

マイクロビットを用いた小学校プログラミングの授業実践

村上 志穂・千田 峻吾・岡田 倫明・坂本 弘志・松原 真理

宇都宮大学教育学部教育実践紀要 第6号 別刷

2019年8月9日

マイクロビットを用いた小学校プログラミングの授業実践[†]

村上 志穂*・千田 峻吾*・岡田 倫明**・坂本 弘志***・松原 真理*

宇都宮大学教育学部*

宇都宮大学教育学研究科**

宇都宮市立田原中学校***

小学校段階におけるプログラミング教育必修化のために、学校現場で実施可能な教材開発や授業提案が急務となっている。本研究室では、小学3年生に対しプログラミングの授業実践を行ってきた。今回新たな試みとして、小学校教員にアンプラグドな部分を担当してもらうことにし、教員に対し研修を行った。また、準備や管理がロボットより軽減される教材としてマイクロビットを用いることにした。本報では、授業実践での内容を示す。

キーワード：小学校教育、授業実践、プログラミング、ロボット教材

1. はじめに

新学習指導要領^[1]で、小学校でのプログラム教育が必修化された。しかし、小学校教員に対してのアンケート結果では、ほとんどの教員がプログラミング教育に対して課題があると回答している^[2]。そこで、本研究室では小学校段階での実践可能なプログラミングの授業を提案することを目的とし、これまで公立小学校の3年生を対象に総合的な学習の時間6時間を用いて、ロボットを使った授業実践を行ってきた^[3]。ロボットは子供たちの興味関心を沸かせる教材であるが、教員にとっては管理や準備が大変であるという面がある。また、授業時間数の不足、児童の理解度の差、TAの人数、総合的な学習の時間における授業の位置づけが課題として残っている。

本年度は新しい試みとして、ロボットではない教材を使用し、10時間授業実践を行った。昨年より増えた時間はアンプラグドな授業を中心として、小学校教

員に実施していただいたが、その授業を行うにあたり、大学側で支援を行った。それらについて報告する。

2. 教材選定

実践で使用する教材の選定は①児童にとってわかりやすいこと、②教師の大きな負担にならないこと、③汎用性が高いこと、の基準を設けた。その結果、micro:bit(以下mb)を教材として用いることとした。mbは、縦約4cm、横約5cmの小さなマイクロコンピュータで、25個のLEDと2つの物理ボタン、25個の外部接続用コネクタ、光センサ、加速度センサ、温度センサなどが内蔵されているものである。プログラムはインターネットのサイトに書き込むので、ダウンロードの手間も省ける。またプログラマーが利用する言語でも様々な言語での操作が可能だが、今回はブロック型の言語を用いることとした(図1)。値段もロボットと比較すると安価(1セット3000円程度)で一人1台利用することが可能である。デメリットとしては、ロボットと比較して子供たちの興味関心を惹きにくいことが懸念される。

[†] Shiho MURAKAMI*, Ryugo CHIDA*, Michiaki OKADA**, Hiroshi SAKAMOTO***, Mari MATSUBARA*: Practice report of the class of the programming for elementary school student using 'micro-bit'

Keywords: elementary school education, class practice, programming education, micro bit

* School of Education, Utsunomiya University

** Graduate school, Utsunomiya University

*** Tawara junior high school, Utsunomiya-shi
(連絡先: marim@cc.utsunomiya-u.ac.jp)



図1 mbのプログラム画面

3. 授業実践

3.1 概要

実践は、平成30年12月市内公立J小学校3年生（2クラス約70名）の総合的な学習の時間10時間で行った。2時間連続の授業実践を、週2回、5日に分けて行った。人数分のパソコンが完備され、更にロボット教材を動かすには十分なスペースがある多目的教室を使用した。

授業内容の決定には小学校の担任と共に決定し、準備として担任に対し研修を行った。1、2時間目と9、10時間の授業は担任が中心となり、その他の授業は村上が行い、担任、著者らはTAとして参加した。

以下に授業実践の様子を述べる。

3.2 1時間目

本時は、今後の活動の見通しが持てるようにすることとPCの操作を確認することを目標とした。事前アンケートで「プログラムから何を想像する?」という問いをまとめ、担任は、児童が出した考えをクラスで共有できるように画用紙にまとめるといった支援を行っていた（図2）。

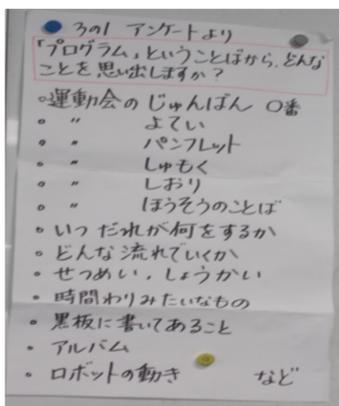


図2 プログラムから何を連想するか

次に、マウスの操作を確認の為、Math Playground⁴⁾を利用しようとしたが、直前に制限がかかってしまい、授業で使用することができなかった。よってHour of cord⁵⁾を利用し、ブロック型のプログラミングの練習を行った。

