

## 数学教育における主体性の育成についての一考察

### —生徒の活動の場を活かした授業を通して—

教職実践専攻・教育実践開発コース

学籍番号 18GP505 氏名 横田 強

#### 1 はじめに

私たちを取り巻く環境が変わり続ける現代社会において、未来の社会を生きる生徒を教育する場では、生徒に自ら考え、行動していく力を育成していくことが求められている。こうしたことは平成29年版新学習指導要領において育成すべき3つの資質・能力に「学びに向かう力」が位置づけられ、生涯を通して学んでいこうとする姿勢が求められていることからもわかる。学んでいこうとする姿勢は自ら行おうとする主体性がその基盤にあると考えられる。この主体性を高めていくことは、様々な変化をしていく社会の中でも自立し、豊かな人生を送ることができる大人への成長につながっていく。以上のことから本稿は、主体性を高めていくために数学の授業ではどんなことができるのか考えることとした。

#### 2 数学における主体性について

平成29年版学習指導要領解説数学編では、いわゆる「主体的・対話的で深い学び」について述べられている。ここでの「主体的な学び」は教育の目的ではなく、あくまで授業改善の視点とされている。本稿では主体性を高めていくこと自体を研究の目的としている。したがって「主体的・対話的で深い学び」の「主体的」は本稿での数学における主体性とは別のものとして考えることとした。

松原は数学の授業の中で「活発な自己活動」をさせていくためには「子どもを課題に当面させてその課題の解決に集中させることである」(松原, 1987, p. 34)と述べている。この「活発な自己活動」は自ら行おうとする主体性とつながっており、また「課題の解決に集中させる」とは、課題に対して何が必要なのか自分自身で取捨選択しながら向き合っていくことだと考えられる。つまり、「活発な自己活動」は自ら試行錯誤しながらその解法を考えていくことであると考えられる。

さらに杉山は数学における主体的な学習について「大切なことは、考える手立てを知っていること、自分の導いた結論の正しいことを自分で確かめ得ることにある」(杉山, 2012, p. 68)と述べている。これは何が必要かを理解し、解法を導くことが必要であると同時に、それが本当に正しいのか問い合わせすことの重要性を述べているものと考えられる。これらのことから本研究では数学における主体性を、以下のように捉える。

課題に対して、その解決のためどうすればよいか、何が必要か、と自ら考え試行錯誤を繰り返しながら答えを見つけ、その正誤を自ら検討すること。

この「自ら考える」ことは教師の指示ひとつで簡単にできるものではないと考えられる。考える授業を通して、生徒に考える力が高まっていくほど、生徒は自ら考えるようになっていく。この考える力を伸ばしていくために、杉山は「子どもを考える場に置き、実際に考えさせると同時に、成功へ導くことが

欠かせない。同時にそこで用いられた考え方を目を向けさせなければならない」(杉山, 2012, p. 162)と述べている。これは生徒が実際に考えるだけでなく、どうすればよかったのか、そのポイントを捉えられるような授業が必要であること、つまりは教師の工夫が大切であることを示していると考えられる。したがって生徒たちが考えるようにしていくためには教師が意図を持って様々な工夫をしていくことが大切となる。

### 3 仮説の設定

生徒の主体性を育てるために、自ら考える授業をどう実現させていかが重要となる。松原は「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、それが子ども自身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すぎないことが多い。(中略) 最良の学習は子ども自身が苦心惨憺して考えることの中にある。」(松原, 1990, pp. 203-204)と述べている。これは教師が教えたことを生徒が代弁していくのではなく、自分で考えた思考過程をはっきりと生徒自身で表すことが重要であることを示していると考えられる。筆者の日頃の授業からも、自分の考えを述べ、自分と同じ考えが共有され、さらなる理解や新たな学びへとなつたとき、授業に満足して次の授業にも意欲的に問題に取り組む姿が見られる。こうしたことから教師は生徒の活動を授業に反映させることが必要であると考え、次のような仮説を立てた。

