

## これからプログラミング教育を 始める先生へ

「プログラミング教育」と聞いて、みなさんは何を思い浮かべますか？私は2017年にこの言葉を初めて聞いたとき、「何だこの取り組みは！何をしたらいいのかさっぱりわからないぞ!!」と愚痴をこぼしたことを鮮明に思い出せます。

しかし、プログラミング教育に取り組んでみたら、子どもたちが授業に夢中になって取り組む様子を目の当たりにしました。さらに、ものの仕組みを考え、再現・改善をするなど、深い学びの姿を見ることができ、プログラミングを通じた子どもたちの成長を日々実感しています。

多くの実践者とつながり、実践例を共有する中で「一部の人だけではなく、みんなが取り組めるためにはどうすればいいのか」を考えるようになりました。その結果、辿り着いたのがこの本です。

この本には、私たちが選びに選び抜いた、子どもたちをワクワクさせる実践ばかりを集めました。ここに挙げられている事例は、どれもが実際に実施され、子どもたちの瞳を輝かせた事例です。本書を読んでもうすぐ実践できるよう、ワークシートや模擬授業動画も用意しています。

さらに、日本のICT教育政策を牽引してきた、東北大学大学院教授・堀田龍也先生には「プログラミング教育導入の背景やそのねらい」など、これからプログラミング教育を始める人が知っておくべき基本をやさしく解説していただきました。

この本がみなさんの第一歩をサポートできる一冊となり、一緒にプログラミング教育を盛り上げていけたら幸甚です。

Type\_T代表 鈴谷 大輔

# CONTENTS

CHAPTER

1

## なぜ今プログラミング 教育なのか

基礎編

CHAPTER

3

## やってみよう！ プログラミング教育

実践編

私たちの暮らす社会とプログラミング	8
これからの社会を生きる子どもたちとプログラミング	10
小学校プログラミング教育でおさえておくべきこと	12
小学校プログラミング教育の実践ポイント	14
<b>COLUMN 校内担当になったら</b>	16

CHAPTER

2

## どうすればできる？ プログラミング教育

準備編

本書の使い方について	18
授業準備のための3ステップ	20
教材の選び方	22
アンプラグドプログラミング教育	23
ソフトウェア系教材 Viscluit(ビスケット)	24
ソフトウェア系教材 Scratch(スクラッチ)	28
ハードウェア系教材 micro:bit(マイクロビット)	32
ハードウェア系教材その他の電気利用教材	36
環境整備について	40
<b>COLUMN ICT支援員から見たプログラミング基本のスキル</b>	42

### 絶対おさえたいた学習指導要領掲載「A分類」の授業例

実践 1	5年生 算数「正多角形と円」	44
	正多角形と円周の長さ	
実践 2	5年生 総合「情報化の進展と生活・社会の変化」	48
	AIとプログラミングで身近な問題を解決しよう	
実践 3	5年生 総合「まちの魅力と情報技術」	49
	浦賀歴史活性化プロジェクト～地域の題材とコラボ	
実践 4	5・6年生 総合「情報技術を生かした生産」	50
	信号機のしくみを知ろう	
実践 5	6年生 理科「私たちの生活と電気」	54
	電気を効率よく使うためには？ ①micro:bit	
実践 6	6年生 理科「私たちの生活と電気」	58
	電気を効率よく使うためには？ ②Scratchベースの教材	

### 楽しく学びの土台をつくる「低学年」の授業例

実践 1	1・2年生 特別活動「学級活動」	62
	学校に来てからやることを考えよう(B分類)	
実践 2	1・2年生 図工・生活「うごくもよう」	66
	夏休みの思い出を表そう(D分類)	
実践 3	2年生 国語・生活「おもちゃのせつめい書を書こう」	70
	つくったおもちゃのせつめいをしよう(B分類)	
実践 4	2年生 音楽「[音のスケッチ]おまつりの音楽をつくろう」	74
	リズムを選んで合わせよう(B分類)	
実践 5	2年生 図工「ふしぎなたまご」	78
	ドキドキたまご なにが生まれる？(B分類)	
実践 6	2年生 国語「カンジーはかけの大はつめい」	80
	カンジーシューティング(B分類)	

