

# 初等中等教育段階におけるプログラミング教育の考察 —プログラミング体験教室の実践から— A Study of Programming Education at the Stage of Elementary and Secondary Education Based on Practice of Programming Experience Learning

萱津 理佳<sup>1</sup> 矢澤 星奈<sup>2</sup>  
Rika KAYATSU, Seina YAZAWA

## あらまし

近年、世界中でプログラミング教育が注目されている。文部科学省においては、2020年から2022年に予定されている初等中等教育における学習指導要領の改訂において、小学校・中学校・高等学校の各発達段階においてプログラミング的な考え方やプログラミングそのものを採り入れようという検討も進んでいる。初等中等教育段階におけるプログラミング教育の効果やあり方を検討するため、筆者の属する情報ネットワークゼミナールの学生を中心に、長野市放課後子どもプランにおけるプログラミング体験教室、および、キッズサイエンス2015におけるプログラミング体験教室を実践した。これらの実践より、小学校の低学年段階においてもプログラミングに興味を持たせることが可能であること、プログラミング教育が他者と協力して物事を進める力の育成にも効果的であることが分かった。また、プログラミング教育が創造力を育む機会を提供してくれること、自分のアイデアを表現するための手段として有効であること、試行錯誤の経験を与えてくれることなど様々な効果が期待できることを明らかにした。

キーワード プログラミング教育 情報教育 初等中等教育 Scratch

## 1. はじめに

近年、世界中でプログラミング教育が注目されている。2013年にはプログラミング教育を世界中に普及することを目的としたアメリカのイベント“Computer Science Education Week”の開催にあたり、アメリカ大統領のオバマ氏がビデオに登場し、「全てのアメリカ人にプログラミングを学んでほしい」と呼びかけ話題になった。日本においても、初等中等教育においてプログラミング教育が広がりを見せつつある。2012年度に完全実施となった新学習指導要領では、中学校の「技術・家庭」において、従来選択科目であった「プログラムと計測・制御」が必修科目となり、プログラミング教育が取り込まれている。また、2013年6月に、安倍政権の経済政策「アベノミクス」の「第3の矢」として発表された成長戦略の素案では「産業競争力の源泉となるハイレベルなIT人材の育成・確保」の項目にITを活用した21世紀型スキルの修得として「義務教育

段階からのプログラミング教育等のIT教育を推進する」<sup>[1]</sup>としている。政府のIT政策の指針となる新戦略「世界最先端IT国家創造宣言」(2013年6月14日閣議決定)<sup>[2]</sup>においても、「ITの利活用をけん引する高度なIT人材の創出」がうたわれ、そのために初等中等教育段階からプログラミング等のIT教育の推進に取り組むとしている。文部科学省では、初等中等教育段階におけるプログラミング教育を推進するため、児童生徒の発達段階に応じたプログラミングに関する学習の事例を収集し、教員向けの指導に役立つ参考資料を作成し公表している<sup>[3]</sup>。

これらの国の方針では、プログラミング教育はいずれも高度IT人材育成を主な目的としている。プログラミング教育を通して高度IT人材が育成され、国際競争力に繋げる、といった文脈である。しかしながら、初等中等教育段階で必要とされるプログラミング教育は、IT人材確保のための教育ではなく、プログラミング体験を通じてコンピュータがどのようなものか知ること、そして自ら試行錯誤しながら目標に近づくことにより学習意欲の向上や発想力を

1)長野県短期大学多文化コミュニケーション学科国際地域文化専攻

2)長野県短期大学多文化コミュニケーション学科国際地域文化専攻 平成27年度卒業生

伸ばすことが重要と考える。また、プログラミングにより論理的思考力や問題解決能力を効率よく身に付けることが可能であると考えられる。プログラミングを学習することによる効果や、それらを通して身に付くとされる主な能力については、総務省による「プログラミング人材育成のあり方に関する調査研究報告書」<sup>[4]</sup>において、1) コンピュータ構造・原理の理解、2) 論理的思考力・課題解決力の向上、3) 表現・創造力の向上、4) 学習意欲・関心の向上の四点が挙げられている。また、山本らによる「初等中等教育におけるプログラミング教育の必要性」<sup>[5]</sup>においては、これらのほか、物事や自己の知識に関する理解力、知恵を共有したり他者と協力して物事を進めたりする力を挙げており、これらのことが身に付くことを前提としたプログラミング教育のあり方の検討を今後の課題としている。