生徒の意見を授業展開に反映したり、生徒の活動を取り入れたりすることで、生徒の数学における主体性が高まっていくだろう。

### 4 昨年度までの研究

昨年度までは弘前市立A中学校の2年生を対象に授業実践とその省察を行った。その中で生徒の主体的に取り組む姿を、筆者が予想していた場面以外でも見取ることができ、新たな仮説の検証の視点として考える必要があるということが分かった。特に論理的に間違っている解法を理解することで、その解法以外の方法を模索する姿や、他人の考えを理解することで自分の持っていた考えを洗練させていく姿は、筆者が当初想定していなかったが、解決に本当に必要なものが何かを自ら考え、取捨選択するという姿であり、これは試行錯誤を繰り返している主体的な姿であると考えられた。

また、各実践を省察していく中で、授業者の課題として、発問の工夫が必要であることが分かり、生徒の考えをさらに引き出すための発問や指示について考えていく必要があった。今年度の研究ではこのことを踏まえ、指導法の工夫、及び仮説の検証の視点を改めて考え直すことをした。

### 5 指導法の工夫

研究当初は「生徒の意見を授業展開に反映したり、生徒の活動を取り入れたりする」ことを授業実践の中で具体化するために次のような3つの工夫を行うこととしていた。

- Ⓐ 課題解決の中で、生徒の考えを全員で共有し、必要な既習事項や考え方を顕在化する。
- Ⓑ 間違った解法をあえて全体で共有し、答えにたどりつくために何が必要か問う。
- Ⓒ 生徒同士の教え合いや共有の場を設定する。

前述のように研究を重ねていく中で、生徒の意見を反映させるためには、発問が重要な役割を果たすという、発問そのもののあり方について再認識することができた。そこで上記の3点からさらに工夫①を加え、4つの工夫を授業に取り入れることが大切だと考えた。

- Ⓐ 課題解決の中で、生徒の考えを全員で共有し、必要な既習事項や考え方を顕在化する。
- Ⓑ 間違った解法をあえて全体で共有し、答えにたどりつくために何が必要か問う。
- Ⓒ 生徒同士の教え合いや共有の場を設定する。
- Ⓓ 課題解決に必要な要素や考え方を取捨選択できるようにする。

## 6 仮説の検証の視点

前述で捉えた「主体性」にある「答えを見つけること」「自ら考え試行錯誤していくこと」「答えの正誤を検討すること」の3つの視点に加え、昨年度の研究から得た新たな視点を踏まえ、生徒たちが授業の中で次のような姿が見られたとき、仮説にある主体性が高まっていく学びが実現できたと考えることとした。

- ア 課題の解決で何が大切だったのか理解し、ノートなどにその部分をメモしたり、チェックを付けたりしている。
- イ 他の生徒の考え方や教師のヒントから、自分が思う疑問について聞くなど課題解決に向けて追及している。
- ウ 自らが考えた解法について、考え方間に違いがないと確信し、さらに次の活動に取り組もうとしている。
- エ 生徒同士の教え合いや解法の共有によって自分で考えた解法をさらに洗練しようとしている。

## 7 実践と考察

弘前市立A中学校1年生への授業で上述の工夫を取り入れ、仮説の検証の視点ア～エが見られるのか検証をしていく。授業は前期で7時間分、集中期で13時間分、後期で7時間分行った。その授業の記録の一部を記載し、考察する。

### (1) 授業の記録（抜粋）

#### ①集中期第5時 1年B組 (1次方程式の利用)

合唱コンクールで1クラスの発表の時間を15分間に決めました。全部で9クラスあり、発表と発表の間に交代の時間を用意します。最初の発表から最後の発表まで175分間で終わらせるようにしたいです。交代の時間を等しくするとき、交代の時間は何分間にすればよいでしょうか。

(問題抜粋)

図1 授業記録①の学習課題

T1：さて、この問題について皆さんと確認した結果、次のように図で表せることができました。

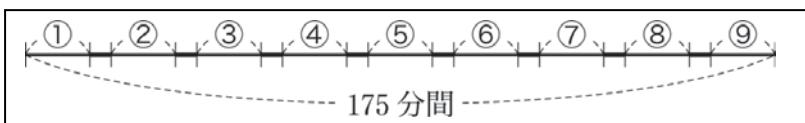


図2 学習課題の線分図

T2：さて、皆さんここまで来たら方程式である等式を作れるのではないかと思います。書いてみて下さい。

( $15 \times 9 + 8x = 175$  の式が多数あり、まずこの式について全体で検討した。)

