

15	豊川	豊川市立御油小学校	ツツミ ナオキ 名前 堤 直紀
----	----	-----------	--------------------

分科会番号	04a	分科会名	数学教育（算数）
-------	-----	------	----------

研究題目

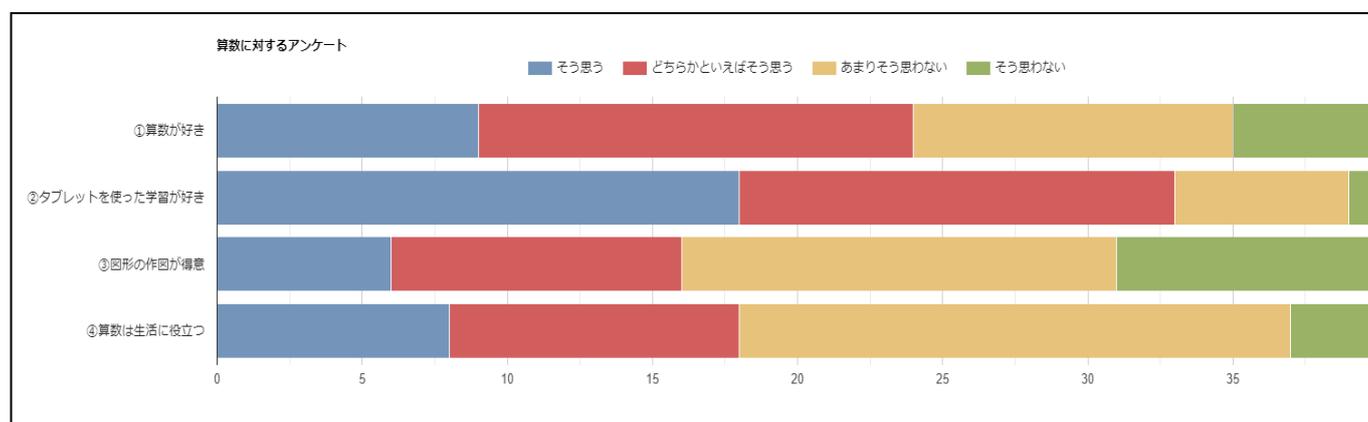
日常から課題を見出し、ICT を活用しながら自ら考えようとする児童の育成
～6年算数科「図形の拡大と縮小」の実践を通して～

研究要項

1 主題設定の理由

本学級の児童（40名）は、基礎的な計算問題に意欲的で、粘り強く取り組むことができる。しかし、得意でない児童は発表することに消極的であったり、友達の意見ありきで活動する姿があったりと、自ら考えをもつまでに至らない児童もいる。中でも図形の学習に対してはその傾向が強い。5月初めに算数に対するアンケートを実施した際には、次のような結果が得られた（資料1）。

【資料1 算数に対するアンケート】



質問①の結果から、半数以上の児童が算数の学習に肯定的な考えをもちつつも、苦手と感じている児童も少ないことがわかる。質問③に関しては否定的な回答が半数以上を占めた。4月に行った「対称な図形」の学習での様子を見ても、線対称や点対称な図形の作図に難しさを覚える児童がいた。図形の方眼の数を正確に捉えることができなかったり、定規やコンパスなどの道具を正しく使えていなかったりする児童もおり、図形の学習に関して、特に困難を感じている児童が多いのは明らかである。また、質問①、質問④の回答から、「算数が好き」と答えた児童であっても、算数と日常生活との結びつきを感じられていないと分析できる。「生活で役立つ場面が想像できない」、「算数の必要性を感じづらい」という意識も、図形を苦手と感じる一つの要因といえるだろう。一方で質問②では、多くの児童が肯定的に捉えている。実際、タブレットを用いた学習は、どの児童も普段から楽しく取り組むことができている。総合的な学習を中心に、プレゼンテーション作りや調べ学習など、器用に使いこなす児童にとって非常に魅力的なツールといえるだろう。そこで、本実践では「日常生活との結びつき」「ICTの効果的な活用」を中心に単元構想を行った。身近な問題を見出し、ICTを用いて自ら考え、多様な意見に触れながら解決していく楽しさを味わってほしいと願い、本研究を進めた。

