

令和 3 年 6 月 11 日現在

機関番号：13201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K02816

研究課題名(和文) 知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育のあり方に関する研究

研究課題名(英文) Topics in Programming Education for Children with Intellectual Disabilities at the Special School

研究代表者

水内 豊和 (MIZUUCHI, Toyokazu)

富山大学・学術研究部教育学系・准教授

研究者番号：30372478

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：

(1) 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月時点で質問紙調査を行なった。その結果、教師はプログラミング教育に対し、児童生徒の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、教師の知識やスキルの不足、先行事例の乏しさを課題として認識していた。

(2) 富山大学人間発達科学部附属特別支援学校において、2018-20年度、自立活動や生活単元学習、遊びの時間、各教科などにおいてプログラミング教育を実践しその有効性を検証した。その結果、児童生徒のプログラミング的思考能力の育成が認められた。また教科横断型の学びやカリキュラムへの位置付けのあり方のモデルが提示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これらの成果は、特別支援教育分野並びに教育学分野において、論文、学会発表、シンポジウム、定期刊行雑誌、SNSなどを通じて広く公開し、わが国における知的障害を対象とする特別支援教育分野でのプログラミング教育のあり方について具体的な方法を示すことができた。

研究成果の概要(英文)：

(1) A questionnaire survey was conducted in 479 elementary schools for special-needs children with intellectual disabilities nationwide as of Feb. 2019. As a result, while acknowledging the merits of programming education, the following issues were identified: difficulties due to the characteristics of the disabilities, problems in handling the subject matter and curriculum, lack of knowledge and skills of teachers, and lack of prior examples.

(2) In the 2018-20 school year, the University of Toyama's Faculty of Human Development's Special Needs School implemented programming education in independent activities, life unit studies, playtime, and various subjects, and verified its effectiveness. As a result, the development of students' ability to think programmatically was confirmed. In addition, we proposed a cross-curricular approach to learning and a way to position programming in the curriculum.

研究分野：特別支援教育、教育学

キーワード：プログラミング教育 知的障害 特別支援学校 ICT

## 1. 研究開始当初の背景

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いる。これを受け、2020年度より、小学校と同様に、特別支援学校の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位置付けられた。しかし、小学校におけるプログラミング教育については、すでに文部科学省より示されたガイドラインをはじめ、具体的な解説や実践事例を紹介した書籍が多数刊行されているが、特別支援教育、さらには知的障害のある児童生徒を対象としたプログラミング教育の実践事例の報告は研究開始時点ではほとんど皆無であった。

## 2. 研究の目的

特別支援教育分野におけるICT活用は比較的早期からなされてきた。障害自体や障害に起因するさまざまな困難に対しICTを用いることで「補助・代替」することにウエイトがおかれてきた。しかし、今日、ICTの革新はめざましく、たとえば、そのひとつであるスマートフォンにおいても、知的障害のある高等部生徒の半数以上が所持しており、通話やメールといった基本機能を使いこなしている。また、特別支援教育特別奨励費において、iPadのようなタブレットを購入することも認められており、個人のデバイスを学校の中で教具として使用することもめずらしくなってきた。一方で、スマホ等の活用において、障害特性に依拠する金銭感覚の弱さや、コミュニケーション能力や他者視点取得の弱さなどが引き起こすトラブルも報告されている(島田・水内, 2015)。このように知的障害のある児童・生徒にとっても、もはやICTを持たない・使わないという選択肢はなく、いかにかくICT機器とつきあっていけるかが問われている(水内, 2015)。

そのような中、2020年から小学校においてもプログラミング教育が必修として位置付けられた。同時に中学・高校においても、「技術・家庭」や「情報」においてプログラミング教育の内容が質・量ともに拡充している。ところが、これらのプログラミング教育の導入に関して、特別支援教育対象児についての具体的記述はない。しかし、筆者は2017年度の総務省事業において、発達障害のある通常学級の小学生、知的障害のある特別支援学校の小学部生徒、知的障害のある成人を対象にしたそれぞれプログラミング教室を開講する中で、彼らが十分にプログラミング的思考を伸ばすことができること、そのみならず、彼らの障害に起因する学習や生活上の困難である生活能力・認知能力・運動能力・コミュニケーション能力においても、その伸張に効果があることを経験している。しかし、特別支援学校、特に知的障害特別支援学校における知的・発達障害児に対するプログラミング教育を実施するための環境は十分とは言い難く、また効果についての実証的な研究は皆無に等しい。

