

# プログラミング教育のためのワークショップ授業の開発 —小学生と幼稚園児に対する試行授業を通して—

Development of workshop lessons for programming education  
—Through trial lessons for elementary school students and kindergarten children—

清水 和久 (人間科学部こども学科教授)

Kazuhisa SHIMIZU (Faculty of Human Sciences, Department of Child Study, Professor)

## 〈要旨〉

プログラミング教育は2020年度より小学校でスタートした。本大学でも、小学校教員志望の学生に指導できるスキルをつけるために2019年度より講座を開講している。本論文では、小学校及び幼稚園でのプログラミングのワークショップ出前授業を学生が企画し、自分で場面展開や指導方法を考える。その中で、児童が興味を持ってプログラミング学習に参加できるように授業導入時の寸劇や動画の工夫や、コースなども学生自らが工夫して考案し、実際にワークショップ型の授業実践をおこなった。

プログラミング学習の対象は、本大学の附属幼稚園の年長組(4クラス)、金沢市内の小学校2校で、5年生3クラス、6年生3クラス。使用するプログラミング学習用教材は、幼稚園ではOzobot、小学校ではレゴ・マインドストームEV3を使用した。結果として、小学校では試行錯誤場面、アイデアを話し合う場面、発表場面を盛り込むことが重要であり、幼稚園では興味関心を大事にしながら子供の意識に寄り添って進めることが重要であることが分かった。

## 〈キーワード〉

プログラミング教育, 授業設計, 小学校, 幼稚園

## 1 はじめに

小学校では、2020年度よりプログラミング教育が実施されている。そこで本学の教員養成系のこども学科でも、2019年度より1年次生を対象にタブレット操作やプログラミング教育を扱う「Let's try ICT」<sup>(1)</sup>の講義を開講してきた。その中で、教材としてレゴ・マインドストームEV3<sup>(2)</sup>を使ったプログラミングを実施したが、講座の中では1回しか扱えず十分な時間が確保できなかった。そこで、この教材を活用した授業を学生とともに開発し小学生に実践することによって、学生にはプログラミング自体のスキル獲得とその指導方法のスキルを身に付けてもらうと共に、小学生にはプログラミング教育の機会を提供しようと考えた。また、小学校入学前の幼稚園児に対してのプログラミング教育の授業機会も得たので、幼稚園にも導入できる「タブレットなどを使わないアンプラグド」の教材としてOzobot<sup>(3)</sup>を取り上げ、学生とともにプログラミング教育の授業を開発し実践する。

小学校と幼稚園でおこなった授業を比較し、授業のねらいの妥当性と効果的な授業進行について検証する。

## 2 研究の目的と方法

### 2-1 研究の目的

小学校と幼稚園でのプログラミング教育の授業を開発し、学生がワークショップ形式で授業を実践することを通して、授業の効果と今後の授業方法の改善点を探る。

授業を考案、実践する学生には、授業の展開を考えることでプログラミング教育に関する理解や、児童や園児に接するスキルもアップすると考えている。

以上の事からそれぞれ、授業をおこなう指導者としての大学生と、授業を受ける学習者としての幼稚園児と小学生に対するねらいを以下に示す。

- ・小学校ではグループで1台のEV3を使ってグループで取り組ませ、試行錯誤の中で協働学習の楽しさを感じてもらいたい。

- ・ 幼稚園では、グループでの協働学習はまだ難しいと考え、1人1台体制でOzobotを使い、夢中で遊ぶ中で、Ozobotの動きの規則性を見つけたり、課題についてどのように動かせばよい考えたりする中で、プログラミング学習の基礎的な力をつけてほしいと考えた。

## 2-2 研究の方法

プログラミング教材として小学生向きにはレゴ・マインドストームEV3（以下EVと記述）を、幼稚園児向けには、マイクロロボットであるOzobotを使用する。その理由として、小学校用のレゴ・マインドストームEV3はBluetooth接続されたiPadで操作ができ、動きを表すブロックを組み合わせるビジュアルプログラミングの形式で正確に制御することができる。一方、幼稚園向けのOzobotは、金沢市内の小学校1年生に対してプログラミング教育のカリキュラムとしても採用されており、紙面上のペンで描いた線を自動的にトレースし、色を組み合わせたシールを線上に貼ることによって動きを制御できるなどPCやタブレットを使わないアンプラグドプログラミングという点から採用することとした。

