

# 数学的な思考力・表現力を育てる教具の工夫と授業改善

— 合同な図形と面積の指導を通して —

荒岡 清秀\*, 金児 正史\*\*

(キーワード: 授業改善, 教材開発, 動的, 算数的活動, 数学的な思考力・表現力)

## 1. 問題の所在

小学校教員は忙しい。学習指導の中心である授業は、小学校高学年の担任であれば、週29時間のうち、26時間ほどの授業を担当することが多い(「勤務実態調査(平成28年度)(確定値)」文部科学省<sup>1)</sup>)。そうした授業の合間も、毎日児童から提出された宿題や各教科のノート等を確認し下校するまでに返すことも行っている。放課後には、翌日の授業の準備をするものの、小学校の教員は受け持っているすべての教科の教材研究に割く時間が限定的にならざるを得ないのが現状である。

その結果なのだろうか、筆頭筆者の経験では、多くの教師が算数の授業で教科書の教師用指導書を活用しながら、教科書通りに指導していることがとても多い。小学校の算数の教師用指導書には発問例、板書例、例題の例などが記述されていて、概ね満足な授業が実施できる状況が整っている。これも筆頭筆者の経験であるが、小学校では、自力で課題を解決する時間は与えられつつも、指導形態としては、一斉授業になっている算数の授業が多い。これでは教師用指導書に示された指導法通りの授業が全国すべての学校で行われることになりかねない。そのうえさらに、一斉授業の形態では、個々の児童の学習状況の実態に見合った授業とは違った授業になってしまうのではないだろうか。また、こうした授業では児童の思考力や表現力を育成するのは難しいのではないだろうか。

児童の学習状況や学習環境などの実態を最優先に考えたとき、児童の実態にあった授業の構成や使用される教材・教具が同じはずはない。筆頭筆者は、児童の実態を踏まえ、学習活動が主体的で活発になることを目指した結果、様々な教材・教具を作成し、指導の流れを工夫し、児童の思考力や表現力の育成を目指してきた。しかし、教員によっては、児童の活動の様子を観察した上で適切だと思われる教材を筆頭筆者が開発したとしても、教科書通りでないことを理由にして、開発した教材に見向きも

しないことすらある。

こうした実態が見受けられるのであるが、筆頭筆者は児童の実態を鑑みて、児童の活動を大切にしながら、教科書の流れに沿って、筆者らが開発した教具を活用した授業実践などに取り組んできた。本研究は、こうして取り組んできた実践授業や活用した教材について、その有用性を分析するものである。この分析の観点として、次期の小学校学習指導要領を取り上げた。

小学校学習指導要領の第2章第3節算数の第1では、算数科の目標を「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・能力を次の通り育成することを目指す」として、さらに3つの目標を示している。本研究では、主として算数科の3つめの目標の前段「数学的活動の楽しさや数学のよさに気づき、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度(中略)を養う」に着目して、児童が数学的活動の楽しさや数学のよさに気づき、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度を養える教具であったか、また、その教具や教材を活用した、教科書の指導の流れに沿った学習指導で、目標は達成できたか考えていきたい。

## 2. 本研究のねらい

本研究では3つのねらいを設けた。

ねらい(1) 児童の思考力・表現力を育てるために、児童が、自分の気づきを主体的に具体的に確かめることができる教具の開発を行った。本研究では、開発した教具とその目的を明らかにするとともに、実践した授業(以下、本授業とする)の指導の実際と児童の反応を示し、開発した教具の有用性について論じる。

ねらい(2) 工夫して開発した教具を、教科書の指導の流れに沿って本授業を行い、その教具が教科書のねらい通りに活用できたかどうかを論じる。

ねらい(3) 開発した教具を用いた、教科書に沿った指導をすることでも、児童の数学的な思考力・表現力を育

\*三好市三縄小学校

\*\*鳴門教育大学 高度学校教育実践専攻(教職系)

