

# 学生による小学生プログラミング教育の支援

## ー小学校プログラミング教育の支援のありかたー

難波 宏司（園田学園女子大学）・松 秀樹（園田学園女子大学）

概要：大学の地域連携事業の一環として、学生による小学生プログラミング教育支援活動を実施した。これは、小学校の土曜講座でレゴロボット（EV-3）を使って、プログラミングを指導する活動で、本学2年次学生（17名）が参加した。学生を学科ごと3チームに分け、それぞれのチーム独自に、指導計画を立案し実施した。本発表ではその活動の概要を報告し、結果について考察する。

キーワード：プログラミング教育，学校支援，地域連携

### 1 はじめに

本学では、文部科学省の地（知）の拠点整備事業に基づき、学生がさまざまな地域活動に参加する授業「つながりプロジェクト」を実施してきた。その中で、平成29年度には、小学生のプログラミング教育をサポートするテーマを設定した。小学生へのプログラミング教育のねらいとして、ITやプログラミングに関する興味



図1 レゴロボット

づけと科学的思考トレーニングとして位置づけ、教材としてレゴロボット（EV-3）とiPadを使用した（図1）。

このテーマを選んだ学生17名を学科ごと3グループに分け、それぞれで指導計画を立て、小学生に対して指導させた。グループごとに学生の学科の性格を反映した、特色を持った小学生に対する指導活動となった。

### 2 活動報告

#### （1）テーマ設定の経緯

一昨年度、「小学校でのプログラミング教育」の報道後、小学校数校から聞き取りを行い、教材装置（教材）及び実技指導の人員に課題がある

ことが分かった。また、プログラミング教育の意義について検討し、

a) 中高以降の情報教育に興味・関心を沸かせる。

b) 自分で考え、自ら検証することを通して主体性を育成する。

c) 2人以上の協働作業を通し、コミュニケーション力を育成する。

d) 計測や予測要素を取り入れ科学的な考え方の基礎を学ばせる。

を児童に対する教育目標とした。教育目標に応じた教材としてレゴロボットを使用することにした。レゴロボット（EV-3）は基本機能として、両輪駆動モータ、アームモータ、スピーカ、LEDランプ、ジャイロセンサ、カラーセンサ、超音波センサ、タッチセンサを有している。プログラミングはブロックプログラミング形式（Lab-View ベース）で、上記の各種機器を制御する。

#### （2）学生に対する指導目標

本学には、情報を専門とする学科はなく、「情報」を得意とする学生は少ない。こうした中で指導があることを知った学生も多い。こうしたもとで、学生に対する教育目標として、

1) 社会交流活動の経験を通して、今後容易に社会交流活動に参加できるようにする。

2) 指導内容を考えさせる活動を通して、企

画力・構成力の育成を図る

3) 小学生への指導を通してコミュニケーション力の育成を図る。

とした。

### (3) 学生に対する指導

最初に、学生にプログラミング教育の意義が児童の主体性を引出し、科学的思考トレーニングと IT に関する関心を高めることであることを強調して理解させた。

次に、学生にレゴロボットの基本的な使い方とプログラミングの基礎を指導した(2回)。

この中で、スピーカの鳴らし方、モータの回転方法、センサによるモータのオン・オフ、ループ構造、スイッチ(条件分岐)構造などの内容をほぼ、1回の講義で指導した。学生のモチベーションを維持させるため、原理は飛ばし、すぐに使える内容に厳選して指導した。学生の理解度からみると、センサの使い方やループ構造はほぼ理解できたようだが、スイッチ構造の理解はやや不十分だった。また、センサの原理やセンサの数値の意味にはほとんど興味を示さなかったのを省いた。

次の回から、3人程度のグループに分け、課題を提示し、その解法をグループで思考させた。

(4回)。この活動を通して、互いに教えあって、ほとんどの学生が自分でプログラムを組めるようになった。

その後、学科ごとに3グループ分けし、グループで児童に対する指導法を考えさせた。指導法に関しては、最初制限を持たせず自由に考案させ、それを児童の視点から見てどうなのかを教員側から指摘する形で指導案の改良を行った。ある程度まとまったところで、模擬授業を行い、それをビデオ撮りした。

### (4) 児童に対する指導実践

7月及び9月に、尼崎市立小学校長会及び教頭会で事業内容を説明し事業実施小学校を募った。その結果、尼崎市立杭瀬小学校の、土曜講座での実施となった。

杭瀬小学校では、11月～12月の単発3回実

施(継続でなく、回ごとに参加児童が変わる)で、実施時間は9時30分から11時30分の2時間。実施回ごとに指導する学生グループ(A, B, C)を変えた。参加児童は各回ほぼ15名で、4, 5年生が多かった。学生の指導内容は、大きくはどのグループも同じ構成で、ロボットの前進/回転、センサ検知とそれによる制御の分岐、総合演習という構成である。どのセンサを使うか、どのような総合課題を提示するか、どのような態度で指導するかが、各グループの特色となった。次に各グループの内容を紹介する。

#### 1) グループAの指導(教え込み型)



図2 グループA指導風景

児童が「分かる」ことを目標にし、丁寧な説明を心がけ、わかりやすいプレゼン資料

を用意し、最後まで段階を追って、説明していた。児童には教える姿勢で接した。重視したセンサは色センサで、色線の入った用紙を用意し、そこで停止、回転などをさせた。教え込みタイプであったので、明示的な課題は出さず、最終的に、色線のところで方向転換させるプログラムの作成を到達点とした。

