

教科書をひと工夫して数理に迫る ～子どもの表現に着目して(1学年)～

長岡市立表町小学校
梅澤 健一

はじめに

私たちは，授業の多くを教科書を使って展開している。限られた時数の中で，いかに効率よく授業を展開していくかを考えている。そのため，教科書の内容を子どもに分かりやすく，しかも確実に定着できるように指導する手法の開発が行われてきた。

ところで，文部科学省は，学習内容の大幅な削減による学力低下を恐れたのか，学習指導要領が学習内容の最低基準を示しているという見解を明確に打ち出している。そして，学習指導要領の一部改正¹⁾にあるように，文部科学省は，学習指導要領に示していない内容を加えて指導することができることを明確にした。

このことは，山本が言うように，これからの授業は，「教科書を教えているだけでは，不十分であり，教科書以上に算数の世界を深める，あるいは広げることが要求されてくる」²⁾と言える。そして，それはまた，「算数の本質的なことがわかる楽しさや，発展的なことを体験する楽しさを，子どもたちにもっと味わわせることの方に重点がおかれている」³⁾とも言える。

数理のおもしろさを「友達と考えを伝え合い，つなげ合う過程で，「なるほどね」といった納得，「そうか，そういうことか」といった分かり直し，「あーきれいだな」といった感動として，子どもの言葉や表情に表れる」⁴⁾ととらえる。すると，子どもの表現に着目する必要があるが出てくる。特に，それが1年生であれば，自分の思いや考えを相手に伝えるということは，並大抵のことではない。したがって，子どもの拙い言葉を受け取る側(教師や友達)が子どもの発した言葉の意味していることをその発する子どもの気持ちになって聞くといった相互関係が大切になってくる。

以上のことから，本稿では，対象学年を1年生とし，教科書をどのように工夫することで，1年生の子どもが教科書の内容を理解し，しかもそこに潜む数理に迫れるかについて探ってみることにする。その際，子どもがどのような数理にふれたかを子どもの表現(言葉)に着目し，整理することとする。

第1章 教科書を工夫する視点

教科書をどのような視点から工夫すると，子どもの学びを広げ，深めていけるかについて考えてみる。

子どもの「えっ?」「何?」「どうして?」といった感覚は，知的好奇心を揺さぶる対象との出会いのときに生ずる。その様相は，子どもが問いをもつときでもあると言える。そして，子どもが数理を感じるときにも，子どもの内面において，このような感覚をもち

合わせていると考えられる。つまり，子どもは，悩み，迷いながらも絶えず，自己の内面に問いかけ，目の前の課題に向かい，そこで数理を感じているのである。⁵⁾

そこで，子どもが自己の内面において，前述のような感覚がもてるような課題提示をする必要がある。本稿では，以下の2点において考えてみることにする。

1 様々な場合を想定できるように工夫する

例えば，子どもに条件不足の課題を提示してみることにする。1年生の子どもにとっては，算数の問題というと，答えが「はっきりしているもの」「1つしかないもの」ととらえている子どもが少なくない。答えが多様に考えられる課題を提示することにより，こうした子どもの既成概念を覆し，答えを導き出す過程において，数理を感じられるようにすることができると思う。

2 身に付けさせたい本質に迫るように工夫する

教科書は，1つ1つのスモールステップによって，学習内容としての価値（その授業でねらう算数的価値）を身に付けていけるように構成されている。したがって，教科書通りきちんと進めていけば，教える側がねらっている算数的価値へと導くことができる。

その際，大切なことは，子どもの学びに寄り添い，身に付けさせたい算数的価値を子どもが学びの過程で意識していくことである。したがって，単に「こうだから，こうなる」といった算数的価値の結論を教える側が伝えるのではなく，子どもが「なるほど，こういうことか」と納得し，分かり直すことが子どもの学びの過程で大切である。そのためには，子ども相互で考えを伝え合い，つなげ合う中で，身に付けるべき算数的価値，つまり本質に迫るような課題を提示する必要がある。それにより，子どもはそこに数理を感じることができると思う。

