

# 数 学 科 学 習 指 導 案

指導者 青谷 章弘

日 時 平成 29 年 11 月 18 日 (土) 第 2 校時 (11:05～11:55)  
年 組 中学校第 1 学年 2 組 計 40 名 (男子 20 名, 女子 20 名)  
場 所 中学校第 1 学年 2 組教室  
教 材 1 次方程式の利用～ICT による構造の視覚化から見通しを持つ～  
教材について

1 次方程式の利用において、次のような指導が行われることが多いだろう。

- ① 場面から読み取ることのできる数量関係を、ことばの式で表す。
- ② ことばの式から方程式を作る。

これに対して次の疑問が浮かぶ。

- ・①で、生徒が自発的に数量関係を見出すための手立ては何か (図や表だけか)
- ・②で、どの数量を文字でおくべきかを考えるための手立ては何か (とりあえず求めたい数量か)
- ・①, ②を通じて、見通しを持たせるための手立ては何か (反復か)

これらの疑問が、本授業提案のモチベーションである。

本授業提案では“三角ブロック”を用いて、①で行われる数学的思考を視覚化し、振り返って言語化できるようにする。三角ブロックは 2 項演算を図式化したものである。例えば「1 個 200 円のケーキを 3 個と、80 円のプリン 1 個を買った」という場面があれば、「ケーキ 1 個の値段」や「ケーキの個数」などの 5 つの数量概念が存在し、これらを三角ブロックで図式化したものの一例が図 1 である。

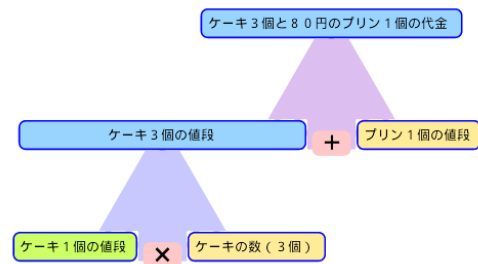


図 1 三角ブロックによる場面の図式化

さて、あらゆる文字式は 2 項演算の集積であることから三角ブロックを用いて図式化することができる。そこで、本時は生徒に三角ブロックを用いて場面の数量関係を図式化する活動に取り組ませる。ただし、三角ブロックを組み上げる際には、場面に明示されている数量概念と、明示されていない数量概念 (以下、中間数量概念と呼ぶ) を把握したうえで、それらの関係を四則でつないでいく必要があるため、生徒には中間数量概念を含めた全ての数量概念をあらかじめ提示する。また、当日はタブレットを利用して三角ブロックの操作を簡便にする。なお、三角ブロックの概念とタブレットの操作は前時までに学習しておく。

三角ブロックの利用によって、上記の①は次の①A, ①B, ①C の 3 つに分解される。

- ①A 場面に含まれる全ての数量概念を把握する (教員が与える)。
  - ①B 全ての数量概念の関係を三角ブロックで図式化する。
  - ①C 等号関係にあるものを見出だし等号でつなぐ。
- ② 三角ブロックから方程式を作る。

①C では、①B で組みあげた三角ブロックを眺めながら、等号関係にある数量を探すことができる。逆に言えば、①B では等号関係にあるものを探すことなく、三角ブロックを組み上げていけばよいという簡単さがある。また、②では三角ブロックで既知数または未知数となっている数量を眺めながら、ど

の未知数を文字で表せば方程式を作ることができるか見通しを持つことができる。これら4つの過程は、必ずしも順番に行われるわけではなく、時には逆から、あるいは同時に行われているかもしれない。しかし、重要なことは、三角ブロックを利用すれば、それらの過程を振り返り、言語化することが可能となることである。生徒は、自分が方程式をどのように作ったのかを説明し、さらに、 $x$  で表す数量をどのように決定すべきかを、他の生徒と議論することができるようになる。

本学級の生徒は、数学の学習に対する関心がおおむね高く、意欲的に取り組むことができる。また、自分の意見を発表することにも意欲的である。しかしながら、意見の根拠を明らかにして説明することを苦手とする生徒は多い。このような観点から、指導にあたっては、必要な数学的用語を適切に示したうえで、根拠を明らかにして説明する機会を十分に保障していく必要がある。ここで、三角ブロックが内包する数量概念や四則のつながり、さらには組み上げられた三角ブロックの形状自体が、根拠を説明するための数学的用語になりえるであろう。

なお、本実践は科研費(17H00143)の助成を受けている。

### 指導目標

1. 具体的な問題を、方程式を利用して解決するときの考え方や手順、留意点を理解させる。
2. 方程式を用いて、いろいろな問題を解決することができるようにさせる。

### 指導計画（全6時）

1. 方程式の利用・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3時間
2. 三角ブロックを用いた数量関係の図式化・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3時間（本時はその第2時）

### 本時の目標

三角ブロックを用いて場面の数量関係を図式化する活動を通じて、等しい関係にある数量を見出し、方程式を作ることができる。また、方程式を作るための見通しを持つ。

### 学びを豊かにするための手立て

場面に含まれる数量関係を図式化する活動を通して、数量関係の見出し方を議論のテーブルにのせることができるようにした。また、方程式を作るためにどの数量を文字で表すか説明させることによって、見通しを持って文字を利用するという見方・考え方を働かせる場面を設定した。

