

コンサルティングレポート

英国のプログラミング教育が示唆する日本の課題

経営コンサルティング部 [大阪] シニアコンサルタント 奥村 崇生

1. はじめに

英国(以下、イングランド)* は新教科「コンピューティング」を2013年に設置し、5-14歳を対象として2014年9月から必修化した。コンピューティングはコンピュータの仕組みと活用方法に関する知識・スキルや考え方を幅広く学習する教科であり、プログラミング教育もその一部として位置づけられている。発表当時、各国の教育政策へ大きな影響を与えたことは記憶に新しい。

そして2017年11月、その3年間の取り組み結果を総括したレポートが同国の王立協会(Royal Society)から発行された。タイトルは”After the reboot: computing education in UK schools (直訳「再起動のその後:イギリスにおけるコンピューティング学校教育」;以下、報告書)”。コンピューティング教育の各種課題とその対応策が示されており、日本のプログラミング教育を考える上でも非常に示唆に富んだ内容となっている。

その概要を紹介するとともに、日英が置かれた状況の違いをふまえて日本のプログラミング教育が参考とすべき点を明らかにしたい。第1回となる本稿では、イングランドにおけるプログラミング教育の概要と、報告書で指摘された主な課題を紹介する。

* 英国はイングランド、ウェールズ、スコットランド、北アイルランドの4地域から構成されるが、本稿では特段の説明がない限り標題の「英国」、本文中の「イングランド」の両方についてイングランド地域を指す

2. イングランドのプログラミング教育概要

(1) イングランドの教育制度

イングランドの義務教育(公立学校)は、プライマリースクールとセカンダリースクールで構成され、さらに四段階のKey Stage(キーステージ。以下、KS)に分けられる(表「イングランドの教育制度」ご参照)。

KS4(14~16歳)が終了した段階で、GCSE(General Certificate of Secondary Education:義務教育修了試験。イメージとしては日本のセンター試験に近い)を受け、さらにシックスフォームと呼ばれる2年間の教育課程を修了すれば、大学へと進むことができる仕組みだ。

なおナショナルカリキュラム(日本の学習指導要領に相当)上ではKS1~4の全てでコンピューティングが必修とされているが、KS4ではGCSEで受験する科目を選択し、それに応じて履修科目を選択することが可能となっている。そのため、実質的にコンピューティングが必修なのはKS1~3(5~14歳)までだ。

プライマリースクールでのコンピューティングの授業は一般的に週1時間程度。学級担任制のため、専任ではなく学級担任が指導を実施する。一方のセカンダリースクールでは専任の教師がKS3で週1時間程度、KS4で週2時間程度を指導している。

イングランドの教育制度

学校種別(公立学校の場合)	KS	生徒の年齢	コンピューティングの状況		
			必修/選択	学習時間	教師
プライマリースクール (日本の小学校に相当)	KS1	5~7歳	必修	週1時間程度	学級担任
	KS2	7~11歳			
セカンダリースクール (日本の中学、高校に相当)	KS3	11~14歳	必修	週1時間程度	専任
	KS4	14~16歳	選択	週2時間程度	週2時間程度
GCSEを受験					
シックスフォーム/カレッジ	KS5	16~18歳	選択	N/A	N/A
各種試験(A-Levels, AS-Levels, NVQs, National Diplomas, International Baccalaureate)を受験					
大学	-	18歳~	選択	N/A	N/A

(2) プログラミング教育導入の背景

王立協会が2012年に発行したレポート”Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools”が一つのきっかけとなり、プログラミング教育に関する本格的な議論がスタートした。その流れを受け、ITリテラシーや情報活用能力を重視する従前の「ICT」に代わり、アルゴリズムやコンピュータの仕組みへの理解を重視する新教科「コンピューティング」が2013年のナショナルカリキュラムで導入されることとなった。

「コンピューティング」の目的は、「コンピューターショナルシンキング(Computational Thinking)を使えるようになり、世の中を理解・変革するための創造性を身につけること」とされている。なお「コンピューターショナルシンキング」の定義は曖昧で国や機関、研究者毎にも様々な考え方があるが、前述の報告書等では「様々な問題とその解決策をモデル化(例:アルゴリズム化)する思考プロセス」として理解されている。

(3) プログラミング教育の概要

イングランドの「コンピューティング」は以下3分野から構成される:

