６年　算数科学習指導案

授業者　濵口　大資

１．単元名「『同じ』を捉え直す」（拡大図と縮図）

２．単元の目標

○拡大図・縮図の意味や性質について知り、合同な図形を拡大図・縮図の特別な場合の図形として捉えたり、対応する辺の長さや角の大きさに着目し、拡大図や縮図をかいたりすることができる。
〔知識及び技能〕

○構成要素に着目し、同じ形に見える根拠を明確にしながら自分の考えを表現し、合同な図形と拡大図・縮図について統合的に考えたり、合同な図形の決定条件を基に拡大図や縮図のかき方を類推的に考えたりすることができる。また、拡大図・縮図の性質を生かして、実際には測定しづらい長さを求める方法を考えることができる。〔思考力、判断力、表現力等〕

○同じ形に対する異なる捉えをしている他者の考えに対し問いをもったり、拡大図や縮図のかき方を他者と伝え合ったりしながら協働的に学んでいこうとしている。また、拡大図・縮図の性質を日常生活の問題解決に生かしていこうとしている。〔学びに向かう力、人間性等〕

３．子どもと教材

本学級の子どもは、課題や材に対し、自分の見方や考え方を働かせながら学んでいる。また、学んでいる中で生まれた問いに対し、自ら進んで考えたり、他者への関わりを選択したりしながら、とことん追究することができる。特に授業の中で議論に発展したときは、自分の考えを積極的に他者に伝えたり、自分とは異なる考えをもつ他者の意見に耳を傾け、自分なりに解釈したりすることを素直に愉しむことができる。このように子ども自らが学びを前進させていく姿は、本学級の子どもの素敵な姿であると考えている。しかし、実際にこのような姿ばかり見られるわけではない。授業者として常に子どもの学びの支え方を模索し続けているところである。そこで本単元では、課題や材に対する問いや他者との考えのズレから生まれる問いを軸に授業を展開することで、子ども自らが学びを前進させていく姿を支え、ひいては、その姿の輝きがより一層増すことを願う。

本単元の本質は、合同の見方と拡大図・縮図の見方から、形について「同じ」を捉え直し、合同な図形の決定条件を基に拡大図や縮図のかき方を考察することと、日常生活と関連付けられた問題の解決に拡大図・縮図の性質を生かしていくことだと考えている。

実際の授業では、大きさは異なるが、形が同じに見える図形について考察することをねらいとし、図１のような図形を扱い「㋐と同じ形に見える図形はどれか」を推測する活動を行う。その活動の中で、子どもが１つずつの図形をじっくり観察し、気付きを共有できるように、大きな封筒の中に隠されている図形を㋑から順番に１つずつ提示する。最初に㋐と合同な図形である㋑を提示し、既習の合同の見方にふれると、以降の㋓㋔を考察する際に、考えのズレが生じやすい。そのズレから生じる問いに焦点化することで根拠を明らかにしようと、構成要素に着目していく。これにより、対応している角の大きさが全て等しく、対応している辺の比がどこでも等しくなっているという拡大図・縮図の性質を見出すことができる。また、比較対象の㋐と合同な㋑を提示しておくことで、拡大図・縮図の辺の長さの比が１：１である特別な場合が合同な図形であると統合的に捉えることもねらう。提示された㋒㋕については、見出した拡大図・縮図の性質が当てはまらないため、㋐の拡大図・縮図にならない反例として扱うことができる。合同な図形と拡大図・縮図を統合的に捉えられたタイミングで「三角形の２倍の拡大図と$\frac{1}{2}$の縮図をかいてみよう」と投げかけることで、子どもは合同な図形の決定条件を基に拡大図や縮図のかき方を類推的に考察していくことができる。さらに、三角形について拡大図と縮

