

coMpass

コンパス

算数の授業に役立つ実践と情報をお届けします！

特集 算数的活動から 数学的活動へ

論説 「数学的活動」を大事にした算数授業の展開



実践

- ①「問い」のつながりを生かした
数学的活動
- ②日常生活の事象から問題を見いだす
数学的活動

New アクティブ授業のススメ

わいわい話し合っ
て進む授業
しかけ $3+a$

教育出版

目次

特集

算数的活動から数学的活動へ

論説

「数学的活動」を大事にした算数授業の展開…………… 大久保和義 3

実践①

「問い」のつながりを生かした数学的活動…………… 松島 充 6

実践②

日常生活の事象から問題を見いだす数学的活動…………… 岡田絢子 9

アクティブ授業のススメ…………… 蟻生寛郎 12

小学校算数 学習指導要領 改訂の概要…………… 14

今号の特集

算数的活動から数学的活動へ

新学習指導要領を見てみると、小学校算数科では「算数的活動」という表現が消え、かわりに「数学的活動」が登場しています。これまでの算数的活動とどんなことが違うのでしょうか。今号では、小学校学習指導要領解説の内容も踏まえながら、算数科における「数学的活動」について特集します。

p.3

新企画

アクティブ授業のススメ

今号からの新企画で、先生方に授業の工夫を紹介していただきます。初回は、「わいわい話し合って進む授業 しかけ3+a」です。



p.12

論説

「数学的活動」を大事にした 算数授業の展開

大久保 和義

北海道教育大学名誉教授

1. はじめに

平成29年3月に公示された次期学習指導要領において注目すべきことの1つに、「数学的活動」がある。算数科の目標の冒頭では、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」と示されている。本論では数学的活動に視点をあて、小学校学習指導要領解説算数編（以下、「解説」という。）から読み取れる指導の意義と配慮事項について述べる。

数学的活動について、解説では、従来の算数的活動を全て含みつつ、「事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行することである。」と定義している。また、その指導の意義として「数学は、身の回りの事象を観察・解釈し、またそれを通して問題を解決する方法の一つなのであり、もとも実生活において身の回りの事象の仕組みを読み解くことで役に立つという側面をもっているのである。この意味で、数学とは出来上がった知識の体系という面のみならず、様々な事象について数学的な知識や技能を駆使して考察し、そのなかで数学自体も発展し、体系化されていくという、活

動としての面をもっている。今回の改訂では、このような数学的な問題発見や問題解決の過程を学習において実現することを重視している。」と記されている。

2. 算数的活動から数学的活動へ

算数科の目標で「算数的活動」の用語が初めて用いられたのは平成10年に告示された学習指導要領である。そこでは、算数的活動という言葉の定義はされていないが、平成11年に出された解説で外的な活動（作業的な算数的活動等）、内的な活動（探究的な算数的活動等）という分類でそれぞれ4つずつの8つの活動をあげて説明され、教師の説明中心の授業を転換し、児童がこれらの活動をとおして主体的に学びを進めることがねらいとされた。

平成20年に告示された学習指導要領では、算数的活動は「児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数に関わりのある様々な活動」と規定された。外的活動、内的活動のバランスを重視する立場から、各学年において算数的活動が例示された。そこでは、「計算の意味や計算の仕方を、具体物を用いたり、言葉、数、式、図を用いたりして表す活動」「乗法九九の表を構成

したり観察したりして、計算の性質やきまりを見付ける活動」といった具合に、「何をする事なのか（行為）」「何を用いて活動するのか（手段）」の両方を掲げながら、算数の内容に関連づけて述べられた。

今回の改訂では、育成を旨とする資質・能力の観点からの目標、内容の検討において、算数・数学に固有の見方や考え方である「数学的な見方・考え方」を働かせた学習を展開するよう内容を整理すること、また学習指導の過程においては、数学的な問題発見や問題解決の過程を重視することが求められている。そこで、数学的な問題発見、問題解決の過程におけるさまざまな局面とそこで働かせる数学的な見方・考え方に焦点をあてて算数科における児童の活動を充実するために、「算数的活動」を「数学的活動」と改めて、その趣旨をいっそう徹底することをねらいとしている。

この点に関しては、平成27年9月に日本数学教育学会から中央教育審議会に学習指導要領算数・数学科の改訂に向けての要望書で、「算数的活動・数学的活動についての改善すべき事項」として、「小中高での算数・数学教科ならではの見方・考え方を育成するための活動であることをいっそう強調するために、小学校算数科も含めて、名称を『数学的活動』に統一する」ことを提言し、そのことが反映されたものとなっている。

3. 数学的活動の指導の意義

先にも述べたように、算数・数学の学習では、単にできあがった算数・数学を教えられて表面的・形式的にその内容を知るのではない。算数・数学的な内容について、

自ら事象を観察して性質・法則を見つけたり、具体的な操作や実験を試みたりすることによって理解し、創造するなど、活動をとおして学ぶことで数学のおもしろさ、考えることの楽しさを味わえるようにすることが大切である。そのような学習をとおして、事象を数学的にみたり、考えたりすることができるようになっていくとともに、算数・数学の方法等に関わる資質・能力も身につけていくと考えられる。

