

# 大学生による小学生プログラミング教室の実践 -ブロックプログラミングによる小型ロボットと ゲームキャラクターの制御-

Practice of Programming Classes for Elementary School Students by University Students  
-Control of a Small Robot and a Game Character by Block Programming-

○野村 侑暉<sup>1</sup>, 中澤 雅子<sup>1</sup>, 松清 海斗<sup>1</sup>, 雲竜 由璃<sup>1</sup>,  
田中 康太郎<sup>1</sup>, 早川 滉一郎<sup>1</sup>, 竹川 岳<sup>1</sup>, 長谷川 聡<sup>1</sup>, 吉田 友敬<sup>1</sup>  
Yuki NOMURA, Masako NAKAZAWA, Kaito MATSUKIYO,  
Yuri UNRYU, Kotaro TANAKA, Koichiro HAYAKAWA,  
Gaku TAKEKAWA, Satoshi HASEGAWA, Tomoyoshi YOSHIDA

<sup>1</sup>名古屋文理大学 情報メディア学部 情報メディア学科  
Department of Information and Media Studies, Faculty of Information and Media Studies,  
Nagoya Bunri University

要旨・・・名古屋文理大学情報メディア学部情報メディア学科コード教育プロジェクトで開催した小学生向けプログラミング教室で行った授業設計を報告する。教室で使用した2種の教材を比較し、小学生を対象としたプログラミング教育における小型ロボットとゲームキャラクターを制御するブロックプログラミング教材の利点を考察する。

キーワード プログラミング教育, ブロックプログラミング, キャラクター制御, 条件分岐

## 1. はじめに

2020年度の学習指導要領改訂 1)により、小学校のプログラミング教育が必修化された。また、文部科学省が掲げる児童生徒一人一台端末を配備するとするGIGAスクール構想により端末の全小学校への配布が進んでいる。学校外でも小学生がプログラミングに触れる機会が増え、プログラミング教育への需要が高まっている。名古屋文理大学では、学生が学年を超えて集まりアプリケーション開発やライブイベント開催などに取り組む「学生プロジェクト」が複数行われている。その一つであるコード教育プロジェクトでは、公開講座として小学生を対象としたプログラミング教室を開催している。教室内では、Ozobot (図1) やScratchを使用したブロックプログラミングを中心とする授業を実施した。本稿では名古屋文理大学コード教育プロジェクトが行った小学生向けプログラミング教室におけるブロックプログラミング課題制作と授業実施内容について報告する。

## 2. Ozobotによるプログラミング教室

### (1) Ozobot とは

Ozobot はEVOLIVE社が開発したプログラミング教育用小型ロボットである。底面のセンサーによって、線と色を識別することで動作するライトレーシングロボットである。3色の組み合わせでコードを読み込ませることができるカラーコードシール (図2) を



図1 : Ozobot

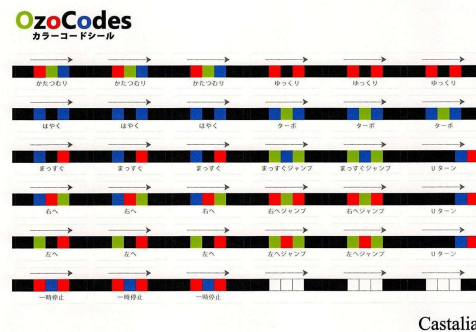


図2 : カラーコードシール



図 3:OzoBlockly の画面

### 問題 1

Ozobot を動かしてみよう！

1. ためかみのスイッチを押そう！
2. 前と後ろの確認
3. 線の上において走らせよう！

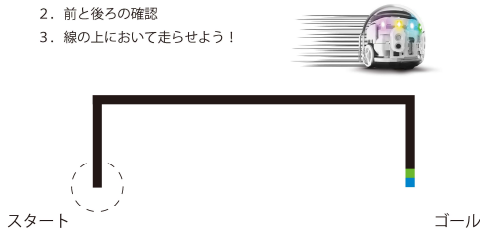


図 4:問題例 1

用いて, Ozobot にアンプラグドプログラミングが行える。

また, Google 社が提供するオープンソースプロジェクトであるブロックプログラミングエディタライブラリ Blockly をベースとした OzoBlockly (図 3) を使用することで Ozobot をブロックプログラミングで動作させることもできる。

### (2) Ozobot を使用したアンプラグドプログラミング教室設計

Ozobot は前述の通り, センサーを使って線をたどりながら進むロボットである. 最初の問題 (図 4) では, Ozobot の動作方法の確認を兼ねて, 線の上を進むことを確認させる。

Ozobot は線と線が交差する点ではカラーコードシールによる指示がない場合, ランダムな方向に進む. その特性を解説するため, 次に交差点を使った問題 (図 5) を掲示する. カラーコードシールを使用したアンプラグドプログラミングによって Ozobot の進行方向を命令することを学ぶ。

この問題で学んだ制御を踏まえて, Ozobot をゴールへ導くアルゴリズムを考えさせる問題 (図 6) が数回続く. 受講生になじみ深い言葉やしりとりといった題材を問題としている。

