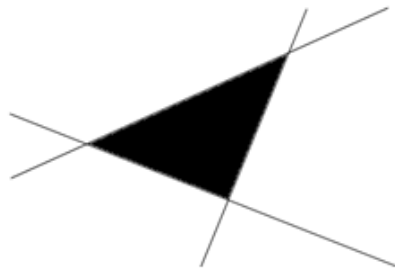


児童のふり返りで、「どんな形でも、3本の直線で囲まれていれば三角形なんだとわかった。」と発言していた。

また、第2時の最後の適用問題を、教科書にある頂点の数を調べる問題から三角形の弁別とその理由を記述する問題に変更した。なぜなら、図形の構成要素に着目して考えることができるようになったかどうかを評価したかったからである。

適用問題

次の形の名前を書きましょう。また、そのわけを書きましょう。



適用問題で全員が「三角形」と解答することができ、その理由として、「3本の直線だから。」「頂点と辺が3つあるから。」など、23人中21人は、図形の構成要素に着目した考え方ができていたことがわかった。(写真7)

(	三	角	形)				
ど	う	し	て	か	と	い	う
さ	い	ご	ま	で	直	線	で
か	り	か	こ	ま	れ	て	い
数	が	三	本	だ	か	ら	で

(	三	角	形)				
ど	う	し	て	か	と	ゆ	め
本	の	直	線	で	か	こ	ま
い	こ	ゆ	かん	た	り	す	き
外	空	い	こ	い	な	り	か

(	三	角	形)				
ど	し	て	か	と	い	う	と
つ	い	て	あ	っ	て	え	れ
ち	よ	ら	点	が	三	つ	あ
ら	三	角	形	と	い	い	ま

(	三	角	形)				
直	線	か	か	さ	な	っ	て
け	ど	ろ	本	あ	る	か	ら

5 研究の成果と課題

(1) 成果

- 数学的見方・考え方を働かせる授業展開では、授業の中で問い返したり、提示する図形を工夫したりすることによって、児童は図形の構成要素に着目して見られるようになっていった。
- 問い返しを繰り返すことで、前時で理解できなかった図形の内容や定義が理解できたようだった。ふり返りで「三角形は、3本の直線に囲まれているのが三角形だとはじめて知った。」と記述していた。
- 見通しをもてる場面や数学的活動場面の設定では、児童が見通しを立てやすいめあての設定と数学的活動場面の設定により、数学的見方・考え方を働かせながら、粘り強く、試行錯誤しながら学習に取り組んだ。また、まだ習っていない形に切り、その名前とそう考える理由を説明することができた児童もいた。児童が図形を切った後を予想できるような手立てをし、何度も試すことができるように配慮したことも、児童の主体的な学びに繋がったと考えている。
- タブレット端末を活用することで、児童は互いに撮影してきた写真を見せ合うことができ、三角形や四角形の内容形成に繋がった。事前に教室でタブレット端末を活用して三角形や四角形を見つける活動をしたことで、家庭でもたくさん見つけることができていた。
- 提示する図形の工夫の成果では、適用問題を変更したことで児童の理解や自身の授業内容を評価することができた。

(2) 課題

- 既習事項をふり返り、定着させる機会を見逃していた。数学的な見方・考え方のもととなる用語を定着させるため、児童が間違った発言をしたときに訂正すればよかった。
- 「囲まれた」の内容を、児童とのずれがあるまま授業を進めてしまった。児童にとって「囲む」は、「人を囲む」や「料理を囲む」などのイメージだったのだが、数学的には「隙間なく囲む」ことが重要であったので、ずれをすり合わせる必要があった。「囲まれた」という用語は、評価の観点には含まれていない。しかし、数学的な見方・考え方を働かせるためには、用語の内容を低学年でもわかるように動作や図示して形成させる必要があった。
- 提示する図形の工夫では、第2時を中心に工夫していた。他の時間も工夫すれば、より児童の理解が深まる学習になったと考える。

本研究を元にして、今後も、児童が主体的に数学的な見方・考え方を働かせられる授業ができるよう、さらに研鑽を積んでいきたい。

【参考文献】

- ・『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 算数編』文部科学省
- ・『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 小学校 算数』東洋館出版社
- ・『初等教育資料 8月号, 10月号』東洋館出版社
- ・『わくわく算数 2年下』啓林館