

初等教育におけるプログラミング教育についての 目的に関する研究

Fostering Comprehensive Programming Thinking in Elementary School Through Programming Education : A Study of the Issue

一色 秀之

Hideyuki ISSHIKI

(和歌山大学教育学部附属中学校)

佐藤 史人

Fumito SATO

(和歌山大学教育学部)

2016年10月4日受理

Abstract

The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) decided that all students in elementary school will learn programming education from 2020. This paper looks at the aims and contents of programming education from the viewpoint of pedagogy. It also examines recent methods of programming education in elementary school.

The results are as follows.

1. The history of programming education

School education related to programming education started at university level, and gradually expanded institutionally to technical/vocational high schools (1970's) in high school education, junior high schools (1993), ordinary high schools (2003), and finally to the Period of Integrated Study in elementary schools (2002).

Because of this history (1970's - present,) a certain level of educational practices have developed.

2. Contents

(A) Learning programming languages, including "coding".

(B) Fostering "programming thinking".

key words : elementary education / primary education / programming education / programming thinking

はじめに

2016年4月19日(火)の日本経済新聞において、また2016年4月20日(水)の朝日新聞において、2020年度からプログラミング教育の必修化についての記事が掲載された。その内容は、日本経済新聞では「人口知能(AI)などの普及を見据え、新しい技術を使いこなして付加価値の高い仕事につく人材を増やす狙いだ」と書かれている¹。日本経済新聞の記述では、新しい技術を使いこなすことができる人材を増やすことに注目がなされている。また、朝日新聞では、「技術の進化が飛躍的に進む中、コンピュータを制御する能力の育成が重要と判断した」と書かれている²。朝日新聞の記述では、コンピュータを制御する、つまり使う能力育成の重要性について注目がなされている。人材の育成と能力の育成という表現の違いはあるが、両紙とも新しい技術に対応する重要性について触れている。

そして2016年6月4日(土)、2社に加え、新たに読売

新聞も小学校のプログラミング教育について記事を掲載した。読売新聞の記事では、見出しが「理科、算数などで実施」³と取り扱う具体的な教科名であるのに対し、日本経済新聞での見出しは、「学校ごと指導計画」⁴であり、朝日新聞の見出しは、「教科・学年 学校が決定」⁵であった。3社ともに、記事には小学校におけるプログラミング教育の実施例について記載されているが、具体的な活動内容については、各学校がカリキュラムを編成することとなっている。今回の新聞各社の報道は、学習指導要領の今次改訂との関わりは言及がないので、確実ではないけれども、プログラミング教育について、教科として新設という扱いではなかった。このことは、教科の位置づけではないものの、各教科等において、プログラミング教育を扱わなければならないということが決められている。必修化という事は決定がなされたが、教科としての新設にはなされなかった。

現在、プログラミング教育としては、中等教育においては、中学校では技術・家庭科の技術分野が、そして高等学校普通教育科目の情報科で実施されている。しかし、初等教育においてプログラミング教育は、「総合的な学習の時間」や、各校独自の取り組みで実施していた一部の小学校に限られる⁶。

2016年の現在、銀行でのATMの利用や、携帯電話・スマートフォンの利用など、社会生活や日常生活において、あらゆる所で情報技術は利用されている。ここで、ある書籍からの引用を少し長くなるが紹介する。

近年における情報処理手段としてのコンピュータとその利用技術の発展はいちじるしく、これを利用した情報処理は、生産・流通・金融といった企業の経済活動や官公庁の行政活動にはもちろん、文化・芸術さらにわれわれの家庭生活の分野にも普及浸透しつつあり・・・(中略)⁷

この文章は、1972年出版である、秋山穰と岸俊彦による『教育におけるコンピュータの利用』からの引用である。

※注 当時は情報処理と表記されているが、現在では情報技術(IT)や情報通信技術(ICT)と表記されるのが一般的である。

しかしここには、2016年の現在にも通じる内容が書かれている。前述の新聞記事内容とこの書籍の引用を比較する。日本経済新聞での「人工知能(AI)などの普及」に対して、秋山らは「普及浸透しつつあり」と書いており、朝日新聞の「技術の進化が飛躍的に進む中」に対して、秋山らは「発展はいちじるしく」と書いている。つまり、40年前も現在も、情報技術の進化・発展はいつの時代においても無視できない程進んでおり、当然40年前と現在とでは技術の内容には隔世の感がある。しかし、情報技術を取り巻く環境としてはいずれの時代においても情報技術を重視し、その影響が社会の多くの場所で生かされており、その後社会における重要性が益々増大するという点では、情報技術に対する認識は40年前も現在も共通しており、普遍的な認識と読み取れる。