2 研究の構想

(1) めざす児童像

- ①課題解決に向けて、主体的に取り組む児童
- ②自分の考えに自信をもち、友達に伝え合う児童

(2) 研究の仮説

仮説Ⅰ 児童にとって身近な問題をテーマにし、目標を共有したり、課題の提示方法を工夫したりすることで、単元を通して主体的に学習に取り組むことができるだろう。

仮説Ⅱ タブレットを活用して作図方法の見通しを立てたり、考えを共有したりすることで、自分の考えに自信をもち、表現することができるだろう。

(3) 研究の手立て

手立てⅠ-① 三角ドッジボールを成功させるという、児童と身近なテーマを設定する。

手立てⅠ-② 学習意欲を高めるために、課題の提示方法を工夫する。

手立てⅡ-① 拡大図や縮図を作図する方法に見通しをもつために、導入に等積変形アプリを活用する。

手立てⅡ-② 作図の方法や注意点を共有するため、Padlet を用いる。

手立てⅡ-③ 作図の技能を定着させるため、タブレットを用いて説明活動を取り入れる。

3 研究の実践と考察

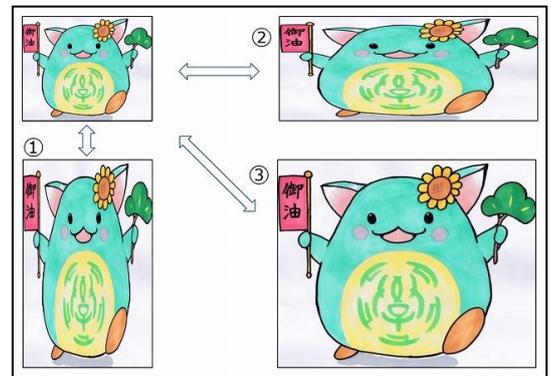
第1時 拡大と縮小の意味を理解し、単元の目標を捉える

【手立てⅠ-②：マスコットキャラクターの提示】

授業の導入部分では、拡大と縮小の概念を捉えさせるために、御油小学校のマスコットキャラクター（以下：御油きっこ）を提示した（資料2）。画像を一つずつテレビ画面に提示すると、「御油きっこ太くなってる」「背高いなあ」と関心を示していた。ペアで気づいた点を話し合わせてみると、始めは「大きい」や「太い」という抽象的な言葉でしか表現できていなかったが、教師の問い返しによって「縦」や「横」、「2倍くらいの大きさ」などの算数的な伝え方ができるようになっていった（資料3）。

【手立てⅡ-③：skymenuでの操作活動】

その後、skymenuの発表ノートにて三角形と平行四辺形の図形を配付し、画面上で引き延ばしたり、縮めたりする活動をした。「元の図形と同じ大きさになるように、伸ばしたり、縮めさせたりしてみましよう」と発問すると、児童たちは試行錯誤しながら意欲的に活動していた。どの児童も、縦と横の頂点を操作して全体の大きさを変化させればよいことに気づき、正解に近い図形を示すことができていた。しかし、「ちょっと形が違う気がする」「友達と形が違うかもしれない」と、自分の操作に自信がもてていない様子があった。その中で、児童の「縦も横も同じくらい伸ばせば、元の形になる」気づきがあり、第1時のまとめとなった。発表ノートを活用することで、紙面では再現



【資料2：御油きっこの提示】

- C1：②は、なんか太い。
C2：うん、太いよね。③は大きい。
T1：太いって、つまりどういうこと。
C2：え、太いは太い…。
C1：横幅とかじゃない？
C2：ああ、横が長いってことか。
T2：どれくらい長いかわかるか。
C2：重ねると2倍くらい長いのかな？

