

日時 令和4年7月12日(火)第1校時  
授業場 8年C組教室

生徒 8年C組25名  
授業者 野口朝央

### 1. 単元名

2章 連立方程式

### 2. 単元の目標

- (1) 二元一次方程式とその解の意味, 連立二元一次方程式の必要性と意味およびその解の意味に気付くとともに, 連立二元一次方程式を解く技能を身に付ける。
- (2) 連立二元一次方程式を解く方法において, 一元一次方程式に帰着させることで解を求められることに気付き, その解法について説明することができるとともに, 連立二元一次方程式を具体的な事象の問題解決に活用することができる。
- (3) 連立二元一次方程式のよさを実感して粘り強く考え, 連立二元一次方程式について学んだことを学習にいかそうとしたり, 連立二元一次方程式を使った問題解決の過程をふり返って検討しようとしたりする態度を身に付ける。

### 3. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 二元一次方程式とその解の意味を理解している。 ② 連立二元一次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解している。 ③ 連立二元一次方程式を解くことができる。	① 一元一次方程式と関連付けて, 連立二元一次方程式を解く方法を考察し表現することができる。 ② 連立二元一次方程式を具体的な事象の問題解決に活用することができる。	① 連立二元一次方程式の必要性と意味を考えようとしている。 ② 連立二元一次方程式について学んだことを学習に生かそうとしている。 ③ 連立二元一次方程式を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

### 4. 単元のデザイン (全14時間)

主張する手立て

本単元「連立方程式」を, 内容のまとまりである二つの小単元と単元のまとめで構成し, それぞれの時間数を次のように定めた。

時間	学習活動・学習内容	重点	記録	備考
1	・二元一次方程式, 二元一次方程式の解の意味を理解し, 2つの二元一次方程式中の文字に数を代入して, その数が二元一次方程式の解であるかどうかを確かめることができる。 問題 14 2人で3人班と2人班をつくる時, それぞれの組み合わせは, どのような場合があるだろうか。	知 態		知①: 行動観察 知②: 行動観察 態①: 行動観察・ノート
2	・一元一次方程式と関連付けて, 連立二元一次方程式を解く方法を考察し, 解き方を説明することができる。	思		思①: 行動観察・ノート

	<p>問題 15 次の連立方程式を解こう。</p> $\begin{cases} x + y = 8 \\ x - y = -2 \end{cases}$	態		態②: 行動観察, ノート
3	<p>・加減法を用いた, 係数の絶対値が違う場合の連立二元一次方程式の解き方を説明することができる。</p> <p>問題 16 次の連立方程式を解こう。</p> $\begin{cases} 5x + 2y = 9 \\ -x - y = 6 \end{cases}$	思		思①: 行動観察, ノート
4	<p>・加減法を用いた, 係数の絶対値が違う場合の連立二元一次方程式を解くことができる。</p> <p>問題 17 次の連立方程式を解こう。</p> $\begin{cases} 5x + 3y = 2 \\ 9x - 2y = 11 \end{cases}$	知態	○	知③ロイロノート 態②: 行動観察, ノート
5	<p>・代入法を用いて, 連立二元一次方程式を解くことができる。</p> <p>問題 18 次の連立方程式を解こう。</p> $\begin{cases} x + 2y = 14 \\ y = 3x \end{cases}$	知		知③: 行動観察, ノート
6	<p>・ ( ) を含む連立方程式や係数に小数や分数を含む連立二元一次方程式の解き方を説明することができる。</p> <p>問題 19 次の連立方程式を解こう。</p> $\textcircled{1} \begin{cases} -2x + 14y = -30 \\ 8x - 3(2x - 5y) = 1 \end{cases} \quad \textcircled{2} \begin{cases} x + y = 4 \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y = 1 \end{cases}$	思		思①: 行動観察, ノート
7	<p>・ <math>A=B=C</math> の方程式を解くことができる。</p> <p>問題 20 次の連立方程式を解こう。</p> $4x + y = 3x - y = 7$	知		知③: 行動観察, ノート
8	<p>・連立方程式の解から定数を求めることができる。</p> <p>問題 21 次の連立方程式の解が <math>x = 1, y = 2</math> のとき, <math>a, b</math> の値を求めよう。</p> $\begin{cases} ax + by = 5 \\ bx + ay = 4 \end{cases}$	知		知③: 行動観察, ノート
9	小テスト・学習シート	知 思 態	○ ○ ○	知①～③ 思① 態①～②


