

18	豊田	中山小学校	オオテラ ケイスケ 氏名 大寺 佳祐
----	----	-------	-----------------------

分科会番号	4	分科会名	数学教育（算数）
-------	---	------	----------

研究題目 数学的活動を通して、よりよい考え方を導き出せる児童の育成
— 4年 対話を大切にした算数科学習を通して —

研究要項

I 主題設定の理由

未来を担う子どもたちが予測困難な社会を生き抜くためには、これまでの固定観念や手法の習得以外に、変化に対応できる思考スキルや多面的な情報収集能力が求められる。算数科の授業において、課題解決の方法を工夫する能力を養い、仲間と共に試行錯誤しながら取り組むことで、これからの社会を生き抜く判断力や思考力をはぐくむことができる。しかし、本クラスは上記のことを苦手としている。

本研究では、授業に対する児童の前向きな姿勢を素地としながら、算数科の授業で表出した課題を取り上げる。算数科の授業において、他者とコミュニケーションをとり、様々な考えの中から共通点や相違点を見いだす活動を繰り返す。さらに、自身の思考の変容を客観的に整理する活動を繰り返す。数学的な見方・考え方を働かせながら、対話活動で気付いた多様な考え方を、数学的価値を基に取捨選択したり、振り返り活動の中で他者の考え方を基に自身の考え方を再構築したりして、よりよい考え方を導き出す児童を育成したいと考えた。そこで、研究主題を「数学的活動を通して、よりよい考え方を導き出せる児童の育成 — 4年 対話を大切にした算数科学習を通して —」と設定した。

II 研究の内容

(1) めざす子ども像

主題の実現のために、めざす子ども像を次のように設定した。

対話を通して、数学的な見方・考え方を働かせてよりよい考え方を導き出す子

(2) 研究の仮説と手立て

めざす子ども像を具現化するために次のような仮説を立てた。

【仮説】 対話活動の中で、数学的な見方・考え方を働かせて「①他者の考え方との違いを認識」したり、「②自分の思考を整理」したりする場を設定すれば、よりよい考え方を導き出すことができるだろう。

また、仮説の妥当性を検証するために以下の手立てを考えた。

・手立てⅠ 他者の考え方との違いを認識する場の設定

【他者との対話：ちがい発見タイム】

「タイ話」を参照しながらペア→全体で対話をする場を設ける。「タイ話」とは、聞き手の思考が深まる話し言葉や、聞き手の反応の仕方が掲載された対話マニュアルで、相手の反応を確かめながら話すことや、話し手の考えをうまく引き出す聞き方が意識できるようになっている（資料1）。ペアでは、互いの考え方における共通点や相違点に着目して対話をする。全体では、ペアで話し合ったことを基に、共通点や相違点に着目し、さらに対話を続ける。ペア→全体での対話の中で、他者の考え方との違いを認識する対話活動を一貫して行う。自分とは異なる考え方を受け止め、



【資料1】タイ話

そこから自分の考えに取り入れたり、新たな考え方を全体に広めたりすることで、数学的価値を基によりよい考え方を導き出すことにつながるだろう。

・手立てⅡ 自分の思考を整理する場の設定

【自分との対話：ふりカエリタイム】

「ふりカエル」を参照しながら発表ノートに振り返りをする時間を設定する。「ふりカエル」とは、子どもの思考をカエルで表現し、そのカエル（自分の考え）がどのように変化したかを図と言葉で表したイメージ図で、自分の思考の変化を見える化することができる（資料2）。発表ノートの振り返りには、SNSの吹き出しのような形式を取り入れ、自他の対話を自己内対話の形として整理できるようにする。どのような場面で思考が変化したのかを客観的に整理することで、数学的な見方・考え方を働かせて自他の考え方のよさを捉え直し、よりよい考え方を導き出すことにつながるだろう。



