

プログラミング教育のためのワークショップ授業の開発 —ドローンの活用を通して—

Development of workshop lessons for programming education
—Through drone education activity—

清水 和久 (人間科学部こども学科教授)

Kazuhisa SHIMIZU (Faculty of Human Sciences, Department of Child Study, Professor)

〈要旨〉

プログラミング教育は2020年度より小学校でスタートした。本大学でも、小学校教員志望の学生に指導できるスキルをつけるために2019年度より講座を開講している。令和3年度からはプログラミング教育にドローンを加え、小学校でのプログラミングのワークショップ出前授業を学生が企画し、自分で場面展開や指導方法を考えさせた。その中で、児童が興味を持ってプログラミング学習に参加できるように授業導入時の場面制定の寸劇の工夫や、コースなども学生が考案し、ワークショップ型の授業を開発し実践した。

プログラミング学習の対象は、石川県内の小学校8校、中学校1校、外部団体1校、高校1校でおこなった。プログラミング用機材は、トイドローンに分類されるTelloという機種を使用した。対象とする学習者に応じたミッション形式のコースを開発し、手動操縦とプログラミング自動操縦の両方でゴールすることをめあてとした。手動操縦を先に体験させることで、これまでドローンの操縦を体験したことのない児童でもプログラミング上の動作のイメージを持つことができた。手動操縦ができないEV3等と比較しても、より動きが体感でき、ミッション自体が、児童の興味関心につながる事が分かった。

〈キーワード〉

小学校プログラミング教育, 教材開発, ドローン

1 はじめに

小学校では、2020年度よりプログラミング教育が実施されている。そこで本学の教員養成系である人間科学部こども学科でも、2019年度より1年次生を対象にタブレット操作やプログラミング教育を扱う「Let's try ICT」*1の講義を開講してきた。その中で、教材として、幼児や低学年でも体験できるレゴ・マインドストームEV3*2を使ったプログラミング教育を実施してきた。*3 2021年度より、この講座にTello という名のトイドローンの機材も加えて実施することにした。

このTello*4は、空中静止のホバリングを自動的に安定的にする機能を有しており、大変扱いやすい機材である。この機材を活用した授業を学生とともに開発し小学生に実践することによって、学生にはプログラミングのスキルとその指導方法のスキルを獲得してもらい、小学生にはプログラミング教育の機会を提供しようと考えた。2021年度は手動操縦が中心であったが、今年度は、その操作を日本語

でプログラミングすることが可能なTello Edu*5というアプリを使って実施する。

2 研究の目的と方法

2-1 研究の目的

小学校でのプログラミング教育の授業を開発し、学生がワークショップ形式で授業を実践することを通して、授業の効果と今後のワークショップ授業の改善点を探る。

授業を考案、実践する学生には、授業の展開を考えることでプログラミング教育に関する理解や、効果的なプログラミング教材を探り、児童に接するスキルもアップすると考えている。よって以下の事をねらいとする。

- ・大学生に対して
プログラミング教育が操作方法だけの無意味乾燥な習得にならないように、ストーリーと連動したミッション形式のコースを考えてもらう。
- ・小学生に対して

グループでの試行錯誤の中で問題を解決し、協働学習の楽しさを感じられるようにする。

・ 高校生に対して

将来教師を目指す高校生に対して、地域ならではのミッションを考えてもらう。

2-2 研究の方法

プログラミング教材として今回のワークショップは令和2年度スタート時のオゾロボット、EV3に加え、ドローン「Tello」を使うこととした。本論文ではTelloの取り組みについて述べる。

