

操作活動を重視した算数科授業

～数学的な思考力の育成をめざして～

土岐 哲也

本稿は、数学的な思考力の育成を目指し、操作活動を重視した算数科授業の実践例として、1年生「大きさを比べ」を例に挙げ、成果と課題について検討したものである。

複式学級低学年の特徴と算数科で育成したい力を擦り合わせ、数学的な思考力の基礎となる多面的にもものを見る力の育成を目指した。そのために、①操作活動を重視すること②学習課題を工夫すること③3つの学びの場を設定すること④みとりと支援の4つを大切に授業を行った。その結果、主体的な算数的活動を促し、数について多様な視点をもてるようになるとともに、算数のもつ不思議さやおもしろさに気づく姿が見られるようになってきた。さらに、操作活動を取り入れ自分の考えを説明させ、他者の考えにふれ交流することをとおして、学びをデザインしていこうとする姿も確認することができた。しかし、学習課題の工夫や、新たな問題を発見する力の育成が課題として残った。

キーワード：課題の深化、操作活動、3つの学びの場、学習課題の工夫、みとりと支援

1. 研究の目的

複式学級の学びは、個々の主体性が在ってこそ成立する。このことは、複式学級に限ってのことではないが、学級の構成人数が少ない分、非常に大切なことである。

また、低学年の算数科の学習を考えてみると、抽象的な思考をするのはまだまだ難しい。したがって、具体物を操作することによって概念を作っていくことを重視する。このことは、自分の考えを整理するだけでなく、他者に理解してもらうことにも役に立つ。そうすれば、考える、伝え合うことが好きになり、数学的な思考力の育成につながり、ひいては、主体的な学びにつながるであろう。

そこで、本研究では、操作活動を重視し、数学的な思考力を育成するための具体的な手立てを、授業実践を通して検討することを目的とする。

1. 1. 複式学級の特徴

異学年の少人数で構成される複式学級の学びの特徴として、以下のような点が挙げられる。

- ・一人ひとりの活動の場が十分確保できる
- ・一人ひとりの発言の機会が多くなる
- ・異学年の子どもたちから学ぶことができる
- ・司会や記録など子ども主体で学習を進める技能や態度を身につけやすい

特に、司会と記録を子どもたち自身が行い、学習を進めていくところに大きな特徴がある。

本校の複式部では、基本的な学習の流れを次のようにしている。

見通す→調べる→確かめる→深める

この流れをもとに、子どもたちは、学ぶ道筋を考えて課題解決に向かうのである。すなわち複式学級で主体的に学び合っている姿そのものが「学びをデザインする子どもたち」とあると考える。

しかし、学習を全て子どもたちに任せてしまうということではない。そこには、学びを確かなものにしたがり、より質の高いものにするために教師の発問や指示が必要となる。

また、低学年では、まだまだ自分たちで学習を進めていくことは難しい。そこで、教師は、学習内容と平行して、「司会の進め方」「記録の仕方」「話し合い方」といった学習の進め方を学ばせていかなければならない。

子どもたちが学びをデザインし、主体的に学び合うためには、教師のみとりと支援が大切になる。

1. 2. 算数科で育成したい力

算数科の学力の中心は、数学的な思考力であると考えている。そのために、多面的にもものを見る力、論理的に説明する力の基礎を培いたい。そこで、低学年であることも考慮し、次の4点を大切にすることにした。

- ・課題に対してしっかりとイメージがもてる
- ・相手を意識しながら説明できる
- ・自分の考えと比べながら聞くようにする
- ・操作活動を積極的に取り入れる

「課題に対してしっかりとイメージをもてる」ということは、機械的に数字だけで操作するのではなく、具体的なイメージをもって問題解決にあたるということである。そのことが、学習内容を実生活に結びつけられたり、量的な感覚が身に付いたりすることになる。

「相手を意識しながら説明できる」ということは、

相手にわかりやすく伝えるということである。このことは、自分になかった考え方を発見したり、自分の考えを発展させたりすることにつながる。すなわち、多面的に物事をみる力を培うきっかけとなる。また、論理的に説明する基礎にもなるであろう。そのためにも、「自分の考えと比べながら聞く」姿勢が必要となる。

