

プログラミング的思考の評価の在り方に関する一考察

～「プログラぶっく」を用いた授業実践を通して～

鴻巣 敬

東京学芸大学附属世田谷小学校

kounosu@u-gakugei.ac.jp

今井 慎一

東京学芸大学教育学部

shimai@u-gakugei.ac.jp

小学校におけるプログラミング教育では、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善したら、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」であるプログラミング的思考を児童に育成することがねらいとされている。本研究では、小学校3年生を対象として、プログラミング教育用教材「プログラぶっく」を用いた授業実践を行い、プログラミング的思考の育成をねらいとした指導の評価の在り方について考察する。

1. 研究の背景

小学校におけるプログラミング教育のねらいは、一つ目に「プログラミング的思考」を育成する。二つ目にプログラムの働きの良さ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育む。三つ目に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の3つとされている⁽¹⁾。「プログラミング的思考」とは、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善したら、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」とされている⁽²⁾。

また、小学校におけるプログラミング教育は、学習指導要領に例示されている内容の他にも、多様な教科・学年・単元等において取り入れることや、教育課程において、各教科とは別に取り入れることも可能とされている。

しかし、プログラミング的思考はどのように育成することができるのか、また、どのような指導をすることが適切でどのような評価を下せば良いのか、という疑問の声も少なくない⁽³⁾。

新地ら⁽⁴⁾は、総合的な学習の時間において、走行型ロボットの動作を表すフローチャートを児童に描画させる授業実践を行っている。授業実践では、フローチャートの描画によって、児童の思考を表出することは達成されたが、児童のプログラミング的思考の深まりに関して評価されていない。

2. 研究の目的と方法

2.1 研究の目的

プログラミング教育の評価において、教育課程内で各教科とは別に実施する場合には、児童の「プログラミング的思考」の伸びを捉えるとともに、特に意欲的に取り組んでいたりプログラムを工夫していたりなど、目覚ましい成長のみられる児童には、機会を捉えてその評価を適切に伝えること等により、児童の学びがより深まるようにしていくことが望ましいとされている⁽¹⁾。

そこで本研究では、児童のプログラミング活動に対して、児童のプログラミング的思考の伸びに対する評価の方法について、授業実践を通して検証する。

2.2 研究の方法

本研究では、プログラミング教育用教材「プログラぶっく」を用いて、小学校3年生を対象とした授業実践を行う。

児童が作成したプログラムについて、工夫されていると感じられたものを取り上げ、児童がそのプログラムの良さや意味を考える活動を行う。各授業の学習感想の記述から、個々の児童が授業を通して気づいたことを確認する。

また、各課題に対する個々の児童の正答率の推移を分析することで、プログラミング的思考の伸びについて検証する。

3. 使用教材「プログラぶっく」について

図1に示す。本研究で使用する教材「プログラぶっく」は、アンプラグド⁽⁵⁾によるプログラミング学習をねらっている。図2のような、指令が書か



図1 プログラぶっくの概要

れた紙のチップを順序よく並べることで課題のプログラムを作成する。この活動を通して、「順次」「分岐」「反復」のプログラムの基本構造を体験的に学習することができる。コンピュータを使わず一連の活動を行えるため、個々の児童におけるコンピュータ操作の経験のばらつきにかかわらずプログラミング活動を導入しやすいと考えられる。

本教材は課題 1 から課題 8 までに構成されている。各課題で児童につけさせたい思考力が段階的に明確になっており、各課題に対する児童の思考の様子や正答率を分析しやすい。

4. 授業実践の概要

実践する授業は、東京学芸大学附属世田谷小学校3年1組35名の児童を対象として実施する。授業の単元指導計画は表1に示す通りである。

「総合的な学習の時間」の中で、児童は付属のワークシートにチップを並べプログラムを作成する活動を個人で行う。正解のプログラムを作成できた児童がいれば、その児童のワークシートを投影機で全体に投影し、そのプログラムで工夫した点やプログラムの特徴について児童から意見を出させ、その課題で気づかせたい考え方に気づかせる。

評価に関しては、各課題のワークシートと学習感想を回収し、児童が作成したプログラムの正誤を確認する。個々の児童について、課題の合計に対する正答率を集計し、児童一人一人のプログラミングに対する理解度を評価する。

また、プログラミング的思考の深まりに関しては、児童の学習感想と作成したプログラムから、その児童がどのようなことに気づくことができたか評価する。

5. 本研究のまとめ

本研究では、プログラミング的思考の深まりを評価するために、「プログラぶっく」を用いた授業提案を行った。本研究で行う授業では、個々の児童の各課題に対する正答率と学習感想を総合して、

表1 授業の単元指導計画

	児童の学習活動	指導のねらい
第1回	課題1を取組む。	チップを並べる活動から、「順次処理」に気づかせる。
第2回	課題2を取組む。	同じ命令が続く場合、回数を数えるチップを使い効率のよいプログラムを作成させる。
第3回	課題3を取組む。	複数条件が設定されたプログラムを作成させる。
第4回	課題4を取組む。	繰り返しの命令チップを使ったプログラムを作成させ、「反復処理」に気づかせる。
第5回	課題5を取組む。	無駄のない最適なプログラムを考え作成させる。
第6回	課題6を取組む。	別の2つの動きを意識したプログラムを作成させる。
第7回	課題7を取組む。	プログラムの間違いを探す活動からデバックの考え方を体験させる。
第8回	課題8を取組む。	2つの数値の変化を意識した二重ループのプログラムを作成させる。

児童のプログラミング的思考の深まりについて評価する予定である。

参考文献

- (1) 文部科学省：小学校プログラミング教育の手引 第二版(2018年)。
- (2) 文部科学省：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(2016年)。
- (3) 岡花和樹：プログラミング的思考とアナログ的操作を融合した算数授業の研究，日本デジタル教科書学会，vol.7，29-30(2018年)
- (4) 新地辰朗：フローチャート分析から考察する走行型ロボットを用いた小学校プログラミング教育，日本科学教育学会，vol.32，27-30(2017年)
- (5) 兼宗進：コンピュータを使わない情報教育アンプラグド コンピュータサイエンス，イーテキスト研究所(2007年)