【資料2】ふりカエル

（3）抽出児について

仮説を検証するために、全体への取組とともに、児童Aの変容を追うことにした。

【児童Aの実態】

どの教科の授業においても自分なりの考えを見だし、ノートに記述することができる。一方で、振り返りの中に他者の考えを参考にした記述が少なく、自身の考えのみで学びを終えてしまっていることが多い。

算数科の授業においては理解度が高く、難しい問題に対しても意欲的に取り組むことができる。一方で、一つ解き方が見つかりと満足してしまい、様々な解法を粘り強く導き出したり、他者と関わり合いながら新たな解法を探したりする姿は見られない。

【手立てと期待する姿】

ちがい発見タイムを設定することで、自分や他者の考えのよさを見つけ出そうとする意欲を高める。他者の考え方との違いを認識する対話活動を繰り返し行うことで、対話の中で得た新たな気づきを基に自分に合った考え方を取捨選択し、よりよい考え方を追究してほしい。

また、ふりカエリタイムを設定することで、自身の思考の変容を客観的に整理できるようにする。数学的によりよい考え方とは何か、一時間の授業の中で自分の思考がどのように変わったのかを振り返ることで、自分の思考の変化に目を向けながら学びを再構築し、よりよい考え方を追究していく姿を期待したい。

（4）指導計画

本研究では、前述の仮説や手立てを基に、次に示した2つの指導計画でめざす子ども像に迫る。

単元Ⅰ「動物界のスピードキングは誰だ!？」		
時数	学習内容	手立てⅠ
1	・ジャッカル（3.21秒）とキリン（3.27秒）の50m走タイムを基に、1/10の位までが同じ場合の着順決定方法を考える。	○
2	・山縣亮太（10.264秒）と小池祐貴（10.265秒）の100m走タイムを基に、1/100の位までが同じ場合の着順決定方法を考える。	○
3	・数直線上にある1と0.1、0.01、0.001の間の関係を考える。	
4	・42.195kmの道のりを基に、1/1000の位までの小数の構成について考える。	○
5	・42.195kmを10倍したり10でわったりしたときの位の移動について考える。	
6	・カンガルー（2.57秒）とライオン（2.25秒）、カピバラ（3.6秒）とロバ（3.53秒）など、2種類の動物の50m走タイムから小数の大小比較の仕組みを考える。	○
7	・2種類の動物でリレーをするときの合計タイムや、2チームのタイム差を求める計算の仕方について考える。	○

8	・様々な動物のタイムの合計や差を求めるときの、特殊な場合の筆算の仕方を考える。	○
9	・様々な動物の 50m走タイムを基に、ドリームリレーチームを考える。	○
単元Ⅱ「わり算マスターになろう」		
時数	学習内容	手立てⅠ
1	・ $80 \div 8$ の計算の仕方を基に、 $80 \div 20$ の計算の仕方を考える。	○
2	・ $80 \div 20$ の計算の仕方を基に、 $80 \div 30$ の計算の仕方やあまりの表し方について話し合う。	○
3	・ $90 \div 30$ の計算の仕方を基に、 $96 \div 32$ の筆算の仕方を考える。	
4	・ $96 \div 32$ の筆算の仕方を基に、 $175 \div 35$ の筆算の仕方を考える。	
5	・ $(3 \text{ 位数}) \div (2 \text{ 位数})$ の筆算の仕方を基にして、見当付けした商が大きすぎた場合について考える。	○
6	・ 商が1けたになる $(3 \text{ 位数}) \div (2 \text{ 位数})$ の筆算の計算の仕方を基に、 $552 \div 24$ の計算の仕方について考える。	
7	・ わられる数やわる数が大きくなっても筆算のアルゴリズムは変わらないという考え方を基に、 $9646 \div 26$ や $7536 \div 314$ の筆算の仕方を考える。	
8	・ 学習内容の理解を確認する。	
9	・ $6 \div 2$ 、 $60 \div 20$ 、 $600 \div 200$ の商が同じになる理由を基に、わり算の計算に成り立つ性質について考える。	○
10	・ $6500 \div 250$ を簡単に計算する工夫について考える中で、よりよい解法について話し合う。	○
11	・ 学習内容の理解を確認する。	

