

夏休み自由研究教室「プログラミングでロボットを動かしてみよう！」実施報告

西野 藍子 *

概要

2019年8月1日(木)と2日(金)に、小学4年生から中学3年生を対象とした事業「夏休み自由研究教室」において、簡単なロボット工作をしながらプログラミングについて学ぶ教室を開催した。

本稿では、この事業の内容および参加者の反応について報告する。

1. はじめに

現代は ICT 社会といわれ、生活のあらゆる面でコンピュータが使われている。昨今、こうしたコンピュータはブラックボックス化が進んでおり、その内部でどのようなプログラムや制御が実行されているのかを知る機会にはほぼない。そのため、現代の小中学生はパソコンやスマートフォンを容易に扱うことはできるが、それらがどのようなしくみで動いているのかを知っている生徒は圧倒的に少ない。だからこそ、プログラミングなどの IT 技術を学ぶことは子どもたちにとって重要であり、かつ、未来への新たな可能性を広げる機会となり得る。こうした理由から、2020 年度より小学校で「プログラミング学習」が必修となる(中学校は 2021 年度、高校は 2022 年度より必修化が開始される)。そこで今回、小学4年生から中学3年生を対象とした事業「夏休み自由研究教室」において、簡単なロボット工作をしながらプログラミングについて学ぶ教室を企画し、2日間開催した。

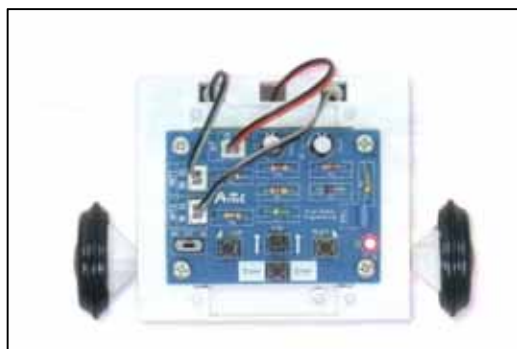


写真1. 今回使用した工作ロボット(完成形)
「簡単ボタン制御ロボ」®アーテック

2. 開催概要

この教室の実施概要を以下に示す。

- ・タイトル: 夏休み自由研究教室
「プログラミングでロボットを動かしてみよう！」
- ・日時: 2019年8月1日(木)、8月2日(金)
各日14:00 ~ 16:00
- ・場所: 工作室
- ・対象: 小学4年生 ~ 中学3年生
- ・料金: 1,800円
- ・定員: 各日20名 (応募多数の場合は抽選)
- ・申込方法: 往復ハガキでの申し込み
- ・申込締切: 2019年7月23日(火)必着
- ・主催: 大阪市立科学館
- ・担当: 西野 藍子 (科学館学芸員)
- ・スタッフ: 奥出 恵子 (科学館学芸員補助スタッフ)



写真2. 教室開始時のようす

* 大阪市立科学館 学芸員
nishino@sci-museum.jp

3. 当日のようす

今回の教室への応募は予想以上に多く、両日とも抽選となった。ご応募いただいたのは小学生が圧倒的に多かった。一方中学生は少なく、中学3年生は0人であった。以下に各日の参加者の学年内訳を記す。

表 3-1. 参加者の学年内訳

学年	8/1の人数	8/2の人数
小学4年生	9	8
小学5年生	4	6
小学6年生	3	5
中学1年生	1	0
中学2年生	3	1
中学3年生	0	0

(1) コンピュータって、なあに？

まずは筆者より「コンピュータとは何か？」を問いかけ、身近にどんなコンピュータがあるかを参加者に考えてもらった。参加者にはパソコンやスマートフォン以外にも、洗濯機やお掃除ロボットなど生活のあらゆるところでコンピュータが使われているということを知ってもらった。そして、コンピュータを意図した通りに動かすために必要なものがプログラムであり、プログラムを考えたり書くことが“プログラミング”である、ということを知ってもらった。



写真 3-1. コンピュータについて考えてもらう

(2) 「簡単ボタン制御ロボ」の工作

今回の教室では、株式会社アーテックが提供する工作ロボット「簡単ボタン制御ロボ」を使用した。このロボットの組み立てに使用する工具はプラスドライバーのみで、特に難しい工程はない。筆者が説明書の手順に従って説明をしながら、参加者に組み立てを行ってもらった。人によって多少のスピードの差はあったものの、参加者全員問題なく組み立てることができた。



