

# 算数

## 単元名 正多角形の特徴を調べよう

小学部 北村 満

### 単元の目標

- ・正多角形の定義やその性質について理解することができる。(知識・技能)
- ・正多角形を作図することができる。(知識・技能)
- ・辺の長さや角の大きさなどに着目して、正多角形の特徴や作図の仕方を見出したり、説明したりすることができる。(思考力・判断力・表現力)
- ・学習した知識や技能を活用して、プログラミングで作図をするための命令の正しい組み合わせを見付けようとするすることができる。(学びに向かう力・人間性等)

### プログラミング教育の目標

- ・ロボットが正三角形を描くためのプログラムを予測し、命令を正しく組み合わせてタブレットPCに入力して作図することができる。(プログラミング的思考)

### 学習グループの実態について

- ・小学部高学年4名のグループ。
- ・三角形や四角形などの平面図形の定義や性質などの概要について学び、図形の弁別や方眼を利用した正方形や長方形の作図ができる。(算数)
- ・分度器を使った角度の測り方や定規と分度器を使った作図を学習しており、学習を重ねることで2つの辺からなる角の角度を測ることができるようになった。(算数)
- ・これまでにアンプラグドタイプやタンジブルタイプのプログラミングツールを使ってロボットなどの視点から考えて前、右、左などのコードを組み合わせてロボットを意図した道順のとおりに進ませる学習を多く経験してきている。(プログラミング)

### 指導計画 全14時間

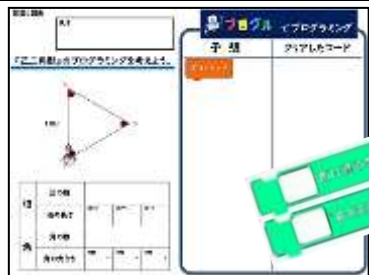
第1次 3時間	・分度器を使った角の測り方、かき方を知ろう！
第2次 3時間	・正多角形について知ろう！
第3次 3時間	・分度器を使って正多角形をかこう！
第4次 5時間	・プログラミングで正多角形をかこう！ ※本時 13/14時

# 教材・授業の様子



## 【プログル:ビジュアルプログラミングタイプのプログラミング教材】

「プログル」は、多角形や平均値、公倍数など複数の算数コースが用意されており、コース内の課題をプログラミングしながらクリアし、ステージを進めていくドリル型の学習教材である。本実践では、タブレットPCで「プログルー多角形コース」を利用して授業を行った。「プログル」の多角形コースは、ロボットのキャラクターが平面図形を描くためのプログラムを考える課題であり、全ての辺の長さや角の大きさが同じという正多角形の性質どおりにプログラムすると正確な図形を描くことができる。



【課題シート】

## 【思考の可視化、ペアの友達と視点を共有、協同して取り組むための教材】

### 【課題シート】

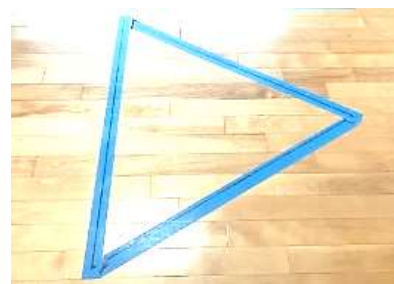
課題シートを元にペアでプログラミングの予想を話し合うことができるように、シートを作成する。課題シートの左側には、本時で描こうとする多角形とその性質をまとめられるようにし、右側にはプログラミングの予想をするために命令のシールを並べて貼るための欄を設けた。一人一人がしっかり考えられるように、始めは一人一枚のシートに取り組み、完成させてからペアの友達とお互い意見を交換した。



【ペアの課題シート】

### 【ペアの課題シート】

ペアで話し合っただけ決めたプログラムを貼るためのペアの課題シートを作成する。左側には予想したプログラムを貼る欄、中央には修正したプログラムを貼る欄、右側にはクリアしたプログラムを貼る欄を設けた。



【床に貼られた図形】

### 【大型分度器・ロボットの模型・床に貼られた図形】

課題と同じ大きさや角度の図形を床に貼っておくことで、児童自身が図形上を歩いてロボットの視点から考えたりロボットの模型を動かして考えたりすることができるようにした。

また、ペアの友達と視点を共有しやすくするために、直径 30 cm の大型分度器とロボットの視線を矢印で示したロボットの模型を用意した。



【ロボットの模型・大型分度器】



### 【角度の測り方手順シート】

分度器を使って角度を測る際に小学校の教科書で紹介されている手順では分度器の当て方が分からなくなってしまう児童が複数いた。そのため、手順を①調べたい角を左にして置く、②下の辺に分度器の0°線を合わせる、③角の頂点に分度器の中心を合わせる、④辺と重なる目盛りを読む、の4工程に改め、手順を確認しながら進めることができるように一人一枚手順シートを用意した。

