

テキスト型プログラミング言語に着目し，小学校における 外国語活動とプログラミング教育を接続させた授業の提案

Suggestion of the class which made TEXT type programming language
education connect with foreign language activity in an elementary school

田村 俊之

古河市立総和北中学校

小学校において，新学習指導要領により，2020年よりプログラミング教育が正式導入される。ネット上等では，さまざまな取り組みが紹介されているが，いわゆるビジュアル型プログラミング言語を活用したものがほとんどである。そこで，本研究は，キャリア教育が目指すポイントの1つである，将来の職業的自立の基盤となる能力を育てることを意識し，キーボードから入力してプログラミングするいわゆる「テキスト型プログラミング言語」に着目し，同時期に小学校に導入される外国語と接続させた授業を提案し，実践を通してその有用性を検証した。外国語活動でデザインをテーマにした学習に取り組み，その際作成したデザインを，学習した英単語と同じ命令が使える BASIC 言語を使用して，プログラミングし，コンピュータに描かせる活動である。小学6年生で実践した結果，無理なく実践可能であることが明らかになった。

キーワード：小学校，プログラミング教育，キャリア教育，外国語教育，BASIC言語

1. はじめに

現在，新学習指導要領（文部科学省,2017）全面実施に向けて，移行措置期間に入っている。特に小学校においては，平成30年度から道徳が特別な教科として位置づけられ，2020年度には，外国語の教科化・プログラミング教育が本格的に開始される。

現場の実態であるが，道徳科・外国語科に関しては，教育委員会や教育研究会など，組織的に研究が進められ，各学校にも下りてきている。しかしながら，プログラミング教育に関しては，導入が迫っているにもかかわらず，まだ見通しが立っていない学校が多いのも事実である。

プログラミング教育に関しては，そのカリキュラムは各校に委ねられており，情報教育に関する知識や経験のある教員が在籍し，リードできる環境であればよいが，必ずしもそうでない（経験者が在籍しない）学校では，先が見えない状況であることも否めない。

学びのコンソーシアムによる小学校を中心としたプログラミング教育ポータル（未来の学びコンソーシアム事務局,2019）を見ると，実践事例は，ほとんどがマウスで命令を並べていく，いわゆるビジュアル

型プログラミング言語（今後'ビジュアル型言語'と略す）であり，教育課程内の実践例には，テキスト型プログラミング言語（今後'テキスト型言語'と略す）を扱ったものはない。

先行研究としては，佐藤(2017)による「小学校の教科に位置付けたテキスト入力型プログラミング言語の導入についての考察」等がある。この研究では，図工・音楽を取り上げ，言語は，Processing, SonicPi を用いている。

本研究の目的は，テキスト型言語である BASIC に着目して，外国語科とプログラミング教育を接続させた題材を開発し，授業実践を通してその有用性を検証することである。

2. キャリア教育の視点からの 「テキスト型プログラミング言語」への着目

キャリア教育は「一人一人の社会的・職業的自立に向け，必要な基盤となる能力や態度を育てることを通して，キャリア発達を促す教育」と定義される。また，平成23年に発行された小学校キャリア教育の手引き（文部科学省,2011）には，キャリア教育が必要となった背景の筆頭に「情報化」が，次に「グローバル化」があげられている。そこで，キャリア教育の視

点からプログラミング教育を考えてみたい。

平成28年6月16日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の答申で、第4次産業革命に関して、「子供たちの65%は将来、今は存在していない職業に就く」(キャシー・デビッドソン氏(ニューヨーク市立大学大学院センター教授)といった予測が紹介されている。ロボット等に置き換えられることを意味するが、それに関する機器等を制御するオペレーターとともに、システムを構築するプログラマーも需要が高まることが予想できる。職業としてのプログラマーは、何らかの形でキーボードの操作が必須であることは、容易に想像できる。

他方、同答申に「コーディング(プログラミング言語を用いた記述方法)を覚えることがプログラミング教育の目的であるとの誤解が広がりつつある」「コーディングを覚えることが目的ではない。」との記述があるが、これは、コーディングだけに特化しないよう警鐘を鳴らしているものであり、コーディングを扱うことを否定するものではない。(文部科学省、2018)

現在の小学校におけるプログラミング教育の動向を見ると、ビジュアル型言語を使っている例が多く報告されている。プログラミング的思考を習得させ、高めるために有効であると考え、将来の職業観を育成するキャリア教育的観点から見ると、ビジュアル型言語は、キーボードを操作することの多いプログラマーという職業には、直接結びつけにくい。

これらのことから、ビジュアル型言語を否定するものではなく、それと併せて、小学生にも可能な、命令をキーボードから入力するテキスト型言語によるプログラミングを取り入れ、キャリア教育的観点から「職業」としてのプログラミングを体験させることが必要と考える。