1) EV3教材とTELLO教材の相違

EV3とTelloの教材としての価値を比較する

2) TELLOの操作方法及びプログラミング方法

Telloの手動での操作方法、及びプログラミングでの操作方法の詳細を述べる

3) TELLO教材で対象に応じた4つのミッションの開発

- ・ 一般的な小学校用
- ・ 国際交流実施の小学校用
- ・ 宇宙少年団用
- ・ 高校生の発案

4) 授業の展開案

5) プログラミング授業に対するアンケート調査

- ・ 国際交流の小学校1校に対するアンケート

3 授業実践

3-1 機材の違いによる教材の比較

3-1-1 EV3とTelloとの比較

プログラミングで動かすことができる教材機器として地面を走行するEV3と空中移動ができるドローンTelloの両者を比較する。

表1 EV3とTelloの機能の相違

| | EV3 | Tello |
|------|-----------|----------|
| 操作方法 | アプリ | アプリ |
| 操作機器 | iPad等 | iPad等 |
| アプリ | スクラッチライク | スクラッチライク |
| 移動範囲 | 平面 | 平面+上下 |
| 操作方法 | 自動操縦のみ | 手動・自動操作 |
| 接続方法 | Bluetooth | Wi-Fi |
| 持続時間 | 60分間程度 | 5分間/交換可 |
| 写真撮影 | 不可 | 可 |
| 動画撮影 | 不可 | 可 |
| センサー | 有 6種類 | 無 |

一番大きな違いは、地面を走るか、空中を移動するかである。このことはプログラミングの実行を途中で止められるか、最後まで行かないと終了できないかの違いもある。

空中を飛ぶTelloも、途中で着地させることはできるが、プログラムの進行の途中で止め、止めた続きをすることはできないということの意味する。EV3の操作はプログラミングのみであるが、Telloは手動操作も可能である。

3-2 Telloの手動操作とプログラミング自動操作

3-2-1 Telloの手動操作の方法

TelloはEV3と比べて手動操作できるので、動きをイメージしやすいと思われる。(図1参照)



図1 操作説明用画面 (基本)

iPad上で操作できるので、プログラミングで動かす前に、動きの感覚をつかむことができる。左側が上下と回転のボタン、右側が前後の左右のボタン。円の中心に親指を置き、ジョイスティック感覚で親指を上下左右に動かすことで操縦することができる。離陸、着陸だけは左上のボタンでおこなう。背景に映っているのは、Telloのカメラを通して見える映像である。



図2 操作説明用画面 (動画, 静止画, フライトモード)

フライトモードでは、宙返り等特別に決まっている動作をさせることができる。また、右上のボタンで、静止画、動画を撮影することができる。

手動で動かすことによって、思い通りに動かすことができる。また、児童には、プログラミングをしたいと思わせる場面設定が必要である。そのストーリーに入り込むことができれば、興味関心が高まり、意欲的に取り組むことにつながる考えた。そのため、ワークショップを行う対象の団体の特徴に対して、その特徴に応じて場面設定を考える

こととした。特に国際交流を行っている小学校は、交流国の様子をコースの設定とした。

3-2-2 Tello のプログラミング操作の方法

Tello にはEV3のようにプログラミングで動かす方法も存在する、前はDron boxというアプリを使用した、日本語版がなく、小学生には不向きであった、今回は日本語でプログラミングできるTello Edu^{*6}というアプリを使用した。ゲームアプリのような小学生には親しみやすい画面構成となっている。



図3 Tello Edu アプリメニュー画面

図の「ブロック」のところをクリックするとコマンドブロックを積み上げることでプログラミングをすることができる。また、「編隊」では複数のTelloを同時に制御できるが今回の取り組みではそこまでできなかった。また、「送信機」のアイコンではTelloのアプリと同様に手動で操作をすることもできる。

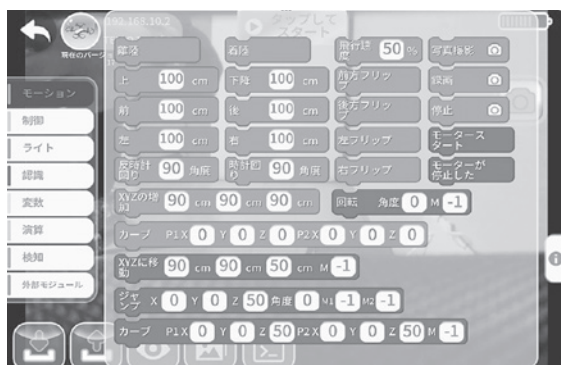


図4 プログラミング命令項目一覧

「モーション」の項目命令は図4のように日本語でわかりやすく提示されている。基本的な動きの命令として、上下、左右、前後の動きをプログラミングで行った。「タップしてスタート」のブロックにつなげて行くことで、一連の命令を作ることができる。また、写真撮影や動画撮影もあり一連の命令の中に入れることができる。

