

Scratch で花模様を描くプログラミング授業実践

倉知 孝拓[†] 山守 一徳[†] 三谷 哲也[‡]

三重大学 教育学研究科[†] 津市立西が丘小学校[‡]

1. はじめに

2016 年より Scratch を使って図形描画させる授業実践に取り組んでいる。星図形や正多角形^[1]を描かせたり、多角形の基本図形をずらしながら描画する幾何学図形^[2,3]や、床模様等に使用されるタイルパターン^[4,5]を描かせてきたが、2019 年度は、桜と菊の花模様を描かせた。花びらの一片は屈折線分で近似して描画されるが、線分の本数を増やせば、花びらが滑らかな曲線に近付いていく。最初に屈折線分の数の少ない花模様を描くプログラムを与え、その屈折回数を増やす課題を与えた。

2. 授業実践の概要

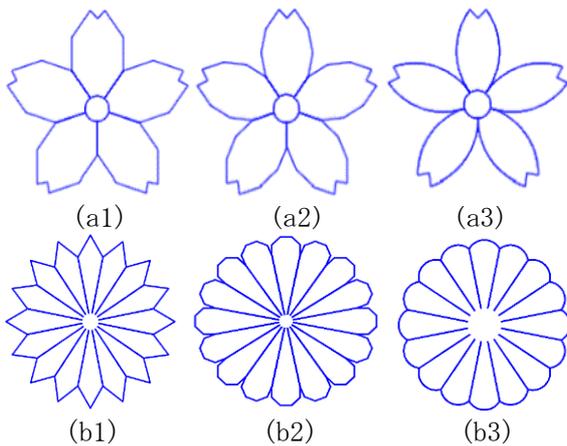


図 1 描かせた花模様

津市立西が丘小学校の 5 年生 (4 クラス 135 名) 対象に 2019 年 9 月 4 日と 9 月 18 日に授業実践を行った。各クラス 1 回 45 分間の授業の中で図 1 の花模様を描かせるプログラミングに取り組んだ。最初に図 1 (a1) の屈折回数が少ない花模様を描くプログラムと解説資料を児童に配布した。桜模様用に配布したプログラムの一部を図 2 に示す。屈折角度をパワーポイントを用いて説明し、屈折回数を増やしても屈折角度の合計は変わらないことを解説した。また、屈折回数を増やした花びらの設計図も配布した。変更させる箇所は、屈折させて花びらを描いている箇所のみに絞った。具体的には (a1) を描くプロ

Programming Classroom Practice Drawing Flower Patterns by Scratch

Takahiro KURACHI[†], Kazunori YAMAMORI[†] and Tetsuya MITANI[‡]

[†] Graduate School of Education, Mie University

[‡] Tsu Municipal Nishigaoka Elementary School



図 2 桜プログラムの一部



図 3 菊プログラムの一部

ラムから (a2) を描くプログラムへ直すように考えさせた。(a1) では花びらの縁部分の屈折線分の本数が片側 3 辺であるが (a2) では、4 辺となっている。(a3) では花びらの縁部分が滑らかに描けたら正解とし、図では屈折角度が 1 度、屈折線分が 73 辺となっている。

(a2) が描けた児童は、(a3) に挑戦させた。その途中、(b1) を描くプログラムの解説を行い、(b1) を描くプログラムから (b2) を描くプログラムへ直すように考えさせた。(b1) では花びらの先端部分の屈折線分の本数が 2 辺であるが (b2) では、3 辺となっている。(b3) では花びらの先端部分が滑らかに描けたら正解とし、図では屈折角度が 2 度、屈折線分が 61 辺となっている。(b2) が描けた児童は、(b3) に挑戦させた。菊模様用に配布したプログラムを図 3 に示す。

桜模様の場合、一片の花びらを描く時に描き始めた時の線の向きと描き終わって次の一片を描こうとした時の線の向きは、72 度変化している。すなわち一片を描いている時の屈折角度の合計は、72 度になる。16 片の菊の場合は、屈折角度の合計は $360 \div 16$ より 22.5 度となる。一片を書き終わるまでに屈折線分の本数が変わって

