

ビスケットプログラミングによる幼小接続の提案

渡邊 景子^{1,a)} 久野 靖² 角田 博保² 中山 泰一²

概要: 幼稚園（および保育所、認定こども園）から小学校へのスムーズな接続は 2000 年頃から言われている小 1 プロblemへの対応として有効である。さらに幼小接続には、幼稚園の遊びの中で育まれた学びの芽生えを、小学校での自覚的な学びへと繋げていく使命がある。筆者らは、幼稚園のときにビスケットプログラミングで遊んだ経験のある子どもたちが小学校に入学してからもビスケットプログラミングを活用して教科の学習を行うことにより、幼小接続を円滑に行えるのではないかと考えた。福島県棚倉町の幼稚園では、2022 年度から筆者らが協力してビスケットプログラミングで遊ぶ時間を設けている。幼稚園時代にビスケットで遊んだことのある子どもたちが小学校でもビスケットを用いて学ぶことができるように、各教科（国語・算数・生活・音楽・図工・英語・体育・特別な教科道徳）において、ビスケットを活用した教材を提案する。

A New Approach from Early Childhood to Elementary Education with Viscuit Programming

KEIKO WATANABE^{1,a)} YASUSHI KUNO² HIROYASU KAKUDA² YASUICHI NAKAYAMA²

Abstract: Smooth transition from kindergarten to elementary school is effective in addressing the "First grade problem" that has been mentioned since around 2000. In addition, early childhood education and elementary education have a mission to connect the buds of learning that have been cultivated in the play of kindergarten to conscious learning in elementary school. We believe that Viscuit can be used to smooth the transition from kindergarten to elementary school. To achieve this, we recommend that children first experience playing with Viscuit in kindergarten and then try incorporating Viscuit programming into their subject learning after entering elementary school. In 2022, we have been collaborating to provide time for children to play with Viscuit programming in kindergartens in Tanagura, Fukushima Prefecture. We propose teaching materials that utilize Viscuit in each subject (Japanese, math, life, music, art, English, physical education, and special subject morality) so that children who have played with Viscuit in kindergarten can also learn with Viscuit in elementary school.

1. ビスケットによる幼小接続

平成 29・30・31 年度に告示された幼稚園教育要領 [1]（並びに保育所保育指針 [2]、幼保連携型認定こども園教育・保育要領 [3]）、小・中・高等学校の各学習指導要領 [4][5][6] では、0 歳から 18 歳までのすべての段階において、子供たちの学びに必要な力を、「知識および技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力・人間性」の 3 つの柱として

示しており、「生きる力」を育むには、この 3 つをバランスよく育むこととしている。そのため、幼から小、小から中、中から高への各校種間での接続においてもこの 3 つの柱がスムーズに接続される必要がある。

幼児期は遊びを通して小学校以降の学びの芽生えを培う時期とされ、その芽生えは生涯に渡る学習や生活基盤の構築に繋がるものとして、近年特に重要視されるようになってきた。しかし、就学前の幼児と就学後の児童の橋渡しとなると、それぞれの発達段階の違いや、幼稚園、小学校、各々の教育の場における目的・目標が異なっていることなどから、スムーズに接続することは容易ではない。

幼稚園では「遊びを通じた総合的な指導の中で一体的に

¹ 東京女子体育大学
Tokyo Women's College of Physical Education

² 電気通信大学
University of Electro-Communications

a) keiko@iisa.jp

育むよう務める」のに対し、小学校では「幼児期に総合的に育まれた資質・能力や、子供たちの成長を、各教科等の特質に応じた学びにつなげていくことが求められる」とされている。つまり小学校では、幼児期のように「総合的・一体的に育む」のではなく、各教科につなげた上で、各教科ごとに行う必要があるため、幼稚園教育との接続は一筋縄ではいかない。

このような幼稚園等と小学校との違いが、小1プログラムという言葉に代表される問題の根底にあると考えることができる。つまり、幼稚園では「遊びましょう」と言われて来た児童が、小学校に入ると「授業では遊ばず、おとなしく座って話を聞きましょう」と言われるわけで、入学したての児童がそのギャップに困惑しても不思議ではない。

筆者等は、このような問題がプログラミングの活用によって緩和可能であり、さらに、小学校学習指導要領に示された各教科等の目的が、従来のやり方よりも児童に受け入れられ易く、定着し易いものにできると考えている。