本研究の目的は、近い将来情報教育の一環として初等中等教育段階においても取り入れられる可能性が高いプログラミング教育について、プログラミング体験教室の実践を通し、プログラミング教育のあり方や効果、可能性を検証することである。本稿では、長野市放課後子どもプランにおけるプログラミング体験教室、および、キッズサイエンス 2015 におけるプログラミング体験教室の実践を通し、初等中等教育段階におけるプログラミング教育について考察する。

## 2. プログラミング教育の現状

コンピュータの学校への整備が急速に進んだ 1980 年代後半には、小学校でも教育用プログラミング言語「LOGO」などを活用した授業実践が行われていた<sup>[6]</sup>。それから 20 年を経た現在、小学校においてプログラミング教育は殆ど行われておらず、情報・工業・商業などの専門学校や大学の情報系・理工系での専門教育としての教育に限られていた。コンピュータ技術の発達により初心者でも簡単に使いやすく、ブロックを組み立てるようにプログラミングができ、個人の興味にあわせて多種多様な作品を作ることができる教育向けのビジュアルプログラミング言語が開発されたこと、そして、プログラミング教育の必要性が一般にも認識されるようになってきたことから、近年では民間（企業・NPO・ボランティア団体）のプログラミングスクールやプログラミングに関するイベントは増加傾向にある。総務省の調査<sup>[4]</sup>でも、2013 年以降子ども向けのプログラミング教室が増加していることがわかる。2011

年にアイルランドで始まった 7~17 歳の子どもを対象にしたプログラミング道場「CoderDojo」<sup>[7]</sup>は全国各地のボランティアによって自主的に運営されており、現在は 100ヶ所以上の CoderDojo が世界各地で開催されている。日本では 2012 年 4 月に東京で開催されたのが最初である。2013 年には、サイバーエージェントの子会社が運営する小学生向けのプログラミング教室「Tech Kids CAMP」<sup>[8]</sup>が設立され、受講者を伸ばしている。リクルートによる調査<sup>[9]</sup>では、子どもに「習わせたい」習い事ランキングで、2014 年の調査で小学生高学年において「パソコン関連（プログラミング）」が初めて 7 位にランクインし、2015 年でも 8 位となっている。「将来仕事に結びつきそうだから」という、将来を見据えた現実的な理由も見受けられたとのことである。また、経済産業省の主催による U22 プログラミングコンテスト<sup>[10]</sup>や株式会社 D2C が運営している「アプリ甲子園」<sup>[11]</sup>など、子どもや青年のプログラミングの才能を発掘することなどを目的としたプログラミングコンテストも増加している。

このように、民間のプログラミング教育ではスクールや団体ごとに独自の発展を遂げているが、課題も多く残っている。総務省が実施したアンケート及びヒアリング<sup>[4]</sup>では、子どもや親への訴求力や認知度の不足から、受講者の確保を課題とする団体も多く見られた。特に、関東以外の中都市や小都市の事例では受講者の募集に苦勞しているケースが多く、地方でのプログラミングに関する教育の認知度不足が課題として挙げられた。また初等中等教育課程においては、2012 年に中学の技術家庭科で「プログラムと制御」が必修科目になるなどプログラミング教育の導入が始まったが、小学校や中学校などの教育機関ではプログラミングを盛り込んだカリキュラムの内容や評価方法についてなど解決していない論点は多く、まだまだ検討段階にあるのが現状である。

検討課題の一つとして、利用するプログラミング言語の問題が挙げられる。丸山<sup>[12]</sup>は、小学校教育課程におけるプログラミング教育に最適なプログラミング言語の考察を行い、Java, C, Basic などの一般的なプログラミング言語ではなく、Scratch、プログラミン、MOONBlock、Viscuit など教育向けに提供されているビジュアルプログラミング言語を年齢ごとに使い分けることが重要と述べている。本研究におけるプログラミング体験教室では、2006 年にアメリカのマサチューセッツ工科大学で開発された教育用ビジュアルプログラミング開発環境 Scratch（スクラッチ）<sup>[13]</sup>を利用した。Scratch は、ブロックを



組み合わせることでプログラムが作成できるため、直感的で難易度が低いという特徴をもつ。また、ローカルコンピュータにインストールして利用するタイプのほか、Web サービスを利用するタイプが提供されており、オフィシャルサイト上では作成したゲーム等を共有公開することができる。

