

## 「SCRATCH を用いた小学生向けプログラミング授業の実施」

杉崎栞奈（情報科学ゼミ）

### 1 はじめに

2020年から小学校ではプログラミング教育が必修化される。プログラミング教育は、目的を達成するために物事の筋道を考え、計画的に実行する考え方を身につけることを目的としており、中学校では2021年、高校では2022年から必修化が決定している。また、プログラミング教育の必修化に伴い、その準備としてパソコン及びプログラミングを子供に習わせたいと考える親も増えてきている [1]。図1は、2017年及び2018年の「子どもにさせたい習い事」のランキングである。図1から、2017年ではその他に含まれていた「パソコン・プログラミング」が、2018年になって8%に増加しており、「パソコン・プログラミング」を習わせたい親が急増していることが分かる。

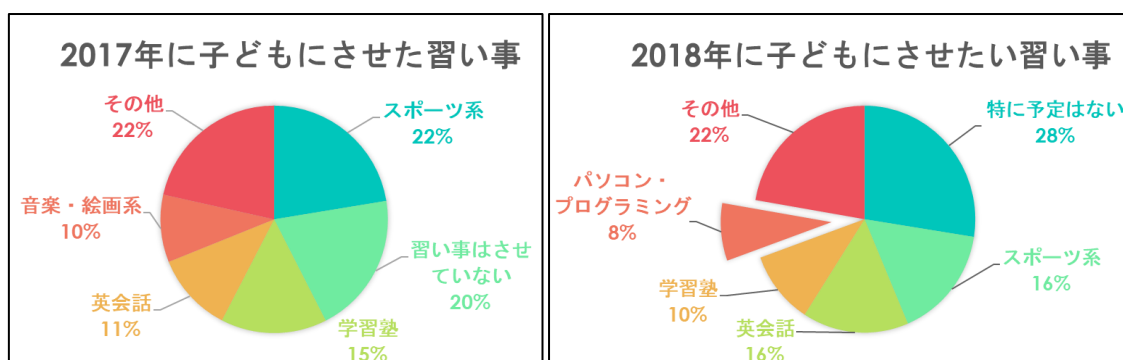


図1 子どもにさせたい習い事（株式会社 学研プラスの調査結果）

そのような背景もあり近年では、子供向けのプログラミング教室も盛んに実施されており、このような動きから、今の子供達は今後プログラミングに触れる機会が増えていくのではないかと考えられる。しかし、プログラミングへの注目度が高まっている一方で、プログラミングは難しいものだという印象も持たれている。

そこで本研究では、プログラミングに触れる機会が増える子供達に対し、プログラミングが難しいという感覚だけが残らないように、親しみやすく興味を持てるプログラミングの授業とは何かを検討することを目的とする。目的を達成させるためのアプローチとして、プログラミングをより簡単なものにして、子供達が自分自身で考え、組み立てることで自分がプログラムを作ったという達成感を持たせることを重視した。

### 2 SCRATCH について

現在、子供向けのプログラミング講座では、SCRATCH または Viscuit を用いて教えて

いることが多い。SCRATCH は、ビジュアルプログラミングの一つで、構文を覚える必要がなく、スプライトと呼ばれるオブジェクトを、動作や座標などを指示するブロックを組み合わせることでプログラムを組み、動かすことができる。さらに、比較的簡単に操作することが可能で、アイデアを実現しやすい。この SCRATCH を用いることでゲームやアニメーションを作ることができ、作成した作品は世界中のユーザーと共有することができる。一方、Viscuit もビジュアルプログラミングの一つであるが、SCRATCH に比べて操作が簡単であるが、作成できる作品が SCRATCH に比べて限られている。

今回の授業では、SCRATCH を用いて子供達にプログラミングを教えることにした。その理由は、NHK の「Why!?プログラミング」[2]という小中学生向けのプログラミング教育番組でも SCRATCH が採用されており、小中学生には親しみやすいものであると考えたからである。

### 3 授業を計画するにあたっての準備

授業の内容を考えるためには、まず SCRATCH を学ぶ必要があると考えた。そのため、最初に SCRATCH を用いた小中学生向けのプログラミングに関する書籍[3],[4]について調査した。調査した書籍の中で紹介されたプログラミングのお題は、どれもわかりやすく、その教え方も参考になった。書籍によって、プログラムの考え方や教え方の違いも大きく、それぞれの良いところに着目し、よりわかりやすい教え方を追究した。

