

# プログラミング的思考を指導するための学習活動のモデル化表記法について

鷹岡 亮

山口大学教育学部

ryo@yamaguchi-u.ac.jp

来海 幸恵

下関市立向山小学校

吉谷 亮

下関市立向山小学校

平井 達也

下関市立向山小学校

mukaiyama-shou@edu.city.shimonoseki.yamaguchi.jp

中田 充

山口大学教育学部

mnakata@yamaguchi-u.ac.jp

小学校では、2020年4月より新学習指導要領が全面的に実施され、プログラミング的思考を育むための授業が行われ始めている。プログラミング的思考の授業は、小学校の教員にとって初めての授業となり、学校、教育委員会、教育研修所等における研修が重要になる。その研修では特に、教員が授業をデザインしやすくするための学習活動モデルを示すことが、教員全員で共有して学校として試行錯誤しやすくできる方法の1つではないかと考えられる。本稿では、山口県のプログラミング教育推進事業において、本年度研究協力校として進めて頂いている下関市立向山小学校のプログラミング的思考を指導するための学習活動モデルと指導・支援からモデル化の表記手法について検討する。

## 1. はじめに

2020年から改訂される小学校・中学校・高等学校における新学習指導要領の実施によって、情報活用能力は、言語能力、問題発見・解決能力とともに、各教科等の学習の基盤となる資質・能力として位置づけられている<sup>(1)</sup>。特に「情報の科学的な理解」の観点<sup>(2)</sup>は、図1に示すように、小学校における「プログラミング的思考」、中学校における技術・家庭科の「計測・制御システム」、<sup>(3)</sup>「双方向性のあるコンテンツのプログラミング」そして高等学校における情報Ⅰ・Ⅱの「コンピュータ(情報システム)とプログラミング」、<sup>(4)</sup>「情報とデータサイエンス」というように学習内容が準備され、小学校から高等学校までのなかでプログラミング教育が体系的に実施されることになった。今後のSociety5.0時代を生き抜いていく児童・生徒に対して「情報の科学的な理解」の観点の能力を育てていくことは必須であり、高等教育におけるデータサイエンス教育やAI教育を含めてこれらの能

力をあらゆる分野でいかし活躍できる人材育成が求められている。

これらのなかで、小学校における「プログラミング的思考」の育成は、新学習指導要領において初めて取り込まれる学習内容・活動であり、学校、教育委員会、教育研修所等における教員研修が重要になると考えられる。「プログラミング的思考」の定義は「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」であり、プログラミング教育とも、諸外国で定義されている「Computational Thinking」とも同一ではなく、そのことが小学校現場の教員にとっては取り扱いが非常に分かりにくく、難しい概念となってしまっている。それだけに教員研修が必須であり、教育委員会や教育研修所等において「プログラミング的思考」の事業や研修が組まれている。

本稿では、山口県教育委員会が主催している「プログラミング教育推進事業」において本年度研究協力校として進めて頂いている下関市立向山小学校の「プログラミング的思考」を指導するための校内研修において、そのなかで活用されている学習活動モデルと指導・支援手法が教員の「プログラミング的思考」の授業に対するイメージを高める有益なモデルと捉え、その表記手法の良さについて検討する。

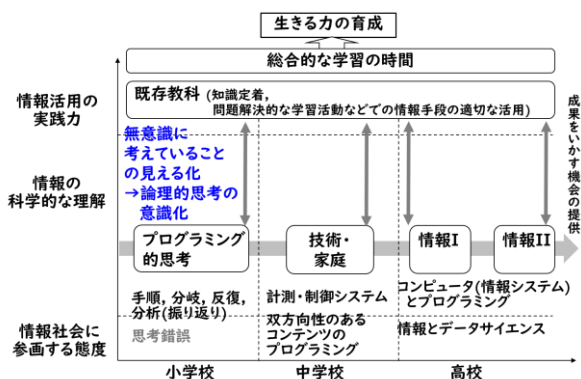


図1 プログラミング教育の体系的な育成

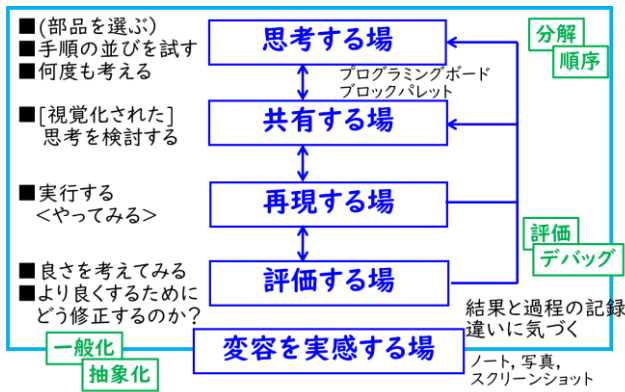


図2 プログラミング体験を学習活動の場で関連づける向山小モデル

## 2. 山口県のプログラミング教育推進事業

山口県教育委員会では、令和元年度および2年度、小学校プログラミング教育を推進するために、年7校（各地域で1校ずつ）に研究協力校を依頼している<sup>②</sup>。研究協力校は、学校として「プログラミング的思考」の研修を行いながらカリキュラムを作成し、教員の指導力向上を図るために公開授業と研究協議を開催している。さらに、プログラミング教育の取り組みに関するリーフレットを作成するとともに、プログラミング教育のポータルサイトを開設して研究協力校での実践事例や年間計画の情報をアップしている<sup>②</sup>。