### 3. 放課後子どもプランにおける体験教室

放課後子どもプランとは、長野市が主催し、従来の児童館等と小学校内施設（子どもプラザ）を活用して、放課後等における児童の安全で安心な居場所を提供するとともに、遊び・学習・各種体験活動を通じて児童がルールやマナーを身につけたり、体力・創造力を向上させたりすることを目的とするものである。放課後子どもプランでは放課後子ども総合プラン活動拠点（児童館等・子どもプラザ）における、子どもたちの様々な活動に対する支援をするアドバイザーがボランティアとして子どもたちと一緒に活動している<sup>[14]</sup>。2015年度、情報ネットワークゼミ所属の学生5名および教員1名がアドバイザー研修を受け、「県短★情報ネットワークゼミ」として団体登録を行った。

児童館は小学1～2年、子どもプラザは3～6年の児童が在籍しており、施設からの依頼で「プログラミング体験」の教室を実施するスタイルであるため、子どもたちは放課後活動の一環としての参加となる。短時間、および単発のプログラミング教育であること、また、児童からのプログラミングをしてみたいという自主的な参加ではないことなどを考慮し、プログラミングの基本から教えることはせず、「自分でコンピュータに指示を与えられた」、「自分の作成したプログラムによって、コンピュータが動いた」という成功体験をしてもらうことで、プログラミングに興味を持ってもらうことをこの体験教室での第一の目的とした。教室では、最初に全体の説明として教材として用意した複数の作品について動作や機能の紹介を行った後、自分の作りたい作品を選択してもらい、個々に作品作り（プログラミング）に入った。教材として、初めて参加する初心者を対象としたものから、複数回参加する子どもがいることも考慮した中級程度のもので、5パターン程度のScratch作品を作成し、それらのスクリーンショットを印刷した資料を用意した。子どもたちはその完成形をみながら、自分でブロックを組み立てていく。

児童館で2回（2015年4月20日、9月28日）、子どもプラザで6回（2015年4月20日、5月27日、6

月17日、7月15日、8月26日、9月28日）の体験教室を実施した。児童館、および、子どもプラザでの体験教室の様子を図1および図2に示す。活動時間は60分程度で、参加する子どもたちの人数は回により異なった。利用したPCは12台程度で、参加者が多い場合は2人から3人で一台のPCを使い共同でプログラミングを行ったり、時間を短縮して入れ替え制で2回実施した。PC2,3台に対し、スタッフが1名つき、操作方法を教えたり、分からないところの相談にのり、子どもたちと一緒に活動を行った。



図1 児童館での体験教室の様相



図2 子どもプラザでの体験教室の様相

プログラミング教育により、学習意欲の向上や発想力を伸ばすなど様々な効果が期待されているが<sup>[4][15]</sup>、これらの効果を得るためには「楽しさ」に基づく学びが不可欠である。そこで放課後子どもプランでの活動では、プログラミング体験教室の実践を通し、Scratchを利用したプログラミングが子どもたちにとって「楽しさ」を感じる体験か否かを中心に調査した。具体的には、プログラミング体験終

了後、体験が楽しかったか、体験内容の難易度、今後に対する意欲をアンケートにより調査した。

表1に、1～2年生を対象とした児童館でのアンケート回答者について示す。「今日の体験は楽しかったか？」について、「楽しかった」、「普通」、「つまらなかった」、の3つの選択肢から最もあてはまるものを回答してもらった結果、全員が「楽しかった」との回答であった。「今日やった体験は難しかったですか？」についての回答結果を図3に示す。「かんたんだった」が一番多く46%、「ちょうどよい」「むずかしかった」が共に27%であった。「もっと使ってみたいですか？」について、「使ってみたい」、「もういい」、の2つの選択肢から最もあてはまるものを回答してもらった結果、全員が「使ってみたい」との回答であった。対象が1,2年生ということもあり、教材は複数パターンから選択する形式ではなく、全員で同じものを作成した。マウス操作に慣れない子どももいたが、全員が真剣に取り組んでおり、2回ともほぼ全てのグループで作品の完成まで到達した。全員が「楽しかった」そして「また使ってみたい」と回答していることから、小学校低学年においても、プログラミングに興味をもってもらうことが可能であることが明らかとなった。また、プログラミングが楽しく熱中できる題材として有効であると言える。

