

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—

Practical Study of Programming Education for Children with Intellectual Disabilities:
In Case of Using the GLICODE® for Elementally Grade Level

山崎 智仁*・水内 豊和**

富山大学人間発達科学部附属特別支援学校*・富山大学人間発達科学部**

知的障害特別支援学校の小学部において、知的障害を伴う自閉スペクトラム症の児童を対象に自立活動の時間にグリコード (GLICODE®) を用いたプログラミング教育を実践した。児童の実態を踏まえ、自立活動のねらいから目的を達成するために必要な手順を思考したり、自分の考えを整理して相手に伝えたり、相手の意図を理解して受容したりすることを目指した。プログラミング教育のねらいである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の育成を同時に図ることで、対象児は活動を達成するための指示を思考したり、自分の意見を友達に伝え、友達の意見を聞くことで意見を折衷したりする姿が見られた。

キーワード：プログラミング教育，知的障害，特別支援学校，グリコード (GLICODE®)

1. はじめに

平成32年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。それと同じくして平成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」においても、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となる。

小学校におけるプログラミング教育については、2018年にはガイドラインも示され、それを志向した解説本はもとより、教育実践の研究レベルにおいても成果の蓄積が進められている。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しては、実践を紹介する文献や書籍は若干見られつつある (たとえば、赤堀 (2018) など) の、実証的にその有効性を示した研究レベルでの報告はほとんどない。平成30年4月の時点において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、視覚障害もしくは聴覚障害のある中学部もしくは高等部の生徒に対するプログラミング教育の報告がわずかみられるのみである。中廣・下村・

須曾野 (2018) による知的障害生徒に対してScratchを用いたプログラミング教育実践の成果を報告した貴重な研究もあるがこれも高等部生徒に対するものである。なお総務省は平成29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、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。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。

そこで本論では、知的障害特別支援学校の小学部において行ったプログラミング教育の実践について報告し、その成果と課題を明らかにする。

2. 方法

2.1. 対象

2.1.1. 対象とする児童

対象児は、T県にあるA特別支援学校の小学部5年生のA児である。A児は知的障害 (軽度精神遅滞と診断)、自閉症スペクトラム (広汎性発達障害と診断)、

てんかんがあり、手指には軽度の麻痺がある。何事にも興味・関心を示し積極的に取り組むが、衝動性が強い
ため他の興味が惹かれるものがあると、状況に関わらず活動を止めてしまうことがある。また、他者に活動を制止されると暴力をふるうこともある。日常生活においては、手指に麻痺はあるものの、身体機能の観点からは一人で着替え、物の片付け、食事などを行うことができる。しかし、着替えや片付けといった目的を達成するまでにいくつか手順を踏む活動では、手順表が用意してあっても途中で活動が分からなくなってやめてしまい、目についた友達のハンカチを隠したり、カーテンを縛る紐で遊びだしたりすることがある。言語性の能力が高く、大人や友達と年齢相応の言葉でコミュニケーションを取ることができ、簡単な質問に答えたり、以前に経験したことを話したりすることができる。しかし、友達同士の会話に無理に入り、自身の話を一方的に話したり、話をしようとする自分の伝えたいことをうまく表現することができず、言葉に詰まったりする。自分の話を聞いてもらえない、理解してもらえないと感じると相手に

対し暴言を吐いたり、暴力を振るったりすることもある。プログラミング教育を行うにあたり、「右」と言いながら左を指差すといった間違いが時々見られるが、方向を示す言葉と方向の概念の理解はおおよそできている。

A児を本実践の研究対象に選定した理由は以下の二点である。一点目は、手順表が用意してあっても途中で活動が分からなくなる論理的思考力の弱さがあるA児にプログラミング教育を行うことで、本実践中だけではなく、他の学習活動や日常生活においても良い効果が期待できると考えたからである。二点目は、友達との関わり方に問題があるA児に、プログラミング教育を通したチーム学習を行うことで、友達との関わり方に良い効果が期待できると考えたからである。

なお、各種評定尺度によるA児の実態については表1に示す。支援の必要の程度を学習、行動、運動の各領域ごとに客観的に示すCSA子どもの支援度アセスメントでは、98～100パーセンタイルランク、S-M社

表1 検査等に見るA児の実態 (2017年10月時 CA 10:8)

