

障害ある児童のためのプログラミング教育 —能動的かつ持続的学習を可能とする教育方法開発—

山西 潤一・水内 豊和（富山大学）

概要：小学校特別支援学級に在籍する知的障害、自閉症・情緒障害、肢体不自由、病弱、難聴等障害ある児童を対象に、論理的思考力の獲得のみならず認知や運動、学習、コミュニケーション能力など、発達の諸側面ならびに自己有能感の向上を目指し、ピラー型ロボットやマイクロロボット、アニメ表現環境などを用いた学習方法の開発と授業実践をとおして、その学習効果を明らかにした。特に、障害ある児童生徒がミニ博士として、通常学級の児童にプログラミングを教えるという、Teaching is best learning の指導方法を用いたことで、児童の自己有能感や能動的学習意欲の向上につながった。

キーワード：特別支援教育 教育方法 プログラミング教育 交流及び共同学習

1. はじめに

小学校において平成 32 年から始まる新しい学習指導要領において、プログラミング教育が必修化される。情報化や IoT 社会の進展のなかで、コンピュータに制御される日常の便利な道具を「魔法の箱」とするのではなく、その仕組みを発達段階に応じて理解し、コンピュータに自分が求める動作をさせることがプログラミングである。あくまで人が主体であるという認識、プログラミングをとおして論理的思考を育成することが目的である。プログラミング教育の実施が目前に迫る中、筆者らは、小学校特別支援学級に学ぶ児童に、論理的思考能力の育成とともに、彼らにとって最も求められる能動的かつ持続的学習意欲の育成、コミュニケーション能力や協同学習能力の育成につながる学習方法の開発を試みた。その結果、応答する学習環境として用いたロボット教材並びに協同学習を可能とするビジュアル言語を用いた学習教材などの活用と、障害ある児童を教師役とする Teaching is best learning の手法が有効であった。本稿では、教材及び学習環境、授業実践、学習成果などに基づき、プログラミング教育の可能性について報告する。

2. 学習教材と方法

本実践は、A 小学校の特別支援学級の児童を対象に行なった。対象となる児童は、知的障害、肢体不自由、聴覚障害、病弱、自閉・情緒障害の 5 つの特別支援学級に学ぶ児童 13 名である。障害及び学年を考慮し、本実践では 6 グループで活動を行った。

2.1 学習教材

本プログラミング教育で用いた学習教材は、障

害ある児童にとって、学習の有効性が示されている応答する学習環境の考えに基づき、視覚的に行動が把握しやすい、以下の学習教材と学習を支援する補助教材から構成した。

- 1) Code A Pillar:単純な構造（直進、右、左）のブロックから構成される芋虫ロボット
- 2) Ozobot:単純な色コードを認識して動きを制御するたこ焼きロボット
- 3) Viscuit:単純なツール（めがね）で動きのある表現活動が可能なビジュアル言語

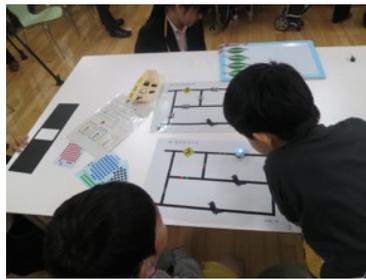
それぞれの教材による学習を各 2 時間、全部で 6 時間の学習を行ったのち、最終学習として、対象児が通常学級の 2 年生にプログラミングを指導する「交流及び共同学習：プログラミングランド」を 3 時間実施した。

ここで、筆者らが、本プログラミング教育で大きな目標にしたのは、論理的思考力の育成とコミュニケーション能力及び協働学習能力の育成である。この論理的思考力の育成には、プログラミングのデバッグの考えを用い、まずロボットに目的行動を行わせるためのブロックの組み合わせ、又は、色コードの貼付けを事前に考えるための戦略ボードや作戦ボードを使ったプログラミング企画 (P)、次にその企画に基づく行動 (D)、結果を考える (C)、どこが問題だったかを振り返り、あらたなプログラミングを構築する (A) の PDCA サイクルを回す学習を繰り返し行わせた。この際、友達と何が問題かを話し合う相談場面を積極的に促した。それぞれ、ロボットを目的行動させるための課題は、容易なものから高度なものへと、難易度に合わせた課題を準備した。

