

小学校総合的学習におけるプログラミング教育に関する教材開発

Development of teaching materials for“Programming education”in Integrated studies

石井 健作・小山田吉宏**

Kensaku Ishii・Yoshihiro Oyamada

1. はじめに

子ども達を取り巻く社会は、日進月歩で進化している。本年度から全面実施されている小学校学習指導要領¹⁾では、基礎的基本的な知識技能の習得と共に、課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力等を育むことが、授業改善のねらいとして挙げられている。今まで知識を持っていることで何となく生活できていた社会が、主体的に考えながら生活しないと叫ぶ社会へと変貌している表れであると考えられる。

また、全世界を見渡しても、社会の様相は大きく変容してきている。政府は、仮想空間と現実空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する新たな社会を“Society 5.0 (超スマート社会)”として提唱²⁾している。これからのSociety 5.0を生き抜く子ども達には、新しい技術に頼るだけでなく、自ら判断し行動する力が益々求められると考える。

そんな社会の変革の中で、小学校3年生から高等学校まで現在、子ども達の主体的な問題解決を目指した「総合的な学習の時間 (以下、総合的学習)」が教育課程の中に位置づいていることは大変意義深い。

本研究では、特に総合的な学習の時間の中での、Society5.0の礎となるプログラミング教育の位置づけとその具体的指導カリキュラムについて考えたい。

2. プログラミング教育の位置づけ

(1) 小学校学習指導要領 (平成 29 年告示) での総合的な学習の時間の位置づけと新しい流れ

平成 28 年 12 月の中央教育審議会答申³⁾によれば、新しい時代を切り拓いていく子ども達に必要な資質・能力を育む上で、「社会に開かれた教育課程」の理念の元、カリキュラム・マネジメントを次の3つの側面から捉えられている。

- ① 各教科等の教育内容を相互の関係で捉え、学校目標を踏まえた教科等横断的な視点で、その目標の達成に必要な教育の内容を組織的に配列していくこと
- ② 教育内容の質の向上に向けて、子ども達の姿や地域の現状に関する調査や各種のデータ等に基づき、教育課程を編成し、実施し、評価して改善を図る一連のPDCA サイクルを確立すること
- ③ 教育内容と、教育活動に必要な人的・物的資源等を、地域等の外部資源も含めて活用しながら効果的に組み合わせること

以上のことを受け、猪股 (2017)⁴⁾は、「総合的な学習の時間においても、一つの教科等の枠に収まらない課題に取り組む学習活動を通して各教科で身に付けた知識や技能等を相互に関連付け、学習や生活に生かし、子どもの中で総合的に働くよう、教科等横断的なカリキュラムを想像していきたい。」と述べている。つまり、総合的学習の中で、各教科で身に付けた知識や技能を活用しながら、主体的に解決する能力が求められていることを示唆している。

** 元春日市立春日野小学校

(2) 学習指導要領における「情報」の位置づけの変化

赤堀⁵⁾は、我が国のプログラミング教育の動向について、教育課程の中で変遷してきたことを調べ、旧学習指導要領⁶⁾と現行学習指導要領を対比して、プログラミング教育の位置づけについて明らかにしている。「情報」に関する内容では、小学校では、総合的学習で学ぶことになり、それが、中学校では技術・家庭科の中の情報分野の「D情報に関する技術」に、更に高等学校では、普通教科「情報」と専門教科「情報」に分かれている。また、教育の方法としてICTの活用は、旧学習指導要領も現行学習指導要領も変わることはないが、教育内容として情報の取り扱いについては、表1のようにになっている。

表1 前回と今回の学習指導要領内での「情報」に関する比較
(石井が表に整理)

前回の学習指導要領 (2008年度版)	今回の学習指導要領 (2017年度版)
<キーワード> 思考力・判断力・表現力 基礎・基本 言語能力	<キーワード> 主体的で対話的で深い学び 教科横断 言語能力 情報活用力

以上のことより、高等学校の「情報」の基礎は、小学校における総合的学習にあり、プログラミング教育については、その中で指導していくことが、教科の変遷からも一番相応しいと考える。

(3) 小学校学習指導要領(平成29年告示)の中でのプログラミング教育の位置づけ

小学校学習指導要領(平成29年告示)では、各教科の中にプログラミング教育が位置付けられている。その中でも算数科、理科、総合的学習においては、それぞれ以下のようなものである。

