

プログラミング教育の動向

関島 章江 ●電通国際情報サービス オープンイノベーションラボ シニアコンサルタント

「第4次産業革命にプログラミング教育は必須」という世界的流れの中、日本も2020年度から小学校での必修化が決定した。市場には事業者の新規参入が相次いでいるが、公教育・私教育どちらの場合も解決すべき課題がある。各国の特徴を参照しつつ、日本の最新状況を紹介する。

安倍晋三首相は、2016年4月19日に開催された第26回産業競争力会議で、「日本の若者には、第四次産業革命の時代を生き抜き、主導して行ってほしい。このため、初等中等教育からプログラミング教育を必修化する。一人一人の習熟度に合わせて学習を支援できるようITを徹底活用する」と言及した¹。同年6月2日開催の第28回産業競争力会議で配布された資料には、第4次産業革命の実現に向けた人材創出のために「初等中等教育でのプログラミング教育の必修化（2020年～）」が明記されている²。

文部科学省は、2020年度からの次期学習指導要領にプログラミングを盛り込む方向を示したため、2016年は教育関係者のみならず保護者の関心も高まり、教育市場に一大ムーブメントを引き起こしている。教育の環境基盤の整備を推し進める総務省は、都市部に限らず地方も含めた全国レベルでのプログラミング教育を普及推進するべく、課題とされる指導者の育成、地域人材や素材を活用した普及推進モデルを広く収集するために、プログラミング教育実証を全国11地域で実施している。遅々として進まなかった日本の学校現場のICT導入が、プログラミング教育の必修化をきっかけに急速に進み、教育ICT市場が活性化

される可能性を持ち始めた。

■教育ICTにまつわる日本政府の動き

これまで日本の学校教育の情報化については、2013年6月の「日本再興戦略」「世界最先端IT国家創造宣言」で、「2010年代中（2020年度）には、全ての小学校、中学校、高等学校、特別支援学校で教育環境のIT化を実現し、学校と家庭をつなぐ学習環境の構築、ICTを活用した教育を推進する」と閣議決定されている。

●官民プラットフォームの動き

文部科学省の「先導的な教育体制構築事業」と連携し、総務省は2014年度から3年計画で「先導的教育システム実証事業」を実施している。「教育クラウド・プラットフォーム」を構築し、誰でも・いつでも・どこでも・安心安全に学習できる、低コストのICT環境の実現を目指してきた。現在、「教育クラウド・プラットフォーム」には、海外の日本人学校も含め1万人の教師と学童生徒が登録されており、複数企業のコンテンツや指導用ツールを搭載した教育クラウド環境へ、シングルサインオンで簡単にアクセスできる環境を実際の学校授業で活用している。指導者用ツール、コン

テックも、教師、生徒は自由に利用でき、生徒一人ひとりのレベルに応じた学習の対応も可能な仕組みとなっている。教材やノウハウの共有、専用SNSなど教育のエコシステム実現に向けた実践的な実証事業である。

2016年度を最終年度とするこの事業の自走化に向け、6月には民間教育プラットフォーム事業者5社（NTTコミュニケーションズ株式会社、株式会社増進会出版社、株式会社学研ホールディングス、株式会社リクルートマーケティングパートナーズ、Classi株式会社）の連携・協調を図る「教育クラウド・プラットフォーム協議会」³も設立されている。「2020年1人1台タブレット端末」に向けた教育環境の実現が徐々に進んでいる。

■ 2020年は日本の教育転換タイミング

日本の学校教育は、学習指導要領に支えられている。この学習指導要領の改訂とそれに伴う教科書改訂は10年毎に行われており、ちょうど2020年度が小学校の次期教科書改訂年度に当たる。翌2021年度には中学校、さらに2022年度には高校へと広がっていくのである。政府は、この次期学習指導要領に合わせ小学校での「英語」「プログラミング」の必修化、高大接続改革の一環として「大学への入試方式の変更」を打ち出している。

大学入試ではセンター試験が廃止され、教科の壁を取り除いて知識を総動員させ、思考力、判断力、表現力を働かせて問題を解く形式へと大変革する。また、英語は4技能（読む・書く・聞く・話す）を判断できる外部英語検定（TEAP、英検、GTEC、TOEFL、IELTSなど）が活用される。日本の英語検定試験として長い実績がある英検（公益財団法人日本英語検定協会）によると、小学生の志願者数が2011年度に比べて2015年度は24%アップし、小学1年生においては55%増であった⁴。