## 3. 学習活動の場を中心とした向山小モデル

下関市立向山小学校では、本年度、山口県プログラミング教育推進事業の研究協力校を受け、来年度に使えるカリキュラム編成を目指し、授業検討会、全校授業研修会、公開授業で「プログラミング的思考」の授業研究を進めてきた。

向山小学校では、教員全員が「プログラミング的思考」を共通理解するために、児童が学習活動を行う場を「思考する場」、「共有する場」、「再現する場」、「評価する場」、「変容を実感する場」の5つに分類して、各場でどのようなプログラミング体験を行うかを学習（思考）活動で表現する向

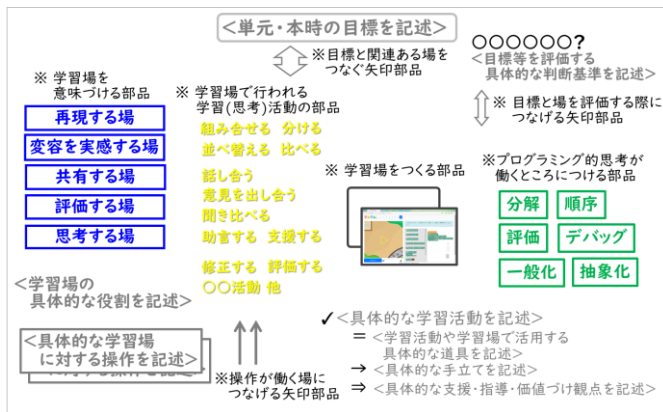


図3 学習活動のモデル化表記するためのひな型部品

山小モデルを作成している（図2参照）。学習指導案において、「プログラミング体験との関連」という章をつくり、各場における学習活動、その活動を起こしやすくするための、あるいはすべての児童が活動を迷うことなくできるようにするための手立てや指導、学習支援を記述して、教員間の共有理解を図りやすくしている。

## 4. プログラミング的思考を指導するための学習活動のモデル化表記法

教員研修等においてプログラミング的思考の授業デザインをイメージしやすくするために、向山小モデルを分かりやすくモデル表記することにした。具体的には、プログラミング的思考の学習活動をモデル化表記するための部品を抽出し、それらを雛型部品とした（図3参照）。図4は、向山小学校で実施された4年「総合的な学習の時間」の単元「みんなが過ごしやすい向山の町について考えよう」における「音響装置付信号機の仕組みを理解してユニバーサルデザインの良さに気づくこと」を目標にしたモデル図である。

## 5. おわりに

本稿では、小学校の教員がプログラミング的思考の授業デザインをイメージしやすくするために、学習活動のモデル化表記法について検討した。今後は、部品の標準化の検討を行い、授業デザインのための表記モデルを提案したいと考えている。

なお、本研究の一部は、JSPS 科研費 JP 19K03082 の助成を受けて実施している。

### 参考文献

- (1)文部科学省：新学習指導要領，  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/1383986.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1383986.htm), 2020.11.29 access.
- (2)山口県教育委員会：山口県小学校プログラミング教育ポータルサイト，  
<https://shien.ysn21.jp/joho/cgi-bin/wp2/wp/>, 2020.11.29 access.

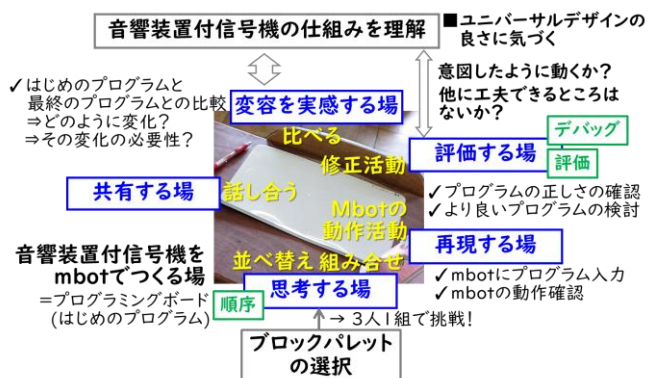


図4 「音響装置付信号機づくり」におけるモデル図