

発達障害児を対象とした Viscuit によるプログラミング教育

岡田克己¹・大山美香¹・井上愉可里²・渡辺勇士²
・原田康徳²・成田泉³・水内豊和⁴

Programming Education with Viscuit for Children with Developmental Disabilities at Resource Room

Katsumi OKADA, Mika OYAMA, Yukari INOUE, Yuji WATANABE,
Yasunori HARADA, Izumi NARITA & Toyokazu MIZUUCHI

E-mail: mizuuchi@edu.u-toyama.ac.jp

For children with developmental disabilities, programming education was conducted using Viscuit which is a programming tool in the general education classroom. Practice was done not only to acquire programming thinking ability but also various aspects of development such as communication skill, and improvement of self-competence. As a result, the programming thinking ability has expanded, and group learning including communication and collaborative work ability has been established. It also suggested the importance of consideration and support depending on the characteristics of disabilities and individuals needs in programming education.

キーワード: プログラミング教育, Viscuit, 発達障害, 通級指導教室

Keywords: programing education, Viscuit, developmental disabilities, resource room

1. はじめに

2020年度からプログラミング教育が小学校において必修化される。このプログラミング教育のねらいは、第一に資質・能力の育成を図ることとし、その具体として以下の3つが示されている。①「知識及び技能」では、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づく。②「思考力・判断力・表現力等」では、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み合わせが必要であり、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、といったことを論理的に考えていく力（プログラミング的

思考）を育む。③「学びに向かう力、人間性」では、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育む。またねらいの第二に、これらを踏まえて各教科等での学びをより確実なものとするとしている。

この小学校におけるプログラミング教育については、「小学校プログラミング教育の手引」（文部科学省、2018）をはじめとして、それを志向した解説や実践を紹介する書籍など、通常の学級をフィールドに多くの教育実践の成果の蓄積が進められている。しかし、特別な教育的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わる研究や実践報告についての取り組みは遅れている。

総務省は2017年度、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を行い、全国で10件の事業を採択している。しかし、肢体不自由児や聴覚障害児など、デバイスを中心とした支援方法を補助代替することで通常の教育課程での学習がある程度可能な児童に対する実践に比して、自閉スペクトラム症などの発達障害のある児童を対象とした実

¹ 横浜市立仏向小学校

² 合同会社デジタルポケット

³ 平谷こども発達クリニック

⁴ 富山大学人間発達科学部

践，中でもそれを教育課程内に位置付けた実践はわずかでしかない（総務省，2018）。学びにくさだけでなく得意な面も併せ持つ発達障害児にとってプログラミング教育は能力の開花と伸長を期待させるものの，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，実践の積み上げは急務である。その際，特別支援教育の対象児にとっては，障害による学習上又は生活上の困難を改善・克服するための指導の枠組みである「自立活動」があり，先述のプログラミング教育における「資質・能力の育成及び各教科等での確実な学び」と「自立活動」とが合わさることも，特別支援教育における特色あるプログラミング教育の可能性として考えられる。したがってプログラミング教育における授業の目標を，「各教科等に関する目標」と個々の「自立活動に関連する目標」の2つを，本人がめあてとして立て，学習に取り組む工夫を行うことも特別支援教育独自の試みとして検討される余地があるだろう。

そこで本研究では，発達障害のある児童に対し，通級指導教室においてプログラミングツールである後述する **Viscuit** を用いて，自立活動においてプログラミング教育を実践する。そこでは楽しさや面白さ，達成感などを味わえるよう開発した教材でプログラミングを体験することを通し，プログラミング的思考の向上のみならず，自立活動の指導を効果的に行うための学習ツールとしてのプログラミング教育の導入のあり方について考察する。

