

あべもじを用いた英語とプログラミング教育との融合教材

阿部 夏実^{1,a)} 鈴木 優^{2,b)}

概要：2020年度からの小学校での教育改革では、英語教育が早期化し、プログラミング教育が必修化する。これによる問題点として、他教科との組み合わせで行われるプログラミングの授業の指導例の少なさから導入に踏み切れないことと、児童が英語への苦手意識を早いうちから持ってしまうことが挙げられる。そこで、本研究では、プログラミング教育と融合させた英語の教材を開発した。我々の開発した教材は、Scratch を使用して「あべもじ」を作成するものである。あべもじとは従来の文字アニメーションの発展をさせ、手足や顔などのパーツを取り付け動かした文字のことである。通常の文字とあべもじとの効果の違いを実験によって検証した結果、コミュニケーションの創出や、生きた文字のデザインによって記憶に強く残るものがあるという効果が確認できた。あべもじを作成する本教材を用いた授業によって、設計図や流れを言葉や紙に書いて説明できるようなプログラミング的思考を養うとともに、通常の授業とは違う新鮮な感覚で英語を学び、単語に対して深い理解を得ることが期待される。

1. はじめに

2020年度に予定されている教育改革により、小学校では英語教育の早期化とプログラミング教育の必修化が実施される [1]。プログラミングの学習は他の教科の授業との組み合わせで行われる。他の教科との組み合わせでは、論理的な思考を必要とし、順序だてて考えることが必要である算数や理科などの理系科目はプログラミング教育との親和性が高く実践例も比較的多くみられる。しかしながら、英語や国語、社会科などの文系科目は表現的、感情的な思考や暗記力が求められることが多く、授業の実践例の数も理系科目と比較すると少ない。そこで、本研究では、2020年度に大きな変化が起きるこの2教科に着目し、英語とプログラミング教育とを融合させた教材の開発を目指す。

2. 現状分析

2.1 英語教育の早期化

英語教育の早期化により、小学5~6年生で英語が教科として導入される。2018年現在は、小学5~6年生では外国語活動が必修となっているが、それに替わり、英語が教科として導入される。これまで「聞く」「話す」だけで英語に慣れ親しみ、楽しんでコミュニケーションを行うことが目的だった外国語活動が「読む」「書く」という学習も小学校の段階から加えて行うようになる。教科になると、教科書

ができて、数値などによる成績がつくようになるということも大きな違いである。さらに、2018年現在何も行われていない3~4年生で「外国語活動」が導入される [2]。

2.2 プログラミング教育の必修化

小学校では2020年度からプログラミング教育も必修化される。プログラミング教育が目指すものは、プログラミング的思考を身に付けさせることであり、コーディングやシステム開発を目的としたものではない。プログラミング的思考とは、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、一つひとつの動きに対応した記号を、どう組み合わせたらいいのか、そして、記号の組み合わせをどうやって改善していけば、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のことである [3]。

プログラミング教育では、プログラミングを学習するための教科を新設するのではなく、既存の教科の単元の中に、プログラミング的要素を組み込んだ学習を行う。岩手県立総合教育センターで行われた、プログラミングを用いた算数の授業では、プログラミング教材で平行四辺形を作図し、対角線の性質を総合的にとらえることを目標とし、多角形に対する理解を深めた。また、同校の理科の授業では、専用のソフトでフローチャートを作成し、基盤の照度センサや温度センサを利用したプログラムを完成させた。条件設定の変更や修正を行ってセンサをコントロールし、プログラミングにより電気を有効に使うことを理解した [4]。

¹ 宮城大学 事業構想学部 デザイン情報学科

² 宮城大学 事業構想学群

a) p1522001@myu.ac.jp

b) suzu@myu.ac.jp

2.3 教育改革への不安

小学校教師免許の必修単位に「英語」「プログラミング」は無く、小学校は担任制で専任の講師がいない学校もあり、すべての教科を一人の先生が請け負い、負担が増える可能性がある。

また、英語の学習において単語を習ったある6年生の男子は、『授業は楽しいが、単語の綴りを覚えるのが難しい』と話しており、それまでは楽しく英語に触れていたのに、文字が出て来た途端に英語がつまらなくなってしまうというのである [5]。早期化し読み書きが加わった教科としての英語で、英語に対する苦手意識まで早いうちから持ってしまう危険性も考えられる。さらに、プログラミング教育においても実践例がまだ少数であり、参考にできる授業例や指導案が少なく、なかなか導入に踏み切れないという課題がある [6]。

