

## [課題演習概要]

# 小学校における CS アンプラグドを用いた授業実践 —コンピュータを魔法の箱にしないプログラミング教育—

村 田 雅 也

Masaya MURATA

福岡教育大学大学院教育学研究科教職実践専攻教育実践力開発コース

キーワード：小学校，コンピュータ，算数科教育，プログラミング教育，CS アンプラグド

## 1 研究の目的

文部科学省(2017)には、「目に見えない部分で、様々な製品や社会のシステムなどがプログラムにより働いていることを体験的に理解するようにすること」と示されており、児童の生活に関わるコンピュータやプログラムの仕組みなどに関する理解が必要とされている。

現在、先行実施されているプログラミング教育では、ビジュアルプログラミングソフトを用いて、プログラミングを体験できる授業や、児童の興味・関心に合わせたゲームづくりなどの授業実践が多く見受けられる。しかし、このような授業ではコンピュータの仕組みやその役割を理解する内容には至っていない。そのためコンピュータを魔法の箱にしかねない。そこで、Bell et al.(1998)の「Computer Science Unplugged」(以降「CS アンプラグド」と表記する)を用いた実践を継続して行い、コンピュータを魔法の箱にしないプログラミング教育の授業を行った。

本研究では、①コンピュータの仕組みやその役割を理解できる授業を、CS アンプラグドを用いて実現すること、②各教科の特質に応じた活動を通して、プログラミングの良さを実感する授業を実現すること、の2つを目的とする。

## 2 研究の計画

本研究の目的を達成するために、Ⅰ)コンピュータを魔法の箱にしないコンピュータ科学の授業、Ⅱ)コンピュータを魔法の箱にしないためのプログラミング教育の授業、Ⅲ)プログラミングを通して算数科の特質に応じた授業の3つを計画した。

## 3 研究の内容

### (1)実践授業Ⅰ(第5学年 総合的な学習の時間)

児童がコンピュータの仕組みを学び、その役割について知る目的を達成するために、表1の授業展開で実践した。教材はCS アンプラグドの「エラー検出と訂正」を用いた。カード交換の手品で得た児童の関心をコンピュータの仕組みへ向けることで、児童がコンピュータの仕組みを理解可能なものと体験的に理解することができるようにした。

表1 実践授業Ⅰの授業展開

	授業内容	学習支援
導入	・生活経験をふりかえる ・身近なコンピュータの働きについて考える	・全体で確認
展開	・手品のタネを探る ・手品を実践	・板書用カード ・手順を示す
終末	・手品のタネがコンピュータで使われる仕組みであることを知る	・どのような場面で使われているか説明

### (2)実践授業Ⅱ(第6学年 総合的な学習の時間)

児童がプログラミングについて学び、生活を便利にしているプログラムやコンピュータについて考える目的を達成するために、表2の授業展開で実践した。1時間目はCS アンプラグドの「出発進行」、2時間目はプログラミングツール「MESH」を用いた。1時間目の「出発進行」では、プログラミングの命令に日本語を用いるため、児童にとって、プログラミングの概念を学ぶことに適していると考えられる。

表 2 実践授業Ⅱの授業展開

		授業内容	学習支援
一 時 間 目	導 入	・口頭で命令をするためのコツを考える	・「順次」についての問題を設定
	展 開	・順次を意識してペアで実践	・修正できるようにメモを用意
	終 末	・ふりかえり ・人感センサーのプログラム	・生活に関わるプログラムを知る
二 時 間 目	導 入	・MESH の操作	・スクリーンで実践しながら説明
	展 開	・難易度を設定した課題を実践	・スクリーンで実践しながら説明
	終 末	・ふりかえり	・ふりかえりの視点を掲示

## (3) 実践授業Ⅲ(第 6 学年 算数科:拡大図と縮図)

プログラミングを通して、算数科「拡大図と縮図」の性質への理解を深め、図形の捉え方をより豊かにする目的を達成するために、表 3 の授業展開で実践した。日本語でコーディングできるプログラミング言語「ドリトル」を用いた。2 時間目では、図形を作図するためには外角に着目する必要があるため、プログラミングを通して図形の性質の理解を深めることができると考えた。

表 3 実践授業Ⅲの授業展開

		授業内容	学習支援
一 時 間 目	導 入	・拡大図と縮図の作図のふりかえり	・作図の正確さに着目
	展 開	・ドリトルの基本的な仕組みを理解	・手本を配布
	終 末	・正方形を作図	・スクリーンで確認
二 時 間 目	導 入	・回る角度(外角)に着目 ・正三角形の作図	・外角の 120° に着目
	展 開	・繰り返す回数に着目(辺の数) ・正五角形を作図 ・拡大図を作図	・図形を構成する要素に着目 ・スクリーンで確認
	終 末	・星型の作図 ・ふりかえり	・ふりかえりの視点を提示

## 4 成果と課題

## (1) 実践授業Ⅰ

成果としては、児童のふりかえりに「情報のやりとりを正しくするために、コンピュータは手品

のたねを使っていることをはじめて知りました」などの記述や、ディスプレイの仕組みについて興味を示した児童の様子が見られた。このように、コンピュータは魔法の箱ではなく、人が設計した仕組みによって動くことを理解した様子が見られた。

## (2) 実践授業Ⅱ

成果としては、児童のふりかえりに「命令には順番があり、そのまとも意識できた」という記述があり、プログラミングの「順次」について理解できたといえる。さらに、「これからは、日常生活でプログラミングの使われているものをたくさん探してみたい」という記述や、「トイレのプログラミングってどうなっているのだろう」という授業後の発言から、これまでの生活に関わってきたコンピュータ等を見つめ直す新たな視点を獲得することができている。上記のことから本研究の目的①を達成できているといえる。

課題としては「出発進行」にて、正確でない命令でもプログラマーの意図を推測し、正しく図形を描く場合があった。

## (3) 実践授業Ⅲ

成果としては、児童のふりかえりで、プログラミングについて述べた児童が 134 名中 83 名いた。その中でも「手書きよりもプログラミングで図形をかく方が正確にかける」のように、プログラミングの良さについて述べた児童が 61 名いた。また、135 名中 131 名が拡大図と縮図の作図をプログラミングで行えたことから、本研究の目的②を達成できているといえる。さらに、児童のふりかえりに「角度や辺をほんの少し変わると、違う図形になるのは、おもしろいと思いました」や「拡大図を作図する時に、まちがえて角度も 2 倍したら星ができてびっくりした」などの記述があった。これは、プログラミング教育としての成果と算数科としての成果に加えて、数学的な興味・関心を高めることができたといえる。

課題としては、小学校算数科で扱わない「外角」について小学生のための説明方法を考える必要がある。

## 主な引用・参考文献

Bell Tim, Ian H Witten, Mike Fellows 1998 兼宗進(監訳) 2007 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

文部科学省 2017 小学校学習指導要領解説総合的な学習の時間編 東洋館出版