

# CodeMonkey を利用したプログラム学習の授業実践

Teaching Materials for Programmed Learning by Using CodeMonkey

佐藤 博                      山主 公彦  
Hiroshi SATO              Kimihiko YAMANUSHI

# CodeMonkey を利用したプログラム学習の授業実践

## Teaching Materials for Programmed Learning by Using CodeMonkey

佐藤 博\* 山主公彦\*\*  
Hiroshi SATO Kimihiko YAMANUSHI

### 1. はじめに

新学習指導要領では高等学校で行われてきた情報科をさらに充実させ<sup>1)</sup>、小中学校でもプログラミングなどを学ぶことで、情報やコンピュータに抵抗のない子供を育てることが求められている。小学校の学習指導要領第1章総則の「第3教育課程の実施と学習評価」で「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」を計画的に実施することが記されている<sup>2)</sup>。「理科」「総合的な学習の時間」の項目にも「プログラミング」という言葉が見られるが、そのほかの教科でも触れる機会は必要とされる<sup>4)-7)</sup>。CodeMonkeyとはイスラエルで開発されたWeb上で動作するプログラミング学習ソフトである。現在、小学生から70歳まで世界中で350万人が利用している。2016年に日本語版が制作され、販売されているが授業実践は少ない。

本研究ではCodeMonkeyを利用した実験授業を行った。すなわちプログラミングの授業をすることで生徒のプログラミングに対する意識がどのような変化するのか実験授業の事前と事後にアンケート調査を行い、その結果を検討した。

### 2. 実験授業

実験授業は甲府市のF中学校第1学年生男子19名、女子17名の合計36名について、平成29年9月に行った。授業は7時間を設定した。授業計画を表1に示す。「プログラムの基礎を学ぼう」の7時間の中で、単元の目標としての中で、「プログラムの基礎を学ぼう」の授業を行った。実験授業の展開を表2に示す。授業内容は情報に関する技術の授業の6時間の計画で、「ネットワークを利用してプログラミングをしよう」として授業を行った。実験授業の内容としては、授業は「プログラムの基礎を学ぼう」として7時間の授業計画で実施した。Codemonkeyのアカウントを全員に用意して、一人一人の進捗状況がわかるように行った。プログラムの課題は100面あり、簡単なプログラムから複雑なプログラムへと段階を踏みながらプログラム学習を行うことができる。プログラム学習の内容としては変数、

表1 授業計画

1. 計測・制御とは？プログラミングとは？（1時間）
2. 順次・反復処理を使ってバナナを取りに行こう（チャレンジNo.1～30）（2時間）
3. 変数・代入、関数・戻り値、配列の概念を使ってみよう（チャレンジNo.31～55）（2時間）
4. アルゴリズムとは？ネズミの制御、関数の定義と呼び出し、デバッグ（No.56～80）（1時間）
5. 疑似コード、制御式（No.81～100）（1時間）

注) No.というのはコードモンキーの課題となる面の番号である。全100面までである。

\*科学文化教育講座 \*\*附属中学校

表2 実験授業の展開

第3学年4組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案（略案）

- (1) 日時 平成29年7月7日（金）
- (2) 場所 山梨大学教育学部附属中学校 別館2F 第2コンピュータ室
- (3) 題材名 「コードモンキーを利用したプログラミング」 情報に関する技術
- (4) 本時の目標
- ・計測・制御とは？プログラミングとは？（1／7）
- (5) 本時の評価規準
- ・プログラミングの基礎を知る（知識・理解）
- (6) 本時の展開

