

人間教育研究協議会代表・全国的な学力調査に関する専門「家会議座長」・中央教育審議会前副会長（教育課程部会前部会長）

梶田 叡一

文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官、国立教育政策研究所教育課程研究センター教育課程調査官・学力調査官

笠井 健一

これからの算数教育

新学習指導要領の全面実施の2年目に入りました。今回の改訂の特徴に「理数教育の重視」がありました。算数教育の現状とこれからの展望を、梶田 叡一先生、笠井 健一先生に語っていただきました。



梶田 叡一

かじた えいいち*松江市生まれ、米子市で育つ。京都大学文学部哲学科(心理学専攻)卒業。文学博士。国立教育研究所主任研究官、大阪大学教授、京都大学教授、京都ノートルダム女子大学学長、兵庫教育大学学長、環太平洋大学学長を歴任。現在、(学)聖ウルスラ学院理事長、(学)松徳学院理事長など。著書は「新しい学習指導要領の理念と課題」(図書文化)、「教育評価」(有斐閣)、「基礎・基本の人間教育を」(金子書房)など多数。

笠井 健一

かさい けんいち*山梨県生まれ。東京学芸大学大学院教育学研究科修士課程数学教育専攻修了。東京学芸大学教育学部附属小金井小学校、東京都の公立小学校の教諭、山形大学地域教育文化学部講師などを経て、2008年から現職。著書は「新評価規準を生かす授業づくり 小学校編 1」(ぎょうせい)など多数。

* 全面実施から1年、現状を見ると *

新学習指導要領

梶田 小学校の新しい学習指導要領が平成23年度から全面実施になりました。といつても、21年4月から理科と算数、数学は先行実施でした。今回の改訂の特徴の一つが、理数系の重視で、特に算数の内容が高度化しています。今回の算数の充実について、どのように指導されていますか。

笠井 今回、算数の中身が充実したと思われていますが、平成10年度の改訂で内容が全体的に減ったものが、もとに戻ったといえます。平成元年やそれ以前の内容です。特に平成元年の内容におおよそ戻ったとらえていただくと、以前の国際的なレベルに戻ったわけです。

梶田 学校での取り組みは、いかがですか。

笠井 今回、移行期間21・22年度を経て少しずつ入ってきましたから、先生方にとつてもスムーズに流れていったと思っています。その移行期間用に補助教材もつ

くりました。

梶田 補助教材ができて、新しい内容を教科書に加えて指導したわけです。そして23年度からは本格的に、それを組み入れた教科書になったということです。

笠井 そうです。23年度の新教科書を見て、戸惑いなどもあったようです。そういう意味では、1年目では、いろいろなことが起きたと思いますが、それらの経験を生かして、これからの2年目をきちんと迎えることができると思っています。

梶田 新しい教科書は、学習指導要領を越えてプラスチックの教材を自由に入れてよいということでしたから、先生方に若干の戸惑いがあったのではないですか。

笠井 そうですね。今回、教科書の内容が充実して教科書自体は厚くなっていますが、すべてをやらなければいけないものではないと思います。先生が、どこに重点を置いてやるかを選ぶことができます。

しかし、「教科書は全部教えるものだ」という教科書観が根強く残っています。だから、「教科書は、地域の子どもや学校の実態に応じて適切に使うものです」というこ

とを理解していただきたいのです。自分のクラス、学校の実態から、どこをどう軽重をつけるかは考えなければなりません。もともと、教育課程は各学校に帰するとされており、そのことが本当に求められているのです。

* 子どもの発達段階に応じた指導を *

梶田 高学年になれば抽象思考ができるようになります。でも、低学年の子どもは、具体的にものを動かしたり、イメージ化したりする、具体的操作を介さないとなかなか理解できないという認識の特徴をもっています。今回の新しい教科書では、その点いろいろ工夫されています。若い先生方にも、算数の指導のプロセス、算数の学習活動の在り方が低学年と高学年ではかなり違うことをわかつてほしいのです。

笠井 とても大事なご指摘です。今回の改訂のポイントは算数的活動を充実させようとしていることです。10年度の改訂でも、算数的活動を取り入れようとし

ましたが、具体的にどんなことが大事なのかわからないという声がたくさんありました。そこで、今回の改訂では、学年ごとに具体的に算数的活動の例を示しています。そして、その中で具体物を用いたり、数や式や図やグラフを用いたりして考え、説明するといった言語活動も重視しています。

