

# 自ら学び続けることのできる生徒の育成

～2つの相違点をもたせることで～

- 1 研究のねらい
- 2 実践にむけて
- 3 授業実践①
- 4 次の実践への改善点
- 5 授業実践②
- 6 まとめ

第4分科会  
数学教育  
B 中学校・高校

清水 宣芳 (名古屋・千種台中)

## 研究の概要報告

### 1 県内の自主的な研究活動のとりくみ状況

第71次教育研究愛知県集会には、15本のレポートが提出された。コロナ禍にもかかわらず、各分会・単組で共同的・継続的に研究され、学校・学級の実態に合ったものやコロナ禍にも対応したものや新学習指導要領を見据えたものが多かった。また、ICT機器を活用した授業が増加した。

内容としては、「主体的な学びとなるもの」7本、「思考力・判断力・表現力を育成するもの」4本、「学び合う力の育成に関するもの」4本であった。発表時間5分と制限されたなか、研究成果を十分に伝えきれないことも危惧されたが、各レポートとも要点を絞り、それぞれの研究について実践したことを中心に簡潔に報告された。質疑・討論の時間では、積極的に質問や意見交換がなされ、発表者、参加者ともに学びが多く、今後の指導に生かすことのできる分科会となった。互いに学んだことを生かし、今後のさらなる研究・実践にも期待したい。

### 2 本年度の研究の特徴

大きく「主体的・対話的な学び」「思考力・判断力・表現力の育成」「学び合う力の育成」の3つに分けて行った。コロナ禍で一人一台配付されたICT機器を使った研究が前回に比べて多くみられた。

- (1) 生徒の「わかる喜び・できる喜び」が「主体的・対話的で深い学び」になるためには子どもの気付きや考えを大切に、子どもの言葉で授業を創り上げることが必要である。そのため、グループ学習やペア学習などの学び合いを取り入れ、「関わり合う」「話し合う」「説明し合う」といったように生徒どうしの相互の話し合い活動や協働学習を学習過程に研究に取り入れられていた。互いの考えを認め、高める実践が報告されたため、学び合いについては非常に多くの場面で質疑・討論されることになった。
- (2) 思考力・判断力・表現力を身につけていくために、既習事項とのつながりを意識させる研究、問題解決の過程や振り返りに重きを置いた研究が報告された。特に、見通しをもち、筋道を立て類推的・演繹的に考えるよさを実感できるような実践報告があった。また、理由を追究したり、いろいろな見方で考えたりするような「深い学び」へのねらいが感じとられた。

### 3 今後の課題

レポートの内容・討論から、以下のような課題が考えられる。

- (1) 生徒の学ぶ意欲を高め、基礎・基本を定着させ、一人ひとりの学力を伸ばしていく教材の開発や指導法の蓄積・継続
- (2) 話し合い活動や協働解決のためのグループ学習やペア学習などの学び合いについて、一人ひとりが目標を達成でき、考える力が向上するようなより効果的な方法
- (3) 思考力・判断力・表現力を育成し、深い学びにつなげるとともに、「数学的な活動の楽しさ」「数学のよさ」を生徒が感じられる方法
- (4) ICT機器を使うよさを教員・生徒ともに感じられる授業の実践

(飯島 康之・渡邊 裕幸)

