

ぷよぷよプログラミングを用いたテキスト型プログラミングを 教えるための授業実践

A Study on the Teaching Materials for Text Type Programing by using Puyopuyo Programming

内 田 瑛一郎*

UCHIDA Eiichiro

佐 藤 博**

SATO Hiroshi

要約：本研究では、ビジュアル型プログラミングと異なるテキスト型プログラミングの一部を入力して体験し、ビジュアル型とテキスト型のプログラムの違いを知ることが目的とした実験授業を行った。その結果、生徒は「ぷよぷよプログラミング」を通して、テキスト型プログラミングを行ったことで、ソフトウェアへの関心を深めることができたと感じていた。一方で、ビジュアル型プログラミング言語とテキスト型プログラミング言語の違いが、判らないと思っている生徒も多かったことがわかった。実験授業を行う中で、生徒の入力ミスや、ネットワークのトラブルなどが発生することがあったが、授業の中でうまく支援を行うことで解決することができたので、生徒はぷよぷよプログラミングをすべて終えることができた。

キーワード：テキスト型プログラミング ビジュアル型プログラミング 計測・制御
技術分野

I はじめに

中学校の技術・家庭科技術分野の教科書では、ビジュアル型プログラミングを行うプログラミング学習が多く掲載されている^{1)~6)}。さらに、実践授業もビジュアル型プログラミング利用した学習が多い。深谷は中学校技術分野の教科書におけるプログラミング教育の内容から新教科書では、ブロック型プログラミング言語が主流となり、特にScrachでの記載が半数を占めているとしている⁷⁾。大畑らはBlockEditor Hinokiを用いて、ブロック型プログラミングがテキスト型プログラミングへの移行支援が有効であるかを検証した⁸⁾。梅澤らは、ビジュアル型言語からテキスト型言語への移行に関して研究を行った⁹⁾。教科書では、テキスト型プログラミング言語を活用してプログラミングを行う参考例は小さく、掲載されている程度である。しかし、多くのソフトウェアを制作する際に活用されているのはテキスト型プログラミング言語である。このことから、技術分野ではテキスト型プログラミング言語を取り扱うことで、生徒がソフトウェアに興味を持つことができると考えている。2020年度からは小学校でもプログラミングが必修になり、高等学校でも必修科目「情報Ⅰ」が新設され、プログラミングが必修化された。中学校技術分野においては、小学校で学んでいるプログラミングをさらに充実させ、高等学校につなげられるような視点で授業を実施する必要がある。

テキスト型プログラミングを行う「ぷよぷよプログラミング」はJavaScriptで制作されているので、ソースコードを授業資料に従って入力して行くことで、落下させる、左右に動かす、回転させることが可能となる。本研究では、ビジュアル型プログラミングと異なるテキスト型プログラミングの

* 教育実践創成講座大学院

** 教育実践創成講座

一部を入力して体験し、ビジュアル型とテキスト型のプログラムの違いを知ることを目的とした実験授業を行った。

II 実験授業

実験授業は山梨県内のA中学校の第2学年男女78名について、令和4年9月に行った。授業は2時間を設定した。指導計画を表1に示す。「計測・制御」の12時間の中で、単元の目標として、「テキスト型プログラミングをしてみよう」の授業を行った。

表1 指導計画

1、計測・制御

- (1) micro:bit を動かしてみよう。
- (2) micro:bit でじゃんけんをしよう。

2、テキスト型プログラミングをしてみよう

- (1) ログイン、設定
- (2) ぷよを落下させてみよう・ぷよを左右に動かしてみよう・ぷよを回転させてみよう（本時）
- (3) ぷよを消してみよう・背景を設定してみよう（本時）
- (4) 情報リテラシーについて学ぼう
- (5) 文字ぷよを挿入してみよう
- (6) バリアフリー型のぷよぷよを考えてみよう
- (7) テキストプログラミングのまとめ

3、計測・制御

- (1) micro:bit でセンサを活用してみよう。
- (2) micro:bit のセンサを活用して、生活を便利にする製品を考えてみよう。
- (3) 計測・制御のまとめ

