

—初等教育におけるプログラミング—

Programming in primary education

山崎 大助

Daisuke Yamazaki

デジタルコンテンツ研究科

Digital content Graduate School

デジタルハリウッド大学大学院

Digital Hollywood University Graduate School

Email: daisuke.yamazaki@dhw.ac.jp

1. はじめに

身の回りの「生活」を見渡すと、今では世の中の至るものにネットが継がり、OS が搭載され、仕事でもコンピューターを使いパソコンのスキルは業務に必要な不可欠な時代です。子どもたちはスマートフォンやタブレット、パソコンの基礎操作、ICT 教育は学校の授業でも学ぶ機会が増えています。

政府はプログラミング学習を小中学校で 2020 年から段階的に必修化する方針を決定しました。海外でも同様に、アメリカ、[イギリス](#)など、初等教育の段階からプログラミング教育に力を入れる方針を決定しています。前例ではイスラエルがプログラミング教育に対して力を入れ、情報・軍事関連での先進国となった例もあります。

初等教育でのプログラミングをおこなうことで、実際に子供にどのような影響、効能があるのか？ エンジニア視点から検証してみようと考えました。

2. プログラミングを体験

小学校に入学したばかりの 1 人の子供にプログラミングを学ばせ、「3 日×30 分」程度という期間でどのような発見があるのか検証しました。今回体験する子供は小学校 1 年生です。タブレット機能を備えたパソコンを使用。教える人はエンジニアである筆者が Scratch で子供に教えていきます。

実施手順の記録（特筆事項も記述）

1. 画面領域説明（左が絵、中がブロック一覧、右がブロック選択して使用する場所）
2. 猫の絵を指・マウスで動かせることを習得
3. 青色の「動きブロック」「10 歩動かす」を触り、猫が右に動き出すことを理解し、何回もクリックすることで右に進むことを習得。子供が最初に理解したのは、ブロックをクリックすると猫が動作することでした。
4. ブロックを画面右のエリアに置けることを理解し、「10 歩動かす」ブロックをドラッグで移動。移動したブロックをクリックする回数ごとに 10 px ずつ動作することを習得。
5. イベントブロック



図1 イベントブロック

イベントブロックは、イベントブロックをクリックすると動きだす事の子供に説明。

6. イベントブロック「緑旗がクリックされたとき」を「10 歩動かす」ブロックの上にドラッグ&ドロップしブロックを接続。

7. 「緑旗がクリックされたとき」の動作を確認するため、画面左上の緑旗をクリック。クリックする度に 10 歩ずつ動くことを確認し、イベントを習得。この段階ではプログラミングの「イベント」を理解することができ、「何をしたら処理が始まる」ということを理解した。例えば、「画面をタッチしたら、猫を右に動作させる」などである。Scratch は「ブロックの色」ごとに役割を分けてあるため子供には覚えやすい UI 設計である。イベントは「茶色」であることを覚えた。

8. 制御ブロック



図2 制御ブロック

「イベントブロック」と「10 歩動かす」ブロックの間に制御ブロックの 1 つ、「10 回繰り返す」ブロックを挟み込んだ。イベントブロックをクリックして「10 歩動かす」が 10 回繰り返されることを確認し、「10」繰り返すを「20」に変更し、何度

か数値を変えて繰り返すことで、役割を理解した。
9. 動きブロック「もし端についたら跳ね返る」



図3 制御ブロック

制御ブロックを覚えたところで、子供から「ずっとやってると、猫さんが右に行くと消えてしまうから、左に戻してあげたい」という希望がでた。青のブロック「動き」の中に「もし端についたら跳ね返る」ブロックがあるので、その使い方を一度教えた。猫が消えないようにブロックを組み合わせることを習得した。

9. 動きブロック：「〇〇度回す」



図4. 「〇〇度回す」ブロック

興味深かったのは、「円」の1周が360度だと理解したことである。Scratchの「動きブロック」では「〇〇度回す」のブロックが用意されている。

漢字は小学校1年生では読めないため、最初は意味を伝えた。ブロックには、右回り、左回りが認識できるように印がついている。Scratchの初期設定では「15度」が入力されている状態で、「15度」では少ししか回らないため動いてるのか理解できないようである。そこで視認しやすいように「90度」右回転、「90度」左回転、「180度」右回転など試し、結果としては、1周回ることを360度と認識し始めた。90度で直角に曲がること、180度で反対に向くことなどブロックを使い始め、少しずつ角度を付けたい場合には、15度や30度など調整するようになった。



図5 回転させて実行

3. 実施してみた

子供の感想

- ・楽しい
- ・もっとやりたい
- ・違う絵を使ってやってみたい

実施結果と感想

短期間の検証で学ぶことができたと考えられるのは以下5項目である。

- ・イベント (click, touch, change...)
- ・制御 (if, for, while, do...)
- ・創造性 (自分で考え、実行する)
- ・試行錯誤 (手を動かし答えを導き出す)
- ・円 (360度)

エンジニア視点からの学ぶ方法

- ・操作方法を学ぶ
- ・好きに作らせる (基本操作を消化させる)
- ・ドリルを作成し、数多くおこなう。

「猫が右に50歩いたら下に100歩く・・・」

- ・答えを全員で共有する。

プログラミングの場合、答えを導き出す方法は、一つではなく複数ある。全員の答えを共有することで、沢山の答える方法を知ることができる。慣れてくれば、最良の答えを探しだすため深く考え、多角的に見るようになる。このような能力を身につけるにはプログラミング教育は最適である。

初等教育に求めるプログラミングレベル

現在、未経験の大学生や大人がプログラミングを学ぶには、かなりの時間を掛けて学んでいる。専門学校や大学でプログラミングを学ぶ場合、最初の数回授業で制御構文・イベントについて学ぶ学校が多い。制御構文を学んだ後「どういった場面で使う処理なのか？」と、プログラミング言語しか学んでいないため、画面の表示イメージや動作とリンクできずに学習が進まないケースをよく目にする。プログラミングの素養がないところからプログラミング言語の勉強を始めるので、習ったコマンドが画面でどのように動作するのか、何をするのか、イメージしにくいのが現状である。しかし、初等教育からScratchのようなプログラミング教育ツールを使えば、ブロック制御・イベントを画面動作で直接確認できイメージをつかみやすいため、そのような問題を解消できるはずである。

初等教育の段階でプログラミングに必要な感覚を学び、考える力など必要な素養をしっかりと身につけることに時間を使うべきだと考える。それが中高プログラミング教育の礎になると考える。

参考文献

- (1) 文部科学省: 学校教育 - プログラミング教育実践ガイド
http://johouka.mext.go.jp/school/programming_zirei/