

プログラミング教育用ソフトウェアのデモが

教員養成課程の学生のプログラミング教育に関する意識に及ぼす影響

鈴木真理（スズキ教育ソフト株式会社）

佐藤和紀（常葉大学教育学部・東北大学大学院情報科学研究科）

杉山葵（常葉大学教職大学院）・杉山実咲（スズキ教育ソフト株式会社）

堀田龍也（東北大学大学院情報科学研究科）・鈴木広則（スズキ教育ソフト株式会社）

概要：教員養成課程のプログラミング教育に関する講義において、プログラミング教育用ソフトウェアのデモンストレーションが学生の意識に及ぼす影響を検討した。デモンストレーションを実施したクラスと説明のみのクラスで講義を行い、受講した学生に対して質問紙調査を実施し分析した結果、デモンストレーションが、プログラミングとプログラミング的思考の活動をつなげて理解させることに有効である可能性が示された。またデモンストレーションを実施した講義では、説明のみの講義よりも、学生のプログラミングの指導に対する自信が高くなる可能性が示された。一方、デモンストレーションがプログラミング的思考の指導に対する自信を高めるには至らなかった。

キーワード：教員養成課程，プログラミング教育，プログラミング，プログラミング的思考

1 はじめに

2017年3月、文部科学省より新小学校学習指導要領が告示された。2020年度から全面実施となるこの学習指導要領では、新たに小学校でプログラミングを学習することが示された。第1章総則の第3の1(3)イには、各教科等の特質に応じて計画的に実施するべき学習活動として「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」との記載がある。

また、小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）には「プログラミング教育とは、子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを育むことであり、コーディン

グを覚えることが目的ではない。」と記載されている。

これを受け、プログラミング教育についての教員向け研修が、すでに各所で実施されている。多くの小学校教員は、プログラミングやプログラミング的思考に対する理解が十分ではないこともあり、プログラミング教育の指導に対して大きな不安を抱いていると考えられる。そのため、著者らが関わった研修に求められた内容や、他の研修の内容を確認したところ、各教育委員会では、新学習指導要領や同解説、小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）を読み解き、プログラミングとプログラミング的思考のつながりを理解させたり、プログラミング的思考の指導は、従来から指導してきた身近な題材に落とし込むことができるということを理解させたりするための研修を目指し実施している。しかし、教員の不安を十分に払拭するには至っていないのが実

態だと思われる。

小学校段階でのプログラミング教育については、授業実践やカリキュラムの開発などさまざまな先行研究が行われており、小学校においては専門的な知識を持った教員が少ないために、外部の人材に頼らなければならないことも課題となっている。森ら（2011）は、今後の検討事項として、教員だけで実践できるようになる研修の実施をあげている。三井（2016）は、学習者の相互作用を軸とした授業実践で、教師だけでプログラミング教育が行える可能性を示唆している。山本ら（2016）は、同一地域内の中学校技術科教員と小学校担任との共同指導による効果の可能性を示している。しかし、教員向け研修については坂元（1989）がカナダとオーストラリアでの教員研修について触れている以外の研究は見当たらない。

このような背景から、教員養成課程で学ぶ学生にも、小学校段階におけるプログラミング教育の本来の目的と育成するべき能力について正しく理解し、他の教科等と同様に、プログラミング教育についても指導できるという意識を持つことが求められている。教員養成課程でのプログラミング教育に関する扱いについては、黒崎（2015）でカリキュラム設計・教授設計についての提案がされているものの、学生の指導に関する意識についての調査は行われていない。

本研究では、教員養成課程のプログラミング教育に関する講義に、プログラミング教育用ソフトウェアのデモンストレーションを取り入れることで、学生の意識に及ぼす影響について検討した。

2 研究の方法

（1）調査対象および調査時期

教員養成課程で学ぶ学生を対象に、プログラミング教育用ソフトウェアのデモンストレーションを実施したクラスと説明のみのクラスで講義を実施した。デモンストレーションを実施したクラスの講義は平成 29 年 7 月 7 日であり対

