

# 小学校におけるプログラミング教育推進のための一考察

齊藤 勝<sup>\*1</sup>・倉澤 昭<sup>\*2</sup>

Email: masaru.saito@thu.ac.jp

\*1: 帝京平成大学現代ライフ学部児童学科

\*2: 東京都杉並区教育委員会 ICT 推進担当

◎Key Words プログラミング教育 プログラミング的思考 論理的思考力

## 1. はじめに

文部科学省は、次期学習指導要領において、2020年から小学校の教育課程にプログラミング教育を組み込むこととした(文部科学省, 2017)。文科省は、当初からプログラミングを盛り込もうとしていたわけではなく、第4次産業革命を背景とした社会全体からの要請として盛り込まれた内容であることを付記しておく。現場で教鞭をとる立場にある者としては、共通言語としてのプログラミングの重要性についてある程度の理解を示すことができるものの、現段階においては、手探りの実践が多く、その捉えを慎重にしていかなければならない。そこで、ICT環境整備の現状と現在行われている実践から、プログラミング教育の推進について考察する。

## 2. 学習指導要領における情報教育

### 2.1 次期学習指導要領における位置付け

次期学習指導要領総則(第2教育課程の編成)(文部科学省, 2017)に、「各学校においては、児童の発達の段階を考慮し、言語能力、情報活用能力(情報モラルを含む)、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していくことができるよう各教科等の特質を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図るものとする。」と記されている。つまり、情報活用能力が「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けられたと考えられる。

また、同じく総則(第3教育課程の実施と学習評価)(文部科学省, 2017)によれば、情報活用能力の育成を図るために、各学校において、「情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること」と記されている。さらに、ICT環境整備にまで言及されていることから、日常的な学習活動の中でICTを活用することが強く求められていることが分かる。

### 2.2 小学校におけるプログラミング教育の必修化

「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)」(文部科学省, 2017)では、プログラミング教育とは、いわゆるコーディングを学ぶものではなく、各教科等で育まれる思考力を基盤としながら基礎的な「プログラミング的思考」を身に付けることを目指すとされている。つまり、プログラミングのみを取り立てて扱うのではなく、各教科等の内容と関連付けて指導することが求められている。ここでいう「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ていけば、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。

次期学習指導要領総則(第3教育課程の実施と学習評価)(文部科学省, 2017)によれば、項目イにおいて「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」を計画的に実施することが明記されている。

### 2.3 各教科等とプログラミング教育

プログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための具体的な学習場面としては、次期学習指導要領において以下のように例示されている。

- (1) 算数科第5学年における「プログラミングを通して、正多角形の意味を基に正多角形をかく」場面
- (2) 理科第6学年における「身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があること等をプログラミングを通して学習する」場面
- (3) 総合的な学習の時間における「情報」を探究課題に設定した場面

## 3. 学校におけるICT環境整備

### 3.1 ICT環境整備の達成状況

第2期教育振興基本計画(文部科学省, 2012)では、学校におけるICT環境整備について以下のような整備目標を掲げているが、その達成状況は十分ではない。さらに、表中の数字は、全都道府県、全学校種による平均値であり、各都道府県別、各自治体別、学校種別に見ていくと、整備状況における格差は大きい。

表1 学校におけるICT環境の整備状況の推移

| ICT 機器等              | 達成状況<br>(目標数値)     |
|----------------------|--------------------|
| 教育用コンピュータ1台あたりの児童生徒数 | 6.2人/台<br>(3.6人/台) |
| 普通教室の校内LAN整備率        | 87.7%              |
| 普通教室の無線LAN整備率        | 26.1%              |
| 普通教室の電子黒板整備率         | 21.9%              |

### 3.2 A市におけるプログラミング教育への意識調査

A市は、指導者用タブレット端末、電子黒板機能付きプロジェクター、書画カメラ、無線LANが全ての普通教室

に配備されており、学習者用タブレット端末も順次計画的に導入している。全国的に見ても、ICT環境の整備が整っており、教員の情報活用能力も高い。しかし、ICT推進が比較的進んだA市においても、質問紙による意識調査（抽出校144名の教員を対象に実施）では、半数以上の教員が、「プログラミング教育の内容や指導方法が分からない」と回答しており、理解が乏しい現状が見える。

## 4. プログラミング教育の運用

### 4.1 A市における実践

A市のICT推進校及び既に必修化されている中学校技術科で行われているプログラミング教育実践は以下のとおりである。

表4 ICT推進校及び中学校技術家庭科におけるプログラミングの実施事例

| 学年  | 教科等       | 内容             |
|-----|-----------|----------------|
| 小4年 | 総合的な学習の時間 | Scratch        |
| 小5年 | 総合的な学習の時間 | Scratch/ロボット教材 |
| 小6年 | 総合的な学習の時間 | ロボット教材         |
| 中1年 | 技術・家庭科    | ロボット教材等        |