も屈折角度の合計は変わらないことを理解させる必要がある。その上で、図2の「36度を回す」を2回繰り返し「30歩動かす」で描かれる3辺を(a2)では4辺で描かせる課題において、36度の数字を何度にしたら良いかと2回繰り返しの2の数字をいくつにしたら良いかを考えさせている。図3の場合は、「41.25度回す」「45歩動かす」「120度回す」「45歩動かす」「41.25度回す」で描かれる2辺を(b2)では3辺で描かせる課題において、120度の数字を何度にしたら良いかとどのブロックを追加したら良いかを考えさせている。41.25+120+41.25=202.5度の角度を維持しながら41.25度を変更することも可能であり、(b3)では花びらの先端部分をより滑らかにするように考えさせることもできる。

3. 実践結果と考察

授業終了後に取得したアンケートによると、図1(a2)は70%、(a3)は27%、(b2)は42%、(b3)は11%の児童が描くことができていた。(a3)(b3)を描けた児童が少ないのは、実際に取り組んでいた時間が短かったためと思われる。また、(a2)に比べ(b2)を描けた児童の割合が少ない要因の一つとして、(a1)から(a2)は数値の変更で修正できるのに対し、(b1)から(b2)は「120度回す」の付近にブロックを追加する必要があることに気付かなかったことが考えられる。(b2)では繰り返しブロック追加は必須ではないが、(b3)では繰り返しブロック追加が必須である。(b2)で繰り返しブロックが追加できていれば、(b3)では数値を返すだけで完成させることができる。

児童に予め配布しておいた桜と菊の花びらを描くプログラムに書かれている屈折角度を授業で説明した。その上で、アンケートでは、桜のプログラム場合「36度回す」「100, 92, 100度回す」「180度回す」の数値の理解度を、①よく分かった②まあ分かった③あまり分からなかった④まったく分からなかったの4段階で記入させ、菊も同様に確認した。その結果を、表1と表2に示す。まず、桜の屈折角度について、「100, 92, 100度回す」の質問は3つの角度を同時に聞いてしまったことで、児童を困惑させ①②と回答した児童の割合が他の2つの質問に比べて低くなったと思われる。また、菊の屈折角度について小数の理解度がやや低いのは、児童にとって小数の角度が慣れていない数値であったためと思われる。小学生は小数点をまだ習っていないため、16片でなく20片の菊を用いると良かったかもしれないが、よく見慣れた16片の菊を用いて興味を惹かせた。

4. まとめと今後の課題

児童は正多角形の内角の角度や多角形の内角の和を授業で教えられているが、複雑な図形が与えられた時に角度が何度になっているのか等の応用へ発展できることが望ましい。今回の課題は、角度を論理的に考えさせるには良い題材だと思う。複雑な図形でも角度を考えられるようになることを目指しているが、時間不足で図1(b3)の図まで完成できた児童はほとんどいなかった。Scratchでは画面からはみ出た場合、線の向きが壊れてしまうため、図1(a3)を描くには線分の長さも短くする必要があった。児童はScratchのプログラミング操作もほぼ初めての経験であったため、ブロックの中の数値を直す操作に時間がかかり、TAの助けが必要であった。TA無しで実施できる方策を考えたい。

表1 桜プログラムの屈折角度の質問

	36度回す	100, 92, 100度回す	180度回す
①	37%	16%	48%
②	46%	33%	32%
③	10%	26%	10%
④	5%	21%	7%
未回答	2%	4%	3%

表2 菊プログラムの屈折角度の質問

	11.25度回す	41.25度回す	120度回す	180度回す
①	24%	25%	38%	51%
②	36%	33%	34%	24%
③	25%	26%	17%	14%
④	11%	12%	9%	7%
未回答	4%	4%	2%	4%

参考文献

- [1] 吉原健人、山守一徳、葛原孝紀：Scratchを用いた図形理解を深める授業実践、情報処理学会第79回全国大会 1ZC-04 (2017年3月)
- [2] K.Yoshihara and K.Yamamori: Programming Practice for Elementary School Children Aiming at Figure Understanding by Using Scratch, ICEEL2017 E0020 (2017年11月)
- [3] 山守一徳：図形描画させるScratchプログラミングの位置付け、平成30年度電気関係学会東海支部連合大会 L5-2 (2018年9月)
- [4] 奥井健太、山守一徳、萩田美幸：床模様を描かせるScratchプログラミング演習、2019年電子情報通信学会総合大会 D-15-35 (2019年3月)
- [5] 山守一徳：タイリングパターンのプログラミング教育への利用、形の科学会誌 Vol. 34 No. 1 pp. 1-12 (2019年7月)