

# 実践のまとめ（中学校 1 年 数学科）

授業公開日 令和 3 年 11 月 2 日

指導者 加茂市立葵中学校

教諭 笹原 佑介

## 1 研究テーマ

### 数学的な表現を使って自分の考えを表現することができる生徒の育成

## 2 研究テーマについて

### (1) 研究テーマ設定の意図

中学校学習指導要領（平成 29 年告示）数学科の目標（2）には、「数学を活用して事象を論理的に考察する力、数量や図形などの性質を見だし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力」とある。中でも、「数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力」については、目的に応じて表現方法を変えたり、自立的、協働的に修正・改善したりすることで、より問題の特徴や本質を捉えることができるようになる。この力は、急速に変化し複雑化していく社会の中で、課題を解決していくことが求められている今の生徒たちにとって、必要とされる力の 1 つだと考えられる。

一方で、日々の授業の中では、問題の解き方は分かるが、なぜそうなるのかを説明するのが苦手な生徒が少なくない。他者に説明するには、自分の考えを順序立てて整理したり、図や表を効果的に使ったりして数学的に表現する力が必要である。

そこで、生徒が他者に積極的に説明できるように、数学的な表現を使いながら自分の考えを表現するための支援の在り方を追究するため、上記の研究テーマを設定した。

### (2) 研究テーマに迫るために

#### ① 説明の方法の明示

他者に説明するためには、自分の考えを順序立てて整理し、表現する必要がある。それには、図や表などを使うことが有効的であることを知る必要がある。そこで、生徒が何を使って、どのような手順で考えたのかをまとめられるようにワークシートを構成し、順序立てて説明できるようにする。また、考えの根拠となる事柄を明記させることにより、既習の知識や技能を生かして説明できたことを実感させる。

#### ② ICT の活用

自分の考え方を表現する媒体として、タブレット端末で Google のアプリ「Jamboard」を利用する。これまでの授業でもファシリテーションやプレゼンテーションを行う際に何度か活用してきた。紙やホワイトボードよりも加除訂正が簡単で、図の貼り付けなどの手間が省けるため、意見の共有もしやすくなる。したがって、生徒が自分の考えを整理し、説明しやすくなるための有効な手段となるため、本研究でも積極的に活用する。

#### ③ 振り返りの充実

授業の終末に、自分の発表を自己評価するだけでなく、他者の発表のよかったところや、真似したいところを記述することで、よりよい言葉選びや効果的な図や表の使い方に気付かせたい。また、振り返りにもタブレット端末で Google のアプリ「GoogleForms」を活用することで、生

徒へのフィードバックを早く行えるようにする。

### (3) 研究テーマにかかわる評価

以下の項目について、発表の様子やワークシート、振り返りをもとに評価し、生徒の自己評価による達成度 70%を目指す。

- ・ 式、表、図などの数学的な表現を使って問題を考察したり、自分の考えを表現したりしている。
- ・ 他者の考え方や発表の良いところを見つけ、自分の考え方や発表に生かそうとしている。

## 3 単元と指導計画

### (1) 単元名

比例と反比例（中学校数学1 学校図書）

### (2) 単元の目標

- ・ 二つの数量が関数関係であることの意味や、比例や反比例として捉えられる二つの数量について、式・表・グラフで表したり、それらを用いて比例や反比例の特徴を調べたりすることができる。
- ・ 関数関係にある二つの数量を見つけたり、それらの関係を式・表・グラフで表して変化の様子を調べたりすることで、それがどんな関数であるかを説明したり、問題を解決したりすることができる。
- ・ 日常の場面から比例や反比例の関係にある二つの数量を見つけたり、比例や反比例の特徴を利用して問題を解決したりすることができる。

### (3) 単元の評価規準

| 知識・技能   | 思考・判断・表現等   | 主体的に学習に取り組む態度   |
|---|---|---|
| ① 二つの数量が関数関係であることの意味を理解している。<br>② 比例や反比例の関係を、式、表、グラフに表すことができる。<br>③ 比例や反比例について、その変化の様子や特徴を理解している。<br>④ 座標の意味や表し方を理解している。<br>⑤ 変域の意味や表し方を理解している。 | ① 二つの数量の関係について、変化の様子を根拠にして、関数かどうかを判断することができる。<br>② 比例や反比例を用いて具体的な問題を解決することができる。<br>③ 関数として捉えられる二つの数量について、式、表、グラフなどを用いてそれらの変化の様子を調べ、どんな関数であるか説明することができる。 | ① 比例や反比例を日常の場面から見つけたり、日常の場面の問題を解決するのに役立てようとしていたりしている。<br>② 事象を比例や反比例としてとらえることのよさに気付き、それらを考察したり表現したりするとともに、その過程を振り返って検討しようとしている。 |