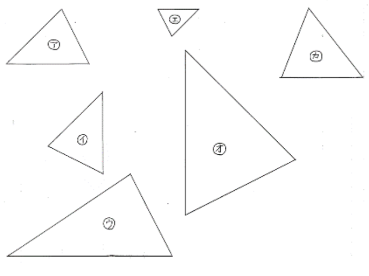

図１　提示する図形

図がかけると「じゃあ、四角形はかけるかな？」と、子どもは発展的に考え、考察の範囲を広げていくだろう。その中で、演繹的な考え方を働かせ、四角形を対角線で分けて、２つの三角形に着目してかいていくと考えられる。

また、拡大図・縮図の性質を日常生活と関連付けられた問題の解決に生かされることをねらいとし、単元序盤に「手つなぎの鐘の高さを求めよう」と投げかける。単元序盤の子どもは生活経験を基に解決に向かったり、既習の比の性質を活用したりするだろう。しかし、解決の糸口が見つからなかったり、比の性質を活用してよい根拠がはっきりしなかったりするため、困り感を抱くだろう。本来単元終盤に出合うはずの課題を序盤に投げかけることで、単元を通した学びの必要感が子どもの中に生まれ、単元終盤で同じ課題に再び対峙した際に、学んだことを生かしていくことが期待できる。

写真２　手つなぎの鐘

４．本単元における『その子らしく学ぶ』～本単元で願う「心の動きを伴う経験によってその子に還るもの」～

授業者から「手つなぎの鐘の高さを求めよう」と投げかけられた子どもは、高さを直接測定することができないという困り感を抱き「直接測れないけど、どうしたら高さを求められるのかな？」という問いをもつだろう。その問いが全体で共有されると、校舎から同じくらいの高さだと判断できる場所を見つけ、その高さから地面までに糸などを垂らし測定する方法を発想したり、既習の比の性質を活用できないかと演繹的に考えたりして、中には一旦の解を得る子どももいるだろう。しかし、全体の場で解決の過程を振り返る中で、得られた解がおよその数値であることや既習の比の性質を活用できる根拠が曖昧なことを理由に「もっと正確な数値を求める方法はないかな？」等の思いを抱くだろう。

その思いが取り上げられ、単元の学びの見通しが全体で共有されると、授業者から「㋐と同じ形に見える図形はどれだろう」と投げかけられる。隠されている状態から順番に１つずつ提示された図形を観察しながら、子どもは同じ形に見える図形を判断していく。その中で、子どもは㋐と合同である㋑については同じ形だと容易に判断していくだろう。しかし、㋐と拡大・縮小の関係にある㋓㋔については、「大きさは違うけど、見た目が同じだから同じ形だよ」と主張する子もいれば「大きさが違ったら同じ形とは言えないよ」と主張する子もいるだろう。自分とは異なる考えに出合うと自身の考えとのズレが生じ「そう言われると、本当に同じ形って言っていいのかな？」「どうして同じ形って言えるの？」という、相手の見方に寄り添うような問いに焦点化されていく。すると子どもは図形を手元で操作し、角の大きさや辺の長さといった図形の構成要素に着目しながら同じ形だと言える根拠を考察していくだろう。そして、対応している角の大きさが全て等しく、対応している辺の比がどこでも等しくなっているという拡大図・縮図の性質を見出していくだろう。このとき、㋐と合同な㋑について、対応している角の大きさが全て等しく、辺の長さの比が１：１である場合の図形であると気付いていくだろう。

合同な図形と拡大図・縮図を統合的に捉えることができた子どもは、授業者から「三角形の２倍の拡大図と$\frac{1}{2}$の縮図をかいてみよう」と投げかけられると「合同な三角形をかくときと同じやり方を使えないかな？」と、三角形の決定条件を基に拡大図や縮図のかき方を類推的に考察していくだろう。３辺の長さに着目した子は、コンパスを使ってすべての辺の長さを同じ割合で拡大・縮小してかいていくだろう。また、２辺とその間の角の大きさに着目した子は、コンパスと分度器を使い、２辺を同じ割合で拡大・縮小した長さとその間の角の大きさを根拠にかいていくだろう。さらに、１辺と両端の角の大きさに着目した子は、分度器を使い、１辺を同じ割合で拡大・縮小した長さと両端の角の大きさを根拠にかいていくだろう。このような方法で三角形について拡大図と縮図をかくことができた子どもは「四角形もかいてみたいな」「三角形はかけたけど、四角形はかけるかな？」と発展的に考え、考察の範囲を広げていくだろう。そこで授業者から「四角形の３倍の拡大図と$\frac{1}{3}$の縮図をかいてみよう」と投げかけられると、子どもは「三角形の拡大図と縮図のかき方を使えないかな？」と演繹的な考え方を働かせ、提示された四角形を対角線で分けて、それぞれの三角形についてかいていくだろう。