### 研究対象

- ・ 小学校2校：M小5年3クラス，T小6年3クラス  
クラス別と同じ授業を6回実施
- ・ 幼稚園2校：S園2クラス，I園2クラス  
各園5回シリーズで合計10回実施

### 授業実践者

大学2年次生8名（筆者のゼミ生）。授業の作成をEV3教材を4名、OZOBOT教材を4名で担当する。2020年度前期はオンライン授業のため1人1台自宅に持ち帰り操作方法を研究する。後期の対面授業において授業案を作成し、1年次の大学生に練習として模擬授業を行った後、小学校や幼稚園で実践を行う。なお、授業実践は全員がローテーションで行いどちらも体験する。以下各授業の取り組み。

- 1) 小学校でのプログラミング授業
  - ・ 授業の重点項目の検討
  - ・ 授業案の開発
  - ・ 授業の実際（小学生に対するアンケート調査）
- 2) 幼稚園のプログラミング授業
  - ・ 授業の重点項目の検討
  - ・ 授業案の開発
  - ・ 授業の実際（学生の感想）

## 3 授業実践

### 3-1 小学校でのプログラミング教育の授業実践

#### 3-1-1 小学校で授業の重点項目

学生が小学校に直接出向いて、プログラミング教育の出

前授業をおこなう。授業時間は1回2時間である。

#### 4つの大切にしたこと

- 1) 課題解決型の目的意識を明確にした場面の設定
- 2) グループで試行錯誤できる場面の設定
- 3) 進度が早いグループ向けの発展課題の設定
- 4) 達成感を味わえるように成果発表の機会の設定

#### 3-1-2 授業案の開発

##### 1) 目的意識を明確にした場面設定

児童には、プログラミングをしたいと思わせる場面設定が必要である。その場面設定に浸ることができれば、興味関心が高まり、意欲的に取り組むと考えた。そこで、料理の宅配のサービスのEber Eats（EV3を使用するので、Uber EatsのUをEに替えた）の配達員となって、EV3を操り、途中で料理を受け取ってゴールまで届けるという設定を考えた。使用するプログラミングの命令は、「直進」、「回転」「アームを下げる（料理をとる）」「ライントレース」の4つとした。1回2時間（90分）の授業である。

途中で料理の荷物を受け取って、その荷物をキープしたままゴールに向かう設定である。このストーリーを理解してもらうためのビデオを学生が作成し授業の導入とする。そのビデオの内容は、客が料理を注文しEber eatsの社員が料理の注文を受け、配達に出るというものである。その配達にはEV3を使うので、配達のためにEV3用の自動運転のプログラミングを作ってみようという設定である。



図1 説明用導入ビデオの映像の一部

##### 2) グループで試行錯誤をさせる仕掛け

プログラミングの授業は教えた通りプログラミングするのではなく、自分なりに動かしてみて違うところを修正していくトライアンドエラーが重要である。そのため学習者自身が何度も試行錯誤して行う場面を作る必要がある。1グループ4人で1台のEV3を操作するので、各動作ごとにプログラムをする児童を指定し、他の児童のアドバイスを受けて修正させていくこととした。小学校では、使える時間は1コマ45分間の2時間なので90分で完結することなどの制約がある。そのため前半の1時間で4人全員が順に操作をできるように配分した。

プログラミングのミッションは、①直進、②回転、③アームでつかむ、④ライントレースで道の沿って進むの4つである。

もう少し詳細に述べると、①直進で、移動距離を考えながら進む、②回転で右側に90度回転する。③アームをおろして荷物を取り、④曲線の黒い道に沿って、ゴールに向かうという設定である。各ミッションやその接続場面でグループで「思考が必要な場面を設定した。

以下4つの操作の詳細を述べる。

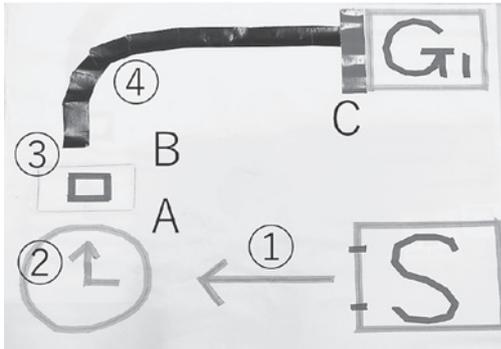


図2 プログラミング授業の前半で使うマップ

① ミッション：直進命令。「ステアリング」(図2①)

