

<平成 27 年度 研究主題, 研究副主題>

# 子どもと算数を創る

－問題解決のための手がかりを見いだし、価値付ける授業づくり（2年次）－

めざす子ども像

## 算数を創っていく子ども

- 算数的活動を通して見いだした互いのアイデアを、妥当性・関連性・有効性の視点で練り上げていく中で、数学的な考え方と豊かな感覚を生かして、数理を導き出したりつないだりするおもしろさを味わいつつ、算数のよさや生活との結び付きを実感していく子ども
- 「分かる・できる」楽しさを味わいながら、基礎的・基本的な内容を習得するとともに、それらを基にしてより便利(簡潔・明瞭・的確)な数理の獲得を目指していく子ども

### 1 研究主題について

算数科において、子どもたちに身に付けさせたい内容（知識・技能、数学的な考え方）は、これまでに先人が築き上げた文化遺産の一面である。授業という限られた時間の中でそれを身に付けさせようと、子どもに追究への必要感をもたせないまま、学習内容を教えてしまったとしよう。確かにそれでも知識は増える。しかし、そのような伝達・教授では、「教えてもらったから知っている」「練習したからできるけれど意味はよくわからない」といった形に終わってしまう。たとえすでに築かれているものであっても、その獲得をめざす子どもには、先人の歩んだ過程の追体験、すなわち自らの力による創造の過程を歩ませたい。それが私たちの願いであり、その願いが実現された子どもの姿が上記算数を創っていく子どもであると考え。このような子どもの姿を実現するためには、数理を導く過程での学びこそが大切になる。

例えば、

「どんな三角形も三つの角を合わせると  $180^\circ$  になりそうだ。」

「三角形を切って調べてみよう。」 「みんなの作ったどんな三角形でも  $180^\circ$  になるよ。」

「なぜ、すべて  $180^\circ$  になるのかな。」

「四角形はどうなっているのだろうか。何か決まりがあるはずだよ。表にしてみよう。」

と、事象に潜む規則性を見つけ出す楽しさ、便利な方法を創り出すおもしろさを実感させることができる。また、このことが発見・創造した自己への有能感の高まりにもつながっていくのである。

ただ、算数を創る子どもの姿を求めて、創造の過程を子どもたちだけで追体験させようとしても、それは試行錯誤のみの連続に終わるかもしれない。算数の授業では、子どもが創造する過程を追体験することで、より簡潔・明瞭・的確であるという数理的な処理のよさを感じることや、そのような授業を通して、算数を学ぶことへの達成感を感じることは必要欠くべからざるものである。そのため、授業において、子どもを主体とした学びを意味深いものに方向付ける教師の役割が重要となる。

どの子どもにも創造的な活動を保障するためには、次のような個に応じた支援が考えられる。

- ・自分の課題意識に寄り添い、意図・こだわりを汲み取って後押ししてくれる
- ・行き詰まればヒントを投げかけてくれる
- ・自分なりの解決を認め、称賛してくれる

また、より簡潔・明瞭・的確な表現・処理の方法の獲得に向けては、次のような教師の支援が必要である。

- ・自力解決する時間を保障してくれる
- ・価値ある問題に気付かせてくれる
- ・解決方法を見いだすことで満足しがちな自分に、新たな視点を投げかけてくれる
- ・ある事象や場面に通用する算数の獲得に対して、より広い発展・活用の方向を示してくれる
- ・他者との交流の場を設けてくれる

つまり、子どもの理解に根ざした教師と子どもの協同の基に、算数が創られていくのである。子どもが創る価値ある算数は何か、教師はそこにどう支援すればよいのか。本年度研究においても、算数の授業を通してめざす子ども像を実現させていく教師の姿を追究していくため、本研究主題を継続して設定することにしたい。

## 2 研究副主題について

本年度は、研究副主題を「問題解決のための手がかりを見いだし、価値付ける授業づくり（2年次）」とし、子どもが主体的に既習事項及び既有経験から問題解決の手がかりを見いだしたり、それらを子ども自身が価値付けたりすること、また、教師が子どもたちの主体的な学びを支援することにより、全ての子どもの「数学的な考え方」育成を目指したい。

本節では、研究副主題継続の意図と問題解決のための手がかりを見いだし価値付ける授業づくりの必要性について述べる。

### （1）研究副主題継続の意図

昨年度は、既習事項の中でも特に「問題解決の手がかりとなる既習事項および既有経験とつなぐ」ことに重点を置いて研究を進めてきた。そうすることで、新しい問題や分からない問題に出合った子どもが、自らの力で主体的に問題解決に向かうことができるのではないかと考えたのである。

昨年度実施された、全国学力・学習状況調査における香川県下の児童の実態は、次の通りである。

#### ○教科に関する調査の結果

	香川県（公立）		全国（公立）	
	正答率（%）	無解答率（%）	正答率（%）	無解答率（%）
算数A	78.5↑	0.6↓	78.1↑	0.9↓
算数B	59.5↓	2.7↓	58.2↓	4.3↓

#### ○質問紙調査の結果

質問：算数の授業で新しい問題に出合ったとき、それを解いてみたいと思いますか。

回答：74.7%（全国77.3%）

質問：算数の問題が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考えますか。

回答：76.4%（全国78.1%）

（香川県教育センター、『平成26年度全国学力・学習状況調査報告書』より抜粋）

教科に関する調査の結果から分かるように、「算数A」「算数B」共に正答率では全国平均を上回り、また無解答率では全国平均を下回っている。また、質問紙調査からも75%近くの子どもが、問題解決に

