

# 小規模小学校におけるプログラミング教育の実践的研究



実施担当者 宮城県塩竈市立  
浦戸小学校

教頭 佐藤 康

## 1 はじめに

本校は、宮城県松島湾口に位置する浦戸諸島にある。平成17年度より小中併設校及び学区外からの通学も認める小規模特認校となり、平成27年度より小中一貫校となった。平成31年3月現在の児童生徒数は、小学校児童33名、中学校生徒19名の、計52名で、このうち、島外（学区外）から通学する特認生は、児童32名、生徒19名の51名（全校児童生徒の98%あまり）となっている。特認生及び教職員は、定期船で通学・通勤している。

小学校は複式学級となっている。しかし、小中一貫校の利点を生かし、中学校教員が小学校で乗り入れ授業を行うことで、複式授業を解消し個別に対応できるようにするとともに、より専門的な授業を展開している。

今回の学習指導要領の改訂により、2020年度から小学校において「プログラミング的思考」（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み合わせが必要であり、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、記号の組み合わ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）を育成するため、「プログラミング教育」が導入されることとなった。

そこで、高学年におけるプログラミング教育のあり方を、実践を通して明らかにしていきたいと考える。プログラミング教育をどの教科のどの単元で、どのように導入していくのが適切なのかということ、具体的な学習過程も含めて考えていきたい。そのことにより、小規模校、小中一貫校としての特性に応じた、効果的なプログラミング教育が展開され、児童の論理的思考力を育成することが期待できると考える。

### 2-1 オズボットって何？



オズボット

プログラミング教育のあり方を探るためには、まずは実践が大切ではないかと考え、どのような教材が子どもたちに適切かを検討した。その結果、高額ではあるが「オズボット」という小さなロボットを使って、プログラミングを遊びから導入すれば、抵抗なく取り組めるのではないかと考えた。そこで、中谷医工計測技術振興財団様からの科学教育振興助成により購入し、実践検証することができた。

オゾボットとは、2014年にEvo11ve Inc.（本社：米国カリフォルニア州）により開発された小型ロボットである。「ライントレース」と呼ばれる機能を持ち、紙やタブレットの上にかかれた線をなぞって自動走行し、オゾコードと呼ばれる色の組み合わせによるコマンドで、「直進する」「左へ進む」「Uターン」「右に曲がる」「一時停止」「ゆっくり」「はやく」などを命令として読み取って実行することができる。

また、オゾボットをプログラムするためのツール「オゾブロックリー」を使用することで、オンライン上でブロックを組み合わせ、その組み合わせに応じてオゾボットを自在にコントロールすることができる。

## 2-2 オゾボットを走らせてみよう



本校5・6年生は5年生5人、6年生8人、合計13人の複式学級である。この5・6年生の学級で担任の熊谷崇宏教諭が、子どもたちにオゾボットを実際に走らせる体験を取り入れた授業を実践した。

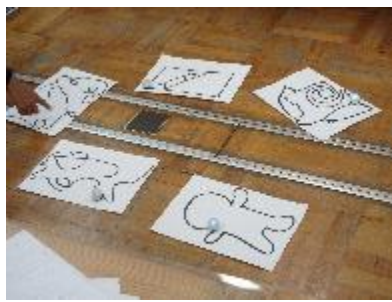
まず、子どもたちにオゾボットが実際に線の上を走る様子を見せた。すると子どもたちから、「ロボット、小さい。」「かわいい。」「すごい、光った。」などの声が上がった。

次に、「線の上で動くようにしてみよう。」と学習課題を提示し、子どもたちは、画用紙に思い思いの線を描いてオゾボットを実際に走らせる活動を行った。

始めは、「本当に動くのかなあ。」と半信半疑だった子どもたちも、自分が描いた線の上を走るオゾボットを見て、「線の上を通った、すごい。」「ちっちゃいのに、ちゃんと動いてる。」と喜びの声を上げていた。また、動きやすい線の描き方を学び合う子どもたちの姿も見られた。



線の上を動くオゾボット



子どもたちが描いた線



学び合う子どもたち

## 2-3 シールを貼ると命令が出せる



次に、「カラーコードシール」を使うとオゾボットに命令を出せることを学んだ。カラーコードシールは、色分けによって「ゆっくり」「はやく」「右へ」「右ヘジャンプ」「左へ」「左ヘジャンプ」「Uターン」「一時停止」などの命令が出せる。

熊谷教諭が、自分が描いた線の上にカラーコードシールを貼り、オゾボットがその命令を読み取って動く様子を実演した。子どもたちは、命令通りに動くオゾボットに驚いていた。

また、シールを使わなくても、マジックでカラーコードを書いて、同じように命令が出せることも学んだ。

## 2-4 思い通りに動くようにしてみよう

今度は、子どもたちが自分で描いた線の上にカラーコードシールを貼り、線の上を走るオゾボットにさまざまな動きの命令を出して動かしてみた。

シールを曲がって貼ったり、交差点の上に貼ったりするとうまく動かないことも、やりながら学んでいった。

最後に、子どもたちは学習のまとめとして本時の感想を書いた。感想の中には、「シールを貼ると自分が思ったとおりに動いて、すごい。」「高い技術を持っている。」「ロボット天才。」「小さいのに頭いいなあ。」などがあった。