### (4) 単元と生徒

#### ① 単元について

身の回りには、関数関係にある二つの数量が多くある。例えば、風呂にお湯を入れる時間と水の深さの関係や、郵便物の重さと料金の関係などがそれである。これらは、変化の様子から「あと何分で湯船がいっぱいになるか」「この荷物を郵送すると料金はいくらになるのか」など、求めたい事柄を予想することができ、日常生活の中で必要となる力である。

小学校算数科では、第4学年から第6学年にかけて、伴って変わる二つの数量として関数を学習している。特に比例については、表や式、折れ線グラフを用いて特徴を調べ、問題解決に利用することを学んできている。また、比例の関係を文字  $x$ 、 $y$  を使った式で表し、数値を代入することも学習している。反比例については、比例についての理解を深めることをねらいとして、比較対象として学習している。

本単元では、伴って変わる二つの数量から関数という見方に変わり、比例、反比例を関数の一例としてとらえ直す。また、変域を負の数まで拡張し、グラフも二つの数の組み合わせを表す座標を用いた点の集合ととらえ直す。このような学習を通して、比例、反比例の関係を表、式、グラフで表し、その変化の様子を調べ、二つの数量の対応の特徴を見いだしていく。

さらに、身の回りには、厳密には比例・反比例ではないが、誤差として処理することで比例・反比例と見なせる事象や、変数に変域がある事象がある。このような事象を調べるときにも、二つの数量の関係を表、式、グラフで表し、理想化したり単純化することで、傾向を調べたり先のことを予測したりすることができるようにする。

関数指導は、第2学年「1次関数」、第3学年「関数  $y=ax^2$ 」とつながっており、本単元は、具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、関数関係を見出し表現し考察する力を培っていく。比例・反比例の学習はその基礎となる重要な単元である。

## ② 生徒について

1年1組は、男子13名、女子17名、計30名である。数学に対して苦手意識をもっている生徒が多く、特に、説明することに非常に抵抗を感じている。自分の考えをもてない生徒や考えはあるが他者に説明できない生徒がおり、グループ活動では、数学が得意な生徒の意見を写すだけであったり、話合いに積極的に参加しなかったりする生徒がいる。

一方で、タブレット端末で Google のアプリ「Jamboard」を使ってプレゼンテーションを作成させたところ、ホワイトボードや紙面上に自分の考えや班の考えをまとめるよりも多くの生徒が意欲的に自分の考えを表現しようとする姿が見られた。授業後のアンケートで生徒たちは、「Jamboard」を使うメリットとして付箋機能やコピー&ペーストの機能、やり直しがしやすい、字が一定で見やすいなどと答えた。また、「誰の説明や Jamboard の使い方が参考になったか」という質問に対して、数学に苦手意識を持っている数名の生徒の名前が挙がっており、タブレット端末でアプリを使うことが自分の考えを説明しやすくするのに役立っていることが分かった。

このような、生徒たちがタブレット端末を使って問題を解いたり、プレゼンテーションをつくったりすることに意欲的に取り組む実態を生かして、「比例と反比例」の授業を計画し、知識・技能を定着させるとともに、自分の考えを説明する力をつけていきたい。

## (5) 単元の指導と評価の計画 (全18時間、本時2/18時間)

本単元「比例と反比例」を、内容のまとめりである4つの小単元と単元のまとめで構成し、それぞれの授業時間数を次のように定めた。

| 小単元等         | 授業時間数        |      |
|--------------|--------------|------|
| 1. 関数        | 2時間 (本時2時間目) | 18時間 |
| 2. 比例        | 6時間          |      |
| 3. 反比例       | 5時間          |      |
| 4. 比例と反比例の利用 | 4時間          |      |
| 単元のまとめ       | 1時間          |      |

