

|       |    |           |                     |
|-------|----|-----------|---------------------|
| 02    | 一宮 | 一宮市立南部中学校 | ウカイ ユウマ<br>名前 鵜飼 悠雅 |
| 分科会番号 | 4b | 分科会名      | 数学教育( 数学 )          |

## 研究主題

数学的な見方・考え方を働かせ、数学的な活動を通して  
確かな学力を育む数学教育

～連立方程式の解き方の比較を通して～

### 1 研究の趣旨

本グループでは、以下の①から③のことができることを「読解力」とし、昨年度は1年「方程式」の単位を通して、この読解力の育成を意識しながら研究に取り組んだ。

- ① 数式から必要な情報を取り出して、数式の解釈をすることができる。
- ② 自分の意見・考えを述べることができる。
- ③ 他者の意見と比較して、自分の意見や他者の意見を評価することができる。

前年度の研究では、『1年「方程式」の授業で計算方法の理解の場面において、解く過程を見通し、自分の考えを伝え合う活動を取り入れることにより、計算の技能が定着するだろう』と仮説を立て、検証を行ったが、移項や両辺に同じ数をかけたり、わったりするなどの計算の技能が定着したとは言い難い結果となった。

そこで、今年度は計算技能の定着の前に、計算の理解が必要であると考え、2年「連立方程式」の単位において、他者の意見と比較する活動を重点的にを行い、連立方程式の解き方の理解を深めることにつなげたいと思い、研究を進めることにした。

### 2 仮説

2 年「連立方程式」の授業で計算の定着の場面において、仲間の解く過程と、自分の考えを比較する活動を取り入れることにより、解き方の理解が深まるだろう

### 3 研究の手だて(対象生徒2校120名程度)

#### (1) 活動の設定

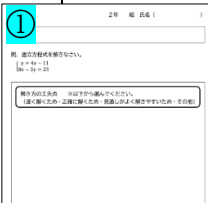
未来へひろがる数学 2 の P45、P47 の「話しあおう」を使って、以下の手順で活動させた。

- ① 解法が複数ある連立方程式を見て、授業プリントに解き方を考えさせる。
- ② タブレットで自分が解いた解き方を撮影させ、Padlet を使って、仲間と意見交流させる。
- ③ 自分の解き方を分類させる。
- ④ 仲間の解く過程と自分の考えを比較させる。
- ⑤ 自分にあった解き方を選択させる。
- ⑥ 選択した解き方で類題を解かせる。

#### (2) 検証の方法

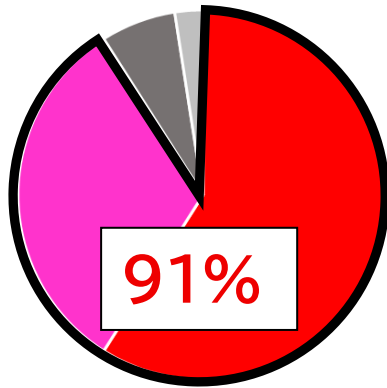
- ① 意見交流と授業プリントの解法の分析
  - ・ Padlet で交流した解き方と類題の解き方の変容を調べる。
- ② アンケートでの検証
  - ・ 事後のアンケート(Google フォームにて実施)の回答や記述内容の分析をする。

