

## 第6学年 算数科学習指導案

指導者 倉田 麻里

- 1 日 時 平成26年7月7日(月) 5, 6時間目
- 2 単元名 図形の拡大と縮小(啓林館) 14時間完了
- 3 単元の目標

- ・ 図形の形や大きさについて関心をもつとともに、拡大図や縮図のよさがわかりそれを用いようとする。(関心・意欲・態度)
- ・ 拡大図や縮図を用いて、問題を解決することができる。(数学的な考え方)
- ・ 拡大図や縮図のかき方を知るとともに、それらをかいたりよんだりすることができる。(技能)
- ・ 図形の拡大や縮小の意味を知る。(知識・理解)

### 4 指導観

本学級の児童は、算数の学習に対して意欲的な子が多い。本校は、少人数での学習を取り入れているため、発言を積極的にする子が多く見られる。一方で、自分の考えを言葉で説明する力はまだまだ十分に備わっていない。また図形を描くときには、コンパスを上手く扱えなかったり、分度器の使い方が正確でなかったりする子が見られた。そのため、自分がイメージした図形を正確に描き出すことができず、イメージ自体が制限されているように感じられた。

そこで、本時ではプログラミング用ソフト『マイクロワールドEX』を使うことにした。このソフトは、言葉や数字を入力することで、思い通りの図形を正確に描くことができる。また、間違った言葉や数字を入力すると、正確な図形が描けないことも一目で確認することが可能である。正確な図形を描くことが苦手な子も、繰り返し修正することができるので、図形への理解を深めることができるだろう。本時を通して、図形を描くことの楽しさや図形の性質を正しく理解させたい。

5 本時の指導（8、9／14）

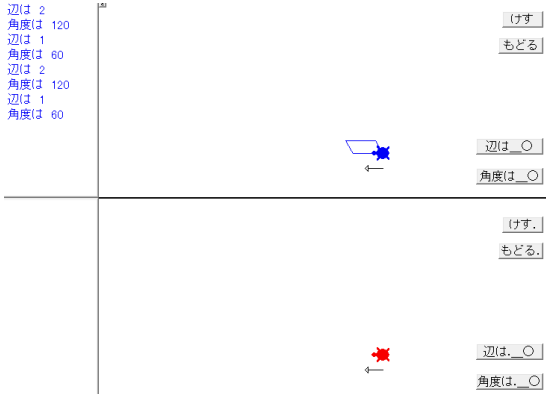
(1) ねらい

- ・拡大図や縮図の作図に関心をもち、進んでプログラム作成をすることができる。
- ・形が同じ2つの図形の対応する辺の長さや角の大きさの関係の理解を深めることができる。
- ・プログラムを見て倍率を考え、拡大や縮小をして図形をかくことができる。

(2) 準備

(教師) 教材コンテンツ「画面2分割 多角形描画コンテンツ」  
ワークシート

(3) 学習過程

| 時間                | 学 習 活 動   | 教 師 の 支 援  |
|-------------------|---|--|
| 導<br>入<br>10<br>分 | <p>1 前時の復習をする。<br/>平行四辺形のプログラムの作り方を確認し、オリジナルの平行四辺形をかく。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>手順は くらた平行四辺形</p> <p>辺は 2<br/>角度は 120<br/>辺は 1<br/>角度は 60<br/>辺は 2<br/>角度は 120<br/>辺は 1<br/>角度は 60</p> <p>終わり</p> </div> <p style="margin-left: 20px;">※辺や角度は自由に設定してよい。</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・平行四辺形のとなり合う角度の和が <math>180^\circ</math> であることを確認し、角度を正しく設定できるようにする。</li> <li>・平行四辺形をかくプログラミングに必要な用語を確かめる。</li> <li>・画面の上側に図形をかく。</li> <li>・机間指導を行い、パソコンのタイピングに時間がかかる子や、平行四辺形のプログラム作りができない子に声をかける。</li> </ul> |

