

## 小学校プログラミング教育導入期における論理的思考力を育む授業づくり

教職実践基礎領域  
内川 真由香

### はじめに

Society 5.0 では、IoT (Internet of Things) や人工知能 (AI) により、様々な課題が克服され、社会の変革を通じて、これまでの閉塞感を打破し、希望のもてる社会、世代を超えて互いに尊重し合える社会、一人一人が快適で活躍できる社会となると言われている。そこでは、社会の在り方そのものが「非連続的」と言えるほど劇的に変わると示唆されており、高度に情報化した社会で活躍できる人材の育成が求められている。また、IT人材不足も予想されている。経済産業省が発表した推計では、IT産業が成長を続ける中、人材はすでに17万人も不足しており、2020年には約37万人、2030年には80万人近くも足りなくなると言われている。

教育界には、変化が激しく将来の予測が困難な時代にあっても、子どもたちが自信をもって自分の人生を切り拓き、よりよい社会を創り出していくことができるよう、必要な資質・能力をしっかりと育んでいくことが求められる[1]。

そこで文部科学省は、2020年に小学校において、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させることを目的とした、プログラミング教育を必修化した[2]。

### I 主題設定の理由

#### 1 小学校プログラミング教育のねらい

小学校プログラミング教育のねらいは、図1のように大まかに言えば3つに分かれる。

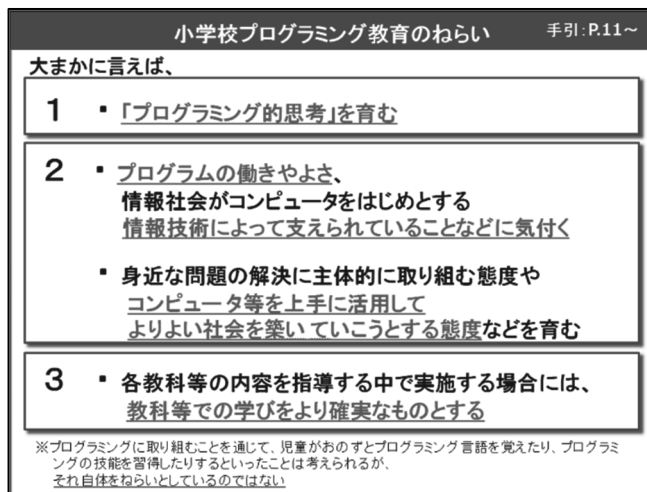


図1 文部科学省が提示するプログラミング教育のねらい

なお、プログラミングに取り組むことを通じて、児童がおのずとプログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりするといったことは考えられるが、それ自体をねらいとはしていない[3]。

### 2 プログラミング教育で育む資質・能力

#### 2-1 知識・技能

知識・技能では、「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」である。

具体的には、プログラミングを体験することを通して、コンピュータはプログラムで動いていること、プログラムは人が作成していること、コンピュータには得意なことやできないことがあること、コンピュータが日常生活の様々な場面で使われて生活を便利にしていること、コンピュータに意図した処理を行わせるためには必要な手順があること等である。

小学校段階では、まずはこうしたことへの「気付き」が重要となる[3]。

#### 2-2 学びに向かう力・人間性等

学びに向かう力・人間性等では、「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」である。

具体的には、プログラミングを体験することを通じて、身近な問題の発見・解決に、コンピュータの働きを生かそうとすること、コンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとすることといった主体的に取り組む態度を涵養する。

また、児童同士が協働しながらプログラムを作成するなど、ねばり強くやり抜く態度の育成につなげたり、プログラムを作成する際の、イラストや写真などを扱うときに著作権等に留意するなど、情報モラルの育成につなげたりすることも重要である[3]。

#### 2-3 思考力・判断力・表現力等

思考力・判断力・表現力等では、「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」である[3]。

「小学校プログラミング教育の手引き（第三版）」（令和2年2月）には、「論理的思考力」に対して「プログラミング的思考」という言葉をあてはめており、

次のように記している。

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合せが必要であり、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、記号の組合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[3]。

つまり、図2に示すような、①必要な動きを考える、②動きを命令（記号）に置き換える、③命令（記号）をどのように組み合わせれば自分の意図した動きになるかを考える、という3ステップを試行錯誤しながら繰り返す、という過程こそが涵養すべき論理的思考力である[4]。

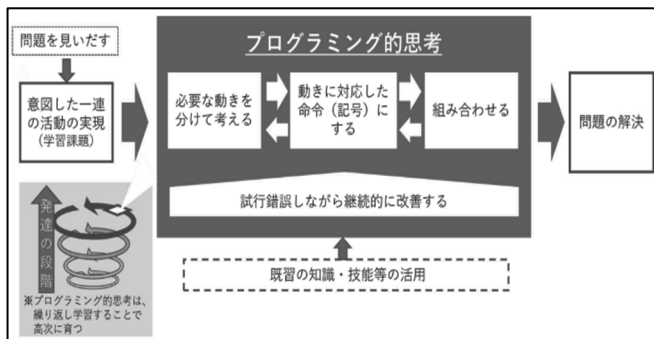


図2 プログラミング的思考（文部科学省）

### 3 教育現場の現状

プログラミング教育の導入では、いくつかの問題点が挙げられている。例えば、プログラミング教育を行うための時間を確保する必要があること、教科化ではないため指定された教科書がなく、学校により教える内容が異なること、教材自体が不足していること、プログラミングスキルを持つ教員が不足していること等である。