## 授業の流れ

### ●児童生徒の反応

学習活動	指導上の留意点
<p>①本時の学習の流れを聞く。</p> <p>●今日はどんな課題だろう。楽しみだな。</p>	<p>・学習の流れを始めに説明することで、学習活動に見通しをもてるようにする。</p>
<p>②課題シートを書きながら正三角形の性質を確認する。</p> <p>●辺の数は3つで長さは同じだったな。</p> <p>●角の数は3つで、全部 <math>60^\circ</math> だったな。</p>	<p>・プログラムを考える上で必要となる正三角形の性質を理解しているか確認する。</p>
<p>③課題シートに命令シールを貼りながら正三角形を描くプログラムを一人で予想する。</p> <p>●まずは「100 前に進みます」かな。</p> <p>●何度曲がればいいのか。</p>	<p>・考えるための手掛かりとして前時に学習した正方形のプログラムを提示しておく。</p>
<p>④課題シートをペアで見せ合い、予想を紹介し合って二人で一つのプログラムを決定し、ペアの課題シートに命令シールを貼って示す。</p> <p>●はじめは「100 前に進みます」かな。</p> <p>●僕は「<math>60^\circ</math> 右を向きます」だと思うよ。</p>	<p>・課題シートを持ち寄って見せながら説明することで、お互いが考えたことを伝えやすくする。</p> <p>・話し合って決定したペアの予想したプログラムを貼るためのペアの課題シートを用意する。</p>
<p>⑤タブレット PC を使って、プログラムの作戦通りにプログラミングをする。</p> <p>●成功するかな</p> <p>●違うところに行った。なんでなんだろう。</p>	<p>・失敗した時はタブレット上で修正するのではなく、再度ペアの課題シートを確認したり模型や分度器を使って修正案を考えたりするように促す。</p>
<p>⑥本時の振り返りを行う。</p> <p>●はじめは内角でやってみましたが、失敗しました。</p> <p>●ロボットが回転した角度を測ったら <math>120^\circ</math> だったよ。</p> <p>●次はどんな問題かな。楽しみだな。</p>	<p>・どのような方策で課題を解決していったかを尋ねることで他のペアが課題解決の方策を学ぶ機会となるようにする。また、児童がどのように思考していたかを把握できるようにする。</p> <p>・次回の学習活動を紹介することで期待感が高まるようにする。</p>

### 単元の評価

床に貼られた図形の上でロボットの模型を動かしながら思考することで、角度を測る必要がある角（外角）を捉えることができ、分度器を正しく使って角度を測ることができた。多角形の角を測るプリントでも、角度を測る必要がある角を捉えることができ、分度器を正しく使って角度を測ることができるようになった。

### プログラミング教育の評価

正方形の作図では、正方形の辺と角の特性を活用して正しくプログラミングして作図することができた。正三角形の作図では、はじめは内角の  $60^\circ$  に注目してプログラミングして失敗したが、床の図形上で模型と分度器を使ってプログラムされたとおりの動きを再現することで回転する角の大きさは内角の大きさではないことに気付いた。ロボットが行きたい方向に行くには何度右に向ければいいのかを確認し  $120^\circ$  であることを発見、デバックを行うことができ正三角形を描くことができた。

# プログラミング教育実践の流れとポイント

## ① 十分な体験や操作活動

- ・1次や3次にて、分度器を使い、いろいろな角の大きさを測る学習や、分度器を使って正多角形を作図する学習を繰り返し行ってきた。
- ・4次の「プログラミングで正多角形をかこう!」にて、課題シートに正方形の性質を書いて確認したり、命令シールを貼ってプログラムを考えたり、友達と共有して話し合い「プログル」でプログラミングしたりする学習を行った。

## ② 目的の理解

- ・めあて「プログルでロボットが正三角形の上を歩くプログラムを考えよう」と伝えることで、目的を理解し主体的に取り組もうとする姿を引き出すことができた。

## ③ 一連の動作や活動の予測

- ・正三角形の性質や前時に学習した正方形のプログラミング結果(課題シート)を手掛かりに、課題シート上でロボットの動きの予想を一人で考える。
- ・ペアとなり、お互いの課題シートを見せ合いながら、自分の予想した動きやプログラムを伝え合ったり、床に貼られた図形やロボットの模型、大型の分度器を使って模型を動かしながら動き方などを確認したりする。

## ④ 命令への置き換え

- ・予想したロボットの動きとなるための命令の組合せをペアで決定し、命令シールに記入してペアの課題シートに順に貼る。
- ・床に貼られた図形やロボットの模型、大型の分度器を使ってペアで模型を課題シートに貼った命令の通りに動かし、ねらいどおりの動きにプログラムになっているか確認する。
- ・ペアの課題シートの予想どおりに、「プログル」にプログラムを入力する。

## ⑤ 実行

- ・プログラムを実行して結果を確認する。

### 成功

- ・ペアで作成した課題シートを見て振り返り、どのような方策で課題を解決したのかを全員で共有することで、他のペアと課題解決方策を学ぶ機会とする。

### 失敗

- ・『③一連の動作や活動の予測』に戻り、図形や模型、分度器を使って失敗したプログラムのロボットの動きを再現して失敗の原因を探り、プログラムの修正案を考え、『④命令への置き換え』、『⑤実行』を行う。