3. あべもじの提案

3.1 文字アニメーション

文字アニメーションとは、文字が動いたり変形するアニメーション表現のことである。この表現により、文字は鑑賞者に伝えたい情報を強調して伝え、鑑賞者の注意を文字に向けさせることができる。また、文字が伝える感情の大きさを動きによってコントロールすることも報告されている [7]。さらに、文字自体が動くことは斬新な感覚を与え、また、動くもの自体が目を引きやすいという効果を持っている [8]。

3.2 提案する表現手法「あべもじ」

言葉を学び理解する上で欠かせない文字に、文字アニメーションで提案されているような効果を付与することで、より記憶に文字というものを残すことができるのではないかと我々は考える。そこで、本研究では文字アニメーションの発展として、従来の文字アニメーションに文字の意味を連想させるようなパーツや動きを付ける。それにより命を宿したかのような文字を、本研究では「あべもじ」と呼ぶ。あべもじとは、「アニメーションで簡潔に表現された文字」という意味の Animated-Briefed-Expression 文字の頭文字 ABE をとったものである。あべもじは、文字と人との間にコミュニケーションを創り出し、文字に対してより強い印象を与え、記憶がしやすくなることが期待できる。加えて、これにより文字を映像として記憶させ、文字と意味とのイメージを一致させて覚えることができる効果も期待される。

あべもじの例を図 1 と図 2 に示す。図 1 のあべもじ sheep は、e を羊の角に、h と p を足に見立てて、時間の経過とともに、文字が羊のように変化していく。図 2 のあべもじ funny は、u を口に見立て目のパーツを加える。さらに f と y から手が伸び、時間の経過とともに、手と表情で

「おもしろい」という単語の意味を表している。

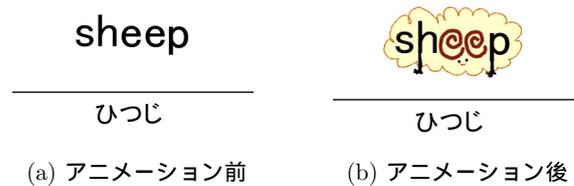


図 1: あべもじ sheep の例

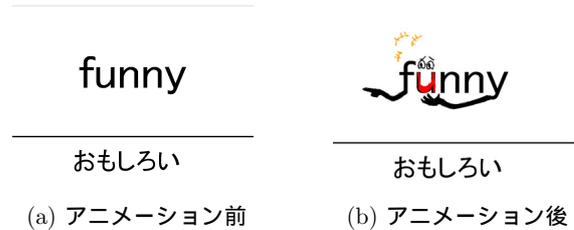


図 2: あべもじ funny の例

4. あべもじを用いた英語とプログラミングの融合教材

4.1 教材の概要

本研究で提案する教材は、Scratch を使用し、あべもじを実際に児童に作成してもらうものである。実際にあべもじを作成することで英語に対する理解と楽しみを感じてもらえることができる。あべもじを作成後は自分の声で英単語を読み上げ録音し、好きなタイミングであべもじの鳴き声として鳴かせることで、よりいきいきとしたキャラクタとして動くうえに文字の発音も同時に学ぶことができる。

また、プログラミング的思考を養うための要素として、あべもじ作成の前段階において、児童全員に必ず設計図となるワークシート(図 3)を記入してもらう。作成したいあべもじを選択してもらった後、絵や図でどのような動きをするのかをはじめに書いてもらう。その後、どのタイミングで、どんなアクションがあったら何が起こるのか、という動きの説明を順序だてて言葉で説明する欄への記入を行ってもらう。これによりスタートからゴールまで、どういった指令を出せば想像どおりに文字が動いてくれるのかという論理的な思考をってもらうことができる。

4.2 教材の位置付け

本教材は、家での復習や繰り返しの学習のためのものではなく、英語というものに興味関心を持ってもらい、人それぞれに楽しみを見出してもらうための最初の入り口として位置付ける。英語教育の早期化によって英語に対する苦手意識まで早いうちから持ってしまうことは防がなければならない。

