

プログラミング遊びの提案

井上幸治（尼崎市立立花西小学校）・吉田哲也（尼崎市立名和小学校）
太田充洋（尼崎市立難波小学校）・近江佑太（尼崎市立竹谷小学校）

概要：本稿の目的は、小学校におけるプログラミング教育の在り方について、授業実践を分析することで課題を明らかにし、プログラミング教育を推進する方向性を示すことである。本稿ではまず、実践分析により、教科に関連づけてプログラミングを行うことの困難さを指摘する。ついで、図画工作科の造形遊びに注目し、「遊び」という言葉が登場した背景を確かめたのち、プログラミングを遊びとして捉える意義を示す。小学校段階では、「遊び」の持つ意義を重視した「プログラミング遊び」が必要である。

キーワード：小学校・プログラミング教育・造形遊び・プログラミング遊び

1 問題設定

プログラミング教育が学習指導要領に明記された現在、プログラミング教育とは何か、またプログラミング教育はどのように行うのかなど、小学校の現場では混迷している。平成30年3月に文部科学省より「小学校プログラミング教育の手引」が示されたものの、プログラミング教育を学校で確実に推進するには、中学校の技術・家庭のように教科教育で明確に位置付けられていない点において、不十分であると言わざるを得ない。先行して授業実践している小学校のプログラミング学習の授業を目の当たりにしても、ICT環境が整っていればできる最先端のロボットを使ったものや、紙と鉛筆の代わりにプログラミングを用いて表現しているもの、あるいはコンピュータを使わないプログラミング学習など、千差万別である。一つ言えることは、教科に関連づけた実践が多く、プログラミングを教科に上手く関連づけることへの方向性のみが進んでいるように思われる。このままでは、「プログラミング」を「教科に上手く関連づくプログラミング」へと矮小化

されることとなりかねない。

そこで本研究では、まず平成30年度に行った4つの授業実践の成果と課題を分析する。ついで、図画工作科の造形遊びに注目し、小学校において「プログラミング遊び」と捉えることの意義を明らかにする。

2 4つの実践の分析

4つの実践の位置付けは、次の表の通りである。

	教科	教科外
高学年	A（算数）	A（特別活動）
低学年	B（生活）・C（国語）	D（総合的な学習の時間）

（1）A：第6学年算数科

Scratchを使った正多角形の作図の実践

学習指導要領に例示されている第5学年の「正多角形と円」の復習を第6学年で行った。指導計画は全3時間である。第1時では特別活動としてScratchに触れ、第2時ではScratchで線の作図を行い、第3時（授業公開）では、Scratchで正多角形の作図を行った。

事後アンケートで、正多角形を作図する際に使

う外角の大きさをどのように求めたのかを児童に尋ねたところ、正多角形の1つの内角を求めて外角を求めた児童が78%、正n角形の外角を $360 \div n$ で求めた児童が81%、適当に数字を当てはめた児童が25%であった。作図をするために外角に注目し、規則性を見出した児童が多いことがうかがえる。また数字を当てはめた児童についても、作図が上手くいく数字はどのような場合かということ当てはめた後に考えている児童の姿も見られた。数字を入れることで、迅速な作図が可能のため、児童は試行錯誤を繰り返すことができていた。さらに、授業参観者に尋ねたところ、算数科としての正多角形の性質の理解が深まったという意見が94%、Scratchを使ってみたいという意見が88%であった。参観者は今回の実践を肯定的に受け止めていることがうかがえる。

一方、第3時の授業を行うために、事前の授業が必須であるということも言える。つまり、Scratch そのものを知る時間が必要なのである。その時間をどのように確保するのが課題である。今回は、コンピュータクラブでScratchを使ってゲームを作った経験のある児童が、学級の児童に教えて遊ぶ活動を特別活動として行った。基本的なScratchの使用法を共有した後、自由にScratchに触れて交流する時間を取り入れた。

