

連載



## 情報の授業をしよう!

本コーナー「情報の授業をしよう!」は、小学校や中学校で情報活用能力を育む内容を授業で教えている先生、高校で情報科を教えている先生や、大学初年次で情報科目を教えている先生が、「自分はこの内容はこういう風に教えている」というノウハウを紹介するものです。情報のさまざまな

内容について、他人にどうやって分かってもらうか、という工夫やアイディアは、読者の皆様にもきっと役立つことと思います。そして「自分も教え方の工夫を紹介したい」と思われた場合は、こちらにご連絡ください。

(E-mail : editj@ipsj.or.jp)



# AI ×プログラミングで 総合的な学習の時間

小島寛義 | 栃木県小山市立東城南小学校

## スタートした小学校での プログラミング教育

### プログラミング教育スタート

2020年度にスタートする小学校プログラミング教育の必修化を見据えて、昨年度までに全国で多くの実践が行われてきた。また、今までまったくプログラミングにかかわったことのない小学校の教員もプログラミング教育について学び、授業を行うようになってきた。さらに各自治体や学校で、プログラミング教育の年間計画等を作成し、必修化に備えてきた。

筆者も小学校でどのようにプログラミング教育を行うべきかを検討し、いろいろなプログラミングの実践を行ってきた<sup>1)</sup>。筆者はプログラミングによって自分の考えを表現したり、身の回りの生活をよりよくしたりすることがプログラミングの本質であると考える。これを見童に体験させられる授業の

1つが、「総合的な学習の時間」である。本稿では、2019年9月から2020年2月に小学校5年生を対象に同僚の教師と共同で実践した「総合的な学習の時間」の授業を紹介する。

### みらプロを活用した実践

プログラミング教育の必修化に向けて、文部科学省はいろいろな取り組みをしている。その1つが、「未来の学び プログラミング教育推進月間」(通称「みらプロ」)である。みらプロは、文部科学省をはじめ総務省、経済産業省ならびに、小学校プログラミング教育を推進する未来の学びコンソーシアムが、小学校プログラミング教育の充実を図るために取り組んでいる事業である。企業と連携し、「プログラミングが社会でどう活用されているか」に焦点を当てた総合的な学習の時間における指導案等の提供を行う取り組みである。多くの企業が指導案の提供や、教材提供、講師の派遣を行っている。小学校の教員

にとってこの事業は、プログラミング教育実施へのきっかけとなるものであり、企業の助けを得ながら授業をできることは心強い。筆者もその中の Google 提供の「AI とプログラミングで身近な問題を解決しよう」という単元<sup>☆1</sup>を第5学年3クラスで実施することとした。

## 単元全体を見通した計画と導入

### 単元の全体計画

本単元は、図-1に示す通り、3次で構成された計35時間の単元である。授業を始める前に、指導者全員で教育活動全体を俯瞰してこの単元と各教科等との関連等を洗い出した。

その結果、3次で、国語科の学習活動のうち、提案書や、スピーチ、活動報告書の作成と関連させて行うことができると考えた。よって、総合的な学習の時間の学習指導に合わせ、国語の単元の学習順序を入れ替えて指導をする方針とした。その上で、3次において開発の成果発表会を行った。

また、社会科見学で、未来の技術を使った開発を行っている企業等の見学をさせることが、開発活動を行う際に参考になるのではないか、という提案があった。そこで、つくば市の福祉用ロボットを開発している企業へ、本単元の学習活動の前半を実施している最中の10月に見学に行くこととした。

<sup>☆1</sup> [https://mirapro.miraino-manabi.jp/lp\\_google.html](https://mirapro.miraino-manabi.jp/lp_google.html)

#### 1次：AIってなんだろう（5時間）

- AI とプログラミングのちがいを理解する。
- AI と人間の共存について考える。

#### 2次：AI とプログラミングを自分のちからにする（9時間）

- 画像認識アプリを活用してアプリ作成を行う。

#### 3次：AI とプログラミングで、身近な問題を解決しよう（21時間）

- グループで、生活に役立つアプリの開発を行う。

■図-1 本単元の構成

そのほかにも関連付けできる教育活動が多くあり、総合的な学習の時間と各教育活動との関連性を指導者全員で共有し、指導をスタートした。

### Google のエンジニアによる授業

本単元の学習に入る前の6月、NPO 法人みんなのコードの仲介で、Google のエンジニアが来校し、特別授業を行うこととなった。

Google のエンジニア15名が、AI の仕組みの説明、Processing を使ったプログラミング体験の授業を行った。また、エンジニア自身の小学生時代のエピソードや、Google でどんな仕事を行っているかを紹介してくれた。児童のいろいろな質問にも答えてくれた。