「操作活動を積極的に取り入れる」は、視覚にうつたえることで、低学年の言葉足らずな部分を補い、相互理解を深めるために不可欠である。

以上の4点を大切にし、操作活動を積極的に取り入れた授業を行うことによって、多面的にもものを見る力、論理的に説明する力の基礎を培えると考ええる。

2. 研究の方法

2. 1. 3つの学びの場

数学的な思考の高まりを検証するために、問題解決型の学習を取り入れ、次の3つの学びの場を設定し、子どもたちの様子をみとり支援してきた。

(1) 自力解決の場

対象との対話の場であり、学校提案で言うところの「つなぐ」場である。課題を解決するには、当然課題を把握しなければならない。そのため、「何を問われているのか」「わかっていることは何か」などの条件を整理し、理解できているかを子どもの様子からみとるようにする。

子どもたちは自力解決にあたるのであるが、その際次の3つの流れで学習活動をさせる。

- ・操作活動を通して、考える手がかりをつかむ。
- ・操作活動で、自分なりの解決をする。
- ・考えたことをできるだけ図などでノートに記録し、思考の過程を残すようにする。

ここでは、次のことを操作活動の進み具合からみとるようにする。

①課題に対し、しっかりとイメージをもっているか。

②自分なりの解決方法を考えられているか。

(2) 自力解決の結果を話し合う場

自分が考えた解決方法をわかりやすく説明したり、他者の考えによりそいながら聞く場である。また、自分だけでは見つけられなかった新しい考えを共有し合ったり、新しい問題が生まれる場である。学校提案で言うところの「つむぐ」場である。いずれの場合をとっても具体物の操作が必要である。イメージしたことを具体的に数図ブロックや磁石玉、絵や図などを使って相手にわかりやすく説明することで説明を聞いている子どもたちにとってもイメージしやすくなり考えが伝わりやすくなる。ここでは次のことをみとる。

◎発表者は、相手を意識して説明できたか。

③自分の考えと比べながら聞いているか。

・「ちがう」「同じ」など、自分の考えと他者の考えを比べる発言はもちろん、「わからない」という発言も理解しようとしている現れなので◎は達成できたと考える。

(3) 学習のまとめをする場

結果やわかったこと、思ったことをノートに書く。

以上、3つの学びの場において、子どもの様子や発言、ノートから変容をみとり、数学的な思考力は高まるのかを明らかにしていくのであるが、特に、「自力解決の結果を話し合う場」を中心に検証していく。

2. 2. 学習課題の工夫

多様な視点から捉えられたり、多様な解決方法が期待できるような課題を提示し、それを解決していく中で「多面的にもものを見る力」「論理的に考える力」の基礎を培いたい。課題解決の経験を通して、見方、考え方の手札を増やし、質を高めていくことが、数学的な思考力を育成することにつながると考える。さらに、子どもたちが「考えてみたい」「どうしてそんなになるのだろう」など意欲的に取り組めるような課題にすることも大切である。

2. 3. みとりと支援

前述したように、3つの学びの場において、みとりと支援を行っていくのであるが、学び合いを成立させるために次の2点に以て留意してきた。

1点目は、「教師も話し合いの中の一人として位置取る」ということである。教師と児童というやりとりではなく、子ども同士の話し合いの中にいるという意識をもつように努めてきた。

2点目は、教師の発話と板書である。「子ども同士をつなげるための発話・板書」を心がけてきた。

3. 授業の実際

3. 1. 「大きさをくらべ」の単元について

量を測定するという事は、測定したい量をある大きさを基準として、そのいくつ分かという数値で示すことである。その基準の大きさが単位である。

本単元では、量の大小比較を、直接比較から間接比較に発展させ、さらに、共通の仲介物として任意単位による測定へと進め、単位の必要性へつなげるようにしている。

「単位のいくつ分か」という測定の原理を理解するには、量は分けたり、形を変えたりしても大きさが変わらないこと（保存性）や、対象物をいくつかの部分に分けたそれぞれの量を加えた量がもとの対象量になる（加法性）が理解できなくて

はならない。そのために、具体的に動かしたり、分けたり、形を変えたりしても、広さやかさが変わらないことや、いくつかに分けた部分を、元に戻すことなどの体験を大切にしたい。