2. 方法

2.1. 対象

2.1.1. 対象とする集団

本実践は，Z市にあるY通級指導教室を利用する児童を対象に行った。Y通級指導教室はX小学校内に設けられていて，その対象は，主として知的に遅れのない自閉スペクトラム症やその他発達障害のある児童である。Z市では巡回型指導と通級型指導を取り入れており，通級型指導においては，原則1週間に一度，グループ指導または個別指導をしている。その内容は主として，専門分野（特定の能力と興味関心），社会性（他者と社会とのつながり，日常生活スキル），自己理解（自己の個性化と社会のバランス）であり，個々の児童に必要な自立活動の内容だけでなく得意な能力を伸張することにも重点を置いている（Z市の取り組みについて詳しくは，吉原，2017）。この専門分野の教育で児童たちは，これまでに大学教員や各方面の専門家を招聘し，プログラミング教育や芸術活動，天体観測，物理学などを学んでいた。その中でもプログラミング教育においては，児童からもっとプログラミングを使って様々なことを学びたい，今まで学んだことを生かして自分のゲームを作りたいといった学びに向かう力が高まっている様子が見られた。

今回の **Viscuit** を用いたプログラミング教育に参加したのは，11名（そのうち1名は年度途中から入級したため，後述する評価指標が指導前後ともに得

表1 対象児の概要

	年齢	性別	学年	診断名	FIQ	DN-CAS プランニング（文字の変換）			CAB（認知能力伸長検査）					
						評価点 （平均：10、 標準偏差：3）	方略（問題1）	方略（問題2）	A 目と手の協応 能力（9点）	B パターン認知 力（12点）	C 記憶力 （18点）	D 移動変換力 （12点）	E 心的回転力 （15点）	総評価点 （66点）
A	8歳7か月	F	3	ASD	140	6	4. 1列目の「あ」の欄、2列目の「い」の欄とるように、列ごとに変換した	「あ」だけ選んで印をつけていく	5	9	15	9	0	38
B	10歳2か月	F	4		142	11	横に進め、途中から縦に	5. 「あ」を斜めに、次に「い」を斜めにとるように、斜めに変換した	5	9	18	11	9	52
C	11歳1か月	F	5	ASD	117	10	片方だけO、xを縦につけていく。順番に記入。リズムをとる。	1. それぞれの行で左から右へ、上から下へ変換した	3	7	18	11	15	54
D	8歳8か月	M	3	ADHD	129	11	4. 1列目の「あ」の欄、2列目の「い」の欄とるように、列ごとに変換した	1. それぞれの行で左から右へ、上から下へ変換した	6	11	18	12	6	53
E	8歳7か月	M	3	ASD, ADHD	122	12	4. 1列目の「あ」の欄、2列目の「い」の欄とるように、列ごとに変換した	1. それぞれの行で左から右へ、上から下へ変換した	5	10	18	12	15	60
F	10歳4か月	M	4	ASD	120	11	4. 1列目の「あ」の欄、2列目の「い」の欄とるように、列ごとに変換した	1. それぞれの行で左から右へ、上から下へ変換した	5	7	18	9	9	48
G	10歳6か月	M	4	ASD, 書字障害	128	9	1. 「あいうえあいうえ」と、左から右へ、上から下へ、行をまとめて変換した	1. それぞれの行で左から右へ、上から下へ変換した	5	10	15	11	9	50
H	11歳2か月	M	5	HFPDD	123	17	4. 1列目の「あ」の欄、2列目の「い」の欄とるように、列ごとに変換した	5. 「あ」を斜めに、次に「い」を斜めにとるように、斜めに変換した	6	10	18	12	12	58
I	11歳2か月	M	5		129	10	1. 「あいうえあいうえ」と、左から右へ、上から下へ、行をまとめて変換した	1. それぞれの行で左から右へ、上から下へ変換した	6	10	18	12	12	58
J	10歳8か月	M	5	ASD	114	12	4. 1列目の「あ」の欄、2列目の「い」の欄とるように、列ごとに変換した	3. 声に出しながら行った	6	8	15	6	0	35

表 2 各回の活動とねらい

授業日	活動名	ねらい
1 10/20	バスケットランドをつくらう	Viscuitのめがねの仕組みを理解し、操作する。
2 11/ 6	グループでテーマを話し合っ、バスケットランドをつくらう	友だちと話し合っ決めた世界に合う絵を描き、いろいろな動きをするように考える。
3 11/10	シューティングゲームをつくらう	ここまで学んだテクニックを応用して、オリジナルなゲームを作り披露する。
4 11/17	迷路ゲームをつくらう	3よりも高度なプログラミングテクニックを使用して、オリジナルなゲームを作り披露する。
5 11/27	不思議なゲームをつくらう	遊ぶ人の気持ちを意識したテーマで、オリジナルなゲームを作り、遊び合う。

