

知的障害特別支援学校小学部における プログラミング教育の実施状況と課題

水内豊和

知的障害特別支援学校小学部における プログラミング教育の実施状況と課題

水内豊和¹

Current States and Issues of Programming Education in Special Support Schools; Elementary School Level

Toyokazu MIZUUCHI

摘要

全国の知的障害特別支援学校小学部479校を対象に、2019年2月時点でのプログラミング教育の実施状況及び、メリットや課題、実施するための条件について質問紙調査を行った。回収のあった151校（回収率31.5%）のうちわずかに6校でプログラミング教育の実施がみられた。分析からは、知的障害特別支援学校に在籍する小学部の児童に対するプログラミング教育のメリットを認めつつも、障害特性による難しさ、教科・領域上の扱いや教育課程上の問題とともに、教員の知識やスキルの不足、そして研修会や先行事例の不足による教育現場の躊躇と不安が示された。

キーワード：知的障害特別支援学校，プログラミング教育，教育課程

Keywords：special support school for children with intellectual disabilities, programming education, & educational curriculum

I. 問題

2017年4月28日告示の「特別支援学校（小学部・中学部）学習指導要領」では、小学部においては「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つけるための学習活動」を計画的に実施することが求められており、2020年度より小学校同様、特別支援学校小学部段階においてもプログラミング教育は取り組むべきこととなる。

小学校におけるプログラミング教育については、公的機関より示されたガイドラインをはじめ、それを志向した解説や実践事例を紹介した書籍は多数見られる。それに比して、特別支援を要する子どもたちに対するプログラミング教育に関するそれは皆無に等しい。2017年度に総務省が行った障害のある児童を対象としたプログラミング教育の実証事業では全国で10件の事業がなされたが、知的障害特別支援学校を対象とし、かつ教育課程内に位置付けた実践は其中でわずかに2件でしかない（総務省，2018）。また2019年8月末の時点においてNII学術情報ナビゲータCiNiiで関連するキーワードで検索しても、特別支援学校の場合で知的障害児を対象にし、かつ小学部段階でのプログラミング教育実践は、同一研究者によるものがわずかに3件あるのみである（山崎・

水内，2018a; 2018b; 2019）。爲川（2018）は2017年10月現在での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施状況調査を報告しているが、これも中学部・高等部のみを取り扱ったものである。このように、特別支援学校、とりわけ知的障害特別支援学校、そして特に新指導要領導入に向け喫緊の課題となる小学部におけるプログラミング教育については、実践も少なく、また教育内容や方法、効果に関する検証はほとんどなされていない現状であり、実践状況の把握や、具体的実践の積み上げは急務であるといえる。

そこで本論では、プログラミング教育への取り組みの現状と課題について、全国の知的障害特別支援学校の小学部に対して質問紙調査の結果から報告する。

II. 方法

1. 調査対象と時期

『2018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，2018）に掲載されている全国の特別支援学校（分校含む）のうち小学部のある479校を対象とした。調査票の配布にあたり「情報担当もしくは関連授業の実施者など本調査の内容に照らして回答するのがふさわしいと考えられる先生が代表してご回答ください」としたが具体的な回答者の選任は各学校に一任し

¹ 富山大学人間発達科学部

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2019年2月1日～8日の期間に実施し、回答者には2019年2月1日時点における状況の回答を求めた。

調査票は全て郵送により配布、回収を行った。回収数は151校（回収率31.5%）であった。

2. 調査内容

プログラミング教育の実施状況と課題を明らかにするため、プログラミング教育の実施の有無、実施している場合は対象や教科・領域、使用しているプログラミングツールについての詳細、実施していない場合はその理由の回答を求めた。またプログラミング教育を行うことで知的障害児にとってのメリット、プログラミング教育を行う上での困難とその要因、必要な条件について自由記述にて回答を求めた。本調査で行なった調査内容を表1に示す。