【資料3：算数的な表現を模索する児童】

しづらい操作を児童に体験させることができた。

第2時 児童の関心事を基にした単元目標の決定

【手立てⅠ-①：拡大と縮小を日常場面と繋げる】

第2時では、拡大図と縮図の概要を捉えた上で、日常生活にある拡大と縮小を考えた。その話し合いの中で、最初に話題に上がったのが体育科で行った「三角ドッジボール」だった。9月初めに、三角形を始めとした多角形のコートラインを引いて、ドッジボールを行ったが、いくつかの問題点や改善点があった。そこで本単元の目標を、「正確な拡大図を運動場に作図し、ドッジボールでお楽しみ会を開く」と設定した。(資料4) 三角形以外のコートも作ってよいことを伝えると、「五角形ならどうするか」「正三角形でないとなし難そう」「変な形でもやってみよう」という児童のつぶやきもあり、単元への関心が高まっている様子が見られた。日常生活から課題を見出し、「お楽しみ会のために課題を解決していきたい」という目標を児童たち共有することで、学習に必然性をもたせることができたと感じた。

T3：三角ドッジボールどうだった。

C3：変な形だったから、やりにくかった気がする。

T4：どんな形なら楽しそうかな。

C4：三角なら、やっぱ正三角形？

C5：拡大すればかけるんじゃない。

C3：どういうこと？

C5：えっと、おもしろそうな形を考えて、それを拡大すればできると思う。

C6：え、何角形でも描いていいの？

T5：いいよ。でも始めは三角形かな。でもどうやって描く？

C4：わからない。

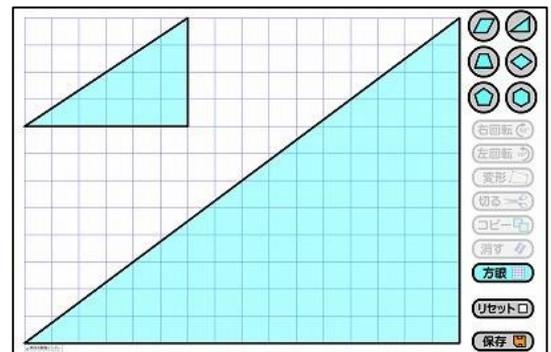
T6：じゃあこの勉強の最後に、もう1回みんなでドッジボールをやろうか。そのために次からは拡大図とか、縮図の描き方を勉強していきましょう。

【資料4：単元目標の設定】

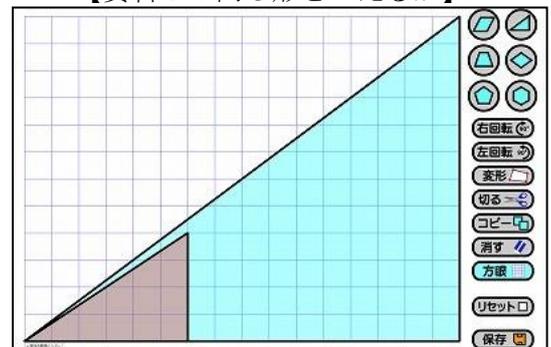
第3時 方眼を使った拡大図の描き方

【手立てⅠ-②：等積変形アプリを用いた課題提示】

拡大図と縮図の作図に取り組むにあたって、児童の実態に合わせて拡大図を中心に扱った。拡大図を正しく描く上で、「元の図形と同じ形」とは具体的にどのようなことかを確認し、(資料5)をテレビ画面に示した。「この2つの三角形は同じ形といえるか」と問うと、意見はほぼ半々に分かれた。見た目だけではすぐに判断できない課題の提示は、児童の関心を高められたように感じる。さらに「どうすれば同じ形かどうか確かめられるか」と問いを重ね、グループで話し合った。「角度を測って比べる」「マスを数えてそれぞれの比を求める」といった前時での学習を活かした意見が交わされる中、「実際に重ねて確かめたい」という要望があった。そこで、クラスルームの機能を用いて、児童のタブレットを等積変形アプリに誘導し、一人ひとりが確認できるようにした(資料6)。児童が図形を操作して頂点を重ねることで、一見同じ形のように感じて、実際には僅かにずれがあることがわかった。児童からは「あ、微妙にずれてる」「同じ形だと思った」と驚きの声が上がった。この導入部分での活動が、「正しい拡大図をかいてみたい」という動機付けに繋がり、学習意欲を高めるきっかけになったと感じた。