向けて努力しようとしている姿がうかがえる。ただ、どの子どももできる喜びを味わえるように、正しく答えられなかった「算数A」の22%、「算数B」の40%の子どもに目を向ける必要があると考える。この中には、計算間違い等の簡単なミスも含まれていると考えられるが、「分からないけど、とにかく答えを書いてみた」「分かっているつもりで見当違いの答えを書いている」といった子どもも少なくないのではないだろうか。このことを普通の授業場面に置き換えてみると、学級全体の約三分の一の子どもが理解できないまま、授業に参加していることになる。

また、質問紙調査の結果から、25%程度の子どものが、新しい問題や分からない問題に意欲的に取り組もうとしていない、つまり、学習意欲が低い状態であることが分かる。

一方、本研究について、昨年度行った夏季研修会のアンケートには次のような成果と課題が見られた。

- 自分たちで考えて発見したことは、長く覚えているものです。子ども主体の授業づくりができるように、本研究を継続して進めてほしい。
- 問題解決のための手がかりを価値付ける教師の手立てにより、子どもの主体性や理解度により変化が起これることを実感した。
- 研究が進むにつれて、教師の支援が少なくなり、主体的に算数を創り出す子どもが育つと思った。そのような子どもの姿を見てみたい。
- 遅れて進む子にどのような手立てを行えばよいのか。難しいところもあると思う。
- 教師の手立てを行うタイミングが大切である。どのように問題解決の手がかりに気付かせていくのか、研究を深めていくことが必要だと感じた。

(夏季研修会アンケートより一部抜粋)

このことから、子どもが主体的に問題解決に向かえるように、問題解決のための手がかりを見いだしたり、価値付けたりすることに一定の効果があることが分かる。しかし、教師がどのような手立てを行うことがより効果的なのか、また、手立てを行うタイミングはいつがよいのか等、具体的な支援の在り方にまだ課題があることが分かる。

## (2) 問題解決の手がかりを見だし、価値付ける授業づくりの必要性

では、このように新しい問題や分からない問題に出合った際、自らの力で問題解決に向かうことができる子どもを育てるために、教師はどのような手立てを行えばよいのだろうか。

平成26年度全国学力・状況調査「算数B」で右のような問題が出題された。

「一あたま」の長さを表している図を選択するこの問題の正答率は、46.4%である。一見、「一あたま」の1.5倍の長さの図を選ぶだけの簡単な問題に思えるが、1と答えた子どもが14.2%、2と答えた子どもが9.3%、3と答えた子どもが27.6%、そして2.3%の子どもが無解答という結果となっている。その原因の一つとして、基準量と比較量の関係をとらえることができなかったことが挙げられるのではないだろうか。

本設問では、「一あたまは、一あたまを1.5倍した長さです。」という問題文に着目し、「一あたま」を基準量1、「半」を基準量の半分0.5と見ることで、「一あたとその半分」の量を表している図を選択することができるのである。



では、問題解決に必要な既習事項及び既有経験とつなぎ、問題を解決していくことができる子どもを育てるために教師は、どのような手立てを行ってあげばよいのか。

この問題を解決するために必要となる「単位の考え」は、長さ比べやかさ比べ、乗法や除法等、各学年において既習事項として獲得している。そこで、例えば、第1学年「かさ比べ」の学習において、同じ大きさのコップを使った比較の際、端の表し方（三ばいと半分等）を既有経験とつなぎながら考える活動を行う。また、第3学年「あまりのあるわり算」の学習では、あまりの処理の仕方を具体操作や図とつなぎながら考える活動を行う。そして、このような学習を積み重ねた後、第5学年「小数の乗法」の学習において、小数倍することの意味を既習とつなぎながらとらえていくのである。

このように、子どもが主体的に問題解決していくためには、子どもたち自身が既習事項や既有経験から必要な手がかりを見いだせるようにすること、見いだした問題解決の手がかりを価値付け、次の学びにつなぐことが大切である。そして、そのような子どもたちの学びを支える教師の手立てを、系統性を大切にしながら行うことにより、学習意欲が高まり、新たな問題や分からない問題に主体的に取り組もうとする子どもが育つと考える。

次節では、上記のことを踏まえ、本年度の研究の進め方について述べる。

### 3 研究の進め方について

本年度も、昨年度の研究の進め方を継続し、子ども自らが主体的に既習事項や既有経験から問題解決の手がかりを見いだしたり、問題解決の手がかりとなる見方、考え方を価値付けたりすることができる場を設定した授業実践を通して、その働きかけの有効性を話し合っていく。

#### (1) 問題解決のための手がかりを見だし、価値付ける授業づくりに向けて

授業づくりに向けては、大きく以下の四点を大切にしたい。

- 目標の設定（「数学的な考え方」を明確にする）
  - ・各単元、各授業場面で扱う学習内容にかかわる「数学的な考え方」
  - ・問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」
  - ・実生活での合理的な営みを支える「数学的な考え方」
- 「数学的な考え方」の育成に必要な既習事項及び既有経験の明確化
  - ・同領域及び他領域で獲得した見方、考え方とつなぐ
  - ・生活経験等で獲得した見方、考え方とつなぐ
- 問題解決のための手がかりを見だし、価値付ける場面における教師の手立て
  - ・見通しの場面における手立て
  - ・振り返りの場面における手立て
- 授業場面における「数学的な考え方」の評価（形成的な評価）