Viscuit での課題では、グループごとに「海の世界」「おばけの世界」など共同作品のテーマを設



Code A Pillar と戦略ボード



Ozobot と作戦ボード



Viscuit と表現ボード

写真 1. 学習教材と補助教材

定し、グループ内で各自がそこでのパーツを描き、それぞれの世界を協働で創作した。

2.2 交流及び共同学習:プログラミングランド

以上、6回の活動の後、最終活動課題は、対象児が教師役となって通常学級の児童にプログラミングを教える「プログラミングランド」の活動である。Teaching is best learning と言われるとおり、各対象児が、Pillar ゾーン、Ozobot ゾーン、Viscuit ゾーンに別れ、それぞれの役割を分担し指導した。友達に教える状況設定で、プログラミングという日常の学習とは異なる学習に大変意欲的に取り組む姿が見て取れた。

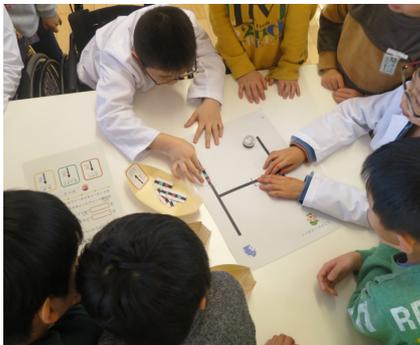


写真 2. Ozobot について教えるミニ博士

3. 評価とまとめ

本活動では、障害ある児童にプログラミング学習を行うことで、論理的思考力が育つことと同時に、認知面や発達の諸側面においても良い影響があるという仮説を持って実証授業を行った。そこで、児童にとって直接的に寄与すると推測される論理的思考力であるプランニング能力について、DN-CAS の下位検査「文字の変化」を実証授業の前後において評価した。

その結果、図 1 に示すとおり、事後の得点が有意に向上した。特に、回答方略で一番効率的な

方略「斜めに変換」を使うものが事前は 2 名のみだったが、事後は 7 名と増加。論理的思考力の向上が示唆された。

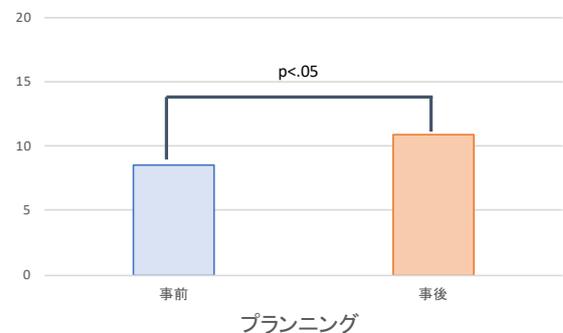


図 1. DN-CAS の「文字の変換」評価

本実証研究では、思考を可視化するツールとして、戦略ボード、作戦ボード、確認ボードを準備した。認知能力検査のプランニング評価で、事前事後で顕著な違いが見られたことは、これらのボードを用いた PDCA サイクルでの学習活動が、論理的思考力、問題解決能力の育成に効果的に働いたと考えられる。

また、最後の交流及び共同学習では、ミニ博士となって通常学級の友だちに教えるという状況を設定した。ミニ博士となって友だちに教えるという状況設定で、指導者としての児童は、より学習内容をしっかり理解しようとする姿が見られると同時に、通常学級の友だちに教えるという活動が自己有用感をもたせる結果につながった。

参考文献：文部科学省(2018)小学校プログラミング教育の手引き（第一版）

本実証研究は、平成 29 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」として実施されたものである。