

小学校プログラミング教育を継続して実践している教員が 認識している成果と授業設計の視点

Achievement Recognized by Teacher who Practice Programming Education at Elementary School
Continuously and Viewpoint of Instructional Design

小林 祐紀*・中川 一史**

茨城大学教育学部*・放送大学教養学部**

本研究の目的は、小学校プログラミング教育を継続的に取り組んでいる教員が認識している成果及び授業設計の視点を明らかにすることである。小学校プログラミング教育を1年以上継続的に取り組んでいる教員2名を対象者として、半構造化インタビューを実施した。得られたデータを質的研究の手法を用いて分析した結果、成果については7つのカテゴリー、授業設計の視点については8つのカテゴリーが導出された。

キーワード：小学校、プログラミング教育、教育実践、成果、授業設計

1. はじめに

2020年度に全面実施される小学校学習指導要領において、小学校段階からのプログラミング教育が必修化される。プログラミング教育のねらいは、プログラミング的思考に代表される資質・能力及び各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等での学びをより確実なものにすることと示されている(文部科学省 2018a)。また、プログラミングに関する学習活動を分類したり、各分類に該当する実践例を詳細に紹介したりするウェブサイト等を用意して、着実な取り組みに向けた支援が確認できる(文部科学省 2018b)。

このような中、モデル校の設定や教育委員会が主導して授業パッケージを作成する等といった先駆的な動きが複数確認できる(例えば、茨城県、千葉県柏市、石川県小松市等)。さらに、先進的に取り組む学校や学級の児童を対象にした意識調査(例えば、KOBAYASHI *et al.* 2017等)、客観テストによる能力調査(例えば、佐藤ほか 2017等)によって、小学校プログラミング教育の効果を明らかにしようとする研究が確認できる。

一方、先駆的に取り組む自治体や学校には、すでに継続的に取り組んでいる教員が存在している。彼らは、プログラミング教育の成果や授業設計における知見を有していると想定される。そこで、本研究では継続して小学校プログラミング教育に取り組む教員へのアプローチを試みることにする。

2. 研究目的

本研究の目的は、小学校プログラミング教育を継続的に取り組んでいる教員が認識している成果及び授業設計の視点を明らかにすることである。

3. 方法

3.1. 研究方法

小学校学習指導要領の全面実施前であり、小学校プログラミング教育を継続的に取り組んでいる教員は多くないことが想定できること。また、想定される教員がこれまでの教育実践を通じて、得られた実感や調査するには、研究対象者の内面に深く迫る必要があると考えた。そこで、本研究では研究目的を達成するために、質的研究法を採用する。また質的データの収集にあたって、研究対象者の考えを柔軟に聴き取る必要があるために、半構造化面接法を採用する。半構造化面接法は、あらかじめ面接でふれる必要のある質問についての指針が用意されていたり、面接対象者の回答によって質問を変化させたりして柔軟に意見を聞き取ることが可能なインタビュー手法である(渡辺・山内 1998)。インタビューは、2名の研究対象者に対して、それぞれ2018年4月に約30分間、約38分間かけて実施した。本研究では、次に示す内容をインタビューガイドとして調査を実施した。

・これまでのプログラミング教育の取組

- ・授業中の子どもたちの様子
- ・授業を通して感じた子どもたちの成長や変化
- ・授業を通して教員自身を感じている授業づくりのポイント

3.2. 具体的な手続き

半構造化面接によって得られた口頭データについて、次のような手続きによって分析する。

- 1) 口頭データをプロトコルとして起こす。
- 2) 第1筆者が発言内容毎に切片化し、順に番号を付す。切片化に際しては、内容のまとまりに留意する。したがって、一文だけで番号を付したものと、複数の文をまとめて番号を付したのものがある。
- 3) 切片化した全てのデータに対して、内容を示すラベル名を付す。
- 4) 似た内容を示すラベル名をもとにカテゴリーを作成する。

