

小学校プログラミング教育に継続して取り組む教員が 認識している授業設計の視点

Viewpoints of Instructional Design: Teachers Continuously Practice Programming Education at
Elementary School

小林 祐紀*・中川 一史**
茨城大学*・放送大学**

本研究の目的は、小学校プログラミング教育を継続して取り組む教員が有している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に1年以上継続して取り組んでいる3名の教員を対象に、半構造化面接法によるインタビューを実施した。質的研究法を参考にして得られたデータを分析した。結果、小学校プログラミング教育の授業設計の視点として、10のカテゴリーが導出された。研究対象者は、これまでも重要視されてきた授業設計の視点を適用しつつ、プログラミング的思考の正しい理解や日常生活とのつながりについて、教師自身が理解すると共に、児童が認識できるように留意するといった小学校プログラミング教育に特有の授業設計の視点を有していることが明らかになった。

キーワード：小学校、プログラミング教育、授業設計、質的研究

1. はじめに

2020年度より小学校段階からのプログラミング教育が必修化される。しかし、初めての取組であるために教育実践に対する不安は決して小さくないと予想される。したがって、小学校プログラミング教育の円滑な実施に向けて必要なことは、教育実践に関する知見を獲得できる機会の提供だと考えられる。特に小学校プログラミング教育を先駆的に取り組む自治体のモデル校等には、すでに継続して教育実践に取り組む教員が存在している。彼らは、継続して小学校プログラミング教育に取り組む中で、授業設計に関する何らかの知見を有していると十分に予想される。

しかしながら、彼らが有する知見についての詳細はまだ明らかになってはいない。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に着目し、小学校プログラミング教育の円滑な実施に資する知見の導出を試みる。

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して取り組む教員が有している授業設計の視点を明らかにすることである。

3. 研究の方法

3.1. 研究方法の特色

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して取り組む教員は多くないことが想定される。また、想定される教員がこれまでの教育実践を通じて、得られた実感を調査するには、研究対象者の内面に深く迫る必要がある。そこで、本研究では研究目的を達成するために、比較的少ないサンプルしか一度に扱えない一方で、現象への深い理解が可能である質的研究法（関口 2013）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半構造化面接法を採用する（渡辺・山内 1998）。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が感じている授業づくりのポイント

3.2. 研究対象

本研究の対象は3名の教員（S教諭, K教諭, M教諭）

である。インタビューは、2名（S教諭、K教諭）の研究対象者に対して2018年4月に約30分間かけて実施した。また、別の1名（M教諭）の研究対象者に対して、2018年12月に約30分間実施した。3名の教員はそれぞれ研究主任あるいはプログラミング教育推進担当者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。年間5回程度、小学校プログラミング教育の教育実践に取り組んだり、他の教員の教育実践に参画したりしている。

3名の教員のプログラミング教育に関する教育実践は、学会において口答発表したり、実践事例として書籍等に集録されたり、推奨授業としてウェブサイトへ掲載されたりする等、一定の評価を受けている。また、3名ともに複数の教科及び学年で小学校プログラミング教育の実践に取り組んでいる。さらに、休日等を利用して、小学校プログラミング教育に関するセミナーや研究会に参加し、意欲的に学ぶ姿勢が見られる。

3.3. 手続き

インタビューによって得られたデータ（口頭）について、次のような手続きにしたがって分析する。

- 1) ICレコーダーを用いて、インタビューのやりとりを記録する。
- 2) 得られた口頭データをプロトコルとして起こす。
- 3) 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、一文を複数に分けて番号を付したものがある。
- 本研究において、研修対象者の口頭データの中には、複数の意味内容を含んでいる一文が多数確認できたことから、上述したような処理を実施する。
- 4) 切片化した全てのデータに対し、内容を示す簡潔な説明としてのラベル名を付す。
- 5) ラベル名をもとにカテゴリーを生成する。

また、本論文では、分析により得られた最終的な結果（カテゴリー）の理論的飽和を実現するために、中橋ほか（2010）の試みを採用する。中橋ほかは、電子黒板で発表する学習者の思考と対話を促す教育実践を対象に、その指導方略を質的研究法によって明らかにしている。分析結果として生成したカテゴリーの理論的飽和を実現するために、はじめに実践Aを分析し、カテゴリーを生成する。次に実践Aで得られたカテゴリーとの比較を通じて実践Bにおいて新しいカテゴリーが生成されるか確認している。さらに

同様の方法で実践Cを分析し、新しいカテゴリーが生成されないことを確認し、最終的なカテゴリーの導出に至っている。本論文においても、同様に研究対象者を徐々に増やすことで、生成したカテゴリーの理論的飽和の実現を試みる。