スタート (S) から②の円の中心まで移動する。使う命令ブロックはステアリング。そこまでに行くのにタイヤを何回転させると行けるのかを考え、タイヤの回転数を数字で打ち込むことによって直進させる。

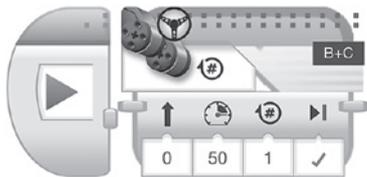


図3 ステアリング命令ブロック

思考場面：タイヤの回転数の調整により、何回転すれば円の中心に入ることができるかを考えさせる。1回転でどれくらい移動するかを予想させ、まずは数字を入れ実行させる。その過程で、微妙な調整は小数点をつけることで調整できることを見つけさせる。実際にタイヤの回転数は、小数第2位まで記入可能なことを見つけると、試行錯誤しながら円の中心にぴったりと止めることができる。

② ミッション：回転命令「Lモータ」(図2②)

その場で、右へ90度回転させる動きを考える。前回のステアリング命令は同時に両方のタイヤを動かすものであるが、回転するためには片方のタイヤだけを動かす必要がある。右方向に90度回転させる場合は左タイヤのみを動かすことになる。

思考場面：児童自身にEV3の気持ちになって考えさせ

る。両足をそろえて立った姿勢から右を向く場合、実際に左足を前に動かして右を向くことを体感させる。このことからEV3も左のタイヤをだけを動かすことにより右に向きを変えることができることを理解させる。

ここでも、タイヤが何回転すれば右へ90度回転できるかを実際に入力してやってみよう。



図4 ステアリング+Lモータの命令ブロックの追加

命令方法は、前回のステアリングに命令ブロックを追加する形で行う。この一連の動作で、直進して90度右に回転する動きが可能となる

③ ミッション：アーム下降命令 (Mモータ)

EV3前方にあるMモータを回転させることにより前方のアームを上下させることができる。地図の③の場所にある料理の箱をアームを下げることで確保する。



図5 Mモータの命令ブロックの追加 (図2③)

アームを下げる場合は、数字の先にマイナスをつけることで可動させることができる。回転数を「-0.45」にすることで下までアームを下げるができる。しかし調整が難しいため数字は指導の学生側が指定した。

思考場面：止まった円の中からは、少し前進しないとアームを下げて荷物を取ることはできない。アームの操作の説明をした後、アームの中に入らない場合は、少し前進する必要があることに気づかせ、①直進でできることを話し合いで出させる。(図2のA部分)

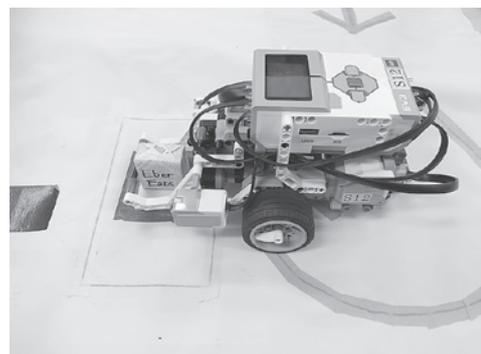


図6 荷物をアームでつかんだシーン

## ④ ミッション：黒線に沿い滑らかに進む命令（図2④）

方向を調整しながら黒色の曲線に沿って進む動き。

児童の思考場面：今まで習った命令だけでは、黒い曲線に沿って進むために何回も直進と回転の命令を繰り返す記述が必要。これでは極端に命令ブロックが長くなってしまいうことに気づかせる。もっとよい方法が必要であることを認識させ、EV3の右前方についている色を判別できるカラーセンサーを使うことで解決できることを告げる。

カラーセンサーは色を判別できるので、黒色の線を見分けることができる。どのような動きをすればいいのかを考えるために、学習者自身がEV3になって体感する場面を設定する。両手を伸ばし右手にセンサーがあると考え、黒板に描いた道をもとに考えさせる。カラーセンサーが黒色を感じると右側に進み、それ以外の色では左に曲がるようにすれば、よい。その上で、その動作を繰り返す必要があるため、繰り返しのループ処理を指導者で教える。

以上の予備知識を知らせたうえで、一緒にプログラムを制作する。なお左右への動きの場合は、片方のタイヤをON（スピード50）もう片方のOFF（×）することでできることを伝える。

