

日本のアンプラグドプログラミング教材の在り方について
キャラクターを用いた教材の試作と評価

杉澤 愛美 向田 茂 安田 光孝
北海道情報大学

Teaching Materials for "Unplugged Programming" in Japan: Evaluation of a
Pilot Workshop and Characters-Based Teaching Materials

Manami SUGISAWA , Shigeru MUKAIDA
and Mitsutaka YASUDA
Hokkaido Information University

2020年12月

北海道情報大学紀要 第32巻 第1号別刷

〈論文〉

日本のアンプラグドプログラミング教材の在り方について

キャラクターを用いた教材の試作と評価

杉澤 愛美* 向田 茂† 安田 光孝‡

Teaching Materials for “Unplugged Programing” in Japan:
Evaluation of a Pilot Workshop and Characters-Based Teaching Materials

Manami SUGISAWA* Shigeru MUKAIDA† Mitsutaka YASUDA‡

要旨

2020年度より小学校でプログラミング教育が必修化された。その中で、ICT機器やロボット等を使用しない教育法としてのアンプラグドプログラミング教育が注目されている。しかし、既存の教材は海外製のものがベースとなっており、日本の学習環境に適した教材が少ないのが現状である。本稿では、日本のアンプラグドプログラミング教材のあり方について述べる。また、試作した教材を使用し実施したワークショップの考察を行う。

Abstract

Programming education became a required course in primary school at starting in academic year (AY)2020. Recently, “unplugged programing” education, which does not use ICT and robots, is getting attention. However, the existing teaching material for “unplugged programming” is based on foreign teaching material, and there is little material that is suitable to the educational environment in Japan. This paper suggests an ideal way of “unplugged programing” within the Japanese educational context. It also describes a workshop we conducted using trial teaching material, and considers the effectiveness of workshop and this material.

キーワード

プログラミング (Programming)

教育 (Education) アンプラグド (Unplugged) キャラクター (Character)

* 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科講師, Lecturer, Department of Information Media, HIU

† 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科教授, Professor, Department of Information Media, HIU

‡ 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科教授, Professor, Department of Information Media, HIU

1. はじめに

2020年度よりすべての小学校でプログラミング教育が必修化となった。プログラミング教育のねらいは、今後ますます進行する高度情報化社会において、情報や情報技術を適切に利活用するための「情報活用能力」を発達の段階に即して身に付けさせることである。

プログラミング教育の導入に伴い、各地域、学校では文部科学省の小学校プログラミング教育の手引に基づいた学習環境及び指導案の準備が進められている。しかし、教員の間では戸惑いや不安の声も多い。2018年9月に江別市教育委員会の協力を得て、北海道江別市内の小学校17校に対して小学校の現場の状況に関するアンケート調査を実施した(安田ほか, 2019)。その結果、教員の約6割はプログラミング教育導入に対する取り組みについて「何もしていない」と回答し、またプログラミング教育に対して不安を抱えている教員も約5割という結果となった。教員のプログラミング教育に対する不安解消と、意欲的にプログラミング教育に取り組むための仕組みが現場では求められている。

プログラミング教育必修化に伴い、現在様々なプログラミング教育用の教材が登場している。例として、Webブラウザ上で無償利用できる子ども向けプログラミング言語「Scratch」(online: scratch.mit.edu)、文部科学省が開発したビジュアルプログラミング言語「プログラミン」等があげられる(online: mext.go.jp)。しかし、これらの教材はパソコンやタブレット等のICT機器を利用するため、「プログラミングはICT機器をつかって行うものである」という勘違いを生みやすい。そのため、文部科学省が示す論理的・創造的に思考し課題を解決していくための「プログラミグ的思考」の要素がブラックボックス化し、理