10	<p>・連立二元一次方程式を使って、問題解決する方法を説明することができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題 22 1個350円のケーキと1個250円のプリンを合わせて10個買う予定です。代金の合計を3200円にするときケーキとプリンをそれぞれ何個買うとよいか。</p> </div>	思 態	<p>思②: 行動観察, ノート 態③: 行動観察, ノート</p>
11	<p>・連立二元一次方程式を使って、速さ・時間・道のりに関する問題を解決する方法を説明することができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題 23 Aさんは8時に家を出て8時22分ピッタリに学校に着こうと考えています。分速50mで歩くと予定の時間には着けないので、途中から分速200mで走りたいと考えています。どのくらい歩き、どのくらい走るとよいでしょうか。</p> </div>	思 態	<p>思②: 行動観察, ノート 態③: 行動観察, ノート</p>
12	<p>・連立二元一次方程式を使って、割合に関する問題を解決する方法を説明することができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題 24 ある中学校の2年生の生徒数は男女あわせて130人です。そのうち男子15%と女子10%がボランティア活動したことがあり、その人数が16人でした。この中学校の2年生の男子と女子の生徒数をそれぞれ求めよう。</p> </div>	思	<p>思②: 行動観察, ノート</p>
13	小テスト・学習シート	知 思 態	<p><input type="radio"/> 知①～③ <input type="radio"/> 思① <input type="radio"/> 態③</p>
14	単元テスト・学習シート	知 思 態	<p><input type="radio"/> 全ての観点 <input type="radio"/> <input type="radio"/></p>

5. 本時の目標 (12/14)

割合を用いる具体的な事象の問題について、連立二元一次方程式で解決する際に必要となる数量関係を捉え、説明することができる。

6. 本時のデザイン

主張する手立て

教師の働きかけ (●発問, ▲補助発問, ■指示・説明) ○子供の学習活動	◆留意点 ※評価
<p>1. 問題提示</p> <p><b>問題 24</b> ある中学校の2年生の生徒数は男女あわせて130人です。そのうち男子の15%と女子の10%がボランティア活動をしたことがあり、その人数が16人でした。この中学校の2年生の男子と女子の生徒数はそれぞれ何人だろうか？</p> <p>●問題の把握状況を確認しますが今回、求めるものは何か。 ○男子と女子の生徒数</p> <p>●何を利用して、男子と女子の生徒数を求めますか。 ○連立方程式</p> <p>2 課題の明確化</p> <p><b>課題</b> 連立方程式を利用すると、どのように求められるかな。</p> <p>3. 個人思考・集団思考</p> <p>○どのような数量に着目して等式をつくとよいのだろうか。</p> $\begin{cases} x + y = 130 \cdots \text{①} \\ \frac{15}{100}x + \frac{10}{100}y = 16 \cdots \text{②} \end{cases}$ <p>●(上記の方程式を黒板に書かせて)この式の意味が読み取れるかな。 ○読み取れる。読み取れない。</p> <p>●どのあたりで困っていますか？(困っている部分を明確化する) ○②の式の意味がわからない。</p> <p>●何か困っている人に対してヒントを言えますか？ ○x, yは求めるもの。16は何を意味しているか。</p> <p>■自分の考えていることが近くの人と同じかどうか交流して確認しよう。 ○①の式は2年生の生徒数を表していて、②の式はボランティアに参加した生徒の式を表しています。</p> <p>■実際に解いて確認してみよう。 ○x = 60, y = 70となることから、男子の人数は60人、女子の人数は70人となります。</p> <p>●今回、連立方程式を利用して、割合の問題を解決したけど、同じように教科書の問題もできるかな。取り組んでみよう。</p>	<p>◆問題解決のスタートラインをそろえるため、ボランティアに参加した合計人数は空所にする。</p> <p>◆生徒とやりとりをしながら課題の明確化を図る。</p> <p>◆机間指導の中で、思考が停滞している生徒にどのあたりで困っているのかを聞き出す。</p> <p>◆問題が解決した生徒にはロイロノートで提出させる。</p> <p><b>手立て①</b> </p> <p>◆問題解決の結果の部分提示を行い、停滞の解消を図る。</p> <p>◆等式が読み取れるかどうか立場を表明させた上で、問題解決に入る。</p> <p>◆小集団交流を図り、指名計画を練る。</p> <p><b>手立て②</b></p> <p>◆他者説明を取り入れ等式の全体共有を図る。</p> <p>◆聞き手の様子を観察しながら、代表生徒の発言を逐次板書する。</p> <p>◆方程式を解く過程は個人差が大きく出るため、全体確認とする。</p>