矛盾するようであるが、筆者自身も、答申にあるように、小学生にとっては難しいと思われるプログラミング言語を覚えさせたり、技能を習得させることは、本来の目的ではないと考えており、本意ではない。そこで、限られた時間で無理なくテキスト型言語を扱うために、他の教科と結びつけることを模索し、同じ『言語』であることに着目し、こちらもキャリア教育の視点である、グローバル化社会を意識してさらに重視されるであろう外国語活動・外国語科と接続させることを検討した。

3. 題材の開発

3.1. 小学校・外国語との接続

小学校における外国語は、2020年度からの5, 6年生の教科化、3, 4年生からの外国語活動導入に向けて、移行期に入っている。時数の設定・教材などについての研究・検討が進んでいる。

平成29年度の時点では、旧学習指導要領(文部科学省,2008)に基づき「外国語を通じて、言語や文化について体験的に理解を深め、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度の育成を図り、外国語の音声や基本的な表現に慣れ親しませながら、コミュニケーション能力の素地を養うこと」を目標に、5, 6年生で外国語活動として実施されている。コミュニケーション能力の育成も重要な視点としているキャリア教育との関連性も高い。

指導要領解説の指導計画の作成と内容の取扱いの(4)に「図画工作科では見たこと、感じたこと、想像したこと、伝えたいことを絵や立体に表現したり、工作に表したりする学習をしている。そこで、こうした学習を通して(中略)児童の外国語活動への興味・関心を一層高めることができると思われる」と記されている。児童は、図を描いたり、デザインをしたりする経験を有している。デザインに関して取り扱う単語は、そのままテキスト型言語の命令語として使うことが可能なものもあり、この点に着目し、外国語活動のテーマを作図・デザイン関係と設定し、プログラミングの学習との接続を図ることとした。

3.2. プログラミング言語の選定

多種多様なテキスト型言語が存在するが、小学校段階の外国語科(英語)との関連を踏まえた上で選定することとした。その際、平成元年の学習指導要領改定時に情報教育が本格的に導入された中学校技術・家庭科「情報基礎」の中で取り扱われていたBASICに着目することとした。

BASICは、現在では「過去」のものとなってしまう感は否めない。しかしながら、そもそも学習用に開発された経緯や、その命令語は、英語に近いことなどから、プログラミングの導入に適しているといえる(weblio 辞書,2019)。将来、そのまま「職業」として活用することは難しいが、実際にシステム開発等に用いられる言語(例えば、java やC)に通じる部分は少なくない。

また、最近では2014年に福野泰介氏によって開発され、「こどもパソコン」として、プログラミング教育向けに展開しているシングルボードパソコン「Ichigojam」(Ichigojam,2017)に BASIC が採用されている。

これらの点から、BASIC は、外国語科との関連、および職業としてのプログラマーは、キーボードから言語を入力してプログラミングしているという事実を操作を通して理解させるキャリア教育的視点を共に満たし、十分活用できると判断し、テキスト型言語として BASIC を採用することとした。

3.3. Tiny Basic

現在でも数種類の BASIC 言語（開発環境）がフリーソフト等で存在する。その中から、本実践では、Tiny Basic を活用することにした。Tiny Basic for Windows (tbasic) は新潟大学理学部の竹内照雄氏によって開発されたものである。Windows 10, 8, 7 での動作が確認されている。ダウンロードページには”Windows 上で手軽に、簡単に使える Basic を目指しています。Tiny の名の通り余り大袈裟なことは出来ませんが、言語やアルゴリズムの勉強等の教育用や個人的に一寸した計算のためには一応の機能が揃っています。フリーソフトウエアとして公開していますので自由にコピーして使用して下さい。”(TinyBasic,2013)と記されている。PC の性能にはあまり左右されず実践できる。出典も明らかであり、無料であることも大きい。ネットワークでもスタンドアロンでも使用でき、特別な機器の準備は不要である。

3.4. 教室の設備・校内環境

外国語活動の部分は、外国語学習教室・普通教室等、各校の実態に応じて実践する。外国語活動の部分は、原則として ALT と担任の TT とする。事前に十分な ALT との打ち合わせを要する。特に、趣旨を確実に理解してもらうために、外国語（英語）に精通した教員に協力を得ることが重要である。指導プランに基づき、ALT と協力して、提示教材等を準備する。

プログラミングは、コンピュータ室で実施。機種に依存はしないが、TinyBasic が稼働する環境（Windows）であることが必要である。また、教材の一斉送信などができるネットワーク環境が構築されていることが望ましい。

3.5. 実際に使う命令語＝英単語

題材で取り扱う図形は、旧学習指導要領上 2 年生の算数で三角形・四角形が、4 年生で円が扱われていることを参考にし、小学生に親しみのある基本的な△、□、○の 3 つに絞り、さらに 1 か所色を塗ることを検討した。