られた 10 名を分析の対象) の児童である。対象児の概要を表 1 に示す。

2.1.2. 指導の内容

(1) 対象とする教育課程

本プログラミング教育は、各児童が在籍学級からの通級時間に専門分野の内容を学ぶために集団授業として行った。小学校におけるプログラミング教育では先述のようにプログラミング的思考を育むことが求められているが、それだけでなく、特別支援教育における自立活動の要素の一つであるコミュニケーション能力の伸長についてもねらいとして意識的に取り組んだ。このコミュニケーションについては、今回の対象児の障害種は一様ではないもののほぼ全員に共通する課題であった。したがって活動を達成するために自分の考えを相手に伝えたり、相手の考えを受容したりする状況に応じたコミュニケーション能力の育成を目指した教育活動を計 5 回設定した。本プログラミング教育の各回の活動の概略を表 2 に示す。

(2) 学習のねらい

本学習では、対象児らにとっての現在ならびにこれからの課題を見据え、主に三つの能力の育成をねらいとした。第一に、プログラミング的思考の育成である。プログラミング的思考が向上することにより、児童らが日々の生活の中で他者から提示されたことを行うだけではなく、自分のやりたいことを行うために何が必要で、今何をすべきかを自分で考えて行動できるようになってもらいたいと考えた。

第二に、自立活動の要素の一つである、活動を達

成するために自分の考えを相手に伝えたり、相手の考えを受容したりする状況に応じたコミュニケーション能力の育成である。本実践で対象とした児童たちは、自分で何でもしたいという思いが強く、他者が見えなくなることがよくみられる反面、不安が高くひっこみ思案な児童もいる。このように、総じて障害特性に起因するコミュニケーション面で課題を有する児童がほとんどである。このような状況から、友達同士でも自分の気持ちを上手く伝えたり、相手の気持ちを聞いて自分の気持ちと折り合いをつけたりできるようになってもらいたいこと、また、友達の考えを聞くことで、様々な考え方があるということを理解し、多様性を認められるようになってもらいたいと考えた。

第三に、自己有能感を高めることである。本実践の対象とした児童らは、普段は在籍学級で、学年相応の教科や活動に参加すべきところ、実際には不登校であったり、登校していても受動的な参加になったりすることが多く、学校生活場面で自分が自身の得意な側面を理解し、さらにはそれを発揮して活躍するという機会は決して多くはない。したがって、本プログラミング教育では、対象児にとって、自己を肯定的に理解し、有能感を高め、将来のキャリア選択をも意識する機会となってほしいと考えた。

(3) 授業計画と各回のねらいや内容

学習のねらいを受けて、本実践は 1 授業 90 分、ほぼ週 1 回の頻度で計 5 回実施した。1 授業はさらに 15 分程度で実施できる小さな活動単位に分け、それらを進行する教師に選択してもらい、また授業実施日に関係者全員で振り返りを行う中で到達度と



図1 本実践で開発した Viscuit のプログラム

課題を確かめながら次時の授業を構成するという形をとった。意識した点として、課題を小さいステップに分け、それを何度も題材を変えながら繰り返し提示して、児童を飽きさせずにテクニックを習得できるようにした。今回の実践において筆者らが開発したオリジナルの Viscuit による教材を図1に示す。