【資料5：同じ形といえるか】



【資料6：重ねて角度を比べる】

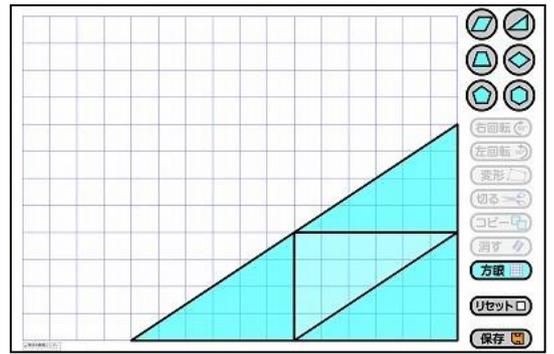
はじめは同じ形だと思ったけど、
実際にかさねてみると角度がちがった。
角度がちがうが資料の拡大図よりいい。

じた。

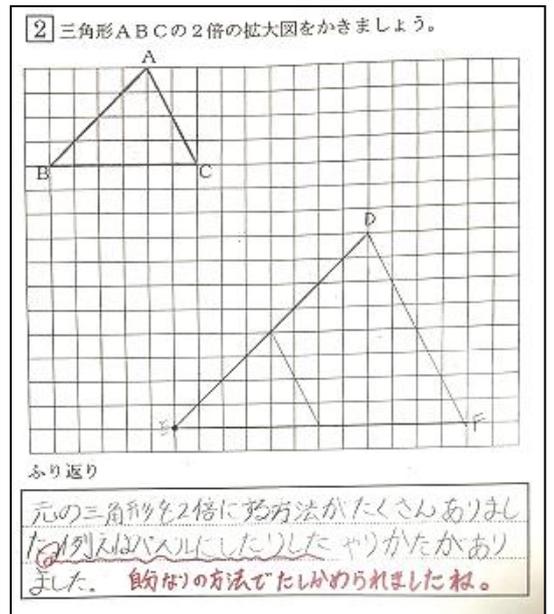
【手立てⅡ-①：等積変形アプリでの操作活動から、2倍の拡大図の作図方法を見通す】

方眼を使った拡大図の作図には、導入に引き続き、等積変形アプリを使用した。どの児童もそれぞれのタブレットの画面上で三角形の頂点を伸ばし、2倍の拡大図を作ることができていた。「正しい2倍の拡大図にするために、どのようなことに気を付けたか」を質問すると、「角度が全部同じ大きさになるようにした」「マス目を数えて2倍の長さにした」といった、これまでに得た知識を活かそうとする児童の様子が見られた。図形に苦手意識があった児童は、元の三角形を、拡大図にはめ込むように重ね、正しく2倍になっているかを確認していた(資料8)。周りの児童からは、「なるほど、頭いいなあ」「私と同じだね」と認められ、自信をつけることができた。

その後、練習問題としてワークシートを配付し、アナログでの作図に取り組んだ。タブレット学習で、角度の大きさを等しくしたり、辺の長さの比を1:2に揃えたりすること全員で確認したことにより、ほとんどの児童が困惑することなく作図に取り組むことができていた。アプリで三角形を重ねていた児童は、この練習問題でも元の三角形を拡大図に描き込み、自分の作図が正確なものかを見直していた。授業の振り返りでは、自分なりの言葉でまとめられていることができていた(資料9)。このことから、タブレットでの操作活動が自ら考えて活動することへと繋がったと言えるであろう。