△、□は線を数本組み合わせで描くことになる。つまり、BASIC の命令は、line, circle, paint の 3 つを使用することとなる。3 つとも、児童はどこかで耳にしたことがある英単語であると考えられる。特に“ライン”に関しては、同じ呼び名の SNS サービスがあるため、極めて身近であるといえよう。詳細は、5.実践結果に、事前調査結果を記しているのので、参照されたい。

この 3 語（命令）line, circle, paint は、児童に比較的身近な英単語として習得できると同時に、プログラミング言語としても習得できると考えた。

さらに、line 命令に関しては、四角形は、4 つを組み合わせれば描けるが、簡単なオプション命令（パラメータ）をつければ、命令 1 つで描くことができ、発展的な扱いも可能となる。

4. A 小学校 6 年生での実践例

4.1. 学校の実態

A 小学校は、学級数 25 クラス（特別支援学級を含む）の大規模校である。6 年生は、4 クラスあり、123 名が在籍する。（平成 29 年度）尚、限られた時間での実践であること、児童・担任に過剰な負担をかけることを考慮し、統計学的には不十分と思われるが、実態把握の一部は学年主任が担任する 1 組（在籍 31 名）のみで行った。筆者は現在異動しているが、文中では「本校」と記する。

4.2. 全体計画

多くの学校に共通するかと思われるが、総合的な学習の時間のカリキュラムは、行事をベースに、各学年でほぼ確立しており、急に情報に関する内容を組み入れることは容易ではない。筆者は赴任してすぐにその年度内での実践を打診したが、叶わなかった。そこで、半年前（平成 28 年度）から、総合的な学習主任、情報教育主任、学年主任等々に趣旨を説明し、すり合わせを行ってきた。

その結果、本校では平成 29 年度 6 年生の総合的な学習の時間で「プログラミングの世界」と題し、情報

に関する探究的な活動を扱うこととした。

単元の目標は「プログラムやプログラミングについて知り、外国語活動を通してデザインした図を、BASIC 言語を用いプログラムし、表現する活動を通して、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育てる。」とした。

今回紹介する主題材には、全7時間中4時間(うち1時間は外国語活動)を充てた。全体を通しての指導計画を表1に示す。

表1 「プログラミングの世界」指導計画

時	学 習 内 容 (場所)
①	「情報」ってなんだろう。 ～1と0の世界～ (教室)
②	コンピュータミュージックを作ろう1 (言語:アイルオブチューン) (PC室)
③	コンピュータミュージックを作ろう2 (言語:スクラッチ) (PC室)
④	「Let's Draw!」(外国語活動) 図の書き方を学ぼう (教室)
⑤	コンピュータが動く仕組み ～BASICの世界～ (PC室)
⑥	コンピュータに図を描かせよう
⑦	(PC室)

本校では、これまでに、「情報」に特化した内容を実践していなかったため、突然 BASIC 言語によるプログラミングを実践することは、児童に混乱を招くと考え、第1時(①)から第3時(③)は導入的な扱いとし、アンプラグドやビジュアル型言語(スクラッチ)を扱った。

4.3. 外国語活動とプログラミング教育の

コラボレーション

本論文の中心となるのが、前出の指導計画の④～⑦の4時間となる。題材の指導計画・目標は次のようになる。

【指導計画(4時間扱い)】

1. 外国語活動:「Let's Draw!」(1時間)
2. 総合的な学習の時間:「コンピュータに絵を描かせよう」(3時間)

【授業の目標】

(外国語活動) 図の種類や、図を描く際に使う道具・方法について、英語の表現方法を知り、学習し

た内容をもとに、実際に図を描くことができる。
(総合(情報)) アメリカ人と会話するときには主に英語を使うのと同じように、コンピュータと会話する場合には、専用の言葉「プログラミング言語」があることを知り、実際にそれを使ってコンピュータに図を描かせることができる。

4.3.1. 外国語活動

第1時(④)は、まずALTの協力を得て、外国語活動で、「Let's Draw!」というテーマで学習を行う。自然な形で英語とプログラミング言語が結びつく気付きを期待し、今後行うプログラミングとの関連は特に知らせない。図1に指導略案(日本語)を示す。

学習活動・教師の働きかけ	指導上の留意点
0 あいさつ・ウォーミングアップ	・基本的に英語で進行する。 ・ALTのリードで、いつもと同じ雰囲気を進める。(T1)
1 学習課題の確認 図や形に関する英語を学ぼう!	・学習した後、次の時間にはサブライズがあることをほのめかし、関心を高める。(T1)
2 図形に関する基本単語を知る。 (名詞) 線 — line 四角 □ box 円(丸) ○ circle 三角形 △ triangle (動詞) 画く draw 塗る paint	・コンピュータによるプログラム言語に準じた単語を中心に扱う。 ・四角は square 等を使うのが一般的だが、ここでは box (ニュアンス的には"箱")として扱う。 ・図や単語を黒板に掲示し、発音を重視する。 ・四角・三角は、何本の線でできているかをQ&A形式で確認する。(T1)
3 英語を意識しながら実際に図を書く。 四角・三角・円を1つ使って、方眼紙にデザインし、線で囲まれた部分を1箇所塗りつぶそう! ・作図に要するものの英単語を知る。 方眼紙 graph paper 定規 ruler コンパス compasses 鉛筆 pencil 重なり overlap ・方眼紙に作図する。	・用紙いっぱい大きく書くよう指示する。(T1) ・図どっしは重なるもいいことを伝える。(T1) ・画像を用い、日本語で補足する。(T2) ・時間的に余裕があれば、座席の考え方を説明し、おおまかにとらせておく。(T2)
4 作品をお互いに発表し合う。	
5 次時の予告をする。 今日書いた図を、次回は、マウスを使わずにコンピューターに書かせてみよう!	・マウスを使って書くのでは無いことを知らせ、興味・関心を高めて終わりたい。