したがって、本研究では、プログラミング教育により育つ力であるとされる論理的思考はもちろんのこと、それを下支えする生活能力・認知能力・運動能力・コミュニケーション能力などに与える効果についても着目し、知的障害のある児童生徒にとって有効なプログラミング教育のあり方について実証的に検討する。また、知的障害特別支援学校の教育課程の中でどのように位置付けることができるかについての具体的モデルを提示する。

## 3. 研究の方法

本研究は大きく、「(1)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調査」、「(2)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証研究」の二部構成となっている。また(3)プログラミング教育実践の普及啓発のため、随時、学会や各種メディアを通じ、プログラミング教育の実践研究の成果の教育現場への還元を努める。

## 4. 研究成果

### (1) 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調査

2019年2月時点での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についての全国調査を実施した。調査票を送付した479校のうち、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見ると、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。未実施の主な理由は「教師側の知識やスキルが足りない」、「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」などであった。プログラミング教育をする上で教師の感じる困難を尋ねたところ、「プログラミングに対する教師の意識の低さ、知識・スキルの低さ」のような教師側の課題に加えて「知的障害のある児童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も見られた。さらには「教育課程にどう位置付けるか」という点も課題として挙げられた。

### (2) 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証研究

富山大学人間発達科学部附属特別支援学校を実践校とし、2018年度は小学部において児童の

実態に応じて、自立活動や生活単元学習、遊びの時間などの教育課程外での実践のあり方を検討した。2019年度は小学部教育課程に「プログラミングタイム」という時間を年間通じて位置付け、自立活動として実施した。2020年度は、小学部・中学部・高等部のすべての学部において、年間通じてプログラミング教育実践を行い、教科横断型の学びやカリキュラムへの位置付けのあり方などを検証した。こうした教育実践の結果、論理的思考はもちろんのこと、関連する認知的側面、コミュニケーションや社会性などの発達においても有効な側面があることが明らかになった。そして、知的障害のある子どもにはやみくもに試行錯誤するだけでは論理的に考えることにはつながりにくく、支援ツールなどを用いて、個に応じた支援を行う中で、思考を可視化することの重要性が示された。こうした結果が示すことは、「プログラミング教育」である以前に、当たり前なことながらまずはやはり「特別支援教育」の教育的原理が重要であるということである。したがって、個々の子どもの実態把握に基づき、教科・領域における学習内容の目標の達成のための学習活動の一環としてプログラミングを取り入れた教育をどのように織り込んでいくのが、今後、教育現場において求められる。

### (3) プログラミング教育実践の普及啓発の取り組み

先の全国調査では、プログラミング教育はほとんどの学校が実施しておらず、回答者の多くがプログラミング教育の実施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。しかし、学習指導要領に示される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良い。このように必ずしもハードやソフトが一人ずつになくても、またそもそもPCを用いなくても実施できる事例を含め、教師が参考にできるようなプログラミング教育の先行事例を早急に示す必要性から、2020年3月に全国の28の実践事例を収録した書籍を刊行した。