成できたかどうかを論じる。

### 3. 本研究の方法

小学校5年の啓林館の教科書では、三角形や四角形の面積を学習した後で、「面積と比例」という小単元がある(図1)。ここでは底辺が一定のまま、三角形の高さを変化させていくとき、三角形の面積の変わり方を調べる学習が提示されている。図1にある問いかけ①は「高さが1cmずつ増えていくと、面積はどれだけ増えていきますか。」と質問している、高さを1cmずつ増やすことを前提とした問いになっているが、実際には、図1の右にかかっている三角形のように、高さは離散量の場合だけではなく、連続量として捉えることが必要である。しかも、教科書の図では、6cmの底辺の midpoint と思われるところから垂線を取り、その垂線上にだけ3つ目の頂点をとって二等辺三角形を表示しているが、実際には同じ高さの三角形は無数にとることができる。そこで筆頭筆者は、開発教具を使った指導では三角形の高さを連続量として捉えられるように工夫して、授業を実施したいと考えた(以下、本授業1)。

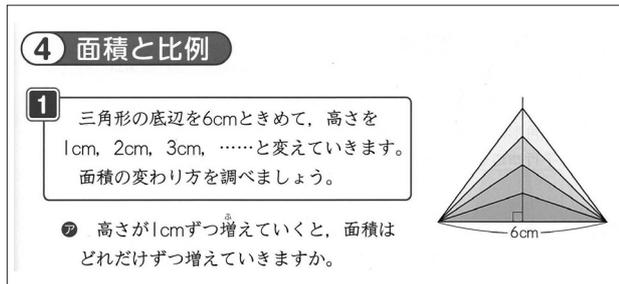


図1 面積と比例の教科書の問(教科書131頁)

また、同じ教科書の「合同な図形」の単元では、合同な三角形のかき方について考えさせている(図2)。合同な三角形になるための条件である「3組の辺がそれぞれ

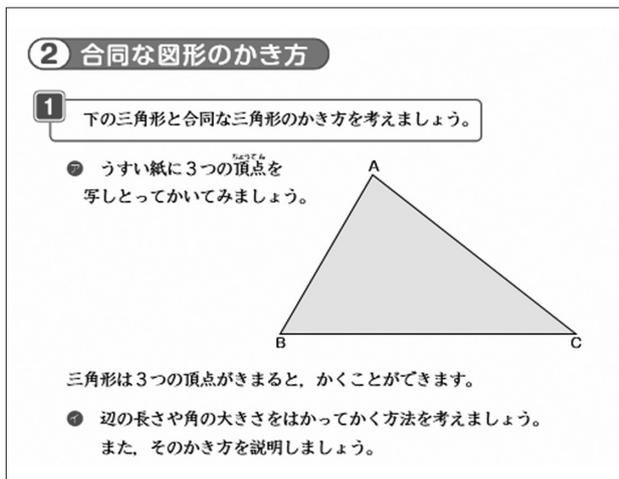


図2 合同な図形のかき方(教科書75頁)

等しい」「2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい」「1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい」を、3通りの三角形のかき方を基にして考える学習である。この指導場面でも、児童が操作しやすく、かつ、それぞれの条件に気づきやすい教具がないため、児童が自力で条件を見つけ、かき方を考えることが難しい単元である。そこで、教具は頂点と辺を自由に動かせる、角度を変化できるような工夫し、児童に提示したいと考えた(以下、本授業2)。本授業1と本授業2は、次のような手順で実施していくことにした。

- ① 底辺が一定で高さを自由に変化できたり、頂点や辺を自由に操作できたりする教具を開発する。
- ② 開発した教具の使い勝手について、筆頭筆者の同僚の教員に紹介して意見を求め、改善を図る。
- ③ 教具を活用した授業を実施する。授業に当たっては、教科書の流れを逸脱せず、教具の提供を通して、より理解を深めるようにする。
- ④ 実践した授業を振り返り、児童の反応も捉えながら、開発した教具の有用性を検討する。
- ⑤ 実践した授業における児童の反応、児童のノートをもとに、児童の数学的な思考力・表現力を育成できたかどうかを論じる。

### 4. 本研究で開発した教具

本研究で実施した2つの授業のそれぞれのねらいは、三角形の求積公式の高さや底辺を変えたときの面積の関係を調べること、合同な三角形のかき方について考えることである。

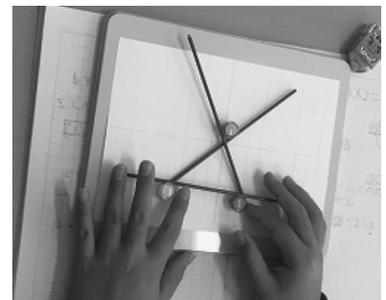


図3 磁石を利用した教具

三角形の底辺を固定して高さを変えていくと、三角形の面積は高さに比例することを発見することや、また合同な三角形の条件に気づくことがそれぞれの授業目標である。しかし例えば、高さや面積の比例関係に気づかせる学習では、教科書の問いかけは高さを自然数に限定している。そのためか、教師用指導書は、ジオボードをこの授業で準備して活用するように指示している。ジオボードでは、高さを自然数として変化させることしかできない。しかも、三角形の高さを変化させている途中で四角形などになってしまうこともあって、底辺を固定して高さを変えることの意味もなかなか実感を伴いにくい。そこで筆頭筆者は、磁石と細い針金を利用した教具を開発した(図3)。

