

ビスケットを使ったプログラミング指導

-児童はプログラミングの授業のどんなところを楽しんでいるのか-

小山 万作*1

<概要>小学校の主に中学年の児童を対象にビスケットを使ったプログラミングの授業を行い、授業後の感想をもとにプログラミングの学習を楽しんでいるか、どのような点を楽しんでいるかなどを分析した。また、ビスケットを使ったプログラミングの授業の指導計画の作成や教材の開発を行った。

<キーワード>教材、教材開発、初等中等教育、情報教育、プログラミング教育

1. はじめに

小中学校でプログラミングを教えるという可能性が出てきたと思い、スクラッチ、プログラミング、ビスケットなどの小学生でもできるプログラミング言語について、勤務校の児童のPC環境で動作するか、どのようなものが作れるのか、操作性はどうかなどを確かめた。その結果、ビスケットから取り組むことに決めた。

その後、指導計画を作成し、1・2年生、クラブ活動において「ビスケット」を使ったプログラミングの授業を行った。授業の7時間分については授業の様子、授業感想の分析等を2014年12月27日に行われた「日本教育情報学会ICT活用研究会」において報告した。

その結果、多くの児童がビスケットを使ったプログラミングの授業を楽しんでいる、嬉しいと感じていること、高学年になると割合が減るものの、特に「動かす楽しさ・嬉しさ」、「描く、作る楽しさ・嬉しさ」をビスケットを使ったプログラミングの授業に感じているようであることが分かった。

3学期にも授業を行ったが、今回は部品を「描く、作る楽しさ・嬉しさ」を制限し、学年を少し上げて授業をした時の授業の様子、授業感想の分析結果の報告である。

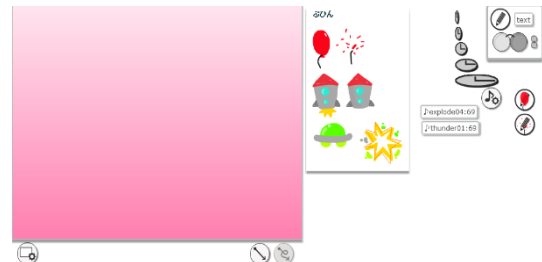
2. 授業について

授業感想を書いてもらったのは2年生1学級、3年生3学級、4年生4学級の8学級で、各1時間分についてである。

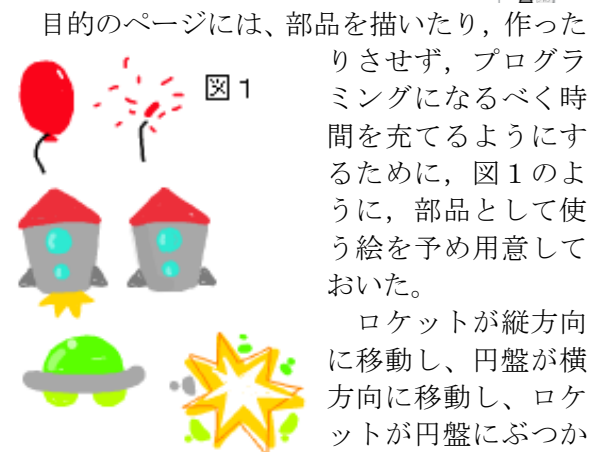
PCはウィンドウスタブレットで、OSは8.1である。LANは教室内が無線LANで、その先は有線LANである。通信速度が低下し、授業に支障が起こるようなことはなかった。

インターネットをたどって、ビスケットのワークショップページに至るには時間が相当かかりそうなので、共有フォルダーに目的のページへのショートカットを用意し、短時間で目的

のページを開けるようにした。



(目的のページ)

