

算 数 科

押 野 正 憲
前 田 倍 成
古 川 雄 次

1 算数科の本質について

わたしたちは算数科の本質を、次のように考えている。

数理の世界のおもしろさを味わうこと

数理の世界と言えば、固定的で感情の入り込む余地のない、冷たい世界というイメージがあるかもしれない。

しかし、数理の世界は、もとからあったものではなく、人間が考え、創造したものである。仮にある事象があったとしても、ただ漠然とみていたのでは、何もみえてこない。そこに数学的見方を持ち込むことによって、人間が数理の世界を創り上げたと言える。

わたしたちは、数理の世界は、柔軟で自由度の大きい、おもしろみのある世界であると考えている。その数理の世界の「考えるおもしろさ」「創るおもしろさ」「表現するおもしろさ」「使うおもしろさ」を味わうことを重視している。おもしろさを味わうということは、ちょっとかかわってみて感じるということではなく、意味を深く考え、とらえていくことである。

数理の世界のおもしろさを味わうことは、その過程において、数学的見方・考え方を広げ深めていくことができる。さらに、将来、新たな数学的見方・考え方を獲得していく際の原動力となる価値あることである。

そこで、「数理の世界のおもしろさを味わうこと」を算数科の本質とすることにした。

2 本質にもとづく基礎・基本について

それでは、算数科における本質にもとづく基礎・基本とは何か。私たちは次のように考えている。

数学的活動を行うこと

ここでいう数学的活動とは、観察や操作などの具体的な活動を通して、ものごとの関係を見出したり、数量や図形についての感覚を豊かにしたり、数学にかかわる考えを創る活動のことである。

この数学的活動を行う際の基本的な考えとしては、次のような事を考えている。児童の発達段階や個人差もあり、明確な境界線を設けることはできないが、具体物を用いた活動は、思考活動などの内的活動に達するまでの過程におい

て行われる活動である。最終的には、具体物を頭に思い浮かべなくても、形式的に操作できることをめざしていく必要があると考えている。

さて、「数学的活動を行うこと」を本質にもとづく基礎・基本とした理由を述べることにしよう。児童が算数の学習を行う際、自分で考えてみることもなく、ただ教科書に書いてあることを覚えようとしたり、教師や友だちの説明をただ受動的に聞いて理解しようとしたりしても、数理の世界のおもしろさを味わうことはできない。数理の世界のおもしろさを味わうには、自分で能動的に操作をしたり、考えたりする数学的活動を行うことが不可欠なのである。数学的活動を行うことによって、新たな発見をしたり、新たな考えをつくり出したり、新たな世界を垣間見たりすることができるのである。そこに、数理の世界のおもしろさがある。

よって、「数学的活動を行うこと」を本質にもとづく基礎・基本とすることにした。

3 算数科における「学び」について

算数科における「学び」を全体論で示した「4つの培いたい力」と関連づけると次のように考えられる。

子どもたちがある事象と出会ったときに、既知の数学的なものの見方・考え方を生かしてその事象に内在する意味や働きをとらえようとする。しかし、それでもうまくとらえられないときに、新たな疑問や学習問題が生まれる。このように数学的事象から課題を設定し、その問題の解決に向けてさらに数学的事象にかかわったりする力を「発働する力」ととらえている。

そして、学習問題に対して、どのような結果になるだろうかという結果の見通しや、どのようにして解決していけばよいかという解決方法の見通しをもって、解決行動を起こす。このような、結果の見通しを立てたり、解決方法の見通しを立てたりする力を「見通す力」ととらえている。

その見通しのもと、解決行動をとる中で、今まで自分が別個にとらえていたことつながりや関係を探り、一般性を求めていく。あるいは、お互いの考えを共有化したり、考えを取り入れたりして、新たな自分の考えを再構築していく。このような力を「ネットワークする力」ととらえている。

