

初等教育から始まるプログラミング教育と高等教育における キャリア教育に関する一考察

森谷 一経

抄録：本論文はこれから始まる小学校でのプログラミング教育が、高等教育におけるキャリア教育にどのような影響を及ぼし得るかについて考察するものである。そして小学校の入学段階からプログラミング教育をすることと高等教育のキャリア教育の関係性について考えてみるものである。

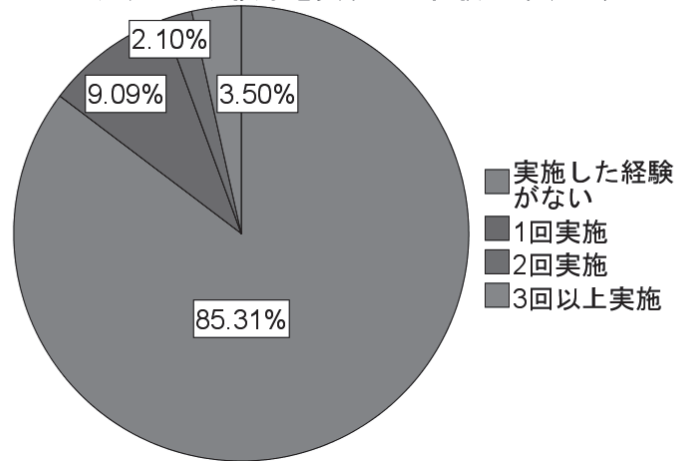
キーワード：プログラミング教育, キャリア教育, キャリア発達

1. はじめに

2020年度から小学校においてプログラミング教育が実施されることは周知のことである。社会構造の大変化とグローバル化への対応としてかねてから求められてきた要請がいよいよ小学校における必修化というかたちで結実したことになる。教育現場での期待感が高まり、産業界からは安堵の声が聞こえる一方で、教育者における知識不足や準備不足で不安感も大きい。横浜市の株式会社教育ネットが実施した小学校のプログラミング教育にかかわる教職員の実態と意識調査の結果が、2019年4月26日の教育情報サイト「リセママ」にて報じられている。その概要は「東京都の教職員の85%はプログラミング授業の実施経験がなく、98%が授業の実施に不安を感じていることが判明した」というものである。この「プログラミング教育に対する意識調査」は2018年度に実施され、東京都の公立小学校教職員148人を対象に、プログラミング教育についての印象、経験の有無、経験した教材、課題など、9つの質問が行われた。要約すると、今回の結果から、「PCや機械の操作方法などの理解不足、知識不足」、「想定外の質問に対して対応ができない」といった課題があり、教員に対するIT教育の不安解消が重要であるとの提言がなされた、というものである。つまり、生徒に教える前に教員自身がプログラミングを教育される必要があることを指摘しているものである。生徒に教える立場であるその教員が、教育内容について知識を有しておらず、かつ、実践も試したこともない、それ故に教えることに不安を感じているということの意味しているのである。

翻って、2013年6月公表の政府成長戦略のアジェンダを見ると「義務教育段階からのプログラミング教育等のIT教育を推進する」という内容が盛り込まれており、2019年の段階においても準備不足であるということは、教育行政の怠慢のそしりを免れないだろう。学校において新しい教育体系が導入される以上、粘り強い教育実践の必要性を強調してし過ぎることはないのである。