各授業の指導のねらい、生徒の学習活動及び重点、評価方法等は次の表のとおりである。

※「知」…知識・技能、「思」…思考・判断・表現等、「態」…主体的に学習に取り組む態度

| 次 | 時       | ねらい・学習活動  | 重点          | 記録 | 評価規準と評価方法                       |
|---|---------|---|-------------|----|---------------------------------|
| 1 | 1       | ・水槽に水が溜まっていく事象の中で、時間にもなって変わる数量について、その変化の様子を調べ、様々な種類の関数があることを知る。     | 態           | ○  | 態①：行動観察<br>ワークシート               |
|   | 2<br>本時 | ・前時の活動を振り返るとともに、身の回りの様々な事象について、その変化の様子を調べることで関数かどうかを判断できるようにする。     | 知<br>・<br>思 |    | 知①：振り返りシート<br>思①：行動観察<br>ワークシート |
| 2 | 4       | ・水槽に水が溜まっていく事象について、その変化の様子を調べることで、比例の表や式の特徴を理解する。また、変域の意味や表し方を理解する。 | 知           |    | 知②⑤：ワークシート                      |
|   | 5       | ・身の回りの事象について、二つの数量の関係を表で調べたり、式にしたりすることで、式の形によって比例であると判断できるようにする。    | 知<br>・<br>思 | ○  | 知③：ワークシート<br>思③：行動観察<br>ワークシート  |
|   | 6       | ・座標の見方と表し方を理解する。  | 知           |    | 知④：ワークシート                       |
|   | 7       | ・比例の関係について、対応する $x$ と $y$ の値の組を座標に表していくことで、比例の関係のグラフの特徴を調べる。        | 知           |    | 知②：ワークシート                       |
|   | 8       | ・比例の関係について、比例定数とグラフの傾きの関係を調べることで、原点ともう1点を決めるだけでグラフ全体をかけることを理解する。    | 知           |    | 知②：ワークシート                       |
|   | 9       | ・比例の関係と捉えられるグラフを調べることで、式に表したり、問題を解決したりする。                           | 思           | ○  | 思②：ワークシート<br>(レポート)             |
| 3 | 10      | ・面積が決まっている長方形の縦の長さや横の長さの関係について調べることで、反比例の関係について、表や式で表せるようにする。       | 知<br>・<br>態 |    | 知②：ワークシート<br>態②：行動観察<br>ワークシート  |
|   | 11      | ・身の回りの事象について、二つの数量の関係を表で調べたり、式にしたりして、式の形によって反比例であると判断できるようにする。      | 知<br>・<br>思 | ○  | 知③：ワークシート<br>思③：行動観察<br>ワークシート  |
|   | 12      | ・反比例の関係について、対応する $x$ と $y$ の値の組を座標に表していくことで、反比例の関係のグラフの特徴を調べる。      | 知           |    | 知②：ワークシート                       |
|   | 13      | ・反比例の関係と捉えられるグラフを調べることで、式に表したり、問題を解決したりする。                          | 思           | ○  | 思②：ワークシート<br>(レポート)             |
|   | 14      | ・比例と反比例の特徴を比較しながら振り返ることで、これまでの学習への理解を深める。                           | 知           |    | 知③：ワークシート                       |

|   |    |   |             |   |                                 |
|---|----|---|-------------|---|---------------------------------|
| 4 | 15 | ・プリントの枚数と重さのような、身の回りにおける比例の関係と捉えられる二つの数量について、表、式、グラフを用いて考察し、問題を解決する。            | 思           |   | 思②：行動観察<br>ワークシート               |
|   | 16 | ・この原理における支点からの距離と力の重さのような、身の回りにおける反比例の関係と捉えられる二つの数量について、表、式、グラフを用いて考察し、問題を解決する。 | 思           |   | 思②：行動観察<br>ワークシート               |
|   | 17 | ・視力検査に使われるランドルト環の表から、関数の関係にある二つの数量を見つけ、表、式、グラフを使ってどんな関数なのか判断する。                 | 思<br>・<br>態 | ○ | 思③：ワークシート<br>態②：行動観察<br>振り返りシート |
|   | 18 | ・前時の関係をもとに、自分の視力に対応したランドルト環の大きさを調べたり、視力のよい人や動物が区別できる距離やランドルト環の大きさを調べたりする。       | 思<br>・<br>態 | ○ | 思③：ワークシート<br>態②：行動観察<br>振り返りシート |
| 5 | 19 | ・章末問題を解いたり、これまでの学習を振り返ったりする。  | 態           | ○ | 思③：行動観察<br>振り返りシート              |

#### 4 本時の展開

##### (1) ねらい

身の回りの事象の中にある二つの数量について、その変化の様子を表や式を使って調べ、その二つの数量が関数の関係にあるかどうかを判断する活動を通して、関数の意味の理解を深めることができる。

##### (2) 展開の構想

本時は、研究テーマ「数学的な表現を使って自分の考えを表現することができる生徒の育成」に沿って、生徒が自分の考えを表や図、式などで表すことで、理由をつけて判断する活動を通して、生徒の中にある疑問や誤解を表出することがねらいである。このことを生徒に説明し、正解を書かなければならないと思っている生徒や、自分の考えに自信がない生徒が、自分の考えを書くことに抵抗感を持たないようにする。