今回は、「上下、左右、前後」の基本命令のみ使うこととし、手動操作でまずコースを体感した後に、同じコースをプログラミングで動かすことにした。また、コースは、

学習者が意欲的に取り組めるようにミッション仕立てとした。図4の画面は、図5の右側のカメラマークをオンにした画像で、このカメラマークをオンにしておくとTelloの画像を背景にしてみることができる。逆にこのカメラをオンにしておかないとプログラム上で写真や動画の命令を出しても撮影できない。なお、撮影した映像は操作しているiPad上のカメラロールに直接保存される。

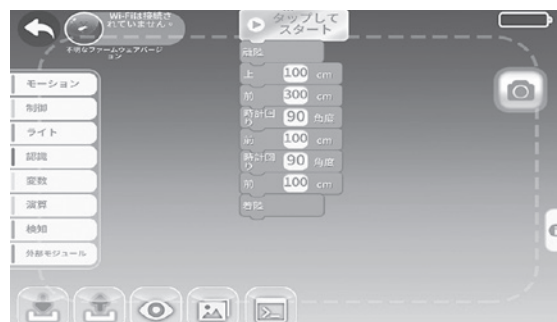


図5 プログラミング画面

図4のモーションの命令の選択肢から選び並べることで、プログラムの命令を作ることができる。スクラッチのプログラミングを事前に学んだ学習者であれば、簡単にプログラミングができるようになる。

このプログラミング例では、最初に離陸後（80cm上昇）、さらに100cm上昇し、前方へ300cm、その後時計周りに90度右へ回転しさらに100cm進み、また時計回りに右へ90度回転、そして100cm進んで着陸することになる。

しかし実際問題、このプログラミングが同じでも、本体を置く位置などで、微妙に動きが変わり、照度が低い部屋では、Telloが床面との距離を十分測定できずに、命令通り動かないことも多々あった。



図6 プログラミングシミュレーションの図

実際に飛ばす前に、Tello Eduのアプリでは、シミュレーション機能があり、iPad上で動きを再現してくれる。図5の下段のメニューの左から3つ目のアイコンをクリックすると、シミュレーション画面が立ち上がり、実際の動きを確認できる。Wi-Fiの混線を避けるためには、先にこのシミュレーションを使って動きを確かめ、確かめた人が

ら飛ばすことでWi-Fi使用を減らすこともできる。

3-3 Telloのワークショップの開発

学習者には、プログラミングに取り組みたいと思わせる場面設定が必要である。その場面設定に浸ることができれば、興味関心が高まり、意欲的に取り組むと考えた。そのため、ワークショップを行う対象の学習者に対して、場面設定を考えることとした。いずれも筆者の2年のゼミ生が話し合いの中で考案した設定である

対象学習者

- 1) 一般小学校 6校：(サンタクロースネタ)
志雄小, 羽咋小, 森本小, 諸江町小, 正院小, 三谷小
- 2) 国際交流実践小学校 2校 (台湾のネタ)
館野小, 南小立野小
- 3) 宇宙少年団 (課外団体) (宇宙ネタ)
宇宙少年団金沢支部南分団
- 4) 羽咋高等学校 (地域ネタ)
学校内教志未来塾参加者

3-3-1 一般型コースの開発と実践

学生の考えた導入の設定やコース

導入の設定話：サンタクロースがよい子にプレゼンを配る時に人手が足りなくて困っている。そこで、トナカイがドローンを使うことを進言。まずは、プレゼントを配達する前に、ドローンで子どもの家に行き子供たちの人数や、よい子にしているのかを撮影し、配達前の下準備として使う。ミッション内容：「トンネルをくぐり、山を越え、家の中にいる子供の様子をカメラで撮影してくる。」というものである。

