

# 小学校総合的な学習の時間の実践事例に見られる プログラミングに関連する学習活動の分析

山 本 朋 弘<sup>1)</sup> 寺 内 愛<sup>2)</sup>

## Analysis of The Relationship Between Inquiry Tasks and Programming Experiences: Practical Examples for Integrated Studies in Elementary Schools

Tomohiro Yamamoto<sup>1)</sup> Ai Terauchi<sup>2)</sup>

(2021年12月1日受理)

### 1. はじめに

激しい変化が予測される今後の社会では、新しいテクノロジーや課題解決に対応できる能力が求められる。例えば、経済産業省の調査結果では、IT関連のビジネスは今後拡大していくと予想されており、AIやIoT等の先端技術に関連する「先端IT人材」に対する需要は高まっている（みずほ情報総研 2019）。今後は、AIやIoT等を用いた技術やプログラミングによる課題解決にも対応できる人材の育成は喫緊の課題といえる。このような産業界の動向を踏まえ、小学校段階でプログラミング教育が本格的に導入され、これまでの小学校の教育や授業の在り方そのものを変えるものと期待されている。

2020年度から施行された小学校学習指導要領では、小学校においては、各教科等でプログラミング教育を進め、児童がプログラミング的思考を働かせて、問題を解決する能力の育成をめざしている（文部科学省 2017）。さらに、文部科学省（2020）は、小学校プログラミングの手引を公開して、プログラミング教育における学習活動とねらいを示して、各学校でプログラミング教育を工夫し、多様な場面で取り入れることを推進した。特に、総合的な学習の時間では、プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすることを示した（文部科学省 2017）。

しかし、文部科学省が実施した小学校プログラミング教育の実施状況に関する自治体向けの調査結果では、小学校での取組は十分とはいえず、今後本格的な実施を進める上で解決すべき課題も多い（文部科学省 2020）。とりわけ、プログラミング教育の授業を担当する教師にとって、授業をどのように実施すれば良いかという課題を解決する指導案や教材等に関する情報を必要としていることが考えられる。

黒田・森山（2018）は、小学校プログラミング教育において、教員が入手したい情報の中に、授業の指導案があることを明らかにしている。山本・堀田（2020）では、Web上でプログラミング教育の事例等の情報を提供することは、プログラミング教育を促進する要因の一つとなることを示唆している。プログラミング教育に対して不安を抱える教員にとって、モデルとなる指導案がWeb上に公開されていることにより、授業でプログラミング教育を進めやすくなると考えられる。

磯川ほか（2020）は、学協会の論文誌等を中心に、プログラミング教育の実践研究を収集・整理した。その中で、総合的な学習の時間、算数、理科での実践研究が多く存在することを示した。例えば、伊東・長谷川（2020）は、総合的な学習の時間において、プログラミングを取り入れた単元を開発し、授業実践を行った。しかし、総合的な学習の時間で実施されたプログラミング教育の授業事例を収集・整理した研究は見つからない。

そこで、本研究では、総合的な学習の時間でのプログラミング教育の授業実践に着目して、Web上に公開されている小学校プログラミング教育の指導案を収集・整理し、その傾向を分析することを目的とする。

### 2. 研究の方法

#### 2.1. 調査対象および調査時期

調査対象は、Web上に公開されている小学校プログラミング教育の指導案である。文部科学省（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）」が公表された2016年6月から2020年3月の間に公開された指導案を対象とした。尚、本研究での指導案とは、柴田（2015）を参考に、単元（教材）名、単元（教材）全体のねらい（以下、単元の目標）、単元

の指導計画、本時の指導の目標、本時の学習指導計画、評価が記述されたものとした。

## 2.2. 分析方法

Web上に公開されている小学校プログラミング教育の指導案を収集・整理するために、Googleの検索サイトを利用した。「総合的な学習の時間」「プログラミング」「指導案」の語句でAND検索をし、小学校で授業実践済み、及び今後実践予定の指導案について検索結果で上位に表示されている50件を収集・整理した。指導案集に関しては、個々の指導案自体を1件とした。収集した指導案の中に掲載されている内容のうち、表1に記載した項目を分析した。