## 報告書のできるまで

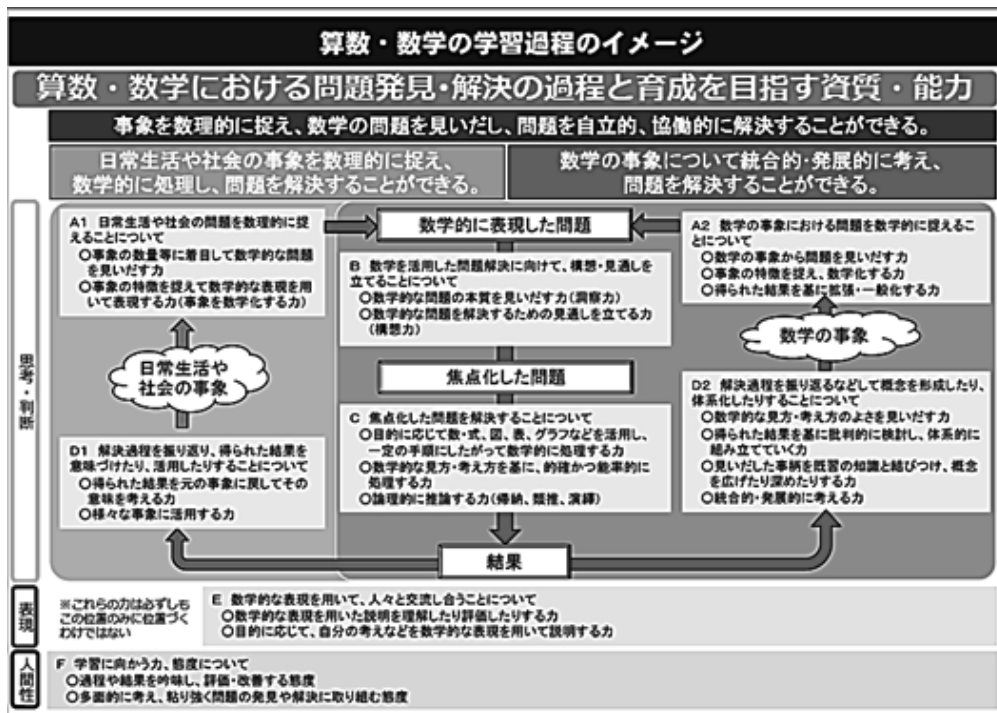
この報告書は、第70次までの成果と報告を基盤にして、職場での討議、研究、単組ごとの研究会、そして10月16日に愛知県産業労働センターで行われた第71次教育研究愛知県集会での討議を経て作成されたものである。なお、わたくしたちの研究と討議に対し、適切なご指導、ご助言をいただいた各先生に心から感謝したい。

助言者	飯島 康之（愛知教育大学）	渡邊 裕幸（知教連・花園小）
教育課程研究委員	長縄 篤史（名古屋・高針台中）	神谷 佳和（名古屋・笠東小）
	西尾 修一（岡崎・北中）	寺島 規史（知教連・南陵中）
	森田 勇一（豊川・金屋中）	渡邊 一史（愛知・二村台小）
	清水 宏紀（名古屋・一色中）	

# 1 研究のねらい

持続可能な社会にむけて、未知なる新たな課題を見つけ解決するために、自ら学び続けることのできる姿が求められる。そのためには、事象を数理的にとらえ、根拠をもとに筋道立てて解決し、それまでの問題解決の過程を振り返り、さらに自ら発展的に考えることが重要であると考える。

平成29年3月31日公示中学校新学習指導要領解説総則編では、数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動として『数学の事象から問題を見出し、数学的な推論などによって問題を解決し、解決の