象者は 31 名であった。説明のみのクラスの講義は平成 29 年 7 月 10 日であり対象者は 30 名であった。

（2）講義の概要

講義は下記の構成（表 1）で実施した。

表 1 講義の構成

1	前回の講義の振り返り(5分)
2	プログラミングとは何か(5分) 基本的な語句の確認とフローチャートの説明
3	プログラミング教育について(8分) 定義の確認と実践例の紹介
4	プログラミング的思考について(7分) 定義の確認と実践例の紹介
5	世界の小学校でのプログラミング教育の実施状況について(2分)
6	プログラミング教育についての議論の経緯について(2分)
7	新小学校学習指導要領について(8分) 記載内容とポイントの確認
8	プログラミング的思考の位置付けについて(2分)
9	教科書の改善について(1分)
10	課題「プログラミング的思考を理解しよう」の実施(25分) 順次・分岐・反復を利用して、日常生活をフローチャートで示す 教科や学校生活の場面で、プログラミング的思考を育む場面を考える
11	プログラミング教育用ソフトウェアのデモンストレーションの実施(20分)
12	まとめと質問紙の記入(5分)

2 では、プログラムやプログラミングという語句の意味を確認し、プログラミングの基本的な概念である「順次・分岐・反復」について、フローチャートを示して解説した。

3 では、プログラミング教育の定義を確認し、ビジュアルプログラミングツール「Scratch（スクラッチ）」を活用した理科などでの授業実践を 4 事例紹介した。

4 では、プログラミング的思考の定義を確認し、黒上・堀田（2017）に掲載されている授業実践を 2 事例紹介した。3 と 4 で紹介した実践は、第二著者が実際に小学校で取り組んだ授業などである。

5 では、文部科学省（2014）「諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究」をもとに解説した。

6 では、日本経済再生本部（2013）「日本再興戦略」以降脈々と行われてきた小学校でのプログラミング教育の導入までの議論について解

説した。

7では、新小学校学習指導要領の記載内容から読み取ったポイントについて解説した。

8では、プログラミング的思考が論理的思考力に内包されるという位置付けについて図を用いて説明した。

9では、教科用図書検定調査審議会（2017）「教科書の改善について（報告）」をもとに、理科や算数等の教科書でプログラミング教育が取り上げられる方向であることを説明した。

10では、ワークシートを配布し、プログラミング的思考に関する課題を提示し、実際にフローチャートを描かせた。

11では、スズキ教育ソフト株式会社のプログラミング入門ソフト「ロボチャート」を使用し、プログラミング教育用ソフトウェアのデモンストレーションを行った（図1）。

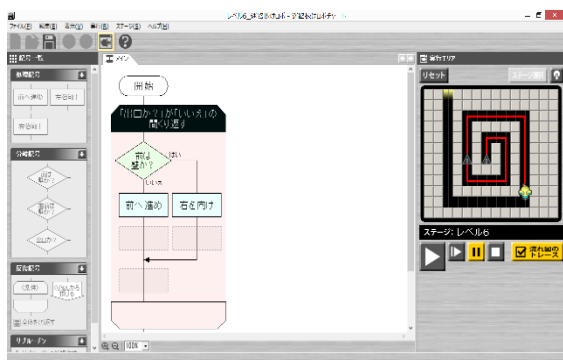


図1 デモンストレーション場面の一部

説明のみのクラスの講義では、11を「プログラミング教育用ソフトウェアのスライドを使った説明の実施」とし、デモンストレーションと同様の内容を、「ロボチャート」の画面キャプチャを張り付けたスライドを示して説明した。

12では、授業全体を振り返りまとめとした。

(3) 評価の方法

プログラミング教育用ソフトウェアのデモンストレーションを実施したクラスと説明のみのクラスそれぞれで、授業を受講した学生に対して質問紙調査を実施した。質問紙は全4問で構成した（表2）。4件法で質問し、4：理解できた、3：少し理解できた、2：少し理解できなかった、1：理解できなかった、とした。

表2 質問紙調査の構成

1	プログラミング的思考の活動と、コンピュータでのプログラミングのつながりが理解できた
2	プログラミングの学習活動は私にもできそうだ
3	プログラミング的思考の学習活動は、私にもできそうだ
4	フローチャートとステージの連動が理解できた