解されにくい側面がある。

そこで注目されているのがアンプラグドのプログラミング教育である。アンプラグドとはコンピュータやロボットなどのICT機器を使用しない教育方法のことを指し、その特性から様々な教科に展開しやすく、プログラミグ的思考の本質の理解を促すことができる。また、高額な設備投資も少なく、場所も選ばないという利点がある。

しかし、日本の小学校でのアンプラグドプログラミング教育の実施事例は少なく、積極的に活用されていると言えない。また、既存のアンプラグドプログラミング教材は海外製の教材をベースにしている場合が多く、日本の学習環境や学習指導要領に沿って作られた教材は少ない。

アンプラグドプログラミング教育を推進するためには、日本の学習環境で活用しやすく小学生の興味を引きやすいアンプラグドプログラミング教材の確立が必要である。

本稿では、プログラミング教育におけるアンプラグドプログラミング教育の重要性と、日本のアンプラグドプログラミング教材のあり方について述べる。また、小学生の興味を引く方法として、日本人に馴染みやすいキャラクターの活用を提案し、試作した教材を使用し実施したワークショップの考察を行う。

2. アンプラグドプログラミング教育の意義

アンプラグドプログラミング教育は、ニュージーランドのTim Bell博士が提案した「Computer Science Unplugged (以下CSアンプラグド)」と呼ばれる教育法が元となっている(online: csunplugged.org)。これは、カードなどを用いたゲームやグループ活動を通じてコンピュータの基本原則を学ぶことができる学習法である。日本国内で行われているア

ンプラグドに関する研究は、主に CS アンプラグドを日本の小学校教育に応用した教材開発研究や実践報告が多数存在している。石塚ほか(2013)は、CS アンプラグドの学習内容と小学校の教科書で取り上げられている学習内容が一致する点を示し、CS アンプラグドを授業のなかに取り入れやすくするための研究を行っている。また、倉橋ら(2019)では、小学生にプログラミング的施行を促すため、アンプラグド授業「ハンバーガー・ロボ」の設計・実践を行っている。

アンプラグドプログラミングの最大の利点は、「プログラミング的思考」の本質を理解しやすい点である。『小学校プログラミング教育の手引き（第三版）』では、プログラミング的思考について、「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのかといったことを論理的に考えていく力である」と記載されている(文部科学省, 2020)。要約すると、順序だて論理的に物事を考えられる力であるといえる。プログラミング教育の目的はプログラマーを育成することではなく、この「プログラミング的思考」を身に着けさせることである。

コンピュータを利用したプログラミング教育では、主に情報を利活用する方法を学ぶことができる。これは必要な学びだが、「コンピュータで行うプログラミング」のみがプログラミングである、という誤った認識となる可能性が高い。アンプラグドプログラミング教育ではコンピュータの仕組みにフォーカスして教育することを目的としている。そのため、プログラミングの概念である論理的な思考方法を身近な事例(数を数える, 絵を描く, 踊る)を元に体験しながら学習することができる。

3. 日本のアンプラグドプログラミング教育の現状

この項目では、日本で行われているアンプラグドプログラミング教育の現状について述べる。まず、日本で活用されているアンプラグドプログラミング教材について、2020年6月12日時点で「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」Webサイトに掲載されている教材の掲載件数を調べた。(online:miraino-manabi.jp)。このWebサイトは、文部科学省・総務省・経済産業省が連携して立ち上げた「未来の学びコンソーシアム」が、プログラミング教育の情報共有のため制作したWebサイトである。

掲載されている教材は、調査を行った有料・無料問わず全27件登録されている。そのうち、アンプラグドプログラミング用の教材はわずか2件であった。コンピュータを使用したプログラミング教材では、前述した「Scratch」や「プログラミン」などの無償で利用できる教材も多く、プログラミング教育で標準的に利用されているツールとして認識されている教材も多い。しかし、日本においてアンプラグドプログラミング教育に標準的に利用できるツールとして認識されているものは、まだ存在していないと考えられる。