(2) B：第2学年生活科

イモムシ型ロボットを使った実践

第2学年生活科の「作ってあそぼう」において、自分たちで作ったおもちゃで遊ぶときの工夫に繋げるという意図をもち、イモムシ型ロボット（Fisher-Price コード・A・ピラー）で遊ぶ体験をすることを設定した。授業では、イモムシがゴールにたどり着くために必要なプログラムをグループで考えさせる学習を行った。使用したプログラムは「直進」「90° 右折」「90° 左折」の3種類

である。ゴールまでには障害物を設け、「直進」だけではたどり着けないようにした。

児童から「直進は何cm進むのか?」、「右折の曲がり具合はどうか?」を自ら確かめたいという意見が出て、それぞれの記号が意味するものを考え、共有する場面を持たせることができた。実際に、たどり着いたグループは1つもなかったが、他のグループのプログラムの失敗を見つけ出し、自分のグループのプログラムを必死で修正しようとする姿が見られた。

しかし、児童は、ゴールにたどり着かせることに没頭したため、自分のおもちゃへの工夫を考えるという生活科の目的を見失っていた。教師側は意図に即して児童に発問するものの、児童が扱うおもちゃは、風やゴムを使ったおもちゃであるがゆえ、ほとんどの児童が自分のおもちゃの工夫へと結び着かなかった。

(3) C：第2学年国語科

カードを使ったアンプラグドな実践

第2学年国語科の最初の話す・聞く単元において、「ともさんはどこかな」（光村図書）の後に「おまつりのちずをつくろう」という題材を、グループで協力して大事なことや必要なことが伝わるように話し合うことをねらいとして設定した。授業では、複数のヒントカードを手がかりにお祭りの白地図を完成させる学習を行った。ヒントカードは、順番で読み進めていくと上手く地図が完成する仕組みになっている。最後にヒントカードの順序をフローチャートで表した。

順序よくヒントを読み進めない限りは完成しないので、児童は順序を考えることの必要性を体感していた。何度も試行錯誤繰り返し、考えていた。ゲーム感覚で進めることで、楽しそうに活動しており、日頃発言しないような児童が意欲的に参加し授業でも発言することができた。

一方、話す・聞くという学習として振り返る時間が確保できなかったのが課題である。フローチャートによる順序の確認では、フローチャートそのものを説明する必要があるため多くの時間を費やすこととなった。

(4) D：第3学年総合的な学習の時間

アルゴロジックを使った実践

総合的な学習の時間に「生活とコンピュータ」という単元を設定して行った。指導計画は全2時間である。第1時では、身のまわりにあるコンピュータを探し、自分たちの暮らしとコンピュータについて考え、体験ゲーム「アルゴロジック」の基本的な操作を知る活動を行った。アルゴロジックとは、JEITA（電子情報技術産業協会）が開発した、プログラミングの基本となる論理的思考（アルゴリズム）をゲーム感覚で習得するための課題解決型ゲームソフトである。第2時（授業公開）では、「アルゴロジック」の問題に取り組み、体験を振り返り、プログラミングの特性について知る活動を行った。

基本的に必要なブロックを移動させてプログラムを完成させるので、児童は操作方法を容易に理解していた。問題が早く解けた児童は、最適解（最も手順の少ないプログラム）を目指して取り組むことができるので、一人一人が活動に没頭することができていた。

一方、児童は自分で解決できるかどうかに力を注ぐことに止まっていたことは否定できない。つまり、アルゴロジックの体験と自分の暮らしとの関係について児童が考えられたとは言い難い。3年生の児童にとって、アルゴロジックの体験を総合的な学習の時間における学びの本質である探究的な学習として適切に位置付けられている状態とするのは極めて困難であると言えよう。

以上4つの実践の結果より、プログラミングを取り入れた学習には、教科学習と関連づけてプログラミング教育のねらいを実現できるものもあれば、そうでないものがあることが明らかとなった。そう言った意味では、その適切な関連づけがなされた優れた実践の開発へと急ぐ今の流れは確かに必要かもしれない。

