

群 教 セ	I01 - 04
	平 29.265 集
	特—知的障害

生徒の日常生活に生きる中学校 知的障害特別支援学級数学科の指導

—身に付けさせたい数学的な考え方に視点を
おいた指導ステップや学習活動の工夫—

特別研修員 中野 和真

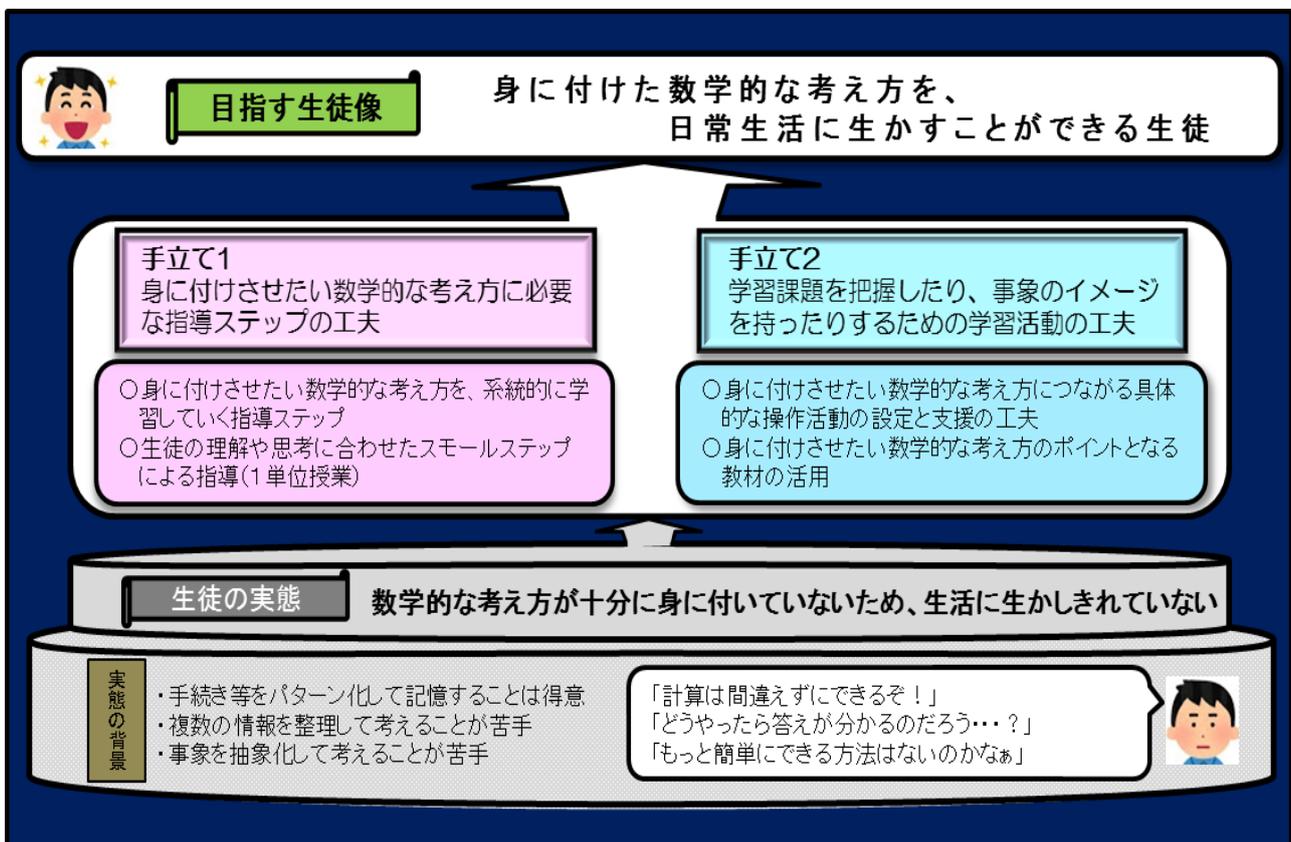
I 研究テーマ設定の理由

知的障害特別支援学級の数学科における指導の難しさの一つに、抽象的な指導内容の理解がある。生徒の中には、計算などの解法を手続きとして暗記し、機械的に答えを導き出すことができるが、事象を数量の関係などに着目して捉えたり、論理的、統合的・発展的に考えたりすることが難しいために、学んだことが実際の生活には生かされていない様子が見られることがある。これに関連することとして、群馬県特別支援教育推進計画では、一人一人の教育的ニーズにこたえる授業づくりの推進を図るため、子どもが自ら気づき、分かり、生活に結び付く授業の実践が求められている。

本研究では、中学校知的障害特別支援学級に在籍する生徒を対象に、単に計算などができるだけでなく、自立・社会参加に向けて、数学で学んだことを日常生活に生かせるまでに高めていくための数学科の指導の在り方について実践を通し追求していきたいと考えた。生徒が数学で学んだことを日常生活に生かせるまでに高めていくには、生徒が数学的な考え方を着実に身に付けていくことが大切であると考え、指導ステップの工夫や学習課題を把握したり事象のイメージを持ったりするための学習活動の工夫を視点に研究を進めることとした。

II 研究内容

1 研究構想図



2 授業改善に向けた手立て

本研究で対象とする生徒Aは、手続きなどを記憶することが得意で、四則の簡単な筆算や乗法九九は確実に行うことができる。しかし、等分されたものの総数を調べる際、一つずつ手に取って数えていく姿があり、身に付けている乗法九九を使い、より合理的な方法・考え方で課題を解決するまでには至っていない様子がある。このことは、生徒Aの乗法の意味理解が十分でないことが要因として考えられる。乗法の意味理解といった、数学的な考え方を身に付けることは、知的障害のある生徒にとっては難しい課題ではあるが、この定着がなくては、生活場面で生かせるものとはならない。そこで、身に付けさせたい数学的な考え方に視点をおいた指導ステップの工夫や、事象のイメージを持ち数学的な考え方へと結び付けていくための学習活動の工夫を行うことで、生徒が数学的な考え方を着実に身に付け、生活場面に生かしていけるようにしていきたいと考えた。なお、実践は、除法における学習を検証場面とした。

