

〔報 告〕

地域貢献活動：プログラミング教育実践を通して分かってきたこと

Social Contribution Action : Understanding by Practice of programming education

鷺見 育亮

SUMI Yasuaki

要旨：鷺見研究室では、子供たちの理科離れを防止し、ものづくりの楽しさを実感してもらうため、小中学生を対象としたプログラミング講習会を環境大学開学以来取り組んでいる。講習会では、ミニマイコンカー製作とそれを動かすプログラム作成により、子どもたちに理科好きになってもらい、小中学生に IT 技術への興味関心を引き出して、最終的には次世代を担う IT 技術者を育成する礎になれることを目指している。

筆者の研究室では、プログラミングをおぼえる前に、パソコン操作を一切覚える必要がなく、「アルゴリズム力育成」を容易に可能にするために、従来あるミニマイコンカーを動かすパソコン用絵文字プログラミング言語「ブロックくん」の機能ブロックを紙に印刷して、この紙ブロックをハサミで切り、解答用紙にのりで貼り付けることで、容易にプログラムを作成できる「のりとはさみによる『紙ブロックくん』方式」を開発した。パソコン操作を憶える必要がなく、のりとはさみを使いながら考えることに集中でき、アルゴリズムの学習に集中することができるように配慮している。

この方式を使い、平成21・22年（2010・2011年）に、小学生の講習会から第一線を引退された方々を対象にした公開講座の、計7つのプログラミング講習会を開催し、プログラミング教育の実践に向けての指針を得た。本報告ではこの活動の準備から評価について報告している。

【キーワード】 ブロックくん、紙ブロックくん、ミニマイコンカー、プログラミング教育

Abstract : At Sumi laboratory, in order to prevent children's science parting becoming alienated from science, we have been working on the programming classroom for schoolchildren having happiness of feeling to make actually since the university has opened. For them to become interested in science in it, by building micro-computed cars and programming them by which operates it. We hope to draw out the interest and concern for of schoolchildren in IT information technologies and we aim to educate and promote IT engineers who will become the next generation.

In author's laboratory, in order to enable to promote the ability of algorithm by paste & scissors method "Paper Blockkun method" we have called, was developed for which in PC programming language Blockkun which operates cars so far, the function blocks of Blockkun are printed on papers, these paper blocks are cut with scissors and then putting them to the answer form. And then the program can be easily made by arranging them only before studying the programming, and so it is no use to master the personal computer operation at all. By "Paper Blockkun method" it is possible to concentrate on the idea using only the paste & scissors. This method is introduced to programming class.

In 2010 and 2011, the seven open lectures of programming course were held totally intended from the elementary school pupils to people being retired from the first line, by using this method. Subsequently, the indicators for the practice of the education of programming were obtained.

This paper have described that what kind of classroom is held, in addition, how to acquire the “thinking power” and evaluated the effectiveness in it

【Keywords】 Blockun, Paper Blockun, mini micro-computed car, education of programming

1. まえがき

本学がある鳥取県では産業として電気電子・機械産業が占める割合は40%と高く、鳥取県産業の中心となっている。本県でも理科離れが昨今大きな問題となっており、将来、電気電子・機械産業において大変重要な要因となる。

そしてつぎに浮かび上がる問題として、組み込み系のソフトウェア技術者の育成が課題となってきていることである。これまでに筆者の研究室では地域貢献活動の一環として理科離れ防止対策として、いろいろなイベント活動に学生ともども参加してきた。その中でミニマイコンカー製作教室では、小中学生を対象としたミニマイコンカー製作とプログラミング講習会^{1)~6)}を鳥取環境大学開学以来開催している。理科好き復帰への原点として位置づけしているプログラミング教室では、プログラミング力が必要となるが、そのプログラミングの前提として、必要なアルゴリズム力を養成することが最重要課題で必要不可欠である。そしてミニマイコンカー組み立て製作も行うことで、ものづくりに興味を持ってもらい、ものづくりの楽しさを実感させたい。この教室により、小中学生のIT技術への興味関心を引き出して、子どもたちの理科離れを防止し、将来技術立国日本を担う人材になるべき次世代を担うIT技術者に育つことを期待している。

2010年に筆者の研究室では、3月に大正小学校の5年生を対象にしたプログラミング講習会を皮切りに、計6回のプログラミング教室を開催してきた。本報告では、このプログラミング教室について述べている。まず、2. で使用教材について、3. で各講習会の概要・様子・評価について述べ、4. で“まとめ”を行い、5. で今後の講習会に向けて総括を行っている。

2. 講習会の教材について

プログラミング講習会では教材として、ハードウェアはミニマイコンカー、ソフトウェアは、パソコン用のブロックくん⁷⁾(以下、「ブロックくん」と略す)と「紙ブロックくん」⁵⁾を用いている。講習会は、ハードウェアとソフトウェアの2つの部門の講習から構成され、この2つの部門を行うと、最低でも2日間かかる。今、小学生・中学生・高校生も多忙で、この時間をとることが難しいのが現実の姿である。そこで、通常の講習会では、開催時

間の関係からハードウェア部門のミニマイコンカー製作を省略して、思考力アップを目指すソフトウェアの部門の講習会が多くなるようにしている。

プログラミングコースは、数種類のコースを、ミニマイコンカーを使ってどのように走らせるかを考え、実際に試走させ、頭の中で考えることと現実の走行状態からそれを一致させることで、アルゴリズム力アップを目的としたコースである。鳥取県全体を対象としたイベントとしたいが、諸般の関係で、東部に偏ることが多い。他の機関の開催を期待するところでもある。ものづくり大国日本を維持するにはハードウェア製作コースも重要だ。しかし、生徒もハンダ付けに接することがほとんどなく、また幼児・こども時代に外での遊びを知らずに育ってきていて、本当に不器用になっていると感じている。現在、このハードウェアコース講習会は重要な項目ではあるが、実施するには費用もかかりなかなか大変である。そのため、講習会では、プログラミングの勉強に、より専念してもらうコースが非常に多くなる。

2-1 教材1：ハードウェア（ミニマイコンカー）

図1にミニマイコンカーを示す。このミニマイコンカーとは、マイコンボードを搭載し、目となる赤外線センサを4つ持ち、作成したプログラムによる制御で自動走行するミニチュアカーのことである。

2-2 教材2：ソフトウェア（ブロックくん）

「ブロックくん」はミニマイコンカーの動きを制御する機能を絵で表現し、ブロックを並び替えるだけでプログラムが自動的に作成することができるソフトウェアである。その作成したプログラムをミニマイコンカーに転送

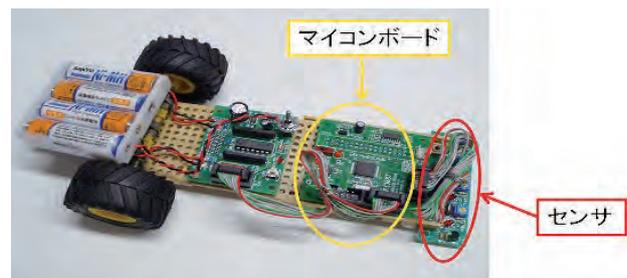


図1 ミニマイコンカー
Fig. 1 Mini-Micom Car

することで、自分の思ったとおりにミニマイコンカーを走らせることができるようになっていく。

図2に「ブロックくん」によるプログラミング例を示す。このプログラムは「3のスピードで5秒直進した後、止まれ」という基本的なプログラムである。次に、「ブロックくん」の応用プログラムの一例を図3に示す。

図3のプログラムでは、「真ん中2つのセンサが反応している場合、3の速さで直進し、真ん中以外のセンサが反応したら、3の速さで2秒間後退し、ストップする」というプログラムである。この応用例で示すように、「ブロックくん」では、センサの光る位置に応じて、ミニマイコンカーの走行方法を自由に変化させることができる。

