

# 知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育実施に向けて — 質問紙調査の結果から —

爲川 雄二 東北大学大学院教育学研究科

**要 旨：** 中学部または高等部を有する全国の知的障害特別支援学校を対象に、プログラミング教育の実施状況に関するアンケート調査を実施した。全部または一部の学級でプログラミング教育を実施している学校は 11 校 (4.3%) にとどまり、232 校 (89.9%) の学校では実施予定すらなかった。この 232 校における実施しない (実施できない) 理由は、「生徒の知的発達レベルでは実施不可能」(59.1%) が最多で、その他「生徒の興味関心が得られそうにない」「プログラミング環境の情報がない」等の回答がみられた。これらの結果から、知的障害特別支援学校でプログラミング教育を実現させるために求められる要因について、各学校ならびに教員らへの適切かつ十分な情報提供と、その情報提供をもとにしたプログラミング教育に対する意識の変容が必要であると考察した。

**Key Words：** 情報提供, プランニング, 意識変容, 未来志向

## ● I. はじめに

2020 年度から全面実施される小学校学習指導要領 (2017)<sup>1)</sup> には、プログラミング教育 (「プログラミング的思考」の育成) が必修化された。この背景となった「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」の議論では、小学校段階におけるプログラミング教育のあり方について、「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に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」などを育むことであり、コーディングを覚えることが目的ではない」と、議論をとりまとめた。また、「プログラミング的思考」については、「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、一つ一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」と定義した<sup>2)</sup>。

プログラミング教育必修化の経緯には、近年における低年齢児向けのプログラミング環境 (ソフトウェア・ハードウェア) の発展がある。低年齢児向けのプログラミング環境は、パソコンやタブレット等の画面上でコマンド等に対応するブロックを配置したり (Scratch 等)、紙上に次の動作を指示するシールを貼付したり (Ozobot 等) することで、対象物に命令できる。文字ベースのコーディングに比して、より直感的に多様な表現ができつつ、構造化プログラミングの基本要素である「順次」「反復」「分岐」を体験できるのが、近年における低年齢児向けのプログラミング環境の特色である。

一方、小学校と同様に 2020 年度から実施される特別支援学校小学部の新学習指導要領 (2017)<sup>3)</sup> においても、「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」を各教科等の特質に応じて計画的に実施することと記述されている。先述の低年齢児向けの直感的なプログラミング環境であれば、特別支援教育でのプログラミング教育も展開が大きく期待できる。

障害の有無に関わらず、初等教育からプログラミング教育が必修化される状況に先行して、

総務省では 2016 年度から「若年層に対するプログラミング教育の普及推進事業」を展開して、2 年間で全国の 40 プロジェクトから実証成果を得た(2018)<sup>4)</sup>。特に 2 年目にあたる 2017 年度は、障害のある児童・生徒を対象とした実証を展開した。この実証には、知的障害特別支援学校も数件含まれていた。

特別支援学校における ICT 教育に関するもう一つの追い風として、2014 年度から特別支援教育就学奨励費の補助対象が拡大し、特別支援学校の高等部において学用品として利用するという前提であれば、タブレット PC 等の ICT 機器の購入が可能となった点があげられる。補助の詳細は地方自治体によって異なるものの、この制度を利用して、生徒が高等部入学時にタブレット PC を購入し、学校に持参して、授業等で利用する例がみられつつある(宮城県教育委員会、2017)<sup>5)</sup>。このように各学校が ICT 機器を準備するのではなく、児童・生徒(の家庭)が ICT 機器を購入して、学校に持参して学習に利用するような態勢は”Bring Your Own Device”の頭文字から”BYOD”と称され、学校教育における ICT 機器整備のひとつの新しい流れとなりつつある。