| 段階  | 時間 | 学習活動  | 教師の指導・支援  | 備考                         |
|-----|----|---|---|----------------------------|
| 導入  | 5  | ○コードモンキーのアカウントの配付<br>○身近な計測・制御を思い浮かべる   | ・アカウントの配付はそれぞれの生徒に間違えないように配付<br>・身近なコンピュータや身近な計測制御はどのようなものがあるのか。            | 発問<br>PPT<br>ビデオ<br>ワークシート |
| 展開  | 5  | ○計測・制御の社会の中での役割   | ○計測・制御が社会の至る所で人々の生活を支えていることを知る。<br>・学校での計測・制御<br>・学校外での計測・制御<br>・家の中での計測・制御 | PPT<br>ビデオ                 |
|     | 10 | ○計測について<br>・計測を行う様々なセンサー  | ○人の代わりに計測を行う部品  | PPT<br>ビデオ                 |
|     | 10 | ○制御について<br>・制御を行うこと   | ○制御を行う対象は様々なことを伝える  | ワークシート                     |
|     | 10 | ○コードモンキーでプログラミングを行おう<br>・コードモンキーに個別のアカウントを利用してログインする。<br>・ログイン後のコードモンキーのストーリーを理解する。 | ○ログインについて、アカウントとパスワードを間違えないように指導する。   |                            |
| まとめ | 10 | ○次回の授業について知る。<br>○教具の片付けを行う。  | ○コードモンキーのアカウントやパスワードの管理を個人でしっかりと行うこと。                                       |                            |

配列、FOR ループ、UNTIL ループ、IF ELSE 文、AND/OR、関数などを学ぶことができる。図 1 に示すように、主人公のモンキーをプログラム操作してバナナを取りに行くというシンプルで明確な目標をもって行った。プログラムを作成するための、フローチャートなどの学習後に実験授業を行った。また、プログラムのコードの評価も表示され、生徒がやる気を持って繰り返しプログラムを作成することができる工夫もされている。図 2 に例 1 として  $X=10$  と代入した後、まっすぐ進む初歩的なプログラムを示す。図 3 に例 2 としてバナナを取るために、バナナへ直接移動するのではなく、池の上に浮かんだ岩を一つ一つ移動していくプログラムを示す。このプログラムが 3 行で実行できる。図 4 に例 3 としてサルを 18 度ずつ回転させて、10 回繰り返すことで半円をつくり、バナナを取って行くプログラムを示す。図 5 に例 4 として階段状に設置されたバナナを取って行くプログラムを示す。4 回繰り返すプログラムの中身を考える。図 6 に例 5 としてバラバラに置かれたバナナもバナナの数だけ、バナナまでの距離だけ移動して取って行くプログラムを示す。さらに図 7 に示すように、教師の管理画面でも生徒の進捗状況やプログラムが間違っているかなど把握でき、リアルタイムで確認して、授業内でアドバイスをを行った。