例えば本授業1の小単元「面積と比例」でこの教具を

使う場合を考える。各児童が算数道具箱に持っている白い鉄製のトレイに方眼紙を貼り、そこに3個のネオジム磁石を置き、針金ハンガー（クリーニング店が衣類返却時に使用している針金製のハンガー）から切り出した針金3本を三角形の辺に見立てて、1つの磁石を移動して多様な高さの三角形が各自の机上で作れるようにした。図3の児童の手元にある2つの磁石は、底辺が6cmになるところで固定し、残りの1つの磁石を上下左右に動かして、高さを多様に変化できるようにすればよいと考えて、本授業1で活用することにした。正確に言えば、高さを多様にとるときに、底辺6cmは微妙に変化するのだが、児童がそのことに気付いた場合は、底辺が6cmで固定されていると見なすように指示しようとした。また、本授業2では、磁石を頂点、針金が辺とすると、頂点や辺を自由に動かし、角度も容易に変化させることができる。同じ教具が本授業1, 2で活用できる。

この教具は、1度作っておけば、他の学習場面でも活用できる。しかも身近なところにある素材や材料を使っているので、多忙な小学校の教員にとっても、実践しやすい教具になっていると考えた。教具の作成にあたっては、時間や手間がかかるが、児童が深く理解し、積極的に取り組むようになるような教具であると、多くの同僚の教員にも理解してほしいと考えて作った。筆頭筆者が自作する教具への思いをまとめると以下の2点になる。

＜教具を作るときの視点＞

- ・ 小学校現場の教員の多忙な現状でも実践しやすい教具を作成する。
- ・ 目的に沿った教具であれば、教員同士で共有して活用することができ、同じ教具を使って何度でも同様の授業が再現可能になることを目指す。

## 5. 本授業の実践

第3章で紹介した教具は、本授業1（1時間）と本授業2（2時間）で活用した。本章では本授業1, 2の授業実践の概要を示すとともに、児童の反応を分析・考察する。

### 5. 1 本授業1（面積）の授業実践の概要

本授業1の実施時期、対象児童は以下の通りである。

実施時期 2016年11月16日  
 対象児童 T県M市I小学校5年 26人  
 小単元名 「面積と比例」  
 授業のねらい 「三角形の求積公式の高さや底辺を変えたときの、面積との関係を調べる。」

### 5. 1. 1 本授業1で活用する教具

高さや底辺の長さを変えていくと、面積がどのように変わっていくのか調べ、気づきを説明する学習である。教科書が示している教具はジオボードである（図4）。ジオボードは定められたドットを頂点と見なして直線で結ぶことで図形を表すこ

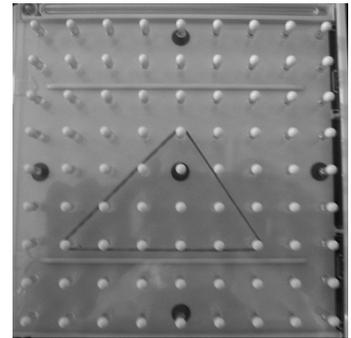


図4 ジオボードで作る三角形

とができる優れた教具ではあるが、逆にドットの位置以外に頂点をとることはできない。また、取り方によってはドットが邪魔になって三角形が作りにくくなることも多い。こうした制約から、等しい底辺で高さが異なる三角形は無数にあるにもかかわらず、ジオボードでは限定されてしまう。例えば図1の右側の三角形のように、高さが変化する三角形が二等辺三角形に限定されてしまっている。また図5の右側の三角形でも、高さが一定で底辺が変化する場面で、底辺の長さが右方向のみに伸びて変化する場合しか示していない。このように、この学習でジオボードを使う場合、条件に見合う図形が限定的にしか表示できない点が欠点である。またもう一つの欠点は、ジオボードではドットを利用して図形を表すため、高さや底辺の長さが離散量としてしか表すことができないことである。面積は高さや底辺の長さに比例しているという関係を、離散量で捉えることは理解しやすいが、実際の場面では高さや底辺の長さは連続量であり、児童に連続量としての高さや底辺の長さを認識させづらくする可能性がある。