質問紙調査のデータと、あわせて得た自由記述の内容から、学生の意識に及ぼす影響について分析した。

3 結果

質問紙調査（欠損値を含む学生のデータを除く）の結果、すべての項目でデモンストレーションを実施したクラスの方が、説明のみのクラスよりも平均点が高かった（図2）。

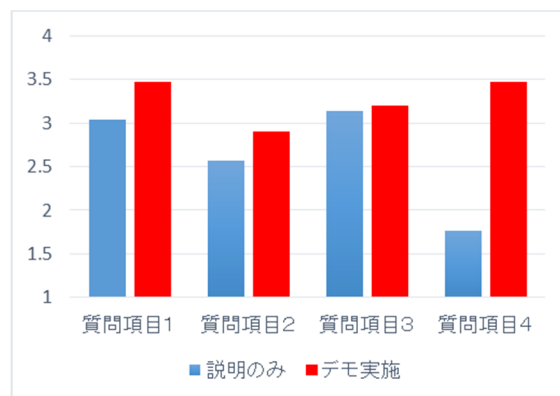


図2 各質問項目の平均

また、分散分析を行った結果、質問項目1 ($F(1,58)=8.86, p<.01$)、質問項目2 ($F(1,58)=5.35, p<.05$)、質問項目4 ($F(1,58)=101.25, p<.01$)は有意であった。質問項目3 ($F(1,58)=0.21, n.s.$)は有意な差はみられなかった（表3）。

表3 各質問項目の平均と標準偏差（N=30）

	説明のみ		デモ実施	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
質問項目1	3.033	0.407	3.467	0.670
質問項目2	2.567	0.496	2.900	0.597
質問項目3	3.133	0.562	3.200	0.542
質問項目4	1.767	0.616	3.467	0.670

4 考察

質問項目1については、プログラミング教育用ソフトウェアのデモンストレーションにより、ロボットを設計したり、ロボットが迷路を進ん

だりするためのプログラムの仕組みを知ることができたと思われる。そのことで、プログラミング的思考を理解するための課題で描いたフローチャートとの関連が理解できたりしたことにより、デモンストレーションを実施したクラスの方が平均点が高かったのではないかと考えられる。

質問項目 2 については、プログラミング教育用ソフトウェアのデモンストレーションにより、子供が興味を持ち夢中になって操作する様子が想像できたと思われる。そのことで、学生自身が指導する場面のイメージが持てたことにより、デモンストレーションを実施したクラスの方が平均点が高かったのではないかと考えられる。

質問項目 4 については、命令（記号）の組合せによって画面上のロボットが意図したとおりに動くことを、実際の操作や動きを見ながら確認することで、プログラミングへの理解が高まったことにより、デモンストレーションを実施したクラスの方が平均点が高かったのではないかと考えられる。

5 結論

プログラミング教育用ソフトウェアのデモンストレーションを実施することで、学生のプログラミングに対する理解が高まり、そのことがプログラミングとプログラミング的思考の活動をつなげて理解させるために有効であることが示された。さらに、プログラミングの指導に対する自信を高めることができる可能性も示された。

6 今後の課題

今回の調査では、プログラミングを体験させる活動の指導に対する自信は高まったものの、それによって育成すべきプログラミング的思考の指導に対する自信を高めるには至らなかった。同様の調査を教員向けに実施し、教員経験の有無による差異についての確認を行うことなどで、改善に向けた手立てを検討したい。

参考文献

文部科学省(2017)小学校学習指導要領 .

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2017/05/12/1384661_4_2.pdf(参照日 2017.8.20.)

小学校段階における論理的思考力や創造性，問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議(2016)小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）. http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm(参照日 2017.8.20.)

森秀樹・杉澤学・張海・前迫孝憲(2011) Scratch を用いた小学校プログラミング授業の実践. 日本教育工学会論文誌,34(4),pp.387-394.

三井一希(2016) 学習者の相互作用を軸とした小学校低学年におけるプログラミング教育の実践. コンピュータ&エデュケーション, 40,pp.61-66.

山本朋弘・藪田拳美(2016)小学校でのプログラミング学習における中学校技術科教員との共同指導による段階的な課題設定の一考察, 日本教育工学会論文誌,40(3),pp.175-185.

坂元昂(1989)諸外国におけるコンピュータ教育のための教員研修. 日本教育工学雑誌, 13(2),pp.45-50.

黒崎茂樹(2015)プログラミング教育に対応できる文科系教員養成のための情報リテラシー教育,情報処理学会全国大会講演論文集,77(4),pp. 569-570.

黒上晴夫・堀田龍也(2017)プログラミング教育導入の前に知っておきたい思考のアイデア. 小学館

プログラミング入門ソフト「ロボチャート」(スズキ教育ソフト株式会社).

<http://www.suzukisoft.co.jp/products/robochart>