今回の改訂で、数学的活動は数学を学ぶための方法であるとともに、活動すること自体を学ぶという意味で内容でもあるとされている。また、その後の学習や日常生活などにおいて、数学的活動を生かすことができるようにするという意味で、数学的活動は数学を学ぶ目標でもあるとしている。これらのことを考慮して、各領域の学習や領域を相互に関連づけた学習を行うことによって、数学的活動の楽しさを実感でき、数学的に考える力を確かに育むことが期待される。

2つの具体例を取り上げよう。

【例1】台形の面積の公式を作る活動(5学年)

三角形、平行四辺形の面積の公式を導いたときの見方・考え方をもとにして、台形の面積の求め方を考える活動を取り上げる。教科書では、例として2, 3通りの求め方が示されている。しかし、これまでに平行四辺形や三角形で考えてきた面積の求め方をもとにすれば、もっとさまざまな求積方法が考えられる。例えば、台形を三角形に分割する方法、平行四辺形と三角形に分割する方法、平行四辺形や長方形に変形(倍積, 等積変形)する方法などである。実際に、ある学校の授業では11通りの考えが出さ

れた。子どもたちは、見方・考え方が違って同じ公式を導けるおもしろさを感じていた。これは、平行四辺形や三角形の面積を求める公式をいろいろな見方・考え方で導き出してきたことの価値を、教師が意識づけ、子どもたちがしっかりと身につけていたことによるものと考えられる。

【例2】分数のわり算の計算のしかたを考える活動（6学年）

わり算の性質について、4学年、5学年では、 $80 \div 20 = 8 \div 2$ 、や $4.2 \div 3.5 = 42 \div 35$ のようにわられる数とわる数に同じ数をかけてもわっても商が変わらないことを学習してきている。この性質を、 $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$ のような分数のわり算でも活用できないかと類推する。このような見方・考え方ができるよう児童を育てていきたい。

$$\begin{aligned} & \frac{2}{5} \div \frac{3}{4} \\ &= \left(\frac{2}{5} \times \frac{4}{3} \right) \div \left(\frac{3}{4} \times \frac{4}{3} \right) \\ &= \frac{2}{5} \times \frac{4}{3} \end{aligned}$$

そして、5学年の小数のわり算のときと同様に、この計算方法を数直線等で具体的に示して、その意味を説明する活動を行う。

解説では、「A(1) 分数の乗法、除法」における「思考力、判断力、表現力等」として、「…分数の乗法及び除法について多面的に捉えて、計算の仕方について、児童が工夫して考え出せるようにする必要がある。」と述べ、「 $\frac{a}{b}$ を $\frac{1}{b} \times a$ と捉えたり、 $a \div b$ を $\frac{a}{b}$ とみたり $\frac{a}{b}$ を $a \div b$ とみたりする」見方や、乗法や除法に関して成り立つ性質に着目する見方などが具体的に示されている。1つの考え方をほかの考え方と結びつけたり、1つだけでなく2つの方法でできるよ

うになったり、これまでに学習してきた内容と統合したり、だったらほかの数値でも…と発展的に考えたりするなど、学習の深め方は多様である。数学的活動をとおしてどのような変容を期待するのか、学級の実態等を踏まえながら、子どもたち自身による主体的・対話的な学びを支えていくことが大切である。

4. 数学的活動の指導に当たっての配慮事項

解説では、「数学的活動の指導に当たっての配慮事項」が詳しく述べられているが、ここでは、その見出しのみをあげたい。

- (1) 数学的活動を通しての指導
- (2) 数学的活動を楽しむこと
- (3) 見通しをもって数学的活動に取り組み、振り返ること
- (4) 数学的な表現の相互の関連を図ること
- (5) 考えを学び合うことやよりよく問題解決できたことを実感すること

項目(2)から(5)には算数科の目標で示されている内容もあり、数学的活動のいっそうの充実のために、指導の配慮事項として、このような4つの機会を設けることが示されている。

これからの算数教育は、数学的活動をとおして数学的に考える資質・能力を育成することを目指している。しかし、ここで述べられていることは、いずれもこれまでの問題解決学習で大切にしてきたことでもある。いつもの授業を、改めて(2)から(5)の観点で見直してみるとよい。そうすることで、次期学習指導要領が目ざす授業の姿がみえてくるのではないだろうか。

実践①

「問い」のつながりを生かした 数学的活動

松島 充 香川大学准教授

1. はじめに

平成 29 年 3 月公示の学習指導要領では、資質・能力の育成のための鍵が各教科固有の見方・考え方とされている。このことは、数学教育が長年培ってきた数学的な考え方の育成をとおした人間形成と重なる部分が多い。数学的な考え方の育成をとおした人間形成は、戦後から一貫して重視されてきた算数・数学教育の目的の 1 つであり（長崎, 2010）、70 年以上もの研究と実践の蓄積をもつ。本稿では、数学教育における見方・考え方をとおした資質・能力育成について数学的活動における「問い」に着目して考察したい。

2. 問題解決の過程としての数学的活動

数学的活動は、図 1（文部科学省, 2017）に端的に表される。図の中央に配置されている数学の問題を解決する過程の重要性はもちろんであるが、加えて数学的活動において重視したいことを 2 点述べたい。

