

# Scratch用 toio 算数用指導資料

## 1. 単元名

5年

円と正多角形



## 2. 単元の目標

正多角形について理解し、図形の性質を見出したり、構成の仕方を考えたりすることができる。

円周率について理解し、円周や直径の長さの求め方を考えることができる。

正多角形や円の性質を、自身の生活や学習に生かそうとする態度を育てる。

## 3. 単元の内容（小学校学習指導要領）

### B 図形

#### B(1)平面図形の性質

(1) 平面図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に着けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- (ア) 図形の形や大きさが決まる要素について理解するとともに、図形の合同について理解すること。
- (イ) 三角形や四角形など多角形についての簡単な性質を理解すること。
- (ウ) 円と関連させて正多角形の基本的な性質を知ること。
- (エ) 円周率の意味について理解し、それをを用いること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

- (ア) 図形を構成する要素及び図形間の関係に着目し、構成の仕方を観察したり、図形の性質を見だし、その性質を筋道を立てて考え説明したりすること。

## 4. 単元について

本単元では、多角形や正多角形を観察したり作図したりする数学的活動を通して、正多角形の性質を身に付けることを知識・技能面での目的としています。円との関連から見出す正多角形の性質を用いて問題解決に取り組み、考えを伝えあうことで、数学的思考力等の育成もねらいます。

正多角形に関する学習は次のように構成しました。まず、円をかいた折り紙を折ったり切ったりしてできた図形を観察し、それらの特徴を明らかにすることを通して、「辺の長さがすべて等しく、角の大きさもすべて等しい多角形」を正多角形と定義します。次に、正多角形の定義や性質をもとに、正六角形や正八角形の作図の仕方を考察します。円の中心角を等分して正多角形を作図したり、辺の長さに着目してコンパスを用いて正六角形を作図したりする過程で、正多角形の構成要素や円との関連についての理解を深めます。その後、正多角形の意味や性質を基にして正多角形をかぶプログラムを作成する学習活動を設け、正多角形についてのさらなる理解の質の向上と算数科におけるプログラミング的思考の育成をねらいます。

## 5. 具体的な授業内容

正多角形の性質を理解し、作図の仕方を習得した後の、本単元の第4時で、プログラミングロボットの「toio」と「スクラッチ」を用いる「プログラミングを通して、正多角形の意味を基に正多角形をかく場面」を設けました。

既習の手描きでの正多角形の作図の手順を整理して、一つずつ分け、細分化します。それらをプログラムとして組み立てていく活動を試行錯誤する中で、算数科におけるプログラミング的思考の育成を目指します。プログラミングを用いた正多角形の発展的なかき方を考察する中で、正多角形の性質の理解が深まることや自らの考えを筋道を立てて説明する力を育むことなども期待できると考えました。

なお、後述の本時案は、正方形、正三角形、正六角形…の順で正多角形をかくプログラムを作るように学習活動を組み立てました。新出の正六角形や正八角形ではなく、はじめに既習の正方形や正三角形を題材として用いたのは、内容に関する負荷を下げて、小さく分けて考えることや手続きの組み合わせを考えること、頭の中で手順をたどることなどのプログラミング的思考に注力しやすくするためです。既に、プログラミング的思考が育成されている児童を対象とする場合は、はじめから正六角形の作図プログラム作成に取り組むことも十分に考えられます。