梶田 子どもの発達段階に合った指導が本当に大事です。

笠井 低学年は具体的なものを操作して実際にやってみます。やりっぱなしではなく、やったことを図、例えば操作したブロックを画や絵でかいておくと、「こんなことをした」と振り返ることができ、考えを深めることができます。次はブロックがなくても、ブロックの図でわかるようになり、ブロックの図が、より抽象度の高い○になり、さらにテープ図、線分図へと抽象度が上がっていきます。

算数、数学は、そのような具体物、絵や図、線分図と抽象化していつて式にしていっていいわけです。式についても、数の式がわかるようになったら中学年では言葉の式を扱います。さらに、□や△などを

使った式、文字を用いた式というように、より抽象的になっていきます。このように具体的なものからだんだん抽象的に考えられるようになることが、算数ではとても大事なと思っています。

*** 具体から抽象へ どう教えるか ***

梶田 中学校や高校では図から入る、グラフから入る、そして結局は数字や文字で、記号的なもので表して厳密に操作していくこととなります。しかし小学校の算数は、その前の段階がとても大事だということです。

笠井 そうです。高等学校や中学校の先生には、小学校でも、定義をきちんと教えて、定義から演繹的に説明できなければいけないと指摘される方もおられますが、そうではないのです。小学校の子どもたちの認識の仕方に合わせて、具体的なものを少しずつ抽象的にしていく、その中で定義も少しずつ広がっていくのです。

今回、分数を2年生から入れました。前は4年生で、その前段階では、具体的な図と数の式を関連づけて教えることを、ぜひ大事にしていたかと思っています。

梶田 言葉という、日常の「話す」「聞く」に使っているものだけを考えがちです。しかし、算数、数学の場合、記号も、数学的な概念も、言葉として与えるということをわかってほしいですね。

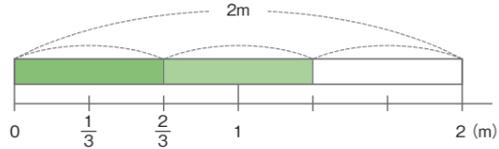
笠井 そうです。算数は、三角形や分数、割合、速さなど、算数で伝えるべき概念があります。言葉で定義を覚えることも大事ですが、それよりもっと具体的に、「なるほど、そうなのか。速いとはこういうことなのか、混んでいるとはこういうことか」といったことを実感的にとらえることが大事だと思います。

梶田 わたしたちは体験の経験化といってきました。体験的に得たものが言葉を活用することによって経験化され概念になっていく。中学、高校の数学と違うのは、小学校の算数は、体験に始まるこのプロセスのすべてを念頭におかないと理解できないということです。

は3年生でした。あえて2年生からにしています。分数にはいろいろな意味があります。いくつもの意味を続けて言われると、子どもは嫌になったり、わからなくなったりします。

そこで、2年生で折り紙を半分に分けて「同じ大きさに二つに分けた一つを $\frac{1}{2}$ と言います」といったところから始めます。3年生では $\frac{1}{2}$ メートル、 $\frac{1}{3}$ メートルなど、メートルという具体的な量の中で分数をイメージさせます。そこで子どもは「同じ分数だけれど、意味が違う」と認識できます。

このように分数に二通りの意味があることを理解していれば、5年生で、2メートルを3等分した大きさは「 $\frac{1}{3}$ メートルなのか、 $\frac{2}{3}$ メートルなのか」といったときに、実は分数には2通りの意味があつて、2メートル



笠井 そのプロセスで、学級は大切な役割を果たします。教室でクラスの子どもたちを見ると、いろいろな子がいます。具体的なものでやるとわかる子もいれば、式でサツと答えが出せる子もいます。

先生方が授業をされるときには、具体的なことでわかる子には、具体的なものでわかつてもらい、式で答えが出せる子には、式で答えを出してもらいたいのです。でも、それで終わってしまったら学級ではないのです。具体的なことでわかった子と式でわかった子が交流して、話し合つて「なんだ。具体的にやったことは、抽象的に式でやったことと同じではないか」とわかり合うことが大事です。すると、具体的にやっていた子が「次は式でやってみよう」となると思います。

「式でやった子に説明してごらん」と言うと、ともすると式を読むだけです。読むだけでは説明したことになります。図と関連づけて、「10円玉が2枚と1円玉が3枚ある。それが4組ある。だから10円玉だけ数えると 20×4 で、1円玉が 3×4 なので、 $23 \times 4 = 92$ です」と説明できるこ