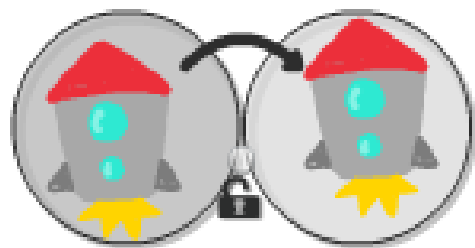


目的のページには、部品を描いたり、作ったりさせず、プログラミングになるべく時間を充てるようにするために、図1のように、部品として使う絵を予め用意しておいた。

ロケットが縦方向に移動し、円盤が横方向に移動し、ロケットが円盤にぶつ

ると円盤が爆発し、爆発した円盤に円盤が触ると復活するというループするアニメーションをプログラミングで作るという学習を通じて、プログラミングの楽しさや考え方に触れさせようとする授業である。

授業では、まず初めに、ステージにロケット



*1 Koyama Mansaku :世田谷区立弦巻小学校 e-mail= gengobi@jcom.home.ne.jp

を配置し、上の図のように、メガネの中にロケットを入れ、縦方向に移動させる方法を教えた。

この時同時に、移動の速度や方向の規則についても学習した。

次に円盤をステージに配置し、円盤をめがねに入れて横方向に移動させる学習をした。

縦移動の応用なので、上の図のようにめがねに円盤を配置すれば実現できることに気がつくことができた。



その次の学習は、ロケットと円盤がぶつかる
と円盤が爆発するという動きをどのように作るかということである。

色々な意見を出させながら、めがねに下の図のように配置すると実現することを学習した。



その後、ロケットと円盤が1台ずつではなかなかぶつからないのでロケットと円盤を部品からコピーして、増やす方法を教えた。

このままでは、いつも円盤が全滅する結果になることに気づいた頃、円盤を復活させる方法はないかを考えた。その時、下のめがねの左側を使って、「もし爆発した円盤に爆発していない円盤が触ったら」という、IF文につながるようなヒントを出し、下の図のようにめがねに部品

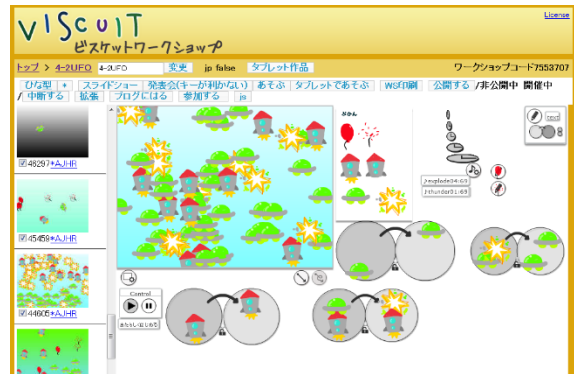


を配置すると円盤を復活させられることを学習した。

少し自分なりの工夫をする時間を与えた後、作品の保存方法、家でビスケットをやる方法を教えて授業を終わった。

説明の言葉などに多少の違いはあったと思うが、授業の基本的な流れは上述のようなものであった。

下の画像が作品例である。



3. 授業感想について

(1) 授業感想の数

2の3…33人 4の1…34人
3の2…30人 4の2…33人
3の3…32人 4の3…29人
3の4…32人 4の4…29人
合計252人分の授業感想を資料としている。

(2) 児童は楽しいと思ったのか
まず、授業感想をテキストでデジタル化した。

次に、RにMeCabを組み込み、その上でRstudio動かして、デジタル化した授業感想文形態素に分解して、出現頻度を調べた。記号、助動詞、助詞などを除き、頻度が高く、指示性強い言葉を選ぶと下のようになる。

ロケット	196	おもしろい	189
ユーフォー	148	爆発	139
楽しい	123	円盤	115
ぶつかる	79	すごい	59
思う	58	できる	51
みたい	50	動かす	50
復活	45		

この中で、「おもしろい」「楽しい」「すごい」などがビスケットを使ったプログラミングの授業を肯定的に受け止めている言葉だと考えることができる。肯定的に受け止めている言葉が合計371回使われているので、プログラミングの授業をある程度楽しくできたのであ