また、このような一連の学習過程の中で、自分の見方・考え方を見つめ直し、修正・改善していくことで、さらに学習意欲が高まったり、

数学的概念がより豊かになったりする。このような自己評価力や次なる学習に向けての意欲・関心を「見つめる力」ととらえている。

これら、「4つの培いたい力」を身につけていくことによって「個」の確立した姿へとつながっていくと考える。

4 単元を構想するにあたって

算数科における「個」の確立した姿とは「数学的活動を通して、数理の世界のおもしろさを味わっていく姿」ととらえている。この「個」の確立した姿に迫るために、実際の単元に下ろして実践するにあたっては、以下に述べる視点にもとづいて、単元を構想していく。

(1) 数学的活動への自発的な

はたらきかけを促す

数学的活動への自発的なはたらきかけを促すには、子どもが本当に不思議さを感じたり、疑問を持ったり、やってみいたいという意欲にかき立てられたりするような事象に出会わせる。この場合、二つの段階が考えられる。一つは、具体物を用いた活動であり、もう一つは内的活動である。

具体物を用いた活動は、児童の生活レベルにふさわしく、興味・関心の高まる素材に出会わせることは言うまでもない。加えて、具体物を用いた活動には、次のいくつかの条件を満たしていることが望ましい。それは、児童が自由に何度でも試行できること、可逆性があること、量を変えて試行できることなどである。

また、内的活動に関しては、より広い範囲に成り立つこと、どんな場合にでも成り立つことを児童に追求させていく場を設定していく。

数学的モデルを媒体として、具体物を用いた活動から内的活動へ、さらには、豊かな数学的概念へと高めていく。

このような過程を行きつ戻りつしながら、数学的に高めていくことをしないと、単なる具体物の操作をただけということに留まってしまい、概念まで高めることができない。この数学的に高めていく過程を大切にしたい単元を構想していく。

(2) 見通しを持ち 数学にかかわる

考えを構築する場を設定する

先にも述べたように、数理の世界は、もともとあったものではなく、人間が考え、創造したものである。

わたしたちは、この数学にかかわる考えを児童が構築していくことを大切にしていきたいと考えている。そのために、自分で数学にかかわる考えを構築していくことができるような数学的活動を行う場を多様に

設定していく。

その際、児童が見通しを持って、数学にかかわる考えを構築することができるようにしていく。

(3) 数学的コミュニケーションを通して 考えの再構築を促す

数学的コミュニケーションとは、数理的な内容を図、表、数、式、または言葉などの多様な表現・表記を活用して表現し、それを双方向にやりとりすることである。

自分で構築した数学にかかわる考えをより高めたり確かなものにしていくには、このような数学的コミュニケーションが活発に行われるようにする必要がある。

その場合の授業の形態としては、学級の全員で意見を交流する場もあるが、もっと個人レベルの交流の場も考えられる。たとえば、座席の近くの友だち同士で、自分で考える時間と友だちと交流をする時間を区切ることなく、いつでも必要に応じて交流をしていく場の設定もできる。また、自分の考えた事を次々と用紙にまとめていき、それを掲示し、その掲示したものを通して、それに対しての質問や意見を述べ合う場の設定も考えられる。

このような多様な交流の場を設定し、自分で考えたことの再構築を促していく。

(4) 自己評価活動で自分の追求方法や 構築した考えのよさの自覚を促す

その単元の学習における自分の考えや想いについて、ふり返ることが重要となる。

その方法としては、各自がノートに数学的Writingを行い、それをふり返っていく。内容は、その時点での自分の考えとその根拠、そのために行った活動や感想、あるいは追求の方法などである。

そのような数学的Writingされたものを学級の全員に広めていく。その際に、教師が発行する「算数日記」を活用する。それには、児童の行った数学的Writingに加えて、授業中に問題となった事柄やその解決のプロセス、数学的に優れた児童の発言や考え方などを掲載する。それをもとにして、各自が評価活動を行う。そうすることが、誰の考えが数学的に優れていたのか、また、誰の追求方法が優れていたのかという相互評価を行ったり、自分の構築した考えのよさを自覚したりすることにつながる。と考える。

