

# プログラミング教育を指導する人材はどのように育成すべきなのか

尾崎拓郎

大阪教育大学 情報基盤センター

## はじめに—新学習指導要領の施行とプログラミング教育

2020年度から順次施行される新学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」に論点を当て、その具体的な活動の1つに初等教育課程の段階からプログラミング教育をあげている。これまでそのような経験をしていない学校現場の教員も多く、実施にあたっては大きな不安要素となっている。それは学校現場だけではなく、教員養成大学においても同じであり、どのようなカリキュラムを構成し、卒業時にその知識や技能、そして指導力を身につけるようにしていくのが課題となっている。

本稿では、プログラミング教育必修化の流れを踏まえた、筆者が所属する大阪教育大学における人材育成について、実際の授業実践を交えて述べる。

## 積み上げ式のプログラミング教育

2018年4月19日の産業競争力会議において、安倍内閣総理大臣が「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します」といった発言をされた。2020年度から順次実施される新学習指導要領において、新しく組み込まれる要素は多くあるが、小学校段階からのプログラミング教育が位置付けられたことはこの安倍首相の

発言からも新学習指導要領の大きな変更要素の1つと窺い知ることができる。新学習指導要領には、「プログラミング的思考」を育むことが記載されている。文部科学省のとりまとめによれば、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合せが必要であり、1つ1つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」としている<sup>1)</sup>。この思考力を、小学校段階では、「身近な生活の中での気づきを促したり、各教科等で身に付いた思考力を『プログラミング的思考』につなげたりする段階」とし、中学校および高等学校段階では、「それぞれの学校段階における子供たちの抽象的思考の発達に応じて、構造化された内容を体系的に教科学習として学んでいくこととなる」としている<sup>2)</sup>。

したがって、プログラミング教育で育む資質・能力は各教科で育む資質・能力と同様に、資質・能力の「三つの柱」（「知識および技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」）に沿って整理を行っている。すべての学校段階の学習指導要領の総則において、情報活用能力を言語能力などと同様に、「学習の基盤となる資質・能力」として位置付けている。

## プログラミング教育実施に向けた環境の変化

2020年度の初等教育課程でのプログラミング教育必修の動きに備え、近年では学校現場のみならず、学校教育機関以外でのプログラミング塾やロボット教室といった、プログラミング教育市場の拡大が大変顕著である。最近では、家電量販店や書店においても「プログラミング教育」関連のブースが設けられている様子が確認できる。そして、大手家電量販店がプログラミング教室を買収し、店舗内に教室を展開していくような流れも見受けられる<sup>3)</sup>。GMOメディアの調査によれば、2019年度には114億2,000万円であったプログラミング教育市場規模が2025年には292億2,600万円と、300億円に達する規模にまで成長すると予測されている<sup>4)</sup>。

また、2017年3月に、官民が一体となって立ち上げた未来の学びコンソーシアムでは、「小学校を中心としたプログラミング教育ポータル」を開設し、プログラミング教育に関する資料や教育委員会の取り組み事例等の発信を行っている<sup>5)</sup>。

## 教員養成大学に置かれた状況

先に述べたような動きがある中、筆者が所属する大阪教育大学(以下、本学と記す)では、プログラミング教育を指導する人材をどのように育成するのか検討を始めた。本学では1学年に約900名超の学部学生が在籍し、そのうち約600名程度の学生が教員養成課程に所属している。さらにそのうち300名程度は小学校教員養成課程に所属する学生であり、この学生らが卒業したときには、新学習指導要領の内容を正確に理解し、学校現場に出ていった際に、率先して大学で得た知識と技能を広げてもらうようにする必要が出てきた<sup>☆1)</sup>。

<sup>☆1)</sup> 「教育大を卒業しているなら、プログラミング教育等の新しい事項は当然大学で学んでいて、新しいことを教えてもらえる」という期待が学校現場から漏れ聞こえてくる話である。

2018年度まで、本学のカリキュラムでは、専門的なプログラミング(理数情報系および技術系の科目)を修得するような科目は存在したが、教職科目あるいは教科専門としてプログラミングを修得するような科目は存在していなかった。新学習指導要領とりわけ2020年度から施行される小学校学習指導要領では、小学校段階からプログラミング教育が実施されることとなったため、これを受けて本学の在学学生に対してもプログラミング教育を指導できる人材を育成することが必要となった。