#### 4 研究の実際(一部抜粋した指導案と活動の様子)

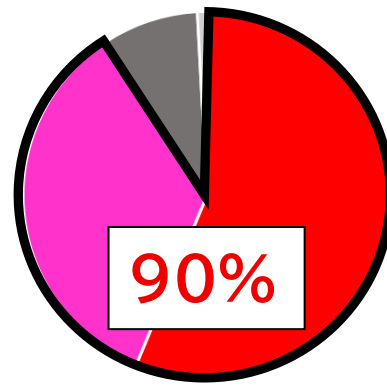
| 段階        | 学習活動 (活動の様子)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 形態          | 指導上の留意点 (活動について【①～⑥】)                                                                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 展開        | 2 P47の「話しあおう」を解く。<br>・前時との変容を見るために、出題順を変更して取り組ませる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 斉           |                                                                                                                                                                                  |
| 35分       | $(1) \begin{cases} y = -x + 2 & \cdots \textcircled{1} \\ 0.5x + y = 2.5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ $(2) \begin{cases} 0.3x + 0.4y = 0.5 & \cdots \textcircled{1} \\ x - 2y = -5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ $(3) \begin{cases} 0.1x + 0.04y = 15 & \cdots \textcircled{1} \\ 3x - 2y = 50 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ $(4) \begin{cases} -20x + 10y = 10 & \cdots \textcircled{1} \\ 500x = 200(y - 3) & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ |             |                                                                                                                                                                                  |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 斉<br>↓<br>個 | <p>① <u>プリントに書かせて、取り組ませる。</u><br/>○ (1)で、1つの解き方ができた段階で、ほかに考えられる解き方はないかと問い返し、複数の見方で問題を捉えさせる。<br/>○ 机間指導をしながら、様々な解き方をしている生徒をピックアップする。</p>                                          |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ↓<br>斉      | <p>② <u>Chromebook で、自分が解いた解き方を撮影させ、Padlet に添付させ、仲間と交流させる。</u></p>                                                                                                               |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             | <p>③ <u>なぜその解き方にしたのかを Padlet の説明欄に書かせる。</u><br/><u>「速く解く」「正確に解く」「見通しのよさ」など。</u></p>                                                                                              |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 斉<br>↓<br>個 | <p>④ <u>お互いの解き方を比較する際には、「速く解けるか」「正確に解けるか」「見通しをもちやすいか」などの観点を示し、それぞれの方法のよさに気付かせる。</u><br/><u>また、コメント機能を使い、お互いの解き方のいいところを見つけさせる。</u><br/>○ 工夫した解き方をしている生徒の解き方を紹介する。</p>             |
|           | 3 比較して分かったことを基に、残りの問題(2)～(4)に取り組む。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             | <p>⑤ <u>たくさんの解き方からどの解き方が自分に合っているかを考えさせる。</u></p>                                                                                                                                 |
| まとめ<br>5分 | 4 本時の学習を振り返り、自分に合う解き方をまとめる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 個<br>(端)    | <p>⑥ <u>比較して分かったことを生かして、いろいろな連立方程式の問題に取り組ませる。</u><br/>○ 類題では、解く前にどの方法で解くかを見通しをもって考えさせ、選んだ理由も説明させる。<br/>○ Google フォームを利用して、本時の振り返りをさせる。<br/>○ 自分にとって使いやすい解き方と、その理由を振り返って書かせる。</p> |

## 5 研究の成果

本研究では、未来へひろがる数学 2 の P45、P47の「話しあおう」を使って 2 時間の実践を行った。それぞれの授業後に行ったアンケートで「活動を通して、連立方程式の解き方の理解が深まったか。」という質問に対して、「理解が深まった」、「まあまあ理解が深まった」と回答した生徒はそれぞれ、**全体の91%、90%**であった【資料1】。

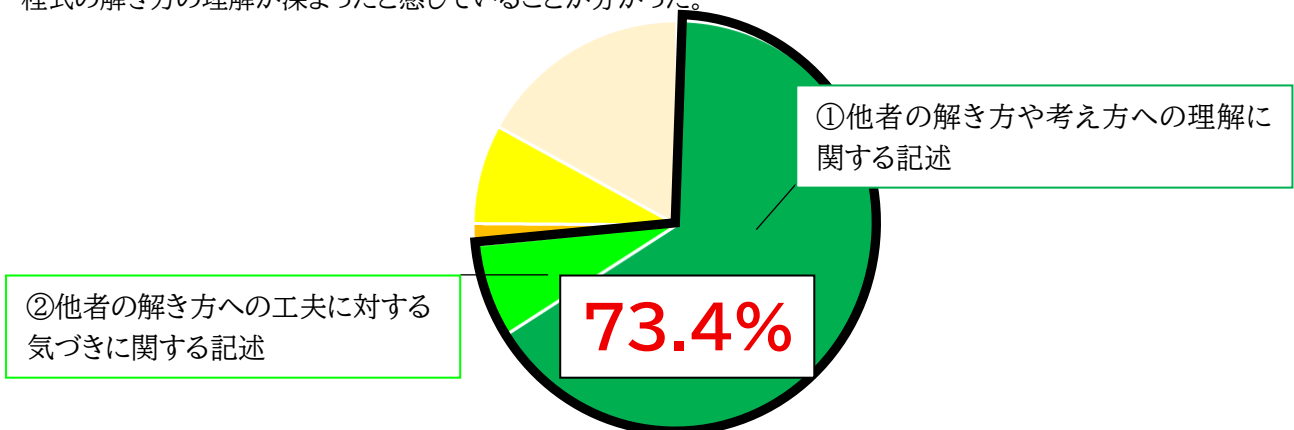


【資料1】 P45の授業を終えて



P47の授業を終えて

また、「仲間の意見を聞いて、どのようなことを思ったか。」と自由記述をさせ、その記述を、①他者の解き方や考え方への理解に関する記述、②他者の解き方への工夫に対する気づきに関する記述、③他者の解き方への賞賛に関する記述、④活動に対しての肯定的意見に関する記述、⑤その他の記述の 5 つに分類して調べたところ、**①、②の合計の割合が 73.4%であった**【資料 2】。これらのことから、活動を通して、多くの生徒が連立方程式の解き方の理解が深まったと感じていることが分かった。