次に、授業で実際に実施された事例数について調べた。表1は、サイトに掲載されている学習活動分類の実施事例件数と、その内のアンプラグドプログラミングの実施事例件数をまとめたものである。活動分類【A】、【B】にあたる、学習指導要領に則って行うプログラミング教育に関しては、アンプラグドプログラミングの実施事例は掲載されていない。教育課程外の取り組みとして行われる【E】、【F】、【G】についても、アンプラグドプログラミングの実施事例は全39件中わずか5件のみである。また、【A】、【B】は実施主体が各

教育委員会や小学校であるのに対し、教育課程外で行われているものは、実施主体が教材開発を行っている企業や大学などが関わっている事例が多い。

以上の結果から、アンブラグドプログラミング教育は、小学校の教育現場では活用されていないのが現状であると考えられる。想定される原因として、まずアンブラグドプログラミングを活用した授業の構築が難しい点が考えられる。コンピュータを利用したプログラミング教育教材の基本的な構造は、コンピュータを利用してコードを書き、ロボットや画面を操作するようなものが多い。与えられる課題・操作の対象をどうするかを検討すればよいため、比較的授業イメージが湧きやすいと考えられる。しかし、アンブラグドプログラミングの教材は、これといった形式は定まっていない。その分、既存の授業との組み合わせを検討するのが難しい。

もう一点は、授業準備の作業コストが高い点である。アンブラグドプログラミングの既存の教材は数が少ない。また、元々海外発祥の教育法のため、海外製の教材がベースとなっている場合が多く、日本の学習環境や学習指導要領に沿って作られた教材は少ない。そのため、教材はそのまま流用することができず、教員は学校の環境や授業内容に合わせて、教材の自作を余儀なくされる。

近年、小学校教員の多忙化が問題とされている。大島ら(2020)の調査によると、小学校教員の平均勤務時間は11時間9分であり、常態的に超過勤務をしていることが明らかとなっている。また、新たに教科化された外国語・道徳と比較した際のプログラミング教育の優先度は最も低い結果であった。多忙な小学校教員が、アンブラグドプログラミング教材制作の時間を確保するのは難しい。

表1 アンブラグドプログラミングの実施事例件数(調査時のデータ参照)

学習活動分類	全件数	アンブラグド実施件数
【A】学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの	25件	0件
【B】学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの	10件	0件
【C】教育課程内で各教科等とは別に実施するもの	11件	1件
【D】クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの	1件	0件
【E】学校を会場とするが教育課程外のもの	23件	3件
【F】学校外でのプログラミングの学習機会	7件	1件
【E】・【F】どちらにも掲載	9件	1件

4. 日本のアンブラグドプログラミング教育の在り方(仮説)

以上の見解から、日本でのアンブラグドプログラミング教育を推進するにあたり、どのような対策を行う必要があるか仮説をたてた。

4-1 日本で活用できるアンブラグドプログラミング教材の確立

まず、日本の小学校の現場や学習指導要領に沿ったアンブラグドプログラミング教材の確立が必要だと考えられる。例えば、アンブラグドプログラミング教育の方法の1つに、それぞれの動作の組み合わせを考え、そ

のとおり自分自身が動作することで、プログラムの分解、命令、実行を体験するというものがある。この「動作を分解する」「命令をする」「実行する」という授業の流れを、学習指導要領に沿い特定の授業に合わせて教材化することで、教員の負担を大きく軽減することができる。そのためには、現場の教員へのヒアリングと実態調査を通じて、どのようなパターンと例示が適切かを検討する必要がある。ただ、クラスの人数や適用する授業の内容によって必要な教材は異なる。そのため、教員自らがカスタマイズを行える形式で教材を準備する必要がある。これらは、小学校で利用可能かつ利用経験が多いと考えられる PowerPoint など制作されるのが望ましい。

