

小学生用プログラミング教材 micro:bit の新しいブロックの提案

戸谷 咲良 (指導教員: 浅本 紀子)

1 はじめに

1.1 micro:bit について

micro:bit はイギリス発の小さなコンピューターである。約 4cm × 5cm の小さなマイコンボードに、25 個の LED、2 個のボタンスイッチ、明るさセンサー、磁気センサーなどの各種センサーが搭載されている。ブラウザの専用サイトでブロックを組み立てるだけと、誰でも簡単にプログラミングをすることができ、小学生の授業でも使いやすい。また、既存の基本ブロックに加え、新しいブロックを作成しプログラミングで使用することもできる。

1.2 小学校でのプログラミング教育必修化について

2020 年度から小学校でプログラミング教育が必修化され、数学や理科など通常の科目の中でプログラミング教材を用いた授業が行われる。論理的思考力を身につけることを目的とし、児童がプログラミング技能を習得すること自体を狙いとはしていない。新しいものを生み出す創造的な力、自ら学ぼうとする意欲、論理的に物事を考える力が身につくことが期待されている。[1]

1.3 本研究の目的

上記のような背景で小学生のプログラミング教育は必修化されるものの、プログラミング経験がなく、教えることに不安を持っている教員は多い。また、プログラミングに苦手意識を持ち、授業についていけなくなる児童がいることも予想される。そこで、教員が教えやすかつ児童がよりプログラミングへの興味を深められるような micro:bit の使い方を提案 (具体的には、micro:bit の新しいブロックを作成) するために本研究を行った。

2 研究方針

2.1 対象とする授業

今回着目したのは、小学生の理科の授業における micro:bit の利用。前述の通り、micro:bit には、各種センサーが備わっており理科での使用に向いている。また、小学生理科の単元において、micro:bit を用いた授業をすることに適している単元がいくつかある。例えば、「3 年生の磁石の性質、電気の通り道」「4 年生の月と星」「5 年生の振り子の性質」「6 年生の電気の利用」の授業である。[2] これらの授業のなかで、既存のブロックに加え新しいブロックを提案することで、より教員が教えやすかつ児童がよりプログラミングへの興味を深められるプログラムを考えた。その際、実際の授業で使われて公開されているプログラムも参考にした。

2.2 検証方法

新しいブロックの効果の検証は、micro:bit を用いた先行授業で使われていたサンプルプログラム [3] と、新しいブロックを用いたプログラムの使い心地を比較し

てもらおうアンケートを取ることにより行った。

※ micro:bit の新しいブロックは、MakeCodeEditorFor micro:bit javascript エクスプローラー カスタムブロックの追加、により作成。

※検証では小学生に調査をすることはできなかったのので、20代 40代の大人 23 名に、その授業の対象学年の児童の気持ちになってアンケートに答えてもらった。

3 新しいプログラムの「提案」と「検証の結果・考察」

※以下、(1)【対象学年・単元】(2)【プログラムの中身】(3)【新しいブロックを作る目的・説明】(4)【元のプログラムの一部 (左) と新しいブロック作成後のプログラムの一部 (右)】(5)【目的が達成されているか検証するための質問項目 (いずれも 10 段階で)】(6)【アンケート結果 (10 段階で答えてもらった各項目の平均値)】(7)【考察】とする。

3.1 micro:bit で方位磁石を作ろう

(1) 小学校 3 年生、理科。磁石の性質

(2) micro:bit の磁気センサーで読み取った角度を、東西南北の 4 つの方位に分類して LED 画面上に表示させるプログラミング

(3) 場合分けに必要な知識 (座標や角度について学ぶのは小学 4 年生) を習得していない児童でも方位磁石のプログラムを作りやすくするために、読み取った角度による方位の場合分けをする東西南北の boolean ブロックの作成

(4) 図 1 参照

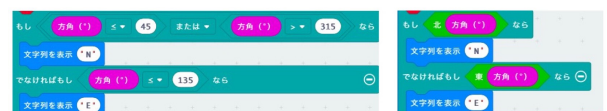


図 1: 元のプログラム (左) 変更後 (右)

(5) 1, 新しいブロックがあることで、授業を円滑に進めやすくなると思いますか?

2, 新しいブロックが追加されたことにより、プログラミングの組み立ての試行錯誤がしやすくなると思いますか?

3, プログラムの難易度が下がったことにより、プログラミングへの興味を持ちやすくなると思いますか?

4, プログラムができる達成感や楽しさをより感じやすくなると思いますか?