4. 確認問題提示 (教科書 P61 問2)

**問題** ある町では、リサイクル活動への取り組みとして、アルミ缶とスチール缶を回収しています。先週は、アルミ缶とスチール缶を合わせて40kg回収しました。今週は、先週に比べてアルミ缶が10%減り、スチール缶が20%増えたので、回収量は45kgでした。先週のアルミ缶とスチール缶の回収量を、それぞれ求めなさい。

5. 個人思考・集団思考

○どのような数量に着目して等式をつくとよいのだろうか。  
予想される生徒の考え

$$I \begin{cases} x + y = 40 \cdots \text{①} \\ -\frac{10}{100}x + \frac{20}{100}y = 45 \cdots \text{②} \end{cases} \quad II \begin{cases} x + y = 40 \cdots \text{①} \\ \frac{90}{100}x + \frac{120}{100}y = 45 \cdots \text{②} \end{cases}$$

$$III \begin{cases} x + y = 40 \cdots \text{①} \\ -\frac{10}{100}x + \frac{20}{100}y = 5 \cdots \text{②} \end{cases}$$

- (Iを板書して) 困ったなという人が、こういう式を立てていたけど、この式はダメなのかな。
- よくわからない。○左辺か右辺どちらかを直すといい。
- では、左辺を直したいと思います。何かヒントはいえるかな。
- 10%減ったわけで10%になったわけではない。
- 先週を100%として考える。
- 自分の考えていることが近くの人と同じかどうか交流して確認しよう。
- アルミ缶は先週と比べて10%減ったので今週は90%になっている。そして、スチール缶は20%増えたので120%になるので②の式は、 $\frac{90}{100}x + \frac{120}{100}y = 45$ となります。
- 実際に解いて確認してみよう。
- $x = 10, y = 30$ となることから、先週のアルミ缶の回収量は10kg、スチール缶の回収量は30kgとなります。
- 違う式を立てた人はいますか。
- (IIIを取り上げて) この式の意味が読み取れるかな。
- 5がどこからきたのかわからない。
- 何かヒントいえるかな。
- 自分の考えていることが近くの人と同じかどうか交流して確認しよう。
- アルミ缶は先週と比べて10%減り、スチール缶は20%増え、結果として合計5kgの増加となるので②の式は、 $-\frac{10}{100}x + \frac{20}{100}y = 5$ となります。

6. 練習問題

- 数学の広場の問題に取り組もう。

◆生徒が問題に取り組んでいる間に、問題の要点を板書する。

◆取り組みの早い生徒に対しては、別な数量で等式がつかれないか促す。

◆問題が解決した生徒にはロイロノートで提出させる。



手立て①

◆I(誤答), II(正答), III(正答)の順に考えを取り上げる。

◆等式が読み取れるかどうか立場を表明させながら集団思考を進める。

◆生徒とやりとりをしながら、誤答のどの部分を修正するのかを明確にする。

※何の数量の等式であるかを捉えて、説明できているかどうかを見取る。(行動観察・ノート)

手立て②

◆他者説明を取り入れ等式の全体共有を図る。

◆代表生徒の説明に入る前に理解度の状況を挙手によって確認する。困り感をもっている生徒とやりとりをしながら説明するように代表生徒に指示する。

◆数学の広場の問題は宿題とする。

## 7. 算数・数学科における主張

### (1) 算数・数学科における「深い学び」の具現に向けて影響力を発揮し合う「学び合い」

算数・数学科における「深い学び」とは、「数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい方法を見いだしたりするなど、新たな知識・技能を身に付けてそれらを統合し、思考、態度が変容する」(文部科学省, 2018) 学びである。特に、「深い学び」の具現に向けた影響力については、子供の数学的な見方・考え方を働かせた様相、すなわち「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着眼してその特徴や本質を捉えて表現したこと」(文部科学省, 2018) や「目的に応じて数、式、図、表、グラフ等を活用しつつ、論理的に考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能を関連付けながら、統合的・発展的に考えて表現したこと」(文部科学省, 2018) と捉えている。この「深い学び」の具現に向けた影響力を発揮し合う「学び合い」の展開を目指したい。