## 好奇心を育む「中学年」の授業例

- 実践 1 3年生 道徳「プログラミング入門・シミュレーション」 ..... 84  
風邪がうつるシミュレーション(C分類)
- 実践 2 3年生 国語・図工「モチモチの木」「言葉から形・色」 ..... 88  
Viscuitで情景を表そう!(C分類)
- 実践 3 3年生 総合「Let's TRY Programming!」 ..... 92  
Scratchでアメリカの小学校との交流学習(B分類)
- 実践 4 3年生 理科「電気の通り道」 ..... 96  
電気を通すもののチェックをつくろう!(B分類)
- 実践 5 3・4年生 総合「コンピュータと私たち」 ..... 100  
プログラミングにチャレンジ!(B分類)
- 実践 6 4年生 算数「面積」 ..... 104  
プログラムで定規いらず! 広さの表し方・求め方(B分類)
- 実践 7 4年生 算数「垂直・平行と四角形」 ..... 108  
プログラミングで四角形を分類しよう(B分類)
- 実践 8 4年生 算数「角の大きさ」 ..... 112  
プログラミングで角をかこう!(B分類)

## 問題解決思考を高める「高学年」の授業例

- 実践 1 5年生 社会・総合「自動車工業」「未来の車をつくろう」 ..... 116  
未来の車を動かしてみよう!(B分類)
- 実践 2 5年生 家庭「暖かく快適に過ごす住まい方」 ..... 120  
micro:bitで照度や気温を測定しよう(B分類)
- 実践 3 5年生 図工「ビー玉の冒険」 ..... 122  
MESHを使って面白いビー玉迷路をつくろう(B分類)
- 実践 4 6年生 算数「拡大図と縮図」 ..... 126  
拡大図や縮図のかき方を考えよう(B分類)
- 実践 5 6年生 図工「デジタルアートに挑戦!」 ..... 130  
Viscuitを使った動くデジタルアートに挑戦(B分類)

## 学びの環境をつくる「特別支援」での授業例

- 実践 1 特別支援教室・情緒通級「自立活動」 ..... 134  
教材開発をプログラミングスキルで1ランクアップ(B分類)
- 参考資料(学年別配当表／用語解説／おすすめ教材集) ..... 136

## 私たちの暮らす社会と プログラミング

### 身近にあるテクノロジー

学校にはたくさんの手洗い場があるでしょう。コロナ禍でもあり、手洗いが励行されている今、子どもたちが1日に何度も利用する場所です。

水を出すためにひねる蛇口が、感染の原因になっているという報道を受け、各自治体ではトイレや手洗い場の水道を、蛇口付近に手をかざすと水が出る非接触型の自動水栓に改修しています。子どもたちには手を近づければ自動的に水が出るため好評だと言います。

今どき自動水栓の水道はさほど珍しくありませんが、ここで紹介した理由は、コロナ禍で非接触が望まれるという社会のニーズに対して、テクノロジーで解決することが、実に当たり前のことだと伝えるためです。少しだけ大げさに言えば、社会の問題を発見し、解決するためにテクノロジーを利用し、その結果、問題は改善されて便利になっていくということです。

私たちの身の回りには、こうやってテクノロジーを使って問題を解決した結果、いつでも利用できるようになっているものがたくさんあります。例えば、人が来たら電気がつくライトや、適温になったらそれ以上は冷やしたり温めたりしないエアコンなどです。身近にあるテクノロジーは、他にも見つかるでしょうか。

### 自動ドアの仕組み

自動ドアはいたるところにあります。みなさんも1日に何度か通過しているはずです。わざわざ思い返してみなければ気付かないほど、自動ドアは生活の中に溶け込んでいます。

ところで、みなさん、自動ドアの仕組みはわかりますか？ 自動ドアはどうなったときに開くのでしょうか。

多くの人がこう言うはずです。「人が来たことをセンサーで検知している」と。そのとおり、正解です。ではそのセンサーは、どんなセンサーですか？ どこに設置されているのですか？ センサーがどんな値になったとき、どうやってドアが開くのですか？

自動ドアのセンサーは、多くの場合、ドアのすぐ上に設置されています。人感センサーと呼ばれます、赤外線や超音波を利用したものなどがあります。ドアに取り付けられたプレートに触るなどすると開くものもありますが、この場合はその部分のタッチセンサーや人感センサーが動いているということになります。いずれにしても、人が来たことを検知すると、プログラムがモーターに指示を送り、ドアを開けるのです。

自動ドアを人が通過すると、そのうちに閉まるわけですが、そこにもプログラムが関係しています。ここでは詳述しないことにしますので、みなさん、子どもたちに聞かれたら何と答えるのか、ぜひ考えてみてください。