検査・尺度	観点	結果	備考	
田中ビネー知能検査	IQ	52		
	MA	5:6		
S-M社会生活能力	SQ	47		
	SA	5:1		
	身辺	5:1		
	移動	4:5		
	作業	5:2		
	意思	4:11		
	集団	5:6		
	自己統制	5:0		
CSA 支援度 (パーセンタイル)	学習	100		
	行動	98		
	運動	98		
	総合	99		
コンピテンス尺度	学習	33	24.28	桜井 (1992)が 小学5・6年 生を対象に 実施した際 の平均値
	社会	19	27.30	
	運動	31	27.05	
	自己価値	24	24.44	
	合計	107	103.70	

表2 児童の実態

児童	学年	診断名	SA	SQ	児童の実態
A児	5	軽度精神遅滞 広汎性発達障 害 てんかん	5-1	47	衝動性が強く、何事にも興味・関心が高い。 興味を惹かれるものがあると状況に関わらず活動を止めてしまったり、他者に活動を制止されることで暴力を振るったりする。
G児 (1～5回目チー ム)	3	知的障害 自閉症	5-11	66	何事にも興味・関心が高い。 日頃から失敗しないように慎重に行動する。一方で、慎重になりすぎて行動を決断できない時がある。 A児にいたずらをされるが多々あり、苦手意識がある。
F児 (6、7回目チー ム)	2	知的障害 自閉的傾向	3-9	45	ICT機器への興味・関心が高い。 活動に夢中になると周りが見えなくなり、架空の物語や人物の話をすることがある。 A児と関わることはほとんどない。

※表中の障害種は医師の診断による。

※SA、SQはS-M社会生活能力検査による実践開始時点での社会生活年齢、社会生活指数を指す。

会生活能力検査による社会生活指数 (SQ) は47と、要であることがわかる。ただし合わせて実施したコンピテンス尺度 (桜井, 1992) の結果からは本人の知覚する能力はおおよそ生活年齢を等しくする者の平均レベルかそれ以上であった。唯一社会コンピテンスが1SD以上低かったことは、先述の対人関係について自己と他者の評価が一致した指導すべき最優先課題と考えることができる。

A児が本研究に参加することについては保護者から同意を得ている。

2.1.2. 対象とする教育課程

本実践は自立活動の時間に学習を行うことにした。自立活動は、子どもの障害による学習上又は生活上の困難を改善・克服するために必要な六つの要素に着目して指導が行われるものである。プログラミング教育では、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」身に付けることが求められている。そこで、自立活動の時間にプログラミング教育を行い、論理的思考力の育成を図りながら自立活動のねらいを目指すことで、認知機能を高める「環境の把握」、友達に合わせて活動したり互いの意見を認め合ったりする「心理的な安定」や「人間関係の形成」、「コミュニケーション」などの要素により効果が得られるのではないかと考えた。

2.1.3. A児への学習のねらい

本実践では、A児に2つの学習のねらいを設定した。第一に、目的を達成するために必要な手順を思考することである。A児の実態より、目的の達成までいく

つか手順を踏む活動では、手掛かりがあっても途中で何をすれば良いのかが分からなくなる傾向があるため、本実践を通して日常生活においても事前に手順を考えてから活動を始めたり、活動が分からなくなっても手掛かりを使って状況を把握し、活動に戻ったりできるようになって欲しい。第二に、自分の考えを整理して相手に伝えたり、相手の意図を理解して受容したりすることである。言語性の能力は高いものの、自分本位なコミュニケーションを行う傾向が高いため、本実践を通して相手に分かりやすく話をしたり、相手の意見を聞いた上で折衷案を提案したりできるようになって欲しいと考えた。以上より、学習のねらいを達成するために、本実践は2名または3名のチームを編成して学習を行った。表2にA児ならびにA児とチームを組んだ児童の実態を示す。

2.2. 学習の内容

2.2.1. プログラミングツールの選定

本実践では江崎グリコ株式会社が開発したプログラミングツール「GLICODE® (以下、グリコードとする)」を使用した。選定した理由としてグリコードは、基本的にタブレットとPocky® (以下、ポッキーとする)があれば実施できること、ビジュアルプログラミングツールの中でも課題が直感的に理解しやすく、文字をタイプすることはもちろんのこと読むこともそれほど必要とされないこと、ポッキーをコードとして直接操作するという方法が、知的障害のある子どもの学習原理に適合することが第一に挙げら