2.1.3. 指導の方法

(1) Viscuit を選定した理由

本実践では、障害特性や発達段階を考慮し、Viscuit というプログラミングツールを選択し、合わせて独自の補助教材を作成し使用した。Viscuit は数字や文字を使わず、自分で描いた絵を使い、それを並べることでプログラムする。一般的なプログラミングツールでは、数多くの記号の意味を覚え、それらを難解なルールに従って組み合わせるため、習得には極めて時間がかかる。一方、Viscuit では記号を介さないで絵の差分によって直接的に動きを表現し、単純なルールを組み合わせるため、極めて短い時間で思い通りの動きが作れるようになる。プログラムを作る能力の習得に立ち止まらず、プログラムで何をどうものを作るか、といったプログラミングの本質に短時間で迫ることができる(原田・渡辺・井上, 2017)。したがって Viscuit はプログラミング初学者に導入しやすいだけでなく、本実践の対象である障害のある児童の特性に合わせた配慮・工夫という点から見ても、応答する環境で PDCA サイクルが分かりやすいということがあげられる。一般に、プログラミング的思考能力を含む論理的思考力の育成には PDCA サイクルが効果的であるとされる(西・下條・高久・

斉藤, 2012)。Viscuit を用いたプログラミング教育や活動については、このようなメリットを活かして、これまでも Viscuit の開発者による実践を中心として、早期教育教室や幼稚園に在籍する幼児、また発達障害が疑われるケース、小学校の課外活動のシーンなどから有用性を示した報告がある(原田・勝沼・久野, 2014; 井上・羽柴・原田, 2017; 渡辺・原田・井上, 2016; 渡辺・中山・原田・久野, 2017)。また、プログラミング教育におけるツールとして今後小学校の教育課程に活用を位置付けるということ考えると、無料であり、壊れたりフリーズして操作不能になることはほとんどないことは、学校や教育委員会が採用する上でのメリットであると考えられる。

(2) Viscuit の使用上の工夫や留意点

対象は特別な支援を要する子どもたちであるため、個々の実態を考慮して、個のニーズに応じて様々な有形無形の支援を個別に準備した。例えば、行動の切り替えが難しい子には、個別にタイマーを使用し、教師が事前予告をする支援を行い、切り換えを早くするめあて意識をもたせることで、困難さに対する手だてを講じた。他の児童についても、例えば、短くまとめて発表する、最後まで取り組む、わからないときは質問するなど、自分のめあてを事前に立て、それを意識しながら学習に取り組めるように、白板に各自のめあてを掲示したり、学習後に振り返りを行ったりした。

また、児童がプログラミングの学習に見通しがもちやすいように、活動内容や手順を視覚的に提示したり、各活動毎の時間の目安を提示したりした。

(3) 指導の形態

指導に際しては、通級指導教室担当の教師 2 名が、授業の進行を進める T1、児童の考えを整理したり各グループの話し合いが円滑に進むように仲介をしたりして支援を行う T2 として実施した。また特別支援教育を専門とする研究者及び Viscuit 開発者が授業に毎回参加し、教材の開発や指導の検討、効果の評価は、後述のように毎回の授業の事前と事後に、関係者全員で行った。

また通級指導教室に送迎する保護者にも、都合がつけ者にはできる限り本授業への参観をしてもらい、本実践についての社会的評価としての感想を適宜語ってもらった。

2.1.4. 効果の評価

本授業のねらいの達成をみるため、以下の 3 つの指標について、指導直前と計 5 回の指導の終了後に実施し、客観的に効果の評価について検討を行った。①複数人での観察による授業回ごとの児童の言動の変化の記録。②指導効果を示すための傍証として、プログラミング的思考につながると考えられる認知機能の向上を客観的に確かめるため DN-CAS のプログラミングの下位検査である「文字の変換」（ここでいう「文字」とは単に視覚的提示刺激であって読み書き能力に依存するものではない）、及び認知能力伸長検査 CAB とを 1 回目の指導直前と 5 回目の指導直後に実施した結果、③個々の児童の変容をみる上での傍証として、児童自身の有能感を把握する「児童用コンピテンス尺度」（桜井，1992）を、1 回目の指導直前と 5 回目の指導直後に実施した結果。また、児童の実態把握のために事前のみソーシャルスキル尺度（上野・岡田，2006）を実施した。

