

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—

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

宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要 第9号 別刷

2022年8月31日

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—

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
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。しかし、プログラミング教育で求められるプログラミング的思考力の育成は、早い段階から養成することが重要だと考えた。そこで、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マイクロビットとドローン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，ドローン，マイクロビット

1. はじめに

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、LOGOのEV3を用いた実践であったが、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^[1]。MBは近年小学校や中学校のプログラミング教材として用いられている^[2]。

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、学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^[3]。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。

そこで今回はMBを主教材として用いることにした。題材は、児童の興味・関心が高いゲーム作りとした。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、プログラミング教育の最後にドローンを取り上げ、習得したプロ

[†] Aika KIDA, Ryota SATO, Taisei SUDO, Kaito SHIMIZU, Riki KINOSHITA, Tomohiro MASIDA, Yoshiaki KAWASHIMA*, Mari MATSUBARA: Programming class practice for elementary school students using Microbit and drones

Keywords: elementary school, class practice, programming education, Drone, Microbit

* Cooperative Faculty of Education, Utsunomiya University
(連絡先: marim@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

プログラミングの可能性を体験させた。

本報告では、MBとドローンを用いて、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

2021年12月～2022年1月までの期間、公立小学3年生（3クラス、約80名）の児童に対して実施した。対象児童は、hour of cord^[4]を授業で体験済みである。授業回数は、二時間連続の授業を5回（計10時間）行った。授業の内容を表1に示す。

表1. 授業内容

時間	内容
1,2	プログラミングを学ぶ意義・プログラマーになろう
3～8	MBでプログラミング
9	まとめ
10	ドローン

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、シューティングゲームとした。シューティングゲームは、自分の飛行機と敵の飛行機の制御をプログラミングする必要がある。そのため、自分の飛行機を作成するプログラムを基本として指導した後に、応用として敵の飛行機を作成することができる考えた。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。以下に、各授業の概要を述べる。

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、まず身の回りにプログラミングが使われていることを伝え、プログラミングにより生活が豊かになったこ

とを説明した。その後、「プログラムって何だろう?」「プログラムを何故勉強するの?」「なぜコンピュータを用いるの?」「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。

今回、MBで行うプログラムはシューティングゲームである。予め、MBに完成版をダウンロードしておき、一人一人にゲームを体験させた（図1）。



図1 授業の様子①

子供たちはルールも教えないのに、夢中でゲームを行っていた。その後、ゲームを作るためにはどのようなことが必要かをイメージマップとして書かせた（図2）。

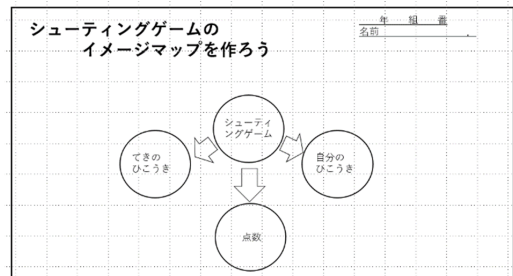


図2 イメージマップ

その後MBのプログラムの基本について学ばせた。MBのHPを開き、操作方法を示した。そして、決まった場所を光らせる、点減させるなどのプログラミングについて示し、ファイルの保存について体験させた。

2-3 3, 4時間目

この時間では、自分の飛行機を作成するために必要なプログラムを教師が提示し、順に解説しながら実践を行った。提示するプログラムは、イメージマッ

プの作成によって明確にした目的、「飛行機を表示する」「飛行機を移動する」「攻撃する」の三つの要素を順に指導した。この時、「攻撃する」は、その前の「飛行機を表示する」「飛行機を移動する」と同様の考え方で実現が可能のため、学者に、試行錯誤させることとした。

(1) 自分の飛行機を表示する。

自分の飛行機を表示するためには、まずMBに搭載されている5×5マスのLEDの位置をXY座標で指定しなければならない。そのために、まずLEDの点灯位置と座標値の関係を図解しながら指導した。その後、自分の飛行機をスプライトして作成し、表示するためのプログラムを提示し、児童に模倣させた。

(2) 飛行機を移動する。

飛行機を移動するためには、A、Bボタンが押されたかどうかを判定する必要がある。MBのプログラムでは、判定するための命令が予め用意されている。そこで、指導時には、ボタンが押されたかどうかの判定ではなく、X座標の数値の変動でLEDの位置が変化することを指導した。すなわち、X座標が1増えるとLEDが右に移動する様子をプログラムの入力後に観察させた。その後、X座標が1減ると左に移動することに気付かせ、右に移動するプログラムを基に児童に考えさせた。この時、分からないことは、TAに聞くだけでなく、児童同士で教えることも推奨した。(図3)。



図3 授業の様子②

2-4 5, 6時間目

自分の飛行機が攻撃するための方法について、指導した。攻撃は、特定のボタン(本実践ではAとB

の同時押し)が押された時に、ミサイルを表示し、上方向に移動することが必要であることをイメージマップから児童に認識させた。その後、自分の飛行機を「表示する」、「移動する」プログラムを基に考えること、また、自動的に移動する手段として反復処理があることを知らせた。特に、反復処理により、Y座標の値を1ずつ減らすことや処理速度を調整するための待ち時間などについて活動を通して認識することができた。また、学習活動は、個別学習をさせるとともに、児童同士で話し合う場を設けて解決手段を試行錯誤させることにより、友だちの考えに触れることで新たな学びになる様子が観察できた。