このように、児童が行う数学的Writingと教師が発行する「算数日記」を連動させた評価活動を行っていく。

「個」の確立した姿に迫るために

① 数学的活動への自発的なはたらきかけを促す

日常生活の中から数を考える具体的な場面を設定したり、おはじきやさいころ、数図カードなどの半具体物を用いたゲームを取り入れる。また、具体的な操作活動から念頭での操作活動への緩やかな移行を意識して、1時間の流れ、単元の流れを構成する。具体的な操作活動を取り入れることは、興味・関心が高まるだけではなく、視覚に訴える活動であり、念頭で数の構成について考える素地を育成するものである。そして、数への関わりをより積極的にするものだと考える。また、発展的に1つの数を3つの数で表す活動も取り入れることで、数の合成・分解に対しての自発的な働きかけを促していきたい。

② 見通しを持ち、数学にかかわる考えを構築する場を設定する

単元のはじめに、自分の名前の苗字と名前を分けて数える（参考文献 21 授業のネタ 坪田 算数・低学年 坪田 耕三 著）場を設定し、いくつといくつの意味を具体的にとらえることができるようにする。このことで、この単元で学習することの見通しが持てるようにしたい。また、具体的な場面や操作の中で考える場、前時の学習を想起する場を設定したい。このことが、数の構成を自分なりに表現（数字、言葉、図、操作など）する手助けとなり、解決の見通しを持つことにつながると考える。考えを構築する際には、試行・思考の時間を十分保障することで、数の構成（合成・分解の見方）を自分なりにつくり出すことができるようにしたい。

③ 数学的なコミュニケーションを通して考えの再構築を促す

「5は3と2に分けられる」という表現だけではなく、「例えば、5このおはじきを・・・」のように、わかりやすい具体的なものに置き換えて、操作等もとり入れながら説明するように促していきたい。また、その時間に得た数の見方を教師と子ども、子ども同士のゲームによる交流で、より確かなものにしたり、わからなかったことを明確にしていけるようにしていきたい。

④ 自己評価活動で自分の追求方法や構築した考えのよさの自覚を促す

自分の考えを図や数字などでプリントに記録したり、その時間に得た数の見方を使うゲームを意図的に取り入れていく。また、毎時間、感じたことや思ったことがわかるように感想を残していく。このことは、自分の学習してきた過程や想いを蓄積することとなる。そして、前時を想起する時や単元のまとめの時に、今までの数学的Writingや想いを振り返ることで、自分が獲得した数の見方の広がりや自覚する場を設定していく。

(4) 本単元における授業の実際と考察

発達段階を考慮し、数学的Writingの項目として、意欲面と理解面を（はい・いいえ）のどちらかに○をつける欄、感想や気づきなどの自由に記述できる欄を設け、1時間ごとや単元全体での自己評価活動に生かしてきた。これは、楽しい・分かったという1年生の子どもにも比較的簡単にその時間の自分や学習内容をふり返ることができるものであることと本単元に対する前向きな想いを蓄積することができるものであると考えたからである。

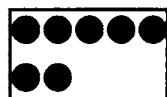
以下、単元の流れにそって、数学的Writingと授業の様子や発言を中心に考察を進めていく。

① 数図カードを見て 数について考える

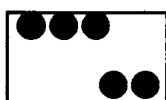
数図カードを見て、カードが表している数を自分なりに考えることができる
これまでの数に対する見方を再確認することができる（自己達成評価）

本単元「いくつといくつ」の導入時に、子ども自身が自分の数に対する見方を再確認できるような場を設定した。これは、単元の途中や単元の終末時に、子どもが学んできた過程（内容や想い）をふり返る際、数に対する見方の広がりや自分の考えの変化、がんばりを感じることができると考えたからである。

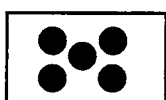
下記の3種類の数図カードを各数枚ずつ用意した。実際の授業は、このカードを次々と提示していくもので、「いくつといくつ」のオリエンテーション的な扱いとした。