#### 3.1 市民団体が主催するプログラミング講座への参加

市民活動任意団体「Little Coder Mie」が主催する子供向けプログラミング講座（表1参照）に、ボランティアとして参加した。この講座では、SCRATCH を用いてアニメーションを作成し、作成したアニメーションをプロジェクターで壁に投影させ、投影された映像に自分が入り込むことで、あたかも自分がアニメーションの登場人物になったような感覚を味わえるというものであった。

表1 参加したプログラミング講座の概要

| 項目   | 内容                 |
|------|--------------------|
| 実施日  | 2017年11月19日（日）     |
| 場所   | 津市中央公民館 2F 情報研修室   |
| 講座内容 | アニメーションに関するプログラミング |

この講座に参加することで、子供にプログラミングを教えるときに、どのように子供に対応すればよいのかであるとか、子供達にとって理解しやすい教え方がどういったものかをより深く考えることができた。具体的には、以下のことに注意して授業の内容と進め方を検

討する必要があると考えた。

- 学年によって理解力に差があり、テーマを固め過ぎると、子供がテーマから脱線する可能性がある。
- 子供の考えやアイデアを汲み取ってあげることが重要である。

#### 4 授業計画

SCRATCH は、ゲームとアニメーションをプログラミングすることに適しており、授業を計画するにあたり、どちらを選択するかを最初に決める必要があった。今回は、子供達が自分で作った作品を操作して遊ぶことができれば、自分で作ったことをより実感でき、達成感を味わうことができると考えたため、ゲームを作成することに決めた。

##### 4.1 ゲーム内容の検討

SCRATCH で作成するジャンルをゲームに決めたが、ゲームと言っても多くのジャンルに分かれており、小中学生向けに適したゲームが何であるかを検討する必要があった。そこで、インターネット上で SCRATCH を用いた小学生向けのゲームを調べた。調べるにあたり、小学生でも理解しやすいものである必要があるため、ゲームの内容がより簡単なものを選ぶことを意識した。また、基本動作から応用に繋げやすいものを選ぶことで、プログラムを指示通りに組んでもらうだけでなく、この講習会の目的である子供自身が自ら考え、組み立てることができることを意識した。そのため、キャラクターの動きなど一部を教えれば、その動きを参考に他の動きも組むことができるものを選ぶことにした。

その結果、候補として「シューティングゲーム」、「ブロック崩しゲーム」、「モグラたたきゲーム」、「敵避けゲーム」などが挙げられた。特に、「シューティングゲーム」はゲーム性が高く、自分で作ったゲームを遊ぶときに子供たちがより楽しめるという理由から有力候補となった。しかし、実際に教えることを想定したときに小学生に教えるには難しい点があることが分かった。一つは、「自分が動かすキャラクター」、「発射する弾」、「敵キャラクター」が最低限必要で、作らなければならないスプライトが多いため、組まなければならないプログラムが多くなる点である。二つ目は、それぞれに「当たり判定」というキャラクターに敵が触れたかどうかを判定するプログラムを設けなければいけない点である。これらの点から、小学生に教えるには作業量が多く複雑過ぎることから、最終的に候補から除外した。

「シューティングゲーム」に代わって有力候補になったのが、「敵避けゲーム」である。「敵避けゲーム」は、敵キャラクターを倒すことはできないが、出てくる敵を避けるというゲーム性があり、さらに、主役のキャラクターの動きは敵を避けるだけであるため、動きもプログラムも簡単であり、教えやすいと考えたからである。

最終的に、カーソルキーを操作して敵を避けるゲームに決定した。このゲームは、十字方

向に動くことができるキャラクターを操作し、左から右へ流れる敵キャラクターを避けるゲームとした。

#### 4.2 授業の構成の検討

授業を構成するにあたって、自分自身が何気なく行っている言動に注意した。パソコンを普段から使っている人にとっては簡単な言葉や動作でも、あまりパソコンを使ったことがない子供達にとっては、その簡単な言葉や動作を難しく感じてしまうことがあるためである。そして、教える手順、及び、難しい部分の教え方については、書籍[3][4]を参考にした。

授業で教える流れについては、以下の手順で行った。

##### 授業の流れ

- ① 見本となる「敵避けゲーム」で遊んでもらう。
- ② 主人公となるキャラクターを選ぶ。
- ③ 主人公を左右に動かせるようにする。
- ④ 主人公を上下に動かせるようにする。
- ⑤ 敵となるキャラクターを選ぶ。
- ⑥ 敵の動きを左から右へ動くようにする。
- ⑦ 敵が端に触れたら消え、同じ敵を再度左から右へ動くようにする。
- ⑧ 当たり判定を設定する。
- ⑨ 子供達がこれまでの内容を利用して、自分なりのゲームを作る。
- ⑩ 背景を変更する。