T3：次にAさん、Aさんの考え方面白かったので教えてください。

(工夫④ Aさんの考えについて全員で共有し、方程式の作り方について考え方を深めさせるようにする)

C1 (A) :  $(15+x) \times 8 + 15 = 175$

T4：これってどういう風に考えたんですか。

C2 (A) : その「15分+交代の時間がx分」が8個あって、残りが…えっと。

C3 (A) : ⑨のところが15分だから足して15で175になる。

T5：Aさんの話聞いて分かったかな。

C4：(生徒の何人かは不思議な顔をしている)

T6：どこが分からぬいかな。

C5 :  $(15+x) \times 8$  ってなに。

T7：これって発表と交代の時間で1セットにしてるんだよね。それが今、1, 2, … 8個ある。

C6 (全) : あー。あーそっか。(大きな声を上げる。)

T8：けど、最後の⑨は交代の時間はないから…。

C7：最後+15してるんだ。

T9：そうですね、最後の発表の時間分の15分だけ足しているんだね。

C8：すげーな。(Aさんが笑顔を見せる。)

T10：そうですね、こんな考え方もあるんですね。では他の方法はどうでしょう。

(他の方程式の立式について聞いていく。)

T11：では方程式を解いてみましょう。式を書いてない人は1つ目の方程式 ( $15 \times 9 + 8x = 175$ ) でやってみてください。

C9 (A) : (多数意見であった「 $15 \times 9 + 8x = 175$ 」ではなく、自分が作った方程式  $[(15+x) \times 8 + 15 = 175]$  で答えを求めていく。)

## ②集中期第7時 1年C組 (一次関数の利用②)

1個 90円のオレンジと1個 140円のりんごを合わせて15個買いました。

そのときの代金の合計は1800円でした。

オレンジとりんごは、それぞれ何個買いましたか。

図3 授業記録②の学習課題

T1：前回は求める数をxにしていましたが今回はどうしますか。

C1：オレンジとりんごをxにする。

T2：でもそれだとオレンジとりんごが同じ数にならない。

C2：そうだ。じゃあオレンジ。

T3：悩むよね。ではプリントを見てください。オレンジとりんごの個数どちらをxにしてもかまいません、この表の空欄を埋めてみてください。

表1 生徒に提示した表

	オレンジ	りんご	合計
1個の値段（円）	90	140	
個数（個）			15
代金（円）			1800

(生徒の自力解決)

T3：皆さん、悩んでいるようなので、ペアになってお互いの考え方や二人で考えてみてください。それでも思いつかない場合は周りの人と話し合ったり、分かった人から聞いてみたりしてもいいですよ。

(工夫① 表を埋める際、ペアやグループで他の人の考えを聞き、課題解決のために模索するようになる。)

(あるグループの様子)

C3：なんで  $15-x$  なの。

C4：オレンジとりんご合わせて 15 個なんだから、15 個からオレンジの数だけ引けばいいじゃん。

C5：どういうこと。

C6：引く個数がオレンジの個数の  $x$  で、もう計算できないからこれでいいんだよ。

C7：あー、計算できなかつたから分かんなかつた。このままでいいのね。

(あるペアの様子)

C8 (B)：代金どう出すの。

C9 : 140 ( $15-x$ )。

C10 (B) : あ、 そうなの。

C11 : えーと、1 個 140 円が  $(15-x)$  個あるんだから、かけばいいでしょ。

C12 (B) : もっと難しいかと思った。表の縦でかけばいいのね。



図4 りんごの代金が空欄の生徒Bのワークシート

### ③後期第5時 (図形の移動の組み合わせ・説明)

右の図の  $\triangle ABC$  を  $\triangle A' B' C'$  に重ね合わせるには、どのように移動させればよいですか。

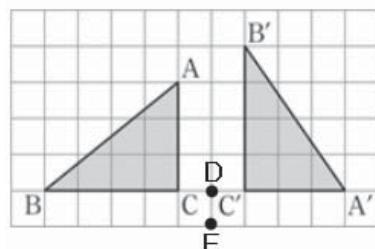


図5 授業記録③の学習課題

(全体での共有場面)