上記四点について、第5学年「面積」（平行四辺形の面積を求める学習）および各支部の実践を例として具体を述べる。

#### ① 目標の設定（「数学的な考え方」を明確にする）

以前の研究の中で、「授業の際、何をどう教えるかの、『何を』の部分が揺らがないような授業づくりを心がけたい。」という声がよく聞かれた。本研究においても、目標とする「数学的な考え方」を、子どもが思考する姿が明確に想定できるものにするのは重要だと考える。

そこで、実践において「数学的な考え方」を設定する際には、次の香算研のとらえを参考にしていきたい。

**A：各単元、各授業場面で扱う学習内容にかかわる「数学的な考え方」** ←

数や量、図形などの算数の内容に直接かかわっているもの、先人が築いてきた数理を支える本質的なもので、各単元で子どもにひらめいたり納得したりしてほしい考え方。

**B：問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」** ←

算数の問題を解決する際に、あるいは、解決結果をより便利なものに高めたり、広く使えるものにまとめたりする際に用いるもので、問題解決を繰り返す中で、子どもに身に付けてほしい考え方。

**C：実生活での合理的な営みを支える「数学的な考え方」** ←

子どもが実生活（日常の営み・他教科の学習）における数理的な事象に対して、自らの表現・処理に向けて発揮したり、周りの人々の合理的な態度から見つけだしたりしてほしい考え方。

これは、片桐重男氏のとらえる数学的な考え方を基にした分類である。同氏の「数学的な考え方の具体化と指導（明治図書）」には、数学的な考え方として、次の3つのカテゴリーが挙げられている。

- I 数学的な態度
- II 数学の方法に関係した数学的な考え方
- III 数学の内容に関係した数学的な考え方

実践で設定する「数学的な考え方」については、今後も同氏の考えを取り入れた、上記A、B、Cの数学的な考え方を参考にして、それらを単元や実践において具体化していきたいと考える。（「数学的な考え方」の詳細については、13頁以降参照。）

この考えを基にすると、第5学年「面積」（本時は平行四辺形の面積を求める方法を考える学習）では次のような「数学的な考え方」を育成することができる。

本時は、平行四辺形を二つの三角形に分割して面積を求めたり、長方形に等積変形して求めたりする等、既習の図形の求積方法を生かして、演繹的に求めることを大切にする。また、面積を求める際は、図形の構成要素に着目するといった単位の考えを働かせることを大切にしたい。

**② 「数学的な考え方」の育成に必要な既習事項及び既有経験の明確化**

本実践で育成したい「数学的な考え方」を明らかにし、この「数学的な考え方」を育成するために必要な既習事項及び既有経験は何か、そして獲得した「数学的な考え方」は、どのように活用されていくのかをとらえておく必要がある。

その際はまず、同一単元内及び同領域の単元間におけるつながりに加え、他領域の単元間におけるつながりについても明らかにしたい。小学校学習指導要領解説算数編において、「数量や図形についての

知識・技能の確実な定着や、数学的な思考力・表現力の育成を図るため、算数としての系統性を重視しつつ、学年間で指導内容の一部を重複させる。それによって、指導内容をなだらかに発展させたり、学び直しの機会を設けたりするなど、発達や学年の段階に応じた反復（スパイラル）による学習指導を進められるようにする。」とあるように、同一単元内及び同領域の単元間における反復（スパイラル）が重視されている。また、「ある領域で指導した内容を、他領域の内容の学習指導の場面で活用するなどして、複数の領域間の指導の関連を図るようにする必要がある」とあるように、他領域の単元間における関連についても重視されている。

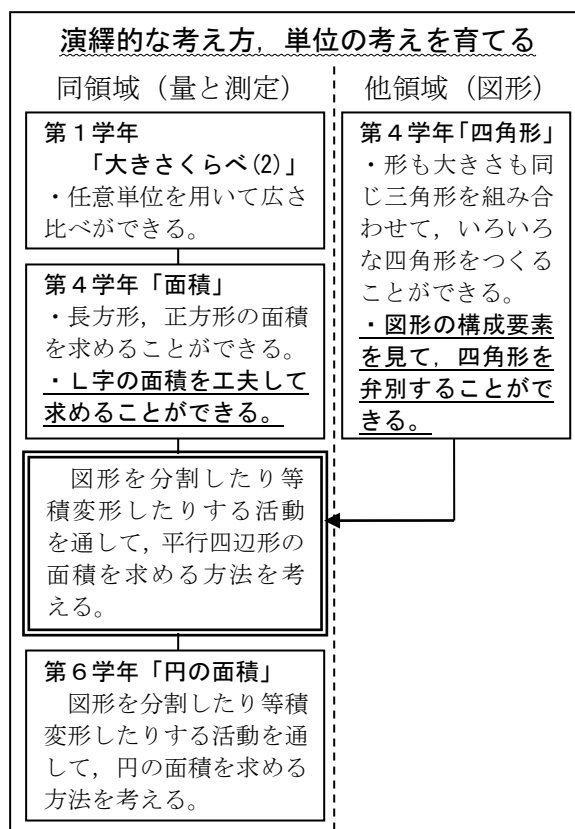
他領域との関連としては、例えば、第5学年「面積」（「量と測定」領域）の学習において、平行四辺形の面積を求める際、第4学年「四角形」（「図形」領域）で学習した、「形も大きさも同じ三角形を組み合わせると平行四辺形ができる」といった既習事項が活用される場合である。