導入場面では、前時まで扱った関数について振り返り、全体で関数の定義「 $x$ の値が決まると $y$ の値がただ1つに決まるとき、 $y$ は $x$ の関数であるという」を確認する。本時の問題には、身の回りにおける事象や算数・数学で一度は考えたことのある事象を扱うことで、生徒の問題に対する抵抗感を減らす。関数であるかどうかの判断については、一方が変わったら他方も変わらなければならない、公式があればよい、といった誤解をしていたり、まだよく分かっていなかったりする生徒がいることが予想されるため、何を考えたのか、それをもとにどう判断したのかを書かせ、その誤解や疑問を表出させることで、関数の意味に対する理解を深めたい。

問題を解決する場面では、ワークシートに予め「何が」「どんな特徴をもっている」から「関数である」または「関数ではない」というように、考えを順序立てて書けるような解答欄をつくっておく。そうすることで、答え方を統一するとともに、何を書けばよいかわからないというつまづきをなくす。また、自分の考えをまとめるために ChromeBook のアプリ「Jamboard」を利用することで、生徒が自分の考えに対して加除訂正をしやすくするとともに、生徒の考えをモニターに写して、

悩んでいる生徒が他の生徒の考えを参考にできるようにする。

また、全体で確認する前に班で意見交換をしてまとめることで、全員の発言機会を確保するとともに、様々な誤解や疑問を表出させたい。そして、全体の発表で意見が割れた場合や、すべての班が誤解している場合には、「 $y$  の値がただ1つに“決まる”」という表現の意味を確認し、誤解を解いていく。

振り返りの場面は、自分がどんな誤解をしていたか、どんな疑問を持っていたかについて記述するとともに、それらが解決したかどうかを追加の問題で確かめさせる。これらの活動により、生徒が自分の考えを書いたり、説明したりすることが自分の考えを整理し、よりよくすることに有効であることを実感できるようにしたい。

### (3) 展開

| 時間<br>(分) | ・学習活動  | ○教師の働き掛け<br>●予想される生徒の反応  | □評価 ○支援<br>◇留意点                                     |
|-----------|--|--|---|
| 導入<br>7分  | ・前時の復習<br>(3分)   | ○前回は水槽に水が溜まっていく様子について考えました。時間とともに変化する数量は何がありましたか？<br>●高さ、かさ、重さ、空間<br>○それらの様子を表や式に表しましたが、このように、 $x$ の値が決まると $y$ の値がただ1つに決まるとき、 $y$ は $x$ の関数であると言いました。<br>○これで二つの数量が関数の関係にあるかどうか正しく判断できそうな人はいますか？<br>○まだわからない人もいますので、今日はみなさんの関数の意味に対する誤解や疑問を解決していきましょう。 | ◇前回のワークシートについていくつかモニターに表示しながら確認する。<br><br>◇挙手で確認する。 |
|           | ・本時の問題の把握<br>(4分)  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">           学習課題 関数であることを正しく判断するには？         </div> ○この問題をみんなで解決してみましよう。   | ◇ワークシートを配る。<br>◇問題をモニターに映す。                         |
|           | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>問題 次の①～⑥について、<math>y</math> が <math>x</math> の関数であるかどうか判断しましょう。また、そう判断した理由も書きましょう。</p> <p>①1冊90円のノートを <math>x</math> 冊買ったときの代金は <math>y</math> 円である。</p> <p>② <math>x</math> 歳の人の身長は <math>y</math> cm である。</p> <p>③ <math>x</math> km の道のりを時速 40km で進んだ時にかかる時間は <math>y</math> 時間である。</p> <p>④底面の半径が 5 cm の円柱を高さ <math>x</math> cm の位置で底面と平行に切ったときの切り口の面積は <math>y</math> cm<sup>2</sup> である。</p> <p>⑤320 ページの本を <math>x</math> ページ読んだときの残りのページ数は <math>y</math> ページである。</p> <p>⑥底辺の長さが <math>x</math> cm の三角形の面積は <math>y</math> cm<sup>2</sup> である。</p> </div> |  |   |

