

琉球大学学術リポジトリ

解法について説明できる子どもを生み出す算数科の授業づくり

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教職センター 公開日: 2021-04-02 キーワード (Ja): 褒めること, 書くスキル, 聴くスキル, 教師の説明, 安心感 キーワード (En): 作成者: 森, 力, 野原, 太一, Mori, Chikara, Nohara, Taichi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/48011

解法について説明できる子どもを生み出す算数科の授業づくり

森 力¹・野原 太一²

Designing Elementary Mathematics Lessons that Children can Explain the Solution

Chikara MORI¹・Taichi NOHARA²

要 約

算数科の授業において、「解法を筋道立てて説明できない」という解法について説明ができない子どもの姿が課題として挙げられた。そこで、「説明しやすい雰囲気をつくる」「説明を書く活動を取り入れる」授業実践を試みた。その結果、「褒めること」「書くスキルを高めること」「聴くスキルを高めること」を意識した授業づくりが「教師の説明の減少」「教師と子どもの安心感」につながり、子どもの説明が充実することが見えてきた。本稿では、教師と子どもの変容が大きかった2つの授業実践における気づきから、解法について説明ができる子どもを生み出す算数科の授業づくりのあり方について、考察を中心に報告するものである。

キーワード：褒めること 書くスキル 聴くスキル 教師の説明 安心感

1. はじめに

算数科の授業において、ある一つの解法や公式を使って問題の答えを導き出し、適用問題を解く活動に重点を置く授業を目にすることがある。また、ある子どもに解法を説明させるが、説明が不十分であれば教師がすぐに補足説明してしまう授業も数多くみられる。中村（2002）が述べた以下の文から授業を考えてみる。

台形の面積を求める場面で考えてみたい。台形の面積を扱う意味は、公式を覚えるためではない。また、生活の中で台形の形をした花壇の面積を求めるためでもない。台形の面積を求めることは、既習の面積公式を活用して、新しい図形の面積を多様な考えで求めるという意味がある。（中村，2002，p.15）

算数科の授業づくりにおいて、決まった解法や公式の適用の場のみ重点を置くのではなく、多様な考えを求めることや「その解法でいいのか」と解法を吟味していく場に重点を置くことが必要ではないだろうか。解法について様々な視点で考えていくことこそ、解法のよさに気づき、解法をよりよく活用していくことにもつながるのではないかと考える。すると、そのような場における子どもの「説明」が重要になってくる。『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説算数編』には、「ある事実の正しさや自分の判断の正しさを他者に説明する」「根拠を明らかにして筋道を立てて説明したり、既習の算数を活用する手順を順序よく的確に説明したりする場面」「事柄の根拠や前提から導かれる結果を説明する」等、「説明」に関する記述が示されている。

以上の点を踏まえると、子どもが説明することの重要性が見えてくるが、実際の授業について、公立小学校教員である第2筆者（以下「野原」と記す）は、解法を筋道立てて説明できず、一つ

¹琉球大学教職センター

²与那原町立与那原小学校

の解法を使って問題を解ければいいということに興味を示す子どもの姿を課題として挙げている。

そこで、本稿では、「解法について説明できる子ども」に視点を当て、どのような授業づくりを行えば解法について説明できる子どもが生み出されるのかについて、授業実践を通して考察していく。

2. 方法

本研究では、公立小学校での教職経験8年目で、沖縄県算数教育研究会所属の野原が、配属学級5年4組（29名）で授業を実践する。単元は、「分数のたし算とひき算」である。授業実践に入る前に第1筆者（以下「森」と記す）と野原で、授業づくりの際、工夫する内容を共有した。工夫する内容は「①説明しやすい雰囲気をつくる」「②説明を書く活動を取り入れる」の2点である。

①の「説明しやすい雰囲気をつくる」は、沖縄県教育委員会「令和2年度版『問い』が生まれる授業サポートガイド」（2020）の授業における基本事項で示されている「支持的風土・学習環境」の中にある「互いに認め合い、支え合う風土の醸成」を基本としてみた。この中では、「自分の考えや思いなどを安心して表現することができる温かい人間関係」「全員が参加できる授業」といったことが述べられており、自然に説明したくなる雰囲気が生み出され、全員が何かしら説明しようとする授業の重要性が森と野原で共有できた。また、説明が算数科の視点に沿ってしっかりできることも重要である。野原（2020）は、ファシリテーターとしての教師の役割を主張し、算数科の授業における教師の工夫を29点示した。本研究では、その中の「めあてや視点、新たな問い等について確認し、簡潔・明瞭・的確に説明させる」「『なぜ？』と言って根拠を引き出したり、それをつなげたりして、筋道を整理する」の2点を取り上げることにした。

②の「説明を書く活動を取り入れる」は、石田・神田（2012）の「授業ノート」づくりを参考にすることにした。なぜなら、野原が普段の授業づくりで、板書ノートを作成し、ノート指導を重要であると考えているからだ。本研究では、石田・神田（2012）の実践を踏まえて、「ノートに考えの足跡や判断の理由を書かせる」「ノート交流をさせる」「グループ活動や全体で学んだ後に、自分が書いた説明を分かりやすくさせる」といったことを子どもに促すことにした。

