

# 統合的・発展的に考えることができる子どもの育成

ー共通点を見出し、まとめる活動を通じてー

- 1 題目について
- 2 子どもの実態
- 3 てだて
- 4 授業実践
- 5 研究のまとめ
- 6 参考・引用文献

第4分科会  
数学教育  
A 小学校

蛭川 孝信 (名古屋・桃山小)

## 研究の概要報告

県教研集会で提出されたリポートは全部で 23 本あり、いずれも各分会・単組で共同・縦断研究されたものであり、充実したものであった。

内容的には、「主体的な学び」について 8 本。「対話的な学び」について 11 本。「数学的な見方・考え方」が 4 本だった。

「主体的な学び」では、教材提示の仕方や、タブレット端末の活用の仕方を工夫して、ねばり強く問題解決にとりくんだり、実生活に即した必要感のある教材に出会わせ、子どもから問いが生まれるような問題を設定したりする実践が報告された。また、個別最適な学びを実現するために、子どもが自分でめあてを設定する実践も報告された。その中で、教員がどのように介入をしていくかということについて討論された。

「対話的な学び」では、イメージマップや吹き出しを活用して、自分の思考を可視化し他者と比較することで、考えを深めることをねらった実践が報告された。イメージマップは、他の教科でも使えそうだという意見が出た。また、ペアやトリオでの交流の場において、付箋紙やタブレット端末などを活用して、対話を活性化させることをねらった実践が報告された。ペアやトリオでの交流をさせた実践では、ペアの決め方をどのようにしていくとよいか、また、自分の考えを伝え合うにはどのような話し合いの仕方にすればよいかということが議論された。話し合い活動を円滑にすすめるために、タブレット端末のさまざまなアプリが使えることを学んだ。タブレット端末を使うことで、思考を可視化することができるので、ICT機器が果たす役割は大きいことを改めて認識した。

「数学的な見方・考え方」では、解決の糸口となるようなキーワードを提示したり思考過程を可視化させるような板書の仕方を工夫したりして、数学的な見方・考え方を働かせて考えることができるようにする実践が報告された。また、既習事項とつなげて、問題づくりやその解き方を考えさせる活動を取り入れた実践についても報告された。問題づくりについては、原問題から自由に問題を変えてよいわけではなく、教員が制限をかけることでねらいとする数学的な見方・考え方をもてるようになるという意見が出た。育成すべき目的があって数学的活動があることや、算数の世界と日常をつなげることは今後大切であることを学んだ。

全体を通して、主体的に学びをすすめられるように、日常と算数の世界をつなげたり、単元指導計画を工夫したりした実践が報告されていた。今後は、これらの実践を継続してすすめるとともに、てだてを改良しながらさらに発展した実践へとつなげていってほしい。

(高井吾朗・大塚邦洋)

## 報告書のできるまで

この報告書は、第 71 次までの成長と報告を基盤にして、職場での討議、研究、単組ごとの研究集会、そして 10 月 15 日に愛知県産業労働センターで行われた第 72 次教育研究愛知県集会での検討を経て作成されたものである。なお、わたくしたちの研究と討議に対し、適切にご指導、ご助言をいただいた先生方に心から感謝したい。

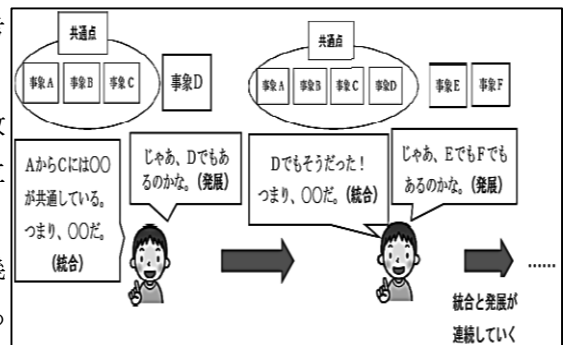
助言者	高井 吾朗 (愛知教育大学)	大塚 邦洋 (名古屋・北一社小)
教育課程研究委員	神谷 佳和 (名古屋・笠東小)	影山 明弘 (豊橋・吉田方小)
	加藤 雅司 (西春・師勝小)	石原 佳奈 (蒲郡・塩津中)
	飯田 裕介 (名古屋・前山小)	鈴木 聡 (豊橋・豊岡中)

