

プログラミング学習の広がり

石戸奈々子

NPO 法人 CANVAS

背景

2013年6月に閣議決定された成長戦略には、「来年度中に産学官連携による実践的 IT 人材を継続的に育成するための仕組みを構築し、義務教育段階からのプログラミング教育等の IT 教育を推進する」と記載されている。同時に閣議決定された「世界最先端 IT 国家創造宣言」にも「初等・中等教育段階からプログラミング等の IT 教育を、高等教育段階では産業界と教育現場との連携の強化を推進し、継続性を持って IT 人材を育成していく環境の整備と提供に取り組む」と記載された。

筆者は2002年、デジタル時代の創造的な学びの場を産学官連携で推進する団体として NPO 法人 CANVAS を立ち上げ、これまでに約 30 万人の子どもたちに主体的で協調的で創造的な学びとしてのワークショップを提供してきた。

多様性を尊重しつつ、個に応じた学習ができる。異なる背景や多様な力を持つ子どもたちがコミュニケーションを通じて協働し、新たな価値を生み出すことができる。私たちはそのような学びの場を提供することを目的としてきた。

造形、サイエンス、音楽、ダンス等、さまざまな分野の「つくる」ワークショップを提供してきたが、プログラミングは比較的人気のないワークショップだった。しかし、ここに来て、プログラミング教育ブームの到来を感じる。テレビ、新聞、雑誌などさまざまなメディアでプログラミングの記事を目にす

る。技術やツールはあったものの、ユーザとの距離がこれまでは遠かった。しかし、タブレットやスマートフォンの普及により、保護者や子どもたちにとってコンピュータを使う感覚が日常的なものになり、その重要性が認識されるようになったことが理由であろう。

海外の動き

海外でも同様の動きが見られる。イギリスが現在検討している新カリキュラムでは、小学校からプログラミングが入ることになった。エストニアで2012年からすでに導入が始まっているほか、ニュージーランド、韓国、イスラエルも初等教育の段階からプログラミングを正式の教科として導入している^{☆1}。

公教育以外を見てみると、アイルランドでは CoderDojo という、子どもにプログラミングを教えるムーブメントが立ち上がり、すでに世界 44 カ国・400 カ所以上に普及。アメリカでは、Code.org という団体が、プログラミングの必修化を訴えるキャンペーンを展開し、Bill Gates 氏もそれに賛同している。

2013年12月、アメリカで開催された「Computer Science Education Week」の開催にあたり Obama 大統領が寄せたビデオが大反響を呼んだ。「ビデオ

.....
^{☆1} http://www.huffingtonpost.jp/techrunch-japan/education_b_4734377.html



図-1 CANVAS のプログラミングワークショップにて

ゲームを買い、アプリをダウンロードし、遊ぶだけではなく、自分でつくってほしい。すべての人にプログラミングを学んでほしい」というプレゼンだった^{☆2}。

CANVAS におけるプログラミング学習のはじまり

CANVAS 設立当初から取り組んでいたプログラミングワークショップ。2012年の夏からは、主に宮城を舞台として、小学校の授業の一環として「プログラミングワークショップ in 東北」を展開している。開催した場所は、宮城県石巻市、気仙沼市、多賀城市、七ヶ浜町、亶理町、仙台市の各教育施設。約半年の間に総勢で560名の子どもたちが参加した。

お題は「自分だけのゲームをつくろう！」子どもたちが取り組んでいるのはスクラッチを使ったプログラミング。スクラッチというのはマサチューセッツ工科大学メディアラボが開発した子ども向けプログラミング言語。キーボードからの文字入力を行うことなく、マウス操作でブロックを積み木のようにプログラムを作成することができる。

このように子どもたちにも自由に扱えるようになったプログラミングだが、その先にある可能性は無限大だ。たとえば、絵を描く、音楽をつくる、アニメーションをつくる、ゲームをつくる、動くグリーティングカードをつくり友だちにおくる、デジタルアートをつくる、シミュレーションをつくる。



図-2 CANVAS のプログラミングワークショップにて

子どもたちが生み出した作品を見てみると実に多彩である。センサやモータなど外部の機械にプログラミングで指令を出すことにより、動くロボット、動くおもちゃをつくることもできる(図-1, 2)。

作品をつくるには、算数の計算や図形の性質の理解、国語の文章読解や作文、図工や音楽の創造性などさまざまな能力が必要だが、自分がつくりたいものを形にするための手段として意味付けられれば、子どもたちは自然に自ら学び始める。「自ら学ぶことを学ぶ」ことを経験し、ゲームづくりに限らず、世の中の多様なことについても学び、世界を豊かに感じかわっていくこと。スクラッチはそのための道具になる。

プログラミング学習を通じて身につく力

なぜ子どもたちにプログラミングをする場を提供しているのか、という質問をよく受ける。重要なことは、プログラミング「を」学ぶことではなく、プログラミング「で」学ぶことだと考える。

子どもたちは、プログラミングを通じてさまざまな力を身につけることができると考える。まず、プログラミングというものづくりを通じて、自らの知識を構築していくことを可能とするのではないか。つくり、実行し、修正するという思考の試行錯誤を可能とするからだ。