大学入試改革、英語の必修化だけでも大きな教

育改革であるが、そこにプログラミング教育必修化のニュースは、教育関係者に大きなインパクトを与えた。

■ 第4次産業革命に不可欠なプログラミング教育

今の小学生が就職する頃には既存の仕事の3分の2がAIやロボットにとって代われ、新たな仕事が誕生するとされている。「第4次産業革命」と呼ばれるIoT、ビッグデータ、ロボット、AI（人口知能）など新たなテクノロジーの急速な進歩の中で、子どもたちが将来を生き抜くためには、これまでの知識とは異なる知識と、それを活用するスキルを身につける必要があり、プログラミング教育が世界中で注目されている。プログラミング教育は、21世紀のスキルとして必要な論理的思考や課題解決力、創造力などを育むのに有効と考

● 世界のプログラミング教育の現状

プログラミングの義務教育課程への導入は世界的な動きだ。ただし小学校の場合、独立した教科としてではなく既存教科の授業の中で行われているのが通常である。プログラミング言語をいわゆるコーディングの習得を目的とするのではなく、コンピューターの思考力、論理的思考力などをつけるために、低学年でもすぐに利用できるビジュアルプログラミング言語やロボットを活用することが一般的である。ビジュアル言語では、MITメディアラボが子どもたちのプログラミングのために開発したScratchなどが有名だ。

2015年3月に文部科学省が「諸外国におけるプログラミング教育における調査研究」⁵を、同年6月には総務省が「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究報告書」⁶を公開している。各国の取り組み状況は次の通りである。

資料 5-3-1 各国の取り組み状況

	必修科目	選択科目
初等教育段階 (日本の小学校に相当)	英国、フィンランド、ハンガリー、ロシア	エストニア、イタリア
前期中等教育段階 (中学校に相当)	日本、英国、ハンガリー、ロシア、香港	エストニア、韓国、シンガポール、イタリア、インド
後期中等教育段階 (高校に相当)	ロシア、中国、イスラエル	日本、英国、フランス、イタリア、スウェーデン、ハンガリー、カナダ、アルゼンチン、韓国、エストニア、インド

出典：諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究（文部科学省）をもとに筆者が作成

■各国のプログラミング教育の特徴

●英国

以前はICTリテラシーや情報活用能力の習得を中心としていたのに対し、2013年に新設された教科「Computing」では、アルゴリズムの理解やプログラミングの学習を取り入れるなど、コンピューターサイエンス寄りの内容となっている。他の国とは異なり、まずは教師へのプログラミング教育を進める方針で、イギリス政府は50万ポンド（約8500万円）を投じて、民間カリキュラムを教師が習う方法をとっている。

●フィンランド

国民の9割がインターネット環境にあるフィンランドでは、「ITが生活に取り巻いており、全ての子どもがソフトウェアについて基礎的なことを学ぶ機会を与えるため」としている。2016年から小学校での必修科目となり、1～2年生ではコンピューターに正確な指示を送ることの重要性を修得し、3～6年生ではScratchなどのビジュアル言語を、7～9年生でプログラミング言語を学び始める。

●米国

オバマ大統領は、「Computre Science For All」として米国内の子ども向けコンピューターサイエンス教育に40億ドル（およそ4840億円）を投入。コンピューターサイエンスの学習に

は、科学（Science）、技術（Technology）、工学（Engineering）、数学（Mathematics）のいわゆるSTEMが主体となると考え、これからの時代に子どもたちが活躍するために必要なスキルであるとしている。

プログラミング教育を推進するNPO法人のCode.orgの動きが活発だ。2015年には短期集中型のプログラミングスクールが急激に増え、市場規模は約211億円となっている。

●エストニア

2003年に同国で誕生したSkypeの成功もあり、子どもたちがITスキルやプログラミングスキルを身につけることは子どもたちの夢を実現するために必須なものとの認識が強い。初等教育から全ての学校でプログラミングを教えるという意欲的な取り組みを、2012年より開始した。特徴的なことは、それが義務的なものではなく、選択は生徒の裁量に任されるという点である。

■日本のプログラミング教育の状況

2020年から小学校に導入予定のプログラミング教育は、教科を新設するわけではなく、既存授業での利用とされている。そのための新たなカリキュラムや教材、指導体制、評価方法など具体的なことはこれからである。

小学校での大きな課題は、英語教育と同様に、そもそも教えられるスキルを持った教員がいない

ということである。指導者、教材、カリキュラム、評価方法、さらには基本的な環境整備など、プログラミングの普及推進には課題が山積みであり、新たな教育市場が誕生する期待も大きい。