表2に、3～6年生を対象とした子どもプラザでのアンケート回答者について示す。「今日の体験は楽

しかったか？」についての回答結果を図4に示す。「楽しかった」の回答が77%と最も多い結果であったが、「つまらなかった」との回答が2名(1%)いた。難易度についての解答結果を図5に示す。「ちょうどよかった」が半数の50%、「簡単だった」が31%、「難しかった」が19%であった。「もっと使ってみたいですか？」については、「使ってみたい」が91%、「もういい」が9%であった。「もういい」と回答した11名のうち、10名はScratchの経験は初めての子どもであり、4年生が8名、5年生が3名であった。体験が楽しかったかの質問に対し、「つまらなかった」と回答した2名が「もういい」と回答しており、当然のことながら、つまらない体験をもっとやってみたいと思う子どもはいないであろう。一方、「もういい」と回答したうちの2人は、「楽しかった」と回答していた。「もういい」と回答した子どもについての難易度についての回答を分析してみると、「難しかった」、「簡単だった」がそれぞれ5名(45.4%)、「ちょうど良い」が1名(9.0%)であった。これに対し、「またやりたい」と回答した子どもについては、「ちょうど良い」との回答が一番多く、半数を超えている。このことから、特に高学年においては初めての体験で難しすぎる、または、簡単すぎると感じることで、またやってみたいという意欲がそがれることが考えられる。このことから、教材のレベル・内容が学習者の要望にマッチするかが重要であることがわかる。

表1 児童館アンケート回答者について

教室実施回数	2回
アンケート回収数	26
学年	1年生：14, 2年生：12
性別	男：4, 女：22
Scratch 経験	はじめて：11, 2回目：13, 3回目以上：2

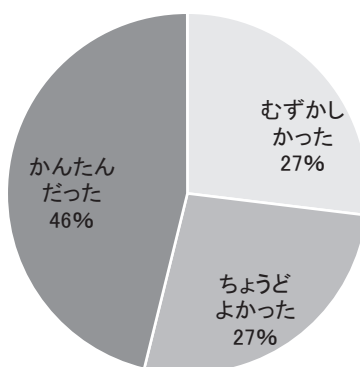


図3 難易度 (児童館)

表2 子どもプラザアンケート回答者について

教室実施回数	6回
アンケート回収数	120
学年	3年生：6, 4年生：65, 5年生：39, 6年生：10
性別	男：70, 女：50
Scratch 経験	はじめて：75, 2回目：34, 3回目以上：11

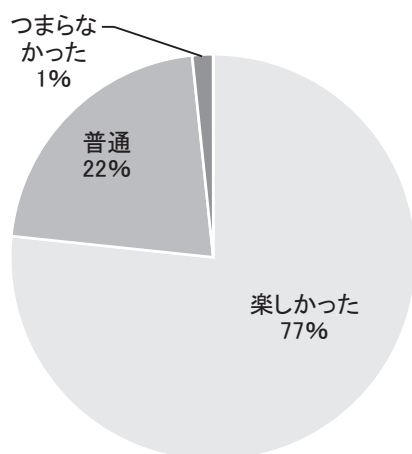


図4 体験が楽しかったか？ (子どもプラザ)

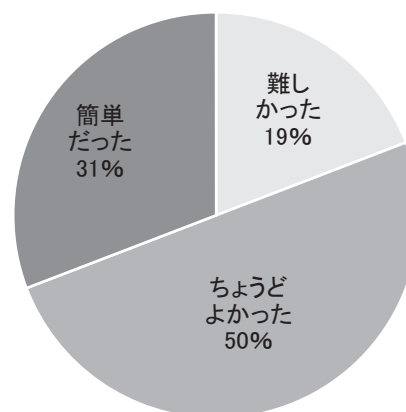


図5 難易度 (子どもプラザ)

教室では、グループになった子どもたち同士はもちろん、隣のグループと見比べたり、相談しあっている子どもたちが多かった。自然発生的に協調学習が行われており、プログラミング教育が他者と協力して物事を進める力の育成にも効果的だと感じた。

#### 4. キッズサイエンスにおける体験教室

##### 4.1 概要

キッズサイエンスとは、子どもたちに科学の面白さを感じてもらうためキッズサイエンス実行委員会が主催する催しである。2015年度の「キッズサイエンス2015」は、9月6日に長野市生涯学習センター（トイゴ）にて、10月31日に長野工業高等専門学校を会場として開催された。それぞれ33,45のテーマが出展され、来場者は二回の開催を合わせると2,400名程であった。筆者らは、ゲームのプログラミングを通してもの作りの楽しさを学んでもらおうと、子ども向けのプログラミング環境Scratch（スクラッチ）を使って、プログラミングにチャレンジしてもらい体験教室を出展した。参加対象者は、小学3年生以上とし、90分の教室（定員20名）を2回ずつ開いた。キッズサイエンスの様子を図6に示す。

