

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

平成32年からの実施される新しい教育課程では、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。また、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：8月11日 10:00～16:00

第二回：12月17日 10:00～12:00

第三回：12月17日 13:30～15:30

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いた。



図1 使用したロボット

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

第一回目は新しい試みとしてお昼休みを挟んで午前午後と4時間の講習を行うことにした。募集は近隣の小学校にポスター掲示を行ったのと、これまで講習会の参加者にメールをした。お盆期間というので6名の参加者に留まった。開催場所は教育学部 T コモンズで行い、スタッフは松原と県派遣教員の大学院生1名、TAとして大学院生1名・4年生1名で開催した。

午前はこれまで行っているような一人1台ロボットとノートPCを準備し基本的な講習を行った(図2)。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。説明のメインは大学院生が行い、松原はTAとして参加した。他に大学4年生が1名、県派遣の大学院生が補助を行った。



図2 講習(午前)の様子

今回の講習では図式化したアルゴリズムを導入し、やみくもにプログラムを作成するのではなく、図に書いてからPCに向かおうという方式を取った。子供のアルゴリズムの一例を示す。

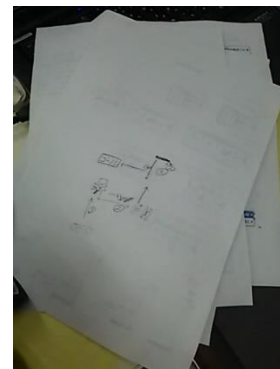


図3 子供が描いたアルゴリズム

午後は子供たちが協力しあってロボットが迷路から脱出するという‘脱出ゲーム’の課題を与えた。迷路から脱出するためには、ロボットを二台用いないとドアが開かない。3人一組となり二台のロボットを用いてプログラムを作成させる。その様子を図4に示す。なお迷路は木材とカラーブロックで製作した。



図4 講習の様子 (午後)

初対面の子供たちだったので、まずはアイスブレイクとして協力してクイズを解くというものを導入した。企業の研修等で行われている脱出ゲームであるが、小学生の初対面の子供たちには難しいと感じた。しかしながら、数時間の講習でセンサーを用いたプログラミングやアルゴリズムの基礎を修得させることができた。

2-3 実施内容 第二回目・三回目

2-3-1 実施内容の概要

一回目の反省を生かし、12月に再度ロボット講習会を行った。今回は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’の中の1コーナーである。

募集はこれまで通りイベント募集サイト(ココチーズ)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ところすぐ定員に達したため、午前と午後の部二回開催することにした。

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) これまでは午後だけでU.Uプラザで行っていたのであるが、今回は木材加工や、電子工作など技術科らしい講習を取り入れたため、技術科の教室で行うこととした。

10:00~10:05 午前の部開講式

10:05~12:00 午前の部講習会

- ① ロボット教室 (製図室・8名)
- ② LEDライト製作 (電気実験室・4名)
- ③ ペットボトルロケット製作 (工場・1名)
- ④ ストラップ人形 (工場・10名)

⑤ 小さい子ども・保護者向け工作教室 (技術科実験授業室・10名)

12:05 閉校式

13:30~13:35 午後の部開講式

13:35~15:35 午後の部講習会

- ① ロボット教室 (製図室・10名)
- ② LEDライト製作 (電気実験室・6名)
- ③ ペットボトルロケット製作 (工場・3名)
- ④ ストラップ人形 (工場・20名)
- ⑤ 割りばし鉄砲・ストロー海老製作 (技術科実験授業室・20名)
- ⑥ ティッシュケース製作 (木工室・5名)

ロボット教室以外の講習の様子を図5に示す。



図5 こども技塾うつつのみやの様子

2-3-2 ロボット教室



室

ロボット教室の様子を図6に示す。



図6 ロボット教室の様子

これまで行っているような一人1台ロボットとノートPCを準備し基本的な講習を行った。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。

最終課題は木材とカラーブロックで製作したコース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。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。カラーブロックを用いたので、コースの形状を簡単に変更可能である。

説明のメインは4年生の学生が行い、松原と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。

この子ども技塾うつのみやは授業の一環として行っているため、謝金は出していない。

講習会では、保護者が子供以上にプログラミングに係ってしまうということがあった。また、このイベントでは保護者以外に小さい弟妹達が付き添いできて、ロボットに興味を示して進行を妨げたため、昨年より保護者と子供向けのイベントを準備した（図7）。

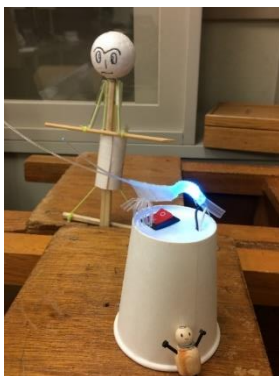


図7 保護者向け工作教室

戸田が行っているウッドビーズを用いたストラップ人形製作である。ビーズ同士を細い木ネジでつなぎ合わせて人形を作る。一部はんだで接着する。今回のイベントを行う際、ロボット教室だけ部屋が離れることになってしまった。そこでロボットの子供の保護者の工作教室への参加率が少なかった。そこで子供たちが自由にプログラミングを行うというのが妨げられてしまった。

昨年の反省から、今回の課題は若干簡単なものにしたと

ころ、全ての子供たちがクリアすることができた。また講習の終了時刻がすぎてもプログラムをやりたがる子が沢山いた。

3. 事業の成果

3回の講習で24人の子どもの参加があった。

夏休みの講習では、初の試みとしてチームで共同作業しながらプログラミングを行うという講習を行った。これについては初対面の小学生では難しいと感じられた。冬の講習では、前年度反省点であった課題の難易度を低くしたところ全ての子供たちがクリアすることができた。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。

今後小学校でのプログラミングを授業に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られる。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、未来創造大学やフェスタmy宇都宮、こども技塾うつのみやの参加者が多く、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のが、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思われる。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為土曜日も授業があるので、なかなか忙しい。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ただきたい。