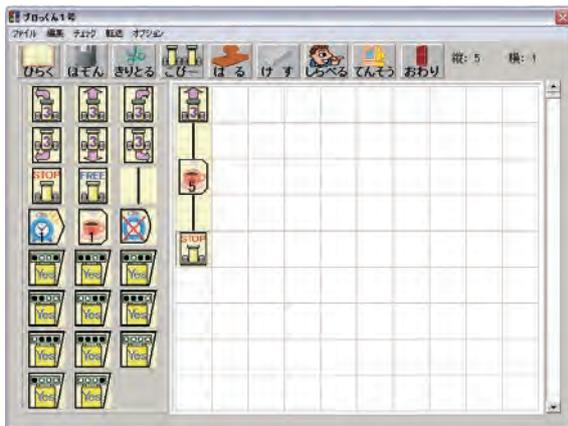


図2 ブロックくん（基本例）PC画面
Fig. 2 Blockun Fundamental Example at PC view

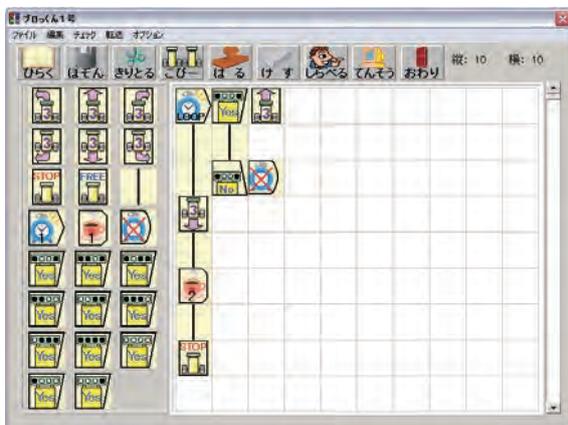


図3 ブロックくん（応用例）
Fig. 3 Blockun Applied Sample

2-3 教材3：紙ブロックくん

筆者研究室で開発したパソコンで使用する絵文字プログラミング言語「ブロックくん」をマイコンカー走行させる機能ブロックとして紙に印刷し、すべて紙で作った絵文字プログラミング言語「紙ブロックくん」を図4に示す。

この「紙ブロックくん」をハサミで切り、別紙の解答用紙にのりで貼り付けることにより容易にプログラムを作成することができる。一番上にある矢印の書かれたブロックがミニマイコンカーの進む方向と速度を決めるブロックである。その下にあるブロックはフリーブロックというもので、左右にある四角に数字を書き込むことにより左右のモーターの強さ（速度）を決めることができる。一番下にあるブロックはストップブロックで、ミニマイコンカーを止めるものである。はじめて、プログラミングに向かうとき、考える力を前面にプログラミングのアルゴリズムに集中させるために、パソコン操作に無駄な力を使わなくて済むように、「紙ブロックくん」方式はなっている。絵ブロックを並べるだけなので、パソコンの操作に不慣れな受講生でも簡単にプログラムを作成したのと同様な作業ができる。不要のパソコン操作に煩わされない分、走行プログラムのアルゴリズムを考えることに集中することができるのである。

つまり、「最初からパソコンでのプログラミング教室では理解すべき閾値が高くなり、小学生には少し無理がある」とのことから、パソコン操作を覚えることより、プログラミングができるために必要となるアルゴリズムの本質をまず理解してもらうのが早道である。これで、最優先で「のりとはさみによるアルゴリズム力育成」が可能になる。講習会では、最初に「紙ブロックくん」を用いて演習を進め、プログラミングの基本を理解してから次に実際にパソコンでプログラミングを行う。この「紙ブロックくん」を講習会で用いた理由は、受講生があらか



図4 紙ブロックくん
Fig. 4 Paper Blockun

じめ紙ベースで絵ブロックの役割を理解しておくことで、本来の「ブロック」を用いたプログラミング作業に移行しやすくなると考えたからである。

2-4 「紙ブロック」の利点

プログラミング教室では、開発した「紙ブロック」で「のりとはさみ方式」により、簡単にアルゴリズムを学ぶことができる。例えばミニマイコンカーをまっすぐ走らせたい場合、「どういう順番でブロックを置いたら直線を走り切ることができるのか」ということだけを考えればよい。

その結果、パソコンに向かったときにはすでに、受講生自身は考えるべき内容がある程度頭の中で完成されているので、パソコン操作時はその操作に集中することが可能になる。つまり同時に二つのことをする必要がない。最初からパソコン上でのプログラミングではパソコンを使ったことがない生徒・学生はパソコン操作に少しは抵抗感があるかもしれない。そこで、紙という媒体であればパソコンを使ったことがなくても気軽に使うことができ、無意識のうちに、その分考える時間を「アルゴリズム」の方に振り向けることで、アルゴリズム力のアップへとつながる。この「のりとはさみだけを使う」というのは、中・高生にも馴染みやすいと考えている。勿論、低学年の小学生には最適であると思っている。また最初に「紙ブロック」を使ってプログラミングを行うことで、パソコン上でプログラミングをする前にプログラミングに慣れ、実際に「ブロック」を使うときには、パソコン上では単に操作だけになり、従来のパソコン上でのアルゴリズムの検討とキー操作を分離することになり、作業を分離することができ、プログラムを組むことに集中できるといった特徴がある。

このように、この紙ブロックでは、各ブロックを「はさみ」で切り取り、別紙の解答用紙に「のり」で貼り付けることによって、パソコン上でプログラミングを行うことと同等なプログラミング作業ができるようになっていて、パソコン上でむやみにキー操作することをやめさせることができる。

このことは、筆者が会社時代に量産用のプログラム作成を行ってきた経験から言えることであるが、ソフト開発用の実機がそこにあり、プログラムにバグがありうまく動作しないとき、プログラマーの真理として、「早く目先のバグをつぶしたい。」との思いが先にでて、十分に考えることなく、すぐに修正ソフトをインストールして実機でのテストをやろうとする。「でも検討が甘いのでもたただめ。」の繰り返しがあり、「原点に返れ。」を何

回も自分に言い聞かせてきたことか。そのようなことから、むやみなPC操作をさせるのではなく、のりとはさみを使いながら考える時間を自然につくることで「考える力」のアップを図ることができると考えている。

3. 講習会の概要・様子

2010年に開催した6回のプログラミング教室一覧を表1に示す。順に概要と内容について説明する。

3-1 大正小学校プログラミング教室

2010年3月に鳥取市内にある鳥取市立大正小学校でプログラミング教室を開催した。本講習会は、3月10日～12日の連続3日間にわたった。参加者は小学5年生24名であった。授業時間は、10時30分から12時までの1日90分の合計4.5時間。

(1)プログラミング教室の目的

現在子どもの理科離れは深刻化してきている。研究室では、子どもの理科離れから、理科好きになってもらうためにはプログラミング教室は小学校が重要と思っている。小学校ではパソコンを使用した授業が、「調べ学習」の域をなかなか抜け出せないと思っている。そこで、これまでの授業に本格的なパソコンを取り入れた「プログラミング教室を通して、パソコンを積極的に使いこなす」ことで理科好きになって欲しいと、これまでいろいろなパソコン関連イベントを開催してきた。

小学生のプログラミング教室では、ゲームでの遊びから一歩抜け出て本格的に以下のことを体験してもらうことを目標にしている。

1. パソコンを使うことはどんなこと。
2. パソコンでの本格的なプログラミングとはどんなこと。

(2)プログラミング教室の内容

小学校のプログラミング教室でも、アルゴリズム理解が必須である。最初にパソコン操作理解の壁を取り除くために、絵文字プログラミング言語「紙ブロック」による講義を行い、パソコン操作をできるだけ行わないよ

表1. 2010年に開催した講習会一覧
Table 1 List of lecture held at 2010

1.	3月	大正小学校プログラミング教室
2.	8月	鳥取県中高生科学ゼミナール
3.	9月	大人のためのプログラミング公開講座(鳥取)
4.	9月	大人のためのプログラミング公開講座(米子)
5.	10月	オープンキャンパスにて体験講座
6.	10月	鳥取東高(A、B班)