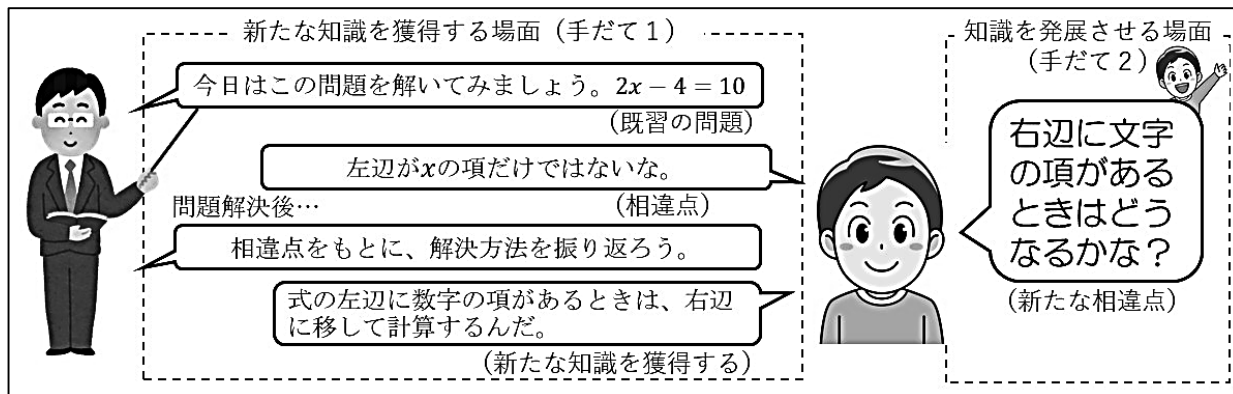
資料① 新学習指導要領より「算数・数学の学習過程のイメージ」

過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察する』と示されている。

また、村瀬(2017)は、「複数の問題を解決した上で、共通点を見出して法則をまとめ、それが活用できる場面を考えて新しい問題を作成し、それを解決してわかったことを記述することで、統合的・発展的に考える力を身につけることができる」と述べられている。

自ら学び続けることのできる生徒とは、知識を獲得するだけではなく、「何が違うから解き方が変わったんだろう」と既習の内容との相違点から知識を獲得する過程の振り返りや、知識を獲得した後に、「次はどうなるのかな」「さらにここを変えたらどうなるのかな」という視点をもつことが必要である。本研究において、自ら学び続けることのできる生徒とは、問題解決した後、相違点をもとに思考過程を振り返り、次の学習につながる新たな相違点を考え、問題を発展させることのできる生徒とする。

【自ら学び続けることのできる生徒】

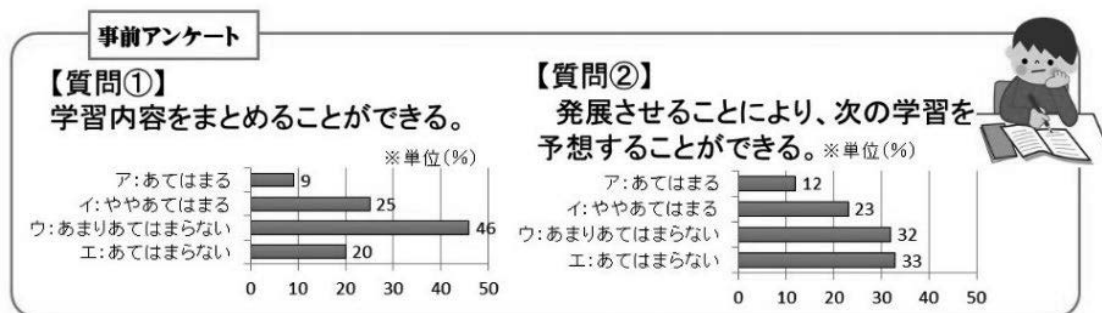


資料② 自ら学び続けることのできる生徒の一例

## 2 実践にむけて

### (1) 事前アンケート

生徒はどこでつまづいているのか。生徒の実態を知るためにアンケートを行った。



資料③ 事前アンケート

結果、生徒は与えられた知識は断片的であり、自分でまとめて、そして発展させることができないことが分かる。

### (2) 2人の観察生徒

学習のすすめ方について、相談を受けていた2人の生徒の変容を通して検証を行う。

Aは、板書をノートにまとめることは熱心に行うが、授業中に新たな内容が出てくると、自分の考えを書くことができない。また、基礎的な知識も十分に身につけていない。

【質問①】(事前アンケート) エ:あてはまらない  
【質問②】(事前アンケート) エ:あてはまらない

Bは、普段からしっかりと授業にとりくみ、基礎知識を身につけている。しかし、授業中の学習内容は理解できるが、条件を変えて発展させた問題などにはなかなかとりくむことができない。