2.1.5. 倫理的配慮

本研究で対象とする児童らは、保護者に対し、本実証研究に参加することについて口頭と紙面により説明し、あらかじめ同意を得ている。

3. 結果と考察

3.1. 客観的指標にみる対象児全員の変化から

表 3 に、対象児全員についての、1 回目の指導直前と 5 回目の指導直後での各種評価指標を t 検定により比較した結果を示す。

その結果、実行機能、プランニングの能力を測定する DN-CAS の「文字の変換」においては全体としての成績が有意に向上したばかりでなく、課題の遂行方略という質的側面についてもより高次のもの（前川・中山・岡崎，2007）を用いていたのが指導前はわずかに 2 名（BH 児）だったのが指導後には 6 名（BCDEFH 児）に増えた。

また各種の認知機能を測定する CAB のほとんどの指標において指導直前から指導直後において有意に全体の成績が向上した。特に事前事後の結果の伸びが見られたものの一つに心的回転力がある。これは物体を心的に回転させて比較する能力のことであるが、Viscuit の命令の作り方が絵の位置関係に依拠していることが寄与している可能性がある。学校カリキュラムの中で心的回転力を向上させる学習ツールや教材はほとんどなく、その特異性が今回児童の心的回転力の向上に大きく寄与したと考えられる。「記憶力」と「移動変換力」において有意差は見られなかったのは指導前から天井効果を示していたからである。

表 3 各種評価指標による本実践の効果

	Pre		Post		検定	
	M	SD	M	SD		
DN-CAS 文字の変換	10.90	2.77	14.20	4.16	**	
CAB	目と手の協応能力 (9点)	5.20	0.92	7.20	1.55	**
	パターン認知力 (12点)	9.10	1.37	10.00	1.70	**
	記憶力 (18点)	17.10	1.45	17.70	0.95	n.s.
	移動変換力 (12点)	10.50	1.96	10.80	1.40	n.s.
	心的回転力 (15点)	8.70	5.38	12.30	4.79	*
総評価点 (66点)	50.60	8.34	58.00	6.93	**	

** p<.01 *p<.05

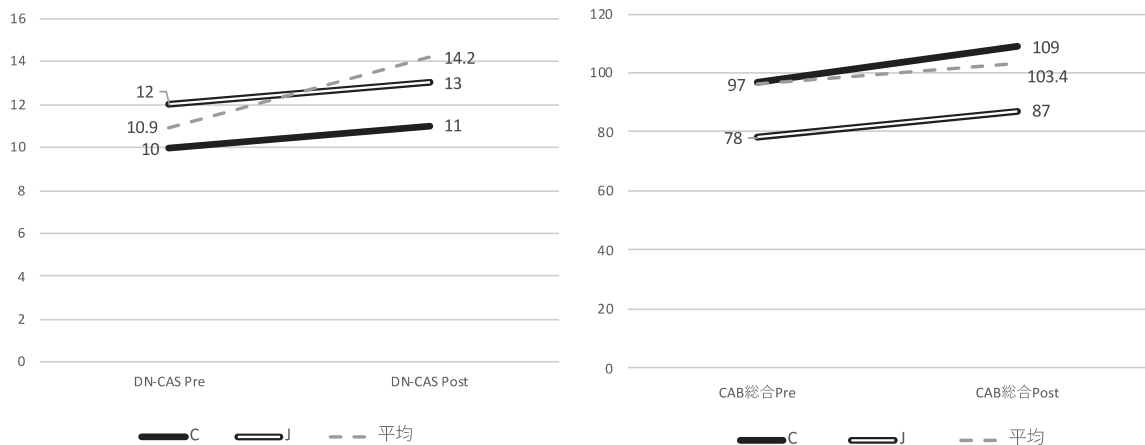


図 2 C 児・J 児の変容
左：DN-CAS「文字の変換」、右：CAB「総評価点」

3.2. 個々の児童の変容から

10名の対象児童の中で、指導の事前事後で、特に行動面や個々の児童の変容をみる上で傍証として実施した各種評価尺度の得点の上昇が見られたCとJの2名について報告する。

3.2.1. 自己コントロールが可能になったC児

C児はASDの診断がある。FIQは117と知的な遅れはない。じっくり考える良さがあるものの、細部にこだわり、行動や作業ペースがゆっくりである。時間内にやり遂げることができないことが多く、焦りからパニックになりがちである。認知能力を測定するCABでも解けない課題はなかったものの特に開始後すぐの下位検査数問においては熟慮した結果時間がかかっていた。このような特徴は学校適応の難しさに大きく影響を与えており、ソーシャルスキル尺度では、特に「集団行動」が6点と標準化データの示す同年齢の得点（平均10、標準偏差3）よりも1標準偏差以上低かった。