さらに、「令和元年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果(概要)（令和2年3月現在）」によると愛知県の教育用コンピュータ整備率は13.3%であり、全国で2番目に環境が整っていない。現在 GIGA スクール構想により、令和5年度までに児童生徒一人に一台のコンピュータを実現しようと構想が練られているが、環境が整ってから教育を始めるとさらに、他県とのプログラミング教育の格差が広がるのが問題であると考えられる。

また、2022年度に高校の新学習指導要領が施行され、プログラミングなどを学ぶ「情報Ⅰ」が必修となる。大学入試センターはこの世代が大学受験を迎える2025年1月の共通テストの教科・科目を現在検討しており、「外国語」、「国語」、「数学」などと並ぶ教科として、「情報」を新設することになっている。以上のことが

ら、あまり環境が整っていない状況でも、学校の現状に合ったプログラミング教育を導入し、子どもたちの将来の可能性を広げていく必要があると考える。

### 4 各教科等のプログラミング教育の取り扱い

北澤(2019)は、「小学校学習指導要領と各教科の小学校学習指導要領にプログラミング教育に関する例示が掲載されているが、教科・単元のみでプログラミング教育を実践すれば良いという考え方にならないことが大切であり、各教科等の特性に応じて、プログラミングを体験させる活動を取り扱うことが重要」と述べている。

また、各教科等のプログラミング教育の位置づけとして、算数科では、数学的な思考力・判断力・表現力等を身につける活動の中で取り扱うこと、総合的な学習の時間では、探究的な学習の過程に適切に位置づけるようにすると述べている。

つまり、各教科等の特性に応じてプログラミング教育を行うことで、授業時間の確保そして、教科等での学びをより確実なものとしてできると考える。

## II 実践研究の構想

### 1 実践対象

名古屋市公立小学校 第3学年 24人

### 2 児童の姿

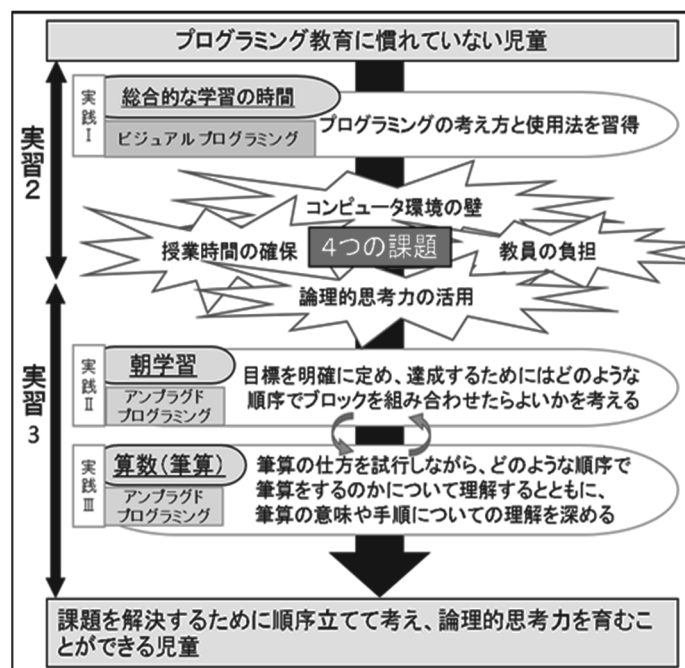
「プログラミングについて知っている、やったことがある」という児童は3人であり、ほとんどの児童がプログラミングを行うのは、初めてである。その3人についても、習い事等で行ったことがあるのではなく、家で遊んだことがある程度であることが、聞き取り調査により分かった。児童は、ローマ字を学習している最中であるため、コンピュータを使い、ローマ字入力をするのに時間がかかる。

一方、実習Ⅱ前（9月上旬）頃、児童に対して「あなたはコンピュータを使うことは得意ですか」という10段階のアンケートを行ったところ、平均6.78と比較的高い得意意識が見られた。また苦手意識を持つ児童のアンケートには「コンピュータをあまり使わないから」といった理由が記述されていた。

普段の学習活動では、手を挙げる児童が多く見られ、どんなことにも意欲的に取り組むことができる。しかし、発言する際には、何を言っているのか途中で分からなくなったり、話がとても長くなったりする様子が見られる。これらのことから、問題を解決するために順序立てて考える力が必要であると考えられる。児童の得意意識を生かしながら、論理的思考力を育む小学校プログラミング教育導入期の授業づくりを次のように構想した。

### 3 単元構想の工夫と手立て

プログラミング教育は様々な方法で行うことができる。その中で、小学校プログラミング教育導入期として、下記の単元構想でプログラミング教育を実践することとした。



【単元構想図】

実践Ⅰでは総合的な学習の時間において、プログラミング的思考とScratchの使用法の習得を目標に行い、実践Ⅱ・Ⅲでは、総合的な学習の時間と朝学習で習得した考え方を基に、算数の筆算の考え方と関連させて論理的思考力を育むことができる児童を目指す。

### Ⅲ 実践Ⅰにおける研究の内容

#### 1 実践Ⅰの単元 【総合的な学習の時間】

「コンピュータに親しもう」(5時間完了)

#### 2 単元構想とねらい

この単元では、Scratch を活用し、1・2時間目ではScratchの使い方やブロックの意味について学ぶ。3～5時間目では児童自身がつくりたい世界を設計し、コンピュータで再現する活動を行う。1時間ごとに何を行ったのかを記し、次時に振り返ることができるよう全授業で自作の冊子を使用する。単元の詳細は次に示す通りである。

