

# 算数科における思考力・表現力を高める指導の在り方

— 問いの共有を通じた主体的な学びを育む授業づくり —

M15EP005

梶原 裕一郎

## 1 研究の目的

平成28年8月中央教育審議会より次期学習指導要領に向けたこれまでの審議のポイントのまとめが示された。そこには、「何を学ぶか」という知識の質や量の見直しと共に、「どのように学ぶか」「何ができるようになるか」の視点から改善していく基本方針が明示されている。教師には、「思考力・判断力・表現力等」の育成に向けて、主体的・対話的で深い学びを重視した授業改善を行うことがより一層求められている。しかし、身につけさせたい力を、教師が授業計画に沿って子どもに示しているだけでは、主体的な学習になっているとはいえない。子ども自身が考え、自ら疑問や質問を表現するようになってこそ、生涯を通してアクティブに学び続ける態度へとつながっていくと考える。

このような状況をふまえ、昨年度は、子どもたちが主体的に取り組む算数科学習としていくため、課題把握と振り返りに焦点をあて、子どもの振り返り記述の分析を中心とした研究を行った。それをもとに、教師の授業のねらいと子どもの課題解決への意識（以下、課題意識）の共有を図りながら、授業改善に取り組んできた。これにより、教師にとっては授業を振り返り、ねらいや扱う問題など課題を焦点化して授業を改善していくことができた。また、教師のねらいが知識・技能の習得が中心のときは、既習との違いを丁寧に捉えさせ、子どもの言葉で授業のめあてとして示すことで、子どもと課題意識を共有することができた。このことから、子どものノート記述を、教師が反省的に振り返ることで、より

子どもの実態や理解に沿った子ども主体の問題解決学習へ改善することができた。

課題となったのは、思考・表現を授業のねらいとしたときに、教師と子どもの課題意識が知識・技能と同様の方法では必ずしも共有できなかったことである。課題意識は子どもの『問い』として表現される。その『問い』を子どもに表現させ、教師と子どもが共に解釈し、共有していくことで、子どもはより主体的に学び始めると考える。

このことから本研究の目的は、子どもが問題解決に向け主体的に思考するためには、子どもの問う力を育み、『問い』を表現させ、課題意識を共有する授業づくりが重要であるという視点に立ち、そのために必要な教師の手立てを考察していくことである。

## 2 研究の方法

### 2.1 理論研究

先行研究をもとに、『問い』の枠組みと、子どもの問う力を育み、全体へ共有するための教師の手立てを考察する。

### 2.2 授業実践

対象校：県内公立小学校

対象児童：第6学年 30名

期間：4月～10月

手続き：学級担任として観察・授業を行う。

## 3 研究の内容

### 3.1 『問い』の共有と授業づくり

#### (1) 本研究における『問い』とは

問いというと疑問形で示されることが多いだろう。しかし、本研究における『問い』と

は、もう少し広義に捉えていく。思考と表現は表裏一体であり、疑問の形になっていなくても、授業で子どもが表現することは、子どもの中にある『問い』によって支えられている。そこには、ノートへの記述、挙手、発言といった観察で分かるものの他に、首をかしげたり頷いたり、顔の表情など自然に表出しているものまでもが含まれる。分数のわり算での子どもの振り返りの記述を例に見てみる。

私は $\frac{3}{4}$ を整数にしようとして $\times 4$ をしてそれを直すために $\div 4$ をしたけれど、今日、よく見返したらかけ算と同じだった。でも、友だちの考えで、 $\frac{2}{5}$ と $\frac{3}{4}$ 両方に $\times 4$ をして $\frac{3}{4}$ を整数にしている、「こういうふうになれば、わり算の式になったのかー。」とすごいと思った。

この授業は、 $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$ の計算の仕方を、既習の分数 $\div$ 整数や、被除数と除数に同数をかけても割っても商は変わらないという除法の性質をもとにして考える内容である。