このことから、実践において育成したい「数学的な考え方」に必要な既習事項を、同領域のみでなく他領域からも見いだして関連付けること、獲得した「数学的な考え方」は先の学習及び他教科の学習にどのように生かされるのか見通すことには価値があると考え（右図参照）。

ただ、低学年（特に第1学年）のように、既習事項が少なく問題解決のための手がかりが見いだせない場合もある。その際は、既有経験から見いだすことも必要である。

次に、問題解決に必要な既習事項や既有経験を明確にした後、その中から問題解決のための手がかりとなる見方、考え方を探る。本実践の場合は、右図の下線部がそれに当たる。

このように、数ある既習事項や既有経験の中から、本時の問題解決に向かうために必要な手がかりを明確にしておくことで、子どもが主体的に既習事項や既有経験とつなぐ場面における手立てを準備することができるのである。



### ③ 問題解決のための手がかりを見だし、価値付ける場面における教師の手立て

次に、問題解決のための手がかりを見だし、価値付ける場面の設定である。算数科の学習において「数学的な考え方」を育成するためには、問題解決学習を行うことが必要不可欠である。この過程において、学習意欲を高めたり、既習事項及び既有経験を活用しながら定着させ、維持し、向上させたりする授業づくりが求められる。では、このような問題解決の過程を踏まえて学習指導を行う際、教師はどのような手立てを講じればよいのか。

そのためには、まず、教師の深い教材研究が不可欠である。先に述べた、育成したい「数学的な考え方」は何か、そして、その育成に必要な既習事項及び既有経験は何かを教材研究によって明らかに

しておく。その上で、子どもが学習意欲をもち、主体的に問題解決に向かうことができるように、また、問題解決に必要な手がかりを子どもたち自身の力で見いだしたり価値付けたりすることができるような手立てを行っていくことが大切である。以下に、その手立ての具体を述べる。

子どもたちはまず、新しい問題と出会う。そして、どのように解決していけばよいのか見通しをもつ。その際、見通しをもつことができた子どもは、自力解決に向かうことができる。つまり、困難や障害を克服して、課題を解決しようとする欲求（学習意欲「達成動機」）が高まった状態である。しかし一方で、何に目を付ければよいのか、どんな方法を使えば解決することができるのか全く思い浮かばない子どもは、問題解決の時間になっても思考することができない。そこで、このような子どもが多くいることが想定される場合は、見通しの場面において問題解決のための手がかりを見いださせておくことにより、達成動機を高めておく必要があると考える。

一方、問題解決後の振り返りの場面において、その手がかりが問題解決に有効だったことを価値付ける。そうすることで、解決できた喜びとともに、次に似たような問題に出合った際に生かそうとする欲求（学習意欲「有能感」）を味わわせることができるのである。

つまり、見通しの場面において、問題解決のための手がかりを見いだしておくことによって達成動機を高め、振り返りの場面において、その手がかりが問題解決に有効であったことを価値付けることによって有能感を味わわせるための手立てを講じることが、子どもの主体的な学びにつながると考えている。

ただ、問題解決の手がかりがもてたとしても計算の技能や知識面つまづく子どもがいることが想定される。そのような場合は、問題解決の場面や定着の場面において個別支援を行うこととしたい。

以下に、見通しの場面、振り返りの場面における具体的な手立ての例を示す。

#### ア 「見通し」の場面における教師の手立て

見通しの場面では、既習事項や既有経験を精選し、問題解決のための手がかりとなる見方、考え方を明らかにすることが重要視されなければならない。そして、問題解決のための手がかりは、子ども自身が自らの力で想起したり、見いだしたりしていくことが大切である。「どんな方法で解いていくのか」「答えはどれくらいになるのか」といった、方法と結果の見通しを既習事項や既有経験と関連付けながら見いだしていくのである。その際は、次のような点に留意した手立てが考えられる。

- ・前時までの学習において見いだした問題解決のための手がかりや結果が、本時あるいは、その後の学びに生かせるように整理しておく。
- ・主となる課題の前に、よく似た簡単な課題を提示することにより、主となる課題の解決に生かせるような手がかりを想起したり、見いだしたりできるようにする。
- ・作業的・体験的な活動を通して、当該問題を解く際の問題点を明らかにする。

等

以下に、それぞれの留意点についての具体を述べる。

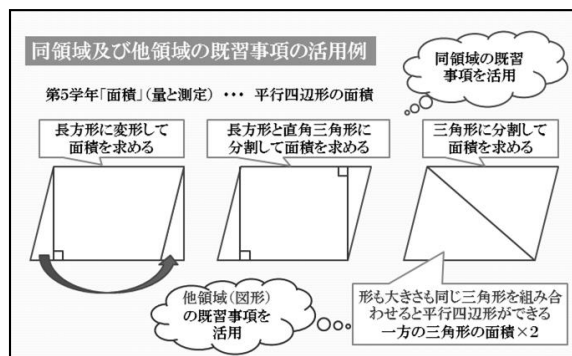
まず、一つ目の留意点について述べる。

例えば、第5学年「面積」（平行四辺形の面積を求める方法を考える）の学習では、自力解決の前に既習の似た問題を解決した際に用いた考え方や方法が当該問題の解決に使えないか考える場面を設定

することが多い。

啓林館の教科書の場合、本時までには、三角形の面積や一般の四角形の面積を求める方法を考えている。その際、「分割」「等積変形」を使って、既習の図形の求積公式を使って問題解決している。