表1 実践Ⅰの単元構想

時間	学習内容	ねらい
1	・背景に絵を描き加える ・スプライトを変更する	Scratchの操作に慣れる
2	・スプライトを付け加える ・考えたように動かす	Scratchのブロックの使い方を知る

3	自分の作りたい世界を設計する	目標を自分で設定する
4	紙で設計した世界を、Scratchを用いてコンピュータで再現する	試行錯誤する中で、プログラミング的思考力を育む

探究的な学習ができるよう、課題を自ら設定し、コンピュータに親しみながらプログラミング的思考を体験できるような学習内容とする。

### 3 実践Ⅰの手立て

#### 【手立て① コンピュータの活用】

コンピュータを扱うことに対する児童の興味・関心が高いため、コンピュータを活用したビジュアルプログラミングを中心に行う。

#### 【手立て② Scratchの活用】

Scratch は、MIT メディア・ラボによって開発された、子供のためのブロックプログラミング環境であり、8歳から16歳向けにデザインされた無料の教育プログラミング言語である。初心者でも使いやすく、ユーザー数が年々増え続けて今後の発展が期待できること、汎用性が高くロボットプログラミングに応用が利くこと、インターネット環境があればどこでも活用することができることからScratchを活用する[6]。

#### 【手立て③ 総合的な学習の時間との関連】

探究的な学習を行いながら、プログラミング的思考を体験しやすいように、図3のような自作のワークシートを冊子とし、児童自らが目標に向かって学習できるようにする。また、冊子とすることで、前時に行った内容を復習できるようにすることも意図である。

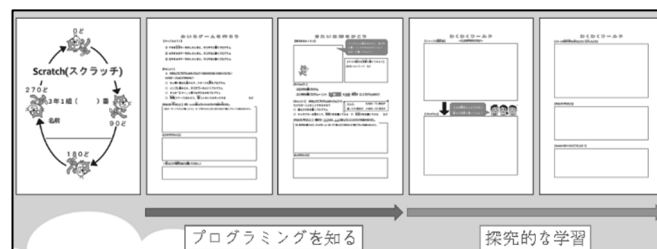


図3 プログラミングの授業のワークシート

#### 【手立て④ 試作時間の確保】

児童が自身の作品を作るために、自身で何ができるのかを試しながら学ぶ時間の確保を行う。既習のブロックと教えたこと以外のブロックとを組み合わせることで、作品を作るために順序立てて考え、論理的思考力を育むことにつながると考える。

