

Scratch を用いた技術分野におけるプログラミングの授業

Miyagawa Yoichi

宮川 洋一

岩手大学教授

Scratch を用いた中学校技術・家庭科 技術分野におけるプログラミングの授業

はじめに

令和2(2020)年度は、平成29年公示小学校学習指導要領が完全実施される年度である。この数年間の移行期間では、小学校の高学年において外国語が教科として位置づけられることや、プログラミング教育の必修化がよく話題となっていた。もっとも、現時点(令和2年5月)においては、新型コロナウイルス感染症が猛威を振るい、学校現場では臨時休校を余儀なくされ、タイトなスケジュールでの教育課程実施に頭を悩ませているところが多いのではないだろうか。これに併せて、政府が推進している「GIGA スクール構想」も一気に推進される見通しであり、学校教育の情報化は新たなステージへ入った感がある。そもそも情報活用能力の育成を含めたプログラミング教育と教科指導におけるICT活用は、今回強化される学校教育の情報化の両輪であり、これはまた、新たな時代を切り拓く児童生徒の育成には欠かせないものである。

このような中、一般社団法人日本産業技術教育学会が文部科学省から受託した『令和元年度 次世代の教育情報化推進事業「中学校技術・家庭科(技術分野)におけるプログラミング教育推進のための実践事例等に関する調査研究』』『中学校技術・家庭科(技術分野)におけるプログラミング教育実践事例集』が、令和2年3月24日付けで同省Webページに公表された*。

これにより、これまで同省Webページ「情報教育の推進」に掲載されていた「小学校プログラミング教育」、「高等学校情報科(各学科に共通する教科)」と同列に、中学校技術・家庭科(技術分野)内容「D 情報の技術」が併記された。このリンク先に本事例集が掲載されている。この併記については、技術教育の関係者は当たり前のことと

捉えるが、標準指導時数が少ない中学校技術・家庭科技術分野(以下、技術分野とする)に対する一般大衆の認知度からすると、とても意義深いものである。このように併記されることにより、技術分野が中学校教育のプログラミング教育におけるメインプレイヤーであるという事実を、多くの人に伝えられるのではないかと期待している。また、この事例集には、内容「D 情報の技術」に対する考え方に加えて、具体的な実践事例が掲載されている。実践事例を掲載したことにより、プログラミング教育は小学校や高等学校情報科のことだけでなく、中学校では技術分野が担うことを「論より証拠」、つまり生徒の学びで具体的に示した点も見逃せない。さて、この事業に関わらせていただいた立場から、少しこの事例集の紹介をしたい。技術分野・内容「D 情報の技術」(1)「生活や社会を支える情報の技術」では、4事例が紹介されている。生徒が、情報に関する技術の見方・考え方に気づくことができるように工夫された展開案が掲載されている。このうち、1事例はScratchに関係する事例となっている。(2)「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決」では、6事例が紹介されている。このうち、2事例はScratchを用いたものである。中にはJavaScriptを用いた事例も掲載されている。(3)「計測・制御に関するプログラミングによる問題の解決」では、7事例が紹介されている。このうち、2事例はScratchまたはScratchベースの環境を用いたものである。

本事例集のp.3においては、使用する教材やプログラミング言語を選定する際の留意事項について、「使用する教材やプログラミング言語を選定する場合は、目指す資質・能力を育成するための学習活動を想定し、それ

* https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00617.html

に適しているかといった視点で検討することが大切である。」と述べられている。したがって、学校教育におけるプログラミング教育にて取り上げる教材やプログラミング言語・環境に絶対的なものではなく、生徒のレディネス(実態)を把握し、目指す資質・能力という観点から適切なものを取り上げることが肝要である。なおこの際、プログラミング教育の小・中・高等学校との接続も十分考慮する必要がある。

本稿では、資料書籍が多く、無料で環境を構築できるプログラミング言語・環境である Scratch(Scratch ベースも含む)について、簡単に触れてみたい。

初等中等教育におけるプログラミング教育導入の歴史 —LOGOとScratch—

その前に、初等中等教育(普通教育)におけるプログラミング教育の歴史を簡単に振り返っておこう。本稿で取り上げる Scratch とも関連が深い言語が登場するからである。

図1においては、赤字が主に小学校と中学校技術分野に関係する部分であり、青字が高等学校の情報科に関する内容である。このように振り返ると、平成元年公示の学習指導要領において選択的に取り上げるとされながらも