算数科では、解説⁷⁾の第4章2「内容の取扱いの配慮事項」(2)において、以下のように示されている。

(2) 数量や図形についての感覚を豊かにしたり、表やグラフを用いて表現する力を高めたりするため、必要な場面においてコンピュータなどを適切に活用すること。また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第5学年〕の「B図形」の(1)における正多角形の作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、更に一部を変えることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる場面などで取り扱うこと。

具体的な指導としては、正多角形の学習では「正多角形は円に内接すること」をコンピュータを用いると、「正多角形は全ての辺の長さや角の大きさが等しいこと」を基に簡単にかつ正確に描くことができるという事例が挙げられている。

理科では、解説⁸⁾の第4章2「内容の取扱いの配慮事項」(2)において、以下のように示されている。

(2) 観察、実験などの指導に当たっては、指導内容に応じてコンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用できるようにすること。また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面を取り扱うものとする。

具体的な指導としては、身の回りには、温度センサーなどを使って、エネルギーを効率よく利用している道具があることに気付き、実際に目的に合わせてセンサーを使い、モーターの動きや発光ダイオードの点灯を制御するなどといったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習するという事例が挙げられている。

総合的学習では、解説⁹⁾の第4章2「内容の取扱いについての配慮事項」(9)において、以下のように示されている。

(9) 情報に関する学習を行う際には、探究的な学習に取り組むことを通して、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにすること。第1章総則の

第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること。

具体的な指導では、生活を便利にしている様々なアプリケーションソフトはもとより、目に見えない部分で様々な製品や社会のシステムがプログラムによって働いていることを体験的に理解できるようにすること等が挙げられる。

これらは、「プログラミング教育の手引き」¹⁰⁾に示される小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類表(表2)の中の、以下の説明する「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」(表3)に該当し、更に、「未来の学びコンソーシアム」が運営するWebサイト「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」¹¹⁾に例示がある。

表2 小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類

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
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
C	教育課程内で各教科等とは別に実施するもの
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
E	学校を会場とするが、教育課程外のもの
F	学校外でのプログラミングの学習機会

更に、A分類については、5つの指導例が示されている。

表3 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの

A-①	プログラミングを通して、正多角形の意味を基に正多角形をかく場面(算数 第5学年)
A-②	身の回りには電気の性質や働きを利用した道具があること等をプログラミングを通して学習する場面(理科 第6学年)
A-③	「情報化の進展と生活や社会の変化」を探究課題として学習する場面(総合的学習)
A-④	「まちの魅力と情報技術」を探究課題として学習する場面(総合的学習)
A-⑤	「情報技術を生かした生産や人の手によるものづくり」を探究課題として学習する場面(総合的学習)

(4) プログラミング教育で育む資質・能力

文部科学省¹²⁾は、プログラミング教育で育む資質・能力について、各教科等と同様に、資質・能力の「三つの柱」(「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」)に沿って、以下のよう整理している。

【知識及び技能】

身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。

【思考力、判断力、表現力等】

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。

【学びに向かう力、人間性等】

発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

以上の内容から、子ども達の身近な生活の中にプログラミングが生かされていることについての知識や関心を引き出すことが重要である。

また、プログラミング教育の実施に当たっては、プログラミングの体験を通して、①「プログラミング的思考」を育むことと、②プログラムの働きやよさ等への「気付き」を促し、コンピュータ等を上手に活用して問題を解決しようとする態度を育むこと、③各教科等の内容を指導する中で実施する場合には、各教科等の学びをより確実なものとするをねらいとしていることを踏まえて取り組むことが重要であるとされている。

「プログラミング的思考」とは、文部科学省有識者会議¹³⁾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、といったことを論理的に考えていく力のことである」と定義している。

また、「プログラムの働きやよさ等」について、小松¹⁴⁾は、「構造化プログラミングの基本3構造は、順次、選択、繰り返しである。」と述べている。つまり、多くのプログラミングテキストで示されている通り、【順次】、【繰り返し】、【条件分岐】の3つの機能のことであると考えるが良い。

本稿では前述の通りプログラミング教育の教育課程の変遷の中で位置づけに着目し、総合的学習での学習指導法について、具体的プログラミング教育の指導のポイントを考えながら、以下論述するものとする。