以上の工夫する内容2点については、「分数のたし算とひき算」の単元終了後に実施した森と野原のビデオ記録を活用した対話リフレクションを通して考察していく。

また、今回は、子どものノート記述においても、説明ができていないか、できていないかを考察していくことにした。具体的には、野原に、それらの基準になるノート記述の基準（表1）を決めてもらい、その達成人数や内容に基づいて考察することにした。

表1 ノート記述の基準

項目	基準
○とても説明できる	○言葉と図、式、数、数直線等を関連づけて説明を書くことができる。 ○解法についての思考過程や判断の根拠について書くことができる。
○少し説明できる	○言葉と図、式、数、数直線等を使って説明を書くことができる。
○少し説明できない	○言葉と図、式、数、数直線のみを書いている。
○全く説明できない	○言葉と図、式、数、数直線が全く書けない。

3. 結果

森と野原の授業リフレクションにおける気づきを中心に、子どもと教師の解法へのアプロー

子に特徴があった2つの授業実践について述べる。

3.1 実践1「分数のたし算とひき算」(第2時)について

今回の授業は、全12時間の授業計画で、異分母の加減算、通分、約分について学習する。まずは、第2時の概要(表2)を示す。

表2 第2時の概要

1. 本時のめあて
 - 分母のちがう分数のたし算はどうすればいいか考えよう。
2. 問題
 - $1/2$ Lの牛にゆうと $1/3$ Lの牛にゆうがあります。合わせると何Lですか。
3. 実際の主な学習活動
 - (1) 問題を把握する。
 - (2) 自力解決する。
 - (3) めあてを確認する。
 - (4) 教師が提示した「 $1/2 + 1/3 = 2/5$ 」について考える。
 - (5) A児が説明する。
 - (6) B児・C児が説明する。
 - (7) 教科書の数直線(図1)を確認する。
 - (8) 教師の説明を聴く。←A児・B児・C児の説明について、再度教師が説明する(表3)。
 - (9) 教師の説明を聴く。←教師が数直線を使って、同値分数について説明する。
 - (10) 同値分数について確認したことをペアの友達に説明する。
 - (11) $1/2 + 1/3$ を計算し、言葉で説明をノートに書く。
 - (12) D児が説明する。
 - (13) まとめをする。

本授業では、多くの子どもが説明したくなるようにというねらいで、分母同士、分子同士を足して「答えは $2/5$ 」という誤答から、教師が意図的にスタートしている。

野原との対話リフレクションにおいて気づいたのであるが、この時間は教師の当初の授業構想が随所に崩れていることが判明した。誤答を取り上げ、(4)の場面において、「 $2/5$ だったら逆に小さくなる」「もとにする数が $1/2$ と $1/3$ でちがう」と子どもの発言に即して板書をした。ここまでは、子どもの発言に寄り添いスムーズに授業が展開していく。そして、「小さくなるって

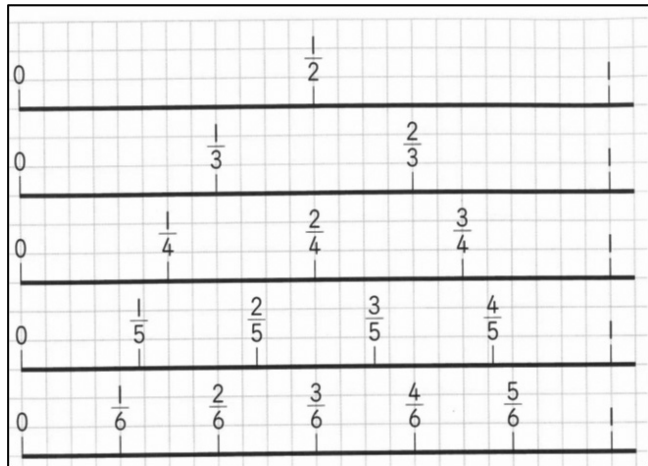


図1 教科書の数直線(藤井他, 2020, p4)

どういうことか説明してくれる」とクラス全体に問いかけた。この発問が授業展開を大きく変えてしまう。この場面での授業構想は「 $2/5$ の答えでいいかどうかをグループで話し合わせる」というものだったが、野原は「 $2/5$ が小さくなるということについて、子どもが不安そうに見えて、自分も不安になってしまったので、全体で確認しようと思った」と述べている。「不安」が生まれた瞬間、教師はこの不安を子どもの納得につなげようと、教師主体の授業展開に変えてしまったのだ。この後は、この誤答について、A児に説明させた。A児は図を板書したこと

により、 $2/5$ が小さいことを示すことはできたのであるが、その後、「だからこの計算は間違っている」と、すぐに、教師が結論を下してしまった。次に、「やり方がわかった」とつぶやいたB児を指名し、クラス全体に説明させた。B児は「 $1/2$ と $1/3$ の分母を一緒にしないと計算できないので、2と3の最小公倍数を求めます」と説明した。続けてC児は、かけ算を使って $3/6$ と $2/6$ に通分する方法を板書した。分かっている子どもにこの場面での説明を委ねたのである。この場面での説明であるが、子どもに説明をさせ、教師は随所に補足説明を加えるというものだった。つまり、(4)～(6)は、教師の想定外の場面であったことにより、教師の「正答への導き」と「補足説明」が、授業展開の中心となっていたのである。この教師の補足説明は、(8)の場面でエスカレートしていく。以下に、その場面でのプロトコル（表3）を示す。