プログラミング教育元年ともいえる2020年度を迎える直前、2020年3月に学部を卒業する見込みの学部生の多くは2016年4月入学の者である。先に述べた産業競争力会議での安倍首相の発言が2016年4月であることから、2016年度入学生のカリキュラムについては変更ができない状態で、卒業予定の2020年3月を迎えたときには学校現場でプログラミング教育元年を迎える世代となった。そのため、既存の制度の中での対応と次世代に向けたカリキュラム改訂が必要となった。

## プログラミング教育ワーキンググループの立ち上げとその取り組み

### □ 本学のプログラミング教育に関する答申

先の状況を受けて、本学では2017年末に学長諮問を教育担当理事に対して行い、2018年度にプログラミング教育ワーキンググループを立ち上げた。このワーキンググループの任務は、「新学習指導要領(平成32年度実施)により初等教育段階から必要となるプログラミング教育を担う教員を養成するために、本学における『プログラミング教育』導入にかかわる環境整備について検討するとともに、その教育内容および実施方法に関する原案を作成し、教育担当の副学長に報告する」ことである。理科系や技術系、教育系等の異なる分野の教員メンバーで構成され、それぞれの立ち位置から意見交



換を行った。約1年の議論期間を経て、長期的な学内の対応を答申した。答申内容は次のとおりである。

1. 主に教員養成課程系の専攻で推進方針に沿った取り組みを実施する。
2. 当面の間は新規科目を開講せず、既存科目での対応を図る。
3. 「ICT 基礎 a」（全学情報関係必修科目）において、プログラミング体験を盛り込む。これは、当該科目の受講者（=全学生）を対象に実施する（2019年度実施）。
4. 各専攻・コースの特性に応じたプログラミグ的思考力の育成や教科における実践事例等を「ICT 基礎 b」（専攻特化型情報関係必修科目）、「小学校教科内容」のいずれかに盛り込む（2020年度実施）。
5. 「教職実践演習ミニ講座」において、学校現場における発展的な実践事例を紹介し、実践力の育成に資する取り組みを行う（2019年度実施）。（ワーキンググループ答申より、一部筆者改変）

教員養成課程においては、急速なカリキュラム変更を行うことはできないため、2019年度においては、カリキュラムの中での組み換えの検討や代替策を講じることで対応することとなった。また、教員を志望しない学生であったとしても、プログラミング教育の体験活動は全学情報関係必修科目である「ICT 基礎 a」にて実施した。専攻ごとに実施内容が独立した、いわゆる教科の特性を活かしたプログラミング教育の内容については、「ICT 基礎 b」で実施することとした<sup>☆2</sup>。

そして、教員免許状取得の必修科目であり、教員として必要最小限な資質・能力を有しているかを最終的に判断する「教職実践演習」の中で実施しているミニ講座の中に、「初等教育におけるプログラミング教育実践入門」の標題で講座を開講し、主

<sup>☆2</sup> 2020年度入学生からは「ICT 基礎 c」を設置し、プログラミング教育内容に特化した ICT 関連授業の実施を行っている。

に2016年度入学生で小学校教員志望の学生に対して、プログラミング教育の指導技術の獲得機会を提供した（全5コマ、40名×2ユニット=80名受け入れ）。

## □ 「ICT 基礎 a」での体験活動

全学情報関係必修科目である「ICT 基礎 a」では、科目の位置付けを「すべての学生が獲得する基本的な能力として ICT 活用能力を位置付ける」としている。この科目は2017年度から本学のカリキュラム改正によって学部全体で共通の授業内容としている。

本学は2017年度の学部入学生からノートパソコンの必携を課しているため、受講生は原則としてノートパソコンを普通講義室に持ち込んで授業を受講することを前提とできる環境である。ただし、1学年約900名程度の人数で1クラスあたり90名程度の規模の教室に対して新規に有償のプログラミング教材を提供できる予算はなかった。そのため、「ICT 基礎 a」では新規で教材を調達することをせず、無料で公開されているプログラミング教育サービスの体験を行い、その体験を受講生同士で交流する方法をとった。

