

# 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

安納 駿・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8号 別刷

2021年8月31日



# 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<sup>†</sup>

安納 駿\*・川島 芳昭\*・松原 真理\*  
宇都宮大学共同教育学部\*

小学校段階におけるプログラミング教育必修化のために、学校現場で実施可能な教材開発や授業提案が急務となっている。本研究室では、これまで小学校3年生に対しプログラミングの授業実践を行ってきた。今回は、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てドローンを提案することにした。本報では、それを用いた授業実践の内容を示す。

キーワード：小学校、授業実践、プログラミング、ドローン

## 1. はじめに

2020年から実施される新学習指導要領<sup>1)</sup>では、小学校段階でのプログラミング教育が必修化された。文部科学省のHPでは教科の中で行う授業実践例が載っているが、ビジュアルプログラミング言語の習得に時間がかかり、本来の教科の為の時間が少なくなるという問題がある。そこで、教科の中でプログラミングの授業を行う前に、ビジュアルプログラミング言語を習得する時間が必要である。

本研究室ではこれまで、小学校3年生に対しプログラミングの授業実践を総合的な学習の時間で行ってきた。昨年度の授業実践<sup>2)</sup>の前に行ったアンケート「身近な生活でコンピュータのプログラミングが活用されているものはなんでしょう」という問いに、「科学館」や「パソコン」「工場」など限定的な場所、ものを回答した子供たちが殆どであった。これは、子供たちが、プログラミングによって私たちの生活が豊かになったことに気が付いてないということである。そこで社会科の第3学年の内容「昔の道具と暮らし」と関連付け、プログラミングで解決したい

ことを考えさせる授業も行った。教材としてはマイクロビット (MB) を用い信号や大型ディスプレイを再現させたが、生活を豊かにするというのに繋がりにくいことが挙げられた。よって、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。

そこで今回教材としてドローンを提案する。ドローンは工業高校などで製作や設計を含んだ授業で用いたり、農業高校の実習で用いられたりしておりプログラミング以外の授業<sup>3)</sup>にも用いられている。小学校でプログラミングの授業に用いられている事例もあったが、対象は小学校高学年で、外部講師を招いて行ったものが多い。

そこで今回は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のために行った小学校3年生に対し授業実践について述べる。

## 2. 教材について

今回用いる教育用ドローンはTello EDU (以下Tello, 図1) である。価格はMBより高価で一人一台準備するのは難しいが、多くのロボット教材より安価で、Scratch2でプログラミングが可能である。Scratch以外に数種のファイルのダウンロードが必要であるが、体育館や屋外などWi-Fiが可能な場所でも授業を行える。ノートパソコン以外に、タブレッ

<sup>†</sup> Shun ANNO\*, Yoshiaki KAWASHIMA\*, Mari MATSUBARA\*: Programming class practice for elementary school students using drones  
Keywords: elementary school, class practice, programming education, Drone

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

トやスマホから操縦が可能である。また、組み立ても不要であり、安全にも配慮されている。ロボット教材のように、目的地に移動するという授業は行いやすい。ドローンで解決したいことなどを考えさせることもできる。またカメラも搭載されているのでプログラミングの授業以外にも応用できる。



図1 Tello EDU<sup>4)</sup>

### 3. 授業実践

#### 3-1. 授業内容

2020年11月10日～12月4日までの期間、公立小学3年生（3クラス、全80名）に対し、プログラミングの授業を行った。事前に行ったアンケートによれば、殆どの児童がプログラミングを学んだことがない。一時間を45分として表1のような授業を行った。

表1. 授業内容

時間	内容
1,2	ガイダンス, プログラミングとは, hour of cord
3～6	Scratch
7,8	ドローン
9,10	センサ,まとめ

事前アンケートで「プログラミングはどんなところで使われていると思いますか?」という昨年と同じような内容の質問をするとやはりロボット、パソコンなどを挙げ、身近な家電製品を挙げる児童は少数派であった。

#### 3-2 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【知識・技能】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、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。児童の授業の振り返りを図2に示す。