よって、教科科目の学習と組み合わせることで、数式等の理解を深め、さらに探求したいという心を育むとともに、学んできた知識を統合し、活用する

☆2 <http://techacademy.jp/magazine/1260>



図-3 PEG (Programming education gathering) にて

応用力、総合力を身につけることができる。

次に課題を分析し、細分化し、順序立てて解を導き、コンピュータに対して過不足ない明確な表現で指示を出すことが求められるプログラミングにより、論理的思考法を身につけることができ、問題解決力が高まるのではないだろうか。

また、新しい表現手段を身につけることができると考える。つくること、表現することの一手段として、プログラミングが子どもたちにとって身近なものになってきた。子どもたちは今までにはない新しい表現手段を手に入れることができるのだ。立体物を動かすこともできる。子どもたちにとっては、粘土があって、クレヨンがあって、同じように、プログラミングがある。

情報化社会を生きる子どもたちに必要な力は、コンピュータには決して代替できない創造力とコミュニケーション力。それらを身につけるにあたりプログラミングは非常に有効だ。このプロジェクトを通じ、論理的に考え、問題を解決する力、他者と協同し、新しい価値を創造する力を養ってほしいと願っている。

PEG の始動

東北での経験を踏まえ、CANVASはGoogleの後援により、プログラミング学習を本格的に全国に広げるプロジェクト「PEG (Programming Education Gathering)」をスタートすることにした。PEGは、6歳～15歳の子どもを対象とし、手のひ



図-4 PEG (Programming education gathering) にて



図-5 PEG (Programming education gathering) にて

らサイズのコンピュータ「ラズベリーパイ」5,000台を提供する。プログラミング環境として使い、1年間で2万5,000人の子どもたちの参加を目標としている。具体的にはカリキュラムの作成や子ども向けワークショップおよび指導者向け研修の実施、シンポジウムの開催やWebサイトを通じたプログラミング学習に関する情報やノウハウの集約および発信を行っている(図-3～5)。

PEGが最も大事にしているのは「gathering」。学校も、ミュージアムも、NPOも、家庭も、地域も、企業も、自治体も、みんなで集まり、力をあわせ、プログラミング学習の輪を広げていく運動をつくっていきたい。

PEGがスタートしてから問合せは絶えず、すでに小学校7校、中学校・高等学校23校、大学9校、教育関連団体・NPO・塾23団体にて、なんらかの形でプログラミング学習の導入が決まっている。また、愛知gathering、横須賀gathering、北九州gathering、郡山gathering、宮城gathering、沖縄

gathering など、各地域でプログラミング学習に関心の高い方々が集まる gathering がスタートしている。

実践例

事例を挙げよう。東京都品川区立京陽小学校では、全校児童約 350 人に「ラズベリーパイ」を配布し、国語・算数・理科等の教科授業でプログラミング学習が導入されることが決まった。

2014 年 7 月 9 日、3 年 1 組で、5 時間目の理科の授業が一般公開された。この日の単元は「風やゴムのはたらき」の 6 回目。担任の菅原展生先生は、子どもたちに問いかけた。「輪ゴムを引っ張る長さや輪ゴムの本数を変えるとゴムの力はどうなるだろうか」。

子どもたちに求められたのはまずは「予想」をするということ。前回の授業で、輪ゴムを 10 センチ引っ張り、つくった車を動かす実験を行っている。その際に動いた 630 センチを基準とし、10 センチより長く引っ張るとどうなるか、短くひっぱるとどうなるかを予想する。そして、スクラッチを使ったプログラミングによりそれを表現する。

守田由紀子校長はこう語る。「プログラミングはあくまでも手段です。だからこそプログラミングを活用した各教科のカリキュラムをつくっています。評価も、プログラミングではなくあくまでも教科の理解度で行います」

授業を設計した菅原先生は「予測を視覚的に表現することが効果的だと思い、そのためスクラッチを活用しました。頭の中でイメージできない子、自分の考えを言葉で伝えるのが得意でない子どもも表

現できるようにしました」とその意図を語る。実際、普段は手を挙げない子が、発表しやすくなっていたという。

先生がプログラムの組み方の復習を見せ始めると、「動きのところから『○歩動かす』を選んで、口にに入れる!」「次は黄色いブロック!」など、先生に指示を出す子どもたち。先生が操作ミスをするとうれしそうにすかさず「先生違います!」と声をあげる子どもたち。積極的に発言し、積極的に手を挙げ、前のめりで予想に取り組み、授業は終始活発に行われた。

「ラズベリーパイのおかげで、お父さんががんばってくれたり、お母さんが説明を聞きに来てくれたり、学校の結束が強まりました」と守田校長。公開授業にも、保護者や地域の方、近隣の小学校の先生の見学があり、教科学習を活発化したり、より深く理解できるようになっただけではなく、学校、家庭、そして地域がプログラミング学習の導入をきっかけにつなげていく副次効果が見られた。

課題は山積みだが、プログラミング学習に強い想いを抱く全国の仲間と連携し、知見やノウハウを蓄積し、1 つ 1 つ課題を克服し、さらなる広がりを推進していきたい。

(2014 年 7 月 28 日受付)

石戸奈々子

NPO 法人 CANVAS 理事長、慶應義塾大学准教授。東京大学工学部卒業後、MIT メディアラボ客員研究員を経て CANVAS を設立。(株) デジタルえほん代表取締役社長を兼職。著書に「子どもの創造力スイッチ」等。

NPO 法人 CANVAS Web サイト: <http://www.canvas.ws/>