さらに、プログラミング教育の推進のため、小学生の興味を引き教育効果を高めるような教材を制作する必要がある。そのために必要な要素として、グラフィックデザインが挙げられる。グラフィックデザインは視覚情報を元に情報伝達を行う手段で、正しい情報伝達を素早く行える他、その対象を魅力的に表現することで興味を引くことが可能となる。言語コミュニケーションの成長過程である小学生にとって、グラフィックデザインの要素は欠かすことができない要素であると考えられる。しかし、教員はグラフィックデザインの知識や制作スキルを必ずしも持っているとは限らず、制作にも時間が必要となる。インターネット上で配布されている無料のデザイン素材もあるが、プログラミング教育に特化したものは少ない。教員が短時間で質の高い教材作成を行えるよう、アンプラグドプログラミング教育のあらゆる場面を想定したデザイン素材の提供が必要である。例えば、教材内で使用するイラストレーションや、場면을説明する背景画像、スライドのデザインテンプレートなどが挙げられる。

4-2 教材におけるキャラクターの活用

グラフィックデザインの要素の1つとしてキャラクターがある。キャラクターという言葉には様々な意味があるが、ここでは小説・演劇・映画・アニメーションなどに登場する登場人物のことを指す。日本はキャラクター大国と呼ばれ、数多くの国民的キャラクターを生み出し、海外からも評価を受けている(いとう, 2016)。キャラクターの活躍の場は、ゲーム、漫画、アニメーションだけではなく、商品プロモーションや、地域振興などにも活用され、我々にとって身近な存在である。また、教育の現場においてもキャラクターが活用されている。株式会社ベネッセコーポレーションが提供する通信教育講座「進研ゼミ」では、各教科を担当するキャラクターを登場させ、学習時の興味を損なわない工夫を行っている(online: sho.benesse.co.jp)。

e-learning 教材開発の分野においても、擬人化エージェントという人間と同様の振る舞いを行うキャラクターを通じたインターフェースを用いた支援について研究されている(虫明, 2002)。人間がキャラクターに惹きつけられる要因として小池 (2014)は、あらゆるものを顔として認識し、感情や個性を感じ取って愛着をもつ性質が人間にあること、太古の昔より身の回りのものや存在しないものを擬人化し親しむ文化があったことを挙げている。

キャラクターを活用したアンプラグドプログラミング教材の事例として、「ルビィのぼうけん」がある(リカウス・鳥井, 2016)。これはフィンランドのプログラマーでもある作家リンド・リカウスが制作した知育絵本で、世界20カ国以上で翻訳されている。内容は、主人公のルビィが宝石集めを通してプログラミングに必要な考え方に触れていくというもので、後半には練習問題として自身で手を動かして理解を深めるコンテンツも用意されている。

また、学習で活用できるワークシートや、

様々な学年や教科に応用できる授業事例などをまとめた支援教材も販売されている。

しかし、翻訳を介すことにより独特な言い回しとなっており、内容が分かりづらい部分がある。また、本作の登場キャラクターの名前はすべてプログラミング言語や OS の名前で、その歴史背景や特徴をキャラクターに反映させている。コンピュータへの興味を引く工夫と考えられるが、知識がないと理解できない設定も多く、キャラクターへの共感を生みにくくしている。

キャラクターには、興味を引くことができる利点があるが、受け取る側が「魅力的である」と感じる必要がある。受け取る側の国が異なれば宗教、政治、生活習慣、価値観が変わり、キャラクターデザインのもつ意味も異なって伝わる可能性が高い。キャラクターが活躍するアニメ市場でも、日本アニメは国内市場向けに作られることが多く、日本のキャラクターはガラパゴス化しているといえる(山本, 2020)。そのため、日本の小学生が親しみや愛着をもつことができるキャラクターデザインを別途行う必要があると考えられる。

5. キャラクターを活用したアンブラグドプログラミング教材の試作

小学生を対象としたアンブラグドプログラミング教育分野において、キャラクター活用の効果について論じている研究は確認できておらず、まずはその効果を明らかにする必要がある。研究手法は以下の通りである。