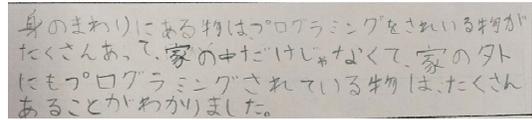


図2 児童の振り返り

その後ビジュアルプログラミング言語を扱う練習としてhour of cordを行った。児童は、ゲーム感覚でプログラミングを楽しんでいる様子を見せ、プログラミングへの興味・関心が高まっていたように感じた。

#### 3-3 3～6時間目

ScratchでTelloを動かす予定であったため、スプライトを動かす簡単な課題や図形を描くような課題などで練習を行った。

3,4時間目はScratchの基本的な操作方法がわかることと、「前時の活動を生かし、Scratchのスプライトを動かすプログラムを考えることができる【思考力・判断力・表現力等】」を目標として行った。3時間目は、ドローンを動かすためにはScratchを学習することが必要であることをあらかじめ伝え、基本的な操作方法についての学習を行った。プログラム画面の説明やコードブロックの場所などを伝え、スプライトを左右に動かす学習を行った。スプライトを左右にずっと動かし続けるような反復処理を用いた学習も行い、これらを通して児童は、Scratchの簡単な操作方法について理解し、ドローンを動かすという活動に向けて見通しをもって活動に取り組んでいる様子だった。

5,6時間目は「前時までの学習を生かし、図形を描くプログラムを考えることができる【思考力・判断力・表現力等】」を目標として行った。この時間の内容は、次時のドローンを使用した学習のために、小学校3年生で習うことのない「角度」についての内容に触れ、三角形や四角形などの図形を描く学習を行った。授業で使用したワークシートを図3に示す。



図3 ワークシート

児童は習ったことのない角度の概念も、スプライトを動かしていく中で、試行錯誤を繰り返しながら

動かしたい方向とその角度を確かめている様子だった。最終的には全員が簡単な課題に自分自身で取り組めるようになり、ドローンのプログラムを作成できる段階まで到達していた。

### 3-4 7,8時間目

「前時までの学習を生かし、ドローンを動かすプログラムを作成することができる【思考力・判断力・表現力等】」を目標として行った。

この時間は、これまでScratchで学習したことを生かし、課題に沿ったドローンを動かすプログラムを考え、班で協力しながら実際に動かしていくような学習を行った。45人のグループに一台のiPadとドローンを準備し、体育館で離れて配置した。ScratchとパソコンでTelloを動かす予定であったが、原因不明のエラーがでたり、手順が少し複雑であったりすることから今回はiPadを使用した。プログラミング環境はビジュアルプログラミング言語でTello専用のアプリを使用した(図4)。

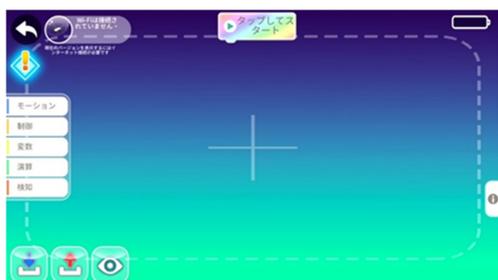


図4 Tello専用アプリのプログラム画面

ドローンの電源を入れiPadとWi-Fiで接続し、プログラムを実行すればドローンが飛行を始める。プログラムは段階的に課題を課し、最終課題では災害救助を想定して障害物を避けてゴールを目指すようなものにした(図5)。

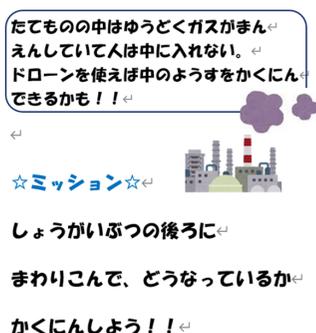


図5 使用したワークシートの一部

児童たちは、班で協力して積極的に取り組んでい

る様子を見せていた。プログラミングに関しても、角度や繰り返しを使わせる少し難易度の高いものであったが、Scratchを4時間取り組んできたことから、試行錯誤を繰り返し、課題をクリアする班もあった。しかし、課題に取り組む中でTelloが誤作動をおこしたりアプリがかたまってしまったりすることがおきた。その原因は不明であるが、ドローンを交換したりアプリを開きなおしたりすることで対応した。また換気の為窓を開けていた為、その影響を受けるグループもあった。授業の様子を図6に示す。