れる。また、指示を与える主人公「ハグハグ」の動く方向や道順を自身の視点から考える設定になっているため、方向を示す言葉と方向の概念の理解が完全に理解できていなくても、簡単に取り組めることができると考えた。さらには、コードに使用するポッキーは日常で口にすることが多く、親しみがあるお菓子のため、児童らの意欲を高めることが考えられたからである。

学習内容は「シーケンス」の課題を扱うことにした。理由としては、「ハグハグ」を目的地まで到達するにはどのようなコードの組み合わせが必要かを小集団で考えることで学習のねらいが達成できること、また「ループ」や「イフ」の内容は本実践に参加した児童らの認知能力では難解であることが危惧されたからである。

6回目の授業からは特別教室に「グリコード」に似た課題を児童らの実物大の大きさに合わせて作成し、課題コーナーとして活動に取り組むことにした。理由としては、「グリコード」にはオリジナルの課題を作成する機能がなく、課題を達成するために複数のコードの組み合わせを考えることができる課題を作成するためである。課題を達成するためには効率の良い道順を考えるだけではなく、遠回りをして課題を解決できることを知ってもらいたいと考えた。また、課題を実物大の大きさに合わせることで、児童が「ハグハグ」役とコードに合わせた動きを指示する役に分かれて楽しみながら協力して活動できることで、児童の意欲が高まるのではないかと考えたからである。

2.2.2. プログラミングツールの使用上の工夫や留意点

本実践では、児童らがタブレットを直接操作して「グリコード」で課題の解決を行う前に、チームで課題を共有し、話し合いができるように課題をA3版用紙に拡大印刷した「課題シート」を使用した。また、コードとして使用するポッキーは、ポッキーの写真を縮小印刷したものにした。これは衛生面への配慮だけではなく、課題シートの上に並べられるサイズに変更することで、記憶の保持が苦手な児童がゴールまでの道のりを覚えたり、友達と意見を交換する際に互いの意見を言葉だけではなく、視覚的に示したりできるようにするためである。また、並べたポッキーをミニホワイトボードで作成した「作戦ボード」に順番に等間隔で貼り付けられるように工夫するこ

とで、コードの並べ順の間違いやタブレットのカメラ機能によるコードの読み取りの失敗を防ぐことができるようにした。

2.2.3. 授業計画と各回のねらいや内容

本実践は1授業20分、計7回実施した。表3に各回の授業のねらいと内容を示す。

授業に参加した児童は、学年や児童の実態、自立活動の目標を考慮して全学年から11名を選出し、4チームを作成した。チームは児童の実態と理解状況の進捗などに合わせて5回目の授業の際にメンバー替えを行った。

A児は1回目から4回目の授業まではB児とチームを組むことにした。A児はB児に対して非常に好感を持っており、学習活動や休み時間が一緒になると自ら進んで話しかけに行く姿が見られる。また、B児は自分よりも勉強ができるという思いもあるようで、「B君は天才。」といった発言も普段から聞かれる。しかし、B児の興味を引きたいが故に、登下校の際に帽子でB児を叩いたり、B児が嫌がることを何回もしつつこく言ったりするため、B児はA児のことを快く思っていない。5回目から7回目までの授業は、C児とチームを組むことにした。C児とは、日常や授業で関わる機会はほとんどなく、チームで学習するのは初めてである。

教師は授業の進行を進めるT1、児童の考えを整理したり各チーム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、T3、T4の計4人を配置した。

3. 結果

3.1. 授業の様子から

A児への学習のねらいである「目的を達成するために必要な手順を思考すること」と「自分の考えを整理して相手に伝えたり、相手の意図を理解して受容したりすること」の結果について、A児の授業時の姿を記述する。また、「自分の考えを整理して相手に伝えたり、相手の意図を理解して受容したりすること」へのエビデンスとして、観点をA児が各授業において自分の意見をチームの友達に伝えた回数、友達の意見を聞いた回数、全体の場で発言した回数を表4に示した。また、授業回数を重ねることで、それらの回数に変化があったかの変容について図1に示した。

