

子どもと算数を創る

— 数学的活動の楽しさを実感できる授業づくり —

1 目指す子どもの姿

これからの学校教育において、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。

算数を学ぶことによって、問題解決の喜びを感得し、人生をより豊かに生きていく子どもたち。これからの社会を思慮深く生きていく子どもたち。そのような子どもたちの姿を目指して、算数科における資質・能力が育成される算数教育の充実が求められているのである。

算数科において育成したい資質・能力を踏まえて、本年度の研究主題を「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

2 香川県の算数教育の現状

(1) 子どもたちの学習意欲にかかわる課題

全国学力・学習状況調査の教科に関する調査と質問紙調査の結果 (平成 28・29・30 年度)

		平成 28 年度		平成 29 年度		平成 30 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) (%)
正答率	算数 A	78.2	77.6	79.0	78.6	64	64
	算数 B	46.7	47.2	48.0	45.9	53	52
肯定的回答の割合	算数の勉強は好きですか	62.3	66.0	63.3	65.9	60.3	64.0
	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	71.6	74.3

この結果から、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にもかかわらず、子どもたちは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は未だ改善されていないと考えられる。

香川県では、平成 28 年度より学習意欲を高めることに焦点を当てた研究を継続し、より具体的な授業像を明確にしてきた。夏季研修会の参会者アンケートからは、学習意欲を高めることの必要性や学習意欲を高めることに焦点を当てた研究へ理解を示していることが分かる。しかしながら、子どもたちの学習意欲に関わる課題が改善されていないのはなぜだろうか。

(2) 教師の授業づくりにかかわる課題

全国学力・学習状況調査の学校質問紙調査の結果（平成 30 年度・小学校）

調査対象の児童生徒に対する算数・数学の指導として、前年度までに…	香川県（公立）（%）	全国（公立）（%）
…補充的な学習の指導を行いましたか。	96.8	94.3
…計算問題などの反復練習をする授業を行いましたか。	96.2	96.7
…発展的な学習の指導を行いましたか。	53.5	64.5

※「よく行った」＋「どちらかといえば、行った」と回答

この結果から、系統性が明確である算数科の授業において、香川県も含めた全国の教師は「補充的な学習の指導」と「計算問題などの反復練習をする授業」を大切にしていることが分かる。このような、基礎・基本の定着を目指す教師の姿勢が日々の授業づくりにつながり、子どもたちにとって分かりやすい授業となっていることが予想される。子どもたちへの質問紙調査における「算数の授業の内容はよくわかりますか」という問いに対し、香川県の子どもたちの肯定的な回答の割合は、全国平均を下回るものの増加傾向が見られ、平成 30 年度は過去 5 年間で最も高くなっているのである。

もちろん、子どもたちにとって分かりやすい授業とは、補充や反復練習ばかりではないことに留意したい。昨年度までの取り組みである「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」などが有効に働き、友達と協力して課題解決に向かう中で理解が進んだとも言えるだろう。

一方で、先の結果から「発展的な学習の指導」の実施が、全国平均よりも大きく下回っているという課題を見いだすことができる。授業の中で発展的な学習を行うことは、分かりやすい授業と対極にあると考えられやすいのかもしれない。しかし、発展的な学習を行うことが、子どもたちの学習意欲を高める授業改善の一つとなるのではないだろうか。なぜなら、解決したいと思えるだけの問題を見いだすことが、学習意欲を高めるためには大切だからである。

3 本年度の研究主題・副主題について

(1) 「数学的活動の楽しさ」とは

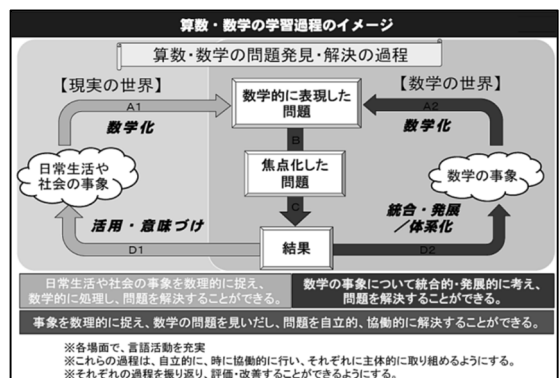
算数科の目標に、「数学的活動を通して」とあるように、算数の授業においては「数学的活動」が重要な役割を果たしている。数学的活動については、新小学校学習指導要領解説に以下のように示されている。

