

# プログラミング的思考を深めるための Scratch を用いた正多角形描画を題材とする 授業の考案, 実践及び考察

情報学部 情報学科 ソフトウェア技術コース (福田研究室)

18J5-143 森元 愛梨

## 概要

本研究では、文部科学省が解説している「正多角形をプログラムを使ってかく」という授業を参考にし、よりプログラミング的思考を育成するための正多角形を描画する授業を考案することにした。事前・事後アンケート及び、授業後の感想を基に、児童の授業への学習意欲やプログラミングへの興味関心が高まっているか、図形の内角や外角の理解が深まっているか、反復処理を論理的に活用するプログラミング的思考を育成することができるか、タブレットやプログラミングを取り入れることで、授業での学習意欲の向上効果があるか、主体的・対話的で深い学びの授業の実現ができていないかを考察した。

その結果、反復処理の考え方を理解することができていたことから、プログラミング的思考を育成することができていたといえる。また、タブレットを用いたことで、学習意欲の向上もできた。しかし、正多角形の内角や外角の大きさを求めるといった数学的思考の部分のつまづきが大きかったことが明らかとなった。内角と外角の理解を深めることはできたが、確実な定着に導くことが課題となった。

## 1. はじめに

2020 年度からの新学習指導要領の施行、同年 4 月からの小学校でのプログラミング教育必修化を背景に、さまざまな小学生向けのプログラミング教育が実施されている[1]。本研究では、Scratch 3.0 を用いた授業実践を行い、小学校におけるプログラミング教育の実践の可能性を検証する。授業実践を行う前に現場の先生と授業で扱う時間数について相談し、算数 1 時間、総合的な学習の時間の 1 時間とした。図形の理解を深めるための数学的思考の育成、正多角形を描くために繰り返し処理を使ったプログラムに書き換えるということに気付かせ、意図する活動を実現するというプログラミング的思考の育成に関する授業内容とした。また、小学校の先生方が誰でも行えるように授業を考案した。後述する児童を対象とした事前・事後アンケート、授業後の感想、小学校の先生方を対象としたアンケートを基に、実践した授業の考察をする。

## 2. 実践方法

教育実習を行った長野県茅野市立金沢小学校で、19 名の 5 年生を対象に本研究で考案した授業を 2021 年 11 月 4 日と 11 月 5 日に行った。同年 7 月 7 日の教育実習での研究授業の際に作成した合同の図形を作図するプログラムと、児童一人一台に配布されているタブレット(HP Probook)を用いて、個人活動として授業を実践した。授業前には事前アンケートを行い、授業後には事後アンケートとして児童に感想を書いてもらうとともに、先生方にもアンケートを行った。これらのアンケートの結果を基に考察をしていく。

## 3 実践結果

### 3.1 事前アンケートについて

事前アンケートでは 3 つの質問を行った。「算数の授業は好きですか?」の回答は、「はい」が 3 名、「いいえ」が 16 名、「図形の分野が一番好きですか?」の回答は、「はい」が 2 名、「いいえ」が 17 名であった。このことから、算数の授業が苦手と感じる児童が多いことがわかった。また、「プログラミングに興味はありますか?」の回答は、「はい」が 5 名、「いいえ」が 14 名であり、プログラミングに興味がない児童が半数以上いることも明らかとなった。

### 3.2 実践授業 1 について~算数 : 2021/11/4~

図 1 に示すように、合同な図形の作図について学んだ授業で用いたプログラムを、繰り返し処理を用いたプログラムに変更し、正三角形、正方形、正五角形、正六角形、正十二角形、正四十角形の 6 つの正多角形を Scratch で描く授業を行った。

文部科学省で解説している授業では、回転させる角度である外角の大きさのみを求めさせているが、本研究の授業では、内角と外角の理解を深めるために、図 2 に示すワークシートを用いて内角の和、内角の大きさ、外角の大きさを児童たちの力で求めさせた。

まず、正三角形を描く際は「○歩動かす」「○度回す」「○秒待つ」の 3 つのブロックの組み合わせが頂点の数だけ必要であることに児童自身に気づかせた。その後、正四十角形を描く時は、「○歩動かす」「○度回す」「○秒待つ」のブロックの組み合わせが、40 個用意しないといけないため、もっと簡単に描ける