- ① キャラクターを用いた教材の試作
- ② 教材を使用したワークショップの実施・検証
- ③ 教材を用いないワークショップとの比較

本稿では、2019年に実施した①、②について述べる。教材の対象年齢は小学校3、4年生

を想定した。ワークショップの内容は、文部科学省が示すプログラミング教育で育むべき資質・能力の中の「思考力、判断力、表現力（発達の段階に即してプログラミング的思考を育成すること）」に対応している。

5-1 キャラクターデザイン

ワークショップは、集客力の高さから北海道江別市の大型複合書店「江別 蔦屋書店」暮らしの棟で行うことが決定していた(online: ebetsu-t.com)。そのため、開催する環境と連動し、書店に基づいたストーリーを軸とした。ストーリーの大筋は、主人公となる書店員が、書店の業務量が多くなり手が回らず、それらをロボットの活用によって解決するというものである。ロボットはそのままでは何も動作せず、意図通りの動作させるためには、書店員自らプログラミングを行わなければならない。参加者の子ども達は書店員の立場となり、プログラミングを行う過程で、プログラミング的思考を身に着けていくという設定である。キャラクターの設定画を図1に提示する。登場するキャラクターは書店員とロボットの2人である。書店員は、参加する子ども達の分身にあたるキャラクターのため、特別な設定や過度な装飾などを避けている。ロボットは、キャラクターが子どもに肯定的に受け取られるよう、全体のシルエットを曲線で表し、安心感と親しみやすさを表現した。表情を表現する眉毛・口は省略し、目も常に一定の方向だけを向き、変化させないことで、無機物であることを強調した。



図 1 キャラクター設定画

5-2 ワークショップの設計

5-2-1 実施内容

本ワークショップの流れは以下の通りである。

1. 目的提示
2. プログラミング方法の説明
3. 練習 1：順序
4. 練習 2：繰り返し
5. 練習 3：条件分岐
6. 最終課題
7. 身近にあるプログラミングの事例紹介
8. 学習内容のまとめ

プログラミング的思考について、我々は「分解」「手順」「組立」「命令」「確認」「改良」の 6 つの要素に分割した。各要素の概要について表 2 に示す。ここで言う「記号」とは、コンピュータでの動作に置き換えた場合の「プログラミング言語」にあたる。本ワークショップは、この 6 つの要素を参加者が練習及び最終課題の中で体験できるよう設計している。

このワークショップで解決すべき課題は「本の移動」である。ロボットがいる位置を開始地点とし、そこから目的地となる本の置き場所まで、ロボットがどのように動くべきかを考える。

5-2-2 会場とプログラミング環境

図 2 に会場イメージを示す。床にマス目をつくり、マス目はジョイント式のフロアマットを使用した。課題毎に開始位置と目的地を設定する(図 3)。プログラムの実行のため、ロボット役のスタッフは開始地点で本を持ち、プログラムの指示通りマス目を移動する。スタッフにはロボットの被り物を装着させ、参加者に「ロボットを動かしている」という体感を得られるようにした(図 4)。

表 2 プログラミング的思考の要素

分解	物事や課題を分解して把握する
手順	問題解決のためどのような手順で動けば良いのかを考える
組立	一つ一つの動きに対応する命令(記号)に置き換える
命令	指示を出し実行する
確認	実行結果を確認する
改良	問題解決に至らない場合、手順を改良する より効率的な手順がないか探す