放課後子どもプランにおけるプログラミング教室では、プログラミングが楽しさを感じる体験か否かに着目して実施し、プログラミング教育の導入において教材のレベル・内容が重要であることがわかった。キッズサイエンスにおけるプログラミング教室では、教材についての検討を行うこと、参加者の作成したプログラムの分析およびアンケート調査によりプログラミング教育による効果を考察すること、そして、保護者のプログラミング教育についての意識を探ることを目的として実施した。

参加者は延べ79名であった。参加者の学年を図7に示す。Scratchの経験がある参加者は8名いた。スタッフは、9月6日が10名、10月31日は7名で実施した。

体験教室のスケジュールを表3に示す。

##### 4.2 教材

放課後子どもプランにおけるプログラミング教室では、短時間でプログラミングに興味をもってもらうことを最優先し、ブロックの内容や意味を説明する時間を割愛したが、例題をそのまま打ち込んで動かすことだけに注力したのでは、コンピュータの原理理解や、論理的思考を身に付けることはできない。そこで、キッズサイエンスでは、ゲーム作成に入る前に、実際にPCを操作しながらスクラッチによる





図6 キッズサイエンス 2015 でのプログラミング教室の様様

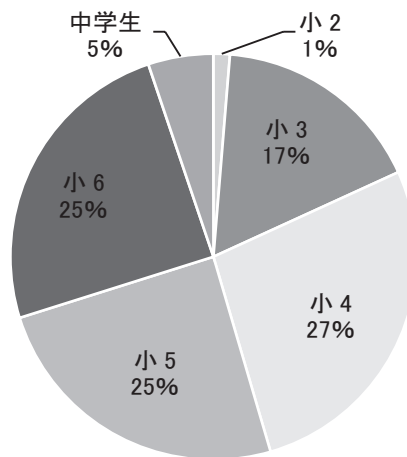


図7 参加者の学年

表3 スケジュール

プログラミング基礎・スクラッチについて (20分)	プログラミングについての説明。 スクラッチの使い方の説明。 実際にPCを操作しながら、スクラッチによるプログラミングの基本を学ぶ。
教材紹介 (10分)	教材とした用意した3つのゲームを紹介。 代表の子どもに実際にゲームをしてもらう。
ゲーム作り (40分)	それぞれが選んだゲームを1つ作成。 自分のアイデアでゲームの改良・改造。
ゲーム発表 (10分)	代表者の子どもに、作成したゲームの紹介や工夫したこと等を発表してもらう。
アンケート回答・プログラム保存 (10分)	参加者にアンケートに回答してもらう。 スタッフが参加者のプログラムを保存。

プログラミングの基礎を学習する時間を設けた。数個のブロックをつなげ、実際に動作させることで、順次処理、分岐処理、繰返しの概念を少しでも理解してもらうことが目的である。また、教材通りにブロックを組み立てていくだけではなく、その意味や動作を考えながらゲーム作りを行ってもらいたいという意図があった。

ゲームの教材として、ピンポンゲーム、フルーツキャッチゲーム、空飛ぶじゅうたんゲームの三種類を作成した。教材では各ゲームの動きを作るためのプログラムをステップごとに示しており、各ゲームを基本と応用の二段階に分けて編集した。これは、基本部分までの作成で一先ずゲームの完成とし、自分の作ったプログラムで遊んでもらうことにより達成感を感じてもらうため、また、次の段階として自分のアイデアで改良を加えていってもらうための工夫である。ただし、どのような改良や発展を加えていったらよいか思考が中断してしまう参加者も多いと思われることから、応用としてそれぞれのゲームでの改良パターンをいくつか示した。

教材の一部を図8に示す。図8の右下にある「やってみよう！」のマークは、ゲーム作りをスムーズに行い各ブロックの意味を理解してもらえよう、実際にプログラムを動かして動作を確認することを推奨するマークである。ゲーム作りの段階では、プログラムブロックを作成するごとに動作を確認するよう指示した。間違えた箇所がある場合は、プログラムが間違えた通りに動くので、子どもたちが自分で間違っていることに気づくことができる。そして、間違った理由や修正箇所を考え何度も試行錯誤する姿がみられた。