## 6. 指導計画（正多角形に関連する時数4時間のみ抜粋）（本時 第4時）

時	学習目標	学習活動	主な評価基準
	多角形、正多角形を知り、それらの意味、性質を理解する。	円を描いた折り紙を直径で折ったり、弦を切ったりして、できた図形を観察することを通して、多角形、正多角形の意味、性質を理解する。	(知・技)正多角形の意味、性質を理解している。
	円の中心角を等分して正多角形をかく。	正多角形の性質を基に、円を用いて正多角形をかく方法を考察する。 円の中心角を等分する方法で多角形を作図する。	(思・判・表)円を用いて正多角形をかく方法を考え、説明している。 (知・技)円を用いて正多角形をかくことができる。
	コンパスを用いて正六角形をかく。	正六角形の構成要素に着目し、コンパスを用いて正六角形を作図する方法を考える。	(思・判・表)図形の構成要素に着目し、正六角形がかける理由を説明している。 (知・技)円コンパスを用いて正六角形をかくことができる。
	プログラミングを通して、正多角形の意味や性質を基にして正多角形をかく。	既習の正多角形の作図方法を基に、手順を細分化し、順序と組み合わせ方を考えて、正多角形をかくプログラムを考える。	(思・判・表) 正多角形の意味や性質の理解を基に、正多角形の構成要素に着目し、作図の手順をプログラムしている。

### ○参考文献

啓林館 小学校算数 年間指導計画

[https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/sho/text\\_2020/sansu/file/sansu\\_guidance\\_plan01\\_v2.pdf](https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/sho/text_2020/sansu/file/sansu_guidance_plan01_v2.pdf)

啓林館 小学校算数 わくわく算数5年 カリキュラム作成資料






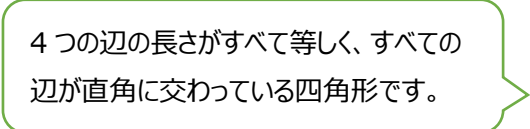
[https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/sho/text\\_2020/sansu/file/sansu\\_unit\\_example\\_fifth\\_v3.pdf](https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/sho/text_2020/sansu/file/sansu_unit_example_fifth_v3.pdf)

7. 本時の目標

- ・プログラミングを通して、正多角形の意味や性質を基にして正多角形をかく。

思考力・判断力・表現力等

本時の展開

学習活動と予想される児童の反応	☆評価 ○支援
<p>&lt;問題&gt;</p> <p>正多角形のかき方をプログラミングしよう：正多角形をかくプログラムをつくらう</p>	
<p>○ 正多角形について想起し、コンピュータを用いて正多角形をかくことについて見通しをもつ。</p> <p> 算数で正多角形の学習をしましたね。</p> <p> 正多角形は、すべての辺の長さが等しい多角形でした。</p> <p> 定規やコンパスを使って作図もしました。</p> <p> 正多角形は、コンピュータを使ってかくこともできます。今日は、算数で学習した正多角形の性質を基にしてコンピュータを使って正多角形をかいてみましょう。</p> <p>○ 正多角形をかくための手続きをプログラムに表す。</p> <p>1) 正方形をかいてみよう</p> <p> ではさっそく正方形をかくプログラムをつくってみましょう。正方形ってどんな図形だといえるか、覚えていますか？</p> <p> 4つの辺の長さがすべて等しく、すべての辺が直角に交わっている四角形です。</p>	<p>○ 正多角形の定義、性質、作図の仕方を振り返り、作図の手順を細分化して考えられるようにする。</p> <p>○ 本時の活動では以下のものを準備する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> タブレット PC (Scratch Link1.3.66 以上 インストール済)</li> <li><input type="checkbox"/> Scratch</li> <li><input type="checkbox"/> toio</li> <li><input type="checkbox"/> ウチダ ビジュアルプログラミング用マット (別売品)</li> </ul> <p>○ 正多角形をかくプログラムがあることを伝える。</p> <p>○ 正方形の定義と性質について想起する場面を設ける。</p>