3.3 2時間目

Hour of cordがどのような活動であったかを児童に問いかけたところ、「順番に並べた」という回答がもたらされた。PCのみに限らず、日常でもプログラミング的思考を使う場面があることを児童が感覚的に理

解できるようにするため、活動では、4または5人1グループとし、押しボタン式の横断歩道を渡るプログラムを作らせるアンプラグド学習を行った（図3）。教員の支援がなくとも、多くの児童が必要のないものを取り除きつつ、正確に並び替えを行っていた。

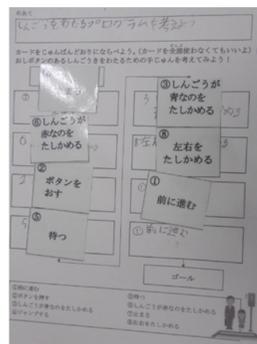


図3 横断歩道を渡るフローチャート

3.4 3時間目

目標を「プログラムによってLEDが制御できるということを知ることができる。【知識及び技能】」とした。最初に前時の復習を行い、プログラムがどのようなものであったかを復習させた。次にめあてと学習活動の確認を行い、次にLEDにアイコンを表示させるものと文字列を表示させるプログラムを作成させた。この際、プロジェクターで教師の画面を児童に見せながら、mbでプログラミングを行う際に必要となるパソコン操作の確認を行った。最後に授業の振り返りを行った。図4に授業の様子を示す。



図4 授業の様子（3時間目）

3.5 4時間目

目標を「mbに文字列を表示する手順を考えることができる。【思考力・判断力・表現力等】」とした。最初にめあてと活動内容を確認した。その後、ワークシートにどの様な順番でアルファベットを表示させれば自分の名前を表示させることができるか考え、記入する時間をとった。この際、ローマ字表を準備しておき、児童がローマ字表記に困難を感じな

いよう準備した。ワークシート記入後、個人で自己紹介プログラムの作成を行った。最後に本時の振り返りを行った。

3.6 5時間目

目標を「友人の発表を聞きことを通してプログラミングを活用した物の便利さに気づくことができる。【学びに向かう力、人間性等】」とした。最初にめあての確認と活動内容の確認を行った。次に前時の復習としてプログラムの再編集を行い、プログラムをmbにダウンロードさせた。その後、グループごとに発表会を行った。発表会では、教師側から司会者を1人指名し、司会者を中心に発表会を進行させた。司会者には司会原稿を提示し、児童を中心に発表会を円滑に進めることができるようにした。また、発表を行う際には前時に作成したワークシートをもとにして発表させることで、発表が苦手な児童であっても発表に取り組むことができるようにした。最後に、振り返りを行った。

3.6 6時間目

目標を「身近な生活でセンサーを使ったプログラムが活用されていることに気づくことができる。【知識及び技能】」とした。最初に身近なもので、自動で動くものをあげさせ、どのような仕組みが中にあるのか考えさせた。その際、身近なものの多くは、センサーが使われているということに気づくことができるよう全体に対して声掛けを行った。次に、部屋の明るさを測るプログラムをつくり、部屋の明るさを測定した。測定した部屋の明るさをもとに部屋が暗くなるとmbのLEDが点灯するプログラムをつくった。最後に本時の振り返りを行った。図5に児童がLEDを光らせている様子を示す。



図5 暗くなると光るプログラム

3.7 6時間目

目標を「問題を小さく分けて考えることで、意図した活動に近づくということが理解できる。【思考力、判断力、表現力等】」とした。最初に前時までの、明るさを測るセンサーについて重点的に復習した。

次にめあての確認と活動内容の復習を行った後、グループごとに座卓に着席させランプを分解している様子を観察させ、必要な材料やつくる手順を確かめさせた。この際、必要な材料やつくる手順はワークシートに計画としてまとめさせた。最後にmbに必要なプログラム作りと振り返りを行い次時の活動の説明を行った。図6にある児童が書いた計画を示す。

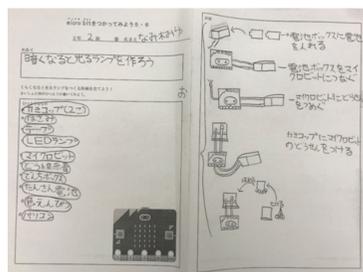


図6 児童が書いた計画書

3.8 8時間目

本授業で製作するランプは、mbとLED、導線、電池ボックス、電池、紙コップなどのものを使い、教室の電気を消し暗くなると光るようにしたものである。授業の準備として、赤と青の銅線を約20cmに切り、LEDの足を+極側を赤色に-極側を青色に塗り、mbに赤と青のポイントシールを貼った。繋ぐものにつながる場所の色をそろえておくことで、児童が混乱することなく作業することができた。