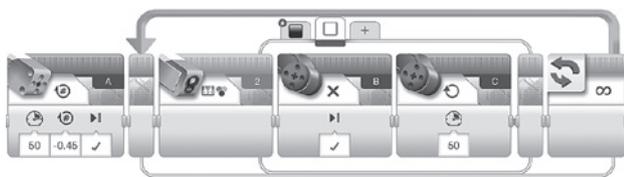


図7 分岐ブロックが含まれたループブロックの追加

最初にカラーセンサーの命令ブロックを入れ、カラーセンサーで色の違い（黒、白）を認識した後、黒と白ごとに動作を決める。各色の場合ごとのLモータの右と左の2つの命令を入れる。図7の白色の場合はLモータの左（B）のタイヤは動かさず右（C）のタイヤを動かすことを意味する。条件によって動作が違うのでこれは分岐ブロックと呼ばれものである。この黑白判定は何回も行うので分岐ブロックを、ループブロックで囲む（外枠の矢印部分）

最後に、このループを止めるためにカラーセンサーが赤を認識すればループをやめることを教える。図7では一番右端の無限のマークをクリックして赤色の場合ストップする命令を入れる（図2Cの位置）

これらのミッション1, 2, 3, 4の動作を順次説明しながら行っていく。それぞれの場面で話し合いや思考場面を入れることにした。また②から③, ③から④に行く時には、EV3の位置を最適な場所まで進めなければならない。

図2のA, B, Cの位置では、既習の前進する命令ブロックを入れるごとにグループで話し合わせて気づかせたい。

表1 試行錯誤と話し合いのポイント

	機能	グループでの思考場面
	Start	・タイヤを定位置に設置
①	直進	・タイヤの回転数の調整 ・追加情報：小数点も使用可
②	90度の 転回	・どちらのタイヤを動かすの検討 ・EV3になって考える
A	直進	・少し直進の必要性
③	アーム の可動	・アームの下げ方の数値 *先に教師が数値を提示
B	前進	・少し直進の必要性
④	滑らかに 前進	・分岐命令 白黒を判別後の動きの検討 ・繰り返しのループ機能
C	止まる	・ループを止める条件 *聞かれたら提示する
	Goal	

## 3) 進度が早いグループへの発展地図の準備

前半のG1までのコースは、全体で確認しながら進行するが、G2のコースは、G1の課題まで終わったグループから取り組むこととする。G1に比べてG2の黒い線のカーブは急であるが、ライントレース機能を使えば解決できる。またG1から山マークが続くゾーンはスピードアップの道路の設定で、スピードを速める設定である。そのあとのコースは既習の命令ブロックで解決できる課題である。



図8 マップの全体像G1からG2まで⑤

また、G2に早めに到達したグループには、アームをあげて荷物を離す動作とか、音楽を鳴らした地、音声を録音して再生する機能などを紹介し、工夫できる場面を用意しておくこととする。特に音声は、「お待ちどうさま」などの配達の場面設定を考えると出てきそうな言葉である。このように決められた命令だけでなく、グループごとに個性を出せる表現を付け加えることで達成感も高くなる。

表2 G2での追加の命令ブロック項目

	機能	追加命令ブロック
⑤	スピード	G1のスタート位置から、よりスピードを速めて移動する機能
⑥	アーム の可動	アームを挙げて荷物を外す機能 +0.45でアームが上がる
⑦	音楽	ゴール時に喜びを表すため、録音した音声や音楽を鳴らすことができる

4) 達成感を味わえるように成果発表の機会を持つこと

授業の最後には発表の時間を持つ、グループごとに全員の前でEV3を走行させ、自分たちのプログラムの成果を披露させる。G2までいなくても、できたところまでの成果を見せることが重要。全部で8グループ程度なので、順番に発表させプログラミングの達成感を増幅し共有させたい。

3-1-3 授業の実際（小学生へのアンケート調査）

2校の小学校M小5年（n=93）T小6年（n=75）、合計6クラス分のアンケート結果を提示する。（表3参照）

アンケートを取ったM小とT小の違いは、M小が5年生とT小が6年生であり、授業の実施時期もM小の方がT小より先に実施したので、授業をする学生の熟練度もT小の方が高いと思われる。