【質問①】(事前アンケート) ウ:あまりあてはまらない  
【質問②】(事前アンケート) ウ:あまりあてはまらない

### (3) めざす生徒像に迫る授業構想

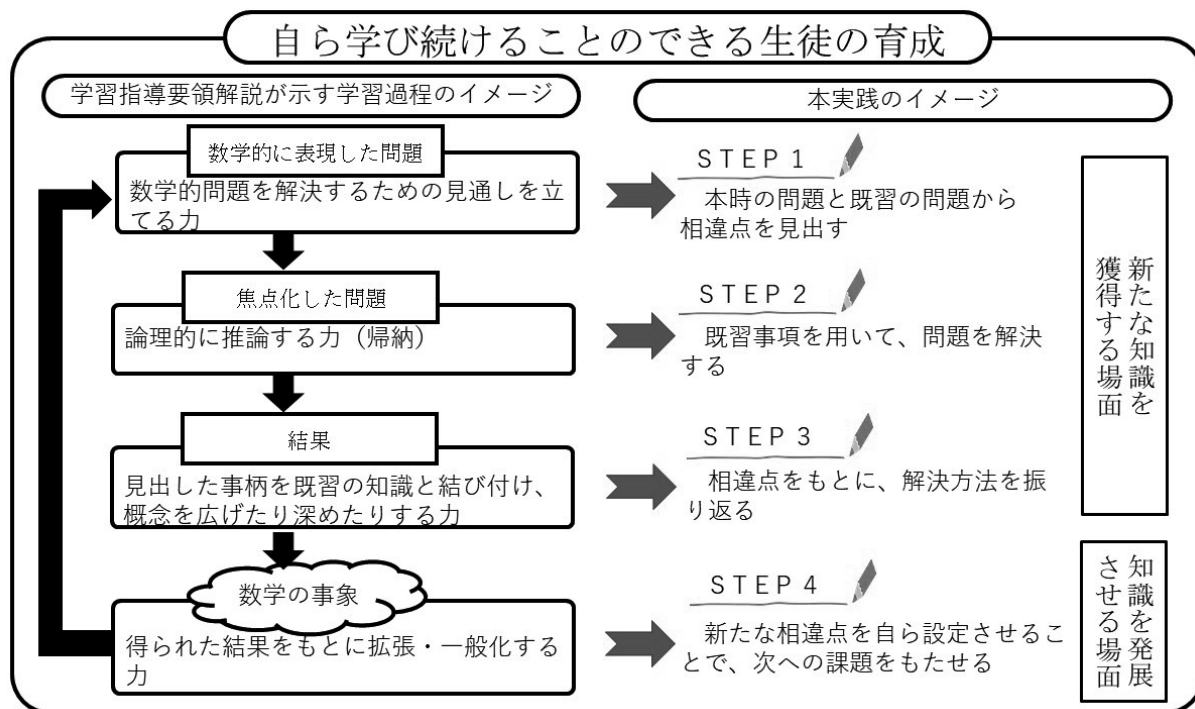
自ら学び続けることのできる生徒を育成するために、次の2つの場面を設定し、その有用性を検証する。

手だて① 新たな知識を獲得する場面

本時の問題と、既習の問題の相違点について考えさせ、話型「○○のときは、□□」を用いることで、解決方法を振り返らせる。これにより、思考過程を振り返り、新たな知識を獲得することができる。

手だて② 知識を発展させる場面

本時の問題からさらに自ら学習をすすめるために、問題を解決した後に、本時の問題に対して新たな相違点を自ら設定させ、問題をつくらせることで次への課題をもたせる。これにより、自ら知識を発展させることができる。



資料④ 自ら学び続けることのできる生徒の育成における本実践のイメージ

### 3 授業実践①

(1) 単元 2年「連立方程式」(本時4/13)