プログラミング授業を実践した経験はありますか

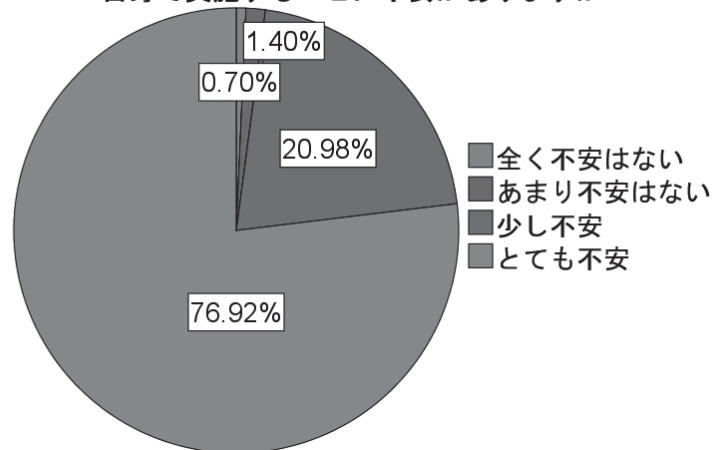


		度数	パーセント	有効%	累積%
有効	実施した経験がない	122	85.3	85.3	85.3
	1回実施	13	9.1	9.1	94.4
	2回実施	3	2.1	2.1	96.5
	3回以上実施	5	3.5	3.5	100.0
	合計	143	100.0	100.0	

図1 プログラミングの実践経験について

出典：リセママ(<https://resemom.jp/article/2019/04/26/50334.html>)レイアウトを筆者一部改変

ご自身で実施することに不安がありますか

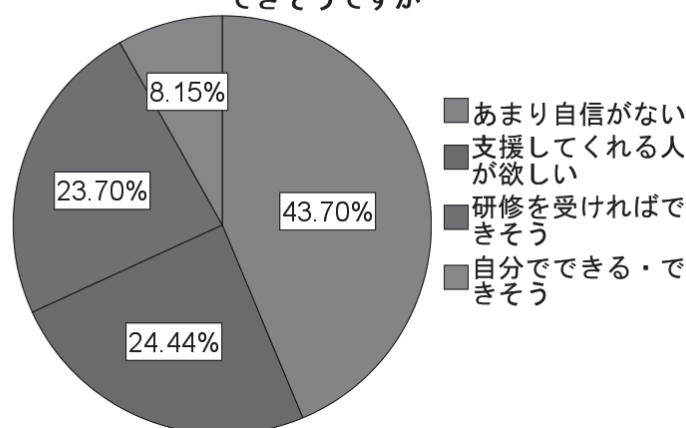


		度数	パーセント	有効%	累積%
有効	全く不安はない	1	.7	.7	.7
	あまり不安はない	2	1.4	1.4	2.1
	少し不安	30	21.0	21.0	23.1
	とても不安	110	76.9	76.9	100.0
	合計	143	100.0	100.0	

図2 プログラミングの実践に対する不安

出典：リセママ(<https://resemom.jp/article/2019/04/26/50334.html>)レイアウトを筆者一部改変

パソコンやロボット等を用いたプログラミング教育の授業や指導が
できそうですか



		度数	パーセント	有効%	累積%
有効	あまり自信がない	59	41.3	43.7	43.7
	支援してくれる人が欲しい	33	23.1	24.4	68.1
	研修を受ければできそう	32	22.4	23.7	91.9
	自分でできる・できそう	11	7.7	8.1	100.0
	合計	135	94.4	100.0	
欠損値	システム欠損値	8	5.6		
合計		143	100.0		

図3 プログラミンの指導に対する自信

出典：リセママ(<https://resemom.jp/article/2019/04/26/50334.html>)レイアウトを筆者一部改変

2. プログラミング教育

2020年4月から小学校におけるプログラミング教育の必修化が実施されることになっているが、その根本的な背景は、我が国における恒常的なIT人材の不足という現状がある。2019年4月に経済産業省は「IT人材需給に関する調査（概要版）」を発表し、そこで、IT人材における需給の現状（2018年）と今後の予測（2020年、2025年と2030年）を推計している。これは、今後のIT人材の需要の伸びを年平均2.7%程度、労働生産性を年0.7%上昇とした場合の仮定ではあるが、次のとおりの需給ギャップ予測があることを公表している。

表1 IT人材の需給予想

西暦	2018年	2020年	2025年	2030年
需給差数	220,000人	300,000人	360,000人	450,000人

出典：経済産業省IT人材需給に関する調査（概要）

こうした人材不足予想が義務教育段階におけるプログラミング教育の導入に至ったわけであるが、それには相応の準備期間があった。まず、2012年、中学校の技術家庭科において「プログラムによる計測・制御」が必修化された。これは同年の新学習指導要領に基づき導入されたものであるが、従来の中学における技術・家庭科とは一線を画すものとなった。なぜならそれまでの技術・家庭科というものは、木工技術だとか裁縫など、生活上の作業を学ぶ科目であったものだからである。これに遡

