

# Scratchを用いた小学校3年生向けの プログラミング教育の授業提案

木下 理基・清水 海斗・須藤 泰成・松原 真理

宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要 第10号 別刷

2023年8月31日



# Scratchを用いた小学校3年生向けの プログラミング教育の授業提案<sup>†</sup>

木下 理基\*・清水 海斗\*・須藤 泰成\*・松原 真理\*  
宇都宮大学共同教育学部\*

小学校プログラミング教育が必修化され、高学年を対象とした授業実践が行われている。本研究室では、2016年度から小学校3年生に対しプログラミングの授業実践を行ってきた。本年度は、昨年度までの実践の内容を踏まえ、実際の学校現場で実施可能であるとともに、児童がプログラミングを学ぶ必要性を感じながら授業に取り組めるような教材としScratchと機械学習を提案することにした。本報では、本年度実施した授業の内容について示す。

キーワード：小学校、授業実践、プログラミング、Scratch、機械学習

## 1. はじめに

近年の情報通信技術（ICT）や人工知能（AI）の発展はめざましく、今後、情報化社会はより急速に進展していくと予想される。現在、小学校プログラミング教育が必修化され、高学年を対象とした授業が行われている。また、GIGAスクール構想により児童1人1台の端末が整備され、教育の情報化を推進する環境が充実するとともに、その活用方法が模索されている段階である。

一方、本研究室では、2016年度から小学校3年生を対象に総合的な学習の時間を利用したプログラミングの授業実践を行ってきた。当初は、LEGOのEV3を用いた実践であった。市役所から借りることができ子供たちの興味を惹く教材ではあったが、準備等が大変であった。2019年にはマイクロビット（MB）を用いた信号機や大型ディスプレイの再現等を行わせた<sup>[1]</sup>。MBは、プログラミングの開発環境もブロック型言語とPythonによるテキスト型言語も用意され

ているため、年齢を問わず広く活用できる教材と言える。また、光や温度などの様々なセンサ、5×5のLED、モータなどの制御ができるため、活用方法を柔軟に考えることができる利点がある。しかし、これまでの実践では、児童が自らの生活を豊かにするという考えに繋がりにくいことが課題として挙げられてきた。そこで、プログラミングが生活を豊かにしていることを実感させ、新しい技術に触れ合い、興味を沸かせ、同時に教員の準備の負担にならない教材の提案が必要であると感じ、2020年には教育用ドローンTello EDU（以下Tello）を用いた授業を行った<sup>[2]</sup>。使用した機器は、Telloの制御にiPadの専用アプリによって行った。iPadは、大学で準備し、授業時に小学校に持参して授業を行った。教員の負担であるが、Telloの充電やiPadの準備などがあり、他のロボット教材ほどではないが、MBよりは負担感が多かった。2021年はMBを主教材として用いることにした<sup>[3]</sup>。子供たちが一番興味を持っているゲーム造りを題材とした。自分の飛行機、敵の飛行機を作り敵の飛行機を打ち落とすというシューティングゲームである。しかし、これだけでは、私たちの生活を豊かにしていると言うのに繋がりにくい為、その例としてドローンも取り上げた。ゲーム作りは子供たちの興味を惹く題材ではあり、プログラミングの入門編としては良い課題であるかもしれないが、10時間ではプログラミングの意義なども含めると、時間が不足することが分かった。

<sup>†</sup> Riki KINOSHITA\*, Kaito SHIMIZU\*, Taisei SUTO\*, Mari MATSUBARA\*: Programming class practice for elementary school students using Scratch

Keywords: elementary school, class practice, programming education, Scratch

\* Cooperative Faculty of Education, Utsunomiya University

(連絡先: marim@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

プログラムをMBに転送する時間が短縮できないかと考えた。また今回は一人一台タブレットを所持しているので、教室で授業を行ったが大型テレビに映した提示資料の文字が小さく読みにくい。またタップはマウスより子供たちにとっては使いやすいが、触っているうちにMBのブロックを誤って消してしまうことがあった。

そこで今回は、小学校現場で用いられる事の多いScratchを主教材として使用することにした。Scratchは高学年の算数の授業で多角形の作図で用いられる。3年生でプログラミングを習得できれば算数の時間でもスムーズであると考えた。プログラミング題材は、児童の興味・関心を惹きつけるとのことができるゲーム造りとする。しかし、これだけでは、私たちの生活を豊かにしていることには繋がりにくい為、プログラミング教育の最後に機械学習を取り上げ、習得したプログラミングの可能性を体験させた。

本報告では、Scratchと機械学習を用いて、小学校教員が実践可能なプログラミングの授業提案のために行った小学校3年生の授業実践について述べる。

## 2. 授業実践

### 2.1 授業内容

2022年12月～2023年1月までの期間、公立小学3年生（2クラス、約62名）の児童に対して実施した。対象児童は、アンプラグドしかプログラミングの経験がない。授業回数は、二時間連続の授業を5回（計10時間）行った。