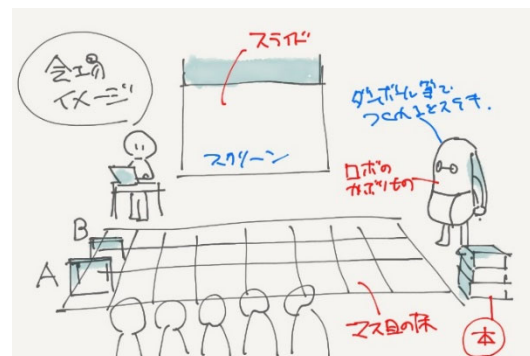


図 2 会場イメージラフ



図 3 課題の例

をたたく」「1回まわる」など、計6種類である。

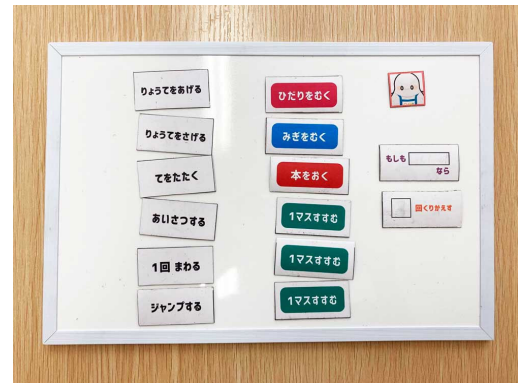


写真 2 プログラミング環境

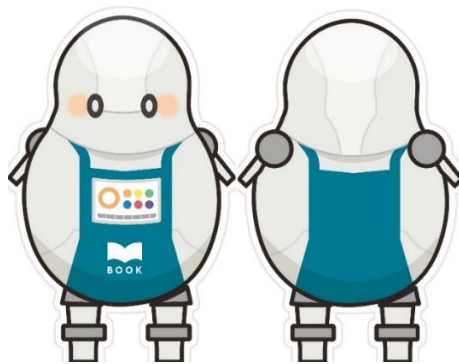


図 4 ロボットの被り物デザイン

5-3 プログラミング環境

プログラム環境構築には、マグネット使用可能な 30cm×20cm のホワイトボードと、マグネットを使用した。参加者はプログラムの指示用のマグネットカードをホワイトボードに配置し、プログラミングを行う(写真1)。マグネットを使用することで、参加者はプログラムの修正を容易に行うことができる。マグネットカードは、基本動作の「みぎをむくカード」「ひだりをむくカード」「1マスすすむカード」「本をおくカード」、ループ処理(繰り返し)を行うための「くりかえしカード」、条件分岐をおこなうための「もしもカード」を用意した。また、参加者が楽しんで参加できる工夫として、直接プログラムには関係ない動作を行う遊び用のマグネットカードも用意した。マグネットカードの種類は、「あいさつする」「て

6. ワークショップの実施

6-1 アンケート結果

制作した教材を用いて、2019年3月9日にアンプラグドプログラミングワークショップを行った。当日は16名の小学生と一部の保護者が参加した。ワークショップの運営は、講師1名、サポート教員1名、学生スタッフ4名で行った。参加者は、3~5名で1チームとし、学生スタッフが1チームにつき一人担当する形とした。当日の様子を写真2に示す。

ワークショップの感想について、参加者の小学生にアンケートを行った。まず参加者の学年の内訳は、2年生が1名、3年生が7名、4年生が5名、5年生が2名であった。男女比は男子が11名、女子が5名で、男子が8割以上を占めている。

「ワークショップは、楽しかったですか?」という問いに対しては、「楽しかった」と回答した参加者は75%、残り25%は「どちらでもない」という回答で、概ね好評価であった(図5)。ワークショップの難易度については、「かたんだった」と回答した参加者が62.5%、「どちらでもない」「むずかしかった」と回答したのがそれぞれ18.8%であった。「かたんだった」と回答した学年は、3年生が7名中4

名, 4年生が5名中3名, 5年生が2名中2名であった(図6)。ワークショップの対象学年は小学校3年生を想定していたが, 3年生の半分以上が「かんたんだった」と回答しているため, 課題の難易度は低めだったと考えられる。「もういちどワークショップに参加したいですか?」という問いに対しては, 「参加したい」が62.5%, 「どちらでもない」が37.5%という結果であった(図7)。