数学的活動とは、事象を数理的に捉え、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

例えば、「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」などが例示されている。さらに、数学的活動の類型についても示されている（解説 75 ページ）。

「数学的活動の楽しさを実感できる授業づくり」を目指すことによって、子どもたちの情意面の課題の解決に向けて研究を継続していきたい。

算数の授業においては右図のように、日常の事象から見いだした問題を解決する活動と、算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動を相互に関連させ、数学的に表現し伝え合う活動を設定し、授業の中に数学的活動を位置付けることが重要である。



子どもたちは、そのような数学的活動を通して、解決するだけの価値ある問題を見いだす楽しさを実感できるだろう。また、「問題を自立的、協働的に解決する」とあるように、数学的に表現したことを他者と伝え合うことで、より便利な数理を共に創り上げていく楽しさを実感できるだろう。そうして見いだした問題を解決できたという達成感と、数学の価値や算数を学習する意義に気付くことも、数学的活動の楽しさであると言える。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、数学的活動の楽しさをより実感することができるだろう。

数学的活動の楽しさを、以下のように捉えたい。

【数学的活動の楽しさ】

- ・「解決したい」「解決する価値がある」と感じられる問題を見いだすこと
- ・数学的に表現したことを他者と伝え合い、より便利な数理を共に創り上げていくこと
- ・見いだした問題を解決できたという達成感を感じられること
- ・数学の価値や算数を学習する意義に気付くこと
- ・算数で学んだことが生活の中で生かされていると感じられること

(2)「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。たとえ既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。つまり、子どもたちが日常の事象を数理的に捉え、自分たちが導きだした数理を統合的・発展的に考察し、より簡潔・明瞭・的確な数理を獲得していけるようにしたいのである。そして、獲得した数理を基に、課題を解決できたときの喜びを子どもたちに味わわせたいのである。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。

(3)「子どもと創る」とは

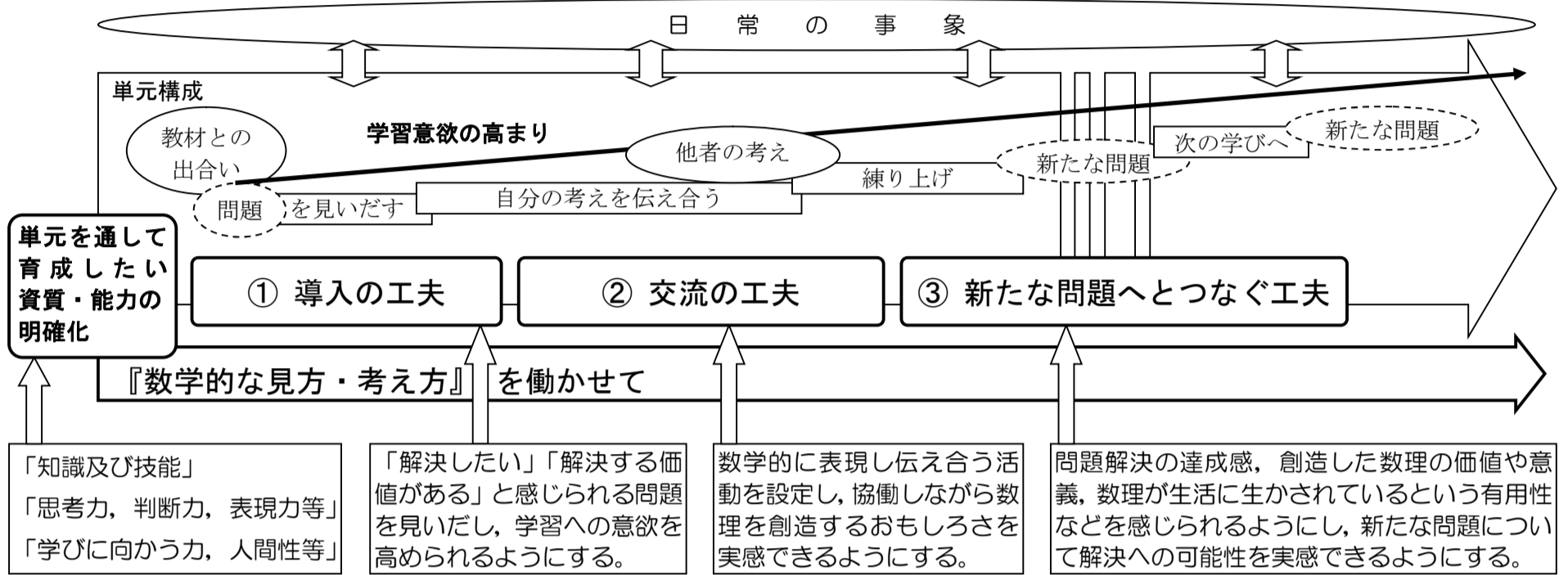
算数を創っていく子どもの姿を求めて、子どもたちに全てを委ねて創造の過程を歩ませようとしても、それは試行錯誤のみの連続に終わるかもしれない。算数の授業では、「子どもの課題意識に寄り添い、意図やこだわりを汲み取って後押しする」「子どもなりの解決を認め、称賛する」といった個に応じた手だてがあって初めて、どの子にも創造的な活動が可能になる。また、「価値ある問題に気付かせる」「様々な意見を効果的に関連付ける」「獲得した数理に対して、より広い発展・活用の方向を示す」といった教師の授業コーディネーターが必要である。つまり、「子どもと創る」とは、子ども理解に根ざした教師と子どもの協同のもとに、算数が創られてい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