うに心がけている。アルゴリズムが分かった後は、逆に、積極的に、本格的にパソコンを使ってのプログラミングに取り組む。

小学5年生24名による3日間連続のプログラミング教室で行った講習会のスケジュールを表2に示す。

時間の関係でミニマイコンカー製作はなしで、プログラミング講習会のみを行い、実際にすでに組み立ててあるミニマイコンカーを使用して走らせる計画を立てた。小学校にコンピュータ室があるので、その設備を使用できるように、プログラミングソフトを事前にインストールして準備を行った。

(3)プログラミング教室の状況

プログラミング教室のツールとして「のりとはさみ方式」でスタートした。図5.1に講習会初日の開始直後の情景を示す。筆者が、生徒全員を前に集めて、「ミニマイコンカーはこんなものよ。これから全員、このミニマイコンカーを動かすプログラムを作成するのですよ…」と説明していく。生徒全員身を乗り出して、話を真剣に興味深く聞いているのがとても印象的だった。図5.2は学生が学習の状況を見守っているものである。

(3.1) 初日：のりとはさみ方式でのプログラミング教室

初日の講習は基本走行（直進・後進・右回転・左回転）等を、「紙プロックン」の絵文字紙ブロックを切り取り台紙にのりで貼付していき、貼り終えたときには必ず自分が考えたアルゴリズムによるプログラムができあがる筈なのだが、ところがである。それが、なかなか進まない。小学5年生は「はさみ」がスムーズに使えなかったのである。というか、それより超丁寧に切取線に沿って切ろうとするあまり、「はさみ」が進まないのである。図6.1は、この「のりとはさみ」でのプログラミングを行っ

ている風景を示す。

(3.2) 対策会議 えんぴつと消しゴム方式へ

その日の教室終了後、大学に戻り急遽、対策検討会議を開催した。対策はある学生から出た。生徒の得意な「えんぴつと消しゴム」でやったらと。実はこの「はさみ状況」はどこの小学生にも当てはまる現象であることが後で分かった。図6.2ではスムーズに使っているように見えるが、本当にゆっくりとはさみを動かして、大人がみると実に「じれったい」。アンケート結果からは、大多数の生徒は「はさみの使い方は上手だ」といっている。このあたりのところが、教育現場においていろいろディスカッションを行う必要があることだと感じている。

(3.3) 「のりとはさみ」から「えんぴつと消しゴム」へ

このようにして、「のりとはさみ方式」から、「えんぴつと消しゴム方式」によるプログラミング教室に変更になったが、その後は順調に進んでいった。「紙プロックン」が終了して、基本的なプログラミングができるようになると、確実にアルゴリズム力がアップしている。次のステップは、パソコンでのプログラミングである。

(3.4) 2日目：パソコンでのプログラミングへ

「紙プロックン」で作成した操作プログラムを、2日目はパソコン上の絵ブロックとして入力する。図6.2は、パソコンに向かって、「プロックン」でのプログラミング作業している授業風景を示す。最終日の3日目にはミニマイコンカーに転送して走行準備は完了する。

(3.5) 3日目：コース走行へ

次はコース走行だ。走行アルゴリズムはすべて生徒の頭の中にある。これも「紙プロックン」のお陰である。これが重要である。基本のプログラミングが終了している生徒は、アルゴリズムのトレーニングが完了しているので、自由にパソコンでのプログラミングができるようになる。次に、この「プロックン」で走行プログラムができあがると、ミニマイコンカーに転送して試走だ。

図9に試走風景を示す。「プロックン」でのプログラミングでは、各自、自由に自分の思いと実際の動きを比較しながら、プログラミングしていく。このプログラム

表2. スケジュール
Table2 Schedule of Lecturing

1日目：「紙プロックン方式」によるプログラミング
2日目：「プロックン方式」によるプログラミング
3日目：ミニマイコンカーの試走



図5.1 講習会の風景



図5.2 講習会の風景

Fig. 5.1, Fig. 5.2 Scenery of Lecturing



図6.1 「のりとはさみ」

Fig. 6.1 by Paste & Scissors



図6.2 PCで

Fig. 6.2 by PC

制作とミニマイコンカーの実際の動きを体得して行きながら、プログラム上での動作感覚と実際の走行感覚が一致すると、組み込みソフトのプログラマーのプロになっていくのである。この感覚は実に重要で、この体験も本当に大切である。

図10に星型コースを示す。最終はこの星型コース。このコースは中学生でも高校生でも苦労する。基本プログラムを軽く走破し、この難コースを難なく走破する生徒も出て、その周りにおられた校長先生をはじめ、小学校の数名の先生・学生スタッフ一同拍手喝采でこの教室は終了した。

(4)プログラミング教室の評価

プログラミング教室では小学5年生のアルゴリズム力を知ることも重要だ。評価用アンケートをとり、本教室の総括を行った。本教室が始まる前・後に大正小学校5年生のアルゴリズム力がどれくらいあるのかと本教室でどのくらいの力がついたかということを確認するためにアルゴリズム力の確認問題を行った。また評価としては「理科好きになったか」のアンケートも行った。もともと「理科好き」な生徒と、「理科は普通だった」から「理科好きになった」生徒をあわせると、かなりの生徒が理科好きになったうれしい結果が得られている。



図9 大正小学校での走行風景
Fig. 9 Test Run at Taisyo School



図10 走行風景
Fig. 10 Scensary of Test Run at Star Course

(5)プログラミング教室のエピソード

(5.1) 自己紹介のでできごと

講習会開催初日に、全員自己紹介を要請され、学生スタッフ10名は、「大学名と学科名…」を述べた。小学校の先生から、「君たちの小学校はどこか、小学校の生徒が興味あるレベルの自己紹介をしてください」と言われた。後で筆者は「これから、君たちは就職先で自己紹介をするときがくる。そのときはそのTPOにあった自己紹介をしてね。」と言った。学生は「相手の立場に立って話す具体例」を学んだ。

(5.2) はさみが使えない…

初日のプログラミング教室はでわかったことだが、小学5年生は「はさみ」がスムーズに使えなかったのである。というか、それより超丁寧に切取線に沿って切ろうとするあまり、「はさみ」が進まないのである。図11が、急遽追加用に作成した「えんぴつと消しゴム」のスライドである。右側のコーヒーカップ、タイマー、ループ、ループ終了の、えんぴつ用マーク欄□は生徒さんに考えてもらうために、あえて空けてある。

生徒のアンケート結果からは、かなりの生徒が「はさみはうまく使える」と答えているが、我々の目からみると「はさみはあまりうまく使えていない」。このギャップは重要である。生徒には、使えるレベルが理解されていないのだ。このような認識の相違がいろいろな問題を引き起こす原因になるのかもしれない。

(5.3) 学習ノートでさらにびっくり

講習会2日目に先生から、図12・13の学習ノート1と2を見せて頂いた。担任の先生から5重◎をもらっていた。大正小学校では、自分で自発的に復習して勉強しているそうだ。生徒が、昨日の学生講師が講習した内容を

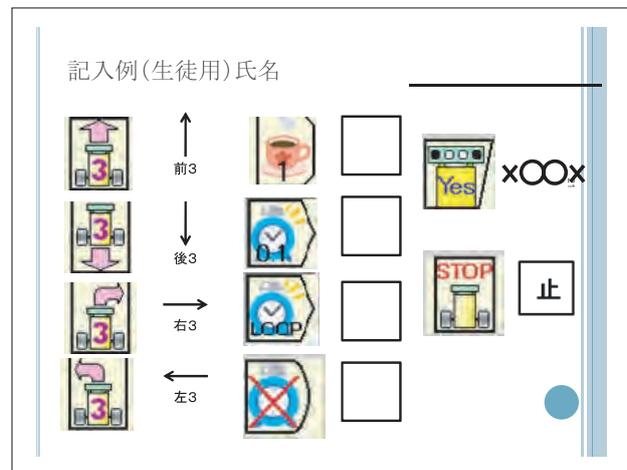


図11 「えんぴつと消しゴム」のスライド
Fig. 11 Slide of Pencil & Eraser

本当によく理解していた。内容も完璧で、びっくりした。そんな生徒さんがたくさんいた。このほかにも、学習ノートを見せて頂いた。本当に理解しており、これは感動ものだった。

