

[算数・数学]

誤った捉えを修正し，正しい捉えを定着させるための 手立てについての研究

－話し合いと振り返りのさせ方に注目して－

笠井 繁*

1 主題設定の理由

令和元年度の全国学力状況調査で正答率が低かった問題がいくつかあった。その中で、筆者が注目したのは、除法の式の意味を理解しているかどうかの問題である。(図1) 全国学力・学習状況調査報告書によると、この正答率は47.1%であった。誤答の分析では、「除法の式の意味を誤って捉えていると考えられる」と明記されていた。

これまでの授業を想起すると、「かけ算をすると答えが大きくなって、わり算をすると答えが小さくなる。」などと子どもからも聞いたことがある。これらのことから、子どもたちは、イメージや思い込みで分かったつもりになっていることが多いことが分かる。もちろん、除法の式の意味などの授業をしていない訳ではない。授業の瞬間は、子どもは意欲的に学んでいる。しかし、一定期間の経過で忘れてしまい、子どもの思い込みやイメージで間違えてしまう子どももいるのである。このようなことは、除法の式の意味だけでなく、様々な単元で起こり得る。子どもの誤った捉えを修正して、正しい捉えを定着させたいと考えた。

盛山(2015)は、「子どもが間違えそうなこと、誤って理解しそうなことを、あえて子どもに突きつけて考えさせ、その間違えやすい内容の正しい理解を獲得させる指導法」を提唱している。そして子どもが間違えそうな課題を追求することで、「分かったつもりの理解や浅い理解を、確かな理解、深い理解に変容させる」と述べている。足立・御園(2014)は、「間違った問題に対して、解法の暗記などの低次な方略により修正を試みた場合や、誤りの原因を単純なケアレミスに帰属させようとする場合には、その間違いがリバウンド(復活)する可能性がある」と述べている。

盛山や足立・御園の先行研究から、筆者は「子ども同士の話し合い」をもとに、思い込みの修正を行いたいと考えた。思い込みを一人で修正するのは難しいと考えるため、他の人の意見も聞くことができる話し合いをさせ、その話し合いを通して思い込みの修正をさせていきたい。しかし、話し合いをするだけでは、その瞬間は修正されるかもしれないが、一定期間の経過で、子どもは忘れ、間違いがリバウンド(復活)する可能性がでてくる。話し合いで自分が納得したことや理解したことを形に残す、つまり振り返りを充実させていく必要があると考えた。

以上のことから、子どもたちの話し合いと振り返りの充実から子どもの誤った捉えを修正し、正しい捉えを定着させたいと考え、本研究を設定した。

2 研究の内容と方法

(1) 正答率が低かった問題の提示 (令和元年度の全国学力・学習状況調査)

令和元年度に正答率が低かった問題(図1)を提示する。第1時に上記の問題を提示し、第2時から子どもの回答率を伝え、話し合い活動へ入る。図1の問題を提示することで、誤った捉えをしている子どもがどれくらいいるのか把握する。

(2) 自分の知識を再形成するための話し合いの場の設定

佐藤(1999)は、「個人の知識は他者との交流を通して、新たな情報の所在を知り、改めて自己の認識を再検証・再

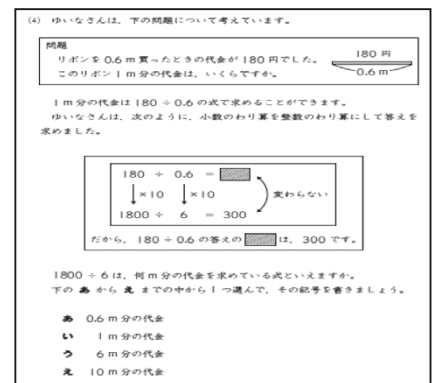


図1：R1全国学力・状況調査③(4)

*長岡市立富曾亀小学校

形成することにつながっている」と述べている。西田（1950）は、「新しい意志は現在と理想が対立して生まれるもの」と述べている。2人の考えを授業に置き換えると、誤った捉えを修正するためには、正しい知識を与えるのではなく、自分と他者を対立させ、話し合い活動をするすることで、自分がもともと持っている考えを、再検証・再形成することであると考える。

そこで本研究では、話し合い活動へ入る前に、教師が誤答を言うことにする。教師が言った答えが間違っていると言う子どももいれば、正解だと言う子どもも出てくると考えられる。自分の意見と自分と異なる意見を対立させることで、「自分の考えとどこが違うのか」「どうやってその答えを導いたのか」など、自分の考えを再検証したり、再形成したりして、誤った捉えを正しい捉えに修正させたい。