情報技術に対するこうした認識が示される最近の事例の一つとして、文部科学省が招集したプログラミング教育に関する見解・立場にも見取ることができる。

文部科学省は、プログラミング教育に関して、小学校段階における論理的思考や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議(以下有識者会議)を計3回開催した。

1回目:2016年5月13日(金)、2回目:2016年5月19日(木)、3回目:2016年6月3日(金)。

そして、2016年6月16日に、有識者会議の「議論のとりまとめ」⁸が発表された。「議論のとりまとめ」の内

容については、次項以降で触れていく。

そこで、本研究では、次期学習指導要領における小学校でのプログラミング教育の必修化にむけて、初等教育におけるプログラミング教育導入の必然性やプログラミング教育の教育的価値の検討を通して、プログラミング教育の教育目的の在り方について若干の考察を行う。

1. 初等教育について

初等教育におけるプログラミング教育について考える前に、初等教育の始まりについて、そして初等教育の目的について整理したい。

1.1. 初等教育の始まり

『新教育学大事典』第4巻によると、初等教育の始まりとしては

初等教育は一般民衆に日常生活を営むに必要な読み・書き・計算の教育を施すものとして始められた。3R's(reading, writing, arithmetic)の教育といわれる

との記述がある⁹。また同様の記述が、『新版現代学校教育大事典』第4巻においてもなされており、

最初は読・書・算の3R'sを中心にした日常生活上の知識や技能を育てる用具教科をその主たる内容としたが、(中略)最終的には「人格の完成」(教育基本法第1条)を目指すものであることは言うまでもない

と書かれている¹⁰。つまり、初等教育においては、日常生活を営む上で必要とする、読・書・算の3R'sが根底に位置する教育であるといえる。

1.2. 初等教育の目的

『新教育学大事典』第4巻の中で「初等教育」を調べると、初等教育の概念として、

初等教育は、すべての子どもに普遍的 universalであり、かつ特定の職業や専門に偏らないという意味で初等普通教育 primary general educationといわれている。すなわち、中等教育の一部や高等教育が一定の希望者を対象とする職業専門教育であるのに対して、初等普通教育なのである

と書かれている¹¹。ここでは、初等普通教育として、特定の職業や専門に偏らない、つまり職業専門教育ではないという性質について述べている。

そして、小学校、中学校、高等学校における教育の

目的について、学校教育法¹²によると、小学校については、第29条において、「小学校は、心身の発達に応じて、義務教育として行われる普通教育のうち基礎的なものを施すことを目的とする」と規定されている。中学校では、第45条において、「中学校は、小学校における教育の基礎の上に、心身の発達に応じて、義務教育として行われる普通教育を施すことを目的とする」と規定されており、高等学校においては、第50条により、「高等学校は、中学校における教育の基礎の上に、心身の発達及び進路に応じて、高度な普通教育及び専門教育を施すことを目的とする」と規定されている。つまり、小学校での教育は、中学校・高等学校での教育の基礎と位置づけられており、学校階梯の前段階が、その次の段階を規定する関係になっている。こうした学校制度は、上構型学校制度を具現化しており、これは制度上の特徴であり、同時にそれぞれの学校階梯における教育内容ないしはカリキュラム上の関係性も同じ構造を持たなければならない。初等教育としての小学校教育は、その後のすべての教育段階の基礎をなすところとして、その果たすべき役割は大きいということがわかる。

ところで示される「普通教育」とは、『新版現代学校教育大事典』第4巻によると、「専門教育、職業教育と対置される概念であり、(中略)日常の生活を営む上で共通的に必要とされる」と書かれている¹³。初等教育においては、専門教育や、職業教育をも取り扱うべきという考え方や立場もないわけではないけれども、上記のように普通教育は、その後の中等教育や高等教育への基礎となる位置づけであるから、専門教育や職業教育を中心的に取り扱うことはないと言えよう。日常生活を営む上で共通的に必要ということで普通とされているということがわかる。初等普通教育について、『学校制度』(海後宗臣ら、1972)の中で、

