

小学校算数科における「思考・判断・表現」の指導と評価 — 児童に応じた単元計画を立てる —

笠井 健一

国立教育政策研究所 教育課程調査官

1. はじめに

平成20年3月に告示された小学校学習指導要領が平成23年4月から全面実施された。

この新しい学習指導要領の下での学習評価については、平成22年5月の「小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について」の通知に、評価の観点及びその趣旨が示されている。

その中で、算数科における「思考・判断・表現」の観点である「数学的な考え方」の趣旨は次のように改められた。

「日常の事象を数理的にとらえ、見通しをもち筋道立てて考え表現したり、そのことから考えを深めたりするなど、数学的な考え方の基礎を身に付けている。」

ここで、算数における「表現」については、小学校学習指導要領の算数の「第3 指導計画の作成の内容の取扱い」2 (2) に次のように示されていることも配慮したい。

「思考力、判断力、表現力等を育成するため、各学年の内容の指導に当たっては、言葉、数、式、図、表、グラフを用いて考えたり、説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりするなどの学習活動を積極的に取り入れるようにすること。」

算数科の指導では、言葉による表現とともに、数、式、図、表、グラフといった数学的な表現の方法を用いることに特質がある。このような表現の方法について学ぶとともに、それらを活用する指導を工夫することが大切である。

さらに、趣旨にあるように、算数科においては「考えを表現する」ことだけでなく、「表現したことからさらに考えを深める」ことを大切にしたいと考えている。

考えを表現することで、自分の考えのよい点に気付くこともある。誤りに気付くこともある。筋道を立てて考えを進めたり、よりよい考えをつくったりできるようにもなる。表現そのものを簡潔で的確な、一般的な表現に高めることもできる。つまり、表現を見直すことで新たに考えが進むのである。このことを大切にしたいのである。

また、このとき、表現したことから考えが進んだことを振り返ることで、表現することのよさを実感をもって理解させることも大切である。

さらに授業においては、様々な考えを出し合うことで、お互いに学び合うことができる。自分の考えや思いを広く共有することもできる。また一人では気付かなかった新しい視点を得ることもできるし、理由などを問われる

ことは根拠を明らかにし、それに基づいて筋道立てて説明する必要性を生み出すことにもなる。いくつかの考えの共通点を探ることで問題の本質に気づくこともある。問題の特殊性に着目した考えや、より一般性のある考えなど、考えのそれぞれのよさを見いだすこともできる。つまり学習が充実するのである。このように、考えを発表したら終わりではなく、発表されたことをもとに考えを深めることを大切にしたい。このように学び合うことのよさについても授業の中で実感的に理解できるようにすることも大切である。

このことから、数学的な考え方を評価の観点とする授業においては、前もって各々の内容や方法などのもつよさを明らかにしていくような教材研究を進めることが重要である。また、授業の中で子どもが自らそうしたよさに気付いていけるように、指導の工夫を考えておくことも重要である。

以下これらのことを具体的な場面で示す。

2. 数学的な考え方の指導と評価の実際 - 第1学年「繰り下がりのあるひき算」を例に -

第1学年では、1位数と1位数との加法及びその逆の減法の計算の仕方を考え、それらの計算が確実にできることが大切である。

この中で、和が10より大きい数になる加法の逆の減法について学習する単元における数学的な考え方の指導と評価を例に説明する。

学級の実態としては、繰り下がりのある計算をしたことのある児童はほとんどいなく、20までの数については10といくつととらえることや、10の合成分解についての技能については割と多くの児童が身につけている学級を