特別支援学校の教育課程は、主に児童・生徒の知的発達レベルや障害の程度に応じて、(障害のない)学校の教育課程に準ずる課程を編成する場合と、準ずる課程を編成せず、より児童・生徒の実態に即した課程を編成する場合がある。特に知的障害のある児童・生徒を対象とする場合、柔軟性のより高い教育課程が編成できる。先述の直感的な低年齢児向けのプログラミング環境であれば、知的障害のある児童・生徒であっても柔軟な教育課程の編成によってプログラミング教育を実施できる可能性は高い。先述の有識者会議における議論<sup>2)</sup>においても、プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力として、「身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決に

は必要な手順があることに気付くこと(知識・技能)」「発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること(思考力・判断力・表現力等)」「発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること(学びに向かう力・人間性等)」の 3 点を掲げている。これらのうち 2 点について、「発達の段階に即して」と記述されている通り、たとえ知的障害のある児童・生徒であっても、個々の発達の段階に即したプログラミング教育が求められている。

そこで本稿では、知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育の実態を全国アンケートで調査し、得られた結果からプログラミング教育の展開に求められる要因について考察した。なお、児童・生徒の知的発達等を考慮して、本稿では知的障害特別支援学校の中学部と高等部を対象とした。

## ● Ⅱ. 方法

### 1. 調査対象と調査時期

『2017年版 全国学校データ 特別支援学校』(教育ソリューション株式会社、2017)<sup>6)</sup>に掲載された 1,201 校(分校含む)のうち、中学部または高等部(あるいはその両方)があり、対象生徒に知的障害が含まれる学校を抽出して得られた 796 校を対象とした。調査票の配布にあたり、「できるだけ情報関係の校務分掌を担当する教職員」と回答者を指定したが、具体的な回答者の選任は各学校に一任した。また回答者には、調査の趣旨と個人情報保護に関する説明に同意した上での回答を求めた。

調査は 2017 年 10 月から同年 11 月の期間に実施した。回答者には 2017 年 10 月 1 日時点における状況の回答を求めた。

Table 1 主な調査内容

- 
- |   |
|---|
| ① 回答者の属性                                  |
| 教員歴、現任校の在籍年数、現在の校務分掌                      |
| ② 学校の情報(生徒数、学級数、教職員数等)                    |
| 教職員数、生徒数、学級数                              |
| ③ 生徒における携帯情報端末の所有状況・利用状況                  |
| 機種別の所有人数、持参登校の有無や校内ルール等                   |
| ④ 学校でのプログラミング教育の実施状況                      |
| 実施の有無、実施している場合はプログラミング環境、実施していない場合はその主な理由 |
-

## 2. 調査内容と調査票の配布・回収

主な調査内容を Table 1 に示す。調査票は全て郵送により配布、回収を行なった。アンケートを配布した 796 校のうち、258 校から回答が返送された（回収率 32.4%）。回答者のうち、情報関係の校務分掌を担当する教職員は 84.6%、担当年数の平均は 2.8 年（標準偏差 2.2 年）であった。

## 3. 回答の取り扱い

全ての回答は匿名化した上で集計し、選択回答と数値での回答はそれぞれ選択内容と数値をデータ化、自由記述回答は全ての回答の傾向から分類して集計した。

なお、回答対象となった知的障害特別支援学校に在籍する生徒においては、その知的障害の程度が多様であり、また知的障害以外の障害や、複数の障害を重複しているケースも含まれる。本稿における調査では障害の種類や程度について厳密に訊ねてはならず、検討にあたって障害特性の多様性については考慮しないこととした。

## Ⅲ. 結果

### 1. プログラミング教育の実施状況

回答のあった 258 校におけるプログラミング教育の実施状況を Table 2 に示す。プログラミング教育をすでに実施している学校は、「全ての学級で実施」と「一部の学級で実施」を合わせても 11 校（4.3%）にとどまった。大多数の学校（232 校；89.9%）がプログラミング教育を実施しておらず、実施予定すらないと回答した。