数学的活動…事象を数理的に捉え、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

【類型】数量や図形を見だし、進んで関わる活動（1～3年） 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



5 研究の具体について

算数を子どもと創り、子どもの学習意欲を高めるために、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、左ページに示す。

【子どもと算数を創るために】

- (1) 単元で育成したい資質・能力を明確にする。
- (2) 子どもが働かせる『数学的な見方・考え方』を明確にする。
- (3) 教師の3つの手立て（①導入の工夫 ②交流の工夫 ③新たな問題へとつなぐ工夫）を行う。

(1) 単元で育成したい資質・能力を明確にする。

新小学校学習指導要領においては、算数科の内容について、子どもたちに身に付けさせたい資質・能力を三つの柱に沿って整理し、そのうちの「知識及び技能」と「思考力、判断力、表現力等」の二つについては、指導事項のまとめりにごに示されることとなった。第3学年「一億までの数」を例に挙げて示す。

A (1) 数の表し方

- (1) 整数の表し方に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 - ア 次のような**知識及び技能**を身に付けること。
 - (ア) 万の単位について知ること。
 - (イ) 10倍、100倍、1000倍、 $1/10$ の大きさの数及びそれらの表し方について知ること。
 - (ウ) 数の相対的な大きさについての理解を深めること。
 - イ 次のような**思考力、判断力、表現力等**を身に付けること。
 - (ア) 数のまとめりに着目し、大きな数の大きさの比べ方や表し方を考え、日常生活に生かすこと。

(小学校学習指導要領解説 算数編 136 頁)

「数のまとめりに着目し」とは、十のかたまり（十の束）を作り、それを更に十で束ねるという「単位の考え」の育成を目指していることが分かる。なお、この「思考力、判断力、表現力等」の育成には、「知識及び技能」の習得が必要である。ただし、意味を踏まえないまま公式などを暗記させたり、計算を形式的に速く処理できることを技能として求めたりするなど、形式的な学習指導に終わることのないようにしなければならない。算数の「知識及び技能」を問題解決において活用できるようにすることが大切である。

第3学年の目標

- (3) 数量や図形に進んで関わり、数学的に表現・処理したことを振り返り、数理的な処理のよさに気づき生活や学習に活用しようとする態度を養う。

(小学校学習指導要領解説 算数編 134 頁)

A 数と計算

- (1) 「A 数と計算」領域のねらい
この領域のねらいは、次の三つに整理することができる。
 - (略)
 - ・数や式を用いた数理的な処理のよさに気づき、数や計算を生活や学習に活用しようとする態度を身に付けること

(小学校学習指導要領解説 算数編 42 頁)