### 問題 2

この夏に行きたいところはどれ？  
 Ozobotと一緒に  
 好きなところにたどり着こう！

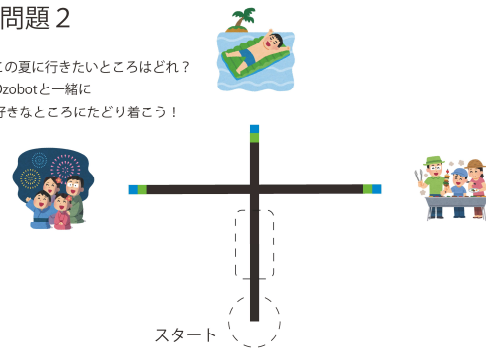


図 5:問題例 2

### 問題 4

文字を集めて「ある言葉」を完成させよう！

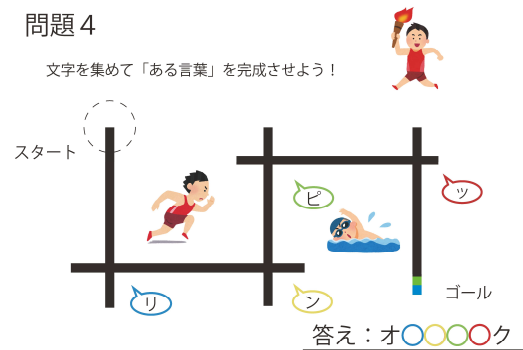


図 6:問題例 3

### (3) OzoBlockly を使用したブロックプログラミング教室設計

OzoBlockly を使用した教室では, アンプラグドプログラミング教室で行ったカラーコードシールによる制御をブロックプログラミングエディタである OzoBlockly による制御に置き換えることでプログラミングの考え方をより深く学んでいく。

最初の問題 (図 7) では, ブロックプログラミングで交差点を曲がる方法を学ぶ. カラーコードシールでは線の上を自動的に進む Ozobot に「ひだりへ」のシールで曲がらせることで制御するが, OzoBlockly を使ったブロックプログラミングでは, 「交差点まで線に沿って進む」「向き: 左」「交差点まで線に沿って進

### チャレンジ 1

Ozoblockly を使って  
 ゴールを目指そう！



図 7:問題例 4

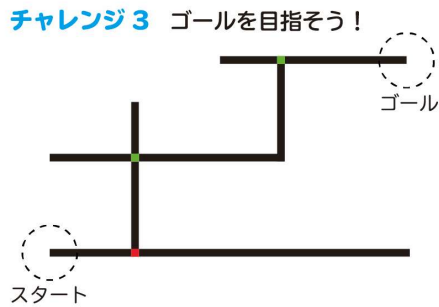


図 8:問題例 5

む」というようにステップを分けるので、プログラミングする動作が増える。動作を一ステップずつ考えることによって制御を学ぶ。

以降の問題（図 8）においても、アンブラグドプログラミングで行った線を辿ってゴールを目指すアルゴリズムを OzoBlockly に置き換えて考える。

OzoBlockly における条件分岐では、交差点や線の終わりの色を判別し、その色によって進む方向が変わる。交差点の色を条件として考えさせることによって、カラーコードシールでは特定の色で決められていた動作を自ら設定することで条件分岐について明確に意識する。

こちらも、アルゴリズムを考える問題が数題続く。

最後に最終課題として、受講生の創造を引き出せるような課題(図 9)を設定した。ペンで色を塗った交差点を通り、各交差点で Ozobot を回したり光らせながら踊るようにゴールを目指す。上記の色を使った条件分岐を利用し、交差点の色をペンで塗ることで、自由な条件設定を促している。また、光や音など Ozobot の機能を使用して、演出を考えることで表現力を引き出すことが狙いである。

### 3. Scratch

#### (1) Scratch とは

MIT メディアラボと Scratch 財団が開発したビジュアルプログラミング言語である。Web アプリケーションとして公開されており、ブラウザからアクセスできる。ブロックを組み合わせてプログラミングができる。

#### (2) Scratch を使用したブロックプログラミング教室設計

Scratch を使用した教室では、ゲームキャラクターの制御を中心にプログラミングを学ぶ。

授業時間が限られているため、キャラクターをジャンプさせる処理やゲームの素材となるスプライトの一部の配置など工数が多い作業を予め行ったプロジェクトを受講生に配布した。

最初にキャラクターを左右に動かすプログラムの作り方について学ばせる(図 10)。矢印キーを押した時にキャラクターの座標を変えること、見た目を変えてアニメーションをさせることでキャラクターの向きの見た目を変えられることを確認させる。