(5.4) 頭の柔らかさにびっくり

小学5年生24名（最終的には23名）が参加するミニマイコンカーのプログラミング講座。「本当に大変でどこまで行くんだろう」と半分不安があったが、基本プログラムから中学生も苦勞する星型コースも走破する生徒も出て、その周りにいた小学校の数名の先生・学生スタッフ一同拍手喝采でこの講習会は終了した訳である。本当に「鉄は熱いうちに打て」を実感した。この講習会をやっていて大正解であった。

これまで小学生のプログラミング教室では、学外で開催したものは小学校単位ではなく、外で保護者同伴であった。少々分からないことがあっても、隣の保護者に教えてもらえることがあったが、今回は全くの生徒のみであった。そこでの教室成功は、まさに大正小学5年生に感謝・感謝である。

3-2 中高生科学ゼミナール

前期の試験終了直後の2010年8月7日に、鳥取県が開催する科学ゼミナールの科目一つに筆者の研究室が採択

され、講座を担当した。

会場は鳥取環境大学ワークステーション室。この講習会は、人気が高いテーマとのことで、申し込みは中学生20名の定員オーバーとのことだった。最終的には、当日参加出来ない生徒さんも出て、参加者は中学生17名、小学生1名、教員が1名の計19名であった。授業時間は、午前と午後を合わせて6時間。プログラミングから実際にミニマイコンカー走行まで行った。図14に講習会の様子を示す。左図が講師、右図が生徒の様子である。

(1) 講習会の目的

鳥取県は、中高生を対象に、日頃の授業とは違った先進的な科学知識や技術を楽しく学ぶ「科学ゼミナール」の開催を計画し、平成22年度は平成21年度に引き続き、中高生の科学離れ対策として、県内4高等教育機関と業務委託契約を締結して実施する事業「中・高校生科学ゼミナール」が開催された。鳥取環境大学は科学ゼミナールの開催団体として名乗りを挙げ、中学生と高校生を対象としたプログラミング講習会（定員各10名）の2つの開催が選定された。平成22年度の開催について、県の話では「今年度は高校生の動きが悪く、応募リストでは、中学生（定員20名）になっていた。

平成21年度ゼミナール開催では、担当する「ミニマイコンカー製作教室」では、対象は中学生と高校生で2つ

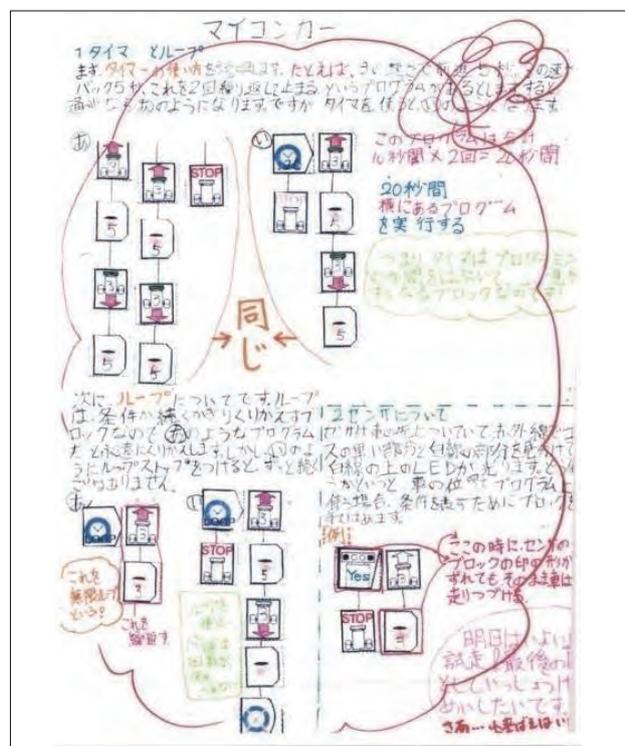


図12 学習ノート1
Fig. 12 Leaning Note1

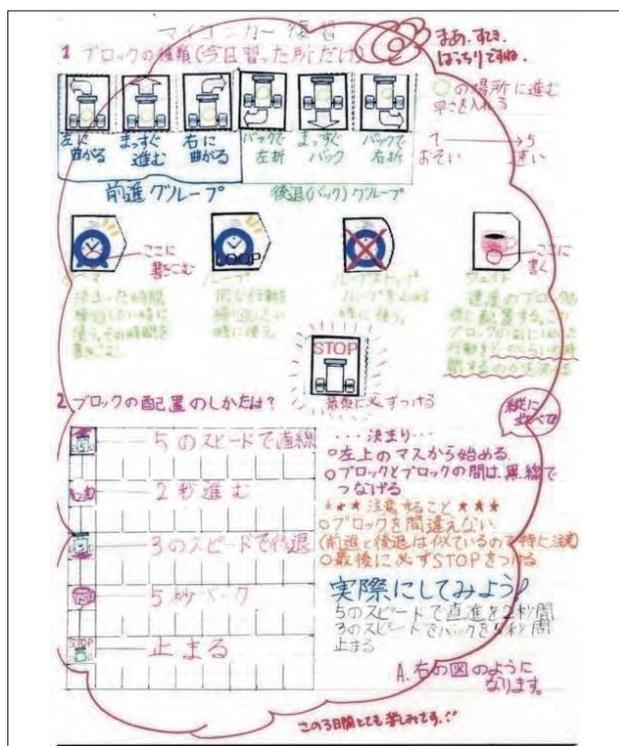


図13 学習ノート2
Fig. 13 Leaning Note 2



図14 科学ゼミナール講習会の様子
Fig. 14 Science Seminar Lecture

の講習会を開催した。小学生のプログラミング教室より、レベルが高い生徒たちと思われるので、それなりの準備をして臨んだ。具体的な目標として、中学生のIT技術への興味・関心を引き出し、次世代を担うIT技術者育成の一助となることを掲げ、そのため、本講習会では中学生に対して、「アルゴリズム力アップで成績アップ」のスローガンで、プログラミング力の養成とスキルアップを具体的な目標を設定した。

(2)講習会の内容

講習会では、時間の関係でハードウェアであるミニマイコンカーの製作は省略して、ソフトウェアのプログラミングに入った。前回の小学生の教室では「のりとはさみ」では時間がかかったので、今回は最初から「えんぴつと消しゴム方式」を採用した。最初に「紙ブロック」を用いて、プログラミング学習を行ってから、続いて「紙ブロック」を用いた問題演習を行った。その後、実際にパソコン上でプログラミング演習を行い、ミニマイコンカーを動かした。図14が授業風景を示す。

(3)講習会の状況

(3.1)「紙ブロック」によるプログラミング

図15左は、「紙ブロック」を用いてプログラミングしている様子を示す。このような切り方ができるのは、「中学生では自由にはさみが使える。」ことを示すものである。ここでは「ブロック」で実際に作成するプログラムの基本部分を、「紙ブロック」を用いることにより、アルゴリズムを意識させずにプログラミングで必要となるアルゴリズムを生徒たちにも分かりやすく教えることができる。これがこの講習会の特色である。

(4) パソコン上でのプログラミング

「紙ブロック」の演習終了後、ミニマイコンカーにプログラムを転送させる方法を教え、パソコン上で、実際にソフト「ブロック」を用いてプログラムを組ませた。「ブロック」を用いてプログラミングしている様子を図15右に示す。