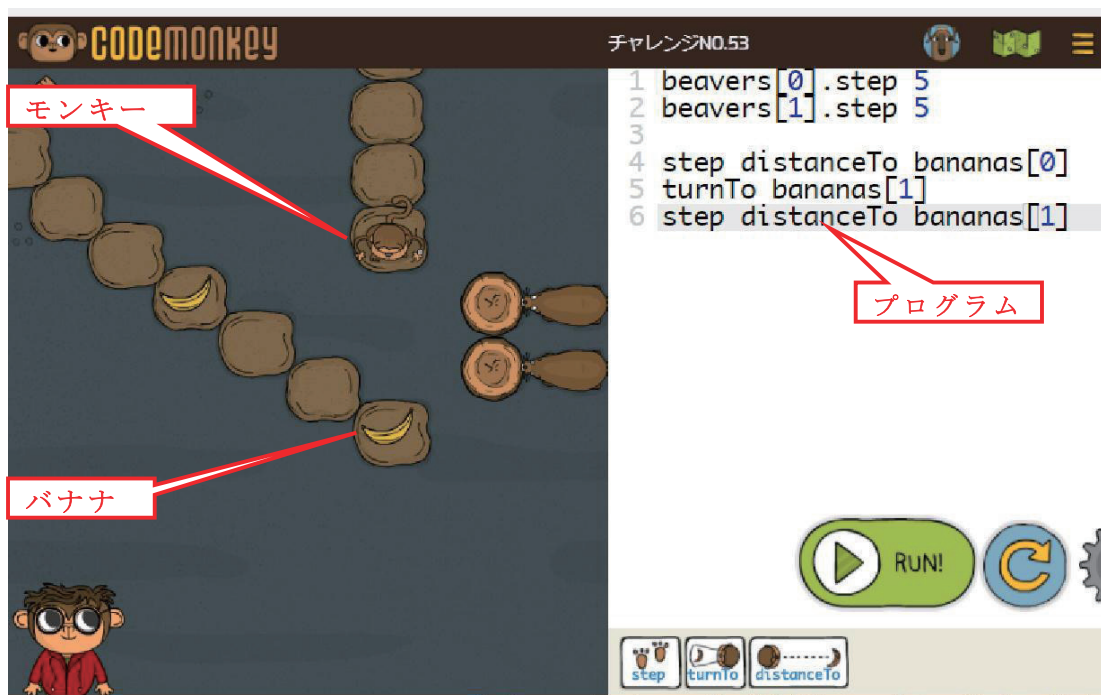


図 1 Codemonkey の生徒画面



図2 X = 10 と代入した後、まっすぐ進む初歩的なプログラム

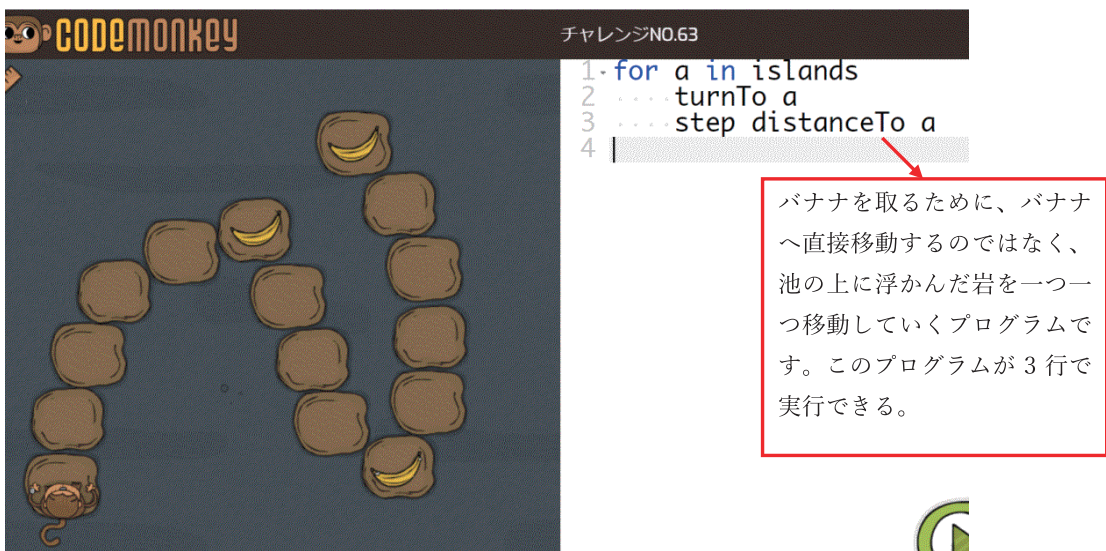


図3 バナナを取るために、バナナへ直接移動するのではなく、池の上に浮かんだ岩を一つ一つ移動して行くプログラム





図4 サルを 18 度ずつ回転させて、10 回繰り返すことで半円をつくり、バナナを取って行くプログラム

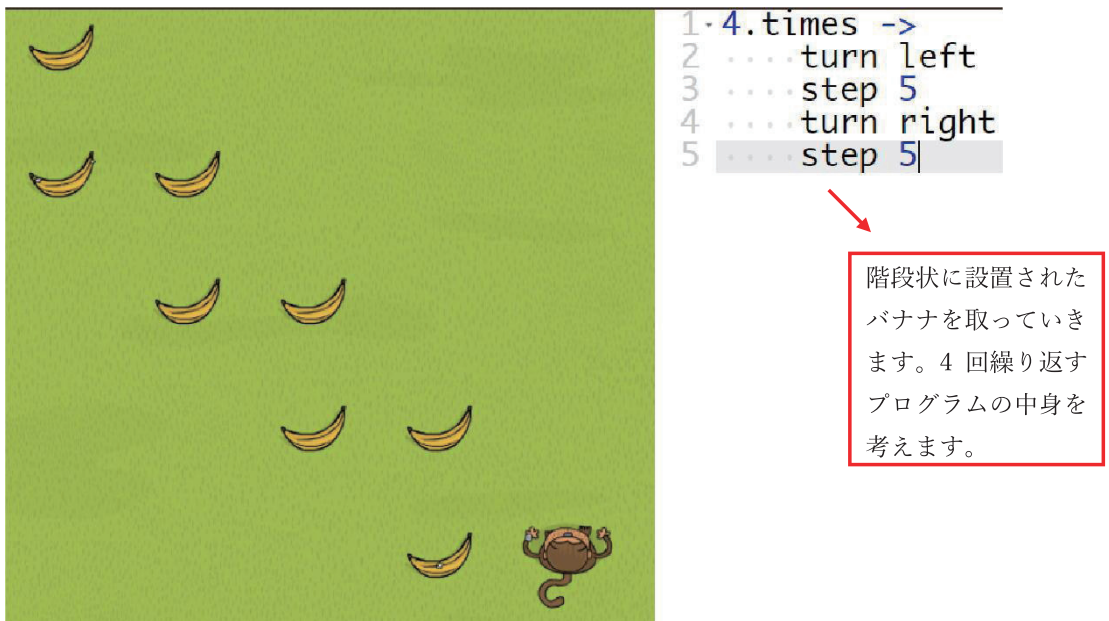


図5 階段状に設置されたバナナを取って行くプログラム

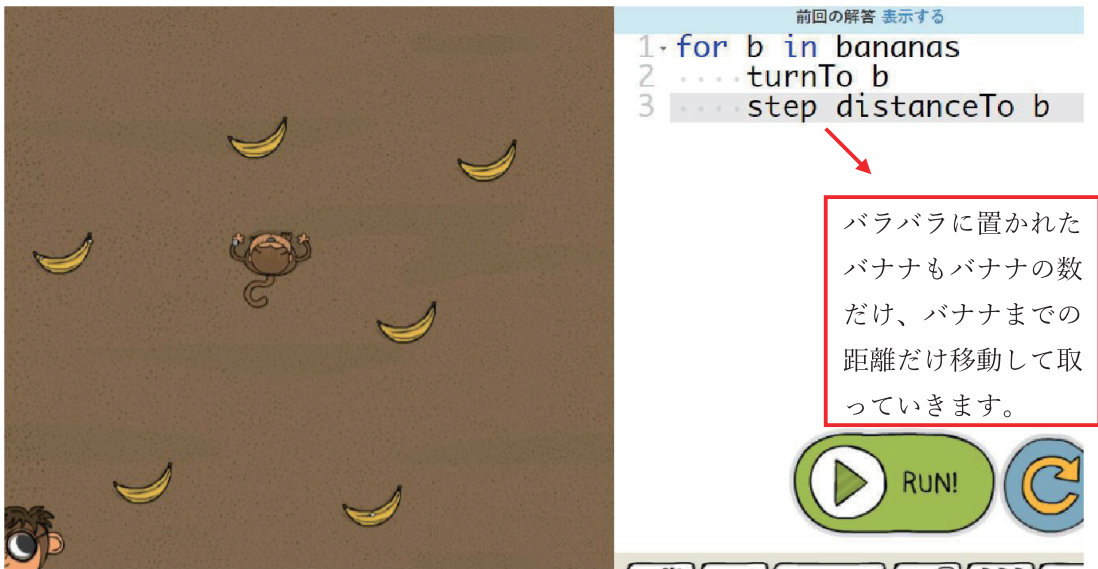


図 6 バラバラに置かれたバナナもバナナの数だけ、バナナまでの距離だけ移動して取るプログラム



図 7 生徒の進捗状況管理画面

### 3. 調査結果

「プログラムの基礎を学ぼう」という学習目標がどれくらい理解できたかを調べるために、授業の前後で調査を行った。調査問題を表3に示す。調査問題は事前が2題、事後が問題1を加えた3題からなる。問題1はプログラムの印象について、問題2はプログラムの作成についてであった。問題3は授業後にプログラム学習を通してどのように感じたかについての考えをそれぞれ記述する問題であった。

図8に調査問題1の結果を示す。上段が事前調査、下段が事後調査結果となっている。プログラミングについてどのような印象を持っていますかという問いについて、事前調査では「楽しい」と答えた生徒は事前が22%、事後が64%であった。「難しい」と答えた生徒は事前が39%、事後では11%となった。また「複雑」と答えた生徒は事前が8%、事後が6%となった。実験授業により、プログラミングについて難しいと考える生徒が減った。このことよりプログラムについての印象は、実験授業後、興味深いと考える生徒が減り、楽しいと感じている生徒は大きく増えた。

