

小学校プログラミング教育必修化に向けた大学の地域協力事例と評価

酒井 雅裕¹⁾, 大島 慶太郎²⁾, 杉澤 愛美²⁾, 福光 正幸²⁾, 向田 茂²⁾, 安田 光孝²⁾

1) 北海道情報大学 医療情報学部

2) 北海道情報大学 情報メディア学部

masa.sakai@do-johodai.ac.jp

Case Studies and Evaluation of University Regional Cooperation toward the Programming Education for the Elementary School

Masahiro Sakai¹⁾, Keitaro Ohshima²⁾, Manami Sugisawa²⁾,
Masayuki Fukumitsu²⁾, Shigeru Mukaida²⁾, Mitsutaka Yasuda²⁾

1) Faculty of Medical Informatics, Hokkaido Information Univ.

2) Faculty of Information Media, Hokkaido Information Univ.

概要

2020年の小学校におけるプログラミング教育の必修化を控え、学校現場においても様々な試行錯誤が始まっている。北海道情報大学メディア・クリエイティブ・センター(MCC)では昨年来地域の教育委員会と連携を開始し、プログラミングと映像表現の実習体験ワークショップを企画し実施した。その研究結果からもこのような取組が、小学校のプログラミング教育において一定の効果に資する結果を得ている。本報告では更にそれを推し進め、小学校のプログラミング教育に貢献する教材開発の構想と研究の取組状況を報告し、地域課題でもあるプログラミング必修化に対する大学の地域協力の方向性を論じたい。

1 はじめに

近年プログラミング教育に対する社会的な要請と関心が高まっている。とりわけ2020年の小学校での「プログラミング教育」必修化に向けての関心は、教育界のみならず父母などの関係者を中心として、地域の課題としても捉えられている。

初等教育でのプログラミング教育に社会的関心を集める以前より、高等学校でのプログラミング教育は様々な取り組みと成果が示されている。以前の取り組みでは、2005年の情報処理学会の「日本の情報教育・情報処理教育に関する提言2005」での提言[1]と、その提言の中の『コンピュータの本質は「手順的な自動処理」であることを、体感的かつ具体的に理解していること』の獲得を目指した西田らの「PEN」の実装と評価がある[2]。そこでは大学入試センターの入試科目「情報関係基礎」で用いられている手順記述言語DNCLを拡張し、コード補完などの概念を加えることで本質的な理解をすすめることが可能であることを示した。それ以外にも非常に多くの取り組みと評価がなされている。

では今回の小学校でのプログラミング教育で求めら

れる内容はどのようなものであろうか。文部科学省、総務省、経済産業省の代表者および教育界、有識者から構成される「未来の学びコンソーシアム」内の文部科学省へのインタビュー[3]にヒントが示されている。その中で教育内容の不適切な事例として、「あらかじめ設定された課題に沿って、児童がプログラミング言語を用いてコンピュータに命令を入力し、試行錯誤の末、思い通りに動かすことができるようになり、その成果を発表する」というような「単なるプログラミング体験」は不適切な事例として示されている。理想的な教育内容の事例として、「自分たちの暮らしとプログラミングとの関係を考え、プログラミングを体験しながらそのよさや課題に気づき、現在や将来の自分の生活や生き方とつなげて考えることができるようにする」というプログラミング体験を広く拡張した獲得目標が掲げられている。

もう一つの課題は「地域差」である。文部科学省の委託を受けた(株)政策研究所が発表した『「教育コンテンツの開発促進のために必要な要件等に関する調査研究」報告書：教育委員会等における小学校プログラミング教育に関する取組状況等について』に示されるプログラミング教育の平成30年2月段階での取組

み状況によると、北海道地区では 82% の教育委員会が「特に取組をしていない」と回答し、もっとも積極的に取り組む関東圏の同じ回答の 34% と比較しても大きな後れを取っていることが明らかになった。このことから、小学校におけるプログラミング教育は地域課題としての側面も存在することが示唆された。

これらの学際的な取り組みと社会的関心・要請を踏まえ、本研究で取り組む内容について次節より明らかにする。

2 先行研究

北海道情報大学メディア・クリエイティブ・センター(MCC)では、平成 29 年度に小学生を対象とした ICT 教育とクリエイティブ教育を組み合わせたワークショップ「えべつピカッと JOHO ワークショップ」を実施している。この節では文献 [5] からこの取組を引用し、先行研究の状況を示す。

2.1 目的

この先行研究では、児童らに論理的思考の醸成を目的とするプログラミング体験と、創造的思考を必要とする映像表現の学習機会を同時に示し、ICT スキルの発見と成長の「きっかけ」の提供を目的とした。

2.2 対象

ワークショップの実施校は北海道 ICT 教育モデル校である「江別第一小学校」と連携協力し、募集の結果、5 年生 4 名、6 年生 9 名の 13 名の児童に対してワークショップを実施した。