(3) 思考を残す振り返りの場

話し合いをするだけでは、その瞬間は、間違いは修正されるかもしれないが、一定期間の経過で、子どもは忘れ、思い込みがリバウンド（復活）する可能性がでてくる。山本（2009）は、「かく活動によって自分自身の変容を後から振り返れるということは、授業の展開そのものがエピソード記憶として子どもの脳裏に焼きつくことが期待できる」と述べている。つまり授業をする上で振り返りをすることは、欠かせないことである。

そこで、振り返りの内容を以下のように指導する。

<話し合い活動の直後に、振り返りの時間を設ける>

- ①自分が一番納得したポイントを書く。
- ②間違ってしまった人は、なぜ間違ってしまったのかを書く。など

上記のように振り返りの内容を指導することにより、子どもの思考を残すことで、思い込みのリバウンドを防ぎ、正しい捉えを定着させたい。

県内の小学校6年生（26名と23名の2学級）に上述のように（1）（2）（3）の手立てを用いた学級①と（1）の課題は同じにして（2）（3）の手立てを用いない学級②とで授業実践を行う（図2）。授業記録、児童の発話記録、振り返りの分析から、研究の成果と課題をまとめる。3週間後に、同じような問題（数値を変え、理由も問う。）に取り組む。その問題の正答率がどう変わったのか、変わった原因を何だったのかを分析する。

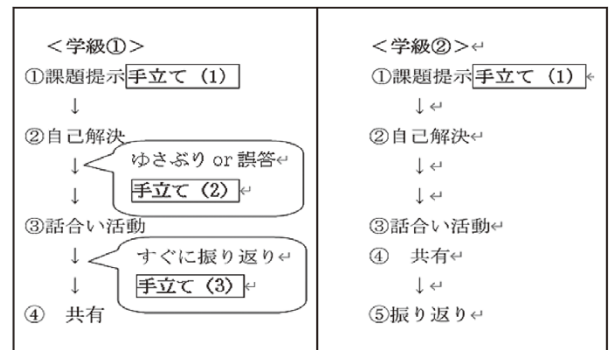


図2：学級①②の授業形態

3 授業の実際と分析

学級①と学級②の回答率は以下の通りであった。

<学級①>	<学級②>
1 0.6m分の代金 回答率12% (3人)	1 0.6m分の代金 回答率10% (2人)
2 1m分の代金 回答率46% (12人)	2 1m分の代金 回答率44% (10人)
3 6m分の代金 回答率16% (4人)	3 6m分の代金 回答率18% (4人)
4 10m分の代金 回答率26% (7人)	4 10m分の代金 回答率28% (7人)

学級①と学級②を比べてみると、どちらの学級も回答率は、ほとんど変わらなかった。子どもたちの誤答を見ると、「わる数に0.6と書いてある

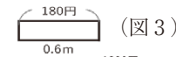
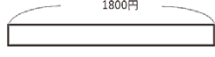
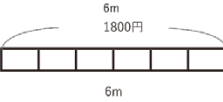
から、0.6m分の代金」や「わる数を10倍しているから、0.6×10で6だから6m分の代金」や「わる数とわられる数を10倍しているから、1m分の代金も10倍して、10m分の代金」などという理由があった。これらのことから、「わり算に何か数をかけると、式の意味が変わる」という誤った捉えをしている子どもがいることが分かる。

(1) 学級①での授業の展開と児童の様子

そこで、上記の回答率を子どもに伝え、その後、教師からあえて誤答を言うことで揺さぶりをかけた。

この問題はさあ、180と0.6を10倍しているよね。だから、求めたい1m分の代金も10倍する必要があるから、答えは、「10m分の代金」だよ。

すると、子どもたちは、「そうそう。」や「え、そうなの？」や「あっ本当だ。答えは、10m分だ。私間違ってた。」などの声が上がった。ここでは、教師の揺さぶりで、自分の誤答が正しいと判断した子どもがいたり、もともと「1m分の代金」と正解していた子どもも自分の答えに自信がなくなってしまうたりと、子どもの中でかなり混乱してしまう状態となった。そして、この状態で話し合い活動へ入った。子どもたちは、すぐに集まり話し合い活動へ入った。以下は、「10倍しているから10m分の代金」と主張しているA児と、「最初は、正解の1m分の代金と言っていたが、教師の揺さぶりで自分の答えに自信がなくなってしまった」B児と、「絶対に答えは1m分の代金」と主張するC児の発話記録である。