※ 手立てⅡは毎時間行うものとする。

Ⅲ 研究の実践と考察

(1) 他者の考え方との違いを認識できるようになったA児

「動物界のスピードキングは誰だ!?(小数)」の単元では、動物の 50m走タイムを比較する活動を通して、 $1/1000$ の位までの小数の表し方や仕組みについて話し合い、小数の大小比較や加減計算の仕方について考えた。

第1時「身の回りにある小数で表すものを見つけよう」の学習では、意見の出し合いになってしまい、言葉に詰まってしまうA児の姿が見られた(資料3)。また、全体の場で考えを共有する場面でも、自分のノートに書かれた考え方を発表するだけで、ペア対話で見つかった新たな考え方を発表する児童はいなかった。

そこで、ペアで話し合ったことを基に、共通点や相違点に着目して全体対話を続けることができるように、「2人とも同じ考え方で」「私は～と考えましたが、ペアの子は…と考えていました」「2人で話し合って～まで分かりました」「2人の考え方が違ったので困りました」という話型を提示し、様々な考え方の数学的価値に着目できるようにした。

第7時「動物の 50m走タイムの和や差の求め方を考えよう」の学習では、オオカミ(2.57秒)とシマウマ(2.81秒)のタイムの和をどのように計算したらよいかについて考える『ちがい発見タイム』を設定した(資料4)。 0.01 のいくつ分になるかで考えていたA児は、ペア対話で筆算の形にして位ごとに計算するB児の考え方を聞くと、「おお」と声をもらした。その後、全体対話の場面では、他のペアが「筆算を書いて考えた」と発言すると、A児は自分の考え方を発表した後に、ペア対話で発見したB児の考え方を並べて発言する姿が見られた。これは、全体の場

B児：僕は、体重と温度を見つけました。
24.5℃とか、28.7 kgとか。
A児：僕は、水の量とか、長さとか。3年生で習ったよね。
B児：そうだね。
A児：・・・。

【資料3】第1時のペア対話

(ペア対話)
A児：僕の考えは、まず両方とも小数点をなくして、 $257 + 281$ にして考えました。
B児：なるほど、小数点をなくすってわけね。僕は、筆算をかいて右から順番に計算して、5.38 になりました。
A児：おお、筆算でも書けるのか。
・・・ 中略 ・・・
(全体対話)
T：ペア対話で話し合ったことを共有しましょう。
D児：私たちのペアは、2人とも筆算をかいて考えました。
A児：僕は小数点を取って $257 + 281$ にして考えましたが、ペアの子は筆算にして考えていました。
T：今の2人の考え方についてどうですか。

【資料4】第7時の授業記録
(友達のを考えを取り上げるA児)

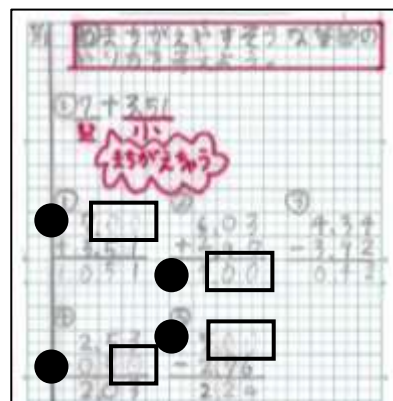
において自分の考え方しか発言しなかったA児が、初めて他者の考え方をよい考え方だと取り上げた場面であった。

第8時「間違いやすそうな筆算のやり方を考えよう」の学習では、位がそろっていない筆算や空位が出る筆算の誤った解答例を基に、計算の仕方について考える『ちがい発見タイム』を設定した。A児はペアのB児とそれぞれの考え方について話し合っていたが、 $2.53 - 0.5$ の計算の仕方を聞いた際に、「見えない0」を付けると位がそろって分かりやすいというB児の考え方に納得する姿があった（資料5）。