各授業は、GIGAスクール構想によって配布された端末（Chrome book）を用いて実施した。そのため、従来パソコン室で行ってきた授業を教室で実施した。今回は授業者1、担任教員1、TAとして大学教員と学生が2名程度で行った。なお授業者は大学生（教育実習済み）が行った。

指導する内容は、児童の興味・関心が高い、りんごキャッチゲームとした（図1）。



図1 りんごキャッチゲーム

このゲームは、上から落ちてくるリンゴをネコがキャッチすると得点が得られるゲームである。ネコと落ちてくるりんごの制御をプログラミングする必要がある。そのため、ネコのプログラムを基本として指導した後に、応用としてりんごを作成することができると考えた。これは、教師から与えられるプログラムを模倣するだけでなく、習得したプログラミングを活用することになり、プログラミング的思考力を向上させることができると考えたためである。授業の内容を表1に示す。最後の1回は、身近で役に立っているプログラミングの技術としてScratchを用いた機械学習を取り入れた。

表1 授業内容

時間	学習活動
1,2	プログラムとは何か/hour of cord
3,4	Scratch① 基本的な操作/座標
5,6	Scratch② 乱数/変数
7,8	Scratch③ ゲームの改善
9,10	まとめ（機械学習）

### 2.2 1, 2時間目

本時では、身近な生活でプログラミングが活用されていることに気付くことと、今後の活動の見通しが持てるようにすることを目標とした。そこで、まず私たちの生活の中にはプログラミングが使われているものが数多く存在していることに気付かせ、プログラミングによって生活が豊かになっていることを説明した。その後、「プログラムって何?」「プログラムをなぜ勉強する?」「コンピュータの良さ・人間の良さとは?」の順にプログラミングを学ぶ意義を伝えた。次に、ブロック型のプログラミング言語に慣れるため、hour of cordを使用してプログラミングを練習した。子どもたちは、夢中でプログラミングを行っていた。

### 2.3 3, 4時間目

この時間では、Scratchの基礎的な操作方法が分かることと、スプライトにさせたい動きに合ったプログラムを考えることができることを目標として行った。ネコはカーソルキーを使って左右に移動する。ゲームでは上下左右の方向を、履修していない「座標」を用いて表現するため、座標の見方を学習した。スプライトを動かしてそれぞれの値の変化か

らそれぞれの特徴に気付かせる学習を行った。板書に大きく座標を書いて、クイズ形式で座標の学習を行った。ここでは、座標を正確に読み取ることをねらいとはせず、位置とX,Y座標の値の変化に気付くことをねらいとして行った。

その後、授業で作成する「りんごキャッチゲーム」のゲーム画面を提示し、どのようなゲームなのかを確認させて、ゲーム作成の見通しを立てた。そのうえで、作成する手順が「①背景②ネコ③りんご」であることを伝えてゲーム作成を行った。

児童はScratchの簡単な操作方法について理解し、ゲームを作成するための手順を確認しながらこれからの活動に見通しをもってプログラミングに取り組んでいる様子だった。作成したプログラムを実行することで、スプライトが動き出した時には驚きや喜びの反応を示した。また、プログラミングを経験したことがある児童は、提示した課題についてのブロックを使えばねらい通りの動きができるのかを理解している様子であった。

#### 2.4 5, 6時間目

本時は、前時までの学習を生かし、りんごのプログラムを考えることができるを目標として行った。りんごのプログラムは、上のランダムな位置から下に移動する動きである。ネコのプログラムと同じ箇所が多いため、前時の内容と結びつけながら児童が自ら考えて進めるようにした。また、習っていない「乱数」をプログラム上で使用するため、「サイコロ」を例に挙げて、その意味と使い方を学習した。児童は、日常生活で聞きなじみのある「ランダム」という言葉を用いることで理解が深まった様子だった。また上から移動してきたりんごがネコに当たると点数が入る。このプログラムを作るために「変数」を用いたが、当初予想していたような躓きはここでは見られなかった。

#### 2.5 7, 8時間目

本時は、前時までの学習を生かし、作成したゲームをより面白くするためにどうすればいいのかを考え、ゲームの改善をすることができるを目標に行った。まずは、どうすればもっとゲームを面白くできるのかを発表させた。児童から挙げた改善策は主に、「時間制限を付ける」「点数を下げる何かを作る」「りんごを取り逃したら終わり」であった。2クラスとも「点数を下げる何かを作る」が最も多かった

ため、このプログラムを全体で作成した。点数を下げる何かでは、クモを作った。

最後に隣の人が作ったゲームを遊ぶことや、児童が作成したゲームをテレビに接続して紹介することで、自分には無い考え方を知ることや、隣の人のよさについて気付かせる活動を行った。その後、各スプライトの動きや点数に関する数値を自由に変更させ、ゲームを改善する活動を行った。

自分たちで考えたスプライトが作れたことで、達成感や喜びを感じている様子だった。自分オリジナルのゲームを隣の人に体験してもらい、反応をもらうことで、さらにプログラミングへの興味・関心を高めることができた。