2.3 期間

平成 29 年 7 月 29 日(土)、30 日(日)の二日間で実施した。両日とも 13 時から 17 時までの時間帯で、30 分から 45 分程度の講義もしくは実習の間に 5 分程度の休憩を挟みながら合計 8 時間実施した。

2.4 実施内容

プログラミング体験の学習言語は「スクラッチ(Scratch)」を用いた。スクラッチの多言語化の対応状況やプログラミング上のインターネットリソースの多さから児童らがワークショップ終了後も興味があれば学習を継続できることも選定の理由となった。

第 1 日目ではプログラミングの概要やスクラッチの一連の動作と画像取り込みを中心に学習を進めた。特にコンピュータ上における描画の難度を下げる目的で、紙にペンなどで自由に絵を描かせたものをスクラッチに取り込む手法を採り入れた。

第 2 日目は第 1 日目のプログラミングワークショップを踏まえ、アニメーションのストーリー作成から開始

し、実際のアニメーションの背景や登場人物の制作、スクラッチ上でのストーリー制作に取り組んだ。

2.5 成果

二日間のワークショップを通じて、13 作品が完成した。児童による作品例を図 1 に示す。

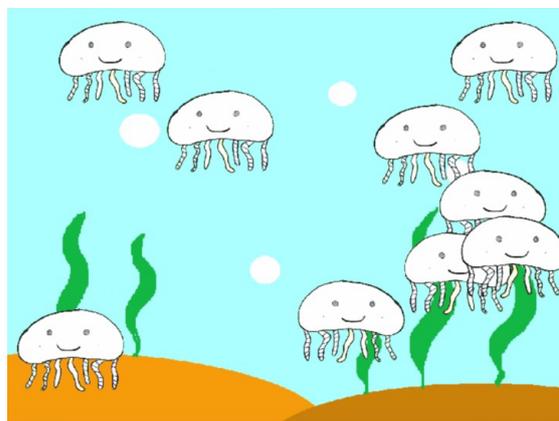


図 1 児童作品例「くらげ分裂」

併せてワークショップ後、プロジェクションマッピングによる作品発表会を日没後の 20 時から、保護者同伴で実施した。発表会への全参加者は地域住民、ワークショップ実施校の児童父兄ら約 200 名であった。図 2 において投影部の左部分を当学学生の作品、中央部分を児童によるプレゼンテーション、右部分を児童作品の投影を実施した。



図 2 プロジェクションマッピング全景

2.6 大学の協力手法

本先行研究における大学の協力手法は以下の通りである。プログラミングワークショップでは、プログラミング・デザインともサポートが可能な ICT スキルを持つ学生 7 名が児童らのサポートをした。同様にプロジェクションマッピングでは 3 名の学生がサポートした。全ワークショップを通じて数名の教員がサポートした。

2.7 評価

このワークショップの評価は参加児童対象の有効回答数 12 名のアンケートによって実施した。

ワークショップ参加以前のプログラミングの経験者数は 2 名であった。ワークショップの難易度評価は二極化し、自由記述の内容と照らし合わせ、大学生のサポートが大きく学習達成度に影響することが推測できた。またワークショップ時間数は 2 日間では短いとされ、併せて絵やストーリーなどの「映像表現」活動は児童のモチベーションを高める可能性があることもアンケートから示唆された。

3 プログラミング必修化への大学の協力事例

前節 2 を踏まえ、本年度（平成 30 年度）の今後の大学の協力研究事例に関して明らかにしたい。本報告での研究は開始直後であり、いくつかの項目は構想段階である。しかしながら前節 2 の研究からいくつかの点が研究の礎として設定が可能と評価している。

3.1 本研究における現状での到達点

節 1 で述べたように、今回の小学校のプログラミング教育に求められることは単なるプログラミング体験の枠を超え、児童の暮らしとプログラミングの関係や、よさ、課題を気付かせることであった。筆者らが取り組んだプログラミングワークショップは「映像表現」体験をプログラミング教育と重ね合わせることによって、この解決を試みている。特に、発表会をプロジェクトマップ形式で実施したことによって、より鮮明な形でプログラミング体験の暮らしとの関係を考えるきっかけの提供ができた。

また、プログラミングへの関心と継続を望む児童が大半である結果も節 2.7 のアンケートから明らかになった。このことから「将来の自分の生活や生き方」を考えさせる材料の提供の目標は到達できたと考える。

3.2 本研究におけるデザイン

本研究の目的は、事前研究と節 3.1 で述べた到達点を踏まえて以下の実施内容を定めた。

- 調査対象の自治体の小学校におけるプログラミング教育の課題調査
- 現場教員との意見交換
- 外部講師によるプログラミング教育の講演会・ワークショップ
- 教材の試作