### Ⅳ 実践Ⅰの成果と課題

次に示すのは、実際に作成した児童の設計図と作品の一例である。

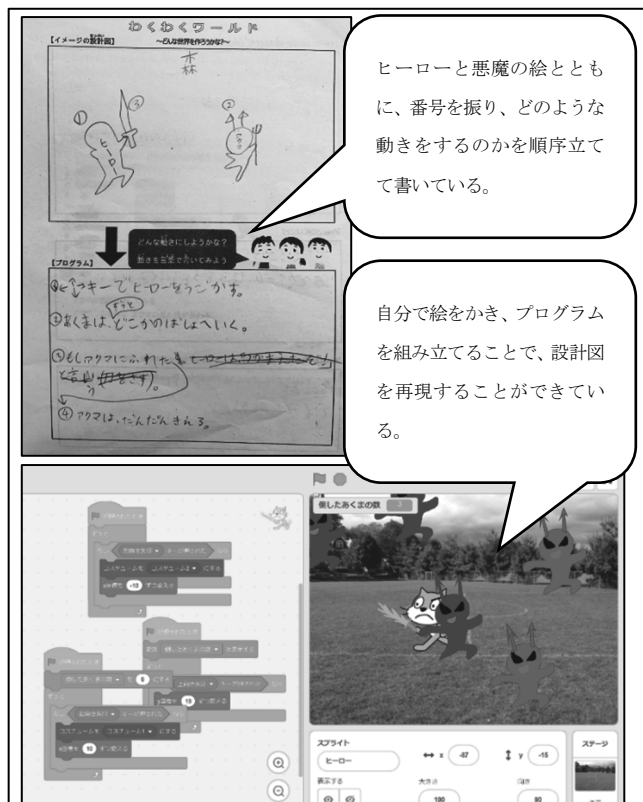


図4 設計図を基に作成した児童の作品

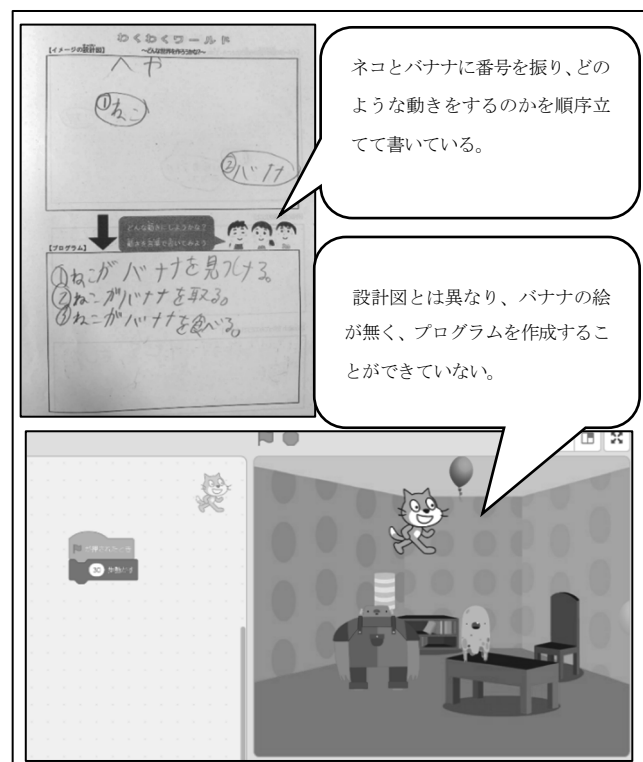


図5 設計図を基に作成できなかった児童の作品

## 1 実践Ⅰの成果

### 【手立て① コンピュータの活用】

コンピュータに興味・関心を抱いている児童が多く、楽しみながら活動を行うことができた。児童はコンピュータを早く扱いたいため、大変意欲的・協力的に活

動を進めることができた。

苦手意識のある児童のワークシートには、「恐竜が好きで宇宙にいる感じにした。いろいろなのをやって面白かった。」「スプライトに合わせて背景を変えた。楽しかったです。いろいろと試せてよかった。」と意欲的な様子が記述されていた。完成した児童の Scratch 作品は、児童なりに説明をしながら設計図を基に作成することができていた。以上のことより、苦手意識のある児童でも興味・関心を抱き学習に取り組むことができたと考える。

### 【手立て② Scratch の活用】

初めて Scratch を扱う児童がほとんどであるが、キャラクター等に興味・関心がある児童が多く、自然に「やってみたい。」という気持ちを抱かせることができた。ローマ字ではなくマウス操作が多かったため、ある程度の児童がつまづくことなく Scratch を扱うことができた。

### 【手立て③ 総合的な学習の時間との関連】

児童自身で設定した課題に向かって、Scratch を活用して作品づくりを行うことができた。習得状況の違いによって時間を時間をもてあましているような児童はおらず、すべての児童が時間いっぱいまで集中して取り組むことができた。

### 【手立て④ 試行時間の確保】

試行時間はとても楽しそうに活動する様子が見られた。児童自身で、ブロックを活用していくため、隣同士で教え合う様子も見られ、自分が行いたい作品づくりのイメージを抱かせることができた。

## 2 実践Ⅰの課題

### 【手立て① コンピュータの活用】

コンピュータ環境については、コンピュータの処理速度が左右されて時間がかかることと、一人一台のコンピュータでないことの難しさという課題が明らかになった。また、指導について、つまづいている児童に対しての個別指導に工夫が必要である。今回は、T2 のサポートがあったため、複数で個別指導を行うことができたが、特に導入期には TT 体制が不可欠であることが分かった。

### 【手立て② Scratch の活用】

キャラクターや背景を変えることに関心が向いてしまい、動きを考え、ブロックをどのような順序で組み合わせるのかというプログラムの作成を重点的に行うことができなかった。児童の関心を動きに向けさせ、ブロックを活用することが必要である。

### 【手立て③ 総合的な学習の時間との関連】

探究的な学習を行うことができた児童と、できなかった児童との差が大きく見られた。活動する中で変更したい点は紙に書いてから行うようにと指示をした。

しかし、変更したいという思いはコンピュータに触

れる中で自然に思うことで、触れていく中で自然に変更してしまい書き忘れる児童が多かった。そのため、目標に向かって探究的な学習ができなかったと考える。

#### 【手立て④ 試行時間の確保】

コンピュータ室の準備不足や時間の制限により、試作時間を少ししか確保することができず、ブロックの種類や組み合わせを自由に触れさせることができなかった。たくさん触れさせることができれば、さらに話しながら児童同士で学び合うことができたと考える。

### 3 その他の課題

実践Ⅰでは、時間の確保を十分に行うことができず、児童がブロックの種類や組み合わせ方を学ぶ機会が少なかったことから、設計図を作成するためのヒントとなるプリントを児童一人一人に作成した。



図6 設計図を基に作品づくりを行う児童の様子

### V 実践Ⅱにおける内容の改善

実践ⅠでのScratchを活用したプログラミング教育では、Scratchのキャラクターや背景の変更に夢中になって時間をかける児童がおり、ブロックの組み合わせを順序立てて考え、論理的思考を活用することができた児童との間に差が大きく開いた。

さらに、探究的な学習であり使用するブロック等が異なったことから、児童一人ひとりにヒントとなる資料を作成し配布した。このことから、教員の負担が大きいくと感じた。さらに、授業時間の確保が難しいこと、コンピュータ環境の影響があることの4つの課題を改めて感じた。

そこで、実践Ⅱでは「ネコの迷路のプリント(図7、8、9)」を作成した。このプリントは、動きのブロックを組み合わせることに、児童の関心が向くような内容とする。また、その場で実際に動きながら答え合わせを行い、理解を深めながら論理的思考力を育てることができるよう実践を行う。

### VI 実践Ⅱの内容と手立て

難易度を変えたプリントを継続的に活用し、ゴールに行くためにはどのような動きが必要なのかを順序立てて、命令できるようになることを目標とする。詳細は次のような内容と手立てである。

#### 【手立て① 朝学習の継続的な活用】

朝の学習の時間(3分×14回)を活用して継続的に迷路の問題に取り組む。また制限時間内に、ネコをエサまで動かすための「命令」と、「考えたこと・感想」を書くこととする。

#### 【手立て② 難易度のスモールステップ】

命令の内容は、順次処理、繰り返し処理、条件分岐処理の順に行う。実践Ⅰで、ブロックの組み合わせを順序立てて考えることに難しさを感じていた児童が、より考えやすいようにするため、段階的に難易度を変えながら行う。

