

検定済教科書の比較分析による教員養成学部生の気付き —小学校第5学年算数と第6学年理科のプログラミング教育に着目して— Study on Understanding of Teacher Training Undergraduates through Comparative Analysis of Authorized Textbooks: Focusing on Programming Education in Fifth Grade Math and Sixth Grade Science

江畑 和歩^{*1}, 北澤 武^{*2}

Kazuho EBATA^{*1}, Takeshi KITAZAWA^{*2}

^{*1} 東京学芸大学教育学部

^{*1} Faculty of Education, Tokyo Gakugei University

^{*2} 東京学芸大学大学院教育学研究科

^{*2} Graduate School of Teacher Education, Tokyo Gakugei University

Email: a181404n@st.u-gakugei.ac.jp

あらまし：本研究は、小学校第5学年算数（円と正多角形）と第6学年理科（電気の利用）のプログラミングに関する検定済教科書の内容に着目し、教員養成学部生を対象に比較分析させたのち、気付きを記述させた。その結果、学生の気付きとして「プログラミングの処理の種類の違い」や「説明に用いられる図やイラストの違い」などが挙げられた。

キーワード：検定済教科書、プログラミング教育、教員養成学部生、算数、理科

1. はじめに

2020年4月より、小学校でのプログラミング教育が必修化され、小学校第5学年算数（円と正多角形）と第6学年理科（電気の利用）において、検定済教科書にプログラミングに関する内容が掲載された。そのため、小学校の教員養成段階からプログラミング教育に関する理論や実践力を身に付けることが求められている⁽¹⁾。

そこで本研究では、教員養成学部生にプログラミングの内容が掲載された検定済教科書を見せ、どのようなことに気付くのか分析することを目的とする。そして、得られた知見から、教員養成学部生に対するプログラミング教育の在り方について考察する。

2. 調査概要

2020年11月14日に都内教員養成系大学の情報教育を専門とする小学校教員養成課程の学部生21名（学部3年生：男性13名、女性7名、学部4年生：男性1名）を対象に調査を行った。なお、全員が教育実習経験者であった。

3. 調査方法

3.1 対象

2020年に発行された小学校第5学年算数の教科書（6社）と小学校第6学年理科の教科書（6社）のうち、プログラミングの内容が掲載されている箇所（算数「円と多角形」、理科「電気の利用」）を教員養成学部生に見せた（表1）。

3.2 自由記述

教員養成学部生には、各教科書を比較させながら、以下を問うた。

問1：「小学校第5学年算数」のプログラミング教育に関する教科書の記述内容の違いについて、気付

いたことをできる限りたくさん記述してください。

問2：「小学校第6学年理科」のプログラミング教育に関する教科書の記述内容の違いについて、気付いたことをできる限りたくさん記述してください。

3.3 分析方法

問1、2の記述内容の特徴を分析するために、KH Coder 3.0を用いて共起ネットワーク分析を行った。特徴語を抽出するために、本研究では集計単位は文、最小出現数は2、Jaccard係数は0.30以上とした⁽²⁾。

4. 結果

図1、2は、共起ネットワーク分析の結果を示したものである。以下、抽出された分類（Subgraph）を番号で示して説明する。

4.1 算数

(02)抽出された用語は11で、「順次」と「繰り返し」のJaccard係数は0.58であった。「順次や繰り返しなどの各教科書に記載されているプログラミングの処理の違い」と解釈した。

表1 調査に用いた教科書の一覧

会社名	教科書名	ページ
東京書籍	楽しい算数5下	134
大日本図書	たのしい算数5年	250,251
学校図書	みんなと学ぶ 小学校算数5年下	144,145
教育出版	小学算数5	228,229
新興社啓林館	わくわく算数5	236,237
日本文教出版	小学算数5年下	160,161
東京書籍	新しい理科6年	158,159,160,161
大日本図書	たのしい理科6年	176,177,178,179
学校図書	みんなと学ぶ 小学校理科6年	192,193,194,195
教育出版	未来を開く小学理科6	212,213
信州教育出版社	楽しい理科6年	166,167,168,169
新興社啓林館	わくわく理科6	180,181,182,183

