

学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする算数・数学学習

㊦川名中 山上 将史 ㊦千年小 石原 昌 蓬来小 吉田 和史
助光中 野々垣 好宏 香流中 神谷 励 楠中 上濱 穂高

1 研究のねらい

学習指導要領解説(2017)において、算数科の目標では、「学習を振り返ってよりよく問題を解決する態度」(P.28)、数学科では、「問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度」(P.29)を養うことが求められている。また、その中で、算数科では、「算数は系統的な内容によって構成されている」「数学的に表現・処理したことや自らが判断したことを振り返る」ことがよりよい問題解決の実現につながると述べられている。数学科では、「問題解決する過程では、構想や見通しを立てる」「解決の方法や内容、順序を見直す」ことが評価・改善しようとする態度であると述べられており、学習を振り返ったり、解決方法を振り返ったりすることでよりよく問題解決することにつながると考えられる。

古藤(2010)らは、多様な考えを生かした指導について「簡潔さ」「発展性」等の観点からそれぞれの考えのよさや不十分さを検討する「有効性の検討」を行う必要性を述べている。

以上のことから、本研究では、小学校から中学校への移行において、円滑な学習指導を行うために、双方の目的に合った共通の学習指導を取り入れて、学習を振り返り、よりよく問題解決しようとする力を育んでいきたい。

2 研究の内容

児童・生徒がよりよく問題解決することができるように、次のような二つの場面で振り返りの手立てを講じて実践を行う。

① 解決方法の振り返り

本時の問題の解決方法を振り返らせ、「は(速い)・か(簡単)・せ(正確)」の観点で評価シートに解決方法の有効性を視覚化してまとめ、検討させる。そして、作った評価シートを持ち寄り、グループで話し合わせることで、自他の解決方法のよさに気付かせることができるようにする。

② 本時の学習の振り返り

本時の学習の終末場面で適用問題に取り組みせ、本時の問題で使った内容がどこで使われているかを考えさせることで本時の学習を振り返らせ、本時の学習を定着させることができるようにする。

3 研究のまとめ

解決方法の振り返りの場面では、「は(速い)・か(簡単)・せ(正確)」の観点で評価し、評価シートをもとにグループで話し合わせることで、自他の解決方法のよさに気付かせることができた。また、本時の学習の振り返りの場面では、適用問題を解決した後に本時の問題で使った内容がどこで使われているかを考えたことで、本時の学習を振り返らせ、本時の学習を定着させることができた児童・生徒が多かった。

しかし、自他の解決方法のよさに気付くことができない児童もいた。これは、解決方法を全体で共有し、解決方法を評価させたが、他の解決方法で問題解決をさせなかったことが原因だと考える。そのため、自分の考え方以外の方法で解決させるための手立てを講じるが必要であった。また、適用問題を本時の学習で使った方法で解決させたが、それぞれの方法のよさを再確認させるために追体験などの手立てを講じることで、よりよく問題解決しようとする児童・生徒が増えると考えられる。

4 実践の内容

【小学校における授業実践（対象児童：千年小学校6年生40人）】

(1) 単元 比例・反比例 (11/17)

(2) 目標

変わり方の違いや対応する値の差に着目し、2本の比例のグラフから様々なことを読み取り、様々な場面から比例の関係を捉えることができるようにする。 (思考・判断・表現)

(3) 手立て

① 解決方法の振り返り

みらいさんが弟より何分速くゴールしたか考える場面で、みらいさんと弟のそれぞれのグラフが比例関係であることから、それぞれゴールするのにかかる時間を求めてからその差を使って求める方法と、二本の直線の間（二人の差）の関係も比例関係であることから求める方法について全体で確認する。そして、それぞれの解決方法で「は（速い）・か（簡単）・せ（正確）」の観点で評価シートのレーダーチャートにまとめ検討させる。その後、作った評価シートを持ち寄り、グループで話し合わせることで、自他の解決方法のよさに気付かせることができるようにする。

② 本時の学習の振り返り

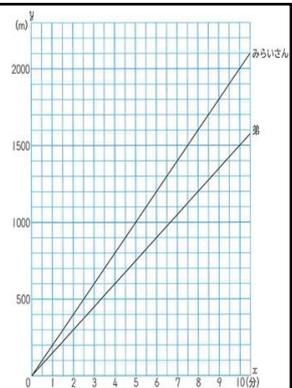
本時の学習の終末場面で適用問題に取り組みせ、本時の問題で使った内容がどこで使われているかを考えさせることで本時の学習を振り返らせ、本時の学習を定着させることができるようにする。