図15 紙ブロックを用いたプログラミング
Fig. 15 Programming by Paper & PC Blockun

(5)プログラミング課題

(5.1) 課題解説例 (直線コース)

実際に中学生に考えさせた直線コース例を、図16に示す。このコースは一番基本的なコースである。「中央の直線を走り、最後にゴールラインを見つけたら止まらせる」という練習コースである。はじめは、まっすぐ走るブロックとまたゴールラインではセンサが全部反応するというのを考えて停止するプログラムを作成する必要がある。

最後のストップ検出にはセンサを使用するものである。その後、直線を走らせる時に直線からはずれないように、ミニマイコンカーが右にずれた時には左に曲がらせるといった工夫を必要とするものである。このコースを走らせるプログラムを考えることにより全てのコースに応用が利く。しかし、「ブロック」の説明をする上で基本プログラムの説明だけでは「自由走行、星型コース(図17参照)等の各種コースを走行する」には不足する。

そこで、基本コースに加え、センサの条件により制御状態を変更する応用プログラムの説明を入れている。この応用プログラム例として、ループブロックを用いた説明では、例えば星型コースであればコースの変化に対応出来るように、直線走行後に星の先端でセンサが全部反応しなくなった場合には、どう曲がらせるかということをも自分で考えさせるためのヒント・解説を追加している。



図16 直線コース
Fig. 16 Straight Line Course



図17 走行風景と星形コース
Fig. 17 Test Run of Straight and Star Course

(6)ミニマイコンカーの試走

「プロっくん」でのプログラミングをした後に実際にミニマイコンカーにプログラムを転送し、ミニマイコンカーをコース上で走らせる。ミニマイコンカー試走の様子を図17に示す。図17右のコースは星型コースである。このコースの特徴は、60度の三角コーナーを回るという通常では考えられないコースであり、柔軟な思考力を養うための最適な例である。このコースに関しては、以前、経済産業省からの補助金事業で開催された成果発表会のとき、同じ成果発表会に参加されていた他のグループから「参考になりますので使わせてください」と、褒められた例である。

(7)プログラミング教室のエピソード

(7.1) スケジュール通り行かなかったこと

今回の講習会では、全体的に進行が遅かった。よりよい講習会の開催のためには、早め早めに行動していくことが必要となる。また、直前になって必要な機材が足りなくなるなど、事前のチェック不足によるトラブルが発生した。

「今回初めて責任者を担当し、スタッフの協力が不可欠で、スタッフの協力がなければ講習会の成功はなかったと思う。」とある学生のコментар。そして「次回の講習会からは今回学んだことを生かし、同じ失敗を繰り返さないようにしたい。」また「アンケートをとり、本講習会の評価を行った。今後を生かすようにしたい。」とも語った。

(7.2) 修了証が1枚不足

この講習会が終了すると協賛企業である「ルネサス・エレクトロニクス社」から修了証が授与される。授与式も無事終了して一安心しているとき、今にも泣き出しそうな顔した中学生1名から「僕、もらってないです」と。1名に渡っていないことをすぐに担当学生に連絡。担当学生も慌てている。そこで修了証の袋に修了証が1枚残っていないかを確認させたところ、封筒の中にあり、一安心。すべてに要注意である。

3-3 鳥取環境大学公開講座（鳥取会場）

大学が夏休み中の2010年9月4日（土）、鳥取環境大学の公開講座（講座名：大人のためのプログラミング教室）が鳥取県立図書館で開催。講師は情報システム学科の筆者が担当。研究室の学生とともに『のりとはさみを使ったプログラミング講座』を開講、参加者は大人28名で、60代以上の大人が大半を占め、なかには70代の人もかなりおられた。今回初めて、大人バージョンのプログラミング教室で、すべてが順調に進むはずである。なにしろ人生の強者達だから。

なにより小学生でも理解出来る内容である。前途洋々と講習会がスタートし、図18に示すように、筆者からは、「一生勉強・一生青春」とげきを飛ばした。

(1)講習会の内容

公開講座は90分間の授業時間なので、時間の関係で講習会の内容としては、ミニマイコンカーの実地走行はあきらめ、紙と鉛筆でのプログラミング教室がスタートした。

図23に示すように、事前準備を兼ねて、会場入り口付近でデモを行っていた。受講者が教室にはいってこられるなり、入り口で開口一番、「きょうはネトレンナー」、皆さんも頷いておられた。これが悪い前兆とは気がつかなかった。講習会のデモ走行を見られて、気の引き締まる思いで、公開講座がスタートしたのではないだろうか。

生徒の皆さんはこのプログラミング教室が楽しめただろうか。時間の関係で、通常3時間講習会を90分講習会に短縮したので、たいへんだったかもしれない。後に分かるが別の意味でもたいへんであった。

(2)講習会でのハプニング

デモ走行は希望者には残ってもらって、講習会終了後にと検討していた。でもその前に問題が発生した。最初



図18 鷺見教授から一生勉強・一生青春!!げき
Fig. 18 Keep to Study! Yuth One Life from Prof. SUMI



図19 「きょうはネトレンナー」でスタート
Fig. 19 Never Sleep Today



図20 学生スタッフが状況確認中
Fig. 20 Check by Student Staff

は、紙と鉛筆を使い、プログラムができあがり、学生スタッフが確認しOKとなれば、のりとはさみで行う手筈であった。

講習会での問題は全部で5問。ところが、全問不正解。このような方々がほとんど。これにはスタッフ一同びっくり。だって小学生でも簡単にやっていた問題。それを経験豊かな皆様が、大の大人の人が全問出来ないなんて、それこそ「え、うそー!!」であった。これが「今日は寝とれんなー」の真相である。

(3)講習会の評価

アンケートをとり、本講習会の評価を行った。プログラミング問題のときは惨憺たるものであったが、参加者の感想から好意的な回答が頂けた。また、はじめての大人のためのプログラミング講習会、鳥取のみなさん、本当に、お疲れ様でした！講師・スタッフの学生の皆さんもご苦労様でした。

(4)プログラミング教室のエピソード

(4.1) 講習会終了後デモ走行が出来るかな？

デモ走行は希望者には残ってもらって、講習会終了後にと予定していた。好きな人は残ってくれるだろうと期待していた。でもそれはできなかった。理由は、みんなお忙しくされていて、午後からは別の講習会が待っていたからだ。勉強不足であった。

(4.2) 講座での出来具合

講座での出来具合が主催者としては気になるところ。課題の出来具合をチェックしたら、5問全問不正解の方がほとんど。これまでの小学生から中高生の講座での問

題点を改良して、自信満々で望んだ講習会で、5問とも不正解。それもほとんど全員。担当者としては全くの想定外のことであった。

「え！うそー!!」。

(4.3) 公開講座はいい子守歌

公開講座会場の入り口付近でデモを行っていた。受講者が入り口で開口一番、「きょうは寝とれんなー」…講習会のデモ走行を見られて。気の引き締まる公開講座がスタートした。これが鳥取会場でのもっとも印象に残ったことである。寝れる場所を提供するのも公開講座の役割のひとつだろうか？大きなことだろう。公開講座は年配の方にとっては、よい子守歌になるようである。

(4.4) 公開講座の評判

公開講座で初めて講師に学生を担ぎ出した。当局からは公開講座の定義が出され、「教員がするもの」とのこと。受講者の評判が気になる場所であったが、皆さん評判が好意的で一安心である。図21に参加者の感想を掲載する。

1. 一生勉強だと思って参加した。分からなかったけど、いつもと違う雰囲気楽しかった。
2. 驚見教授の講座は毎年企画が変化して大変勉強になる。
3. 教授だけでなく学生も参加する講座は斬新で非常に面白かった。
4. また、機会があれば、講座に参加したい。