#	分野名	主な内容
A	コンピュータサイエンス	プログラム、システム、コンピュータ等が動く仕組みを理解し、それら知識の活用方法を学ぶ
B	デジタル・リテラシー	情報ネットワークから必要な情報を取得し、自身の考えを組み立て、表現して実社会へ活かす方法を学ぶ (C. IT と互いに重複する部分あり)
C	IT	コンピュータネットワークの理解や情報技術の安全な利用方法、コンピュータやアプリケーションの操作スキルなどが含まれる (B. デジタルリテラシーと互いに重複する部分あり)

上記のうち、最も重視されているのが A のコンピュータサイエンスだ。プログラミング教育もここに含まれる。ただしイングランドにおける「プログラミング教育」ではいわゆるプログラミング、つまり言語を使ってプログラムのソースコードを記述する作業(コーディング。一般的にイメージされるプログラミングと同義)の習得自体は目的ではなく、あくまでコンピューティングを学習・理解するための実習作業(practical work)として位置づけられている点には注意が必要だ。報告書中でも、「どのプログラミング言語を選択するかは生徒の理解において本質的(critical)なことではない」と明記されている。

3. イングランドの報告書で指摘された課題

報告書では、大きく以下 6 点の課題が指摘されている* :

* 課題の記載順、区分は報告書と一部相違

- (1) 義務教育の終了後にコンピューティング科目を選択する生徒が少ない
 生徒がコンピューティングにネガティブなイメージを持っている
 学校が生徒に対してコンピューティング以外の科目を優先するように勧めている
 そもそもコンピューティングの授業を提供できていない学校もまだ多い
- (2) 女子生徒の履修率が特に低い
 女子生徒は男子生徒以上にコンピューティングに対してネガティブなイメージを持っている
- (3) 学校間で教育環境に格差がある
 都市部と地方で様々な学習機会の格差がある
- (4) 教員が不足している(教員の数に関する課題)
 コンピューティングを志望する大学生の割合がそもそも低い
 コンピューティングに関する学位・資格等の認証制度が不十分
 外部(ビジネス分野等)との人材獲得競争が激しい
- (5) 教員へのサポートが不足している(教員の質に関する課題)
 研修・教員養成プログラムが不十分
 教育リソース(教材、教育方法の指南書等)の信頼性がまちまちで分かりづらい
 専門家、大学等との連携が不十分
- (6) 教育効果の検証に必要なエビデンスが不足している
 リサーチの対象が高等教育に偏っている
 リサーチのキャパシティ(人材、資金)が不足している

4. おわりに

報告書で指摘された 6 点の課題は、日本のプログラミング教育においても今後当てはまる可能性が高いのではないだろうか。無論、日英では様々な前提が異なっている。例えば日本のプログラミング教育はイングランドのように独立した教科で実施されるわけではないし、いわゆるプログラミング(コーディング)の習得も重視されていない。さらに言えば、国内における現時点の議論でも上記 6 点と同様の課題は既に指摘されている。

しかしそれでも、イングランドの報告書が重要な示唆に富んでいることは疑いようがない。たたき台として具体的な解決策のアイデアが数多く提案されている上に、エビデンスベースで議論しようという姿勢が徹底されているからだ。誰もが教育を経験する。そのため教育については皆が一家言を持ち、結果として議論が錯綜しやすいテーマであるとも言える。その観点からも、2020 年(日本におけるプログラミング教育の必修化開始)に向けて残された時間が多くない中で、イングランドの報告書が参考となる点は多いだろう。次回(第 2 回)では報告書内で示された 6 点の課題、その詳細について解説したい。

5. 参考文献

- ・The Royal Society, “Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools”(2013)
- ・The Royal Society, “After the reboot : computing education in UK schools”(2017)
- ・UK Department of Education, “National curriculum in England: computing programmes of study”(2013)
- ・文部科学省 「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論のとりまとめ)」(2016)
- ・文部科学省 「学校教育 - 情報教育指導力向上支援事業(諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究)」(2014)

- ご利用に際して -

- 本資料は、信頼できると思われる各種データに基づいて作成されていますが、当社はその正確性、完全性を保証するものではありません。
- また、本資料は、執筆者の見解に基づき作成されたものであり、当社の統一した見解を示すものではありません。
- 本資料に基づくお客様の決定、行為、及びその結果について、当社は一切の責任を負いません。ご利用にあたっては、お客様ご自身でご判断くださいますようお願い申し上げます。
- 本資料は、著作物であり、著作権法に基づき保護されています。著作権法の定めに従い、引用する際は、必ず出所:三菱UFJリサーチ&コンサルティングと明記してください。
- 本資料の全文または一部を転載・複製する際は著作権者の許諾が必要ですので、当社までご連絡ください。