

知的障害特別支援学校小学部の遊びの指導における

プログラミング教育の実践

山崎智仁（富山大学人間発達科学部附属特別支援学校）

水内豊和（富山大学）・山西潤一（富山大学名誉教授）

概要：知的障害特別支援学校の小学部において、プログラミングロボットを用いて教育課程「遊びの指導」の時間にプログラミング教育を取り入れた授業を実践した。児童の実態ならびに遊びの指導のねらいから、(1) ルールを守って友達とかかわること、(2) チーム内で与えられた役割を行うこと、(3) プログラミング的思考能力の向上の3つを目標として授業を実施した。その結果、順番や時間を守って友達と遊ぶ、自分の役割を理解して活動を行う、プログラミングロボットの動きを予測してコードの順番を考えるとといった児童らの姿が見られた。

キーワード：プログラミング教育、知的障害、特別支援教育、遊びの指導、プログラミングロボット

1 はじめに

平成29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」において、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、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ことになる。しかし知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育は実践も少なく、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、実践の積み上げは急務であるといえる。

そこで本研究では、知的障害特別支援学校の小学部において、遊びの指導の時間に行ったプログラミング教育実践について報告する。

2 研究の方法

(1) 対象とする児童

本実践は、知的障害特別支援学校の小学部で行なった。遊びの指導を行った対象児童は四年～六年までの高学年グループに属する児童8名である（表1）。児童らの実態は様々で、

上、右といった方向を示す言葉と方向の概念の理解がおおよそできている児童ら（分類Ⅰ）から、大まかに方向の概念の理解はできているが、方向を示す言葉の理解が曖昧な児童（分類Ⅱ）、そして方向の概念の理解がまだできていない児童ら（分類Ⅲ）と様々である。他者への関心が低く、コミュニケーションを取るのが難しい児童もいるが、どの児童も大人の簡単な単語での指示を聞いて活動することができる。

表1 児童の実態

分類	児童	学年	障害種	IQ	チーム・役割
Ⅰ	A児	5	軽度精神遅滞	52	赤チーム 作戦係
			広汎性発達障害 てんかん		
Ⅰ	B児	6	知的障害	51	青チーム 作戦係
			自閉症スペクトラム障害		
Ⅰ	C児	6	知的障害	45	青チーム 作戦係
			ダウン症候群		
Ⅱ	D児	4	知的障害	40	赤チーム 作戦係
			ダウン症候群		
Ⅲ	E児	6	知的障害	24	青チーム 組み立て係 スタート係
			ダウン症候群		
Ⅲ	F児	5	知的障害	25	赤チーム スタート係
			自閉症スペクトラム障害		
Ⅲ	G児	5	知的障害	27	赤チーム 組み立て係
			自閉症スペクトラム障害		

(2) 学習のねらい

本学習では、主に3つのねらいを立てた。第一に、ルールを守って友達とかかわることである。児童らは家庭や学校などの生活の中で友達とかかわる際には順番に玩具を使うこ

とや、友達が使っているときには変わってくれるように声を掛けたり、我慢したりすることをおおよそ理解できている。しかし実際に好きなものを目にすると衝動的に友達から玩具を取り上げようとしたり、玩具がもらえるまでの見通しが持てずに怒ってしまったりする姿が見られる。また、他者とかかわる際には、つい自分の気持ちを優先して一方的に話をしてしまったり、反対に自分の思いを相手に伝えることができずに我慢したりする児童の姿が見られる。これらの姿から、学習の中でルールを守って玩具で遊んだり、自分の意見を友達に分かりやすく伝えたり、相手の意見を聞いて自分の気持ちと折り合いをつけたりする経験を積むことをできるようにしたいと考えた。第二に、自分の役割を意識し、活動を行うことである。児童らはチーム内で作戦を立てようとしても、自分の思いを無理に通そうとしたり、自分の役割を忘れて友達の活動を行おうとしたりする傾向があり、活動の理解が早い児童が一人で遊んでしまうことも考えられた。そこでそれぞれの児童に役割を与え、児童らがそれぞれの活動を行わないと遊びが成り立たないように設定することで、それぞれがチームの一員として役割を意識すること、友達と協力して活動を行うことを学んでもらいたいと考えた。第三に、プログラミング的思考能力の向上を図ることである。児童らは日常的に行うことに対しては落ち着いて活動を行うことができるが、新しいことや不慣れな活動に対しては見通しが持てずに不安になってパニックを起こすことがある。また、活動が異なっても手がかりなどを確認せずに行動してしまい、気が付いた時には自分の置かれた状況が分からなくなって動けなくなる児童もいる。これらから、プログラミングロボットを目的地まで到達させるための指示を思考することで、プログラミング的思考能力の向上を図り、日常においても周囲の手がかりを確認して思考することで活動