### 私たちはプログラムに無自覚すぎる

自動水栓と自動ドアを例に考えてみました。私たちの身の回りには、センサーとプログラムで動いているものがたくさんあります。すなわち、私たちはプログラムに囲まれて便利に生活しているのです。

しかし私たちは、身の回りにプログラムが存在することについて、あまりにも無自覚です。自覚できていなければ、改善もできないわけで、ここを何とかしようというのがプログラミング教育なのです。

## 授業の前に確認しよう！

教材解説を  
チェック！



## 本書の使い方について

### 本書の使い方

CHAPTER 1 では、プログラミング教育の重要性や経緯について述べてきました。ここではCHAPTER 2～巻末資料の簡単な紹介をしていきます。

#### CHAPTER 2について

主なプログラミング教材や、実際にプログラミング教育を行うにあたっての校内環境や授業の準備等について紹介しています。

どのようなプログラミング教材があるのか、また、実際に授業を計画していく上で何を確認するべきか等をおさえることができます。

#### CHAPTER 3について

CHAPTER 3 では、A分類・低学年・中学年・高学年・特別支援のカテゴリーに分け、授業例を掲載しています。最初に学年、教科、単元名を示していますが、他学年で活用できる実践もあります。子どもたちの様子に合わせて取り入れてください。

また、各ページの二次元コードを読み取ると、その授業のイメージをつかむための模擬授業動画やワークシート等入手できます。より授業を充実させるためにも、本書で紹介する実践のポイントや授業の流れとともに、併せてご参照ください。

CHAPTER 3 では授業の手順やポイントを具体的に紹介

### ■プログラミングを導入するタイミング

分類	内容
A分類	学習指導要領で例示されている単元等で実施するもの。
B分類	学習指導要領で例示されていないが、各教科等の学習指導要領の内容を指導する中で実施するもの。
C分類	教育課程外で、各学校の裁量により実施するもの。
D分類	クラブ活動など、特定の児童対象で実施するもの。
E分類	その他、学校内で実施するもの。
F分類	その他、学校外で実施するもの。

※参考：文部科学省「小学校プログラミング教育の手引き」

#### 巻末資料について

巻末資料には、学年別配当表や用語解説を掲載しています。プログラミング教育の系統性を確認することで、前学年までに身に付いているスキルや、次学年での指導事項を見据えた教育が可能になります。

### 初心者でも準備は簡単

実際にプログラミングを授業に取り入れると、具体的に何を準備すればよいのか悩むと思います。CHAPTER 3 の授業の実践例では、使用する教材や準備するものについても紹介しています。また、授業準備については20、21ページ、校内の環境整備については40、41ページをご参考ください。

(田中 萌)

## 絶対おさえたい学習指導要領掲載「A分類」の授業例

### 実践1 5年生 算数「正多角形と円」

授業動画を  
チェック!

## 正多角形と円周の長さ



### 使用教材・準備するもの

プログル  教師用PC  児童用PC  ワークシート

### ねらい

正多角形の性質や円周率の意味を理解する。また図形を構成する要素や図形間の関係に着目することで、図形の性質やつくり方を見い出す力を養う。また、円と関連させて正多角形の性質をとらえたり、多角形から円周率を考えたりすることを通じて、帰納的に考察する態度を養う。

### プログラミング活用の良さ

「プログラ」は、チュートリアル（個別指導）から多角形や円の作図まで誰でも簡単に取り組むことができるプログラミング教材です。算数の授業用に特化しているため教員が特別な研修などを受けなくても取り組むことができます。また、子どもたちはコンピュータ上で作図する体験を通して、正確にかつ素早くかけることができることに気付き、コンピュータ上でプログラミングすることの良さを実感することができます。

### 単元計画（全8時間）

#### 正多角形

- 辺や角に着目し、「正多角形」の性質を調べる。
- 正多角形の性質に着目し、円の中心の周りの角を等分して正多角形をかく方法を考える。
- 図形の構成要素に着目し、円で正六角形がかける理由を考える。
- 正多角形をかくためのプログラムについて、正多角形の性質をもとにして考える。（本時）

#### 円周の長さ

- 正多角形の性質に着目し、「円周」が直径の長さの何倍かを考える。
- 円周と直径の長さの割合がどの円でも等しいことをとらえる。
- 「円周率」の意味を理解し、円周の長さの求め方を考える。
- 直径の長さと円周の長さの関係を調べ、比例関係を見い出す。