|           |  |   |   |
|-----------|--|---|---|
|           |  | ○それぞれ、 $x$ の値によって $y$ の値がどうなるかを調べ、その様子から関数の関係にあるかどうか判断をしましょう。   |   |
| 展開<br>33分 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人で取り組む<br/>(8分)</li> <br/> <li>・班で取り組む<br/>(10分)</li> <br/> <li>・全体で発表<br/>(12分)</li> <li>・解答<br/>(3分)</li> </ul> | <p>○まずは自分で判断してみましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ノートの代金は1冊で90円、2冊で180円、3冊で270円と増えていくから、代金は冊数の関数である。</li> <li>●人間は身長がどんどん伸びていくから、身長は年齢の関数である。</li> <li>●時間は道のり÷速さで求められるから、時間は道のりの関数である。</li> <li>●円柱の切り口はどこで切っても変わらないから、切り口の面積は高さの関数ではない。</li> <li>●残りのページは10ページ読んだら310ページ、20ページ読んだら300ページと計算できるから、残りのページは読んだページの関数である。</li> <li>●三角形の面積は公式があるから、三角形の面積は底辺の長さの関数である。</li> </ul> <p>○班で意見交換をして、班の意見を1つにまとめてください。この後各班から発表してもらうので、発表係が理由を含めて発表できるように、班の中でよく話し合ってください。</p> <p>○各班から結論を発表してもらいます。<br/>××班からお願いします。</p> <p>○意見が割れた問題もありましたが、関数であるのは①③④⑤です。多くの班で誤解があったのが、××番の問題でしたね。</p> <p>○<math>y</math> の値が変わるかどうかわではなく、1つに決まるかが大事ですね。また、式で表せるかどうかは判断の基準になるのでしょうか？</p> | <p>□思①：行動観察<br/>ワークシート</p><br><p>□思①：行動観察<br/>ワークシート</p><br><p>◇代表生徒のシートをモニターに映す。</p> <p>○解答を発表するだけでなく、理由を含めて答えることで、説得力が増すことや、誤解が表出して何がわかっていて何がわかっていないか確認できたことを伝える。</p> |
| 10分       | ・まとめと振り返り  | ○振り返りシートに、自分もっていた誤解や疑問とともに、今日の学習で分かったことや感想を入力してください。  | □知①：振り返りシート   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <p>●<math>x</math> が変わったら <math>y</math> も変わらないといけないと思っていたけど、ずっと同じ値でもその値しかなかったら関数と言えることが分かった。</p> <p>●公式があるからといって関数と言えるとは限らないことが分かった。必要な情報があるかちゃんと問題を確認したい。</p> | <p>◇振り返りシートには、問題の難易度や理解度についての選択肢と、自由記述欄の他に、追加問題を載せておき、理解度を客観的に確認できるようにする。</p> |
| <p>振り返りシートの問題 次の <math>y</math> は <math>x</math> の関数か？</p> <p>(1) 1個 <math>x</math> 円のケーキ 30 個分の代金は <math>y</math> 円である。</p> <p>(2) 500mL ペットボトルのジュースを <math>x</math>mL 飲んだ残りは <math>y</math>mL である。</p> <p>(3) 周りの長さが <math>x</math>cm の正方形の面積は <math>y</math>cm<sup>2</sup> である。</p> <p>(4) 周りの長さが <math>x</math>cm の長方形の面積は <math>y</math>cm<sup>2</sup> である。</p> <p>(5) 自然数 <math>x</math> の約数の個数は <math>y</math> 個である。</p> |   |   |

#### (4) 評価

知識・技能

|       | A 十分満足できる              | B おおむね満足できる                         | C 努力を要する                         |
|-------|------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 生徒の様子 | 振り返りシートの問題で正しく判断できている。 | 振り返りシートの記述で関数の意味についての誤解を説明できている。    | Bに達していない。                        |
| 支援    |                        | 振り返りシートの問題で正しく判断できていないところについて確認させる。 | ワークシートを見直して、自分のもっていた誤解について確認させる。 |

思考力・判断力・表現力等

|       | A 十分満足できる                                   | B おおむね満足できる                               | C 努力を要する                  |
|-------|---|---|---------------------------|
| 生徒の様子 | 変化の様子を表や式に表して、 $y$ の値がただ1つに決まっていることを説明している。 | 理由を書いて、二つの数量が関数の関係にあるかどうかを判断している。         | Bに達していない。                 |
| 支援    |   | $y$ の値がただ1つに決まることに着目させ、他の値になることがないか確認させる。 | 関数かどうかを何で判断したか会話を通して引き出す。 |



## 5 成果と課題

研究テーマに迫るために、本時では、

### ① 説明方法の明示

- ・ ワークシートに、「何が」、「どんな特徴をもっている」から、「関数である」または「関数ではない」というように、考えを順序だてて書けるような解答欄をつくっておく。