初等普通教育は、(中略)人類の普遍的文化の教授という観点で構成されなければならない。そして他方では個人の発達や個性、具体的生活の諸相に即して展開されなければならないのである

と書かれている¹⁴。ここでは、初等教育において重要となるものは、普遍的文化の教授という観点としつつも、他方では具体的生活の諸相に対応し、展開する必要性についても触れている。そして同ページの中で、

生活者としての人間の要求に即して、必要とされる教育内容が、新たな観点から編成されなければならない

とも書かれている¹⁵。ここでの記述においても、先述とは書き方を少し変え、具体的生活の諸相や人間の要求

に対応して、教育内容を編成する必要性について重ねて述べていることがわかる。

以上のように、学校教育における初等教育や普通教育の概念や意味内容については、教育学として一定程度の評価がなされている。そこでこれらの教育学の蓄積に基づいて、現代社会における、初等教育のプログラミング教育の位置づけを検討する。

1.3. 初等教育の目的と「議論のとりまとめ」の記述内容との比較

主に、「議論のとりまとめ」の「3. 学校教育におけるプログラミング教育の在り方とは」および、「4. 小学校教育におけるプログラミング教育の在り方」の記述内容について取り上げる。「議論のとりまとめ」3. (1)3つめにおける、「義務教育段階は、子供たちが将来どのような職業に就くとしても普遍的に求められる資質・能力を育てていくことが求められる」という記述と、そしてまた、4. (1)1つめにおける、「小学校においては、(中略)国家社会として必要とされる(中略)将来どのような職業に就くとしても生かすことができるような資質・能力を育む」という記述内容は重なっている。その記述は、先項1.2.の初等教育の目的で取り上げた普遍的で特定の職業や専門に偏らないという内容とも一致している。そしてそれはまた、教育基本法第5条2項「義務教育として行われる普通教育は、(中略)国家及び社会の形成者として必要とされる基本的な資質(中略)¹⁶」や、学校教育法第21条10項「職業についての基礎的な知識と技能(中略)¹⁷」という内容とも合致する。つまり、教育学の蓄積として、初等教育に対して、求められていることが、「議論のとりまとめ」においても重要なものとされていることがわかる。

「議論のとりまとめ」3. (1)1つめにおいて、自動販売機やロボット掃除機を例として取り上げ、私たちの生活には、様々な物に内蔵されたコンピュータやプログラミングの働きの恩恵をうけている事実から、技術の進化に伴う人間とコンピュータの関係が今後更に身近になるという予想については理解できる。しかし、2つめの記述でなされている、便利な機械を「魔法の箱」としてではなく、その「魔法の箱」は、人間の意図した処理を行わせるためにプログラミングされ、人間の叡智が生み出したものであることを理解出来るようにすることが、時代の要請として受け止めていくということについては、本当に必要とされているのかは疑問である。

例えば、エアコンや自動車のように、「魔法の箱」として、その仕組みについて、理解をしないまま利活用している物は、現代社会においては、コンピュータに限ったわけではなく、数多く存在するからである。また、今後はさらなる技術の進化にともない、各技術の仕組みについて理解をしないまま利活用する物は、さ

らに多くなるということは予想できる。

学校教育における教育内容は、現実世界から重要であると判断されるものを選択しなければならない。なぜなら、学校教育の限られた期間、資源等や子どもたちへの適合性等、現実世界をそのまますべて取り込むことはできないからである。したがって、前述の「魔法の箱」の実例も、すべてを学校教育の内容として取り上げることはできない。だからこそ、こうした「魔法の箱」の典型例、代表例として、教育内容や教材を取捨選択することが、カリキュラム編成や授業づくりでは重要な課題となる。「議論のとりまとめ」では、「魔法の箱」の一つとしてプログラミングを取り上げることの理由や説明はなされているけれども、多くの「魔法の箱」の典型例や代表例としてプログラミングを積極的、優先的に取り上げる必然性については、何ら言及がない。

また、3.(1)の4つめの記述の中で、将来的には日常的な自然言語を用いて、コンピュータに指示を与えることができる予測を立てているが、2016年の現代において、すでに音声認識技術を用いて、携帯電話等に指示を与え、目的の処理をさせることが実現できている。その現状から考えると、3.(1)5つめの「プログラミング的思考」を發揮し、情報技術を効果的に活用して問題を発見・解決していくことの重要性は変わらないという記述については、整合性に欠ける。なぜなら、仕組みを理解せずとも、現在われわれは目的とする処理に対して、情報技術を利活用することができているからである。今後、技術が進むと、ますます利用者が扱いやすい仕様となり、より「魔法の箱」と化するのではないであろうか。プログラミング教育の在り方として、以下で検討する。