授業は1時間を設定した。実験授業の展開を表1に示す。「計測・制御」の12時間の中で、単元として「テキスト型プログラミングをしてみよう」、授業のめあてを「ぷよを落下させてみよう・ぷよを左右に動かしてみよう・ぷよを回転させてみよう」の授業を行った。授業の内容として、まず、前時まで行っていたビジュアル型プログラミング言語について確認をした。ビジュアル型プログラミング言語とは、目的の入力を行うために、命令文の書かれたブロックを積み重ねてプログラミングを行う言語である。本時までには、micro:bitで「計測・制御」を行うためにmicrosoft make code for micro:bitを用いてビジュアル型プログラミングを行っている。このことから、ビジュアル型プログラミングの復習を行った。次に、テキスト型プログラミングについて説明をした。多くのソフトウェアやwebページはテキスト型プログラミングで制作されていることが多いことを説明した。microsoft make code for micor:bitでは、ビジュアル型プログラミングを行うだけでなく、Javascriptでもテキスト型プログラミングを行うことができる。さらに、microsoft make code for micro:bitではビジュアル型プログラミングを行い、それをテキスト型プログラミング言語に変換することもできる。この機能を用いて、テキスト型プログラミング言語について説明をした。

「ぷよぷよプログラミング」は付属のテキストをダウンロードし、生徒にて配布することにより、生徒は授業内容が理解しやすく、授業を円滑に進めることができる。テキストに沿って、画面構成の説明や、プログラミングの方法などを説明した。

本時の内容は「ぷよぷよを落下させる」、「ぷよぷよを左右に動かす」、「ぷよぷよを回転させる」の3つとした。

表2 実験授業の展開

(1)主 題 テキストプログラミングをしてみよう。

(2)指導目標 テキストプログラミングを体験してソフトウェアの中身に触れよう。

(3)指導案

段階	時間	学習活動	教師の指導・支援
導入	10分	<p>○テキスト型プログラミングについて簡単な概要を知る。</p> <p>○プログラミングについて事前問題を行う。</p> <p>○テキストプログラミングについて知る。</p> <p>○「ぷよぷよ」について、内容を知る。</p> <p>○本時の目標と内容を知る。</p>	<p>○英数文字、記号を用いてプログラミングを行うことについて簡単に説明する。</p> <p>○事前問題を行わせる。 ・入力するテキスト型プログラムの内容 ・テキストプログラミングの印象</p> <p>○テキスト型プログラミングについて指導する。 ・microbitのビジュアルプログラミングとJavascriptの画面を見せる。</p> <p>○「ぷよぷよ」の内容を指導する。 ・「ぷよぷよ」の紹介 ・ゲーム制作と内容の紹介 ・ルールの確認</p> <p>○本時の目標を知らせる。</p>
テキスト型プログラミングを体験してソフトウェアの中身に触れよう。			
展開	30分	<p>○プログラミングの準備をする。</p>	<p>○プログラミングの方法を説明する。 ・ログイン ・入力スペースの調整 ・エディター設定 ・画面の見方</p> <p>○ワークシートにまとめながら作業内容を確認する。</p>
テキスト型プログラミングをしてみよう。			
		○プログラミングを行う。	<p>○「ぷよぷよ」のプログラミングをさせる。 ・「ぷよ」を落とす。 ・「ぷよ」を左右に動かす。 ・「ぷよ」を回す。</p> <p>○プログラミングができない生徒に支援をする。</p>
まとめ	10分	<p>○プログラミングについて事後問題を行う。</p> <p>○次時の内容を伝える。</p>	<p>○事後調査問題を行わせる。 ・入力するテキスト型プログラムの内容 ・テキストプログラミングの印象 ・本時の感想</p> <p>○ゲームの内容についてプログラミングを行うことを説明する。</p>

Ⅲ 調査結果

調査問題を表3に示す。事前調査はテキスト型プログラミングに関する経験の調査、ソースコードを表示から命令文の内容を考える問題、テキスト型プログラミングについて問う問題である。事後調査では、テキスト型プログラミングについて問う問題で事後問題として設定した。