導入の話が学生が寸劇で演じ、小学生に興味を持ってもらう。以下がコース設定。

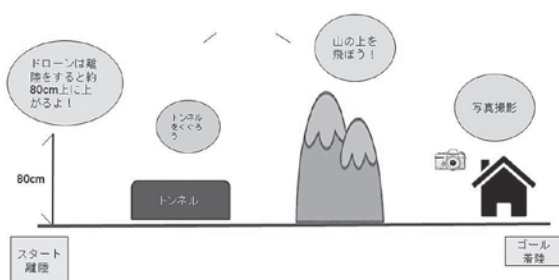


図7 一般的コーススタイル

実施する学生のスキルアップのために、1年の大学授業で、このワークショップの授業を実験的に行ってみた。

実際にやってみての改良点は、TelloはWi-Fi接続のため、同じ場所で5台同時に動かすと混線することが分かった。1か所での使用は5台までとし、それより増える場合は2か所で分けるほうがよいことが分かった。またある程度照度が必要で、暗いとセンサーで高度が測れないことも

わかった。

また、トンネルをくぐる場所は、操作の時に見えない分、引っかかることが多かった。またWi-Fiの通日も悪くなるためか、そこでとまってしまうことも多かった。そこで、トンネルではなく、外からも内部が見える机などの下をくぐる設定に変えた。

以上の変更を加えて、順次、志雄小, 羽咋小, 森本小, 諸江町小, 三谷小で実施した。

3-3-2 国際交流型コースの開発と実践

筆者は、台湾の小学校と石川県内の小学校との国際交流支援も行っている。そこで、国際交流とプログラミング教育の融合ができないかと考え、このドローンのコースを国際交流の相手校である台湾を題材とするバージョンでも考えてみた。

台湾の小学校との国際交流は「テディベアプロジェクト」*7といわれるもので、ぬいぐるみを互いに留学させ、その様子を写真や日記にして伝えるというものである。筆者の3年のゼミ生は台湾と日本の交流ペアの担当になり交流支援を行っている、zoom会議の支援や、12月末には実際に台湾の交流校に訪問した。ドローンのコースに配置したポイントは実際に台湾訪問時に学生が訪問する場所であり、帰国後は小学校で報告会を行うことになっている

台湾の交流校は北から、台北市内1校、嘉義市内2校、南は、高雄市内1校の4校あり、今回は台北市の五常国民小と交流している野々市町立館野小学校、及び嘉義市の宣信国民小と交流している南小立野小学校において実施することとした。それぞれの台湾の交流校の地域を調べ以下の2コースを作成した。

○国際交流台湾コース1

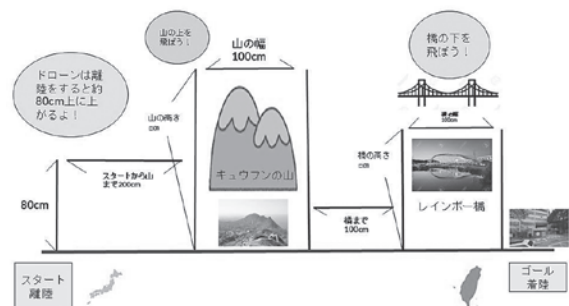


図8 台湾の台北市内コース（上昇と下降要素）

ドローン飛行のポイントとして、2か所を取り上げた。1つは山である「九份」、もう一つは展望台「射日塔」である。この九份は、台北市の北にある山で、アニメ「千と千尋の物語」に出てくる湯屋のモデルとなった建物がある。日本人にとっては台湾の代表的なイメージとなっている。もう1か所は、台北市にある橋で、夜のイルミネーションが美しく虹のようにライトアップされる場所である。「九