算数セットなどにある
一般的な数図カード



不規則に並べた数図カード



大きさの違う●の組み
合わせた数図カード

て、ネームカードの貼る場所は) ここだよ」

(私が発表する子を当てた瞬間に) 「○○くんは、3と5だよ」

発表後に家族や友達の名前をいくつといくつに分け、ふり返りをした。

- ともだちのかずをかながえるのがたのしかった。
- ほかのひとのとき (を考えると)、だれにしようかまよったけど わたしのおにいちゃんにして、かながえたよ。
- きょうのさんすうはたのしかったです。いくつといくつのいみは、さいしょはわからなかったけど、わかりやすくなりました。
- いくつといくつのいみがよーく くわしく わかったから、とてもたのしかった。また、こんなじゅぎょうがやりたいです。

子どものふり返りの中で、今日の算数が楽しかったと答えていた子が33人、いくつといくつの意味が分かったと答えていた子が31人であった。

友達の文字数を考え、仲間分けをする姿や本時のふり返りから子どもは自分なりにいくつといくつのイメージを持つことができたと考える。これは、先に述べた授業を構成するにあたって大切に考えた3つのことが有効に働いたからではないだろうか。そして、「またこんなじゅぎょうをやりたいです」と感想にあるように、期待感を持つ場としても良かったのではないかと思う。

③ 5～10までの数の構成について考える

「いくつといくつ」の学習では、数を多面的にとらえることができるようになることがねらいである。また、数の合成・分解という内容から、たし算・ひき算の基礎となる学習である。そのため、5～10の合成・分解の学習では、ゲーム化などの工夫をしながら繰り返し、十分な時間を取って行うように留意した。

以下、7の合成・分解の授業を授業記録に基づき、考察していく。

意欲的に数の構成を考えることができる

7の構成について様々な2つの数の組み合わせで考えることができる (自己達成評価)

T: 今日ではっかいゲームを持ってきたぞ。

(箱の中の赤玉、青玉を3つ取り出す)

先生はいくつ取った

C: 3つ

C: (赤が) 1つと (青が) 2つ

T: (続けて2つ取りだす)

C: 5個になった

C: (赤が) 3と (青が) 2や

T: 今日は何個取るんだっけ

C: 7こ

C: だから、あと2個取ればいいよ

T: あと2個とったら、いくつといくつになりそうや?

C:

C: 赤と青

T: 赤と青1つずつ出たら

C: 4と3になる

T: 青と青がでたら

C: 青が4で赤が3になるよ

ここで一度全員が予想し、挙手で確認した。

T: (6個目を取り出し、結果は赤) ほかにはないかな

C: 赤が全部とか

C: 青出る～青出る～ (青コールが始まる)

ア 予想を立て、検証する場面

子どもは、箱の中の2色の玉を教師が無作為に取る様子を見ている。

ここでは、途中3個と5個を取り出した時点でのいくつといくつを確認した。また、5個になった時点で予想をする場を設定した。

この学習の1週間ほど前に、本校の運動会があり、このクラスは青組であった。このことも手伝って、積極的に予想しようとする姿が見られたが、残り2つの時点での予想は、この時期の子どもにとって難しかったようである。それは、「あと2つ取ったらいくつになりそうや」の問いに、反応できない子どもの様子から見て取ることができた。残り1つになったときの「青出る～」のコールや期待感いっぱい目からも、残り1つの時に予想させるのが妥当だったと言える。

しかし、ゲーム化したこと、予想をたて、実際に検証したことで子どもが意欲的に数の構成を考えることができたと考えられる。

このあと、同じような流れで、1人の子どもが5つ取り、予想を立て、また、ほかの子どもが2つ取る活動をし、4と3、3と4以外のいくつといくつを考える活動に入った。

T: (最後の玉を取り出し、結果は青)
C: イエ〜イ!

このあと、同じような流れで、1人の子どもが5つ取り、予想を立て、また、ほかの子どもが2つ取った。結果は、赤が3青が4であった。

T: 7は4と3、3と4になるんだね。
ほかにはないかな?

