

算数科における教科の特質に応じたプログラミング授業の実践 — 単元「拡大図と縮図」において —

A Practice of Programming Learning According to the Characteristics of Arithmetic

- Unit: “Enlarged Figure and Reduce Figure” -

村田 雅也

Masaya MURATA

福岡教育大学大学院教育学研究科

Graduate School Research Divisions of Education, University of Education Fukuoka

Email:s328619@mlsv.fukuoka-edu.ac.jp

あらまし：小学校学習指導要領改訂により、各教科等の特質に応じたプログラミング授業が求められている。本研究は、テキスト記述型言語であるドリトルを用いて、算数科「拡大図と縮図」における授業の実践研究である。授業実践は第6学年5学級135名を対象に行い、児童の授業中の様子やふりかえりから、ドリトルを用いることで算数科の目的を達成していることを示す結果が得られた。

キーワード：小学校、授業実践、算数科、プログラミング授業、プログラミング言語ドリトル

1. はじめに

小学校学習指導要領総則編⁽¹⁾には、各教科等の特質に応じて、プログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動を計画的に実施することが示されている。これを達成するためには、従来の学習システムに加え、適切なプログラミング教材を用いた最適化された授業が求められる。一方、プログラミング必修化に関して、具体的な指導案や授業例などの情報を得られていないことなどの声が上がっている⁽²⁾。そこで、適切なプログラミング教材を用いた授業計画や授業資料などを示すことが重要である。

現在、先行実施されているプログラミング教育では、ビジュアルプログラミング言語「scratch」を用いた実践が多く、小学校段階にとって使いやすいプログラミング言語と考えられている。しかし、松澤らの研究⁽³⁾では、ビジュアルプログラミング言語で学習した内容がテキスト記述言語に転移されないと危惧している。

本研究では、プログラミングを用いて算数科の特質に応じた授業を実現することを目的とする。これを達成するために、教育用に開発されたプログラミング言語ドリトルを用いて算数科の特質に応じた授業を実践した。ドリトルを用いたのは、小学校段階で使用できるプログラミング言語は、日本語でコーディングできるためである。

2. 研究の内容

2.1 授業実践の概要

福岡市内の小学校第6学年5学級135名の児童を対象に、算数科「拡大図と縮図」で授業を実践した。令和3年12月10-22日の期間中、各学級2時間で授業構成した。対象児童はこれまでに、Computer

Science Unplugged⁽⁴⁾を用いたコンピュータを魔法の箱にしないためのコンピュータ科学の授業や、MESH⁽⁵⁾を用いたコンピュータを魔法の箱にしないためのプログラミング教育の授業を受けてきたが、テキスト記述型言語でのプログラミングはしたことがない。単元「拡大図と縮図」においては、既習済みであり、単元末の復習として本実践を行なった。

2.2 授業の展開

授業で使用したワークシートを図1に示す。予想をたてる段階で空欄に記入することにより、児童の思考の流れを見て取れるようにした。

はじめに、ドリトルの基本的な仕組みを知る活動を正方形の作図を通して行った。テキストコーディングに対する学習支援として、図2のような手本表を配布した。正方形の作図では、回る角度を難無く「90 ひだり(みぎ)まわり」と入力することができる。しかし、正三角形の作図では、図3のように回る角度は外角に着目する必要がある。この違いに気づかせ、図形の性質である外角に着目できるようにした。児童にとって「外角」は、初めて取り扱う内容である。

次に、正五角形の作図を通して、拡大図と縮図の性質を理解する。誤って角度を2倍した拡大図の作図を図4に示す。この活動を通して、回る角度(外角)や回る回数(辺の数)は変えず、対応する歩く距離(辺の長さ)の比がどれも等しいことを理解する。この活動を通して、拡大図と縮図の性質に着目できるようにした。

最後に、これまでの学習で、作図中に偶然できた図形を取り上げ、星型や円を作図した。児童が自由に回る角度や回る回数を調整しながら作図することを通して、図形を構成する要素に着目できるようにした。

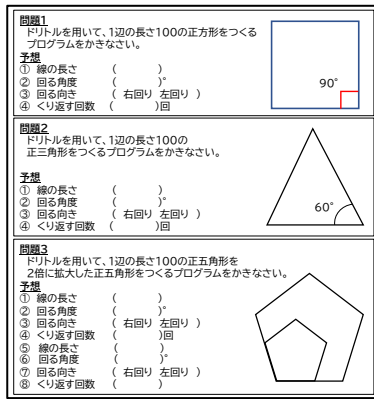


図1 授業で使用したワークシート

正多角形のプログラミング	
1	かめた=かめ!つくる。
2	「かめた! ① □ あるく。」
3	かめた! ② □ ③ まわり。」
4	! ④ 回 □ くりかえす。
5	「かめた! ⑤ □ あるく。」
6	かめた! ⑥ □ ⑦ まわり。」
7	! ⑧ 回 □ くりかえす。
エラーが出たら確認しよう! <input type="checkbox"/> 命令を意味する『!』 <input type="checkbox"/> 数字の後のスペース『□』 <input type="checkbox"/> 文末の『。』 <input type="checkbox"/> くりかえしの『』	