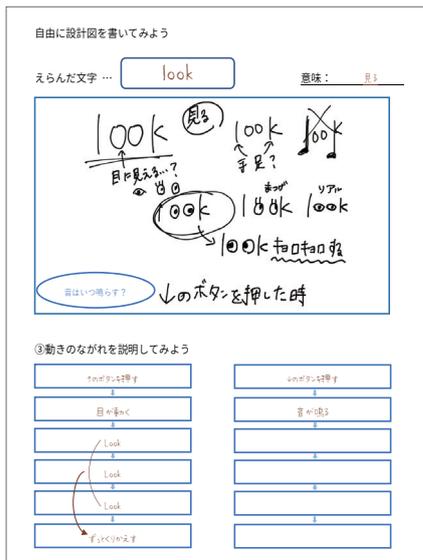


図 3: ワークシート

また、楽しみを見出して苦手意識を持つことを避けるほかに、はじめの段階で「わたし英語できるかも！」と児童に自信を持ってもらうことが重要だと考える。本格的な学習としての英語は既存の教材でも対応することができるが、限られた期間で今後の意欲に関わる初期段階での英語の興味の入り口として本教材を用いる。

4.3 Scratch

Scratch は、MIT メディアラボが開発した教育用ビジュアルプログラミング言語で、世界で幅広く使われている。命令別に色分けされたブロックを組み合わせることで、プログラミングができるように工夫されている。これにより、初めてプログラミングを覚える人にも適した言語となっている [9]。「x 座標を...にする」「もし...なら、...でなければ、...する」など、プログラミングの関数や制御文を日本語で表現することも可能であり、子供でも分かりやすく汎用性が高いことが特徴である。

5. 記憶力向上の効果に関する実験

あべもじの効果として期待される、単語の覚えやすさや、覚えた単語の理解度、コミュニケーションの創出について、それらの効果の有無を検証するために、児童を対象とした実験を行った。

5.1 実験概要

実験は小学校の 3～4 年生の児童 14 名を対象に、仙台市にある児童館で実施した。覚えやすさ、文字ごとの覚えやすさ、実験中の様子、被験者が感じた印象、の 4 つの効果をあべもじと通常の文字とで比較し、あべもじの効果を検証した。実験では通常の文字とあべもじと、それぞれを児童に暗記してもらい、その後理解度を確認するテストを行っ

た。実験終了後には、文字に対して感じた印象を調査するアンケートも行った。

5.2 実験の手順

通常の動かない文字とあべもじとをそれぞれ暗記してもらい、英語の意味を日本語で解答してもらうテストを行った。実験で使用した文字は名詞、動詞、副詞、形容詞、前置詞の 5 つの品詞を各 6 単語、合計で 30 単語用意し、単語を A 群と B 群の 2 つにグループ分けした。この時、単語は各品詞を 3 単語ずつに分け、両グループが 5 つの品詞を 3 単語ずつの計 15 単語持つ。なお、あべもじと動かない通常の文字の暗記順、文字の難易度で結果に差が出ないように、実験は表 1 に示した 4 つのグループに分けて実施した。また、実験終了後には、文字に対して感じた印象を調査するアンケートも行った。アンケートでは主に、あべもじに付いている手足や顔のパーツで文字の意味が分かるか、あべもじと動かない文字とでどちらが覚えやすかったか、実験の感想について回答してもらった。

表 1: 実験のグループ分け

	暗記①	テスト①	暗記②	テスト②
1	あべもじ A 群	A 群	通常の文字 B 群	B 群
2	通常の文字 B 群	B 群	あべもじ A 群	A 群
3	あべもじ B 群	B 群	通常の文字 A 群	A 群
4	通常の文字 A 群	A 群	あべもじ B 群	B 群

5.3 テストとアンケートの結果

4 グループの結果を A 群 B 群問わず「あべもじ」「通常の文字」の 2 つのグループに分けて、正解数の合計を見ると、動かない通常の文字の方の正答数があべもじを上回った (表 2)。

またアンケート結果から、14 人中 13 人が動く文字から英単語の意味を想像できていることが分かった。しかしながら、通常の文字とあべもじのどちらが覚えやすいかという質問では、半数以上が動かない通常の文字の方が覚えやすいと回答しており、あべもじで単語のイメージが掴めたとしても、必ずしもそれが覚えやすいとは限らないことが明らかになった (図 4)。

