



学びが深まる プログラミング教育入門③

算数で実践する プログラミング教育のご紹介

島田 陽介 大日本印刷株式会社/
ICT CONNECT 21プログラミング教育
フレームワークSWGサブリーダー

【連載監修】ICT CONNECT 21事務局

教育の情報化の進展に寄与し、社会の発展に貢献することが目的の団体。さまざまな属性の人が集まるオープンな場の提供や、生涯を通じて学べる学習環境づくりに取り組んでいる。

教科でプログラミング教育を 実践するために

新学習指導要領解説では、小学校段階におけるプログラミング教育につき、算数、理科、総合的な学習の時間において、具体的な内容が例示されています。大日本印刷株式会社（以下DNP）は、新学習指導要領が公示される前の2016年から現在まで、2000単位時間以上のプログラミング教育の実証研究授業を進めてきましたが、公示されて以降、教科の時間で行いたいという声を多く聞くようになりました。

しかし、授業の検討を進めるにつれて、教科のなかだけでプログラミング教育を完結させることがむずかしいというご意見を現場の先生からいただくこととなりました。理由としては、教科のなかでプログラミングの授業を実践する場合には、プログラミングの進め方（PCの操作やプログラミングの基本的な考え方など）から指導を始めるとなると、教科自体の学習目標とプログラミングの学習目標の双方を同じ時間のなかで達成する必要があり、非常にむずかしいということでした。教科で取り入れる前に、総合的な学習の時間や学校裁量の時間を活用して、プログラミング

を教科で学ぶ基盤をつくる時間をとることが円滑な実践の力ギと思われれます。

新宿区立四谷小学校の実践事例

SWGの実践事例紹介^{※①}に掲載した新宿区立四谷小学校の実践事例^{※②}では、算数で実践される前に小学校プログラミング教材「SWITCHED ON Computing 日本版（以下SO C）」（<http://www.dnp.co.jp/works/education/ip/soc/trakit/>）に取り組むことで、プログラミングの基礎的な学習を行うことから始めました。このユニットの学習では、ペンギンが宝箱を探すという課題に取り組む学習活動のなかで、ペンギンに意図した動きをさせるために、指示を分解したり、順番どおりに並べたりすることを通じてアルゴリズムの考え方を学びます。こうした基礎的な学習の後、算数において、ペンギンに多角形を描画させるための指示を考えるとどうかたちで展開しました。

この授業において、授業者の先生が算数の目標として設定したのが、「角の大きさを回転の大きさとしてとらえることで、角の見方を広げ、図形感覚を豊かにする」です。多角形を描画するプログラミングにおいて、よく話題にあがるのが、使用する言語によっては正

三角形を描画する際に、小学校では学ばない外角の角度を使わないと描画できないという点です。そこで、ペンギンに正三角形を描画するための指示を出す場合に必要な角度を、外角という概念を使わずに既習事項を使って導くことに焦点化して授業を進めました。

授業では、プログラミングの演習を行ううえで「120度」という角度が必要なことを見つけ出させ教室内で共有します。そして、協働学習を取り入れ、なぜ「120度」という角度になるのかを考えさせます。そして、最後の発表において、児童より「ペンギン君はこつちを向いているから……」とペンギンの視点で考えた場合に外角分曲げることが必要となり、その角度は180度（直線）から60度（内角）を引けばよいといった意見を引き出すことができました。

こうしたプログラミングを通して気づいた正多角形の規則性を原体験とすることは、中学校で外角の学習で数学的理解によってしっかりと腑に落ちて学習が深まることにつながるのではないのでしょうか。

教科の学びを確かなものにする

DNPはプログラミング教育の普及に向け

て有識者である竹野教授（広島工業大）、安藤教授（宮城教育大）とともに「Programming at School」研究会^{※③}を発足し、研究を進めてきました。研究会の議論のなかで、安藤教授は次のように説明されました。

『小学校プログラミング教育の手引（第二版）』（文部科学省）では、プログラミング教育のねらいの一つとして、「教科の学びを確かなものにする」ということが記載されていますが、「確かなものにする」ということの詳細は明確に書かれておりません。ここでは大きく三つに分けて考えてみましょう。

一つ目は、プログラミングを使って新しい気づき・視点を与えること。これは正多角形の学習に取り入れることで、それまでのコンパスと定規での学習から、角度の見方を広げたり、多角形を描くアルゴリズムの法則を見つけたりといったかたちで新しく気づきを得られるということです。何でも正確に繰り返せるというプログラミングのよさによって、気づきを確かなものにできる可能性があります。

二つ目に、プログラミングを取り入れることでその教科の学びの総括・復習などに活用し、知識を定着させること。たとえば、計算の問題をつくるゲームをプログラミングする

ことで、計算に対する意欲を高めたり、自らいろいろな問題をつくってみようと取り組んだりするような学習が当てはまります。

そして三つ目が、これまでいろいろな教科で学習した内容をプログラミングするなかで統合的に扱うことや、今後教科のなかでしっかりと学習する内容に関する原体験の場としてプログラミングを位置づけることです。たとえば、算数で座標の概念を学習してもその単元が終われば、学校のなかでも日常生活でも座標を意識する機会は案外多くありません。しかし、プログラミングするなかでキャラクターを移動させる処理を入れたり、毎回決まった場所にキャラクターを表示させたりという、プログラミングにとっては基本的な処理ですら座標の概念を活用することになります。

これは算数を例にしましたが、いろいろな教科で学習したことはプログラムをつくるなかで活かされ、まさにつくることが学ぶという学習につながる可能性があります。

小学校プログラミング教育の取り組みはまだ始まったばかりです。今回からSWGに参画した各企業から実践事例をご紹介しますので、先生方のプログラミング教育の参考になれば幸いです。

※① https://ictconnect21.jp/prg_framework/

※② <https://navi.ictconnect21.jp/archives/case/6520>