

# 「深い学び」を実現する算数科授業の探究

U17C207K 竹内 直也

## I. 「深い学び」とそれに向かうのに必要な学びとは

### 1. 問題意識と研究の目的

筆者自らの算数授業について、十分に構想した授業でも、教師の想定通りに展開できない状況があった。特に、課題追究における子どもの思考や表現が停滞し、学習理解も不十分であることがあった。自らの授業に何か足りないのではないか。

また、我が国が目指す授業改善について、「主体的・対話的で深い学び」が改善の視点として示された。授業の質的転換が求められる中、「深い学び」を具体的にイメージすることができなかった。「深い学び」とは何か、それをどのように実現するのだろうか。

さらに、勤務校における授業研究について、その取組が授業改善に繋がっていないという問題があった。研究の目的、内容や方法、成果と課題等について職員間で共通認識をもち得ていないと捉えていた。勤務校の授業改善にどのように貢献できるだろうか。

以上の問題意識に基づき、授業の実践と省察を通して、算数科における「深い学び」を実現する重要な要素を明らかにすることが本研究の目的である。

### 2. 算数科の「深い学び」と必要となる子どもの学びの様相

1年次前期では、算数科における「深い学び」の捉えと「深い学び」を実現するために必要となる子どもの学びの様相について検討した。

「深い学び」について、平成29年告示の学習指導要領総則では、授業改善の具体的な視点として示された。また、教育課程部会算数・数学ワーキンググループ「審議のとりまとめ」（2016年8月26日）では、算数科の「主体的・対話的で深い学び」に向けた学習・指導の改善充実の内容が示された。これらから、算数科の「深い学び」には、少なくとも「知識を関連付けながら身に付け、知識の構造や思考、態度が変容すること」があると考えた。本研究では、

特に「知識の構造」に着目し、「知識の再構成」を算数科の「深い学び」の一つとして捉えることとした。

このように捉えたとき、「深い学び」に向かうのに伴い、「主体的な学び」「対話的な学び」の視点に基づいて次のような学びの様相が必要になると考えた。

#### 【『深い学び』に向かうのに必要な学び】

- ① 既習事項と関連付けて追究すべき対象を捉える学び
- ② 自分なりの追究方法を選択・決定し、それを基に解決を図る学び
- ③ 互いの追究に関心をもって対話し、互いの考えを関連付ける学び

本研究では、この学びの様相を『深い学び』に向かうのに必要な学び（以下「必要な学び」と略）と呼ぶこととし、これを視点として授業実践の構想や分析に取り組んだ。

## 3. 授業I（1年次前期）の実践と省察

### 1) 授業の構想

1年次前期の7月に、2年「ひき算の筆算」の授業実践を行った。本時は、単元終盤において、子どもに繰り返し2回あるひき算の筆算の仕方を考えさせる授業である。本時で目指す「深い学び」は、たし算の筆算及び既習のひき算の筆算と関連付けて、「繰り返し2回ある筆算」の計算においても、筆算の計算原理（位ごとに・一の位から順に・上の位から繰り返し下げる）が一貫して用いられることを捉えるという「知識の再構成」であった。そのために、「二次元類推構造図」（金子、2002）を援用し、追究対象や解決方法の見通しを促す等の手立てを講じた。

### 2) 授業の概要と分析・考察

単元を通して、「二次元類推構造図」を用いて学習構造を意識させた。また、授業導入の課題設定場面で、既習である「繰り返し下がりがないひき算」「繰り返し下

がりが1回あるひき算」から未習の「繰り下がりが2回あるひき算」へと移行するよう、問題場面の減数を段階的に提示した。これらのことにより、子どもは、前単元「たし算の筆算」の学習から類推し、「繰り下がりが2回あるひき算」の仕方を本時の追究の対象として明確に捉えた。

また、課題追究場面では、「繰り下がりが2回あるひき算」の筆算の仕方を考える道具として、お金の図と既習の筆算のどちらかを子どもに選択させた。しかし、それらを用いて新たな筆算の仕方を導くことができない子どもがいた。その大きな要因の一つは、子どもは筆算を考えるための道具を選択してはいたものの、その使い方が十分に身に付いていなかったことと考えられる。選択した道具が、子ども自身にとって慣れ親しんだものとなっていなかったといえる。また、課題解決に向けて分からなさや困り感を抱えた子どもが、自発的に友達や教師に働き掛けることはほとんどなかった。一般に「自力解決」と呼ばれる個別の追究場面であっても、子どもが自分の追究状況に応じて友達や教師に質問したり相談したりする学び方や関係性を日頃から育てることの重要性が浮き彫りになった。