表1 収集した指導案の対象内容

- |                        |
|------------------------|
| (1) 単元全体とプログラミングに係る時数等 |
| (2) 設定した探究課題等          |
| (3) 使用した情報機器等          |
| (4) プログラミング活動の分類       |
| (5) プログラミング教育の目標       |

まず、(1)の単元全体とプログラミングに係る授業の時数を分析した。単元内におけるプログラミング教育の授業時数は、指導案に記述されている単元全体の指導計画を参照し、プログラミング教育が単元内でどれくらい実施されているかを整理した。次に、(2)設定した探究課題等では、現代的な諸課題である、国際理解、情報、環境、福祉、健康に関連するかを分析した。また、児童の興味関心による探究課題、地域や学校の特色に応じた課題であるかも分析した。探究課題については、指導案の中の記載事項で判断することとした。(3)使用した情報機器等では、PCを使用したか、プログラミングのソフトウェアやロボット等の教材を使用したかを分析した。(4)プログラミング活動の分類と(5)プログラミング教育の目標では、文部科学省(2020)の小学校プログラミング教育の手引で例示された学習活動AからFまでのどの学習活動の例示にあてはまるかを分析した(表2)。

また、プログラミング教育の目標記述については、寺内ほか(2021)を参考に、単元の目標及び本時の目標の項目内に、プログラミング教育の目標記述がされているかで判断した。「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の3つの資質・能力の記述から、それぞれ8つの語句を抜き出した。①では、「社会」「生活」「コンピュータ」「活用」「便利」「問題解決」「手順」「気付く(気づく)」, ②では、「プログラミング的思考」「論理的思考力」「意図」「組合せ」「順序」「置き換え」「改善」「試行錯誤」, ③では、「コンピュータ」「人生」「社会」「生かす(活かす)」「よりよい」「協働」

「主体的」「態度」を対象となる語句として抽出した。これらの語句が一つでも当てはまれば1件とした。

そして、対象となる語句の抽出数が多く見られた3つの柱において、文部科学省(2020)「小学校プログラミング教育の手引(第三版)」に示されている学習活動をもとに分類し、考察した。最後に、対象となる語句の抽出数が少なかった3つの柱において、どのような事例が見られたのかを考察した。

表2 収集した指導案の対象内容

- |  |
|--|
| A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの               |
| B 学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科で実施するもの |
| C 教育課程内で各教科等とは別に実施するもの等の内容を指導する中で実施するもの  |
| D クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの       |
| E 学校を会場とするが、教育課程外のもの                     |
| F 学校外でのプログラミングの学習機会                      |

## 3. 結果

### 3.1. 授業時数の結果

表3は、指導案に記述されている単元全体の時数とプログラミングに係る時数を示す。表中の3～4年は第3学年と第4学年が合同で実施、5～6年は、第5学年と第6学年が合同で実施、3～6年は、第3学年から第6学年までが合同で実施した。件数は、学年が上がるにつれて増えており、第5学年、第6学年の高学年で多く実践されている。

単元全体の時数は、第5学年が26,38時間と高いものの、第3学年、第4学年、第6学年は20時間以内であった。最大が第6学年で80時間、最小は第3学年と第6学年で2時間である。プログラミングに係る時数も、第5学年が12,14時間と高かったが、第3学年、第4学年、第6学年では6～7時間前後であった。単元全体の時数(a)におけるプログラミング時数(b)の割合(b/a)は、約5割程度であった。

### 3.2. 探究課題別の結果

単元で設定された探究課題について、指導案の記述内容から分析した。国際理解、情報、環境、福祉、健康、さらには、児童の興味・関心による探究課題、地域・学校の特色に応じた課題であるかも分析した。表4は、設定された探究課題別の実施件数を示す。

