

# プログラムでロボットを動かそう

宇都宮大学教育学部 技術教育科 教授 松原 真理

戸田 富士夫

## 1. 事業の目的・意義

2020年から実施される新学習指導要領では、プログラミング教育が導入される。プログラミングは現在我が国の産業の発達の根幹を担うものというだけでなく、論理的な思考力や問題解決能力が身に付くという点で、小学生向けのスクールや講習会は人気がある。ロボットを用いたプログラミングは、小学生でも比較的容易に作成することができ、自由に動かすことができる。本事業で行うプログラミング教室は、普段体験できない最新の技術に触れ『楽しく、遊びながら学ぶ』をテーマに、達成感や感動を味わうことができる。また、創意工夫する楽しさを得ることができるとし、平成25年度から行っている。企画、実施に関しては本学の学生が中心となっている。このことは、教員を目指す彼らにとって有意義なことであり、子どもに教えるとは、教員になるとは等を学ぶ中で、学生の新たな知と価値ある教育を生み出すことができる。

## 2. 事業内容

### 2-1 実施体制

本年度は3回のプログラミング教室を行った。  
第一回：10月21日 9:00～15:00 (陽東祭)  
第二回：12月16日 13:00～15:00 (初心者クラス)  
第三回：12月16日 13:00～15:00 (中級者クラス)

小学校3年生以上を対象として行う。また今年もLego マインドストーム EV3 (図1) というロボットを用



図1 使用したロボット

いた。

超音波センサとタッチセンサーとカラーセンサが取り付けられている。

### 2-2 実施内容 第一回目

第一回目は陽東祭という陽東小学校のPTAや陽東地区の自治会が参加して行う文化祭(図2)に初めて参加した。メインは電球ソーダの販売と、技術科のレーザー加工機で作製した作品の販売と共に、プログラミング体験としてお昼休みを挟んで午前午後と5時間の講習を行うことにした。



図2 陽東祭ポスター

この日は大学院入試と重なり、教員は出席できなかった為写真は無いが、3、4年生の学生が5人参加し対応した。PCとロボットは5セット準備し、体育館で児童二人に対して一人学生が対応する形で行うことにしていた。電球ソーダが早々に売れてしまったので、マンツーマンで対応できた。

今回、予約という形を取らなかったのが、プログラミングを体験できない児童が沢山いた。来年度はチケット制にすることも考えたい。

### 2-3 実施内容 第2回

#### 2-3-1 概要

本年度も本学教育学部技術科で行っている‘こども技塾うつつのみや(図3)’の中の1コーナーで、ロボット教室を行った。

募集はこれまで通りイベント募集サイト(コクチーズ)を中心とし、ポスターは附属小学校と近隣の小学校に掲示した。また、これまで技術科のイベントに参加した方にメールで配信した。

昨年は技術科の教室で行っていたが、ロボット教室を二つに分けるために、旧実践センターの計算機演習室のパソコンを借りた。この教室は、免許更新講習にも使用したことがあり、マインドストームが全てのPCにインストールされている。



図3 こども技塾宇都宮ポスター

講習は以下のようなタイムスケジュールで実施した。(カッコ内は場所と参加人数を示す)。

- 13:00~ 受付
- 13:30~13:35 午後の部開講式
- 13:35~15:35 午後の部講習会
  - ① 初心者ロボット教室(旧実践センター2階 12名)
  - ② 中級者ロボット教室(機械工場・6名)
  - ③ クリスマスライト製作(電気実験室・5名)
  - ④ ペンダント作り(木材加工室・5名)
  - ⑤ クリスマス飾り・のこぎり体験(技術科実験

授業室他・20名)

④・⑤は保護者と同伴の小さな子供たち向けに行っている。これはこの教室が開催当初から行われているもので、保護者が子供のプログラミングに手を出したり、小さい子供たちが飽きて触りにきたりするのを阻止するためである。ロボット教室以外の講習の様子を図4に示す。



図4 こども技塾うつつのみやの様子

### 2-3-2 初心者ロボット教室

ロボット教室は人気があり、すぐに定員に達してしまう。しかしながら、これまでにはノートパソコンを使用していたため人数に制限があった。今回は、本学部旧教育実践センターの2階のパソコン室と、実験授業室で行った。よって、人数を増やすことができた。これまでに行っているように一人1台ロボットとPCを準備し基本的な講習を行った。



