

<平成 30 年度 研究主題、研究副主題>

## 子どもと算数を創る

—自分たちの力で問題と向き合う楽しさのある授業づくり（2 年次）—

### 1 算数教育に求められること

グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会の構造は急速に変化しており、これからの子どもたちは、予測が困難な時代を生き抜いていかなければならない。学校教育においては、子どもたちが様々な変化に自ら向き合い、多様な価値観をもつ他者と協働して課題を解決し、様々な情報を再構成して新たな価値を創造していけるようにすることが求められている。

このような中、平成 29 年 3 月に新しい小学校学習指導要領が公示された。算数科においては、その目標の文頭に「数学的な見方・考え方を働かせ」と示され、数学的な見方・考え方を働かせることを通して「数学的な資質・能力」を育成することとされている。数学的な見方・考え方については、以下のように示されている。

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

算数の学習において、子どもたちがどこに目を付けて物事を捉えるのか、どのような考え方で思考をしていくのか、各学年の学習内容に応じて「数学的な見方・考え方」をより具体化し、それらを働かせながら「数学的な資質・能力」を育成することが求められているのである。そして、「数学的な見方・考え方」を働かせることは、算数の学習の中だけに閉じたものではなく、子どもたちが社会に出て生活していく上でも重要な働きをするものとなる。算数の学びの中で鍛えられた見方・考え方を働かせながら、世の中の様々な物事を理解し思考し、よりよい社会や自らの人生を創り出していくことが期待されているのである。

### 2 香川県の子どもの現状

平成 27～29 年度に実施された、全国学力・学習状況調査における香川県下の子どもの実態を以下に示す。

○教科に関する調査の結果（平成 27・28・29 年度）

正答率	平成 27 年度		平成 28 年度		平成 29 年度	
	香川県 (公立) (%)	全国 (公立) (%)	香川県 (公立) (%)	全国 (公立) (%)	香川県 (公立) (%)	全国 (公立) (%)
算数A	74.3	75.2	78.2	77.6	79.0(↑)	78.6
算数B	47.0	45.0	46.7	47.2	48.0(↑)	45.9

○質問紙調査の結果（平成 28・29 年度）

肯定的回答の割合	平成 28 年度		平成 29 年度	
	香川県 (公立) (%)	全国 (公立) (%)	香川県 (公立) (%)	全国 (公立) (%)
算数の勉強は好きですか	62.3	66.0	63.3(↑)	65.9
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	72.8	75.8	73.7(↑)	75.7

「算数 A」は、平成 28 年度と平成 29 年度は全国の正答率を上回り、「算数 B」においても、平成 29 年度は全国の正答率を上回る結果となった。一方、質問紙調査においては、算数の勉強が好きだと答えた子どもや、算数の授業で新しい問題に出合ったときにそれを解いてみたいと思う子どもの割合は、平成 28 年度から 29 年度にかけて改善の傾向が見られるものの、全国を下回っているのが現状である。

このことから、基礎・基本の定着が進み、発展的な問題への取り組みに成果が見られる一方、算数の学習に対して苦手意識をもち、新しい問題に挑戦しようとする意欲が低いという情意面の課題を改善していく必要があることがうかがえる。

このような現状から、香川県では、平成 28 年度の研究主題を「子どもと算数を創る」とし、研究副主題を「学習意欲を高め『数学的な考え方』を育てる」として研究を進めてきた。さらに、平成 29 年度においては、先の研究主題を継続し、研究副主題を「自分たちの力で問題と向き合う楽しさのある授業づくり」として、学習意欲を高めることに焦点を当てた研究を継続しながら、より具体的な授業像を明確にしてきた。夏季研修会におけるアンケートからは、多くの参会者が学習意欲を高めることへの必要感を感じていることや、学習意欲を高めることに焦点を当てた研究への理解が得られたことが分かる。一方で、「算数の授業における、問題解決への意欲や楽しさをどの子にも味わわせられるようにすることは大切だと日々感じている」「どうすれば意欲を引き出せる授業になるのか」といった回答も寄せられており、学習意欲を高める授業づくりを今後も継続していく必要があると考える。

### 3 本年度の研究主題について

未来を生きる子どもたちには、新たな価値の創造が求められる。算数科においては、数理を導き出し、より便利な数理を獲得していく過程が必要であると言える。そこで、本年度も研究主題を「子どもと算数を創る」とし、以下に示す「算数を創っていく子ども」の姿が見られるような授業づくりを目指していく。

#### 【算数を創っていく子ども】

- 「数学的な見方・考え方」を働かせ、数学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) 「算数を創る」とは

算数科において、子どもたちに獲得させたい内容は、先人の築き上げた文化遺産であると言える。もし、授業でその伝達・教授のみに重きを置けば、「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」といった子どもの育成に留まるだろう。たとえすでに築かれたものであっても、その獲得を目指す子どもには、自らの力による創造の過程を歩ませたい。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。