表3 各回の授業のねらい、問題番号と目標

活動名	実施日	ねらい※	グリッドの問題番号と目標
ポッキーで遊ぼう	#1 12月11日	【ブ】「右に動く」・「下に動く」のコードを組み合わせて操作物を動かす。 【認】操作物が目的地に到達するまでにどのコードがいくつ必要かが分かる。 【コ】友達に意見を伝えたり、友達の意見を受け入れたりすることができる。	1-2「かぎかっこ」 ○右・下の動かし方を理解することができる。 ○友達と話し合っポッキーを並べることができる。
	#2 12月12日	【ブ】「右に動く」・「下に動く」のコードを4個以上組み合わせて操作物を動かす。 【認】操作物が目的地に到達するまでにどのコードがいくつ必要かが分かる。 【コ】友達に意見を伝えたり、友達の意見を受け入れたりすることができる。	1-3「ちょっとそこまで」 1-4「ほくとしちせい」 ○右・下の動かし方を理解することができる。 ○4個以上のコードの動かし方を理解することができる。 ○友達と話し合っポッキーを並べることができる。
	#3 12月13日	【ブ】「右に動く」・「下に動く」のコードを4個以上組み合わせて操作物を動かす。 【認】操作物が目的地に到達するまでにどのコードがいくつ必要かが分かる。 【コ】友達に意見を伝えたり、友達の意見を受け入れたりすることができる。	1-5「だいがのちょうせん」 ○4個以上のコードの動かし方を理解することができる。 ○友達と話し合っポッキーを並べることができる。
	#4 12月14日	【ブ】「左に動く」・「上に動く」のコードを組み合わせて操作物を動かす。 【認】操作物が目的地に到達するまでにどのコードがいくつ必要かが分かる。 【コ】友達に意見を伝えたり、友達の意見を受け入れたりすることができる。	1-6「ロックロック」 ○左・上の動かし方を理解することができる。 ○友達と話し合っポッキーを並べることができる。
	#5 12月15日	【ブ】「右に動く」・「下に動く」・「左に動く」・「上に動く」のコードを組み合わせて操作物を動かす。 【認】操作物が目的地に到達するまでにどのコードがいくつ必要かが分かる。 【コ】友達に意見を伝えたり、友達の意見を受け入れたりすることができる。	1-8「はちほのぼうけん」 ○右・左・上・下を組み合わせた動かし方を理解することができる。 ○友達と話し合っポッキーを並べることができる。
先生を助けよう	#6 12月18日	【ブ】「右に動く」・「下に動く」・「左に動く」・「上に動く」のコードを組み合わせて操作物を動かす。 【認】操作物が目的地に到達するまでにどのコードがいくつ必要かが分かる。 【認】どの道順を通れば目的地に到達しやすいかを判断することができる。 【コ】友達に意見を伝えたり、友達の意見を受け入れたりすることができる。 【コ】他のチームの発表を聞いて、その考え方を認めることができる。	オリジナル問題「どっちから行く1」 ○グリッドの仕組みを生かして、操作物を目的地まで到達させることができる。 ○友達と話し合っポッキーを並べたり、他のチームの発表を聞いたりすることができる。
	#7 12月19日	【ブ】「右に動く」・「下に動く」・「左に動く」・「上に動く」のコードを組み合わせて操作物を動かす。 【認】操作物が目的地に到達するまでにどのコードがいくつ必要かが分かる。 【認】どの道順を通れば目的地に到達しやすいかを判断することができる。 【コ】友達に意見を伝えたり、友達の意見を受け入れたりすることができる。 【コ】他のチームの発表を聞いて、その考え方を認めることができる。	オリジナル問題「どっちから行く2」 ○グリッドの仕組みを生かして、操作物を目的地まで到達させることができる。 ○友達と話し合っポッキーを並べたり、他のチームの発表を聞いたりすることができる。