份」は上昇用、レインボー橋は、潜り抜ける対象とした。

○国際交流台湾コース2

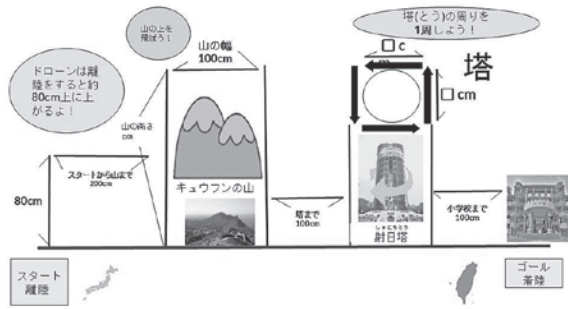


図9 台湾の嘉義市コース（上昇と旋回要素）

この都市は、台湾の中部に位置する市である。ドローンの飛行コースのポイントとして、最初に台北市北の「九份」の地域、もう一つは「射日塔」と呼ばれる展望台である。この建物は嘉義市の公園にある展望台で嘉義市全体を見渡すことができる。この展望台をドローンで旋回し、最後には交流している宣信小学校に着陸する。

両地域とも大学生が現地ですべての様子を撮影し、小学校の報告会で見せることになっている。



図10 国際交流台湾コース2の実際の様子

このコースは南小立野小学校6年3クラスで実施、アンケート調査を実施した。

3-3-3 宇宙少年団用のコースの開発と実施

宇宙少年団 (<https://www.yac-j.or.jp/>) とは、宇宙や科学に興味がある児童生徒を育成することを目的とする公益財団法人で、金沢には3つの分団があり、その中の1つの分団、南分団にて実施する2つのコースを開発した。

○国内コース（金沢からJAXA発射場のある種子島へ）

宇宙少年団金沢支部の本部から、瀬戸大橋の下をくぐり、阿蘇山を超えて種子島宇宙センターに至るコース。難易度的には高くなく初級コースである。

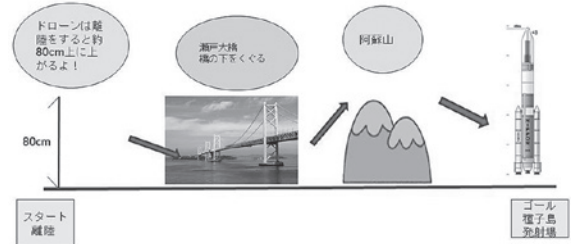


図11 宇宙少年団 種子島発射場コース（下降・上昇）

○宇宙コース（地球から月経由で火星へ）

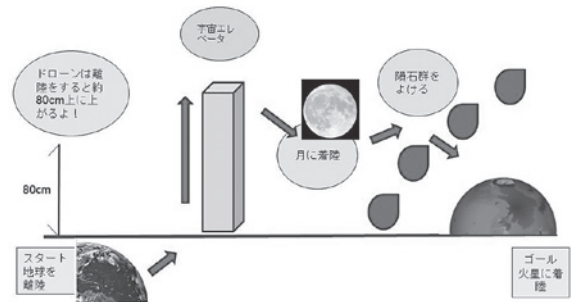


図12 宇宙少年団火星コース（上昇、下降、ジグザク）

宇宙エレベータとは地上と人工衛星をワイヤーで結び地上から大気圏外へワイヤーを移動できる手段である。このエレベータで大気圏外に出た後、月に着陸し、再び離陸、隕石の間を縫って火星に着陸するミッションである。宇宙エレベータは、4本の柱の間を垂直上昇することで、隕石をよける行動は、3脚の柱間をジグザグで飛ぶことで設定する。途中で着陸するなど難易度的にも高いが、中学生向けの内容となっている。



図13 宇宙エレベータと月中継基地の実際の様子

3-3-4 羽咋高校教志未来塾での構想

高校生にはコース自体を設計してもらい、そのコースでプログラミングを実施する。時間の関係で実践まではできなかったが、発想されたコースは地域の特色を取り入れたものになった。羽咋はUFOや車で直接走れる千里浜の渚ドライブウェイでも有名である。

・ミッション例1：

「UFOが千里浜海外上空に現れた。UFOの周りを一周して写真を撮ろう」

・ ミッション例2 :