まず、1辺をかくて、次に、分度器を使って角度をはかって・・・



三角定規やコンパスを使ってかいたりもしたよ。



そうでしたね。正方形の性質や作図の仕方はこれまでに学習していますね。



いずれの場合も、正方形や平行、垂直の性質を用いながら、辺の長さや角度(直角)をはかって作図しましたね。  
今回は、辺に沿って作図する方法でかいてみます。



長さの単位は、マットの単位を使います。角度は算数で学習した単位と同じです。



マットのスタートから反時計回りに作図するとしたら・・・



○これまでの作図とは異なる方法を用いるが、活用するのは図形の性質や構成要素であることを伝える。

○長さの単位について、マットの目盛りを基にしていること、角度は既習を用いることができることを確認する。

☆作図の手順を細かく区別して、順序立てて組み立てることができる。



○頭の中で手順をたどることもプログラミング的思考の一つであることを伝える。

まず、右にまっすぐ「100」進んで  
次に、マットの上方向、進行方向でいうと  
左に90度向きを変えて、  
さらに100まっすぐ進んで…  
また、…



作図の手順を細かく区別けて考えていますね。  
頭の中で手順をたどるというのはプログラミング  
的思考の一つです。



今の手順を、「前に進む」「まわる」ブロックを使って表してみましょう。



できたら、toio を動かして、  
正方形を作図してみよう。



Toio もマットの上で正方形の動きをして  
いるよ。



これで、正方形を作図するプログラムができましたね！



<繰り返し> を使って

○「旗が押されたとき」、「ペンをおろす」などのブロックはあらかじめ指示を出しておくようにする。Scratch の活用経験が少ない場合は、一斉指導で進める。

○画面で正方形が描画されていることを確認すると同時に、マット上で toio も正方形の辺に沿う動きをしていることを確認するように声をかける。

○同じ操作や手順を繰り返す場合には、それらを簡潔に表現できる機能があることを伝え、活用の意欲を高める。

○スライドや黒板への教材の貼付で、2つの方法を比較して示し、「繰り返し」を用いることの利点を確認する。

○修正が容易になること、可読性が高まること、間違ふ可能性が減ることなどを押さ

先ほど作ったプログラムには、同じことを繰り返している手順があります。



まっすぐに 100 進む、です。



左向きに 90 度向きを変えるというのも繰り返されているよ。

同じことを繰り返す、というプログラムがあります。これを使うと、さっき作ったプログラムをもっと簡単に表現できますよ。



少ないブロックで表せたね。



試したり直したりするのも簡単そうだよ。

正多角形をかくときは、同じ手順をおうことが多いので、この後のプログラム作成では、この「繰り返し」を使ってみてね。



える。



○正三角形の定義や性質、作図の仕方を想起する場面を設ける。

○隣の児童と作図の手順を説明し合うなどの活動を取り入れ、一連の作図の手順を細分化し、再構成することで、プログラム作りに備える。

○正方形の場合と同じように、スタート位置から反時計回りに辺をなぞるなどの指示をして、活動のイメージを持つことができるようにする。

○手順を細かく区切ることやそれらを順に組み合わせていることなどをつぶやいたり、発言したりする児童がいればその考え方の価値を認め、全体に共有する。

○一連の手順をすべて組み上げてから試すだけでなく、一区切りつまでの手順を確

2) 正三角形をかいてみよう



次は、正三角形をかくプログラムをつくってみましょう。  
正三角形の作図の仕方、覚えていますか？

まず、底辺をかいて、分度器で 60 度をはかって・・・



正三角形も、辺の長さや角度を使って作図しましたね。  
正方形の時と同じように、スタートから反時計回りに辺に沿って作図することを考えてみると・・・

まず右に 100、まっすぐに進んで、次に、進行方向左に曲がります。



三角形の一つの内角は 60 度なので 60 度まがる、にします。そしてそこからさらに 100 まっすぐ進んで・・・



そこまでの手順のプログラムを作ってみて、動きを試してみよう。



かめてみることもプログラムをつくる上では大切な考え方であることを伝える。