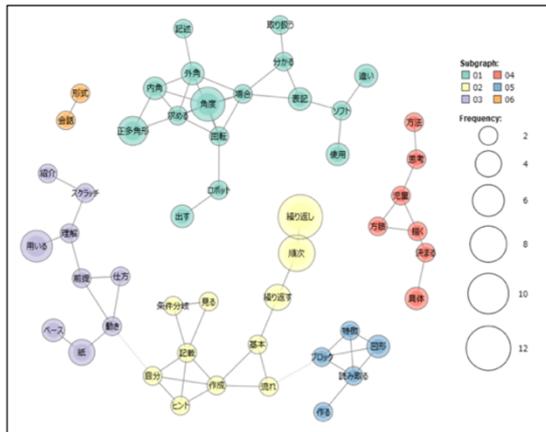


図1 共起ネットワーク分析の結果（小学校第5学年算数）

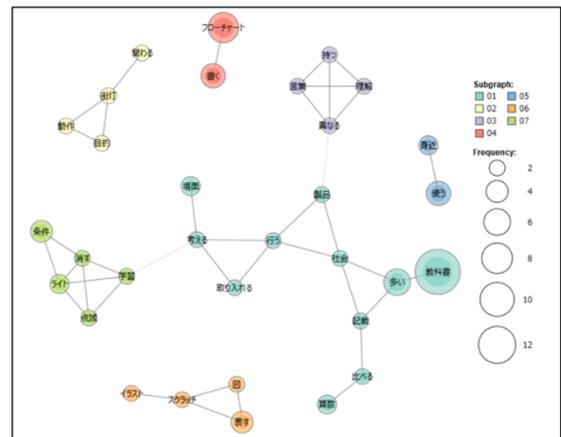


図2 共起ネットワーク分析の結果（小学校第6学年理科）

(03)抽出された用語は9で、「紙」と「ベース」, 「スクラッチ」と「理解」の Jaccard 係数はそれぞれ 0.75, 0.33 であった. 「ソフトウェアを使用する前提のものと紙ベースで動きを考えるもので説明の仕方に差がある」という自由記述が見られた. 「紙ベースでプログラムの動きを理解させているか, スクラッチなどのソフトウェアで理解させているかの違い」と解釈した.

4.2 理科

(01)抽出された用語は11で, 「製品」と「社会」, 「記載」と「社会」の Jaccard 係数はともに 0.33 であった. 「身近な電気製品やそれらの社会への影響に関連する内容を記載している」の認識と解釈した.

(02)抽出された用語は4で, 「街灯」と「動作」, 「街灯」と「目的」の Jaccard 係数は 0.50 であった. 「街灯などの電気製品の動作とプログラミングとの関わりが記載されている」の認識と解釈した.

(06)抽出された用語は4で, 「スクラッチ」と「イラスト」, 「図」と「スクラッチ」の Jaccard 係数はそれぞれ 0.50, 0.33 であった. 「プログラミングの説明に, スクラッチの図やイラストを用いているかどうか」と解釈した.

(07)抽出された用語は5で, 「条件」と「ライト」, 「条件」と「消す」の Jaccard 係数はともに 0.33 であった. 「ライトを点滅させたり条件によって消したりするプログラムを用いている」と解釈した.

5. 考察

算数と理科の分析結果から, 教員養成学部生の気付きには「各教科書に記載されているプログラミングの処理の種類の違い」や「プログラミングの説明に, スクラッチなどのソフトウェアやイラスト, 図などを用いているかの違い」があったと言える. また, 理科の分析結果から, 教員養成学部生の気付きには「街灯などの身近な電気製品とプログラミングとの関係に関する記載がある」があったと言える.

一方で, 小学校第6学年理科の「たのしい理科6年」(大日本図書)に記載されているプログラミング教材「MESH」に関する記述は, 1件も見られなかった. このことから, 教員養成学部生に教科書会社によってどのようなハードウェア教材を使っているかに着目させることが課題であることがわかった.

山本ら(2020)は, ハードウェア教材などの体験活動が, 教員養成学部生のプログラミング教育の目標の理解を深化させることにつながる可能性を述べている⁽³⁾. このことから, 教員養成学部生には, アンプラグド教材やソフトウェア教材だけでなく, ハードウェア教材を体験し, これを用いて指導する機会を増やすことが重要と考えられる.

6. まとめ

本研究は, 小学校第5学年算数(円と正多角形)と第6学年理科(電気の利用)のプログラミングに関する検定済教科書の内容に着目し, 教員養成学部生を対象に比較分析させたのち, 気付きを記述させた. その結果, 学生の気付きとして「プログラミングの処理の種類の違い」や「説明に用いられる図やイラストの違い」などが挙げられた.

今後は, 学生のハードウェア教材の体験活動の機会を設け, これを用いて指導する機会を増やすことが重要と考えられる.

謝辞

本研究は, 科研費(20H01731)の支援を得た.

参考文献

- (1) 南葉宗弘ほか: “小学校教員養成課程におけるプログラミング教育”, 教育システム情報学会第43回全国大会, pp. 201-202 (2018)
- (2) 樋口耕一: “社会調査のための計量テキスト分析”, ナカニシヤ出版, 京都 (2014)
- (3) 山本朋弘ほか: “教員養成課程における授業でのIoT教材を用いたプログラミング体験に関する一考察”, コンピュータ&エデュケーション, 48, pp. 58-63 (2020)