3. キャリア教育の一環としての総合的学習におけるプログラミング教育の検討

キャリア教育を考える上で、子どもがなりたい職業を把握しておくことは欠かすことができない。日本FP協会¹⁵⁾は、毎年「小学生『夢をかなえる』作文コンクール」を実施し、応募作品に描かれた小学生の様々な夢（なりたい職業）について集計している。2019年度に応募された3093点の中での子ども達のなりたい職業の中に、男子が選ぶ職業について「ゲーム制作関連」が前年度に続き、上位となっている。（2019年度 79名 5位、前年度4位）つまり、「ゲーム」が子どもたちの日常生活の中で欠かすことができないものであり、また、それを制作する職業が憧れの職業となっていると考えられる。

そこで、表3に示されるA分類のA-⑤「情報技術を生かした生産や人の手によるものづくり」において、子ども達がゲーム作りをものづくりとして捉えることができるのではないかと考えた。

総合的学習の指導内容の一つであるキャリア教育について、「ゲーム制作」を取り上げ、その学習過程でプログラミングを行うことで、憧れの職業を体験できる具体的指導カリキュラムについて検討し、以下のような学習プランを考えた。

【総合的学習における学習プラン】

A-⑤「情報技術を生かした生産や人の手によるものづくり」

① 単元名 「ものづくり」の素晴らしさ

② 単元目標

ゲーム作りの追体験を通して、「ものづくり」の素晴らしさや、プログラミングやプログラマーの仕事について理解することができる。【知識及び技能】
プログラミング的思考（順次・繰り返し・条件分岐）を行いながら初歩的なゲームを作ったり、プログラマーを始めとする様々な「ものづくり」に携わる職業について考えたりし、発表することができる。【思考力・判断力・表現力等】
進んでプログラミングを行ったり、「ものづくり」に携わる方々について積極的に調べたりすることで、自分の生活を見直したり、将来の目標について考えることができる。【学びに向かう力・人間性等】

③ 主な単元計画（全15時間程度）

1	ゲームプログラマーの仕事について知ろう (1) 生活の中のゲームとそれを作る人① (2) 実際のゲームプログラマーの方の話①
2	プログラミングを体験しよう (1) Scratchの基本的理解② (2) ゲーム作り⑤ (3) ゲーム発表会④
3	身の回りの生活から職業について考えよう (1) 生活の中の「ものづくり」① (2) 「ものづくり」に携わる素晴らしさ①

以上の学習プランを実施するにあたって、特に全15時間の中の第2次「プログラミングを体験しよう」で、子どもでもプログラマーの制作過程を追体験できる初歩的なゲーム作りをさせたいと考えた。その中で、プログラミングについてどのような点に注意して指導すれば、本学習プランのねらいに到達するかを考え、その内容を検討し、教材開発を行った。

4. ゲーム内容とプログラミング言語の検討

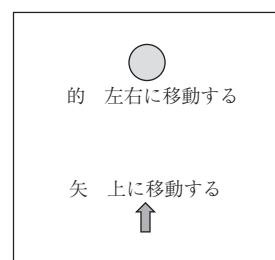
(1) 作成するゲーム内容の検討

本学習プランでは、子ども達にゲーム作りを通してコンピュータの初歩的なプログラミングの技能の習得及びプログラミング的思考の育成を図りたいと考えた。

そこで【順次】、【繰り返し】、【条件分岐】の3つの機能を実際を使用することでプログラミング的思考を育成できるのではないかと考えた。その【順次】、【繰り返し】、【条件分岐】のプログラミングを体験するためには、ルールが簡単なゲームの方が良い。今回は、初歩的なゲームである「的あてゲーム」が適切であると考えた。

的あてゲームでは、的や矢を移動させるために【繰り返し】処理を、的に矢が中ったかどうかを判定するために【条件分岐】処理を、それらの動作をゲームとして成立させるために【順次】実行する処理をプログラミングさせる。

的は画面の上部を左右に移動するものとし、その的を狙って、画面下部中央から矢を発射し、的に中れば得点が入るゲームを作成させたい。以上の思考がプログラミング的思考に繋がると考える。



(2) Scratch¹⁶⁾ について

今回は、子どもたち、視覚的に理解しやすいと考えられるScratch(Ver.3.17.1)を活用したい。ScratchはMITメディアラボのライフロンダリングキンダーガーテングループのプロジェクトで、無償で提供されているプログラム環境であり、様々な教材にも使用され、汎用性がある。

【順次】、【繰り返し】、【条件分岐】の3つの機能が分かりやすく実装できる。

5. 第2次「プログラミングを体験しよう」における3つの機能を活用したScratchプログラミングの実際

(1) Scratchの基本的理解 2時間

Scratchについての基本操作の説明と実際の操作を行う。(省略)