### 4.3 考察

プログラミング体験に参加した79名に、教材の

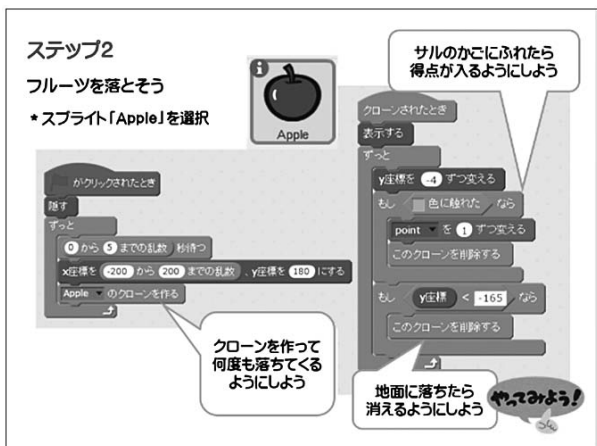


図8 教材の例（フルーツキャッチゲーム）

わかりやすさやプログラミングの理解度、今後の意欲についてアンケート調査を実施した。

ゲームの資料について、「わかりやすかった」「わかりにくいところもあった」「わかりにくかった」の3つの選択肢から最もあてはまるものを回答してもらった結果を図9に示す。「わかりやすかった」が84%で最も多かった。「難しい言葉がいっぱいあった」「座標の意味がよくわからなかった」などの声があり、今後の改訂の参考としたい。「自分で組み立てたブロック（命令）が、キャラクターを動かしていることがわかりましたか？」の間に対しては、全員が「わかった」と回答しており、自分が与えた命令によって、コンピュータが動作しているのを実感できていることがわかった。このことから、最初のプログラミングの基本学習およびステップごとの動作確認が効果的であることが言える。次に、「ゲームを作るとき（改良の時）に、自分のアイデア（考え）が思いついたか？」の間に対しての回答結果を図10に示す。86%が「思いついた」と回答しており、プログラミング教育が創造力を育む機会と

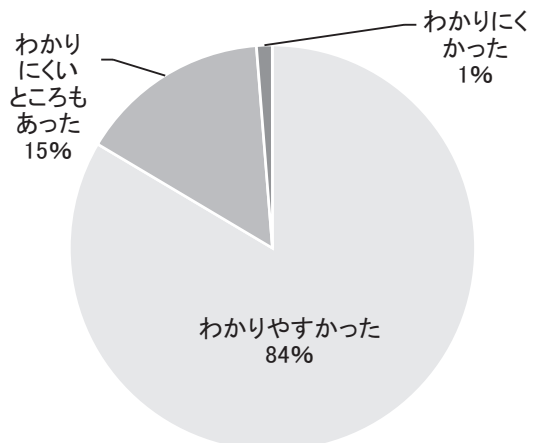


図9 教材の資料について

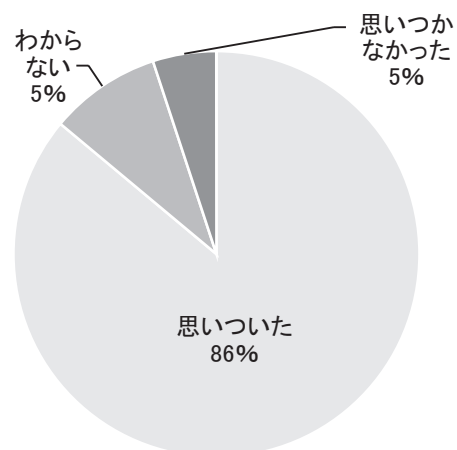


図10 改良のアイデアについて

しても有効であることが言える。また、アイデアを思いついた参加者のうち、90%がキャラクターを自分のアイデア通りに動かせたと回答しており、表現手段としてもプログラミングが役立っていることが言える。さらに、プログラムを完成させることによる自信や達成感にも繋がる。「もっとプログラミングをやってみたいか？」の問に対しては、「わからない」と回答した2名を除く77名(97%)が「やってみたい」と回答した。楽しく、熱中できる題材としてもプログラミングが有用であると言える。

保護者のプログラミング教育の導入についての意識、プログラミングのイメージについて調査するため、10月31日の体験教室に参加した子どもの保護者を対象としたアンケート調査を実施した。本アンケートは体験教室の予約の際に保護者に回答を依頼し、体験教室の始まる前に回収、24名から回答を得た。自分の子どもにプログラミングを学ばせたいかという質問に対して、「はい」との回答が83%であった。また小学校・中学校・高等学校それぞれで導入してほしいか質問したところ、小学校での導入希望は62%、中学校での導入希望は83%、高等学校での導入希望は87%であった。体験教室に子どもが積極的に参加している保護者においても小学校における導入希望は半数を超える程度に留まっていること、保護者のプログラミング教育の導入希望は教育課程が進みに連れ高くなっていること、高等学校での導入希望は9割にもものぼっていることが明らかとなった。プログラミングに対するイメージについての質問では、「難しそう」について「はい」との回答は71%、「おもしろそう」および「役に立ちそう」について「はい」との回答が共に96%であった。プログラミングについて「おもしろそう」「役に立ちそう」という好意的なイメージを持っている保護者は多いものの、子ども向けのプログラミング教育環境が整いつつあることを知らない保護者も多いことが考えられ、プログラミングに対し「難しい」というイメージが強いことで、小学校でのプログラミング教育の導入が必要はないと考えている保護者もいると推測できる。