実際の授業では、授業全体の中で1.5コマ程度の説明時間しかとれなかったため、数多くのプログラミング教育アプリを網羅的に体験することは困難であった。そこで、「ICT 基礎 a」で実施している5、6名程度の活動グループに対して、無料で体験可能な複数のプログラミング教育サービスを提示し、活動グループ内でそれぞれ分担を決めて、アプリの体験について報告を行い、その報告結果を1つの報告スライドとしてまとめ上げて提出する活動を実施してもらうことにした。実際に利用したプログラミング教材サービスの報告用のワークシートと受講生からの報告スライドの一部を示す(図-1)。

時間が限られていることもあり、ワークシート

には表紙である1ページ目としてグループ全体の活動が俯瞰できるようにし、それ以後のページにはグループ内で各受講生が調査したそれぞれのサービスについて、1枚でまとめてスライドにするような指示を課した(最低1人あたり1サービスの調査とした)。あらゆるプログラミング教育サービスを網羅的に体験できることが望ましいが、それを各受講生からの報告に代える形を取っている。具体的な活動の流れを示す(図-2)。

この実施方法により、1クラス90名程度規模の人数の授業でありながら、すべての受講生に対してプログラミング教育活動の体験を行うことができた。この発展として、専攻ごとに内容を特化した「ICT基礎c」の授業内容へと繋がることを期待している。

#### □「教職実践演習」でのプログラミング教育体験講座

2019年度卒業生(主に2016年度入学生)を対象

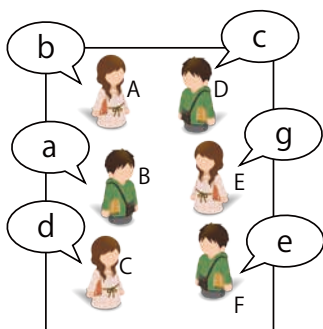
に、2019年度の「教職実践演習」のミニ講座科目の中で「初等教育におけるプログラミング教育実践入門」を開講した。2019年度後期開講の授業では、授業開始時に受講生37名に「プログラミングの体験」について問うたが、23名(62%)が未経験の状態で受講することとなった。「プログラミングの体験」の機会の少なさが窺い知れる。選択式の講座であるため、プログラミング教育についてモチベーションのある学生が受講しているが、今後、これをすべての教員養成課程の学生に提供する機会を検討しなければならない。

ミニ講座では、本稿で報告しているような国の動向について俯瞰し、具体的な教材としてロボット教材やマイコン教材、無料のプログラミング教材について、グループを組んで取り組み、教材案を提案する授業を実施した。

授業体験が利用する理由	1. 良いところ	2. 悪いところ	3. おもしろいところ	4. 1-3.の理由	報告者氏名
CodeMonkey	パソコンと鍵が登録されていて、小さい子でも楽しめる。プログラミングの基礎が学べる。	自分でSTEPやTURNを書かないといけないところ	だんだん難しく、レベルが上がっていくところ	コードモンキーをより楽しめようになりたいたから。	
Hour of Code					
Blockly Games					
プログラ	算数を使って考え方が身につく	選択肢がもう少し多いと良い	特に算数も学べる	算数の苦手なところをゲーム形式で克服できたり、考える力が自然に身につけることができるから。	
ドリトル					
Scratch					
Viscuit	色の数が豊富で好きな絵を描ける	機能がわかりづらい	様々な動きを生み出せる	組み合わせによっては予想できない動きがあるので見て面白いから	
MakeCode					



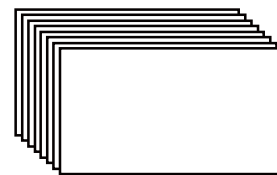
図-1 「ICT基礎a」で実施したプログラミング教材サービスの報告シート(左)と受講生の報告スライドの一部(右)