表3 事前・事後調査問題

事前調査問題

問題 1 テキスト型プログラミングをした経験がありますか。

事後調査問題

問題 2 テキスト型プログラミングはどのようなものだと考えていますか。

問題 3 ソースコードに関する問題。

① 次のプログラムの意味を語群から選びなさい。

189

`this.puyoStatus.top +=Config.playerFallingSpeed;`

語群

落下する

左右に動かす

回転する

消す

② 次のプログラムの意味を語群から選びなさい。

280

`this.moveDestination = (x + cx) * Config.
puyoImgWidth;`

語群

落下する

左右に動かす

回転する

消す

③ 次のプログラムの意味を語群から選びなさい。

372

`return 'rotating';`

語群

落下する

左右に動かす

回転する

消す

問題 4 テキスト型プログラミングを行った感想。

問題 5 テキスト型プログラムを行って難しいと感じたところ。

問題 6 ビジュアル型プログラミング言語とテキスト型プログラミング言語の違いはなにか。

問題 7 テキスト型プログラミングを経験して、ソフトウェアに関心を持つきっかけになったか。

事前調査問題 1「テキスト型プログラミングをした経験がありますか」について図 1 に結果を示す。「テキスト型プログラミングをした経験がありますか。」の回答について、「はい」と回答した生徒は 16%、「いいえ」を回答した生徒は 84%であった。「テキスト型プログラミング」を行ったことがあるとした生徒は、2 割に満たなかった。さらに、前時まで行っていた「ビジュアル型プログラミング」を「テキスト型プログラミング」と考えていた生徒がいることも考えられる。「はい」と回答した生徒に、インタビュー調査を行ったところ、「プログラミング体験教室に参加したとき」と答える生徒がいた。

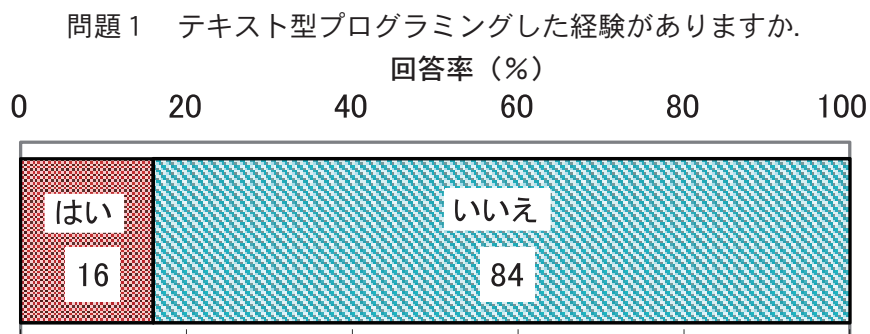


図1 事前調査問題1の回答結果

事前事後調査問題2の「テキスト型プログラミングはどのようなものだと考えていますか.」について, 結果を図2に示す. 事前で「文字とか記号, 数字でプログラミングする」と回答した生徒は22%, 「難しい」と回答した生徒は8%, 「楽しい」と回答した生徒は1%, 「わからない」と回答した生徒は32%, 「その他」を回答した生徒は37%だった. 「その他」の回答には, 「いろいろなデータを組み合わせて機能を完成させるもの.」, 「入力して自分で作る」などがあった. 事後調査問題では, 事前調査問題で「文字とか記号, 数字でプログラミングする」と回答した生徒は28%, 「難しい」と回答した生徒は10%, 「楽しい」と回答した生徒は3%, 「わからない」と回答した生徒は1%, 「その他」を回答した生徒は58%だった. 「その他」の回答には, 「一つでも間違えてしまうとゲームとして機能されなくなってしまうので繊細で難しいものだと思う」, 「難しいけど色んなものを幅広く作ることのできる良い手段だと思う.」などの記述があった.