児童にとって、身近に使っている Google のエンジニアたちが語る言葉は大変魅力的であったようだ。プログラミングをやってみたい、何か開発をしてみたいという思いを多くの児童が持つことができ、単元に入る前の導入として貴重な体験となった。

### AI について学ぶ

1次の「AIってなんだろう」では、AIの特徴、AI とプログラミングの違いを児童が理解すること、どのようにAIを活用し、よりよく生きていくかを考えることが目標である。提供されている説明動画を視聴し、Google 提供の「Vision AI」の体験からAIの特徴、プログラミングの違いについて理解させた。

AIの得意なこと、苦手なことの整理、そしてAIと人間が協力していくために必要なことを考えさせた。「誤認識することもあるから、人間が判断することも必要」、「重要な決定は人間がするべき」、「これからは人口減が予想されるので、AIをうまく活用していく必要がある」、などの意見が児童から出された。児童はAIの長所・短所を理解するとともに、人間にしかできないことを考え、AIと人間が共存していく必要性を理解することができた。図-2に、1次のま

とめの授業での板書の例を示す。

## アプリ開発の基本を学ぶ

2次の「AIとプログラミングを自分のちからにする」では、アプリ作成の基本を身につけることが目標である。なお、今回はGoogleから提供された画像認識トレーニングツールと専用Scratchを使用してアプリを作成した。

### 画像認識を活用した簡単なアプリの作成

まずは、Scratchの体験を行い、基本操作や、プログラムの組み方を学んだ。初めてScratchに触れる児童がほとんどであったので、NHK for schoolを利用しながら、基本的な操作について学んだ。

次に、「画像認識トレーニングアプリ」と「専用Scratch」を活用し、人を認識したら、Scratch上のスプライトが、「こんにちは」と言うアプリを作成した。なお、このアプリ作成は、画像認識トレーニングアプリと専用Scratchの基本を各自が身につけるという目標から、個人で行わせた(図-3)。

開発の手順であるが、まず画像認識トレーニングアプリで、誰もいない画像と、人が映っている画像の2種類を認識させた。誰もいない画像の認識では、精度を高めるため、白い画用紙を認識させた。人が映っている画像では、自分の顔をいろいろな角度や表情で認識させた。同じモデルでも、いろいろな画

像を認識させることで、認識の精度が高まるということを確認した。

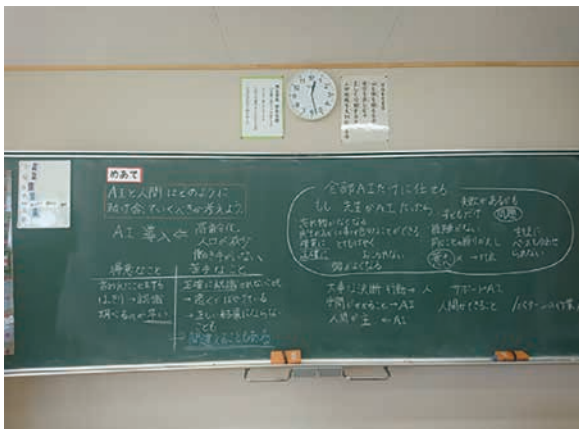
画像認識トレーニングアプリで作成した画像データは、専用Scratchのプログラムの拡張機能を活用して、連携させることができる。分岐の考えを活用し、人が映ったら、「こんにちは」と言うプログラムを作成して、正常に動くかをチェックした。

うまくアプリを動作させた児童もいれば、何もしていないのに「こんにちは」と言ってしまうアプリになった児童もいた。うまく動かない児童は、もう一度画像認識トレーニングアプリにもどり、画像認識をやり直していた。個人の作業であったが、児童同士が教え合ったり、他の児童が作ったアプリを試してみたりするなど、いわゆる、「学び合い」が自然発生していた。

### 文房具認識のアプリ作成

次に、文房具を認識するアプリを作成するという課題を与えた。このアプリ作成は2人組で行わせた。多くのモデルを画像認識させる必要性、協働してアプリを作成する大切さを体験的に学ぶということを目指とした。

画像認識させる文房具の種類は各ペアに任せた。画像認識トレーニングアプリは10種類まで画像を認識させることができる。児童たちは、できるだけ多くの文房具を覚えさせようと意欲的に活動に取り組んでいた。



■図-2 1次のまとめの授業における板書



■図-3 「こんにちは」と言うアプリの作成風景



児童は「やっぱり何もない画像を認識させなくてはいけないよね」「いろいろな角度から覚えさせなくてはいけないよね」など話しながら、今までの学びを活かし取り組んでいた。「私の持っている鉛筆と、ペアの友だちが持っている鉛筆は長さが違うから、どちらも画像認識させた方がいいのではないか」という児童のつぶやきがあった。それに対して、「画像認識トレーニングアプリのカメラは1回止めた後、また覚えさせることができるから、長い鉛筆を認識させた後、1回止めて、短い鉛筆を認識させればいいのでは」と、教えている児童の姿も見られた。あるペアは、「先生の筆箱を貸してください。正しくアプリが筆箱と認識するかテストします」と言って、アプリの動作確認を行った。アプリが見事に、筆箱と判定すると、歓声をあげて喜んでいた。