## 1 題目について

統合的・発展的に考えることについて「単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返って、得られた結果をとらえ直したり、新たな問題を見出したりして、統合的・発展的に考察をすすめていくことが大切である」（文部科学省「小学校学習指導要領解説 算数編」日本文教出版（2018））とあり、統合的・発展的に考えることができる子どもを育成することは、算数科における今日的な課題といえる。

統合的・発展的な考え方について、「幾つかの事象に共通点を見出し、一つのものととらえると、すなわち『統合』が起きると、『じゃあ、他の場合はどうだろう？』と、さらに範囲を広げてみようとする『発展』が起きるのだ。『発展』によって幾つかの事象が集まると、また共通点を求めたくなり、『統合』へと連続的に追及していく」（黒澤俊二著『『統合』と『発展』を並列的に扱う意味と意義』「算数授業論究」東洋館出版社（2019））と述べ、統合と発展が連続して起きることを示唆している。さらに、「共通点を求め共通点を考え、さらに他の場合も共通点をとらえていこうとする『考

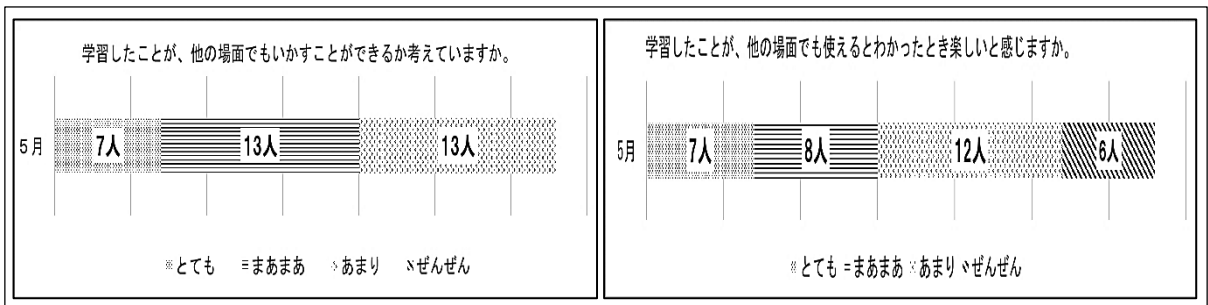
え方』である」（黒澤俊二著『『数学的な考え方』という用語は 何を意味するのか — 小学校算数における『数学的な考え方』の意味と意義— 立教大学教育学科研究年報 63, 77-102 2020年）と述べており、統合的・発展的な考え方には、幾つかの事象から共通点を見出すことが重要であることを示している。これを受けて、私は、統合



【資料1 統合的・発展的に考える子ども】  
 統合的・発展的に考えることができる子どもを、問題解決で使った方法や考え方から共通点を見出し、まとめ、「じゃあ、他の場合でもあるのではないかと共通点をもとに新たな問題を考える子どもとする（資料1）。

## 2 子どもの実態

- (1) 対象 6年生 33人
- (2) 意識調査とこれまでの指導の反省



【資料2 意識調査 I (左) と意識調査 II (右) の結果】

意識調査 I から、33人中13人と4割の子どもが、「学習したことを他の場面でもいかそう」と考えていないことがわかった。その理由として「問題解決できればいい」「他の場面でいかせるか考えたことがない」などという意見があった。このことから、子どもは、学習したことを他の場面でいかせるか考えることについて大切ではないと感じていることがわかった。

また、意識調査 II から、学級の半数以上が「学習したことが他の場面でも使えるとわかったときが楽しい」と感じていないことがわかった。子どもは学習したことが他の場

面で使えるとわかったときの楽しさを実感する経験ができていないと考えた。

これらの意識調査の結果から、わたくしの授業は子どもにとって学習したことをいかして、自ら新たな問題を考えたいくなるようなものになっていないことが明らかとなった。

### 3 てだて

めざす子ども像に迫るために、問題解決後の全体交流の場で、子どもが自ら共通点を見出し、まとめる活動と、新たな問題を考えるために共通点が他の場合でもいかすことができるか試す活動を取り入れる。この2つの活動を繰り返し行い、統合的・発展的に考えることができる子どもを育てたいと考える。

#### まとめタイム

全体で解決方法を交流する際に、子どもが大事だと考える言葉をキーワードとして板書する。全体で交流後、キーワードに注目させることで、自ら共通点を見出し、まとめることができるようにする。

#### いかしタイム

まとめタイムの後に、既習の問題と未習の問題の新たな問題を提示する。その問題でも共通点をいかすことができるかどうか試させることで、共通点をまとめ直し、新たな問題を考えることができるようにする。

