

# 知的障がい支援学校におけるプログラミング的思考の養成

～数学の授業におけるレゴブロック活用事例～

教諭・樋井 一宏

はじめに

## (1) 主題設定の理由

現行学習指導要領の中で「生きる力」の重要性が取り上げられ、次期指導要領においてもその理念は継承され、より具体的な学びの方略が提起されている。「生きる力」とは、子どもたちが知識・技能を習得し、その知識・技能を思考力、判断力、表現力に昇華し課題を解決していく力である。また、次期学習指導要領で求められるのは、主体的で対話的な深い学びの姿勢である。知的障がい支援学校においては「生きる力」の習得に「プログラミング的思考」の養成が極めて有効であると考え本主題を設定した。

知的障がい支援学校では教科学習の時間であっても「自立活動的観点」を考慮した課題設定を行っている。そこで、「数学」の学習の中で自立活動の課題の一環として教科学習で得た知識を活用して課題解決をはかる学習活動を取り入れることができないかと考え、単元計画を作成した。さらに、学習指導要領改訂を見据え、実践事例を積み重ね、データベース化し、まずは校内での活用を支援し、将来的には広く公開することを目標とし、本研究をその一助としたいと考えている。

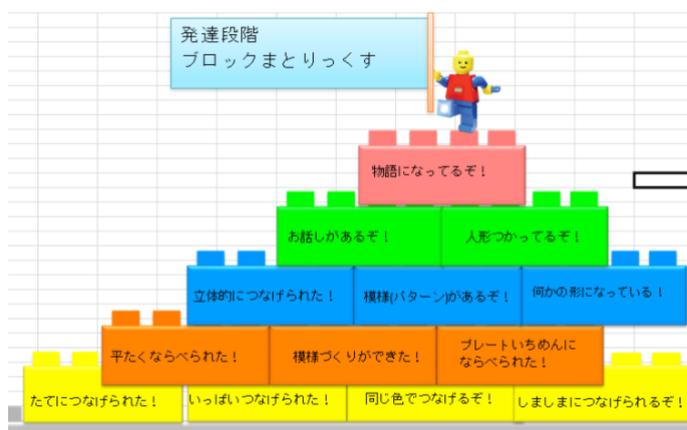
## (2) 本校の実態と当該学習集団について

本校は平成27年4月に開校した大阪府で最も新しい知的障がいのある児童・生徒が通う特別支援学校である。筆者が担当するのは中学部3年生の数学・理科である。本校中学部では障がいの程度および発達段階に応じて4つの課題別学習グループ（障がいの重い順にⅠ～Ⅳグループとしている）を編成しており、今回の実践の対象はⅡグループの生徒7名である。生徒達は学習意欲が高く、課題に対して積極的である。一方で手指の巧緻性や視空間認知に課題のある生徒達でもある。

当該グループにおける本年度1学期の数学のテーマは上述の視空間認知の課題改善を主眼とし、「図形の学習」を設定した。基本的な図形の理解から始めて、図形同士の位置関係、回転・拡大縮小などを3か月間で順次習得できるよう単元を設定した。その中で、レゴ

ブロック®（以下レゴブロック）を活用し、学習した内容を具体的操作として定着をはかると共に、単元の最後には後述するより複雑な課題解決的な課題を設定した。

また、単元を計画するにあたっては、大阪教育大学科学教育センター仲矢史雄准教授より提供された「発達段階ブロックまとりっくす」（図1\*以下「まとりっくす」）を参考にした。本校では昨年度より、レゴブロックを取り入れた教育活動について仲矢准教授よりアドバイスを頂いている。



(図1) 「発達段階ブロックまとりっくす」

この「まとりっくす」を基に作成したのが本単元計画（表1）である。

		テーマ	項目	レゴまとりっくす項目
第1次	1時	ブロックを高く積みもう	とにかく高く積み	たてにつなげられた
	2時	ブロックを高く積みもう	おなじ色で積み上げよう	おなじ色でつながられた

	3時	ブロックを高く積もう	隣は違う色	しましまでつながれた
第2次	1時	平面に並べよう①	2段にしないで	ひらたく並べられた
	2時	平面に並べよう②	模様を真似てみよう	模様作りができた
	3時 4時	平面に並べよう③	全部埋め尽くせ	プレート一面に並べられた