#### 1 順次処理

第1回から第4回では、命令を上から順番に実行していく迷路の問題を行う。順次処理は、プログラミング的思考の一番の基本となる考え方である。また、順次処理の考え方は、実践Ⅲの筆算の仕方につながるものである。ネコをエサまで動かすためにはどうしたらよいかを考え、動きを分け、ブロックに置き換えて命令するという思考ができるようになることがねらいである。

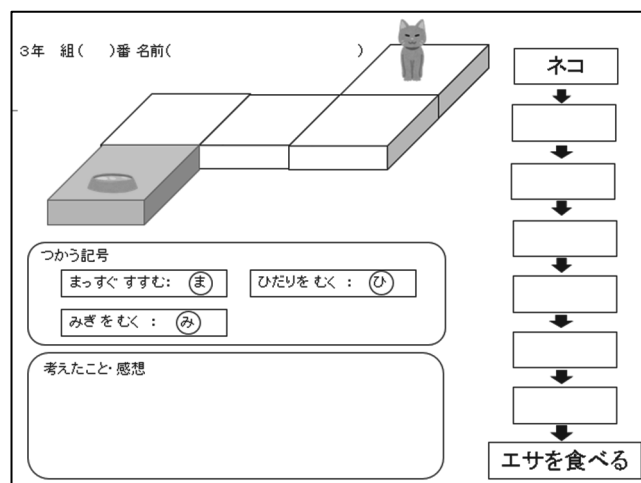
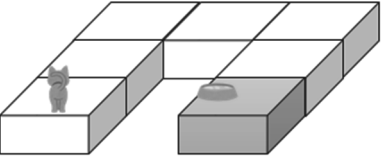


図7 順次処理のネコの迷路

#### 2 繰り返し処理

第5回から第10回で行う。例えば、第1回から第4回で行う「まっすぐ→まっすぐ→右を向く、まっすぐ→まっすぐ→右を向く」という順次処理の問題があったときに、この繰り返し処理の考え方を活用すると、「まっすぐ→まっすぐ→右をエサまで繰り返す」というブロックで簡単に命令をすることができる。つまり順次処理の考え方が身に付くと、順次処理で考えた命令の中に繰り返されている内容があることに気付くようになる。繰り返すというブロックを扱うことで、簡単に命令できることを知ることがねらいである。

3年 組( ) 番号前( )



つかう記号  
 まっすぐすすむ: (ま)    ひたひたをむく: (ひ)  
 みぎをむく: (み)

考えたこと・感想

ネコ  
 ↓  
 ↓  
 ↓  
 を  
 エサまで  
 くりかえす  
 ↓  
 エサを食べる

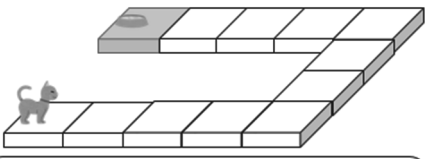
図8 繰り返し処理のネコの迷路

### 3 条件分岐処理

第11回から第14回で行う。繰り返しの考え方が分かったところで、条件分岐処理の考え方を知る。繰り返しでは、同じことを繰り返すため、進むブロックの数が同じでなければならないが、条件分岐では「もし〇〇ならば〇〇、そうでなければ〇〇」と考えることができるので、ブロックの数に関わらず、命令を考えることができる。

つまり、ネコをエサまで動かすためにはどうしたらよいかを考え、より簡単な命令ができるようになることがねらいである。

3年 組( ) 番号前( )



つかう記号  
 まっすぐすすむ: (ま)    ひたひたをむく: (ひ)  
 みぎをむく: (み)

考えたこと・感想

ネコ  
 ↓  
 ↓  
 もし【右?・左?】  
 に行けるなら  
 ↓  
 を  
 エサまで  
 くりかえす  
 ↓  
 エサを食べる

図9 条件分岐処理のネコの迷路

## VI 実践Ⅱの成果と課題

### 1 実践Ⅱの成果

実践Ⅱでは実践Ⅰで明らかになった課題、「論理的思考の活用、教員の負担が大きいこと、授業時間の確保が難しいこと、コンピュータ環境が整っていないこと」という4つの課題の中の、「論理的思考の活用、授業時間の確保が難しいこと、コンピュータ環境が整っていないこと」の3点の改善ができた次のようなことから考える。

### 【手立て① 朝学習の継続的な活用】

朝の3分間でも、学習に取り組むという姿勢ができた。よって授業時間を確保して実践するよりも、容易に時間を確保することができた。そのため、継続的にプログラミング教育を行うことができ、論理的思考を育みやすい環境づくりを行うことができたと考える。

### 【手立て② 難易度のスモールステップ】

表2から、比較的正答率が高く最後まで行うことができたのはスモールステップのプリントであるためと考える。また不正解の児童が7人と最多である第3回では、「右に向くのか、左に向くのか分らなくなった。」という意見が多く見られた。そこで、第4回で類似の問題を出すと不正解の児童が2人に減っていた。スモールステップにより、つまづきを改善しながら進めることができたためだと考える。

表2 迷路の解答結果

	正解(人)	不正解(人)	欠席(人)
第1回	22	0	2
第2回	18	5	1
第3回	17	7	0
第4回	21	2	1
第5回	21	3	0
第6回	23	1	0
第7回	20	3	1
第8回	23	0	1
第9回	20	3	1
第10回	18	5	1
第11回	20	4	0
第12回	21	2	1
第13回	21	3	0
第14回	20	4	0

考えたこと・感想欄には、「この前にやった、もし右に行くことができるならを思い出してやった。マス数が多くなってきて面白くなってきた。」という図10のような記述が見られた。前回の思考を思い出し、難易度が上がることに積極性を示すような記述が、多く見られた。さらに、「次は迷路みたいなのをやってみよう。」というように、やりたいことが書かれているものもあった。