## 4 授業実践

### (1) 実践Ⅰ 「分数÷分数」(本時3/13)

#### ① ねらい

分数÷分数の計算の仕方を考え、理解することができるようにする。

#### ② てだての実体化

##### まとめタイム

解決方法について交流する際に、「1にする」「逆数にする」などの子どもが大事だと考える言葉をキーワードとして板書する。そして、キーワードに注目させることで、「分数のわり算はわる数を1にするために逆数をかける」と自ら共通点を見出し、まとめることができるようにする。

##### いかしタイム

まとめタイムの後、既習である「分数÷整数」、未習である「分数÷小数」を提示する。その後、提示した問題でも共通点をいかすことができるか試させることで、「どのわり算でもわる数を1にするために逆数をかけている」と共通点をまとめ直し、新たな問題を考えることができるようにする。

#### ③ 実践の様子

##### まとめタイム

問題を提示し、全体で式が  $\frac{3}{5} \div \frac{2}{3}$  になることを確認した後、計算方法について考えさせた(資料3)。自力解決後に、三つの計算方法を全体で交流し、それぞれの計算方法の説明の中で、子どもに大事だと考えた言葉をキーワードとして板書した(次頁資料4)。

$\frac{2}{3}$  dLで  $\frac{3}{5}$  m<sup>2</sup>ぬれるペンキがあります。  
このペンキ1dLでぬれる面積は何m<sup>2</sup>ですか。

【資料3 実践Ⅰの提示した問題】

㉞	㉟	㊱
$\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \left(\frac{3}{5} \times 15\right) \div \left(\frac{2}{3} \times 15\right)$ $= 9 \div 10$ $= \frac{9}{10}$	$\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \left(\frac{3}{5} \times 3\right) \div \left(\frac{2}{3} \times 3\right)$ $= \frac{9}{5} \div 2$ $= \frac{9}{10}$	$\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \left(\frac{3}{5} \times \frac{3}{2}\right) \div \left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{2}\right)$ $= \frac{3}{5} \times \frac{3}{2}$ $= \frac{9}{10}$
<b>㉞のキーワード</b> 全て整数にした。 わり算の性質	<b>㉟のキーワード</b> 割る数を整数にした。 わり算の性質	<b>㊱のキーワード</b> 割る数を1にした。 逆数をかけた。 わり算の性質

【資料4 計算方法とそれぞれのキーワード】

次に、「それぞれの解決方法はまったく違うものでしょうか」と問いかけると、子どもから『わり算の性質』はどれも使っている』『整数に直す』も、どれも使っている」

などと、キーワードをもとに共通点を見出そうとする姿がみられた。㊱のキーワードにある「逆数をかけた」については、㉞と㉟には当てはまらなと考えていた子どもが多いたが、㉞や㉟も式を変形すれば、㊱の式とまったく一緒になることがわかると、「おもしろい」と述べた(資料5)。

㉞	㉟
$\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \left(\frac{3}{5} \times 15\right) \div \left(\frac{2}{3} \times 15\right)$ $= (3 \times 3) \div (2 \times 5)$ $= \frac{3 \times 3}{2 \times 5}$ $= \frac{3}{5} \times \frac{3}{2}$	$\frac{3}{5} \div \frac{2}{3} = \left(\frac{3}{5} \times 3\right) \div \left(\frac{2}{3} \times 3\right)$ $= \frac{3 \times 3}{5} \div 2$ $= \frac{3 \times 3}{2 \times 5}$ $= \frac{3}{5} \times \frac{3}{2}$
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           ㊱の式と            いっしょ!!         </div>	

【資料5 ㉞と㉟を逆数の式への直し方】

その後、どの方法が効率よく計算できるかについて検討した。除数の逆数をかけることが最も効率のよいことを学級全体で話し合った後、「分数のわり算は割る数を1にするために、逆数をかけて考えればよい」とまとめた。

いかしタイム

まとめタイムの後に、「わる数の逆数をかければよいのは、分数のときだけで、たまたまですか」と問いかけた。すると、「わる数が整数のときもできる」「小数のときもできる」と述べたため、既習である「分数÷整数」と未習である「分数÷小数[  $\frac{3}{5} \div 0.7$  ]」を提示し、共通点がいかにすることができるか試させた。多くの子どもが、小数を分数に直すことで逆数をかけることができるとまとめ直す姿がみられた。

