

## プログラミング的思考を育成する授業の在り方

～言語化による再現性を重視したプログラミング体験を通して～

平田村立蓬田小学校 福島県教育センター長期研究員 加藤 政記

### 1 研究の趣旨

新小学校学習指導要領解説総則編第1章第3の1の(3)で、小学校段階において学習活動としてプログラミングに取り組むねらいが、3つ示された。

- (1) 「プログラミング的思考」を育むこと
- (2) プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータ等の情報技術によって支えられていることなどに気付くことができるようにするとともに、コンピュータ等を上手に活用して身近な問題を解決したり、よりよい社会を築いたりしようとする態度を育むこと
- (3) 各教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けさせること

さらに、小学校プログラミング教育の手引き（第一版）において、「プログラミング的思考」は、各教科等の指導を通じて育成することと示された。小学校段階においては、プログラミングスキルの習得ではなく、体験を通して「プログラミング的思考」を育成することが求められている。

「プログラミング的思考」は、コンピューターショナル・シンキング（ウィング 2006）の考え方を踏まえ、プログラミングと論理的思考との関係を整理しながら提言された定義である。そこで、本研究では「プログラミング的思考」の育成に必要な力を、「抽象化」「分解」「アルゴリズム的思考」「評価」「一般化」の五つとし、それらが、各教科等の学習の中でどのように関係付けられ、また、育成していけばよいのかを明らかにしていくことをねらいとし、以下の仮説を設定して本主題に迫った。

プログラミング体験<sup>\*1</sup>を取り入れた各教科等の指導において、以下の手だてを講じれば、各教科等で身に付ける知識及び技能等の定着が図られ、プログラミング的思考が育成されるであろう。

【手だて1】思考の筋道を言語化する活動

【手だて2】再現性を検討する対話的な学び

※1 プログラミング体験は、アンブラグド（コンピュータを使わない）プログラミング体験も含む。

### 2 研究の概要

- (1) 【手だて1】思考の筋道を言語化する活動

「プログラミング的思考」の育成に必要な五つの能力のうち、「抽象化」「アルゴリズム的思考」「分解」の能力を高めるために、問題解決の手順を言語化させた。教科の特質によって言語化する方法は異なるが、問題解決の過程では、仕様<sup>\*2</sup>を読み解き、解決すべき問題を「抽象化」してとらえ、問題解決の手順を細かく「分解」し、「アルゴリズム的思考」によって順序立てて整理することが求められる。そこで、授業の中で、問題解決までの思考の筋道を言語化する場面を設定した。

- (2) 【手だて2】再現性を検討する対話的な学び

プログラミングでは、仕様に基づき「誰がやっても同じ結果になる」という再現性が求められる。「プログラミング的思考」の育成に必要な五つの能力のうち、「評価」「一般化」の能力を高めるために、問題解決までの思考の筋道を言語化したものが、仕様に基づいた再現性があるかを検討させた。再現性を検討する過程で、思考の筋道を言語化したものを、自分や他人との対話で「評価」し修正を加えた。「誰がやっても同じ結果になる」ことを視点に修正することで「一般化」の力を高めようと考えた。

※2 ここでの仕様とは、各教科の学習で問題として提示される場面でのルールや定義など、問題解決までに満たさなければならない条件を意味する。

### 3 成果と今後の課題

- (1) 研究の成果

- ① 「プログラミング的思考」の育成に必要な力を五つと整理することで、「プログラミング的思考」が育成された児童の姿を「各教科等の中で、問題を解決するというゴールにたどり着き、その解決方法を言語化できる姿」ととらえることができた。
- ② 五つの力を意識したプログラミング体験を、各教科等の学習に取り入れることで、各教科等の知識及び技能等の定着につなげることができた。
- ③ 再現性を検討するには、仕様を理解する読解力が求められる。仕様に基づく対話的な学びは、児童が自らの読解の誤りに気付くこともでき、児童の読解力の差にも対応することができた。

- (2) 今後の課題

コンピュータを使ったプログラミング体験では、直感的な操作のみに終わり、「プログラミング的思考」を働かせるまでに至らなかった児童が見られた。コンピュータを使う際は、特に、思考の筋道を言語化する場面の設定が必要である。