「コスモアイルのサンダーくん(宇宙人)が悪い組織に捕まった?気多大社のお守りを巫女さんからゲットしてサンダー君を助けに行こう。」

など地域ネタが詰まったもの考えることができた。コースの作り手の立場としての考察も楽しいと思われる。

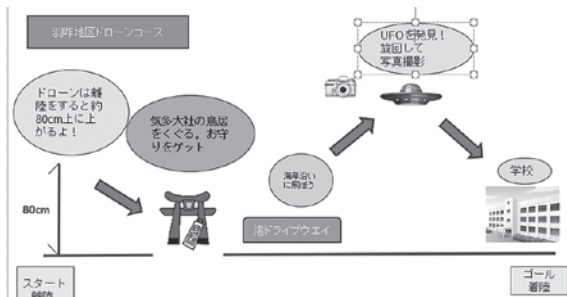


図14 羽咋の地域ネタを取り入れたコース

羽咋高校の例のように、自分たちが考えたストーリーで実際にTelloを操縦することは興味関心を大いに高めるものとなる。

これまでのストーリーとTelloの機能を比較する。

表2 各コースに内在されるTelloの機能内容

| コースと機能 | 上昇 | 潜る | 旋回 | 左右 | 写真 | 中途着陸 |
|-----------------------|----|----|----|----|----|------|
| 1 一般コース (サンタ) | ○ | ○ | | | ○ | |
| 2 国際交流台湾コース (台北市) | ○ | ○ | | | | |
| 3 国際交流台湾コース (嘉義市) | ○ | | ○ | | | |
| 4 宇宙少年団コース1 (地上ミッション) | ○ | ○ | | | | |
| 5 宇宙少年団コース2 (宇宙ミッション) | ○ | | | ○ | | ○ |
| 6 羽咋高校アイデア1 UFOの写真撮影 | ○ | | ○ | | ○ | |
| 7 羽咋高校アイデア2 途中着陸 | ○ | | ○ | | ○ | ○ |

一般コースは、どの学校でも実施できるものであるが、その他のコースは学習者の興味関心に合わせることで、Telloの操作に必然性を持たせている。

国際交流の台湾のコースは、ドローンでコースを飛ばすことで、台湾の地域を空撮する気分になれる。学生の報告会で実際に台湾訪問時の写真を見ることで、このプログラミンのワークショップとつなげることができる。

宇宙少年団のコースは、宇宙に関するテーマを扱い、児童の関心がある種子島のロケット発射場をゴールとした。また近未来のテーマである宇宙エレベータや、月面着陸、火星のアステロイドベルトなどをコースに配置した。

最後の羽咋の地域ネタは、地域自慢の内容をコースに入れ込みコース自体を設計することを学習者自身に考えても

らった。

3-4 授業の展開

1時間コースの場合は手動コースのみ、2時間コースの場合はプログラミングの操作もおこなった。以下が典型的なコース例である。寸劇は対象によって変更する。

一般コース 1時間目 (手動操作)

- ① 導入の話(寸劇) ねらいを知る
サンタとトナカイの会話から、サンタのプレゼント配りをドローンを使って助けてほしい。
- ② ドローンクイズ
・ドローンの名前の由来
・ドローン開発の目的
・ドローンの活用例
- ③ ドローンの使い方を知る
iPadの接続方法と基本的な使い方について
安全上の注意
- ④ ドローンの基本操作を体験する
手動操縦で動きを確認しよう
- ⑤ ミッションをクリアする
子どもたちにプレゼントを届けよう



図15 サンタの導入の寸劇演じる大学生

一般コース 2時間目 (プログラミング操作)

- ① プログラミングの方法を知る
アプリ Tello Eduでコース情報を作成する。
- ② ミッションをクリアする
手動と同じコースをプログラミングで実行する
- ③ まとめ



図16 プログラミングの説明

3-5 Telloの授業を受けての反応

3-5-1 授業の実際（小学生へのアンケート調査）

ここでは、国際交流を行っているM小学校校6年（n=71）のアンケート結果を提示する。

表3 Q1ワークショップは楽しかったですか？

| 項目 | 割合 |
|----------------|-------|
| とてもそう思う | 83.1% |
| そう思う | 14.1% |
| どちらかといえばそう思う | 2.8% |
| どちらかといえばそう思わない | 0% |
| そう思わない | 0% |
| 全くそう思わない | 0% |