分析の結果について、第2筆者、修士号を持つ教員歴15年以上かつ情報教育に長年取り組んできた現職の小学校教員2名を含めて、再度検討を加えることで考察の妥当性を担保するように配慮した。特に、解釈にずれが生じた場合には、最終的に意見が一致するように努めた。具体的なカテゴリー、ラベル、データの関係性を表1に示す。

3.3. 研究対象

本研究の対象は2名の教員である。2名の教員はそれぞれ研究主任として小学校プログラミング教育に1年以上継続して取り組んでいる。2名の教員のプログラミング教育に関する教育実践は、実践事例として書籍に収録されたり、推奨授業としてウェブサイトで紹介されたりして高い評価を受けている。インタビュー時における研究対象のプロフィールは以下の通りである。

S教諭は教員6年目の女性教諭である。2018年度に2校目の小学校に異動した。2017年度は前任校において研究主任を務めていた。小学校プログラミング教育は2016年度～2017年度にわたり継続的に実施していた。K教諭は教員11年目の女性教諭である。現任校において研究主任を務めている。勤務校は小学校プログラミング教育について、推進校として研究指定を受けている。小学校プログラミング教育は2016年度～2017年度にわたり継続的に実施していた。以上のようなプロフィールから2名の教員は、本研究の目的に鑑みて適任だと判断した。

4. 結果

4.1. データ数とカテゴリー

S教諭について、得られたデータ数は65 (s01～s65) であり、その内研究目的外のデータを除いた数は60であった。K教諭について、得られたデータ数は57 (k01～s57) であり、その内研究目的外のデータを除いた数は41であった。合計のデータ数は101であった。前章で示した分析手続きの結果、見出されたカテゴリーは次の15であった。便宜上それぞれに番号付している。

1. 児童の学習意欲の向上, 2. 思考表現する児童の姿, 3. 協働して学ぶ児童の姿, 4. 学習内容/活動に対する見通しの把持, 5. 児童のプログラミ的思考の重要性の自覚, 6. 児童の既習事項とプログラミングとの関連の認識, 7. 児童の日常生活とプログラミングとの関連の認識, 8. 授業におけるプログラミングに対する必要感, 9. 授業における基本事項の重要性の再認識, 10. 相互作用を生かす場の設定, 11. 児童に対するプログラミング的思考の意識化, 12. 学習者主体の授業展開の実施, 13. プログラミング的思考を可視化できる教具, 14. 教師の既存教科及び日常生活に存在

表 1: カテゴリー, ラベル, データの関係性 (一部抜粋)

カテゴリー	ラベル	口頭データ	通し番号
児童の学習意欲の向上	興味や学習意欲の喚起	あと3つ目は、プログラムに興味を持って、もっとやってみたいという意欲を感じました。	k3
	興味や学習意欲の喚起	感想を書きましょうっていうところで、やっぱり1番多かったのは、「もっとやってみたい」「もっとたくさんセンサーを付けて自由にやってみたい」「ハイレベルなものをやってみたい」「難しいことをしてみたい」っていうのがやっぱり多かったです。	k5
	迷いなく自分の力で学習を進められる	迷ったり悩んだりすることが少なくどんどん自分の力で、実験とかもそうですし、問題を解くっていうことでもそうですし、どんどん進められるっていうところが見えたかな、と思います。	s2
	安心感を持って学習に取り組むことができる	やっぱり、子どもたちがすごく安心感を持って学習に取り組めるというか、	s11

するプログラミング的思考の自覚, 15.教師のプログラミング的思考の正しい理解

4.2. 各カテゴリーの説明

各カテゴリーについて,【カテゴリー】, <ラベル>の表記を用いて以下に説明する。

1.児童の学習意欲の向上

このカテゴリーには, プログラミングの授業によって児童の<興味や学習意欲の喚起>につながったり, 教材を用いたりすることで<迷いなく自分の力で学習を進められる>等が含まれる。このカテゴリーを【児童の学習意欲の向上】と名付けた。