表 2: テスト結果

	あべもじ	通常の文字
計	43	49

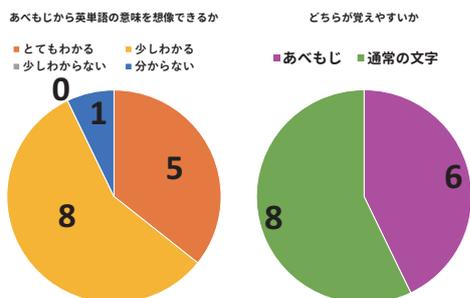


図 4: 文字ごとの正答数の比較結果

5.4 単語ごとの比較

単語ごとの正答数の比較をした結果全体的に通常の動かない文字のほうが正答率は高かったが、その中で、通常の文字より正答率の高いあべもじがいくつかあった(図 5)。

5.4.1 あべもじの方が動かない文字より正答率が高かったもの

あべもじの正答率が高かった単語の特徴として、まず、文字自体は動かずに文字内の空白(O や e など)に手足や顔などのパーツがついており、パーツと文字が同じ視界に入っていることが挙げられる。品詞に注目すると、動きが少なさやイメージのしやすさから名詞と簡単な動詞の正答率が高かった(図 6)。



図 6: あべもじの方が動かない文字より正答率が高かったもの

5.4.2 動かない文字の方があべもじより正答率が高かったもの

動かない通常の文字のほうが正答率が高かったものの特徴として、文字自体が画面の中を大きく動き回ったり素早く動いていることが挙げられる。さらに、文字から伸びた手足や顔などのパーツが文字と少し離れた場所にいるため、文字よりパーツのほうに目が行ってしまうことも特徴として見られた。このような文字は上下や左右の動きが多く、視線が一点に定まらないことにより集中ができず、かえって気が散ってしまう原因となっていた。

また、顔や体のパーツが出来上がっていたり、たくさん付属していると、児童から「見た目が気持ち悪い」という意見があり、そういった文字も、動かない通常の文字の方

が正答率が高かった(図 7)。

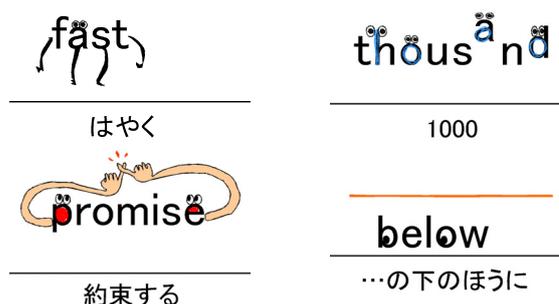


図 7: 動かない通常の文字のほうが正答率が高かったもの

5.4.3 覚えやすい文字の特徴

単語ごとの正答率の比較結果から、速度の緩急や動きの変化が大きく、複雑なパーツや動きのあるものは気が散り覚えにくいことが判明した。また、文字と一体化したシンプルなパーツや動きの方が覚えやすいことから、覚えやすさを引き出すためにパーツや動きが凝った複雑なものである必要が無く、むしろ子供でも簡単に作れそうなシンプルなデザインのものほど覚えやすいことが明らかになった。

5.5 実験の様子とアンケートからの結果

正答率は動かない通常の文字の方が高かったものの、実験中に子ども同士の交流が多く生まれ、賑やかだったのはあべもじの方だった(なにこれ、めっちゃ動く、きもちわるい、おもしろい、(動く文字未体験の子に向けて)文字動くのヤバイよはやくやってみて、など)。

また、あべもじに対して「可愛くない」「気持ち悪い」という意見が多かった。これは「かわいい」の感性が人それぞれで男女、年齢で差があるため実験に用いたあべもじが子どもたちの感性に合致しなかったことが原因として挙げられる。他人が押し付けるキャラクターよりも自分で作ることで納得のいく仕上がりになり愛着も湧きやすいのではないかと考えられる。

5.6 実験のまとめ

まず、テストの結果からはあべもじよりも、通常の動かない文字の方が正答率が高かった。これはアンケート結果と実験中の様子から、手足や顔などのパーツや動きがない通常の文字の方が、暗記に集中できたことが原因として挙げられる。これにより、あべもじは繰り返しの復習や、暗記を行うことをメインとした教材には向かないことが分かった。しかしながら、実験中に児童同士の交流やアクションが大きかったのはあべもじの方であった。これは本研究で目指している、早い段階で苦手意識を持つことを防ぎ、英語に興味関心を持って楽しみを見出してもらう効果に繋がることから、あべもじは英語の入り口として使用する