参加者が作成したプログラムを保存し、ゲームの種類および基本部分完成以降の改良内容について分析した。3つのゲームの選択人数の割合を図11に示す。空飛ぶじゅうたんゲームを選択した参加者が68%と最も多く、次いでピンポンゲームが17%、フルーツキャッチゲームが10%であった。Scratchによるプログラミングの経験者の中に、教材として用意した3つのゲームではなくオリジナルのゲーム

を作成した参加者もいた。参加者が作成したゲームについて、背景やスプライトの追加・変更などのビジュアル面の変更の有無、教材にはない動き(機能)の追加の有無について分析した。ビジュアル面の変更は全体で約9割が行っていた。新しい動き(機能)の追加は約3割であった。学年別での機能の追加、ビジュアル面の変更の割合を図12に示す。これより、一部例外はあるが、学年があがるごとに機能追加、ビジュアル変更ともに割合が高くなっていることがわかる。次に、ゲーム別での機能追加、ビジュアル変更の割合を図13に示す。ビジュアル面の変更の割合はゲームの種類であまり差がない。一方、機能追加の割合では、ピンポンゲームが62%と一番高く、フルーツキャッチゲームと空飛ぶじゅうたんゲームはそれぞれ25%と同じ割合であった。これは、ピンポンゲームが基本部分までのプログラムが3つのゲームの中で一番単純であり、機能追加のアイデアが思いつきやすかったと考えられる。参加者が作成したプログラムは、教材に示した改良パターンをすべて完成させているプログラムや、オリジナルの改良がいくつも加えられているプログラム、キャラクターや色の変更をたくさん行っているプログラムなど、プログラム作成者の個性が現れていた。また、オリジナルのゲームは、シューティングゲームや、キャラクターを動かして敵からよけるゲームなどがあった。変数ブロックを多数使用しているプログラムなど、筋道立てて系統的に考える力が付いていると感じられる作品もあった。

## 5. おわりに

長野市放課後子どもプランにおけるプログラミング体験教室、および、キッズサイエンス2015におけるプログラミング体験教室の実践を報告し、初等中等教育段階におけるプログラミング教育のあり方や効果について考察した。放課後子どもプランにおける体験教室では、Scratchを利用することにより、小学校の低学年段階においてもプログラミングに興味を持たせることが可能であること、プログラミング教育が他者と協力して物事を進める力の育成にも効果的であることが分かった。また、教材のレベル・内容を学習者の要望にマッチさせることが、学習意欲に大きく影響することが明らかとなった。キッズサイエンスにおける体験教室からは、プログラミングがコンピュータの理解に効果的であること、創造力を育む機会を提供してくれること、自分のアイデアを表現するための手段として有効であること、



