

# 小学校から高等学校へのプログラミング教育の接続性

## ～Scratch 実習の教材作成と指導法～

喜家村 奨<sup>\*1</sup> 高橋 参吉<sup>\*2</sup> 稲川 孝司<sup>\*1</sup> 三輪 吉和<sup>\*2</sup> 西野 和典<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> 帝塚山学院大学 <sup>\*2</sup> NPO 法人学習開発研究所 <sup>\*3</sup> 太成学院大学

susumu@tezuka-gu.ac.jp, takahasi-san@u-manabi.org, t-inagawa@tezuka-gu.ac.jp

yumiwa@u-manabi.org, k-nishino@tgu.ac.jp

新学習指導要領では、「プログラミング的思考」「論理的思考力」を育成するための教育が求められている。本研究では、初等・中等教育の連続性を考慮したプログラミング教材を micro:bit を利用して、小学校(算数, 理科, 総合的な学習の時間)の教材, 中学校技術・家庭科及び高校情報科の教材を開発している。本稿では、小学校教員のためのプログラミング研修 (Scratch) の教材を例に、動画教材と対面実習を併用する授業形態について、その有効性について考察する。

### 1. はじめに

GIGA スクール構想により、2020 年から小・中学校における一人一台端末及び高速通信環境下での学びがスタートしている。さらに今後は、高校でも、一人一台端末の導入が予想される。このような状況の今、プログラミング教育においても、それぞれの校種間の接続性を考慮した教材開発や効果的な指導法が求められている。

本研究の目的は、大きく変わった新学習指導要領の内容を中心に、小学校から中学校への接続、さらに高校への接続を考慮したプログラミング的思考および情報の科学的理解を深めるために教材や指導法を検討することにある<sup>(1)~(3)</sup>。

筆者らは、小学校から高校への接続性、STEAM 教育の重要性を念頭に micro:bit を用いたプログラミング教材を開発している。しかし、小学校におけるプログラミング教育では、教科単位によっては、Scratch を用いた教材も多く、特に、第 5 学年の算数「図形 (1)」の単元などは、検定教科書でも Scratch を用いたプログラムが例示されている。そのような理由から、昨年度、教育センターで実施した小学校教員に対するプログラミング研修においても Scratch を用いた実習も行った。また、この研修の特徴は、一部動画教材を併用したことがあげられ、本稿では、対面実習に動画教材を併用することの有効性について考察する。

### 2. 教育センターでの対面研修

2020 年 9 月に、京都府総合教育センターで、京都府の小学校教員対象の研修 (定員 30 名) が実施された<sup>(4)</sup>。この研修のスケジュールを表 1 に示す。この研修では、施設の端末数や学習効果の観点から、講義については、2つの教室をテレビ会議システムで接続して参加者全員に同時に実施し、実

習については、A, B 2つのグループに分かれ、実習の順番を入れ替えて実施した。

表 1 教育センターでの研修スケジュール

研修の内容説明, 挨拶 (TV 会議)	10 分
講義 (動画): 小学校におけるプログラミング教育	30 分
以後, A, B 2つのクラスに分かれて実施 (下記は A クラスの実習実施の順番)	
実習 1 (動画併用): micro:bit によるプログラミング (1) ※第 1 研修室, iPad を利用	50 分
実習 2: スクラッチ (Scratch) によるプログラミング ※第 2 研修室, PC を利用	50 分
実習 3 (動画併用): micro:bit によるプログラミング (2) ※第 1 研修室, iPad を利用	50 分
実習 4: micro:bit によるプログラミング (3) ※第 2 研修室, PC を利用	50 分
挨拶, アンケート	15 分

表 1 に示すように、実習 1 及び 3 では、一部動画教材を併用した実習を行ったが、それ以外の実習では、動画教材を併用しなかった。喜家村が担当した Scratch の実習では、動画教材を用意しなかったために、受講者の Scratch の経験度に差があり実習が思うようにスムーズに進まないなどの問題があった。このような受講者の経験値が異なる状況での学習は、これからのプログラミングの研修や教育の場では、共通の解決しなければならない問題の一つであると考えられる。この点を踏まえて、今年度はこの Scratch の実習についても、対面実