表3 小学校プログラミングアンケート（n=168）

1.料理をお客様に届けることができましたか？	M小5年	T小6年	合計
できた	81%	91%	85%
できなかった	19%	12%	16%
2.友達と協力して作業することができましたか？			
よくできた	71%	83%	76%
できた	24%	19%	21%
あまりできなかった	3%	1%	2%
できなかった	2%	0%	1%
3.プログラミングは楽しかったですか？			
すごくたのしかった	88%	92%	90%
たのしかった	12%	8%	10%
あまり楽しくなかった	0%	1%	1%
楽しくなかった	0%	0%	0%
4.説明はわかりやすかったですか？			
すごく分かった	80%	96%	87%
分かった	20%	13%	17%
あまり分からなかった	0%	0%	0%
分からなかった	0%	0%	0%
5.難しかったですか？			
とても難しかった	17%	5%	12%
難しかった	70%	85%	77%
簡単だった	12%	13%	13%
とても簡単だった	1%	4%	2%

Q2の「友達と協力してできたか？」の問いについては、2校の肯定意見（よくできた、できた）の合計は97%であり、Q3の「楽しさ」については「すごく楽しい」が両者合計90%。Q4「説明のわかりやすさ」は、すごく分かったが両者合計で87%を占めている。一方内容については、「とても難しい」と感じたのが12%、「難しい」が77%であった。

表4 プログラミンの授業の課題達成率

授業でできたこと	M小5年	T小6年	合計
直進	97%	99%	98%
右折	96%	99%	97%
Mモーター	90%	96%	93%
カラーセンサー	95%	99%	96%
ゴール1完走	96%	99%	97%
ゴール2の途中まで	85%	92%	88%
ゴール2完走	35%	76%	54%

難しいと感じた理由として、これは挑戦課題であるゴール2まで完走した割合が、T小6年で76%あるものの、M小5年で35%しかないところ（表4）が関係していると思われる。M小の場合5年生ということもあり前半の説明に時間をかけてしまい、後半の自由に工夫する時間が十分に取れなかった。しかし、ゴール1まで完走できたグループはM小でも96%であり、ゴール1までの課題は、ほぼすべての児童が完走できている。ゴール2までの達成率は35%ではあるが、説明で「すごく分かった」がM小でも80%、わかったの20%を入れるとM小では全員となり、難しくても十分理解ができていたと考えることができる。T小の場合は、とてもむずかしかったが5%。説明のわかりやすさは96%なので、適度に難しいと感じた方が、楽しさにつながると考えられる。また、操作などのアドバイスや、機器の故障に対しても2グループに1名の学生がすぐ対応できる体制を取っていたことも大きいと考えられる。

表5 プログラミング授業で面白かったこと

プログラミングで面白かったこと	M小5年	T小6年	合計
タブレットを使うこと	76%	77%	77%
EV3が思い通りに動いてくれたこと	70%	59%	65%
みんなで考えたこと	86%	81%	84%
ほかのグループのプログラミングを見たこと	62%	79%	70%

全体を通して「面白かったこと」の問いでは、両校とも、みんなで考えることが1位となっている。「グループで話しあいながら実際に動かして確かめられるところが面白い」という感想が多かった。4人1グループで試行錯誤しながら動かす協働作業の面白さを実感しているようである。

3-1-4 小学校の授業を終えて

小学校でのプログラミングの授業として

- 1) 課題解決型の目的意識を明確にした場面の設定
  - 2) グループで試行錯誤できる場面の設定
  - 3) 進度が早いグループ向けの発展課題の設定
  - 4) 達成感を味わえるように成果発表の機会の設定
- の4つを設定した。はじめのEbar eatsの設定で、「料理を自動運転で届ける」という共通の意識をずっと持つことができ、みんなで協力して考えないと突破できない「課題の壁」はG1では8か所、（表1）G2では3か所（表2）設定しており、工夫しなければならぬ場面や話し合いが必要な場面を意図的に盛り込むことで、試行錯誤の機会を増えた。そして最後の、プログラミングの成果発表で自分のグループのEV3をみんなの前で走らせて見せることで達成感を味わうことができたと考える。

### 3-2 幼稚園でのプログラミング授業

#### 3-2-1 授業の重点

2020年度からの小学校でのプログラミング教育の実施を受けて、幼稚園や保育園でもプログラミング教育の先取りを行うところがでてきている。野口（2019）は「プログラミング的思考の基礎になる技能を育むための要素は、幼稚園教育要領（文部科学省2017）や幼児期の終わりまでに育ってほしい姿（文部科学省2016）には散見されている。（中略）ところが、要素はあるものの、具体的な手立てや方法は示されていない。」<sup>(4)</sup>と述べている。思考の芽生えを育む方法の1つとしては重要であるので、今回幼稚園においてのプログラミング教育を実施し、まず手ごたえを知るところから始めたいと考えた。今回使用したOzobotは色と線を識別し、紙やタブレット上に描かれた線に沿って動く小さなロボットである。小学校1年生から使われることも多く、内蔵のカラーセンサーによって、色をコードとして認識することができる。紙とペンさえあればOzobotを動かすことができるため、アンプラグドプログラミング（PCなどを使わない）学習が可能である。