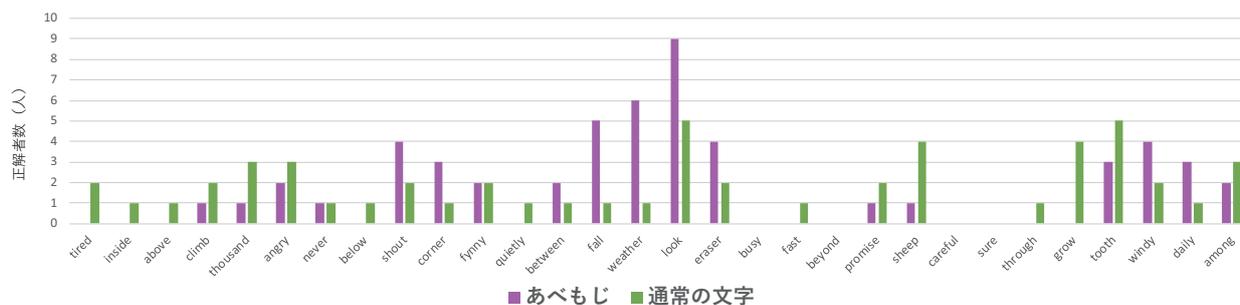


図 5: 文字ごとの正解者数の結果

る教材に適しているといえる。

次に、あべもじの単語ごとの比較において、通常の動かない文字よりも正答率の高かったあべもじの特徴を分析すると、手足や顔などのパーツと文字が一体化し、かつ、そのパーツも複雑でデザインの凝ったものではなく、シンプルなものであった。また、実験で用意したあべもじのデザインが不評だったことから、児童自身で納得のいくデザインのあべもじを作成することで、より文字に対する興味関心を得ることができ、さらにそのデザインも凝ったものではなく小学生のレベルでも作成可能なシンプルなものでもあべもじの持つ覚えやすさや強い印象の効果を発揮できることが示唆された。

6. 開発した教材を用いた授業のデザイン

6.1 授業の流れ

授業では、表 3 のように、はじめに概要とあべもじに関する説明を行い、専用のワークシートを配布する。次に Scratch の操作に慣れるための演習として、全員で同じあべもじを例題として作成する。このとき作成するあべもじには複数の動作や見た目の変化を付け、その後の活動の際に参考として使用できるようにする。続いて、ワークシートに記載されている単語の候補の中から、あべもじとして作成したい単語を選択し設計図と動きの流れを記入する。プログラミング的思考を育成するにあたりこのフローは非常に重要であるため、教員が見回りながら、必ず全員が記入できるようにする。記入が終わった段階で実際に Scratch を使用したあべもじ作成の作業に入っていく。この際に児童の手元の設計図を見ながら次の作業のアドバイスや、行き詰まった児童のサポートを行う。最後にクラスをいくつかに分けた班の中で、作成した文字の発表を行う。

6.2 作成した文字を利用した授業デザイン

6.2.1 作成文字の発表

作成した文字に込められた意図を口に出して発表させることで、児童が「なんとなく」で文字を作ってしまう、学習として成立しなくなることを防ぐ。また、他人の発表を聞くことで文字に対するイメージをさらに広げることがで

表 3: 授業の流れ

1	授業の説明、ワークシートの配布
2	例題のあべもじを全員で作成する
3	作成する文字を選択する
4	設計図の作成
5	動きの流れを記入（全員共通のルールとして、英単語を読み上げた音声を録音して、あべもじに鳴き声として鳴かせる）
6	あべもじ作成
7	班の中で発表

きる。

6.2.2 文字の共有

大きなスクリーンに作成した多種多様なあべもじを放つ。自分が作成したものと同じ単語でも、作る人によって違う見た目や動きをしていたり、知らない単語でも、その見た目や動きから意味を推測し、児童同士で交流しながら英語に親しむことができる。

6.2.3 出題

作成した文字を使って児童同士でクイズを出し合うこともできる。これにより知らない単語でも見た目や動きから意味を想像し考えることに繋がり、自分が選択した語以外の理解も深めることができる。

6.3 得られるメリット

6.3.1 英語とプログラミングの両方に触れる

プログラミングを手段として用いて英語を学ぶことで、両方の教科に触れるとともに、通常の授業とは違った新鮮な感覚で楽しむことができる。

また、あべもじの作成は、自分で文字の意味を理解したうえでそれに合った動きやパーツを文字に付けて行う。これによって単語に対しより深い理解を得ることができる。

6.3.2 覚え方のコツをつかむ

英単語や歴史、古典など暗記系科目を履修していくにあたり、小学校の段階で覚え方のコツをいち早く掴むことができる。本研究で開発した教材を用いて、動きや色、顔や手足のパーツを付ける体験をしたことで、例えば落ちるという意味の英単語 fall (図 8) では「L は足のようみえ