当時新設された「F 情報基礎」が、義務教育段階におけるプログラミング教育の始まりであった。現在、小学校プログラミング教育が大きく取り上げられているが、技術教育を担当しているものからすると、導入の経緯は諸々あるものの(例えば、「プログラミング的思考」を育むため等)、基本的には中学校技術分野の内容の一部が小学校へスライドしたという捉え方である。ただし、平成元年公示版当時から、プログラミングと技術教育、数学教育、汎用的な問題解決能力との関連については、それぞれの立場の主張があった。当時の情報基礎においても技術の問題解決として、BASIC を扱った実践が多かったものの、LOGO を用いたタートルグラフィックを取り上げ、より汎用的な問題解決、数学的な問題解決の重要性の主張がみられたのは、その典型例である。LOGO とその教育理念は、MIT に開設されたメディア・ラボの創始者の一人シーモア・パパートにより考案された。この理念等については、書籍「マインドストーム」(シーモア・パパート[著], 奥村貴世子[訳], 未来社)に詳しく述べられているので、興味のある方はぜひ通読することをお勧めする。特に、ジャン・ピアジェの構成主義の研究をもとにした、「構築主義 Constructionism」という考え方は、教育学・教育心理学的視点からもぜひとも理解しておきたい。「構築主義

プログラミング教育導入の歴史・・・全体の位置づけ

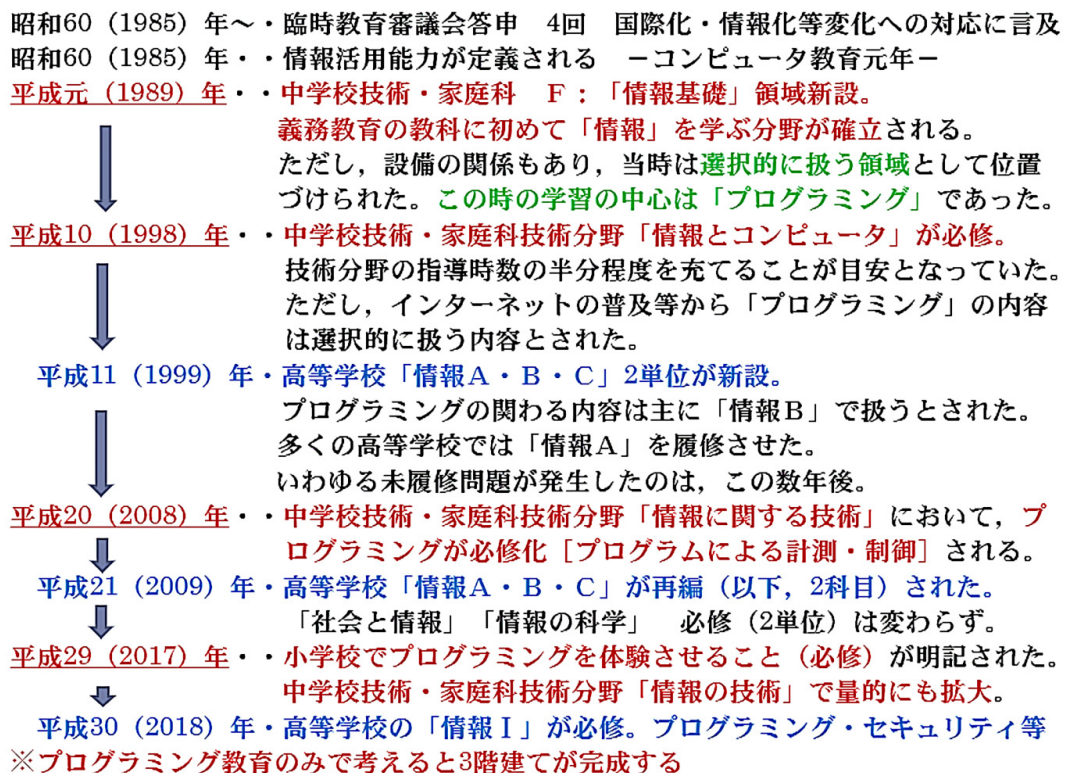


図1 普通教育におけるプログラミング教育導入の歴史

を簡単に説明すると、知識を外化した人工物を学習者が自ら構築することが重要、つまり新たな知識や認識を獲得するために、何かをつくるという活動を重視するというものである。