目標を「作品をつくることを通して、コンピュータの動きを生活に生かそうとすることができる。【学びに向かう力、人間性等】」とした。本時のめあての確認と活動内容の確認を行った後、前時に立てた計画をもとにmbを使ったランプの製作をグループごとに行った。図7に児童がランプを光らせている様子を示す。



図7 児童の様子

3.9 9・10時間目

これまでのまとめとして、自分たちでプログラムを作成する内容に取り組んだ。プログラムは手順を

考えることであったこと、日常でもプログラミング的思考を活用する場面があることを振り返った。次に、本授業の活動では、ロボット役をグループで1人出し、ロボットに指示するためのプログラムを作成することを伝えた。活動の課題としては、図8において(1)真ん中を塗るプログラムの作成と(2)3×3マスの四角を塗るプログラムの作成を出した。(1)は(2)に向けての練習として実施した。

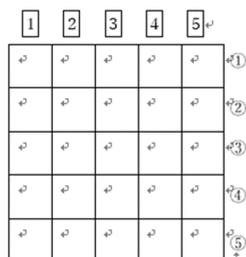


図8 課題

(1)の活動では、③と③を塗れば正解とし、そのプロセスを確認した。活動前に注意していたためか、児童は、スタートの具体的な設定は、「ペンを持ったところから」としたり、スタートのマス(1)と①としたりとそれぞれが具体的な設定を行っていた。回答においても、最後まで指示を行えたグループが多く、(2)の活動に繋ぐことができたと考えられる。児童の回答例を図9に示す。

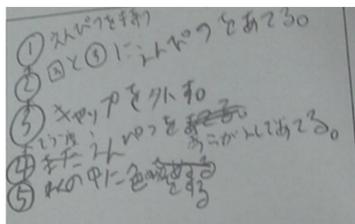


図9 児童の回答例

(2)の活動では、(1)と同様に、5×5マス内であれば、どの位置につくるプログラムであってもよいとした。児童は(1)と同じスタートにするグループもあったが、簡単にするために、左上(①と①)からペンを持った状態をするグループが見られた。(1)に比べ、動作が増えたため、どこまでのプログラムができているか確認しながら作成するグループもあった。しかし、最後までプログラムを完成させたグループは全8グループの内、2,3グループであった。そこで、10時間目に時間を延長し、プログラムを完成させた。発表会では、他のグループの良かつ

た点を書かせ、プログラム改良の際に確認できるようにした。しかし、なかなか書けない児童が多かった。ワークシート作成時に児童が自由に書けるようにスペースだけを設けていたが、記述内容が児童にとって曖昧だったことから児童が書けなかったと推測される。まとめとして、これまでの活動を振り返るとともにプログラム(プログラミング)とはなにかについて、改めて児童に問いかけたところ、「物事の手順」などの意見が増え、本授業の内容を理解していることが伺えた。しかしながらプログラムの問題を見つけ、改良することまでを目標の達成は不十分であった。児童のワークシートへの記述や授業の様子を見ると、プログラムを1度完成させるだけでも十分に難易度が高いようにも感じられたため、内容の見直しが課題として挙げられる。

4.まとめ

本研究では、小学校段階における実現可能なプログラミング教育の授業案を提案することを目的とし、小学校3年生に対しプログラミングの授業実践を行った。本年度は昨年より4時間増え10時間の授業実践となった。増えた4時間分は小学校の教員に担当してもらったが、プログラミングの授業を行うにあたり、支援を行った。これまではロボットを教材として利用していたが、今回mbを取り入れた。今後アンケートをまとめ、mbが小学校3年生のプログラミングの授業として適切であるかを検討する。また小学校教員がプログラミングの授業で実践可能かどうかを検討する。これらを通し、小学校で実践可能なプログラミング学習の授業計画を建てる予定である。

参考文献

- [1] 文部科学省：“小学校学習指導要領”，平成29年3月
- [2] 黒田昌克・森山潤；小学校段階におけるプログラミング教育に対する小学校教員の意識；日本産業技術学会 第60回全国大会，平成29年8月
- [3] 日向野他；小小学校におけるロボットを用いた授業実践，宇都宮大学教育学部教育実践紀要 第5号，平成29年8月
- [4] <https://www.mathplayground.com/>
- [5] <https://hourofcode.com/jp>

平成31年3月29日 受理

Practice report of the class of the programing for elementary school student using 'micro-bit'

Shiho MURAKAMI, Ryougo CHIDA, Mitchiaki OKADA, Hiroshi SAKAMOTO,
Mari MATSUBARA