T1：今、2つの移動を組み合わせるっていう方法について考えたけど、実はこういう考えをした人もいるんです。

T2 : C と C' の真ん中にある点 (図5の点D) を回転の中心として回転移動させたら 1 発で移動でき

るって考えてたんだけどこれどうですか。

(工夫⑩ 間違った解法からその問題点を考えさせ、どうすればいいのか思考させていく。)

(生徒たちからなるほどという声と、いやでも…という声が上がる。)

T3 : Cさん，“でも”って感じてるみたいだけど、どうしたの。

C1 (C) : なんか、移動した後の形が違いませんか。

C2 : あ、ちがう。ひっくり返った形になる。

T4 : みんなで確認してみよっか。

(移動した図形が本来の移動させた後の図形と位置が違うことを確認。)

T5 : これって左の三角形がどう移動してるの。

(工夫⑪ 発問を通して回転移動の性質について考え、課題解決に必要な要素を明確にする。)

C3 : 回転移動。

T6 : どう回転移動してるかな。 (工夫⑫)

C4 : えーと、その点中心に  $180^\circ$ 。

T7 : そうだね。すると移動後の図形って元の図形からどれくらい傾いてるの。 (工夫⑬)

C5 (D) : あ、一個下だ。

T8 : お、D君一個下って何が？

C6 (D) : 中心の点を一個下（図5の点E）にしてあげればできます。

T9 : おーなるほど。みんなに説明して。

C6 (D) : 中心を一個下に下げてあげると  $90^\circ$  回転移動したらちゃんと重なります。

C (全) : ほんとだ。できてる。

T10 : みんな気付いたみたいだね。回転移動って元の図形と移動させた図形を比べるとどんなくらい傾いているかっていうと、回転させた…何ですか。

C7 : 角度と同じ。

T11 : その通りです。だから  $90^\circ$  傾いているなら  $90^\circ$  回転移動するような回転の中心を探せばいいんだね。

#### ④後期第7時（比例のグラフの利用）

以下の図の動く歩道は、長さが 60mで、毎秒 0.5mの速さで動いています。Aさんが動く歩道に乗るのと同時に、Bさんが、その横を毎秒 1mの速さで歩き始めました。Bさんは、Aさんより何秒前に歩道の終点に着くでしょうか。

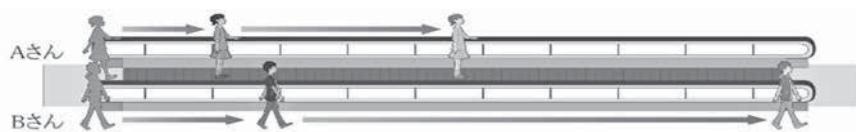


図6 授業記録④の学習課題

(A, B で式を作り、図にグラフをかく。)

T1 : さあみなさん、何秒前に着くか分かりましたか。

C1 (E) : 60 秒。

T2 : その通り。ちょっと確認しましょう。Eさん、Aが歩道の最後であるゴールまでつくのに何秒かというと。

C2 (E) : 120 秒。

T3 : では B は。

C3 (E) : 60 秒。

T4 : ではこの二つをどうする。

C4 (E) : 引き算。

T5 : と、すればいいですね。

T6 : で、ここから皆さんに考えてほしいんですが、この答えの 60 秒、図の中でどのように表されていますか。

(工夫① 発問から、グラフ上に問の答えが視覚化できることを発見させる。)

C5 (F) : (手を横に線を引くように動かす。)

T7 : うん、F さんがこうやってたけど

ここに表れるんだよね。(右図の点線)

T8 : このように、実はグラフをかくことで  
答えが直接わかる問題があります。一つ  
一つ計算するよりグラフをかければすぐ  
わかるならこっちの方がいいでしょ。