第 1 に、生活の中から算数の問題を見いだし解決するサイクル（以下、「現実の世界からのサイクル」と、数学の中から新たな数学の問題を見いだし解決するサイクル（以下、「数学の世界からのサイクル」）の 2 種類のサイクルの重要性である。もちろんこの 2 種類の混合サイクルも考えられる。これらのサイクルの中でも特に、現実もしくは数学の世界から数学の問題を見い出す「数学化」の段階に着目したい。この「数学化」の段階を大切に扱っていくことが、数学的活動の 1 つの大きなポイントであり、これまでの算数・数学教育においてもずっと大切にされてきたことでもある（島田, 1977）。

第 2 に、数学的に解決した結果を、現実の世界に「活用・意味づけ」る段階、そして数学の世界を「統合・発展／体系化」する段階の重要性である。前者は数学を応用することであり、後者は数学を構造化することであり、統合を旨とした発展が重要である。この両者のバランスをとる重要性も

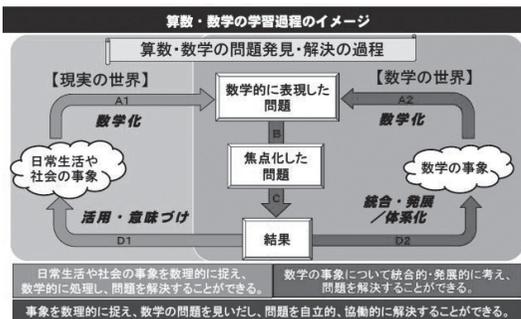


図 1 算数・数学の学習過程のイメージ

主張されている（阿部，2010）。1つの問題を解決しながら，これらの段階を経ることで，新たな知識や意味をつくり上げ，次の「数学化」につながる状態へと変化する。

数学的活動は学習者の数学的な問題解決の過程そのものである。つまり，問題解決のサイクル過程をいかに前進させていくかという点が重要になる。

3. 数学的活動の推進力としての「問い」

人間とはそもそも「問い」を持つ存在であり，その「問い」によって学習が深まるという考え方は，少なくとも古代ギリシャの哲学者プラトンにまで遡ることができよう。プラトンは，その著作のほとんどを，師ソクラテスと学習者との対話によって智が深まっていく場面として書き上げている。「問い」によって対話は生じ，対話によって学習は深まるのである。

数学的活動における問題解決過程の推進力も，学習者の「問い」に求めることができる。学習者の「問い」をもとに，1時間の授業で，単元のまとまりで，数学的活動の構成を考えることができよう。

本稿では，主に「問い」を軸とした単元での数学的活動の構成について考察する。なお，「問い」を軸とした算数学習は，国内で20年以上の理論的・実践的研究の積み重ねがあり（例えば，岡本，1998；岡本・両角，2008），「問い」への着目は近年，世界的にも注目されている（シュバラー，2016）。

4. 「問い」を軸とした単元構成

「問い」を軸とした単元での数学的活動の構成については，主に次の2つの場合が考えられる。

第1に，単元全体を貫く「問い」を設定し，それをもとに単元の学習を進めていく場合である。例えば，6学年「資料の調べ方」の統計学習での実践例があげられる（松島，2017）。新学習指導要領では，ここで，PPDAC（Problem（問題）－Plan（計画）－Data（データ）－Analysis（分析）－Conclusion（結論））といった統計的探究の方法を指導することになっている。また，代表値として平均値，中央値，最頻値の内容も指導する。実践例では，子どもたちの「よく飛ぶ紙飛行機ってどんな紙飛行機なの？」という「問い」を学習の起点として，その「問い」を解決する数学的活動を展開している。その中で，子どもたちは「よく飛ぶ」という主張をするために，3つの代表値を駆使して自らの主張の根拠を述べている。この実践例では，日常生活の事象の「問い」から数学的活動（図1）の「現実の世界からのサイクル」が始まり，その中で「数学の世界からのサイクル」も回っている。つまり，応用化サイクルを主としながら，その中に構造化サイクルを埋め込んでいくタイプの単元構成である。

第2に，単元内の1時間の授業で出てくる子どもの数学的な「問い」を連鎖的につなげていく場合である。「問い」を軸とした算数学習の実践研究を10年以上にわたって積み重ねてきている佐藤（2017）は，子どもの「問い」を軸とした算数学習過程を表1のように設定する。

これは，単元の学習過程としても，1時間の学習過程としても，そして単元内の数時間分の学習過程としてもあてはめることができる。ここで大切なことは，子どもの「問い」の解決を子ども自身で行うため

に、学習計画を学級全体で立てること、そして「問い」の連鎖を重視していることである。子ども自身で学習計画を立てることは、教師とともに経験を積み重ねていくことで、確実にできるようになることが実証されている（岡本・両角，2008）。

表1 「問い」を軸とした算数学習過程

1	提示された素材を基に自分達の「問い」を出し合う
2	「問い」を分類し学習計画を立てる
3	「問い」の追究（自分なりの考えづくり）
4	「問い」の解決に向けた相互交流と追究
5	「問い」に対する答えを導く・つくる
6	学級全体としてどんな創造ができたかふりかえる
7	つくりあげた知識・技能の定着（活用のための習熟）
8	さらに追究したい「問い」を出し合う