授業において「深い学び」の具現に向けた影響力を発揮し合う「学び合い」が表れる場面は、図の問題発見・解決の過程(文部科学省, 2018) である。湊(1999) が述べる「知識は普遍的、客観的なものではなく主観的、個人的なものである。個人的知識を学級などにおいて練り合い、練り上げることは、社会的相互作用論によって支持されている。子どもの主体的活動のもとで知識は協働によって変容を遂げ、広い客観性を獲得する。練り合い、練り上げは知識の普遍化を達成する。練り合い、練り上げの活動を通して、個人で構成した知識の意味を明確化し、この知識と他の子どもが構成した知識との異同、自分の知識の特徴などが明確になる」からも、個人の資質・能力は、問題発見・解決の過程における「学び合い」によって確かなものとなると考える。

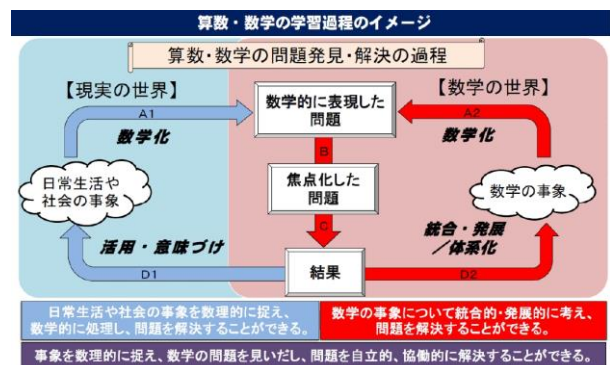


図 算数・数学の問題発見・解決の過程

### 主張する手立て

- ①個人思考時に、より多くの子供が問題発見・解決に取り組めるようにする
- ②集団思考時に、授業の目標達成に迫れるように子供同士の話し合いを促進する

問題発見・解決の過程では、各場面における個人思考や集団思考の時間を充実させることが大切である。具体的には、適切に設定した授業の目標を細分化して、目標を達成した子供の姿および目標達成に向かう子供の姿を想定した上で、次の2つの手立てを講じることとする。

- ①個人思考時に、より多くの子供が問題発見・解決に取り組めるようにする
  - ・誤りを提示して、改善させる。
  - ・問題解決過程の途中までを提示して、続きを考えさせる。
  - ・問題解決の結果を提示して、逆向き考えさせる。  
※個人思考の途中でこれらを板書や端末で提示(部分提示)し、考え続けさせる。
  - ・数学的な表現を柔軟に用いて相互に関連付け、言葉で説明し合う集団思考を想定し、自分の考えや気づきをノートにメモさせる。
  - ・机間指導で子供の考えを把握し指名計画を立てる。教師の意図的な「つぶやき」をする。
- ②集団思考時に、授業の目標達成に迫れるように子供同士の話し合いを促進する
  - ・異なる考えを比較検討する。
  - ・同じ考えの異なる表現を比較検討する。
  - ・不完全な事柄・事実の説明や方法・手順の説明、理由の説明を改善する。  
※板書や端末で表現された考えの意図を読み取らせたり、続きを考えさせたりして、表現した子供とは違う子供に説明(他者説明)させて共有する。
  - ・子供の発言を止めたり、問い返したりしながら強調、確認して、立ち止まる瞬間をつくる。
  - ・授業の目標に迫る考えのキーワードや、重要な箇所を矢印、下線や囲みを目立つように板書して、「見方・考え方」を顕在化する。
  - ・授業の目標に迫る考えが出ないときは、教科書を活用、子供に考えを読み取らせ説明させる。