2020年度に入りコロナ禍により学校休校を余儀なくされた。そこで2020年5月より「誰かの実践を見て参考にしたり自分の実践を紹介して意見をもらったりアイデアや疑問を共有したりする場が欲しい」という先の調査に見られた教師達の声から、Facebookに情報交換グループを作成し、現在400人を超える学校教員の情報共有の場となっている。また先の書籍に掲載した全国の先行事例について、YouTubeのプラットフォームを利用して実践紹介するオンラインイベント「プログラミング×特別支援教育Cafe」を毎月開催し、多いときには150人以上の参加もあり、参加者と話題提供者との質疑応答が闊達になされた。さらに、日本特殊教育学会においても2019年度と2020年度において、自主シンポジウム「知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育を創る」を開催し、先駆的な実践を紹介してきた。この自主シンポジウムは、2021年度も開催予定である。また2021年度には筆者の編著によるプログラミング教育実践関連書籍を2つ刊行予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 水内豊和	4. 巻 14
2. 論文標題 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	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 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	6. 最初と最後の頁 141-145
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 山崎智仁・水内豊和・山西潤一	4. 巻 10
2. 論文標題 知的障害特別支援学校小学部におけるICTを活用したダウン症児への国語科指導	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 とやま発達福祉学年報	6. 最初と最後の頁 57-61
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 山崎智仁・水内豊和	4. 巻 13(2)
2. 論文標題 知的障害特別支援学校における3Dプリンターを用いたキャリア教育の実践.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 富山大学人間発達科学部紀要	6. 最初と最後の頁 257-263
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 山崎智仁・水内豊和	4. 巻 14(1)
2. 論文標題 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	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 富山大学人間発達科学部紀要	6. 最初と最後の頁 23-30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 山崎智仁・水内豊和	4. 巻 14
2. 論文標題 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 (2) 小学部自立活動におけるコード・A・ビラーの実践から	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 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	6. 最初と最後の頁 51-60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 山崎智仁・水内豊和	4. 巻 43(Suppl.)
2. 論文標題 ICTを活用した自閉スペクトラム症児へのコミュニケーション指導	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本教育工学会編 日本教育学会論文誌	6. 最初と最後の頁 13-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 山崎智仁・水内豊和	4. 巻 13
2. 論文標題 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	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 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	6. 最初と最後の頁 41-45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和
2. 発表標題 知的障害特別支援学校小学部におけるMinecraftを取り入れた自立活動の実践 論理的思考力の向上や人間関係の形成を目的に
3. 学会等名 日本特殊教育学会第57回大会 (広島県: 広島大学) . ポスター発表 .
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水内豊和ほか
2. 発表標題 知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育を創る2019 小学部段階での実践 .
3. 学会等名 日本特殊教育学会第57回大会（広島県：広島大学）. 自主シンポジウム：企画者・司会者 .
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和
2. 発表標題 ロボット・アバターを活用した自閉症スペクトラム障害児へのコミュニケーション指導 .
3. 学会等名 日本LD学会第28回大会（神奈川県：パシフィコ横浜）. ポスター発表 .
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和
2. 発表標題 ダウン症児への ICTを活用した国語科指導 .
3. 学会等名 第2回日本ダウン症会議（東京都：国立オリンピック記念青少年総合センター）. ポスター発表 .
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林原洋二郎・水内豊和
2. 発表標題 放課後等デイサービスにおけるプログラミング活動を通じた発達障害児の自己肯定感を育む支援 .
3. 学会等名 日本教育工学会2020年春季全国大会（長野県：信州大学長野キャンパス）. 口頭発表 .
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和・山西潤一
2. 発表標題 自閉症スペクトラム障害児へのロボットプログラミングを介したコミュニケーション指導.
3. 学会等名 日本教育工学会2021年春季全国大会(長野県:信州大学長野キャンパス).口頭発表.
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山崎智仁・水内豊和・伊藤美和・山西潤一
2. 発表標題 知的障害特別支援学校小学部の教育課程に位置付けたプログラミング教育の一例.
3. 学会等名 第41回北陸三県教育工学研究大会福井大会(福井県:アオッサ).口頭発表.
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Toyokazu MIZUUCHI
2. 発表標題 ICT for Special Education Programme in Japan. Invitation for an intellectual discourse at Sultan Idris Education University, Malaysia. (Malaysia, Sultan Idris Education University, 招待講演). 2019/08
3. 学会等名 Invitation for an intellectual discourse at Sultan Idris Education University, Malaysia. (Malaysia, Sultan Idris Education University, 招待講演). (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 水内豊和編著	4. 発行年 2020年
2. 出版社 ジアース教育新社	5. 総ページ数 160
3. 書名 新時代を生きる力を育む 知的・発達障害のある子のプログラミング教育実践	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	山西 潤一  (YAMANISHI Jyun-ich)  (20158249)	富山大学・人間発達科学部・名誉教授    (13201)	
研究分担者	和田 充紀  (WADA Miki)  (50756913)	富山大学・学術研究部教育学系・准教授    (13201)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関