

# 小学校段階におけるプログラミング教育の 実践とその支援

島袋舞子

大阪電気通信大学

## ■ 初等中等段階に対するプログラミング教育の 支援活動

大阪電気通信大学（以下、本学）では、全国の初等中等段階におけるプログラミング教育を支援するために、2018年にICT社会教育センター<sup>☆1</sup>を設立した。現在、ICT社会教育センターには初等中等段階における情報教育を対象とした研究に従事する者や中学校、高等学校で指導経験のある教員6名が所属しており、関西圏を中心に全国の都道府県や各市町村の教育委員会、各学校での教員研修や講演、研究授業に対する指導講評、授業づくり等のプログラミング教育に関する支援を行っている。2018年4月から2021年4月までに96件の依頼があった（図-1）。小学校からの依頼が63件と全体の半数以上を占めており、中学校が13件、高等学校が6件となっている。2020年度以降は、新型コロナウイルス感染症の影響から依頼件数が少なくなっており、研修等を実施する場合はオンライン会議システムを利用することが多くなっている。

教員研修では、担当者とメールや電話等で研修内容の打合せを行い、それぞれのニーズに合わせた研修を実施している。また、研究授業に対する指導講評では、研究授業等を見学後、その授業に対するコメントをプログラミング教育の視点から伝えることで、今後の授業づくりを支援している。授業支援として授業づくりの段階からかわり、ともに授業内容や教材を考えていくこともある。

☆1 大阪電気通信大学：ICT社会教育センターとは？、  
<https://www.osakac.ac.jp/80th/ict/>（参照 2021-06-01）。

ICT社会教育センターでは、これまでに小学校教員を対象とした支援を多く行ってきた。本稿では、支援を行った小学校での実践事例を紹介する。

## ■ 小学校におけるプログラミング教育実践事例

### □ 小学校段階におけるプログラミング教育

小学校段階におけるプログラミング教育は、プログラミングの体験を通して「プログラミング的思考」を身につけることを目的とし、既存の各教科等の中やクラブ活動等で実施する。小学校学習指導要領<sup>1)</sup>では、5年生の算数、6年生の理科、総合的な学習の時間（以下、総合）にてプログラミング活動が例示されており、教科書にも該当の科目・単元にプログラム例やプログラミングを取り入れた活動が掲載されている。

プログラミング教育は、すべての学年で実施することが推奨されており、教科や時間数、使用するプログラミング言語や教材等は各学校に任されている。プログラミング教育を行う場面として学習活動がA～Fに分類されており、教科内で実施する場合

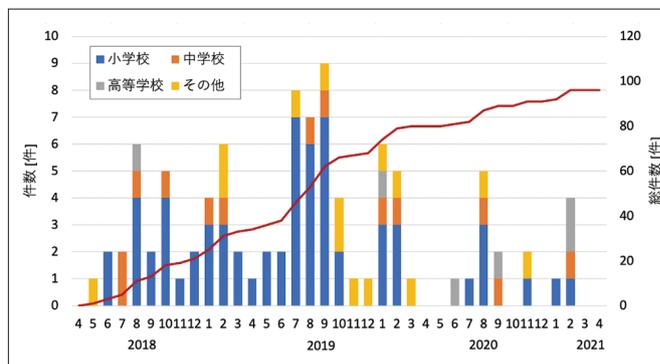


図-1 2018年4月から2021年4月までの支援件数の推移

は、各教科の学びを深めるためにプログラミング教育を取り入れることとされている<sup>2)</sup>。

## □ 実践授業が行われた学年と教科

プログラミング教育に関する支援を行った小学校(12校)で実施された研究授業の学年と教科を表-1に示す。プログラミング教育は、幅広い学年と教科で行われており、総合と算数でやや多く扱われていることが分かる。

本稿では、これら授業実践の中から、3つの実践を紹介する。

## □ 実践事例 1：4年算数「直方体と立方体」

A小学校では、2019年度の3学期に4年算数の単元「直方体と立方体」にプログラミングを取り入れた。配当する時間数は全10時間(45分×10)で、プログラミングは10時間目に「空間上の位置の表し方の学習活動」として行った。実施した授業の学習目標は、「組の数で空間にある点の位置を表せるようになること」である。

授業は4年生37名を対象に、普通教室で2人に1台のノートパソコンを使用して行われた。授業はチームティーチングで行われ、2名体制で実施した。使用したツールは、Scratchのコミュニティで公開されているプロジェクト<sup>☆2</sup>を教員が授業に合わせて改良したものである。図-2に実行画面を示す。児童