さて、Scratch は MIT メディアラボ、ライフロング・キンダーガーデン・グループの代表であるミッチェル・レズニックらによって開発されたものであり、現時点において、日本における小学校プログラミング教育の使用言語・環境として、デファクト・スタンダードとなっている。これは、導入コストがかからない、テキストではなくブロック配置型であり、プログラミングへの抵抗感を抑えられたり、綴りのミスによるシンタックスエラーをなくせたりするなどのメリットだけではなく、児童生徒の発達という視点から開発された Scratch の理念そのものが、特に小学校段階のプログラミング教育に適しているという点を認識しておきたい。特に、個々の作品を交流できる仕組みをインターネット上に構築している点は見逃せない。レズニックらの理念(例えば、クリエイティブ・ラーニング、クリエイティブ・ラーニング・スパイラル等)については、「ライフロング・キンダーガーデン 創造的思考力を育む4つの原則」(ミッチェル・レズニック・村井裕実子・阿部和広[著]・他、日経 BP)に詳しく述べられているので、そちらを参照してほしい。

中学校技術・家庭科技術分野における Scratch を用いたプログラミング教育

小学校と中学校におけるプログラミング教育の大きな違いの一つは、特定教科(分野)に位置づけられているか否かである。技術分野の場合、その教育原理は技術教育にあり、例えば情報活用能力、プログラミング的思考等、汎用的な資質・能力の育成は、他教科と同様にその根底にはあるものの、取り上げる内容そのものが技術教育という教科の本質に基づいている。このことを狭義に捉えるならば、学習指導要領及びその解説書に示された指導内容としてのプログラミング教育(例えば、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決」「計測・制御に関するプログラミングによる問題の解決」)の内容を満たすことが、技術分野の学習としての成立要件となる。特に、平成 29 年公示版では、「簡単なプログラムの作成ができる」というレベルから、「…プログラミングによる問題の解決」となっている点に、特に留意する必要がある。したがって、技術分野で教

材やプログラミング言語・環境を選択する際には、現代テクノロジーの一端が垣間見られ、生徒がプログラミングによる問題の解決をスムーズに推進できるものが望ましい。この点、Scratch は技術分野における問題の解決にもジャストフィットしている。特に、Ver3 は拡張機能により、「ビデオモーションセンサー」「micro:bit」の他、ロボット教材への対応等の仕掛けも用意されている。また、Scratch ベースの環境もほぼ Scratch の環境であり、児童生徒の操作的な混乱も少ない。現時点において、小学校プログラミング教育における使用言語・環境としてデファクト・スタンダードとなっていることも勘案すると、中学校技術分野にて取り上げるプログラミング言語・環境として Scratch には大きなアドバンテージがあるように思う。

新しい開隆堂の技術分野の教科書

技術分野の学習を満たしつつ、小学校のプログラミング教育からの接続を勘案した場合、指導時数が限られている中学校技術分野において、「プログラミングによる問題の解決」を推進していくためには、Scratch には大きなアドバンテージがあることを先に述べた。加えて、無料で導入できる点、何よりも Scratch そのものの開発の理念が教育に立脚していることから、学校教育で取り上げるプログラミング言語・環境として、まずは第一候補として考えるべき言語・環境であると考えている。このようなことから、新しい開隆堂の技術分野の教科書では、実習題材において Scratch を強く意識したものとしている。教育実践が豊富なベテランの先生方、あまり経験がない先生方にとっても、Scratch を強く意識した実習題材が掲載されている新しい開隆堂の教科書は使い勝手がよいものであると、著者の一人として自信をもってお勧めしたい。さらに、高等学校情報 I ではプログラミングを必ず扱うことになる。高等学校においても、Scratch は十分活用できる言語・環境であることから、あくまで現時点のことではあるが、中学校の技術分野において Scratch を用いて授業を展開していくことに、大きな利点があると考えている。

おわりに

最後に、現在校長を務めさせていただいている岩手大学教育学部附属中学校の生徒の制作品を図 2 に示す。この生徒は小学生の時に自学で Scratch 利用してプログ

プログラミングを学んでいたということで、中学校の技術分野における内容「D 情報の技術」の導入の時間にて、「画面にバナナが出現してスプライトがキャッチするゲーム」をわずか 15 分程度で制作している。もちろん、このプログラムに改善の余地は多々あるが、Scratch は敷居が低く、児童生徒の学びにとって様々な工夫された仕掛けが用意されており、自学できる環境でもある魅力的な言語・環境