表3 (8)の場面のプロトコル

<p>T1：やることをもう1回確認するよ。こっちから確認してみようね。今、$1/2$Lと$1/3$Lを合わせるから（$2/5$を指して）先生こう思ったんだけど、違うって言われたから、どうすればいいのかなって質問したら、$2/5$の時は逆に小さくなる。もとにする数が$1/2$と$1/3$で違うからたし算できない。そうか、じゃあ。</p> <p>C1：分母が一緒じゃないと計算できない。</p> <p>T2：分母が一緒じゃないと計算できない。じゃあ、分母が違う分数のたし算はどうしたらいいのかって言ったら、今、分母が一緒じゃなきゃいけないんだよって言ってくれたよね。今、テープ図の考えで考えたり、先生、一生懸命説明しているけどなあ。聴いてくれなかったら……。分母を揃えた方法をどうしたらいいですかと言ったら、最小公倍数を求めたらいいんじゃないのかって考えがありました。じゃあ、分母を揃えるこの表を見て下さい。</p>

T1の説明は、表1でのA児の説明を言い換えたものである。また、T2の説明は、B児・C児の説明を言い換えたものである。A児の説明は「分母同士分子同士を足した $2/5$ という大きさは、 $1/2$ や $1/3$ という大きさより小さくなるからおかしい」というものであり、B児とC児の説明は「分母同士の最小公倍数を見つければ分母を同じ数に揃えることができ、たし算できる」といった発言であった。教師は、上記のように、子どもの説明を再度、教師の言葉で説明したのである。果たしてこの説明は必要だったのだろうか。ビデオ記録を見る限り、教師の説明を聴いていない子どもも多く見受けられた。この場面について、野原は「この場面でも、不安だったので説明した」と述べている。この不安な気持ちが解消されていないのが分かるのは、説明の途中で反応してくれたC児の発言を復唱したり、「聴いてくれなかったら……」といった言葉を止めてしまったりしている姿に顕著である。また、このように説明を止めてしまうことによって、説明が途切れてしまい、説明がつながっていない。ここで考えてみたい。こういった「子どもの説明を教師が繰り返すこと」は、実は、多くの授業で見受けられる。特に、解法について発表させた後に顕著である。教師が繰り返すことで、説明をよく理解してくれるように思うが、子どもにとっては仲間の説明で十分と思っているかもしれない。1回の仲間の説明をしっかりと聴き取ろうとする子どもを育てたいものである。そのためには、不安であっても、説明を繰り返すのではなく、可能な限り子ども同士の説明をつないでいくことが重要であると考えられる。

ここで、(10)の場面に注目してみる。この時、野原は「直前に、教師が方法を説明したから、同じように子どもは説明できるだろう」と考え、ペアでの説明活動に取り組みさせたとのことであったが、ほとんどできていなかった。そこで、すぐに、(11)のように、ノートに計算させ、説明を書かせる活動に取り組みさせている。後は、D児を指名し、もう一度クラス全体に解法を説明させて授業は終了するという形になった。

当初の授業構想から、一つの発問をきっかけに、(4)(5)(8)といった想定していない活動を取り

入れる授業構想に変えることになり、教師の説明が数多く繰り返され、一部の子ども以外は十分に説明することができない授業となってしまった。

3.2 実践2「分数のたし算とひき算」(第10時)について

第10時の概要(表4)を示す。

表4 第10時の概要

-
1. 本時のめあて
 - 分数と小数のまじった計算の仕方を説明しよう。
 2. 問題
 - ① $2/5 + 0.3$ ② $2/3 + 0.5$
 3. 実際の主な学習活動
 - (1) 問題①を把握する。
 - (2) めあてを確認する。
 - (3) 自力解決する。
 - (4) E児, B児, D児が計算の方法を説明する。
 - (5) 小数を分数に直して計算する方法について考える。
 - (6) C児が計算の方法を説明する。
 - (7) 分数を小数に直して計算する方法について考える。
 - (8) (5)(7)の方法に共通することは何か考える。
 - (9) 問題②を把握する。
 - (10) 自力解決する。
 - (11) ペア・グループで確認する。
 - (12) 小数に直してはできない問題であることを確認する。
 - (13) 答えを確認する。
 - (14) まとめをする。
 - (15) 振り返りをノートに書く。
-