今回は、物語仕立てで行った。地球が減びるのを阻止するために、研究員である子供たちは、ロボットを使って魔法使いが住んでいる城に入り、倒してくるというストーリーである。城（コース）は別室（実験授業室）に置き基本操作の履修が終わるまで子供達には見せなかった。

基本操作の説明はパワーポイントを使いロボットを動かしながら行った。別途テキストも準備した。二時間の講習で前進・後退・右左折と、センサー（タッチ・赤外線・カラー）を使ったプログラムを修得した。また、夏の講習会で取り入れた図式化したアルゴリズム



を取り入れた。教室の様子を図6に示す。

図6 ロボット教室の様子

最終課題はコンパネと木材で製作したコース（図7）をゴールからスタートまでセンサーを駆使し完走させるものである。ゴールが昨年の課題が難しくて完走者が出なかったため、今回は子供たちの様子を見ながらコースを設定した。



図7 最終課題のコース

今回のコースは半数の子供たちが最後の部分まで到達することができた。残りの子供達も、もう一歩という子供たちが多かった。

説明のメインは3年生の学生が行い、他の学生は補助として子どもたちの様子に気を配った。子供2～3名に対しTAが1名ついた。なお、この子ども技藝うつのみやは授業の一環として行っているため、謝金を出していない。

### 2-3-3 中級者用ロボット教室

EV3を使った教室は、本学で行うのも3年、それ以外に宇都宮市役所主催のプログラミング教室、そして本年度から下野新聞社主催のプログラミング教室も加わった。参加した子供たちの中から、別の観点のプログラミング教室講習会に参加したいという声があがった。よって今回基本的なプログラミングができる子供たちに、作るという観点で教室を行った。教室の様子を図8に示す。



図8 中級者用ロボット教室

こども達はTAのアドバイスを聞きながら、便利なロ

ボットの製作をしていた。

### 3. 事業の成果

3回の講習で20人以上の子どもの参加があった。

今回初の試みとして地域の文化祭に参加し、販売とロボット教室を学生だけで行わせた。地域の人たちや、小学校の先生との打ち合わせを学生だけで行うというのは、将来教員になった時に役立つと思われる。

また、今回中級者向けのロボット教室を行った。今回は6名限定で行ったが、今後この需要は増えていくと思われるので知恵を絞っていきたいと思う。毎回のことであるが終了予定時刻を過ぎてもプログラムを組みコースを走らせてる子どもたちがいて、楽しかった様子がくみ取れる。

また、本科の学生達が小学生と触れ合える機会は貴重だと思われる。

### 4. 今後の展望

今回、子どもたちに対しロボットを使ってプログラミングを教えるという機会を得た。たった数時間の講習でフローチャートの基礎を習得し、時間や距離を調整しながら、カラーセンサで色を判断し、超音波センサで障害物を感知しながら目的地に進み、プログラミング能力を取得させることができた。

2020年委は小学校での指導要領にプログラミングが取り入れられる見込みである。問題解決能力を養うために、小学生が興味を持っているロボットを用いることは有効であると考え。よって今後は子どもたちだけでなく小学校の教員や教員志望の学生対象にした講習を行うことが必要かと思われる。子どもたちと直に触れ合う学校教員の資質が向上することにより、子どもたちの学びが豊かになるからである。これは大きな地域貢献だと言える。

今回参加した子供たちの中には、フェスタmy宇都宮、こども技塾うつのみや等の参加者が多く、リピーターでも楽しめるような課題を考えなければならない。

今後もロボットのプログラミング教室は本技術科で行う予定である。しかしながら予算が十分とは言えない。数時間の講習であるが、ロボットの組み立て、テキ

ストなどの準備に数倍の時間がかかる。PCは研究室のものを持ち出すが、子どもたちに使用させるため調子が悪くなることも事実である。市の総合教育センターから借用も可能であるが、タイミングが合わないと難しい。大学全体で借用できるノートPCがあるのが好ましい。

リピーターが多く、新規の子供たちも増え講習会をふやしてくれという要望もある。PCの問題以外に補助をする学生たちの都合もある。学生は8月に教員採用試験(4年生)、9月は教育実習(2・3年生)とあり、4年生は後期に教職実践演習という必修科目の土曜日も授業があるので、なかなか忙しい。今回も12月は午前午後と行いたかったが、集中講義等が入り学生の都合がつかなかった。予算を消費する都合もあるが、春休みの講習会実施の可能性なども考えていきたい。