(2) 本時の目標

等式の性質を利用して、 $x$ か $y$ の係数の絶対値を等しくすることで、加減法を用いて連立方程式を解くことができる。

(3) 学習過程

教員の主な働きかけ	生徒の主な発言や活動
<b>1 本時の問題を提示し、相違点を確認する</b>	
<b>【既習の問題】</b> $\begin{cases} 2x + y = 7 \\ 5x - y = 14 \end{cases}$	<b>【本時の問題】</b> $\begin{cases} x + 2y = 4 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases}$
T: 今日の問題と今までの問題との相違点はなんですか。 T: では、どうすれば前の問題と同じになりますか。 T: では、やってみましょう。 (解き方を全体で確認する)	S: $x$ も $y$ も係数が違います。 S: 前は、同じだったのにな。 S: 係数を同じにすればよいです。 S: 等式の性質を使います。 S: 上の式の両辺を2倍すると、 $x$ の係数が同じになります。 S: (自力解決する)
<b>2 話型を示し、解決方法を振り返る</b>	
T: 「○○のときは、□□」という形で解決方法をまとめましょう。また、○○には、相違点をもとにして考えましょう。	S: 今日学習した内容がまとめやすくなった。 S: 相違点はさっき確認したね。

【生徒の記述】

係数の絶対値が同じ文字がなく  
文字が消えてしまない ときは 式も何体かして絶対値をそろえる  
(相違点)

資料⑤ 生徒の記述

【検証①】本時の問題と、既習の問題の相違点について考えさせ、話型「○○（相違点）のときは、□□」を使って、解決方法を振り返ることができたか、学習プリントの記述内容から検証する。

◎	的確に相違点を明確にして、解決方法をまとめることができた。	22人
○	相違点を明確にする、または解決方法をまとめることができた。	7人
△	解決方法をまとめることができなかった。	3人

【考察】22人の生徒が、的確に相違点を明確にして、解決方法をまとめることができた。授業の始めに、相違点を全体で確認し、その相違点を話型にあてはめることで、解決方法をまとめることができたと考える。しかし、7人の生徒は、相違点または解決方法に対して、不十分な記述であった。これは、思考過程を振り返る際に、用いた数学的事項を明確にできなかったためだと考える。

3 知識を発展させる

T: 今回の相違点をもとに、自分で新たな相違点を考えて、問題をつくってみよう。

S: 次はこうやって変わるんじゃないかな。

S: 自分で学習をすすめることができるね。

【生徒の考え】

問題①

新たな相違点  
解く式が1つ増える。  
全ての係数が異なる

発展させた問題

$$\begin{cases} x + 3y = 28 \dots ① \\ 2x + 3y = 11 \dots ② \\ 3x + 7y = 13 \dots ③ \end{cases}$$

問題③

新たな相違点

小数になったとき

発展させた問題

$$\begin{cases} 0.4x + 0.6y = 1 \dots ① \\ 0.4x + 0.5y = 2 \dots ② \end{cases}$$

問題②

新たな相違点 1つの方程式を  
変形させても絶対値がそろわない

発展させた問題

$$\begin{cases} 2x + 5y = 6 \dots ① \\ 3x + 2y = 5 \dots ② \end{cases}$$

資料⑥ 生徒の記述

T : 記述した内容を周りの生徒と共有しよう。	と同じように考えられるのかな。
T : こうやって発展させていけばよいんだね。	S : 文字を消去して、一元一次方程式にすればよいのは変わらないはずだ。
T : みんなの考えた問題で、①について次の授業で考えてみよう。	S : ②、③にも挑戦してみよう。 S : 自分で数学の授業をつくっていきけるね。

【検証②】問題を解決した後に、本時の問題に対して新たな相違点を自ら設定させることで、問題を発展させることができたか、学習プリントの記述内容から検証する。

◎	新たな相違点を設定し、それに応じた問題をつくることができた。	20人
○	新たな相違点、または新たな問題をつくることができた。	10人
△	新たな問題をつくることができなかった。	2人

【考察】25人の生徒が、新たな相違点を設定し、それに応じた問題をつくることができた。新たな相違点を考えさせたことで、数学的な視点をもって問題を発展させることができたと考える。しかし、5人の生徒は、新たな相違点、または新たな問題のどちらかをつくるのみであった。これらの生徒には、「分数」「項の個数」などの視点を示すことで、問題を発展させることができると考える。