図9に調査問題2の結果を示す。プログラミングをやってみたいですかという問いに対して「面白そうだからしたい」と答えた生徒は事前が30%で事後では46となった。「楽しそうだからしたい」と答えた生徒は事前は26%で事後では10%であった。「役立ちそうだからしたい」と答えた生徒は事前が17%で、事後は34%であった。実験授業後、プログラミングは楽しく、役立ちそうと考える割合が増えた。

図10に問題3回答結果を示す。授業後、プログラミングの学習を通してどのように感じましたかという問いに対して、「楽しかった」と回答した生徒が86%あった。この中には「回数を重ねるうちにパソコンにも慣れ、自分でプログラムすることの楽しさ、自分でプログラムし、それが成功した時の達成感をしり、今ではプログラミングをすることが好きになりました。」と回答した生徒もあった。「難しそうにみえた」と回答した生徒が64%あったが、「だんだん難しくなっていたいへんけど、うまくいったときはとてもうれしい。また新しいプログラムを覚えると楽しくなった。」というような回答がほとんどだった。「プログラムがしたい」と回答した生徒は31%あり、中には「もっともっといろいろな種類のプログラミングに挑戦したいです。」の回答もあった。さらに「達成感がある(25%)」、「達さらに学びたい(19%)」、「うれしかった(11%)」、「頭を使った(11%)」などの回答があった。

表3 事前・事後調査問題

#### 事後調査問題

#### 事前調査問題

問題1 プログラミングについてどのような印象を持っていますか。

問題2 プログラミングをやってみたいですか。

問題3 (授業後) プログラミングの学習を通してどのように感じましたか。



問題1 プログラミングについてどのような印象を持っていますか。

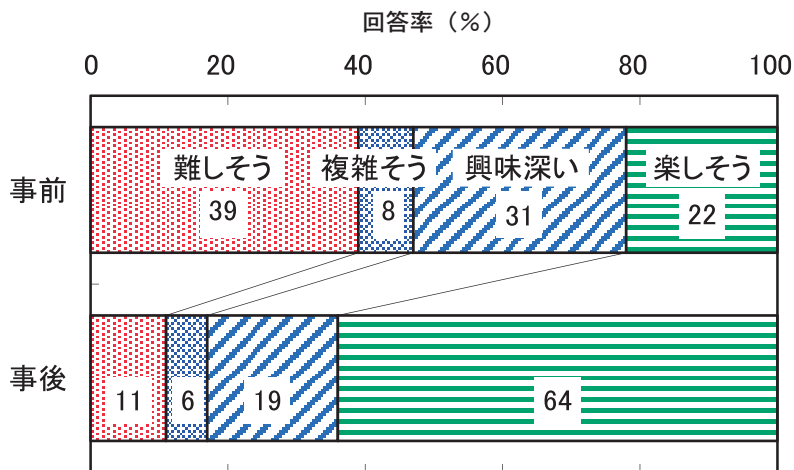


図8 問題1の回答結果

問題2 プログラミングをやってみたいですか。

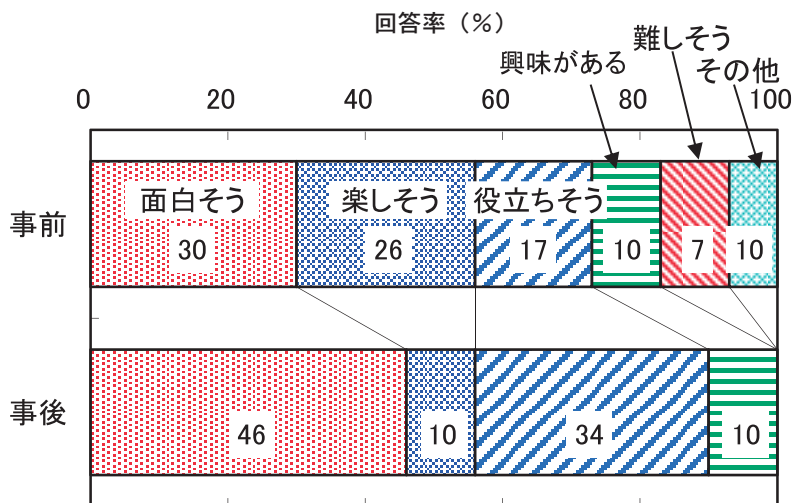


図9 問題2の回答結果

問題3 (授業後) プログラミングの学習をしてどう感じましたか。(複数回答可)