幼稚園では、小学校のような一斉指導型の授業は似合わない。幼稚園では、環境そのものが教材であるといわれている。園児は、線に沿って生き物のように動くOzobotには興味を持つと思われるので、十分に楽しむ中で、プログラミング的思考の基礎となる部分を考える足掛かりとしたい。

#### 3-2-2 授業案の開発

授業形態：1回30分間で、10人程度の園児（年長）を対象に実施、1人で1台のOzobotを使用。2園を対象に1度の訪問で30分間の同じ授業を4回で行う。第1回目に寸劇の物語を見て、課題を知りそれ以降毎回違った命令シールを使って課題を解決していく。命令は全部で6種類（戻る、右に進む、左に進む、止まる、早いスピード、遅いスピード）である。学生1人で園児3人に張り付き、1人が全体進行役を務める。幼稚園では以下の3点をねらいとした。

- ・ 個人でとことん触って楽しむ。
- ・ 線にそって動くことや色が変わる規則性を知る
- ・ 命令シールで動きを変え課題を解決する

これらのねらいを踏まえて全5回の授業内容を設定した。

表6 Ozobotを使った授業の展開と命令シールの内容

回	テーマ	ねらい	命令シールの内容
1	線に沿っての走行	自由に線を描いて、動きを見る	シールは使用せず
2	水を運ぶ	行った道に戻ってくる方法を知る	Uターン命令 ゆっくりな速度
3	木を植える	分岐した道の右左折の方法を知る	右折命令、 左折命令
4	食料を配達する	緩急のスピード、停止方法を知る	速度の緩急の命令 と停止命令
5	ごみを捨てる	既習知識を使って目的地に移動する	2, 3, 4の既習のすべての命令

全5回のうち毎回1つずつ課題を解決していくという設定でおこう。園児は、1人1台の小型のOzobotを操縦して地図上を動かし課題を解決していくことになる。回ごとに課題を決め、命令シールを使って課題を解決していく。そのためには1回目の意識づけが大事であり、寸劇は5分程度のもの考えた。園児にいかにかこの寸劇の物語に没入させるかが重要である。

#### 3-2-3 授業の実際

##### 第1回目授業 寸劇と自由な線の描画

宇宙から地球の様子を見ていた宇宙人がOZOBOTの宇宙船に乗ってきて、地球の課題を解決する手助けを園児に頼むという設定。地球の課題として、食糧不足、森林伐採、水不足、ごみ問題の4つの課題を写真で示しながら園児に訴える寸劇を導入とした。この4つの課題が幼稚園児にわかるかという問題であるが、写真を見せて、やり取りする中で、地球の人が困っているということを知ってもらった。



図9 Ozobotに乗って地球にやってきた宇宙人の寸劇

場面設定の寸劇を見た後、宇宙人のお手伝いをするためにOzobotを紙とペンで動かしてみようことを理解した。子供たちは、自由に線を描き、その線上をOzobotが自動的になぞることがわかると意欲的に線を描いていった。最後に各自が書いた地図をあわせ、1枚の大きな地図をつくって一斉に走らせた。自分の地図に友達のOzobotが来れるように線を付け加えるなど、園児同士がかかわり、1枚の地図上をたくさんのOzobotが同時に動き回り、無心楽しんでいった。



図10 合体させた地図上でOzobotを走らせている園児

### 第2回目授業（水運び）

2回目は、前回の写真の中から水不足の写真を提示して、干上がった湖に水を運ぶ意識づけをした。湖とスタート地点を直線の道で結んである地図で、直線の道を往復してバケツで水を運ぶ課題（図11）である。第1回目は線に沿って進むだけであったが、自動的にUターンして戻ってくるにはどうすればいいかを問いかけ、「Uターンシール」を貼ればよいかを考えさせた。湖とスタートの2地点にUターンシールを貼れば往復運動を続けることができる。