2. プログラミング教育について

プログラミング教育は、現在までに教育学においては、どのように位置づけがされているのか『新教育学大事典』、『新版現代学校教育大事典』の記述を比較し、さらに有識者会議「議論のとりまとめ」の記述とも比較することにより、プログラミング教育の変遷について、整理を試みる。

2.1. 『新教育学大事典』によるプログラミング教育の定義

『新教育学大事典』第6巻には、「プログラミング教育」の項目があり、その記述の中には「プログラミング」について言及している。

プログラミングとは、コンピュータによる定型的情報処理の手順を、プログラム言語と呼ばれるコンピュータに解釈可能な言語に書き上げる作業である

と書かれている¹⁸。

『新教育学大事典』の出版は1990年であり、2016年である現在とは、26年の隔りがある。この記述は、1989年改訂の中学校学習指導要領での技術・家庭科、技術分野「情報基礎」の新設、1999年改訂の高等学校学習指導要領での普通教育としての教科「情報」の新設以前のものであるので、普通教育における情報教育やプログラミング教育の直接的な説明にはならない。しかし、1970年代から始まる高等学校の専門教育における情報処理教育¹⁹の実践の蓄積から、「プログラミング教育」が教育学事典の項目として明記されているということは、教育学の観点から、「プログラミング教育」に価値があるものとして位置づけられている表れと言えよう。

そしてまた、『新教育学大事典』第6巻では

プログラミング教育は、このようなコンピュータを稼働させるための処理内容を具体的に記述するコンピュータ・プログラムの作成手順や考え方を教えることを目的としており、情報処理教育の一部をなすものである

と記述されている²⁰。そしてまた、同ページにおいて、「プログラミング教育の中心課題は、プログラム言語の習得にある」と書かれている²¹。この2つの記述を重ねると、『新教育学大事典』においては、「プログラミング教育」として、コンピュータ・プログラムを作成することができるための、プログラム作成手順や考え方の理解および、プログラム作成にむけてのプログラミング言語の習得の大きく2つが中心課題とされ、プログラムを作成する能力が求められているということがわかる。

2.2. 『新版現代学校教育大事典』によるプログラミング教育の定義

『新版現代学校教育大事典』の出版は2002年であり、先述の『新教育学大事典』の出版から12年を経ており、1989年の中学校学習指導要領改訂、そして1999年改訂の高等学校学習指導要領の内容についても考慮した記述になっていると考えられる。

『新版現代学校教育大事典』においても、「プログラミング教育」の項目は、「プログラミング」についての記述から始まる。そこには、

プログラミングとは、プログラム言語等を用いてプログラムを作成すること(コーディング)と思われているため、その教育をプログラム言語教育と呼ぶことが多いが、それはプログラミング教育のごく一部を行っているにすぎない

と書かれている²²。『新版現代学校教育大事典』ではプログラムを作成することをコーディングとしており、プログラミングはこのコーディングを含みつつ、例えば要求の解析や、実現のための仕様の設計と記述などもプログラミングとされる²³。さらに、プログラミング教育は、このプログラミングを教育活動の一環と位置づけているので、プログラミングそのものを教育内容とするわけではない。上記の『新版現代学校教育大事典』の定義によれば、プログラミング教育とは、プログラミングそのものも、プログラミング教育のごく一部であると限定しており、コーディングはさらにそのプログラミングの一部であると位置づけていることが分かる。

先述の『新教育学大事典』では、プログラミング教育で求められるものは、実際にプログラムを作成するための言語の習得とされていた。1990年の『新教育学大事典』と2002年の『新版現代学校教育大事典』の記述を比較すると、『新版現代学校教育大事典』では、プログラミング教育において、コーディングの位置づけは、中心課題としてではなく、ごく一部と、むしろ抑止的な位置づけとされた。この記述から、プログラミング教育におけるコーディングの重要度は下がったことがわかる。

2.3. 『新教育学大事典』と『新版現代学校教育大事典』の記述からみる時代背景

1990年から2002年にかけての12年間で、「プログラミング教育」に関して、どのような議論がなされたか、なされなかったかについて、『現代学校教育大事典』では記述されていない。「プログラミング教育」に関する定義の変化は、事典項目の編集に関わる人の恣意的なものであるのか、それとも編集時の時代背景によるものなのかは、ここでは判断することができない。定義の変化の理由をあげるとするならば、以下の2つが考えられる。