(表1 単元計画)

### (3) なぜレゴブロックを使うのか

次期学習指導要領に関する答申および多くの論考等が主体的で対話的な深い学び」と「プログラミング的思考」との強い関連性を指摘している。この思考を知的障がい支援学校に通う生徒の実態と照らし合わせて考えたとき、彼らの持つ課題が抽象的な思考操作ではなく具体的操作を経ることによって解決されることが望ましいと考えた。レゴブロックでは課題となる作品を作る際に実際に試行錯誤しながら条件に合うようにブロックをつけ外しをしていかなければならない。「課題」：「試行」⇒「評価」⇒「修正」⇒「試行」⇒の繰り返しが起こることになる。そして、ICT 機器を活用したプログラミングのアプリなどを使用する場合と比較して結果が即時的で操作は具体的であるという点から本実践の当該グループの生徒の実態に応じた課題が設定できると考えたのである。レゴブロックは本研究の数学的課題設定だけでなく、自立活動科や国語科、道徳における課題設定も可能であり、手指の巧緻性や目と手の協応課題としての設定も可能であることから知的障がい支援学校における教材としては有用性の高いものであると考えている。

#### 1、授業の実際

本校中学部では週2コマ(1コマ50分)の「数学・理科」の授業を行っている。レゴブロックを使った学習はその内の1コマの最後の15分間で継続的に各課題に取り組んだ。授業展開としては、前半部で図形の基礎的な知識習得のための課題を行い、後半で習得した

知識を課題解決に活用できるよう配慮した。また、各課題終了時にはそれぞれの生徒の取り組みを指導者が褒めそれぞれの取り組みを共有する時間を設けた。

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点及び支援のてだて等	評価規準
10分	はじめのあいさつ。(1分)	前を向き着席するよう言葉かけを行ってからあいさつをする。	●それぞれに応じた方法であいさつができる。
10分	今日の予定(2分)	予定カードを指さしながら説明する。	●ホワイトボード見て、授業の流れに見通しを持つことができる。
10分	出席(7分)	写真カードの順に活動するよう言葉かけを行い、終了報告を聞いてから答えを確認するようにする。	●皆の前に出て活動することができる。 ●順番を待ち、自分の顔写真の下に適切に名前カードを貼ることができる。
8分	からだの部位(5分)	注目を促してから指示を行う。	●指示されたからだの部位に触れることができる。
10分	展開 体プリント(6分)	課題に取り組みのスピードを考慮してプリント配布を行い、終了報告の順にOつけを行う。	●写真に示された部位を書く(なぞる)ことができる。
10分	形プリント(10分)	課題に取り組みのスピードを考慮してプリント配布を行い、終了報告の順にOつけを行う。	●見本と同じ図形を選ぶことができる。 ●プリントをファイルに綴じることができる。
10分	レゴ(15分)	ルールについては前で実演することによって具体的に示す。	●ベースのプレートに過不足なくブロックを置き埋めることができる。
4分	本時のまとめ(3分)	注目を促し、聞く姿勢が整ってから話を始める。	●T1の本時の活動の振り返りを聞くことができる。
10分	おわりのあいさつ。(1分)	前を向き着席するよう言葉かけを行ってからあいさつをする。	●それぞれに応じた方法であいさつができる。

(表2 授業展開例)

以下に各授業の概略と生徒の活動の様子をまとめる。

#### (1) 第1次1時「ブロックを高く積もう」

この課題では、ブロックの扱いに慣れること・高さ・量の学習を行うことをねらいとし、とにかくブロックを高く積む課題とした。指導者が最初に見本を見せ、「高い」「低い」の概念を具体的に示した後「できるだけ高く積んでみよう」という指示のみで課題に取り組んだ。「高く積む」という目標に向けて子どもたちはそれぞれ土台を広く作ったり(写真1-1)、同じブロックを集めてから積み上げたり(写真1-2)、とにかく早くという意識で手あたり次第積み上げていったり(写真1-3)とその方略は多岐にわたった。途中「これでいいの?」と自発的な質問も出ており、主体的に学ぶ姿勢が見られた。