(4) 実践の様子 (T：教師 C：児童)

〈本時の問題〉

みらいさんは、弟といっしょに3km走るマラソン大会に参加しました。右のグラフは、そのときの2人の走った時間と道のりを表しています。グラフからいろいろなことをよみとりましょう。

- (1) スタートしてから6分後には、2人は何mはなれていますか。
- (2) 弟が1200mの地点を通過するのは、みらいさんが1200mの地点を通過してから何分後ですか。
- (3) 2人ともこのままの速さでゴールしたとすると、みらいさんは弟より何分早くゴールしたことになりますか。



本時の問題を提示し、児童とグラフの特徴について気付いたことを話し合わせた後、(1)から順に問題に取り組みさせた。(1)、(2)の問題を解く時に、2本のグラフの間のマス目に注目させた。その後、問題を解いた児童の発言を取り上げ、それぞれのグラフの様子だけではなく、グラフの間にも問題を解くヒントが隠されていることに気付かせた。その後、(3)の問題に取り組みさせた。そして、自力解決を終えたところで、学級全体で解決方法を共有した。

解決方法の振り返り

T : どのように考えましたか。

C1 : みらいさんと弟が何分でゴールするか求めてから、その差を求めました。

T : それでは、その方法で考えてみましょう。まず、みらいさんは何分でゴールしたのですか。

C : 1000m走るのに5分かかっているので、 $5 \times 3 = 15$ で15分です。

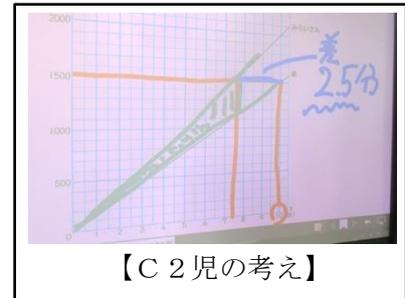
C : そうしたら、弟は 1500m 走るのに 10 分かかっているので $10 \times 2 = 20$ で 20 分です。
 C : ということは $20 - 15 = 5$ で、答えは 5 分になります。
 T : この考え方は分かりましたか。

C 2 : 分かりました。僕は、(1) や (2) のように間に注目して考えました。
 T : 間に注目してもできるのですか。ペアで C 2 の考えたことを相談してみましょう。

C : 2 本の直線の間の数も徐々に増えています。
 C : この間の関係も比例になっているね。これを使ったらできそうです。

T : それでは、どのように考えたのか教えてください。
 C : 2 本の直線の間を見ると、同じように広がっているから、比例していて、それを使えば求められます。

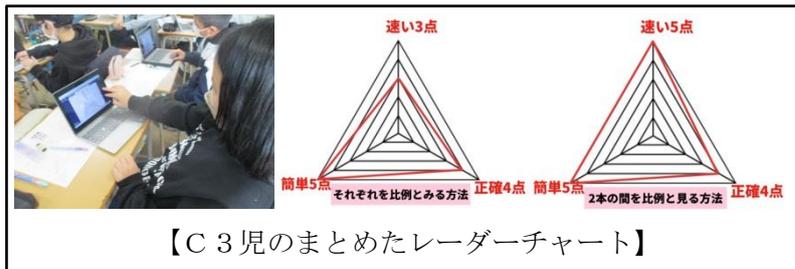
C : 300m で 0.5 分、600m で 1 分の差があるから、距離と二人の差は比例しています。
 1500m では、2.5 分の差があるので
 3000m では $2.5 \times 2 = 5$ で 5 分となりました。



【C 2 児の考え】

T : 2 つの考え方がありましたね。では、それぞれの解決方法を振り返り、C 1 の考えた方法と C 2 が考えた方法を、レーダーチャートにまとめて振り返りましょう。レーダーチャートは、その考え方が速く、正確に、簡単にできるかという観点で評価しましょう。

C 3 : 僕は C 1 の考え方が今まで通りだし、正確にできる。
 C 2 の考え方は間を見るだけでできるから、速くできるし、簡単だ。



【C 3 児のまとめたレーダーチャート】

T : グループでレーダーチャートを持ち寄り、どのような解決方法だったか話し合しましょう。

C : C 1 の考え方は、これまでやった方法の応用で今まで通りだから正確にできました。

C : それぞれ求めなきゃいけないのが大変でした。
 C : その分、C 2 の考え方は間の関係だけ分かれば速くできます。
 C : 簡単にできるのが C 1 の方法で、速くできるのが C 2 です。
 どちらも正確に求められます。