### 実践について

本時を単元計画の真ん中に位置づけ、プログラミングを通した正多角形から円の学習へのスムーズなつながりを重視します。人間が正多角形をかくときは中心角を分割する方法がかきやすいですが、コンピュータではループ（繰り返し）の利用で簡単にかくことができます。

プログラミングで正多角形をかく手順を考えよう			
内角	外角	一つの角の大きさ	回す角度
正三角形	180	60	3
正四角形	360	90	4
正五角形	540	108	5
正六角形	720	120	6

（注）正多角形は、辺の長さと角の大きさがすべて同じで、ぐるぐるのプログラムで回すことができます。

## 導入

- 既習事項（多角形の内角の和）の確認をします。
- 本時のめあてを確認します。  
[プログラミングで正多角形をかく手順を考えよう]

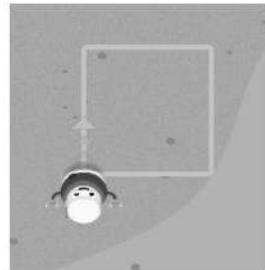
## 展開

- プログラの基本操作を確認します。

プログラに線をひく長さと角度、またそれらを何回繰り返すのか指示するプログラムを作成します。

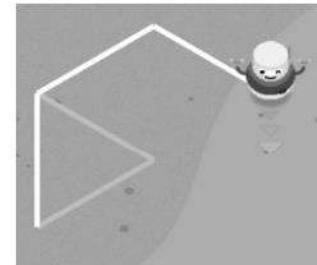
- 正方形のかき方を考えます。

辺が4本、1つの角が $90^\circ$ をもとに作図すると正方形ができます。



- 正三角形のかき方を考えます。

1回めは辺が4本、1つの角が $60^\circ$ をもとにして考えます。実は、これは誤りで、正三角形を作図するプログラムにはなりません。



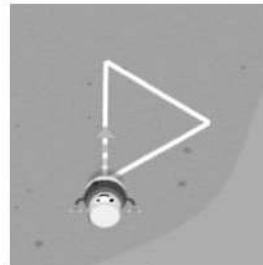
ここでは、大人でも引っかかります！ 次の計算が必要になります。

$$180^\circ - 60^\circ \text{ (1つの内角の大きさ)} = 120^\circ$$

子どもたちの「えっ？」という声からプログラムの内容の修正（ど

こが間違っているのか等）を検討するとよいです。

作図中はプログラのキャラクターになりきって動作をしたり、ボード等を活用して説明し合ったりします。それにより、コンピュータの指示の仕方を認識しながら、角度の計算に関する感覚を身につけることができ、今後の授業での数学的な活動につなげることができます。



- 正六角形のかき方を考えます。
- プログラを用いていろいろな正多角形のかき方を考えます。
- 正多角形作成のプログラムを発表します。

## まとめ

- 学習のまとめと振り返りをします。  
[正多角形は辺の長さと角の大きさがすべて等しいので、くり返しのプログラムで作図できる]

※参考：『新しい算数 5下』（東京書籍）

## → POINT

- 「正三百六十五角形をかきたい」「正百角形をかきたい」などと、より多くの角を持つ図形をつくりたいという声が出やすいので、多角形が円に近くなることに気が付かせることができます。
- 正多角形と円の関係性に気付くことができるので、6年「円の面積」や「反比例のグラフ」の学習にも結び付きます。
- 6年「拡大図と縮図」の学習でも「プログラ」を活用し、発展的な学習をすることができます。

(峯 愛)

## 楽しく学びの土台をつくる「低学年」の授業例

### 実践6 2年生 国語「カンジーはかせの大はつめい」

授業動画を  
チェック!