ろうことは分かる。2回、3回と使っている児童もいるので、幾つぐらいの感想文で使われているかが分からない。

1人1人の感想文に2301, 2302のように組名と順番でファイル番号をつけ、複数文書を同時に読み込み、形態素に分解させ、

	row.names	2301.txt	2302.txt	2303.txt
1	[[LESS-THAN-1]]	0	0	0
2	[[TOTAL-TOKENS]]	33	20	67
3	おもしろい	1	1	1
4	ロケット	2	0	1
5	宇宙船	2	0	1
6	楽しい	2	0	1

コピーしたものを表計算ソフトに貼り付け、

	A	B	C	D	E
1		row.names	2301.txt	2302.txt	2303.txt
2	1	[[LESS-THAN-1]]	0	0	0
3	2	[[TOTAL-TOKENS]]	33	20	67
4	3	おもしろい	1	1	1
5	4	ロケット	2	0	1
6	5	宇宙船	2	0	1
7	6	楽しい	2	0	1

行列を入れ替えて、

	A	B	C	D
1	row.names	ロケット	おもしろい	ユーフォー
2	2301.txt	2	1	0
3	2302.txt	0	1	0
4	2303.txt	1	1	0
5	2304.txt	1	0	0
6	2305.txt	1	1	0
7	2306.txt	1	0	0

フィルターをかけることで「おもしろい」「楽しい」「すごい」がいくつの感想文で使われているかを調べた。

252の感想文中に「おもしろい」「楽しい」「すごい」の言葉のうちどれか一つを1回以上使っている感想文は227あり、約90%である。このことから、約90%の児童が「おもしろい」「楽しい」「すごい」など、ビスケットを使ったプログラミングの授業を肯定的に受け止めたことが分かる。

(3) 児童はどんなことが楽しかったのか

児童がどのようなことを「おもしろい」「楽しい」と「すごい」と感じたのかを調べるために前出の頻度の高い13の言葉について、相関係数を調べた。

相関係数が0.2を越えるものを抜き出すと下のようになる。

- おもしろいと爆発 0.3175012
t=5.2941, df=250, p=0.0000002619
- おもしろいとロケット 0.2871946
t=4.7407, df=250, p=0.00000358
- おもしろいとぶつかる 0.2474923
t=4.0388, df=250, p=0.0000715
- おもしろいと復活 0.2154161
t=3.4879, df=250, p=0.000575
- おもしろいと円盤 0.2058683
t=3.3263, df=250, p=0.001012
- ロケットと円盤 0.4084165
t=7.0746, df=250, p=0.0000000001502
- ロケットとぶつかる 0.3975348
t=6.8501, df=250, p=0.0000000005705
- ロケットと爆発 0.324114
t=5.4171, df=250, p=0.0000001423
- ロケットとユーフォー 0.2400809
t=3.9104, df=250, p=0.0001188
- 爆発とぶつかる 0.4066406
t=7.0377, df=250, p=0.0000000001873
- 爆発と円盤 0.3196303
t=5.3336, df=250, p=0.0000002155
- 円盤とぶつかる 0.4367606
t=7.6767, df=250, p=0.000000000003673
- 円盤と動かす 0.2806789
t=4.6238, df=250, p=0.000006046
- 円盤とみたい(名詞) 0.278492
t=4.5847, df=250, p=0.000007188

「おもしろい」と相関がある言葉は「爆発」「ロケット」「ぶつかる」「復活」「円盤」となっている。「爆発」「ぶつかる」「復活」は子どもたちが授業の中でプログラミングによって作り出した動きそのものである。

「ロケット」「円盤」(ユーフォーを含めればもっと多くなると思うが)は使った部品である。

このことから子どもたちの感じた「おもしろい」は自分がプログラミングで作った「動き」と「部品」の両方に関係があると考えられる。

部品とプログラミングで作られた動きに注目して整理し直すと、「円盤」と「ぶつかる」の相関係数が最も高く、中間の強さの相関を示している。「円盤」と「爆発」、「円盤」と「動かす」、「ロケット」と「ぶつかる」、「ロケット」と「爆発」も弱い相関を示している。