## (2) 授業の主張点

本時の目標は、「割合を用いる具体的な事象の問題について、等しい数量関係に着目し、連立二元一次方程式を利用して解決する方法を説明することができる。」である。本時で育みたい資質・能力は、学習指導要領の A 数と式(2)イ(イ)「連立二元一次方程式を具体的な場面で活用すること。」にあたる。本時はこの資質・能力を算数・数学の問題発見・解決の過程における B, C に特化し、「数学的な表現を用いて説明し伝え合う活動」に重点を置くことで養いたい。

本時は小単元「連立方程式の利用」の第3時である。この小単元では、連立二元一次方程式を具体的な場面に活用すること、また、着目する数量によって様々な方程式を立てて解決できることに気づき、見通しをもつて的確に活用できるようにすることがねらいである。指導に当たっては、文章の意味の理解や文章に表された条件の把握が容易になるように、生徒と対話をしながら段階的に問題提示をする。

「割合」は生徒にとって「10%OFF」や「20%増量」などスーパーの食品売り場などで、目にする機会はあるが、その意味については曖昧であることが多い。そのため、導入問題の立式では、スモールステップを踏む順思考で思考の停滞を解消するのではなく、数量関係を正しく捉えている生徒の式を提示して意味を読み取らせる逆思考で思考の停滞の解消を図る。このことにより、既習である「割合」の意味を生徒同士の対話で乗り越える。確認問題では、誤答修正に学級全体で取り組む場面を位置付け、問題で与えられた数値に対して、数量関係を根拠に働きかける生徒の姿を引き出す。数量関係が把握できていない生徒は、問題で与えられた数値をそのまま利用する実態がある。そこで、正しく数量関係を捉えている生徒とそうでない生徒の認識のズレを生かし、生徒の困り方を明確しながら協働的に問題を解決図る。

### 授業の主張点

- ① 立式場面において順思考ではなく、逆思考で生徒の停滞解消を図る。
- ② 誤答修正を取り入れることで、割合を含んだ数量の関係の理解を促進する。

#### ① 順思考で立式に迫るのではなく、逆思考で生徒の思考の停滞解消を図る。

「割合の文章題」について、教科書会社7社とも立式の際、表で条件整理をおこなっている。しかし、表は立式するための手段であり、目的ではない。方程式の文章題における立式の本質は、「どの数量で等式を立てているか」であろう。今回扱う「割合」は上記にあるように生徒にとっては曖昧であることが多い。そこで、導入問題では、表を用いて条件整理を生徒に促すのではなく、個人思考場面で困り感を生徒に抱かせた上で、正答を提示して式の読み取り活動をする。このことで、等式の右辺の数値を根拠として「割合」の含まれる等式の意味理解に生徒たちをいざなうことができると考える。

#### ② 誤答修正を取り入れることで、割合を含んだ数量の関係の理解を促進する。

数量関係を正しく捉えられない生徒は、問題文で示された数値をそのまま利用する傾向があると、これまでの指導経験から感じている。残念ながら、8年C組の生徒においてもこの傾向は見られるであろう(見られなければ、私の想像以上に生徒が育っていることになるので大変喜ばしいことである)。導入問題では、結果として与えられた数値をそのまま用いることで立式することができる。与えられた数値をそのまま使うことで立式できる問題で、割合を含む問題の数量関係が把握できたかどうかを評価することは早計であろう。そこで、本授業では、確認問題の集団思考の入り口において、導入問題とは逆に誤答の式を取り上げる。このことにより、そのままの数値を用いて立式していた生徒にとっては、「なぜ、この等式は正しくないと言われるのか」、誤答修正できる生徒にとっては、「どのように自分の考えを相手に伝えれば良いのか」と互いに目的意識のある交流を生み出し、影響力の発揮し合う「学び合い」が実現され、本時の目標達成に大きく寄与すると考える。

### 引用・参考文献

- 文部科学省(2018). 学習指導要領(平成29年告示)解説 数学編. 日本文教出版.
- 湊三郎(1999). 練り合い, 練り上げ, 振り返る活動の意義 CEAR7 多様な考えを生かせる子ども(pp.229-234.). ニチブン.
- 早勢裕明 編著(2020). 中学校数学科 Before&After でみる実践! 全単元の「問題解決の授業」(p.13), 明治図書.