そこで、全ての子どもたちが、このような既習事項とつないで自力解決に向かえるように、前時までの学習において獲得した、問題解決のための手がかりを整理しておくのである。また、子どもたちの発言内容に



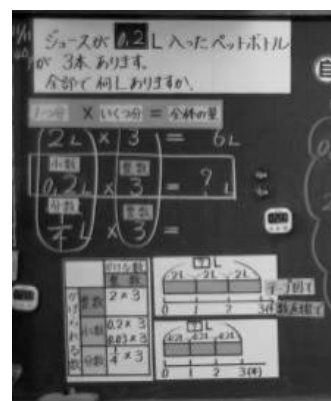
応じて、前時までの学習の足跡を提示したり、発問や板書等を工夫することで、「平行四辺形の面積は求めたことがないから分からない」と考えている子どもも、話し合いの中で、「三角形や長方形等、今までに習った図形になりそうだ」と気付いたり、「今までに習った図形にするためには、分けたり、移動したりする方法が使えるようだ」と解決の見通しをもつことができるのである。

このように、子どもたちが見いだした問題解決のための手がかりをノート等に整理しておき、それらを使って問題解決に向かうといった授業づくりをしていくことが、解決の見通しをもたせる手立てとなるのである。また、このような学習を積み重ねていくことにより、「問題解決のための手がかりは、後の学習に生かすことができる」「新しい問題や難しい問題でも手がかりを基に考えれば解決することができる」等、学習意欲を高めることにもつながると考える。

次に、二つ目の留意点についての具体を述べる。

第4学年「小数×整数」の学習では、小数×整数の問題を解決する前に、整数×整数の計算の意味や計算の仕方を想起させることが大切である。

そこで、演算決定を引き出すために、具体物を見せて被乗数を同じ数字の整数から小数、分数に変化させて問題文を提示し、立式した後、ことばの式に直したり、図やマトリックス表(乗法適用範囲)を提示したりした。このような支援を行うことにより、直感的にかけ算場面であることを察知した子どもは、ことばの式や図を手がかりに、既習の整数での乗法場面と問題構造が同じであることを確認していった。このような支援により、乗法の意味を小数・分数にまで広げることができた。



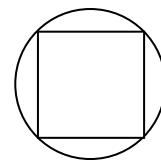
また、マトリックス表は、小数や分数の乗法計算への関心を高め、発展的に考えていく際に有効である。本学級では、3年の「分数」学習の時からマトリックス表を使用してきた。そのため、児童の発言の中に、「小数のたし算やひき算はできる。かけ算やわり算もできるのかな。」とか「〇〇のいくつ分という考え方は、たぶん分数×整数になっても使えると思う。」など、数と計算の世界を見通し、学習した意味や考え方を拡張しようとする態度を育成することができた。(三観支部の実践より)

このように、被乗数を□抜きにした問題を提示した後、まずは整数を当てはめ、数直線図等を使って、かけ算の意味と計算の仕方を想起させることが、「被乗数が小数の場合も、整数の場合と同様に考えていけるのではないか」と、問題解決の見通しをもたせることにつながるのである。さらに、本実践のように、被乗数を分数にまで拡張して捉えさせておくことで、「分数でも同じように考えられるのではないか。分数×整数の計算もしてみたい」と、学習意欲を高めることにもつながっていったのである。

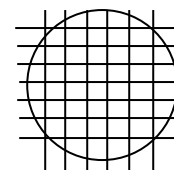


最後に、三つ目の留意点についての具体を述べる。

第6学年「円の面積」の学習では、次のような作業的・体験的な活動が効果的である。先に述べたように、子どもたちは第5学年「面積」の学習において、「今までに習った図形にすれば、いろいろな図形の面積が求められる」ことを学んでいる。しかし、円を今までに習った図形に変形することは難しい。



そこで、円を配布し、自由に今までに習った図形に変形することができないか試す場を設定する。細かく切って組み合わせる子、できるだけ大きな正方形に切って残りをどうするか悩んでいる子等、反応は様々である。その際、教師が「円のとくに調べることでできる長さがうまく使えるように変形することができないかな。」と発問することで、子どもたちは構成要素に着目しながら、既習の図形に変形する必要性を実感し、問題解決に向かっていくことができると思う。



(坂綾支部の実践より)

このように、作業的・体験的な活動を通して、当該問題を解く際の問題点を明らかにすることにより、「どうにかして解決したい」と、問題解決に向けた学習意欲が高まるのである。そして、問題の解決方法を見いだしていく際、自ずと「円」の学習を想起しながら問題解決のための手がかりを見いだしていくと考える。

この他にも、教具の工夫や動作化等によって問題場面を把握し易くしたり、前時までの学習との違いを明確にしたりする等、さまざまな手立てが考えられる。

このような活動を通して、全ての子どもが問題解決の見通しをもち、問題解決していくことができれば、振り返りの場面におけるわけを説明する活動等も充実したものになると考える。

## イ 「振り返り」の場面における教師の手立て

振り返りの場面は、大きく二つあると考える。一つは、自力解決後、もう一つは、適用題等を解いた後である。

自力解決後の振り返りの場面では、友だちが図や式で表現したことの意味を読み取ったり、考えの異同をとらえたり、よい考え方や方法（「はやい・かんたん・せいかく」、「せいかく・かんたん・いつでも」）を見つけたりする。考え方や方法の妥当性を検討したり、考える筋道を明確にしたり、ある観点から同じものとしてまとめようとしていくのである。そして、適用題等を解いた後の振り返りの場面においては、考え方や方法が問題解決に有効であったことを確認した上で、本時の学習のまとめを行うことが大切である。