【話し合いの様子】

検証① 解決した方法を評価し、評価シートについてグループで話し合わせることで、自他の解決方法のよさに気付くことができたか、ワークシートの記述から調べる。

評価	内容	人数
○	解決方法のよさに気付くことができた。	36人
△	解決方法のよさに気付くことができなかった。	4人

解決方法のよさに気付くことができた児童は、36 人であった。これは、解決した方法を評価シートのレーダーチャートを用いてグループで話し合ったことが有効だと考える。特に「2 本の直線の間関係を使った方が速く問題を解くことができるから、他の問題でも試してみたい」など、自他の解決方法のよさに気付いた記述も多く見られた。

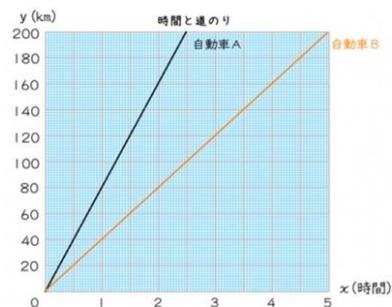
本時の学習の振り返り

T : 次の問題を考えましょう。

〈適用問題〉

右のグラフは、自動車Aと自動車Bが同時に出発してから
の時間 x 時間と進む道のり y km の関係を表しています。

このままの速さで 240km 先の目的地に行くとする、自動
車Aは自動車Bより何時間早く到着することになりますか。



T : それでは、どの方法で問題を解決したか理由も合わせて記述してください。

C : さっきと同じように2本の直線の間を調べたら速くてよさそうです。

C : それぞれの自動車が目的地に到着する時間を調べる方法でも確かめてみよう。

C : 答えを求めることができました。

検証② 本時の問題で使った内容がどこで使われているかを考え、本時の学習を振り返ること
で、本時の学習を定着することができたかワークシートの記述から調べる。

評価	内容	人数
○	本時の学習を振り返ることができた。	35人
△	本時の学習を振り返ることができなかった。	5人

本時の学習を定着させることができた児童は、35人だった。特に、2本の直線の間
の関係をを用いて、ほとんどの児童が解決することができた。また、確認のためにもう一方の方法でも解
いてみようとしていた児童は15人であった。

【児童の振り返りの記述】

- それぞれを比例で見たり、2本の間を比例でみる方法を使ったりすれば答えを出すことが
できました。私は速くできる2本の間の方法を使い、正確にできるそれぞれを比例と見る方法
で確かめました。
- 私は2本のグラフの差を使うやり方が計算ミスもなくなり解きやすいと思ったので、やりま
した。80kmで1時間の差が出るので240kmでは3時間の差が出ると簡単に求められました。

(5) 成果と課題 (○: 成果 ●: 課題)

○ 「は (速い)・か (簡単)・せ (正確)」の観点で評価することで、それぞれの解決方法のよさを
振り返ることができた。また、レーダーチャートにまとめることで、それぞれの解決方法の
有効性を視覚化させることができ、グループでそれぞれの解決方法のよさを話し合うことにつ
ながった。

● 解決方法が理解できなかった児童は、話し合いを十分に行うことができなかったことが原因
であると考えた。そのため、それぞれの解決方法を十分に理解させるために、自力解決の場面
や共同追及の場面で手立てを講じる必要があった。

○ 適用問題の取り組みの様子から、多くの児童が2本の直線の間
の関係をを用いて、問題解決す
ることができた。また、「速くできるからこの方法でやった。」と述べており、本時の学習を定
着させることができた。

● C1児の考えた、それぞれのグラフを比例と見る方法で解決する児童が少なく、解決方法に優
劣がついてしまった。適用問題を解く場面では、それぞれの解決方法で問題を解くよう発問を
工夫したり、追体験をさせたりしてどちらの解決方法も定着できるようにさせる必要を感じた。

【中学校における授業実践（対象生徒：川名中学校1年生28人）】

(1) 単元 変化と対応 (18/20)

(2) 目標

- 具体的な事象から、比例の関係とみなし、問題を解決することができる。(知識・技能)
- 式・表・グラフから、2つの数量の関係で、変化や対応の特徴をとらえることができる。
(思考・判断・表現)