最初の下線部の「整数にしようとして」は、「整数ならできるかな？」という既習学習を根拠にした『問い』によって表現されていると考えられる。また、次の下線部「よく見返したらかけ算と同じだった。」という気づきには、「かけ算とわり算はどのようにつながっていたかな？」と問いながら自分の考えの違いに気づいていると解釈することができる。

また、これら子どもの『問い』は、授業の始まりから終わるまで変わらないというわけではなく、授業の展開と共に少しずつ変化していく。上記の振り返りの記述に見られる『問い』も、浮かんでは変わるを繰り返し、授業の振り返りとして表現されている。中には本時の授業のねらいとは直接関わらないものも出てくる。そこで教師は、授業のねらい・本質的な問いに迫るべく、子どもの『問い』が

授業のねらい・本質的な問いに沿って変化していくように授業を展開する必要がある。このために必要なのが、教師の問うべき問いと考える。(図1)

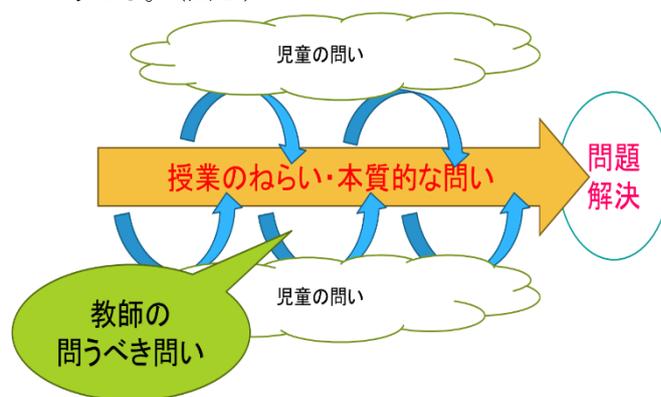


図1 授業における問いのイメージ

## (2) 教師の問うべき問いとは

では、教師の問うべき問いにはどのようなものがあるのだろうか。中村(2008)は、教師の問うべき問いとして下の4つを挙げている。

- ・ 根拠を問う
  - ・ 共通点、相違点を問う
  - ・ 整合性、一般性を問う
  - ・ 発展性、よさを問う
- 中村 (2008)

まず、根拠を問うことである。中村は「根拠を明らかにすることは、自分とは違った結論であっても推論の仕方に間違いがなければそれを認めることができるからである。」※1と述べている。教師が授業で発する言葉にすると、「今まで学習したどんなことを使っているの?」「どうしてそうなったの?」である。これは、違った意見を認め合い、知識・技能の習得の度合いの違う集団で授業を展開する上で、非常に重要な問いといえる。なぜなら、既習事項の確認や思考の方向性を共有することで、解決の見通しを全体でもつことができるからである。

次に、共通点、相違点を問うことである。

中村はこの問いを、「いくつかの方法の中の本質を見抜くことになる。」※2 としている。例えば、「今までと違うところはどこかな?」「これまでと同じところはないかな?」のように潜在的なものを明らかにする問いである。これは、児童から表現された様々な考えを整理し、解決の方法をまとめていくような場面で有効であるといえる。

3つ目は整合性、一般性を問うことである。「この問いによって、よりよい方法を見つけ出したり、改善の視点を考えたりするようになる。」※3 教師の言葉では、「どんな場合でもできるかな?」「もっと簡単にできないかな?」といった問いである。これは意味を理解し、解決の方法を吟味することにつながるといえる。

最後に発展性、よさを問うことである。例えば、「いくつまでできるのかな?」「これを使うことで、これまでよりいいことは何かかな?」などの問いである。中村は、「この問いによって、新しい問題を生み出すことがある。算数の問題は教師から与えられるものと考えがちであるが、発展性を問うことで子どもは自分で問題をつくり、解決するようになる。」※4 と述べている。つまり、子どもの主体性を促す問いである。ここからは、算数の面白さの気づきや活用の広がり期待される。