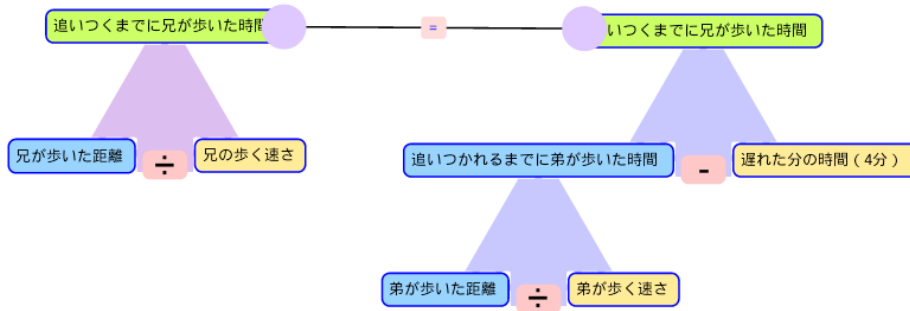
## 学習の展開

学習活動と内容	指導上の留意点（◆評価）
<p><input type="checkbox"/> 課題を提示する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>弟は家を出発して学校に向かいました。その4分後に、兄は家を出発して弟を追いかけました。弟の歩く速さを毎分 50m，兄の歩く速さを毎分 70m とすると，兄は家を出発してから何分後に弟に追いつきますか。（東京書籍 新編新しい数学1 97 ページより）</p> </div> <p><input type="checkbox"/> 三角ブロックを組み上げる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・三角ブロックをくみあげるための見通しを持つ →つぶやきから掛け算が出てくることを取り上げる (距離) = (速さ) × (時間) を確認</li> <li>・実際に組み上げる</li> <li>・組み上げたら方程式をたてて問題解決する</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> 全体交流</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒が組み上げた三角ブロックの1例を紹介</li> <li>・どのように方程式をたてたか説明する</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> どの数量を <math>x</math> とおくべきか考える</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発問「<math>x</math> とするのは，追いつくまでに兄が歩いた時間ではないかならぬか」について，話し合う</li> <li>・他の量を <math>x</math> と置いた場合の方程式を作る。</li> <li>・発問「どの数量を <math>x</math> でおけばよいのか」について，現段階での考えを共有して，まとめとする。</li> </ul>	<p>○場面に含まれる全ての数量概念を提示する。</p> <p>○タブレットを用いて，三角ブロックを組み上げさせる。</p> <p>○どのように方程式を作ったかも説明できるように指示</p> <p>○掲示物によって三角ブロックを黒板で共有する</p> <p>◆方程式を作るために，どの未知数を文字で表せばよいか判断することができたか。【数学的な見方や考え方】</p>

参考資料（三角ブロックについて）

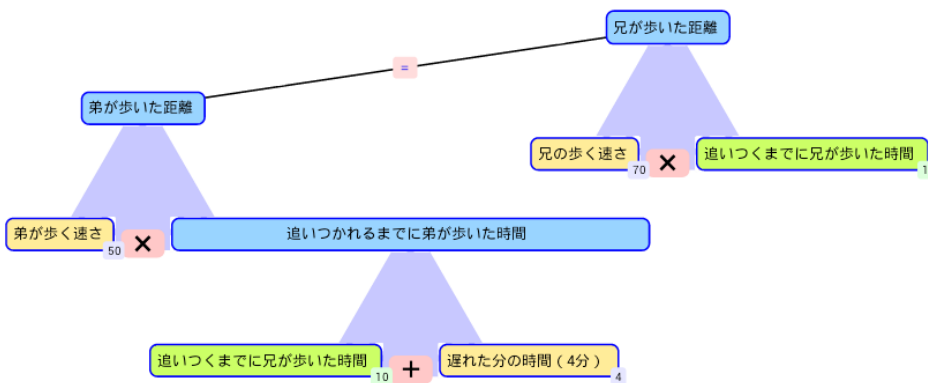
以下は、本時の課題について、速さ・時間・距離のそれぞれの数量に注目して三角ブロックを組み上げたものである。

1. 時間に注目して組み上げたもの



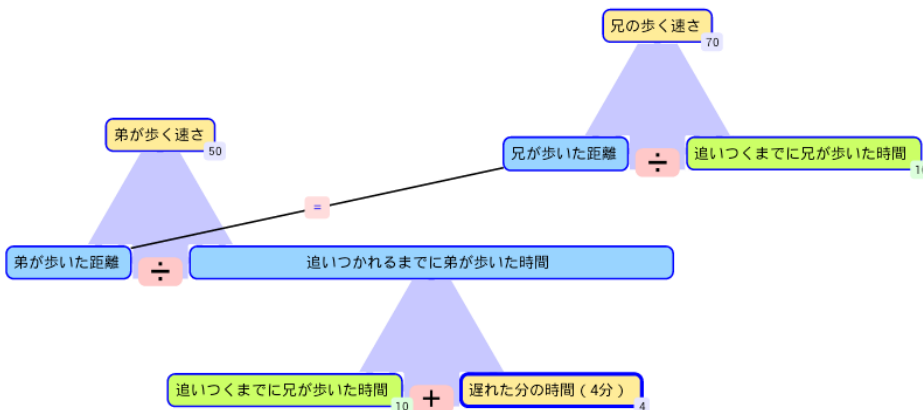
作られる方程式：二人が歩いた距離を  $x(m)$  とすると、 $x/70=x/50-4$

2. 距離に注目して組み上げたもの



作られる方程式：兄が歩いた時間を  $x(分)$  とすると、 $50(x+4)=70x$

3. 速さに注目して組み上げたもの



方程式が作れないので組み換えが必要。組み換えについては前時までに学習済。