5ZH-07

小学校プログラミング教育の実践と評価
～embot を使った実践事例を通して～

松本　美沙†　　貝増　匡俊†
神戸女子大学†　　神戸女子大学‡

１　はじめに

小学校においてプログラミング教育が 2020 年度から必修化される．現在，様々なプログラミング教材が検討・開発されており，開発された教材を用いた実践事例が数多く報告されている．2018 年度，神戸市内の小学校９校を対象とし，段ボールを使ったロボット教材である embot を用いてプログラミング教室を実施した．プログラミング教室終了後に参加者に対してアンケート調査を実施し，学習意欲やデザインした授業に対する評価など行った．アンケート結果から，プログラミング教育の効果が高いことが明らかになった．本稿では，embot を用いた実践事例としてプログラミング教室の概要報告及び教室後に実施したアンケート結果を基に，新たな学習内容について考察する．

２　プログラミング教育の実態

２．１　日本のプログラミング教育の歴史

日本におけるプログラミング教育を含む情報教育は，1960 年代以降から工業，商業，情報など職業に関する教育を行う職業高校において，職業教育的アプローチに基づく情報処理教育として授業に取り入れられてきた．その後，普通教育の中学技術・家庭科と高等学校数学科においてコンピュータやプログラミングが取り入れられてきた．

2000 年代後半に入り，インターネットの普及，コンピュータだけでなくスマートフォンの普及など ICT（情報通信技術）の急速な技術発展に伴い，情報などのコンピュータに関する学習の必須化につながった．一方で，プログラミング教育は初等教育ではほとんど議論されず，中等教育においてもプログラミング言語を学習してプログラミングするような教育は進まなかった．

２．２　世界での取り組み

日本は先進国でありながら，プログラミング教育の実施や定着が他国に比べると遅れていると指摘されている．（立川（2017），芝原（2019））そこで，文献などからアメリカ，エストニア，フィンランド，イギリス，ハンガリー，韓国，インドの IT 先進国である７国のプログラミング教育と日本のプログラミング教育を本節では比較する．

２．３　これからの日本での取り組み

日本におけるプログラミング教育は，2019 年まで移行期間を経て，2020 年度からの小学校プログラミング教育の全面必修化が行われる．小学校ではプログラミングという科目の授業が増えるわけではなく，現行の授業にプログラミング的思考を学ぶ要素が組み込まれるというものである．

しかし，プログラミング教育を行う教員の多くはプログラミング教育を受けておらず，指導案作成や IOT の取り入れなど手探り状態が続いている．その解決のためには IT 企業やメーカーによる支援が必要であると考える．様々な企業からプログラミング教育に関する教材が提案されている．このため，日本における現状のプログラミング教育は研究試行段階であるため実践事例が少なく，とりわけ，初等教育では課題が山積している．

２．４　プログラミング教育の国際比較

アメリカ，フィンランドなどの外国では初等教育の段階からプログラミングを学ぶのに対し，日本は現在では中等教育以降でしかプログラミングを学ぶことができない．

また，日本の学習指導要領には目標や背景は記載されているものの，具体的な指導案が記載されておらず，教員によって指導に差が出てくると考えられる．さらに，高等教育のプログラミング教育は年次進行で実施されるため，不透明で高等学校等での準備にも不安要素がある．

２．５　プログラミング教育の経緯と目的

現在の社会は世界的に見ても進化した人工知能（AI）が様々な判断を行ったり，身近な物の働きがインターネット経由で最適化されており，人工知能等の第四次産業革命が興っている．社会の在り方が変わり，コンピュータをより適切，効果的に活用するためには学校教育も変える必要がある．特に日本は諸外国と比べて，高

Practices and Assessment on Computer Programming at Primary Schools -Through a Case of Using Embot-
†Misa Matsumoto, Kobe Women’s University
‡Masatoshi Kaimasu, Kobe Women’s University