以上のことから、①根拠・理由、②方法、③意味を問うことが、教師が問うべき問いとしてまとめられる。

子どもたちは授業を通して問い方を学んでいく。そして、『問い』を変化させながら連続させて自ら学ぶ力をつけていくのである。そのため、これらの問いは、はじめは教師が問い方を示すために行っていくが、徐々に子どもたちが自ら問えるようになることが目指す姿となる。正木(1994)は、問い方を教える授業者の一番基本的な姿として、「子どもの素直な問いを授業者が認めるといふことである。」と述べている。文章としてまとまらない

ものでも、教師が子どもたちから表現される問いを丁寧に受け止め、認めていくことで、子どもは考えや疑問を表現することができるようになっていく。

### (3) 『問い』を見取るには

授業中に表現される様々な問いを見取るには発言やノートを活用することができる。

つぶやきや発言は、その場で思ったことや感じたことを、文章にまとまらなくても個々の子どもなりに表現できる。しかし、それを全体で共有するには、教師の授業技術が大きく影響する。また、記録として残りにくいという性質を持っている。一方で、個人思考の記録や振り返りなどのノート記述には、子どもの『問い』が見える形で表れている。また、一人ひとりを教師が時間をかけて評価することもできるし、発表させたり、教師が紹介したりすることで時間をおいて次の授業でも共有できる。しかし、書いて表現する力に個人差があるため、振り返りの記述に子どもの『問い』が子どもの中にある通りに表現されてこないことも考えられる。そこで、『問い』を見取る方法として、授業のプロトコル分析と共に、振り返り記述の分析も行った。記述の分析には振り返り記述分析の枠組み(梶原2015)を使用する。この枠組みは、教師と子どもの課題意識の様相について、振り返りの記述から分析することができるものである。

| 評価の観点 | ノートへの主な記述          |                     |    |
|-------|--------------------|---------------------|----|
| 知識・技能 | 説明<br>(式、図、グラフ等)   | 要点<br>(キーワード、ポイント等) | 情意 |
| 思考・表現 | 反省<br>(個人思考の振り返り)  | 解釈<br>(集団思考の振り返り)   |    |
| 発展的思考 | 一般化<br>(問題作成、他の数値) | 新たな問い<br>(疑問、質問)    |    |

表1 振り返り記述分析の枠組み

例えば、授業のねらいが知識・技能のとき、子どもの課題意識もそこにあるならば、子ども

もの振り返りに、式や図等による説明や、キーワード等による要点の記述が見られる。また、授業のねらいが多くの子どもと共有できていれば、ねらいに対応した記述をする子どもが多く表れてくる。このようなとき、教師のねらいと子どもの課題意識が一致し、『問い』を共有できていたと見る。

#### (4)『問い』を共有する手立て

ある問題を前にしたとき、子どもたちは一人ひとり違う『問い』をもっている。この個々の課題意識をつなぎながら、全体の課題意識として共有するにはどのような手立てが考えられるだろうか。5月16日におこなった授業の記録から考えていく。

この授業は、概算で求めた円の面積を、より正確に求める方法を考える内容である。前時の子どもの振り返りにあった「もっと正確に面積を求めたい。」という記述をもとに授業を展開した。教師のねらいは、既習の面積の求め方を使って、円の面積の求め方を考えることであった。

子どもからは、「方眼の数を数える。」「正方形だと考えて面積を出す。」「円の内側に入る三角

形や四角形の面積を求める。」という考えが出された。教師は、「それはなぜ？すき間が何の形になった？」「どうして三角形にしたのかな？」などと根拠や理由を問うことで解決の見通しを持ち、課題意識が共有できると考えた。