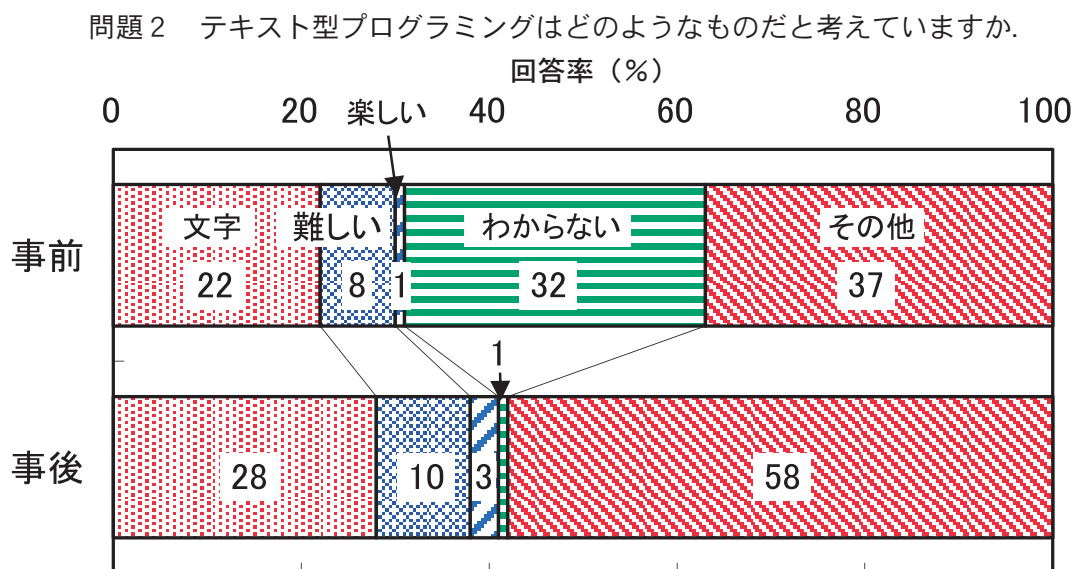


図2 事前事後調査問題2の回答結果

ソースコードに関する問題3①の結果を図3に示す. 事前調査問題では, 画像を見てぷよが落ちてくることを予測し回答した生徒は68%だった. 事後調査問題では, 87%まで上昇した.

問題 3 ① 次のプログラムの意味を語群から選べなさい。

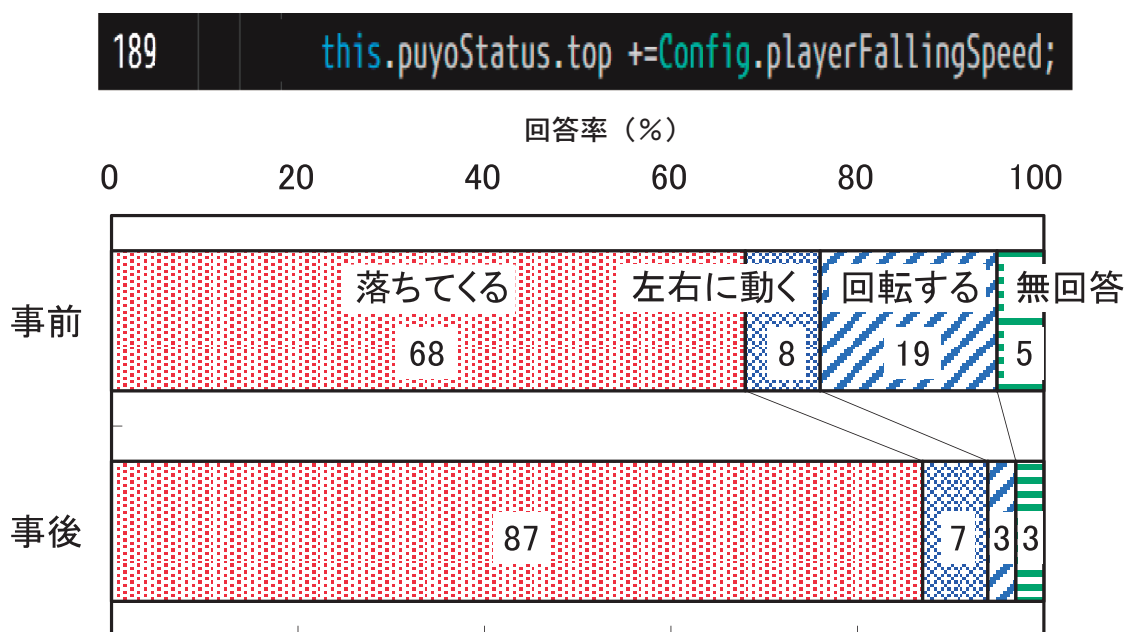


図 3 事前事後調査問題 3 ①の回答結果

ソースコードに関する問題 3 ②の結果を図 4 に示す。事前では、画像を見て「ぷよが左右に動く」ことを予測し回答した生徒は 61% だった。事後調査問題では、86% まで上昇した。