「問い」の連鎖は、非常に重要である。学習中に、他者の考えが理解できないときには「どうしてそうなるの？」という素朴な「問い」が次々と浮かぶ。このような素朴な「問い」の連鎖は対話を生じさせ、学習を深めさせる。また、表1の過程6のように、学習してきたことを振り返ることは、「どうしてこのような学習ができたのかな？」と数学的な見方・考え方に目を向けさせたり、「今回の問題の数を変えるとどうなるかな？」と新たな問題を統合的・発展的に考えさせたりする。「問い」の連鎖は、単元の算数学習を次々と深めるのである。

5. おわりに

これまでの数多くの実践研究では、「問い」を起点として対話が生まれ、その中で「問い」が連鎖し、次々と算数学習を深めていく子どもの姿を実証してきた。単元を

貫く「問い」、そして「問い」の連鎖の存在が、深い学びを実現する鍵となろう。「問い」を起点とした対話は、学習の方法論としてだけでなく、学習そのものともいえるのである。

【参考文献】

- 長崎栄三（2010）「目的・目標論」, 日本数学教育学会, 『数学教育学研究ハンドブック』, 東洋館出版社, pp.24-29.
- 文部科学省（2017）『小学校学習指導要領解説算数編』, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1387014.htm
- 島田茂（1977）『算数・数学科のオープンエンドアプローチ』, みずうみ書房.
- 阿部好貴（2010）「数学教育におけるリテラシーの育成に関する研究」, 広島大学, 学位論文.
- 岡本光司（1998）「『状況的学習論』に基づいた数学学習のパラダイムと数学授業のフレームワーク」, 日本数学教育学会, 『数学教育論文発表会論文集』, 31, pp.335-340.
- 岡本光司・両角達男編（2008）『子どもの「問い」を軸とした算数学習』, 教育出版.
- シュバルール著, 大滝ほか訳（2016）「明日の社会における数学指導—来たるべきカウンターパラダイムの弁護—」, 上越教育大学数学教室, 『上越数学教育研究』, 31, pp.73-87.
- 松島充（2017）「データを収集・分析し、課題解決したり意思決定したりする授業事例」, 『平成29年版学習指導要領改訂のポイント 小学校算数』, 明治図書出版, pp.62-65.
- 佐藤友紀晴（2017）「子どもの『問い』を軸とした算数授業実践から得られた成果と課題」, 日本数学教育学会, 『春期研究大会論文集』, 5, pp.193-198.

実践②

日常生活の事象から 問題を見いだす数学的活動

岡田 紘子

お茶の水女子大学附属小学校教諭

1. 問題を見いだす力を育てるために

今回の学習指導要領の改訂のポイントの1つとして、「数学的活動の一層の充実」があげられている。その中では、日常生活や社会の事象や数学の事象から問題を見だし、主体的に取り組むことが求められている。

日常生活の事象から算数の課題を見いだす力を育てていくには、子どもたちが日常生活のさまざまな場面で算数が使われていることに気づき、日常生活の問題を解決するために算数を使って、目的に応じて合理的に判断する場面を授業でつくっていくことが大切と考える。

2. 具体的な実践から

(1) 生活の中で使われている割合を探す

本実践は、5学年「割合」の単元の学習の習熟と活用場面として、単元の最後の時間に扱った事例である。「割合」の学習が実生活の中で生かされていることを知り、問題解決に生かすことをねらいとした。

前時では、生活の中で使われている割合を探す活動を行った。子どもたちは、20%引きや5割引きなどの表示があるスーパーのチラシや、10%増量などと書かれたお菓子や洗剤のパッケージを集めてきた。また、

身近な人へのインタビューから、栄養教諭は給食の献立を立てて食材を発注する際に、割合を使って発注量を計算していることがわかった。この栄養教諭へのインタビューをきっかけに、本時の授業へとつなげていった。

5年生は家庭科で調理実習を経験している。調理実習の授業では、だいたい1人分の食材の重さとそれに相当する個数を併記している。家で料理するときは、スーパーで食材を個数単位で購入する場面が多いだろう。家で少人数分の料理を作るときはジャガイモの大きさなど多少誤差があっても問題はないだろうが、給食はどうだろう。毎日700人以上の食材を発注するときに、ジャガイモ100個のように個数で発注するだろうか。子どもとのやり取りの中で、食材をどのように準備するか考える場面を設定した。

実際に栄養教諭に教室に来てもらい、毎日どのように食材を発注しているか話を聞いてみると、個数ではなく重さで発注していることがわかった。その量は、まず給食1食に必要な栄養を計算し、それぞれの食材の可食量（食べられる部分の量）を算出したうえで、発注する量を決めているということだった。また、その際、それぞれの

食材の「廃棄率」を使って発注する量を計算しているという話も聞いた。廃棄率とは、ある食材の全体の重さに対する、皮や種などのいらぬ部分の重さの割合のことである。食材は使うときに皮をむいたり種を取り除いたりするので、その分食べられる量は減ってしまう。このため、発注する量を計算するときは廃棄する部分、すなわち廃棄率を考慮する必要が出てくる。

実際にバナナの場合で廃棄率を計算してみると、



8本のバナナ全体の重さが1384g、皮の重さが485gだったので、皮の重さの割合は、

$$1384 \times \square = 485$$

$$\square = 485 \div 1384 = 0.350433 \dots$$

より、およそ35%ということがわかる。(食品成分表によると、バナナの廃棄率は40%となっている。)