授業では、発言やノートを提示して説明するといった、子どもが自分の考えを表現する機会を確保した。しかし、子どもの発言を教師が解説するというやりとりがほとんどであり、子どもたちから表現された考えを他の子どもたちが解釈することが不十分であった。その結果、一部の子どもたちで課題意識を共有したにとどまっていた。表2の振り返りの記述を見ると、教師のねらいとしている思考・表現に関する記述より、知識・技能に関わる記述が多く見られている。多くの子どもたちと全体で課題意識が共有できておらず、子どもたちの思考が授業のねらいに沿っていかなかったと考えられる。

これらをふまえ、継続的な問い方の指導で子どもたちの問う力を育てるとともに、課題意識を共有する手立てとして、授業者が『問い』に応えるのではなく、子ども自身の問う力を使えるように『問い』を子どもたちに返

表2 5月16日の振り返り記述

| 評価の観点 | ノートへの主な記述  |  |                           |
|-------|--|--|---------------------------|
| 知識・技能 | 【説明 1】<br>・三角形の形でいけるマスがあったので、2つ作ってすき間を埋めた              | 【要点 1 2】<br>・三角形をこまかく描いていくとすき間が減り円に近づいていくことが分かった。            | 情意のみ<br>【7】<br>すごいと思いました。 |
| 思考・表現 | 【反省 2】<br>・私は四角形や三角形が多くて計算が面倒だけど、友だちの考えでは図形が少なくて驚きました。 | 【解釈 5】<br>・R君の考えで三角形の底辺が全部1cmだったらとても分かりやすいんじゃないかと思いました。      |                           |
| 発展的思考 | 【一般化 なし】   | 【新たな問い 3】<br>円と三角形が関係していることが分かった。円の中に三角形がいくつあれば円くなるのか調べてみたい。 |                           |

していく。このことにより、ある子どもの課題意識を別の子どもたちが解釈し全体の課題意識として共有し、次の『問い』へと連続させることができると思う。

### 3.2 授業実践の結果と考察

#### (1) 単元について

単元名：「速さの表し方を考えよう」

教科書：新しい算数6 p.108~119(東京書籍)

表3 指導計画(全11時間)

| 時  | 目標と主な学習活動   |
|----|---|
| 1  | ○速さは時間か道のりがそろっていれば比べられることを理解する。   |
| 2  | ・速さが道のりと時間によって決まることを体験的におさえる。<br>・道のり、時間が異なる人の速さの比べ方を考える。                         |
| 3  | ○速さを比較する活動を通して、単位量あたりで比較するよさ気づかせる。<br>・第1時の学習を基に、走る速さを求めて比較し、速さの表し方を考える。          |
| 4  | ○速さを求める公式を理解し、それを適応して速さを求めることができる。  |
| 5  | ○道のりを求める公式を理解し、それを適応して道のりを求めることができる。  |
| 6  | ○速さと道のりから時間を求める方法について理解する   |
| 7  | ○時間を分数で表して、速さの問題を解決することができる。<br>・時間を分数で表し、速さや時間を求める。                              |
| 8  | ○速さが一定のときに、道のりと時間が比例の関係にあることを理解する。<br>・飛んだ時間を $x$ 分、飛んだ道のりを $y$ kmとして、道のりを求める式を書く |
| 9  | ○作業の速さも単位量あたりの大きさの考えを用いて比べられることを理解する。<br>・機械の作業の速さを求めて比べる。                        |
| 10 | ○学習内容を適用して問題を解決する。  |
| 11 |   |

#### (2) 『問い』を返す効果

第1時では、実際に走って速さを比べ、時間と道のりの2量で速さを表すことを体験的に学ぶ学習活動を行った。(図4)



