

プログラムを考えて正多角形のきまりを見つけよう

線にそって1辺が100の正三角形を描いてみよう！

```
100 前に進みます
90° 右を向きます
90° 左を向きます
4 回くりかえす
  やること
  実行したとき
    3 回くりかえす
      やること
        100 前に進みます
        120° 右を向きます
```

リセット

学年	小学校 5 年生
教科（授業内容）	算数（正多角形と円）
情報提供者	杉並区立天沼小学校
学習活動の分類	学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの
教材タイプ	ビジュアルプログラミング
使用教材	プログル
コスト・環境	教材は無料 パソコン一人一台
都道府県	東京都

学習活動の概要

単元や題材などの目標

図形についての観察や構成などの活動を通して、平面図形についての理解を深める。

- ・多角形や正多角形について知る。
- ・円周率について理解する。

単元や題材などの学習内容

本単元では、正多角形の正五角形、正六角形、正八角形のかき方を考えることを通して、それぞれの正多角形の性質を学習し、中心角や周りの角の角度について目を向けさせていく。また、円を使って正多角形がかけることや、正多角形の角の数が増えると円に近づくことから円周の長さに着目させ、円周率について理解させていく。

児童はこれまでに第3学年において円の定義やかき方、半径と直径との関係について学習してきている。また、第5学年の「図形の角」の単元において三角形の内角の和が 180° であることを理解し、そのことをもとに四角形、五角形、六角形などの内角の和について演繹的に考え、求めている。

このような既習事項を想起しながら、円と正多角形を相互に関連付け、定義や性質についての理解を深めていく。その学習活動を通して、根拠を明らかにし筋道立てて考える数学的な思考力を育てていきたい。

教科等の学習とプログラミング体験との関連

本時の授業では Web 上の教材「プログル」を利用し、「数学的な見方・考え方」と「プログラミング的思考」とを関連付けて育成するための学習活動に取り組む。

コンピュータに意図したとおりの正多角形をかかせるプログラムを考えることで、正多角形についてのきまりを見つけさせたり、考えた方法がどんな正多角形でも当てはまるのか試行させたりする。いくつかの数量の関係から共通性を見出し規則として一般化するという数学的思考と、意図した動きを記号の組み合わせで実現するプログラミング的思考を働かせて、図形の性質についてより深く考えさせていく。

また、この活動を通して、手でかくことが困難な図形もコンピュータを使うと正確にかけることに児童が気づき、コンピュータを問題解決に活用することのよさも感じとっていくことであろう。

学習指導計画 (総時数 10 時間)

次	時	学習活動
1	1~4	<ul style="list-style-type: none">・「正多角形」という用語を知り、その意味や性質について理解する。・円の中心の周りの角を等分して正多角形をかき方法について理解する。・円の周りを半径で区切って正六角形をかき、その方法でかけるわけを考える。・プログラミングすることによって正多角形をかき方法を考える。(本時)

2	5~8	<ul style="list-style-type: none"> ● 「円周」について知り、円周は直径の3倍以上4倍以下であることを理解する。 ● いろいろな円の直径と円周の長さの関係を調べる。 ● 円周と直径の関係を式に表し、円周率の意味や求め方を理解する。 ● 円周率を用いて、円周の長さや直径を求める。
3	9~10	<ul style="list-style-type: none"> ● 既習事項の理解を深める。 ● 既習事項の確かめをする。

本時の学習（4 / 10 時間）

1) 本時のねらい

正多角形をかくプログラムを考えることを通して、正多角形をかくときのきまりに気付くことができる。

2) 新学習指導要領上の位置付け

算数 [第5学年] B 図形

(1) 平面図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付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。

(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。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(7) 図形を構成する要素及び図形間の関係に着目し、構成の仕方を考察したり、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。

3) 本時の展開

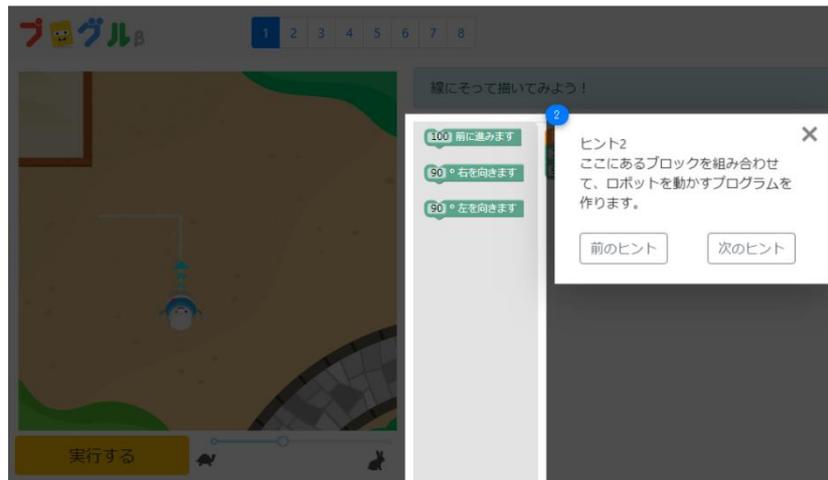
1. 既習事項をふり返り、本時のめあてをつかむ（全体）

- 正多角形をかくために必要な要素を確かめる。
- 辺の長さは全て等しければよいこと、角の大きさも全て等しいが、正三角形と正方形では違う大きさになることを確かめる。
- 多角形の全ての角の大きさの和を角の数で割れば、一つの角の大きさがわかること、多角形の全ての大きさの和は三角形の内角の和が 180 度であることをもとにして求められることを確かめる。
- 正三角形・正方形・正五角形・正六角形について一つの角の大きさを求め、ワークシートに記入する。
- 定規・分度器・コンパスを使わず、プログラムを作ってコンピュータにかかせることを知らせる。