一方、どの実践においても、プログラミング的思考を養う活動が行われていることが確認できた。学習指導要領によると、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くなるのか、といったことを論理的に考えていく力」である。イモムシ型ロボットにせよ、アルゴロジックにせよ、プログラムの組み合わせ方を考え、改善方法を考える活動である。しかも、その活動が極めて主体的に、試行錯誤的に行われている。

このプログラミング的思考そのものに価値を見出すことはできないのだろうか。

3 図画工作科の「造形遊び」における「遊び」

昭和52年の学習指導要領改訂において、図画工作科で「造形的な遊び」という言葉が登場した。現行学習指導要領（平成20年）では、材料を基に「造形遊び」をする内容について、「単に遊ばせることが目的ではなく、進んで楽しむ意識を持たせながら、発想や構想、創造的な技能などの能力を育成する意図的な学習である」と示されている。次期学習指導要領（2020年）においても、「造形遊び」をする内容について、「遊びがもつ教育的な意義と能動的で創造的な性格に着目し、その特性を生かした造形活動」と示されている。すな

わち、図画工作の造形遊びは、その言葉が登場して以来、「遊び」としての意義を保ち続けている。

造形遊びが登場した背景について倉原は、昭和52年の学習指導要領改定前に西野範夫が指摘した3つの問題点（①図画工作の指導内容の過多、②指導過多と結果主義（作品主義）、③子どもたちの立場を無視）を引用し、教師中心主義的な傾向が強かったため、大人の概念を外して、子どもの造形表現の在り方について検討し、構想されたものだと述べている。造形遊びに影響を与えた西野はさらに、造形遊びを「限らない意味生成の活動」であるとも述べている。このことから、造形遊びが生まれた背景には、①子ども主体とすることと、②創造的な活動とすることを実現しようとした動きがあったと考えられる。

4 プログラミングを遊びとして捉える

造形遊びを手がかりに、プログラミング学習を考え、プログラミングを遊びと捉えたときの意義について2点述べる。

1つは、主体的にプログラミング的思考を巡らせる学習が展開できることである。イモムシ型ロボットをゴールに向かわせようと必死に取り組む活動は、上手くいくプログラムを考え、失敗し、再度考え、成功してもさらに他のもっと良い方法がないか考える、こういったプロセスの渦に巻き込むことができる。そういった意味では、児童が興味を持ちそうなプログラミング教材を選び、活動に没頭させることそのものに価値があると考えられる。

もう1つは、創造的な活動を促すことである。Scratchを特別活動で扱ったとき、児童はScratchという道具を使い、記号を自由自在に並べ、自分が面白いと感じるプログラムを創り出した。いわば、記号という材料で仕上がったプログ

ラムという作品であると言える。これは図工の造形遊びに類似している点が多い。前にも述べたように、教科学習と関連づけてより深く学ぶことは否定しない。しかし、教科と関連させることは、基本的にプログラミングを学ぶ手段として機能させる。つまり、そこで行うプログラミングは、教科の目標のために限定した使い方で行うものに過ぎない。それに対して、プログラミングを「遊び」として扱うと、材料をどのように使うかから問われる創造的な活動となり得る。

5 結語

これから小学校においてプログラミング教育が進められていくこととなる。学習指導要領に明記された算数や理科の例は、実践例も豊富にあり実現していく流れとなることは予想される。しかし、そこからさらにプログラミング教育を進めるとき、教科に関連づくかどうかの議論のみではなく、プログラミングそのものの価値に焦点化する必要がある。つまり、小学校におけるプログラミングを「遊び」と捉え、記号の組み合わせとともに改善していく思考のプロセスそのものを体感させる「プログラミング遊び」の視点が大切なのである。

参考文献

- 教育デザイン研究所（2017）『小学校プログラミング教育がわかる，できる』，学事出版
- 倉原弘子（2016）「造形遊びの教育的意義に関する一考察—西野範夫の観点を基に—」，中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要第48号
- 利根川裕太・佐藤智（2017）『先生のための小学校プログラミング教育がよくわかる本』，翔泳社
- 松田孝（2017）『小学校のプログラミング授業実況中継』，技術評論社