B児：この筆算を見てください。こちらは小数点の位置がずれているのでおかしくなっています。1つ左にずらして、100分の1の位に「見えない0」を書くと、位がそろって答えは2.03になります。
A児：なるほど、この前出てきた「見えない0」を書くのか。

【資料5】第8時の授業記録（友達の考え方に納得するA児）

さらに、ペア対話を終えた後に、自分のノートに書かれた筆算に「見えない0」を書き足す姿も見られた（資料6●）。これは、ペアのB児の考え方に対して、A児が「分かりやすい」という数学的価値を見いだしたからであると考えられる。この問題についても「見えない0」を後から書き足していることから、A児はB児の考え方がより分かりやすいと考え、自分の考え方として選択したことが分かる（資料6●）。



【資料6】A児のノート

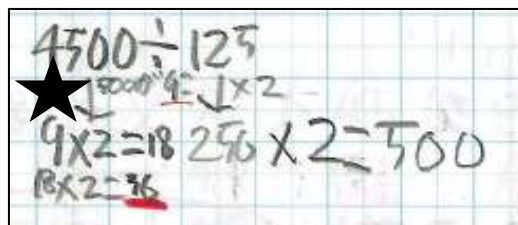
「わり算マスターになろう」の単元では、既習である1位数でわるわり算の仕方を振り返る活動を通して、2位数でわるわり算の筆算の仕方やわり算に関して成り立つ性質について考えた。

第10時「わり算の性質を使って、簡単に計算する方法について考えよう」の学習では、 $6500 \div 250$ の計算をする際に、わり算の性質をどう活用すれば簡単に計算できるかについて考える『ちがい発見タイム』を設定した。ペア対話の中では、6500と250に4をかけて $\div 1000$ をつくる考え方が分かりやすかったというB児に対して、A児は「一気に計算できるし」と共感していた（資料7）。

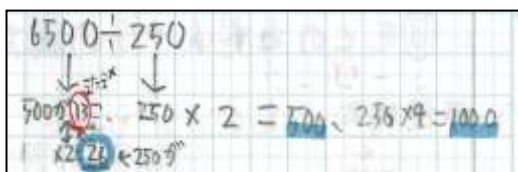
T：たくさんの考え方が出てきたね。今日のめあてって、何だった？
C：わり算の性質を使って、簡単に計算する方法を考えよう。
T：自分の中で、この考え方がいっているベストアンサーは見つかったかな。人それぞれだからばらばらでいいんだけど、ちょっとペアで話し合ってみようか。
B児：僕は、両方 $\times 4$ をして $26000 \div 1000$ にする方法が分かりやすかったかな。
A児：僕もそれかな。一気に計算できるし。

【資料7】第10時の授業記録（他者の考え方に共感するA児）

しかし、その後の適用題では、 $4500 \div 125$ に対して $\div 1000$ をつくる考え方ではなく、500のまとまりを活用する方法で答えを求めていた（資料8★）。この考え方は、A児が $6500 \div 250$ の計算の仕方を考えた際に自分で思いついた解き方で、6500の中に500が13個あるが、本当は250で割っているのだから、13を2倍して26だと求める方法である（資料9）。ペア対話の中では $\div 1000$ をつくる考え方が分かりやすいとしていたため、適用題でベストアンサーである $\div 1000$ をつくる方法を活用しなかった



【資料8】A児のノート



【資料9】A児のノート

理由を後から聞くと、「数が大きくなって計算間違いをしちゃう」と答えた（資料 10）。A 児は『ちがい発見タイム』の中で、 $\div 1000$ をつくって一気に計算できるというよさを認めた上で、計算間違いをよくしてしまうという自分を振り返り、より自分に合った考え方を取捨選択できた姿であるとする。

T: どうして 1000 をつくらなかったの？
 A 児: 1000 をつくるためにかけ算をしていくと、わられる数までどん
どん大きくなっちゃうから。
 T: どういうこと？
 A 児: 数が大きくなって計算間違いをしちゃう。