### ② ICT の活用

- ・ ChromeBook のアプリ「Jamboard」をワークシートとし、自他の考えを瞬時に共有できるようにする。
- ・ 班や学級全体で意見交換をする中で、様々な考え方を表出させ、自他の考えを比較・再考できるようにする。

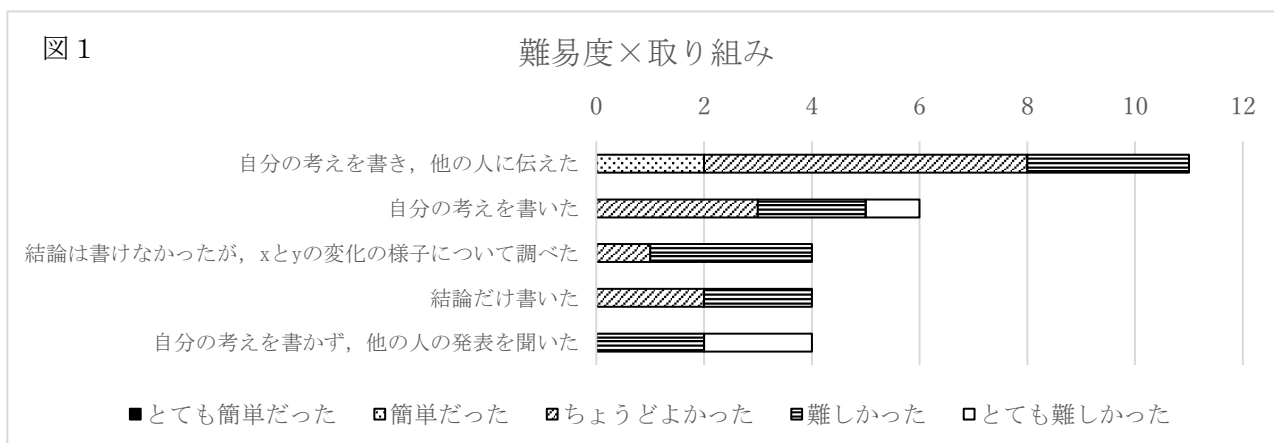
### ③ 振り返りの充実

- ・ 確認問題を取り入れ、授業の理解度を自己点検する。
- ・ 問題の難易度、問題に対する取り組みの段階、関数の意味に対する理解度を自己評価する。
- ・ 他者の発表のよさや参考になったことを記述し、自分の考えのまとめ方を振り返る。
- ・ 関数の意味についてどんなことがわかったかを記述し、授業前後の考えの変化を振り返る。