問題 3 ② 次のプログラムの意味を語群から選べなさい。

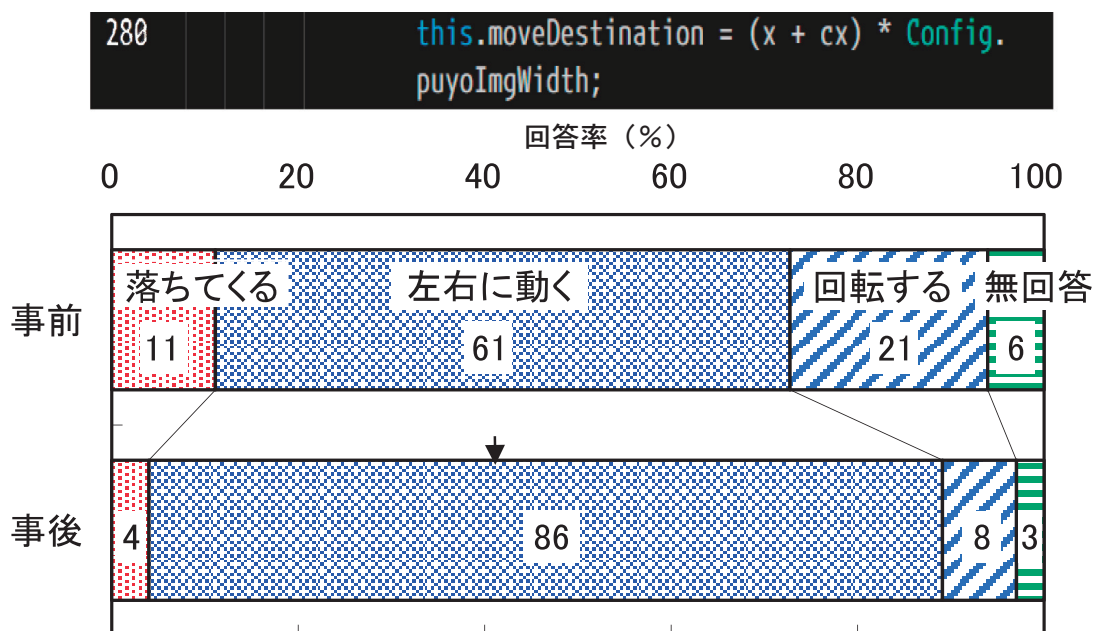


図 4 事前事後調査問題 3 ②の回答結果

ソースコードに関する問題 3 ③の結果を図 5 に示す。事前調査問題では、画像を見て「ぷよが回転する」ことを予測し回答した生徒は 61% だった。事後調査問題では、88% まで上昇した。ソースコードに関する問題では、生徒は入力内容をもとに、どのようなソースの内容を推測して回答する

ことができていたため、事前調査問題から6割を超える正答があった。事後調査問題では、入力を終え実際にプログラミングをしたことにより、①～③において正答率が上がっていた。問題3①, ②, ③で事前で正答が多かったのは、選択肢が4つと少ないためにソース中の英単語から容易に推測されてしまったと考えられるので、改善の余地がある。