こうした2つの欠点を改善した教具を用いることができれば、条件に応じた高さや底辺の長さになる三角形を、児童が自由に表すことができ、児童は高さや底辺の長さの変化が連続量として捉えやすくなると考えた。また、この教具はグループ活動や一斉授業の中で利用するのではなく、児童一人ひとりが自分で操作することで、自分の考えを表したり高さや底辺の長さを変化させたりして、考えることができると考え、児童数分の教具を準備することにした。

② 三角形の高さを5cmときめて、底辺を1cm, 2cm, 3cm, ……と変えていきます。

③ 底辺が1cmずつ増えていくと、面積はどれだけずつ増えていきますか。

④ 底辺が2倍, 3倍, ……になると、面積はどのように変わっていきますか。

図5 高さが等しい三角形に関する問（教科書131頁）

5. 1. 2 本授業1の概要

本授業1は以下の手順で行った。

[1-1] 図2に示した教具を児童に配布し、3つの磁石と3本の針金を配布する。

[1-2] 各自が持っている白いボードに方眼紙を貼る。その方眼紙の上に3つの磁石を置く。そのうち2個の磁石に1本の針金をつける。同じ作業を3回繰り返して、針金で三角形を作るように指示する。

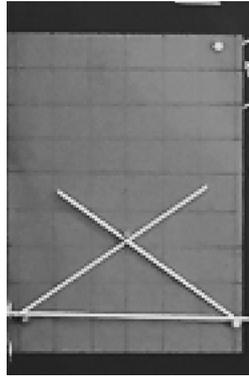


図6 作業の板書

この作業は黒板上でも示しながら進める(図2, 6)。

[1-3] 2個の磁石を白いボードの上で動かしながら、2つの磁石を挟む針金の間隔が6cmになるところを探すように指示する。

[1-4] 本授業1で扱う問題と、めあてを板書する(図7)。そして、6cmにした1辺を底辺として固定し、残りの1つの磁石を移動して、高さを変化させていくときの三角形の面積の変わり方を調べることを伝える。

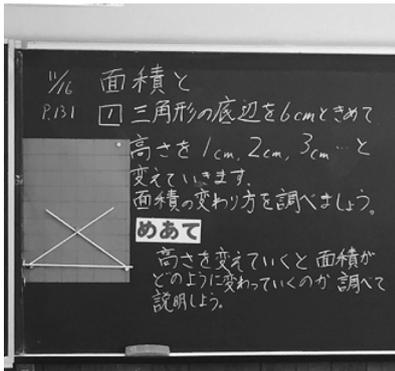


図7 本授業1の問題とめあて

[1-5] 調べた結果を表にまとめるように指示し、作業を進めるように促す。

児童は三角形の高さとそのときの面積の表を作り始めるが、児童の中には3段の表を作って底辺を書き込む児童もいた(図8)。



図8 児童が考案した3段の表

表の方がわかりやすいと考える児童が多かったので、3段の表を作ってもいいことを伝える。また、表を作りながら気づいたことをメモするように指示した。

[1-6] 各自が作表した結果を板書し、計算結果が正しいかどうか確認する。その後、表を作りながら気づいたことを発表するように促す。児童の発表内容は板書する。

[1-7] 発表内容を板書する。児童の発言は「面積は3cm<sup>2</sup>ずつ増えている。」「面積は3の倍数になっている。」「高さに3をかけると面積になる」「高さが2倍、3倍になると面積も2倍、3倍になる。」だった。

[1-8] 4番目の児童の発言を取り上げ、三角形の高さが2倍、3倍になると面積も2倍、3倍になるので、面積は三角形の高さに比例することをまとめた(図9)。

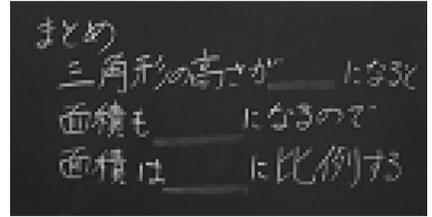


図9 本授業1のまとめ

[1-9] 図4の問題を提示し、高さを5cmに固定したとき、底辺を変化させるときの三角形の面積について調べるように指示した。児童は自ら表を作り、表の特徴を捉えて三角形の面積が底辺の長さに比例することを見いだした。

