

# 小学校3年生を対象にしたプログラミングの授業実践<sup>†</sup>

藤沼 航\*・坂本 弘志\*\*・松原 真理\*

宇都宮大学教育学部\*

宇都宮市立城東小学校\*\*

新学習指導要領から、中学校技術科だけでなく小学校でも情報分野の必修化が検討されている。特にプログラミングは論理的思考力や問題解決能力が得られる教材として期待されている。しかし、小学校におけるプログラミング教育の授業実践の例は少数である。そこで、本研究では小学校におけるプログラミング教育の授業計画を提案することを目的し、今回、小学校3年生を対象にしたプログラミング教育の授業実践を行った。その授業の様子とアンケート結果を報告する。

キーワード：小学校、授業実践、プログラミング、ロボット教材、新学習指導要領

## 1. はじめに

2020年から実施される学習指導要領で、小学校段階で論理的思考力や創造力、問題解決能力といった資質・能力を育む側面をもつ、プログラミング教育の必修化の検討が始まった。

プログラミング教育とは、コンピュータに意図した指示をするために、どのような命令の組み合わせが必要で、一つ一つの命令をどのように合わせることできたらいいのか、命令の組み合わせをどうすることで、意図したことを達成することに近づくのかを考えていく力が必要になる。

文部科学省では、小学校教科の科目で、プログラミングを体験することを紹介している<sup>[1]</sup>。しかしながら、小学校においてプログラミングの授業などを行った事例もあるが、一部に留まっている。近い将来正式に学校教育でプログラミング教育が開始した場合、どんな教材で、どの教科でねらいを達成するのかは実践例が少ないのが現状である。

そこで、本研究では小学校で実践可能なプログラミング教育の授業計画を立てることを目的とし、小学校3年生を対象にプログラミング教育の授業実践を行った。

本報では、教材の選定、授業実践の様子、アンケート結果などについて報告する。

## 2. 授業について

今回の実践は総合的な学習の時間のうち6時間で行う。総合的な学習の時間は、探究型の学習を行う時間であり、年間70時間程度行われている。情報の授業もこの時間で行われているようだ。

プログラミングの教材にはSCRATCHなどヴィジュアルプログラミング<sup>[2]</sup>、コンピュータを使わないアンブラグド<sup>[3]</sup>、ロボットなどが考えられる。ロボット教材は値段の高さに問題があるが、試行錯誤しながらプログラミングが学べ、思い通りに動いた時には達成感があるなどの長所がある。ロボット教材のうちレゴ社のEV3はプログラムが簡単であるが、センサーの種類が多く組み立てができるなど応用も広い。全世界で大会が行われ、近年では習い事としても人気がある。本技術科でも小学生を対象にしたプログラミング教室を行っていて人気が高い。小学校での実践しやすさは、前者のものかもしれないが、宇都宮市の教育委員会は20台貸出可能であり、ソフトも業者のインストールが可能ということで、こちらを用いることにした。

筆者らが行っているプログラミング教室は小学校4年生以上を対象にしている。パソコンの操作ができる子供についてのみ、3年生も受け入れている。今回の授業は3年生にした。小学校3年生にあたる年齢（8-9歳）の特徴として、思考が具体から抽象

<sup>†</sup> Wataru FUJINUMA\*, Hiroshi SAKAMOTO\*\* and Mari MATSUBARA\*: Practice report of the computer programming class for Third grade elementary school student

\* School of Education, Utsunomiya University

\*\* Joto Elementary School, Utsunomiya City

へ移行していく時期・自立へ出発（自分を認識）する時期・集団自治の出発の時期、さらに、教科の面であられる特徴について述べている。・話し言葉から書き言葉へ移行する時期・掛け算割り算思考を作る時期、と言われている<sup>14)</sup>。このように、9歳の頃の時期という時期は、子どもにとって思考の発達の大きな時期である。暗記力と計算力だった授業が、3・4年生から考える力を養っていく内容が変わる。よってこの時期にロボットを用いた授業を行うことで考える力を養い、科学技術に興味を持ち、理科離れを防ぐのではと考えた。

### 3. 授業実践

#### 3.1 概要

実践は市内の公立小学校の3年生の総合的な学習の時間を用いて2クラス（1クラス約30名）2時間連続で3週間にわたり行った。パソコン室には、デスクトップPCが人数分あり、多目的室と隣接しているので、ロボットを動作させるのに十分なスペースがある。ロボットは、2人で1台用いる。TAは、学生や現役の教員が1時間につき2～4人程度ついた。また、児童はPCを扱う授業が本年度初めてであった。