○「繰り返し」を用いることで、正方形や正三角形の場合と同様に、他の正多角形の作図もできそうだと類推する意見が出れば全体で共有する。

○正五角形や正六角形などのマツを用いて、正多角形をかくプログラムを作成することについて見通しを持つことができるようにする。

○図形の構成要素に着目すること、正方形や正三角形の作図プログラムで用いた考え方を生かすことを確認する。

2つ目の頂点まで toio が進みました！



ではあと少しです。正三角形をかくプログラムを完成させましょう！できれば、「繰り返し」を使ってみようね。



### 3) いろいろな正多角形をかいてみよう

今回使用している Toio 用のマットには正五角形や正六角形、正八角形などが示されたものがあります。



正多角形を作図するプログラムは、辺の長さや角度を組み合わせるとできるね。



Toio を向ける角度に気を付けないといけないね。

○プログラミング的思考について簡単に説明し、児童が自らの考え方を自覚できるようにする。

○事前に見通したことや予想したこと、実際の挙動が合致したかどうか、また、そうなった理由、そうならなかった理由を、既習の正多角形の内角の大きさを根拠に。考えられるようにする。

○計算で求めた角度を入力してプログラムを作成することだけを求めるのではなく、失敗も含めてその子なりの見通しを持った試行錯誤を見守るようにする。

○その中で、入力（命令）は厳密でなければいけないことや手作業では難しいことが PC を用いると実現できることに対する驚きや喜びを体得できるようにする。

○算数科で学習した正多角形の定義や性質、構成要素の特徴について振り返りまとめると同時に、コンピュータを用いた正多角形の作図を通して体験した順次処理、繰り返し処理の仕方などについて振り返るようにする。

○これまで人が行ってきた作業をプログラムにすることで、さまざまな事象が自動化され、私たちの快適な生活を支えていることにも触れ、これから生きていく情報社会に対する見方・考え方を示す。



一連の手続きを小さく分けて考えることやそれらの組み合わせを考えることもプログラミング的思考だと言われています。すばらしいですね。

では、マットに示された正多角形の通りに toio で作図するプログラムを作ってみましょう。



正多角形について、円の中心のまわりの角を等分した大きさと正多角形一つの角の大きさ（toio を「向ける」角度）には規則性がありそうですね。



(表1)正多角形の角の大きさの関係

	正三角形	正方形	正五角形	正六角形	正八角形
円のまわりの角を等分した大きさ	120°	90°	72°	60°	45°
内側の角の和	180°	360°	540°	720°	1080°
一つの角の大きさ	60°	90°	108°	120°	135°

4) 振り返り

今回は正多角形を作図するプログラムをつくりました。  
自分で鉛筆、定規を使って作図するときと同じことや  
異なっていることがあったでしょう。



コンピュータには、一つずつ順を追って手順  
を示さないといけないことがわかりました。




数値も手順も正確に示さないと、思った動  
きにならないね。

人にはできないようなはやさで計算ができ  
たり、一瞬で何度も繰り返すことができたり  
するのがすごいと思いました。



手作業ではできないことも、コンピュータのプ  
ログラムを使うとできるんだね。

	<p>今回は、正多角形の作図を通して、算数で学習した内容についてさらに詳しく知ることができましたね。</p> <p>また、実際に正多角形を作図するプログラムを組んでみて、プログラムを組むためには、手順を細かく区切って正確に示すことが大事だと分かりましたね。</p> <p>私たちの身の回りには、生活を便利に、快適にするたくさんのプログラムが動いています。この学習で得た見方や考え方で自分の生活をもう一度見渡してみてください。きっとたくさんの発見があると思いますよ。</p>	
---	--	--

## 8. 関連商品

型番	商品名	定価
	ウチダ ビジュアルプログラミング用マット	

[発 効 日]

[企画・製作] 株式会社内田洋行

[執筆・編集]

**株式  
会社 内田洋行**

〒104-8282 東京都中央区新川2-4-7

- 本製品の一部または全部を無断で複写，転載することを禁じます。
- 本製品の内容は，改善のため事前連絡なしに変更することがあります

Ver1.2