※「ねらい」における【ブ】はプログラミング的思考能力、【認】は認知能力、【コ】はコミュニケーション能力を意味する。

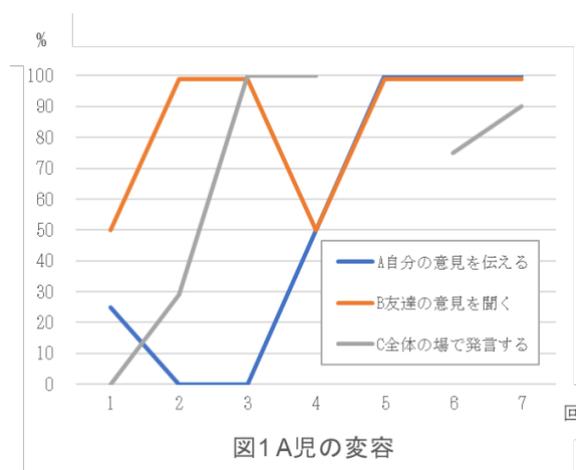
3. 1.1. 1回目から4回目までの授業の様子 (B児とのチーム)

1回目から4回目の授業まで、活動の際はB児がコードとなるポッキーを所持しており、A児の前にある課題シートの上にポッキーを並べるのもB児であった。

1回目の授業は、B児がポッキーを並べて道順を考えている間、課題シートのスタートからゴールまでの道順を指でなぞって思考するA児の姿が見られた。なぞった道順は正解であった。B児に自分の意見を伝える姿が4回見られたが、B児に意見を聞いてもらったのは1回であった。B児の意見を受け入れた回数は

表4 指導による変化

チーム	観点A 自分の意見を友達に伝える	回数	達成率(%)	観点B 友達の意見を聞く	回数	達成率(%)	観点C 全体の中で発言する	回数	達成率(%)
#1 B	自分の意見を伝えた回数	4	25	友達が意見を伝えてきた回数	2	50	全発言機会	2	0
	うち友達に受け入れてもらえた回数	1		うち友達の見を受け入れた回数	1				
#2 B	自分の意見を伝えた回数	0	0	友達が意見を伝えてきた回数	3	100	全発言機会	7	29
	うち友達に受け入れてもらえた回数	0		うち友達の見を受け入れた回数	3				
#3 B	自分の意見を伝えた回数	1	0	友達が意見を伝えてきた回数	2	100	全発言機会	6	100
	うち友達に受け入れてもらえた回数	0		うち友達の見を受け入れた回数	2				
#4 B	自分の意見を伝えた回数	2	50	友達が意見を伝えてきた回数	2	50	全発言機会	2	100
	うち友達に受け入れてもらえた回数	1		うち友達の見を受け入れた回数	1				
#5 C	自分の意見を伝えた回数	3	100	友達が意見を伝えてきた回数	3	100	全発言機会	授業の都合により 機会無し	
	うち友達に受け入れてもらえた回数	3		うち友達の見を受け入れた回数	3				
#6 C	自分の意見を伝えた回数	2	100	友達が意見を伝えてきた回数	2	100	全発言機会	8	75
	うち友達に受け入れてもらえた回数	2		うち友達の見を受け入れた回数	2				
#7 C	自分の意見を伝えた回数	1	100	友達が意見を伝えてきた回数	3	100	全発言機会	10	90
	うち友達に受け入れてもらえた回数	1		うち友達の見を受け入れた回数	3				



2回中1回で、B児からポッキーを並べ終えた後に「いいですか。」と聞かれると、「うん。」と頷き、意見を受け入れた。「グリコード」の1-2の問題は1回の試行で達成した。

2回目の授業は、課題シートを受け取るとすぐにスタートからゴールまでの道順を指でなぞって思考するA児の姿が見られた。しかし、B児に自分の意見を伝える姿は見られなかった。その後、B児がポッキーを課題シートに並べ、その中でB児からA児へ並べ方についての意見が3回あり、3回とも「うん。」や「そう。」と受け入れるA児の姿が見られた。「グリコード」の1-3、1-4の問題は1回の試行で達成した。

3回目の授業は、B児がポッキーを並べて道順を考えているのをA児は眺めていた。B児がポッキーを並

べ終えた後に、「なんで最後は右なの。」小さな声でB児に質問をする姿が見られたが、B児はその質問に答えることはなく、それ以降A児は意見を伝えることが無かった。B児からA児へ並べ方についての意見は2回あり、2回とも意見を受け入れるA児の姿が見られた。「グリコード」の1-5の問題は1回の試行で達成した。また、3回目の授業から、全体で活動の確認を行う導入や活動を評価する振り返りの場面で、積極的に発言するA児の姿が見られるようになった。