(2) 廃棄率を使って発注する量を考える

本時では、給食でどのくらいの量の食材を発注しているのか、廃棄率を使って求める課題を設定した。

T：カレーライス/materialsを考えてみましょう。

まずは、ジャガイモを発注する量から考えましょう。ジャガイモの食べられる部分は45kg(実際に食べる量、皮をむいた量)です。廃棄率は10%です。では、ジャガイモは何kg発注すればいいか考えてみましょう。

【子どもたちの考え】

① 食べられる部分が90%ということだから、

$$\square \times 0.9 = 45$$

$$\square = 45 \div 0.9 \\ = 50 \text{ (正答)}$$

② 1%の重さを求めると、

$$45 \div 90 = 0.5$$

100%を求めればよいので、

$$0.5 \times 100 = 50 \text{ (正答)}$$

③ 90%にあたる量が45kgだから、そこから

10%の量を求めて、10倍すればよい。

$$45 \div 9 \times 10 = 50 \text{ (正答)}$$

④ 90%が食べられる部分だから、

$$45 \times 0.9 = 40.5 \text{ (誤答)}$$

⑤ 10%捨ててしまうので、食べられる部分の

110%を求めればよいから、

$$45 \times 1.1 = 49.5 \text{ (誤答)}$$

この課題の難しい点は、何を基準量とするのかが捉えづらいところにある。廃棄率は皮をむく前のジャガイモの10%を表しているので、皮をむく前のジャガイモを基準量として考えなくてはいけない。

本時で扱う割合の第三用法については、過去の調査でも苦手な子どもが多いことが明らかになっている。平成27年度全国学力・学習状況調査B問題②(2)の、20%増量した商品の内容量が480mLであるとき、増量前の内容量を求める式と答えを書く設問では、正答率が13.4%と非常に低かった。このことからわかるように、多くの子どもが比較量と割合から基準量を求めることに課題がある。本時の指導のてだてとして、基準量を明確にして問題の状況を丁寧に読み解きながらその関係を図や数直線などに表して捉えさせていった。また、「割合」「比較量」「基準量」の3つの関係を、子どもたちがイメージをもって捉えられるように扱った。



90%



-10%

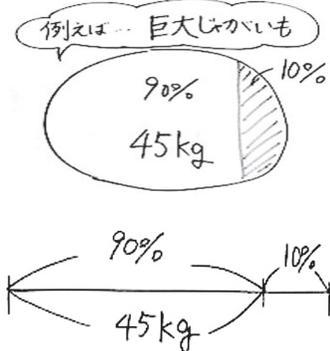


100%

C：皮をむく前を求めているのに、45kgより少なくなるのはおかしい。もとにする量は皮をむいた量ではなく、皮をむく前。

C：⑤は、もとにする量が45kgになっているからおかしい。もとにする量は、皮をむく前の重さなのに、⑤は皮をむいたあとの重さがもとになっている。

C：図にかいてみるとわかるよ。



図や絵にかいてみることで、より数の関係性がイメージしやすくなり、何が基準量なのかを捉えることができた。

T：ほかの野菜についても、発注する量を求めてみましょう。

	食べられる部分	廃棄率
ニンジン	30kg	15%
タマネギ	80kg	6%

C：ニンジンのは、

$$\square \times 0.85 = 30$$

$$\square = 30 \div 0.85 = 35.2941\dots$$

およそ 35 kg

C：タマネギは、

$$\square \times 0.94 = 80$$

$$\square = 80 \div 0.94 = 85.1063\dots$$

およそ 85 kg

C：小数第一位を四捨五入すると、ちょっと足りなくなるから、35 kg より、36 kg で発注したほうがいいと思う。

C：タマネギは 86 kg 発注したほうがいいね。

3. 日常生活を算数の眼で見ると

後日、栄養教諭にほかにも計算していることがあるかを聞いてきた子どもがいた。低・中・高学年で給食の量が違うので、中学年を基準にして量を計算しているということだった。中学年の量を1として、低学年の量を0.9、高学年の量を1.1として、食材の量を計算しているようだ。こんなところでも割合を使って計算していることに子どもたちは驚いていた。

日常生活の中で用いられている算数を課題とすることで、子どもたち自身が、これまでの学習内容を相互に結びつけ、算数を使って日常生活の中の問題を解決できるよさを実感していった。本実践は、子どもたちの日常生活を算数の眼で見る見方・考え方を育み、算数で学習したことがいろいろな場面で活用されていることに気づき、新たな問いを見いだすきっかけになったと考える。

【引用・参考文献】

文部科学省(2017)「小学校学習指導要領解説算数編」
 国立教育政策研究所「平成27年度全国学力・学習状況調査報告書 小学校算数」
 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会「新ビジュアル食品成分表」