[1-10] 第二筆者が応用問題として「底辺が6cm、高さが1.7cmだったら面積はどうなるでしょう。」という問題を提示したところ、その三角形の面積が5.1cm<sup>2</sup>になることを求めるだけでなく、自発的に高さや面積の表を作って、やはり比例することを確認する児童が11人いた(図10)。

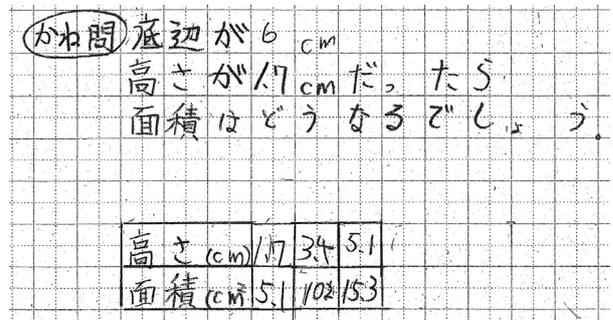


図10 体積と比例の学習(教科書25頁)

5. 1. 3 児童の反応と分析・考察

すべての児童にとって、初めて手にする教具であったので、戸惑う様子も見られたが、操作も容易であったためか、児童の関心が高く、すべての児童が、自分が考えた三角形を表したり、高さや底辺の長さを変化させたりすることができていた。また、算数に対して苦手意識のある児童も進んで操作していた。図8に示した作表の工夫を行う児童もあり、高さや面積が比例の関係になることも児童の自発的な発見の中に見ることができた。このように、十分満足できる学びがあったと判断される状況にある児童が、多く見られた。

比例の学習は5年生の体積の学習でも行われている(図11)。この学習場面でも、教科書の図だと独立変数

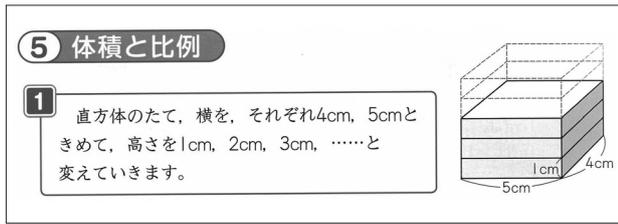


図 11 体積と比例の学習 (教科書 25 頁)

は自然数だけを扱っている。本授業 1 は、比例のスパイラルな学習場面であるので、三角形の高さや底辺を離散量だけで扱うのではなく、連続量として捉えられるようにしておくことは、6 年生や中学校での学習にもつなぎやすくなると考えている。開発した教具が、高さや底辺の変化を連続量として感じやすいことは、児童の反応や発言からうかがえる。この教具によって、底辺を固定したときの高さや、高さを固定したときの底辺が、連続して変化していることを体感できていた。こうした児童の反応から、この教具を使い、変数を連続量として捉えられたことが、今後の学習に有用なのではないかと考えている。ただし、すべての児童が高さや底辺の条件に当てはまる三角形が無数にあることに気づけたわけではない。

本授業 1 の後にアンケートを実施した。開発した教具が面積と比例の学習で役に立ったかどうか質問すると、26 人の児童のうち、役に立ったと答えた児童は 24 人、どちらかといえば役に立ったと答えた児童は 2 人だった。役に立った理由を問いただけると「本当に大きさも測れて動かせるからです。図に書かなくてもいいし、面積のかわり方が理解しやすいです。」(15 人)「すごくわかりやすく考えられた。」(2 人)「図形が違うのに面積が等しいということの理解に役立った。」(1 人)「比例のことをよく理解できた。」「道具を使わなかったら意味がわからないところがあったと思う。」(1 人)「動かしてみても形が変わるのでどのような形の場合かもわかった。」(1 人)「気づいたことを書くときやまとめの時に役立った。」(2 人)などの意見があった。磁石を 1 つだけ動かすことで、三角形の形は変化するものの、変化しない底辺や変化する高さを、実感を持って捉えていたことがよくわかる児童の反応である。