るな」「足が2本あって、動くから落ちるという単語なんだな」というように各々の自由な解釈で文字を理解していくきっかけにもなる。この経験により、教科に関わらず、ことばと内容を無理やり頭の中で結びつけるような暗記の仕方ではなく、文字自体を意味内容と結びつけ融合し、その見た目から言葉の意味を取り出せる思考を作ることができる。

また、このような暗記の方法もあるのだと知っていれば、一見無機質で難しそう暗記問題の文字群でも、文字を見た瞬間一種の共感覚のように、無意識に文字を生きたキャラクターとして記憶することができる。



図 8: あべもじ fall

6.3.3 文字と向き合うことによる気づき

一定時間、文字と真剣に向き合うことで得られる気づきや発見もある。英語は接尾辞という要素を持っている。接頭辞とは、語の前に付けて、文法上の変化をもたらしたり、意味を付け加えたりする接辞のことである。例えば「誤った」「悪い」の意を表す“mis”や、「反対」「対抗」の意を表す“anti”などが挙げられる。このような性質を持つ複数の語であべもじを作った児童は、接頭辞や接尾辞の持つ法則に自然と気づくのではないだろうか。英単語の法則性に気付くことができれば、今後の英語学習において、品詞の違いや意味の分からない単語に出会ったときに、接頭辞や接尾辞などから意味を推測し理解できる力が身につく。

また、この気づきは、漢字の部首からおおよその意味を推測できるのと同じように、他教科へ応用することも可能である。

6.3.4 知識のアウトプット

文字の意味を分かりやすく動きや見た目に変換して落とし込むのは、かなり頭を使って考える必要がある。しかしながら、この作業を行うことにより、文字と意味とをより深く理解し結びつけることができる。

また、苦勞をして作ったものなので愛着や思い入れもわき、例えば今後生活の中でその単語を見つけたときには「あ！あのとき作った文字！」という発見と喜びに繋がる。

さらに、頑張ったものは自慢をしやすいくなり、同じく生活の中で文字を見かけた際に、親など周囲の人間に自慢するような知識の披露を行えるようになる。これにより、自分の英語の知識に自信を持つこととともに、自然と知識のアウトプットができる機会を持つことができる。

6.3.5 授業指導案の確立

一つの授業指導案として本教材が確立されることで、専任の講師無しでの指導を行うことができることが、教員側のメリットとして挙げられる。

7. まとめと今後の展望

本研究では、プログラミングを用いた英語教材の実現を目的とし、あべもじを用いた教材の開発を行った。あべもじの効果を確認するための実験を行った結果、児童同士のコミュニケーションを生み出す効果を確認した。また、小学生でも作れるような簡単なデザインのアべもじの方が覚えやすいという結果が出たことから、児童自らの手で容易に、それぞれの嗜好にあったあべもじを作ることで、覚えやすさや印象に強く残る効果が得られることが示唆された。

今後は、現場の状況や頂いた意見をもとに教材の改善を行い、本教材を用いた授業を小学校で行う。プログラミング教育における一つの授業案として、発展、浸透させていきたい。

参考文献

- [1] 文部科学省. 小学校学習指導要領解説. http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1387014.htm.
- [2] 加藤由美子. いつから変わる？何が変わる？小学校の英語教育. https://sho.benesse.co.jp/challenge_english/column/column01.html.
- [3] 利根川裕太, 佐藤智. 先生のための小学校プログラミング教育がよくわかる本. 翔泳社, 2017.
- [4] 中川一史. 小学校プログラミング教育導入支援ハンドブック 2018. 一般社団法人 ICT CONNECT21, pp. 12-13, 2018.
- [5] 木原竜平. 「小学校の英語教科化」が直面する4つの課題. <https://toyokeizai.net/articles/-/201962>.
- [6] 石戸奈々子. 図解 プログラミング教育がよくわかる本. 健康ライブラリー, 2017.
- [7] 上田晃寿, 水口充, 山本景子, 倉本到, 辻野嘉宏. 文字アニメーションが鑑賞者の感情に与える影響. 情報処理学会研究報告 HCl, pp. 1-8, 2011.
- [8] 水口充, 宮森恒. 文字の動的スタイリングのエンタテインメント応用. 情報処理学会研究報告 EC, pp. 7-8, 2008.
- [9] 星野尚. 親子で学ぶ プログラミング超入門 ~Scratch でゲームを作ろう！技術評論社, 2017.