本授業実践の中では、「時間内にやり遂げる」「困ったときは相談する」をめあてにして、プログラミングの授業に参加した。その結果、徐々に、終了時間を見通して時間内にゲームづくりをやり遂げられるようになったり、わからないときに援助を受け入れながら落ち着いて取り組めるようになったりする姿がみられた。プログラミングの授業を経験することで、自分のめあてを意識しながら、場に即して適切に行動することができるようになった。

DN-CASの「文字の変換」、CABの「総評価点」とともに指導前後での得点の上昇が認められた(図2)

3.2.2. 他児と一緒に遊ぶ楽しさを習得したJ児

J児はASDの診断である。FIQは114と知的な遅れはない。自身の有能感を把握する「コンピテンス尺度」(各40点満点)においては、学習39、社会性30、運動30、自己価値37と、総じて30点以上と自己に対する評価は比較的高い。しかし、他者と適切に関わることができず、強い口調で相手を注意したり、他者との距離感が近すぎたりして、対人トラブルになりがちである。このような自己評価と他者評価とのズレに特徴付けられる本児の社会的スキルの低さは、学校適応の難しさに大きく影響を与えており、事実ソーシャルスキル尺度においては、特に「セルフコントロール」が1点、また「集団行動」も5点と標準化データの示す同年齢の得点(平均10、標準偏差3)より大きく下回っていた。なお認知能力を測定するCABでは最後の下位検査「心的回転力」で集中力が切れ、取り組まなかった。

本プログラミングの授業においては「直接的に言わないで、嫌なことは教師に伝える」という自分で立てためあてを意識して行動することを約束した。本児は普段から「めあて」とはなにか理解できていなかったため、その理解を十分に促し、めあてを達成してできたという成功体験を積む必要があった。相性を考慮した座席配置や、まずは二人組で確実に相手と適切にやりとりができるようプログラミング

の授業内容を調整するなどの支援を行った。

最終的に、苦手としていた相手とも、ゲーム紹介を相互に行ったり、一緒にゲームを楽しんだりすることができるようになり、プログラミングの授業を通して、人との適切に関わる経験を積むことができた。また CAB では最後の下位検査「心的回転力」にも自信をもって取り組み、最高点をとる成果を示した。

DN-CAS の「文字の変換」、CAB の「総評価点」ともに指導前後での得点の上昇が認められた(図 2)。

4. 総合考察

Viscuit を用いて発達障害児を対象としたプログラミング教育の意義について、本実践を通して得られた知見に基づき、以下の 3 つの観点から考察する。

4.1. プログラミング的思考の発達

本実践の対象となった児童には、自閉スペクトラム症などの発達障害の診断があり、実際に学校や家庭生活におけるコミュニケーション場面などで困りが顕在化することがある反面、FIQ に見られるように知的な能力は低くないばかりか、とても高い者もいた。このような二重に特異な側面を持つ Twice Exceptional (2E) と考えられるような児童(松村, 2016)において、物事を論理的に考える今回のプログラミング教育の内容は、彼らの潜在的な能力を引き出し伸長することに寄与していたようである。実際に作り上げる Viscuit でのアプリケーションの制作物においても、そのアイデアとクオリティは、筆者らがこれまでいわゆる定型発達の児童を対象に数多く実施してきた経験と比較しても、とても際立っていた。またそれは、傍証である DN-CAS の下位検査である文字の変換や CAB の各種下位検査の結果においても確認された。

4.2. 自立活動におけるコミュニケーションの育成

本実践では能力や適性、学年などを考慮した 2~3 人からなるグループを固定し、課題解決を考える状況を設定した。C 児や J 児の報告にあるように、数人での観察による授業回ごとの児童の言動の変化の記録、また在籍学級における学級担任から聞き取った情報から、コミュニケーションや協働作業の