#### 4 1年次前期の成果と課題

授業Ⅰの省察から、「必要な学び」①の視点を具現するために、既習の問題場面から未習の問題場面をつくり出すことが、教材構成を図る上で重要であることが分かった。また、「必要な学び」②の視点を具現するために、慣れ親しんだ追究のモデルを子どもが使用できるようにすること、「自力解決」を柔軟に捉え、解決を支える学び方や関係性を育てることが、子どもの追究を充実・促進させる上で重要であることが分かった。一方で、「必要な学び」②の視点を具現した上で、「必要な学び」③の視点「互いの追究に関心をもって対話し、互いの考えを関連付ける学び」をいかに具現するかが課題となった。

#### Ⅱ. 「必要な学び」をいかに具現するか—その1—

1年次後期では、1年次前期の授業Ⅰから明らかになった成果と課題を踏まえ、「必要な学び」①を具現する教材構成の考え方をより明確にすること、「必要な学び」③を具現する対話活動に対する考え方を明らかにすることを目指した。

##### 1. 授業Ⅱ（1年次後期）の実践と省察

#### 1) 授業の構想

1年次後期の12月に、2年「分数」の授業実践を行った。本時は、単元導入において、子どもに「半分」を $1/2$ とする表し方と $1/2$ の意味理解を図る授業である。本時で目指す「深い学び」は、分数（ここでは $1/2$ ）の意味や表し方を理解し、整数の他にももの大きさを表すことのできる数（分数）があることを捉えるという「知識の再構成」であった。そのために、整数と関連付けて「半分」の意味や表し方を考えさせる教材提示や課題設定、図形が $1/2$ に分けられているか否かを考えさせる活動の組織等の手立てを講じた。

#### 2) 授業の概要と分析・考察

授業導入の課題設定場面で、2人で等しく分けた大きさが既習の整数から未習の分数（ここでは $1/2$ ）へと移行するよう、分ける個数を4つ、2つ、1つの順で提示した。子どもは、整数と関連付けて、「1つを2人で分けたときの大きさとそれを表す数の存在」に関心をもった。この場面で、子どもは、「半分って、数字を使って表せるかな？」という教師の発問に対して大いに関心をもった。この発問は、 $1/2$ の意味と表し方を明らかにするための what と how の両方を含んだ問いであり、子どもはその問いを受け入れ、未習である $1/2$ の意味と表し方を追究すべき対象と捉えた。このことから、「子どもが考えて自ら捉えられることに基づく内容」だけでなく、「教師が教えることに対する子どもの問いに基づく内容」も学習課題となり得ることが示唆された。その後、子どもは、「半分」は同じ大きさに2つに分けたものであるという捉えに基づいて、 $1/2$ の意味と表し方を納得的に理解した。

また、授業後半の活用問題の追究場面では、様々な二分割した正方形を提示し、 $1/2$  ずつに分けられているかどうかを考えさせた。とりわけ、子どもの発想にはない異例として $1/2$ である点対称に二等分された正方形を扱った際、一斉形態の中で子ども同士の活発な対話が生まれた。多くの子どもは、この正方形について、はじめは $1/2$ ではないと判断したが、後にあらためて教師が図形に注目させると、 $1/2$ になっていると直観的に判断する子どもが出てきた。このことで、子どもに「本当に $1/2$ ではないのか」という問題意識が生まれ、また、それを調べる方法が学級全体での論点となって、対話的な学びが展開していった。結果的に子どもは、図形を切って重ね

る新たな方法を見だし、分割された2つの図形の大きさに着目して問題を解決することで、1/2 に対する意味理解を深めていった。

## 2 1年次後期の成果と課題

授業Ⅱの省察から、「必要な学び」①の視点を具現するために、既習の問題場面から未習の問題場面を自然とつくり出すことが、教材構成を図る上で重要であることが明確となった。加えて、what、how、whyの観点から問うべきことが子どもに問われるようにすることが、学習課題の設定内容を捉える上で重要であることが分かった。一方で、上記のように設定した学習課題の解決を通して達成された子どもの「深い学び」をどのように評価していくかということについては課題が残った。