であることを、この生徒が示しているのではないだろうか。さらに、この生徒の姿から、今後小学校におけるプログラミング教育が推進されれば、技術分野においては Scratch の基本操作と順次・分岐・反復処理という知識及び技能の確認を 1 単位時間程度で済ませ、本分野の本題である「プログラミングによる問題の解決」の学習へ短時間で入ることができるようになるかもしれない。

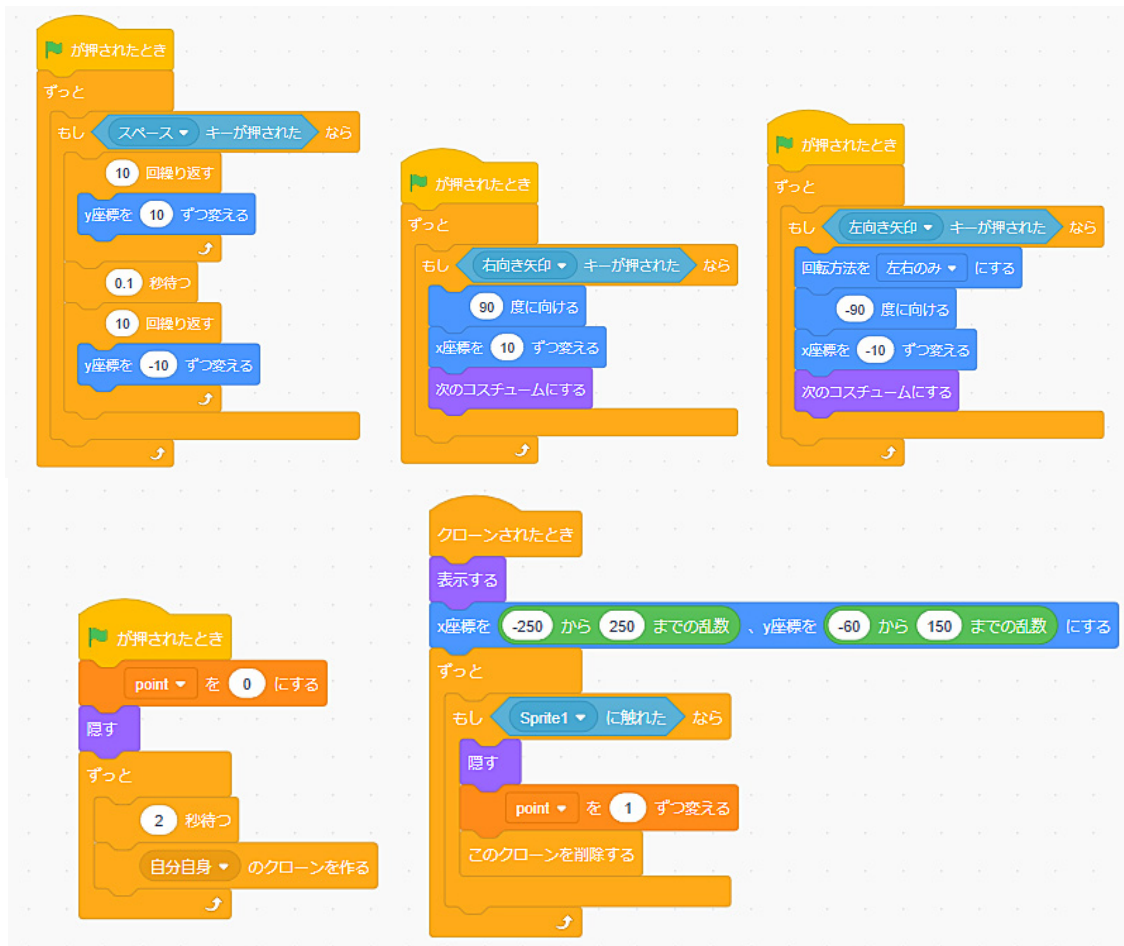


図2 Scratch を用いた生徒の制作品

・Scratch は MIT メディアラボのライフロング・キンダーガーデン・グループが設計、開発、維持を行っています。
<http://scratch.mit.edu>