表4 Q2その理由は何ですか？(キーワード抽出)

| 項目 | 割合 |
|---------------|-----|
| 思い通りに操縦できたから | 45% |
| はじめてさわったから | 15% |
| 友達と協力できたから | 11% |
| ゴールまでたどり着いたから | 8% |
| プログラミングできたか | 7% |
| 大学生の支援があったから | 6% |
| 写真が撮影できたから | 3% |
| マシントラブルがあった | 4% |

ドローンについては、初めて触る児童も多く、ドローンを操縦できたことが楽しさの主な理由となっていた。また、3人で1台のドローンをプログラミングして動かしたので、試行錯誤の必要性があり、距離を自分の身長をもとに測って予想するなど、グループ内での協力が欠かせないと思われる。

表5 Q3操作方法の説明はわかりやすかったですか？

| 項目 | 割合 |
|----------------|-------|
| とてもそう思う | 83.1% |
| そう思う | 14.1% |
| どちらかといえばそう思う | 2.8% |
| どちらかといえばそう思わない | 0% |
| そう思わない | 0% |
| 全くそう思わない | 0% |

表6 Q4手動操作は思ったようにできましたか？

| 項目 | 割合 |
|----------------|-------|
| とてもそう思う | 70.4% |
| そう思う | 25.4% |
| どちらかといえばそう思う | 2.8% |
| どちらかといえばそう思わない | 1.4% |
| そう思わない | 0% |
| 全くそう思わない | 0% |

説明を理解できた児童の割合は高いのに、実際に自分が操作をした時には、手動操作ができた割合が減っている。これは、TelloはWi-FiでiPadと接続して操作をすることになるが、Wi-Fiは同じ空間で6台以上同時使用すると混

線しやすいことが判明。Wi-Fiが混線すると、自分の機器ではないTelloを操縦したり、命令を受け付けなくなったり、何度もコマンドを送っていると、急にそれに反応したりなど予期せぬ動きをしたためと思われ、体育館などの広い場所でも5機以上の同時使用は避け、説明後は、2か所に分かれて操作することが望ましいと感じた。また、この予期せぬ動きでプロペラが破損したり、児童がプロペラに当たってけがをしたりする可能性もあるので、プロペラ全体を覆うカバーを後半の出前授業では全機に装着した。

表7 Q5プログラミングの説明はわかりやすいですか？

| 項目 | 割合 |
|----------------|-------|
| とてもそう思う | 73.2% |
| そう思う | 18.3% |
| どちらかといえばそう思う | 4.2% |
| どちらかといえばそう思わない | 2.8% |
| そう思わない | 2.8% |
| 全くそう思わない | 1.4% |

表8 Q6コースのゴールまで行けましたか？

| 項目 | 割合 |
|----------------|-----|
| 最後まで行けた | 31% |
| とまりながらもなんとか行けた | 10% |
| 途中までだった | 59% |

手動操作と比べると、プログラミングの説明は難しそうであり、実際にプログラミングでコースの最後まで行けたのは40%程度であった。この場合は手動操作の反省から活動する場所を2か所に分け1部屋のTelloの数は最大限5台までとしたのでWi-Fiの混線はなかった。しかし、プログラミングの場合命令ブロックごとにTelloが、床面からの高さを図るなど、情報処理をする時間が必要であり、

一度うまくいっても2度目もその通り行くとはい限らなかったり、スタートの方向の角度の一度の傾きが、ゴールまでいくころには大きな誤差になっていたりするなど、プログラミングは同じでも、微妙にずれる場合があった。

表9 Q7台湾のコースは楽しかったですか？

| 項目 | 割合 |
|----------------|-------|
| とてもそう思う | 77.5% |
| そう思う | 11.3% |
| どちらかといえばそう思う | 4.2% |
| どちらかといえばそう思わない | 1.4% |
| そう思わない | 1.4% |
| 全くそう思わない | 1.4% |

表10 Q8実際に台湾に行ってみたくて思いましたか？

| 項目 | 割合 |
|----------------|-------|
| とてもそう思う | 73.2% |
| そう思う | 15.5% |
| どちらかといえばそう思う | 4.2% |
| どちらかといえばそう思わない | 4.2% |
| そう思わない | 1.4% |
| 全くそう思わない | 1.4% |