#### (2) 「子どもと創る」とは

算数を創っていく子どもの姿を求めて、子どもたちに全てを委ねて創造の過程を歩ませようとしても、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、「子どもの課題意識に寄り添い、意図やこだわりを汲み取って後押しする」「子どもなりの解決を認め、称賛する」といった個に応じた手だてがあって初めて、どの子にも創造的な活動が可能になる。また、「価値ある問題に気付かせる」「様々な意見を効果的に関連付ける」「獲得した数理に対して、より広い発展・活用の方向を示す」といった教師の授業コーディネートが必要である。つまり、「子どもと創る」とは、子ども理解に根ざした教師と子どもの協同のもとに、算数が創られていくということである。

子どもが創る価値ある算数とは何か、そして、その際に必要な教師の手だてとは何か。本研究主題を継続し、算数の授業を通して目指す子ども像を実現させる教師の手だてについて研究を深めたい。

#### 4 研究副主題について

香川県の子どもたちの現状を受け、本年度の研究副主題を「自分たちの力で問題と向き合う楽しさのある授業づくり（2年次）」とし、継続して研究を進めることで、さらに具体的な授業像を明確にしていきたい。

##### （1）算数科における「楽しさ」とは

算数科の目標に、「数学的活動を通して」とあるように、算数の授業においては「数学的活動」の中で楽しさを実感するだろう。小学校学習指導要領解説算数編には、数学的活動について以下のように示されている。

数学的活動とは、事象を数理的に捉えて、算数の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行すること

そして、数学的活動として、以下の5つが示されている。

- 算数を日常生活の事象と結び付ける活動
- 具体物を扱った操作的・作業的な活動
- 実際の数や量の大きさを実験・実測するなどの体験的な活動
- 表や図、グラフなどからきまりを発見するなどの探究的な活動
- 解決した問題から新しい問題をつくるなどの発展的な活動 等

これらの活動は、教科の本質に関わって活動性に富むものや、教科ならではの興味深い内容で構成されているものであって、問題発見や問題解決の過程に位置付くものである。さらに、数学的活動の類型についても示されており（解説 75 頁）、どの活動に焦点を当てて指導するのかを明らかにすることが必要である。

また、「数学のよさに気付く」ことも、楽しさを実感することにつながるだろう。数学のよさに気付くとは、数学の価値や算数を学習する意義に気付くことである。数学は先人の築き上げた価値あるものであり、問題解決の際に働く数学的な見方・考え方が数学のよさの根底にある。数学的な見方・考え方を身に付けながら算数を学習し、数学が価値あるものであることに気付く過程において、子どもたちは楽しさを実感するだろう。さらに、算数で学んだことが生活の中で生かされれば、学習が意義あるものとなり、数学のよさをより実感を伴って味わい、楽しさを実感することができるだろう。

##### （2）「自分たちの力で問題と向き合う楽しさ」とは

問題解決の過程の中で、子どもたちは楽しさを実感する。例えば、既習を生かした問題発見の場面では、「数値を、小数に変えても同じことが言えた。では、数値を分数に変えても同じことが言えるのかな」「どんな三角形でも、見つけた決まりが成り立つことが分かった。では、四角形になるとどうだろうか」「問題のここを変えると…」「…についてもっと知りたい」というように、自分たちの力で問いを見いだすことによって楽しさを味わえる。また、解決していく中で困難さを感じたとしても、「ここまでは分かったのだけれど、ここからどうやって説明すればいいのかな」「〇〇さんは、どんなふうに考えたのか教えて」と、友達と関わりながら解決の手がかりを得て進んでいくことによって楽しさを味わえる。考えを練り上げたり、生活と結びつけたりする際には、「なぜそう考えたの」「だって…だから」「…の方がもっと簡単だよ」と話し合いながら考えを洗練させたり、「…に使われているよ」「…に生かされているね」と学んだことの価値に気付いたりすることで楽しさを味わえる。

このように、問題と出合った子どもたちは、自分たちで解くべき問題を見だし、自分だけでなく友達や教師と共に問題の解決に向かい、よりよい解決に向けて考えを練り上げ、価値付けていく過程において、算数科における「楽しさ」を実感していくのである。

子どもたちが、このような楽しさを実感できる授業を目指して、教師はどのような手だてを行えばよいのだろうか。次節で、研究の進め方について述べる。

## 5 研究の具体について

授業づくりにおいては、以下の点を大切にしたい。

(1) 育成したい「数学的な考え方」の明確化 (2) 学習意欲の高まりを促進する教師の手だてを見いだす ① 子どもたちの疑問や問いの気づきを大切にしたい単元構成 ② 子ども自身が学びの成果を価値付け、統合的・発展的に考えられるようになるための教師の手だて ③ 子どもどうしが自ら高め合う対話的な学びを支える教師の手だて
---