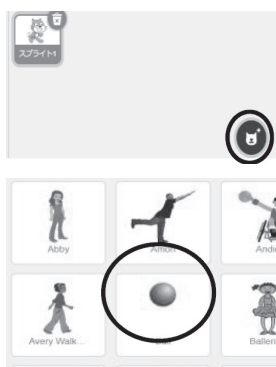
(2) ゲーム作り 5時間

①準備 1時間

a 的になるスプライトの選択

今回は猫のスプライトは使用しないので、右上にあるゴミ箱をクリックして消しておく。

スプライトと背景画面の右下にあるアイコンをクリックして、スプライトの一覧を表示させる。一覧の中から、的にしたいスプライト[Ball]をクリックすると、選択したスプライトが追加される。このスプライト[Ball]を的として使用する。

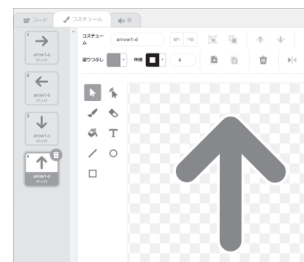


b 矢になるスプライトの選択

スプライトと背景画面の右下にあるアイコンをクリックして、スプライトの一覧の中から[Arrow1]を選択する。

c コスチュームの変更

初めは矢が右を向いているので、[コスチューム]タブをクリックして、上向き[コスチューム]を選択する。



② 的と矢の移動【繰り返し】1時間

的と矢を動かすために、【繰り返し】を使用し、連続移動して見えるようにする。

ここでは、【繰り返し】の良さを十分に体験できるようにしたい。

また、どのスプライトに対するプログラムを行うかはスプライトと背景画面にあるスプライトをクリックすることによって切り替える。

a 的の移動

スプライトと背景画面にあるスプライト[ball]をクリックして、[ball]に対するコードを記述できるようにする。

ブロック「10 歩動かす」[○歩動かす]をコード画面にドラッグして、クリックしてみる。

[○歩動かす]の数字をクリックして動きの変化を確認する。数字を大きくすると移動距離は大きくなるが、いきなりジャンプしてしまう。

画面の左端から右端まで移動させるためにはブロックを何度もクリックしなければならないことを体験させる。

このことが、【繰り返し】を使用することの有効性に気付くための素地となる。

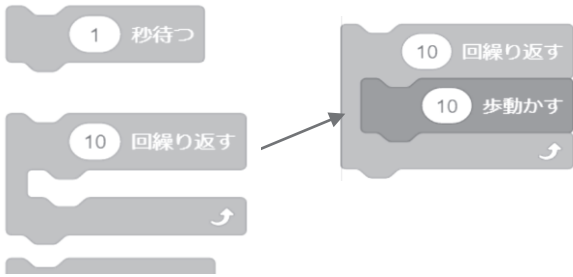
b 的の連続移動【繰り返し】の実装

同じ動作を指定回数繰り返す命令があることを知らせる。

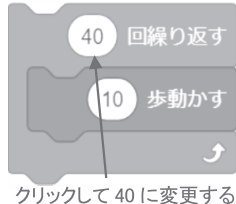
コード画面の[制御]カテゴリーをクリックして[制御]ブロックを表示させる。その中から、[○回繰り返す]のブロックをコード画面にドラッグして

「10 歩動かす」ブロックを挟み込み合体させる。

制御



ブロックをクリックすると、的が連続移動する。そこで、的が左端から右端まで移動するように【繰り返し】の数を調節する。10歩動かす場合の【繰り返し】は40回。 $(400 \div 10 = 40)$



c 矢の移動

矢は下から上に移動するので、y座標を変更すればよいことを知らせる。このためには、y座標を10ずつ変える [y座標を○ずつ変える] ブロックを使用すればよいことを知らせ、コード画面にドラッグして、クリックしてみる。