解  
決  
す  
る  
3  
5  
分

## 2 オリジナルの平行四辺形を拡大する。

### <2つの図形の形が同じであることの定義>

- ・対応する直線の長さの比はすべて等しい
- ・対応する角の大きさはすべて等しい

辺は 2  
角度は 120  
辺は 1  
角度は 60  
辺は 2  
角度は 120  
辺は 1  
角度は 60

辺は 4  
角度は 120  
辺は 2  
角度は 60  
辺は 4  
角度は 120  
辺は 2  
角度は 60

### <話し合い>

もとの平行四辺形と拡大した平行四辺形のプログラムの類似点、相違点を出し合う。

- ・もとの図形は、「辺は 3」にしたけど、拡大図では、「辺は 6」の2倍にした。
- ・もとの図形も拡大図も対応する角度は同じ。

お互いの作品を見合う。

## 3 オリジナルの平行四辺形を縮小する。

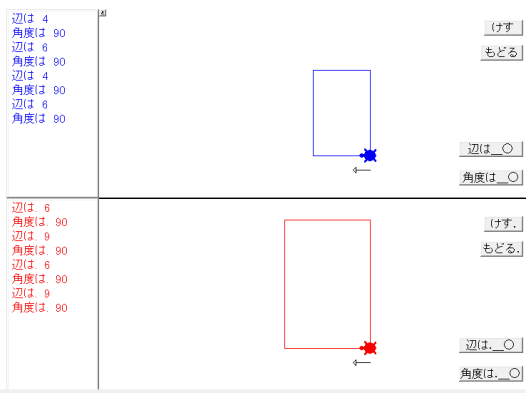
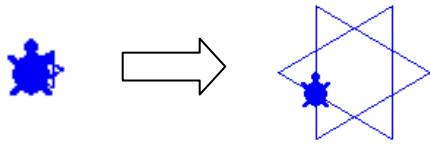
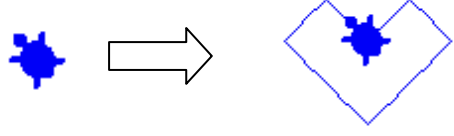
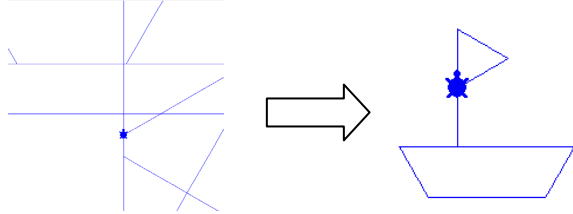
- ・もとの図形の辺の長さを半分にすればよい。
- ・もとの図形も縮図も対応する角度は同じ。

辺は 2  
角度は 120  
辺は 1  
角度は 60  
辺は 2  
角度は 120  
辺は 1  
角度は 60

辺は 1  
角度は 120  
辺は 0.5  
角度は 60  
辺は 1  
角度は 120  
辺は 0.5

- ・相似の定義を確認する。
- ・拡大する倍率は2～〇倍とし、小数もよいことにする。
- ・画面の下側に図形をかく。
- ・机間指導を行い、操作に手間取っている子の支援を行う。
- ・話し合いを深めるために、画面をロックしておく。
- ・スクリーン上に発表者の画面を映し出し、説明の補助を行う。

- ・辺の長さの倍率を1 / 2倍に指定する。
- ・辺の長さが小数になる時には、半角数字で入力することを伝える。
- ・どんな形であっても、直線の長さの比や対抗する角の大きさはすべて等しいことを確認する。
- ・机間指導を行い、操作に手間取っている子の支援を行う。

|                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
|                             | <p>4 オリジナルの長方形を作り、拡大や縮小をし、互いの作品を見合う。</p>    |   |
| <p>発展<br/>2<br/>0<br/>分</p> | <p>5 プログラムをもとに、拡大や縮小を行い、どんな図形であるか、クイズに答える。</p> <p><b>クイズ1</b>星型の図形（拡大）</p>  <p><b>クイズ2</b>ハート型の図形（拡大）</p>  <p><b>クイズ3</b>ヨット型の図形（縮小）</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・クイズ1は、途中まで全員で確認しながら作成する。</li> <li>・机間指導を行い、支援する。</li> </ul> |
| <p>まとめ<br/>5<br/>分</p>      | <p>6 本時の学習をふり返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・算数日記を書く。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習の中で分かったこと、感じたことを書く。</li> </ul>                         |

(4) 評価

# 第5学年 算数科学習指導案

平成27年 2月10日(火曜)