第2章 様々な場合を想定できるように工夫する実践例

1 単元名「たすのかな？ひくのかな？」

2 実践の構想

本単元では，加法や減法の具体的な適応場面を表した文章から，どのような演算をするのかを適切に判断できるようにすることがねらいとなる。そのため，これまでの学習において，加減の計算技能もさることながら，加減の適応場面を理解しておく必要があるのは言うまでもない。

実際の授業においては，場面を図や絵で表したり，おはじきといった具体物を実際に操作したりすることで，文章の意味することを理解できるようにする。しかしながら，文章を読み取り，その場面を立式し，答えを導くだけでは，単に加減の立式ができるかどうかを，文章題を行って練習しているのに過ぎない。

そこで，文章中のある言葉の部分を にしてみることにする。の中にどのような言葉が入るのかを考え，そこに入る言葉により演算場面が異なるようにするのである。それに

より，子どもの加減の適応場面に対する理解を強固にできる。そして，言葉と式との関係において，演算の決定場面に数理を感じることができると考えたのである。

3 実践の実際

教科書には，次のような文章が記載されている。

バスに子どもが 6 にんのっていました。3 にんのりました。つぎのバスでいで 4 にんのりました。子どもは，みんなでなんにんになったのでしょうか。

これを次のような文章にして，文節ごとに子どもに提示する。

バスに子どもが 6 にんのっていました。3 にん りました。

すると，子どもは，すかさず，「答えは 9 人だ」と言う。以下，「子ども - 子ども」「子ども - 教師」とのやりとりを示す。(T : 教師，C : 子ども)

T 1 : 本当に 9 人なの？

(「そうだよ」の声があちらこちらから聞こえる)

T 2 : じゃあ，どんな式になったの？

C 1 : $6 + 3$

T 3 : どうして， $6 + 3$ になるのか説明できる？

C 1 : 初めに 6 人乗っていて，3 人増えたから。

T 4 : どこに書いてある？

C 2 : 本当だ。「乗りました」って書いてないよ。

C 3 : の中に「の」を入れれば，「乗りました」になるよ。

C 1 : そうだよ。だから， $6 + 3$ になる。

C 4 : でも，どこにも書いてないよ。

C 5 : $6 - 3$ かもしれない。

T 5 : C 5 さんが， $6 - 3$ かもしれないって言っているけど，どういうことかな？

C 6 : に「お」を入れると，「降りました」になるから， $6 - 3$ 。

C 5 : そう，そう。 は，どんな言葉が入るか分からないから， が「お」だったら， $6 - 3$ になるかもしれない。

ここまできて，一端整理する。 が「の」だったら， $6 + 3$ で， が「お」だったら， $6 - 3$ になるということを子どもと一緒に確認した。そして，まだ，文章には続きがあると言い，次の文章を提示した。

つぎのバスでいで 4 にん りました。
子どもはみんなでなんにんになったのでしょうか。

子どもは，先ほどのこともあり，すぐに， にはまた，「の」と「お」が入ると考えた。

C 6 : は，また，「の」と「お」が入る。

(「そう，そう」の声が大多数)

C 7：でも，初めに「お」が入ったら，「お」はだめだよ。

T 6：それって，どういうこと？

C 7：だって，初めに「お」が入ったら， $6 - 3$ でしょ。次も「お」だったら，引けないよ。

T 7：C 7の言いたいこと分かる？

C 8：だから， $6 - 3 - 4$ は式にできるけど，答えがマイナスになっちゃうということ。

C 9：それに，人なのに，マイナスなんて変。マイナス1人なんておかしい。(以下略)

この後，初めの が「の」で次の が「の」の場合，初めの が「の」で次の が「お」の場合...といった具合で，それぞれの言葉により， $6 + 3 + 4$ ， $6 + 3 - 4$ ， $6 - 3 + 4$ といった場面にあった立式ができることを導き出していった。