図21 参加者の感想から
Fig. 21 Impressions of Attendance

3-4 鳥取環境大学公開講座（米子会場）

2週間前の鳥取会場での課題5問に対して、ほとんどの人が、全問不正解という事態を受けて、さらに、のりとはさみを使える状況になかったことから、年配の方に対する公開講座はどうあるべきかを内部で再度検討を行った。その結果、米子での公開講座では、問題数は5問から2問にして、さらに、その説明用パワーポイントの資料も問題にあわせた形に改良して、自信をもって米子会場に乗り込んだ。

(1)講習会の概要

米子での講習会は、2010年9月18日に米子 今井書店「本の学校」で開催された。参加者は大人18名であり、全員60代以上でかなりの人が70歳に近いようであった。図29に米子会場での公開講座の様子。図22右に、講習会で使用する「のりとはさみ」の公開講座ツールを示す。

(2)講習会の内容

講習会の内容としては、授業時間は90分で、実際にデモは展示したが、時間の関係でミニマイコンカー走行はなし。また紙と鉛筆を使って、走行プログラミングが出来た方に挙手をしてもらい、そこに学生アシスタントが確認してOKとなれば、のりとはさみでのプログラミングになる。

米子会場では、受講者のレベルを確認するためのカップラーメンの作り方の手順を5分間で書いてもらうアンケートで始まった。最初はどこでも、基本的にはアルゴリズムのレベル確認問題からスタートだが、ここでは5分間でカップラーメンの作り方を用紙に書いてもらう問題とした。

(3)講習会の状況

5分経過して、講師の学生が、「5分経過しました。皆さんできましたか？」とアンケート用紙を回収しようと確認した途端、間髪入れずに、後ろの方から「カップラーメン買いに行っ、まだ帰っとらんに一」で会場一同大爆笑。でも、図31に示すように、講師担当の学生は、びっくり仰天!! 和やかな雰囲気でも米子会場の公開講座がスタートした。学生講師は、「進行に暗雲が立ちこめたのではないかと心配顔。5分間の延長で進行再開であった。10分経過して、「出来ましたか」と回収作業に入ったら、ある人が、「嫁さんに作ってもらっている、作り方はわからんに一」でまた会場が一同爆笑。周りの人は、「そんなの嘘!! あんたがつくってやってるんでしょ。」一同また大爆笑。またまた和やかな雰囲気でも米子での講習会は進んだ。

(4)講習会の評価 (アンケートから)

アンケートをとり、本講習会の評価を行った。楽しんで頂けた公開講座の感想を図25に示す。

(5)プログラミング教室のエピソード

アルゴリズム力の評価を行うためのカップラーメンの作り方アンケートで、記入時間5分間たった時点でアンケート回収しようとしたら、「まだラーメン買いに行っ



図23 びっくりする講師の学生
Fig. 23 Amazing Student Staff



図24 講習会の様子
Fig. 24 Scenery of Lecturing at Yonago

1. 体験型講座でよかった。集中することができあつという間に時間が過ぎた
2. 短い時間でしたが、プログラムについて学べて幸せです
3. 短い時間でしたが、学生の意欲も感じられ、こちらも刺激を受けました
4. ラーメンの作り方、嫁さんにやってもらっていて、わからんに一。…こちらもよくわからんでした!! 本当。

図25 米子の皆様の感想から
Fig. 25 Impressions of Attendance at Yonago



図22 筆者の「一生勉強・一生青春」を聞き入る受講者の皆様とツール
Fig. 22 Listeners & Tools of Lecturing

て戻っとらんに一」で会場の一同大爆笑。でも、講師の学生はびっくり仰天!! 「それなに一」になったエピソードがある。また別の受講者から「嫁さんに作らしてって、わしゃわからんに一」でも会場は爆笑。「米子会場のお年寄りの口はよくもとる」と学生は思っただろう。でも、手が全く動かない。筆が進まないのだ。これには参った。現役引退(年配の方)の口のすごさ(機知に富んだ言葉)にはびっくりだが、手の進まなさには二度びっくりであった。

(6) 学生の感想から

ハプニングいっぱいの米子の公開講座で学生は何を感じたのであろうか？以下に学生の感想を引用する。とても印象的な感想である。やっと講習会が受講者のためだけではなく、学生自分自身のためでもあると気がついた瞬間のレポートである。図26はその感想文である。

筆者としてはしたり顔で、以下のコメントを学生にした。「やっとわかったのですね。筆者が何故学生を動員するのか？学生教育の一環なのですよ！！先生は出番を削って学生の出番を増やしていること。…だから、先生がいるのですよ！！」

今までの自分は、「プログラミング教室とは、受講生が学ぶもの」という考えを漠然と持っていました。しかし、それは違いました。「プログラミング教室とは、スタッフが学ぶもの」だったのです。今回の公開講座に、講師として参加することで、それを肌で感じました。今までのイベントでは、裏方で準備をする仕事がメインで、今回のように講師をしてイベントの中心で動くことはありませんでした。今回の公開講座に講師として参加することで、良い経験ができたと思います。

図26 学生の感想文
Fig. 26 Impressions of any Student Staff's

3-5 オープンキャンパスでの体験授業

2010年10月3日（日）、鳥取環境大学のオープンキャンパスで、その目玉である体験授業の一つとして開催された。情報システム学科の体験授業では、筆者による体験授業『のりとはさみを使ったプログラム講座』が講義室で開催され、プログラミングのエッセンスである、アルゴリズム力アップの講習会を行った。鷲見研究室では総動員で、この体験授業に対応した。会場は、図27の画面でスタンバイした。

(1)講習会の概要

講習会は、開催時間の関係でハードウェア体験である、ミニマイコンカーを実際に走らせることはできなかった。この講座では、紙に印刷されたプログラム機能ブロックである絵ブロックをはさみで切り取って、のりで貼り合わせてプログラミングをする、鷲見研究室の発明した「紙ブロックくん」という教材を用いての体験授業である。

高校生とその保護者の方も一緒に奮闘した。「紙とえんぴつ」を使い、つづいて「のりとはさみ」でのプログラミング教室は無事30分で終了した。大学での学びのスタイルの一端を参加者は実感したのだろうか。

図28に示すように、この短時間のプログラミング講座では、事務局の司会進行で筆者が挨拶し、この体験授業の目的を説明した後、図29に示すように、研究室の学生が講師となって、参加の受講生にパワーポイントを使って、世界最先端のプログラミング講座が始まった。

(2)講習会の内容

当日参加者は高校生と保護者の方含めて約10名が「のりとはさみで行うプログラミング講座」を体験した。授業時間は、30分と短いので、作ったプログラムで実際にマイコンカーを走らせることはできなかったが、「紙とえんぴつを使ってアルゴリズム力」のトレーニングをした後、「のりとはさみ」でのプログラミングを体験、その後マイコンカーの走行プログラミングを体験した。参加された高校生・保護者は真剣そのものであった。図30にその様子を示す。

本当に真剣な眼差しで講義に聞き入る高校生とその保護者が印象的だった。また、同様に講師の学生・補助の学生も真剣そのものだった。鳥取環境大学に興味を持って入学してくれるのかどうかがかかっているのだから。図30左図はオープンキャンパスに参加高校と保護者。右図が真剣に頑張っている様子である。