ること4年前の2008年における改訂新学習指導要領では、「D 情報に関する技術」のなかで「プログラムによる計測・制御」が必修となっており、結果として2012年4月からの完全実施に至ったわけである。

続く2013年には前述のとおり、政府の成長戦略プランのなかで、「プログラミング」教育が盛り込まれることになり、そこで、「義務教育段階からのプログラミング教育等のIT教育を推進する」との文章が明記されることになった。まずは中学校において導入されたプログラミング教育がようやく小学校段階まで降りてきたのである。

中学校においては、2021年以降、さらに技術分野の中で、プログラミングの内容を倍増させることが新学習指導要領のなかで提言されている。高等学校では、現行指導要領がプログラミング系の科目である、「社会と情報」「情報の科学」の中から1科目を選択することとしているのに対し、新学習指導要領においては、プログラミングを含む共通必修科目の「情報I」を新設することとした。内容として、ネットワークや情報セキュリティ、データベース等があり、現在の高度な情報化社会に対応したものとなっている。高校においては、プログラミングはすでに選択科目として存在しているが、これを履修する学生は多くない。2022年から始まる学習指導要領によって、プログラミングが通常科目としてすべての生徒によって学ばれるようになり、小学校段階から中学校、高等学校までプログラミングが一貫して学ばれることになる。

表2 新学習指導要領におけるプログラミング教育の変化

	現行学習指導要領	新学習指導要領
小学校（2020～）	明記していない	プログラミングを必修化
小学校（2020～）	技術・家庭科（技術分野）で「プログラムによる計測・制御」が必修	技術分野の中でプログラミングの内容を倍増
小学校（2020～）	「社会と情報」「情報の科学」から1科目を選択	プログラミングを含む共通必修科目「情報I」を新設

出典：プログラミング必修化で学校教育はどう変わる？（<https://www.internetacademy.jp/it/programming/programming-basic/programming-education-elementary-school.html>）レイアウトを筆者一部改変

2016年4月には文部科学省により、小学校からプログラミング教育を必修化する旨の発表があった。これ以降、盛んに文部科学省が招聘した有識者会議で多くの審議がなされ、その結果、2020年の実施になった訳である。しかしながら、ここに至るまでには多くの議論、異論があったし、現在でもそれが収束したということとはできないであろう。IT人材が不足することは周知、理解されたことであるが、なぜ、小学校段階でプログラミング教育を導入しなければならないのか、また、そもそもプログラミング教育をすることで、人材の需給対策のほかにもどのような効果があるのか等、議論は尽きることがない。不確実性が高まり、変化の激しい時代に対応していくために重要なことは、物事を論理的に考えていくことである。しかも価値観が多様化し、より一層複雑化する社会においては、物事を頭の中で論理的に考えるだけでは十分ではなく、合理的な思考をもって、解決策を見つけ出すこ

とが大切である。このように考えると、論理に基づいた解決策の構築、そしてそれに不具合があるときに修正するという一連の工程は、まさに「プログラミング」を学ぶことでもあると言えるであろう。プログラミングは、機械を相手とするからこそ、論理性と規則性を極めて重視する。言い換えれば、人と人との情緒や感情を排した、冷徹な論理体系を身につけるということであり、それは、何かの決断を下し、実行していく際に大きな武器となるに違いないものである。こうした力を身につけるためには、プログラミングの学習を通じることが有益であるし、また、時代もまた、さらなる高度情報化社会に向かっていくのであるから、抗うことのできないものであろう。