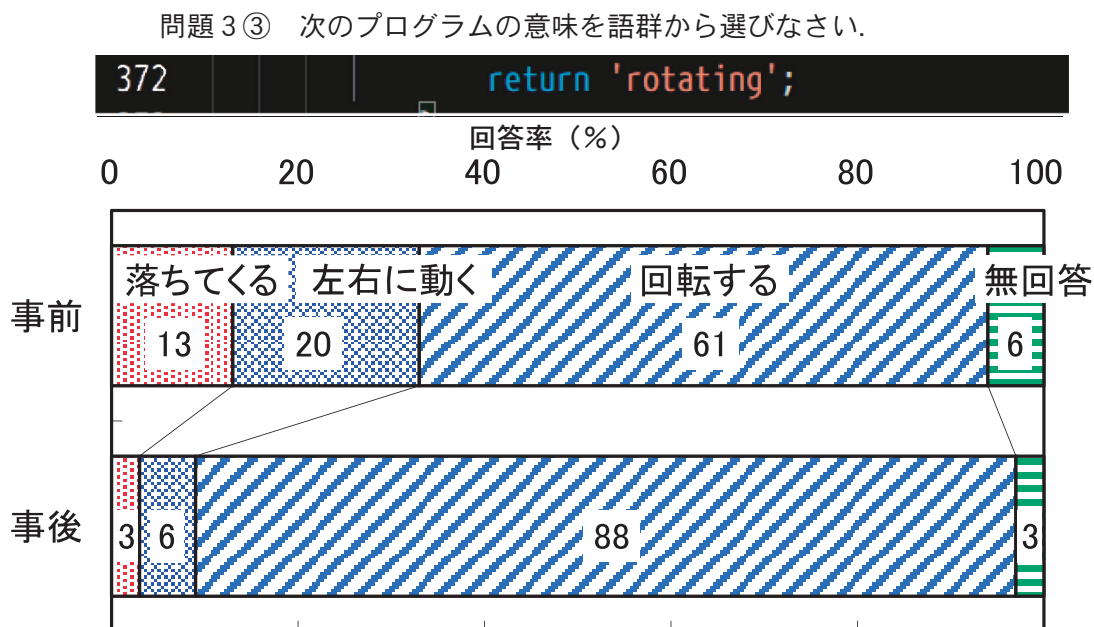


図5 事前事後調査問題3③の回答結果

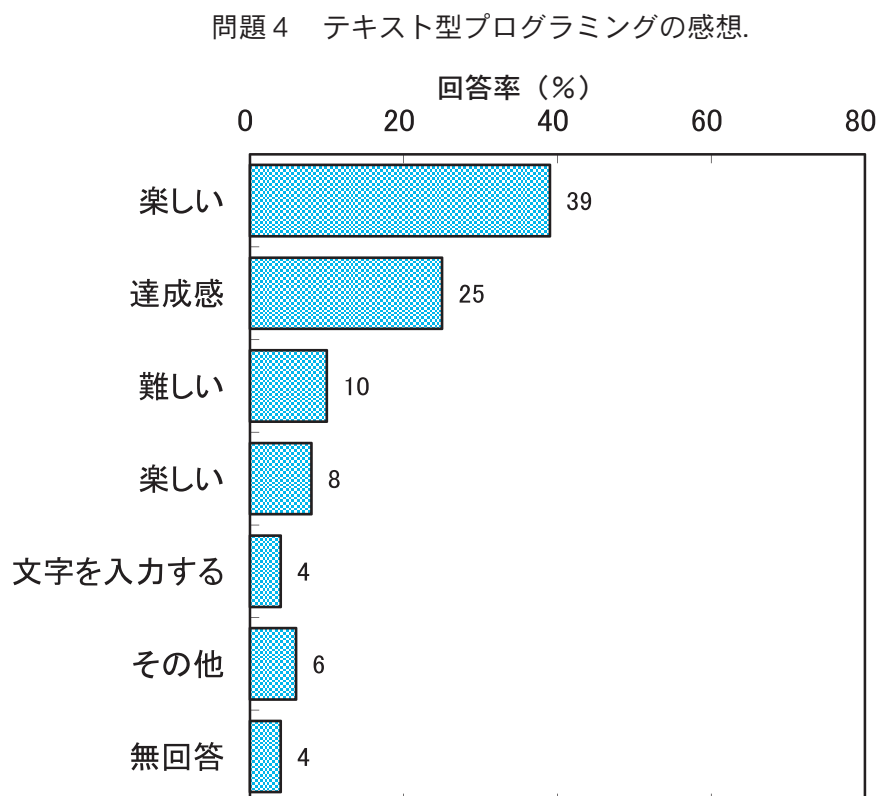


図6 事前事後調査問題4の回答結果（複数回答可）

事後調査問題4の「テキストプログラミングの感想」について回答した結果を図6に示す。「楽しい」が39%あった。具体的には、「自分が打ったものでゲームが動くのが嬉しかった」、「自分で時間をかけてプログラミングしたからこそぷよが回転できたり消えたりすると達成感があって楽しい」、「最初は英文をうつのが大変だったことや、よく理解出来ないこともあったけど、ミッションクリアすることが出来て、嬉しかった」などがあった。「英語や記号を入力してしっかりそれ通りぷよぷよが動いたときの達成感がある」が25%、「テキストでやるのは難しかったけど、間違いがないか確認しながらやったところが意外に楽しかった.」、「文字を打つの一つでも間違えたら動かないし難しい」が10%、「嬉しい」が8%あった。テキスト型プログラミングを経験して、文字・数字・記号をもちいてプログラミングをすることによる、難しさを感じつつも、実行したときに動作がしっかりとすることにより達成感を感じている生徒がいた。

問題5 テキスト型プログラムを行って難しいと感じたところ.