以降の節で研究内容に関して示す。

3.3 プログラミング教育の課題調査

節 2 で示したワークショップの関係から調査対象自治体の教育委員会とは協力関係があり、役割分担も含めて調整は完了している。また、調査を主とする自治体以外にも、石狩支庁内の複数の自治体を候補として、プログラミングの普及活動に取り組む企業・NPO を中心に実態の調査と到達点を明確にする取り組みを進めている。

また小学校に対してのアンケート調査とヒアリングも予定している。

3.4 プログラミング教育の講演会と教員との意見交換会

小学校教員へのプログラミング講演会に併せて、意見交換会も実施する。昨年度までの教員との意見交換では教育要件への理解と現場での実施手法に関して迷いがあるように見受けられた。本年度はその点の詳細な調査も併せて、プログラミング教育の要件に関しての啓蒙手法についても研究を進めたい。

3.5 教材の試作

本研究における主たる取組は「教材の試作」である。節 1 で示されたように「単なるプログラミング体験」では教育要件を満たさないという指摘があり、プログラミング体験を何らかの手法で拡張し、要件を満たすような教材のあり方が求められる。

筆者らは先行研究の到達点節 3.1 で示したように「映像表現」とプログラミング体験の融合では教育要件を満たす一定の効果を示せた。本研究ではこれを踏まえ、調査を追加してよりよい教材の試作を目指す。

ニュージーランドのカンタベリー大学が中心となった「Computer Science without a computer[6]」が提唱する「The CS Unplugged」の考え方は詳細に調査の必要がある。日本においても世界的にベストセラーになった書籍を元に「アンプラグド」な小学校の教案の試みがある。本研究ではそのようなアンプラグドなコンピュータ教材と従来のプログラミング教材との融合を目指し教材を設計したい。

3.6 評価可能なプログラミングデバイス

今日の IoT デバイスの普及によってマイクロコンピュータが注目され、そのデバイスとプログラミング環境を初等教育に用いる取組もされている。

Sentance らは、英国放送協会が「Make it Digital」キャンペーンの一環として作成した「BBC Micro:bit」を用いたプログラミング教育の効果をインタビューによる調査をした [7]。その結果、Micro:bit によって生

徒のモチベーションが維持されプログラミング教育の効果が示されたとしている。また「ファシリテータ」の質が教育効果と相関する可能性も示され、その点は筆者らの先行研究の評価と一致している。

別の側面では、このような教育用デバイスに求められる点は、安価であるとともにプログラミングの環境が初等教育に資することが選定の動機となる。この点において Micro:bit は候補として適切であり、今後他のデバイスの採用の可能性も含めて検討を進める。

4 まとめ

繰り返しとなるが本研究は緒についたばかりであり本報告では取組のアウトラインを示すにとどまっている。今後研究を進め単なるプログラミング体験を凌駕した、小学校において理想的なプログラミング教材の開発を目指したい。

先にも述べたように、北海道におけるプログラミング教育の問題は「地域の問題」でもある。教育界の協力関係を更に強固にして、地域差の格差是正のためにも研究を進めたい。

謝辞

本研究事業は、平成 29 年度には、北海道江別市の「ウェルカム事業」の一環として取り組まれ、江別市ふるさとふれあい推進基金の助成を受けた。平成 30 年度は、江別市大学連携調査研究事業補助金の助成を受けた。ここに記して感謝する。

参考文献

- [1] 情報処理学会情報処理教育委員会:日本の情報教育・情報処理教育に関する提言 2005 (2005). <http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/proposal-20051029.pdf> (平成 30 年 8 月 13 日アクセス確認)
- [2] 西田知博ら, 初学者用プログラミング学習環境 PEN の実装と評価, 日本情報学会誌 48, 8, pp.2736-2747, 2007.
- [3] 小学校を中心としたプログラミング教育ポータル:インタビュー:小学校総合的な学習の時間におけるプログラミング教育. <https://miraino-manabi.jp/interview/interview04.html>(平成 30 年 8 月 13 日アクセス確認)
- [4] 平成 29 年度次世代の教育情報化推進事業「教育コンテンツの開発促進のために必要な要件等に関する調査研究」報告書

教育委員会等における小学校プログラミング教育に関する取組状況等について. http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/06/22/1370024_1.pdf (平成 30 年 8 月 13 日アクセス確認)

- [5] 安田光孝ら, プログラミングを用いたプロジェクトマッピングワークショップの開催, 学校運営 59, 8, pp.14-17, 2017.
- [6] Computer Science without a computer. <https://www.csunplugged.org/en/> (平成 30 年 8 月 14 日アクセス確認)
- [7] Sue Sentance et.al., "Creating Cool Stuff": Pupils' Experience of the BBC micro:bit, Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, pp.531-536 7, 2017.