わいわい話し合って進む授業 しかけ3 + a

蟻生 寛郎

川崎市立木月小学校総括教諭

子どもたちがわいわいと話し合うことをおとして、ねらいを達成する授業。そのために大切なことは、いくつもある。今回は、3学年の2位数×2位数の導入の学習を例に、

- しかけ1 ▶ 条件不足の場面提示
- しかけ2 ▶ 式と図を結びつけた説明
- しかけ3 ▶ いつでも使える方法なのかな
+ a ▶ クラスのベースづくり

について述べる。

しかけ1 ▶ 条件不足の場面提示

1こ50円のおまんじゅうが、はこにぴったり入っています。全部で何円でしょう。

このように、条件不足の場면을提示することで、子どもの「わからない」「できない」を引き出す。クラスの中で友達から一目置かれている子どもがこれらの発言をすると、さらに多くの子どもがこのように発言するようになる。さらに、「えらい。どこがわからないの?」「すばらしい! どうしてできないの?」など褒めながら、理由を尋ねる。「何個あるかわからないからできない。」「箱にぴったりって、どう並んでいるの?」などの子どもの声を板書に残す。この中の「何個あるかわからない。」を受けて、「いくつだったら、できますか?」と返す。「2なら

$50 \times 2, 3$ なら 50×3 。1桁の数ならできる。」
「20, 30などのぴったりの数も学習したよ。」などの発言に対し、「だったら、次はどんな数の場合ができそう?」と問い、「ぴったりじゃない2位数の計算のしかたを考えると」に目を向けるようにする。どこまでがわかることで、どこからがわからないことなのかを明確にすることによって、学ぶ目的がはっきりし、子どもたちの話し合い活動も焦点化されるのである。

※「ペットボトルに入ったジュースを3人で分けます。1人分は何mL (dL) ですか。」のようにわり算などのほかの演算でも、条件不足の場面提示による展開ができる。図形でも長さを示さずに、どこの長さが必要かを考える学習などが展開できる。

図1

1こ50円のおまんじゅうが、はこにぴったり入っています。全部で何円でしょう。

なんもあるかわからない

50×12

やっていないのは
ぴったりじゃない
2けたの数

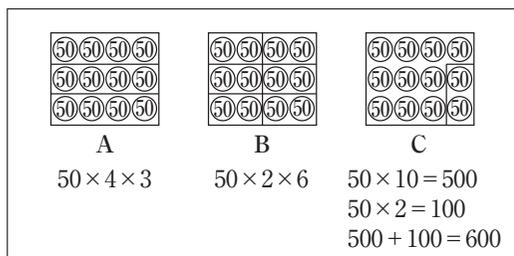
2, 3とか
1けたの数
はできる
20, 30などの
ぴったり
の数も
できる

ぴったりじゃない×2けたのしかたを考え
説明しよう

しかけ2 ▶ 式と図を結びつけた説明

50×12だけを提示すると、多くの場合、図2のCのような式が多くなる。話し合いでは、説明に慣れていないと、手順のみや言葉だけの一方的な説明になることがある。

図2



そこで図1のように、導入でアレイ図を示しておく。あらかじめアレイ図で場面を設定しておけば、式の意味を図と結びつけて説明できるようになる。ここで、前述の素直に「わからない」が言える雰囲気があれば、「どうして4×3にするの?」「×4をしたあとに、なんで×3をするの?」などの質問が出てくる。それを受けて、「○○さんにわかるように説明できる人はいますか。」と投げかけ、わからないと言った友達の反応を見ながら（必要に応じて区切って）話すようにする。「この箱は4個ずつ3段に並んでいて、4×3で12個になっています。ここまですわからないところはありますか。」「いちばん上の段だけ考えると、50円が4個だから50×4です。ここまでもいいですか。」などの説明は大いに褒めたい。

※テープ図や乗法、除法の数直線なども大切にしたい図である。教科書の図は、理解の助けだけでなく、学年相応にかけられるようになってほしい図でもある。場面として提示したり、図の意味を考えたりすることを重ね、図を自らかけるようにする。

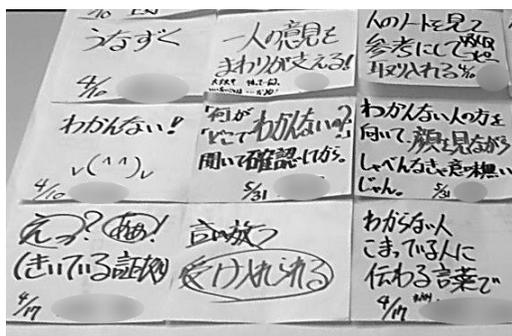
しかけ3 ▶ いつでも使える方法なのか

図2のAが「12を4×3のかけ算に分解

して考えた」とよみ取った後、「同じように説明できるのはB、Cのどちらだろう?」と関連づけを図る。するとBが同じであり、ほかにも $50 \times 3 \times 4$ 、 $50 \times 6 \times 2$ も可能であることが見いだせる。一方のCは、「位ごとに分解して考えた」ものであり、この中では異質な感がある。「×2桁は、かけ算に分解すればいい」という共通点を見いだした声に混じって、「それはおかしい」「12だからできる」「13や23はできないよ」などの反応が現れる。このような子どもの声を取り上げ、いつでも使える方法はどれなのかを考えるようにするのである。

※ $84 \div 2$ 、 $69 \div 3$ などは、どちらの位からわり算をしても問題ない。しかし $64 \div 4$ や $79 \div 3$ などは一の位から処理すると煩雑になってしまう。扱う数値を意図的なものにするだけで、ほかでもこのような展開が可能である。