この第10時においては、問題提示後、(3)の自力解決に導く教師の語り(T3)に驚かされてしまった。以下に示す。

T3: 自分の考えをわかりやすく説明してください。いつも通り、必ず正解を書こうということではなくて、みんなの考えが大事だから、正解を書こうとかじゃなくていいよ。

まず、注目したいのは、「いつも通り、必ず正解を書こうということではなくて」という言葉である。これについて、野原は「子どもが正答を求めればよいという考え方が強く、そのために解法も間違っただけではないという捉えが強い。それを取り除くためにこのような言葉をかけた」と述べている。この「必ず正解を書かなくていい」といった内容の言葉かけをしたのは第7時からであり、それからは、粘り強く自分なりの説明を書く子どもの姿が数多く見られたということであった。ここで「みんなの考えが大事だから」に注目したい。「子どもの考えを大事にする」といった言葉をかけることは、子どもの説明を大事にするということにもつながっていく。また、子どもにやる気を起こさせることにもつながっているのではないだろうか。このような支持的風土を意識した言葉かけで、結果、子どもは黙々と自力解決を行った。この自力解決に費やした時

間は、7分34秒。第2時では、4分45秒しか取り組ませていない。このことについて、野原は「子どもは説明を書こうとしているので、ある程度、しっかり書かせたいと思った。何か安心して取り組むことができた」と述べた。第2時とは比べものにならないほど、子どもと教師の様子が違う。ビデオ記録でも「説明を書こうとしている」子どもの姿を確認することができた。このような変容は、教師の対応の工夫によるものだと考える。この点について、(4)の場面のプロトコル(表5)から考えてみる。

表5 (4)の場面のプロトコル

T 4 : 先生に当てられて言えそうな人。
C 2 : 無理かもしれない。
T 5 : 無理だったら誰かが助けてくれます。
T 6 : (E児を指名して) Eさんは、少し不安そうだけど、助けが必要な時はみんなお願いします。
E児 : 0.3を分数に直して3/10にします。2/5を通分して10に合わせます。
T 7 : 何をかけるんですか。
E児 : (無言)
T 8 : Eさんは、10に合わせると言ったので、何をかけたんですかと言ったら、困っているの、みなさん何をかけますか。
C n : 2
T 9 : 良かった。みんな助けてくれるよ。
E児 : ああ。そういうことか。答えは7/10になります。
B児 : はい (挙手)。
T 10 : 何。この「はい」は。
B児 : 1個だけいい。
T 11 : 追加があるそうです。
B児 : 0.3は1を10等分した数なので3/10になります。
T 12 : 0.3と3/10が同じだということを説明してくれたんだ。
D児 : まだあります。0.3を3/10にする時、数直線に表すといいと思います。
D児 : 数直線を板書する (図2)。

表5の場面で注目したいのは、みんなの前で発表するのが苦手な子どもを減らしたいという思いと、みんなで助け合って授業を進めたいという思いから生まれたT5・T6の語りである。「何をかけるんですか」と発問して無言のE児を見た時、教師がE児を助けるのではなく、クラス全体に問いかけている。そして、T9がクラス全体への評価となっている。「みんな助けてくれる」といった発言に代表されるように、随所に見られる教師の支持的風土に対する意識がE児の気づきを生み出し、温かい人間関係を生み出している。また、この時間までの解法の説明を大切に

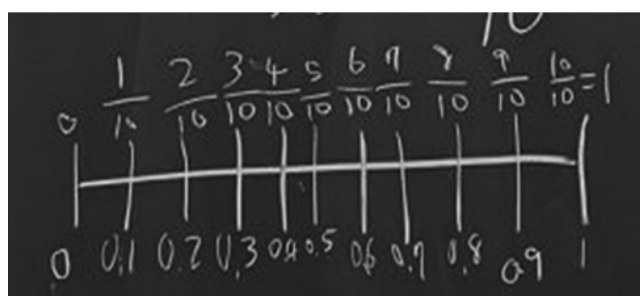


図2 D児の板書

にした授業実践の継続がB児やD児のように、「追加の説明」をする子どもを生み出すことにつながったのではないだろうか。「0.3 = 3/10」の関係を「言葉」と「数直線」の説明で補えたことは、既習事項が曖昧な子どもにとっても効果があり、有意義な説明であったと考える。教師は自力解決に時間を取り、子どもが何をノートに書いていたかしっかり把握していた。このことが教師の安心感を生み、この2人の子どもの追加を生み出す余裕につながったということができ

る。

さらに、注目したいのは次の(10)(11)の場面である。問題②について、教師は「わかりやすく説明を書いて下さい」と発したのみ、何も補足せず自力解決に向かわせている。その際、子どもは黙々と自力解決を行っているのであるが、あちらこちらでペアの学び合いが始まっていた。気になる子どもに寄り添っていた教師はこの様子に気づかず、ビデオ記録を見て気づくことになった。すぐに学び合いではなく、また、教師からの指示もなく、主体的に近くの子ともと確認を求めて「自然と動き出す」子どもが出現したことは、野原も森も想定外のことであった。このことは、子どもが自分の判断に基づき、自分の言葉で説明し、自分の学びを深めていける姿ということができる。

以上、第2時と第10時の子どもの姿及び森・野原の気づきについて述べてきた。ここで、第2時と第10時におけるノート記述の説明(表6)から、子どもの説明の変容について述べる。表1の基準に基づき、説明の可否について分析することにした。ノート記述の評価については、野原の方で行い、達成人数を集計し、 χ^2 検定を行った。