### 5. 2 本授業 2 (合同な図形) の授業実践の概要

本授業 2 の実施時期、対象児童は以下の通りである。

実施時期	2015 年 6 月 25 日, 26 日
対象児童	T 県 M 市 I 小学校 5 年 16 人
小単元名	「合同な図形」(2 時間)
授業のねらい	「合同な三角形をかくには、辺や角の位置や大きさをどのように決めておくとういのか、見通しをもち、色々な方法を考える。」

### 5. 2. 1 本授業 2 (合同な図形) の授業実践の概要

合同な三角形のかき方を考える学習であり、教科書(啓林館 5 年教科書)では、定規や分度器、コンパスを活用するように指示している。児童が動的操作を行い、三角形を表す用具として示されているのは、長さが決められた三種類のひごであり、これらのひごを組み合わせただけで、分度器やコンパスを活用することなく、ただ 1 つの三角形を決定することができる。しかしながらひごを使っての学習では、合同な三角形をかく方法として「3 つの辺の長さが等しい」以外の方法に気づきにくい。また、この方法でかくためには、コンパスを活用しなければならないが、さきに決められた長さのひごを組み合わせたため、コンパスを活用することを考えつかない児童もいることが想定される。また、角度を測る方法を思いについても、言語で説明するのは難しい。

そこで、本授業では、開発した教具で磁石を頂点、針金が辺を、それぞれ表すようにし、頂点や辺を自由に動かし、角度も容易に変化させることができるようにした(図 12)。操作しやすいため、自分の考えを言語化することが苦手な児童も、自分の考えを表しやすい利点がある。この教具に加え、角度のヒントを表現したカードを用いることで、角度の条件にも気づきやすくなった(図 13)。

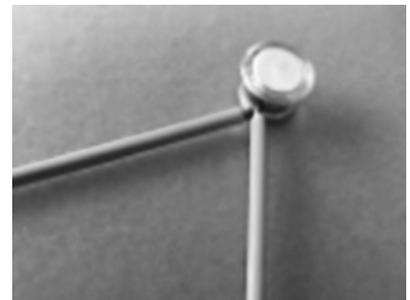


図 12 磁石を使った頂点の様子

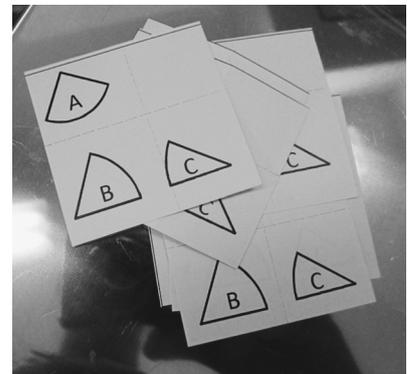


図 13 角度のヒントカード

### 5. 2. 2 本授業の概要

本授業 2 は、以下の手順で行った。

- [2-1] 長さが異なる 4 種類の針金を用意した。3 種類は教科書に提示されている 3 辺の長さにそろえ、あと 1 種類は角度を表すための 3 辺より長い任意の長さである。また、本授業では、磁石で頂点を表した(図 12)。
- [2-2] 3 つの頂点の位置が決まると、三角形の形が決まることを確認し、4 種類の針金と磁石、角度を表したヒントカードのうちから 3 つだけを用いて、提示された三角形と同じ大きさと同じ形の三角形を表すよう指示した。

[2-3] 児童らは、各自が持っている白いボードに、頂点を表す3つの磁石と、思い思いに選んだ針金や角度のヒントカードを用いて、提示された三角形と合同な三角形を表した(図14)。



図14 針金の三角形作成

[2-4] 各自がつくった三角形の表し方を、自分の教具を使いながら小グループで話し合うように指示した。言葉にすることが苦手な児童も、操作をしながら自分の考えを表していた。

[2-5] 小グループで話し合ったのち、実物投影機を活用し、全体で発表した(図15)。児童の発言は「3つの辺の長さがわ



図15 実物投影機による発表

かるとできる。」「2つの辺の長さや角度がわかるとできる。」「1つの辺の長さや2つの角の大きさがわかるとできる。」と、3辺の長さ、2辺とその間の角の大きさ、1辺とその両端の角の大きさの3通りの考えが発表された。