(3) 手立て

① 解決方法の振り返り

本時の問題の解決方法を振り返らせる際、それぞれの解決方法で「は（速い）・か（簡単）・せ（正確）」の観点で評価シートにまとめ、検討させる。その後、作った評価シートを持ち寄り、グループで話し合わせることで、自他の解決方法のよさに気付かせることができるようにする。

② 本時の学習の振り返り

本時の学習の終末場面で適用問題に取り組みせ、本時の問題を解決した方法または、グループで話し合っただけの方法がどこで使われているかを考えさせることで、本時の学習を振り返らせ、本時の学習を定着させることができるようにする。本時の問題で使った内容がどこで使われているかを考えさせることで本時の学習を定着させる。

(4) 実践の様子 (T：教師 S：生徒)

解決方法の振り返り

〈学習問題〉

A中学校とB中学校では、ペットボトルキャップを集めています。

A中学校では、32日で88個、64日で176個、88日で242個

B中学校では、32日で136個、64日で272個、88日で374個です。

集め始めてから176日後に、A中学校、B中学校それぞれ何個のペットボトルキャップを集められると考えられますか。また、620日後はどうですか。

〈授業の導入の場面〉

T：集め始めてからの日数とキャップの個数は、どんな関係ですか。

S：比例です。

T：どうして比例だと思いますか。

S：日数が2倍になると、キャップの個数が2倍になるからです。

T：では、176日後、620日後を考えてみましょう。

〈机間指導の場面〉

グラフ

T：グラフで考えられましたか。

S：点を取ると一直線上に並びそうなので比例になりそう。

T：176日後、620日後はどうですか。

S：細かいグラフにしないと分からないので、グラフで求めることは難しそうです。

表

T：表で考えられましたか。

S：88の2倍が176なので、176日後は求められそうです。

T : 620 日後はどうか。

S : 考えてみます。

式

T : 式で考えられますか。

S : 比例の式である $y = ax$ に代入して、比例定数を求められました。

T : 本当に比例ですか。

S : x の値を 2 倍、3 倍すると y の値も 2 倍、3 倍となるので、比例でいいと思います。

検証① 自分で解決した方法を評価し、評価シートをもとにグループで話し合わせることで、自他の解決方法のよさに気づき、よりよい解決方法を考えることができたか、ワークシートの記述から調べる。

評価	内容	人数
○	解決方法のよさに気付くことができた。	24 人
△	解決方法のよさに気付くことができなかった。	4 人

24 人の生徒が解決方法のよさに気づき、その内、7 人の生徒が表を使った解決方法について記述し、17 人の生徒が式を使った解決方法についての記述をすることができた。4 人の生徒は、解決することができず、グループで話し合った内容をそのまま記述するだけに留まった。

本時の学習の振り返り

〈適用問題〉

C 中学校では、ベルマークを集めています。

28 日で 259 点、60 日で 555 点、92 日で 851 点でした。

このとき、集め始めてから 184 日で何点分のベルマークが集まると考えられますか。

また、2020 日後には何点分のベルマークが集まるでしょうか。

T : それでは、どの方法で問題を解決したか理由も合わせて記述してください。

検証② 本時の問題で使った内容がどこで使われているかを考え、本時の学習を振り返ることができたかワークシートの記述から調べる。

評価	内容	人数
○	本時の学習を振り返ることができた。	27 人
△	本時の学習を振り返ることができなかった。	1 人

27 人の生徒が本時の学習を振り返ることができた。その内、2 人の生徒が表を使って解決し、25 人の生徒が式を使って解決することができた。

【生徒の振り返りの記述】

〈表で考えた生徒の記述〉

理由は

129 の前の数字を見て、 $\times 2$ をすれば y の答えが 7 になるから、式も出来るけど計算ミスがあるし、計算に時間がかかった。また、表が1番。

〈式で考えた生徒の記述〉

理由は

式の方が求めた値が大きくなって、公式にあてはめられず、もとめることができるから。表やグラフと違って、正確な数字をたずねることができるから。

(5) 成果と課題 (○ : 成果 ● : 課題)

○ 「は (速い)・か (簡単)・せ (正確)」の観点で評価することで、自分で考えた解決方法についてグループで話すことができた。さらに、他の解決方法を共有することで、それぞれの解決方法のよさに気づき、よりよく問題解決する方法を考えることができた。

● 多くの生徒が式を使って問題解決をしたため、表の解決方法のよさを十分に考えさせられなかった。表で考えた生徒に、授業の最後で発表をさせることで、問題を解決して終わりではなく、それぞれの方法のよさを再確認させることになり、本時の学習をさらに定着させることができたと考える。