「学びに向かう力・人間性等」については、第3学年の目標と、数と計算領域のねらいに示されている。どのように問題解決に向かう姿を期待するのか、どのように学んだことを振り返り、生活に生かそうとする姿を期待するのかを明らかにしたい。

以上のことから、本事例においては、次のように資質・能力を設定することが考えられる。

＜本単元で育成したい資質・能力＞

知識及び技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
万の単位や10倍、100倍、1000倍、 $1/10$ の大きさの数及びそれらの表し方について知り、数の相対的な大きさについての理解を深める。	十のかたまりに着目し、大きな数の大きさの比べ方や表し方を考え、日常生活に生かすことができる。	身の回りから見いだした大きな数に進んで関わり、数や式を用いた数理的な処理のよさに気づき、学んだことを生活や学習に活用しようとしている。

(2) 子どもが働かせる『数学的な見方・考え方』を明らかにする。

新小学校学習指導要領では、算数科の目標の文頭に「『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、以下のように捉えることとする。

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

『数学的な見方』に関連するものは、新小学校学習指導要領の「思考力、判断力、表現力等」の内容に「～に着目して」と記載されている。

『数学的な考え方』とは、主に論理的、統合的・発展的に考えることと捉える。根拠を基に筋道を立てて考えるためには、「類推」「帰納」「演繹」といった数学的な考え方が働き、統合的・発展的に考えるためには、まさに「統合」「発展」、そして「拡張」といった数学的な考え方が働くと考えられる。

以上のことから、本事例においては、次のように働かせる『数学的な見方・考え方』を設定することが考えられる。

＜働かせる『数学的な見方・考え方』＞

十のまとまりを使って考える単位の考えに着目して、第2学年「10000までの数」において学んだことを基に考え方を説明したり（演繹）、さらに大きな数へと広げて考えたりする（拡張）。

育成したい資質・能力や働かせる『数学的な見方・考え方』を設定する際には、香算研が捉えてきた三つの「数学的な考え方」を参考にすることができるだろう。資質・能力は、これまで香算研がA内容にかかわる「数学的な考え方」、C実生活での合理的な営みを支える「数学的な考え方」と捉えてきたものと関連が深い。また、『数学的な見方・考え方』はB問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」と捉えてきたものと関連が深いといえる。

これまで香算研が捉えてきた三つの「数学的な考え方」の詳細は後の資料に示す。

(3) ① 導入の工夫

【ねらい】 「解決したい」「解決する価値がある」と感じられる問題を見だし、学習への意欲を高められるようにする。

- ◇ 既習と未習の整理
- ◇ 問いを基にした学習計画
- ◇ 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
- 等

導入の工夫によって、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。

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問題が生まれ、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問題は、子どもたちにとって解決するだけの価値があるものであり、教師がそれらの問題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。

◇ 既習と未習の整理

第6学年「円の面積」の実践では、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。

◇ 問いを基にした学習計画

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、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。

◇ 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

日常の事象から見いだした問題を解決する活動と、算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動を相互に関連させるために、自分の町と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のである。ただ、日常場面を扱う場合は、理想化された図形や数値で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がある。そこで、グループ活動で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。

② 交流の工夫

【ねらい】 数学的に表現し伝え合う活動を設定し、協働しながら数理を創造するおもしろさを実感できるようにする。

- ◇ 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
- ◇ 交流の場や教具を工夫し、子どもが自分の考えを伝え合えるようにする
- ◇ 集団内で考えを練り上げ、数理を創造していけるような問いかけを行う 等

数学的活動を通して、子どもたちが算数のよさを実感し、解決していく楽しさを味わえるようにするためには、他者との交流が不可欠である。なぜなら、数理の創造は、子どもたちが既に獲得している知識から出発して、新たな知識をつくり上げていく過程であり、自分の考えと他者の考えを比較したり、そこから新たな考えを生み出したりする必要があるからである。教師から与えられた問題を、教師から与えられた支援だけによって解決しては、「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。

- ◇ 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

初めて出会うような発展的な問題や、知識や技能が不足している場合、解決の手がかりが分からず、見通しがもてない場合がある。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、前時までの学習で見いだした問題解決の手がかりを、その後の学びに生かせるように整理しておいたり、主となる課題の前に、類似の簡単な課題を提示したりすることも有効だろう。