また最後には、図11のように、「今日が最後なんて嫌だ。」とプリントが終わることに対して悲しみを抱く感想があった。

これらの記述から、児童に達成感を与えさせながら、興味・関心を維持・継続することができたと考える。

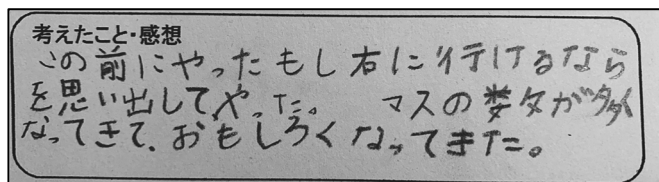


図 10 前回の思考を思い出し、興味・関心が高まっている児童の記述

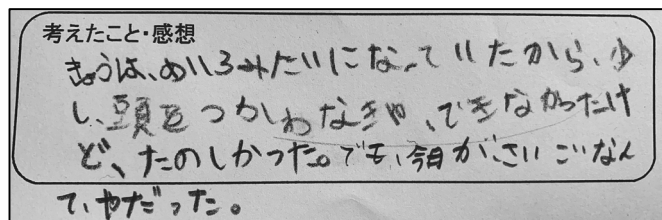


図 11 「さいごなんていや」と言う児童の記述

## 2 実践Ⅱの課題

実践Ⅱの課題は、高まった興味・関心と各教科等との関連である。朝の時間には、様々な活動の時間を確保しなければならない。そのため、各教科等とのより深い関連が十分にできていないことが課題である。

そこで実践Ⅲでは、算数の教科と関連させながら授業実践を行った。

## Ⅶ 実践Ⅲにおける内容

### 1 実践Ⅲの単元【算数】

「1けたをかけるかけ算の筆算」(11時間完了)

### 2 実践Ⅲにおける単元構想とねらい

実践Ⅱの命令に見立てたシーケンスブロック(図12)を順序立てて考えることで、筆算の意味や手順についての理解を深めながら論理的思考力を育むことがねらいである。

表3 実践Ⅲの単元構想

時間	学習内容	ねらい
1	何十・何百のかけ算	既習の乗法九九を活用して、計算の仕方を考えられるようにする。
2	(2けた)×(1けた)の筆算	命令に見立てて、シーケンスブロックを活用し、筆算の仕方を順序立てて考えることで理解を深められるようにする。
3	十の位に繰り上がる(2けた)×(1けた)の筆算	
4	百の位に繰り上がる(2けた)×(1けた)の筆算	
5	十の位、百の位に繰り上がる(2けた)×(1けた)の筆算	
6	(2けた)×(1けた)の筆算・練習問題	筆算の仕方を定着するようにする。

7	(3けた)×(1けた)の筆算	(2けた)×(1けた)の筆算と同様に、シーケンスブロックを活用し、筆算の仕方を順序立てて考えることで理解を深められるようにする。
8	繰り上がりのある(3けた)×(1けた)の筆算	
9	繰り上がりのある(3けた)×(1けた)の筆算	
10	(3けた)×(1けた)の筆算・練習問題	筆算の仕方を定着するようにする。
11	(2けた)×(1けた)の暗算	暗算の仕方を定着するようにする。

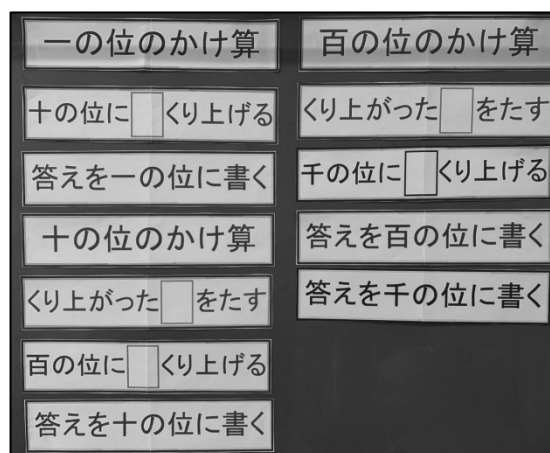


図 12 命令に見立てたシーケンスブロック

## Ⅷ 実践Ⅲの成果

2～4時間目では、筆算を行ってからシーケンスブロックで筆算の手順を表現した。初めてのかけ算の筆算の授業では、「一の位のかけ算」、「答えを一の位に書く」、「十の位のかけ算」、「答えを十の位に書く」という4つのシーケンスブロックを順番に組み合わせて表現した。繰り上がりのあるかけ算の筆算では、前時に組み合わせたシーケンスブロックに「十の位に〇くり上げる」、「百の位に〇くり上げる」、「くり上げた〇をたす」というブロックを新たに追加し、筆算の手順を組み合わせた。

そして、5時間目では、筆算の問題を提示し、どのような手順で筆算を行えばよいのかをシーケンスブロックで表現してから筆算を解くようにした。すると、シーケンスブロックを表現する際に半数の児童が手を挙げ、「考え方を言いたい。」という声が上がった。

また、7～9時間目の3桁の筆算でも、前時に学習した内容を応用し、シーケンスブロックを順番に組み合わせて表現することができた。

以上のことより、命令に見立てたシーケンスブロックを活用し、筆算の手順を組み合わせて表現する活動を通して、筆算の意味や手順についての理解を一層深めながら論理的思考力を育むことができたと考える。