[2-6] 各自が発表し、発表の際にホワイトボードに表した三角形を黒板に掲示し、3通りの考えがあったことを確認した。

### 5. 2. 3 児童の反応と分析・考察

開発した教具により、すべての児童が自分の思うような三角形をつくり、動的な数学的活動に取り組んでいた。この教具を利用したことや、各自あるいはグループで考える機会を確保することによって、児童の自己解決の場を保障することにもつながり、個々の数学的活動の充実が図られたように思う。児童は数学的活動を通して、合同な三角形を作るためには、3つの辺を使う方法、2つの辺とその間の角を使う方法、1つの辺とその両端の角を使う方法の3つの方法があることを帰納的に自ら見つけ、多くの児童が、合同な三角形を作るための方法を発表することができた(図16, 17)。

開発した教具を使えば、頂点と辺、角の組み合わせが自由に行えるため、提示された三角形と合同な三角形の頂点のきめ方について複数の考え方がで

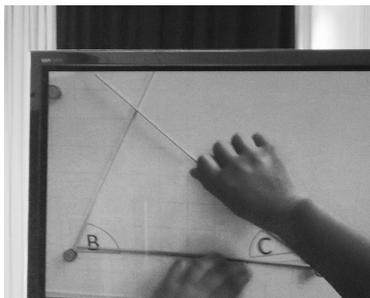


図16 1辺とその両端の角の方法

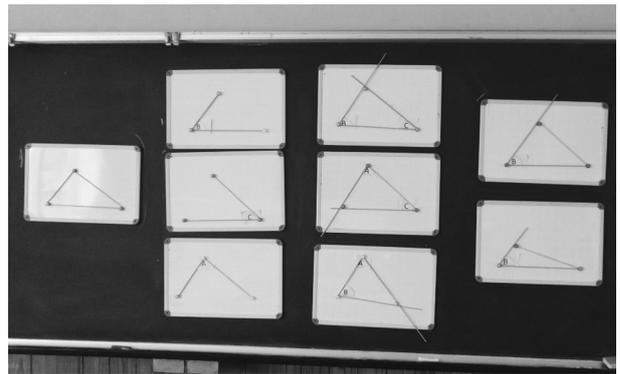


図17 多様な三角形の作図

きるようになり、十分満足できる理解を示した児童が多く見られた。

児童たちは、教具を活用して合同な図形をかくために必要な条件に気づくとともに、頂点となるマグネットに辺となる針金の一方の端をくっつけると、針金の動きがコンパスで円をかくような軌道になったことから、実際に合同な三角形をノートにかく際の用具として、コンパスが必要なことを容易に想像できた児童が多くいたのも、開発した教具の有用性を示していると考えた。また、合同な三角形をかく3つの考え方をもとにして、「他の辺や角でも同じ方法が使える」と声があがり、辺BC(見ただ目の底辺)を先に決めて、残りの1頂点である頂点Aをきめる方法ばかりでなく、辺ABや辺CAを先に決めて、残りの頂点として頂点Bや頂点Cをきめる方法を児童が次々と見つけることができた。

さらにまた、2辺とその間の角の大きさを決めるのではなく、2辺とその間にある以外の角を使って、合同な図形をかく方法も児童から発表された(図18)。しかしこの方法では、2通りの三角形ができてしまつて1つに決定できないため、正しい方法とはならなかった。しかし、実際に教具を操作する中で発見した方法であり、数学的活動が充実していたことが伺える。

一方、初めて見る教具に戸惑いも見られた。操作の自由度が増す分、どこから始めたらいいかかわらず、混乱した児童も見られた。最初は使用できる辺や角の条件を制限するなど、児童の様子を見ながら操作の自由度に制限をかけることも必要であると感じた。

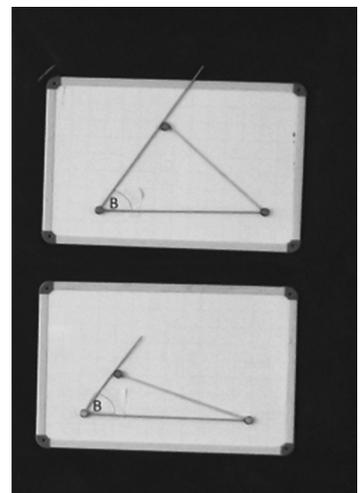


図18 2辺と1角の三角形

## 6. 開発した教具の考察

開発した教具は、様々な試行錯誤を必要とした。磁石が弱すぎず強すぎない磁力を持つように、様々な磁石を試した。その結果、円形のネオジウム磁石と掲示用フェライト磁石を貼り合わせ、磁石の側面部分に強力な磁力をもたせた特製の磁石を開発した(図12の磁石)。辺を表現するための針金も様々な素材を試みた。市販の針金は細いものが多く、線分と見立てられるような適切な針金がなかった。思いあぐねているときに、クリーニング店が使用するハンガーが、太い針金であり、本授業で有効に活用できると気づいた。しかし太めの針金であり、適度な長さで切り取るにはワイヤーカッターのようなペンチが必要だった。苦労したが、切り取った針金は線分を維持するに十分な強度があるものが手に入った。