### カンジーシューティング (B分類)

#### 使用教材・準備するもの

Viscuit  児童用PC  教師用PC  テレビ等 (全員で画面を見ることができるもの)

#### ねらい

カンジーシューティング（へんやつくり等を合体させて漢字をつくるシューティングゲーム）づくりを通して、漢字の構成を理解する。

#### プログラミング活動の良さ

Viscuitを活用することで、漢字を実際に画面上にかきながら学習を進めることができます。

漢字と漢字が合体するプログラムを組むことで、自然と漢字の理解を深めることができます。



#### 単元計画(全2時間)

##### 1. 漢字の構成や熟語について知る。

・漢字を合体させる仕組みを理解し、教科書の問題に取り組む。

- ・熟語の考え方を理解し、教科書の問題に取り組む。

##### 2. カンジーシューティングをつくる。(本時)

- ・シューイングゲームのつくり方を知る。
- ・オリジナルカンジーシューティングをつくり、友だちと紹介し合う。
- ・学習の振り返りをする。

#### 実践について

漢字の構成を考えることを通して、漢字の理解を深めていきます。ゲームを通じてへんやつくり、部首などの組み合わせを探し、たくさんの漢字に親しむことができます。

#### 導入

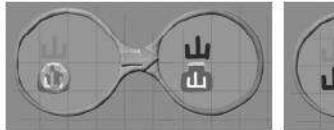
- ▶ 前時までの学習を振り返り、「山」と「石」で「岩」という漢字ができることなどを確かめます。
- ▶ 教師がつくったゲームを提示し、本時のめあてを確認します。  
[カンジーシューティングをつくろう]



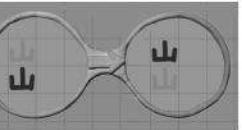
- ・ゲームの完成形を提示することで、ゴールイメージをもたせ、「つくってみたい!」「自分もできそう!」という意欲を引き出します。
- ・必要な部品を考えさせることで、「別の漢字のときはどうすればいいか」「どこをアレンジしたいか」等を意識させることができます。

## 展開

- ▶ シューティングゲームのつくり方を確認します。
- ▶ 教科書や辞書を使い、ゲームに表現したい漢字をノートに書き出します。
- ▶ それぞれオリジナルのカンジーシューティングをつくります。



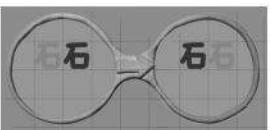
①「発射台」をタッチすると、「ビーム（山）」が上に進む。



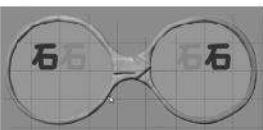
②「ビーム（山）」が上に進む。③「ビーム（山）」が「敵（石）」に当たると「爆発（岩）」になる。



④「爆発（岩）」が消える。



⑤⑥「敵（石）」が左右に動く。



・発射台が動くようにしたり、敵が攻撃したりするなど、ゲームをより楽しくする工夫も考えることができます。

- ▶ 完成したゲームを友だちと紹介し合います。

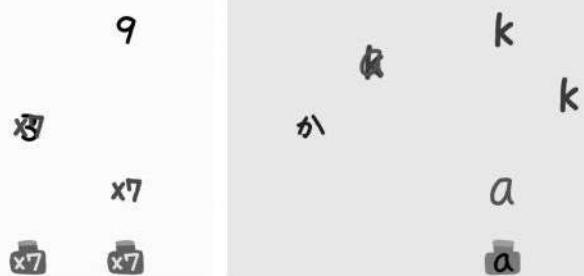
・友だちのゲームで遊ぶことで、よりたくさんの漢字に触れることができます。学びの幅が広がります。

## まとめ

- ▶ 今日の学習でわかったことやできるようになったことを発表します。
- ▶ 他の単元や教科でも同じようなプログラミングでゲームをつくることができます。左はかけ算のゲームです。ビームが「×7」敵が「9」、当たると「9×7」の答えの「63」になります。右はローマ字のゲームです。ビームが「あ」敵が「k」で、当たると「か」になります。

になります。

35



カンジーシューティングゲームをアレンジしたゲーム中の画面イメージ

※参考：『こくご 二上 たんぽぽ』（光村図書）

## → POINT

- ・子どもたちからは、「漢字が合体するのがおもしろかったので、またやりたいです」「ほかの漢字でも、もっとつくれそうだと思いました」などの振り返りを得ることができます。
- ・プログラミングを楽しみながら、様々な漢字に興味をもつことができます。
- ・ゲームづくりという活動で子どもたちの意欲が高まり、漢字に苦手意識がある児童も積極的に取り組むことができます。
- ・同じようなプログラムで、熟語シューティングもできます。
- ・3年生以上の「へんとつくり」「部首」「形成文字」の学習でも、同じようにして取り組むことができます。
- ・ローマ字の学習として部品を「子音」と「母音」、かけ算の学習として「かけられる数」と「かける数」等に部品をかき換えて様々な学習に応用することができます。

(薄 玲那)