3. キャリア教育

キャリア教育という文言が公的な教育文書に登場するのは1999年に遡る。これ以前にもキャリア教育という言葉は存在していたが、その多くは、欧米諸国で実施されている「職業教育」を日本語訳に置き換えたものとして通用されてきたといえる。我が国におけるその本来の意味は1999年12月に中央教育審議会から「初等中等教育と高等教育との接続の改善について（答申）」が出されることにより始まったと言えよう。これは「キャリア教育を小学校段階から発達段階に応じて実施する必要がある」としたうえで「実施に当たっては家庭・地域と連携し、体験的な学習を重視するとともに、学校ごとに目的を設定し、教育課程に位置付けて計画的に行う必要がある」と提言したものである。学校教育におけるキャリア教育導入の試みは本答申の登場を機に始まったのである。答申はキャリア教育を「望ましい職業観・勤労観及び職業に関する知識や技能を身に付けさせるとともに、自己の個性を理解し、主体的に進路を選択する能力・態度を育てる教育」とし、特に、職業観や勤労観を涵養することに主眼をおいていることは注目に値する。

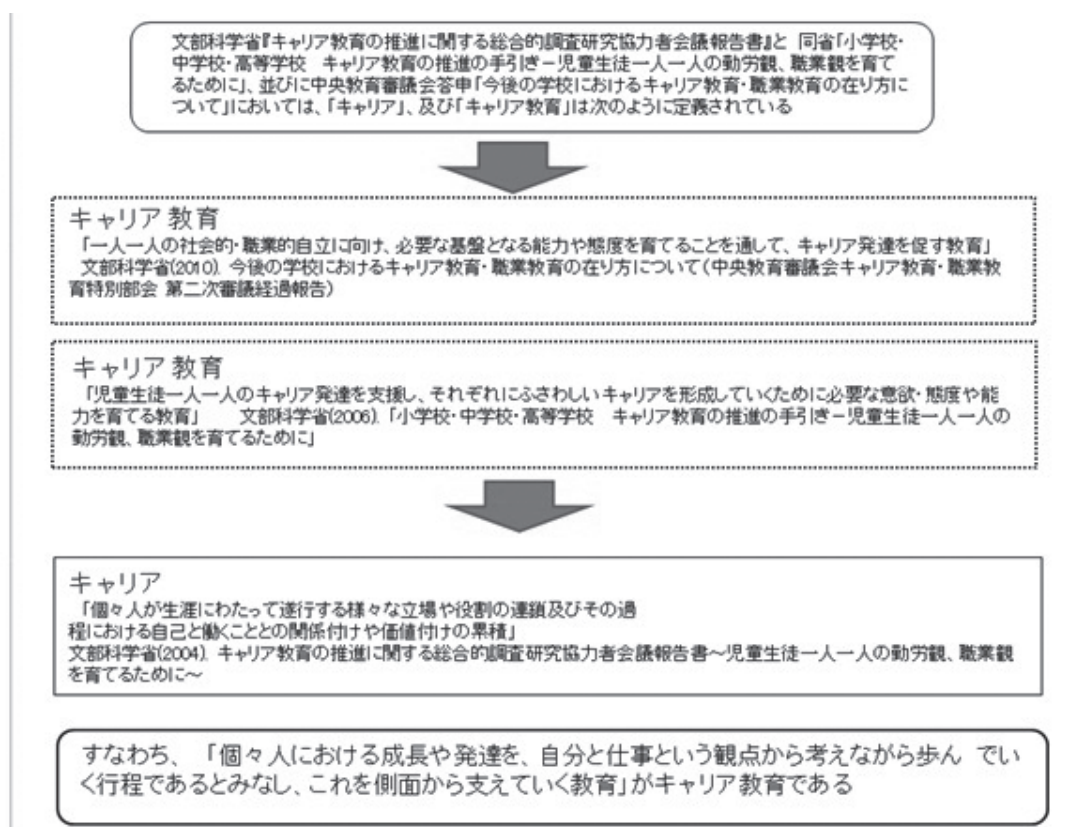


図4 キャリア教育の定義と変遷

キャリア教育は概念として学校教育に必要なものと考えられ始めたが、従来型の科目群に基づくカリキュラムとどのように整合性を保持するかという観点から、学校への普及はなかなか進まなかった。その後、2004年1月に発表された「キャリア教育の推進に関する総合的調査研究協力者会議報告書」においては、キャリア教育とは「キャリア発達を支援し、それぞれにふさわしいキャリアを形成していくために必要な意欲・態度や能力を育てる教育」とされた。前者と後者の定義の間には若干の語句に相違はあるが、その内容は殆ど同じであると言えよう。両者をもって、二つの答申はキャリア教育を「勤労観、職業観を育てる教育」と考えていると理解ができる。こうした議論をもとに、2011年1月に出された「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について（答申）」において、キャリア教育とは「一人一人の社会的・職業的自立に向け、必要な基盤となる能力や態度を育てることを通して、キャリア発達を促す教育」と再定義されるに至ったのである。教育取組における実際例としては、国立教育政策研究所が2002年に発表した「職業観・勤労観を育む学習プログラムの枠組み例」が参考になる。本取組においては、職業的発達にかかわる諸能力として、4領域を提示しているが、そのうちの1つは「情報活用能力： 学ぶこと・働くことの意義や役割及びその多様性を理解し、幅広く情報を活用して、自己の進路や生き方の選択に生かす」となっている。