また、本論文では、最終的な分析の結果について、第2筆者及び博士課程に在籍する教員歴20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名を交えて、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する。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る。なお、本論文においては、〈ラベル〉、【カテゴリー】の表記を用いて記述する。

4. 結果

4.1. 授業設計の視点としてのカテゴリー

3.3. で示した手続きにしたがって、まず最も長期にわたり、かつ多様な方法や複数の教科でプログラミング教育を実践しているS教諭のデータについて、分析を実施した。S教諭について、得られたデータ数は65（s01～s65）であり、研究目的外のデータは確認できなかった。

生成された授業設計の視点としてのカテゴリーは、【学習内容・学習活動に対する見通しを持たせる】、【学習者主体の授業を展開する】、【プログラミング的思考を意識させる】、【思考を可視化できる教具を用意する】、【思考・表現する場を設定する】、【日常生活とプログラミングの関わりを意識させる】、【日常生活や教科におけるプログラミング的思考の存在を教師自身が自覚する】、【プログラミングを取り入れた教科学習に対する考え方を確立する】であった。

次に、自分自身の授業だけに限らず研究主任として校内の様々なプログラミング教育の教育実践に関わってきたK教諭のデータを分析した。K教諭について、得られたデータ数は57（k01～k57）であり、相づち、返事等の研究目的外のデータを除いた数は41であった。

S教諭のデータの分析から得られた結果と比較したところ、新しいカテゴリーが生成された。新たに追加されたカテゴリーは【プログラミング的思考を取り入れる必要感を持たせる】、【協働して取り組む場を設定する】であった。

さらに、M教諭のデータを分析した。M教諭について、得られたデータ数は41（m01～m41）であり、相

づち、返事等の研究目的外のデータを除いた数は39であった。

S教諭のデータとK教諭のデータの分析から生成された結果と比較したところ、新しいカテゴリーの生成は確認できなかった。したがって、この時点で小学校プログラミング教育に関する授業設計の視点としてのカテゴリーを導出できたと判断した。最終的に分析対象としたデータ数は145であった。導出されたカテゴリーは10であった。

4.2. 各カテゴリーの詳細

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. 【学習内容・学習活動に対する見通しを持たせる】

研究対象者へのインタビューから、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>ようになったり<学習活動に対する見通しや取り組むべき新たな発見>が生まれたりするといった成果を認識していた。また、取り組む活動の見通しを持たせることは<興味や学習意欲の喚起>や特別な支援を要する児童にとって<安心感をもって学習に取り組む>ことにつながると回答していた。従来の授業と比較して児童の活動時間が長くなると予想されるプログラミング教育においては、重要な授業設計の視点といえる。このカテゴリーを【学習内容・学習活動に対する見通しを持たせる】と名付けた。

2. 【学習者主体の授業を展開する】

研究対象者へのインタビューから、<高学年は創造的な授業の実施>に留意したり<児童に任せることが早い段階から多い>と回答する一方で、<中学年は自ら興味関心を持つ授業の実施>等のように発達段階を考慮していた。また<多様な解が期待できる学習課題の設定>や<試行錯誤するための時間の確保>といった児童が主体的にプログラミングの授業に取り組むための配慮事項が含まれていた。このカテゴリーを【学習者主体の授業を展開する】と名付けた。

3. 【プログラミング的思考を意識させる】

研究対象者へのインタビューから、授業を通して児童の振り返りの記述に<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へ気付く>といった事例を確認できたことが示

された。また、プログラミングの授業を通して、児童が自然とプログラミング的思考を意識するようになるだけでなく、教師が適宜<プログラミング的思考を児童に意識させるための意図的な働きかけ>を行っていた。このカテゴリーを【プログラミング的思考を意識させる】と名付けた。

4. 【思考を可視化できる教具を用意する】

研究対象者へのインタビューから、児童がプログラミング的思考を働かせる場面において、<順序の考え方における付箋紙の活用>や<黒板への掲示、説明する場面におけるホワイトボードの活用>によって思考を可視化することの有用性が指摘された。また、付箋紙は<順序の入れ替えが可能>であり、ホワイトボードは<書き直しの容易さ>を利点として捉えていた。このカテゴリーを【思考を可視化できる教具を用意する】と名付けた。