図1 指導略案(1時間目)

図を描くための要素(線、円、四角、三角等)を発音したり、作図に使う道具(鉛筆、コンパス、定規等)を実物やピクチャーカードを用いながら発音する。その後、作図用紙を配布し、三角形1つ、四角1つ、円1つを組み合わせて、デザインをしてみることを伝える。そして、その図の1か所を塗り、デザインを完成させた。

外国語担当の教員の協力を得て、英語に翻訳した指導案も用意し、ALTとの打ち合わせも綿密に行った。ALTがコンピュータ(プログラミング)に関する知識を有することも幸いした。打合せが不十分で

あると、今回の実践は難しい。授業のほとんどが英語で進められた。

この時間に完成させたデザイン例を図2に示す。

(作図後、「座標」を記入した後のものである)

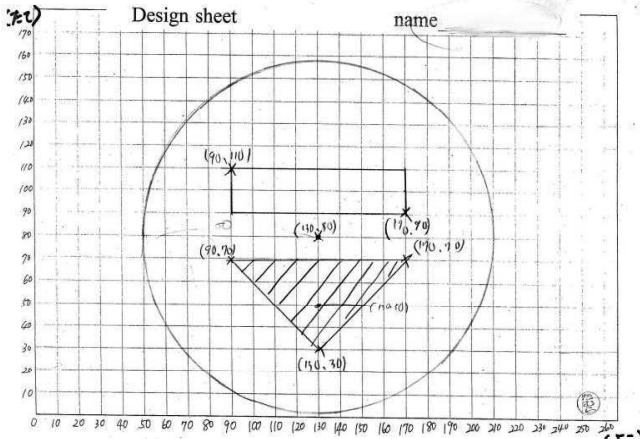


図2 デザイン例

授業の最後に、「次の時間は、コンピュータ室に行き、今日書いたデザインをコンピュータに描かせてみよう!」と(英語で)伝える。

4.3.2. BASIC言語によるプログラミング

外国語活動を受けて、プログラミングの学習に入る。図3(次頁)に第2時(⑤)～第4時(⑦)部分の指導案を示す。

第2時から3時間を、BASIC言語を利用したプログラミングに充てる。

第2時(⑤)では、実際の仕事としてのプログラマーの存在を知らせる。さらに、コンピュータに命令を与えるためには、例えば、アメリカ人と話をするためには「英語」を使うように、コンピュータと会話するためには、「プログラミング言語」が必要であり、さまざまなものがあることを知らせる。今までに使ったアイルオブチューンやスクラッチも、実際には「プログラミング言語」を使ってプログラミングされているソフトウェアであることにも簡単に触れる。

次に、外国語活動に学習した作図に関する単語 `line`, `circle`, `paint` を復習し、それがそのままプログラミング言語となる「BASIC言語」が存在することを知らせる。その後、キーボード操作に不慣れな児童が多いため、3つの命令語に特化させ、独自に開発したキーボードトレーニングソフトを用い、入力練習を行わせた。(図4)

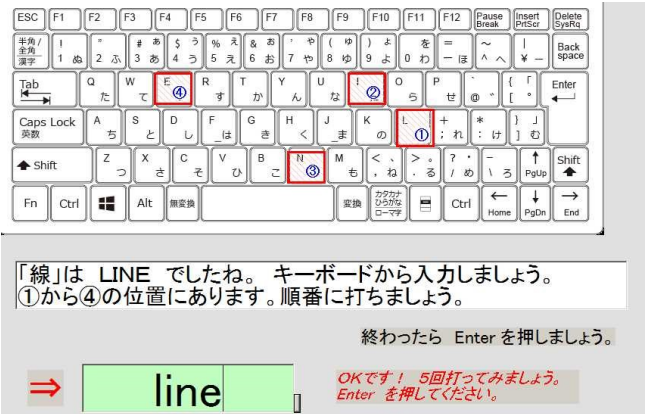


図4 キーボードトレーニングソフト例

また、小学校段階では、「座標」に関して未履修のため、「座標」という言葉は前面に出さず、実例を示しながら、「点の位置(よこ, たて)」として指導する。外国語活動でデザインした図に座標を書き入れ、確認する作業を行った。