今回授業の目標を以下に示す。

- (1) アルゴリズムとプログラムに関する処理について理解することができる・・・1つの問題を解決するために、いくつかの手順にわけることができることを目標にする
- (2) コンピュータの基本的な操作を通じて、コンピュータの面白さに気付くことができる・・・コンピュータに意図した処理を行うように指示することができることを目標にする
- (3) プログラムについて、学ぶことができ・・・結果を予想し、失敗を恐れずに試行錯誤しながら、プログラムを作成することができることを目標にする

この目標に対応した授業計画表を表1に示す。

#### 3.2 授業の展開

##### 3.2.1 1時間目

本時は多目的室においてグループ毎に着席させた。まずはガイダンスとして児童の‘プログラム’という言葉を確認した。次に、このプログラムは動作を指摘する命令がプログラムとして示されていることを説明した。授業の様子を図1に示す。

表1 授業計画

時数	学習内容
1(1)	ガイダンス
	プログラムのシミュレーション
	簡単な手書きのアルゴリズム（事前アンケート）
1(2)	パソコンの扱い方
	ロボットとソフトウェアの扱い方
2(4)	前時の確認
	シーケンス制御の課題の取り組み
2(6)	センサーを使った課題の取り組み
	まとめ
	事後アンケート



図1 授業の様子（多目的室）

プログラムを学ばせる際、図2のようなアルゴリズムを用いた。自動車をスタート位置からゴール位置まで命令で動かすというもので1マスすすむためには‘す’、左を向く場合は‘左’という命令で行う。説明する際、自動車が見た左右と、自分が見た左右は異なることを伝えた。その結果、消しゴムを自動

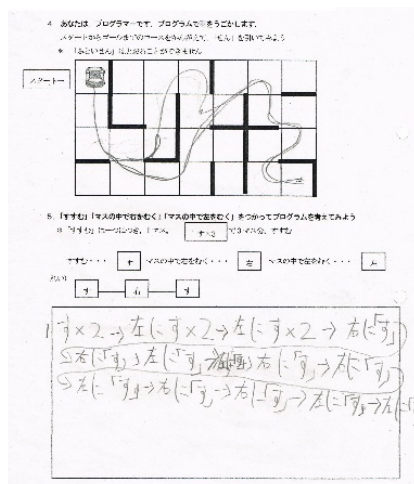


図2 本時で用いたアルゴリズム

車に見立てて児童が学習をする様子も見受けられた。

### 3.2.2 2時間目

本時ではパソコン室に移動し、児童にEV3とマインドストームの扱い方を説明した(図3)。教師のパソコン画面でソフトウェア使い方を映し、前方のスクリーンと、児童はそのスクリーンを見ながら同じようにマウスを操作し、ついていけないことがないように配慮した。また、TAも複数人いたため、随時、児童の様子を確認する環境は整っていた。しかしながら対象がパソコン機器を扱う学習は、本年度初めてということもあり、マウスの操作やキーボードの操作が出来ていない児童が多く見られた。



図3 授業の様子 (パソコン室)

### 3.3.3 3・4時間目

まず前時に行った、EV3の使い方の復習をし、シーケンス制御に関する課題を実施した。

「車庫入れだいきせん」と題し、ロボットを車に見立て、車庫入れをする(図4)。前進・後進・右に曲がる・左に曲がるを用いたシーケンス制御でEV3をスタート位置からゴール位置に動かす。

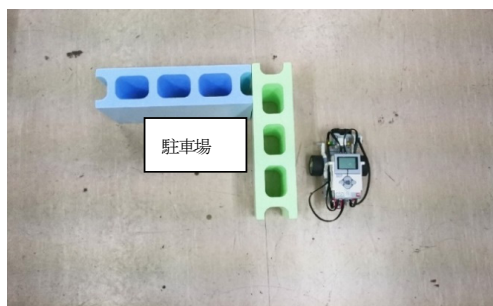


図4 3・4時間目の課題

児童の様子を図5に示す。何秒前進したら、どれ

くらいの距離進むのかを考えていた。小さい数字から何度も試す児童や、大きい数字から試す児童と様々なプログラムとEV3を見ることができた。この課題は、1組・2組どちらも、三分の二以上の児童は達成できていた。



図5 授業の様子 (3時間目)

### 3.3.4 5・6時間目

本時では、前時に行った課題を発展させ、シーケンス制御から、自動制御に近い課題を与えた。

「すりぬけだいきせん」と題し、図6のコースを完走する。前時に行った、前進・後進・右に曲がる・左に曲がるに加え、センサーで停止をするという命令が加わった課題である。それは、スタート位置から数十cm離れた位置にブロック(1)が置いてあり、その目の前で一度停止をする。その後、ブロック(2)の前まで移動をして、この目の前で停止をする。その後、ゴール位置まで移動をする。