という手立てで実践した。以下、生徒の振り返りを踏まえ、本研究の成果と課題を述べる。

### (1) 成果

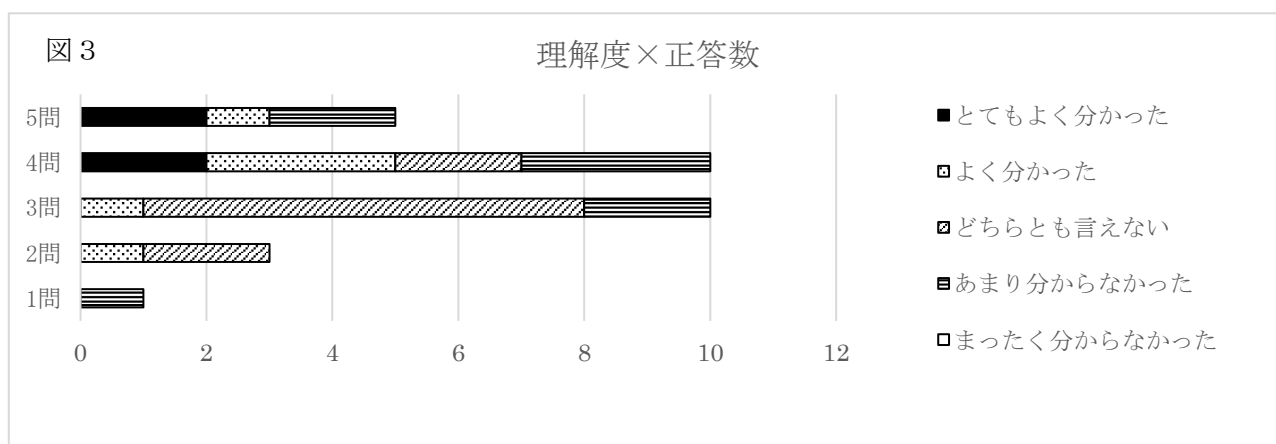
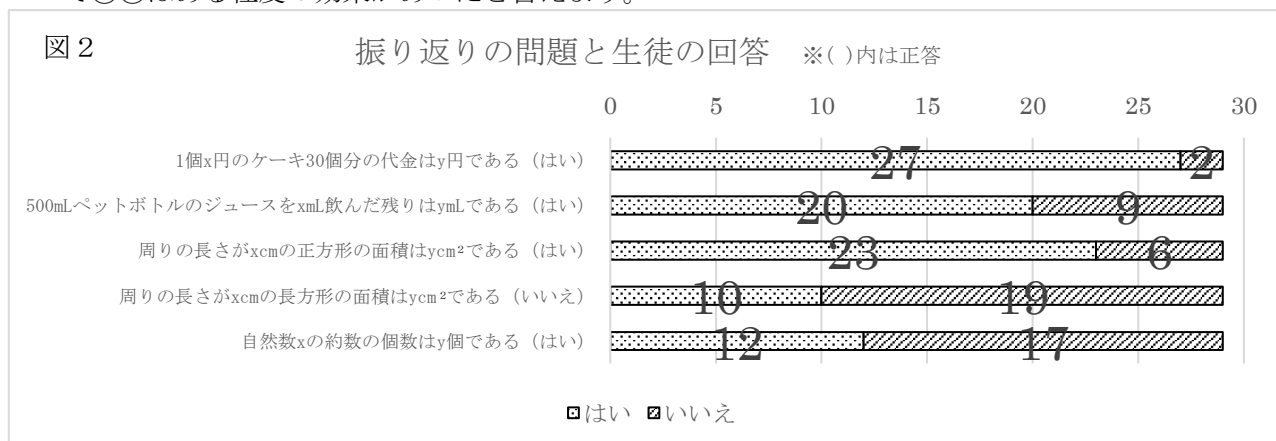
振り返りシートの「問題の難易度と取組状況の相関」(図1)をみると、問題が「難しかった」、「とても難しかった」と答えた生徒15人(全体の52%)のうち、「自分の考えを書かず、他の人の発表を聞いた」と答えた生徒は4人(全体の14%)であった。このことから、手立て①②は、生徒が問題の難易度にかかわらず自分の考えを書くためにある程度の効果があったと言えよう。



手立て③の自由記述には、「 $y$ の値が分かるかどうかを見る」や「比例や反比例は関数である」等、関数であるかどうかを見極めるポイントを記述した生徒が7人(24%)、「自分は $x$ が増えれば $y$ も増えるものが関数だと思っていた」や「公式があっても関数になるとは限らないことが分かった」等、誤解や新たな気づきについての記述をした生徒が5人(17%)いた。このことから、班や学級全体での話し合いを通して他の人の考えに触れたことで、関数の意味についての理解が深まったり、誤解をしていたことに気付いたりした生徒がいたことが分かる。ただ、どちらも3割に満たなかった点で、手立て①②の効果の有無ではなく、別の課題(後述)があると考えられる。

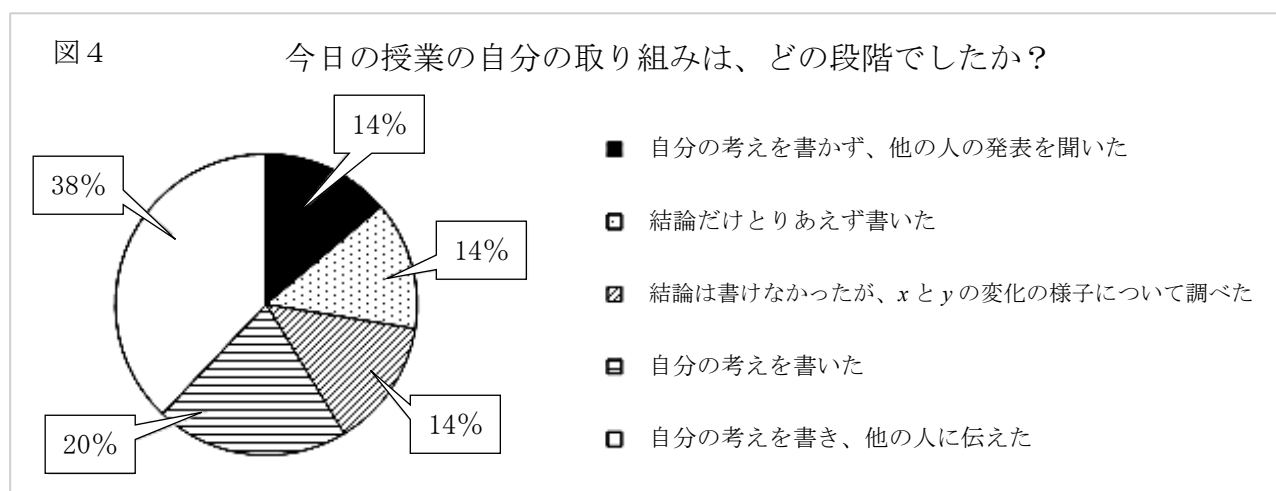
「振り返りの問題と生徒の解答」(図2)をみると、「自然数 $x$ の約数の個数は $y$ 個である」のみ誤答の「いいえ」にした生徒の方が多くなったが、残りの4間については正答を選んだ生徒が60%