ここで改めて授業者から「手つなぎの鐘の高さを求めよう」と投げかけられた子どもは、拡大図・縮

図の性質を活用して解決に向かうだろう。高さと影の長さに着目した子は、それを２辺とする三角形と、別の対象とその影の長さを２辺とする三角形が拡大・縮図の関係になっていることを根拠に実際の高さを求めていくだろう。また、手つなぎの鐘をある地点から見上げたときの角度とその地点までの距離といった情報を基に、そのときの縮図をかき、実際の高さを求めていくだろう。

このような過程を経て、子どものもつ図形に対する数学的な見方や考え方が広がり深まることを願う。また、学級の子どもが自ら学びを前進させていくことに愉しさを感じながら学んでいく姿に期待したい。

５．単元構想（全６時間扱い／本時は第④時）

＜教師の投げかけ＞　子どもの表れ　最終時における子どもの表れ

①　＜手つなぎの鐘の高さを求めよう＞

・え？手つなぎの鐘？直接測ることはできないよ
・直接測れないのに、どうしたら高さを求められるのかな？

・手つなぎの鐘と同じ高さの場所を校舎の中で見つけたらどう？
・その場所から地面まで糸を垂らしたら、高さが分かると思うよ

・習った勉強を使うことはできないかな？
・比を使えば、直接測れなくても高さが求められそうだけどなあ

・このままだと、だいたいの高さしか分からないよ
・もっと正確な高さを求めるための他の方法はあるのかな？
・比を使うといっても、どうして比の勉強が使えるのか分からないよ
・なんかもやもやするなあ　・これからの勉強でヒントを探っていこう

②③　＜㋐と同じ形に見える図形はどれだろう＞

・㋑は同じ形だよ。だって、㋑は㋐と合同だよ
・㋒は、１辺だけ辺の長さが短くなっているから、違う形だよ

・㋓は小さいな！これは違う形だよ
・㋔は大きいよ！これも違うと思う

・㋓は同じ形に見えるよ
・㋔だって同じ形だよ

㋕は、辺の長さが違うように見えるから、違う形だと思う

㋓と㋔は大きさが違うから同じ形とは言えないよ

大きさは違うけど、㋓と㋔は見た目の形が同じじゃん

・どうして同じ形って言えるの？
・そう言われると、本当に同じ形って言っていいのかな？

・ちょっと形を調べてみたいな
・長さを測ると、㋓のすべての辺の長さが㋐の長さの半分だよ
・㋔は㋐の長さの２倍になっているね
・重ねてみると、角の大きさもぴったりだよ
・同じ形に見えた㋓と㋔は、㋐と対応している角の大きさが等しいね
・㋓と㋔は、㋐の辺の長さをもとにすると、それぞれ対応している辺の長さが$\frac{1}{2}$、２倍になっているね
・同じ形に見える図形にはこんな特徴があるんだ！
・たしかに、㋒と㋕はその特徴にあてはまらないね

・㋑も対応している角の大きさが等しいし、㋐の辺の長さを１倍に拡大（縮小）した図形と言えるから、合同な図形も拡大図・縮図の仲間だ

〇教師の働きかけ

第①時

〇「どうしたら高さを求められるのか」という問いを全体で共有し、子どもがその解決に向かえるようにする。
〇その子にあった学び方が選択できるように、各々が追究できる時間を設定する。
〇子どもの困り感や最適解を求めたいという思いを共有し、子どもが単元全体の学びの見通しをもてるようにする。