このように、児童たちは試行錯誤を繰り返しながら文房具の判定アプリを作成していった。

## 生活に役に立つアプリを開発

3次の「AIとプログラミングで、身近な問題を解決しよう」では、この単元を中心である、身近な問題を解決するためアプリ開発を行った。今まで学んできた画像認識トレーニングアプリと専用Scratchを活かして開発を進めた。

### 提案書の作成

2～3人のチームを作った後、どんなものを開発するか話し合った。開発したいものが決まったあと、提案書を書かせた。提案書の作成は、前述した通り国語科と関連させて行った。まずは、国語の目標を達成させるため、各自で作成させた。なお、ここでは、自分の思う理想のアプリを提案させた。自分たちの技術では無理だからこれはできないだろう、というのではなく、理想のアプリを提案し、今の自分たちの技術でどこまで開発ができるかを考えていけばよい、ということを話した。

その後、各自が作成した提案書をチーム内で共有

し、グループとしての提案書を完成させた。提案書は、コンピュータの文章作成アプリで作成したので、チームへの集約も比較的容易に行っていた。提案書を教師が承諾したら、開発に進めるという流れにした。以下のようなものが提案された。

- 画像認識ATM
- 画像認識丸付けアプリ
- 図書館の本の場所を教えてくれるアプリ
- 病気判定アプリ
- 不審者判定アプリ
- 出席確認アプリ
- 画像認識ロック解除アプリ
- 洋服コーディネートアプリ
- 画像認識レジアプリ

今回の開発チームは、2次での児童の開発の様子を見て、それぞれのグループがスムーズな開発活動ができるように教師側がメンバーを指定した。個々に提案書を書かせて、その開発内容によって近い考えを持つ児童同士をグルーピングする方法も過去には行ったことがあったが、今回はアプリ作成をスムーズに進めることを重視した。

### チームでの開発スタート

提案書が承諾されたら、いよいよ開発に取りかかる。

初めに、どのようにチームで開発を進めていくかという指導をした。目標を共有しながら、各自がそれぞれ作業を進めること、必要に応じてミーティングをして、情報を共有していくこと、他チームとのコミュニケーションも積極的に行い、情報交換をしていくことなど、具体的な指示を行い、開発を進めさせた。また、指導者は、プログラミングに困っているチームがあれば、その問題が解決できそうなチームを紹介しチーム同士を繋いだり、方向性にずれが生じたら軌道修正の助言をしたりするなどコーディネートの役割を意識した。

開発の様子を観察していると、各チームがいろいろなやり方で、ゴールに向かって進めていた。開発担当・発表時のプレゼンテーション作成担当・掲示

担当と完全に分業して進めているチーム、リーダーが全体を俯瞰しながら、それぞれの担当が進めていくチーム、まず開発を全員で行い、その後、発表の準備に取りかかるチームなど、いろいろな開発の進め方が見られた。どのチームも、目標に向かって試行錯誤をしながら進めている様子が見られた。

## 授業参観での開発の成果発表会

開発の成果発表会は2月の授業参観で実施した。体育館においてブース形式で行い、保護者には聴講者として参加してもらった(図-4)。3クラス28チームを前半の部、後半の部に分けて発表を行わせた。前後半それぞれの発表時間は15分間とした。発表を行っていないチームは他グループの発表を聴講させた。

発表するチームは聴講者がある程度集まったら、成果発表を始め、聴講者は発表が終わったら他のチームの聴講に行く、発表するチームは、また聴講者が集まったら成果発表をするという流れを持ち時間15分の中で行った。1回の成果発表は5分以内とし、発表時間の中で2、3回発表させた。

開発の成果発表会には、保護者のほか、単元への導入となった授業においてGoogleへ仲介して下さったみんなのコード利根川裕太代表が見学に来てくださった。

発表では、図-5のように、プレゼンテーションを見せる端末、開発したアプリを体験できる端末を

各チーム用意した。会場のあちこちから、アプリが動くたびに保護者から歓声があがったり、感嘆の声が漏れていたりしており、児童たちの満足気な表情がとても印象的であった。

保護者には、チームの発表の評価を、Googleフォームを使って行ってもらった。評価の内容は、「発表の分かりやすさ」、「アプリのアイデア」の2つの項目で、4段階評価とした。また、自由記述欄を設けた。児童には、聴講の際に紙の評価シートで行わせ、後日Googleフォームに入力させた。評価は、発表後の活動報告書で活用することとした。保護者の自由記述を以下に紹介する。