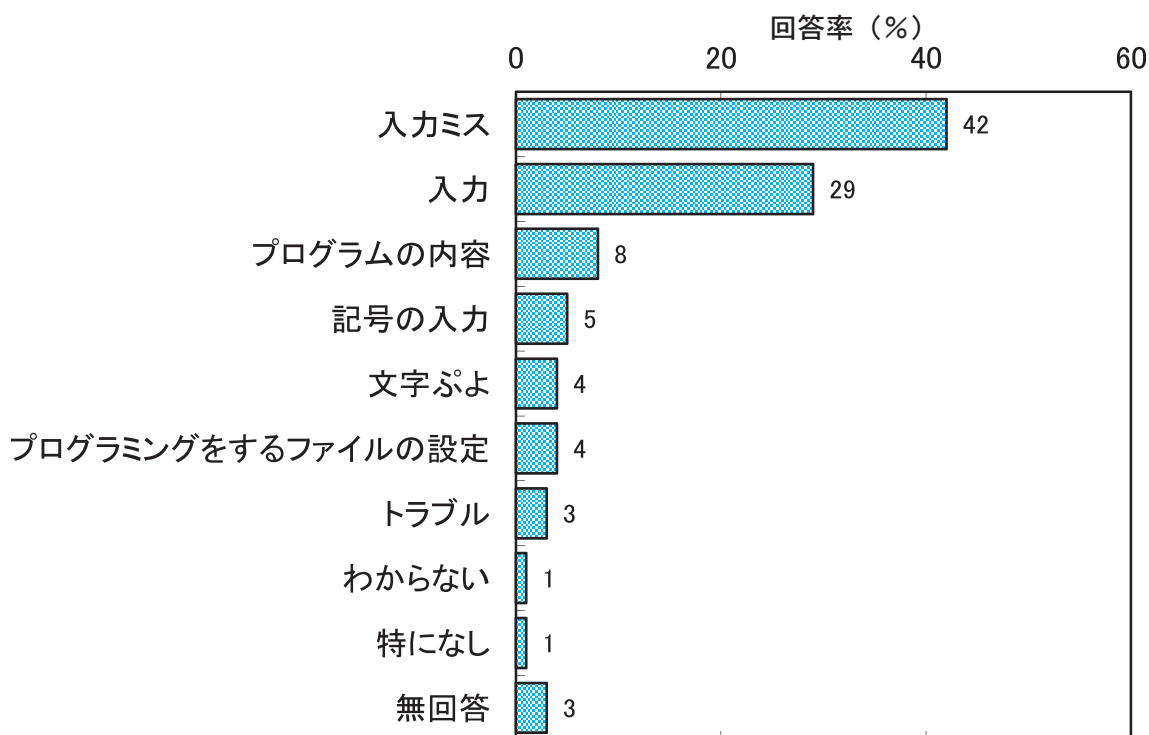


図7 事前事後調査問題5の回答結果（複数回答可）

事後調査問題5の「テキスト型プログラムを行って難しいと感じたところ」について回答した結果を図7に示す。「入力ミス」が42%、「入力」が29%と入力に関することが多く、入力が難しかったようである。「プログラムの内容」が8%、「記号の入力」が5%、「文字ぷよ」、「プログラムをするファイルの設定」が4%と少なかった。

事後調査問題6の「ビジュアル型プログラミング言語とテキスト型プログラミング言語の違いはなにか」について回答した結果を図8に示す。「わからない」が58%と多く、言語の違いがわからない生徒が多かった。「テキストプログラミングは字を打ってつくる、ビジュアルプログラミングはもともとあるものを組み合わせてつくるプログラミング.」が14%と少ないが違いがわかる生徒もいた。その他が22%あった。

問題6 テキスト型プログラミング言語とテキスト型プログラミング言語の違いはなにか.