この振り返りの場面について、笠井健一氏（文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官）は、次のように述べている。

…（前略）…。授業のねらいがこの問題が解けることならこれでおしまいである。しかし、算数の授業のねらいは、この与えられた問題が解けることではない。この問題に類する問題が、よりよい方法で解けるようになることが求められているのである。とすると、答えがでたからといって安心してはいけぬ。解法を振り返り、何が大切なのか、今後はどのように計算するとよいのかをまとめることが求められる。これが算数の授業における振り返り活動である。

このように、振り返りの場面においては、問題の答えを確認するだけでなく、思考過程を振り返ることが大切である。そうすることで、子どもは、既習事項及び既有経験を活用する有能感を実感していくと考える。また、問題解決の場面では、既習事項を活用して問題解決することが難しかった子どもも、後の定着の場面や次時以降の学習に活用することができると思う。

その際は、次のような点に留意した手立てが考えられる。

- ・個々の考えの異同をとらえながら板書上に分類整理して示す。
- ・全体交流の際、結論に至った過程も含めて伝え合わせる。説明の際は、自分の考えを図や式、ことば等を使って表現させる。
- ・個々の思考過程が明確に表れるようなノートづくりを行い、いつでも振り返って確かめたり、修正したりできるようにする。
- ・本時の学びを発展させたり、拡張したりする場を位置付ける。

等

以下に、それぞれの留意点についての具体を述べる。

まず、一つ目の留意点についてである。

例えば、第5学年「面積」（平行四辺形の面積を求める方法を考える）の学習で、わけを説明した後に、「考えの共通点や差異点をとらえ、分類整理する」場面を設定することができる。

「分割」なのか「等積変形」なのかという観点で分類整理したり、「分割」でも、対角線で形も大きさも同じ三角形に分ける場合、底辺に垂直な2本の直線を引いて、三角形と長方形に分ける場合に分類整理したりすることもできる。このような話し合いの中で、下記のような既習事項とつないでいることを価値付けていくのである。

#### 同領域

- ・面積の概念及び長方形、正方形の面積の求め方（第4学年「面積」）
- ・L字型の面積を求める際は、分割したり移動させたりして既習の長方形や正方形にすればよい。

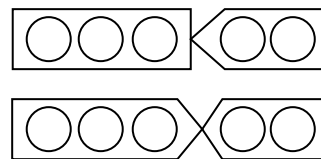
#### 他領域

- ・形も大きさも同じ三角形を組み合わせて四角形をつくる（第4学年「四角形」…図形領域）

このように、板書上に似た反応をまとめて並べ、共通点を見いだしたり、対立の軸を設定したりすることにより、問題解決のための手がかりが表出される。そして、表出した手がかりを子どもとともに価値付け、整理しておくことが次時以降の学びにつながると考える。

次に、二つ目の留意点についての具体例を述べる。

また、第1学年「たしざん(1)」の学習では、例えば、子どもたちが「 $3 + 2 = 5$ 」になるお話をいろいろに考えた後、それらを板書上に整理して示すことで、図や問題文のことばに着目しながら、「合併」と「増加」の違いをとらえていくことができる。その際、図のよさを価値付けておくことで、「演算決定をする際には図を用いることが効果的であること」「図を使えば、分かりやすく説明することができること」等、図、式、ことばを関係づけながら問題解決していくことのよさを実感していくのである。そうすることで、後のひき算の学習においても、図、式、ことばを使って問題解決していくとする子どもが育つと考える。



(仲善支部の実践より)

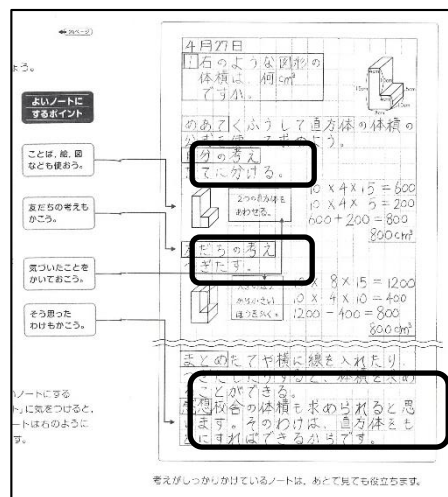
このように、個々の考えを図，式，ことばを使って表現させることにより、「合併」「増加」の違いが明確にとらえることができたのである。そして、子どもとともに「演算決定をする際には図を用いることが効果的であること」「図を使えば、分かりやすく説明することができること」等，図を用いることのよさを価値付けていくことができたのである。

既習事項や既有経験を基に問題解決しているが、そのことを子どもたち自身が自覚していない場合がある。その際は、振り返りの場面において、思考過程では曖昧であった個々の考えを、算数的活動を通して表出させたり、友達と交流させたりする場を設けることで整理しておくことが有効である。このような活動を通して、自分や友達の思考過程を振り返り、問題解決に有効であった手がかりを自らの力で見だし、そのよさを価値付けていく子どもが育つと考える。そして、そのような子どもは、新しい問題に出合った際、自らの力で力強く問題解決に向かおうとすることができるのである。