への見通しを持ち、落ち着いて活動することができるようになってもらいたいと考えた。

(3) プログラミングロボットについて

本実践ではマテル社のブランド、フィッシャー・プライス®が発売しているプログラミングロボット「コード・A・ピラー（以下、ピラー）」を使用した（図1）。ピラーは、頭とコードとなる4種類の胴体パーツ（前進、右折、左折、音を鳴らす）を組み合わせることで自在に動かすことができるロボットである。選定した理由としてピラーは、コードが描かれた胴体を繋げるだけで動かすことができ操作が容易なこと、コードが4種類で、コードもイラストで描かれているため、見て直感的に動作が分かること、動きがゆっくりしているため、早い動きを捉えるのが苦手な児童も動きを捉えられることが挙げられる。また見た目はイモムシの形をしているため、アオムシを題材とした絵本に慣れ親しんでいる児童らにとって、ピラーの造形も非常に親しみを覚えやすく、学習意欲の向上も期待できると考えたからである。



図1 コード・A・ピラー

教材の工夫として、ピラーを組み立てる前に児童らが話し合ってコードの順番を考えられるようにA4サイズの作戦ボード（図2）を用意したり、相手チームがピラーを動かす際に相手チームのコード順を確認して参考にできるようにホワイトボードに提示したりできるようにした。また、児童の発達段階を考慮し、複雑すぎるコードの展開にならないよ

うに使用するコードは「前進」が2つ、「右折」「左折」「音を鳴らす」を1つずつに設定し、最大で4つまでコードを使用して良いことにした。これらのコードを組み合わせることで目的地を目指すステージは15個設定し、児童らの理解度に合わせてそれらの目的地から最適と思われる難易度のステージを活動毎に設定するようにした。

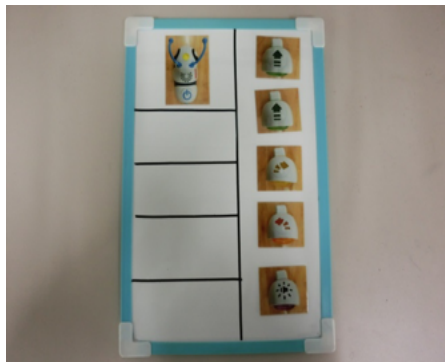


図2 作戦ボード

3 結果

1回目の授業はピラーを児童らに紹介し、最初にボタンを押すと動くこと、コードを付け変えることができることなどを伝えた。児童らは順番にピラーで遊び、自由にコードを付け替えて動かし、他の児童らはその動きを観察したり、障害物を置いて一緒に遊んだりしていた(図3)。どの児童らもピラーの動きに注目していることから、遊びたい気持ちが強いことが伺えたが、約束をしっかりと守り、自分の順番が来るまでコードを付け替えるのを我慢したり、コードを付け替える役になったときは5分間に設定したタイマーが鳴るとすぐに活動を止めて次の友達に変わったりすることができた。授業の終わりにそれぞれのコードの意味について質問を行うと、胴体に描かれた矢印の方向にピラーが動くこと・音符のマークでは音が鳴ることを理解して質問に答えられたのは分類Ⅰの児童らのみであった。分類Ⅱの児童は、胴体に描かれた矢印を見て、いくつかの方向を指差すことから、コードを使うとどちらかの方向にピラーを動か