指導者 杉野 裕子 於畝部小学校

1. 飛び込み教材 変数プログラムによって、正方形や正三角形をかくプログラムの作成

2. 教材と、プログラミング活動の意義

本教材は、これまでの定規・コンパス・分度器による作図に加えて、コンピュータプログラミングによって、変数を含んだプログラム作成によって、正方形や正三角形などをかくものである。変数については、児童はこれまで、□や○を使った式として学習し、計算式として数値をあてはめたりしている。第6学年では、□や○の変わりに、文字 $x$ や $y$ などを学習する。形式的操作期へ移行する段階にある児童にとって、文字の意味の理解は容易ではない。コンピュータはブラックボックスと言われる。プログラミングで変数を扱うことによって、変数の意味や機能について、実感的な理解が期待できる。教材コンテンツは、画面上のボタンのクリックで、命令や変数入力ができる機能を持たせた。

1辺の長さを変数にするプログラムが完成した後は、変数部分にいろいろな数値を入力することによって、さまざまな大きさの正方形や正三角形をかく。この経験は、正方形や正三角形のイメージを広げるとともに、6年で学習する、拡大図・縮図についての素地経験となる。

2. 目標

- ・画面上のボタン命令を使って、変数プログラムを作成する技能を修得するとともに、変数のはたらしについての理解を深める。
- ・正方形や正三角形の大きさについてのイメージを広げる。時間があれば、プログラムを使った自由描画をする。

3. 準備

パソコン(児童数分)、プロジェクター

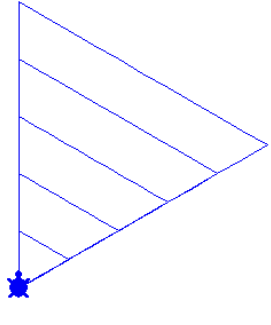
プログラミング用ソフト『マイクロワールドEX』(LOGO言語)

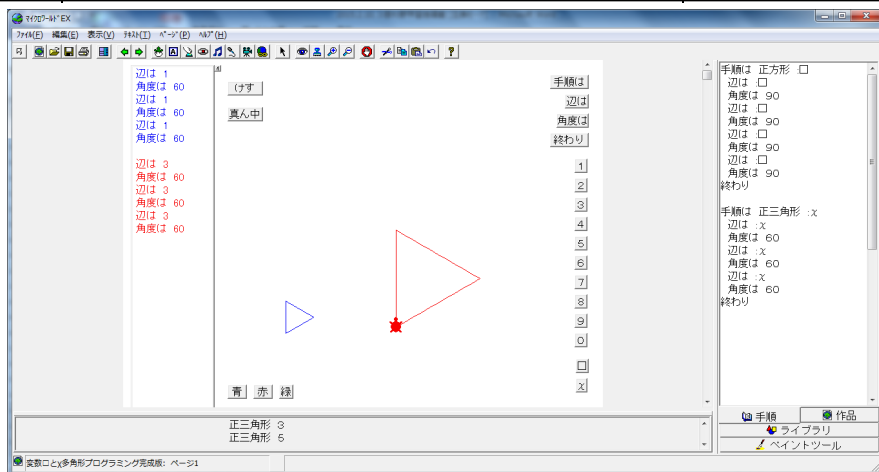
教材コンテンツ 3限「変数多角形プログラミング」

フラッシュカード(プログラミング説明用)、ワークシート(プログラム記入、感想記入用)

4. 展開

| 学習内容                       | 学習活動   | 指導上の留意点  |
|----------------------------|--|--|
| 1.導入                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>前日に作成した1辺が1～9までの9個のプログラムをみて、ひとつにまとめられないか考える。</li> <li>□や○を使った式を思い出す。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>黒板に、辺の長さが1～9までのプログラムのフラッシュカードを貼る。</li> <li>計算式で、いろいろな数値をあてはめる場合に何を使ったか。</li> <li>プログラム中で、数値が変わっている部分に目を向けさせる。</li> </ul>  |
| 2.変数□を使った、正方形のプログラム作成      | <ul style="list-style-type: none"> <li>変数□を使ったプログラムの作成方法を知る。</li> <li>正方形の1辺を変数□にするプログラムを作る。</li> </ul> <div data-bbox="416 728 713 1205" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <pre> 手順は 正方形 :□   辺は :□   角度は 90   辺は :□   角度は 90   辺は :□   角度は 90   辺は :□   角度は :90   終わり           </pre> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>手順エリアにプログラムが完成したら、コマンドセンターから、「正方形 3」など、□の部分に自由な数値をあてはめて実行してみる。</li> </ul> <div data-bbox="387 1447 975 1731" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> </div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>変数プログラミングコンテンツを起動させる。</li> <li>「手順は」「プログラム名」に続いて、変数をかくことを教える。</li> <li>パソコンのブロックを外す。</li> <li>机間指導で、入力補助をする。</li> <li>いろいろな数値で試させ、変数□の機能を実感的に体験させる。</li> <li>タートルの位置は、ドラッグで自由に変えられることを教える。</li> </ul> |
| 3.変数 $x$ を使った、正三角形のプログラム作成 | <ul style="list-style-type: none"> <li>□の代わりに、<math>x</math>を使ってもよいことを知る。</li> <li>正三角形の1辺を変数<math>x</math>にするプログラムを作る。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li><math>x</math>については、事前の流れで紹介するに留める。</li> </ul>  |