(6) 表 1 参照

表 1: アンケート結果

質問項目	1	2	3	4
平均	8.0	7.2	6.7	7.2

(7) 結果からは、プログラムの難易度を下げること、

教員がプログラミングを教えやすくなるが、それによって児童がプログラミングに興味を持ちやすくなるかは個人差があることが予想できる。これは、プログラムの難易度が下がることで、「できた！またやってみよう！」という気持ちを持ちやすくなり、プログラミングへの興味が増す児童がいる一方で、児童の思考する部分が減ってしまい、興味を持つきっかけを逆に失ってしまうこともあるからと考えられる。

3.2 micro:bit で通電テスターを作ろう

- (1) 小学校3年生・理科、電気の通り道
- (2) micro:bit にワニ口クリップを接続し、ワニ口クリップで挟んだ物質が電気を通す場合は「○」を、通さない場合は「×」を LED 画面に表示させるプログラム
- (3) プログラムを簡単にするために、元のプログラムにある一連のブロックの命令と同じ動きをする「電気を通すかしらべる」というブロックを作成
- (4) 図2参照



図 2: 元のプログラム (左) 変更後 (右)

- (5) 1, 新しいブロックがあることで、授業を円滑に進めやすくなると思いますか?
- 2, 新しいブロックを使ったプログラミングで、プログラミングへの興味が生まれると思いますか?
- 3, 自分が指示したもので、物が動いた！という達成感を得られると思いますか?
- 4, 一つのブロックでもプログラミングができることで、コンピュータの便利さを感じられるようになりますか?
- (6) 表2参照

表 2: アンケート結果

質問項目	1	2	3	4
平均	7.4	5.9	6.7	6.0

(7) 方位磁石の例での考察と同じことがいえる

3.3 micro:bit で暗闇で光るおもちゃライトを作ろう

- (1) 小学6年生・理科、電気の利用
- (2) 周りの光の強さに応じて micro:bit の LED 上に絵が表示される、おもちゃライトを作る
- (3) プログラムの難易度がそのまま、より複雑な動きをするプログラムを作れるようにすることで、プログラミングの達成感、興味をより持てるようにするため、明るさを変数にもつ「akarusa」という新しいブロックを作成。1, 画像の柄は児童が自由に描け、その配列の画像は自動で読み込まれる。2, 挿入した画像の個数分周りの明るさに応じて自動で場合分けがされ、その明るさに適した絵が表示されるという特徴を持つ
- (4) 図3参照



図 3: 元のプログラム (左) 変更後 (右)

- (5) 1, 難易度は変わってないと思いますか?
- 2, プログラミングへの達成感や楽しさを感じやすくなると思いますか?
- 3, プログラムの難易度は変わらずに複雑な処理ができることになったことで、コンピュータの便利さをより感じられるようになると思いますか?
- 4, コンピュータによって電気が制御できることをより感じられるようになると思いますか?
- (6) 表3参照

表 3: アンケート結果

質問項目	1	2	3	4
平均	5.1	7.0	6.4	6.2

(7) 結果からは、プログラムへの達成感や楽しさをより感じる児童もいることが予想できる。これは、組み立てたブロックでより複雑に物が動くプログラムを作れるからと考えられる

4 まとめと今後の課題

小学校理科のプログラミングを用いた授業において、micro:bit の新しいブロックの提案を行ってきた。これによりプログラムが単純になり、教員が授業を円滑に進める手助けをすることができ、また、プログラミングが苦手な児童がプログラミングへの興味を持つきっかけを作り出せる、ということが分かった。

一方で、プログラミングが得意な児童にとっては、プログラムが単純になることは思考の機会が減り、プログラミングを学ぶ本来の目的である論理的思考力を育むことを妨げることにもなりかねない。よって今後は、思考の機会を増やせるような新しいブロックの提案をしていきたい。

参考文献

- [1] 小学校プログラミング教育の手引き (第二版), https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf, (最終閲覧日 2020 年 1 月 24 日)
- [2] 小学校学習指導要領【理科編】, https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_005_1.pdf, (最終閲覧日 2020 年 1 月 6 日)
- [3] 学校のプログラミング教育を応援「MakeCode × micro:bit 200 プロジェクト」, <https://wdlc100.com>, (最終閲覧日 2020 年 1 月 14 日)
- [4] Microsoft MakeCode for micro:bit, <https://makecode.microbit.org/#>, (最終閲覧日 2020 年 1 月 28 日)