また、「必要な学び」③の視点を具現するために、子どもの問題意識に基づいた論点をつくり出すことが、対話活動の組織を考える上で重要であることが分かった。一方で、中田(1993)による「直接的対話」「間接的対話」の捉えに基づけば、意味ある間接的対話が生まれる状況をつくった上で、いかに子ども自らの学びに向かう行為としての直接的対話を授業の中に位置付けるかが課題となった。

### Ⅲ. 「必要な学び」をいかに実現するか—その2—

2年次前期では、1年次後期の授業Ⅱから明らかになった成果と課題を踏まえ、「必要な学び」①にかかわって、子どもが認識すべき「知識の再構成」を想定する考え方をもつこと、「必要な学び」③を具現する直接的対話の創出についての考え方を明らかにすることを目指した。

#### 1. 授業Ⅲ(2年次前期)の実践と省察

##### 1) 授業の構想

2年次後期の7月に、3年「あまりのあるわり算」の授業実践を行った。本時は、単元3時間目において、子どもに、わり算のあまりの大きさは除数よりも小さくなることを理解させる授業である。本時で目指す「深い学び」は、わり算のあまりの大きさは、わり切れるわり算も含め(あまり0と捉え)、除数よりも小さくなることを捉えるという「知識の再構成」であった。これは、「学校数学における既習内容と本習内容との接続の3類型」(金子、1989)の理論に基づいて想定したものである(図1)。具体的には、M1のわり切れるわり算とM2のあまりのあるわり算

は、あまりの有無に違いはあるものの、わり算の場面や意味、計算原理が一貫している「累積包括型」の捉えに基づいた想定である。

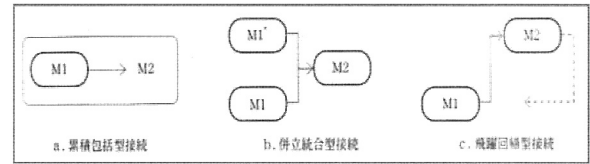


図1 学校数学における既習内容と本習内容との接続の3類型

このような「知識の再構成」を図るために、除数とあまりの大きさの関係に着目させる状況設定や帰納的な考えを引き出す授業構成等の手立てを講じた。

#### 2) 授業の概要と分析・考察

授業導入の課題設定場面で、除数が4、被除数が25から28までとなる問題を提示した。子どもはその答えとあまりを求め、あまりが1、2、3、あまりなしとなることから、わり算のあまりには「ルールがありそうだ」と予想し、わり算のきまりを追究の対象と捉えた。

課題追究場面に入り、子どもは、被除数の範囲を拡げて除数が4のときのあまりを調べ、わり切れる場合もあまり0と捉えて、除数が4のときのあまりの規則性を明らかにした。その後、子どもは、除数が変わればあまりの大きさも変わるのではないかと予想し、各々が任意に選択・決定した数を除数にしたときのあまりについて調べた。その際、はじめに調べる被除数の範囲を、除数が4のときと同様に25から28までに固定して示し、除数とあまりの数が相互に変化することへの着目を促した。子どもは、事例からあまりの規則性を見いだしたり、見いだした規則性の確かさを導くために被除数の範囲を拡げてさらに事例を集めたりするなどして、帰納的にわり算のあまりのきまりを明らかにしようとした。この場面では、互いに見いだしたことを伝えようとする子ども同士の直接的対話が自然に生まれた。子どもは、互いに見いだしたことを関連付け、除数とあまりの大きさの関係について新たな認識をつくっていった。つまり、子どもは、数学的な見方・考え方を働かせて、数や計算にかかわる性質や法則を発見したことになる。このような発見を仮に“数学的な発見”と呼ぶならば、この場面の子どもの姿は、“数学的な発見”“がなされたときに、子どもの自発的な対話が生まれることを示唆している。

この後の全体検討場面では、あまりの最大値を「限界」と表現した子どもの発言を契機にした対話的な

学びを通して、子どもは、わり算のあまりは除数よりも常に小さくなることを結論付けた。そして、子ども自身の認識や表現によって、明らかにしたきまりについてのまとめを行った。