それには、プログラミングの以下の性質をうまく活かせばよい。プログラミング言語としてはビスケット (Viscuit)[7]を採用する。この言語は幼児や児童を対象に有効に活用されており [8][9], 未就学児でも動きの方向や速さ、および繰り返し実行されることについて理解することができ [10][11], その活動に興味を持って取り組ませることができたという実績がある。

- プログラムはそこに埋め込まれた指令に従って動作する
- プログラムをアレンジすることで、その動作を自由に変更できる
- ビスケットでは自由に絵を描いてプログラムに取り入れることができる
- ビスケットでは自分で描いた絵を思う方向に動かしたり、変化させたりすることができる
- これらの性質は、幼児・児童の大きな関心を引く

これらを利用して、我々は次のような形でプログラミングを授業に取り入れることを考えている。

- 様々な教科の授業において、そこで学ぶべき事柄を取り入れたプログラムを用意する
- 児童はそのプログラムを用いて「遊ぶ」ことによって学ぶ
- さらに、そのプログラムをアレンジすることにより、発展させたプログラム作成に挑戦し、児童同士が互いのプログラムで「遊んでみる」ことを促す

これにより、児童は幼稚園の「遊び」と近い形で学習体験を持つ事ができ、そして、こちらが用意したプログラムを土台とすることで、カリキュラムに沿った学習が行える。

筆者等は、福島県棚倉町の町立幼稚園において、2022年度・2023年度と続けて幼稚園児を対象に、一人1台のタブレットを用いて「ビスケット遊び」を行って来た [12]。

2023年度に幼稚園の年長クラスでビスケットで遊んだ幼児たちは、2024年4月に小学校に進学する。(なお、棚倉町の3幼稚園からはそれぞれ同名の3つの小学校に接続される。町立幼稚園以外からの流入は、他地区からの転居に伴う場合以外はほぼゼロである。) 2024年4月以降に、小学校の複数の教科の授業の教材としてビスケットのプログラムを取り入れ、その効果を見る。

教材プログラムはいずれも、小学校学習指導要領の学習目標、またはそれと対になる観点別評価の観点を直接的に実現するように工夫した。これにより、プログラムを用いた学習がそのまま指導要領の求める学習となり、またプログラムを用いない学習でも同じ目標が使われることから、両者を直接比較する事ができる。

2. ビスケットによる教材の例

2.1 教材の枠組み

小学校学習指導要領 (1年生) の中から教科ごとの目標のうちビスケットプログラムで表現できそうなものを次の基準でピックアップした。

- 目標が明確なもの
- ビスケットで表現しやすいもの

1コマの授業の中では、次のような流れでプログラムを使用することを想定している。

- (1) まずは先生が作ったプログラムを試して (遊んで) みる。
- (2) 教科書の他の例などでプログラムを変更する。
- (3) さらに自分が思いついたものや動きになるようにプログラムを作ってみる。
- (4) 友達の作ったプログラムで遊ぶ。自分の作ったプログラムで友達も遊ぶ。
- (5) 自分の作ったプログラムや気づいたことを発表する。

このような流れでビスケットを使うことによって、次のような効果が得られると期待される。

- 学び合い (わからないところを教え合う、友達の面白いプログラムの作り方を聞く)。
- 上手く行かなくても根気よく取り組んで、できるようになる。
- プログラミングならではの自発的な試行錯誤を繰り返すことによりゴールに近づいていく。
- 活動が活発になる。
- 教科の学びを能動的に獲得できる。

普通の授業では先生から教わる場面が多いが、このような形でビスケットを使用すると、プログラムの中に学ぶべき内容が埋め込まれているので児童が操作することで自ずとわかってくる。

小1の児童にとっては、動いた・動かすことができたプログラムを具体的な対象として説明することは抽象的なものを説明するよりも容易であり、このことを繰り返し行え

ば、さまざまな活動の説明を主体的に表現できるようになると考えている。

次節より、現段階で想定しているビスケットによる教材例をいくつか示す。なお、各節の冒頭に学習指導要領の該当箇所を示した。

2.2 国語: アクセントの違いに気づく

知識及び技能 (1) イ音節と文字との関係、アクセントによる語の意味の違いなどに気付くとともに、姿勢や口形、発声や発音に注意して話すこと。

同じ文字からなる単語でも、アクセントが違えば言葉の意味が違ってくこと、また、同じアクセントでも違う意味となる場合もあることに気づかせる。

プログラムを起動すると、単語(ひらがな)とアクセント(高低、低高)を表す図形がそれぞれ複数表示される。これらの単語と図形は勝手に動くようにプログラミングされている。アクセントを表す図形が単語に重なると、そのアクセントとなる言葉がある場合、その絵が現れる。たとえば「あめ」に対して「高低」が重なると雨、「低高」だと飴が現れる。「くも」に「高低」が重なると、蜘蛛または雲のどちらかがランダムに現れ、「低高」だと何も起きない。プログラムの様子を図1に示す。