- ◇ 交流の場や教具を工夫し、子どもが自分の考えを伝え合えるようにする

他者との交流では、自分の考えを分かりやすく表現することが重要である。例えば、ひき算における求差と求残の違いを数図ブロックを使って、ペアで説明し合う活動や、L字型の図形の面積の求め方を、ホワイトボードに書き込みながらグループで説明し合う活動などが考えられる。単元のねらいや学年に応じて表現方法を工夫するとともに、具体から抽象へと表現の仕方を簡潔・明瞭・的確にしていくことも重要である。

また、他者の考えを基に、自分の考えを見直したり、新たな考えを生み出したりできるようにすることが大切である。その際、他者の考えを聞くときの視点を与えたり、自分の考えと比較しやすくしたりする工夫が考えられる。例えば、「考えの同じところや違うところを見つけましょう」と異同に着目して他者の考えを聞けるように促したり、「相手の考えの取り入れたいところを見つけましょう」と、他者の考えのよさに目を向けさせたりするのである。

- ◇ 集団内で考えを練り上げ、数理を創造していけるような問いかけを行う

交流を通して他者との考えの違いが明確になり、集団内に考えの対立が起こることが考えられる。算数科においては、答えは同じでもそこにたどり着くまでの過程や理由が異なっている場合もある。「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）」といった発問によって、簡潔・明瞭・的確な表現・処理方法を創っていくことができる。最初は教師がこれらの発問を行いながら、ファシリテーターとしての役割を担い、一つの真理へ方向付けていく。そして、このような問いかけを子ども自身が互いに行えるようになり、さらに自分自身に問いかけながら課題解決できる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。

③ 新たな問題へとつなぐ工夫

【ねらい】 問題解決の達成感、創造した数理の価値や意義、数理が生活に生かされているという有用性などを感じられるようにし、新たな問題について解決への可能性を実感できるようにする。

◇ 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 等

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うのではなく、『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。

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られるような働きかけが重要である。そして、数学的活動が授業の中だけに閉じたものとなるのではなく、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。

◇ 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。例えば、四角形の面積の求め方を学習した後、どのような図形であれば面積を求められそうかと図形を構成したり、整数の範囲で見いだした数理を、小数の範囲に広げて考えようとしたりすることが考えられる。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促すこともできるだろう。

また、単元構成において、発展の可能性を見通しておくことで、発展的な学習の指導を取り入れた数学的活動を行うことができるだろう。

◇ 生活場面への適用

日常の事象から見いだした問題を解決する活動と、算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動を相互に関連させ、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、新たに見いだす問題の解決にも算数を生かそ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

問題の答えだけでなく、思考過程（学び方）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。あるいは、友達との協働のよさを振り返り、これからの問題解決に生かしていこうとすることも大切である。そのためには、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問題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、新たな問題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。

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。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『数学的な見方・考え方』を働かせ、資質・能力を育成するという観点からその妥当性・有効性を参会者とともに吟味していきたい。

なお、妥当性・有効性の吟味については、授業者が設定した子どもたちの具体的な姿（「算数の授業づくりシート（例）」参照）が見られたかどうかを、子どもたちの活動の観察やノート等への記述によって吟味し、授業改善につなげていくようにしたい。

算数の授業づくりシート (例)