図11 第2回水運び用の課題地図

### 第3回目授業（植林）

3回目は、木がない所まで、木の絵を運んで貼る課題（図12）で、道の右左折の命令シールを貼る場所を考えて木がない空白地点まで気を運ぶ課題。第1回目のように地図を貼り合わせると動ける範囲が広くなり命令シールを貼ることでいろいろな道を通っていけることを体験した。

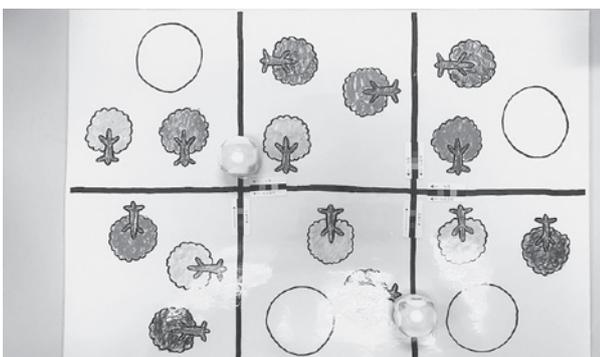


図12 第3回植林用地図

### 第4回目授業（食料配布）

4回目は、3つの家に食糧を運ぶ設定で、Ozobotの上に食料の絵を貼り付けて運ぶ。食料を積んでいる行きはゆっくりのスピードで行き、配達する家で一度停止後、手で食料の絵を家に貼り、配達後は戻ってくる。行きは遅いスピードのシールで配り、終わった後は早いスピードのシールで戻ってくる。そのための場所を考えさせた



図13 第4回食料配布用地図

### 第5回目授業（ゴミ捨て）

5回目は分岐の道や回る道順などもふくめてスタートから4か所にゴミを捨ててに行く課題である。今までの既習の命令シールをすべて使う。（執筆時は未実施）

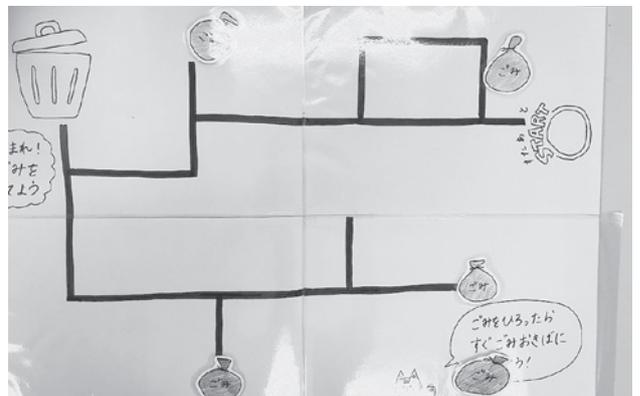


図14 第5回ゴミ捨て用地図

### 3-2-4 幼稚園での授業を終えて

実際授業を実施してみると、簡単な課題はすぐ終わってしまうので、時間が余る場合が多かった。課題が終わった後は、園児はOzobotを地図を使って自由に遊んでいた。1人が1台操作できたので、操作する十分な時間はあったと思われる。幼稚園は、「環境が教材」であり、さわってみたい、遊んでみたいなどの園児の思いは重要である。今回は、園児に対して直接アンケート調査はできなかったもので、指導した学生の代表的な感想3点をもとに授業を振り返りたい。

#### 学生の感想①

「幼稚園児の興味を惹きつけることが特に難しく、30分という時間の中でずっとやりたいと思ってくれる子ばかりではなかったし、言うことを聞いていない子も多く、とても大変だった。子どもたちは自分子書いた線の上を走らせることはとても好きでみんな自分からやっていって来ていた印象だったが、シールは貼る場所の関係や、貼るシールの認識、シールを貼ってもそれ通りにいかなかったりするため、園児には少し難しかったのではないかと」

## 学生の感想②

「幼稚園児にプログラミングを教えて、難しいなと思った点はシールを貼ってその指示をロボットがきくという流れを理解してくれないことである。ロボットを動くものとして楽しんでくれるが、Ozobotが曲がったり止まったりするの分けを教えるのが難しかった。しかし、どうして動くのかな?と教えてくれたことは園児にとって大きな学びになっていると感じた。」

## 学生の感想③

「シールを貼って意図した方向へ動かすことができるということが理解できていなかった。好奇心でシールを貼っているのか、分かっていて飽きたからシールを貼っているのかどちらかの判断がつかない場合が多かった。子供たちが楽しそうに取り組んでいたため、やりがいを感じた。今後プログラミングに慣れ親しむには良い機会だと思う。