1つめは、1990年の事典では、プログラミング教育の中心は、言語の習得であるとされていたが、その定義から、プログラミングの実習・演習のみをすればよいという誤った授業実践が流布しており、そのような授業実践に苦言を呈した表れかもしれない。例えば、市川伸一は、コンピュータ操作能力を育むためのプログラミング教育が主張された時期があったことについて触れている²⁴。

2つめは、1990年と2002年の中間地点にあたる1995年に、情報機器の環境に多大な影響を与えたMicrosoft社のWindows95というオペレーティングシステム(OS)が発売されたことが関係している可能性である。Windows95では、コンピュータに処理命令を与える方法は、従来の様にキーボードを用いた命令のタイプ入力ではなく、マウスを用いたボタン入力と

なり、コンピュータの処理操作が容易になった。Windows95では、コンピュータを操作するために、命令を覚えておく必要がなくなり、専門的な知識を必要とすることなく、操作することが可能となった。以前に比べてOSが発展したといえる。永野和男はこの時期について『新版現代学校教育大事典』第6巻において、「BASIC」の項目の中で

1990年代の後半に入り、ウィンドウズの普及、
(中略)ソフトウェアの普及によって、自分でプログラムを組むことの必要性が激減してきた

と触れている²⁵。

加えて、インターネットの登場、その利用拡大など、『新教育学大事典』の出版時期と『新版現代学校教育大事典』の出版時期にかけては、コンピュータを取り巻く環境に関して、飛躍的な発展がみられた期間であった。この時期に関して『情報と職業』では、パソコン操作が飛躍的に向上し、個人にも急速に広まったコンピュータ発展の第5世代にあたるとしている²⁶。こうした情報機器やプログラムをとりまく技術革新が進んだ影響は、学校教育における教育内容の変化のきっかけとなった。

2.4. 専門教育と一般教育への分化

「プログラミング教育」について、『新版現代学校教育大事典』ではさらに、

教育を行う目的が情報処理専門家を養成するのか、一般的なコンピュータリテラシーとしての教育なのかによって内容・方法は異なってくる

と続く²⁷。この記述から、教育の目的・内容・方法を、専門教育と一般教育に分化して考えていることがわかる。従来は、コンピュータの環境に制約があったので、コンピュータを用いて目的の処理をするためには、処理するためのプログラムを自作する必要性があった。2002年におけるこの事典の記述から、この時期の教育においては、OSが発展することにより、使いやすくなったコンピュータについて、さらに深く理解するための専門的な知識と、使いやすくなったコンピュータを一ユーザーとして使用する一般的な知識と、それぞれ求められる知識が、専門的なものと一般的なものに分化が始まった時期といえよう。

そして続いて『新版現代学校教育大事典』では

一般的なプログラミング教育では身近な事象を分析し、それを解決するためのアルゴリズムを決定し、フローチャートが書けることを目的とし

と書かれている²⁸。ここでは、もはやプログラムの作成については、特に言及されておらず、プログラミング教育の内容が変化していることはあきらかである。重要としていることは、身の回りの事象を分析し、問題解決のアルゴリズムを考えることであり、コーディングや、言語の習得よりも、さらにプログラミングに関する基盤能力が求められていることがわかる。

また別ページにおいて、コンピュータリテラシーとしてのプログラミング教育と専門家育成のためのプログラミング教育が、ますます異なりつつあるとして、

新しいプログラミング言語は、バージョンが上がる度に言語仕様の変更や新しい機能の追加がある(中略)言語のバージョンアップを追い続けていくことは、もはやプログラミング教育と呼ぶにふさわしくないだろう

と書かれている²⁹。プログラミング言語に関する記述は、この分野の技術革新の高度化を端的に示しており、前述の専門分化した学校教育においては、取り扱われる可能性があるけれども、プログラミング教育として「ふさわしくない」とされるのは、専門家育成としての内容であろう。初等教育で学ぶ児童が、社会に出るまでに、新しいプログラミング言語が登場し、利活用されることは容易に予想されるため、専門家育成としてではなく、やはりコンピュータリテラシーとしてのプログラミング教育を扱うことが妥当だと考えられる。