|                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
|                           | <div data-bbox="443 152 724 551" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>手順は 正三角形 :<math>\chi</math></p> <p>辺は :<math>\chi</math></p> <p>角度は 60</p> <p>辺は :<math>\chi</math></p> <p>角度は 60</p> <p>辺は :<math>\chi</math></p> <p>角度は 60</p> <p>終わり</p> </div> <p>・手順エリアにプログラムが完成したら、コマンドセンターから、<math>\chi</math>の部分に自由な数値をあてはめて実行してみる。</p> <div data-bbox="443 734 842 1102" style="border: 1px solid black; text-align: center;">  </div> | <p>・いろいろな数値で試させ、変数 <math>\chi</math> の機能を実感的に体験させる。</p> |
| <p>4.作成したプログラムによる自由描画</p> | <p>・正方形と正三角形の変数プログラムを用いて自由描画をし、図形のイメージと、図形同士の関係性について発見的に理解する。</p>   | <p>・自由描画による作品を、プロジェクトで見せる。</p>                          |
| <p>5.まとめ</p>              | <p>・変数プログラムを作成したり、それを使って分かったことや感じたことを、算数作文にまとめる。</p>  |   |



1. 単元名

図形の拡大と縮小

2. 単元の目標

- LOGO を用いて平行四辺形等の簡単な図形を描くことに興味をもつとともに、LOGO における描画活動やプログラムの解釈の活動を行うことを通して、図形の拡大と縮小の性質に関心をもつようになる。
- LOGO を用いて、平行四辺形等の図形について、描画活動と言語化された描画の手順を結びつけて考えることができるようになる。

3. 本時の学習活動

(1) ねらい

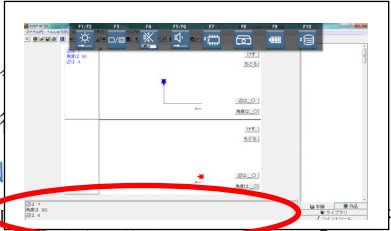
- LOGO を用いて、平行四辺形の性質や、拡大図の定義を復習するとともに、言葉と図を結びつけて考えようとするようになる。

(2) 準備

指導者：

- 教材コンテンツ「画面 2 分割 多角形描画コンテンツ」  
「△LOGO 小 6 年 拡大・縮小描画」
- ワークシート①, ② (2 種類)

(3) 学習過程

| 学習活動  | 指導上の留意点  |
|---|--|
| <p>1. 前時の復習をする。<br/>「たて 4, 横 7 の長方形を LOGO でかいてみよう。」</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 事前に、個々のパソコンに教材コンテンツ「画面 2 分割 多角形描画コンテンツ」を配付し、立ち上げておく。</li> <li>• 授業を開始したら、画面上に課題を提示する。課題提示は、「スクイメニュー」の「メッセージ」機能を用いる。メッセージは、次のように示す。<br/> <div data-bbox="619 1592 1417 1682" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題：<br/>たて 4, 横 7 の長方形を LOGO でかいてみよう。</p> </div> </li> <li>• 子どもたちは、示されたメッセージをよみ、LOGO で課題の長方形をかき始めるだろう。</li> <li>• ここでは、<u>最下部ウインドウ</u>に命令をかくようにし、子どもたちの試行錯誤の活動を大切にしたい。<br/>  </li> <li>• 多くの子どもたちは、「画面 2 分割」(青い亀)にかき始めるだろう。もし、下部(赤い亀)でかき始めた場合は、「上の画面にかいてみよう。」と声かけをする。</li> </ul> |