先生はこのプログラムを「あめ」と「高低」、「低高」を動かして様子を見せ、雨や飴が現れることを子どもたちに気づかせる。このプログラムがどのようにできているかを説明し、その後子どもに「あめ」を増やしたり、プログラムに他の言葉を追加して動かしてみるように促す。児童はこのプログラムを動かして、アクセントの働きを観察する。

最後に、子どもから同じ文字の並びでもことばの意味が違うのはアクセントが違うからということを引き出す。



図1: 2.2 アクセントの違い

2.3 国語: 読み聞かせの内容理解

思考力、判断力、表現力等 C読むこと (2) イ読み聞かせを聞いたり物語などを読んだりして、内容や感想などを伝え合ったり、演じたりする活動。

読み聞かせの時間に聞いた「わらしべちょうじゃ」の話の流れに着目し、わらしべからみかん、ぬの、馬、やしきの順に、少しずつ価値の高いものに交換されていく様子をビスケットで表現するという目標を示す。最初にわらしべの絵を表示し、それをタップすると次の品物が表示され、またそれをタップするとその次の品物、となるようにプログ

ラムを作ればよい。先生は子どもたちに「わらしべ→やしき→馬→ぬの→みかん」という間違った順番で、表示されるプログラム(図2a→図2b→図2c→図2d→図2e)を見せ、そのプログラムを動かし、正しい順番になるように修正することを促す。子どもたちはプログラムが正しい順番で表示されるようになったのかを互いに確認し合う。次に、それぞれの品物は誰が持っていて、どういう状況で交換することになったのかわかるように絵を描き足してプログラムを作ってみる(図3)。

最後に、自分の作ったプログラムを発表し合って、それぞれのいいところを見つけ合う。



図2: 間違った順番の物々交換

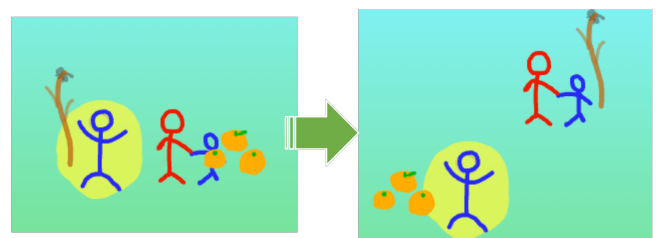


図3: 状況を付加したわらしべとみかんの交換

2.4 国語: 助詞の文字(はをへをつかおう)

知識及び技能 (1) ウ長音、拗よう音、促音、撥はつ音などの表記、助詞の「は」、「へ」及び「を」の使い方、句読点の打ち方、かぎ(「」)の使い方を理解して文や文章の中で使うこと。また、平仮名及び片仮名を読み、書くとともに、片仮名で書く語の種類を知り、文や文章の中で使うこと。

『わにわかおあらう』『わにわいええかえる』の誤った文を提示し、わに「わ」、かお「お」、いえ「え」、の「わ」「お」「え」はそれぞれ「くっつきのは」、「くっつきのを」、「くっ

つきのへ」であることを教え、誤っている部分をタッチすると正しい文字が現れるプログラム(図4に示す)を紹介し、1つだけやって見せる。次に子どもたちに、このプログラムのどの文字が誤っているかを考えさせ、その文字をタッチして正しい文字が現れるかやってみるように促す。

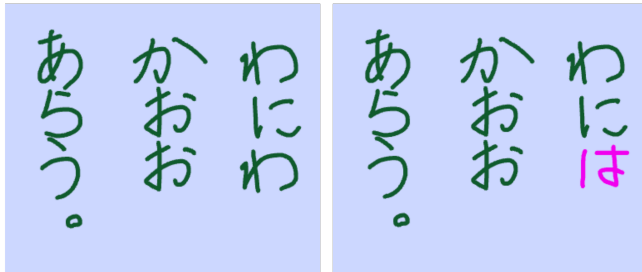


図4: 2.4 助詞の文字

その後、このプログラムのメガネがどのようになっているかを説明し、子どもたちに他の文章でも同じようなプログラムが作れないかと問いかける。子どもたちは教科書などを参考にオリジナルのプログラムを作成して正しく動かすか確かめたり、友達の作ったプログラムを使ってみたりする活動を行い、定着を図る。