(写真1-1)



(写真1-2)



(写真1-3)

#### (2) 第1次2時「同じ色で積み上げよう」

この課題では前時の学習を踏まえ、高く積むという

ことに加えて「同じ色」という条件を追加した。この時間も最初に指導者が良い例と条件に合わない例を前で示し、生徒と確認し合ったうえで課題に取り組んだ。生徒は前回の学習で行った活動をよく覚えており、積み上げることはスムーズにできた。その方略も先にブロックを集めてから積む生徒（写真2-1）、一つ積んではブロックを探す生徒（写真2-2）とその方略に違いは見られた。色の弁別が難しい生徒は1つ1つ「これは？」と使用可能な色かを確認しながら課題を進めることができた。他の生徒の中にも、途中で「これで合ってる？」といった確認を行うことができる生徒もいた。



(写真2-1)



### (3) 第1次3時「隣は違う色」

この課題では、前時とは条件を変えて「同じ色が隣接しない」という条件の下で積み上げる課題とした。この授業でも、最初に指導者が良い例と条件に合わない例を前で示し、生徒と確認し合ったうえで課題に取り組んだ。前回と類似した課題であったため質問も少なく黙々と課題を進める姿が印象的であった。先述の色の弁別が難しい生徒は今回も自分から質問しながら課題を進めることができた。(写真3) 自閉傾向の強い一人の生徒は見本を要求し、その見本と同じ色の組み合わせで作りたいと伝えることができ、指導者が横で見本を作りそれに合わせて作るというスタイルで課題に取り組んだ。自分でヘルプを出せたことは大きな収穫であった。ただ、ブロックを探す難易度を考慮すると課題の順序は2時と逆でもよかったのではないかと感じた。



(写真3)

### (4) 第2次1時「2段にしないで」

前時までは「積む」ということに着目した課題設定を行っていたが、ここからは「面（高さをそろえて）」という概念を条件に追加した課題を行った。その一回目は土台となるプレートに1段で積むという条件で課題を行った。この時間も前時まで同様、最初に指導者が良い例と条件に合わない例を示し、生徒と確認し合

ったうえで課題に取り組んだ。これまで、上に積むことに慣れた生徒たちは最初、戸惑いがあったが、質問したり、隣の席の生徒の様子を確認したりしながら課題を進めることができた。この課題では、途中指導者がうまくできている生徒の作品を皆に提示し褒めることで活動の参考となるようにした。ここでも見本を求める生徒が居たので、指導者が見本を提示した。(写真4-1) ブロックの操作にも慣れた生徒の中には15分の設定時間の後半には、課題に飽きが出てしまい、意図して2段以上積む生徒も見られた。(写真4-2) 課題設定の難易度の調整が今後必要な課題であろう。

(写真4-1)

(写真4-2)

### (5) 第2次2時「模様を真似てみよう」

この課題では、事前に指導者が土台となるプレートにブロックを積んだ見本を用意し、それを模倣させる課題とした。これまで図形の学習で図形の向き、図形同士位置関係の学習をしてきた生徒達にその知識を使えるようにと課題設定を行った。共通課題として土台のプレートの辺に沿うようにブロックを積んだり、そのブロックと隙間なく隣接するように別のブロックを配置したりした課題を行った。土台の辺や隣接ブロックを手掛かりにできるようにとの配慮からである。この課題では最初はほとんどの生徒が戸惑う様子が見られた。そこで手掛かりとして、最初にコツをつかんだ生徒のプレートを例示した。(写真5-1) 見本を見たことで生徒たちはイメージをつかみ、活動を進めることができた。1人の生徒は土台プレートを持ち上げて作業した後、机に置くと向きが変わってしまうことで見本と見え方がズレわからなくなってしまうことがあった。発語が難しい実態をふまえサインでヘルプメッセージを出すよう伝え、実際に助けを求めながら課題に取り組むことができた。(写真5-2) もう一人の生徒は目と手の協応および巧緻性の課題から角と角、辺と辺を合わせることに難しかったが、色やブロックの形は合わせることができ、困った時には「手伝って」と伝えることができた。その他の生徒は皆共通課題をクリアすることができた。しかし応用課題として用意した土台プレートの辺と隣接しないブロックを使った課題では、一人の生徒を除き位置関係がうまく取ることが