国際理解は、第3学年から第6学年までで見られなかった。情報は、第3学年で1件、第4学年で4件、第5学年で3件、第6学年で6件、5～6年で1件、3～

表3 単元全体とプログラミングの時数とその比率

学年	件数	単元全体の時数 (a)			プログラミング時数 (b)			割合 (b/a)
		Mean (SD)	Max	Min	Mean (SD)	Max	Min	
第3学年	7	11.71 (11.52)	35	2	7.14 (7.85)	23	1	60.97%
第4学年	9	13.22 (10.37)	35	3	6.22 (5.41)	21	2	47.05%
第5学年	14	26.38 (14.89)	50	3	12.14 (9.55)	35	2	46.02%
第6学年	15	17.67 (20.73)	80	2	7.40 (5.92)	20	1	41.88%
3-4年	1	7.00 ( - )	7	7	5.00 ( - )	5	5	71.43%
5-6年	1	35.00 ( - )	35	35	15.00 ( - )	15	15	42.86%
3-6年	3	35.00 ( 0.00)	35	35	14.33 (0.47)	15	14	40.94%
全 体	50	19.51 (16.77)	80	2	9.00 (7.62)	35	1	46.13%

表4 探究課題別の実施件数

学 年	国際理解	情報	福祉	健康	興味・関心	地域・学校	合計
第3学年	0件	1件	0件	0件	4件	1件	6件
第4学年	0件	4件	2件	0件	1件	1件	8件
第5学年	0件	3件	1件	0件	2件	1件	7件
第6学年	0件	6件	0件	0件	4件	2件	12件
3-4年	0件	0件	0件	0件	0件	1件	1件
5-6年	0件	1件	0件	0件	0件	0件	1件
3-6年	0件	12件	0件	0件	0件	3件	15件
全 体	0件	27件	3件	0件	11件	9件	50件

6年で12件の合計27件であった。福祉は、第4学年で2件、第5学年で1件の合計3件であった。健康は、第3学年から第6学年までで見られなかった。興味・関心は、児童の興味・関心に基づく課題である。児童の興味・関心に基づく課題では、第3学年が4件、第6学年が4件、第4学年が1件、第5学年が2件の合計11件であった。地域・学校は、地域や学校の特色に応じた課題である。地域や学校の特色に応じた課題では、第6学年が2件、第3学年、第4学年、第5学年はともに1件、3～4年が1件、3～6年が3件で、合計9件であった。探究課題別では、情報が圧倒的に多く、続いて児童の興味・関心に基づく課題、地域や学校の特色に応じた課題の設定が多い結果となった。

### 3.3. 単元で使った PC や機器等の結果

単元で使った PC や機器等について、指導案の記述内容から分析した。表5は、単元で使った PC や機器等の件数を示す。PC だけでなく、プログラミングのソフトウェアやロボット等の教材が使用されているかを分析した。

収集した指導案のすべてで、単元において PC を使用していた。また、プログラミングのソフトウェアは、46件で使用していた。使用したソフトウェアは、Scratch が最も多く9件、次に Artec Robo が多く6件であった。第3学年の1件と3～6年の3件がプログラミングのソフトウェアを使用していなかった。

また、収集した指導案のすべてで、教材を使用していた。教材では、ロボットが25件、コンピュータが47件であった。第5学年が14件、第6学年が15件と高学年で教材を多く使用していた。

表5 単元での PC や機器等の使用

学 年	PC 使用	ソフトウェア	教材
第3学年	0件	5件	7件
第4学年	9件	8件	9件
第5学年	14件	7件	14件
第6学年	15件	12件	15件
3-4年	1件	1件	1件
5-6年	1件	1件	1件
3-6年	3件	12件	3件
全 体	50件	46件	50件

表6 例示された学習活動の分類

学 年	分類A	分類B	分類C
第3学年	1件	2件	3件
第4学年	4件	3件	1件
第5学年	3件	2件	2件
第6学年	6件	6件	0件
3-4年	0件	0件	1件
5-6年	1件	0件	0件
3-6年	12件	3件	0件
全 体	27件	16件	7件

### 3.4. 例示された学習活動の結果

指導案のプログラミングの学習活動が、文部科学省(2020)が例示した学習活動AからFまでのどの学習活動の例示にあてはまるかを分析した。表6は、例示された学習活動の分類に関する結果である。