+α ▶ クラスのベースづくり



「素直にわからないと言えること」「相手の反応を見ながら説明できること」など、全ての学習のベースとなること（上の写真参照）や、「いつでも使えるか考える」というような数学的な見方や考え方に関するこの、具体的な子どもの現れを見逃さずに取り上げて掲示することも取り組んできた。教科書「算数で使いたい考え方」や、学年や単元が変わっても、^{NO.2}①に繰り返し出てくる言葉を参考にしていただきたい。

教科の目標、各学年の目標及び内容

教科の目標は、前文と、資質・能力の三つの柱に対応した(1)(2)(3)とで構成されている。

- (1) … 知識及び技能
- (2) … 思考力, 判断力, 表現力等
- (3) … 学びに向かう力, 人間性等

各学年の目標もこの三つの柱に対応する形で示されている。また、内容についても、アが「知識及び技能」、イが「思考力, 判断力, 表現力等」に対応する形で示されている。

http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/shou/sansu/files/cos04_btv01.pdf

プログラミング教育の取扱い

「〔第5学年〕の「B 図形」の(1)における正多角形の作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、更に一部を変えることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる場面などで取り扱うこと」と示されている。

数学的な見方・考え方

「数学的な見方・考え方」は「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること」と整理されている。教科の目標の前文で、「数学的な見方・考え方」を働かせた学習を行うこととされている。

領域の構成

領域の構成は以下のように変更されている。

現行	新
A 数と計算	A 数と計算
B 量と測定 ・量の単位, 測定 ・角, 図形の計量	B 図形
C 図形	C 測定 (第1～3学年) C 変化と関係 (第4～6学年)
D 数量関係 ・関数の考え ・式の表現と読み ・資料の整理と読み	D データの活用

内容の移行と移行措置

	移行して入ってきた内容	移行してなくなった内容
第3学年	・メートル法の単位の仕組み ← 6年 (キロ (k), ミリ (m) など接頭語について)	
第4学年	・メートル法の単位の仕組み ← 6年 (長さや面積の単位の関係について)	
第5学年	・メートル法の単位の仕組み ← 6年 (長さや体積の単位の関係について) ・速さ ← 6年	
第6学年	・分数×整数, 分数÷整数 ← 5年 ・平均値, 中央値, 最頻値, 階級 ← 中学1年	
		・素数 ⇒ 中学1年 へ ・分数×整数, 分数÷整数 ⇒ 6年 へ ・メートル法の単位の仕組み ⇒ 3年 , 4年 , 5年 へ ・速さ ⇒ 5年 へ

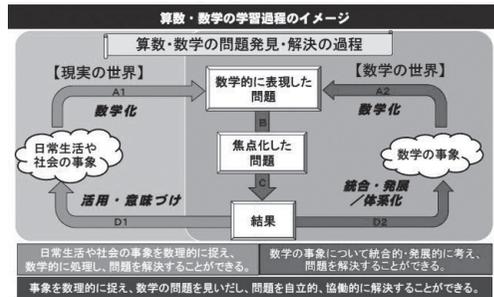
◆平成30年度に必要な移行措置

第3学年及び第4学年で「接頭語 (キロ (k), ミリ (m)) についても触れる」, さらに, 第4学年で「面積の単位と学習した単位との関係を考察する」ことを指導する。

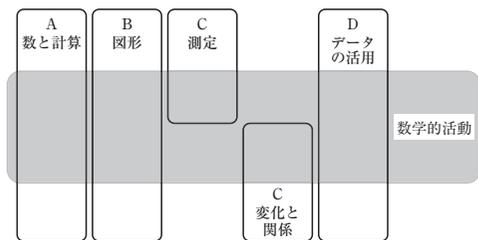
※「小学校及び中学校の学習指導要領等に関する移行措置並びに移行期間中における学習指導等について (通知)」参照

数学的活動の充実 今号の特集

資質・能力の育成においては、算数・数学の問題発見・解決の過程が重要であるとしている。この過程の展開を「数学的活動」と位置づけ、小学校においても、従来の「算数的活動」を「数学的活動」と改め、捉え直している。第1～3学年で4つの類型、第4～6学年で3つの類型が示されている。