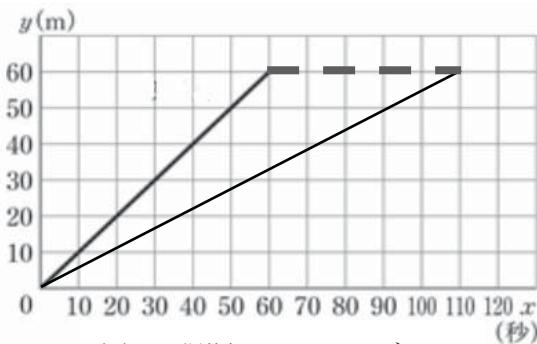
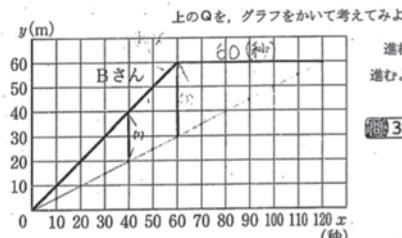


図 7 課題についてのグラフ

T9 : ではこのグラフを使って次の問を解いてみてください。(1) は「説明しなさい」だから、少し  
難しいかもしれませんよ。

- (1) B さんのグラフが点 **J10, 10**、を通っていることは、上のQの場面で、どんなことを表していますか。
- (2) A さんが動く歩道に乗ってから 40 秒後には、A さんと B さんは何 m はなれていますか。
- (3) B さんが動く歩道の終点に着いたとき、A さんは、終点の何 m 手前にいますか。

図 8 追加の課題



C6 : (生徒たちの自力解決段階で、T6 からの学びを活  
かし、(2)・(3)の解答だけでなく、それがグラフ  
のどこにあるか自ら記入する生徒がいた。)

図 9 グラフに生徒たちがチェックしている様子

##### ⑤後期 6 時 (図形の移動の説明)

右の図は、麻の葉の模様の一部です。  
ひし形⑦を移動させて、ひし形①, ⑨に  
重ね合わせるには、それぞれどのように  
移動させればよいですか。いろいろな  
移動を考えて、説明しなさい。

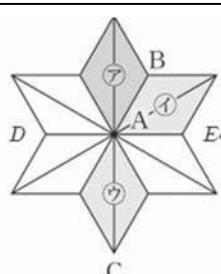
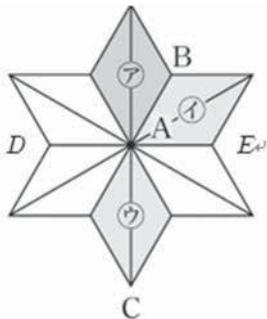


図 10 授業記録⑤の学習課題

T1：では、グループになってそれぞれどんな移動があるか話し合って、配った紙にまとめてみてください。

(工夫点① 話し合いの中でお互いの考えを認識し合うようにし、考え方を深めていく。)

(グループでの会話)



C1 (G) : 点 B を回転の中心にして  $60^\circ$  回転させる。

C2 : え、なるの？

C3 (G) : 違う？

C4 : 点 A でしょ？

C5 (G) : あ、そっか。

C6 : でも、点 B でもいけない？角度変えれば…。

C7 : なるほど、 $120^\circ$  だ。

図 11 課題の図

## (2) 考察

①の授業記録では、T3 のように生徒が考えた方程式に関する立式を全体で共有し、どんな考え方をしたのかを生徒たちが理解するように工夫④を行った。この授業ではAのような立式よりも発表の時間と交代の時間それぞれでまとめた式である「 $15 \times 9 + 8x = 175$ 」の形の方が洗練され、解きやすい方程式になる。しかし、Aの考えを共有することによって、C8 のように「すげーな」という言葉が出て、それに対してAが笑顔を見せた。その後、方程式を解く場面では、C9 のように自分で作った方程式を解き、解を求めていた。中学生は一般的に自分の考え方あまりこだわりを示さず、多数の考え方を取り入れるという傾向があるが、上記のような行動は、自分の考えが周りの人から認められたことで、次の活動へ主体的に取り組んでいた姿であると考えられる。これは検証の視点ウの姿であると考えられる。