### (1) 育成したい「数学的な考え方」の明確化

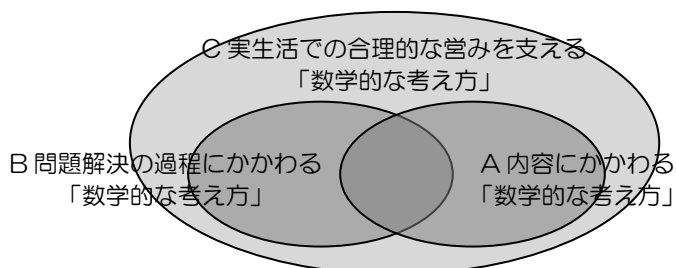
算数科の授業においては、「数学的な見方・考え方」を働かせて思考を深めていくことが求められている。そこで、これまで香算研が目指してきた「数学的な考え方」の捉えについて整理し直したい。なお、これは、片桐重男氏のとらえる数学的な考え方を基にした分類であり、同氏の「数学的な考え方の具体化と指導（明治図書）」には、数学的な考え方として、三つのカテゴリーが挙げられている。

香算研のとらえる「数学的な考え方」	片桐重男氏のとらえる数学的な考え方
<b>A 内容にかかわる「数学的な考え方」</b> 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 集合の考え・単位の考え・形式的な手続きの考え・概括的把握の考え・基本的な原理の考え	Ⅲ 数学の内容に関係した数学的な考え方
<b>B 問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」</b> 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 類推・帰納・演繹・統合・拡張・発展・抽象化・単純化・図式化・特殊化	Ⅱ 数学の方法に関係した数学的な考え方
<b>C 実生活での合理的な営みを支える「数学的な考え方」</b> 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付け出したりしてほしい考え方 自ら進んで自己の問題や目的・内容を明確に把握しようとする、 筋道の立った行動をしようとする、内容を簡潔明確に表現しようとする、 よりよいものを求めようとする	Ⅰ 数学的な態度

これら A, B, C の「数学的な考え方」の関係を、香算研では下図のように捉えている。

各単元でぜひ獲得してほしいのが「A 内容に関わる『数学的な考え方』」である。その際、問題解決を繰り返す中で働かせるのが「B 問題解決の過程にかかわる『数学的な考え方』」であり、これは、算数の学習を通じてより豊かなものとなっていく。そして、それらを基に、実生活での知恵として獲得してほしいのが「C 実生活での合理的な営みを支える『数学的な考え方』」である。

したがって、授業づくりにおいては、まず、単元で育成したい「A 内容に関わる『数学的な考え方』」を明らかにする必要がある。そして、授業における問題解決の過程でどのような「B 問題解決の過程に関わる『数学的な考え方』」を働かせるのかを明確にしておくことが重要である。そのような学習を繰り返す中で、「実生活での合理的な営みを支える『数学的な考え方』」が育成されていくと考える。



### ① 内容にかかわる「数学的な考え方」

香算研では、単元で育成したい、内容にかかわる数学的な考え方について、「単位の考え」「形式的な手続きの考え」「基本的な原理の考え」の3つに整理して捉えてきた。本年度はさらに2つを加え、以下の5つに整理し直したい。

#### (ア) 集合の考え

考察の対象になっているものが、ある集合に属するかどうかを考えたり、それに入らないものを明らかにしたりすることによって、もとの集合を明確にしようとする考えである。また逆に、その集合の条件を明確にしたり命名したりすることである。また、できるだけ包括的な観点に立って、多くのものを同じとしてまとめいき、まとめたものを一括して考察しようとするところでもある。

#### (イ) 単位の考え

何を1として考えていくのかを明確にすることである。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ったり、各単位の位置とその大きさ、関係を整理したり、基準とする単位を変えたりしてものを捉え直したりすることである。また、図形は構成要素(頂点や辺、面、角など)を単位として捉えることである。

#### (ウ) 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手続きで行おうとすることである。例えば、整数や小数は十進位取り記数法によって表されており、この記数法の表現の意味を理解し、数の性質や計算をその意味に基づいて考えることである。また、計算や作図、測定についての操作の仕方を、その意味の理解の上に立って形式化し、一定の手順で機械的に実行されるようにすること(アルゴリズム化)である。

#### (エ) 概括的把握の考え

ものや操作の方法を大づかみに捉えたり、その結果を用いようとしたりすることである。概数や概量や概形を捉えたり、概算や概測をすることによって、結果や方法についての見通しを立てたり、結果についての確かめをしようとしたりすることである。