5. 【思考・表現する場を設定する】

研究対象者へのインタビューから、児童が1人で考える場や、2~4名程度の小集団を構成して<自分で作ったプログラムを説明する>場を設けていた。またその際に教師は<考えの深まりや広がり>を意図して交流の場を設定する<ことが確認できた。さらに、思考・表現する際には<フローチャートを活用すること>で説明がしやすくなる<ことや<特別支援学級在籍の児童が学習内容を説明する>といった用いる教具やその成果についても指摘していた。このカテゴリーを【思考・表現する場を設定する】と名付けた。

6. 【日常生活とプログラミングの関わりを意識させる】

研究対象者へのインタビューから、児童がプログラミングを<体験することがプログラミングを身近に感じさせる>ことにつながったり、理科の授業では<プログラミングの体験から身の回りの電化製品に関心をもたせる>ことにつながるといった回答を得られた。これらは、プログラミングと<実生活との結びつきを意識させる>ことの必要性を指摘している。このカテゴリーを【日常生活とプログラミングの関わりを意識させる】と名付けた。

7. 【日常生活や教科におけるプログラミング的思考の存在を教師自身が自覚する】

研究対象者へのインタビューから、<学校生活のあらゆる場面に順序の考え方は隠れている>や<理科や算数において条件分岐の考え方は隠れている>といった回答が得られた。また、教師自身が<プログ

プログラミング的思考の具体についての正しい理解>が無ければ授業中に意図的に取り入れることは難しいと言及している。また、プログラミング的思考は、日常生活や既存の教科の<至る所にあり正確な数は分からない>ほどであると回答していた。このカテゴリーを【日常生活や教科におけるプログラミング的思考の存在を教師自身が自覚する】と名付けた。

8. 【プログラミングを取り入れた教科学習に対する考え方を確立する】

研究対象者へのインタビューから、<プログラミングに重点を置きすぎないこと>やプログラミングに取り組むことは<教科のねらいを達成するための手立ての一つ>であり、<プログラミングを意識しすぎること<教科のねらいとずれる>といった各教科等の内容を指導する中でプログラミングの授業を実施する場合の考え方を明確に持っていることが確認できた。また、コンピュータを用いないプログラミングの授業においては<学習のねらいと用いるツールの相性を再確認すること<授業展開の中で<プログラミング的思考を育む学習場面を最優先することの重要性について指摘された。このカテゴリーを【プログラミングを取り入れた教科学習に対する考え方を確立する】と名付けた。

9. 【プログラミング的思考を取り入れる必要感を持たせる】

研究対象者へのインタビューから、<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難しさ>について言及したり、<ロボット教材の使用とコンピュータを用いない授業における必要感の違い>を認識したりしていることが確認できた。児童の興味関心を高める作用のあるプログラミング教材と異なり、コンピュータを用いない場合に必要感を持たせることの重要性について<児童に説明することへの戸惑い>を感じていた。このカテゴリーを【プログラミング的思考を取り入れる必要感を持たせる】と名付けた。

10. 【協働して取り組む場を設定する】

研究対象者へのインタビューから、児童同士が助け合いながらプログラミングに取り組むことができるよう<友だちと協力して進める学習場面>を設定していることが確認できた。このカテゴリーは【思考・表現する場を設定する】と近い関係にあるが、思考したり、自分の考えを伝えたりといった意図はあまり感じられず、協力して取り組むことに重きを置いて

ている。このカテゴリーを【協働して取り組む場を設定する】と名付けた。

5. 結論と課題

5.1. 本研究の結論

本研究の結果、10のカテゴリーが導出された。小学校プログラミング教育を継続して取り組んでいる教員である研究対象者は、これまでも重要視されてきた授業設計の視点を適用しつつ、プログラミング的思考の正しい理解や日常生活とつながりについて、教師自身が認識すると共に、児童が認識できるように留意するといった小学校プログラミング教育に特有の授業設計の視点を有していることが明らかになった。

参考文献

- 中橋雄・寺嶋浩介・中川一史・太田泉（2010）電子黒板で発表する学習者の思考と対話を促す指導方略，日本教育工学会論文誌，33（4），373-382。
関口靖広（2013）教育研究のための質的研究法講座，北大路書房，京都。
渡辺文夫・山内宏太郎（1998）調査的面接法，高橋順一・渡辺文夫・大淵憲一編著，人間科学研究法ハンドブック，ナカニシヤ出版，京都。

付記

本論文は、小林祐紀・中川一史（2019）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，日本STEM教育学会2019年3月拡大研究会予稿集，32-35.として発表した内容を再構成した上で加筆修正して執筆した。

謝辞

研究対象者としてインタビュー調査に協力していただいた3名の小学校教員に感謝の意を表す。また、本研究は、科研費(課題番号18K02853, 代表:小林祐紀)の助成を受けたものである。