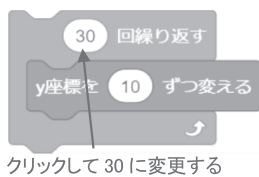
ここでは、的の場合と同様に【繰り返し】処理を使用することができるのではないかとすることに気付かせる。

d 矢の連続移動 【繰り返し】の実装

的の移動と同様に [○回繰り返す] のブロックをコード画面にドラッグして、y座標を10ずつ変える ブロックを挟み込み合体させる。

的が画面の下端から上端まで移動するように繰り返しの数を調節する。

y座標を10ずつ変える場合の繰り返し回数は30回。 $(300 \div 10 = 30)$



e 的と矢の初期値の設定 【順次】を意識したコーディングと【繰り返し】の設定

的と矢のそれぞれの最初の場所を指定する。

このときに、最初の場所に戻すタイミングはいつがよいかを考えてコードは【順次】実行されることを意識させるようにする。

f 的の位置の初期化

スプライト [ball] をクリックして、[ball] に対するコードを記述できるようにする。

【順次】実行されることを意識して、移動ブロックの上に x座標を -210、y座標を 150 にする ブロックを追加する。

x座標は -210 を y座標は 150 を指定する。

これで、的は最初の位置から移動するようになる。



g 的の繰り返し表示

[制御] ブロックの [○回繰り返す] を使用して、繰り返しの回数を指定する。



h 矢の位置の初期化

[Arrow1] に対するコードを記述できるようにする。

的と同様に x座標を -210、y座標を 150 にする ブロックを移動ブロックの下に追加する。

x座標は 0 を y座標は -150 を指定する。

③ 開始と矢の発射 (順次・条件分岐) 1時間

【条件分岐】を活用してゲームの開始を行うとともに、任意のイベント【条件分岐】で矢が発射されるようにしたい。

a ゲームの開始 【条件分岐】の実装

[ball] に対するコードを記述できるようにする。

メニューバーにある [緑の旗] をクリックするとの移動が始まるように設定する。

[イベント] カテゴリーにある [旗が押されたとき] ブロックをブロックの一番上に追加する。

これで、旗が押されるとそれ以降のブロックが実行され、的の移動が開始される。



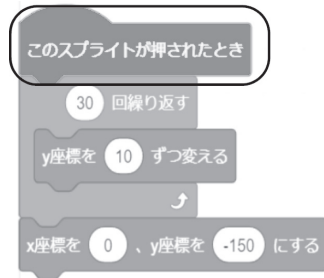
b 矢の発射【順次】・【条件分岐】の実装

[Arrow1]に対するコードを記述できるようにする。

矢のSpriteがクリックされたら、矢が発射されるように設定する。

[イベント]カテゴリーにある「このSpriteが押されたとき」[このSpriteが押されたとき]ブロックをコードの一番上に追加する。

これで、Sprite [Arrow1]をマウスでクリックするとそれ以降のブロックが実行され、矢が上に向けて移動する。



④ 当たりの判定 (【順次】・【条件分岐】) 1時間

a 的に中った判定【条件分岐】の実装

[Arrow1]に対するコードを記述できるようにする。

【条件分岐】である「もし◇なら」ブロックを使用して、Sprite [Ball]がSprite [Arrow1]に触れているかどうかを調べる。

この際に、【順次】を意識させて、「もし◇なら」をどこに挿入すれば中った時に判定できるかを考えさせる。

触れているかどうかは、「調べる」カテゴリーにある「Ballに当たった」



「○に触れた」ブロックを使用する。何に触れたかは、▽をクリックすると選択することができる。

b 矢が的に中った時のメッセージ

矢が的に中ったときは、「あたり！」と表示させる。テキストを表示するには、「見た目」カテゴリーにある「○と○秒言う」[○と○秒言う]ブロックを使用する。コード画面にドラッグしてから「(あたり!)&(1)秒言う」に変更する。



⑤ 得点の表示【順次】 1時間

a 変数[得点]の作成

ここでは、「得点」という変数を作成し、得点を加算していく。

変数[得点]を作成するとステージに表示されるので、見やすい場所に移動させておく。



b 得点の加算

[変数]カテゴリーにある「得点 を 0 にする」[得点を○にする]ブロックを使用して、得点を変更していく。得点を変更するには、演算カテゴリーにある「○+○」[○+○]ブロックを使用する。