【資料 10】授業後の対話記録（考え方を取捨選択した A 児）

（2）自身の思考を整理できるようになった A 児

「動物界のスピードキングは誰だ!？」の単元では、A 児が『ふりカエリタイム』内で他の児童の考え方に共感する姿が多く見られた。

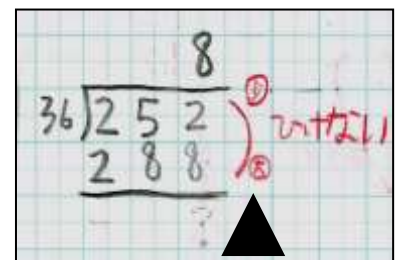
第 6 時「動物の 50m 走タイムの比べ方を考えよう」の学習では、カピバラ（3.6 秒）とロバ（3.53 秒）のタイムの比べ方について考えた。A 児はカンガルー（2.57 秒）とライオン（2.25 秒）を比べたときの考え方を思い出し、一の位を比べた後に $1/10$ の位で比べればよいと考えていた。一方で、A 児の振り返りを見てみると、『ふりカエル』の視点の「③変わった」を選択している（資料 11●）。これは、A 児が『ふりカエリタイム』において、大小関係の判断における正確さを重視して思考の変容を整理したことで、3.6 の空位になっている $1/100$ の位に見えない 0 を付け足すと間違えにくいという数学的価値に気付き、学びを再構築した姿である。

「わり算マスターになろう」の第 5 時「かけた後にひけない筆算の仕方を考えよう」の学習では、仮商を訂正する筆算の仕方について考えた。A 児は前時の学習を生かして $252 \div 36$ を $250 \div 30$ と見当付け、商に 8 を立てて計算を進めた。しかし、 $36 \times 8 = 288$ となったところで計算できないことに気付くと、ひき算の結果に「？」と書き入れた（資料 12▲）。A 児の振り返りを見てみると、『ふりカエル』の視点の「③変わった」を選択している。今まで見当付けた仮商がそのまま商になっていたが、見当付けた仮商では上手くいかない場合があることを知り、今までのわり算の筆算のアルゴリズムに仮商の修正が加わったことを表しているとする。「商を 7 にしたらひけるようになった！」と驚く自分を客観的に捉える A 児の姿から、仮商の修正はとても印象的であったと分かる（資料 13★）。

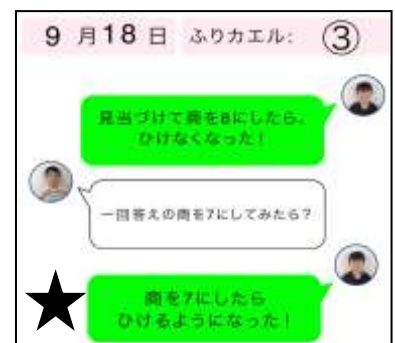
第 9 時「商が 3 になる式を見つけよう」の学習では、商が 3 になるわり算を見比べる中で、わり算の性質について考えた。A 児の振り返りを見てみると、『ふりカエル』の視点の「②深まった」を選択しており（資料 14◆）、本時で理解したわり算の性質について触れるとともに、商が 3 になる式を見つける別解について記述している。A 児は、好きな数字を除数とし、3 倍した数を被除数として式にすれば商が 3 になると考えていることが分かる（資料 14●）。これは、ここで学習す