子どもの話し合いの様子	分析
<p>A1：さっき先生も言っていたけど、式を10倍しているから、1m分も10倍して、答えは、10m分の代金でしょ。</p> <p>B1：えっ、でもさあ、式を10倍しているからといって、1m分の代金も10倍しているとは言いきれないんじゃない…、え？どういうこと？</p> <p>C1：180÷0.6の式の意味は1m分の代金という意味でしょ？</p> <p>A2：それは分かる。 B2：うんうん。</p> <p>C2：それで、180÷0.6も、1800÷6も結局答えは、300になっているでしょ？だから、式も意味も変わらないんだよ。</p> <p>A3：でも10倍しているから、10m分になるんじゃないの？</p> <p>B3：答えが変わらないと、式の意味も変わらないの？</p> <p>C3：それは…。(話が詰まってしまう)あれ？分からなくなってきた。 (ここで違うグループで話し合っていたDが話し合いに加わる。)</p> <p>D1：分かったよ。180÷0.6は1m分の代金を求める式だよ。だからこういうことだよ。 (図3)</p> <p>A4, B4, C4：それは分かる。</p> <p>D2：それで180も0.6も10倍してるから、こういうことじゃん？ (図4)</p> <p>A5, B5, C5：ああ、確かに。そうだ。</p> <p>D3：それで1800÷6って1800を6個に分けるってことだから、こうなるよね？ (図5) それで1800÷6ってどこのこと言っているか分かる？</p> <p>A6：ここでしょ？ (図5の1マス分を指す。)</p> <p>D4：そうそう。これって1m分のことでしょ。</p> <p>A7, B6, C6：本当だ。すごい。分かりやすい。</p>	<p>A1：「式を10倍したら」と式だけに意識がいつているため、式の意味がどうなっているのかまでは考えていない。</p> <p>B1：式の意味は変わらないと、感覚で理解しているのか、相手に納得させることができない。</p> <p>C2：「答えが同じ」ということは、式の意味は変わらないと考えている。</p> <p>A3：A児は「式」、C児は「答え」に意識がいつているために、互いに説明しあってもどちらも納得できない様子。C児が途中で混乱してしまったことから、この時点では、C児もわり算の式の意味を相手に伝えることができない。</p> <p>D1：式や答えだけでなく、図をかきながら説明しようとしている。</p> <div style="text-align: center;">  <p>(図3)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(図4)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(図5)</p> </div> <p>D3, D4：Dが図を使って説明することにより、AもBもCも式の意味を理解した様子。Dが図をかいたことにより、180÷0.6と1800÷6は何を求めようとしていたのかを理解することができた。</p>

子どもの話し合いの様子から、誤答だったA児や自信がないB児も意欲的に話し合いに参加しているのが分かる。序盤は、A児、B児、C児は互いの考えはあるものの、相手に納得してもらうまでには至らなかったことが分かる。B児、C児については、問題を解く時には、正解していたのだが、相手に理解してもらうとなると、混乱して途中で話が止まってしまった。そこにD児が入り、式と図をかきながら説明をすることになった。わり算の式と具体的な図を関連させて説明することで、180÷0.6も1800÷6も同じ「1m分の代金」を求めていることに気付くことができたようであった。他のグループも同じように、話し合いから、180÷0.6も1800÷6も同じ「1m分の代金」を求めていることに気付いたようであった。

話し合い活動の直後に振り返りの時間を設けた。以下の通りである。

< A児の振り返りの記述より >

・わり算では、式が変わることは、式の意味が変わるとは限らないことが分かった。自分は、式しか見ていなかったから間違えたと思う。次からは、式の意味を考えるようにしたい。

< B児の振り返りの記述より >

・問題を解く時には、分かっていたような気がしたけれど、友達に説明していたら、分からなくなってしまった。わり算の式の意味まで理解していなかった。「×10しているから」だけでは意味が変わるとは限らないので、次からはまどわされないようにしたい。

< C児の振り返りの記述より >

・なんとなくの理解だった。でもDさんの説明で理解することができた。Dさんの図でかいて説明するのは分かりやすかった。次からは、式だけを見るのではなく、式を図で考えるようにすると、間違えないと思うから、図でかけるようになりたい。

A児、B児、C児の振り返りを見てみると、話し合いをするまで中途半端な理解だったこと、式の意味まで理解できていなかった様子分かる。しかし、話し合いのおかげで、式の意味に注目すること、式だけではなく、図にかくなど、考える上で新たな視点が増えたことが記述から分かる。子どもたちの話し合いと振り返りの記述から「わり算は式を見ればいい」という考えから「式の意味まで考える必要がある」に修正されたことが分かる。また、別の子どもは以下のような振り返りを記述している。