「円盤がロケットとぶつかる」や「円盤を動

かす」のように部品が主語や目的語になり動きが述語になっていることを示していると考えられる。

また、部品の「ロケット」と「円盤」が中間の強さの相関を示しているのは並列して書かれているからだと考えられる。同じように、「爆発」と「ぶつかる」が中間の強さの相関を示しているのは「ぶつかって爆発した」のように並列して使われているからであると考えられる。

これまでの考察をまとめると、様々なバリエーションがあり得るが、「ロケットと円盤がぶつかって爆発したのがおもしろかった。」のような文を基本としてビスケットを使ったプログラミングの授業のおもしろさを表現しているように思える。

小学校のこれぐらいの学年の子どもたちは具体性をもった言葉でしか書かないけれどもこれは「部品をプログラム考えて動かしたことがおもしろかった。」と知っていることと同じである。

子どもたちに不満、或いは希望はないのだろうか。当然あると思う。それは弱い相関関係があるがまだ考察していない「円盤」と「みたい」に表れているのではなかかと思える。「みたい」が出てくる子どもの授業感想文をあたってみるとたくさんの不満や希望が書いてある。

<授業に対する不満や希望>

- もっとやってみたい
- またあんなのをやってみたい
- またやってみたい

<部品についての不満や希望>

- 花火のようになるのをやってみたい
- 風船や線香花火や三角形も使ってみてみたい
- 花火や風船を動かしてみたい
- 風船を動かしてみたい
- 風船を使ってみてみたい

- 花火のようになるのをやってみたい
- 他の部品を使ってみてみたい
- 動物も動かしてみたい
- もっといろいろな物を出してやってみたい
- いろいろな種類を使ってやってみたい
- スタンプみたいのを増やしてほしい
- いろいろなスタンプみたいのがほしい
- 違う組み合わせでやってみたい

<作品の作り方に対する不満や希望>

- 新しいルール(動き方)を組み込みたい
- 方向をかえて、やってみたい
- 部品を作って、自分の作品も作ってみたい

- 宇宙ではないやつでやってみたい
- もっとおもしろいゲームにして遊んでみたい
- <その他の不満や希望>

- アイパッドでやれたらやってみたい
- 家でもやってみたい

「授業に対する不満や希望」からはビスケットを使ったプログラミングの授業に対する意欲が感じられる。「部品についての不満や希望」「作品の作り方に対する不満や希望」には自作の部品で、自分なりの作品を作りたいという希望が表れている。

「家でもやってみたい」という願いは家庭での学習と学校での学習をネットワークで結びつける1つの方法になりえると考えられる。

4. まとめ

1・2年生で授業を行った報告の中で、「特に『動かす楽しさ・嬉しさ』、『描く、作る楽しさ・嬉しさ』をビスケットを使ったプログラミング教育に感じているようである。」と書いた。今回は、部品を「描く、作る楽しさ・嬉しさ」を無くしても楽しい、おもしろいと感じてくれるかを試してみた。

とても多くの子どもたちが部品を作らなくても、プログラムを考えて、部品を動かしたことがおもしろいと感じてくれている。不満や希望から考えると、部品を描き、作り、自分なりの作品を作ることができたらもっと楽しいだろうと思っていることが分かる。

参考サイト

デジタルポケット <http://www.viscuit.com/>
子ども文化コミュニティ

<http://www.kodomo-abc.org/>

開発者ブログ<http://blog.goo.ne.jp/viscuit>
参考資料

「Viscuit(ビスケット)3.0 指導者用マニュアル」
NTTコミュニケーション科学基礎研究所
NPO法人子ども文化コミュニティ
「はじめてのR-ごく初歩の操作から統計解析の導入まで」

村井 潤一郎著 北大路書房

「Rで学ぶ日本語テキストマイニング」
石田 基広・小林 雄一郎著 ひつじ書房
ビスケットの指導計画

http://www.kinosita.itabashi.tokyo.jp/~koya/kyouzai_siryu/puroguraming/ビスケット指導計画.pdf