

中学3年生を対象にしたプログラミングの授業実践

岡田 倫明・川島 芳昭・坂本 弘志・松原 真理

宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要 第7号 別刷

2020年8月31日

中学3年生を対象にしたプログラミングの授業実践[†]

岡田 倫明*・川島 芳昭**・坂本 弘志***・松原 真理**

宇都宮大学院生*

宇都宮大学共同教育学部**

宇都宮市田原中学校***

平成30年度から実施される新学習指導要領では、小学校におけるプログラミング教育が必修となった。またそれを踏まえ、中学校「技術・家庭」技術分野では、双方向通信が新たに追加された。そこで、その内容を含んだ授業提案をする為に、中学3年生を対象に micro bitを用いた授業実践を行った。今回は授業の内容を報告する。

キーワード：中学校，双方向通信，技術分野，新学習指導要領，マイクロビット

1. はじめに

世界最先端IT国家創造宣言¹⁾では、情報化が進む国際社会をリードするIT人材を育成することを目的としている。そのような背景のもと定められた新学習指導要領では、小学校プログラミング教育が必修となった。小学校プログラミング教育において、プログラミング的思考を育成することが目的とされる²⁾。またそれを踏まえ、中学校新学習指導要領「技術・家庭」の技術分野（以下中学校技術分野とする。）「D情報の技術」においても、双方向の通信やネットワークについて学習するように定められた。しかしながら、中学校技術科の双方向通信を含む授業実践例は十分とは言えず、具体的な指導例等が不足している。

そこで本実践では、双方向通信を取り入れた授業実践を公立中学校3年生に対し行ったので、報告を行う。

2. 授業実践

2.1 生徒の実態

授業実践は、栃木県宇都宮市立中学校の3年生3クラス（約90名）に対し、8時間で行った。実践は4月から11月末までで、2週間に1時間であった。生徒は、これまでにデジタル作品の設計・製作やフローチャートについての学習は修了している。

授業の前に中学校技術科の内容に対する興味をアンケートで調査した。その結果から幾つかを報告する。この学校の生徒は、技術の4分野においては材料加工や生物育成には興味があるがエネルギー変換には興味が少ない。しかしながら、今後の社会で最も役に立つのは、情報技術とエネルギー変換の技術で、残りの2分野は役に立たないと感じていることが分かった。

2.2 実践の概要

双方向通信であるが、今回、「通信を用いて計測したデータのやり取り」を想定しており、アクティビティ図を学習させる予定である。また教材として micro:bit（図1参照、以下mbとする）を使用する。これは、「センサ類が初めから備わっている」「GPIOピンで電気出力が可能である」「拡張ボードを使用することで様々な活用が可能である」「双方向通信が可能である」ことなどがあげられる。大きな特徴として1台2000円台とロボット教材など他の教材と比較して安価なため、一人1台で利用することができる。ビジュアル言語からJavaScript等様々な言語

[†] Michiaki OKADA*, Yoshiaki KAWASHIMA**, Hiroshi SAKAMOTO*** and Mari MATSUBARA**: Classroom practice of programming for third-year junior high school students

Keywords: Junior high school technical course, Two-way communication, technical class, new teaching guidelines, micro bit

* Graduate school, Utsunomiya University

** Cooperative Faculty of Education, Utsunomiya University

*** Tawara Junior High School

(連絡先: marim@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

を使用することができ、ソフトのダウンロードや充電も不要で、小学校での授業での使用例^[4]も紹介されていて利用しやすいことが利点としてある。

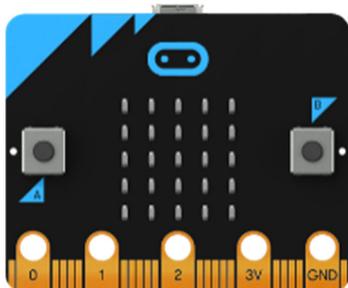


図1 micro bit

授業の概要を表2に示す。以降、授業の内容を示すが、5時間目の双方向通信の部分に重点に説明する。

表2 授業計画

時間	題目	内容
0	ガイダンス	自己紹介/アンケート/mbの説明
1	簡単なプログラミング	mbを用いたプログラミング体験/順次処理/繰り返し/条件分岐
2	センサを使ったプログラミング①	地磁気センサ
3	センサを使ったプログラミング②	照度センサ・温度センサの活用
4	GPIOピンの活用	GPIOピンの入出力
5	双方向通信	mbを用いた無線通信プログラム
6, 7	mbを用いた作品作り	アクティビティ図, グループで作品作り
8	発表会	作品の発表と評価

2.3 0時間目

この時間は3年生になったの初めての授業であったため、今後1年間の学習の流れの説明と教員の自己紹介を行った。また、hour of codeを用いて簡単なヴィジュアルプログラミングの練習を行った。

2.4 1時間目

まずmbについての説明を行い、プログラミング方法、プログラムの転送方法を学習させた。その後mbを実際に用いて簡単なプログラミングを行った。ここでは順次処理、反復処理、条件分岐処理をそれぞれ用いた課題を設定した。その課題を解き、過去に学習したプログラムの種類についての復習を

行った。課題は①ずっとハートが点滅するプログラム②Aボタンを押したときハートが点灯するプログラム③Aボタンを押している間だけハートが点灯するプログラムである。授業の様子を図2に示す。