図2 手本表

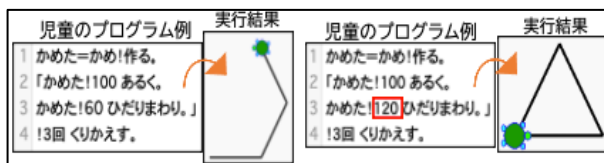


図3 正三角形の作図

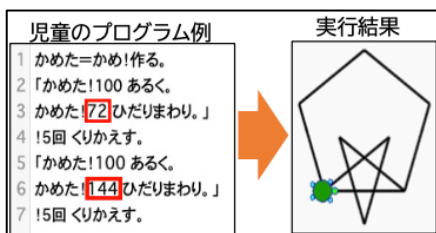


図4 正五角形の作図

3. 結果と考察

活動の流れを、問題→予想→実践→考察にしたことで、児童の思考の流れがワークシート(図5)でわかる。正三角形の作図は135名すべての児童が成功していた。最初は内角に着目し、児童が角度を変えて入力し、外角に気づくまでの過程が見られた。オブジェクトが向いている方向から回る角度を考え、外側の角度(外角)に修正する児童の様子があり、外角を体験的に習得している。さらに、135名中131

名の児童が正五角形の拡大図の作図に成功していた。はじめは、辺の長さや角度を2倍してプログラムを実行し、星型のプログラムになってしまう児童が多かった。そこで、拡大図の性質を連想させるヒントである「形は変えず大きさだけ変えた図形」をもとに修正する児童の様子があった。児童のふりかえりでは、「図形は角の大きさ・辺の長さの決まりで成立してできていることがわかりました」や、「角度や辺をほんの少し変わると、違う図形になるのは、おもしろいと思いました」という記述があった。

上記のことから、本研究の目的である「プログラミングを用いて算数科の特質に応じた授業を実現すること」の成果に加えて、数学的な興味・関心を高め、図形の性質の理解を深めているといえる。

また、プログラミングについて述べた児童が135名中83名いた。その中でも、「手書きよりもプログラミングで図形をかく方が正確にかけると」のように、プログラミングの良さについて述べた児童が61名いた。さらに、くりかえす回数について言及している児童も多く、プログラミングの順次・分岐・反復の反復について体験的に習得できている。

このことから、本研究の目的に加え、プログラミング言語ドリトルを用いることで、プログラミングの良さを実感することができているといえる。

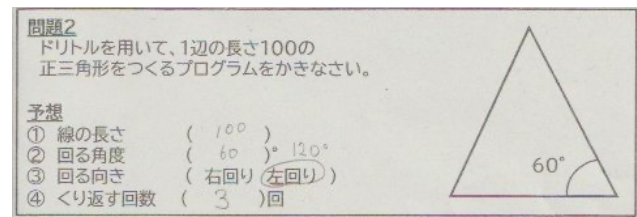


図5 児童が記入したワークシート

4. おわりに

課題としては、小学校段階では扱わない「外角」の理解が難しい児童もいたため、小学生のための説明方法なども検討する必要があった。

参考文献

- (1) 文部科学省: “小学校学習指導要領解説総則編”, 東洋館出版社 (2017)
- (2) LINE みらい財団: “プログラミング教育必修化に関する調査を実施 不安を感じている教員が7割以上, 特に20-34歳の若い世代は約9割”, 参照 2022/2/6 (<https://linecorp.com/ja/csr/newslist/ja/2020/259>)
- (3) 松澤芳昭, 酒井三四郎: “ビジュアル型言語とテキスト記述型言語の併用によるプログラミング入門教育の試みと成果”, 情報処理学会研究報告, 2013-CE-119, No.2, pp1-11
- (4) Bell Tim, Ian H Witten, Mike Fellows: “Classic Computer Science Unplugged”, 参照 2022/2/6 (<https://classic.csunplugged.org/>)
- (5) SONY: “MESH 誰でも簡単にプログラミングができる”, 参照 2022/2/7 (<https://meshprj.com/jp/>)