#### 2) グループBの指導(お姉さん型)



図3 グループB指導風景

「協同作業を通して、楽しい体験」を目標に、全体の説明は簡潔にして、課題提示のみとし、学生が児童の中

に入っていき、児童と一緒に考える姿勢で接した。ゲームで児童のグループ分けを行い、それによって、初対面のぎこちなさを解放した。セ

ンサは色センサを主におき、色紙を使って、色によって方向転換するプログラムを考えさせた。総合課題として、テーブルから落ちないように動き回るプログラムを考えさせた。できたグループを学生全員が褒めた。

### 3) グループCの指導（実技型）



図3 グループC指導風景

「主体的に考え、行動する」を目標に、指導的な説明と実演の後、課題を提示し、児童に考え、実験する時間を

充分取った、児童には、見守る姿勢で接した。進め方が体育実技のような形式で、全員に模範演技を見せた後、そのトレースを行わせ、でできた段階で、追加の指示を出し、児童に考えさせた。主に使ったセンサは超音波センサで、準備した障害物を検知させることを中心に指導した。総合課題は、障害物で作った駐車場への乗り入れであった。

児童はほぼ30分程度でロボットモータを自由に動かすプログラムを自分で考えて作れるようになり、総合課題はどのグループもほぼ2/3の児童が、課題を達成した。中には、自分で課題を考えて、それを実現する児童もいた。

## 3 結果

実施後児童に対して簡単なアンケートをとった。それを数値化して下表のように集計した。（5点満点で数値が高いほど項目に合致）

全体としてほぼ期待される結果となったが、グループで若干の差が見られた。Bグループは児童が満足することを意図した指導を行い、満足度などは高かったが内容が簡単すぎたという結果となっている。Aグループは教え込むタイプで、効率よく指導が進んだので、児童には時間が余った。また、教え込みすぎたため児童には

難しく感じたと思われる。Cグループは、準備

表1 児童へのアンケート集計

|     | グループ |     |     | 全体  |
|-----|------|-----|-----|-----|
|     | A    | B   | C   |     |
| 満足度 | 4.7  | 5.0 | 4.7 | 4.8 |
| 時間短 | 3.4  | 4.5 | 4.7 | 3.9 |
| 簡単  | 2.4  | 3.7 | 2.9 | 3.1 |
| 再参加 | 4.5  | 4.7 | 4.4 | 4.5 |

段階では、主体性を育てること重視し課題もよく練られていたが、意欲を失った児童への対応がうまくいかず、満足度や再参加の希望が少なくなったと思われる。

2の(1)も目標に対してしては、児童実施状況の観察や児童からの聞き取りから、

a)のITへの興味)に関しては、どのグループも同様に高まったと思われる。

b)の主体性に関しては、課題の出し方からグループCが最も高まったように思われる。グループBは児童の学生に対する依存性が高く、グループAでは課題に対する解答だけにとどまり、自分で何かするところまでは達せられなかったように思われた。

c)協調性に関しては、グループAが最も高まったように思われる。グループBは、学生が中にいるので、児童同士の協調性はうまれにくく、グループCでは、自立性が高まりすぎて、協働作業はできず、中には対立することもあった。

d)の科学的な態度に関しては、残念ながらどれも伸ばしきれなかったように思われる。元々の学生に科学的な態度が希薄であり、数値の扱いやしくみの理解を指導しようとする態度が乏しい。残念ながら、指導する側にこうした意識がないと指導できないのが実情のようである。こちらで、考えていたし指導例として、タイヤの直径を計測し、それから、何回転すれば目標に近づけるかを考えさせる課題を用意したが、学生の方から、計算が面倒で児童が嫌がると却下された。児童以前に、指導する学生への教育

の必要性を感じた。

#### 4 考察

本事業は、当初、小学校でのプログラミング教育を学生が実施することにより、小学校教員の負担軽減になり社会貢献につながると考えていた。ところが、何人かの教員と話しあう中で、外部からのサポートを受けた場合、従来との指導方針や指導方法との差異が問題となることがあり、実施前の打ち合わせで時間がとられたり、実施後の児童へのサポートが必要となったりと反って多忙となることが指摘された。また、学校側からは「教育の質保証」（いつでも、同じ指導目標、指導内容）が求められるのに対し、本事業では、学生の主体性・創意工夫を重視し、また専門教育ではないので知識・技能にはばらつきが生じ、質保証を担保できない。

#### 5 結論

今回の実践では、グループA及びグループCは教員の代替として指導した。それに対して、グループBはみんなのお姉さんとして、接し指導した。観察とアンケート結果から、グループBが児童に与える影響としては最も高かったように思えた。

#### 6 今後の課題

教育に関しては当然、小学校教員が技量的に優れている。そこに同じ姿勢で臨んでも相手としては困るであろう。本学学生にあって、相手（小学校）にないもの（「近くのお姉さん」）を提供し交流することが、地域連携の持続には必要であろう。

#### 参考文献

- 難波宏司（2017）フィジカルコンピューティング教育教材作成の研究 園田学園女子大学論文集, 51:71-91
- 松秀樹、難波宏司（2018）プログラミング教育の意義に関する研究、園田学園女子大学論

文集, 52:49-60

文部科学省小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議（2016）小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）

Wing, Jeanette M. (2006). "Computational thinking". Communications of the ACM, 49 (3)