図4 第1時の学習活動の様子

走る前に、教師が「誰が速いか比べるにはどうしたらいい？」と方法を問うと、子どもからは「走る距離を決めてタイムを計ればいい。」という考えが出された。続けて子どもたちは「何mにしますか？」と質問してきた。ここで教師が距離を答えるのではなく、「いつも速さを比べるときにどうしてるの？先生が何mかを決めないと比べられないのかな？」と問い返した。すると、子どもたちが自分たちで考えはじめ、グループ間で相談して同じ間隔に目印を立て、タイムを計って速さを比べた。問い返したことで、速さを比べる方法について既習や自らの生活経験を振り返るきっかけとなり、そこから子どもたち自らが「距離がそろっていれば比べられるのではないかな？」と問いを変化させたと考えられる。また、全体思考の場面では、1つのグループだけ違う距離でタイムを計っていたため、他のグループと速さを比べることができなかった。ここで、「距離が違っても同じタイムなら比べられるのに・・・」と子どもがつぶやいたことを、教師が「同じタイムなら比べられるの？」と問い返すと、「例えば、10秒でどちらが遠くまで行けるか(で比べられる)。」と時間をそろえる例を示した上で、距離も時間も同じ記録の子どもがいなかったことから、「距離も

時間も違うけど、どちらが速いと言えそうかな…。」という次の授業につながる新たな『問い』を、子どもから引き出すことができた。

このように、ある子どもの疑問に教師だけが答えたり、解説したりするのではなく、子どもたちへ問いを返して自分の考えや友だちの疑問の解釈を促すことで、「問い」が連続していったと考えられる。

|     | 距離 (m) | 時間 (秒) |
|-----|--------|--------|
| Aさん | 40     | 8      |
| Bさん | 40     | 9      |
| Cさん | 50     | 9      |

第2時では、上の数値を用いた。まず教師が根拠や理由を問いながら、AとBで「同じ距離を走ったときには時間が短い方が速い。」、BとCで「同じ時間だったら距離が長い方が速い。」という既習事項を確認した。(図5)

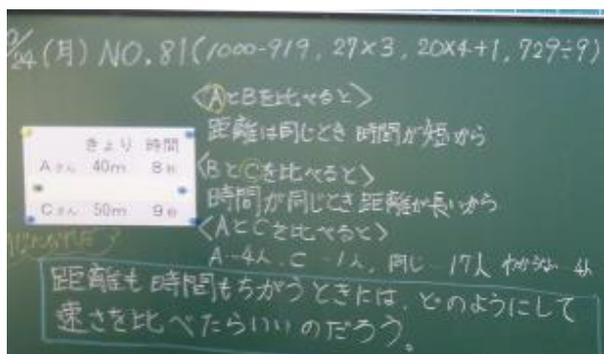


図5 既習事項の確認

その後、距離も時間も違うAとCで、「AとCはどちらが速いといえるでしょうか?」という問題を提示した。ここで子どもは、「Aでしょ?」「同じじゃない?」とつぶやきや首をかしげるなど自らの問いを個々に表現した。教師は、その個々の『問い』を、「なぜ同じだと思うの?」などと全体へ返していった。すると、既習事項をもとにこれまでとの違いを捉えて子どもが自らの考えを説明し、「距離や時間が同じになれば比べられるのに、どのようにしたらいいのだろうか?」という本時の課題を子どもから引き出し、全体の問いとして共有できた。

このことから、問いを返すことで課題意識をそらせる効果もあると考えられる。

### (5) 『問い』を表現し主体的に学ぶ姿

継続的な問い方の指導によって、それまで教師から与えていた問いを子ども自らが問い、学ぶ姿が見られるようになってきた。表4は第2時のプロトコルである。

表4 プロトコル1

T43 じゃあAさんとCさんのどちらが速いか考えていきたいと思います。じゃあShoe君。全部書くと時間なくなっちゃうから説明に必要なところだけ書いて。

Shoe 41 (黒板に書く) まず、40mをかける5倍して200mにして、Cさんの方も50mをかける4倍して200mにして距離を同じにして、(Aさんの)距離を5倍しているから秒数も同じく5倍して40秒で、Cさんは36秒なのでCさんの方が速いと思います。

T44 今の説明で分かった?何か聞きたいことある?

Runa 42 その $40 \times 5$ の5と $50 \times 4$ の4で何ですか?