効果と課題点を他の学生の感想も含めてまとめる。

### ○授業の効果

- ・ Ozobotに対して園児は愛着を持っていた
- ・ 導入の寸劇にはとても興味を持ってもらえた
- ・ 線を自由に書いて走らすことには大変意欲的だった
- ・ 課題解決後は自分で話を作って遊んでいた

### ○授業の課題点

- ・ 30分間、園児の関心を維持させるのが大変
- ・ シールで動きが制御できるということの理解が難しい
- ・ 園児にとってシールを線上にきちんと貼るのは難しい
- ・ 園児に対して同時に複数の指示は通じない

授業を行った学生は小学校教員を目指す学生であったため、園児の指導には相当戸惑ったようである。命令シールの意味を十分理解していない児童がいたため、1回目から自由に線を描いた時に、2回目以降の命令シールの意味を遊びの中で見つけさせる時間が必要であった。園児は興味のないことには関心を示さず、集中力も長く持たないので、園児の興味に乗りつつ、命令シールの意味合いを認識させる授業の流れを今後工夫する必要があることが分かった。

## 5 考察

表7 小学校と幼稚園の授業の比較

項目	小学校	幼稚園
教材	EV3	Ozobot
機材と人数	グループで1台	1人1台
指導者	2グループに1人	3人に1人
1回の時間	90分	30分
授業形態	逐次の一斉指導とグループでの協働作業	導入指示の一斉指導と個人作業
授業ねらい	試行錯誤、話し合い、工夫、達成感	興味関心 没入感
授業の工夫点	・ 自分がEV3になった立場で体感的に考える ・ 最後に成果の発表の場を持って表現させる	・ 答えを教えるのではなく、一緒に考える態度

小学校でのプログラミング教育には、「やってみてうまくいかなければ少し修正してまたやってみる」といった試行錯誤（トライアンドエラー）が必要である。自分がやってみなければその結果も得られないので、主体性が育つことになる。この時にはメンバー全員が挑戦する機会を保障する必要がある。さらに、グループで取り組むことにより、1人では考えられなかった意見をもらうことができ、協働学習の良さも体感できる。考えてほしい場面では、個人思考も保障できるように動作をつけるなど体感的な場面を設定する。そして最後に成果発表の場面を必ず設け、グループでの努力の跡を表現する場を持つことで達成感が高まる。

このように授業の中に試行錯誤の場面、アイデアを出し合う場面、全体場で表現できる場面を入れ込むことなどが授業をつくる場面で重要であることがわかった。

一方、幼稚園では、1回目の授業の線を描いてOzobotを動かす場面が園児には一番面白かったようで、遊びの中でその機能を見つけたり、動きを予想したりする場面が大事になってくる。1回目以降の授業のように指導者側で枠をはめた進行ではうまくいかない場合が多かった。シールの機能の理解度をつかむ工夫が必要があった。グループで相談することよりもまずは1人でじっくりと触って取り組ませたい。また、その時には飽きない工夫が必要であり、逐次的な指示ではなく、活動の中で「環境」としてその仕掛けを準備することが大切であると感じた。

今回、小学校と幼稚園の異なる校種でプログラミング教育の授業を試みた。子供の発達段階に応じて適切な指導方法を考える必要性を改めて感じた。プログラミング教育は、必然的に、主体的で、対話的で、深い考えを育成することにつながる。子供の新鮮な驚きを大事にしつつ、興味が持続し、探求心を深めるワークショップを今後とも構築していきたい。また幼稚園児に対するプログラミング教育を考えることで、子供の本質的な興味関心を持つ場面を知ることができた。小学校でプログラミング教育を教える立場になる学生にとっては、操作方法のスキルも大切であるが、子供の興味関心に沿った授業に目を向けさせることができたと感じている。

### 注

- (1) 高等教育におけるタブレット端末の活用 清水和久 金沢星稜大学人間科学研究 第13巻 第1号 2019.
- (2) Afrel アフレレゴマインドストーム製品紹介ページ <https://afrel.co.jp/product/ev3-introduction> 2021.1.3閲覧
- (3) キャスタリア オンライン学習ページ <https://www.codepower.online/kids> 2021.1.3閲覧
- (4) 保育におけるプログラミング的思考の基礎を育てるための保育実践 野口 聡 (新島学園短期大学キャリアデザイン学科 専任講師) 2019年6月21日掲載 <https://www.blog.crn.or.jp/report/02/260.html> 2021.1.3閲覧