4回目の授業では、A児は課題シートを受け取ると課題シートをしばらく眺め、B児に自分の意見を2回伝えた。1回目はB児に意見を受け入れてもらえなかったが、2回目はB児に「僕だったらこうして、こうして、こうする。」とポッキーをスタート地点からゴ

ール地点まで順番に並べながら意見を伝えた。その説明に納得がいったB児は「いいかもしれん。今日これでいこう。賛成で。」とA児に伝えた。課題を達成できると、A児は「やっぱりね。」とB児に話す姿が見られた。B児から意見は2回伝えられ、1回目は意見を受け入れたが、2回目は自分の考えの方が正しいと思ったのか、意見を断る姿が見られた。「グリコード」の1-6の問題は1回の試行で達成した。

3.1.2. 5回目の授業（C児とのチーム）

5回目の授業からA児はC児とチームになって活動した。理由は、C児が以前のチームにて活動を行った際、目的地に「ハグハグ」を到達させるときに意図して遠回りの道順を選んだり、寄り道をさせたりして課題を達成する工夫をしていたが、チームの友達がその考え方を受け入れることができず、チーム間で話し合いが成り立たない問題が続いたためである。A児は以前に全体で振り返り活動を行う際、C児が「ハグハグ」を寄り道させながら目的地に到達させている様子を興味深く見ていたため、A児とチームを組み直すことにした。

5回目の授業は、A児がポッキーを問題シートに並べて道順を考える活動を行った。A児からC児に自分の考えたポッキーの向きが合っているかの意見を伝えたのは3回で、3回ともC児に「合ってる。」と意見を受け入れてもらった。しかし、A児は問題シートに並べたポッキーの向きは合っていたが、作戦ボードにポッキーを移す際に向きを間違えて並べてしまった。そのため、1回目の試行は失敗をしてしまった。その後、C児が作戦ボードを眺め、間違えているポッキーを見つけて3回A児に意見を伝えた。C児が「左だね。」と意見を伝えるとA児も「そうだ。」などと全ての意見を受け入れた。「グリコード」の1-8の問題は2回の試行で達成した。

3.1.3. 6回目、7回目の授業（C児とのチーム）

6回目の授業は、A児がポッキーを課題シートに並べて道順を考える活動を進めた。C児は「グリコード」のBGMを鼻歌で歌い、活動に集中できていない様子であった。A児はポッキーの向きについて意見をC児に2回伝えたが、C児は2回ともポッキーの向きを確認することなく、「合ってる。」と答えた。A児は意見を受け入れてもらい、課題シートの上に並べたポッキーの向きのまま作戦ボードに並べ直した。6回目の授業から試行はアンプラグドの活動に変更になり、二人の話し合いで目的地までの指示役をA児、「ハグ

ハグ」役をC児が行うことになった。1回目の試行では、コードの組み合わせが間違っており、目的地まで辿りつけずに失敗してしまった。A児はポッキーを課題シートに戻し、確認したが、どのポッキーが間違っているかが分からなくなり、声を出しながら頭をかきむしり始めた。そこでT1からC児にコードの組み合わせを確認するように声を掛けると、C児はA児に「違う。」と間違っているポッキーを取り外して見せ、A児も「うん。」とC児の意見を受け入れた。グリコード」のオリジナル問題は2回の試行で達成した。

7回目の授業は、A児がポッキーを課題シートに並べるのはA児であったが、スタートからゴールまでの道順は二人で声を出しながら考えている様子であった。A児が「上。」と言いながらポッキーを上向きに並べると、C児が「次は横。」と課題シートを指差し、A児も「うん。」と答える姿が見られた。A児からC児へ意見を1回伝え、C児からA児へ意見を3回伝えた。二人は互いの意見を全て受け入れて道順を考えていた。また、二人はスタートからゴールまでの道順を意図的に最短経路ではなく、寄り道をしながら目的地に到達するように考えていた。試行では、話し合いで目的地までの指示役をC児、「ハグハグ」役をA児が行うことになった。しかし、役割を決めている間に他のチームが先に試行を始めてしまい、A児が横入りだと足を踏みならして怒り始める問題が起きた。試行を始めたチームはすぐに試行を止めて、A児のチームに順番を譲った。しかし、しばらくすると順番を譲ってくれたチームに「やっぱり順番を譲りたい。」とA児が言い始め、活動するのを止めてしまった。そのため、T1がA児に落ち着くように話を行い、クールダウンを促した。しばらくその場で考え込んでいる姿が見られたが、3分ほど経つと自分の座席に戻り、全体での振り返り活動に参加することができた。クールダウンしていたため、「グリコード」のオリジナル問題の試行にA児は参加することはできなかったが、コードの組み合わせはあっており、1回の試行で達成した。