Shoe 43 200mにするために通分みたいに5倍して、こっちは4倍して200mにした。

Taka 44 あー、数をそろえる。

T45 これとこれ( $\times 5$ と $\times 4$ )が何なのかということだね。ここ通分?

Shoe 45 200mにするために5倍・・・。

これまでの授業であれば、「なぜ $\times 4$ と $\times 5$ をするの?」と教師が問いかけていたが、ここで、子どもたちと課題意識が共有されると判断して、子どもたちへ「何か聞きたいことがある?」と返した。これによって、他の子どもたちへ解釈が促され、教師がここで問うべき「なぜ?」を子どもたち自身の問う力で表現した。Runa42は、Shoe41の説明した板書(図6)を見て、 $\times 4$ と $\times 5$ の理由を聞いている。

この質問について、Shoeは「通分みたいに」と言葉を換えながらShoe43のように説明し、

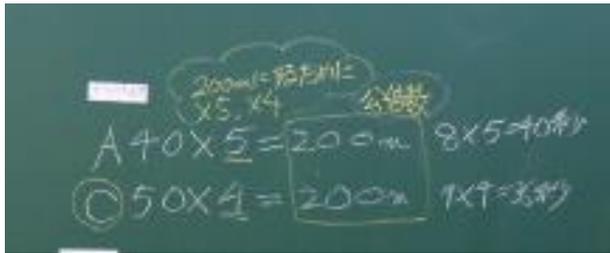


図6 Shoe41の板書

それを聞いていた Taka44 が本時のねらいに沿って、数をそろえる方法であることを解釈している。

表5 プロトコル2

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| T46     | 他にありますか？                 |
| Yuma 46 | <u>なぜ 200m にしたんですか？</u>  |
| T47     | みんなもそう思った人いる？            |
| Yuse47  | 100m でもできる。              |
| T48     | じゃあ答えてあげて。               |
| Shoe 48 | <u>40 と 50 の公倍数だから。</u>  |
| Yuse 49 | <u>間に 100 がある。</u>       |
| Shoe 50 | <u>え、だって小数でかけることになる。</u> |
| T49     | 200 でやった人？ Sena 君。       |
| Sena 51 | 40 と 50 の公倍数が 200。       |
| Taka 52 | <u>最小・・・。</u>            |

Yuma46 は、今度は 200m で数をそろえた理由を問いかけている。(表 5) ここも、これまでであれば教師が「なぜ 200m なの？」と問う場面である。友だちからの『問い』によって Shoe は、はじめの説明では使わなかった公倍数という言葉に意識して言い換えている。100m も公倍数だと思っていた子どもは、自らの考えに疑問を抱き、Taka52 は最小公倍数でそろえるとよいことに気づいている。この場面で、教師が「これは最小公倍数だね。」といってしまうと済むところであるが、子どもたちが自ら問いながら学ぶことができると考えられる。

いずれの場面も、教師から問われるのを待っていた子どもたちが、自ら問い、深く学ぼうとしている姿が見て取れる。教師が、問い方を示し授業を行ってきたことで、子ども自身が授業のねらいに迫る問いを表現できるようになってきたと感じた。