工夫した点は、①において作成する前に見本で遊んでもらうことで、何を今から作るのかイメージしやすくした。また、④の作業は③の作業とほぼ同じであるため、講師からはヒントのみを与えて子供達に考えてもらうことにした。⑨では、敵の数を増やしたり、大きさや向き、スピードを好きなように変更したりといった細かい動きを子供達が好きに設定できるように教えることにした。


このように、なるべく多く応用できる部分を設けることで、自分の力でゲームを作ったという達成感を持たせることを意識した。子供達がどの程度理解してもらえるか、想像することが難しく、授業の構成には時間がかかった。

#### 4.3 資料作成

子供達が授業の内容を一度で理解することが難しかった際など、授業で説明する内容を改めて図や言葉でわかりやすく記した資料が必要であると考えた。資料は主に書籍[3],[4]を参考にし、図を多く入れることでひと目見てわかる資料の作成を心掛けた。また、難しい言葉を省き、全ての漢字にひらがなを振ることで読みやすくした。完成した資料の一部を図2に示す。


## 2. 主人公を動かそう(1)

**★右に動かそう**



キーボードにある右矢印キーをおせば、主人公が右に動くようにプログラムを作っていくよ


- ①「イベント」グループから「**クリックされたとき**」をおこう。
- ②「制御」グループから「**もし**」を①の下にくっつけよう。
- ③「制御」グループから「**もし…ならば**」を②のすきまに入れよう。
- ④「調べる」グループから「**スペース キーが押された**」を③のブロックの「もし」と「ならば」の間のすきまにはめこもう。



⑤ この▼をおして「右向き矢印」をえらぶよ。


⑥「動き」グループから「**10 歩動かす**」と「**90° 度に向ける**」を③のブロックのすきまに入れよう。

ここまでできたら、1度ゲームを開始するボタンをおして、右矢印キーをおしてみよう。



## 2. 主人公を動かそう(2)

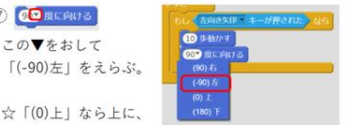
**★左に動かそう**



次は、キーボードにある左矢印キーをおせば、主人公が左に動くようにプログラムを作っていくよ

①～④までは「★右に動かそう」のプログラムと同じだよ

- ⑤ **スペース キーが押された**



この▼をおして「左向き矢印」をえらぶ。

⑥「動き」グループから「**10 歩動かす**」と「**90° 度に向ける**」を③のブロックのすきまに入れよう。

ここまでできたら、ゲームを開始するボタンをおして、左矢印キーをおしてみよう。




図2 実際に使用した子供向け資料の一部

## 5 授業の実施

授業実施の概要を表2に示す。授業では、教室の前に設置されたスクリーンを利用し、その画面に講師の操作の様子を見せ、操作手順を説明しながら一緒に進めた。子供達が内容を理解できているか様子を確認しながら進めていくため、当日は他のゼミ生に協力してもらい、子供達の横について様子を見てもらった。

表1 参加したプログラミング講座の概要

| 項目  | 内容                           |
|-----|------------------------------|
| 日時  | 2018年1月21日（日）13:00～16:00     |
| 場所  | 三重短期大学 校舎棟2階 情報処理演習室         |
| 参加者 | 3名（小学生3年生1名、小学5年生1名、中学2年生1名） |
| 保護者 | 3名                           |

## 5.1 授業の様子

授業では、選んだ敵キャラクターの大きさによって、敵の出現位置の座標を変更しないと思い通りの動作をしないバグが発生した。これについては想定内だったため、敵キャラクターのサイズを調整する方法を教えることで対処できたが、その都度個別に対応しなければならず、より良い対処法を検討してもよかった。

講習中に実施した工夫としては、それぞれのブロックの意味を少しでも理解してもらうために、プログラムを組む途中でこまめに実行ボタンを押させて、新しく加えたブロックによってキャラクターの動きがどう変化するかを確認してもらった。

作業手順⑨の子供達が自由にプログラムを変更するときには、子供達は何をすればいいのか戸惑った様子も見られたが、敵キャラクターを複製する方法、敵キャラクターの向きとスピードを変化させる方法などを紹介すると、子供達からも教えていないアイデアが生まれたりして、自分で考えて、プログラムを組み立てることが少しずつできるようになった。

今回のプログラムには、思い通りにキャラクターを動かすために座標や乱数といった説明が難しいものを理解する必要があったが、最初はそれらについては詳しく説明せず、必要があれば説明するようにした。