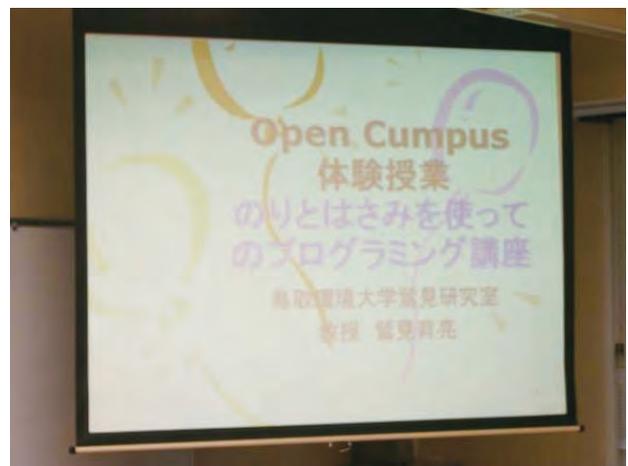


図27 体験授業（オープンキャンパス）
Fig. 27 Experience class at Open Campus



図28 筆者の挨拶
図29 学生が講師
Fig. 28・29 Scenery of Classroom at Open Campus



図30 講習会の様子

Fig. 30 Scenery of Experience Class at Open Campus

(2)学生の感想から

以下に学生の感想を引用する。とても印象的な感想である。やっと講習会が受講者のためではなく、学生自分自身のためでもあると「気づき」直後のレポートである。

2010年10月3日に、鳥取環境大学のオープンキャンパスが開催され、14時から16講義室で鷺見先生のプログラミング講座が行われました。当日は、約10名（高校生と、その父兄も加えて）が参加しました。9月の公開講座と違って相手がほとんど高校生だったためか、ひたすら静かに順調に体験授業が進んでいきました。

今回の体験授業は、授業時間が今までのプログラミング教室の中で最短の30分というものでしたが、今まで開催してきたプログラミング教室の資料などのノウハウを活かして、時間内に終わることができました。

以前、公開講座の感想で「プログラミング教室とは、受講生が学ぶものではなく、スタッフが学ぶもの」だということを書きました。今回の体験授業で、それを自分の成長とともに実感することができました。何となく、今回の体験授業が夏休みのイベントの成果を確認するという意味合いがあったように思います。スタッフも心得たもので、参加者の様子から必要なことを感じ取って助言し合ったり、時間の進行具合などを教え合ったりするなど、プログラミング教室にすっかり慣れた様子でした。

この8月から10月にかけて開催されたプログラミング教室に参加することで、自分は多くのことを学べたと思います（パワーポイント資料の作り方、準備物の用意、式次第の作成、アンケートの作成方法、トラブルを想定した代案の用意、など）。今後も多くのイベントに参加して、多くのことを学びたいと思います。

図31 学生の感想から

Fig.31 Impressions of any Student Staffs

(3)理解度評価

講習会の時間内に練習問題を解けたかどうかを参加者に聞き、本講習会の評価を行った。30分の講習会は全員が初めてで、不慣れなこともあったが、半数の人が出来ていた。

(4)アンケート結果

鳥取環境大学のオープンキャンパス（OC）の目玉である体験授業の一つとして、情報システム学科の体験授業で、筆者による体験授業『のりとはさみを使ったプログラム講座』が開催された。このような体験型のプログラミング授業は初めてで、また、講師に学生が参加するのも初めてであったが、参加者のアンケートは以下のように好評で、一安心であった。

当日は、約10名（高校生と、その保護者も加えて）が参加した。高校生のアンケート結果は

とても良かった①	2名
良かった②	1名
普通③	1名

(5)OCでのプログラミング教室のまとめ

今回のOCの体験授業で、初めてプログラミング講習会を行った。この講座では、講師として2名・補助として4名の学生が頑張ってくれた。まとめとして、今回のプログラミング教室では受講生の評判はよかった。出来れば来年もバージョンアップした大学の体験授業を高校生に楽しんでもらいたいと感じた。

3-6 鳥取東高1年生 鷺見研で講義体験（A、B班）

2010年10月12日（火）、鳥取東高等学校1年生が彼らの授業（鳥取学）の一環で鳥取環境大学を探検訪問した。情報システム学科では鷺見研究室が研究室公開を行った。鳥取東高校1年生のうち14名は、1グループ7名の2グループ（A、B班）に分かれて、「のりとはさみを使ったプログラム講座」に参加し、世界最先端のプログラミング教育をしっかりと体験した。

(1)講習会の内容

1グループあたりの体験時間は40分であり、講習会の内容は、実地でのプログラミング講座を開講。時間が超短くて、プログラム作成をスタッフが確認のみで、実際にミニマイコンカーに転送して走行させることは無理なので省略した。最初は紙とえんぴつを使い、次にのりとはさみを使った、世界最先端のブロック方式によるプログラミング教育体験はしっかりとできた筈である。講座は、鷺見研究室の学生が講師役となって、高校1年生にパワーポイントを使って講義解説した。実地でのプログラミングでは、紙に印刷された絵ブロックをはさみで切り、

のりで貼り合わせてプログラミングができる、鷺見研究室開発の「紙ブロック」教材を用いた。図32にプログラミング風景を示す。今回の研究室公開では鷺見研の学生総動員で、学生も講師・補助員をつとめた。講義は、学生2名が講師になり、40分間の短い時間をうまく使い、慣れた調子で余裕をもった講義であった。高校生は十分にのりとはさみを使いこなしていた。学生が講師をつとめたプログラミング講座も無事終了し、高校生もこの授業を楽しんでくれ、その後、付き添いの先生から、グループ代表の高校生から感謝の言葉があるとのこと。一同びっくりであった。でも感謝の言葉をもらい、学生はうれしそうであった。図33の右図は、高校生から感謝の挨拶を受けて戸惑っているところである。図には示していないが、生徒さんと一緒に記念写真。みんなほっとした一瞬であった。この世代は、はさみが使え、「のりとはさみは使えよう」という鷺見語録が生まれた。

(2) 講習会の評価

割り当てられた体験授業は45分間であるが、諸々のお話もあるので、40分ショートバージョンを作成して臨んだ。講習会には、アルゴリズム力評価の時間がなく、講習がどの程度分かったかの確認を挙手で行った。また、講習会の評価は、時間の関係で、時間内に練習問題を解けたかどうかを挙手で参加者に聞いた。その結果、全員が問題を正しく解いていた。さすが、現役の高校生は違う。評価がいいのは、講師の学生がうまく教えることが出来るようになったことも影響しているのだろう。講師の学生も安心し、また自分の成長を実感出来たのではない



図32 プログラミング風景
Fig. 32 Scenery of Programming



図33 講座風景とスタッフにお礼を言われたところ
Fig. 33 Scenery of Lecturing Programming & Gratitude

いだろうか。講師・補助員の学生がこの体験で、また一人の人間として大きく成長するきっかけになってくれれば、何もいうことはない。またそうなると信じている。

(3) プログラミング教室のエピソード

(3.1) A班は引率教員2名と生徒7名。講師役の学生は、最初は緊張していたが、練習成果の甲斐があってスケジュール時間どおり順調に進んでいった。進学高の1年生はまだどの方面に進んでいくのかを決められていない生徒が大勢いる。そこで「高校1年生で理系?文系?」の進路に関して、プログラミングの論理性的の話から、これからの進路を決めるヒントになったかもしれない話ができて良かった。

(3.2) このプログラミング教室では、アルゴリズムのトレーニングで、論理的判断能力がアップする。その問題解答に関して、これまで苦戦の連続であった講習会で、全員正解で講師もほっとしたことだろう。筆者も当然ほっとしている。また講習会予定終了時刻より早く終わることができ、これまた自信につながったことだろう。

(3.3) 想定外の感激

グループ生徒代表から、学生スタッフ全員に感謝の言葉もらい、学生スタッフ一同感激した。

(3.4) 保護連と勝手連

14名中の後半7名B班は、付き添いなしの独自で頑張る勝手連組だった。これまた、全員正解で、スタッフ一同、今年の講習会を「有終の美」で終われたのではないだろうか。「これで学生も一段と成長したこと間違い無い。」と著者は信じている。

4. 講習会の総括と学生スタッフの反省

2010年開催のプログラミング教室は、小学生から現役引退した人まで、いろいろな機会を捉えて、やり方を修正しながら実施してきた。講習会では時間の関係からアンケート等の省略もあったが、できるだけ評価できるように聞けることは聞いてきた。