今回もすぐにパソコンを操作させるのではなく、最初は鉛筆でロボットがどの道を通したが、ゴールに辿り着けるのか、また、そのプログラムを手書きで書かせることにした。

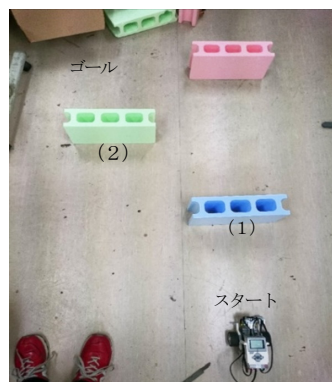


図6 5・6時間目の課題

授業の様子を図7に示す。本時では、センサーを理解することができた児童とそうではない児童にわ

かれた。センサーを理解することができた児童は、問題なく課題に取り組むことができるが、そうでない児童は前時で行った、前進と左右に曲がるだけを使って課題に取り組む様子が見受けられた。この課題は、1組は30%、2組は25%程度の児童が達成できた。センサーを用いた課題は苦手だったと推測する。



図7 5・6時間目の様子

#### 4. アンケート結果について

##### 4.1 概要

授業の最後に①授業に関する興味・関心②授業中の協力について五件法でアンケートを行った。①については、ほぼすべての児童が楽しいと答えた。②については分かれた。

また授業の理解度を調べるために授業の最後に1時間目に行ったアルゴリズムと同様な試験(図8)を行った。表2に正答率を示す。

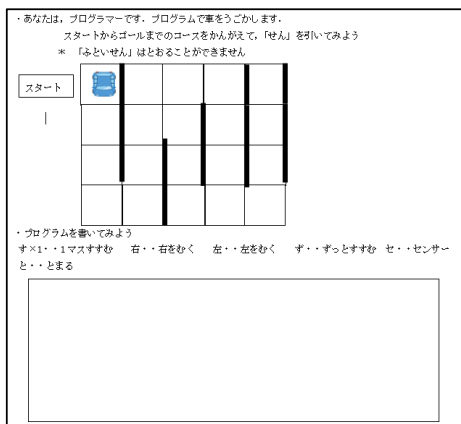


図8 授業後の試験

この結果から、殆どの児童がアルゴリズムを理解できたと考えられる。1組の1限目の正答率が高くなっている。これは、1限目にはグループで着席し、相談したためだと思われる。2組も同じ条件であっ

たが、正答率は低い。この理由をアンケート②と正答率を比較すると、1組の授業後の正答率が高い児童は協力したと回答した者が多い。一方、2組は正答率が高い児童は1人で進める傾向があったからだと思われる。しかしながら、また、試験の結果が良かった児童は、授業中のプログラミングも良く出来ていた。

表2 児童の正答率と割合

	割合			
	1組		2組	
	1時間目	授業後	1時間目	授業後
20%未満	0	7.7%	14.30%	0%
20-39	6.9%	7.7%	21.40%	11.1%
40-59	3.4%	0%	10.70%	0%
60-79	13.8%	19.2%	10.70%	37.7%
80-100	75.9%	65.4%	42.90%	51.9%
平均	85.1%	73.3%	55.3%	78.3%

#### 5. まとめ

本授業は、ロボットを用いて小学校3年生を対象に授業実践を行った。アンケートの検証結果や授業での様子などから児童たちは楽しみながらプログラミングの授業に取り組むことができることが分かった。しかしながらPCの扱いに慣れていない児童がいること、センサーを理解することが難しいことが分かった。

今後も授業実践を通し、小学校で実践可能なプログラミングの授業を提案したい。

#### 参考文献

- [1] 文部科学省：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、[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm) (2016)
- [2] 山本利一 他：ScratchとWeDoを活用した小学校におけるプログラム学習の提案，教育情報学会，日本教育情報学会誌 Vol.30 No.2 pp21-29 (2014)
- [3] 石塚丈春 他，小学生に対するアンプラグドコンピュータサイエンス指導プログラムの実践と評価，情報処理学会，情報処理学会論文誌教育とコンピュータ (TCE) 1巻2号 pp19-27 (2015)
- [4] 稲波悠季 他：物理教育“9歳の壁”，日本物理教育学会，物理教育学会誌 Vol.55 No.3 pp268-271 (2007)

平成29年3月31日 受理