3.2. 授業以外の様子から

本実践を終えた後のA児は口数が増えるなど非常に気分が高揚しており、国語科の授業では苦手意識のある読み書きの問題などに積極的に取り組む姿が見られた。算数科の授業では、10脚程度の椅子を一行に並べて「○○さんの2つ前の椅子に座る」「○○さんの3つ後ろの椅子に座る」といった課題カードを見て、指定された人物から前後に数えて何番目の座

席に座る学習を行っていたが、対象の人物の前までは行くものの、その座席からいくつ前後に移動すれば良いのかが途中で分からなくなる姿が見られた。本実践を終えてからは、課題カードを見てから一度全体を見渡せる場所で対象人物の座席を確認し、その場から指さして「1, 2・・・」と順番を数えて求められた座席が分かるようになった。小学部全体で行う体育の授業の際は、以前まで活動中にB児を押したり、追いかけて回したりして楽しむ姿が見られたが、本実践を終えてからはB児の周りにつきまとう姿はまだ見られるがB児を押すといった迷惑な行為は見られなくなった。しかし、着替えや片付けといった活動では、本実践後も手順表が用意してあっても途中で活動が分からなくなってやめてしまう姿が見られた。

なお、7回目の授業終了直後に、コンピテンス尺度を実施した結果、初回の授業前の時点と比較して、学習コンピテンス33→26、社会コンピテンス19→22、運動コンピテンス31→35、自己価値24→26となった。得点が下がった学習コンピテンスについては、「勉強は、クラスの中で、できる方ですか」「じゅぎょう中、自分の意見を、自信を持って、発表できますか」という他者との相対的な関係の中で知覚する項目について得点の減少がみられた。一方で得点が上がった社会コンピテンスでは「あたらしい友だちをつくるのは、かんたんですか」「友だちは、よくあそびにさそってくれますか」「クラスの中で、自分は、いなくてはならない人だと思いませんか」といった項目で得点の上昇がみられ、今回のチーム設定や課題構成が少なからずA児の他児との適切な関係構築に寄与したことの証左であると考えられる。

4. 考察

4.1. プログラミング教育としての本実践の意義

本実践は、論理的思考力の育成を目指したプログラミング教育を自立活動にて行うことで、A児が目的を達成するために必要な手順を思考したり、自分の考えを整理して相手に伝えたり、相手の意図を理解して受容したりすることを目指した。授業の様子から、A児は友達に手伝ってもらいながらも課題を達成するために「ハグハグ」の進むべき道順を順番に考える姿が見られた。また、ポッキーの向きを確認しながら活動を進めることで、途中で次に何をすれば良いのかが分からなくなることもなかった。これらの姿から、A児の目的を達成するために必要な手順を思考

するねらいは達成できたのではないかと考える。自分の考えを整理して相手に伝えるねらいについては、B児との関わりの中では当初なかなか意見を言えなかったり、意見を伝えても受け入れてもらえなかったりすることはあったが、4回目の授業ではB児に意見を受け入れてもらい課題を達成することができた。C児との関わりでは、今まで関わりがなかった友達に自分の意見を伝える場面が見られた。また、C児が活動に集中できておらず、適当に意見を受け入れていることもあったが、的を射ていた意見もあったためか、C児がA児の意見を受け入れることは多かった。相手の意図を理解して受容したりすることのねらいに関して、B児との関わりの中では、B児が勉強ができるという思いがあるからか、ほとんどの意見を受け入れていた。一方で、間違っているのではないかと考えた際には、意見を受け入れない姿も見られた。C児との関わりの中では、C児の意見を全て受け入れて活動を進める姿が見られた。表4や図1からは、授業の回数を重ねるにつれてA児が友達に自分の意見を伝え、友達に受け入れられる達成率が上がっていることが分かる。これは授業を重ねることで、学習内容の理解が進んだと同時に、相手に受け入れてもらえるような伝え方ができるようになってきたことが考えられる。友達の意見を聞くことの達成率に関しては、全授業を通して高い達成率であった。これは、A児が論理的な思考を求められる活動に関して苦手意識があるため、友達の意見を聞きたいという思いが働いたためではないかと考える。全体の場合の発言の回数に関しては、授業の回数を重ねるごとに発言の達成率が上がっていることから、活動への自信や意欲が高まったためではないかと考える。