### 2. プログラミング環境

すでにプログラミング教育を実施している

11 校において、使用されているプログラミング環境の内訳を Table 3 に示す。「Scratch」のようなコマンド等に対応するブロック（アイコン）を配置するプログラミング環境が多数を占めた。「その他（各 1）」の 7 校は、「micro:bit」「OSMO」「コレグラフ（pepper）」「LEGO MINDSTORMS」という回答の他、「I. はじめに」で述べた総務省事業の実証校において新規に開発されたツールという回答があった。その他、知的障害の程度が比較的軽度と推察される生徒では、Excel VBA や HTML のような、卒業後の就労に役立つようなプログラミング環境が使用されていた。

### 3. プログラミング教育を実施していない理由

プログラミング教育を実施していない 232 校における、未実施の主な理由を Table 4 に示す。最も多数を占めたのが、生徒の知的発達レベルを理由とする回答であった。Table 4 内の A から D は、回答用紙に予め用意した選択肢であったが、自由記述回答欄には「プログラミングを指導できる教員がいない」「全ての生徒がプログラミング教育を必要としておらず、現段階で将来との結びつきが見えていない」等の回答がみられ、それぞれ e と f に筆者が分類した。これらの回答をもとに、以下で考察する。

## Ⅳ. 考察

新学習指導要領（2017）<sup>1)</sup>においても、またその背景となった有識者会議の議論（2016）<sup>2)</sup>においても、プログラミング教育はプログラマーの養成やコーディングを覚えることが目的ではないと明記されている。あくまでも目的は、身近な生活でコンピュータが活用されていることに気付くことや、コンピュータの働きを人

Table 2 プログラミング教育の実施状況

実施状況	回答数
全ての学級で実施	1 (0.4%)
一部の学級で実施	10 (3.9%)
実施予定あり（時期決定済み）	4 (1.6%)
実施予定あり（時期未定）	11 (4.3%)
実施していない・実施予定なし	232 (89.9%)

Table 3 使用されているプログラミング環境  
(複数回答)

プログラミング環境	回答数
Scratch (ScratchJr を含む)	9
ピョンキー	4
プログラミン	3
Viscuit	3
その他（各 1）	7

生や社会づくりに活かそうとする態度を涵養することである。

以下では、Table 4 のプログラミング教育未実施の理由について、その根拠と実施に向けた今後の課題を考察したい。

## 1. 適切かつ十分な情報

Table 4 内「A. 生徒の知的発達レベルでは実施不可能」(59.1%)は、近年の低年齢児向けプログラミング環境について、どの程度の知識・情報を有した上での回答であるのか、疑問が残る。いまだ、文字ベースのコーディングしか念頭になく、Table 3 で示されているような低年齢児向けのプログラミング環境を知らなければ、プログラミング教育が不可能であると回答せざるを得ないだろう。

「B. 生徒の興味関心が得られそうにない」(28.9%)という回答も同様の疑問が残る。あるいは、日頃から ICT 活用の頻度が低く、生徒の ICT 機器に対する反応について、見聞する機会が乏しいことも考えられる。

そのような意味では、上位 2 位を占める「A. 生徒の知的発達レベルでは実施不可能」と「B. 生徒の興味関心が得られそうにない」は、次の「C. 適切なプログラミング環境の情報がない」(25.4%)という理由に集約されるかもしれない。これに類似するデータとして、文部科学省の委託を受けて全国の教育委員会に小学校プログラミング教育の実施に向けた取り組み状況等を尋ねた調査結果がある(政策研究所, 2018)<sup>7)</sup>。それによると、「プログラミング教育取り組みの段階」と「プログラミング教育が実施できない障壁として情報不足を挙げる割合」との間に相関がみられた。すなわち、プログラミング教育に取り組めていない段階にある地域

ほど、障壁としてプログラミング教育に関する情報不足を挙げる割合が高く、プログラミング教育の取り組みに向けて準備を進めている地域や、すでにプログラミング教育を実施している地域では、障壁としてプログラミング教育に関する情報不足を挙げる割合が低かった。今後は、より適切かつ十分な情報提供が有効となるだろう。