<sup>☆2</sup> 風船をつかまえる(sb3対応)、  
<https://scratch.mit.edu/projects/283942841/> (参照 2021-06-01)。

表-1 研究授業が実施された学年と教科の集計結果(N=21)

教科	1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
国語	0	1	0	0	0	0	1
社会	-	-	0	1	0	0	1
算数	1	0	0	1	2	0	4
理科	-	-	0	0	1	2	3
生活	0	3	-	-	-	-	3
音楽	0	0	0	0	0	0	0
図画工作	0	1	0	0	0	0	1
家庭	-	-	-	-	0	0	0
体育	1	0	0	0	0	0	1
道徳	0	0	0	0	0	0	0
外国語	-	-	-	-	1	0	1
総合	-	-	3	1	2	0	6
計	2	5	3	3	6	2	21

(表中の「-」は設置なしを意味する)

は端末画面上のキャラクタを動かして画面上に置かれた黄色の風船を取るためには、どのように命令をしたらよいかを考える。児童が作成するプログラム例を図-3に示す。プログラムを実行すると、キャラクタが横(右)に4マス分移動した後、縦(奥)に1マス分移動し、その後上に3マス分移動する。命令は児童が取り組みやすいように関数化されており、それぞれ進む距離を数値入力し、組み合わせることでキャラクタを動かすことができる。児童が取り組む問題は4つ用意されており、ペアで考えながらプログラミングに取り組んだ。

全体でプログラムの振り返りをした後に空間にある位置の表し方(表記方法)の説明を行い、児童は教科書の直方体の頂点の位置を表す問題に取り組んだ。問題例を図-4に示す。ほとんどの児童は、「C(5, 4, 0)」

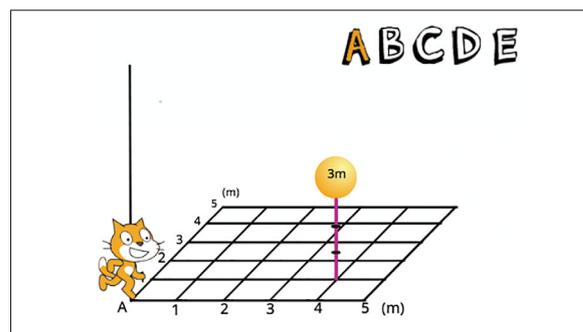


図-2 児童が空間上の位置の表し方を学ぶ教材の画面例(実践事例1)



図-3 キャラクタが図-2の風船の位置まで移動するプログラム例(実践事例1)

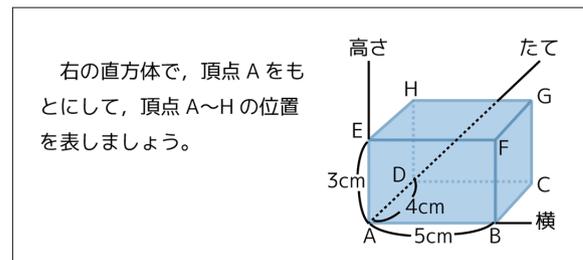


図-4 児童が取り組んだ問題例(実践事例1)



といったように頂点 A～H の位置をプログラミングの活動で扱った風船の位置と置き換えて表すことができていたが、風船の位置と直方体の頂点の位置が結びつかず、問題を解くことができない児童が5、6名程度いた。

授業を見学した教員から、次のようなコメントがあった。

- 普段の授業では手を挙げるができない子も手を挙げていた。
- プログラミングはスラスラできていたが、教科書の問題になると解く手が止まっている子が複数名いたため、「風船の位置」から「立方体の頂点」への接続に課題があると感じた。
- 教科書の問題を解く前に、立方体の頂点上に風船を置いた問題に取り組むなど、1つクッションが必要だと思った。

プログラミングの活動と教科内容の接続が上手くいかなかったという課題はあるが、全体として児童はプログラミングの活動を通して教科の内容を深めることができた。



図-5 ロボットが宝物にたどり着くプログラム例(実践事例2)

## □ 実践事例 2 : 5 年外国語

### 「Where is the treasure?」

B 小学校では、2019 年度の 3 学期に 5 年外国語の単元「Where is the treasure?」にプログラミングを取り入れた。外国語は学習指導要領の改訂により、新たに教科化された。この単元では、「Go straight」、「It's in the box」のように「道案内やものの位置を尋ねたり答えたりする表現に慣れ親しむ」ことを学習目標としている。