次に、三つ目の留意点についての具体を述べる。

本年度より新しくなった啓林館の教科書の巻末には、右のような「ノートづくり方」が例示されている。そこには、「よいノートにするポイント」として、友達の考え、気付いたこと、そう思ったわけ等をかくとよいことが示されている。そして、このノートには、問題解決のための手がかりとして、「たてにわかる」「つぎたす」といったこともかかれているのである（太枠部分）。

このように、図，式だけでなく、問題解決のための手がかりを価値付け、ノートに残しておかせることで、新しい問題や分からない問題に出合った際に生かすことができると考える。



最後に、四つ目の留意点についての具体を述べる。

1時間の授業においては、一つの問題を解き、話し合うだけで授業を終えるのではなく、学んだことを生かして適用問題，評価問題，活用問題等に取り組みさせることが大切である。そして、その際は、学んだことをただ当てはめて解決する問題だけでなく、発展させたり拡張したりしながら解決していくような問題にも取り組みさせるようにしたい。

このような問題に挑戦する場を設定することにより、学習意欲が高まるとともに、本時の学びの価値を実感することができると思う。

上記以外の手立てとしては、発問や助言の精選，学習環境のデザイン等も考えられる。そして、このような教師の手立てによって、全ての子の思考力，判断力，表現力等の伸びを保証していきたいと考える。

ここまで、見通しの場面，振り返りの場面における教師の手立てについて述べてきた。このような手立てを行う際、あくまでも子どもが主体的に思考する場を奪うことがないようにしたい。子どもが主体的に思考し、思考したことを表現することができるように、自力解決の前後及びわけを説明する活動の前後にどのような手立てを講じていけばよいのかを追究していきたいと考える。

#### ④ 授業場面における「数学的な考え方」の評価

##### ア 評価の目的と対象

評価は、子どもたちに身に付けさせたい基礎・基本が確実についたかどうかを見るために行う。その目的に応じて、診断的評価、形成的評価、総括的評価に分けられる。子どもに確かな力が身に付いたかどうかを評価し、身に付いていなければ次の支援を講ずる。その繰り返しである。つまり、評価は目的でも終着点でもないのである。

算数科では、「算数への関心・意欲・態度」「数学的な考え方」「数量や図形についての技能」「数量や図形についての知識・理解」の4観点がある。その中には、算数を創っているとき（授業中）にこそ評価ができるもの、学習後や単元末でも評価できるもの等がある。いずれにせよ、4観点は四角錐の面のようなものであり、一体を成す学力として「知識・理解」や「技能」と密接に結び付けた形で「思考・判断・表現」を評価するという立場を守らなければならない。

その際、今回の改訂で「思考力・判断力」と一体的に評価されることとなった表現力については、とらえる視点を変えていかなければならないだろう。これまでの表現は、技能としての表現力であり、「正しく効果的に」といった視点での評価であった。しかし、「思考力・判断力・表現力」の表現としては、技能的な側面ではなく、内容的な側面での評価となるだろう。つまり、思考・判断を行うプロセスをどのように表現したかが評価の対象となることに留意したい。

##### イ 評価の方法・手段

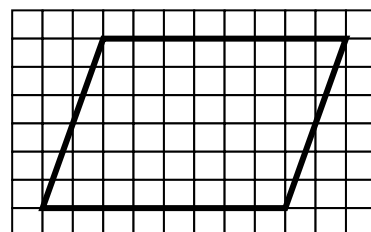
活用の学びの中で働く「思考力・判断力・表現力」そのものの把握は困難である。そのため、それらを出した結果としての言葉や作業を通して把握できるのである。つまり、「数学的な考え方」である。「数学的な考え方」が育ったとは、子どもが筋道立てて考える力を身に付けたときである。具体的な姿としては、「既習事項及び既有経験を活用する力」「簡潔明瞭に表現する力」「学び合う力」「発展させる力」を発揮している様相が見られたときであると考えられる。

では、「数学的な考え方」はどのように評価していけばよいのか。先にも述べたように、評価には、算数を創っているとき（授業中）にこそ評価ができるもの、学習後や単元末でも評価できるもの等がある。「数学的な考え方」の評価は、算数を創っているときにこそ評価できるものであると考える。その際には、肯定的に、過程や発想重視で行い、指導と評価の一体化を図っていくことが大切である。

そのためには、それまでの指導やレディネステストから問題に対する子どもの反応を予測し、評価と指導を考えておく。そして、授業中は座席表等を用い、子どもの反応を見取ることができるように簡便な評価方法を準備しておくのである。そうすることで、適切な指導が行いやすくなるとともに、その後の振り返り活動も意図的に進めることができる。

例えば、第5学年「面積」（平行四辺形の面積を求める方法を考える）の学習では、自力解決の場面において子どもに右のような方眼紙に平行四辺形をかいたプリントを配布する。そして、子どもに、考えた跡が残るように指示しておく。

そうすることで、机間指導の際に、平行四辺形にかきこまれた補助



線や矢印、式等を見て、既習事項とつないで考えられているかどうかを判断するのである（簡便な見取り）。

その際、計算結果が正しいかどうかは見取りには含まないように留意したい。前述で述べたように、思考・判断を行うプロセスをどのように表現したかが「数学的な考え方」の評価の対象となるためである。

このように適切な評価を行い、子どもの具体的な姿として、「既習事項及び既有経験を活用する力」「簡潔明瞭に表現する力」「学び合う力」「発展させる力」を発揮しているかどうかを見極めていきたい。