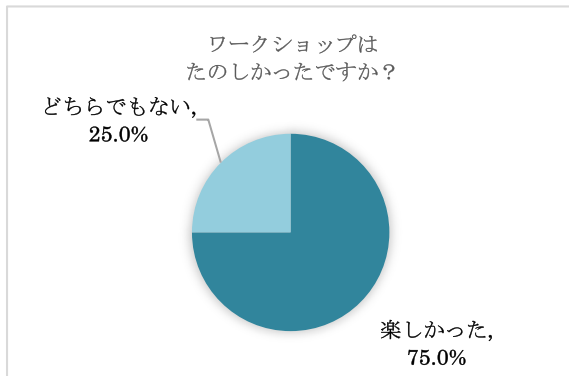


図5 ワorkshopを楽しめたか

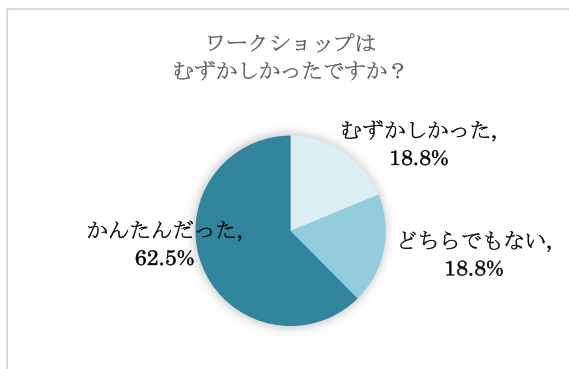


図6 ワorkshopの難易度について

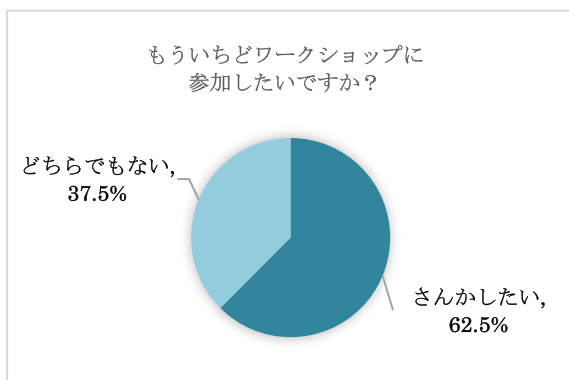


図7 次回参加への希望について

6-2 考察

アンケート結果から, 本教材を使用したワークショップは概ね好意的に受け入れられたと考えられる。また, 教材内容の難易度についても難しいと答えた参加者は少なかった。

当日に与えた課題もほとんどの参加者が正解しており, プログラミング的思考の基礎を本ワークショップで身につけることができた参加者が多いと推察される。しかし, 本ワークショップでは, 小学生の学習効率を上げたのがキャラクターの力であったかどうかを検証することができなかった。また, 本ワークショップに興味をもち応募した参加者は, 元々プログラミング教育への意識の高い親や子供であった可能性が高い。そのため, この教材のみの影響であったかどうかは定かではない。プログラミングへの興味関心の高さが子どもたちによって異なる, 通常の小学校の教育現場で検証を行う必要がある。



写真2 ワorkshopの様子

7. まとめ

本稿では, アンプラグドプログラミングの必要性和, 日本のアンプラグドプログラミング教材のあり方の仮説として, 日本の小学校の学習環境に最適化した教材の確立と, キャラクターの活用が有効ではないかと述べた。

また, 実際にキャラクターを用いたアンプラグドプログラミング教材を制作し, 小学生向けのワークショップを行った。その結果, ワー

クショップについて参加者からは概ね好意的な回答が得られた。しかし、キャラクターそのものが結果に影響しているかは未検証であり、キャラクターを用いないアンプラグドプログラミング教材を使用したワークショップの実施と今回の結果の比較を行う必要がある。