第3時(⑥)・第4時(⑦)は2時間連続で行った。今回は、短時間で扱うため、三角形、四角形、円を1つずつ組み合わせてデザインし、最後にその図の内の線で囲まれた部分1カ所を塗るという条件にした。この条件でも、後で紹介する作品例からもわかるように、単純すぎることはなく、実に多種多様な創意あふれるデザインがなされていた。自分のデザインには思いを込めた「題名」をつけさせた。

第3時(⑥)は、プログラミングに先立ち、それぞれの図形にどのような命令を充てていくかを確認する時間を設けた。三角形は、「三角形を描く」という命令は無いため、「3本の線を使って描く」ことを児童に気づかせた。四角形については、「4本の線を使って・・・」という答えが出てきたが、オプション命令(,B)をつけることにより、`line` 命令1つで描けることを知らせ、プログラム言語は、簡略化や応用ができることを知らせた。

また、アルゴリズムの考え方を理解させるため、三角形、四角形、円を描く順番は、各自に自由に選択させ、同じゴールに向かうのにもいくつかの道筋が存在すること、友人同士で比較し合いながら確認させた。塗る `paint` 命令は最後に統一した。

尚、線で囲まれた中であれば、自由に塗れる。そこで、時間的に余裕があれば、例題を用意し、その再現のためにアルゴリズム、三角形・四角形・円・塗る、それぞれの命令を与える順番を考えさせる、さらに、

時	学習活動・教師の働きかけ	指導上の留意点
⑤	<p>1 今回のテーマを確認する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px 0;">コンピュータに作図させよう</div> <p>2 フラッシュ言語の存在を知る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>ビジュアル型</u> マウス操作でブロック等を組み合わせていくもの。 ・ <u>テキスト型</u> キーボードからコンピュータが理解できる命令を入力するもの。 <p>3 BASIC言語を知る。 外国語活動(Let's Draw!)で学んだ単語がそのまま言語となる (line circle paint)</p> <p>4 タイピングのウォーミングアップを行う。 (line circle paint)</p> <p>5 自分の図形を書くための位置情報を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外国語活動で描いたデザインを、自分でプログラムしてコンピュータ画面に表示してみることを伝え、意欲を喚起する。 ・ 外国人の方と会話する場合には、基本的には、その国の言語を使うことを確認する。 ・ 今までに学習したスクラッチはビジュアル型であることを簡単に触れる。 <p>・ 言語と同じように、プログラミング言語もたくさんあることを伝えるが、深入りしない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ゲーム感覚を取り入れたタイピング練習ソフト(オリジナル)を一斉送信し、取り組ませる。 ・ スライドを用い、位置情報の確認をする。「座標」は未履修のため、使わず、「位置情報」(○, ●)と表す。 <small style="margin-left: 100px;">よこ たて</small>
⑥	<p>6 BASICを使って、コンピュータに命令を与える方法を確認する。</p> <p>①線を引く 命令は line line (○, ●)-(○, ●) はじめ おわり 四角形 line (○, ●)-(○, ●),,B 左 上 右 下</p> <p>②円を描く 命令は circle circle(○, ●),,半径 中心</p> <p>③色を塗る(染める) 命令は paint paint (○, ●),7,7 中心付近</p> <p>7 例題で操作を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入力が終わったら、「実行ボタン」をクリックする 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個別に丁寧に支援する。(T1,T2) ・ 英単語と同じ命令であることを再確認する。(発音しながら導入する) ・ 三角形を描くにはどうすればよいかを考えさせる。(→3つの命令) ・ 四角形を描く場合も考えさせる。 ・ 4つの命令でもよいが、line命令の末尾に ,,B をつければ、1つの命令で描けることを知らせ、効率化のために積極的に使うことを促す。(正方形・長方形のみ) ・ 塗りたい場所の、中心付近の位置情報を入れることを確認する。
⑦	<p>8 自分のデザインに関し、各図形を描かせる順番を決める。</p> <p>9 自分のパターンにあったプログラムシートに、位置情報を記入する。</p> <p>10 コースを選択し、入力を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 安心コース 自分のパターンのフォーマットを読み込み、位置情報のみを入力する。 ・ チャレンジコース プログラムのすべてを自分で入力する。 ・ 入力→実行を行い、予想される結果にならない場合は、デバッグする。 <p>11 みんなの作品を鑑賞する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ Tiny Basic環境は、一斉送信する。 ・ 位置情報の数値だけを入れればよいフォームを用意し、一斉送信する。 ・ 全員が入力したことを確認した後、実行ボタンを一斉にクリックさせ、「プログラマーになった瞬間である」とその意義を体感させる。 ・ 今回の課題では、大きな違いは出ないが、いろいろな迫り方(アルゴリズム)があることを意識させる。 ・ 命令はあらかじめ印刷しておき、位置情報のみ記入すればよいようにしておく。 ・ 共有フォルダに、パターン別フォーマットを用意しておく。 ・ 固有の作図宣言等の命令には触れず、あらかじめフォーマットに「おまじない」として提示しておく。 ・ 思い通りにならない場合は、友人と助け合いながら進めるよう助言する。