④ 考察 (○ : 成果 ● : 課題)

まとめタイム

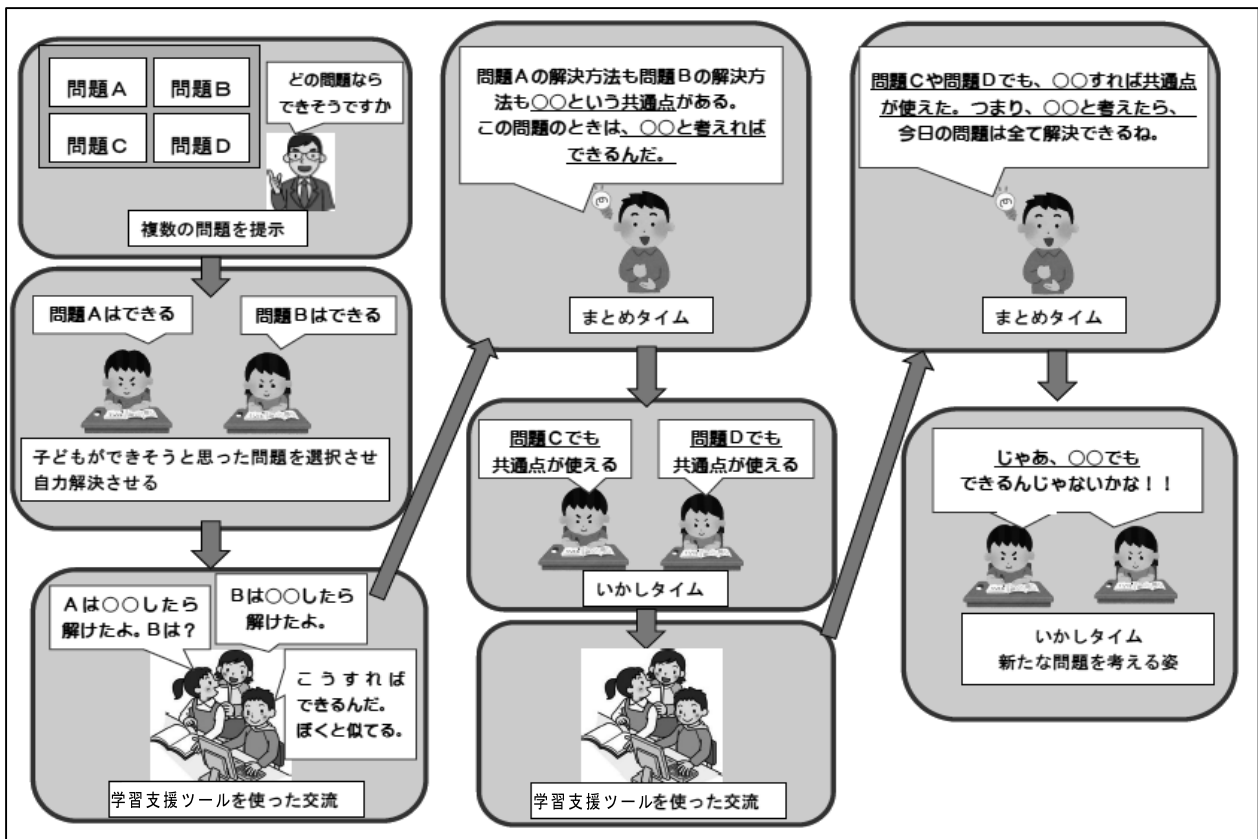
○ 33人中25人の子どもが「わり算のきまりを使っている」「整数に直している」など計算方法の共通点を記述することができた。子どもが大事だと考える言葉をキーワードとして板書し、着目させることは、自ら共通点を見出し、まとめる上で有効であった。

● 共通点をまとめられなかった子どもが8人いた。その子どもの多くが式にのみ注目していた。式の意味について説明する活動をペアで行うなどして、十分に理解させる必要があった。

### いかしタイム

- 33人中25人の子どもが、小数を分数に直すことで逆数をかけることができるとまとめ直すことができた。いかしタイムを行ったことで、分数の除法だけでなく、既習の内容でも逆数をかけることになっていることや、未習の「分数÷小数」でも逆数をかけることができるのではないかと考え、共通点をまとめ直すことにつながったと考える。
- 共通点をまとめ直すことはできたが、子どもが新たな問題を考えるまでには至らなかった。実践Ⅱでは、子どもが自ら新たな問題を考えることができるようにてだてを改善する。