そこで、振り返りの記述から、授業を通して教師と子どもの課題意識の様相(表 6)を見てみる。何が分かったか、どうすればいい

表6 10月24日の振り返り記述

| 評価の観点 | ノートへの主な記述   |   |   |
|-------|---|---|---|
| 知識・技能 | <b>【説明 1】</b><br>・速さを求めた。   | <b>【要点 10】</b><br>・片方をそろえればできることが分かった。<br>・1m あたりでそろえることで速さを比べられることが分かった。                   | 情意のみ<br><b>【4】</b><br>・自分の意見をちゃんと伝えてよかった。 |
| 思考・表現 | <b>【反省 7】</b><br>・僕が最初に思いついたのは、10m を 1.8 秒で走っていることです。<br>・僕は 1 秒あたりで計算したらやりやすかった。 | <b>【解釈 6】</b><br>・Y くんや T くんが 100m や 1m でやっていた。僕は 1 秒あたりでは求められなかった。今回は 5.5555... で続いってしまった。 |   |
| 発展的思考 | <b>【一般化 3】</b><br>・人口密度のような計算をすればよいと思う。<br>・車の速度表示に書いてある km/h の意味が分かった。           | <b>【新たな問い 4】</b><br>・1m あたりの秒数が求められるのだから、1 秒あたりも求められないか。<br>・S さんの方法(公倍数)はどこまで使えるのだろうか。     |   |

かという知識・技能の記述だけでなく、どのように考えたのか、どのように解釈したのかという思考・表現の記述がクラスの子どもの半数に上っている。また、年度当初にはほとんど見られなかった、学んだことを一般化した記述や学んだことから新たに变化した新たな問いの記述が増えてきていることから、『問い』を連続させながら、学んでいたことが伺える。

#### 4 成果と課題

本研究では、算数科において、子どもが主体的に学ぶための教師の手立てを明らかにすることを目的とした。主体的な学びを促すには子ども自身に問う力が必要であり、教師は表現された『問い』を子どもたち自身に思考させ、振り返らせる授業づくりを行ってきた。その成果と課題について述べる。

まず、教師が問い方を示してきたことで、これまで教師が問うてきたことを、子どもたち自身が問う姿が見られるようになった。問い方を身につけることによって、教師が問うことを待つばかりでなく、自ら問いを表現できるようになってきたと考えられる。

次に、教師が子どもの発言を問い返すことにより、個々の発言を全体の『問い』として共有したことで、子どもは自らの考えを既習や経験をもとに振り返り、疑問や振り返り記述に変化が見られた。このことから、子どもが主体的に問題解決に向かうために教師は、導入で持たせた子どもの『問い』に寄り添いながら、受け止め、子どもへ問い返ししながら丁寧に紡ぎ、『問い』を育てていくことが重要だと考えられる。

しかし一方で、授業においては、個々の子どもたちが持っている様々な『問い』を表現させて解釈した上で、広がった『問い』を一旦そろえる場面も必要になってくる。例えば、今回の授業実践では、全体思考で公倍数の考えについて疑問や説明を解釈した後、別の考

えに移る前に子どもたちの思考を整理しなければ、発展的な思考である一般化や新しい問いにつながらないと思われる。しかし、教師の指導として、今回のように問い返して共有しただけでは、子どもたちの思考の整理が不十分だったと考えられる。個々の問いを整理し、そろえることで新たな問いへと共有していくための教師の具体的な手立てや問い返し技術について明らかにしていくことが課題である。

また、今回の実践からは、算数科の授業で子どもの問う力をどのように伸ばすことが、思考力・表現力を高めることにつながるのかについては明らかにできていない。思考力・表現力を高めるためには、教師自身が問う力を伸ばすこと、またより質の高い問いへと子どもたちの問いを変化させていくことが必要である。そして、最終的には子ども自身が、自らの問いを質の高い問いへ変化させられることが理想である。この問いの質を高める教師の指導こそ、深い学びの成立に大きく関わっていると言えるのではないだろうか。

これらについて、今後も日々の実践から研究を積み上げていきたい。

#### 5 参考引用文献

- 梶原裕一郎(2015) 問題解決型学習の課題把握・振り返りに焦点を当てた授業改善—算数科におけるノート記述の分析を通して— 山梨大学大学院教育学研究科教育実践創成専攻 平成27年度教育実践研究報告書
- 正木孝昌(1994) 活動する力を育てる算数授業 明治図書
- 中村享史(2008) 数学的な思考力・表現力を伸ばす算数授業 明治図書
- 田中博史(2011) 論理的思考力を育てる算数×国語の授業 明治図書

---

注)

※1※2※3※4 中村(2008)pp78-79 から引用