表1 調査内容

①	プログラミング教育の実施の有無
②	①で有の場合：実施の内容の詳細（対象、教科・領域など、使用したプログラミングツール・教材、具体的内容について記述）
③	①で無の場合：実施していない理由（多肢選択）
④	プログラミング教育を行うために必要と考える条件（自由記述）
⑤	プログラミング教育を行うことで、論理的思考やその他発達などにおいてメリットと感ずること（自由記述）
⑥	プログラミング教育を行う上で、困難と感ずているあるいは予想される要因（自由記述）

3. 分析方法

すべ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をデータ化した。自由記述による回答はKH Coderを用いて文単位でのクラスター分析を行った。クラスター数は併合水準のプロットによる収束具合から決定した（樋口, 2014）。なお、回答対象になった知的障害特別支援学校に在籍する児童は、知的障害の程度が多様であることやその他の障害を重複することもあるため、本調査では障害の種類や程度については厳密にたずねず、また検討に際しても障害特性の多様性は考慮していない。

Ⅲ. 結果

1. プログラミング教育の実施状況

回答のあった151校におけるプログラミング教育の実施状況を表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、「すべての学級で実施」と「一部の学級で実施」を合わせても6校（3.9%）にとどまり、ほと

んどの学校（123校；81.5%）では実施していない・実施の予定はないと回答した。

表2 プログラミング教育の実施状況

実施状況	回答数 (%)
全部の学級で実施している	0 (0.0)
一部の学級で実施している	6 (3.9)
実施予定がある（時期決定済み）	0 (0.0)
実施予定がある（具体的な実施時期は未定）	22 (14.6)
実施していない・実施の予定はない	123 (81.5)

2. 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・実施の予定はない123校における、未実施の主な理由を表3に示す。もっとも多かった理由は「教員の側の知識やスキルが足りない」というものであった。なお「その他」の回答には、「プログラミング教育より他に優先すべきことがある」「身近に先行事例がなく必要性やメリットが感じられない」「タブレット使用は児童には刺激が強く、注意集中をより困難にする」などが散見された。

表3 プログラミング教育未実施の主な理由（複数回答）

理由	回答数 (%)
児童の知的発達レベルではプログラミング教育が不可能	72 (58.5)
児童の興味・関心を得られそうにない	25 (20.3)
適切なツール、ソフト（アプリ）がわからない	56 (45.5)
パソコンやタブレットの数が足りない	73 (59.3)
教員の側の知識やスキルが足りない	100 (81.3)
その他	17 (13.8)

3. プログラミング教育の実施内容

今回回答のあった学校のうち「一部の学級で実施している」とした6校のプログラミング教育の実施内容を表4に示す。サンプルが少ないものの実施対象は高学年かもしくは能力的に可能と判断された小集団であった。教育課程については、その多くが教科・領域を合わせた指導にて実施しており、単一の教科学習にてプログラミング教育を行っている学校は1校のみであった。アンプラグドなもの、ロボット、ブロックコードを用いたプログラミング言語など、コードやそれに相当するパーツが比較的少なく単純なものの使用傾向がみられた。「ループ」や「イフ」など複雑なコードに関して指導している学校は見られなかった。

4. プログラミング教育上のメリット

表5にプログラミング教育をすることで予想されるメリットを示す。クラスター（以下Cとする）2, 4, 11のように論理的思考を習得するとともに問題解決能力や試行錯誤する力を習得できると捉えている。またそのプ