この小学校では、台湾と国際交流をしており、筆者のゼミ生がその支援をしている関係もあり、その活動につながるためにコースを台湾にある建物や観光地にした。このコースの感想としては以下のような内容があげられていた。

児童の感想

- ・ 射日塔（台湾の嘉義市の公園にある展望塔）の周りを1周回ってから着陸させたり、距離を測って動かしたりするのが楽しかった。
- ・ 九份山や射日塔がリアルで、九份山にカオナシがいたのがおもしろかったです。
- ・ 写真でも知らない建物や観光スポットがあったから。
- ・ 実際の建物だったから楽しかった。
- ・ 色々な台湾の場所を知ることができ、着陸するゴールが台湾の交流小学校になっていたところが楽しい。

以上の感想からも台湾に対する興味をこの授業で持たせることができたと考える。

4 考察

今回のプログラミング教育の出前授業において、ドローンを使つてのプログラミング教育上の成果と課題について述べる。

○成果

- ・ Tello 本体にカメラが搭載されているので、そのカメラを使うことでよりリアルな体感が可能になる。また録画機能で本体から見た風景を記録できるので、そのミッションが本当に達成されたかどうかを判断できる。
- ・ プログラミングの出前授業で終わるのではなく、その機

能を使つての活用を考えることができる。今回は、国際交流を行っている学校に出前授業後、ドローンの機能を生かして、校舎の3階ぐらいの高さから校舎の全景を撮影した。その撮影した映像を交流校に映像資料として送り、学校紹介の一部とすることができた。

- ・ Tello は、手動操縦が可能なので、プログラミング前に動きを体感できるので、実際のプログラミングの動きのイメージを持てる
- ・ 児童はドローンの操作の経験があまりないため、ドローンを操作すること自体に興味を持つ子が多い。
- ・ Telloのコース上の障壁をその場にあるものを使って臨機応変に代用させることができる。障壁を何かにみなして実行できるように、準備に手間をかけずに現場で多様なコースを作り出すことができる。これは、EV3の場合は、それぞれにそのコンセプトに特化したマップを作成する必要があるため急な対応はできない。

○課題

- ・ Wi-Fiの混線を避けるため、1か所で飛ばせるのは5台が上限となる。1クラスで10台運用する場合には、距離の離れた2か所の場所で同時に行う必要がある。
- ・ プログラミングの実行時の部屋の明るさや、スタート時のTelloの置き方によっては、実行結果が毎回変わる場合がある。プログラミング上は問題がないのであるが、実行時の再現性が安定しない場合がある。
- ・ プロペラ音が多少うるさい場合がある。

今回、ドローンをプログラミング教材として活用した。その新規性と、コースミッションを必然性のあるテーマにすることで、児童は、その世界入りこみ、楽しみながらゴールを目指すことになる。そこには必ず試行錯誤が生まれ、グループで協力しながら取り組むことになる。

教員を目指す学生は、自分たちでワークショップを開発し、寸劇を通して演技力や子どもの反応を見ながら内容をブラッシュアップすることを学んだ。今後もプログラミング教育を通じた学びを深めていきたい。

注

- * 1 高等教育におけるタブレット端末の活用 清水和久 金沢星稜大学人間科学研究 第13巻 第1号 2019.
- * 2 Afrel アフレレゴマインドストーム製品紹介ページ <https://afrel.co.jp/product/ev3-introduction> 2022.1.9閲覧
- * 3 プログラミング教育のためのワークショップ授業の開発—小学生と幼稚園児に対する試行授業を通して— 金沢星稜大学人間科学研究 第14巻 第2号 2021.3
- * 4 Tello 公式ウェブサイト <https://www.ryzerobotics.com/jp/tello>
- * 5 ドローンウォーカー <https://drone-walker.com/tello-edu/> 2022.1.9閲覧
- * 6 Tello edu ダウンロード先 <https://www.ryzerobotics.com/jp/tello-edu/downloads> 2022.1.9閲覧
- * 7 国際協働学習における協働性を視点とした学び—Teddy Bear Projectを通して— 金沢星稜大学人間科学研究 第15巻 第2号 2022.3