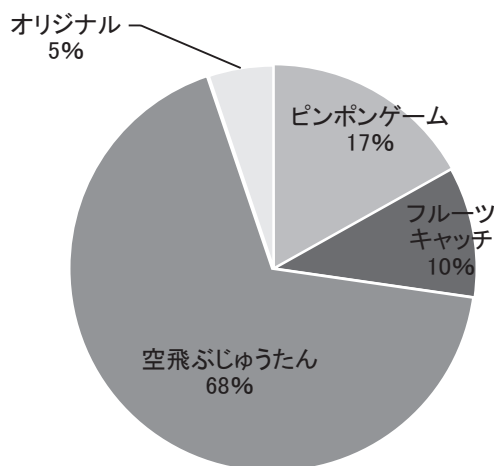


図 11 ゲームの選択状況

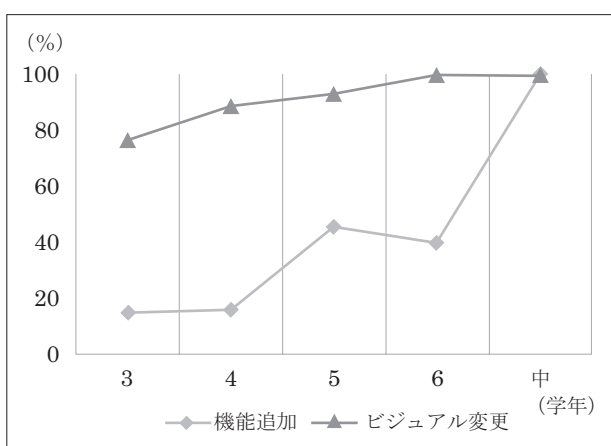


図 12 学年別での機能、ビジュアル変更の割合

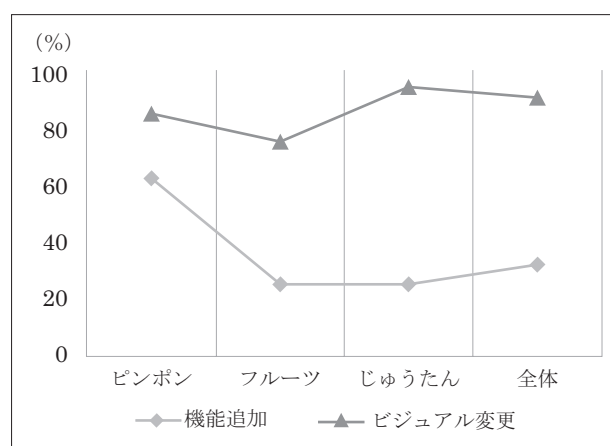


図 13 ゲーム別の機能追加、ビジュアル変更の割合

試行錯誤の経験を与えてくれることなど様々な効果が期待できることが分かった。

今回の体験教室では参加者3~4人に対し、スタッフが1名付く体制で実施したが、小学校や中学校での一斉授業の際にこのような体制をとるのは難しいこともあり、工夫が必要である。また今後の課題として、これらのプログラミング教育の効果を整理し、目的および発達段階に合わせた授業の体系化を行っていくことが必要である。

### 謝辞

プログラミング体験教室の実践においては、(株)アソビズム・未来工作ゼミ、佐藤正智氏、および2015年度情報ネットワークゼミのメンバーに協力いただきました。また、長野市子どもプラザ・児童館の職員の方々をはじめ、体験教室に参加してくれた子どもたち、保護者の皆さまにもアンケート等でご協力いただきました。ここに感謝いたします。

### 参考文献

- 1) 首相官邸, 第11回 産業競争力会議 配布資料, 資料1-1 成長戦略(素案), <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/skkaigi/dai11/siryoul-1.pdf>, 平成25年6月5日
- 2) 首相官邸, 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (IT総合戦略本部), “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>, 平成25年6月14日
- 3) 文部科学省, 学校教育-プログラミング教育実践ガイド(平成26年度), [http://jouhouka.mext.go.jp/school/programming\\_zirei/](http://jouhouka.mext.go.jp/school/programming_zirei/)
- 4) 総務省 “プログラミング人材育成のあり方に関する調査研究報告書”, 平成27年6月, [http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01ryutsu05\\_02000068.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu05_02000068.html)
- 5) 山本利一, 本郷健ほか, “初等中等教育におけるプログラミング教育の必要性: プログラミング教育の教育的意義”, 日本教育情報学会, 年会論文集(31), pp.170-173,

2015-08-29

- 6) 土橋永一ほか, 「ロゴと子どもと先生とロゴライター実践と成果・小学校編」, ロゴジャパン, 1988年
- 7) CoderDojo Japan, <http://www.coderdojo.jp/>
- 8) Tech Kids CAMP, <http://techkidscamp.jp/>
- 9) リクルート, ケイコとマナブ. net, <http://www.keikotomanabu.net/kids/ranking/>
- 10) U-22 プログラミングコンテスト実行委員会, <http://www.u22procon.com/>
- 11) D2C, アプリ甲子園, <https://www.applikoshien.jp/>
- 12) 丸山幸三, “小学校教育課程におけるプログラミング教育の考察: プログラミング教育に最適なプログラミング言語”, 近畿大学豊岡短期大学論集 (11), 11-19, 2014-12-20
- 13) Scratch, <https://scratch.mit.edu/>
- 14) 長野市子ども政策課, 放課後子供プランの概要とその施設について, 2016年1月更新, <http://www.city.nagano.nagano.jp/site/kosodate/4306.html>
- 15) 山本利一, 本郷健ほか, “初等中等教育におけるプログラミング教育の必要性 ~プログラミング教育の教育的意義~”, 日本教育情報学会第31回年会論文集, pp.170-173, 2015

(平成 28 年 4 月 4 日受付、平成 28 年 5 月 23 日受理)