想定している。言い替えると何人かの児童は、合成分解についての技能が身につけていない学級である。

このことを踏まえ本単元では「繰り下がりのあるひき算の計算の仕方を考え表現している」ことを数学的な考え方の評価規準とした。

次に、教材研究として、実際に児童がどのように考え表現するのか、また教師は児童がどのように考え表現することを期待しているのかについて分析する。

例えば13-9の場合は、次のように計算の仕方を考え表現することが考えられる。

A 計算ブロックなどの具体物を用いて、1、2、3、・・・、9と数えて、残りの4を見いだす。

B 計算ブロックの10のかたまりから1を外して、まとめて9を取り、1と3で4であることを見いだす。

C 図に○などを13こ書いて、数えて9個の○を消し、残りの4を見いだす。

D 数や式と言葉を用いて「13を10と3に分け、 $10-9=1$ なので、 $3+1=4$ 」などと答えを見いだす。

E 数と式だけで次のように書いて答えを見いだす。

$$\begin{array}{r} 13-9 \\ \swarrow \searrow \\ 3 \quad 10-9=1 \end{array}$$

次に単元計画として、第1時においては、AやBやCのように考えて答えを求めていた児童が、単元の終わりには、Eのように答えを求めることができるようにしたいと考えた。

(1) 第1時「13-9」ブロックを使って

第1時では、Aのようにブロックを使って数えて答えを求めることができることをもとに、Bのようにブロックを使ってより工夫し

て求めることができることまで、全員の児童に理解させることを目標とする。

授業としては、日常の場面として例えば「13個の柿のうち9個の柿を隣に渡したら残りはいくつありますか」という場面から $13-9$ という式を導き出す。

ここで、 $10-7$ や $5-3$ といったひき算は既習だが、 $13-9$ はまだ学習したことがないことを確認する。つまり本時においては既習の考えを用いて、 $13-9$ の答えを求めることが考えるべきこととなり、「 $13-9$ のような繰り下がりがあるひき算について、計算の仕方を考えよう」を、本時の学習のねらいとして児童と共有する。

ここで「 $13-9$ の計算の仕方を考える」とは、先にも述べたように、例えば「13を10と3に分け、 $10-9=1$ なので、 $3+1=4$ と答えを出すこと」である。

このときクラスの中には、このように数や式のみを用いて答えを求めることができる子どももいるが、このような数や式のみを用いて答えを求める方法は抽象的すぎてよく分からないという子どももいる。

そこで計算ブロックなどの具体物を用いることが必要となる。もしくは、ノートに○などの図をかくことも考えられる。

つまり、計算ブロックなどの具体物を用いて数えたり、ノートに○をかくなどのより具体的な方法を用いて答えを求めたりすることも、この段階の児童に認めることが大切である。

例えば、計算ブロックを用いて答えを求める場合、一番素朴に考えるとすると、次のように考えるだろう。

13個のブロックを下のように並べる。そし

て「9をどこから取ろうかな」と考える。



そして、例えば、左から1、2、3、4、5、6、7、8、9と一つ一つ数えて9個取り、残りを4と見付ける。



このように具体物を用いて、1つ1つ数えることで子どもは答えを求めることができたとしたら、これは素晴らしいことである。 $13-9$ という今まで考えたこともない問題に対して、曲がりなりにも答えを求めることができたからである。

しかし、最終的には、数の操作だけで答えを求めることができるようにしたいし、さらにできれば暗算で4と答えを求めることができるまで高めたい。

そこで、授業として、より簡潔に答えを求めることができるとよいことに気付かせ、より簡潔に答えを求められるように考えを高めることが大切になる。

そのための方法はいろいろあるが、一つは、より簡単に取りする方法をした子どもの考えを紹介することが考えられる。つまり、学級の児童の中には、より簡単に9を取る方法として、10のかたまりから、1だけ外し、9をまとめて取る方法を用いて答えを出している子もいるはずだからである。そのために個人個人がそれぞれ解決している時に、教師はこの方法で答えを求めている児童を前もって見付けておくのである。

「ぼくは、10のかたまりから1をよけて、

9取りました。残りは1 + 3で4です。」

その時の問題意識は、「9をどこから取るのかな」ではなく、「9をどうやって取るのかな」となることに注意したい。



1つ1つ数えることで答えを求めていた子は、この方法を見たら「簡単に取ることができた」ときっと驚くに違いない。そうでない場合は、教師が演技して「1つ1つ数えなくても簡単に9を取ることができたね」と驚いてみせることも大切である。さらに「9を取るということは、10のたばから1を残すことなんだね」と強調するのである。

この方法こそは、最初に子どもたちにできるようにしてほしいと述べた「13を10と3に分け、 $10 - 9 = 1$ なので、 $3 + 1 = 4$ と答えを出す」こと具体化した姿に他ならない。

本時においては、クラスのすべての子どもたちにこの考えができるようになってほしいのである。

ところが友達の話の聞いただけでは、理解したとはいえない児童がいる。そこで、実際に同じことをさせることが大切である。13から9を取るとき、1つ1つ数えて取るのではなく、10のたばからまとめることを全員にさせるのである。