授業を重ねることで、自分の考えを整理して相手に伝えたり、相手の意図を理解して受容したりするねらいも達成できたのではないかと考える。

以上より、論理的思考力の育成を目指したプログラミング教育を自立活動にて行うことで、自立活動の要素である「環境の把握」や「心理的な安定」、「人間関係の形成」、「コミュニケーション」などの区分に効果が得られるのではないかと考える。

4.2. 知的障害特別支援学校におけるプログラミング教育への示唆

本実践では、知的障害を伴う自閉スペクトラム症の児童を対象としてプログラミング教育を行ったが、知的障害特別支援学校には知的障害があるために論

理的思考力に弱さがある子どもが多数存在することが考えられる。論理的思考力は生活の中で順序立てて活動を行ったり、物事の因果関係を理解したりすることなどに大切な力である。「小学校学習指導要領」には、各教科等の特質に応じて、児童がプログラミング体験しながら、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付けるための学習を行うように明記されており、これを受けて知的障害特別支援学校においても、様々な教科や教科・領域を合わせた指導、自立活動などの特質に応じてプログラミング教育を行う必要がある。しかし、実際にはどのようにプログラミング教育を進めるべきか分からず、困っている教員も多いと思われる。本実践では、自立活動の特質に応じてプログラミング教育を行った。それは、論理的思考力の育成は自立活動の区分である「環境の把握」に含まれると考えたからである。また、自立活動は一人一人の学習上または生活上の困難に合わせて目標を設定し、各教科や特別活動と密接な関連を保つ必要があるため、子どもや授業に合わせたプログラミング教育を行うことができるのではないだろうか。

4.3. 本研究の課題

本実践では、論理的思考力の育成を図ることで自立活動のねらいに対して効果が得られることを検証している。しかし、知的障害のある児童に対して論理的思考力を測る有効な方法が確立されていないため、本実践でのプログラミング教育を通して、A児の論理的思考力がどれほど向上したのかの検証ができていない。したがって、今後は対象児の論理的思考力の育成の効果を検証し、論理的思考力が自立活動のねらいに対してどれほど影響があるかを示していく必要がある。

謝辞

本研究の対象である児童とその家族の皆さまには研究参加と公表に際して快諾いただきましたこと深謝申し上げます。また、実践において協力をいただきました同僚の先生方に感謝します。

参考文献

- 赤堀侃司 (2018) プログラミング教育の考え方とすぐ使える教材集. ジャムハウス.
- 木室義彦・山口明宏・家永貴史 (2012) 視覚障害をもつ児童生徒のための移動ロボットを用いたプログラミング教育. 立石科学技術振興財団助成研究成果集, 22, 72-76.
- 文部科学省 (2018) 小学校プログラミング教育の手引 (第一版).
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm/ (accessed 2018.03.31)
- 中廣健治・下村勉・須曾野仁志 (2018) 特別支援学校における「スクラッチ」を用いたプログラミング学習の実践. 日本科学教育学会研究会研究報告, 28 (8), 53-56.
- 桜井茂男 (1992) 児童用コンピテンス尺度. 桜井茂男・松井豊 (編) 心理測定尺度集IV. サイエンス社, 22-27.
- 内野智仁 (2015) 聴覚障害生徒を対象としたプログラミング教育の実践: Bootstrapを活用したマルチデバイス対応のデジタルコンテンツ制作. 電子情報通信学会技術研究報告, 115(352), 133-136.
- 内野智仁 (2017) 聴覚障害生徒を対象としたプログラミング教育の実践—Javascriptプログラムのバグ修正による導入教育—. 日本教育工学会研究報告集, 17 (2), 161-165.