手立て1 身に付けさせたい数学的な考え方に必要な指導ステップの工夫

- 身に付けさせたい数学的な考え方を、系統的に学習していく指導ステップを計画する。
- 1単位授業を生徒の理解や思考に合わせたスモールステップで進めていく。

手立て2 学習課題を把握したり、事象のイメージを持ったりするための学習活動の工夫

- 生活に身近な場面を設定し、具体的な操作活動に何度も取り組んだり、教師が操作を言語化して返したりすることで、徐々に具体的な操作活動がなくても課題や事象のイメージが持てるようにする。
- 例えば、位置を表す学習では、縦横の位置を決めるフレーム、除法の学習では、分けていく際に使う取り分け箱など、身に付けさせたい考え方のポイントとなる教材は、単元を通して同じものを使い、生徒自らがポイントに気付けるようにしたり、イメージを持つことができるようにしたりする。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

- 除法の学習では、単元の初めに、具体的な操作活動を通して、「数のまとまりが幾つ分」という乗法の考え方を着実に身に付けられるようにした。その後、具体的な操作活動を通して、全体数を等分する（等分除）、全体数を同じ数ずつ分ける（包含除）といった学習を行うようにしたことで、数をまとまりで捉えるという見方を生かし、「同じ数ずつ分ける」という具体的な操作活動がスムーズに行えるようになった。また、「同じ数ずつ分ける」という操作が、乗法の逆の操作であることに気付くと、「 3×6 が18だから6箱に分けられる」と具体的な操作活動の途中で、幾つに分けられるかが求められるようになった。これらは、系統的に学習ステップを計画したことで、身に付けた数学的な考え方を基に、新たな数学的な考え方を身に付けることができたものと考えられる。
- 具体的な操作活動の場面で、生徒の操作に合わせて「三つずつ、三つずつ」と言葉をかけたり、「三つずつ、○箱に分けられたね」と結果を言語化して返したりしたことで、それまでは一つずつ手に取って分けていた操作が、三つを一遍に取る操作に変わるなど、課題を把握して操作することができるようになった。
- 具体的な操作活動を行う際、取り分ける箱は、単元を通していつも同じ物を使うようにしたことで、「(この箱には)いつも同じ数ずつ入れればよい」と発言したり、「同じ数ずつ入れれば○箱必要だ」と結果を予想したりするなど、生徒自身がポイントとなる見方に気付いたり、課題を把握したりできるようになった。