情報を活用することがプログラミング教育と関係性が深いことは理解できるが、ここで注目したいのは、もう一つの領域である「将来設計能力」である。同答申のなかではこの能力を「夢や希望を持って将来の生き方や生活を考え、社会の現実をまえながら、前向きに自己の将来を設計する」としており、キャリア教育におけるプログラミング教育との親和性が最も高いのは、この領域であると考えられる。なぜならば、キャリア教育におけるキャリア・デザインの概念は諸説あるが、一般的にいわれている「主体的な自己の選択権の行使」という概念と照らし合わせてみると、このデザインの概念とは、プログラミング教育における、論理的な考え方を通じて決定を出し、不都合があればその都度修正していくという、プログラマーにおける「バグ取り作業」そのものともいえるからである。よって、キャリア教育にはプログラミング教育の要素が色濃く反映されていると考えることができるし、その逆にプログラミング教育を行うということは、個々人のキャリア・デザインにおける思考法を鍛錬することであるともいえよう。

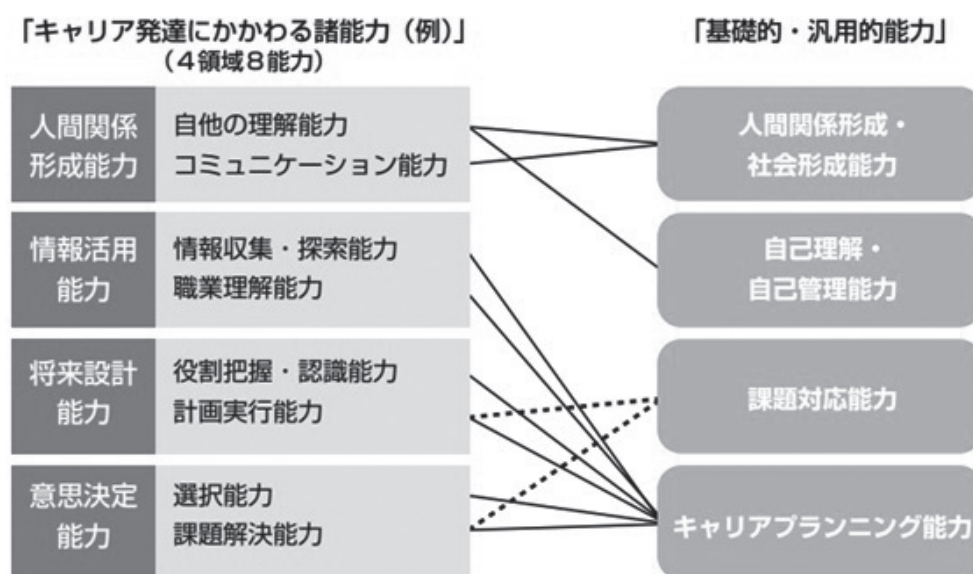


図5 キャリア発達にかかわる諸納涼と基本的・汎用能力

出典：文部科学省「小学校キャリア教育の手引き（改訂版）」

4. プログラミング教育とキャリア教育の今後

小学校からスタートするプログラミング教育が目指すことは、論理的思考を土台とした主体的な活動を生徒に促すことである。そもそも、文部科学省は、プログラミング教育を通して育成する論理的な思考方法を「プログラミング的思考」と呼んでおり、プログラミングを行う能力そのものではなく、我々が日常的に生活するうえで、必須の思考力を指し示す汎用的な能力を意味すると説明している。この度の新学習指導要領と同時に公示された学習指導要領解説では、自分の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あり、一つ一つの動きに対応したコードをどのように組み合わせたらいいのか、コードの組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、ということ論理的に考えていく力をプログラミング能力であると説明している。

