

# 海外教育 メディアレポート

CODE.org (本部米国)

プログラミング教育

海外教育メディアレポート プログラミング教育

CODEカリキュラム・ガイドにおける

プログラミング教育教員研修の特徴と概要 CODE.org (本部米国) 篠原文陽児

東京学芸大学名誉教授

## はじめに

幼稚園から高等学校段階の幼児・児童・生徒と、それぞれの学校等段階の教員の両者を対象に、豊富で質の高い教材群等を蓄え、前者にはコンピュータ科学を体系的に学ぶ機会を与え、後者には、学習者とともに学ぶことを理念の一つに、研修の内容と方法を提供する団体、CODE。2014年、当時のアメリカ大統領バラク・オバマ氏が、団体にメッセージを寄せたことと、3科目ある科目の一つ「コンピュータ科学原理」が、アメリカ合衆国の非営利団体であるカレッジボードにより、高校生に大学の初級レベルのカリキュラムと試験を提供する認定を受けていることも、CODEが特異な存在であることを強く印象付ける。

## CODEカリキュラム・ガイド2018-2019

CODEは、2019年1月現在、教員向け「カリキュラム・ガイド2018-2019」を公表している。

個人と集団を問わず教員が学校等でコンピュータ科学を教え学ぶ基本的な手引きとして、主にウェブ上に準備されている指導案を含む教材群や

参考資料の構成および利用方法を記述している。

## プログラミング教育および教員研修の特徴概要

推奨対象を幼稚園～第5学年の幼児等とする科目「コンピュータ科学入門」は、コンピュータ科学教員協議会 (CSTA) スタンダードを基に、算数・数学、英語、理科それぞれのスタンダードも参考に、作成されている。したがって、当該科目を次世代の理科の基礎と考えるか、算数概念の支援用と考えるかなど、その教授目的は教員の判断に任せている。つまり、教員にとっては、学習指導と研修が一体化された活動となる、CODEの別の理念の一つである。コンピュータ科学入門は、同じくCODEの理念の一つである協働が強調され、特に、6コースある最初のコースAでは、プログラミングに関しループを学び、楽しい実験室 (Play Lab) でゲームや物語を作る学習があり研修となる。コースDでは、テキストやビデオを活用し、問題解決にあたって、入れ子ループや条件を学び指導する。一方、レッスンの半分はコンピュータを使わず、コンピュータ思考やデジタル時代の市民を期待した内容である。

一方、第6学年～第8学年向け科目「コンピュータ科学探求」は、コンピュータ科学入門である。生徒が作品を作り、コンピュータ科学を創造性とコミュニケーション、問題解決、そして、楽しむ道具と考える内容となっている。たとえば、問題解決、htmlによるウェブページ作成と公開、ゲーム実験室 (Game Lab) でキャラクタを高速で動かすなどインタラクティブなアニメーションとゲーム、チームによるプロジェクトのデザイン、センサーを含むハードウェアの学習と指導である。

また、第9学年～第12学年を主な対象とする「コンピュータ科学原理」は、インターネット、ビッグデータ、プライバシー、そして、プログラミングとアルゴリズムの構成である。コンピュータ科学の基礎概念の習得に加え、コンピュータと技術が世界に与える影響について考えさせると同

時に、前述したように、大学の初級レベルのカリキュラムと試験の準備教育の内容である。5つのユニットで構成され、特に、ユニット3が、プログラミング入門で、下表に示すように、11のレッスンと、それぞれに含まれるステージで構成されている。

## まとめにかえて

Society5.0と人生百年時代が話題となる今日、教員の働き方改革にも、ようやく関心が高まり、改善に向けての動きが出始めている。

幼児・児童・生徒とともに学び、同時に指導法と授業等運営方法を身につける研修を一体化させる大胆なCODEカリキュラム・ガイドの内容と成果の数々は、プログラミング教育にとどまらず、国と地域を越え、我が国の教員研修の内容と方法に、大きな示唆を与えるように思えてならない。

ユニット3「プログラミング言語とアルゴリズム」を構成する11レッスンおよび含まれるステージ

レッスン	ステージ	レッスン	ステージ
1 プログラミング言語の必要性	1 用語と資料 2-3 理解度チェック 4 チェック機能の確認	2 アルゴリズムの必要性	1 用語と資料
3 アルゴリズムの中の創造性	1 用語と資料	4 簡単な命令語の利用	1 用語と資料 2 ビデオ：タートル・プログラミング 3-4 簡単なタートル命令語の利用 5 タートル命令語を使った3x3グリッドの描画 6-9 理解度チェック
5 関数の作成	1 用語と資料 2 関数の定義と利用法 3-5 タートル命令語での関数の利用 6 プログラミングにおける抽象演算子 7-9 タートル命令語での関数の利用 10 関数を使ったダイヤモンドの描画 11-14 理解度チェック	6 関数とトップダウンデザイン	1 用語と資料 2-3 関数の定義と利用法 4 (試験準備用演習) 高度なデザイン過程 5-7 理解度チェック
7 関数とパラメータ	1 用語と資料 2-9 パラメータ入門 10 タートル描画の自由作成 11 (試験準備用演習) 反応の得点化 12-15 理解度チェック	8 パラメータ関数の作成	1 用語と資料 2 パラメータ関数の種類 3-6 パラメータを使った図形描画 7 理解度チェック：関数の定義 8-9 コメント挿入法 10-15 パラメータによる海底の描画 16 理解度チェック：乱数の利用 17 複数の関数を使った描画の継続 18 (試験準備用演習) 複雑さへの対応 19 理解度チェック
9 ループと乱数	1 用語と資料 2 ループの利用 3-7 各種ループ入門 8-14 描画を精細にするループの利用 15 プロジェクト：海底 16 (試験準備用演習) 抽象化の確認 17-19 理解度チェック	10 プロジェクト：デジタル画面のデザイン	1 用語と資料 2 要素のデザイン 3 チーム構成員との情報往還 4 デジタル画面のデザイン
11 コース終了後アンケート	1 コース完了の確認 2 学習の継続意欲の確認		