まず、「得点を○にする」ブロックを「あたり!と1秒言う」ブロックの下に挿入する。

このときに、どのタイミングで得点を変更するかを考えさせる。次に、「得点を○にする」ブロックに「○+○」ブロックを挿入する。さらに、演算の「◎+◎」の「◎」の部分に「変数[得点]」を挿入する。



c 得点の設定

演算の「変数+○」の「○」の部分に1回中りの得点を入力しておく。今回は、1回の中で10ポイントとした。



d 得点の初期化

得点を初期化するには、**得点** を **0** にする [得点を 0 にする] コマンドを使用する。ゲームを開始したときに得点を [0] にしたければ、コードのどの部分に挿入すれば良いかを考えさせたい。



e 座標の初期化

的の最初の位置を指定するために **x座標を -210、y座標を 150 にする** ブロックを挿入する。

ゲームを開始した時に場所を指定したければ、【順次】を意識してどこに挿入すればよいかを考えさせる。



また、矢の位置も指定したければ、スプライト「Arrow1」に対して位置の指定を行えばよいことにも気づかせたい。

ここでは、得点を 0 にしたり、的や矢の位置をどのタイミングで指定するかを考えさせたりすることで、プログラムが【順次】実行されることをより意識することができる。

b 得点の変更

得点 を 得点 + 10 にする ブロックの数値を変更することで 1 回あたりの得点を設定することができる。得点 10

c ゲームの発展

その他、以下のような発展が考えられる。

- ステージの背景を変更する
- 中ったときに音を出す
- 任意のキーを押して矢を発射する
- 外れたときに得点を減点する



(3) ゲーム発表会 4時間

このままでは、初歩的なゲームとしては完成しているものの、的中に中てることは難しく難易度が高くなっている。そこで、更に楽しいゲームにするために友達の意見を取り入れながら以下のような調整を行わせたい。

a 的の速度と繰り返し回数の調整

aの数値で的の出現回数、bの数値で的の進む回数、cの数値で的が1度に進む距離が変更できる。これらを変更することで、ゲームの難易度の調整ができる。

6. まとめと今後の展望

今回は、小学校総合的学習におけるプログラミング教育に関わる教材開発を行った。特にキャリア教育の中でのゲームプログラマーについて視点を当て、子ども達がゲーム作りのプログラミングを体験していく中で、以下のことが学べると考える。

- 「ものづくり」の素晴らしさや、プログラミングやプログラマーの仕事について理解することができる。
- プログラミング的思考【順次】【繰り返し】【条件分岐】を行いながら初歩的なゲームを作ることができる。
- プログラミングを始めとした「ものづくり」に携わる方々について知ること、将来の目標について考えることができる。

一方、現時点では、指導計画の作成を行い、効果的なプログラミングについて検討したことで終わっているので、実際に学習指導は行っていない。そこで、以下のようなことを今後更に検討していかないといけない。

- プログラミング未体験の児童等に実際に体験してもらい、作業の難易度を分析し、時間配分等を再検討する。
- 更に詳細な指導計画及び指導資料（子ども用のテキスト等）を作成する。

参考文献

- 1) 文部科学省「小学校学習指導要領(平成29年告示)」東洋館出版社, pp.17-27, 2018
- 2) 例えば,内閣府「第5期科学技術基本計画」2016
- 3) 文部科学省中央教育審議会「幼稚園,小学校,中学校,高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)(中教審第197号)」2016
- 4) 猪股亮文「生活科・総合的な学習の時間を要としたカリキュラム・マネジメント」生活科・総合の実践ブックレット,日本生活科・総合的学習教育学会,第11号, pp.2-3, 2017
- 5) 赤堀侃司「プログラミング教育の考え方とすぐに使える教材集」ジャムハウス, pp.18-22, 2018
- 6) 文部科学省「小学校学習指導要領」東洋館出版社, 2008
- 7) 文部科学省「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編」東洋館出版社, pp.329-331, 2018
- 8) 文部科学省「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編」東洋館出版社, pp.99-100, 2018
- 9) 文部科学省「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総合的な学習の時間編」東洋館出版社, pp.62-65, 2018
- 10) 文部科学省「小学校プログラミング教育の手引(第3版)」pp.23-51, 2020
- 11) 未来の学びコンソーシアム「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/>
- 12) 前掲書 10) pp.12-16
- 13) 文部科学省 小学校段階における論理的思考力や創造性,問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議「小学校段階における論理的思考力や創造性,問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議」議論の取りまとめ(平成28年6月16日)(抜粋) p.66, 2016
- 14) 小松香爾「プログラミング教育の問題と対策」文芸学院大学,経営論集,第25巻第1号, pp.83-104, 2015
- 15) 日本FP協会「小学生の『将来になりたい職業』集計結果」2019,
https://www.jafp.or.jp/personal_finance/yume/syokugyo/
- 16) MIT メディアラボのライフロングキンダーガーテングループのプロジェクト
<https://scratch.mit.edu/>