一方で、A自身が上手く説明できずにいたところをT7 のように授業者が補足してしまったが、この場面において工夫④の生徒同士の教え合いの場を設定することができたのではないかと考える。板書には線分図や問題文もあり、これをうまく使わせることで、生徒たちで考えを深め合い、課題解決に向けて追及する姿や自分の解法を洗練させる検証の視点イやエを出現させることができたのではないかと考える。

②の授業記録については、事前に他のクラスで同じ授業をした際に、(15-x) のように文字を使って数量を表すことに困難を感じていた生徒が多く、その後の展開につなげることができなかつた。そこで、既習事項である文字を使った数量について、最初から教師が教えるのではなく、T3 のように、生徒同士の教え合いを通して既習事項を思い出させ、それを基に課題に取り組めるように工夫④を行った。教え合いの中で、教える側の生徒たちは、C2 や C8 のように数量の表し方について言葉の式を用いて分からぬ生徒に教えており、どのようにすれば分かりやすい説明になるかを考えていた。分からなかつた生徒は、C3 や C10 のように、教えてもらった答えについて理由を聞き、その答えについて頷いていた。これは検証の視点イである課題解決に向けて追及する姿が現れたと考えられる。

一方では、T3 の指示は、はっきりと活動の内容を全員が取り組めるようなものではなかつたため、課題に対することは話さず、本時の内容とは違うおしゃべりも発生した。話し合い活動をさせる際に、

活動内容とその目的、指示をもっと事前に計画し、用意しなければならないと考えられる。

③の授業記録では、T2 のように工夫⑧である間違った解法を共有することで解決に必要な要素について考えさせた。生徒は回転移動について、回転の中心を図形の外部にとったとき、移動した後の対応する点である点 C と点 C' に意識が向き、図形がどれぐらい回転しているのかについて意識していなかった。そこで T5・T6・T7 のように工夫⑨である発問を通してこのことを気付くようにした。すると C5 のように正しい答えに気付き、声を上げた。これは間違った解法について考える場において、発問を通して回転移動の性質に気付き課題解決への手立てが生徒自身で見つけられたことであると考えられる。このようなことは他者の考え方やヒントから課題解決へ追及していく姿であり、検証の視点イが見られたと考えられる。

④の授業記録において、生徒たちは自力解決段階では、A・B の到着時間からの差を計算することを求めている生徒が多かった。この授業のねらいでもあるグラフ上に求めたいものが表れることを生徒に意識してもらうために、工夫⑩として T6 のような発問を通して生徒が発見できるように促した。この段階で生徒たちの多くは図に求めるものが表れるなどを理解したと判断できたので、次の問題へ進んだ。問題では数値のみを求めるだけであったが、C6 のように T6 を通じて学んだことを活かし、実際に図に求めるものがどこに表れるかを記入する生徒がいた。これは学んだことを理解し、実際に自分で考えていく際にも意識して学んだことを活用するようにチェックしている姿であり、検証の視点アの姿であると考えられる。

⑤の授業記録においては様々な移動がある中で生徒たちがその多様な考えを共有し合うように T1 のような工夫⑪を行った。C1 のような考え方から C4 は  $60^\circ$  回転させるという部分を意識して回転の中心を変えればよいと考えたと考えられる。一方で C6 のように回転の中心が点 B であることを意識し、回転する角度を変えようという考えも生まれている。このように C1 の考え方が訂正され複数の考え方へと発展していく姿を見ることができた。これは相手の考えを共有することで自分考えを正しい方向へ修正し、洗練させていく検証の視点エの姿であると考えられる。