4 やりとりの考察

子どもは，の中の言葉が違うだけで，文章題の場面が変わってしまうことに驚いていた。しかも，その言葉はたった一文字である。言葉と加減の適応場面との関係について感じ，そこに数理を感じた瞬間であるといえる。さらに，C 8やC 9の言葉にあるように，子どもはマイナスは単位が人の場合，当てはまらないといったことまで見いだした。

子どもは，前述のやりとりにあるように，言葉と式との関係から，単に立式し，答えを導き出すということを超えて，そこに，式の意味するところまでを感じていたと考えられる。

第3章 身に付けさせたい本質に迫るように工夫する実践例

< 実践例 1 >

1 単元名「なんばんめ」

2 実践の構想

本単元では，前後・左右・上下の言葉と順序数を用いて，ものの位置を示すことや集合数と順序数の違いを理解することがねらいとなる。そのためには，ものの位置を示す際に，順序数を用いる意味や価値を子どもが自覚する必要がある。ここで子どもに身に付けさせたい算数的価値，いわゆる本質は，順序数を用いるためには，基準となる必要があるということである。

教科書には，明らかにその基準が前後・左右・上下となって示されている。初めから示されているため，子どもはこれまでの生活経験からいとも簡単に「右から3番目」とか「上から2番目」などと，ものの位置を言い表すことができる。しかし，それでは，本当に子どもが基準を意識できたのか定かではない。

そこで，あえて円形やM字型に並んでいるものを提示する。いずれもどこか基準を決めないと，そこから「番目」という言い方はできない。子どもが基準を設定する必然性が

ら数理を感じることができると考えたのである。

3 実践の実際

ちょうど，丸池でアヒルを飼育していた。アヒルは，カラスにねらわれることが多いため，丸池に面した柵に網を張っていた。生活科では，アヒル小屋から丸池に通じる通路をどの柵と柵の間に作るかが問題となっていた。それを算数の授業で取り上げたのである。

丸池は，図 1 のようになっていた。子どもとは，図 1 の矢印部分に通路を作ることを丸池の現場で確認していた。以下は，そのときのやりとりである。

T 1：アヒル小屋は，どこに置いたらよかったんだろう？

C 1：ここ(矢印のところを指して)とこの間。

T 2：指でここって指さないで言えるかな？

(しばらく考えて)

C 2：桜の木のすぐ横の 2 本の柵のところ。

C 3：それじゃあ，分からないよ。だって，桜の木をどこから見るかによって違うから。

C 4：じゃあ，図 1 を正面から見て考えることにしたら。

C 2：それなら，桜の木のすぐ横()とその横()の柵の間。

C 5：桜の木の横()とその右横()の柵の間。

C 6：例えば，ここ(図 1 の 柵を指して)から数えると，ここ()とその左横(図 1 の のところ)の柵の間。

T 2：なるほど。C 6 さんは，例えば，ここ(図 1 の を指して)から数えてみたんだね。

C 7：桜の木の前の 1 番目の柵()と右に 2 番目の柵()の間。

C 8：一番上()とそこから右に数えて 1 1 番目の柵の間。(以下略)



4 やりとりの考察

この実践では，図 1 の矢印部分の位置をどのような言葉で言い表すかが課題となる。子どもは，前述のやりとりのように，基準として桜の木や一番上の柵(図 1 の の部分)を見いだすまで，矢印部分の位置を言い表すのに苦労している様子がうかがえる。しかし，C 6 が発した，「例えば， から数えると」の言葉のように，一端基準となるものを見いだせば，様々な言い方で言い表したいものの位置を言い表すことができることを感じている。その結果，その後の子どもの発する言葉は，桜の木を基準として考えている。また，C 8 のように，これまでの生活経験をもとに，「右から数えて 1 1 番目」などといった言い方もしている。