「D. ハードウェアの数が不足している」(20.7%)は財政的な問題でもあり、限られた予算の中からどのようにハードウェアを調達できるか、各学校や自治体等の方針に期待せざるを得ない。しかしながら、「I. はじめに」で述べたように、高等部では特別支援教育就学奨励費の活用も検討してもらいたい。タブレット PC で使えるプログラミング環境も多数存在する。また、プログラミング教育は必ずしも ICT 機器が必須ではない。いわゆる「アンブラグド」によるプログラミング教育は、知的障害のある児童向けにも実践例があり(例えば前掲の総務省(2018)<sup>4)</sup>のウェブサイト)、むしろアンブラグドによるプログラミング教育の方が日頃の授業との親和性が高く、児童・生徒の意欲も得られることも期待できる。

## 2. プログラミング教育に対する意識

### ①プランニングとプログラミング教育

近年、知的障害児・者の諸能力とそれらの発達に関する研究分野ではプランニング(planning)への注目が高まり、多様な実験的・臨床的検討が展開されている。中島他(2014)<sup>8)</sup>はプランニングを「様々な認知機能と関わり、新しい場面や出来事に対して、将来の時間の中で、到達する目標とそれを達成するための行動を選択、実行する能力」と定義した。プランニ

Table 4 プログラミング教育未実施の主な理由

理由	複数回答	
	回答数	
A. 生徒の知的発達レベルでは実施不可能	137	(59.1%)
B. 生徒の興味関心が得られそうにない	67	(28.9%)
C. 適切なプログラミング環境の情報がない	59	(25.4%)
D. ハードウェアの数が不足している	48	(20.7%)
e. 教員の知識・技能・研修が不足	26	(11.2%)
f. 優先順位が低く、プログラミング教育まで実施できない	26	(11.2%)
その他	15	(6.5%)

注) A から D は回答用紙に予め用意した選択肢で、e と f は自由記述回答を筆者が分類した。

ングの能力は定型発達であれば幼少期に発達する (Carlson et al., 2004<sup>9)</sup> 等). その一方で, 知的障害児・者のプランニング能力は相対的に低く, その発達も相対的に遅い (Hartman et al., 2010<sup>10)</sup> 等).

プランニングとプログラミングは類似性が極めて高い. 児童・生徒の日常生活で例示するならば, 体育の授業に備えて体操服に着替える一連の操作 (プランニング) は, プログラミングの基本要素の一つである順次性に類似する. また, 天候によって雨具を準備して登校する一連の操作 (プランニング) は, プログラミングの基本要素の一つである分岐に類似する.

多くの教員が「プログラミング」という新奇な語にとらわれるあまり, 柔軟かつ前向きな推進に躊躇しているかもしれない. 発想を転換して, プランニングと同様またはプランニングの延長線上にプログラミング教育を位置付けられれば, 全く新しい教育内容ではないと理解されるだろう. 前項での主張と重複するが, ここでも学校や教員へのプログラミング教育に関する適切な情報提供で解決できるかもしれない.

## ②長期的な生涯発達支援の視野に立った未来志向

「e. 教員の知識・技能・研修が不足」(11.2%) は, プログラミング教育に限らず, ICT 活用について従前より頻出される事情の一つである. 教員が多忙で知識や技能を得る機会や研修を受ける機会に恵まれていないのか, それとも, もとより研修の場が少ないのか, 実態は不明である. いずれにしても, ICT 活用やプログラミング教育に関する知識や技能を得る機会を積極的に欲するような, 意識の変容がより多くの教員が求められるであろう.

「f. 優先順位が低く, プログラミング教育まで実施できない」(11.2%) は, ある種の危惧を含む回答である. 近年の特別支援教育では卒業後の就労等を志向した, いわゆるキャリア教育が重要視されている. 本稿の調査対象であった知的障害特別支援学校中学部と高等部の生徒, 特に高等部の生徒にとっては, 卒業後の就労が直近の課題である場合も多い. 筆者も卒業後の就労等を志向したキャリア教育の重要性は否定しない. しかしながら, 生徒の人生は卒業後の就労で終わるわけではない. 目先のキャリア教育に注力するあまり, その先の生涯発達支援の視点を失うことは非常に危険である. これに関連して, 欧米での指摘を紹介する. Barber et al. (2012)<sup>11)</sup> の「40年ギャップ説」では, 親や教員が自分自身の受けた 20 年前の教育を判