【資料 2】 自由記述の割合について

①、②の記述の具体例は以下のようであった。

### <①の記述の具体例>

- ・ 仲間の意見を聞いて、自分にはない考えを知ることができました。Padlet を活用したことで、面白い解き方を知ることができました。自分にはなかった考えを知ることができて、考えを深めることができました。
- ・ 個人的には代入法のほうが簡単だと思っていたけど、代入法でやると面倒だから加減法でやったほうがいい方程式などがあるから、使い分けができたほうが絶対に速く正確に解くことができると思った。【★】
- ・ 仲間の意見は自分と同じときもあれば違うときもあるし、解が合っているけど解き方が違うこともあるので自分の意見も大切にしつつ、仲間の意見にも柔軟に対応してその意見が自分に合っていると思うなら取り入れる形でやりたいなと思いました。【☆】

<②の記述の具体例>

- ・  $\times 10$ は思いついたのですが、 $\times 2$ をして整数にするのは思いつきませんでした。これから10以外の整数にできそうな小さい数があつたら、それをかけて計算したいなと思いました。
- ・ 速さを目的にした計算があつたけど、自分は丁寧にやらないと、どこかしらにミスをするので、そういうやり方もあるけど、丁寧に解こうと思いました。

さらに、記述内容と解き方を分析してみると、【★】の意見を書いた生徒は、例題では「代入法」でしか解いていなかったのが、練習問題では問題に応じて、加減法も取り入れていた。【☆】の意見を書いた生徒は、事後の小数を含む連立方程式の類題で、10倍をするのではなく、2倍をして解いていた【資料3】。他者の意見を聞いて、自分に合った解き方を選択できていることが分かった。解き方を比較しただけで終わらず、自分に適したものを選択し、類題でも活用していたことから、他者の意見と比較する活動が連立方程式の計算の理解につながったと考えられる。

The image shows two handwritten solutions for a system of linear equations, connected by a large blue arrow pointing from left to right. The left solution shows a student's initial attempt where they multiply the second equation by 10 to eliminate the decimal. The right solution shows the same student's revised attempt where they multiply the second equation by 2 to eliminate the decimal, resulting in a simpler calculation.

**Left Solution (Initial Method):**

$$\begin{cases} x - y = -2 & \text{---①} \\ 5x + 10y = 25 & \text{---②} \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 5x + 5y = 10 \\ 5x + 10y = 25 \\ \hline -5y = -15 \\ y = 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x - 3 = -2 \\ x = 1 \end{array}$$

$$(x, y) = (1, 3)$$

**Right Solution (Revised Method):**

$$\begin{cases} 0.5x - y = 1.5 & \text{---①} \\ x = y - 1 & \text{---②} \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} x - 2y = 3 \\ y - 1 - 2y = 3 \\ -y = 4 \\ y = -4 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x = 4 - 1 \\ x = 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} -5 + 8 = 3 \\ -5 = -4 + 1 \end{array}$$

$$(x, y) = (3, -4)$$

【資料3】 連立方程式の解き方の変容について

また、他者と比較することで、より自分の解き方の理解を深め、自分の解き方に自信をもって取り組む生徒がいた。このように、他者との比較は単に他者の意見を受け入れるだけでなく、自身の解法を客観的に捉え直し、自信や理解を深める上でも有効であったと言える。

## 6 今後の課題

授業での活動に意欲的に取り組み、他者との意見の比較を通して、連立方程式の計算の理解に一定の効果があると感じた。しかし、自由記述の中には、その他の感想が17%もあり、「特になし」や「タブレットを使えてよかった」などの記述があった。授業の様子を見ていると、自分の解法に固執してしまう生徒や、他者の考えを読み取ることに抵抗がある生徒が一定数おり、そのような生徒に対して、比較の視点を分かりやすく提示したり、個別の声かけをしたりできるとよかった。

また、昨年度の反省点である、計算技能の定着につなげるとなると、テストや初見の問題で速く、正確に解くための練習と比較活動のバランスをいかに取るかが課題である。今回の活動でも、「正確に解く」ための解き方と分類した生徒が多かったが、事後の連立方程式の計算で、誤答している生徒がいた。今後は、計算の理解を深め、計算技能の定着まで結びつけたいと考えている。