4-1 講習会前のアルゴリズム力確認

アルゴリズム力の確認は、講習会時間に余裕がある場合には実施してきた。短時間の講習会では無理で、挙手方式にならざるを得ず、「受講者が安心して挙手できる体制・雰囲気づくりが必要である。」と感じた。

4-2 講習会後のアルゴリズム力確認、事後アンケート

これは、講習会時間に余裕がある場合には実施できるが、短時間の講習会では無理で、挙手方式にならざるを得

得ない。同じく「受講者が安心して挙手できる体制・雰囲気づくりが必要である。」と感じた。

4-3 学生が学んだこと・その他

講習会開催では、どの程度講習会の効果があったか、常に評価して次に活かすことが求められるし、大切なことである。今年度の講習会では、この講習会を通じて、学生が何を学んだかを総括したい。以下は学生の感想文の一つで、総括に換える。

1. 小学生の場合

頭は柔軟で、よく理解できる。でもはさみが使えないことが分かった。理科好きになったかどうかは、アンケートから分かる。次のオファーもあることから、講習会が貢献したと認識している。

2. 中高生の場合

頭は柔軟で、よく理解できる。そして小学生に比較してはさみも使えるようになっている。

3. 大学生の場合

プログラミング教育する機会はないが、講習会の講師を担当させるために勉強する機会だと判断すると、頭は柔軟で、また「はさみも使える」世代である。「ここで勉強させる習慣が身につけばいい。」と思っている。

4. 一般の方の場合

講習会に参加する一般の興味ある人はさすがに、すぐに理解されるし、プログラミング関係者は難なく入って行かれる。一般の人でも母親は、こどもと一緒に勉強されると、こどもの自由な発想に驚かれるし、感心されることが多い。父親はこどもとの会話の材料ができたと喜ばれる人が多い。

5. ご年配の方の場合

はじめてプログラミング教室をご年配の方に行ったわけであるが、「今日は寝とれんなー」で象徴的に表されている。理解力はんばしくないが、公開講座はご年配の方にとって良い刺激場所になったはずである。

【鳥取会場では】

公開講座の入り口で講座の内容のデモを見られて「今日は寝とれんなー」であった。

【米子会場では】

ご年配の方は、さすが長年第一線で活躍された人

たちである。口はよくもとる。カップラーメンの作り方で、記入時間5分間たった時点でアンケート回収しようとしたら、「まだラーメン買いに行つて戻つたらんにー」と「嫁さんに作らしてって、わしゃ分たらんにー」で、会場の一同大爆笑になったというエピソードがある。

【両会場とも】

「でも手が動かない。筆が進まないのです。本当寝ておれないのですよ。そして、講習する我々の無知のせいで、結果的には、鳥取会場では課題5問中全部解けない人がほとんど。また米子会場では課題2問全問不正解の人が多数。ご年配の方は、理解力が如何に落ちているかを実感できた次第だった。ご年配の方のポケ防止には、考える教育が大事なこと！この講座が役に立ちそうな気がしてきた。

最後に、このような講習会は非常に効果があるといえる。これからも、徐々に回数を増やして定期的に、ご年配の方や生徒たちに教える機会を持てればいいなど思っている。そしてこのような講習会を行うにはどうしてもお金が必要になってくるので「援助が受けられる体制を何とか構築して負担軽減をはかりながら、地域貢献に努力したい。」と感じている。

5. まとめ

研究室では、子どもたちにもものづくりの楽しさを実感してもらい、理科好きになってもらうために、ミニマイコン製作とそれを動かすプログラミング教室を鳥取環境大学開学以来取り組み開催してきた。小中学生を対象にプログラミング教室では、子どもたちの理科離れを防ぎ、小中学生のIT技術への興味関心を引き出し、次世代を担うIT技術者を育成することを目指している。

本報告はプログラミング教室を開催する中で、アルゴリズム力アップをはかり、パソコンでのプログラミング制作を行う過程で「考える力」を身につけさせることをやってきた。そのため、パソコンでの操作力の敷居を低くするようにするため、最初からパソコンのソフトウェアを使用してのプログラミングを行うのではなく、筆者開発の「紙プロくん」を使用して、しっかり「アルゴリズム力アップ」をはかってから、パソコンに向かえるようにした。パソコンは単なるツールとして特別な意識なしにソフトウェアを使用するように工夫を行っていることを述べた。そしてプログラム作成過程では、普段では接することがないような、少し考えるようなコースを走行するプログラム制作課題を出して、トレーニングをさせている。

2010年には6つのマイコン講習会を、老若男女を問わずに行うことになった。このアルゴリズム講習会で分かったことは、以下のようなことである。

そのトレーニング効果についての評価をアンケートから判断すると、「のりとはさみを使った講習会」はアルゴリズム力アップに役立っていることがよく分かる。また講習会での講師の説明は特に重要で、常に講師は対象の生徒のレベルに合わせるように努力が必要であることを示している。

筆者が地域貢献活動の一環で、学生ともどもプログラミング講座を開講する目的は、学内での講義だけでは、学生への教育が偏りがちで、普段からこのようなイベントを通じて社会と接することで、学生が色々学べること。体験することで、本人は気づかないが、学生のレベルアップをはかることが筆者の期待・思いである。が、一部の学生以外にはなかなか気づいていないことである。

筆者にとって学生のための教育としては、成果をベースとしてみると、「教育には年間を通じて行う長期戦と、講習会のような短期戦の2種類あることに他ならない。このようなプログラミング講習会で学生がやっている（学生にやらせている）ことは、学生の教育の一環だ」ということである。基本としては、「このイベントは教育の一つの形態に過ぎない。」という認識である。

また、講習会では、受講者のレベルを知って、そこでの教育効果を測定する必要がある。プログラミングはアルゴリズム力がないとできない。そのツールとして用意したものは、カップラーメンの作り方があつた。これは文系・理系を問わない。論理力と表現力が必要である。

6. 謝辞

2010年に6つのプログラミング講習会を開催することができた。（以下、学年は2010年当時）、各講習会で講師を務めてくれた2年生の漆原亮和（情報システム学科2年）・井口令子（環境マネジメント学科2年）、金田美咲（鷺見研4年）、小山将人（鷺見研4年）に感謝します。

また窪田直哉・平林克隆（鷺見研4・3年）は講習会でよくサポートしてくれました。感謝します。そして人数の不足しがちな講習会のスタッフとして、応援に駆けつけてくれた、恵川幸太郎・清水孝典（環境政策学科4年）、卒業生の熊谷勝（環境政策学科2009年卒業）・山根英史（情報システム学科2009年卒業）には感謝・感謝です。またこのような講習会が開催できるように、伝統を作り上げてくれた鷺見研歴代のOB皆様へ感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 岸本朱美：「ミニマイコンカーによる小中学生への教育実践」、2006年卒業論文
- (2) 渡辺由美子：「小中学生に対する実践的プログラミング教育の実施」、2006年 卒業論文
- (3) 坪内康恵・鷺見育亮・藪木登・築谷隆雄：「初等教育におけるプログラミング教育の実践—実施2年目の取り組み—」、平成19年度 電気・情報関連学会中国支部 第58回連合大会 講演論文集、p. 470、(2007-10)
- (4) 坪内康恵：「プログラミング教育の実践—プログラミングコンテストへ向けて—」2008年卒業論文
- (5) 金田美咲・鷺見育亮・藪木登・築谷隆雄：「のりとはさみによるアルゴリズム力育成に関する一検討」、平成21年度 電気・情報関連学会中国支部 第60回連合大会 講演論文集、p. 425、(2009-10)
- (6) 金田美咲・鷺見育亮・小山将人・築谷隆雄・藪木登：「小学生のプログラミング教室～「のりとはさみ」から「えんぴつと消しゴム」へ～」、平成22年度 電気・情報関連学会中国支部 第61回連合大会 講演論文集、p. 488、(2010-10)
- (7) ルネサス・エレクトロニクス社
<http://japan.renesas.com>

（受付日2014年9月24日 受理日2014年10月22日）