#### (オ) 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、図形の特性、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、用いたりすることである。例えば、計算における交換法則、図形における平行、面積の公式、量の単位の間の関係など、算数における多くの法則・性質を求めていこうと考えたり、適切なものを選んで有効に用いようとしたりすることである。また、何を決めれば何が決まるかという変数間の対応のルール(比例・反比例の性質など)を見つけたり、用いたりしようとするところである。

これらは、各単元で身に付けさせたい知識・技能に深く関連するものであり、その単元で子どもにつかませたい本質であるとも言える。したがって、**授業づくりにおいては、まず、単元で育成したい「内容にかかわる『数学的な考え方』を明確にしておきたい。**

### ② 問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」

香算研では、これまでも方法の側面をもつ「数学的な考え方」として、問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」を次頁のように分類して捉えてきた。これらは、先の「内容にかかわる『数学的な考え方』」を育成する際に、問題解決の過程で働かせるものであり、かつ、問題を解決することによってさらに豊かになっていくと考えられる。

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見る。
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、簡単な場面に直したりして考察する。
図式化	事象そのものや言葉では、不明瞭だ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	数理の一般性をめざすにあたり、こんな場合でも当てはまるのだろうか、疑わしき極めて特別な場面を設定し、検証する。

これらは、子どもたちが問題の解決に向かう際に身に付けておくことで有効に働くとと思われる「数学的な考え方」であり、身に付けることによってどんどん算数を広げていけるであろうと思われる「数学的な考え方」である。授業づくりにおいては、子どもたちが「内容にかかわる『数学的な考え方』」を獲得していく際に、どのような「問題解決の過程にかかわる『数学的な考え方』」を働かせるのかを明確にしておきたい。そうすることで、子どもたちがその「数学的な考え方」を働かせていたかどうかを検証し、教師の授業改善につなげることができると考える。

### ③ 実生活での合理的な営みを支える「数学的な考え方」

私たちの身の回りには、数学的な事象が多く存在する。例えば、見たことをまとめる際、簡潔・明瞭に記録したり、分類・整理して表したりしようとする。また、大量の荷物を運ぶ際には、一定の量に束ねたり、より少ない労力で運ぶ方法を選んだりするのである。これらの考え方は、問題解決の過程に関わる「数学的な考え方」を働かせながら、内容に関わる「数学的な考え方」を獲得していくことを繰り返すことで育成されるものであり、新たな算数の学習を創っていく力となるものである。

以上のことから、授業づくりにおいては、まず、単元で育成したい「内容にかかわる『数学的な考え方』」を明確にする必要がある。次に、問題を解決していく中で働かせる「問題解決の過程にかかわる『数学的な考え方』」を明確にするとともに、授業の中でどのように働かせることが問題の解決につながるのかを考えていきたい。そして、そのような授業を繰り返していく中で育成されるのが「実生活での合理的な営みを支える『数学的な考え方』」であり、学習意欲と共に、学習を進めていく上での原動力となるのである。