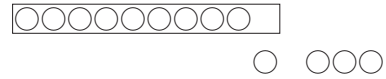
さらに違うひき算でも同じようにさせて、同じことが違う計算でもできることを実感させたい。つまり「 $14 - 9$ の計算を、ブロックを用いて簡単に答えを求めよう」という適用問題も行うのである。

中にはこのときも1つ1つ数えて答えを求める子がいるかもしれない。そういう場合は、

子どもたちから「9をひくって10のたばから1を残すことなんだね」「一つ一つ数えるより10のたばを使って9を取る方が簡単だね」という実感をもった声が出るまで「 $12 - 9$ 」や「 $15 - 9$ 」など、適用問題を繰り返し行うことも大切である。

このように、第1時間目は、1つ1つ数えることで答えを求めることもよしとしながら、ひかれる数が9の場合は、10のまとまりから1を残すという方法に気付かせ、全員その方法ができるようになるまで練習することで考えを高めることを目標とするのである。

最後に学習のまとめとして、下のように計算ブロックで9をまとめてとった図をノート描かせておくことも大切である。



記録することで「 -9 」のときはどうしたのか、後から振り返ることができるし、計算ブロックを使わなくても、これと同じような図にかけば答えが求めることができることに児童に気付かせることもできる。計算ブロックを使わなくても答えを求めることができる児童を増やしたいのである。

(2) 第2時「 $14 - 8$ 」図をかいて

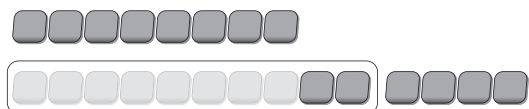
第2時間目は、ひかれる数を8にして、「 $14 - 8$ の計算の仕方を考える」ことをねらいとする。さらに、計算ブロックは計算するときいつでもあるとは限らないことに触れ、計算ブロックを使わなくても答えが求めることができる児童は、使わないでノートに書いて答えを求めることを推奨する。

実際2時間目でも1つ1つ数えて8個を取る子どもいるかもしれないが、1時間目の学習から類推して、「8をひくことは2を残す

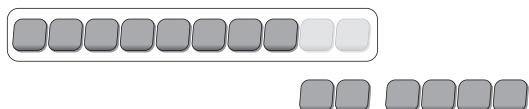
ことであること」を、多くの子どもが見いだすことを期待して授業に取り組むのである。

授業の展開としては、児童の実態に合わせて、前時と同じように発表させていく。

1 2 3 4 5 6 7 8と数えて残ったのが2と4で6です。



「10は8と2だから、2と4で6です。」



ここで本時においては、この「10のたばから2を残し、8を取る方法」をだけで満足させるのではなく、クラスの中にいる数と式だけで「14を10と4に分け、 $10 - 8 = 2$ なので、 $2 + 4 = 6$ 」とノートに書いて答えを求めた子にも説明させる。その際「ブロックを使わなくても、数と式だけで答えを求めることができるんだね」と教師は強調することも忘れない。

児童が具体物を用いたり、図をかいたりして答えを求める際でも、言葉を用いて説明させることが大切である。具体物を動かしながら言葉を言わせるのである。このとき言葉の中には、当然数が入ってくる。式も自然に入れることができる。数や式を言いながら具体物を使って説明できるようになることで、今度は、具体物や図を用いないでも、次のように数や式だけで、答えを求めることができるようにしていくのである。

$$\begin{array}{r} 12-7 \\ \swarrow \searrow \\ 2 \quad 10-7=3 \end{array}$$

3. おわりに

このように、多様なクラスの子どもたちの実態に合わせて、長い目で見て、具体物ではなく、数や式のみを用いるという、より抽象的な方法で答えを求めることができるように指導をし、評価をすることが大切である。

今回の授業の例は、一方で具体的なものを用いることが必要な児童がいて、他方、数だけで答えを求めることができる児童もいるクラスでの実践を紹介した。1学期に学習した「いくつといくつ」の内容や「20までの数」の内容がある程度理解できていることも前提とした。しかし、学級によっては、「10は8と2」などがすらすら出ない子どもが多いクラスもあるだろう。一方で、家庭学習などで繰り返り下がりのある計算はもうすらすら言える児童が多い場合も考えられる。クラスの実態に応じて単元計画を立て、数学的な考え方を高めていくことが大切である。