方法はないか考えさせた。児童たちは、自分の力で繰り返しブロックを使ったプログラムに書き換えることができ、さまざまな正多角形の描画をすることができていたことから、プログラミング的思考を育成できたといえる。また、分からない友だちに教えたり、一緒に考えていたりしたことから、主体的に学んでいる様子がかがえた。しかし、内角の和や外角の大きさなどの角度を求める数学的な部分において、つまずきが多く見られた。

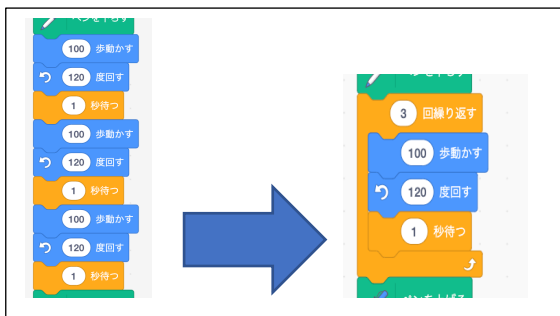


図 1:繰り返し処理への書き換え

図形	正三角形	正方形	正五角形	正六角形	正七角形	正八角形
辺の数	3	4	5	6	7	8
頂点の数	3	4	5	6	7	8
内角の和				1800度	6840度	
内角の大きさ						
外角の大きさ						

図 2:使用したワークシート

### 3.3 実践授業 2 について～総合：2021/11/5～

反時計まわりの「 $\cup$ 〇度回す」ブロックから、時計まわりの「 $\cup$ 〇度回す」ブロックに変更したときの正多角形の描画方法を考えさせた。反時計まわりのブロックを用いた授業が多く公開されているが、正多角形描画のためのプログラムはさまざまな方法があるということを考えられるように、時計回りのブロックに変更した際の正多角形描画を考える授業を考案した。

プログラミングに慣れ始めた児童たちは、時計まわりのブロックに変更した後、スプライトを回す角度である外角の大きさを求めることに苦労していたが、児童全員がお互いに助け合いながら、さまざまな正多角形を Scratch で描くことができていた。



図 2:実践授業の様子

### 3.4 事後アンケート、授業後の感想、先生方対象アンケート

事後アンケートでは、事前アンケートで算数の授業が苦手と答えた 16 名の児童対象に「タブレットを用いた授業は好きですか」と質問をしたところ、「はい」が 11 名、「いいえ」が 5 名であった。タブレットを用いることで児童の学習意欲が高まるといえる。授業後の感想では、「前の授業で使ったプログラムを使って、いろいろな図形をかけるなんて思わなかった」など、プログラミング的思考だけでなく、プログラミング教育のねらいを達成することができたと感じる感想が多くあった。先生方対象のアンケートからは、誰もが簡単にできる授業であるということもわかったが、数学的な部分でのつまずきが大きすぎると指摘をいただいた。また、特別支援が必要な児童や算数、プログラミングに苦手意識がある児童には難しい授業であるという意見もいただいた。

### 4 おわりに

タブレットを用いることで、児童の学習意欲が高まることがわかった。また、反復処理を論理的に活用するプログラミング的思考が育成することもできた。互いに児童が教え合ったり、助け合ったりしている姿が見られたことから、主体的・対話的で深い学びを実現できたと考えられる。新型コロナウイルスの影響により、実践授業を受け入れてくださった学校は、教育実習を行った学校のみであった。また、さまざまな児童実態での実践したデータや、先生方の多忙な時期と重なり、アンケートのデータも集めることができなかったことが大きな課題として挙げられる。

より図形の理解が深まるよう、図形の内角や外角の大きさを求めるといった数学的な部分でのつまずきが少なくなる工夫、算数、プログラミングに苦手意識がある児童や特別支援が必要な児童でも楽しく参加できる授業や、中学生向けの授業の考案も今後の課題である。

### 参考文献

- [1] 宮本賢治・河野翔～小学校における Scratch を用いたプログラミング授業の実践と検証～日本産業技術教育学会誌 第 60 巻 第 1 号 (2018) 19～28  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjste/60/1/60\\_19/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjste/60/1/60_19/_pdf/-char/ja)
- [2] Scratch『正多角形をプログラムを使ってかく』文部科学省  
[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2019/05/21/1417094\\_006.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/05/21/1417094_006.pdf)
- [3] Scratch  
<https://scratch.mit.edu>