開発した磁石は、そのサイド部分の磁力が強いため、針金がマグネットのサイドにしっかりくっついたまま、外れることがないものになった。このように作った教具によって、児童は三角形や四角形を思うように作ることができた。本授業1では頂点、辺、角がそれぞれ自由に操作することができるので、条件を満たす図形を見いだすような動的活動に適している。授業2では、針金の一方の端をマグネットにくっつけて利用する場面があったが、コンパスがえがく軌道のように、針金を自由に動かすことができた。こうした活用方法では、針金の一方の端がマグネットにくっつき、ワイヤーの表す直線を自由に動かせるので、1つの磁石に2本の針金の端をくっつけて動かすと、磁石を頂点と見なし、2本の針金を辺と見なし角を自由に表すことができる。この要領で3本の針金と3つの磁石を利用して三角形を作るとき、頂点に見たてた磁石を動かすと、3本の直線に囲まれた三角形を自由に作ることができるなどのよさもある。今後も特段の改善を加えずに活用できる教具だと考えている。

## 7. おわりに

本研究は、3つのねらいを想定して実践授業を行った。筆頭筆者が工夫して作成した開発教材は、本授業2ですべての児童が頂点や辺を自由に動かし、児童が合同な三角形のかき方について考えており、個々の数学的活動の充実が図られていた。こうした事実から、開発した教具はねらい(1)の、児童の気づきを主体的に具体的に確かめることができる有用な教具であったと考えている。

本授業1ではジオボードを、本授業2ではひごを、それぞれ開発した教具に変更したことで、授業の流れそのものは教科書の指導の流れから逸れたものではなかった。その流れの中で、自己解決の活動や、考えたことを話し合う活動を非常に充実させることができた。教科書の指

導の流れにおいても、各活動を充実させるには、開発した教具が役だったと考えている。これらのことから、ねらい(2)の、教科書の指導の流れに沿って本授業を行い、教科書のねらい通りに開発教具が活用できたと考えている。

本授業1での児童の反応を見れば、開発教具は彼らの思考力・表現力を育むことに寄与していたし、発展問題での児童の活動を見れば、自分の気づきを主体的に開発教具で確かめる姿を捉えることができた。また、こうした活動では、作業がわかるように実物投影機を活用して説明したり議論したりしたことも有効に機能していたように感じている(図19)。これらのことから、ねらい(3)の、児童の数学的な思考力・表現力を育成できたと考えている。

第1章で述べたように、小学校の学校現場は非常に忙しく、教材開発もままならないことが多い。それでも、常によりよい教材はないか、児童の活動が活発になるようにするためにはどんな教具が有効なのか、どんな発問が児童を揺さぶるのか、教員が考え続けることが重要であることを、本研究を通じて実感している。本研究が提供できた教具はたった1つであるが、目的を考えながら教具を開発する過程が、とても重要であると感じている。考えたアイディアや教材を他の教員と共有しながら、修正を重ねていく活動が重要なのだと考える。今後もたゆまずに努力を重ね、児童が主体的に考えを深めていくための支援ができるよう、取り組んでいきたい。



図19 ICT [実物投影機] の活用

## 注

- 1) 文部科学省のHP内で、「教員勤務実態調査(平成28年度)の分析結果及び確定値の公表について(概要)」として「教員勤務実態調査(平成28年度)(確定値)」について質問紙調査ごとに集計している。Q11「あなたは1週間に何コマの授業を担当していますか」の回答で一番多かったのが「26コマ以上」で「41.0%」、2番目が「21～25コマ」で「34.2%」である。

: Retrieved from

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/30/09/\\_ics](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/30/09/_ics)

Files/afieldfile/2018/09/27/1409224\_004\_2.pdf

(2019.2.4)

## 文 献

- (1) 清水静海他, わくわく算数5, 啓林館, pp.25, 75, 131, 2015年.