3. 2. 本時のねらいと主張点

本時では、「大きさをくらべ」の中の、小単元「ひろさをくらべ」を扱った。

(1) ねらい

具体的操作を通して広さを比べる方法を考え、測定の実理を理解する。

(2) 主張点

3枚の画用紙の大きさを比べる活動を行うことで、比べる方法についての話し合いが生まれ、「単位の幾つ分か」をいう測定の実理を理解することができるであろう。

3枚の画用紙の大きさ比べをした。直接比較できるもの、間接比較をしなければならないものを準備することにした。間接比較をしなければならない場面で、「どうすればくらべられるのだろうか」という、子どもたちの問いを引き出したかったからである。子どもたちは、問題解決のために、対象物を切ったり、組み合わせたりするであろうと予想した。その活動の中で、「ながさをくらべ」で学習した任意単位を使った解決方法に気づかせようと考えた。

子どもたちは、間接比較をする活動時に、いろんな方法を考えるであろう。その中から、任意単位を使って比べるという方法に焦点化する。この姿を課題の深化ととらえ、焦点を絞っていく過程で主体的な学びができると考えた。

3. 3. 授業の実際

「ひろさをくらべ」の授業をするにあたり、「ひろさ」という言葉のイメージづくりを考えた。色画用紙を配ただけでは、「大きさ」になってしまう。そこで、部屋の広さを比べをすることにした。家の模型(図1)を作り、誰の部屋が一番広いのか考えさせた。部屋の床に同じ広さの色画用紙(図2, 3)を使い、子どもたちにそこから直接色画用紙を配布し比べさせるようにした。

以下は、その時の授業で、課題が焦点化される場面である。

のりお：AとBは、すぐわかったのに・・・

まいこ：私は、(BとCを)重ねてみて、はみ出た部分を比べてみました。Bの方が大きいと思います。

はなこ：なんで? はみ出た部分を比べてもわからないよ。

子どもたちは、なかなか比べる方法を見つけれな

いようであった。たろうに動きがあった。

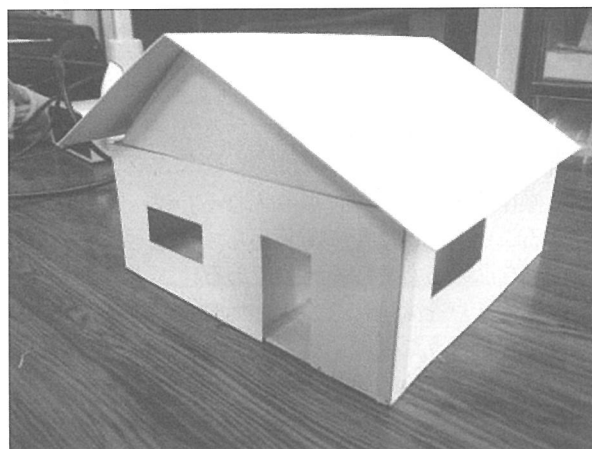


図1 提示した教材

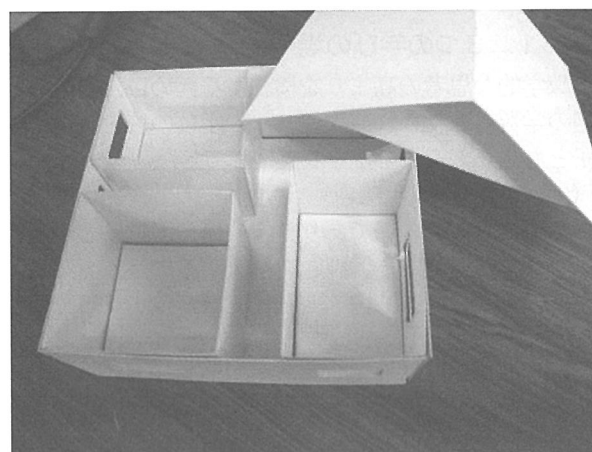


図2 「広さ」を意識させるように工夫する

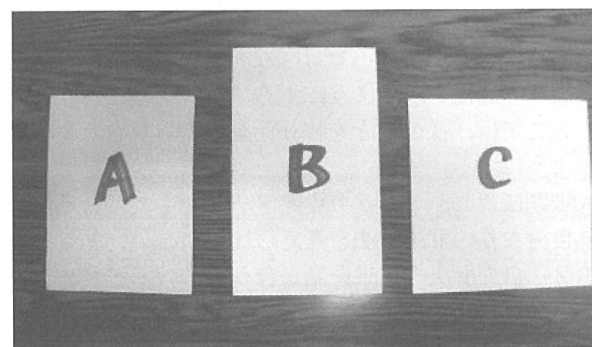


図3 比較した3種類の色画用紙

たろう：(プロジェクタに映して) ぼくは、指の爪で幾つ(分)あるか数えました。ここ(縦)は、・・・つ、ここ(横)は・・・つだから、(あわせて)・・・つになるからBの方が大きいと思います。