実践全体を通じた反省として、授業の課題に対して何をしてよいのか分からなくて思考が止まつたままでいる生徒も多かったことがあげられる。特に、方程式を自ら考え立式する場面では、何を x と置けばよいのか判断することや、数量を文字で表すこと、その関係について式で表すこと等が生徒には難しく、さらには授業者がそのことについて適切な助言をすることができなかつた。これは生徒が文字の利用を習い始めたばかりであるという実態を授業者が十分に把握できず、それに対応する手立てを講ずることができなかつたことが原因だと考える。生徒の活動を反映させていくためには、自力解決場面における充実がその後の話し合いを充実させることに必要であることを踏まえ、そのための手立てを考えていく必要があると考えている。

また、実践授業では学力が平均よりも低い生徒の振り返り欄には「分かりやすい授業だった」と書かれていたが、学力が上位の生徒の感想欄には「もっと、このことを使って多くの問題を解きたかった」と書かれていた。今後は 1 単元の中で、一つの授業で学力層のどの部分を中心としたねらいにするのか、そして単元の中でそのバランスを考えていくことが大切であると考える。

## 8 成果と課題

成果としては、工夫⑨である生徒の考えを共有することは、自分の解法の正誤が分かり、達成感を感じている検証の視点ウが見られたため、主体性を高める上で有効であると考えられる。一方で、今回実

践例で挙げた生徒の考えは、他の生徒が思いついていない考えであるため、その考えを全体で共有するべきかを学級の実態を踏まえた上で精査する必要があると考えられる。そのためにも本時におけるねらいを明確にし、それを焦点化して考えていく必要がある。

工夫⑧である間違いの共有は、生徒自身がその間違いを気づき、課題の大切な要素を理解する上で効果的であると考えられる。課題を追及していく検証の視点イも見られ、主体性を高める上で有効であると考えられる。一方で、間違いの共有は授業記録③のように効果があることが確認できたが、逆に授業のねらいから外れてしまい、生徒たちがねらいに向けて集中して学ぶことができなかつた実践もあったことは事実である。生徒たちの自力解決の様子を見ることで生徒たちの考え方を把握し、ねらい達成と主体性を高めていく上でどのような生徒の考えを取り上げるのかということを吟味する必要があると考えられる。

工夫⑨である生徒同士の教え合いや解法の共有は、課題を追及する検証の視点イや、自らの考えを洗練させていく検証の視点エが見られたため、有効であると考える。しかし、検証の視点エは生徒の発達段階やこれまでの経験に左右されると考えられ、長期的な視野を持った指導や生徒同士の話し合いにおける教師の配慮が必要だと考えられる。なお、考えの共有や説明する際、視覚化された教材は教師だけでなく、生徒が説明する上でも重要であると考える。

課題解決に必要な要素を取捨選択させる工夫⑩は、生徒が必要な要素について自ら気付き、解決に向けて追及していく検証の視点イや、学んだことを確認し、それらを今後の活動にも活かしてプリントへチェックするといった検証の視点アが見られ、効果があったと考えられる。一方で、チェックする生徒については個人差があり、一回の授業だけでなく、継続した指導の中で、生徒がメモやチェックするように様々な工夫することが大切であると考えられる。

全体の課題として、生徒の実態把握を確実なものとしていくことと長期的な視野を持って授業法の工夫を繰り返していくという 2 点が考えられる。発問や考えの共有の場の設定には、生徒たちが前時までの学習をどの程度理解しているのか把握することが大切だったが、この点について授業者として不十分であったと考えられる。また、一つ一つの授業で、どの学力層を中心とするのか考え、年間を通してバランスの取れた授業計画も必要だと考えられる。

これまで数学における主体性を高めていくために、多くの指導法の工夫について考え、実践していくが、まだ筆者が把握していない指導法の工夫はたくさん存在すると考えられ、それらが主体性を高めていく上で様々な役割を持っていることが予想される。研究してきた工夫についても、さらに向上していくため改善できる点は残っており、生徒の実態に合わせた工夫を模索する必要があると考えられる。研究に協力していただいた中学校での経験を活かし、工夫について新たな方法とその改善をこれからも研究していきたい。

#### 引用・参考文献

- 松原元一（1987 年）「考え方させる授業」東京書籍  
松原元一（1990 年）「数学的見方考え方」国士社  
杉山吉茂（2012 年）「確かな算数・数学教育をもとめて」東洋館出版社