なお、授業終末において、授業で扱わなかった数を除数としたときのあまりのきまりについて説明を求める適用問題を課した。この適用問題において、27人中23人(約85%)の子どもが、「深い学び」としての「知識の再構成」の想定に基づいた評価規準に適合する記述をしていた。これらの記述は、わり切れるわり算もあまりが0のわり算として、わり算を包括的に捉え、わり算の除数とあまりの大きさの関係を認識していると認められる内容であった。

## 2 2年次前期の成果と課題

授業Ⅲの省察から、「必要な学び」①の視点にかかわって、既習と本習の接続という視点から算数の教材を分析・解釈することが、子どもが認識すべき「知識の再構成」を想定し、それを評価する上で重要であることが分かった。今後は、そのような分析・解釈に基づいて、評価の規準や方法を具体的に構想した実践事例を蓄積していく必要がある。

また、「必要な学び」③の視点を具現するために、数学的な見方・考え方を促し、「数学的な発見」を生むことが、直接的対話の創出を図る上で重要であることが分かった。どのような数学的な見方・考え方をどのように促していくかということについては、今後の実践を通してさらに検証していく必要がある。

## IV. 探究の総括

### 1. 「必要な学び」を具現する重要な要素

授業の実践と省察を通して、算数科における「深い学び」に向かうのに必要な学び」を具現するための重要な要素として、次のことを仮説的に捉えた。

#### 【「必要な学び」①の視点にかかわって】

- ・既習の問題場面から未習の問題場面を自然とつくり出すこと
- ・what, how, why の観点から問うべきことが子どもに問われるようにすること

#### 【「必要な学び」②の視点にかかわって】

- ・慣れ親しんだ追究のモデルを子どもが使用できるようにすること
- ・「自力解決」を柔軟に捉え、解決を支える学び方や関係性を育てること

#### 【「必要な学び」③の視点にかかわって】

- ・子どもの問題意識に基づいた論点をつくり出すこと
- ・数学的な見方・考え方を促し、「数学的な発見」を生むこと

## 2. 算数科の「深い学び」を実現する授業デザイン

「必要な学び」を具現するための重要な要素を、算数科の「深い学び」の実現を目指して取り組んできた授業づくりの全体像の中に位置付けると、以下のように構造化できる(図2)。これは、現時点で明らかになりつつある授業構想全体を視野にした「深い学び」を実現する算数科の授業デザインである。

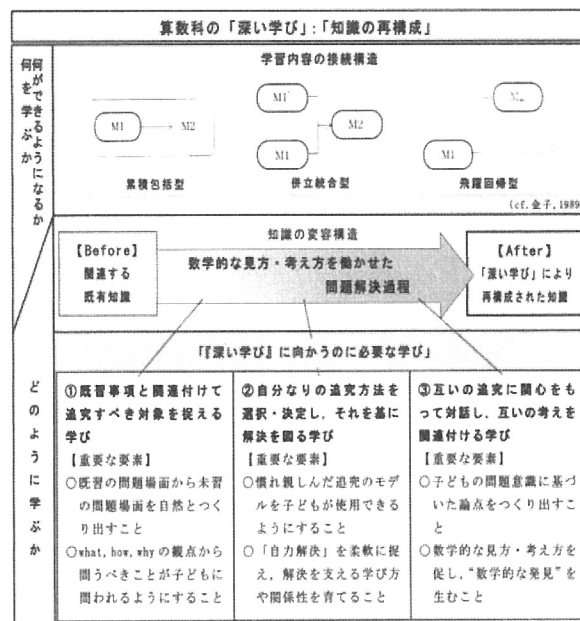


図2 算数科の「深い学び」を実現する授業デザイン

このような授業デザインは、今後、算数科の「深い学び」の実現を目指して授業改善に取り組む際に、授業の構想だけでなく、実践や分析を行う上で一つの指針となり得ると考える。

### 3. 今後の展望

「深い学び」を実現する算数科授業を目指し、引き続き、「必要な学び」の視点とした授業実践を継続していく。その中で、これまで明らかにしてきた要素の信頼性をより確かなものにし、新たな要素を見いだしたりして、「深い学び」を実現する授業デザインを更新し続ける。また、本研究を通して得た知見を生かし、勤務校の授業づくりを支援することを通して、「深い学び」を目指す学校全体の協働的な授業改善の取組をリードしていく。