最後に、「くつつきのは」、「くつつきのを」、「くつつきのへ」についてわかったことを子どもたちに発表させる。

2.5 算数: あわせて5にするプログラム

A数と計算(1)ア(エ)一つの数をほかの数の和や差としてみるなど、ほかの数と関係付けてみる

こと。

1~4までの数を、適切な値と合わせると5になることを理解させる。そのためにはまず1から5の数字を絵にして画面上に貼り付ける。1と2は、それぞれをタップすると別の色となって動き出すようにしてある。動いている数字が合わせて5になる数と出会ったとき、元の色の動かない5になる。1をタップしたときのプログラムの様子を図5に示す。

先生は、プログラムを動かして見せて、1や2が動いて5ができる様子を見せる。子どもたちは自分のタブレットでプログラムを動かして同じようにできることを確認する。先生は、このプログラムがどのようにできているかを説明し、今度は3や4を動かして同様に5にできるかやってみるように促す。児童は、3や4を動かして動かない1や2と反応するプログラムや、動く1、2とも反応するプログラムを作れるか試してみる。

最後に、1と4、2と3が合わさるといずれも5になるということがわかったか確認する。

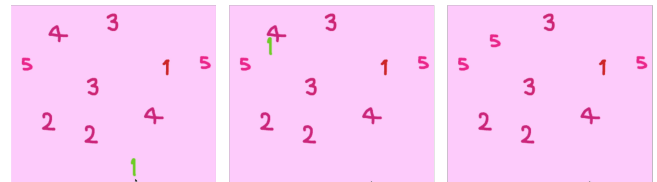


図5: 2.5 あわせて5にするプログラム

2.6 算数: まる・さんかく・しかく

B図形(1)ア(ア)ものの形を認め、形の特徴を知ること。

丸、三角、四角の図形と名前の対応を確認させる。そのために3種の図形を描き、画面にランダムに数個ずつ貼り付ける。丸をタップすると別の色の丸になって動き出し、「まる」の文字と重なると元の色に戻って止まる。プログラムの様子を図6に示す。

先生は、プログラムを動かして見せて、丸が動いて「まる」と出会って止まる様子を見せる。子どもたちは自分のタブレットでプログラムを動かして同じようにできることを確認する。先生は、このプログラムがどのようにできているかを説明し、今度はさんかくやしかくを動かして同様に「さんかく」や「しかく」に出会うと止まるようにできるかやってみるように促す。子どもたちは、さらに他にも自分が知っている図形(星やハート、ダイヤ、など)の絵と名前を追加して、同様のプログラムを作れるか試してみる。

最後に、丸、三角、四角の形とそれぞれの名前の対応がわかったか、またそれぞれの図形はどのような特徴を持っているか確認する。

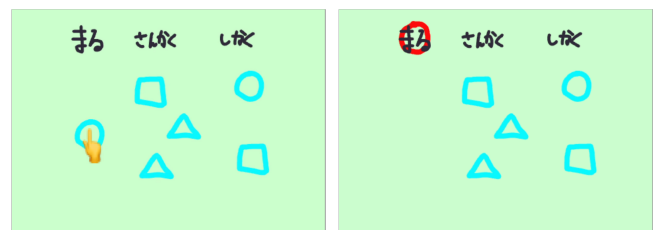


図6: 2.6 まるさんかくしかく

2.7 道徳: あいさつでげんきに

B[礼儀][第1学年及び第2学年]気持ちのよい挨拶、言葉遣い、動作などに心掛けて、明るく接すること。

人と人が出会ったときに「こんにちは」と言うプログラム(図7)や、ふたりの人が並んでいるところをタップすると一人が「いってらっしゃい」と言い、もう一人をタップすると「いってきます」と言うプログラム(図8)などのあいさつの場面を想定したプログラム。

先生がこのプログラムを動かして見せた後に、子どもたちにも同じように動かしてもらってから、このプログラム



図 7: こんにちは

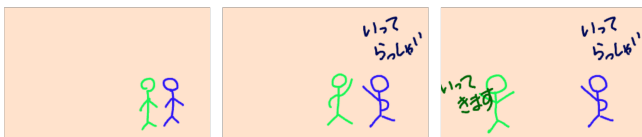


図 8: いってらっしゃい・いってきます

がどのようにできているのかを先生が説明する。他にも「おはようございます」、「いただきます」、「さようなら」などの挨拶の言葉を使ってプログラムが作れないかと先生が問いかけ、子どもたちにあいさつのプログラムを自由に考えさせる。