#### 2.6 9, 10時間目

本時は、機械学習を行うためのプログラムについて考えることができることと、これまでの学習を生かし、あったら生活がより便利になる、プログラムが使われているものを考えることができるの2つを目標に授業を行った。

前半は、プログラミングが私たちの生活を豊かにしていることに気付かせるために、機械学習の画像認識を学習して体験を行った。画像認識の例として「顔認証」を取り上げて機械学習とは何かを伝えたくて、実際にコンピュータにデータを学習させる体験と、学習させたデータを確認するプログラムの作成を行った。学習させるデータは、じゃんけんの「グー、チョキ、パー」である。確認するプログラムは、自分が出した手をコンピュータが読み取り、学習させたデータを基に何の手かネコが話すプログラムである。これはML2Scratchを利用するが、サイトにアクセスする際QRコードを使用すると、機械学習をする際にカメラが使用できなくなるので注意が必要である。授業の様子を図2に示す。最初はそれぞれ20回ずつ認証させた。確認すると、高確率で誤認証をしたので原因を児童に考えさせると、「手の角度、出し方が違った」、「読み込んだデータが少ない」といった回答を得られた。次はそれぞれ40回以上学習させるよう促したところ、誤認証の回数が減少し、児童は驚いた様子であった。

後半は、これまでの学習と生活上で不便なことや理想とを結びつけて、便利だと思うものやシステムを自分なりに考える活動を行った。例として、「家のエレベーターで顔認証をしたら、ボタンを押さな

くても自分の階に移動してくれる」を伝えただけで、日常生活の些細なことから考えるように促した。児童が考えた案を図3に示す。



図2 授業の様子

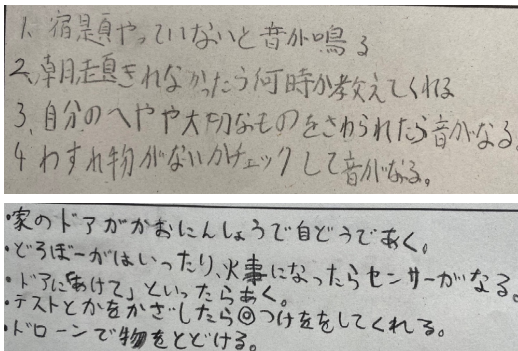


図3 児童が考えた案

学習のまとめとして、1時間目にも実施した身の回りでプログラムが使われている物について考えさせたところ、その数がかなり増えた。

## 2.7 課題

まずML2Scratchを使用した際のトラブルである。画像認識をするためにはカメラ機能をオンにする必要があるが、最初の組で実践した際に、児童2人以上のカメラが反応しなかった。最終的に原因を導き出すことができたが、約15分間のロスが生じたため、初めて実践する内容・教材の場合、学校の機器で同じように動作するのかを確認することが必須である。

2つ目がプログラミングで使用するブロックや機能のうち、習っていないものは極力使わず、どうしても必要な場合は、板書やワークシートなどで十分に学習させただけで使用する必要があることだ。習っていない内容を取り入れたことにより、児童の理解に差が生まれた。小学校3年生という対象学年を理解したうえで、課題設定をするべきであった。

3つ目が、ゲームを作成する順番を指定し、その順番も授業の始めに見せただけであったため、児童は次に何を作れば完成に近づくのか見通しを持つことが難しかったことである。ゲーム作成に入る前に、簡易的なゲームの設計図を作成し、それを手元に置いたまま授業を進行していくことが必要だと考える。

## 3. まとめ

本研究の目的はScratchと機械学習を教材として使い、小学校教員が実践可能なプログラミングの授業提案を行うことである。小学3年生に対し、授業実践を行ったところ、ゲーム作りは児童の興味・関心を高め、主体的に取り組ませることのできる教材であることが分かった。さらに、小学校教員のプログラミング技能の向上も見られ、これからのプログラミング教育がさらに充実していく可能性があることも分かった。しかし、プログラミングが生活を豊かにしてくれるということを児童に伝え、プログラミング的思考を育むためには、もう少し授業時間数を増やす必要があると感じた。今後は事後アンケートの結果をまとめ、授業提案を行っていく。

## 【参考文献】

- 1) 松原真理・岡田倫明・坂本弘志：小学生に対するプログラミングの授業実践，日本産業技術教育学会 第63回全国大会（2020）
- 2) 安納駿・川島芳昭・松原真理：ドローンを用いた小学生を対象にしたプログラミングの授業実践，宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要第8号（2021）
- 3) 貴田愛加・佐藤亮太・須藤泰成・清水海斗・木下理基・増田知大・川島芳昭・松原真理：小学3年生に対するプログラミングの授業実践～マイクロビットとドローンを用いて～，宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要第9号（2022）

2023年3月31日 受理



# Programming class practice for elementary school students using Scratch

Riki KINOSHITA, Kaito SHIMIZU, Taisei SUTO, Mari MATSUBARA