第②③時

〇子どもがそれぞれの図形に対する気付きを十分に共有できるように、図形を隠しておき、１つずつ提示する。
〇図形㋓㋔に焦点化し、考えのズレから問いが生まれたタイミングで、その問いを全体で共有することで、同じ形と言える根拠を探すという学びの方向性を共有する。
〇手元で操作や作業をしたいという子どもの思いを支えるために、ワークシートを多めに用意し自由に取りに行ける環境にしたり、iPad で操作できるようにしたりする。
〇子どもが拡大図・縮図の

④（本時）＜三角形の２倍の拡大図と$\frac{1}{2}$の縮図をかいてみよう＞

- 合同な図形も拡大図・縮図の仲間と考えられるから、三角形の合同な図形をかいたときのやり方を使えないかな？
- どうやって合同な図形をかいたんだっけ？

- ３辺の長さが分かればかけたから、コンパスを使ってすべての辺の長さを２倍、$\frac{1}{2}$にすればいいね
- ２辺とその間の角の大きさが分かればかけるから、コンパスと分度器を使ってかいてみたよ
- １辺とその両端の角の大きさが分かればかけるから、分度器を使ってかいたよ

- 三角形の拡大図と縮図はかけたよ。次は四角形もかいてみたいな
- 四角形の拡大図と縮図はかけるかな？

⑤　＜四角形の３倍の拡大図と$\frac{1}{3}$の縮図をかいてみよう＞

- 四角形の拡大図と縮図はどうやってかけばいいんだろう？
- 三角形の拡大図と縮図はかけるんだから、四角形を三角形に分けたらかけそうだな
- 対角線で三角形２つに分けて、それぞれの三角形の拡大図と縮図をかいたら、四角形の拡大図と縮図が出来上がるよ

⑥　＜じゃあ、手つなぎの鐘の高さを求めてみよう＞

- 拡大図と縮図の勉強が使えるってことかな
- 実際に測れない長さでも、縮図をかいてみれば、縮図での長さが分かるから、それを倍にすればいいのかな

- 手つなぎの鐘の影を使って考えられないかな
- 棒を地面に立てるとできる影があるじゃん
- 棒の長さと影の長さからできる三角形があると考えれば、その三角形って手つなぎの鐘の高さとその影の長さからできる三角形と拡大・縮小の関係になっているよね
- 影の長さを調べれば、あとは計算して求められそうだね

- 自分で縮図をかけばいいんだよ
- 手つなぎの鐘までの距離と自分が見上げたときの角度を知りたいな
- じゃあ、自分で調べに行こう
- 見上げたときの角度はどうやって調べられる？
- 手つなぎの鐘までの距離と自分が見上げたときの角度が分かったら、自分で縮図をかいて、手つなぎの鐘の実際の高さを計算で求めればいいね

- 実際に測ることが難しいところも、縮図の長さを使って求められるんだね
- 三角形の拡大図・縮図の性質が理由になっているということだね
- この方法なら、校舎や木の高さを求めたり、地図から実際の道の長さを求めたりすることができそう

性質をより理解したり、合同な図形と拡大図・縮図を統合的に考えたりできるように、「㋒㋕が同じ形に見えないのはなぜか」「㋑が同じ形だと言えるのはなぜか」と補助発問をする。

第④時

○その子にあった学び方が選択できるように、各々が追究できる時間を十分に確保する。

○四角形の拡大図・縮図についての問いを全体で共有し、子どもが四角形の作図の追究に向かえるようにする。

第⑤時

○全体で共有された問いの解決に向かう中で、その子にあった学び方が選択できるように、各々が追究できる時間を設定したり、必要に応じてワークシートを配付したりする。

第⑥時

○解決に向かえそうな考えを子ども同士で練り合う場面を設定することで、子どもが論理を明確にしながら、解決の見通しをもてるようにする。

○解決に向かう中で必要な情報として、見上げたときの角度に着目した子どもの学びを支えるために、角度を調べる道具があることを知らせる。

○その子にあった学び方で解決に向かえるように、各々が追究できる時間を設定する。