す指示ができることは理解できているようであった。分類Ⅲの児童らはコードの理解は難しいようで、ピラーの胴体を繋げられること、スタートボタンを押すと動かせることは活動の様子から理解できていることが伺えた。



図3 自由に遊びながら仕組みを理解



図4 課題の例

2~3回目の授業は、赤・青チームの対抗戦として、チームが交互にピラーをプログラミングして動かし、先に葉っぱの形をしたゴールに到着させることを活動の目標とした(図4)。また、チーム内での役割を設定し、児童らで話し合い、役割を決めるように促した。役割は、コードの並び順を考える役割の「作戦係」、コードの順番を聞いて胴体を組み立てる「組み立て係」、組み立てたピラーを動かす「ボタン係」とした。チーム内での役割決めでは、両チームとも分類Ⅰ、Ⅱの児童が作戦係に立候補し、作戦係となった。分類Ⅲの児童らは組み立て係やボタン係となったが、ピラーの胴体を組み合わせたり、スタートボタンを押したりする役目であったため、見通しも持てるようで落ち着いた様子であった。活

動が始まると、始めに作戦係がピラーの動く方向を考えて進行方向を指さしたり、作戦ボード上のコードのマグネットを何回も貼り直したりしてコード順を考える姿が見られた。各チーム2名の作戦係の意見が食い違うこともしばしば見られたため、コードの組み立ては1人が行い、もう1名はできあがったコードを確認して助言を行うことに変更し、その役割を毎回交代することにした。児童AとBは、ピラーが曲がるたびにピラーの向いている方向が変わるため、ピラーの視点に合わせて次に進む方向を考える必要があることが分かったようで、ステージを眺めながら自分の体の向きを変えながらコードの組み合わせを考えている姿が見られた。児童Cは、始めはスタート地点から前方を向いた自身の視点でコードを組み合わせ、何度も失敗を繰り返す姿が見られた。しかし、3回目の授業からは、児童AやBがピラーを到達させたコードの組み合わせを見て、ピラーが曲がる度に視点が変わることに気づき、ピラーの視点に合わせたコードの組み合わせを考えることができたようになった。児童Dは、進行を示す言葉の理解が曖昧なこともあってか、「右」「左」と言葉を言いながらコードを組み合わせていたが、コードの組み合わせる最中に考えがまとまらなくなるのか、目についたコードを適当に組み合わせる姿が見られた。その姿から、コードの組み合わせは2個程度までなら理解ができているようであった。

組み立て係は作戦係の話の聞いたり、作戦ボードのコード順を見たりして正しくピラーを組み立てることができた。ボタン係はピラーができあがるとスタート地点まで運び、スタートさせることができた。児童E、F、G共に非常に落ち着いて、活動を待つことができた。全体の活動に関しては、すぐにピラーを目的地まで到達させることができる場合もあれば、数回挑戦してもゴールに到達させられない場合もあったが、コード順をいろいろと

変更したり、目的地の近くまでいくことができた相手チームのコード順を参考にして修正したりして、両チーム共ほとんどの目的地に到着させることができた(図5)。



図5 チームによる共同的な学び

4 考察

本実践では、分類Ⅰの児童A、B、Cはピラーが曲がる度に視点が変わり、その点を考慮して次のコードを考えることができたようになった。知的障害や自閉症の特性などから、物事の順序を考えたり、周囲の状況に合わせて思考を切り替えたりすることが苦手な傾向があるため、失敗を繰り返しながら修正を行い、考えを整理しながらコードの組み合わせを考えることができたことは、児童らのプログラミング的思考能力の育む支援に有効であったのではないだろうか。一方で、分類Ⅱ、Ⅲの児童らにとっては、ピラーの視点に合わせてコードの組み合わせを考えたり、コードの意味を理解したりすることは難しかった。ロボットを動かすといった活動をプログラミング教育として行うには、方向の概念や方向を示す言葉の理解がおおよそできていることが条件になることが考えられた。

参考文献

総務省 (2017) 若年層に対するプログラミング教育の普及推進事業：平成29年度採択案件一覧。

http://www.soumu.go.jp/main_content/000510359.pdf (accessed 2018.03.28)