表6 第2時と第10時におけるノート記述の説明

	n	とても説明できる	少し説明できる	少し説明できない	全く説明できない	$\chi^2(3)$	P値	V
第2時	29	3	7	8	11	17.99	p < .001	.56
第10時	28	16	6	5	1			

※第10時は1名欠席

χ^2 検定の結果、有意な差があることが分かった。また、Cramer's = .56と効果量も大きく、第2時と第10時においては、有意な変容があったということが出来る。また、この結果について、残差分析を行い、調整済み標準化残差で比較した表7を示す。

表7 第2時と第10時における調整済み標準化残差

	とても説明できる	少し説明できる	少し説明できない	全く説明できない
第2時の調整済み標準化残差	- 3.75	0.24	0.88	3.18
第10時の調整済み標準化残差	3.75	- 0.24	- 0.88	- 3.18

残差分析の結果、第2時の「全く説明できない」と第10時の「とても説明できる」に大きな偏りがみられることから、言葉、式、図を関連させたり、根拠を示したりして説明できる子どもが増えたということが出来る。

4. 考察

結果より、第2時と第10時を比較してみると、子どもも教師も変容しているということが出来るのであるが、果たして、この変容の要因は一体、何であろうか。第2時から第10時に至る中に何かあるかもしれない。そこで、第2時から第10時までの他の時間の状況について、野原が自己リフレクションを基に考察し、それらを踏まえて、森が考察することにした。

4.1 野原の考察(第5時)

めあて：3つの分数(1/2, 2/3, 1/4)の比べ方を考えよう。

第5時では、導入時、教師が子どもに対して「ノートの説明の仕方がよくなっているよ。話し合いの仕方もよくなっているよ」と、子どもが頑張っていることに対して評価し、その

よさを褒めた。また、前時までの子どものノートにもよさを見つけ、励ましたり、称賛したりするコメントを書いた。問題提示後、すぐにA児が「分母の違う分数は、大きさを比べることができないんじゃない」と発言した。教師はそれを取り上げ、「なぜAさんがそのようなことを言ったか」ということを全体に想像するように投げかけた。また、教師はA児に対して「これは大事なことだよ。Aさんができないかもしれないと言ったことで、みんなが何でかなくて、考えるきっかけになるからAさんの言ったことは、大事なんだよ」と子どもの問いに価値づけを行い、子どもの発言のよさを褒めた。

第5時で、初めて教師が自力解決のときに「図、言葉、数を使って説明するように」と言った。また、順序よく説明できるように「まず」「つぎに」「さらに」「だから」といった語を使って説明することについて紹介した。自力解決の時間は、「書くスキル」の向上が見られたので、長い時間をとった。机間指導では、子どもがノートに説明を書いている様子が見られたので、全体に向かって指導することがほぼ無かった。ペア・グループでの学び合いの前に、教師はその活動で行うことを「自分の考えを説明する・分からないことを質問する」というように板書し確認した。全体での練り上げでは、机間指導で見取ったノートの説明から、教師があらかじめ簡易的なテープ図と数直線を板書し、説明の方向性を示した。特に図を使った説明の場合、子どもが板書すると、正確な図がかけず、混乱することがあるためである（第2時において経験）。図をかいていた子どもを指名し説明させた。このとき、教師は説明を補足したり、言葉を言い換えたりせず、子どもの言葉だけで全体に説明させた。教師は「この説明について意味が分かる人、意味がわからない人」と言って理解度を確認し、分からない人がいた場合に、別の子どもにもう一度説明させた。このことは、「聴くスキル」を向上させるきっかけになったと考える。また、友達の考えに対し「とても、いい考えだ」という子どもの発言もあったことから、友達の考えに対して共感するような雰囲気が見られるようになったと考える。

4.2 野原の考察（第7時）

めあて：約分前（ $3/12$ ）と約分後（ $1/4$ ）の分母÷分子の式のきまりについて考えよう。

第7時では、導入時、教師が子どもに対して「説明の仕方が分かりやすく、よくかけているよ」「仲間の考えが書けたり、質問したことが書けたりしているよ」と説明を書いていることについて、価値付けしたり、称賛したりした。教師が問題の一部を板書し、「先生が何を書くか、見当がついたかもしれないと思った人いますか」と発問し、挙手させることで全員を参加させたり、子どもに安心感を持たせたりした。教師が前時の「約分」の意味について全体に尋ね、約分の意味について確認した。そのとき、戸惑っている子どもに対し、アドバイスをしてくれた子どもがいたので、教師はそのことを取り上げ、褒めて価値づけした。自力解決の前に、説明は「言葉、式、数を使って書くこと」を指示した。また、「間違ってもいいから、自分の考えを書くこと」を指示した。概ね書けている様子が見られたので教師は安心した。このことから、「書くスキル」が向上していると感じた。説明を書くことやペアやグループでの学び合いを通して、子どもは友達のノートの書き方や説明の仕方を学び、書くスキルが向上してきたと考える。その結果、机間指導時に全体への声かけではなく、個別に対応ができたと考える。また、子どもから「共通していることを見つけるんでしょ」という発言があった。この発言から、子どもが自ら共通点に着目しようとしていると考えられる。ペア・グループでの学びを行う前に、教師は「しっかりノートを持って、相手の説明を書いたり、質問内容も書いたりしてください」と指示した。ノートを持って話し合ったり、記述したりしている子どもの姿が多く見られた。全体での練り上げ時では、教師が子どもを指名し黒板の前で説明させた。そのときに前で説明している子どもの話を聴かない子どもがいたので、教師は説明を止めて、友達の説明をしっかり聴くように指導し