### (2) てだての改善



【資料6 2学期以降の授業の流れ】

一人1台端末が導入され、学習支援ツールを授業で使えるようになった。これまでは、一部の子どもの解決方法しか取りあげられなかったが、学習支援ツールを使えば、学級の子ども全員と交流することができる。また、子どもどうしの話し合いも今まで以上に活発になることから、上図のように学習支援ツールを使った交流の場面を取り入れた。さらに、実践Ⅰの反省をふまえて、てだてを以下のように改善する(資料6)。

### まとめタイム

導入場面で複数の問題を提示し、子どもが問題を選択できるようにする。そして、自力解決できた問題の解決方法について、学習支援ツールを使って交流させる。その際、子どもが大事だと考える言葉をキーワードとして板書し、キーワードに注目させることで、解決方法の共通点を見出し、まとめることができるようにする。

### いかしタイム

まとめタイムの後に、解決できなかった問題でも共通点をいかすことができるか試させる。試した結果について学習支援ツールを使って交流させることで、共通点をまとめ直し、新たな問題を考えることができるようにする。

## (3) 実践Ⅱ 「図形の拡大と縮小」(本時6・7/12)

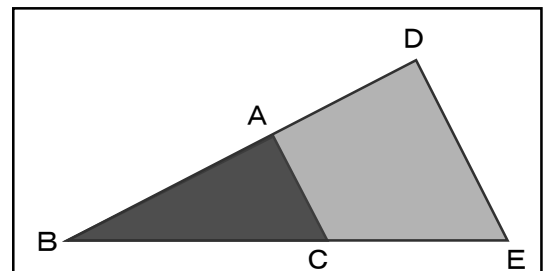
### ① ねらい

一つの点を中心として、拡大図や縮図をかくことができることを理解できるようにする。

### ② てだての具体化

#### まとめタイム

本時の問題(資料7)を提示後、「中心は、必ず頂点Bじゃなければいけませんか」と問いかけ、中心が頂点Aや頂点Cなどである場合の問題を設定し、子どもが問題を選択できるようにする。そして、自力解決できた作図方法について、学習支援ツールを使って交流させ、キーワードに注目させることで「中心から頂点までの長さをもとにして考える」と共通点を見出し、まとめることができるようにする。



【資料7 本時の問題】

#### いかしタイム

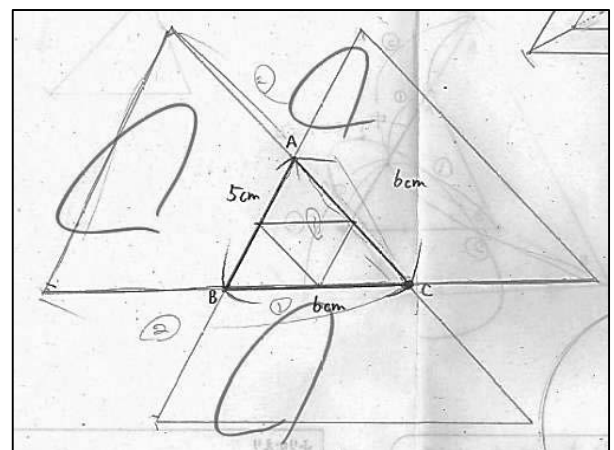
自力解決できなかった問題についても共通点をいかすことができるか試させる。その結果について学習支援ツールを使って交流させることで、「どこを中心にしても、中心から頂点までの長さをもとにすればよい」と、共通点をまとめ直し、新たな問題を考えることができるようにする。

### ③ 実践の様子

#### まとめタイム

頂点Bを中心にしたときの拡大図や縮図のかき方について全体で確認した後に、「中心にする点は必ず頂点Bではないといけませんか」と問いかけた。すると、中心にする点を頂点Aや頂点Cにした場合や、三角形の辺の上、三角形の内部や外にした場合があげられた。

中心にする点を頂点Aや頂点Cにした場合は、すべての子どもがかくことができると答え、自力解決していた(資料8)。そして、学習支援ツールで作図方法を交流させたところ、「中心にした点から他の頂点までの長さ」がキーワードとしてあげられた。交流後、「どの頂点を中心にしても、そこから他の頂点までの長さを2倍や2分の1にすれば、かくことができる」とまとめた。