配当する時間数は外国語 4 時間、総合 5 時間の計 9 時間（45 分×9）で、最後の 9 時間目に「Go straight」「Turn right」「Turn left」の 3 つの命令でスタートから宝物までロボットを動かすプログラムを作成する学習活動を実施した。ロボット教材は mBot<sup>☆3</sup> を使用し、命令は教員が授業内容に沿う形で関数化したものを使用した（図-5）。図-5 のプログラムを実行すると、ロボットは 1 秒前進した後に左を向き、次に 4 秒前進した後に左を向き、1 秒前進する。

授業は 5 年生 25 名を対象に講堂で行われた。はじめに教員が学習内容について説明した後、3 人 1 組のグループにわかれて、マス目のある大きな用紙の上に置いたロボットに命令し、宝物がある場所に向かうプログラムを作成した（図-6）。何度か試行した後に、全体で宝探しと宝物紹介を行った。

児童はグループ内で協力してプログラムを作成し、宝物がある場所にロボットが到着したときは歓声があがっていた。ロボットへの命令が英語になってい

☆3 mBot, <https://www.kenis.co.jp/mbot/> (参照 2021-06-01)。



図-6 児童がロボットの動きを確認する様子(実践事例 2)

るため、児童は自然と会話の中に本単元で学習する単語を使用していた。

### □ 実践事例 3：6 年算数「拡大図と縮図」

C 小学校では、2017 年度の 3 学期に 6 年生の算数の単元「拡大図と縮図」の振り返りとプログラミングの体験を目的に、授業を行った。三角形を描いたプログラムに修正を加えていくことで、「拡大図・縮図は角の大きさが等しく、辺の長さは比が等しい」ことを教育用プログラミング言語「ドリトル」<sup>☆4</sup>を使用したタートルグラフィックスを通して確認した。

授業は 6 年生約 30 名を対象に普通教室で 1 人 1 台のタブレット端末 (iPad) を使用して行った。授業は担任 1 名のほかに本学の学生 1 名と院生 2 名がサポートとして加わった。

プログラミングを扱う授業は 2 時間 (45 分×2) 行った。1 時間目にはドリトルの使い方を体験する目的で画面上のタートルを動かして好きな線画を描くプログラムを作成した。2 時間目には正多角形を描くプログラムを作成した後、児童はタブレット端末で図-7 の左のプログラムを入力し、右のような三角形を描いた。この三角形を拡大・縮小するため

☆4 教育用プログラミング言語「ドリトル」,  
<https://dolittle.eplang.jp/> (参照 2021-06-01)。

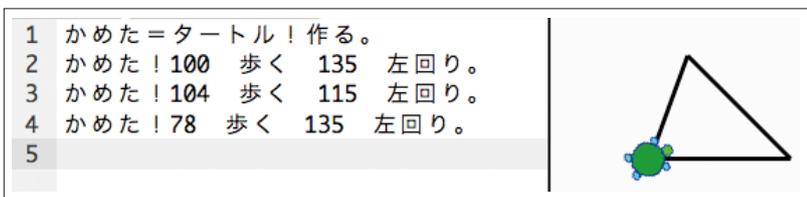


図-7 三角形を描くプログラム例(左)と実行結果(右) (実践事例 3)

には、プログラムのどこを修正するとよいかを考え、修正・実行することで「拡大図・縮図は角の大きさは等しく、辺の長さは比が等しい」ことを確認した。児童がプログラミングを行うのは初めてであったが、教育用に開発されたプログラミング言語であるドリトルを使用したことと、プログラムの入力時に iPad に標準搭載されている仮名が 50 音順に並んだキー配列を使用することで、スラスラとプログラムを作成することができていた。

### 今後の展望

本稿では、本学の ICT 社会教育センターが支援した小学校での実践事例を紹介した。今後は現在の支援活動を継続しつつ、教材の開発や指導案の提供、中学校や高等学校を対象としたプログラミング教育支援の拡大を行っていきたいと考える。

#### 参考文献

- 1) 文部科学省：小学校学習指導要領(平成 29 年告示) (2017)。
- 2) 文部科学省：小学校プログラミング教育の手引 (第三版), [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm) (参照 2021-06-02)。

(2021 年 6 月 7 日受付)

島袋舞子 (正会員) [shimabuku.m@gmail.com](mailto:shimabuku.m@gmail.com)

大阪電気通信大学メディアコミュニケーションセンター / ICT 社会教育センター特任講師。初等中等教育における情報教育に関する研究に従事。著書に『ドリルの王様—楽しいプログラミング—』。