C: あるよ

C: ほかにもわけられるよ

T: それを全部ノートに書いてみよう

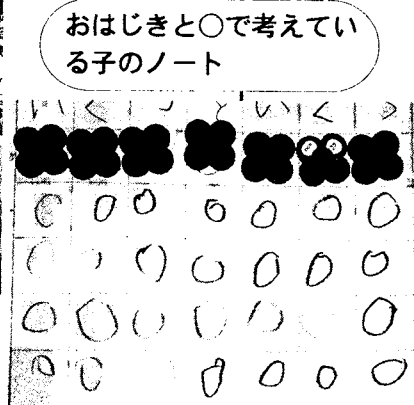
C: 数字で書く

C: ○で書く

T: 数字で書きにくかったら、○でもいいよ
おはじき出して確かめてもいいよ
○○くんはこんな書きかたしているよ
(○で)



黑板みたいに○をかいたらわかるかも・・・



このあと、7と0、6と1、5と2、2と5、1と6、0と7であることを子どもが発表する中で確認した。

T: (いくつといくつといくつと書いてある箱を提示しながら) スペシャルバージョン!

C: 7を3つにわけの?

C: わかった! (赤、青のほかに) 白が入ってるってことだ!

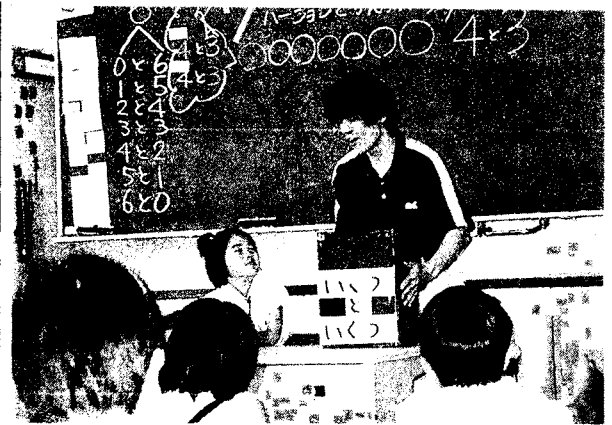
実際に子どもが交代で箱の中から玉を取り、結果は赤が3個と青が3個と白が1個であった。7は3と3と1になったことを確認し、ほかにはないかを考えた。

C: 4と2と1でも7になる

C: 7と0と0

C: そんなのありか!?

C: 6と1と0もあるぞ



次は何が出るかな

イ 自力解決する場面

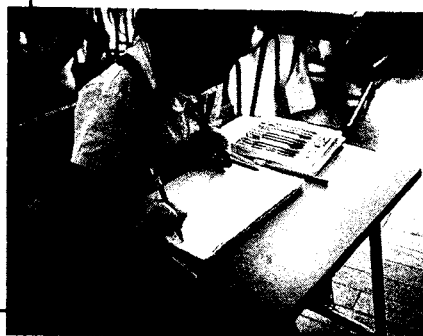
ここでは、子どもが自分で答えを導き出せるようにしたいと考えた。そのための支援として、机間巡視の際に考え方が分かりやすく書いてある子のノートを紹介したり、あわせると8になっている子には、おはじきで確かめることをうながした。個人個人への言葉かけは、意図的に大きな声でするように心がけた。それは、他の子にもやり方のヒントとなったり、確かめる大切さを伝えることになるからである。

このことで、子ども自身が自分をふり返り、自信を持って取り組めたり、友だちのやり方を取り入れながらより良い方法で取り組んだりといった姿が見られた。

ウ 7を3つの数で表す場面

発展的に7を3つの数で表す活動を取り入れたことで、子どもの知的好奇心をくすぐることができたが、意味が分からず泣き出す子もいた。扱うべきだったのか否かについては、いろいろな意見があるであろう。私が扱った理由は、「こんなことができるんだ」といった驚きや感動、「おもしろそうだぞ」といった期待感を持たせることができると思ったからである。

実際、子どものふり返りには次のようなものが多く見られた。



3色のクレパスを手に、○をかいて答えを求めている子

A児

いくつといくつ

<7バージョンをかんがえよう>

きょうのさんすうはたのしかったですか

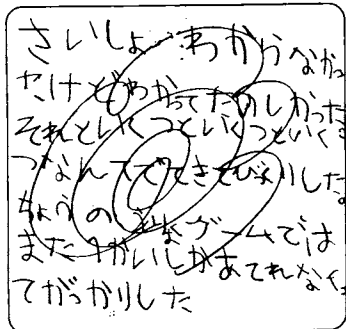
(はい) いいえ)