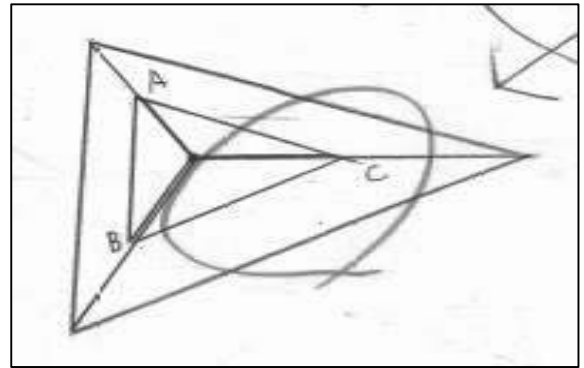


【資料8 各頂点を中心にしたときの拡大図と縮図】

## いかしタイム

まとめタイムの後に、中心にする点を頂点以外にした場合でも、共通点をいかして、かくことができそうかを子どもに問いかけた。子どもの多くが「かけそう」と答えたため、その他の場合の拡大図や縮図の作図にとりくませ、その結果を、学習支援ツールを使って交流させた。三角形の内部を中心にした場合の拡大図をかくことができた子どもはタブレット端末を操作しながら「中心にした点から頂点に向かって直線をのぼしてみると…」と、自分の解決方法を説明していた。

そして、それを聞いて理解できた子どもは、実際に自分でかくことができるかどうか試す姿がみられた。右図のように中心を三角形の内部にしたときの拡大図や縮図をかくことができた子どもが多くみられたため（資料9）、解決方法を全体で交流した後、頂点を中心にした場合と比較させると、まとめタイムでキーワードとしてあげた

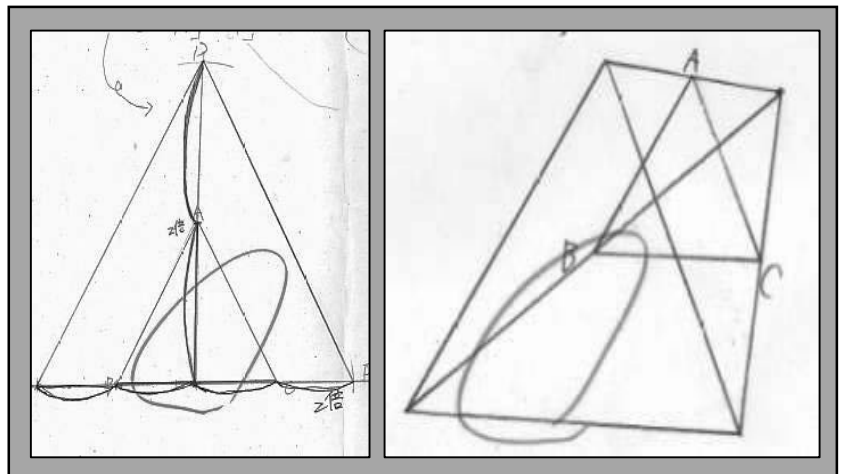


【資料9 三角形の内部を中心にした拡大図】

「中心にした点から他の頂点までの長さ」が共通点であることに多くの子どもが気付くことができた。そこで、「中心にした点が頂点や三角形の中でも、中心の点から他の頂点までの長さを2倍や1/2にすれば、かくことができる。」とまとめ直した。すると、ある子どもが「じゃあ、三角形の外でも辺の上でもかけるよ」と発言し、学級全体にかくことができそうか尋ねると、ほぼ全員が「かける」と答えた。

しばらくして教室の至るところから「辺の上でもかけた！」「三角形の外でもできた！」という声が聞こえてきた。学習支援ツールを使って、自分のかいた図形（資料10）を互いに見せ合い、共通点について話し合っていた。