【資料8：C7の操作画面】



【資料9：学びを活かすC7】

第4時 方眼を使わない拡大図と縮図の描き方

【手立てⅡ-②、Ⅱ-③ Padletを活用した意見交流と説明活動】

三角形ABCの3倍の拡大図をかこう

<p>辺BCを3倍して12 cmでかく。コンパスで7.5 cmと10.5 cmで線をひく。かさなったところに線をひく。</p>	<p>分度器で角の大きさをたしかめる</p>	<p>Aが82度で難しいから使わない方がいいと思います</p> <p>2.5×3=7.5 4×3=12 3.5×3=10.5全部3倍にする</p>	<p>定規を使ってまっすぐかくように気をつける。コンパスがずれないように手でおさえる。</p>
<p>・12センチの直線をかく ・60°をはかって7.5 cmにする ・のこりの線をひく</p>	<p>角度がずれるとかがつながらないから気をつけたい</p>	<p>4×3で12 cmをかく。60度と38度を測って線をつなげる。</p>	<p>コンパスは苦手だから角度でかいた。次はコンパスでかきたい</p>

【資料10：Padletでの意見交流の様子】

第4時では、方眼を使わない拡大図と縮図の描き方を学習した。その際の作図方法や注意点を素早く共有するため、Padlet を活用した（資料10）。Padlet は一人ひとりがタブレットで書き込むことにより、それぞれの書き込みがリアルタイムで更新されていく。SNS やネット掲示板のような感覚で扱うことができ、児童たちは意欲的に活動していた。コメントと同時に画像も添付できるため、より明確に自分の考えを表現することができていた。書き込みが増えていくと、「そんなこと考えてなかった」「一緒のやり方の人がいる」「コンパスの使い方教えるよ」といった、様々な反応が見られた。また、 82° や 38° などの、作図する上で扱いづらい数字に気付く児童がおり、それを避ける方法を広めるなど、新しい視点に触れる機会にもなった。

作図方法の発表場面でも、Padlet の画面をそのままテレビ画面に映して行った。個人の書き込みを拡大して表示もできるため、複数人の発表を円滑に進めることができた。さらに、児童全員の書き込みが表示されているため、気になる書き込みについて全体で考えることもできた。また、自分の名前を入力しない選択肢も取れるため、自信がない考えもある程度は気軽に書き込むことができた。作図における知識や技能、疑問や不明確な個所を学級で共有し、全員で解決しようとする雰囲気を作ることができたように感じる。

第9時 運動場に拡大図を描く

【手立てI-① 学んだことを活かし、

三角ドッジボールを実施する】

第9時では学んだことを活かし、実際に図形を運動場に描いた。授業の前半はグループに分かれて描きたい図形を計画し（資料11）、後半で拡大図の作図に挑んだ。第8時に扱った運動場の縮図を参考に、何倍の拡大図にするかも含めて計画を立てた。始めは10倍や100倍、1000倍にするという意見も出ており、ドッジボールに実用的な大きさを測りかねていた。どのグループも、最終的には元の図形の5倍から20倍程度の拡大で決定していた。実際の作図では、図形の大きさの問題からコンパスは扱えなかったが、教師用の分度器を使い1辺と両端の角、または2辺とその間の角を測定してほぼ計画通りに描くことができた。単元を通して、三角ドッジボールの成功を目標に高い意欲をもって活動できたと感じている。算数で学んだことが、日常生活に活かされることを体感している児童も多く、目標設定の意義があったと考えられる（資料12）。