- ・ $180 \div 0.6$ のわられる数とわる数に×10して、 $1800 \div 6$ にしているけど、結局これは、計算をやりやすくしているだけなので、式の意味が変わるはずがない。
- ・式だけを見るのではなく、×10をしていて答えが同じということはどういうことなのか考えなければいけない。式だけで判断するは、危険ということが分かった。
- ・ 180 と 0.6 を10倍して $1800 \div 6$ にして計算しているのは、実は、筆算の計算と同じことをしているだけということが分かった。式を見て何をしているのか考えることが大切だと思う。

これらの振り返りを見ても、話し合いをした後で、新たな視点が増えたことが分かる。このことから、間違っただけの修正には話し合い活動が有効だったことが分かる。

(2) 学級②での授業の展開と児童の様子

学級①と同じように回答率を伝え、話し合い活動へ入った。すると、すぐに話し合い活動へ入った子どももいれば、自分の席から動けない子どももいた。

以下は、正答を出したE児と誤答だったF児の話し合いの様子である。

子どもの話し合いの様子

E1: $180 \div 0.6$ の式の意味は1 m分の代金という意味でしょ？
 F1: それは分かる。 G1: うんうん。
 E2: それで、 $180 \div 0.6$ も、 $1800 \div 6$ も結局答えは、300になっているでしょ？
 だから、式も意味も変わらないんだよ。
 F2: 答えが変わらないと、式の意味も変わらないの？
 E3: そうだよ。だって…
 (学級①と同じように式や図で説明していく。)

話し合いの様子を見てみると、学級①と同じように、分からない子どもへ、式や図で説明していた。しかし、左記のような話し合いをしていたグループは少なかった。ほとんどのグループは、分かる人が一方的に話して、分からない人は、頷くだけの様子であった。

授業の最後に振り返りを行った。以下の通りである。

< E児の振り返りの記述より >

・180と0.6を10倍しても、答えは変わらないことが分かった。

< F児の振り返りの記述より >

・図の説明は分かりやすかった。次からは、自分も説明できるようになりたい。わり算は、式だけじゃなく、式も意味も大切なんだと学んだ。

E児、F児どちらも、自分の考えがどう変わったのかというよりも、何が正しかったのかや自分が納得したことは何だったのかという振り返りが多かった。

(3) 3週間後の結果

<学級①>

1	0.6m分の代金	回答率8% (2人)
2	1m分の代金	回答率92% (24人)
3	6m分の代金	回答率0% (0人)
4	10m分の代金	回答率0% (0人)

<学級②>

1	0.6m分の代金	回答率5% (1人)
2	1m分の代金	回答率78% (18人)
3	6m分の代金	回答率0% (0人)
4	10m分の代金	回答率17% (4人)

学級①では、正答率が12人(46%)から24人(92%)に上昇した。学級②では、教師が誤答で、「180と0.6を10倍しているよね。だから、求めたい1m分の代金も10倍する必要があるから、答えは、『10m分の代金』だよ。」と書いていたこともあって、10m分という回答をする子どもはいなかった。

学級②では、正答率が10人(44%)から18人(78%)に上昇した。正答率は上昇したものの、誤答の内容を見ると、10m分の代金と回答した子どもが4人(17%)いた。

4 成果と課題

(1) 正答率が低かった問題の提示について

子どもたちの正答率を見ると、学級①では46%、学級②では44%と半分以上の子どもたちが間違えた結果となった。誤答を見ると、「わり算に何か数をかけると、式の意味が変わるといふ」子どもたちの間違えた捉えが原因であるものが多かった。このように、図1の問題を提示したことで、学級の半分以上の子どもが誤った捉えをしていることが分かった。子どもの誤った捉えを修正するきっかけとなった。

(2) 自分の知識を再形成するための話合いの場の設定について

話合い活動へ入る前に、教師が誤答を言った学級①では、A1の「式を10倍しているから、1m分も10倍して、答えは、10m分の代金でしょ。」という言葉から、話合いが始まっている。誤答ではあるが、自分の考えが正解なのか、間違いなのかという視点で話し合っている。A3の「でも10倍してるから～」などの言葉から、正しい答えが何なのかではなく、自分の考えがなぜ違うのかと考えている。B1の「えっ、でもさあ～」などの言葉から教師が「10倍しているから、10m分の代金だよ。」と言ったことで、もともと誤答の子どもは、自分の答えに自信をもち、正答だった子どもは、自信をなくすという状態になった。その状態で話合い活動に入ったことで、強制的に自分と他者が対立することになった。しかし、対立の状態になったからこそ、誤答だったA児は、自分の考えにこだわりをもって、自分の考えを主張することができた。最後には、D児の図の説明で納得することができた。もともと正答だったB児は、友達と話し合う中で、自分が中途半端に理解していたことに気付くことができ、そこからD児の説明で、納得することができた。A児もB児も、正しい知識を与えられたから納得したのではなく、自分の考えがなぜ違うのか、本当に自分の考えは正しいのかを考えた結果、正しい知識に納得したのである。教師が誤答を言ったことにより、誤答の子どもも正答の子どもも、自分の考えを再形成することができ、誤った捉えを正しい捉えに修正できる話合いになったと考える。