しかし、2002年の時点で、『新版現代学校教育大事典』において、「プログラミング教育」について専門教育と一般教育への分化が指摘されているのであれば、1998年改訂の小学校および中学校学習指導要領や、1999年改訂の高等学校学習指導要領において、中学校「技術・家庭科」技術分野および高等学校普通教科「情報」の中で「プログラミング教育」を選択の扱いとしたことは、現実の学校教育の取り組みとしては充分とはいえなかった。専門教育、一般教育の分化が指摘された時点で、普通教育として、一般教育として、選択ではなく必修の扱いで取り入れるべきであったし、学校教育法において基底とされている小学校において、一般教育として「プログラミング教育」を導入しなかったのは問題といえる。

2.5. 有識者会議の「議論のとりまとめ」におけるプログラミング教育の定義

有識者会議の「議論のとりまとめ」において、プログラミング教育の定義として、

プログラミング教育とは、子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、将来どのよう

な職業に就くとしても、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」などを育むこと

と書かれている³⁰。この記述におけるプログラミング教育の本来のねらいは、後半の「プログラミング的思考」にある。この記述の前半である「コンピュータに意図した処理を行うよう指示すること」はこれまでのプログラミングの内容と一致している。このプログラミングは、以下に続くように「体験させながら」とされ、教育方法上の特徴として位置づけられていることに注目できる。つまり、これまでにプログラミング教育の内容と位置づけられていたものが、教育方法として置き換わっており、プログラミング教育の内容としては新たに「プログラミング的思考」が位置づいていることがわかる。

さらに「議論のとりまとめ」では、「コーディングを覚えることが目的ではない³¹」としている。この記述から、「議論のとりまとめ」における「プログラミング教育」の目的は、『新版現代学校教育大事典』の記述と比較して、プログラミング教育のごく一部としていたコーディングについて、目的ではないとしており、もはや一部とも記述していない。

2.6. 「プログラミング教育」の定義のうつり変わり

「プログラミング教育」の定義について、『新教育学大事典』(1990年)、『新版現代学校教育大事典』(2002年)、有識者会議の「議論のとりまとめ」(2016年)での記述を比較することから、26年間で、定義が大きく変わったことがわかる。「プログラミング教育」で求められる力は、以前はプログラムを作成すること(コーディング)とされていた。しかし時代の移り変わりにより、プログラムを作成する技能から、身の回りの事象を分析し、問題解決のアルゴリズムを考える思考力が求められるようになってきていることがわかる。

3. 検討の結果

教育学の見知から学校教育の一環として、プログラミング教育とは上記の実績、蓄積とは別に議論が重ねられてきた。本研究では、ごく一部ではあるけれども、プログラミング教育の在り方として、とりわけ教育内容の変遷に着目し、その変遷を整理し、以下の特徴をあきらかにした。

- (1)初等教育におけるプログラミング教育は、今までにはない新しい教育内容を必修として、導入しているように、その位置づけが重視されている。しかし、その導入に伴って、初等教育における教育活動としての要件・存在意義・教育内容・教育方法等についての検討はほとんどされていない。
- (2)プログラミング教育に関連する学校教育は高等教

育からはじまり、後期中等教育専門教育・職業教育から前期中等教育、高校普通教育、小学校では総合的な学習の時間と徐々に制度的な拡大がはかられ、一定程度の教育実践の蓄積はなされてきた。しかし、上構型の学校制度のなりたち反して、この分野は拡大してきたので、教育内容ないし教科等の系統性や一貫性、あるいは相互関係については十分検討されずにきている。

また、プログラミング教育の内容としては大きく2つあげることができる。

- (1) 「コーディング」を含む、プログラム言語の習得。従来は、コンピュータの環境の制約によって、必要な処理をするプログラムを実際に作成する力が求められた。
- (2) 「プログラミング的思考」の育成。コンピュータの環境が整った現在では、コンピュータを用いて問題を解決するには、どのようにコンピュータに指示を与えればよいかを思考する力が求められている。

この2つの内容においては、時代によってその重点が変わってきたというのが特徴である。しかし、情報関連技術においては、進歩が早く、変革が著しい。

以上の様に、プログラミング教育の内容についての検討からその特徴の若干について、明らかにすることができた。

4. おわりに

あらためて、今後導入が決定した初等教育におけるプログラミング教育との関係について、若干考察を行う。

教育学研究として検討した結果から見れば、プログラミング教育の内容は、この30年ほどでも大きく変容しており、その中核となる部分や、本質的に変わらない部分を確定するには至らない。換言すれば、当該分野の教育内容は科学技術の進展や社会状況の影響を受け、これに対応した内容を取り上げることが共通しているとみることができる。