実は， を基準にした場合，それを入れて数えるかどうか問題となる。実際，「 と，そこから数えて...」といった言葉が子どもから挙げられている。基準を具体物にした場合とそうでない場合で，その基準を数の中に入れるか否かが決まるのである。

このように，子どもは，ものの位置を言い表す際，ある基準を設け，それをもとにしてものの位置を前後・左右・上下といった言葉を用い，言い表すといったことをこの授業を通して感じたと考えられる。しかも，その基準を入れる場合の言い方と入れない場合の言

い方では，同じものの位置でも違う表現になることを理解したのである。

< 実践例 2 >

1 単元名「ながさくらべ」

2 実践の構想

本単元では，直接比較や間接比較を通して，ものの長さを比べる方法を理解することがねらいとなる。教科書では，鉛筆などを任意単位としてその数のいくつ分で長さを比べることができるようにと展開されている。

ここで，子どもに身に付けさせたい算数的価値，つまり本質を考えてみる。まずは，長さはいったい，どこからどこなのかということである。それが子どもに理解されれば，どのようにして比べたらよいのかも考えられる。したがって，長さ比べをする際には，子どもがどこが長さなのかを実感できるようにする必要があると考える。

ところで，子どもがものの長さを比べようと考えるときは，どのようなときであろうか。当然のことながら，そのものの長さを比べる必然性が必要である。ただ，闇雲にものの長さを調べても意味がない。ましてや，そこには，比べる意味も存在しない。単に長さを比べるくらいならば，1年生の子どもであっても，これまでの生活経験から見た目で(直感で)どちらが長いかわらば見当が付くのである。

そこで，畑で収穫したきゅうりを題材とする。子どもが一生懸命に育てたきゅうりである。いつの日付に，だれが収穫したきゅうりが一番長かったのか，調べてみたいという欲求はあるはずである。また，きゅうりは，いろいろな形のものがある。曲がったきゅうりは，まっすぐなきゅうりよりも一見短く見える。しかし，それは本当だろうかといった子どもの意識は，「長さはいったいどこなのか」に迫る要素になりうる。

このように，きゅうりの長さを実際に比べていく過程で，子どもは，ものの長さを比べる方法を自分たちで見いだしていく。その一つ一つの行為が，みんなの知(構成的な知)となり，子どもが数理を感じているときでもあると考える。

3 実践の実際

きゅうりを収穫した際，その型を紙に写しておいた。子どもは，その紙を使って，さっそく長さを比べようとした。しかしながら，見た目ではどちらが長いかわからない。そこで，子どもは，写真のように，みんなの消しゴムを持ち出し，それを順に並べ始めた。(写真1)消しゴムの数で比べようとしたのである。

C 1 : 消しゴムをこうやって並べればいいんじゃないの？

C 2 : えっ，でも，みんな違うよ。

T 1 : それってどういう意味？

C 2 : みんなの消しゴムの大きさが違うから...

C 3 : 長い消しゴムがある方が少なくなっちゃう。

T 2 : C 3 の言いたいこと分かる？



写真 1

C 4：だから，大きさが違うと，例えば，長い消しゴムを使う方が不利になる。

C 5：長い消しゴムばかりだと，数が少なくなって比べられない。

T 3：どうすればいいのかな？

C 6：みんな同じ大きさの消しゴムでやればいい。

C 7：おはじきでやったらいいんじゃない？



写真 2

こうして，子どもは，おはじきを取り出し，先ほどと同じように並べ始めた。(写真2)ところが，おはじきに隙間があって，これではだめだという。そこで，子どもは，写真3のようにブロックで試すことにした。ブロックは，面が平らだから，ピッタリくっつくと考えたのである。