習に動画教材を併用したいと考えている。以下、プログラミング実習に動画教材を併用する有効性について考察する。

### 3. 対面実習と動画教材の併用について

表2は、表1に示した昨年度の教員研修における実習1（Scratchを用いた算数の実習）<sup>(4)</sup>の詳細なタイムテーブルである。実習時間は50分で、実習の後半で時間が足らず、少し慌ただしい実習となった。

表2 Scratch実習のタイムテーブル(昨年度)

Scratchの基本（Scratchの概要、機能拡張、線を描くプログラムの基本）	15分
正三角形を描く（逐次処理とループ処理の説明を含む）	15分
正方形、正五角形、正六角形を描く	10分
正多角形を描く	10分

対面実習に動画教材を併用する有効性は以下のようなことが考えられる。

<動画教材を事前視聴するメリット>

- ・実習の概要を把握でき、共通の認識をもって対面実習に望むことができる。
- ・実習の内容が自分のレベルに合っているか確認できる。
- ・実習の流れを把握することによって、受講者のツール等への経験差を緩和できる。

<対面実習を実施することのメリット>

- ・机間巡視が可能となり、全体の進捗状況を把握した時間管理、および受講者各自へのきめ細かな対応が可能となる。
- ・実際に会って実習を行うことでリモート実習より、気軽にコミュニケーションができる。

これらの点を考慮し、今年度の実習のタイムテーブルを表3のように変更する予定である。また、教材の作成においては、以下の点を考慮して開発する。

- ・動画教材には、対面実習では実施しないがScratchで学習する上で知っておいて欲しい基本的な内容を含める。
- ・動画教材の視聴時に受講者自ら考察を促すため、および、対面実習における受講者のモチベーションを保つために、解答のプログラムはおおよびその説明は動画教材には載せない。
- ・対面実習では、動画を既に視聴し、予習してきた受講者のために発展的課題を用意しておく。

表3 Scratch実習のタイムテーブル(今年度予定)

動画教材（ダイジェスト）の視聴	15分
Scratchの基本（Scratchの概要）	5分
正三角形を描く（逐次処理とループ処理の説明を含む）	7分
正方形、正五角形、正六角形を描く	10分
正多角形を描く	13分

### 4. おわりに

本稿では、プログラミング実習で動画教材と対面実習を併用することの有効性について考察した。

プログラミング実習のオンデマンド教材を作成することは、教材の内容やレベルを考えることが必要となり、このことは、小学校、中学校、高校へのプログラミング教育の接続性を考えることにもつながる。いくつかのオンデマンド教材を用意することによって、学習者は、事前・事後ともレベルに合わせた学習が可能となり、指導者は、一斉・対面のプログラミング実習の指導が行いやすくなる。

多くの教育者は、コロナの影響で動画教材を開発する経験をした。この経験をアフターコロナの時代にも有効に使い反転学習などの教育形態の導入を進めることができれば、我々の経験も意義のあることになると思う。

謝辞 本研究は2020年度よりJSPS科研費JP20K02528の助成を受けている。

### 参考文献

- (1) 高橋参吉, 喜家村奨, 西野和典:「情報の科学」での「micro:bit」によるプログラミング教育の可能性～小学校から高校までの一貫したプログラミング教育～, 日本情報科教育学会第10回研究会報告書, pp.10-15 (2018)
- (2) 高橋参吉, 喜家村奨, 稲川孝司, 西野和典: 「micro:bit」プログラミングで学ぶ情報技術の教材開発, 教育システム情報学会第43回全国大会講演論文集, pp.205-206 (2019)
- (3) 喜家村奨, 西野和典, 稲川孝司, 三輪吉和, 高橋参吉: 初等・中等教育におけるプログラミングのための教材開発, 日本情報科教育学会, 第13回全国大会講演論文集, pp.48-49 (2020)
- (4) 喜家村奨: スクラッチによるプログラミング <https://u-manabi.net/microbit/kensyu/> 【京都府小学校教員研修資料】