2.思考表現する児童の姿

このカテゴリーには, プログラミングの授業の中で児童が<試行錯誤及び新しいアイデアを説明する>姿や<特別支援学級の児童が学習内容(実験結果)を説明する>姿等が含まれる。このカテゴリーを【思考表現する児童の姿】と名付けた。

3.協働して学ぶ児童の姿

このカテゴリーには, プログラミングの授業の中で児童が<友だちと協力しながら進める学習>を通して, <考え方の多様性に触れる良さ>を感じている等が含まれる。このカテゴリーを【協働して学ぶ児童の姿】と名付けた。

4.学習内容/活動に対する見通しの把持

このカテゴリーには, 学習活動としてプログラミングに取り組むことで<手順が視覚化され見通しを持つことができる>ようになり<学習活動に対する見通しや取り組むべき新たな発見>が生まれたりする等が含まれる。このカテゴリーを【学習内容/活動に対する見通しの把持】と名付けた。

5.児童のプログラミング的思考の重要性の自覚

このカテゴリーには, プログラミングの授業を通して児童が<デバッグの考え方が見直しの大切さにつながる>ことや<順序の考え方の重要性に気付く>こと等が含まれる。このカテゴリーを【児童のプログラミング的思考の重要性の自覚】と名付けた。

6.児童の既習事項とプログラミングとの関連の認識

このカテゴリーには, プログラミングの授業を通して児童が<普段の学習とプログラミングの学習のつながり>や<家庭科における既習との結びつき>を実感している等が含まれる。このカテゴリーを【児童の既習事項とプログラミングとの関連の認識】と名付けた。

7.児童の日常生活とプログラミングとの関連の認識

このカテゴリーには, プログラミングの授業を通して, プログラミング教材を用いた<体験がプログラミングを身近に感じさせる>や<体験から身の回りの生活につながりやすい>等が含まれている。このカテゴリーを【児童の日常生活とプログラミングとの関連の認識】と名付けた。

8.授業におけるプログラミングに対する必要感

このカテゴリーには, 授業者として<プログラミングを学習活動に取り入れる際の必要感の持たせ方>を考へていたり<コンピュータを用いない授業におけるプログラミング的思考の必要感>の持たせ方が難しいと感じたりしている等の内容が含まれている。このカテゴリーを【授業におけるプログラミングに対する必要感】と名付けた。

9.授業における基本事項の重要性の再認識

このカテゴリーには, プログラミングの授業を実施する中で研究対象者自身が, <学習のねらいと用いる教材の相性の再確認>の必要性を感じたり<プログラミングに重点を置きすぎない>こと考へたりしている等が含まれる。このカテゴリーを【授業における基本事項の重要性の再認識】と名付けた。

10.相互作用を生かす場の設定

このカテゴリーには, プログラミングの授業において<深まりや広がりを用意して交流の場を意図的に入れる>といった内容が含まれており, また相互作用の場においては<適切な小集団の構成人数は3名>や<すぐにできてすぐに作業に戻れるペアが取り入れやすい>等の人数に関する指摘が含まれている。このカテゴリーを【相互作用を生かす場の設定】と名付けた。

11.児童に対するプログラミング的思考の意識化

このカテゴリーには, 授業者として<手順や分岐という考え方に焦点化する>ことで<児童にプログラミング的思考を意識させることの重要性>を説明する内容等が含まれている。このカテゴリーを【児童に対するプログラミング的思考の意識化】と名付けた。

12.学習者主体の授業展開の実施

このカテゴリーには, 高学年では<児童に任せることが早い段階から多い>等の発達段階を考慮したものや<多様な解が期待できる学習課題の設定>といった学習者主体の授業の実施に関する内容が含まれる。このカテゴリーを【学習者主体の授業展開の実施】と名付けた。