つまり、大まかにいえば、論理的な思考様式に基づく、問題解決型の考え方をさすのであろう。コンピューターに命令を与える場合には、順次処理や、反復処理、条件分岐といったロジカルな命令が必須となると同時に、関数や配列等、機械に特有の思考様式を身につける必要がある。その過程において、生徒は、目的やゴールから逆算し物事を順序立てて考え、結論を導き出し、実行することを学んでいくのである。

この能力は、小学校から中学校、高校から大学へと進学していく過程で、自己の生き方を考え、将来を設計していく際の基礎力となり得る思考方法であると考えられる。キャリアをデザインするとは、目標を立て、その道筋を設計し、順序を考えたり、反芻をしながら、その時々々の機会における仮定や条件の分岐を取捨選択して、生涯をつくりあげる過程であるからである。

プログラミング教育から得られる論理的思考方法は、自己の進路に何か問題や課題が立ちふさがったとしても、まずはそれらの課題を細かく分解して、一つ一つの対処方法を考えて、解決策を繋ぎ合わせていく、そして、より有効な手法を見出しながら、現実社会に対応していくという問題解決型の行動様式につながっていくものだと考えられる。つまり、プログラミング教育とはコーディングするスキルを学ぶということだけではなく、むしろ、自ら考え、主体的に課題を取捨選択して、それらを組み立てなおしていくという普遍的な「考える力」を身につけるためのキャリア教育につながるものと考えられる。

5. おわりに

小学校から導入されるプログラミング教育は今後のキャリア教育の在り方を大きく変えるきっかけとなるかもしれない。自らが選択して進むべきキャリアを論理的に推論していく力をプログラミング教育を通じて涵養していけば、自己の分析と環境の分析を正しく行うことを可能とし、合理的な結論の帰結に結び付けられるかもしれないからである。従来のキャリア教育においては、ともすれば無謀ともいえる「夢追い型」のキャリア選択を後押しする傾向がなかったであろうか。夢を追うにも先ずは、自己をとりまく環境の冷静な状況判断と論理的な推論が重要であることは異論をまたない。その意味においても、義務教育段階から順次の導入が予定されているプログラミング教育はこれからの若者のキャリア選択に大いに影響を与え、既存のキャリア教育に大きく関わってくるものだと推察されるのである。

文献

IBJ (Internet Business Japan) インターネットアカデミー, 2019, 「プログラミング必修化で学校教育はどう変わる？」

<https://www.internetacademy.jp/it/programming/programming-basic/programming-education-elementary-school.html>

経済産業省, 2019, 「IT 人材需給に関する調査 (概要)」

国立教育政策研究所, 2002, 「児童生徒の職業観・勤労観を育む教育の推進について」

教育ネット, 2018, 「プログラミング教育に対する意識調査」

https://edu-net.co.jp/?page_id=1131

文部科学省, 2004, 「キャリア教育の推進に関する総合的調査研究協力者会議報告書」

文部科学省, 2002, 「高等学校学習指導要領」

文部科学省, 2008, 「高等学校学習指導要領」

文部科学省, 2011, 「高等学校学習指導要領」

文部科学省, 2011, 「小学校キャリア教育の手引き (改訂版)」

文部科学省, 2020, 「小学校学習指導要領」

A Study on Programming Education Starting with Primary Education and Career Education in Universities

MORIYA Kazutsune

Abstract: From this spring, programming education is going to be introduced in primary schools in Japan.

The relationship between programming education and career education is unknown. This paper shows how this programming education will affect ongoing career education in universities.

Keywords: programming education, career education, career development