表4 プログラミング教育の実施内容

学校	対象	教科・領域等	プログラミングツール・教材	内容
A	高学年	課題学習	little Bits	いくつかのパーツを組み合わせて音が鳴ったり光ったりするものを経験し、様々な組み合わせによって異なる反応があることを知る。児童によっては自由に組み立てたり、見本と同じように組み立てたりした。
B	高学年	せいかつ	Code A Pillar	↑←→の矢印を組み合わせてスタートからゴールまで行くように考えてロボットを動かした。
	高学年	せいかつ	はじめてのプログラミングアプリ	iPadのアプリを使用して↑↓←→の矢印を組み合わせて、スタートからゴールまでの道筋を考えるゲームをした。
C	6年生	生活単元学習・特別活動	Scratch・コードスタジオ (code.org)	ビジュアルプログラミング言語を用いてキャラクターを操作する。(前進させたり楽器を鳴らしたりする。迷路を進んだり、線を引いたりする。)
	6年生	生活単元学習・特別活動	embot	オリジナルのダンボールロボットを作り、タブレットからプログラミングをすることで実際に操作する。
D	高学年	自立活動	Code A Pillar	いもむしロボットを目的地に到達できるように「まっすぐ」「右折」「左折」の3つのコードを組み合わせて動かす。
	高学年	自立活動	GLICODE (グリコード)	キャラクターを目的地に到達できるようにボキキーを上下左右に順に並べて動かす。アンプラグドで思考させ、結果提示は大画面液晶に繋いだiPadで教師が行う。
E	5年生・個別	算数	Scratch Jr. プログラミングゼミ	ビジュアルプログラミングを組み命令させ、キャラクターを動かした。クイズに挑戦し、少ない命令でクリアできるように取り組んだ。
	4年生	遊びの指導	すごろく	自分たちですごろくを作成し、クラスメイトとつなげて遊ぶ。「3マス進む」や「一回休み」などのルールを遊びを通して指導した。
F	3,6年生・能力別グループ	生活単元学習	Scratch Jr.	各コマンドのブロックについて確認し、基本的な操作を習得した後、自由にストーリーを組み立てて各自で作品作りを行った。また作品完成後に発表を行った。

表5 プログラミング教育のメリット

件数	クラスター名	記述の例
クラスター1	17 興味関心に合っている	PC、タブレットに興味関心が高い児童にとっては、主体的に取り組もうとすることができるので、自主的に取り組む力がついたり、自ら考え課題を解決しようとする力の伸長が予想される。
クラスター2	10 論理的思考そのものの涵養	論理的思考力を養うことで自己実現の手立てとなる。
クラスター3	9 論理的思考を習得することによるメリット	論理的思考が身につくことで、適切な作業手順を考えることができ、効率よく行動できるようになることが予想される。
クラスター4	14 試行錯誤する力の習得	試行錯誤する(しようとする)力がつくのではないかと考えている。
クラスター5	15 知的障害という特性に合っている	見通しを持って生活できるというのは知的障害の児童において、とても大切なことであるが、プログラミング教育によって、自分のこの先に起こることを自己決定するという力を身に付けるという点において、その見通しを育てていく観点で有効と考えられる。
クラスター6	13 プログラミング的思考を学ぶことの日常生活へのメリット	プログラミング的思考を学ぶことで、大きなことを小さなことに分けて考える、例えば、サンドイッチを作る時に「パンを並べる」「バターを塗る」「マスタードを塗る」など活動内容を書き出して、視覚的にもわかりやすくすることは、小学部においてメリットだと思う。
クラスター7	8 意欲的・自発的な学びの可能性	視覚的に分かりやすく、子ども達も興味を持っているので、自発的に学習に取り組めるのではないかとと思う。
クラスター8	3 ICT 機器への習熟	パソコンやタブレットの操作に慣れ親しむ機会が増える。
クラスター9	14 指導方法上のメリット	下学年ではタッチパネルを使った操作、学年が上がるにつれてマウスやキーボードを使った操作に移行できるものが良い。
クラスター10	5 発達段階に見合ったメリット	子どもの発達段階や低学年では難しい側面もあるが、意欲を引出し、思考力、判断力、表現力を養うことに効果的であると考える。
クラスター11	19 問題解決能力の習得	困ったことがあっても、解決する方法やそのある程度の手順があるということの学習ができる。
クラスター12	4 子ども側の問題のためメリットなし	論理的思考ができる発達段階に達している児童はほとんどいない。
クラスター13	6 教員側の問題のためメリットなし	プログラミング教育に関する教員の側の知識やスキルが足りないため、メリットであると感ずることについて、予想できない。