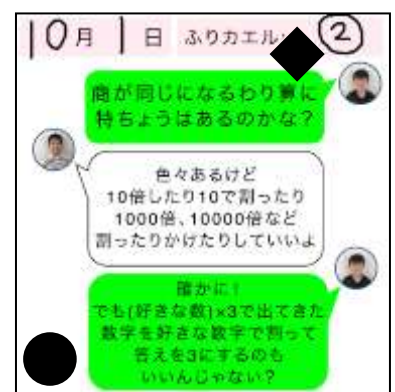
【資料 11】A 児の振り返り



【資料 12】A 児のノート



【資料 13】A 児の振り返り



【資料 14】A 児の振り返り

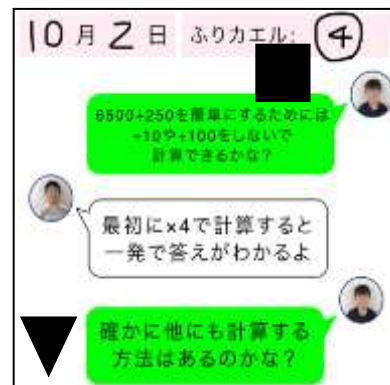
るわり算の性質とは異なるものであるが、一時間の思考の変容を整理している間に新たな気づきが生まれ、学びの再構築がされた姿だと捉えることができる。

$$277616778 \div 92538926 = 3$$

【資料 15】A 児のノート

A 児はノートに $277616778 \div 92538926 = 3$ と記述し、自分の考えが正しいかどうかを確かめていた（資料 15）。

第 10 時「わり算の性質を使って、簡単に計算する方法を考えよう」の学習では、 $6500 \div 250$ の計算をする際に、わり算の性質をどのように活用すれば簡単に計算できるかについて考えた。A 児の振り返りを見ると、『ふりカエル』の視点の「④増えた」を選択しており（資料 16■）、わり算の性質をどのように活用すれば簡単に計算することができるかについて考えた際に得た、「 $250 \times 4 = 1000$ で一気に計算する」という考え方を取り上げている。これは、A 児にとって分かりやすかった考えで、『ちがい発見タイム』内においても取り上げている（資料 7）。さらに A 児の振り返りを読み進めると、よりよい考え方を模索している様子を読み取ることができる（資料 16▼）。これは、『ふりカエリタイム』で思考の変容を整理した結果、本時で得た数学的価値のよさを再確認したと同時に、本当は自分にとってよりよい考え方がまだあるのではないかと、A 児の探究意欲を高めたものだと考える。



【資料 16】A 児の振り返り

Ⅳ 研究のまとめ

（１） 仮説に対する手立ての検証

【手立てⅠ】他者の考え方との違いを認識する場の設定（ちがい発見タイム）

複数の単元において『ちがい発見タイム』を繰り返し行ったことで、A 児は他者の考えを受け止め、そこから共通点や相違点に気づき、それぞれの考え方の数学的価値を基に、自分に合ったよりよい考え方を導き出すことができるようになった。また、他の児童も同様に、「自分は〇〇のように考えたけど、ペアの子は△△という方法で考えていました」と他者の考え方を交えた発言をするなど、よりよい考え方を追究するために、自他の考え方との違いに着目できるようになった。したがって、仮説に対する手立てⅠは有効であったと言える。

【手立てⅡ】自分の思考を整理する場の設定（ふりカエリタイム）

複数の単元において『ふりカエリタイム』を繰り返し行ったことで、A 児は数学的な見方・考え方を働かせながら自分の思考を再構築し、よりよい考え方を導き出すことができるようになった。また、他の児童も同様に、振り返りに「もっと簡単な解き方はないのかな」と記述するなど、よりよい考え方を追究するために、振り返りの中で思考を再構築できるようになった。したがって、仮説に対する手立てⅡは有効であったと言える。

以上のことから、仮説の妥当性が実証されたと言える。

（２） 終わりに

本実践を通して、A 児や他の児童が数学的な見方・考え方を働かせながら、よりよい考え方を導き出す姿を捉えることができた。また、他の児童も同様に、よりよい考え方を導き出すために試行錯誤する姿も捉えることができた。しかし、『ふりカエル』において、タブレットでの振り返り記述には、入力の遅延や操作性の低さというハード面の課題が残った。これからも対話を大切にした算数科の授業を追究することで、一つの解き方に満足するのではなく、さらによりよい考え方を模索し、導き出す児童を育てていきたい。