では、子どもたちの課題である学習意欲が高まっていくためには、どのような授業づくりを行えばよいのだろうか。授業づくりの構想図を、次ページに示す。

# 算数の授業づくり

## ここがポイント！

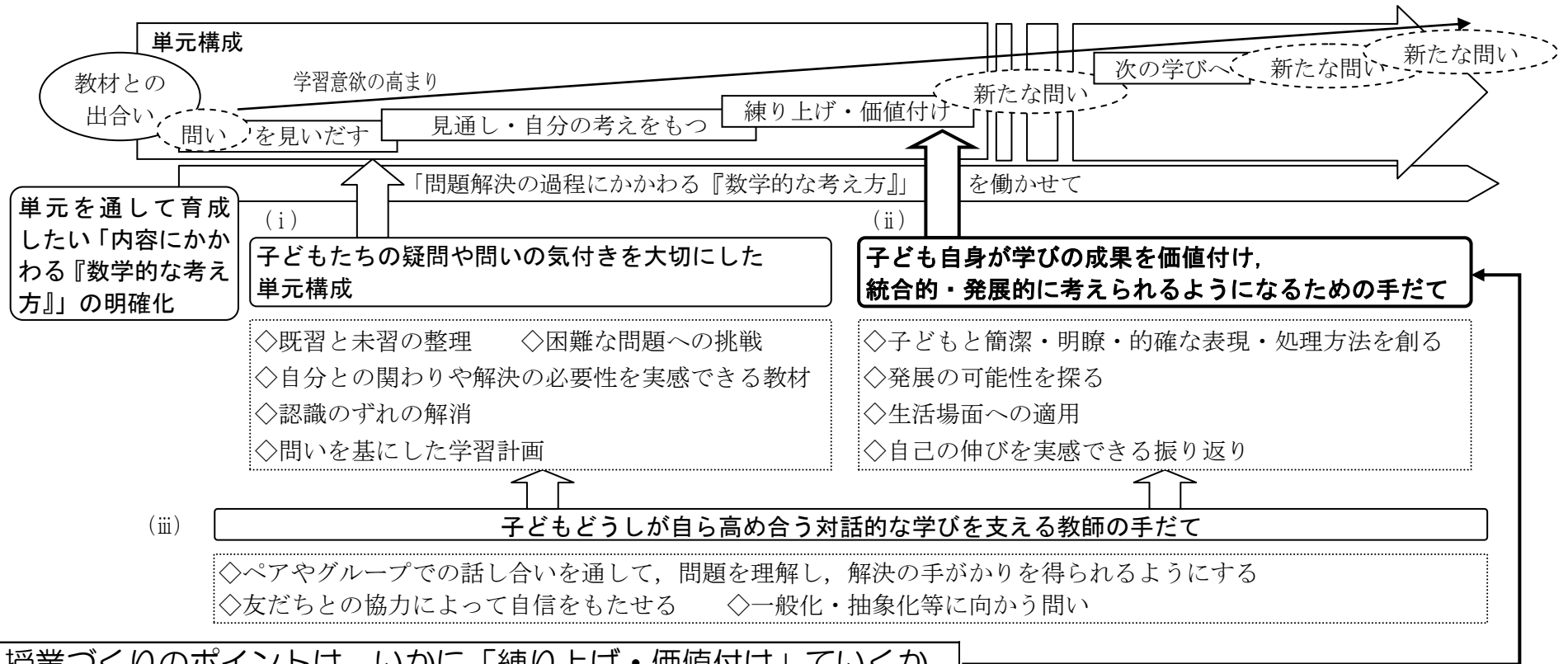
香算研 研究部

<平成 30 年度 研究主題, 研究副主題>

### 子どもと算数を創る

—自分たちの力で問題と向き合う楽しさのある授業づくり (2年次) —

これからの授業づくりでは 子どもたちの「学習意欲」が、単元を通して持続し、高まっていく授業の流れを！



授業づくりのポイントは、いかに「練り上げ・価値付け」ていくか

- ◎ 子どもが互いに問いかけ、一般化・抽象化に向かう 「なぜ…?」「だって…だから」「…の方がもっと簡単だよ」
- ◎ 子ども自身が、問題を発展させていく 「問題のここを変えると…」「…について、もっと知りたいな」
- ◎ 学んだことが生活場面で活用されていることに気づく 「…に使えるようだ」「…に生かされているよ」「…は便利だ」  
⇒ 子どもたちが「もっと続きを考えたい!」「授業の後も調べたい, やってみたい!」と思える授業づくりを!

子どもと算数を創る

(2) 学習意欲の高まりを促進する教師の手だてを見いだす

子どもたちの学習意欲の高まりを促進する要因は、それぞれの子どもや学級の実態によって異なる。これから示す手立てを行うに当たっては、まず目の前の子どもたちの学習意欲に関する実態を把握することが求められることに留意したい。以下に、学習意欲の高まりに有効であると考えられる手立てを示す。

① 子どもたちの疑問や問いの気づきを大切にした単元構成… (i)

【ねらい】 学習への動機付けを促し、単元を通して学習意欲を高めていくこと

◇ 既習と未習の整理    ◇ 困難な問題への挑戦    ◇ 認識のずれの解消

◇ 自分との関わりや解決の必要性を実感できる教材    ◇ 問いを基にした学習計画

子どもが向き合いたいと思う問題に出合うことが授業には不可欠である。以下に授業のイメージを示す。


◇ 既習と未習の整理

第6学年「円の面積」では、面積を求められる図形と、未習の図形を整理することで、円の面積を何とかして求めたいという思いを高めることができる。既習と未習を整理することで、何について考えなければならないかを自ら判断・決定できるようにするのである。

◇ 困難な問題への挑戦

教科書に示された問題を解決した後、よく似た少し難しい課題を示して挑戦したいという思いを高める。あるいは、単元や授業の最初にやや難しい問題を提示し、挑戦したいという思いを高める単元構成や授業展開も考えられる。その際には、自力解決が難しい子どものために、最初からグループ活動を導入するなどの手だても考えられる。

◇ 認識のずれの解消

ある商品の値段の10%引きの20%引きと、30%引きでは、代金は変わらないようで違ってくる。このように、認識のずれを説明しようとする問題と出合わせるのである。その他にも、周長の等しい長方形の面積比べや、辺の長さが違う角の大きさ比べなど、子どもたちが誤概念をもちやすい教材と出合わせ、その解決に向かおうとする思いを高める。単元の最初に認識のずれと出合わせる場合もあれば、ある程度の知識や技能を習得した後に出合わせる場合もある  だろう。