#### (4) 結果と考察 (○ : 成果 ● : 課題)

- 本時の問題と、既習の問題の相違点について考えさせ、話型「○○のときは、□□」を使って、解決方法を振り返らせたことは、新たな知識を獲得する上で有効であった。その際、全体で相違点を確認させ、それを話型に当てはめさせることで、自分の考えを明確にしやすくなり、より正確な知識を獲得することにつながったと考える。
- 問題を解決した後に、本時の問題に対して新たな相違点を自ら設定させることで問題を発展させたことは、知識を発展させる上で有効であった。新たな相違点を明確にさせることで、数学的な視点をもって問題を発展させることができた。
- Bの記述より、知識を獲得する場面において、記述の内容をより正確にするために、他の人と自分の考えを比較し、自分の考えを修正させることで、よりよい指導につながると考えた。

## 4 次の実践への改善点

### (1) 実践を継続的に行うことの重要性

授業実践①の検証結果より、実践を行うことで、めざす生徒像に近づくと感じた。そこで単元を通して本実践と同様の授業を継続的に行う。

### (2) より正確な知識へ

新たな知識を獲得する場面において、その考えを共有するときに、自分の考えに対して、他の人の考えがよかったときは、違いがわかるようにして修正させる。これにより、自分の考えを練り上げることができると考える。



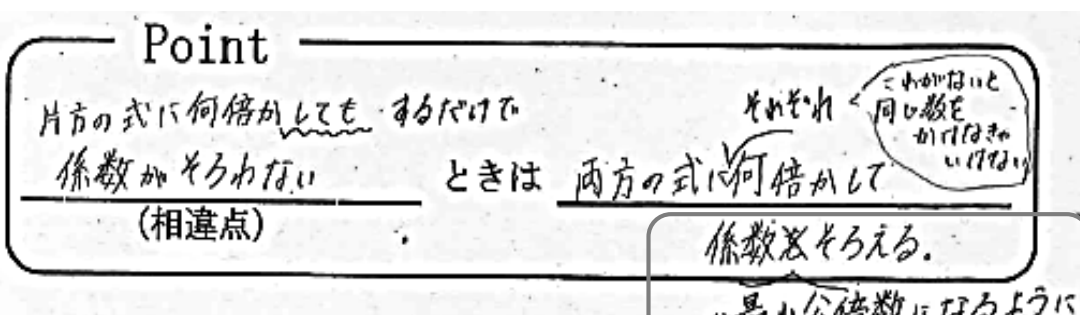
5 授業実践②

(1) 単元 2年「連立方程式」(本時5/13)

(2) 本時のねらい

$x, y$ のいずれかの係数の絶対値をそろえるために、それぞれの式の両辺を整数倍して、加減法を利用して解く。

(3) 学習過程

教員の主な働きかけ	生徒の主な発言や活動
<p><b>1 本時の問題を提示し、相違点を確認する</b></p>	
<p>【既習の問題】</p> $\begin{cases} x + 2y = 4 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases}$ <p>T:今日は〇〇さんが作った問題をやります。 T:また、同じような相違点を使って問題を作った人は、5人いました。 T:相違点を教えてください。</p> <p>T:その係数になった数を何といいますか。 T:では、やってみましょう。 (解き方を全体で確認する)</p> <p><b>2 話型を示し、解決方法を振り返る</b></p> <p>T:「〇〇のときは、□□」という形で解決方法をまとめましょう。また、〇〇には、相違点をもとにして考えましょう。</p>	<p>【本時の問題】</p> $\begin{cases} 4x + 7y = -2 \\ 6x - 5y = 28 \end{cases}$ <p>S:やった。僕の問題が使われた。 S:次の内容を予想することができた。</p> <p>S:上の式か下の式を何倍かしても、<math>x, y</math>の係数がそろいません。 S:2つとも何倍かしたらよんじゃないかな? S:最小公倍数です。</p> <p>S:学習した内容がまとめやすいね S:相違点はさっき確認したね。</p>
<p>【生徒の記述】</p>  <p>資料⑦ 生徒の記述</p> <p style="text-align: right;">※①</p>	