さらに、プログラミング教育の目的は本研究で取り扱った事例においても、直接的に言及されているものではなく、教育内容以上に確定的ではない。プログラミング教育をはじめとする情報関連分野の教育については、その教育目的・教育内容・教育方法および教育評価の更新・改善・改訂等を不断に検討することが求められる。

初等教育におけるプログラミング教育の在り方についても、その教育目的は自明のことではなく、国民的な共通認識がえられるような議論を経て決定されるべきであろう。有識者会議においても、社会状況にもとづく必要性等については一定の見識が示されており、初等教育におけるプログラミング教育導入の根拠を示

している。しかし、本研究で検討してきたように、プログラミング教育の本質的な内容とそれを実施する目的についての教育学的な検討は不十分だといわざるをえない。

有識者会議の「議論のとりまとめ」に示されるプログラミング教育のねらいや必要性については、例えば「プログラミング的思考」や「コンピュータに意図した処理を行うよう指示すること」などが示されているので、これらのねらいや必要性について、教育学的見地から検討することが今後の課題である。

注

- 1 『日本経済新聞』、2016年4月19日(火曜日)、p.4。
- 2 『朝日新聞』、2016年4月20日(水曜日)、p.37。
- 3 『読売新聞』、2016年6月4日(土曜日)、p.33。
- 4 『日本経済新聞』、2016年6月4日(土曜日)、p.38。
- 5 『朝日新聞』、2016年6月4日(土曜日)、p.7。
- 6 プログラミング教育の実践事例として、『プログラミング教育実践ガイド』に掲載されている。文部科学省、『プログラミング教育実践ガイド』、2015年3月26日、pp.4-19。
- 7 秋山稔・岸俊彦、『教育におけるコンピュータの利用』明治図書、1972年4月、p.1。
- 8 小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議、「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(議論の取りまとめ)」、2016年6月16日。
- 9 津布楽喜代治「初等教育」、細谷俊夫、奥田真丈、河野重男、今野喜清、編『新教育学大事典 第4巻』第一法規出版、1990年7月31日、p.217。
- 10 児島邦宏「初等教育」、安彦忠彦、新井郁男、飯長喜一郎他編、『新版 現代学校教育大事典 第4巻』ぎょうせい、2002年8月1日、p.134。
- 11 前掲9、pp.216-217。
- 12 学校教育法、平成28年5月20日法律第47号。
- 13 吉富芳正「初等普通教育」、前掲10、『新版 現代学校教育大事典 第4巻』、p.136。
- 14 海後宗臣、今野喜清、斎藤健次郎、西村誠、松崎巖、三木安正、山内太郎、『学校制度〈戦後日本の教育改革 第5巻〉』、1972年9月20日、東京大学出版会、p.204。
- 15 前掲14、同ページ。
- 16 教育基本法、平成18年12月22日法律第120号。
- 17 前掲12。
- 18 磯本征雄「プログラミング教育」、前掲10、『新教育学大事典 第6巻』、p.134。
- 19 文部科学省『教育の情報化に関する手引』開隆堂、2011年3月15日、p.2。
- 20 前掲18、同ページ。
- 21 前掲18、同ページ。
- 22 若山皖一郎「プログラミング教育」、前掲18、『新版 現代学校教育大事典 第6巻』、p.30。
- 23 長尾真 石田晴久 稲垣康善 他編集、『岩波情報科学辞典』岩波書店、1990年5月25日、p.659。
- 24 市川伸一「1. 情報教育—何をどう教育するのか」、永野和男 編者、『これからの情報教育』高陵社書店、1995年10月1日、p.3。
- 25 永野和男「BASIC」、前掲18、『新版 現代学校教育大事典

- 第6巻』、p.491。
- 26 田村武志「第4章 情報技術と社会の変革」、近藤勲 編著、『情報と職業』丸善、2002年9月30日、p.90。
- 27 前掲22、同ページ。
- 28 前掲22、同ページ。
- 29 矢野米雄、越智洋司「プログラミング」、前掲18、『新版 現代学校教育大事典 第6巻』、p.29。
- 30 前掲8。
- 31 前掲8。