図2 授業の様子

2.5 2時間目

この時間はセンサの活用を行った。mbに備わっているセンサの説明を行い、磁気センサを使った方位磁石のプログラム作成を行った。また、ここで変数の取扱いについても説明を行った。

2.6 3時間目

この時間は、温度センサと照度センサの取扱いを行った。今回は特に変数の扱いについて詳しく行った。またその後、各自で照度センサの設計を行った。例示されている照度センサのプログラムを参考にし、より使いやすいものを構想するという授業とした。

2.7 4時間目

GPIOピンの制御を行った。今まで学習したセンサを活用し、その上でGPIOピンの制御を行い、外部に接続したLEDの点滅を行った。また、LEDなどの外部電子機器を接続する際に消費電流や過電流に気を付けるよう説明を行い、リレーモジュールや心拍計、モーターを活用した作品を紹介した。ほかに、電気の入出力の抵抗を利用した土壌湿度計などの原理も説明し、作品を紹介した。

2.8 5時間目

双方向通信を行い、送信側と受信側で使われるプ

プログラムが違うことを理解する事ができるという目的で授業を行った。mb①のAボタンを押すと、mb②の温度を計測し、mb①でその温度を表示するプログラムを作ろうというものである。

まず図3のように、無線グループを設定する。Mb①のAボタンが押されたとき、②に温度を数値として送信する。数値は②の中でreceivedNumberとして記憶される。②はその数値を表示する。



図3 基本問題

応用問題を行った後、双方向通信のプログラムを行う。Mb①のAボタンを押すと、mb②の温度を計測し①に表示するものである。プログラムを図4, 5に示す。



図4 mb①のプログラム



図5 mb②のプログラム

その後、今まで学習した内容を用いて、mbで作れる生活に役立つもの(なるべく通信を使って)をワークシートに書かせた。

2.9 6時間目

最初にアクティビティ図の書き方を学習した。その後mbを用いて「生活を豊かにする作品」の構想を行った。作品の構想では、どのようなセンサを活用するのかと、誰が使用するのかを考えさせ、具体的な使用方法を記入させた。

2.10 7時間目

前時に構想した作品をもとに、グループ内で構想の共有を行い、更にグループで作品の一つを選定し協力して構想を行った。いつ、どこで、誰にとって、何が問題か、それはなぜか に留意して構想を考えさせた。構想した作品は小型のホワイトボードにアクティビティ図を記入した。その後、クラス全体で作品を発表し、お互いに評価をワークシートに記入させた。発表の様子を図6に示す。



図6 発表の様子

作品の1例を図7に示す。このグループは防犯システムを構想していた。当初mbにカメラを接続することを構想していたが、接続できないことを伝えたらスマートフォンとmbを連動させる方法を考案していた。

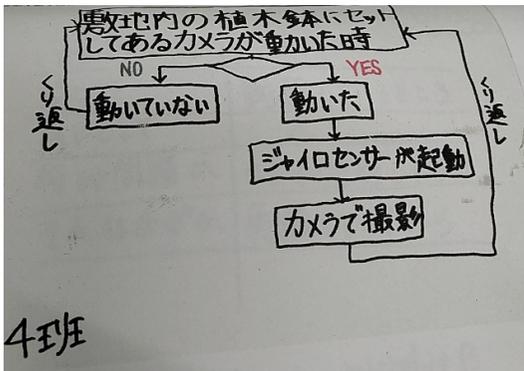


図7 生徒の作品

これ以外に、植物工場やスマートロック、エアコン等の自動で付けられる装置など様々なアイデアが発表された。

2.11 8時間目

前時の授業で得られた、他の班からの評価をそれぞれの班に配布し、改善を探し改善するよう求めた。

図8は図7と同じグループの作品である。2回目の構想では他の班からの指摘を受けて、動物等による誤作動に対する対策を考えていた。

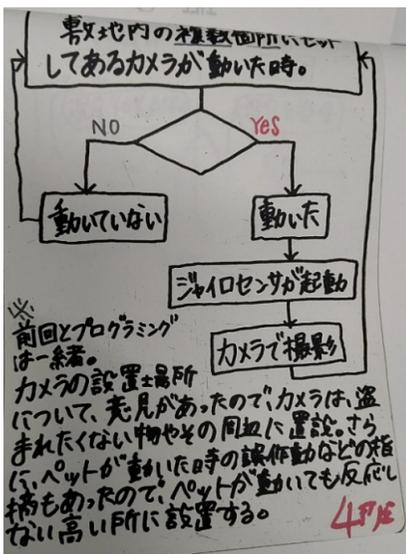


図8 生徒の作品 (改善)

その後改善した新たな作品を再びクラスで発表し、相互評価を行った。

3 まとめ

双方向通信を取り入れた授業実践を、公立中学校3年生に対し行った。今後は振り返りシートや事後アンケートをまとめ、この授業の有効性を検討する。そして、双方向通信を取り入れた授業の提案を行う。

参考文献

- [1] 世界最先端IT 国家創造宣言
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20130614/siryoul.pdf>
- [2] 小学校プログラミング教育の手引(第二版)
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf
- [3] 新学習指導要領, 文部科学省
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1383986.htm
- [4] MakeCode × micro:bit 200 PROJECT
<https://wdlc100.com/>
- [5] <https://hourofcode.com/jp>

令和2年4月1日 受理

**Classroom practice of programming
for third-year junior high school students**

**Michiaki OKADA, Yoshiaki KAWASHIMA, Hiroshi SAKAMOTO
and Mari MATSUBARA**