香算研 研究部

第3学年〇組 単元名「あまりのあるわり算」

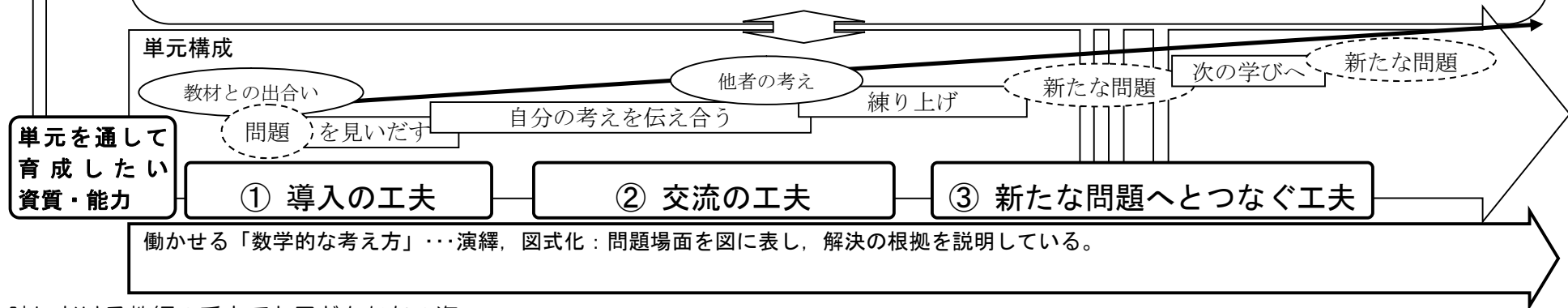
学習指導者 〇〇 〇〇

単元を通して育成したい資質・能力

知識・技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
除法には余りがある場合があり, 余りについて知るとともに, 除法が用いられる場面を式に表したり, 式を読み取ったりすることができる。	数量の関係に着目し, 計算を日常生活に生かすことができる。	数量に進んで関わり, 数学的に表現・処理したことを振り返り, 数理的な処理のよさに気付き生活や学習に活用しようとする態度を養う。

主な数学的活動・・・日常生活の問題を解決し, 得られた結果を吟味する活動

生活場面：38人の子どもが座れるように4人がけの長椅子を用意する。何台用意すればよいか。



本時における教師の手立てと子どもたちの姿

① 導入の工夫	② 交流の工夫	③ 新たな問題へつなぐ工夫
子どもたちの身近な場面を取り上げる。その際, まずは同様の長椅子の問題で割り切れる場面を考え, 次に余りがある場面を考えることで, 場面の違いに着目して, 余りの処理の仕方についての課題を表出し, その解決に向けて進んで取り組んでいる。	グループに1枚のホワイトボードを配布し, 図にかき込みながら互いの考え方を説明し合えるようにする。式と図をつないで説明するとともに, 友達の考えとの異同に着目して自分の考えを表出したり, 友達の考えを聞いたりしている。	余りがある場合に, 商に1を加える場合と, 余りがあっても商をそのままにする場合があることを, 身の回りのいくつかの事象で示し, 判断する場を設定することで, 正しく判断するとともに, 身の回りの同様の事象を想起して表出している。

算数の授業づくりシート

香算研 研究部

第 学年 組 単元名「

学習指導者

単元を通して育成したい資質・能力

知識・技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等

主な数学的活動…



単元構成

教材との出会い

問題を見いだす

自分の考えを伝え合う

他者の考え

練り上げ

新たな問題

次の学びへ

新たな問題

単元を通して
育成したい
資質・能力

① 導入の工夫

② 交流の工夫

③ 新たな問題へつなぐ工夫

働かせる「数学的な考え方」…

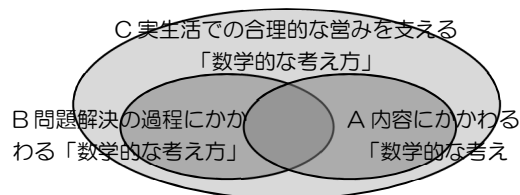
本時における教師の手立てと子どもたちの姿

① 導入の工夫	② 交流の工夫	③ 新たな問題へつなぐ工夫

香算研の捉えてきた「数学的な考え方」	片桐重男氏の捉える数学的な考え方
A 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	III 数学の内容に関係した数学的な考え方
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	II 数学の方法に関係した数学的な考え方
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きた。

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。



A 内容にかかわる「数学的な考え方」

(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ていき、まとめたものを一括して考察しようとすることでもある。

(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事である。

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直しをもつ。
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	いつでも言えるということを主張するために，すでに分かっていることを基にして，その正しいことを説明する。
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替えて，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…」といくつかの条件を一時無視して，簡単な場面に直して考察する。
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。

C 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。

【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，国立教育政策研究所，『平成30年度 全国学力・学習状況調査 報告書』，2018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
- ・中島建三，『復刻版 算数・数学教育と数学的な考え方 ーその発展のための考察ー』，東洋館出版社，2015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
- ・香川県教育センター，『平成30年度 全国学力・学習状況調査 報告書』，2018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だし価値付ける授業づくりー』，松林社，2015年