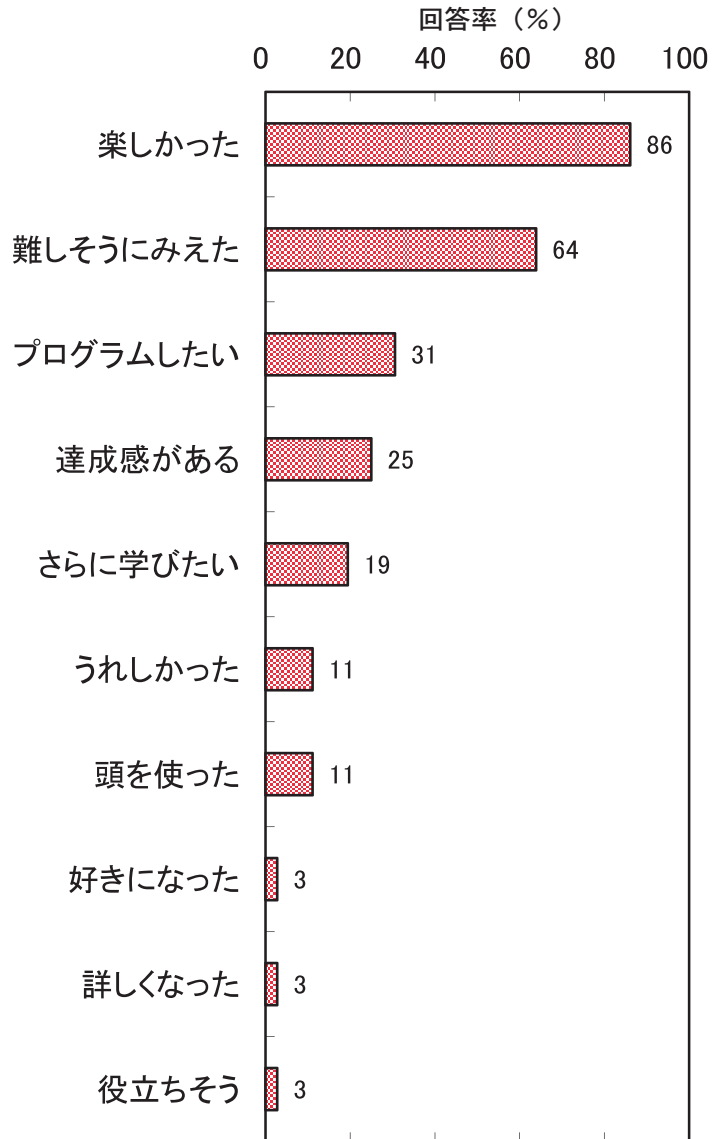


図10 問題3の回答結果

#### 4. おわりに

CodeMonkeyを利用した実験授業を行い、プログラミングの授業をすることで生徒のプログラミングに対する意識がどのような変化するのか実験授業の事前と事後にアンケート調査を行った。その結果、プログラムについての印象は、実験授業後、興味深いと考える生徒が減り、楽しいと感じている生徒は大きく増え、プログラミングは楽しく、役立ちそうと考える割合が増えた。

本論文の内容を基に、いくつかの指導案が検討され、さらによりものにしてゆく必要があると思われるが、この点については今後検討して行きたいと考えている。

文 献

- 1) 高等学校学習指導要領，文部科学省，2018.
- 2) 小学校学習指導要領，文部科学省，2017.
- 3) 学校学習指導要領，技術・家庭編，文部科学省，2017.
- 4) 学校学習指導要領，理科編，文部科学省，2017.
- 5) 技術・家庭，技術分野，開隆堂，2012.
- 6) 新しい技術・家庭，技術分野，東京書籍，2012.
- 7) 技術・家庭，技術分野，教育図書，2012.