カラーコードシールを使って

## 2-5 オゾブロックリーを使って命令を出そう



オンライン上の「オゾブロックリー」というソフトを使うと、オゾボットに対してより高度な動きを命令することができる。

そこで、パソコンを使ってプログラミング教育の在り方を考えてみた。

まず、熊谷教諭が「オゾブロックリー」の使い方を説明した。パソコンで作ったプログラムをオゾボットが読み込むことができることに、子どもたちは驚いていた。

次に、子どもたちが、パソコンで作ったプログラムをオゾボットに読み込ませ、動かしてみた。

オゾボットの良いところは、自分のプログラムが正しかったのか、それとも間違っていたのか、オゾボットの動きによってすぐに分かる点である。思い通りに動かなければ、プログラムが間違っていたということが分かり、プログラムを修正すればよいことに気付く。

### 2-6-1 オゾボットを思い通りに動かそう① 「長方形に動かそう」

次に「ロボットを長方形に動かそう。」という発問により、どのようなプログラムを作ればよいのかを考える活動を行った。

子どもたちは、「長方形の4つの内角は90°である。」という定義から、「90°に回れ」という命令を出せばよいことに気付いた。

プログラムを考えていると、「○回繰り返す」という命令を見つけた子どもが、「先生、繰り返す記号を使えばいいと思います。」と発言した。そこで、熊谷教諭は子どもたちの作業を一端止めて、発言をした子の所に集合させた。みんなで確認すると、「○回繰り返す」という命令は、大変便利であることが分かった。それぞれ、自分の場所に戻って早速やってみると、全員長方形に動かすことができた。

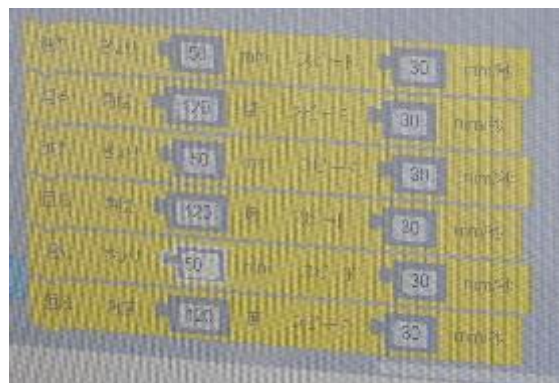




## 2-6-2 オゾボットを思い通りに動かそう② 「正三角形に動かそう」

次に「ロボットを正三角形に動かそう。」という発問により、どのようなプログラムを作ればよいのか考える活動を行った。

子どもたちは、長方形の時と同じように、「正三角形の3つの内角は $60^\circ$ である。」という定義から、「 $60^\circ$ に回れ」という命令を出せばよいことに気付いた。しかし、オゾボットに「 $60^\circ$ に回れ」という命令を出しても、残念ながらオゾボットは正三角形に動いてはくれなかった。



女の子が考えた正三角形を描くプログラム

「えっ、どうして?」「なんで?」と子どもたちが疑問に思い、さらに考え始めた。

「角度が問題なんじゃない?」とある子どもが発言し、「じゃあ、何度だったらいいのかなあ。」と子どもたちは、どんどん思考を深めていった。

しばらくして、「先生、できたかもしれない。」とある女の子が発言した。熊谷教諭が確かめ、すぐに子どもたちをその子の所に集めた。その子が作ったプログラムを読み込ませると、見事に正三角形を描くことができた。

学習後のその子の感想には、「オゾボットをパソコンにくっつけたら、読み込みができてすごいと思いました。オゾボットでは自分のやりたいことができるので楽しいです。三角形では、『最初に成功したよ。』と言われ、よかったです。オゾボットをまたやりたいと思いました。」と書かれていた。

### 3 まとめ

本研究は、「オゾボット」というロボットを使って、高学年におけるプログラミング教育のあり方を、実践を通して明らかにしてきた。

オゾボットは、自分のプログラムが正しかったのか、それとも間違っていたのか、オゾボットの動きによってすぐに分かり、思い通りに動かなければプログラムを修正すればよいことに気付く、「プログラミング的思考」を育てる適切な教材であることが分かった。

また、「ロボットを正三角形に動かそう。」という発問により、子どもたちの思考が深まった事実から、プログラミング教育においても、適切な発問が大切であることが分かった。

今後は、プログラミング教育をどの教科のどの単元で、どのように導入していくのが適切なのか、また小規模校小中一貫校としての特性に応じた、効果的なプログラミング教育のあり方を考えていきたい。

### 謝 辞

この度は、公益財団法人 中谷医工計測技術振興財団様から科学教育振興助成を賜り、実践に必要な教材を購入することができました。このことにより、本校のプログラミング教育を大きく前進させることができました。この場をお借りして、深く感謝申し上げます。

### 参考文献

- 文部科学省「小学校学習指導要領（平成29年度告示）解説 総則編」平成29年7月
- 文部科学省「小学校プログラミング教育の手引き（第一版）」平30年3月