表4から分かるように、小学校と中学校で行われている学習内容に重複が見られる。また、次期学習指導要領の実施事例を見ても必ずしもロボット教材を活用することは明記されていない。むしろ、中学校の内容と重複することによって、教育的な弊害が起こる可能性もあることも危惧しなければならない。小学校におけるプログラミング教育は、中学校との接続を意識して実践する必要があるのである。

### 4.2 効果的なプログラミング教育

では、効果的なプログラミング教育の展開はどのような内容が考えられるだろうか。2.3で示した具体的な学習場面に沿って見てみることにする。算数科で挙げられている正多角形の事例を実践するためには、Scratch等の既存ソフトを用いることが考えられる。しかし、ここで考慮すべきは、森、杉澤ら(2011)が報告しているように、「ソフトを用いたゲーム感覚の学習だけでは、学習意欲は喚起できるものの、深い学びにつながらない」ということである。そこで、正多角形の単元においてプログラミング教育を組み込む場合、ワークシートにフローチャートを書き込み、あらかじめ思考したことをデジタル教材で確認するといった活動を行っていくという学習が想定できる。そのことにより、目的を達成する手段の中で、最適な解を考えるとといったプログラミング的思考、目的を達成するために手段を考えたり、どうしたらできるかを考えたりする論理的思考力の育成につながっていくものと考えられる。

また、理科で挙げられている電気の利用については、一部の中学校の技術科において、発光ダイオードを点滅させるなどの活動がなされている。つまり、ロボット制御は小学校が、電気の利用については中学校が、それぞれの学習領域を侵しており、系統的な学習が展開されていない現状である。こうした学習の逆転現象は、それぞれの学びの弊害となる危険性がある。私たち教師が、授業を展開していく際の拠り所は、何といたっても学習指導要領である。

今後、それぞれの教員が、学習内容をしっかりと把握し、小中一貫での教科観点をしっかりと捉え、より質の高い学びを展開していく必要がある。

同様に、図画工作や音楽においても、プログラミング的思考活動をとおして、表現力や創造力を養うことが可能になる。その場合においても、学年の系統性や過度にコンピュータに頼りすぎないといったことが重要となる。

## 5. プログラミング教育の推進に向けて

### 5.1 導入にあたっての懸念

プログラミング教育の導入にあたっては、いくつか懸念材料がある。まずは、環境整備である。前述しているように、地域や学校間での格差が大きい中で、最低でも、1クラス全員が同時に活用できるだけのコンピュータがそろっていることは必要だろう。次に、質の高いプログラミング教材の開発である。児童生徒が効果的なプログラミング体験ができること、そのための授業の在り方など、教員への啓蒙も重要である。

### 5.2 教員研修の在り方

こうした課題を受け、堀田(2018)は、「情報活用能力が、学習指導要領に「学習の基盤となる資質・能力」であると明記されたにも関わらず、教員にとっては十分に理解された概念とはなり得ていない」と指摘し、教員が情報活用能力を真に「学習の基盤となる」能力であると意識するための好事例の整理や、教員研修プログラムの設計論などについて検討する必要があると述べている。プログラミング教育のねらいや授業の進め方を正しく捉えるためにも、電子黒板やデジタル教科書の研修同様に、学習指導要領に例示されている学年や教科の担当だけでなく、すべての教員を対象とした研修が必要になってくる。

## 6. おわりに

ICT環境の整備に関してはまだ不十分であるが、次期学習指導要領の全面実施はもう目前に迫っている。これからの社会を担っていく児童生徒に必要な能力を育むために、今後教員に求められることは増えていくであろう。

教員のプログラミングに対する知見や経験の少ない現状で、各学校任せにしてしまうことは、ICT環境の整備の遅れを招き、学習環境の格差につながる恐れがある。各自治体やその教育委員会の中で、ICT推進の中心となる部署を組織するなどして、共通の認識の下に研修を運営し、正しい知識や技能を現場に伝えていくことが、プログラミング教育を進めていく近道になると考える。

### 参考文献

- (1) 堀田龍也：新学習指導要領における情報教育の動向，情報処理，59巻，1号，pp72-79（2018）。
- (2) 文部科学省：第2期教育振興基本計画（2012）。
- (3) 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（議論の取りまとめ）（2017）。
- (4) 文部科学省：小学校学習指導要領（2017）。
- (5) 森秀樹，杉澤学，張海，前迫孝憲：Scratchを用いた小学校プログラミング授業の実践：小学生を対象としたプログラミング教育の再考，日本教育工学会論文誌，34巻，4号，pp387-394（2011）。