図3 指導路案(2~4時間目)

paint 命令を使う位置を自由に設定させるなど、発展的に取り扱うこともできる。

続いて、プログラムシートを作成させた。シートは、描く順番に対応する6パターンを用意し、自分で選択した描く順番に対応したシートを使わせた。命令語を覚えさせることは目的でないため、命令語はあらかじめ印字し、座標だけを書き入れれば良いようにした。(図5)

プログラムシート		学年	学期	氏名	日	パターン
順番	直線(3つで三角形)	順番	四角	順番	円	
1	line(50,140)-(50,20)	4	line(50,140)-(20,20),,b	5	circle(170,120),60	
2	line(50,20)-(140,20)					
3	line(140,20)-(50,140)					
順番	色ぬり					
6	paint(70,50)					

図5 プログラムシート例

第4時(⑦)はいよいよ入力である。BASICの入力環境は、コンピュータ室内ネットワーク(SKY MENU)を用い、一斉送信した。また、作図に必要な基本命令がすでに入力されたファイルを読み込ませ、自分のプログラムだけを打ち込めばよいようにした。

さらに、チャレンジコース(プログラムシートを見ながら、全てを打ち込む)とシンプルコース(パターンファイルを読み込み、座標のみを打ち込む)を設けた。過度なキーボード操作を要求せず、全員が達成できるように配慮した。

完成後は、友人同士作品を評価し合うと共に、困っている友人の相談に積極的に乗るよう指示した。学びあう様子を図6に示す。



図6 学びあう児童たち

最後に、完成したプログラムを、クラス別のフォルダに保存させた。また、コンピュータ室内ネットワークを利用し、作品紹介を行った。授業後、教師がファイルを確認し、印刷を行う。

5. 実践結果

4章で紹介した実践例に対し、4.3.に掲げた「授業の目標」に準拠した実践結果等を以下に記す。

5.1 作品例

外国語活動にも、総合(情報)にも「図を描くこと」が目標に掲げられている。そこで、外国語活動で描いた図をプログラムにより図にする過程、作品例、作品完成率等を示す。

図7の写真は、外国語活動で描いたデザインシート、実際にプログラムを入力した画面、それを実行した表示結果(図)の一連が1枚に映し出されている画面である。

(入力画面は、判読が難しいため、注釈を加える)

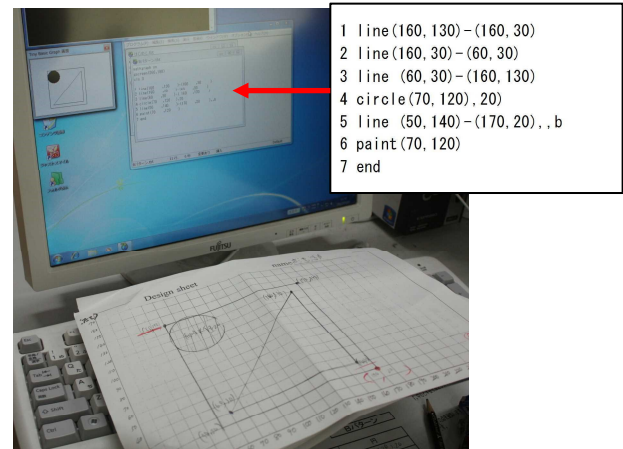


図7 作業例

この児童は「シンプルコース」を選択し、パターンファイルを読み込み、座標のみを打ち込んだ。数字の前後に空白があっても認識するため、パターンファイルの()内には多めにスペースを設けた。児童たちは、概ね第4時(⑦)の中盤でゆとりを持って完成させることができていた。図8の作品例は図2のデザインシート例で紹介した児童のものである。自らデザインした作品をしっかりとプログラムに変換し、自らの手でコンピュータに命令し、描かせることができた。作品のタイトルもしっかり設定できている。

図9には出席番号順の8例を示す。最上段左側の作

品は、`paint` 命令の座標指定を間違えたが、そのままにすることを選択した。(作品名は「宇宙」)

わずか3つの図形と、1箇所を塗るという単純なものではあるが、紹介したように、さまざまなテーマを設け、自分の考えを実現できていた。

作品の完成率であるが、4クラスで6名ほど、アシストを必要とする児童がいた。筆者と担任とのTTで実施したため、個別に支援することができた。途中で意欲を失わせないためにも、TTでの実践が望ましいといえる。