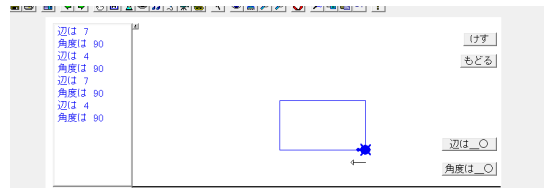


- やり方がわからない子どもたちは、近くの子どもたちに聞いたり画面を見たりしながら、プログラムを書き始めるだろう。
- 支援を要する子どもに対しては、そばに行き1つずつ指示を行う。全く分からない子どもや、前時に欠席していた子どもに対しては、プログラムの書き方の説明を含め、1つずつ指示してプログラムを完成させる。
- 早くできた子どもは、近くの困っている子どもに対して助言するよう指示する。
- 多くの子どもたちは、次のようにプログラムを示すだろう。

```

辺は 7
角度は 90
辺は 4
角度は 90
辺は 7
角度は 90
辺は 4
角度は 90

```



- 一通りできた段階で作業をとめる。
- 1人の子どもの画面を抽出し、全員の画面に映し出す。そして、その子どもにどのように考えたかを説明させる。説明のなかで出てきた「向かい合う長さが同じ」、「角度は90」といった言葉に、指導者が強く反応することで、次の活動への意識化を図りたい。特に示されない場合は、あえてこちらから触れないことにする。場合によっては、LOGOを用いた描画の手順の確認にとどめておく。また、場合によっては、子どもが示したプログラムを板書し、次の課題への視覚支援としておく。

2. LOGO で平行四辺形をかいてみる。  
「平行四辺形を LOGO でかいてみよう。」

- 1. において LOGO の使い方を確かめた後、「では、平行四辺形はかけるかな？」と尋ねる。子どもたちは、「できる。」、「簡単や。」、「えっ、どうやるの？」などつぶやくだろう。
- 「スカイメニュー」の「メッセージ」機能を用いて、次のように示す。

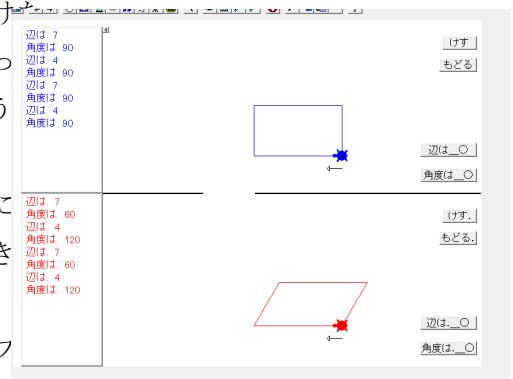
問題：

下の画面に、赤い亀で、平行四辺形をかいてみましょう。

- 子どもたちは、示されたメッセージをよみ、LOGO で課題の平行四辺形をかき始めるだろう。多くの子どもたちは、「画面 2 分割 多角形描画コンテンツ」下部（赤い亀）にかき始めるだろう。もし、上部（青い亀）でかき始めた場合は、「下の画面にかいてみよう。」と声かけをする。また、下部ボタンを用いると、キーボード入力が少なくなすむことも伝えていく。
- ここでも、最下部ウィンドウに命令をかくようにし、子どもたちの