以上だった。また、「関数の意味の理解度と確認問題の正答数の相関」(図3)でも、3問以上正解している生徒が25人(86%)であった。したがって、生徒が関数の意味を理解する上で、手立て①②はある程度の効果があったと言える。



## (2) 課題

研究テーマにかかわる評価は、「式、表、図などの数学的な表現を使って問題を考察したり、自分の考えを表現したりしている」生徒が自己評価で70%以上を目指した。それに対し、振り返りシートの問題に対する取り組みの段階の自己評価(図4)は、「自分の考えを書き、他の人に伝えた」、「自分の考えを書いた」と答えた生徒は合わせて17人(全体の58%)に留まった。この結果を踏まえ、本実践の課題を2つ挙げる。



1つは、問題に対する取り組みの段階の自己評価(図4)で「自分の考えを書かず、他の人の発表を聞いた」や「結論だけとりあえず書いた」と答えた生徒に対する支援が不足していたという点

である。振り返りシートの自由記述で、「わからない」や「あまりわからない」等、関数の意味の理解が深まらなかったことがわかる記述をした生徒は12人（全体の41%）であり、そのうち問題に対する取り組みの段階を、「自分の考えを書かず、他の人の発表を聞いた」、「結論だけとりあえず書いた」と答えた生徒がそれぞれ2人（全体の7%）、「結論は書けなかったが、 $x$ と $y$ の変化の様子について調べた」と答えた生徒が4人（全体の14%）であった。このことから、「何を考えればよいのか分からなかった」、「調べた結果からどのように説明すればよいかわからなかった」という生徒のつまずきを読み取れる。

このような生徒に対して、①結論を導くまでの手順を学級全体で確認する時間を確保する、②ワークシートを、「結論」を書いてから「理由」を書く形式や穴埋め形式にすることで、生徒の思考の過程が見えるようにする、③参考となる生徒のワークシートをモニターに表示することで他の生徒に見本や手がかりを示す、④机間指導において個別の見取りを強化し、具体的な声掛けをする、等を実践しながら、生徒自らが自分の考えを表現できるように手立てを改善していく必要がある。

もう1つは、自分の考えをもって話し合いに参加している生徒が少なかったことである。問題に対する取り組みの自己評価（図4）で、ワークシートに自分の考えを書けなかった生徒が12人（全体の41%）いる。また、「関数の意味の理解度と確認問題の正答数の相関」（図3）で、「あまり分からなかった」にもかかわらず正答数が4、5問の生徒が5人（17%）いたり、「よく分かった」にもかかわらず正答数が2、3問の生徒が2人（7%）いたり、関数の意味の理解度と確認問題の結果との整合性がとれていない現状もある。これらの結果から、自分の考えをもたずに班の活動や学級全体での確認に参加している生徒や、自己の振り返りが十分にできていない生徒が半数近くいると推察できる。

これを改善するために、生徒が自分の考えをもって授業に参加することを大切にしていきたい。自分の考えをもつとは、「まずは直観でもよいので、自分の考えの立場を決める。そこから、その理由を探っていく中で、班活動等で自他の考えを比較し、自分の考えを再考していく。そして、自分なりの結論を出す。」というサイクルを通して、生徒が自分のつまずきに気付いたり、多面的な見方を学んだりしながら、自分の考えを練り上げられるような授業展開の工夫が必要になろう。

今後、この2つの課題に取り組みながら本研究のテーマの「数学的な表現を使って自分の考えを表現することができる生徒の育成」に引き続き取り組んでいく。そして、急速に変化し複雑化していく社会の中で、問題の特徴や本質を捉える力、事象を簡潔、明瞭、的確に表現する力を生徒に付けていきたい。