

# 算数科プログラミング 実践報告

20220311 小川

## 1 実践の意図

本実践は、『角と角度（日本文教出版4年上）』単元において、角のかき方の習熟を図ったものである。角と角度の学習自体は6月に実施しているが、今回は3月に行う『4年のまとめ』に関連して、角と角度で学習したことを活用しながら、プログラミングを用いた模様づくりを楽しむことをねらいとしている。4年生はこれまでに国語科の学習でscratchを用いたプログラミングの操作を経験しており、指示を組み合わせたたり、値の変更をしたりすることができる。

本実践は、1時間で構成した小単元である。授業の序盤は、教師の指示通りに、アナログで直線を引いたり角度を測ったりすることを繰り返していく中で、模様づくりができることに気付かせる。そこで、同様の指示をプログラミングで操作することで、パソコンの画面上でも模様づくりができないか児童に投げかけ、上記のアプリケーションを提示する。また、直線の長さや角度を変えることで他の模様ができそうという気付きを促し、様々な模様づくりを楽しむことができるようにする。

なお、本実践は「繰り返し」の要素に重点を置いている。また、自分たちが作成したプログラムを再生し、振り返ったことをもとに修正する「デバッグ」思考にも目を向けられるようにする。

## 2 実践の実際

### (1) 教具

本実践では、インターネットブラウザで利用できるアプリケーション「小学算数プログラミング教材」（教育出版 <https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/docs/sansu/programing/application.html>）を用いた。これは使用できる指示の種類が4種類（「前に進む」「右に回転する」「左に回転する」「繰り返す」）に限定されているため、操作がシンプルであり、児童が簡単に組み合わせたり、値を変更したりできると判断した。（図1）。



図1 アプリケーション画面

### (2) 児童の姿

授業の序盤ではアナログによる操作で模様づくりを行った。黒板には①6cmの直線を引く。②直線から45°測るとだけ指示を書き、途中まで児童と一緒に黒板に直線を引いていった。3回繰り返したところで、あとは同じ作業を元の位置に戻るまで繰り返すとどうなるか、続きを考えさせた（図2）。模様ができあがると、作業を繰り返したことでいつの間にか模様になっていたことに驚いたり、どうして模様ができあがったのか考えたりする児童の姿が見られた。



図2 アナログ操作による模様づくり

そこで教師からアプリケーションを提示し、同様の作業をプログラミングで指示して同じ模様をパソコンの画面上に表すようにした。しかし、先の6cmの直線と45°の角度では、上手くいかないのである。なぜなら45°は図形の内角にあたるが、プ

プログラミングで向きを変える時は、図形の外角を考えなければならないからである。児童はデバッグ思考を働かせながら、角度を  $135^\circ$  に設定すると上手くいくことに気付き、既習事項を思い出しながら、直線 ( $180^\circ$ ) から  $45^\circ$  を引くとよいことを導き出していた。

そして長さや角度の数値、繰り返しの回数を変えるとどうなるか問いかけると、違う模様ができそうなことに気付き、児童は自分で様々な模様づくりに挑戦していった (図 3)。児童による様々な模様ができてくると、自然と児童同士が交流し合うようになった。交流を通して友達のプログラムをまねしたり、もっと複雑な模様にしようと修正を重ねたりする中に、ここでもデバッグ思考が働き、プログラミング的思考が養われる場面が見られた。

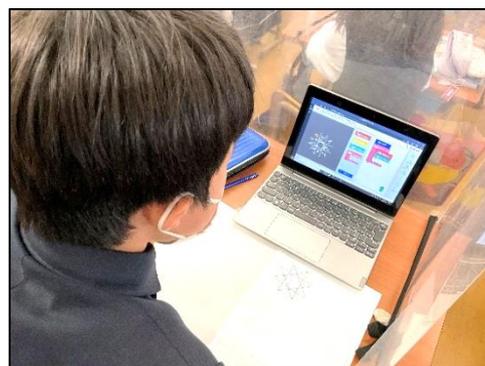


図 3 様々な模様づくりをする様子

授業の終盤には、プログラミングによる模様づくりをする上で、「繰り返し」のよさに目を向けるとよいこと、数値を変えることで様々な模様づくりを楽しむことができることを取り上げ、板書にまとめた (図 4)。