### Ozobot Dance!

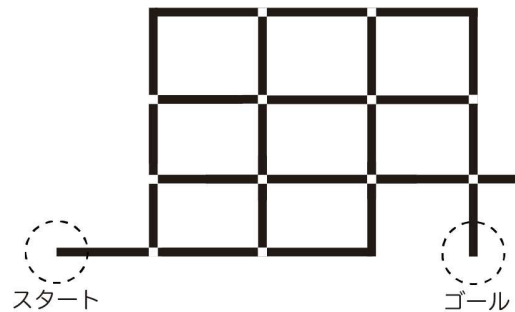


図 9:問題例 6

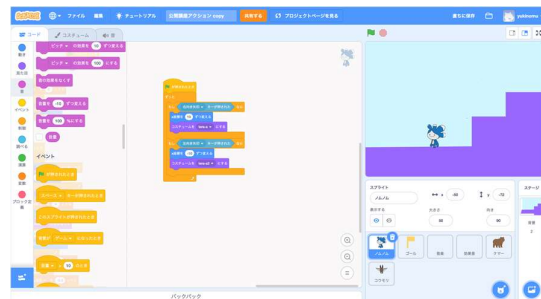


図 10:Scratch のエディタ画面 1

次に、ゲームのステージを制作する。床や段差とゴールの設置を行う。こちらも作業工程の短縮のために、予め設置したスプライトのサイズと色を改変させる。

スプライトの外見を変えた後、ゴール時のゲームクリア処理を実装する。

続いて、音を追加し、ステージに流れる音楽とゴール時に流れる効果音の 2 種類を実装する。

最後に今まで作ってきたステージを自由に改変する自由制作の時間を 20 分ほど設定した。

ここまでの学びを活用して自由に制作することで受講生が自分だけのゲームを作って楽しみ、自ら考えたゲームデザインをプログラミングで実現させることが狙いである。

受講生が制作したゲームの一部を以下に示す。(図 10)

### 4. 教室開催

本年、コード教育プロジェクトが行った 2 つのプログラミング教室(図 11)を報告する。どちらもプログラミング初学者の 4~6 年生の小学生を対象に 180 分間、前半と後半を 90 分ずつ行った。

プロジェクトのメンバーは教壇に立って授業を行う講師と各受講生の隣でプログラミングのサポートを行うメンターに分かれて教室を運営した。

3 月 29 日に開催したプログラミング教室では、前半に Ozobot を使用したアンブラグドプログラミング、後半に OzoBlockly を使用したブロックプログラミング



図 10: 受講生が制作したゲーム



図 11: プログラミング教室の様子

を行った。

また、8月5日と6日の両日にも再度開催した。1日目に Ozobot を使用したアンブラグドプログラミング、2日目に Scratch を使用したブロックプログラミングを行った。

## 5. 考察

教室で使用した2種のブロックプログラミング環境を比較する。

Ozobot は実際にロボットを動かすことでプログラミングした結果を直感的に受講生が理解できる。

OzoBlockly を使用することで、ブロックプログラミングを用いた制御が可能になることや Ozobot の発光や音声も制御ができることも利点である。

Ozobot がライントレーシングロボットであるため、「線をたどる」という制限を受けるが、プログラミングを教えることに慣れていない大学生でも課題設定が容易である。

一方、Scratch はスプライトにコードをブロックプログラミングすることで制限に捕らわれずに自由に動

かすことができる。

反面、機能が多いため 90 分の限られた授業時間内では、導入の説明のみで終わってしまう。

どちらの教室においても導入として Ozobot を使用したアンブラグドプログラミングを行っていることによって条件分岐を始めとしたプログラミングの基本的な考え方を容易に学ぶことができた。

## 6. まとめ

### (1) 結論

Scratch は自分だけの作品の制作を通して楽しみながらプログラミングを学ぶことができるが、Scratch を授業教材として使用する際は、授業時間が長くなるため、学習内容が限られる。

Ozoblockly は Ozobot の機能による「線をたどる」制限があるため問題の自由度が限られるが、それによって講師側は課題の設定をすることが容易にできるため、プログラミングを教えることに慣れていない大学生でも扱いやすい教材である。

ブロックプログラミングを学ぶ際に導入としてアンブラグドプログラミングを行うことによってブロックプログラミングにおける基本的な考え方についての理解が容易になるため、アンブラグドプログラミングを教材として使用する意義がある。

### (2) 展望

コード教育プロジェクトとして今後もプログラミング教室の開催に取り組む。また、現在使用している教材だけでなく新たな教材を取り入れていくなど現状に捕らわれずブロックプログラミングを通じた制御を学ばせる方法を模索していきたい。

授業時間の制限によって、学習する内容が限られるため、今後は授業時間を延長し 120 分間の授業も行っていく予定である。

今後も、受講生がプログラミングの面白さに気が付いて内発的にプログラミングに取り組めるような授業設計を目指してプログラミング教育に取り組んでいきたい。

### 謝辞

プログラミング教室に参加していただいた受講生の皆様、コード教育プロジェクトに参加していただいた学生諸氏、並びにご支援いただいた全ての方に感謝を申し上げます。

### 参考文献

- 1) 文部科学省 (2020): 小学校プログラミング教育の手引 (第三版)