た。つまり、「聴くスキル」の指導をしっかりと行った。また教師は、前に出て説明している子どもに対し、「どうして、そう思いましたか」と根拠を引き出した。その結果、聴いている子どもから「あー」という相槌が聞こえてきた。そして、教師が「ここに入る数を言える人いますか」と発問したら、日頃は算数を苦手としている子どもが、挙手して黒板で数を付け加えた。その次に教師が「説明できる人いますか」と発問したら、別の子どもが出てきて全体的な説明を行った。これは、「聴くスキル」が高まってきたことによって、子ども同士が説明をつないだ姿と考える。ファシリテーターとして教師は、根拠を引き出し子どもの考えをつなぎ、筋道を整理させた。それができたのは子どもに「聴くスキル」が身についてきたことによるものだと考える。

4.3 森の考察

第2時の「教師説明中心」のスタイルから授業づくりは大いに変容した。その要因としては、野原の考察を通して、教師が「褒めること」「子ども全員参加させること」を大切にし、説明しやすい雰囲気づくりに努めたことを挙げることができる。また、自力解決の際、図、言葉、数を使って説明することを指示したり、ペアやグループでの学び合いを通したりして、「書くスキル」を高めていったことも重要な要因であると考えられる。さらに、説明を聴いていない子どもがいたら授業を止めて、教師の説明をしっかりと聴かせるといった「聴くスキル」も高めさせることも重要であったということができる。

第10時にあったように、「みんなの考えが大事だから、必ず正解を書こうとかではなくていい」ということを子どもに伝えることが、「説明を書こう」という意欲につながっていた。そのことが、子どもも教師も安心できる自力解決の時間を生み出した。この安心感が、発表時に無言になったE児をクラスのみんで助け、B児やE児の追加の説明を生み出すまでに至ったのではないだろうか。「安心感」については、道田（2019）が思考力育成授業を下支えする重要なものとして示している。このことから、あらゆる授業において、教師も子どもも「安心感」が土台となる授業づくりが必要であると考えられる。そのためには、教師が子どもを褒め、考えを認め、意欲を高める声かけといった工夫が重要になってくるといえる。「安心感」を伴う「説明ししやすい雰囲気づくり」が今後の算数科の授業づくりに求められるであろう。

野原は、ファシリテーターとして、「わかりやすい説明」を促し、理由が出ない場合は「どうして?」と問いかけていた。そのことにより、子どもが根拠を意識し、筋道立てて説明しようとする姿を数多く見ることができた。さらに、子どもの「聴く」態度に着目し、不十分であれば指導したことも、説明の内容を充実させることに効果的であった。多様な説明を聴き取り、よりよい判断ができるように、今後も「聴くスキル」は高めていってほしい。

今回は、「説明を書く活動」を重視し、授業実践を行った。石田・神田（2012）が示した「ノートに考えや足跡の判断の理由を書かせる」「ノート交流をさせる」ことについては、特に、今まで、ノートにしっかり説明を書かず、解法の説明についてしっかり考えてこなかった子どもにとって大きな効果があった。「グループ活動や全体で学んだ後に、自分の書いた説明を分かりやすくさせる」ことについてであるが、再度、時間を確保することが難しく、自分の説明を見直すことは一部の子どものしかできなかつた。また、教師の指示を待って見直しをしていた。今後は、必要に応じて、主体的に自分の判断で、グループ活動の後に自分の説明を見直していく子どもを育てていってほしいと考える。野原のノート指導の工夫で顕著であったのが教師のコメント（図3）であった。説明の状況等について、一言でいいからコメントしてあげることは、子どもの意欲につながり、重要であると考えられる。図3では、ふり返りについてもコメントがある。その中のコメントにあるように、子どもの捉えについて、肯定的な評価を示してあげることも意識したいものである。