いくつといくつ7バージョンがわかりましたか

(はい) いいえ)

いくつといくつといくつをつくれましたか

(はい) いいえ)



B児

いくつといくつ

<7バージョンをかんがえよう>

きょうのさんすうはたのしかったですか

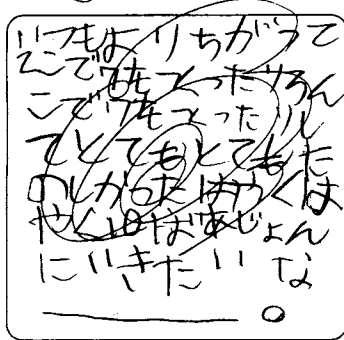
(はい) いいえ)

いくつといくつ7バージョンがわかりましたか

(はい) いいえ)

いくつといくつといくつをつくれましたか

(はい) いいえ)



エ ふり返りから

A児は、分かる楽しさと同時に驚きを書き記している。「超能力ゲーム」とは、いくつといくつになるかを予想をすることを指している。この1時間の授業をふり返り、自分の変容への気づき、驚きや残念な思いを素直に書いている。

B児は、これまでの学習との違いとそれに対する前向きな思い、これからの学習に対する期待感を書き記している。

子どものふり返りの中で、楽しかったと答えていた子が

34人、いくつといくつが分かったと答えていた子が32人、いくつといくつといくつをつくれたと答えていた子が32人であった。

④ 数の構成についてふり返る

単元の最後に、今までの数学的Writingを見返しながら、いくつといくつでの学習をふり返った。「名前でいくつといくつをしたね」「じゃんけんゲームもあったよ」などの声に「覚えてるよ」「おれ4対2で勝ったんだぞ」と思い出しながら、話している姿や友だちの話聞きながら、その時の数学的Writingをじっと見る姿など、その子なりに自分の学んできた過程をふり返っていた。

⑤ 単元を終えて

4つの力を意識しながら、単元や活動を構想してきた。「発働する力」「見通す力」「ネットワークする力」については、これまで述べてきた子どもの様子や考察からも1年生なりに培うことができたと考える。また、「見つめる力」を培うための手だてとして、本単元では、数学的Writingによる自己評価活動を取り入れ、随時それらを生かしながら授業を展開してきた。具体的には、次の通りである。

- ・数学的Writingを基に、前時を振り返る場を取り入れた
- ・数学的Writingを授業のはじめに紹介した
- ・数学的Writingを基に単元全体をふり返る場を設定した
- ・数学的Writingから、子ども理解が不十分であると分かったときには、素材を変えて同じ内容を扱うなど授業を改善しながら進めた

中でも、目に見えて効果が現れたのは、紹介を取り入れたことであった。子どもが数学的Writingに意欲的に取り組み、書く量が増え、内容にも深まりや広がりが見られた。それは、紹介された子どもにとっては、自分の書いたことを認められたことで自分のよさを感じることができ、また、それを聞いた子どもにとっては、友だちの数学的Writingを参考にしながら、自分の数学的Writingをふり返り、改善していくことができたからである。

しかし、自分の思いを素直に書き記すことのできない子への対応や○つけ方式による自己評価の形骸化の恐れなど課題も多い。今後は、これらの課題を含めて、いかに子どもに戻していくかを考え、実践をしていく。

いくつといくつ

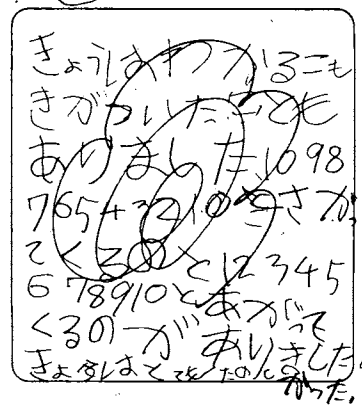
<10バージョンをかんがえよう>

きょうのさんすうはたのしかったですか

(はい) いいえ)

2つのかずで10をつくれましたか

(はい) いいえ)



気づいたことをまとめている数学的Writing