1. 体験の担当サービスの割当てとそれぞれの報告

サービス	特徴	担当者
a		B
b		A
c		D
d		C
e		F
f		
g		E

2. それぞれの報告の概要記入とサービスの体験報告



3. 1つのスライドに結合

図-2 「ICT基礎a」で実施したプログラミング教材体験報告活動の流れ



## □ 学内でのプログラミング体験イベント・企業連携フォロー講座の実施

本学では、大学のICT利活用教育を支援するための組織としてICT教育支援ルームが存在する。ここでは、主に学生スタッフが利用者対応にあっており、近年では、本学附属図書館と連携し、プログラミング教育の関連体験講座を実施し、在学生に授業以外においてもプログラミング教育教材を体験できる機会を提供している<sup>6)</sup>。

また、2019年2月、2020年2月には、プレ講座として同年3月の卒業対象者に対して、プログラミング教育フォロー講座を本学主催で実施した。具体的に、プログラミング教育関連の教材を開発・制作している企業に本学にお越しいただき、プログラミング教育教材体験会を実施してもらった。参加者の立場としては、プログラミング教育教材体験の先取りを行うことができ、大学としては、今後企業と連携して講座等の開発を行うための足がかりとなった。

育について報告した。新学習指導要領への移行に際して、組織的に体験活動をする機会を提供し、学校現場で率先して教材研究に取り組んでもらえるような人材育成を行い、学校現場への還元ができるよう、引き続き組織としてのカリキュラムや実施内容の検討を行っていききたい。

### 参考文献

- 1) 文部科学省：教育の情報化に関する手引（第三版）（2020），[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm)（2020.05.30 アクセス）
- 2) 文部科学省：小学校学習指導要領（平成29年告示）解説総編編，[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afiedfile/2019/03/18/1387017\\_001.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile/2019/03/18/1387017_001.pdf)（2020.05.30 アクセス）
- 3) 子どものための制作×プログラミングロボ団：「株式会社エディオン」への株式譲渡（子会社化）について（2019年12月23日），<https://robo-done.com/news/956/>（2020.05.29 アクセス）
- 4) コエテコ編集部：「2020年 子ども向けプログラミング教育市場調査」2025年には2020年の2倍超の約300億円市場に、2020年上半期中には教室数が1万校を突破と予測，<https://coeteco.jp/articles/10823>（2020.05.29 アクセス）
- 5) 未来の学びコンソーシアム：小学校を中心としたプログラミング教育ポータル，<https://miraino-manabi.jp>（2020.05.29 アクセス）
- 6) 大阪教育大学：お菓子を使ったプログラミングの体験イベント第2弾を開催，2017年12月25日，[https://osaka-kyoiku.ac.jp/university/kikaku/topics/2017\\_10\\_12/201711\\_27.html](https://osaka-kyoiku.ac.jp/university/kikaku/topics/2017_10_12/201711_27.html)（2020.05.31 アクセス）

（2020年5月31日受付）

## おわりに— 教員養成大学としての人材育成

本稿では、主に文部科学省が示すプログラミング教育にかかわる動向を軸に、教員養成大学である本学が組織的に展開しているプログラミング教

尾崎拓郎（正会員） ozaki@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

大阪教育大学大学院修士（学術）、高等学校教員を経て大阪教育大学情報基盤センター講師。初等教育課程におけるプログラミング教育の人材育成に興味を持つ。2020年度はオンライン授業のシステム運用に奔走。

## 高等学校情報科教員のための MOOC 教材を提供します 文部科学省「情報 I」教員研修教材に対応

本会は、2022年度から実施される高等学校の共通必修科目「情報 I」の教員研修用教材に対応した動画教材を公開します。本教材は「第3章コンピュータとプログラミング」と「第4章情報通信ネットワークとデータの活用」に対応した内容で、解説動画とプログラミング実習を一体的に利用することができます。これらは、文部科学省、および情報サービス産業界からのご支援・協力を得て、本会会員の研究者・教員らにより制作されたものです。

公開開始予定 2020年7月24日から

公開場所 下記 Web サイト（IPSJMOOC プロジェクト）をご覧ください。  
<https://sites.google.com/view/ipsjmooc/>

後援 未来の学びコンソーシアム



- 【解説】プログラミング教育を指導する人材はどのように育成するべきなのか -