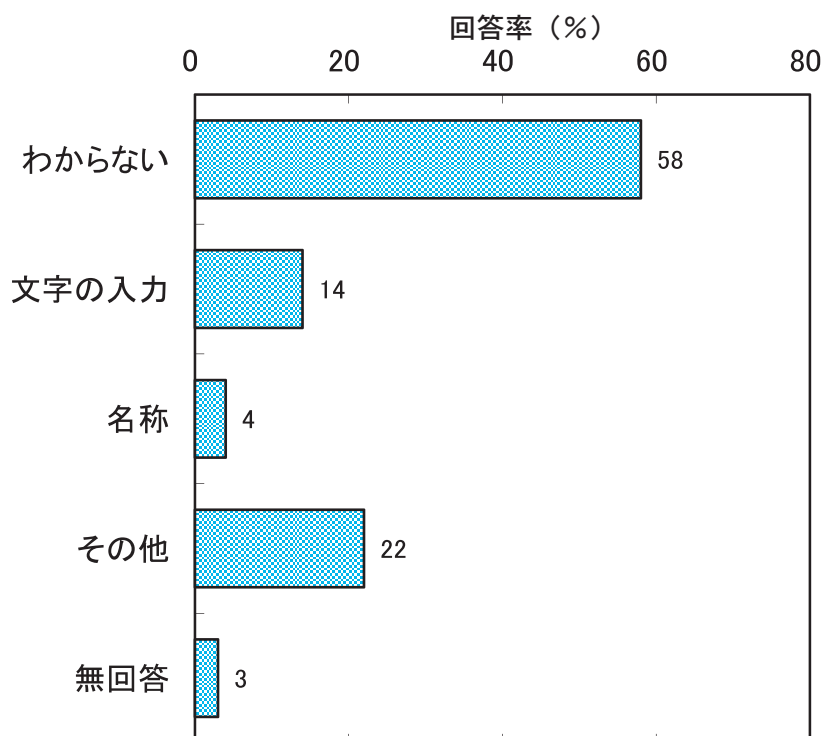


図8 事前事後調査問題6の回答結果（複数回答可）

事後調査問題7の「テキスト型プログラミングを通してソフトウェアへの関心は深まったか」についての結果を図9に示す。「はい」と回答した生徒は90%、「いいえ」と生徒は5%、無回答が5%あった。このことから、「ぷよぷよプログラミング」を通して、プログラミングへの興味が深まったと感じる生徒がいた。

問題7 テキスト型プログラミングを通してソフトウェアへの関心は深まったか.

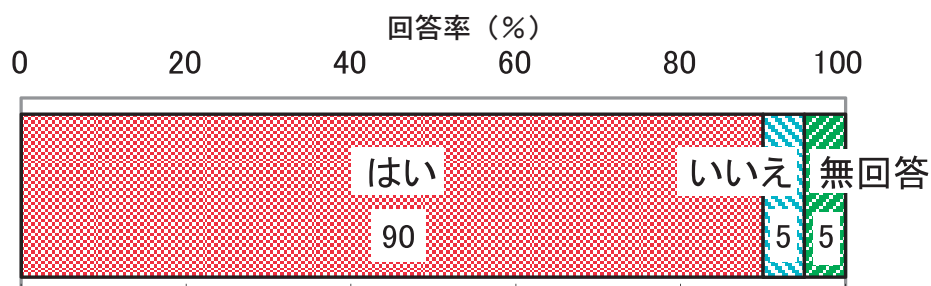


図9 事前調査問題7の回答結果

実験授業を通して、生徒の入力ミスや、ネットワークのトラブルが発生することがあった。発生したトラブルについてまとめると、以下のようになった。

- ① スペースキーを多く入れすぎてしまい、思ったように動作しない
- ② 入力後、改行をしすぎてしまい、本来入力すべき行にすでにテキストが入力してある
- ③ 指定されている場所のほかにもプログラムを入れてしまうなどがあった。

④ ダウンロードがすべてできていないことがあった。

①②③は、生徒のミスによるトラブルだと考えられ、④はネットワークの問題だと考えられる。

IV おわりに

「ぷよぷよ」は多くの生徒が知っていたことや、「ゲームのプログラミングを行う」ということで生徒は関心が高い。本研究では、ビジュアル型プログラミングと異なるテキスト型プログラミングの一部を入力して体験し、ビジュアル型とテキスト型のプログラムの違いを知ることを目的とした実験授業を行った。生徒は「ぷよぷよプログラミング」を通して、テキスト型プログラミングを行ったことで、ソフトウェアへの関心を深めることができたと感じていた。一方で、ビジュアルプログラミング言語とテキスト型プログラミング言語の違いが、判らないと思っている生徒も多かったことがわかった。実験授業を行う中で、生徒の入力ミスや、ネットワークのトラブルなどが発生することがあったが、授業の中でうまく支援を行うことで解決することができた。

今後は、テキスト型プログラミングを行うことで、ビジュアル型プログラミングにどのような影響があるのか、検証をしてきたい。

文献

- 1) 技術・家庭，家庭分野，開隆堂，2021.
- 2) 新しい技術・家庭，家庭分野，東京書籍，2021.
- 3) 技術・家庭，家庭分野，教育図書，2021.
- 4) 技術・家庭，技術分野，開隆堂，2021.
- 5) 新しい技術・家庭，技術分野，東京書籍，2021.
- 6) 技術・家庭，技術分野，教育図書，2021.
- 7) 深谷和義．中学校技術分野におけるプログラミング教育内容の教科書での比較．日本教育工学会研究報告集，2021，2021.4：106-111.
- 8) 大畑貴史，酒井三四郎，松澤芳昭．BlockEditor Hinoki：オブジェクト指向に対応したビジュアル-Java 相互変換技術の開発．教育システム情報学会 2013 年度学生研究発表会（東海地区），2013，21-22.
- 9) 梅澤克之，石田昂大，中沢真，平澤茂一，ビジュアル型言語からテキスト型言語への移行のための中間コンテンツの提案と評価．電子情報通信学会技術研究報告；信学技報，2022.