## VIII 実践Ⅰ・Ⅱ・Ⅲを通した結果と考察

論理的思考力を育むことができたかどうかは、問題を解決する過程で児童の思考するときに育まれるため、評価することが難しい。そこで、本研究では実践Ⅰ前（9月上旬）と実践Ⅲ後（11月上旬）で Google Blockly の迷路を行い、レベルの変化によって育むことができたかを評価する。また、実践Ⅱの朝学習（全14時間）の際の記述によって評価する。

### 1 Google Blockly の結果（量的分析）

実践Ⅰ前（9月上旬）と実践Ⅲ後（11月上旬）に Google Blockly の迷路を行った。迷路のレベルの変化を図13に示す。

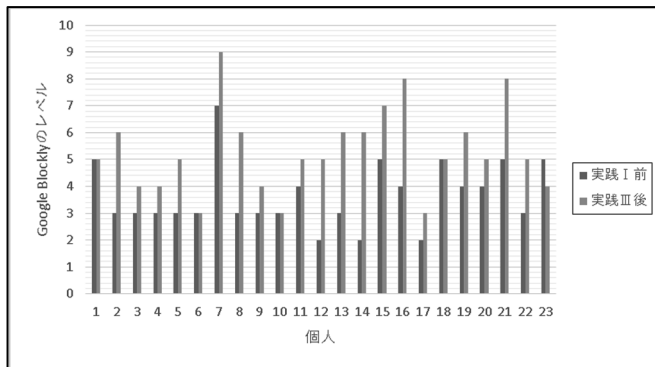


図13 Google Blockly のレベルの変化（1人欠席）

レベルの平均値は、3.65 から 5.21 へと変化した。全体としてレベルが上昇した結果である。レベルが上昇した児童は19人、変わらなかった児童は4人、下降した児童は1人であった。その中で、大きく上昇した児童はレベルが4段階上がり、下降した児童はレベルが1段階下がった。レベルが下がった児童に聞き取り調査を行った。Google Blockly の感想を聞いてみると、「(Google Blockly を)やっていた時にブロックがうまく動かさなくなり、よく分からなくなった。」と言っていた。この感想から、レベルが上がらなかった原因として、2点考えられる。

1点目は、コンピュータや Google Blockly の操作力不足であることが考えられる。ブロックの消し方やマウスの扱い方等の操作ミスから、どう操作したら元の通りに戻るのが分からなくなったため、ブロックがうまく動かさなかったという感想が見られたと考えられる。

2点目は、Google Blockly の迷路のルールである。迷路はそのレベルをクリアしなければ次に進むことができない。そのため、簡単なレベルでもつまずくと次に進めず、高いレベルで思考できる力をもっているにもかかわらず数値として表れにくかったと考える。

### 2 Google Blockly の記述比較（質的分析）

図14に記すように、実践前には「ゲームのやつで人を動かすときに横を向く時が難しかった。」と記してい

たが、実践後には「進み方を確かめながら、一つずつ進んでいって、いろいろなものを使って足りなくならないようにするとできた。」と記していた。

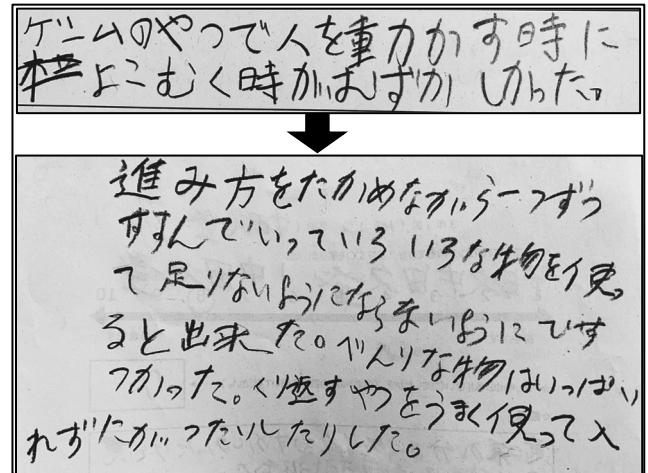


図14 Google Blockly のレベルが4段階上昇した児童の実践前と後の記述

この記述から、ゴールを見通し動きを一つ一つ分けて考え、記号に置き換えていること、また、その記号を正しく組み合わせようとしていることが分かる。この考え方は、プログラミング的思考の考え方であり、実践を通して育成することができたと考える。

さらに、図15の児童は、Google Blockly を行った際の考え方について「し・か・く」という頭文字を当てはめて説明していた。

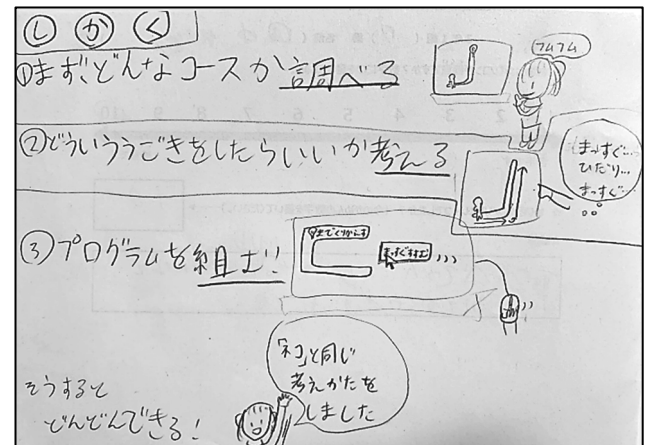


図15 Google Blockly のレベルが最高値であった児童の実践後の記述

この記述から、自分の考え方を順序だてて説明することができており、実践を通して論理的思考力を育成することができたと考える。

一方、図16に記すように下降した児童の記述を考察する。実践前には、「人間を動かすには、何歩あるけばよいのかを考えた。」と記していたが、実践後には、「前、ネコのプリントでやったように何か(人間)の気持ちになって考えた。」と記していた。