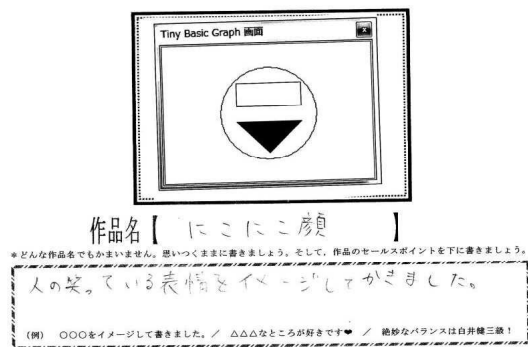


図8 作品レポート

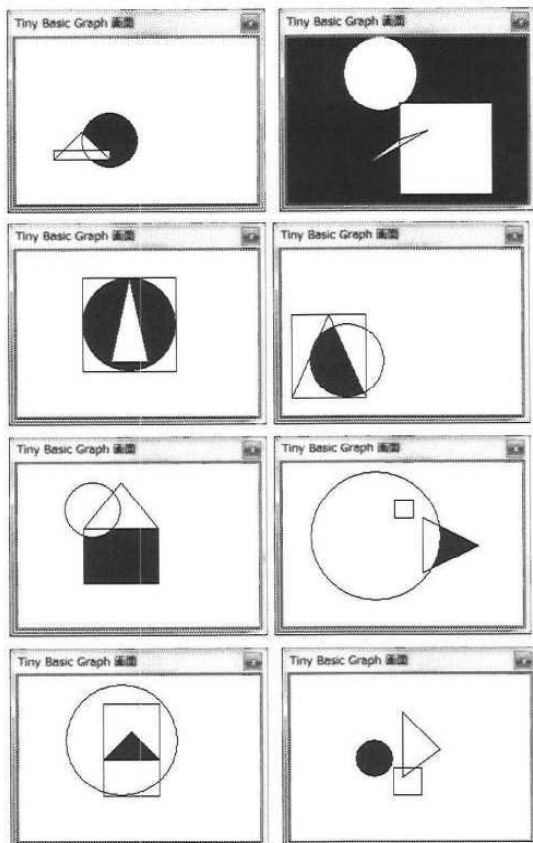


図9 出席番号順(無作為)作品例

5.2. 英語の知識に関して

本題材は、外国語活動とプログラミング教育を接続させて開発した。外国語活動の目標の1つに、「英語の表現方法を知ること」を掲げている。

そこで、本題材で取り扱う英単語(=命令語)に関して、事前・事後に以下の調査を行った。

学習前の1組の児童31名に、「線」「円」「塗る」を英語でなんと言う(発音する)か、カタカナで書いてもらった。それぞれ「ライン」「サークル」「ペイント」とカタカナで書けた生徒、「line」「circle」「paint」と英単語まで書けた児童は表2の通りであった。

表2 図形に関する英単語の理解(事前)

	カタカナ	英単語
line (ライン)	77.4%	6.5%
circle (サークル)	29.0%	6.5%
paint (ペイント)	29.0%	0%

「ライン」に関しては、同じ呼び名の SNS サービスがあるため、7割以上の児童が答えることができた。line, circle が書けたのは同一児童(2名)であった。塾等で既習であったと思慮される。

英単語の認知にどの程度の効果がみられるか、学習後に、1組の児童31名に学習前と同様の質問を行った。その結果を表3に示す。

表3 図形に関する英単語の理解(事後)

	カタカナ	英単語
line (ライン)	100%	38.7%
circle (サークル)	83.9%	9.7%
paint (ペイント)	93.5%	16.1%

この結果から、日常的によく使われる英語に対する「読むこと」には非常に高い効果が見られた。特に line に関しては、全員が「ライン」と答えられた。

一方「書くこと」に関しては、SNS に同名のシステムがあることなどから line は4割近くが書けるようになったが、綴りの複雑な circle に関しては1割弱(3名)であった。

5.3. プログラミング言語の存在理解

総合(情報)の目標にある「プログラミング言語を知ること」が達成できたかを確認するため、4時間の

学習終了直後、6年生全員(123名)に「コンピュータに命令を与えるためにプログラミング言語があることが分かりましたか」というアンケート調査を行った。結果は表4のとおりである。

表4 プログラミング言語の存在理解調査結果(n=123)

よく分かった	35.0%
分かった	56.1%
あまりよく分からない	8.1%
分からない	0.8%

この結果から、今回の学習を通して、自ら描いた図をもとに、コンピュータに意図した作図を行うよう指示する活動を通し、プログラミング言語の存在を知ることには効果があったといえる。

5.4. 授業に関する調査

授業の有用性を判断する際、児童が「わかった」「できた」という達成感とともに、「学ぶ内容」「学ぶ活動」を好意的に受け止めていたか、「学んだことが生かせる喜び」を味わえたかも重要な要件になると考える(島根県教育センター,2010)。そこで、導入部分も含めた単元全体(7時間)を通しての授業に関する調査を、授業終了後、全員(123名)に行った。発問と回答は表5の通りである。