分類A(学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの)が最も多く、27件であった。第3学年が1件、第4学年が4件、第5学年が3件、第6学年が6件、5～6年が1件、3～6年が12件であった。

次に、分類B(学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科で実施するもの)が16件であった。第3学年が2件、第4学年が3件、第5学年が2件、第6学年が6件、3～6年が3件であった。

分類C(教育課程内で各教科等とは別に実施するもの等の内容を指導する中で実施するもの)は、第3学年が3件、第4学年が1件、第5学年が2件、3～4年が1件の合計7件であった。

分類Dから分類Fまでの学習活動については見られなかった。

### 3.5. プログラミング教育の目標に関する結果

指導案の記述内容から、プログラミング教育の目標に関する内容を分析した。その結果を表7に示す。表7の「知・技」、「思・表」、「生きる力」は、それぞれ「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の3つの観点である。

表7 設定されたプログラミング教育の目標

学 年	知・技	思・表	生きる力
第3学年	3件	2件	3件
第4学年	5件	7件	5件
第5学年	5件	4件	7件
第6学年	4件	7件	2件
3～4年	0件	1件	0件
5～6年	1件	0件	1件
3～6年	0件	1件	0件
全 体	18件	22件	18件

※知・技→知識及び技能、思・表→思考力、判断力、表現力等、生きる力→学びに向かう力、人間性等を表す

「知識及び技能」は、全体で18件、「思考力、判断力、表現力等」は、全体で22件、「学びに向かう力、人間性等」は、18件であった。「知識及び技能」は、第4学年と第5学年で5件ずつと最も多かったが、第3学年で3件、第6学年で4件と、大きく件数に違いは見られなかった。「思考力、判断力、表現力等」は、第4学年と第6学年で7件ずつとなり、最も多く目標に関する記述がなされていた。「学びに向かう力、人間性等」は、第5学年が7件で最も多く、続いて第4学年が5件であった。

## 4. 考察

単元全体及びプログラミングに係る時数では、単元全体が平均19.51時間、プログラミングに係る時数が平均9.00時間となり、全体の時数の半数の時間をプログラミングにかかる時間としていることがわかる。そして、第5学年では、プログラミング時数の最大時数が35時間、最小時数が2時間とかなり広がりがあり、標準偏差の値も9.55と大きいことから、設定した時数にかなり幅があることがわかる。このことから、児童のプログラミング経験が十分ではなく、プログラミングに関する活用でどの程度の時間数が要するかが明確に把握されていない可能性が考えられる。プログラミング教育の導入期の実践であり、実際に実践した上で必要とする時間数を見直し、時数の設定が検討されていくことが期待される。

探究課題別の結果では、地域や学校の特色に応じた課題や児童の興味・関心に基づく課題の設定が多い結果となった。情報に関する探究課題の設定は27件であり、地域や学校の特色に応じた課題や児童の興味・関心に基づく課題の設定よりも多い結果となった。これは、情報に関する探究課題でどのような内容が想定されるか、学校現場において検討されていると考えられる。情報に関する探究課題は、現代的な諸課題として、「情報化の進展とそれに伴う日常生活や社会の変化」としており、プログラミング等の新たなテクノロジーによる生活の変化を取り上げることが想定されている(文部科学省 2017)。現代的な諸課題として、情報や科学技術に関する探究課題を設定することは今後期待される内容であり、学校現場での理解を深めるための研修等が今後さらに必要であると考えられる。国際理解や健康の探究課題は、今回の研究では実施されていなかった。グローバル化が進む社会において、国際社会に関する探究課題を深めることは意義深いと考える。また、生活スタイルの変化で、生活習慣病などが増加している日本においては、健康的な生活を送るための改善策をプログラミングで探究していくことも興味深い。したがって、今後は国際理解や健康での探究課題で、総合的な学習の時間のプログラミング教育を検討する必要があることも考えられる。

プログラミングの手引(文部科学省 2020)に例示された学習活動AからFまでのどの学習活動の例示にあてはまるかを分析した。その結果、学習指導要領に例示されている単元等で実施する分類Aが最も多かった。例示された内容は、「情報化の進展と生活や社会の変化」を探究課題として学習を進めるものであり、この例示された内容を参考にしながら試行的に実践したことが考えられる。学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科で実施する分類Bについても多く