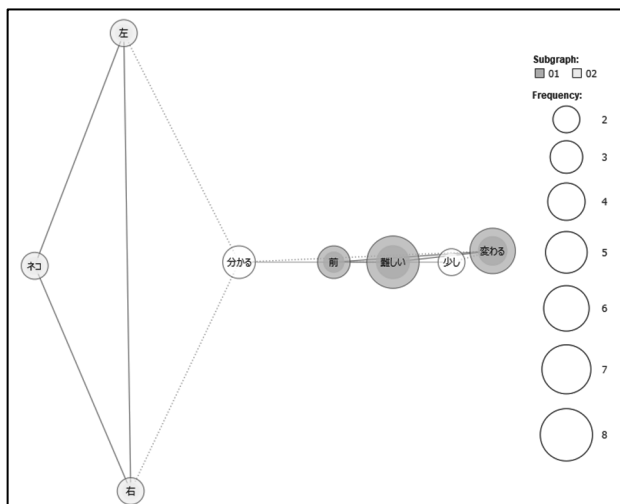


図 19 Google Blockly のレベルが下降した児童の共起ネットワーク

## IX 研究のまとめ

### 1 成果

実践Ⅰ・Ⅱ・Ⅲを通して論理的思考力を育むことを目指し、学校の現状も踏まえ実践を行ってきた。一つ一つの実践を行うごとに課題はあったが、各実践を行うことで、初めてプログラミング教育を経験する児童でも、多くの児童が論理的思考力を育むことができたと考える。

また児童の様子として、プログラミングの授業や朝学習では、興味・関心をもち活動することができ、楽しみながら学習しているように感じた。そして発言をする際には、「まずは」や「次に」と順序だてて意見を言う姿が多く見られるようになった。

### 2 課題

様々な条件により全児童が、プログラミング的思考を育むことができなかったことが課題としてあげられる。つまりいている児童に対して、教員側からの働きかけを十分に行うことができていなかった。また、論理的思考力を育むための授業づくりは、継続的に行うことが効果的であることが分かった。

このような課題を受け、年間を通して計画的に、各教科等と関連させながらプログラミング教育を行っていくことの必要性を感じる。

### 3 今後の展望

本研究では、小学校でプログラミング教育を行うためにはどうしたらよいのかということを常に意識しながら、課題を解決するために順序立てて考え、論理的思考力を育んでいくことができるよう実践を行ってきた。

今後の教育界は、タブレット導入等によりさらにプログラミング教育が行いやすい環境になることが予想される。その中でも、授業時間の確保や論理的思考力

を育む授業づくりについて今後も考えていく必要がある。

コンピュータやタブレットなどの情報機器よさと、紙媒体のよさを組み合わせながら、算数科だけでなく各教科等の深い学びへとつながるようなプログラミング教育の在り方について、今後研究していきたい。

### <引用・参考文献>

- [1] ”児童の情報活用能力の育成（2年次）－小学校段階におけるプログラミング教育の推進を通して－”，[http://www.kyoiku-kensyu.metro.tokyo.jp/09seika/reports/files/bulletin/h31/materials/h31\\_19\\_02.pdf](http://www.kyoiku-kensyu.metro.tokyo.jp/09seika/reports/files/bulletin/h31/materials/h31_19_02.pdf) [アクセス日：2020年8月]
- [2] ”【総則編】小学校学習指導要領（平成29年告示）解説”，[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/fieldfile/2019/03/18/1387017\\_001.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/fieldfile/2019/03/18/1387017_001.pdf) [アクセス日：2020年8月]
- [3] 小学校プログラミング教育の概要 1 [https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/fieldfile/2019/05/211417094\\_003.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/fieldfile/2019/05/211417094_003.pdf) [アクセス日：2020年12月]
- [4] ”小学校プログラミング教育の手引（第三版）” [https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt\\_jogai02100003171\\_002.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02100003171_002.pdf) [アクセス日：2020年11月]
- [5] 加藤直樹、北澤武、南葉宗弘、樋山淳雄、宮寺庸造、”小学校におけるプログラミング教育の理論と実践 東京学芸大学プログラミング教育研究会〈編〉”，学文社(2019年8月)
- [6] 令和元年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果（概要）（令和2年3月現在）令和2年10月 文部科学省、[https://www.mext.go.jp/content/20201026-mxt\\_jogai0100009573\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20201026-mxt_jogai0100009573_1.pdf) [アクセス日：2020年11月]
- [7] 小学校プログラミング教育の概要 2 [https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/fieldfile/2019/05/211417094\\_004.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/fieldfile/2019/05/211417094_004.pdf) [アクセス日：2020年12月]
- [8] 松田孝，“小学校のプログラミング授業実況中継”，技術評論社(2017/07/24)

### 【付記】

約1年半にわたるサポーター活動や教師力向上実習では、連携協力校の校長先生、教務主任、指導教員をはじめ、多くの先生方大変お世話になりました。丁寧なご指導とご助言をいただいたこと、感謝申し上げます。最後になりましたが、サポーター活動や教師力向上、日々のゼミの指導の中で手厚くご指導くださいました加藤兼幸先生をはじめ、すべての教職大学院の先生方に心から感謝申し上げます。