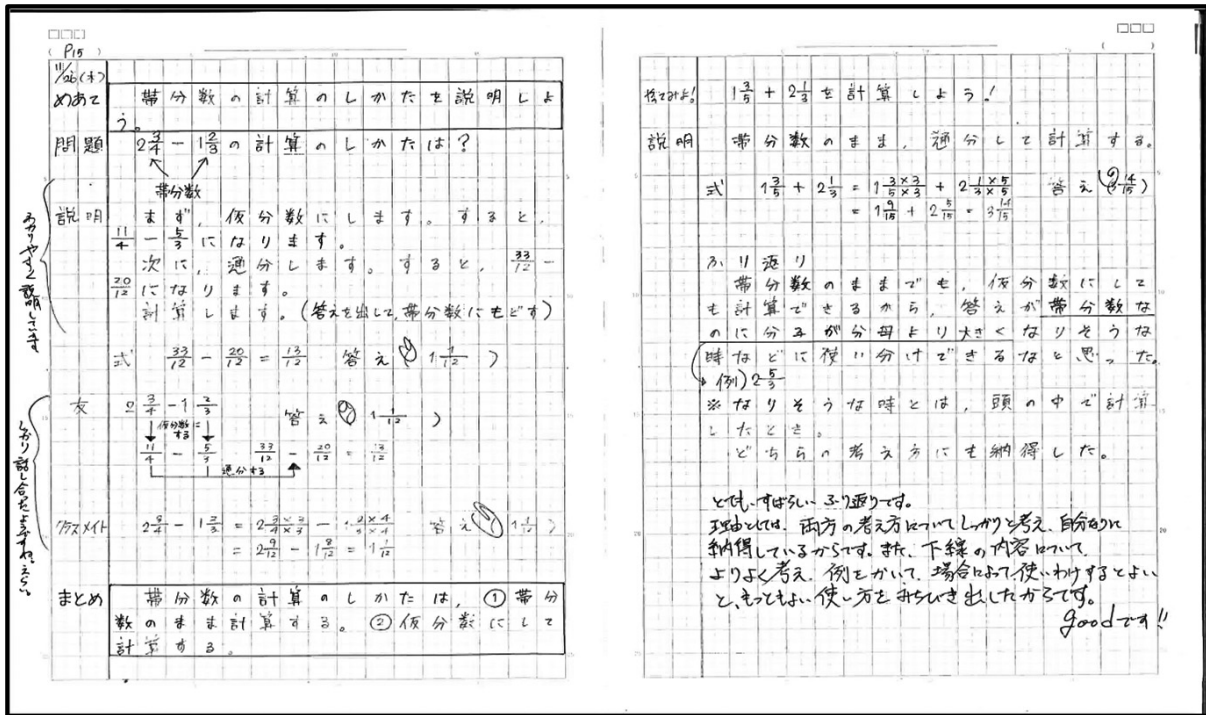


図3 ノート (第8時) における教師のコメント

本研究を通して、上記のように、解法の説明を生み出す授業づくりの工夫点を示すことはできるが、根本的なことは、第2時のような「教師の説明が中心となる」授業を行わないことだと考える。単元の当初は、十分な説明を行うことが難しい子どもが多いと考え、子どもの考えを交流させる中で、すぐに十分な説明を求めるのではなく、十分に話し合っよりよい説明に導いていくことが大切ではないだろうか。子どもがスムーズに説明できなくても、子どもが不安そうであっても、子どもに説明させることが大切である。近藤・下村 (2012) は、「『子どもに見いださせたい内容』は教師が説明することは極力しないのが基本である」と述べている。

野原は、第2時で、不安からすぐに、教師の説明で正答に導いたが、第7時では、「正解を書こうとするのではなく、自分の考えを説明してほしい」と子どもの考えに委ねた変化が見られている。そのためには、子どもに投げかけ、子どもに多様につぶやかせることが重要になってくる。そのつぶやきに寄り添うことが、説明を深めたり、学びを深めたりすることにつながることもなるだろう。第10時で「1個だけいい」とつぶやいたB児に寄り添うことが大切なのだと考える。つまり、授業の中に、「つなぐ」ことを意識していくことが重要である。まずは、子ども同士をつないでいきながら、教師が介入していく場を探っていくことが必要になるであろう。特に、つぶやいたり発言したりした子どもとクラス全体の子どもをつないでいくことが重要である。算数科について言えば、教師が教科書に基づいて解決方法について説明することは難しくはない。しかし、その解決方法を子どもに考えさせることが、子どもなりの説明や新たな気づきが生まれるチャンスとなり、既存の解決方法のよさ等に気づききっかけになるのではないかと考える。だからこそ、教師の説明はシンプルにまとめておき、ポイントを1回で伝えるような工夫も必要である。教師の説明を減らし、子どもの説明を増やして、「安心感」の生まれる授業を展開したいものである。

第2時において、教師の授業構想は想定外の展開になり、教師は不安に感じたのであるが、授業について「授業デザイン」の意識が強ければ、それほど不安に感じなかったのではないだろうか。藤岡 (2009) は、「授業デザインとは授業の『シナリオ』を生成することである」と述べ

ている。そのシナリオについては、「変化の中であって事後的にしかそれを確認できないもの」(藤岡, 2009)と述べている。この「変化の中であって」という部分を意識したい。授業は、子どもの学びに寄り添えば、構想通りに進まないことが多いのである。だからこそ、森・兼本(2018)では、「授業のストーリーはその授業の中で創られていくという視点」を大切にしながら授業実践を行っていた。改めて、授業は変化し、教師は臨機応変に対応していくものであると捉えたい。それは、教師だけでなく子どもも臨機応変に対応していかなければならないだろう。教師の指示を待つのではなく、主体的に次はどうすればいいのかと見通し、問題解決していく子どもを育てたいものである。算数科において言えば、「レディネス」に視点を当ててみてはどうだろうか。新しい単元に入る前に「レディネステスト」を実施し、それをしっかり復習することで、既習事項を使って新しい単元の内容に主体的に臨む子どもを育てたいものである。「今まで習ってきたことを使えばいい」「間違ってもいいからいろいろ試したらいい」といったことを教師も子どもも大切にすれば、教師も子どもも、それほど不安にならないのではないかと考える。