今後は、小学校教員のヒアリングを通して、教員自身が授業を展開しやすい教材の形を検討していく。検討事項としては、アンプラグドプログラミングに適している授業や、クラスの規模や教員のリソースなどによりカスタマイズしやすい教材の形態などが挙げられる。

謝辞

本研究に協力いただいた江別市教育委員会、および蔦屋書店に感謝する。

参考文献

- 石塚丈晴・兼宗進・堀田龍也(2013)「アンプラグドコンピュータ・サイエンスの学習活動と小学校教科書との対応」『情報処理学会論文誌』2013, Vol.54, pp24-32。
- いとうとしこ(2016)『売れるキャラクター戦略』株式会社光文社。
- 小池一夫(2014)『小池一夫のキャラクター新論～ソーシャルメディアが動かすキャラクターの力～』ゴマブックス株式会社。
- 倉橋農・越智徹・尾崎拓郎・島袋舞子(2019)「小学生向けアンプラグド・プログラミング入門授業「ハンバーガー・ロボ」の提案と実施」『情報教育シンポジウム論文集』2019, pp299-304。
- 「暮らしの棟フロアガイド」『江別 蔦屋書店』<https://ebetsu-t.com/floor-guide/living/> (2020年6月24日アクセス)。
- 文部科学省 (2020)『小学校プログラミング教育の手引(第3版)』https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf (2020年

6月24日アクセス)。

- 虫明磨毅(2002)「親近感を与える擬人化エージェントの設計」『情報処理学会研究報告. ICS, [知能と複雑系]』2002, No.130, pp73-75。
- 大島崇行・齋藤博・岡島祐介(2020)「小学校教員の多忙化とプログラミング教育への意識」『上越教育大学研究紀要』2020, Vol.40, pp.33-43。
- 「プログラミン」『文部科学省』<https://www.mext.go.jp/programin> (2020年6月24日アクセス)。
- リンダ・リカウス, 鳥井雪(2016)『ルビィのぼうけん』翔泳社。
- 進研ゼミ小学講座 <https://sho.benesse.co.jp/> (2020年6月24日アクセス)。
- 小学校を中心としたプログラミング教育ポータル <https://miraino-manabi.jp/> (2020年6月24日アクセス)。
- SCRACH <https://scratch.mit.edu/> (2020年6月24日アクセス)。
- CS Unplugged <https://www.csunplugged.org/en> (2020年6月24日アクセス)。
- 山本大輔(2020)「なぜ日本アニメは世界で愛される ディズニーとは対極の「ガラパゴスの力」」『朝日新聞 GLOBE+』<https://globe.asahi.com/article/13108880> (2020年6月24日アクセス)。
- 安田光孝・向田茂・福光正幸・酒井雅裕・杉澤愛美 (2019)「小学校のプログラミング教育必修化に向けた教材の調査と試作」『江別市大学連携調査研究事業実施報告書』。

資料1：アンケート用紙

ワークショップ アンケート

1. なんねんせいですか？

- 1ねんせい 2ねんせい 3ねんせい 4ねんせい
 5ねんせい 6ねんせい

2. おとこのこですか？ おんなのこですか？

- おとこ おんな

3. ピカッとワークショップは、なんかいめですか？

- はじめて 2かいめ

4. ワークショップは、たのしかったですか？

- たのしかった どちらでもない たのしくなかった

5. ワークショップは、むずかしかったですか？

- むずかしかった どちらでもない かんたんだった

6. ワークショップは、ながかったですか？

- ながかった どちらでもない みじかかった

7. もういちど、ワークショップにさんかしたいですか？

- さんかしたい どちらでもない さんかしたくない

8. コンピューターをつかってプログラミングしたいですか？

- したい どちらでもない したくない

9. おにいさん、おねえさんはていねいにおしえてくれましたか？

- ていねいにおしえてくれた どちらでもない ていねいでなかった

10. じゆうにかんそうをかいてください

ありがとうございました。