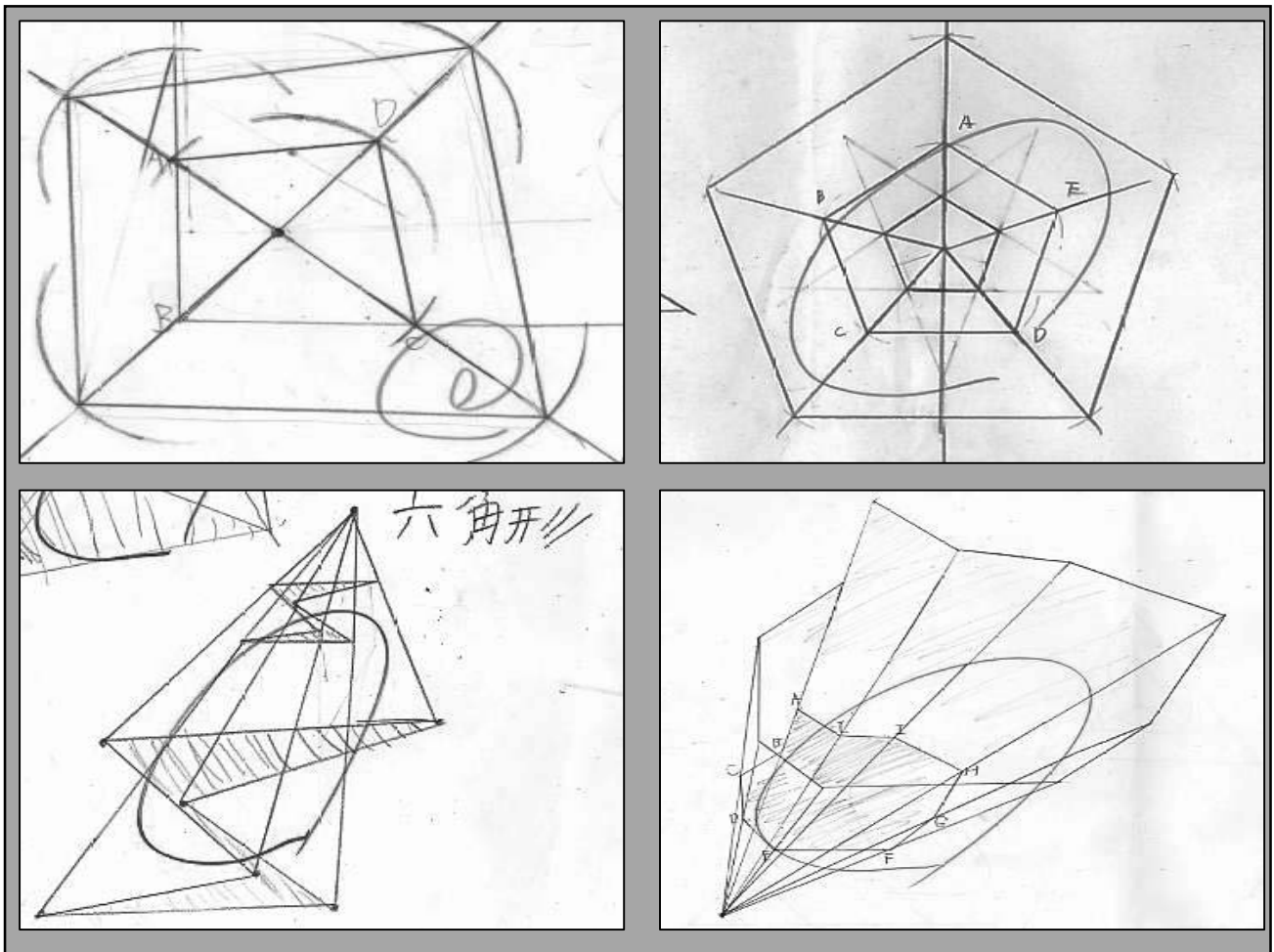
そして、再度「三角形のときは、中心にする点はどこでもいい。中心の点から他の頂点までの長さを何倍かすることで拡大図や縮図をかくことができる」とまとめ直す姿がみられた。子どもは、中心にする点から他の



【資料10 子どものかいた三角形の拡大図】

の頂点までの長さに着目すればよいことに気付き、五角形や六角形の場合はどうかと自ら新たな問題を考え、拡大図や縮図をかき、共通点がいかせるかどうか試す姿もみられた（次項資料11）。





【資料 11 子どもが自ら考えた図形でかいた拡大図や縮図】

④ 考察 (○ : 成果 ● : 課題)