◇ 自分との関わりや解決の必要性を実感できる教材

自分の住んでいる町や周辺の町の人口密度を求めて比較するといった、日常場面に存在する算数的な問題を、子どもが自分との関わりで考えられるようにする。日常場面を扱う場合は、理想化された図形や数値ではないことによる困難さや、データの多さによる煩雑さなども考えられる。そこで、グループ活動を取り入れてデータの収集や整理を協力したり、ICT 機器を活用したりするなどの手だても考えられる。

◇ 問いを基にした学習計画

例えば、第3学年「1けたをかけるかけ算の筆算」の実践では、日常の買い物の場面の中から出てきた数種類の筆算について、子どもたちが易から難へと判断した順に学習の計画を立て、教師が授業を進めていくことが有効であった。そうすることで、子どもたちは単元計画に沿って見通しをもって学習を進めていくことができ、自分たちの力で問題を解決していくおもしろさや喜びを実感できるのである。

このような手だてによって、子どもたちは教師から問題が与えられるのを待つのではなく、解決したいと思えるような疑問や問いを自ら見いだせるようになって考えられる。研究を進める際には、先に示した授業のイメージ以外にも、子どもに課題選択の機会を与えたり、従来教材の提示の仕方を工夫したりするとともに、新たな教材を開発することも考えていきたい。

そして、単元のどの時間に、どのような教材と出合わせるのか、子どもたちの中からどのような疑問や問



いが生まれ、どのような道筋で解決へと向かえるようにするのかを、単元構成の工夫という視点から提案していきたい。子どもたちの中から生まれた疑問や問いは、子どもたちにとって向き合うだけの価値あるものであり、教師がそれらの疑問や問いを大切に扱うことで、子どもたちの学習意欲は高まっていくだろう。

② 子ども自身が学びの成果を価値付け、統合的・発展的に考えられるようになるための手だて… (ii)

- 【ねらい】有能感を味わうとともに、算数のおもしろさやよさを実感できるようにすること
- ◇ 子どもと簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法を創る
  - ◇ 発展の可能性を探る      ◇ 生活場面への適用      ◇ 自己の伸びを実感できる振り返り

問題と向き合い、自分たちの力で解決に向かっていく中で、子どもたちは算数のよさを実感し、解決していく楽しさを味わえるだろう。しかし、教師から与えられた問題を解決した満足感だけに留まっていたら「数理を導き出したりつないだりするおもしろさ」を味わったり、「算数のよさや生活との結び付き」を実感したりすることには至らない。子どもたちが算数のおもしろさやよさを実感するためには、「数学的な考え方」に着目して問題を解決した時に、数理的な処理のよさに気付くことが大切である。授業においては、考えを練り上げ、学習をまとめる場面における教師の手だてが重要であろう。以下に授業のイメージを示す。

◇ 子どもと簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法を創る

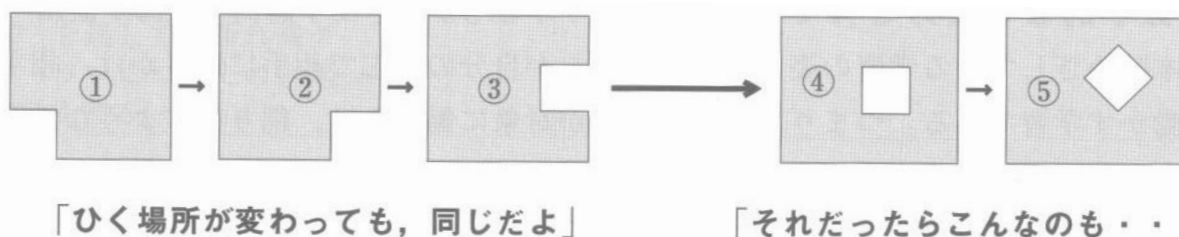
テープのはしたや、入れ物のかさのはしたなどを、数量化して考えようとし、新しい単位を決めて表したり、分数を用いて表したりする。ある図形の面積の公式を、既習の図形を基に考える。このような授業においては、教師の指示や教授によって表現・処理方法をまとめるのではなく、子どもどうしの対話を促し、必要な方向付けによって、子どもたちが一つの真理にたどり着くようにしていくことが重要である。

逆に、簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法を先に示し、そこに至るまでの道筋をたどっていくという授業も考えられるだろう。例えば、ある図形の面積公式を先に示し、どのようにして公式ができたのかを探るといった流れである。その際にも、教師の指示や教授のみによってまとめることのないように留意し、子どもどうしの対話を促したい。

◇ 発展の可能性を探る

問題自体をより発展的なものに変えていける可能性を示すことで、さらに考えたいという学習意欲の高まりが期待できる。それについて、香算研研究図書に紹介されている授業実践を例として示す。なお、このような発展の可能性は、問題づくりなどの活動によっても促すことができると考えられる。