力が向上する成果が得られた。自分で作ったゲームやアプリケーションは、それを自分が楽しむためではなく、最初は教師、そして次第に友だちにも楽しんでもらい、褒めてもらうために努力する様子へと変わっていった。担当教師や参観していた保護者からも、普段の学校生活からは見られない、関わりあう姿に驚いたという声が多数挙げられた。このように、Viscuit を用いたプログラミング教育において、本実践のねらいとした自立活動の側面であるグループ学習によるコミュニケーションと協働作業能力向上への効果が認められた。

4.3. 特別な支援を要する児童に対するプログラミングツールとしての Viscuit の有効性

本実践では、プログラミングツール開発者と特別支援教育の研究者、そして、授業担当教員と三者で 1 回毎に検討を重ねながら授業を作り上げていった。その過程では、開発者の立場からでは想定していなかったような活用法の指摘が子どもの実態をよく知る教師の側からあり、それを授業の中に取り入れることがよく見られた。例えば、開発者はこれまで主として定型発達児童を対象としたプログラミング講座を多数実施してきたが、その際 Viscuit によるプログラミングの指導の初歩として、対象物となる単純な矩形(たとえば三角形)の動きを教える時に、「三角をステージに置く」「メガネを出す」「メガネに三角を入れる」「動きを確認する」の順に教えている。これは最初に動いてない三角を確認した後で三角が動き出した方が児童が動きに対して驚きを感じ知的な好奇心を喚起できるからである。対して、本実践においては「メガネを出す」「メガネに三角を入れる」「三角をステージに置く」「動きを確認する」の順に行った。これは担任教師の側から本対象児童は視野が狭かったり注意が散漫になってしまうため、視点がステージ・メガネ置き場・ステージと行ったり来たりするのが難しいという指摘を受けたことによる。その結果は、最初にメガネを作ることによって視点の移動がメガネ置き場とステージのみになることが効果的であった。このように、本実践にみるように、特別な支援を要する児童に対するプログラミング教育においては、特に障害の特性や個に応じた配慮や支援はとても重要であることが改めて確認された。

附記

本論は、2017年度総務省「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業において実践した研究成果を再構成したものである。

吉原勝（2017）横浜市の「才能」を伸ばす指導・支援について．LD研究，25（1）：15-17．

（2019年10月18日受付）

（2019年12月18日受理）

引用文献

原田康徳，勝沼奈緒美，久野靖（2014）公立小学校の課外活動における非専門家によるプログラミング教育．情報処理学会論文誌，55（8）：1765-1777．

原田康徳，渡辺勇士，井上愉可里（2017）ビスケットであそぼう—園児・小学生からはじめるプログラミング—. 翔泳社，東京．

井上愉可里，羽柴優美，原田康徳（2017）ビスケットによる未就学発達障害児向けプログラミング教材開発．第33回日本教育工学会全国大会講演論文集：709-710．

前川久男，中山健，岡崎慎治（2007）日本版DN-CAS理論と解釈のためのハンドブック．日本文化科学社，東京．

松村暢隆（2016）2Eの生徒の才能を活かす支援．LD研究，25（1）：39-48．

文部科学省（2018）小学校プログラミング教育の手引（第二版）．

西仁司，下條雅史，高久有一，斉藤徹（2012）コンテストに向けたロボット制作による論理的思考の育成．日本知能情報ファジィ学会ファジィシステムシンポジウム講演論文集，28：785-790．

桜井茂男（1992）小学校高学年生における自己意識の検討．実験社会心理学研究，32：85-94．

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ホームページ．

<http://www.soumu.go.jp/programming/toyamaedu.html>

上野一彦，岡田智（2006）実践ソーシャルスキルマニュアル．明治図書，東京．

渡辺勇士，中山佑梨子，原田康徳，久野靖（2017）未就学児童に対するプログラミングレッスンの実践と考察．第33回日本教育工学会全国大会講演論文集：947-948．

渡辺勇士，原田康徳，井上愉可里（2016）ビスケットを用いた幼稚園年長児童を対象にしたプログラミング教育実践．情報処理学会編 夏のプログラミング・シンポジウム2016「教育・学習」報告集：9，2-4．