断基準にする一方で, 本当に必要な教育は子ども達が実社会で活躍する 20 年先を見据えたものであるべきであると主張されている. また Frey et al. (2013)<sup>12)</sup> は現存する 47% の職業が 10~20 年後には機械で代行されると分析した. さらに Davidson (2011)<sup>13)</sup> は「アメリカの小学校 1 年生の 65% は, 大学卒業時に現存しない職業に就く」と予測している. これらの予測の真偽は現時点においては不明であるものの, 少なくとも昨今の労働人口減少傾向や AI をはじめとする ICT のさらなる発展によって, 人間による労働や職業は減少し, 新しい職業が発生することは想像に難くない. 知的障害の有無に関わらず, 学校卒業後に就労の機会を得たとしても, その職業の永続性は保証されていない. 知的障害児のキャリア支援を見据えた生涯発達支援においても, より長期的な未来志向の視野に立ち, 特定の職業への適応ばかりでなく社会の変容にも適応できるスキル獲得の支援も志向すべきではないだろうか. 最先端のテクノロジーを取り入れたプログラミング教育はその格好のコンテンツであると筆者は考える. 教育課程をより柔軟に編成できる特別支援教育の特徴を活用して, 教科の枠にとられないプログラミング教育の展開に期待したい.

## 付 記

本稿の一部は, 日本教育情報学会第 34 回年会 (2018 年 8 月開催) ならびに第 44 回全日本教育工学研究協議会全国大会 (2018 年 11 月開催) で発表した. また本稿の一部は, JSPS 科研費 17K04909, 19K03096 の助成を受けた.

## 文 献

- 1) 文部科学省 (2017): 小学校学習指導要領.
- 2) 文部科学省 (2016): 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 (とりまとめ). [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/\\_icsFiles/afieldfile/2016/07/08/1373901\\_12.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/07/08/1373901_12.pdf). (2019.7 取得)
- 3) 文部科学省 (2017): 特別支援学校 小学部・中学部学習指導要領.
- 4) 総務省 (2018): 若年層に対するプログラミング教育の普及推進事業. <http://www.soumu.go.jp/programming/> (2019.7 取得)
- 5) 宮城県教育委員会 (2017): 特別支援教育における ICT 活用「@MIYAGI Style」. <https://www.pref.miyagi.jp/site/ictedu/at-mi>

- yagistyle.html (2019.7 取得)
- 6) 教育ソリューション株式会社 (2017) : 全国学校データ 特別支援学校 2017 年版.
  - 7) 政策研究所 (2018) : 教育委員会等における小学校プログラミング教育に関する取組状況等について. [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menue/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2018/11/12/1411018\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menue/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/11/12/1411018_1.pdf). (2019.7 取得)
  - 8) 中島好美・奥住秀之・國分充 (2014) : 知的障害児・者におけるプランニングの特徴と支援. 國分充編 : 東京学芸大学 平成 25 年度広域科学教科教育学研究経費研究報告書『知的障害児のプランニングと抑制機能の支援に関する基礎的・実践的研究』, pp.3-9.
  - 9) Carlson, S.M., Moses, L.J., & Claxton, L.J. (2004) : Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87, pp.299-319.
  - 10) Hartman, E., Houwen, S., Scherder, E., & Visscher, C. (2010) : On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54, pp.468-477.
  - 11) Barber, M., Donnelly, K. & Rizvi, S. (2012) : Oceans of innovation: The Atlantic, the Pacific, global leadership and the future of education, Institute for Public Policy Research.
  - 12) Frey, C.B. and Osborne, M.A. (2013) : The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?, University of Oxford.
  - 13) Davidson, C.N. (2011) : Now You See It: How the Brain Science of Attention Will Transform the Way We Live, Work, and Learn, Viking.

(受稿 2019.7.12, 受理 2019.9.25)