ロセスにおいてC3, 6のような作業の効率化が図れること、そうした思考様式を生活面などで生かせることが挙げられる。そしてプログラミング教育に用いるハードやソフトなどが児童の興味関心(C1)や知的障害という特性(C5)に合っているため、意欲的・自発的に学ぶことができる(C7)ことや、児童の発達段階(C10)や操作性などの指導方法の上(C9)でもメリットがあること、プログラミング教育を通してICTスキルも習熟する(C8)ことがメリットと認識されていた。一方で知的障害特別支援学校の小学部においてプログラミング教育を行うことに対して、児童の側・教員の側双方に課題があるためメリットは見出せない(C12, 13)とする意見も少なからずみられた。

5. プログラミング教育上の困難

表6にプログラミング教育をする上で教師の感じている困難を示す。大きくはC1, 4にあるプログラミングに対する教員の意識の低さ、知識・スキルの不足のような教員側の課題があり、これらはこの設問の回答数としては上位2つを占めていた。またC2, 5, 7, 8にある知的障害のある児童自身がプログラミング教育を行うことの意義がわからない、容易ではないという子ども側への課題がみられた。さらにC6の教育課程にどう位置付けるかという点については一教員で解決できるのではなく学部や学校全体に関するもののため難しいことが示された。

6. プログラミング教育に必要な条件

表7に教師の考えるプログラミング教育に必要な条件

表6 プログラミング教育上の困難

件数	クラスター名	記述の例
クラスター1	32 プログラミングに対する教員の意識の不足	教員がプログラミング教育の必要性を十分に認識していない。
クラスター2	7 子どものレディネス不足	児童の実態(知的発達の段階)がプログラミング教育を行うために必要な段階まで達していない。
クラスター3	5 ICT機器使用の弊害への危惧	プログラミングに使用する機器が刺激となり本来の目的と違った方向に行ってしまう。
クラスター4	23 プログラミングに対する教員の知識・スキルの不足	ほとんどの教員がプログラミングについての授業を受けたことが無い、初めて耳にする用語も多く、それを指導することが困難。実践が少なく、参考に出来るものが乏しい。
クラスター5	13 子どものICTスキルの不足	実際にパソコンを使う上で、キーボードを操作しにくい点が上げられる。精密機器のため、扱っているうちに、故障することがある。
クラスター6	16 教育課程への位置付けの困難	児童一人一人の障害特性、能力、興味関心などに差があり、学校の教育課程に取り入れることは難しい。
クラスター7	9 子どもの実態からの困難	児童の実態に応じてではあるが、知的発達レベルから考えて実施が難しい場合もありうる。
クラスター8	14 子どもがプログラミングをする意味そのものの理解が困難	発達レベルや認知特性から例えば自分がプログラミングしたこととロボットの動きが繋がっていると認識することが難しい。

表7 プログラミング教育に必要な条件

件数	クラスター名	記述の例
クラスター1	17 教育課程上の位置付け	教育課程上での位置付け：どの教科、領域で学習するか、何を優先して学習するか。
クラスター2	65 プログラミング教育に詳しい教員	プログラミング教育に詳しい教員の配置。
クラスター3	43 プログラミングについての教員研修	様々な教員が授業を担当できるような研修、勉強会。
クラスター4	16 指導事例	具体的な指導事例の提供(指導案、教材教具など)。
クラスター5	19 ネットワークインフラの整備	高速ネットワーク回線と校内無線LANの整備。
クラスター6	40 ハード(PC)の整備	児童が使用できるパソコンとそのための教室が必要。
クラスター7	86 ソフト・アプリの整備	遊ぶ延長で子ども達を取り組めるレベルの教材、ソフトがあること。
クラスター8	39 子どもの実態に応じた配慮	支援ツールなど児童が理解できる工夫。
クラスター9	63 ハード(タブレット端末)の整備	iPadなどのタブレット端末の十分な整備。