C8: 1000倍だとここが85mになる。

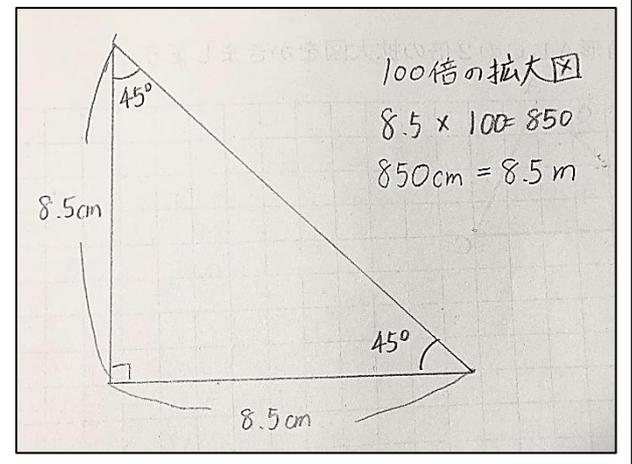
C9: 大きすぎるね。

C8: 100倍がちょうどいいな。8m50cm。

T: 描くのになにが必要？

C10: コンパス使えないか。絶対届かない。

C8: 分度器と、メジャーがいるね。



【資料11: 日常に活かそうとする様子】

拡大が体育に使えることがわかりました。ほかにも使えることがないか探してみたいです。社会でも地図に利用されているのでいろんなところにあるんだなと思いました。

【資料12: 単元の振り返り】

4 研究の成果と課題

【手立てⅠ-① 三角ドッジボールを成功させるという、児童と身近なテーマを設定する】

本実践では、体育科のドッジボールと関連させて単元を構想した。算数科以外の場面から、解決したい課題を見出し、単元を通した目標に設定したことは、児童の関心や解決への必要性を高めることにおいて有効であったと考えられる。いずれの授業であっても児童たちは「これはコート作りに使えそう」「だったらこんな図形も作れそう」と、常に目標を据えて活動する様子が見られた。しかし、体育科という学校での教科学習に関連付けたことにおいては、教科の横断的な効果はあったと思われるが、日常生活にどれほど寄り添うことができたのか、疑問の余地がある。例えば拡大図と縮図に関係のある職種など、より身近に感じうるテーマがある可能性を感じており、今後も教材を吟味していきたい。

【手立てⅠ-② 学習意欲を高めるために、課題の提示方法を工夫する】

第3時では、一見すると判断しづらい課題を提示することで、児童の学習意欲を高めることができた。それにより拡大図や縮図について「比べてみたい」「描いてみたい」という前向きな気持ちを引き出すことができたと言える。

【手立てⅡ-① 拡大図や縮図を作図する方法に見通しをもつために、導入に等積変形アプリを活用する】

等積変形アプリは、六角形までの多角形を、自由に変形したり、切り取ったりすることができる。直感的な操作性に優れており、児童の活動の様子からも、図形の学習において高い有用性を示したと言える。本実践においても、2つ三角形の比較や、拡大や縮小の操作について、児童のやりたいことをそのまま試すことができた。それにより、図形に苦手意識をもつ児童であっても、抵抗なく何度も試行錯誤することができ、自ら考進んでる様子が見られた。また、クラスルームの画面共有を活用することで、即座に意見交流を行うことができた。そこで友達の考えを見聞きすることで、考えを深めることができた。

【手立てⅡ-② 作図の方法や注意点を共有するため、Padlet を用いる】

友達の考えが、リアルタイムで更新されていく Padlet は、児童同士の学びをより密接にすることができたと感じている。書き込まれていく作図の方法や注意点は、自分と似た内容からは安心感を、異なるものからは新しい視点を与えることができた。一方で、自由にリアルタイムで書き込めることその問題点もある。考えを書き込む際に配慮しなければいけないことも多く、SNS と同様に情報モラルが求められる。よりよい学びのために、事前のルール作りは必要になってくるだろう。

【手立てⅡ-③ 作図の技能を定着させるため、タブレットを用いて説明活動を取り入れる】

Skymenu の発表ノートや、Padlet を用いたことで、全員の意見が目に見えるという状況が、説明活動への不安をある程度軽減させることができたと感じている。説明する際に、自分の画面を相手に見せながら話すことができるので、どの児童もより明確に考えを伝えることができていた。また、全体発表の場においても、テレビ画面に映すことでスムーズに行え、より多くの考えに触れることができたのもよい点であった。

5 おわりに

本実践において、日常から課題を見出し、解決する楽しさを味わわせることができた。単元が終わった後も、「次は六角形でやってみたい」「もっと大きい拡大図も描いてみたい」と話す児童がいた。休み時間の間に、10分の1、20分の1という小さな縮尺で書いた五角形を見せに来た児童もいた。「道徳でも Padlet 使えそうじゃない？」と提案さえする児童もおり、得たものを活用したり、友達の考えに触れたりする面白さを実感している様子が見られた。今後も児童の「知りたい」「やってみたい」という姿を大切に、魅力ある授業作りに努めていきたい。