## （２）提案と研究討議について

定例研修会での提案を中心に、実践授業を基にした提案を行い、討議において、提案者、参会者が問題解決のための手がかりを共有化する場面における教師の手立ての妥当性を吟味する。提案資料は、有意義な討議とするために大切なものである。そこで、提案者は主張点を明確にして提案を行い、参会者は主張点について実践の有効性を吟味することを基本とする。

### ① 主張点を明確にするために

提案者は、実践を振り返り、「数学的な考え方」を育成するために特に有効であると思われる点について主張を行う。例えば次のような視点が考えられる。

- ・問題解決のための手がかりを見だし、価値付ける場面の設定と教師の手立ての妥当性
  - ・子どもが用いた具体物及び、それをを用いた算数的活動等の妥当性
  - ・「数学的な考え方」の育成に必要な既習事項及び単元構成の妥当性
  - ・子どもの説明を価値付ける際の手立ての妥当性
- 等

ねらう「数学的な考え方」や、問題解決のための手がかりを見だし、価値付ける場面における教師の手立ての妥当性（上記一つ目の項目）は、授業者の意図を伝えるためにも必要な内容であるため、提案に不可欠な内容である。

### ② 実践の有効性の吟味のために

研究副主題についての説明にあるように、問題解決の手がかりを見だし、価値付けるのは、あくまでも「数学的な考え方」育成のためである。討議の場で、教師の手立ての妥当性を吟味するためには、吟味の根拠として、目標とする子どもの「数学的な考え方」が、どのように深まったかを参会者が把握することも大切である。そこで、提案の中では、本時の形成的な評価について述べておきたい。実践の効果を吟味するためには、印象でなくデータを基に語り合うことが大切であると考える。何を（規準）、どのようにして（方法）評価したかを明らかにしておくことで、教師の手立ての有効性を検証していくようにしたい。なお、評価規準の作成に当たっては、香川県算数教育研究会が作成した評価規準等を参考にさせていただきたい（ホームページにて公開）。

香川県算数教育研究会ホームページ（評価規準）… <http://www.kasanken.com/05hyouka.html>

## 【参考文献】

- ・文部科学省、『小学校学習指導要領解説算数編』，東洋館出版社，2008年
- ・吉川成夫，小島宏編著、『小学校算数「数学的な考え方」をどう育てるか』，教育出版，2011年
- ・片桐重男，『算数教育学概論』，東洋館出版社，2012年
- ・北尾倫彦監修，『観点別学習状況の評価基準と判定基準（小学校算数）』，図書文化社，2011年
- ・文部科学省，国立教育政策研究所，『平成25年度全国学力・学習状況調査報告書』，2013年
- ・香川県教育センター，『平成24年度全国学力・学習状況調査の結果報告書』，2012年
- ・香川県算数教育研究会，『子どもと算数を創る－数学的な考え方を育てる－』，松林社，2005年
- ・文部科学省，『初等教育資料4月号』，東洋館出版社，2014年

## 【「数学的な考え方」一覧】

### A 各単元，各授業場面で扱う学習内容にかかわる「数学的な考え方」

単位の考え	何を1として考えていくのかを明確にする。10個・100個・1/10個などのまとまりごとに新しい単位をつくる，各単位の一とその大きさ・関係を整理する，基準とする単位を変えてものをとらえ直す，図形などの構成要素（辺の数，辺の長さ，頂点の数，角度など）という単位によって数値化する
形式的な手続きの考え	計算・式操作・量の比較や測定・作図などの操作・表やグラフへの表現をより簡単な（できるだけ同じに・できるだけ少ない手間で）手続きで行う
基本的な原理の考え	いろいろな数や計算の意味や構造，そこに成り立つ規則性，比較・測定の方法，図形の特長，関数の規則性などの原理・原則を，数理をつくる際に生み出したり，用いたりする

### B：問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」

類推	これまでの知識や経験を手がかりに，解決の結果や方法の見通しをもつ
帰納	いくつかの事象を調べて観察し，全てに共通なパターンを見つけたり，パターンごとに分類したりする・そのパターンに間違いがないか別の事象で検証する
演繹	解決のためには何を考えればよいのかを絞り込む・解決の根拠を説明する
統合	獲得したいくつかの数理をより高次の視点からとらえ，そこに共通な数理にまとめたり，はみ出した部分を整理したりする
拡張	獲得したある数理を，さらに広い範囲に広げながらまとめる
発展	解決できたある事象の条件や観点を変えて，違った角度から考察する
抽象化	事象や観察結果がもっている具体物ならではの属性や誤差などを捨て，ある観点からは同じものとして，あるいは，あえて理想的な姿としてみる
単純化	解決が難しそうな事象や問題を，「まずここまでは…」，「もしこうだったら…」と部分に分けたり，簡単な場合になおしたりして考察する
図式化	事象そのものやことばでは，不明瞭であったり複雑だったりする場面の様子や解決の道筋を，記号や数を当てはめたり図や式に表したりして分かりやすくする
特殊化	数理の一般性を目指すにあたり，こんな場合でも当てはまるのだろうかと思わしき極めて特別な場面を想定し，検証する

### C：実生活での合理的な営みを支える「数学的な考え方」

実生活（日常の営み，他教科の学習）における事象において，合理的な態度を発揮したり，他者の態度から知恵を学んだりしてほしい考え方。新たな算数の学習においても力を発揮する基となる。

（香川県算数教育研究会，『子どもと算数を創る－数学的な考え方を育てる－』，松林社，2005年，一部抜粋）