第4学年「面積」では、下の図のような複合図形を求める際、①②③のいずれも長方形から欠けた部分をひく考え方ができ、式も等しくなることから、「だったらどこでも…」 「だったら、こんな場合も…」と④や⑤の図形に発展させていったのである。このような考えは、面積の保存性をより理解することにつながるとともに、後の三角形や平行四辺形の面積を求める学習につながっていくのである。



(香川県算数教育研究会, 『子どもと算数を創る 一数学的な考え方を育てる一』, 松林社, 2005年, 119-126頁)

◇ 生活場面への適用

子どもたちが見いだした数理的な処理のよさが、生活や学習の様々な場面で活用されていると感じられることが大切である。例えば、拡大と縮小についての学びが、生活の場面において「測量」としてうまく使わ

れていることに気付くことで、算数のよさや生活との結び付きを感じ、これから新たに見いだす疑問や問いの解決にも算数を生かしていこうとする意欲が高まると考える。

#### ◇ 自己の伸びを実感できる振り返り

この場面においては、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。最初にもっていた見通しが、問題解決に有効であったことを確認することも大切であろう。そして、子どもの振り返りの時間を確保し、解決に至る過程で見いだした新たな疑問や問い、さらに考えてみたいことなどを表出できるようにしたり、自分の課題や伸びを実感できるようにしたりすることが大切である。その際、継続的な振り返りカードの利用やそれに対する教師の称賛の言葉、新たな問いに対して自主的に取り組んだ子どものノートを学級で紹介するなど有効であろう。

望ましい問題解決について、伊藤説朗氏は「当面の『その』問題を解決し終えたとき、そこで完了してしまふのではなく、『その』問題を含むより広い問題群も解決できたと言えるようになることが求められる。さらには次に進むべき道がおおよそ見えてくるようにしたい」と述べている。価値付け・練り上げる場面においては、教師はこれらの手だてを行いながら、子どもたちが次に進むべき道が見える、つまり次の学びへと進んで行こうとする意欲を高めていくことが重要である。そして、子ども自身が学習したことを発展させて問いをつくったり、新たな疑問や問いを見いだしたりして、自ら取り組むような子どもを育てたい。「次は～についてもっと考えたい」「こんな場合はどうなるのかを調べてみたい」といった子どもたちの声が響き合うようにしたいのである。

### ③ 子どもどうしが自ら高め合う対話的な学びを支える教師の手だて… (iii)

【ねらい】問題の解決に向けて、子どもどうして自ら高め合えるようにすること

- ◇ ペアやグループでの話し合いを通して、問題を理解し、解決の手がかりを得られるようにする
- ◇ 友だちとの協力によって自信をもたせる
- ◇ 一般化・抽象化に向かう問い

#### ◇ ペアやグループでの話し合いを通して、問題を理解し、解決の手がかりを得られるようにする

問題の状況を把握しなければ、問題に向き合うことはできない。また、問題の状況を理解でき、解決したいと思っても、解決しようとする行動に移せないことがある。例えば、知識・技能の不足などのために、何の手がかりにしてよいか分らず見通しがもてない場合である。このような場合、解決していこうとする意欲を持続させることは難しいだろう。

そこで、自力解決の前段階において、問題の状況を理解するために子どもどうして質問し合ったり、確認し合ったりできるようにする手だてが考えられる。また、平成26・27年度研究の成果である、「見通し」の場面における教師の手だて（「前時までの学習で見いだした問題解決のための手がかりや結果を、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」）なども有効である。しかし、それらが教師から提示されることだけに頼っていると、子どもが自分で見通しをもとうとする意欲は高まりにくい。したがって、この場合も、ペアやグループによる子どもどうしの対話によって、見通しをもてるようにすることが大切である。

#### ◇ 友だちとの協力によって自信をもたせる

解決への見通しがもてない子どもは、知識や技能の不足や、いろいろ試したけれどうまくいかないという失敗経験の連続によって、自信をもって進むことが難しい状態にあることも考えられる。そのような子どもたちも、例えば、友だちとの対話によって、「何が分からないかが分かる」ことができれば、自分の進むべき方向が見えてくるだろう。あるいは、友だちと話すことで自分の考えに自信がもてたり、考えを修正して進んでいけたりするだろう。教師は、分かっている子どもが分かっている子どもへ一方的に伝える関係にな

らないように留意しつつ、友だちと協力することで子どもたちが見通しをもち、自信をもって解決へと向かっていけるようにすることが大切である。

#### ◇ 一般化・抽象化に向かう問い

②に示したように、子どもと、簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法を創っていく上で、子どもどうしの対話は欠かせない。例えば、「なぜ正しいのですか（根拠を問う）」「もっとよい方法はないですか（洗練さを問う）」「本当に正しいですか（確かさを問う）」「いつでも言えますか（一般性を問う）」といった発問が挙げられる。最初は教師がこれらの発問を行いながら、子どもたちが一つの真理へとたどり着くように方向付けていく。そして、このような問いかけを子どもたち自身が互に行えるようになり、さらに自分自身に問いかけて進むようになることが望ましいのである。本時の学びが子どもたちの議論によって一般化・抽象化され、より広く用いられることを子どもたちが実感できれば、有能感を味わうことにつながり、算数における学習意欲の向上につながると考えられる。