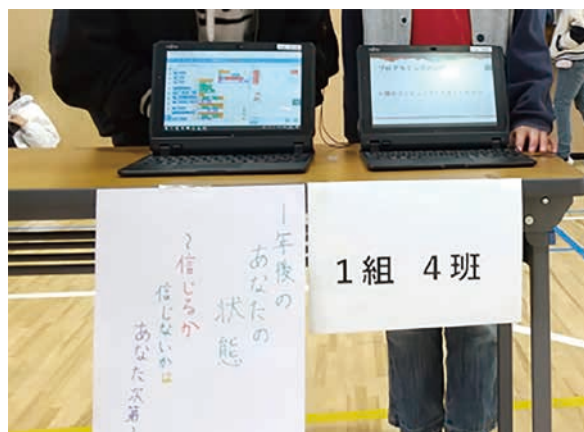
- 小学生ながらよく考えて大人顔負けのアプリを作っているのが驚きました。
- 子供たちの発想力がすごいことに、ビックリしました。また、犯罪も防げるという社会的なことも考えており、素晴らしいと思いました。
- 日常生活に感じる不便を拾い出して簡潔化し、どのようにプログラミングするかまで、説明を聞くことができました！私も勉強になりました！素晴らしい発表だと思います。

## 活動報告書の作成

単元のまとめとして、活動報告書を各自で作成する活動を行った。前述した通り、国語科と関連させて行った。授業参観時のアンケートを参考にしながら作成させていったが、感染症拡大防止による休校



■図-4 授業参観時全体の様子



■図-5 授業参観時のグループ発表の様子

措置により、完成させることができなかった。

## プログラミングで実社会に近づける

この単元で行った一連の流れ、すなわち、身の回りの問題点を洗い出し、解決していくことは、実社会の仕組みそのものである。この単元を通して、児童が、実社会の仕組みを体験的に学び、身の回りの問題を解決するために、主体的に取り組み、協働していった様子が観察できた。これこそまさしく新学習指導要領が求める児童像そして、社会が求める人材ではないだろうか。

このように、プログラミングは実社会を体験することができる教材になり得る。よって、プログラミングのみを切り出して教えるのではなく、さまざまな活動と関連させ、体験させ、実社会を生き抜く力を身につけさせていくことが、学校教育で行うべきプログラミング教育と考える教科の目標を達成する

ためのプログラミングの活用と、総合的な学習の時間を両輪で進めていくことができれば、小学校のプログラミング教育はより充実したものとなるだろう。感染症拡大防止による休校により、出鼻をくじかれてしまった感じがあるプログラミング教育であるが、今回の実践で得た知見を小学校の指導者に広め、児童がより良い学びができる環境作りをしていきたいと思う。

### 参考文献

- 1) 小島寛義 ほか：小学校におけるプログラミング教育で育てる資質能力表の提案，情報処理学会論文誌，教育とコンピュータ，Vol.5, No2, pp.30-39 (2019).

(2020年6月16日受付)

小島寛義 hmhkoji57@gmail.com

小山市立東城南小学校教諭。2017年10月～2018年3月に帝京大学大学院理工学研究科に内地留学し、小学校のプログラミング教育について研究を行う。

連載「生まれ！ジュニア会員！！」では、みなさまからの積極的な応募をお待ちしています。

### 「生まれ！ジュニア会員！！」の投稿方法

対象作品：オリジナルのプログラムであれば、プログラミング言語・内容はどのようなものでもかまいません。

投稿方法：(18歳未満の方は保護者の同意をもらってから) 下記の情報を電子メールで本会誌編集部門 (editj@ipsj.or.jp) 宛に送付してください。

- ・氏名、ニックネーム (掲載時の名前)、連絡先メールアドレス、(本会会員の場合には) 会員番号
- ・作品に利用しているプログラミング言語
- ・作品のタイトル、作品の説明とこだわったポイント (簡単でOK)
- ・プログラム一式 (メールの添付ファイルとして送付してください。Scratchのようにネット上でプログラムを確認できる場合には、URLだけでもかまいません)

その他：掲載が決まった際には、本会ジュニア会員になっていただく必要があります。また、本会による作品の無償公開をご承諾いただいた上で、承諾書等<sup>☆1</sup><sup>☆2</sup>を提出していただく場合があります。

掲載された方には、掲載誌、および、IPJSグッズを差し上げます。

<sup>☆1</sup> 論文付録データの取り扱いに関する規程 (<https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/supple.html>)

<sup>☆2</sup> 論文誌付録データの学会利用に関する承諾書・チェックリスト ([https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/furoku-shodakusho\\_checklisti.html](https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/furoku-shodakusho_checklisti.html))