表5 授業に関する調査結果 (n=123)

① プログラミングに関する授業が好きか。	
すごく好き	42.9%
好き	49.5%
あまり好きではない	7.7%
好きではない	0.0%
② 今回の授業はどうだったか。	
難しいけど楽しかった	86.8%
易しくて楽しい	11.0%
難しいので楽しくない	2.2%
易しすぎて楽しくない	0.0%
③ 今回の授業がこれからの生活に生きると思うか。	
すごく思う	38.5%
思う	58.2%
あまり思わない	3.3%
思わない	0.0%

今回の授業に対し、①から、児童は非常にポジティブにとらえていることが明らかになった。また、②から、難しいけど楽しかったと答えた生徒が9割近いなど、多少小学生には難しいかと思われる題材であっても、児童は意欲を失わずに取り組んだことが分かった。さらに、③から、ほぼ全員が今回の授業がこれからの生活に生きると考えていることが分かった。

逆に、わずかではあるが、否定的な児童、自ら取り組むことが難しい児童も存在することも事実である。無理なペースで進めないことや、ITを積極的に導入し、個に応じた指導を徹底するなど求められる。

5.5. 将来へのかかわりについて

2章で述べたように、本題材は、キャリア教育にも着目した上で開発にあたった。そこで、将来の職業観を育成するキャリア教育的観点に迫れたかを確認するために、1組の児童(30名)に、「将来あなたはコンピュータに関係する職業につく可能性がありますか」という調査及びその判断に至る今回の授業の影響を聞いた。結果は表5の通りである。

表5 将来へのかかわり調査結果 (n=30)

つく	2名 (2名)
つくかもしれない	17名 (12名)
つかないかもしれない	4名 (1名)
つかない	4名 (2名)
分からない	3名

() 内は、今回の授業が影響したと回答した児童の内数

この結果だけでは断言できないが、この授業が将来情報関係の仕事に就く可能性を考えるきっかけになり得たと考えられる。

6. まとめ

これまでに記した調査結果や作品例からもわかるように、児童たちは、授業に対する関心も高く、創意ある作品を完成させていた。困ったときには、お互いに助け合うシーンも数多くみられた。この実践を通して、総合的な学習の時間の目標である「問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育てる。」に十分迫れたと考える。

本題材は、『言語』に着目し、外国語活動の「英語」と、テキスト型プログラミング言語であるBASICを

関連付けて扱った。本題材を使うことにより、小学生に対して、実社会で職業として行われているに近い（キーボードから直接命令を入力する）プログラミングを無理なく体験させることができ、その存在を理解させることができた。

新学習指導要領がプログラミング教育に求めている「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」も満たしているといえる。コーディングを覚えることを目的としていないことは言うまでもない。

また、9割近くの児童が、難しいとは感じながらも、最後まであきらめずに取り組めた点は特筆できる。小学校高学年におけるキャリア教育のポイント「挑戦する やりぬく 夢・希望を広げる」も満たしていると考えられる。

本実践は、外国語活動と接続させて実施した。高学年は、今後、外国語科となるが、外国語活動(高学年)に対し、「聞く」「話す」に加え、「読む」「書く」の育成も含めたコミュニケーション能力の基礎を養うことを求めている。この観点からみると、本実践において「読む」能力は、確実に高まったといえるが、「書く」能力を高める効果は、見られなかった。今後、外国語科につなげていく場合は、英単語を繰り返し書くなどの反復練習を取り入れることが必要となろう。

参考文献

- 文部科学省 (2008,2017) . 新旧小学校学習指導要領同 解説
 未来の学びコンソーシアム(2019). 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/> (2019.3.20閲覧)
 佐藤正範(2017).小学校の教科に位置付けたテキスト入力型プログラミング言語の導入についての考察.PCカンファレンス2017論文集
 喜田綾芽 他 (2018).テキスト記述型言語を用いた小学校のプログラミング教育における具体的手段とその効果. 情報処理学会第80回全国大会紀要
 文部科学省(2011). 小学校キャリア教育の手引き
 文部科学省(2018). 小学校プログラミング教育の手引 (第二版)
 中央教育審議会(2011). 今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について (答申) (改訂版)
 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(2016). 小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について (議論の取りまとめ)

weblio 辞書(2019) BASIC 言語とは何?

[https://www.weblio.jp/content/BASIC 言語](https://www.weblio.jp/content/BASIC%20言語)
 (2019.3.20閲覧)

Ichigojam(2017) <https://ichigojam.net/> (2019.3.20閲覧)

Tiny Basic(2013) <http://www.tbasic.org/> (2019.3.20閲覧)

島根県教育センター(2010) 授業づくり Q&A

https://www.pref.shimane.lg.jp/education/kyoiku/kikan/hamada_ec/kenkyu/kiyou_houkoku/jyugyou.data/q1.pdf (2019.3.20閲覧)