●総務省が推進するプログラミング教育

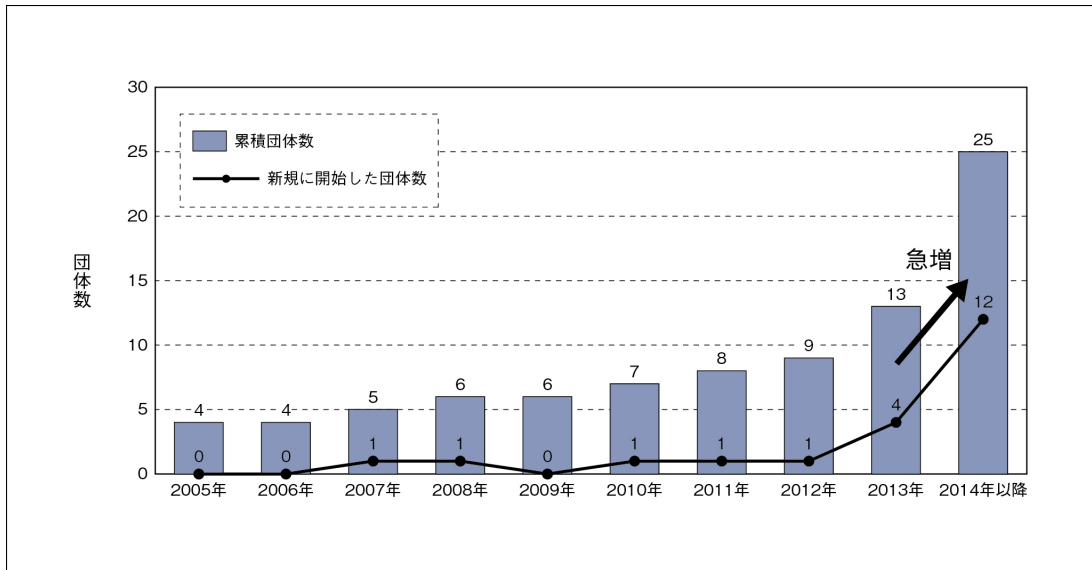
総務省は「若年層に対するプログラミング教育の推進」⁷を発表、2016年度より指導者育成と全国普及展開モデルの開発を目的とした事業が全国11地域で展開されている。メンターと呼ばれる指導者の育成、地域の特徴や素材を生かしたカリキュラムや教材作りなど、全国への普及推進モデルの開発を目標としている。高市総務大臣が実証地域を視察し、また補正予算事業として1.6億円をかけ、2016年度中にさらに15プロジェクトの

募集を予定するなど、総務省のプログラミング教育にかける期待は大きい。

●プログラミング事業者の新規参入急増

プログラミング事業者の日本市場への参入が2014年頃から急増し、2016年は塾がプログラミング事業者と協業するなど新たな展開の様子をみせている。プログラミング教育の形式は、これまで主流であったワークショップ型、キャンプ型から、通塾型、オンラインスクール型など、形式も地域や個人のスタイルに応じられるよう多岐にわたっている。一方、質の高い講師の確保や継続的な教材開発など、課題をかかえる事業者も増え始めている。

資料5-3-2 プログラミング教室・講座の開始時期



出典：プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究報告書（総務省）、2015年6月

●テレビ番組で親や教師の意識も変わる

NHKでは、子ども向けプログラミング番組「Why!?プログラミング」を放映した。「Why ジャパニーズピープル」で人気の厚切りジェイソン

を起用し、母親が抱いているプログラミングのイメージを払拭し、母親の意識に大きな変化を与えた。現在同番組はNHK for schoolで見ることができる。

また、2017年1月22日にはBSフジ「beプログラミング2 2020年大予測！小学校の授業はこうなる!?」の放送が予定されている。これは教育関係者（自治体や教員たち）が、プログラミングを活用した授業のイメージづくりのヒントを得ることを目的に、作成された番組である。実経験のない教員が抱くプログラミングに対する漠然とした不安を払拭し、ネガティブからポジティブへ意識変革を促すことが期待される。

●塾とプログラミング事業者の協業

教育ICTに関し積極的な取り組みを見せてきた通信講座「Z会」を運営する増進会出版社は、LEGOとライセンス契約を結び、2017年夏までに「レゴブロック」を活用したプログラミング教育サービスを始める。「教育版レゴ マインドストーム」とZ会の指導ノウハウなどを融合させ、良質なプログラミング教育を提供予定である。大学入試改革で入試に必要とされる知識やスキルが変わったことにより、思考力を鍛えらるるとされるプログラミングの導入検討は必須との考えから、今後大手塾を中心にプログラミング事業者との協業が増加することが予想される。

●お菓子メーカーが学習ツールをリリース

意表を突いたプログラミング学習ツールの1つであるが、お菓子メーカーのグリコが、自社のビスコやポッキーをプログラミングに活用する無償アプリ「GLICODE（グリコード）」をリリースした⁸。タブレットやスマートフォンで稼働し、オリジナルキャラクターをゴールに導くゲーム仕立てで、小学校低学年でも楽しみながらプログラミングを学ぶことができる。