試行錯誤の活動を大切にしたい。

- かきながら、一般的な平行四辺形にならず、困ってしまう子どもたちも出てくるだろう。まずは、自由に描かせることにしていきたい。
- ある程度、時間が経過した段階で、作業をやめるように指示する。
- はじめに、赤でも長方形を記した子どもの画面を全員に提示し、「これは平行四辺形ですか。」と尋ねる。子どもたちは、「平行四辺形。」「ちがう、長方形。」などと答えるだろう。まずは、平行四辺形ではないと考える子どもを指名し、そのように考える理由を説明させる。その後、平行四辺形であると考えた子どもを指名し、向かい合う2組の辺が平行であれば平行四辺形であることを確かめ、長方形も平行四辺形に入ることを確認する。
- 「今回は、長方形でない平行四辺形をかいてみましょう。」と伝える。既に、一般的な平行四辺形が描けている例を画面で示し、「このような平行四辺形をかいてみましょう。」と再度促す。この時、あまり画面をゆっくり示さず、子どもたちが描かれている図を見る程度に示していきたい。いくつか紹介した後、「画面2分割 多角形描画コンテンツ」を示し、再度、平行四辺形を描かせたい。
- 既にできた子どもたちには、違う平行四辺形を描いてみるように促す。
- なかには、どのように角度を設定すれば向かい合う辺が平行になるか分からず、うまく平行四辺形が描けない子どもたちがいるだろう。そのような子どもがいれば、全員作業をとめ、困っている子どもの画面を提示し、「なぜ、うまく平行四辺形がかけないのかな？」と尋ねてみる。子どもたちは、「隣り合う角度を合わせると、 $180^\circ$ にならなければいけない。」ことを指摘するだろう。この指摘を参考に、平行四辺形を完成させていきたい。
- うまく平行四辺形が描けない子どもには、近くで困っている人に支援するよう促す。
- このようにして、全員に平行四辺形を描かせていきたい。
- それぞれがかき上げた平行四辺形を2倍に拡大するよう指示する。
- 一通り写し終えた段階で、一度、作業をやめるように指示する。
- 子どもたちに、「みんながかいた平行四辺形を2倍に拡大することはできますか？」と尋ねる。
- 子どもたちは、それぞれイメージを描くだろう。
- 「ワークシートに、2倍の拡大図をかくプログラムを書いてみまし



### 3. オリジナルの平行四辺形を2倍に拡大する。 「2倍に拡大した平行四辺形をかいてみよう。」

よう。」と指示する。ここでは、パソコン操作を行わないようにする。

- 子どもたちは、個々にワークシート①へ拡大図になるプログラムをかき始めるだろう。どうすればよいか困っている子どもたちに対しては、2. で記したプログラムを参考に考えるよう促す。
- 子どもたちは、次のように考えることが予想される。ここでは、子どもたちが考えたことをそのままワークシート①へ記入させるようにする。

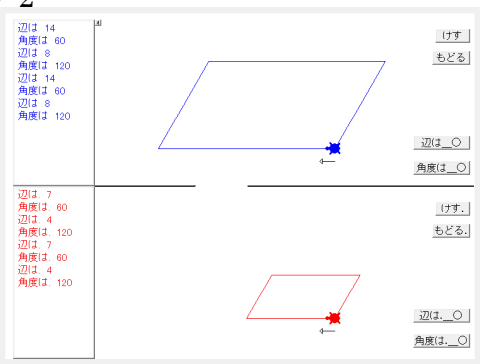
- 辺の長さをすべて2倍にする。
- 辺の長さの縦または横のみを2倍にする。
- 辺の長さや角度を2倍にする。
- 角度を2倍にする。

- 一通り考えが記された段階で、「パソコンで確かめてみましょう。」と伝える。
- 子どもたちは、LOGOで確かめるだろう。できあがった図形を見て、「かけた。」「あれっ、おかしい。」などと反応するだろう。
- 一通りできあがった段階で、作業をやるよう指示する。
- はじめに、うまくできた子どもの画面を全員で確認する。「これは2倍の拡大図になっていますか？」と尋ねる。子どもたちは、上下の画面を見比べ、2倍になっていることを確認するだろう。
- 次に、②の画面を全員で確認する。「これは2倍の拡大図になっていますか？」と尋ねる。なかには、「なっている。」と考える子どももいるだろう。ここでは、「4つの辺の長さがすべて2倍になっていないといけない。」という考えを取り上げていくことにする。
- 次に、③の画面を全員で確認する。多くの子どもたちは、2倍になっていないと考えるだろう。プログラムに着目させ、「なぜ2倍にならなかったのか。」と尋ねたい。ここで、「角度は2倍にはしていない。」「拡大するときには、長さだけ2倍にし、角度はそのままである。」ことを確認したい。
- ④があれば取り上げる。③と同様に確認する。
- 以上の活動を通して、次の2