写真 3

C 1：ブロックは，ピッタリくっつくけど，こっちの曲がった方のきゅうりは，どうしても隙間ができちゃう。

C 2：でも，隙間があったら比べられないよ。

C 6：曲がるところで，斜めにしてみたらどうかな？

C 2：それでも，やっぱり隙間があくよ。

T 4：隙間があかないようにするには，どうしたらいいんだろうね。

C 3：ひもみたいなのがあったらいいのにな。

T 5：それって，どういうことかな？

C 3：ひもなら，きゅうりが曲がっていても曲げられるから。

C 6：そう，そう。ひもではかれば，後でひもの端をくっつけてみれば，簡単に比べられる。

C 8：でも，どこからどこを測ったらいいの？

C 3：ここの端（きゅうりの一番尖っているところを指しながら）から端だよ。

T 6：ここ（きゅうりの曲がっている部分の内側を指して）からここ？それとも，ここ（今度は，外側を指して）からここ？どこでもいいの？

C 3：一番長いところだから，きゅうりの先(尖っているところ)から先だよ。(以下略)

その後，子ども相互のやりとりの中で，これは，きゅうりの太さではなく，長さが問題だから，きゅうりの一番端と端を結んだ線が長さということで落ち着いたのである。

4 やりとりの考察

この実践で，子どもは，任意単位の消しゴムやおはじき，ブロックを持ち出し，長さを比べようとしている。そして，こうしたものがうまく使えない状態を経験した上で，C 2の「隙間があったら比べられないよ」という言葉にあるように，長さの概念にふれている。そして，C 8の言葉にあるように，長さはどこからどこなのかといったことにもふれている。曲がったきゅうりの長さを調べる行為があったからこそ，あらためて長さはいったいどこなのかを問うことになったのである。

教科書のように，はじめに紙テープありきではなく，子どもの必要に応じてこうした曲

線を測ることのできるものが生きてくるのである。

おわりに

本稿は，教科書の学習内容の削減に伴い，教科書をどのような視点から工夫していくと算数科授業の本質である数理に迫ることができるかといった観点から，いくつかの実践例を紹介した。

当然のことではあるが，教科書は，実によくできている。したがって，教科書の行間を読み取り，そこで子どもに身に付けさせたい算数的価値，本質は何なのかをしっかりと見極めることが大切であることは言うまでもない。その際，大切にしたいことは，私たち教師は，子どもの学びに寄り添うことである。子どもが何をどのように考えているのか，子どもの発する言葉にじっと耳を傾けることが必要であろう。なぜなら，何気ない子どもの発する言葉にこそ，数理にふれる要素が多く含まれているからである。私たち教師は，そうした子どもの表現する言葉の意味するところを適切に判断し，子どもに投げ返すことが大切である。

「子ども - 子ども」「子ども - 教師」といった相互作用がうまくかみ合ったとき，授業において，考えを伝え合い，つなげ合う様相が生まれる。そして，こうした様相があれば，子どもに身に付けさせたい算数的価値が，みんなの知としてつくり，確かな学力として身に付いていくことになると思う。したがって，授業を構想していく際，「子ども - 子ども」「子ども - 教師」といった相互のかかわりが生ずるような展開をしていくことも大切である。

数理というと，何だか難しいことのように聞こえるが，冒頭で述べたように，授業における「納得」「分かり直し」「感動」などととらえれば，こうした授業を構想し，展開していくことは，それほど大変なことではないと考える。そのためにも，教科書をよく読み取れるだけの力を身に付けたいものである。

< 引用・参考文献 >

- 1) 文部科学省 「小学校，中学校，高等学校等の学習指導要領の一部改正等について(通知)」2003年
- 2) 山本良和 『最低基準を超える算数授業づくり』2001年，p7
- 3) 前掲書，p8
- 4) 梅澤健一 「考えを伝え合い，つなげ合い，数理のおもしろさを感じる子ども」『心豊かに生きる子どもをはぐくむ教育課程の創造 Vol.1』上越教育大学附属小学校編，2004年，p65
- 5) 梅澤健一 「数理のおもしろさを感じる算数科授業～子どもの表現(言葉)に着目して(低学年)～」『教育実践研究第16集』上越教育大学学校教育総合研究センター編，2006年，p59