2. 「プログル」の基本操作を知り、正方形をかく（全体）

- 画面構成、ブロックのつなげ方、外し方、消し方、実行やリセットの仕方を知る。

(初回アクセス時のみ、下図のようなヒント画面が表示される)



- 正方形をかくためのプログラムを考える。
くり返しブロックなし (ステージ3)
一つずつ手順を確認することにより、学級全体での理解を確認する



くり返しブロックあり (ステージ4)

コンピュータ/プログラムは同じことを繰り返すのが得意であることを想起させ、もっと簡単な書き方が出来ないか考えるよう促す。ステージ3とステージ4を比べ、くり返しの便利さに気付かせる。

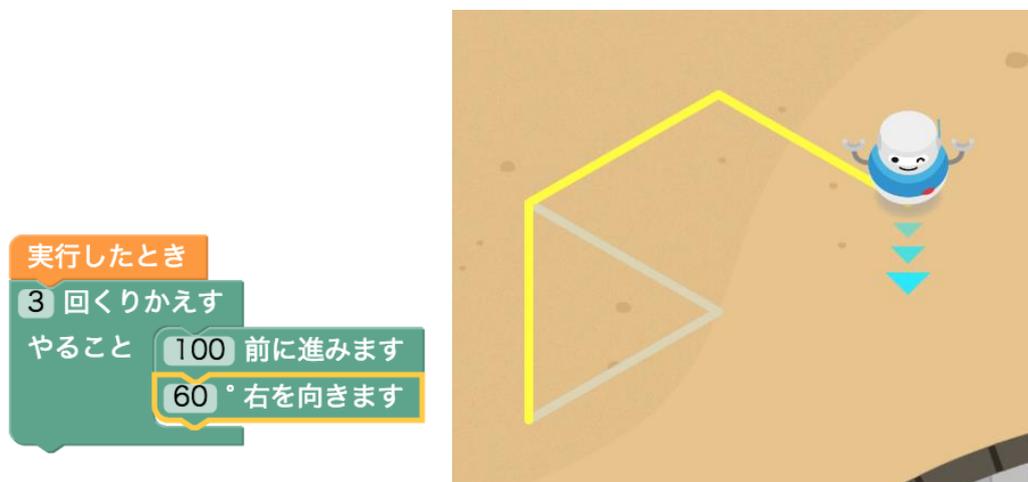


- ワークシートに記入
ワークシートに 回す角度：90度 / 繰り返す回数4回 を記入する

3. 正三角形をかく（全体 / ステージ 5）

- 正方形をかいたときのプログラムをもとにして考える。

数値を変える必要があることに気付かせる。（4回→3回、 $90^\circ \rightarrow ?^\circ$ ） 60° という意見が出てきた場合は、実際にやってみる。 120° など意見が分かれた場合は既習事項をもとにしてなぜその数値にしたのかを話し合う。なぜ 60° でうまくかけず、 120° だとうまくいくのか考える。



人間が定規・分度器・コンパスを使ってかくときと、ロボットにプログラムを作っかかせるときに違いがあることに気付かせる。床にかいた正三角形の上を子どもたちに歩かせてみたり、教師をロボットに見立てて意図したとおりに動かす命令を考えさせたりするなどの手だても有効である。

- ワークシートに記入

ワークシートに 回す角度： 120° / 繰り返す回数 3 回 を記入する

4. 正六角形、正五角形の作図に取り組む（グループ活動 / ステージ 6,7）

- ワークシートも活用しながらきまりについて話し合う。

図形	角の大きさの和 (度)	一つの角の大きさ (度)	辺の数 (本) くり返す数	回す角度	
正三角形	180	60	3	120	
正方形	360	90	4	90	
正五角形	540	108	5	72	
正六角形	720	120	6	60	
					たすと180

5. 自分がかきたい正多角形をかく（グループ活動または個別活動 / ステージ 8）

- これまでに見つけたきまりを使って、自分がかきたい正多角形では「回す角度」と「くり返す回数」がいくつになるのか予想を立てながらプログラムを作成する。
- 作成した図形が画面からはみ出してしまう場合は、「前に進みます」の数値を小さくすれば画面

に取まることなど、試行錯誤を重ねて工夫している例があれば全体で紹介する。

- 角の数の多い正多角形をかくと、ロボットはカクカクと一辺ずつかいているが、出来上がる図形円に近いことに気付かせる。

実行したとき

45 回くりかえす

やること

- 10 前に進みます
- 8° 右を向きます



6. 学習のまとめとふり返りをする

- 机間指導をしながら子どもたちの記述を確認し、意図的に指名して価値付けできるようにする。
- 正多角形のきまりやプログラミングについて、わかったこと・考えたことを共有する。
- ふり返りの例

- きまりがわかったらどんな正多角形でもかけそうだと思った。
- プログラムを書けば、いろいろな図形をかけたので、今度もっと変わった図形やもようをかいてみたいなと思った。
- 角度を何度動かすかによっていろんな図形がかけたので、いろいろ試すことができてももしろかった。

参考情報

指導案・ワークシート (PDF) 別添

授業の流れ(映像) <https://www.youtube.com/watch?v=j3YXQy0E2t4>

このページの内容は、以下の著作物を改変して利用しています。

「正多角形×プログラミングで、平面図形の理解を深め、算数の深い学びにつなげる」

©特定非営利活動法人みんなのコード

(https://procurri.jp/2018/01/29/regular_polygon/ 2019年1月30日アクセス)

クリエイティブ・コモンズ・ライセンスの表示-非営利-継承 4.0 国際

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ja>)