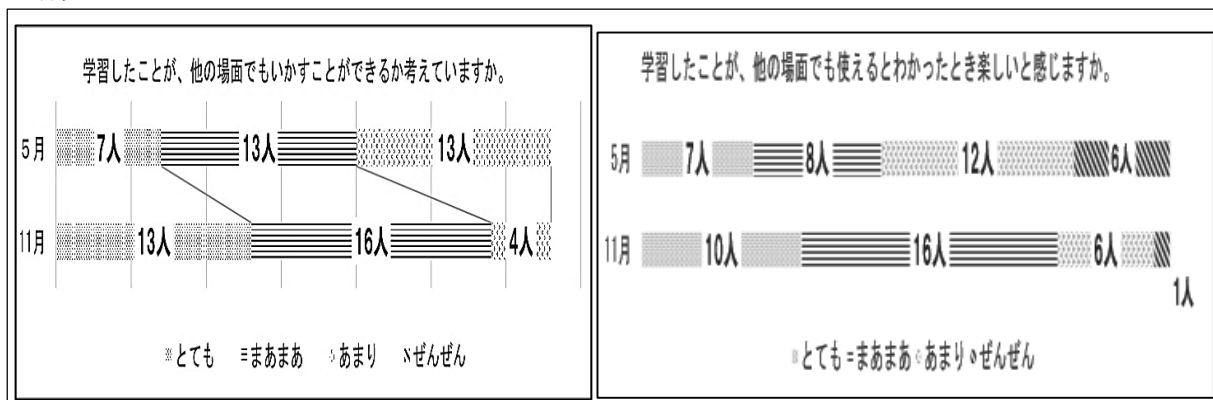
まとめタイム

- 33人中31人の子どもが拡大図や縮図のかきかたについて中心から頂点までの長さをもとにしたまとめを記述することができた。これは、複数の問題の提示や学習支援ツールを使った交流が、共通点を見出し、まとめる上で有効であったと考える。

いかしタイム

- 33人中25人の子どもが、三角形以外の図形の拡大図や縮図のかき方について考えることができた(資料11)。このことから、自力解決できなかった問題でも、まとめタイムでまとめた共通点をいかすことができるか試させたことは、共通点をまとめ直し、新たな問題を考えさせる上で有効であった。
- 「中心の点から他の頂点までの長さを何倍かすることで拡大図や縮図をかくことができる」などと、まとめ直すことはできたものの、別の問題でいかすことができるか考えることができない子どもが8人いた。中心にする点を変えると、拡大図や縮図のかき方も変わると考えてしまっているため、まとめ直した共通点がどういうことなのかを振り返る必要があった。

## 5 研究のまとめ



【資料 13 実践前(5月)と実践後(11月)の意識調査の変容】

実践後、意識調査を行った。実践前では「学習したことが、他の場面でもいかすことができるか考えていますか」という質問に対し、「とても」「まあまあ」と答えた子どもは、学級の6割だったが、実践後は約9割となった。

また、「学習したことが、他の場面でも使えるとわかったとき楽しいと感じますか」という質問についても、楽しいと感じている子どもは、実践前は5割であったが、実践後は約8割にまで増えた。授業の様子を見ても、実践Ⅱでは自ら図形を考え拡大図や縮図をかけるか試しており、子どもは学習したことをいかして、自ら新たな問題を考えることの楽しさを実感できたと考える。

今回、統合的・発展的に考えることができる子どもの育成という題目で、共通点を見出し、まとめる活動に重点をおき、まとめタイムといかタイムの2つのでだてを講じて実践をすすめた。実践Ⅱでは、三角形の拡大図や縮図をかくときの中心にする点を頂点以外の場所においた際の作図の方法について交流していく中で、「中心にする点からの頂点までの長さをもとにして考える」という共通点を自ら見出し、まとめることができた。そして、「他の場合はどうだろうか」と、共通点をもとに五角形や六角形など自ら新たな問題を考えることができた。

このことから、共通点を見出し、まとめる活動は新たな問題を考えることにつながり、こういった活動を繰り返し行うことで、子どもは統合的・発展的に考えることができるようになっていくのではないかと考える。実践をすすめていく中で、われわれ教員が子どもに見出させたい共通点を明確にして授業にとりくむことの必要性を強く感じた。しかし、学級には自ら共通点を見出し、まとめることが困難な子どもがいる。今後も個別の支援を行いながら、学級の子ども全員が、めざす子ども像に近付くことができるようにタブレット端末という新たな学びのツールをいかし、研究を重ねていきたい。

## 6 引用文献

文部科学省 小学校学習指導要領解説 算数編 日本文教出版 (2018)

黒澤俊二著 『『統合』と『発展』を並列的に扱う意味と意義』

『算数授業論究』 東洋館出版社(2019)

黒澤俊二著 『『数学的な考え方』という用語は 何を意味するのか 一小学校算数における『数学的な考え方』の意味と意義一』 立教大学教育学科研究年報 63, 77-102 (2020)