Copyright ©2020 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

度な IT 人材が圧倒的に不足していると考えられる．そのため人工知能やビックデータなどを担える人材を育成することが，国の成長戦略として欠かせない．また，プログラミング教育を取り入れる狙いとして，プログラミングを行えるようになるだけでなく，時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」を育成することである．プログラミング的思考とは，自分が意図する一連の活動を実現するために，どのような動きの組み合わせが必要で，記号（指示）をどのように組み合わせたらよいのかを検討する力．さらに，もし間違いがあれば，記号の組み合わせをどのように改善していけば，より意図した動きに近づくのかを論理的に考えていく力のことを言う．（文部科学省初等中等教育局.情報教育・外国語教育課.情報教育振興室.）すなわち，予測できない変化を前向きに受け止め，主体的に向き合い・関わり合い，自らの可能性を発揮し，よりよい社会と幸福な人生の創り手となるための力を子どもたちに育む学校教育の実現を目指すため必要と考えられる．

３　プログラミング教材

初等教育においてプログラミング教育の教材として様々な教材が教育機関やメーカーから提案されている．本章では，先行研究でも使用されてきた子ども向けのビジュアル言語として有名なマサチューセッツ工科大学メディアラボが開発した言語の Scratch（スクラッチ）とレゴ社と米国マサチューセッツ工科大学による「子どもの学びとデジタル」の研究から生まれたロボットプログラミングであるレゴマイドストームと株式会社 NTT ドコモが監修し，開発されたプログラミング教材である embot の３つのプログラミン教材を比較した．

４　神戸市でのプログラミング教育の取り組み

神戸市では 2020 年度から始まるプログラミング教育の必修化に向けて，国の方針が定まっていない中で，神戸市教育委員会との連携のもと，より効果的・先進的な神戸の教育モデルをつくり，市内全域に浸透させることで，次世代の ICT リテラシー向上に寄与することを期待し，「神戸市のプログラミング教育について考えるプロジェクトチーム」を設立した．そこで，教職員向けプログラミング体験研修などプログラミング教育を行うための知識や技術を学ぶ機会を設けている．

５　今後のプログラミング教育について

今後のプログラミング教育を考えるにあたって，まずは現状を理解する必要がある．そこで，現役の神戸市の小学校教諭を対象にプログラミング教育に対するアンケート調査を行った．

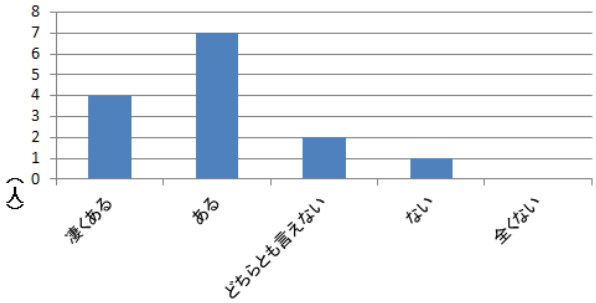

図.1　プログラミング教育への不安

図 1 に示す通り，不安がある，凄くあるという回答をした者が 11 名いた．しかし，大多数の教員は何らかの対策を立てて，プログラミング教育の導入に準備していることがわかった．今回のアンケート結果と日本の現状を基に，今後の学習指導要領を考察した．

６　まとめ

2020 年度から必修化されるプログラミング教育に対する ICT 環境の設備や指導方針など様々な問題があることが分かった．しかし，すでに多くの学校でプログラミング教育が開始され始めている今，実践とともに学習指導要領や修行内容を改善し続けなければならない．

参考文献

[1] 立田ルミ：(2017)，小学校におけるプログラミング教育の導入と問題点，　情報学研究，(6)，89-92.

[2] 芝原功：(2019)，　初等教育段階のプログラミング教育における地域の連携・協働に関する研究-　持続性・地域性・創造性の観点から-，eJournal of Urban Management/Creative Cities，14(1).

[3] 文部科学省：(2015)，　諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究

[4] 一般財団法人，国際 IT 財団：(2015)，海外調査 2014，英国・エストニア報告書

[5] 文部科学省初等中等教育局，情報教育・外国語教育課，情報教育振興室：小学校プログラミング教育の趣旨と計画的な準備の必要性について

Copyright ©2020 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.