を示す。大きくはプログラミング教育に詳しい教員の配置 (C2)、またそれに伴う教員研修 (C3) や指導事例の普及 (C4) といった指導する教員側の資質向上がまず挙げられる。また C5, 6, 7, 9 のようなプログラミング教育を行う上での物理的環境整備のウエイトも大きい。さらにはプログラミング教育を教育課程にいか位置づけるか (C1) はⅢ.5. の困難のところでもあがったように重要な条件であった。また特別支援教育の根幹を成す個に応じた指導・支援 (C8) も特徴的な条件である。

Ⅳ. 考察

今回わずかながらプログラミング教育が行われていたのは高学年もしくは能力的に可能と判断されたグループであったことから、プログラミング教育を行うにはある程度の発達段階や知的能力が児童に求められることが推察される。また教育課程はほとんどが教科・領域を合わせた指導の中であった。特に児童の生活の流れの中で活動するうちに結果として教科・領域の内容を習得することをねらう生活単元学習は、プログラミング的活動をその手段として取り入れることと親和性が高いことが想定される。しかし今回の調査結果からは、まだまだプログラミング教育をすること自体を目的として捉えるためにハードルが高いと考えている教員が多く、この誤解を解くためには、知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育とは何かということについての指針や解説を示す必要性がある。

今回の調査では、ほとんどの学校が実施していないものの、プログラミング教育のメリットとして論理的思考や問題解決能力の習得、そこから作業の効率化を図ることができるようになること、学習内容が児童の興味関心に合っているといたことを予想してあげていた。一方で、回答した教員のほとんどがプログラミング教育に必要な条件としてハードやソフトの整備を求めているが、学習指導要領本来のねらいを達成するためにはアンプラグドな学習内容でも構わない。プログラミング教育の実施内容として「すごろく」を行っている学校があったが、こうした順次処理が求められる身近な余暇活動を工夫して行うこともできる。このように、必ずしもハードやソフトが一人に1つずつなくても、またそもそもコンピュータを用いなくても実施できる事例を含め、プログラミング教育の先行事例が早急に示される必要があるだろう。

附記

本研究は、JSPS 科研費 18K02816, ならびに富山大学人間発達科学部 2018 年度学部長裁量経費により行われた。

謝辞

本研究における調査内容については為川雄二先生 (東北大学) に助言をいただきました。また調査のデータ分析にあたり、竹内晃葵、伊藤美和、太田香代子、番場楓、清水美里の各氏の協力を得ました。ここに記して感謝申し上げます。

引用文献

- 樋口耕一 (2014) 社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して。ナカニシヤ出版。
- 教育ソリューション株式会社 (2018) 全国学校データ特別支援学校 2018 年版。
- 文部科学省 (2017) 特別支援学校小学部・中学部学習指導要領。
- 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/>
- 為川雄二 (2018) 知的障害特別支援学校でのプログラミング教育の実施に向けて—全国調査の結果からみた実施要因の考察—。第 44 回全日本教育工学研究協議会全国大会川崎大会研究発表論文, F-1-1。
- 山崎智仁・水内豊和 (2018a) 知的障害特別支援学校の自立活動におけるプログラミング教育の実践—小学部児童を対象としたグリコードを用いて—。STEM 教育研究, 1, 9-17。
- 山崎智仁・水内豊和 (2018b) 知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育—小学部の遊びの指導における実践から—。富山大学人間発達科学部附属人間発達科学研究実践総合センター紀要, 13, 41-45。
- 山崎智仁・水内豊和 (2019) 知的障害特別支援学校における教育課程に位置付けたプログラミング教育—(1) 小学部自立活動におけるダンスの実践から—。富山大学人間発達科学部紀要, 14 (1), 23-30。

(2019年9月2日受付)

(2019年10月2日受理)