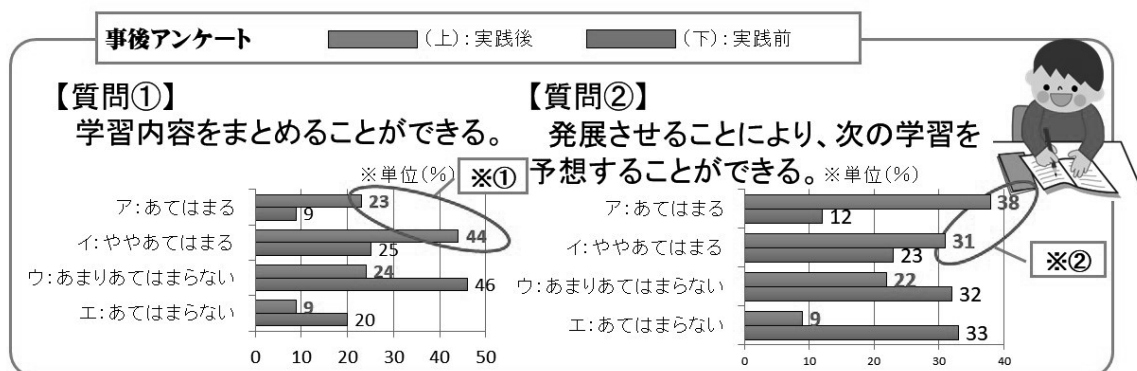


(4) 結果と考察 (○：成果 ●：課題)

○ 自分の考えをまとめるとともに、他の人の考えを参考にして、的確に表現しようとする姿が見られた。また、違いが分かるようにする工夫もあり、自らの考えを練り上げていた。

## 6 まとめ

(1) 事後アンケート

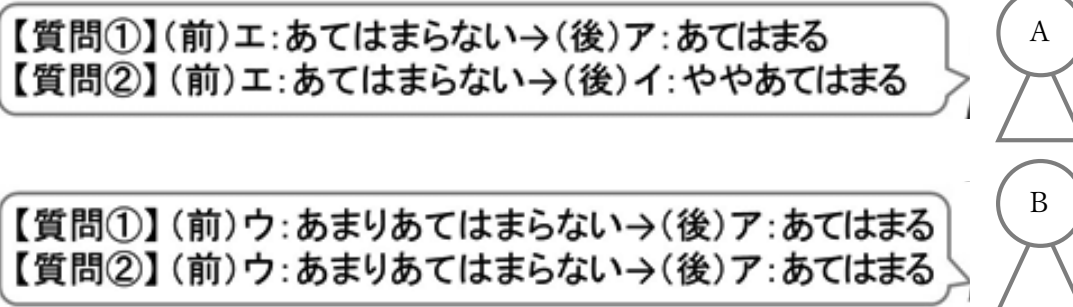


資料⑨ 事後アンケート

本時の問題と、既習の問題の相違点について考えさせ、話型「○○のときは、□□」を使って、解決方法を振り返らせたことは、新たな知識を獲得する上で有効であった。全体で相違点を確認したことで、より知識を定着させることにつながった。(※①)問題を解決した後に、本時の問題に対して新たな相違点を自ら設定させることで問題を発展させたことは、知識を発展させる上で有効であった。新たな相違点を明確にさせることで、数学的な視点をもって問題を発展させることができた。(※②)

(2) 2人の観察生徒

学習のすすめ方について、以前から相談を受けていた2人の生徒の変容は次のようになった。



(3) 最後に

問題を解決した後、相違点をもとに思考過程を振り返り、次の学習につながる新たな相違点を考え、問題を発展させることを通して、自ら学び続けることのできる生徒の育成をめざしてきた。生徒の記述から、実践を重ねるにつれ、話型の記述内容がよりの確な表現になったり、新たな相違点を具体的に示して問題を発展させたりできるようになった。自ら問題を発展させることによって、生徒自身で新たな知識を獲得したり、単元の内容をつくりあげたりできるようになってきたことがわかる。今後は、生徒が発展させた問題を、全体で共有する方法や、その問題が今後の問題でいかされていることを実感させる方法を考えていきたい。