それに対して、課題提示の後すぐに話合い活動へ入った学級②では、誤答の子どもに正答の子どもが説明していたのだが、誤答の子どもがなぜ自分の考えが違うのか考えていく話合いではなく、正しい知識を教えるという話合いになっ

ていた。学級②の話合いでは、自分と他者の対立させることができずに、正しい知識を与えるということになった。

(3) 思考を残す振り返りの場について

振り返りの内容を指導したことにより、話合いで気付けた思い込みの修正を文などの形に残すことができた。

学級①では、A児の「自分は、式しか見ていなかったから間違えたと思う」やB児の「わり算の式の意味まで理解していなかった」など、自分の間違いや自分の考えについての振り返りが多かった。もともと誤答だった14人の子どもの振り返りを見ると、納得したことに加えて、自分の間違いや自分の考えを書いた子どもが11人いた。もともと正答だったC児の「次からは、式を見るのではなく、式を図で考えるようにすると～」の振り返りのように、自分がこれからどうするべきなのかという自分の考えについて書いていた。

学級②の振り返りでは、納得したことに加えて、自分の間違いや自分の考えを書いた子どもが3人であった。それ以外の子どもは、自分が納得したことだけを書いてきた。3週間後の結果を見ると、学級①では46%から92%に、学級②では44%から78%となり、学級①の方が正答率が良い結果となった。振り返りの内容と3週間後の結果は以下のとおりである。

	学級① 26人	学級② 23人
振り返りの内容	正答した子ども→「納得したこと」12人 誤答した子ども→「納得したこと」3人 →「納得したこと・自分の間違いについて」11人	正答した子ども→「納得したこと」10人 誤答した子ども→「納得したこと」10人 →「納得したこと・自分の間違いについて」3人
3週間後の正答の変化	正答率（選択肢）12人（46%）→24人（92%） （理由）22人が書けた。	正答率（選択肢）10人（44%）→18人（82%） （理由）14人が書けた。

振り返りの内容を見ても、自分が納得した正しい知識だけでなく、自分の間違いや自分の考えを振り返りに書くことが、誤った捉えを正しい捉えに修正することで大切なことであることが分かる。

学級②の子どもに3週間後に話を聞いてみると、振り返りに書いた「納得したこと」や、「結果」などの話をするができるが、自分がどんな間違いをしたのか、どうすべきだったのかなどを話すことができない子どもが多かった。これは、正しい知識は得たが、誤った捉えを正しい捉えに修正できなかったことが原因であると考えられる。

以上のことから、誤った捉えを正しい捉えに修正するためには、「何が正しい捉えかを指導するのか」だけでなく、「自分がどんな間違った捉えをしていたのか」に気付かせることが大切であったと考える。そのために、①誤った捉えがありそうな問題を提示すること、②知識を再形成するための話合いの場を教師が設定すること、③どんな間違った捉えをしたのかを子ども自身に気付かせることの3つが有効だったと考えられる。

今回は、令和元年度の全国学力学習状況調査で研究したが、子どもの間違った捉えがある問題は、他にもたくさんある。どのようなときに、今回の手立てが活用できるのかこれからも研究を続けていきたい。

【引用・参考文献】

- 1) 盛山隆雄, 中田寿幸 (2015) 「筑波発 問題解決の算数学習」, 東洋館出版社
- 2) 足立将太, 御園真史 (2014) 「数学における誤概念のリバウンド発生プロセスに関する一考察」, 『日本科学教育学会 研究会報告 Vol.28 No.7』
- 3) 佐藤公治 (1999) 「対話の中の学びと成長」, 金子書房
- 4) 西田幾多郎 (1950) 「善の研究」, 岩波文庫
- 5) 山本良和 (2009) 「ヨッシーの算数教室－感動ある授業づくりのヒント」, 東洋館出版社, pp.25
- 6) 国立教育施策研究所 (2019) 「全国学力・学習状況調査の結果資料」『全国学力・学習状況調査 報告書』