(幾つ分かという数値は、記録できていない。)

いさむ：ぼくも似ている。ぼくは数え棒を使ってやってみた。

(数え棒で縦と横を測ろうとしていたが、数

値化できずに悩んでいた。)

子ども：・・・(反応が薄い)

教師：別のものを使って比べようとしているんだね。
前にもそういうことをしたなあ。覚えてる？
活動に進展がないと考えたので、支援することにした。

子ども：長さ比べだ。長さ比べの時にした。

教師：よく覚えていたね。その時どんなことを勉強した？

かずや：数図ブロックを使って比べた。

いさむ：同じものを使って比べないでだめだった。

教師：今日は、長さ比べじゃなく、広さ比べだからどんなにしよう。

のりこ：あっ、そうか。並べていったらいいんだ。

教師：何かいい方法を思いついてみたいだね。のりこはどんなことを思いついたのかわかるかな？

数名挙手があり指名したが、縦横の長さで比べようとしていたので、のりこに考えを発表してもらった。

のりこ：わたしはこうすればいいと思います。

色画用紙の上に数図ブロックを敷き詰めた。

子ども：あっ、そうか。わかった。



図4 比べ方を相談し始める

他の子どもたちも納得したようであった。各々、数ゾブロックを色画用紙の上に敷き詰め、その数を数え始めた。最後に、ABCの広さの順を確認し、授業を終えた。

4. 考察

本時では、子どもの生活の中で“広さ”をイメージさせ、直接比較できない場面を課題として取り上げた。

家の模型提示し、自分の家を帰想させたことで、子どもたちの興味をひき、より身近な問題として取り組むことができたと考えられる。

また、話し合う場では、直接比較の時は、「角をそろえて・・・」という言葉が説明の中で使われていた。生活経験上、当たり前のようなものであるが、しっかりと意識して言葉にすることができていた。これは、「なが

さくらべ」の学習の時に、比べるときには、端をきっちりそろえるなど気をつけなければならないことがあるという既習事項が活かされていると考えられる。

更に、「直接比べられない」という新しい問題に直面したとき、自然に隣どうしで相談が始まり、解決していこうとする姿(図4)が確認された。隣どうしで解決できなかったので、8人で相談する形になっていた。その結果、数え棒や指の爪、紙に書き写すといった間接比較することで問題解決できるのではないかという見通しをもつことができた。しかし、数図ブロック(共通の任意単位)を使うということに考えが至らなかった。そこで、教師の出番となった。また、“広さ”を“面”として捉えられている子は、一人しかおらず、導入で“広さ”のイメージをもたせられなかった。

5. 成果と課題

成果として次の3点が上げられる。

1つめは、操作活動を重視した授業を行うことで、子どもたちの思考は活性化することが確認できたことである。自力解決する場では、具体物を操作することで自分の考えを整理したり、明確にしていたりする姿を見ることができた。また、話し合う場では、操作活動や図で表す活動が聞き手の理解を促したり、一目で発表者の考えが読めたりする場面も見ることができた。その結果、今までなかった新しい視点を獲得する姿を確認することができた。2つめは、課題の工夫である。新しい発見が隠れている課題を設定したり、課題の提示の仕方を工夫したりすることで、子どもたちは興味をもって自ら動きだし、発見していこうとする姿を確認することができた。3つめは、教師のみとりと支援である。子どもを的確に見とり、その場に適した支援をすれば、学びが深まるのが実感できた。

しかし、次の3点が今後の課題として浮かび上がった。1つめは、教材の開発である。先行事例をあたったり、教材となるものはないか常に心がけておく必要がある。2つめは、新しい問題を発見しようとする姿勢や話し合いを深めていく手立てを考えていく必要がある。3つめは、教師は単元の系統性を意識し、次の学習のために何を学ばせておく必要があるのかを理解しておく必要がある。

参考文献

- 1 小島宏(2008)「算数科の思考力・表現力・活用力 《新しい学習指導要領の実現》」文溪堂
- 2 片桐重男(2009)「算数の「学力」とは何か」明治図書