ルを3等分するという意味では $\frac{1}{3}$ だけれど、「何メートルですか」と聞かれたら、1メートルをもとにした大きさを答える必要があるので $\frac{1}{3}$ メートルの2つ分だから $\frac{2}{3}$ メートルだとなるでしょう。この理解の上に $\frac{2}{3}$ は $\frac{2}{3}$ という商分数の理解が生まれます。

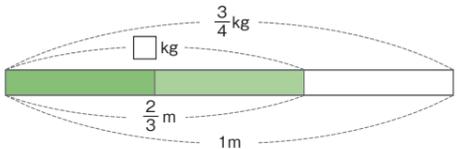
梶田 その深まってく過程が大切ですね。

笠井 2年生では等分割の意味での分数、3年生では量の大きさを表す分数、5年生では商分数というように、学年ごとに分数の意味を広げていくことがよいと思います。今回、スパイラルの教育課程を組んでいるのはこのように理解の広がりや深まりを期待しているのです。



梶田 そうですね。特に分数の計算は、やり方を教えてできるだけようになったら終わりということではいけないのです。

笠井 分数のかけ算では分母同士、分子同士をかければ答えが出ることも、下のような図を描くことで、子どものもっている既習経験をもとに導き出すことができます。このように小学校の



とが大事です。学級の中には、図でやる子と式でやる子がいますから、関連づけて、「どちらも同じ考えでやっていたね。みんな十の位と一の位に分けるという大事なことに気づいていたね」と、まとめてほしいところです。

*** 国際的に通用する 学力をつけるために ***

梶田 国際比較調査のTIMSS（※1）やPISA（※2）の結果を見ると、習得も、活用も、日本の子どもたちの力は落ちてきています。

そこで、今回の学習指導要領では、習得も活用もバランスよく

しています。習得を土台にしながらか活用も見ます。その一つの表現在全国学力・学習状況調査でA問題もB問題もできるようにしましょうということです。

習得、活用の、現場での受け止め方、実践の仕方はどのように見えていますか。

笠井 先生方は習得のさせ方については共通に理解されていると思います。ところが、習得したことを活用することに対しては、共通理解されていないというのが現状だと思います。



※1 TIMSS 国際数学・理科教育調査 国際教育到達度評価学会が行う、小・中学生を対象にした国際比較教育調査。
 ※2 PISA OECD生徒の学習到達度調査 経済協力開発機構(OECD)による国際的な生徒の学習到達度調査。

算数では、新しい難しい問題をやらせることが活用として大事だと思われるかもしれませんが、教科書に普通にある簡単な問題であっても、初めて出合った際に既習の知識を使って考えることが大切です。先ほどの23×4の計算も、初めて習うとき、既習の20×4と3×4を使って、答えを見つけたとすれば、活用となり、思考力を働かせる場面になります。

梶田 いままで習ったことを次のステップに生かしていくことで、日々の授業が活用型授業になりますね。

笠井 一つか二つのポイントをクリアすると「あっ、解けるよ」ということになります。子どもたちの大好きなゲームの言葉でいうと、「アイテムを使うことによって「解けた」という発想が生かれます。

梶田 いままでに習ったことを日常の場面や全く違った場面に応用する活用もありますね。

笠井 教科書にも以前よりたくさん「身の回りにたくさん算数がある」ということを示唆していただくようになりました。

式を計算するのは得意ですが、残念なことに文章問題から式を立てることがまだ苦手です。そこが課題だと思います。そのためにも、例えば算数的活動として文章問題に対して、「このときの式は何?」「この式を立てたのはどうして?」と尋ねてほしいのです。全員が「こういう理由だから、この式でよい」と言えることが大事だと思います。

梶田 正解に早くたどり着けばよいのではない。最終的に正解を出す方法を拳拳服膺^{けんけんふくよう}※3すればよいということではないのです。問いを子どもたち一人ひとりがいつでも内側にもつこと、正解にたどり着くまでの道筋がとてても大事です。それが活用にも生きてきます。その意味でも授業のやり方を、先生方には問い直ししてほしいと思います。

梶田 正解に早くたどり着けばよいのではない。最終的に正解を出す方法を拳拳服膺^{けんけんふくよう}※3すればよいということではないのです。問いを子どもたち一人ひとりがいつでも内側にもつこと、正解にたどり着くまでの道筋がとてても大事です。それが活用にも生きてきます。その意味でも授業のやり方を、先生方には問い直ししてほしいと思います。

梶田 そう考えると、授業のねらいを明確にして、それに合わせた学習評価、最終的には達成する子どもの姿をイメージして授業をすることが日々求められると思います。

梶田 どうしても日本の教育界は授業という点、本時中心で考えがちです。単元で授業の組み立てを考える必要があります。