図6 ドローンをういた授業風景

### 3-5 9, 10時間目

9時間目は、「身の回りにあるセンサについて考えることができる【思考力・判断力・表現力】」ことを目標として、これまでの学習では不十分であったセンサについての学習を行った。身の回りにどのようなセンサがどのような場所で使われているかを考えさせ、コンピュータのプログラミングが使われているところでは、センサが使われていることが多いことに気付かせるようにした。

10時間目は、「これまでの学習を生かし、自分が考えた道具(機器)が行う動作をプログラムで表せる【思考力・判断力・表現力】」と「これまでの学習を生かし、未来の暮らしを想像して、自分なりにあったらいいなと思うものを考えることができる【学びに向かう力,人間性】」の2つを目標とし、授業を行った。「将来、こんなものがあったらいいなと思うものを考えよう」という学習課題を確認した後、児童に各々今の生活にこんなものがあったら便利だなと思うものを考えさせた。日常生活において、どのようなロボットがあれば生活がより便利に、より豊かになるかについて、自分なりに課題と解決方法を考えさせるようにした。

具体的には、日常生活で大変だと思うことを簡条

書きで書かせ、それを基に、どのようなロボットが考えられて、いつ、だれが、どのように使うかをワークシートに記入させた。その後、ロボットの動作を表すフローチャートの完成を目指した。図7に児童のワークシートを示す。

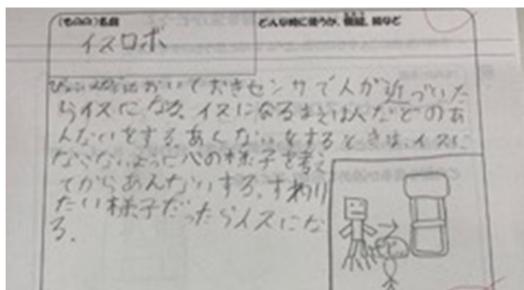


図7 児童のワークシート

#### 4. 授業の課題

授業実践からいくつかの課題が分かった。当初はWindowsのスクラッチからTelloを制御するはずが、直前に原因不明のエラーが起こりipadの専用アプリで制御することになったがipadは公立小学校に無いので、こちらで準備することとなった。教員の負担であるが、Telloの充電やiPadの準備などがあり、EV3ほどではないが、MBよりは負担である。未学習の角度であるが、ドローンの前後左右の動きを使った課題にすることで児童が理解しやすいと感じた。授業実践の児童の様子から、想定よりもよく課題に取り組めていたため、上下の動きを取り入れるなど、Telloを使用する時間を増やすことが必要だと考える。

#### 5. まとめ

本研究の目的は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、ドローンを使用した授業は、教員の負担となる部分があることが分かった。また、windowsとの連携や専用アプリが不安定であること、センサがついてないので学習が不十分になるといった問題もあることがわかった。しかし、それ以上に児童の興味を沸かせ、主体的に取り組ませることのできる教材であることもわかった。また、これから活躍していく技術を、体験的に学習させることができ、プログラミングが生活を豊かにしてくれるということ

に結びつきやすい教材であった。今後事前事後アンケートの結果をまとめるが、ドローンは、児童がプログラミングを学習するにはとても良い教材であると言える。

#### 【参考文献】

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領解説 技術・家庭編
- 2) 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)
- 3) 高橋他：空間認識力を育むドローンを活用した授業デザインの開発と評価，日本科学教育学会研究会研究報告，Vol.30(2020)
- 4) <https://www.ryzerobotics.com/jp/tello-edu> (2021.3.29確認)

令和3年4月1日 受理



**Programming class practice  
for elementary school students using drones**

**Shun ANNO, Yoshiaki KAWASHIMA, Mari MATSUBARA**