ポッキーでチョコ方向に進む、ビスコでジャンプなどのルールに従ってお菓子を並べ、カメラ機能で読み込む。すると並べたお菓子がプログラム

に変換され、実行ボタンを押すとプログラミングした通りにキャラクターが動き出す。ゲームを進める過程で、「LOOP（繰り返し）」や「IF（場合分け）」などの基礎的考え方を無理なく習得している。子どもと一緒に母親も楽しみながら学べるプログラミングツールとして話題となっている。

●NPOの力で公教育への普及加速

公教育への全国的な普及推進では、2015年に設立した「一般社団法人みんなのコード」が積極的な取り組みをしている。夏休みには100校1万人プロジェクトを開催し、全国の教師や保護者などにプログラミング教育の必要性を訴え、プログラミング講座を行ってきた。活動を支えるのは、おもにIT企業職員や学校教員、学生ボランティアなどである。

●保護者と教育関係者の温度差

株式会社VSNが小学生以下の子どものもつ10～40代の男女2706名を対象に行った「子どものプログラミング学習に関する意識調査」⁹によると、小学校での「プログラミング授業を必要だ」と感じているのは48.5%。理由としては、「未来のテクノロジーをさらに進化させて欲しい」「小学校の頃から基礎知識を身につけさせたい」など。2017年に習わせたい習い事については、「プログラミング」が初めてトップテン入りした。

またイー・ラーニング研究所が子どものいる20～50代の保護者を対象に行った「年末年始子どもの習い事アンケート」の調査結果によると、2017年にさせたい習い事として「スポーツ系」「英会話スクール」を押さえて1位に「プログラミング教室」が選ばれた。学校での必修化の影響とみられる。

一方、デジタルアーツは、情報モラル教育の同社の学習資料をダウンロードした教員関係者に

行ったアンケートで、プログラミングの必修化については「必要だと思わない」が54.9%であったと発表した¹⁰。プログラミング教育においては、保護者と教育現場では、温度差がとても大きいことが明らかとなった。

■まとめ

プログラミングについては、新規参入障壁が低いいため、その話題性からしばらくは類似サービスが急増すると想定される。しかし、その収益性は当分不透明であり、狙いを公教育とするのか、私教育（習い事）とするのかを事前に見極めることが、とても重要になりそうである。

公教育で展開する場合には、教育現場の意識改革とともに次のような課題の解決が必須で、企業、自治体、地域の連携が不可欠である。

＜公教育における課題＞

- ・プログラミングを指導できる教員育成の仕組み
- ・外部人材活用の仕組み（地域大学との連携。大学生に単位を付与するなど）
- ・少ない指導者で多くの生徒を教育できる仕組み
- ・カリキュラムや評価の開発
- ・教材の開発

一方、私教育を意識した場合には、首都圏に対し地方のプログラミング教育に対する意識はいまだに低いことを理解していなければならない。塾や既存習い事との協業、地元大学等との連携、オンライン教室など首都圏とは異なる展開を模索する必要がある。

2020年まであと3年。プログラミング教育が日本の教育ICT環境推進の1つの軸となることを期待する。

- 1.4/19 第26回 産業競争力会議 [PDF]（首相官邸）、2016年4月
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/skkaigi/dai26/gijiyoushi.pdf>
- 2.名目GDP600兆円に向けた成長戦略（「日本再興戦略2016」の概要）【案】 [PDF]（首相官邸）、2016年6月
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/skkaigi/dai28/hairifusiryoushi.pdf>
- 3.「教育クラウド・プラットフォーム協議会」の設立（総務省）、2016年6月10日
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu05_02000080.html
- 4.小学生の受験率が大幅アップ（日本英語検定協会）、2016年9月13日
https://www.eiken.or.jp/eiken/info/2016/pdf/20160913_pre_ssrelease_child201601.pdf
- 5.諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究 [PDF]（文部科学省）、2015年3月
http://johouka.mext.go.jp/school/pdf/programming_syogaikoku_houkokusyo.pdf
- 6.プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究報告書 [PDF]（総務省）、2015年6月
http://www.soumu.go.jp/main_content/000361430.pdf
- 7.若年層に対するプログラミング教育の推進（平成28年度～）（総務省）、2016年
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_johoka/jakunensou.html
- 8.おいしいプログラミング「GLICODE（グリコード）」（江崎グリコ株式会社）、2016年8月4日
<http://cp.glico.jp/glicode/>

- 9.子どものプログラミング学習に関する意識調査（株式会社VSN）、2016年9月23日
<http://www.vsn.co.jp/news/20160923.html>
- 10.学習資料をダウンロードした教育関係者に教育現場でのICT活用についてのアンケートを実施（デジタルアーツ株式会社）、2017年1月12日
http://www.daj.jp/company/release/2017/0112_01/



1996, 1997, 1998, 1999, 2000...

[インターネット白書ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2017年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<https://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期は株式会社インプレス)と著作者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

✉ iwp-info@impress.co.jp