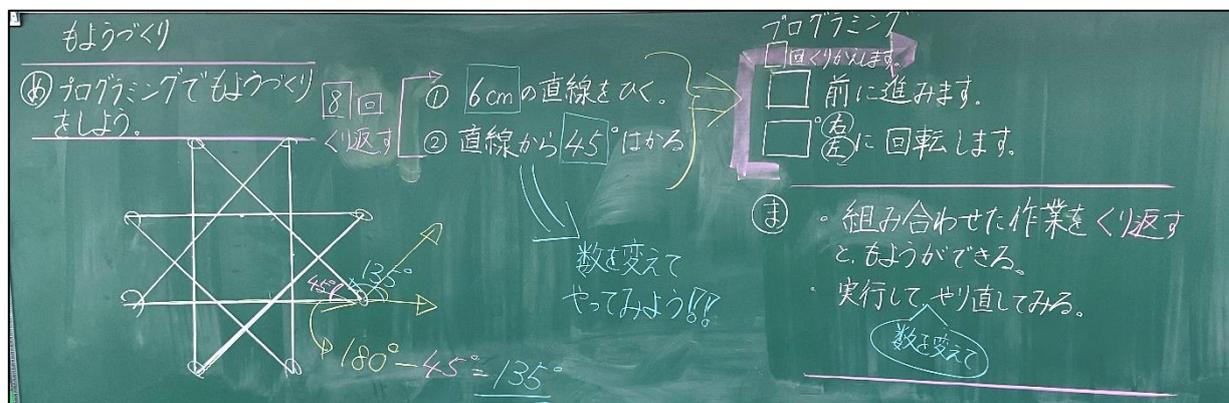


図 4 授業の板書

## 2 実践のまとめ

本実践終了後も、進んで同アプリケーションを用いて休み時間でも模様づくりを楽しむ児童の姿が見られた。中には授業で扱った形の範囲を超えて、長さや角度を変えたプログラム同士をつなげて、違う模様を重ねて更に複雑な模様を作る児童もいた (図 5)。このことから、本実践に意欲的に取り組むことができたと考えられる。

「角と角度」の学習は角度の測定や作図が主な学習内容であるが、自分が作りたい形を作図するためには、必要な長さや角度を自分で決めることが重要である。アナログで作図をすると時間がかかってしまい、たくさんの模様を試すことができない。しかし、プログラミングで作図をすることで、短い時間でもたくさんの長さや角度を試しながら活動を楽しみ、模様の美しさをより感じる事ができたと言える。

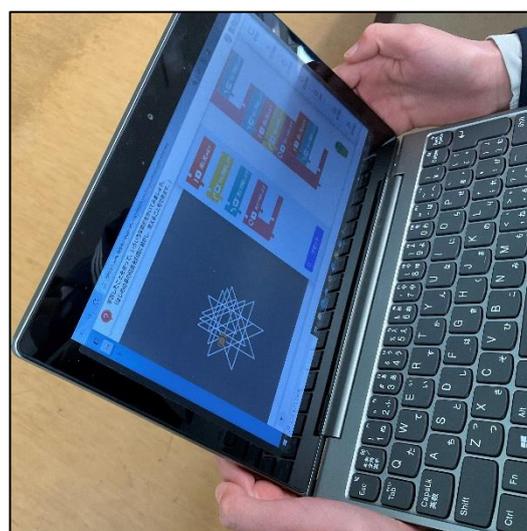


図 5 プログラムをつなげた複雑な模様