できなかった。



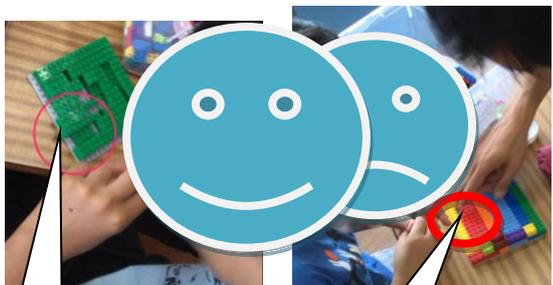
(写真 5-1)



(写真 5-2)

### (6) 第2次3・4時 「全部埋め尽くせ」

この課題は本単元のまとめる位置づけであると共に最も「課題解決学習的」な課題として設定した。条件は土台プレートにブロックを過不足なく積み埋めつくすというものである。どこから始めるか、進めていく中で空白を見ながら必要なブロックを選別し、時にはブロックを付け替えるといった方略が必要となる課題である。第3時では2人の生徒を除き時間内に課題を達成することはできなかった。土台プレートからはみ出してしまうたり(写真6-1)、余ったスペースを埋めるブロックがなくなってしまうたり(写真6-2)という姿が見られた。質問してきた生徒にはその場でヒントを指導者が伝えたがそれでも難しかったようだ。そこで第4時には最初に意図的にブロックがはみ出したり、空白が残ってしまった。プレートを用意し、前時にできた生徒に前で修正する姿を見せてもらい手本とした。その後課題に取り組むと全ての生徒が時間内に課題をクリアすることができた。活動中、生徒同士が質問し合う姿が散見された。聞かれた生徒は得意げに教えている姿が非常に印象的であった。また、前時できなかったことができるようになったことで自信になったようだった(写真7-1、7-2) 全員がクリアできた要因として、2回目であったことは見逃せないが、子どもたち同士の学び合いによる好循環がもたらした影響が大きかったものと考えている。



(写真 6-1)



(写真 6-2)

はみだしている

1つ足りない



(写真 7-1)

(写真 7-2)

## 2、実践の成果と課題

今回の単元では数学の図形の学習を基にレゴブロックを使った課題解決をねらいとした授業を行った。教材の持つ創造性もあり生徒たちは単元を通して意欲的に課題に取り組むことができた。そして、わからないときには自分から質問し試行錯誤しながら課題を進めることができた。また、単元後半では生徒同士が質問し、教え合う姿も見られるようになりその学習効果の大きさは前述の最後の時間の成果に端的に表れていた。これらは次期学習指導要領が掲げる「主体的で対話的な」学びによる学習の深まりの姿であったと言えるだろう。共に学び合う者同士が刺激し合い、深め合っていく、指導者はそのような場をデザインしていくという授業のあり方の一端を示すことができた。一方で、課題の難易度の調整や課題の順序性、子どもたちがより効果的に対話可能な環境調整という点では課題が残る。また、今回達成できた学びの姿を他の課題にも援用し継続していけるよう授業を構築していかなければならない。当然ながら一教科、一単元で完成するものでなく他の授業、他の単元においてもこのような学習の経験を蓄積していけるようにしていかなければならない。今回は主に「平面図形」を課題の中心に設定したが、今後は立体に拡張していく予定である。

### おわりに

学習指導要領の改訂を控え、プログラミング的思考の獲得や「主体的で対話的な深い学び」の方略が学校現場に求められる。多様化する社会の中を生きていく子どもたちのためにも、これまで積み重ねてきた実践を基に改善修正しながら新たな実践を創出、継承していかなければならない。その為には多くの教員の知識や技術の共有、互いに刺激し合いながらより良い授業を作っていく姿勢が必要である。本校でもこの実践を端緒とし教材共有のシステムを構築していくことを計画している。いずれは広く公開し皆が使えるシステムになるように研鑽を重ねなければならない。今回の実践を通じて改めて「主体的で対話的な深い学び」に基づく授業づくりをしていかなければならないと強く感じたのである。