子供達の吸収は思っていたよりも早く、進行も順調だったが、小学生3年生の子にとっては、SCRATCHの数字入力欄がやや細かいため見づらく、マウス操作やタイピングも難しいようだった。この点については、今後改善を検討する必要があると感じた。

## 5.2 アンケートの実施

授業の最後に、参加した子供にアンケートを実施した。アンケートの目的は、授業を実施するにあたって、他の実施事例など参考にできるものが少なかったため、次に授業を開くときに参考にするためである。アンケートの項目は、

- パソコンを利用した経験があるか（ある・なし）
- プログラミングを経験したことがあるか（ある・なし）
- 授業の難易度はどうだったか（4段階評価）
- 授業の内容は楽しかったか（4段階評価）
- どんなものを作りたいかい（7個の候補から選択）

を設けた。アンケート結果を表3に示す。この結果から、パソコンに触れたことがある人は多かったが、プログラミングという形で経験したことがある人は1名だった。また、授業内容については全員が「楽しかった」と答えてくれたが、1名が「ちょっと難しかった」と答えた。事前準備では、小学生にとっても難しくならないように意識して授業を計画したが、「ちょっと難しかった」という意見があったことを考慮して、次回の授業では難易度や説明をさらに工夫したい。

表3 アンケート結果

| 項目        | 結果                         |
|-----------|----------------------------|
| パソコン経験    | ある2名 : ない1名                |
| プログラミング経験 | ある1名 : ない2名                |
| 授業の難易度    | 「ちょっと難しかった」1名、「ちょうど良かった」2名 |
| 授業の感想     | 「楽しかった」3名                  |
| 作りたいもの    | アクションゲーム・シューティングゲーム・対戦ゲーム  |

## 6 おわりに

今回は、プログラミングの授業を受けた子供が、難しいという感覚だけが残らないように、親しみやすく興味を持てるものになるように、授業を計画、実施した。

その結果、子供達はある程度思うように動かすことができた様子で、敵をたくさん増やしたり、主人公をととても小さくしてみたり、試行錯誤してくれた。そして、全員がまった異なる個性的な作品を完成させてくれた。これにより、目的であったプログラミングを親しみやすく興味を持てるものにでき、自分がゲームを作ったという達成感を持たせることを達成できたと思われる。このことは、授業後のアンケート結果においても、参加した子供3名全員が「楽しかった」と答えてくれたことから言えると思う。しかし、授業の難易度については「ちょっと難しかった」という子供がいたことを踏まえて、今後もさらなる改善を検討したい。

授業を実施した後の反省点として、子どもの自由な発想を実現するには、教える側が事前に十分な知識を身につけておかなければ、必要な動作や対処をすぐに教えることができないため、事前の準備が非常に重要であることがわかった。また、乱数や座標など小学生に教えるには難しい言葉があるため、理解できる説明方法をさらに工夫する必要がある。

子供達への個別の対応については、今回は教える側の人数が多かったため態勢が整っており順調であったが、子供の人数が多い場合や教える側の人間が少なければ、大幅に授業の進行具合も変わってくると考えられる。今回の授業で教える側の態勢を整えておくことの重要性を確認できたが、今後は態勢が整わなかった場合などの対処法も検討したい。

加えて、小学校低学年にとっては、マウス操作やローマ字入力が難しい場合があること、SCRATCH のブロック操作、及び、ブロック内の数値入力はやや細かいことも、今後注意して授業を計画する必要がある。例えば、小学校低学年に教える場合には、パソコンの操作自体に慣れておらず難しく感じる子もいるため、できるだけ文字が大きく見やすいゲームを選び、入力やマウス操作も少ないものが良いと考えられる。授業の分量についても、少し少なかったため、プログラムの複雑さは維持した上で、内容を少し付け足してもよかったと感じた。プログラミングの授業を実施するにあたって、他の実施事例など参考にできるものが少なかったため、次回は、今回の実施例を踏まえ、より充実した授業を実施できればと考えている。

最後に、授業を計画するにあたり、貴重な経験と助言を頂いた市民団体「Little Coder Mie」の皆様に感謝の意を表します。

#### 参考文献

- [1] “今年子どもに何を習わせる？子育てママが注目する習い事とは”，PRTIMES  
[https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000001447.000002535.html](https://prt看imes.jp/main/html/rd/p/000001447.000002535.html)
- [2] NHK「Why!?プログラミング」,  
<http://www.nhk.or.jp/gijutsu/programming/>
- [3] 学研まんが入門シリーズ「はじめてのプログラミング」, 橋爪香織, 学研.
- [4] 「いちばんはじめのプログラミング」, たにぐちまこと, マイナビ.