内容領域と数学的活動について、解説には「五つの領域の内容やそれらを相互に関連付けた内容の学習を通して実現されるもの」と示されている。



数学的活動例一覧

	数量や図形を見だし、 進んで関わる活動	日常の事象から見だし た問題を解決する活動	算数の学習場面から見だし た問題を解決する活動	数学的に表現し伝え合う活動
第1学年	身の回りの具体物を操作しながらものの形に親しむ活動～形との出会い～	日常生活にある量の大きさを比べる活動～長さの比較～	既習の数の見方に着目し、具体物や図などを用いて、未習の計算の仕方を見付ける活動～十何－1位数で繰り下がりのある減法の計算の仕方～	咲いたあさがおをグラフに表す活動～絵グラフ～
第2学年	ものの個数を数える際に、数のまとまりに関心をもつ活動～乗法との出会い～	データを整理して判断する活動～簡単な表の利用～	構成要素に着目して立体をつくる活動～箱の形の探究～	問題場面と図、図と式を関連付けて解決の仕方を伝え合う活動～加法と減法の相互関係～
第3学年	身の回りの形を観察したり、操作したりして、まるい形に関心をもつ活動～円との出会い～	日常生活の問題を解決し、得られた結果を吟味する活動～余りのある除法～	量の特徴に着目し、重さを比べる活動～重さ～	集めたデータを表やグラフに表して伝え合う活動～棒グラフ～
第4学年		二つのグラフを比べ判断したことを考察し、グラフを作り替え考察を深める活動～折れ線グラフ～	商の意味を考える活動～小数を用いた倍～	図や式を関連させて面積の求め方を考える活動～長方形を組み合わせた図形～ 伴って変わる二つの数量の関係を表現し伝え合う活動～段数と周りの長さの関係～
第5学年		データに基づいて身の回りの問題を解決する活動～学年とけがの関係の考察～	乗法の意味を広げる活動～乗数が小数の乗法～ 構成要素に着目した合同な図形の作図の方法を見いだす活動～三角形の合同～	図形の特徴や構成要素に着目して面積の求め方を考察する活動～台形の面積の公式作り～
第6学年		縮図・拡大図を日常生活に利用する活動～大きな図や小さな図をかく～	計算の意味を統合的に考察する活動～分数の乗法～ 比例の関係を発展的に考察する活動～比例～	データを批判的に考察した結果を表現し伝え合う活動～柱状グラフ～



第15回

地球となかよし メッセージ

作品募集 (2017年度)

まもなく締め切り!!

「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたことを、
写真(またはイラスト)にメッセージをつけて表現してください。

応募者全員に
参加賞が
もらえるよ!

応募資格 小学生・中学生(数名のグループ単位での応募も可)

応募期間 2017年7月1日～9月30日
詳細は「優秀作品展示室」とあわせてホームページをご覧ください。

作品
テーマ

- ①身のまわりの自然が壊されている状況を見て感じたことや、自然環境や生き物を守るための取り組み
- ②さまざまな人との出会いを通して、友好の輪を広げた体験、異文化交流、国際理解に関すること
- ③その他、「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたこと

◎主催/教育出版 ◎協賛/日本環境教育学会
◎後援/環境省、日本環境協会、全国小中学校環境教育研究会、毎日新聞社、毎日小学生新聞

応募の決まりなど詳しくはホームページを見てね

<http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>



教育出版

「地球となかよし」事務局

TEL 03-3238-6862 FAX 03-3238-6887
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10

前回
入選作品



ピカピカのいのち

ぼくは、生まれてはじめて、せみがおとなになる
ところを見ました。今までせみのぬげがらは見たこ
とがあったけど、こんなきれいなのが出てくるなん
てしりませんでした。白くてすきとおっていて、い
のちのほうせきみたいでした。そおつとさわってみ
たら、ぶにつとしていました。なんだかわれそう
なので、ぼくは、どきどきしました。

小学算数通信 coMpass

〔2017年 秋号〕

2017年8月31日 発行

表紙写真提供：寺島綾子

編集：教育出版株式会社編集局
印刷：大日本印刷株式会社

発行：教育出版株式会社 代表者：山崎富士雄
発行所：教育出版株式会社

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10 03-3238-6864 (内容について)
URL <http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/> 03-3238-6901 (配送について)



なかよし宣言

わたしたちをとりまく自然や社会は、科学技
術の進展や国際化、情報化、高齢化などによっ
て、今、大きく変わろうとしています。このよ
うな社会の変化の中で、人間や地球上のあらゆる
命がのびのびと生きていくためには、人や自然
を大切にしながら、共に生きていこうとする
優しく大きな心をもつことが求められています。

わたしたちは、この理念を「地球となかよし」
というコンセプトワードに込め、社会のさまざま
な場面で人間の成長に貢献していきます。

- 北海道支社 〒060-0003 札幌市中央区北3条西3丁目1-44 ヒューリック札幌ビル 6F
TEL: 011-231-3445 FAX: 011-231-3509
- 函館営業所 〒040-0011 函館市本町6-7 函館第一ビルディング3F
TEL: 0138-51-0886 FAX: 0138-31-0198
- 東北支社 〒980-0014 仙台市青葉区本町1-14-18 ライオンズプラザ本町ビル 7F
TEL: 022-227-0391 FAX: 022-227-0395
- 中部支社 〒460-0011 名古屋市中区大須4-10-40 カジウラテックスビル 5F
TEL: 052-262-0821 FAX: 052-262-0825
- 関西支社 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町1-6-27 ヨシカワビル 7F
TEL: 06-6261-9221 FAX: 06-6261-9401
- 中国支社 〒730-0051 広島市中区大手町3-7-2
あいおいニッセイ同和損保広島大手町ビル 5F
TEL: 082-249-6033 FAX: 082-249-6040
- 四国支社 〒790-0004 松山市大街道3-6-1 岡崎産業ビル 5F
TEL: 089-943-7193 FAX: 089-943-7134
- 九州支社 〒812-0007 福岡市博多区東比恵2-11-30 クレセント東福岡 E室
TEL: 092-433-5100 FAX: 092-433-5140
- 沖縄営業所 〒901-0155 那覇市金城3-8-9 一粒ビル 3F
TEL: 098-859-1411 FAX: 098-859-1411