2-5 7, 8時間目

本時は敵の飛行機とミサイルを作ることを目的に実施した。これまでの学習で習得したプログラムを基に、敵の飛行機を意図した場所に表示する、反復処理を使って移動する方法について考えさせながら指導を行った。その過程において、端に到達したら跳ね返る方法、無規則な移動を実現するための乱数等の新たな処理を指導することでプログラミングに対する興味・関心が高まる様子が観察できた。

次に、ゲーム性をだすために、自分の敵の飛行機がミサイルに当たった場合の処理について考えさせ、次の授業への意欲を高めさせた。

2-6 9, 10時間目

この時間の前半は、ゲームを完成させることを目標とした。特に、自分の飛行機が敵のミサイルに当たったときにゲームオーバーにする処理、逆に自分のミサイルが敵の飛行機に当たったときに点数を増やす処理などを加えさせた。その後、MBにプログラムをダウンロードさせ、児童同士で互いのプログラムを確認させた。特に、ゲームの難易度の目安として、20点程度の点数が取れるようにプログラムを調整する課題を課した。

後半は、身の回りでプログラミングが使われている技術としてドローンを取り上げた。当初の予定では、昨年同様、役立つ技術として、農薬散布や行方不明者捜索等を取り上げ、疑似体験させる予定であった。しかし、ゲーム制作に時間がかかってしまったため、今回はクラス写真を撮ろうと言う題材で、クラス全員を体育館で空中から撮影するプログラムを作るという授業を行った。図4は教室内でドローンを操作している様子である。



図4 授業の様子③

また、図5に示すように児童にプリントを配布し、どのようにドローンを動かせば良いかを考えさせた後、体育館に移動し並んで動画撮影をした(図6)。

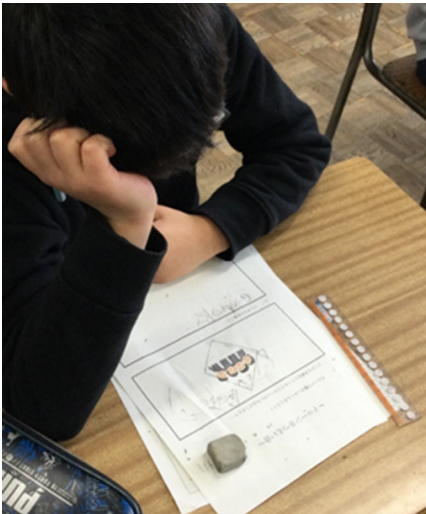


図5 授業の様子④



図6 授業の様子⑤



図7 ドローンの画像

実際のドローンの映像が図7である。

3. 授業の課題

授業実践からいくつかの課題があることが分かった。まず、一人一台タブレットを所持しているのに、教室で授業を行ったが、図4に示すように、提示資料は大型テレビに映すことになる。そのため、図8のように提示したプログラムの文字が小さく読みにくいので、教師からの説明が十分に伝わらない場面が見られた。また、本実践の対象が小学校3年生の児童であるため、読めない漢字があることも、児童のつまずきの要因になっていることも分かった。担任とTAで対応したが、次の実践ではより大きな画面で提示することのできるプロジェクタ等の準備が必要であった。さらに、端末画面をタップする操作は、マウス操作よりも児童にとっては容易であるものの、誤操作の原因になることも分かった。今回の実践の中では、特に触っているうちにMBのブロックを誤って消してしまうことが度々見受けられた。



図8 MBのプログラム

一方、担任教員にTAとして授業のサポートを努めてもらった。教員の研修が進んでいるため、ブロック型言語やMBの操作において児童が困っているときの支援として円滑に対応している様子が見られ

た。このことは、プログラミング教育における教員のリテラシーが向上していることであり、これからの小学校プログラミング教育の発展につながると言える。

本実践において題材とした、ゲーム作りは児童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適切な課題と言える。しかし、小学校3年生の児童では、今回の指導時間(10時間)では十分とは言えないことも分かった。そのため、対象とする児童の実態に応じた題材の選定がこれからの課題であることが分かった。

5. まとめ

本研究の目的はMBとドローンを教材として用い、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るには、もう少し指導時間を増やす必要を感じた。今後は、事前・事後アンケート結果を分析し、より効果の高いプログラミング教育の実践例を学校に示すことを目指していく予定である。

【参考文献】

- 1) 松原他；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) <https://wdlc100.com/> (2022.4.1 確認)
- 3) 安納他：ドローンを用いた小学生を対象と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).

令和4年4月1日 受理

Programming class practice
for elementary school students using Microbit
and drones

Aika KIDA, Ryota SATO, Taisei SUDO, Kaito SHIMIZU, Riki KINOSHITA,
Tomohiro MASIDA, Yoshiaki KAWASHIMA, Mari MATSUBARA