## 6 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う。その際、以下のような視点が考えられる。提案者は主張点を明確にして提案資料を作成し、討議においては「数学的な考え方」を働かせ・育成するという観点からその有効性・妥当性を参会者とともに吟味していきたい。

### ○ 育成したい「数学的な考え方」の明確化

⇒ 単元を通して育成したい「内容にかかわる『数学的な考え方』」を明確にする。

⇒ 授業の中で働かせる「問題解決の過程にかかわる『数学的な考え方』」を、できるだけ具体的な子どもの姿で示し、本実践でその姿が見られたかを検証する。その際、その「数学的な考え方」を働かせることが課題解決につながったのかについて検証し、授業改善の方向性を明らかにする。

#### (i) 子どもたちの疑問や問いの気付きを大切に単元構成

⇒ 具体的な教材と、その提示の仕方・単元における位置づけの妥当性を吟味する。

⇒ 単元構成とともに、子どもたちの中から生まれるであろう主な問いを示し、子どもたちの学習意欲の高まりに有効な単元構成であったかを吟味する。

#### (ii) 子ども自身が学びの成果を価値付け、統合的・発展的に考えられるようになるための教師の手だて

⇒ 子どもどうしの対話を促し、その方向付けを行うための手だてとその妥当性を吟味する。

⇒ 学んだことが生活や学習の様々な場面で活用されていることに気づかせる手だてとその妥当性を吟味する。

⇒ 振り返りの時間の確保や自己評価方法の工夫など、自分自身の学びを振り返らせるための手だてとその妥当性を吟味する。

#### (iii) 子どもどうしが自ら高め合う対話的な学びを支える教師の手だて

⇒ 友だちと協力する活動や話し合う活動の取り入れ方とその妥当性を吟味する。

⇒ 一般化・抽象化に向かう問いなど、対話の有効性を吟味する。

※ (iii)の手だては、(i)や(ii)に含めて提案することも考えられる。

※ 実践の有効性・妥当性の吟味に当たっては、上記一つ目の項目が不可欠である。「内容にかかわる『数学的な考え方』」が獲得された子どもの姿や表現物と、そこに至るまでに「問題解決の過程に関わる『数学的な考え方』」を働かせている子どもの姿や表現物を見取ることで、その妥当性を吟味していきたい。

※ 全ての手だては、子どもの学習意欲に関わる実態に基づいて行われるものである。提案に当たっては、子どもの学習意欲に関わる実態（実態に関わる事前調査の結果や事後調査の結果など）に触れながら、具体的に成果と課題を示していくようにしたい。

## 【参考文献】

- 文部科学省, 『小学校学習指導要領』, 『小学校学習指導要領解説 算数編』 2017 年
- 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
- 文部科学省, 『教育課程企画特別部会 論点整理』と『補足資料』, 2015 年
- 文部科学省, 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』, 2015 年
- 文部科学省, 国立教育政策研究所, 『平成 28 年度 全国学力・学習状況調査 報告書』, 2016 年
- 文部科学省, 国立教育政策研究所, 『平成 29 年度 全国学力・学習状況調査 報告書』, 2017 年
- 文部科学省, 『初等教育資料 11 月号』, 2016 年
- 中教審, 『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策について(答申)』, 2016 年 12 月
- 片桐重男, 『数学的な考え方の具体化と指導』, 明治図書, 2004 年
- 片桐重男, 『算数教育学概論』, 東洋館出版社, 2012 年
- 片桐重男, 『算数教育学概論 指導法・評価・事例編』, 東洋館出版社, 2014 年
- 新算数教育研究会, 『算数の本質に迫る「アクティブ・ラーニング」』, 東洋館出版社, 2016 年
- 伊藤説朗, 『算数プロになるための 12 章』, 明治図書, 2004 年
- 香川県教育センター, 『平成 27 年度 全国学力・学習状況調査 報告書』, 2015 年
- 香川県教育センター, 『平成 28 年度 全国学力・学習状況調査 報告書』, 2016 年
- 香川県教育センター, 『平成 29 年度 全国学力・学習状況調査 報告書』, 2017 年
- 香川県算数教育研究会, 『子どもと算数を創る ー数学的な考え方を育てるー』, 松林社, 2005 年
- 香川県算数教育研究会, 『子どもと算数を創る  
ー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ー』, 松林社, 2015 年