点を確認したい。

- 対応する辺の長さの比2倍である。
- 対応する角の大きさをすべて等しい。

- ワークシート①に、正しいプログラムをパソコンに入



- 一通りできた段階で、みんなの画面を確認する。

#### 4. 拡大された図のもの

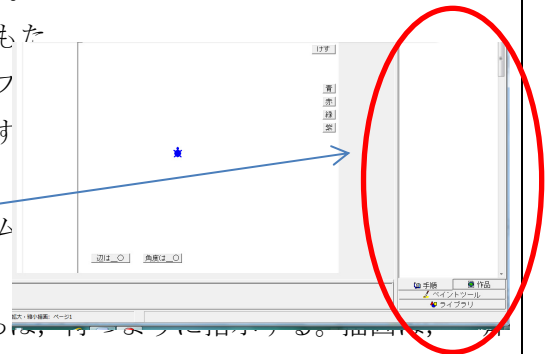
- ワークシート②を配付する。子どもたちは、記名し、問題文を読み

形を考える。

「もとはどのような形だったのでしょうか。」

始めるだろう。

- ・ 「今、配ったワークシートに、プログラムが書かれています。これは、何倍かに拡大されています。もとはどんな形だったのでしょうか。」と尋ねる。
- ・ 子どもたちは、どんな形かを想像するだろう。はじめに、ワークシートに、予想図を書かせる。その際、長さは問わず、概要図をかかせることにする。多くの子どもたちは、全く予想がつかないだろう。ここでは無理に完成させず、できる範囲でかくよう指示する。
- ・ 一通り考えが記された段階で、「パソコンに入力してみましよう。」と指示する。子どもたちは、画面に示された図を見ても、元の図は全く予想がつかないだろう。
- ・ 一通り、作業を終えた段階で、「元の形がわかるように、縮図をかいてみます。はじめに、「解答 1」へプログラムをかいてみましょう。」と指示する。
- ・ 子どもたちは、「クイズ」に示されたプログラムを参考に、プログラムをかき始めるだろう。できれば、ここでは、角度は数値を変えず、辺は同じ比率で小さくなるようにプログラムをかきかえる活動を期待したい。しかし、あえて指導者からは指示せず、子どもたちの活動を見守っていきたい。
- ・ プログラムがかけた子どもたちから順に、パソコンにプログラムを入力するよう促す。その際、右枠に「手順は解答 1」と記し、プログラム一通り入力させる。
- ・ 入力が終わった子どもたちから順に、パソコンに描画させる。描画させることとしたい。
- ・ 子どもたちは、どんな形になるか関心をもってプログラム入力をするだろう。
- ・ 一通り入力を終えた段階で、一斉に下欄へ「解答 1」と入力させ、描画させてみる。
- ・ 子どもたちは関心をもって画面をみるだろう。また、隣の子どもと比較したり、親しい友だちと意見交換したりし始めるだろう。しばらくは、子どもたちの自由な活動の様子を見守りたい。
- ・ 一通り描画を終えた段階で、「みんなの画面をみてみましょう。」という。子どもたちは興味をもって友だちの描画をみるだろう。
- ・ 一通りの画面をみたら、「予想は当たっていましたか。」と尋ねる。多くは、「違った。」と受け止めるだろう。次に、「どんな形でしたか。」と尋ねる。「ヨット」「船」といった答えが返ってくるだろう。
- ・ 正しく縮図が描けた子どもの画面を提示し、「どのように考えまし

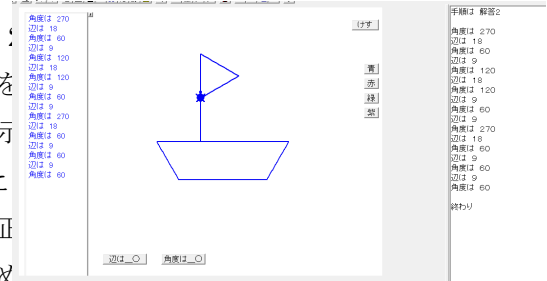


たか。」と尋ねる。指名された子どもは、「(角度はそのままで、) 辺の長さを○でわかりました。」と答えるだろう。

- ここで、2～3人指名したい。その際、割る数(縮小比)が異なる子どもを指名したい。

- 一通り考えが示された段階

で、「それでは、「解答 :」へ、正しいプログラムをいってみましょう。」と指示する。プログラムが書けたパソコンに入力させ、正しく描画できるかを確認させる。



- 本時の学習の中で、分かったこと、感じたことを書く。

5. 本時の学習をふり返る。

「算数日記を書きましょう。」