写真 3-2. 「簡単ボタン制御ロボ」の組み立て

(3) 簡単なプログラミングから始めよう

この「簡単ボタン制御ロボ」は、メイン基板に付いているボタンを押すことで、基板内の CPU にプログラムを記憶させ、実行することができる。命令ボタンの種類には、前進、左折、右折、そして、実行ボタンがある。前進、左折、右折はそれぞれ「1 回押すごとに 0.2 秒間その動作を実行する」というプログラムになっている。ただし、ロボットには個体差があり、同じ 0.2 秒間であっても、どのくらいの距離を進む(もしくは曲がる)のかは、ロボットによって少しずつ異なってくる。そこで、まずは参加者にプログラミングの仕方を覚えてもらいながら、自分のロボットの特性を知ってもらうため、前進、左折、右折ボタンを押すことで、どのくらいの距離を移動する(曲がる)のかを何度か試してもらった。



写真 3-3. 「前進」を何回押せば、どのくらい進むか？
試しては、紙に記録していく。

(4) チャレンジ 「ボウリングにちょうせん！」

一通り各ボタンの使い方、自分のロボットの特性などを確認してもらった後、いよいよゲームに挑戦してもらった。このゲームは、床に小さいボウリングのピンを 6 つ置き、少し離れたところからロボットをまっすぐ走らせて

ピンを倒す、というものである。参加者は自分のロボットの特性をふまえ、どの位置(左右)から、どのくらい前進させればピンを倒せるか考え、挑戦してもらった。



写真 3-4. ボウリングに挑戦
ロボットの特性によっては、まっすぐ進まない。



写真 3-5. ボウリングに挑戦
距離がならず、ピンの直前で停止してしまった！



写真 3-6. ボウリングに挑戦
みごと、ストライク！

このゲームでは、プログラミングしてロボットを走らせ、うまくいかなかった時に再度自分のプログラムを見直す、

ということを繰り返してもらった。こうした一連の試行錯誤が、論理的思考力を育むことにつながる。これは、プログラミングを小学校で必修化する目的の1つである。

まっすぐ進めるだけの単純なゲームだが、全てのピンを倒すことができた参加者は意外と少なかった。

(5)チャレンジ 「障害物競走にちょうせん！」

同じくボウリングのピンを倒すゲームだが、次はロボットが進む方向に障害物を置く。参加者には前進だけでなく、左折や右折コマンドを駆使してロボットをピンまで導くプログラムを考えてもらった。このゲームは同じ机に座っていた4～5人の団体戦とし、どうすればロボットがピンまでたどり着けるか、どのようなプログラムを組めば良いか、チームみんなで試行錯誤してもらった。

障害物を避けるために右折・左折いずれかを行うが、そのタイミングに苦戦するチームが多かった。何度か練習を繰り返した後、最終戦として、チーム対抗障害物競争を行った。その結果、6本全てのピンを倒すことができたチームが優勝となった。



写真 3-7. 障害物競走に挑戦
何秒後に曲がれば良いのか、試行錯誤中...



写真 3-8. 障害物競走に挑戦
ピンまで、あと少し！たどり着けるか！？



写真 3-9. 障害物競走に挑戦
おみごと！

その後みんなでお片付けをして、最後のまとめとして、プログラミングとは何か、プログラミングを学ぶとはどういうことか、ということ伝え、教室を終了した。

4. おわりに

今回の教室で筆者が最も伝えたかったことは、プログラミングは決して特別なものでも難しいものでもない、ということである。プログラミング学習ツール「Scratch」の開発者であるミッチェル・レズニック教授は、「プログラミングができるということは、自分が自由に発想し、その自分のアイデアを表現できるようになるということである」と述べている。筆者もこの言葉に大いに賛同する。

プログラミングを学ぶということは、今日の前にある問題をどう解決するか、という問題解決能力、及び、論理的思考力、また、自分が考える新しいアイデアをどのように実現するか、という創造力や表現力など、様々なことを育むことにつながる。今後も同様の教室を続け、さまざまな世代にプログラミングを楽しんでもらいたいと考えている。

なお、今回の2日間の教室において、備品の用意や教室のお手伝いをしてくださった学芸員補助スタッフの奥出恵子さんに、心より御礼申し上げます。