5. おわりに

「解法を使って答えを出せればいい」と捉えている子どもの姿を課題とし、「解法について説明する」といったことに視点を当てた授業づくりを行ってきた。その際、意識しておきたいのは、説明したくなるような授業の雰囲気づくりである。「褒めること」を基本にし、子どもの考えを認め、子どもの説明から授業を展開していこうということが大切なのだろう。次に、意識したいことは、教師の説明のあり方である。松原(2001)が述べた以下の文から考えたい。

一般に教室における教師の言葉は多過ぎる嫌いがある。子どもに発言させる機会も多く与えてはいるが、それが子どもの考える内容よりも教師自身の言葉を代弁させているに過ぎないことも多い。これは子どもの言葉であるよりむしろ教師の発言の一部であろう。発言の内容が教師によって仕組まれているからである。(松原, 2001, p.203-204)

教師がどの場面でどの程度話せばいいか、改めて考える必要がある。また、説明させる際も子どもの自然な言葉で語らせたい。子ども同士の言葉をつなげたり、算数用語につなげたりして、説明の質を高めていくことが教師には必要である。教師の説明の仕方をそのまま復唱させるようなことで終わらせる授業があるが、それではいけないのである。このようなことを続けると、「先生の説明の通りにしないと、間違えたら大変だ」といった新たな不安が、子どもに生まれるかもしれない。そうではなく、野原のように「必ず正解を書かなくていい」といったことを発してみてもどうだろう。子どもには今までと違う何かしらの驚きと何かしらの安心感が生まれるような気がする。そこから、その子自身の説明が生まれるのだ。勿論、算数の説明になっていない時は、教師は、子どもが気づくように促してあげればいいのかである。「安心感」が常に生まれるように授業づくりを進めることを最も意識しなければならない。今回の研究から、強く認識することができた。

最後に、今後に向けてであるが、算数科としての「説明の質」を考えていくことが重要だと考える。本研究では、根拠を示したり、言葉や式や図を関連させたりして説明できる子どもは増えてきたが、果たして必然性という点ではどうだろう。近藤・下村(2012)では、「なぜ、説明しなければならないのか」という問いで示されているが、教師も子どももこの問いを考えながら授業を展開していかなければならないと考える。「説明が必要だから説明する」となれば、その説明はより精選されていくであろう。そのためには、問題の内容及び取り扱う解法について検討することが大切である。『「誤答」を用いる』(早勢, 2015), 「非規範解法と規範解法」(河崎・白水,

2011), 討論ではあるが, 「少数の選択肢を付した問題提示」(森田・稲垣, 1997) といったことを参考にしてみると, 子どもの説明が促される問題及び解法の傾向が分かるかもしれない。今後の算数科において, 「解法の説明」をよりよくしていくといった「説明の質」に視点を当てた授業が展開されることを期待したい。また, 授業の最後に「今日は, いい説明ができた」といった振り返りができる子どもの出現に期待したい。

〔文献〕

- 藤井斉亮他, 2020, 『新しい算数5下 考えると見方が広がる!』東京書籍, 4.
- 藤岡完治, 1998, 「授業をデザインする」浅田匡・生田孝至・藤岡完治編『成長する教師—教師学への誘い』金子書房, 8-23.
- 早勢裕明, 2015, 「『誤答』を生かした算数科の授業についての一考察—「知識・理解」の定着とその持続を目指して—」『北海道教育大学紀要 教育科学編』66(1): 123-133.
- 石田淳一・神田恵子, 2012, 『子どももクラスも変わる! 「学び合い」のある算数授業』明治図書, 54-56.
- 河崎美保・白水始, 2011, 「算数文章題の解法学習に対する複数解法説明活動の効果—混み具合比較課題を用いて—」『教育心理学研究』59(1): 13-26.
- 近藤裕・下村岳人, 2012, 「子どもが見いだし説明する過程を重視した算数・数学の授業」『奈良教育大学紀要 人文・社会科学』61(1): 135-150.
- 松原元一, 2001, 『数学的見方 考え方』国土社, 203-204.
- 道田泰司, 2019, 「思考力を育てる基盤となるものは何か?」『琉球大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻紀要』3: 57-66
- 文部科学省, 2018, 『小学校学習指導要領(平成29年告示) 解説 算数編』日本文教出版, 25, 27, 37.
- 森力・兼本清寿, 2018, 「メンターとの授業づくりに基づく課題解決へのアプローチ—小学4年算数科の実践を通して—」『琉球大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻紀要』2: 177-188
- 森田英嗣・稲垣佳世子, 1997, 「選択肢の有無が算数での集団討論の過程と所産に及ぼす効果」『教育心理学研究』45(2): 129-139.
- 中村享史, 2002, 『「書く活動」を通して数学的な考え方を育てる算数授業』東洋館出版社, 15.
- 野原太一, 2020, 「数学的な見方・考え方を働かせ, 主体的な学びを実現する授業づくり—ファシリテーターとしての教師の工夫を通して—」『島尻教育研究所令和2年度前期教育研究員研究報告書』52: 1-12.