見られ、今後は各学校で創意工夫しながら単元を開発していくことが期待される。

プログラミング教育の目標については、収集した事例の多くが、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の3つの観点それぞれで評価するよう配慮しているが、活動計画のどこで評価するかを明確にしている事例は少なかった。総合的な学習の時間の探究活動において、プログラミング教育の目標達成をどのように評価していくかを今後検討していく必要がある。

## 5. 結論

本研究では、Web上に公開されているプログラミング教育の指導案を収集・整理し、総合的な学習の時間におけるプログラミング教育の実践に関する傾向を分析した。

収集・整理した指導案では、小学校学習指導要領に例示された内容を参考にしながら、プログラミングに係る活動の時間を設定し、児童の探究活動を組み込んだ単元で実践が進んでいることが明らかになった。一方で、単元の設定時数は幅があり、時数の設定を検討することが必要であることが示された。使用した教材等では、全ての指導案でPCおよび教材を使用しており、ほとんどの指導案でソフトウェアを用いたプログラミング教育をしていることがわかった。また、探究課題や学習活動では、学習指導要領に例示された探究課題を取り上げた実践が多く見られたことが示された。

## 6. 今後の課題

本研究では、プログラミング教育に関連する総合的な学習の時間の指導案を収集・整理し、その記述内容を分析した。総合的な学習の時間においては、プログラミング体験以外にも、ICT活用を含めた、児童の情報活用能力の育成を図る活動も考えられる。今後は、探究課題において、情報活用の場面がどのように設定され、プログラミングに関する活動がどのように関係するかを明らかにしたい。

## 附 記

本研究は、科学研究費補助金（基盤研究C）「小学校プログラミング教育のブレンディング型支援システムの構築と評価」（研究代表者 山本朋弘、研究課題番号20K03124）の助成による成果の一部である。

## 参考文献

- 磯川祐地、佐藤和紀、宮田明子、鈴木広則、山下尚子、清水雅之、堀田龍也（2020）先行研究からみた小学校プログラミング教育に関する教科・単元の調査。日本教育工学会2020年春季全国大会，pp.297-298.
- 伊東史子、長谷川春夫（2020）プログラミングを取り入れた総合的な学習の時間に関する研究－小学校第6学年「わたしたちのくらしとコンピュータ」の授業実践と評価－。教育情報研究36巻1号，pp.25-38.
- 黒田昌克、森山潤（2018）小学校段階におけるプログラミング教育の実践に向けた教員の課題意識と研修ニーズとの関連性。日本教育工学会論文誌41，pp.169-172.
- みずは情報総研株式会社（2019）平成30年度我が国におけるデータ駆動型社会に係る基盤整備（IT人材等育成支援のための調査分析事業）－IT人材需給に関する調査－調査報告書。
- 文部科学省（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）。[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm)（参照日 2020.03.05）
- 文部科学省（2017）小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 総合的な学習の時間編。東洋館出版社，東京
- 文部科学省（2020）小学校プログラミング教育の手引（第三版）[https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt\\_jogai02-100003171\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf)（参照日 2020.04.26.）
- 文部科学省（2020）市町村教育委員会における小学校プログラミング教育に関する取組状況等調査[https://www.mext.go.jp/content/20200107-mxt\\_jogai02-000003715\\_001.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200107-mxt_jogai02-000003715_001.pdf)（参照日 2020.08.12.）
- 柴田義松編著（2015）教育の方法と技術〈改訂版〉。学文社，岡山
- 寺内愛、山本朋弘、佐藤和紀、堀田龍也（2021）小学校プログラミング教育の1学習指導案に見られる目標記述に関する質的分析。鹿児島大学教育学部教育実践研究紀要第30巻：125-134
- 山本朋弘・堀田龍也（2020）小学校プログラミング教育に対する教員の意識調査に基づく促進・阻害要因モデルの検討。日本教育工学会論文誌 43（4），pp.275-284.