13.プログラミング的思考を可視化できる教具

このカテゴリーには、プログラミングの授業において<書き直しの容易さというホワイトボードの利点>を生かしたり、<順序の考え方の授業場面における付箋の効用>を感じたりする等が含まれている。このカテゴリーを【プログラミング的思考を可視化できる教具】と名付けた。

13.教員の既存教科及び日常生活に存在するプログラミング的思考の自覚

このカテゴリーには、教員自身が<既習事項や身近な生活の中とプログラミング的思考とのつながり>を意識したり<あらゆる場面に順序の考え方は隠れている>等といった自覚持つことの重要性等が含まれている。このカテゴリーを【教員の既存教科及び日常生活に存在するプログラミング的思考の自覚】と名付けた。

14.教員のプログラミング的思考の正しい理解

このカテゴリーには、<プログラミング的思考の具体について正しく理解することや<順次処理・反復処理の正しい理解と実践への適用>のように正しい理解が教育実践につながる等の内容が含まれる。このカテゴリーを【教員のプログラミング的思考の正しい理解】と名付けた。

5. 考察

見出された15のカテゴリーについて、1~7は児童が主体の内容であることからプログラミング教育における研究対象者が考えている成果と考えられる。同じように、8~15はその内容から教員が主体といえることから、プログラミング教育における授業設計の視点と判断できる。

1~7の各カテゴリーと小学校プログラミング教育のねらい（資質・能力の3観点及び各教科等の学びを確実なものとする）との関係性については、2はプログラミング的思考、4・5・7は知識及び技能、6は各教科等の学びの確実な達成に該当すると考えられる。また、1及び3は学習を進める上で重要な事項であり、学びに向かう力、人間性等に近い内容であるといえる。このことから、小学校プログラミング教育を継続することで、ねらいの大部分について達成していると教員自身が実感しているといえる。

また、小学校プログラミング教育の成果を示すカテゴリー1~7、授業設計の視点を示すカテゴリー8~15は、3と10、6・7と14、5と11、2・4と13等すべて

ではないものの、対応すると考えられるものが多く見られる。このことから、小学校プログラミング教育のねらいの達成のためには、教育実践に取り組む際に重要な授業設計の視点があることが示唆される。

6. おわりに

小学校プログラミング教育を1年以上継続的に取り組んでいる教員2名を研究対象者として、半構造化インタビューを実施した。得られたデータを質的研究の手法を用いて分析した結果、成果については7つのカテゴリー、授業設計の視点については8つのカテゴリーが導出された。成果については、小学校プログラミング教育のねらいをほぼ全て満たすことを示された。また、成果と授業設計の視点に対応関係が見られることから、ねらいの達成のためには、教育実践に取り組む際に重要な授業設計の視点があることが示唆された。

今後は、小学校プログラミング教育の授業設計の視点として導出されたカテゴリー相互の関係性を明らかにし、最終的には授業設計の際に利用できる指標の作成といった方向で研究を進めていくことを予定している。

参考文献

- KOBAYASHI, Y., NAKAGAWA, H., MURAI, M., SATO, Y. (2017) Practical Example of Programming Education at Public Elementary School in Japan with Attitude Survey of Students and Teachers. World Conference on Educational Media and Technology, pp645-649
- 文部科学省 (2018a) 小学校学習指導要領解説総則編
- 文部科学省 (2018b) 小学校プログラミング教育の手引き (第二版)
- 佐藤和紀・荒木貴之・板垣翔大・齋藤玲・堀田龍也 (2017) 小学校理科におけるプログラミング教育の効果の分析, 日本教育工学会研究報告集, JSET17-4, pp115-120
- 渡辺文夫・山内宏太郎 (1998) 調査的面接法, 「人間科学研究法ハンドブック」, 高橋順一・渡辺文夫・大淵憲一編著, ナカニシヤ出版, 京都。

謝辞

本研究は、科研費（課題番号18K02853, 代表：小林祐紀）の支援を受けました。