最後に時と場合に応じたあいさつの言葉使いや動作の使い分けについてわかったことを子どもたちに発表させる。

3. 小学校における実践計画

各校における次年度の教育課程は、今年度中に作成されるため、教育委員会に趣旨を説明し、次年度の1年生の教育課程担当者にビスケットのプログラミングを入れ込むことを検討してもらうように依頼している。そして、そのためにはどのようなビスケットのプログラムが利用可能か分かる資料を作成し、説明する機会を設けてもらう。またその際、ビスケット活用が想定される部分について、今年度どのように教えるどのように評価したのか、授業の様子と評価方法及びその結果を聞いておくようにする。

棚倉町の教育委員会に現段階で打診している実施計画は次のようなものである。

年間計画

2024年4月：スタートアッププログラムとして

生活科「がっこうたんけん」のまとめとして実施する。ビスケットでがっこうたんけんで見つけた学校にあるもの（ランドセル、黒板、人体模型、大きな三角定規、うんてい、跳び箱等）を絵に描いて（動かして）友達と共有する。幼稚園で慣れ親しんできたビスケットを用いることによって、入学したての児童に、「使える」という自信と安心感を与える効果があると考えられるため、ぜひ入学直後のスタートアッププログラムで実施したい。

5月以後：教科ごとの通常授業において

教科の中でビスケットによる活動を第2章第2節～第7節で示したようなビスケットで学ぶことができる教材を、教育課程の出現順に教科ごとにリスト化しておき、各校各クラス担任にビスケットの使用を検討してもらい、可能であれば取り入れてもらえるように、町の教育委員会に依頼している。

4. まとめ

ビスケットのプログラムを使って、学習指導要領の求める内容に沿った活動を行わせることができると考えられる。また、そうすることにより、ビスケットを用いないで授業を行うよりも子どもたちの主体的な活動が促されることが期待される。実際に、どうであるかは、来年度小学校の授業で実施してみることににより明らかにすることを計画している。

参考文献

- [1] 文部科学省：幼稚園教育要領，(2017)，入手先〈https://www.mext.go.jp/content/1384661_3.2.pdf〉(2023.12.21).
- [2] 厚生労働省：保育所保育指針，(2017)，入手先〈<https://www.mhlw.go.jp/web/t.doc?dataId=00010450>〉(2023.12.21).
- [3] 厚生労働省：幼保連携型認定こども園教育・保育要領，(2017)，入手先〈<https://www.mhlw.go.jp/web/t.doc?dataId=00010420>〉(2023.12.21).
- [4] 文部科学省：小学校学習指導要領(平成29年告示)，(2017)，入手先〈https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_01.pdf〉(2023.12.21).
- [5] 文部科学省：中学校学習指導要領(平成29年告示)，(2017)，入手先〈https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_02.pdf〉(2023.12.21).
- [6] 文部科学省：高等学校学習指導要領(平成30年告示)，(2018)，入手先〈https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_03.pdf〉(2023.12.21).
- [7] ビスケット viscuit — コンピュータは粘土だ!!，入手先〈<https://www.viscuit.com/>〉(2024.1.7)
- [8] 原田 康徳，勝沼 奈緒実，久野 靖：公立小学校の課外活動における非専門家によるプログラミング教育，情報処理学会論文誌，55(8)，pp.1765-1777 (2014).
- [9] 渡辺勇士：未就学児を対象にしたプログラミング教育 -ビスケット (Viscuit) を使った幼稚園の取り組み-，情報処理，62(12)，pp.662-666 (2021).
- [10] 渡辺 勇士，中山 佑梨子，原田 康徳，久野 靖：幼稚園児のビスケットプログラムにおける動きの方向の理解についての分析，情報処理学会論文誌「教育とコンピュータ」，6(1)，pp.28-39 (2020).
- [11] 渡辺 勇士，中山 佑梨子，原田 康徳，久野 靖：幼稚園児のビスケットプログラムにおける繰り返し続けるプログラムの理解の分析，情報処理学会論文誌「教育とコンピュータ」，7(1)，pp.38-49 (2021).
- [12] 渡邊景子：幼稚園におけるプログラミング実践，研究報告コンピュータと教育 (CE)，2023-CE-169(31)，pp1-6 (2023).