2 課題

- 数学的な考え方を生活に生かすまでに高めていくためには、数学的な考え方を着実に身に付けることと同時に、その考え方を生徒が実際の生活の中で活用し、活用の便利さや有用性に気付ける体験を多く設定していくことも大切である。そのためには、学習したことを校内の教員や家庭へ伝えて共有したり、様々な場面で生かしていけるような環境を計画的に作ったりしていくことが必要である。

実践例

1 単元名 「わり算が使える場面を考えよう」(2学期)

2 本単元について

本単元では、除法の意味を理解し、その考え方を身に付け、日常生活に生かせるようになるまでをねらいとした。そのために必要な数学的な考え方を身に付けられるようにするため、指導段階を五つに分けるとともに、1単位授業を生徒の理解や思考に合わせたスモールステップで進めていくこととした。等分除や包含除を含む除法の考え方は、乗法とは逆の考え方を活用していくため、まずは乗法の考え方を身に付けることが欠かせない。そこで、第一段階では、一つ分の大きさが決まっているときに、その幾つ分かに当たる大きさを求める乗法の学習を行う。第二段階では、ある数量を等分したときにできる一つ分の大きさを求める余りのない等分除の学習を行う。第三段階では、ある数量がもう一方の数量の幾つ分であるかを求める余りのない包含除の学習を行う。第四段階では、等分除と包含除の各場合において、余りのある事象を扱い、除法を使って考えられる世界を広げていく。最終の第五段階では、身に付けた除法の考え方をを使い、実際の生活場面で、課題を解決する学習に取り組むといった、学習したことを生かす活動を設定することで、学習のねらいに迫っていくこととした。

以上のような考えから、本単元では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	除法の意味を理解し、その考え方を利用して日常生活の事象を捉えようとするができる。	
評価 規 準	関心・意欲・態度	等分除や包含除の意味や計算の仕方を、具体的な操作活動などを通して考えようとしている。
	数学的な考え方	等分除または包含除のどちらで考えるべき事象かを判断することができる。
	数学的な技能	等分除や包含除の立式及び計算をすることができる。
	数量、図形などについての知識・理解	等分除や包含除の意味を理解することができる。
過程	時間	主な学習活動
課題把握	第1時 ～第2時	・「あめが1箱に○個入っています」「これが△箱あります」「あめは全部で何個ですか」という事象に対して、生徒が箱からあめを○個ずつ△箱分取り出していく。この具体的な操作活動を通して得た考え方(○個のかたまりが△つ)を基に、乗法の立式及び計算をする。
	第3時 ～第4時	・①「□個のあめを△人で分けると、1人何個もらえますか」という事象に対して、生徒が△人分の箱を置く。次に、用意してあるあめを、どれも等しくなるように箱の中に入れていく。この具体的な操作活動を通して得た考え方(△つに等しく分ける)を基に、等分除の立式及び計算をする。
課題追究	第5時 ～第6時	・②「□個のあめを○個ずつ配ります」「何人に配れますか」という事象に対して、配れる人数分以上の箱を用意しておく。生徒は用意してあるあめを使い、箱の中に○個ずつ入れていく。この具体的な操作活動を通して得た考え方(○個ずつ分ける)を基に、包含除の立式及び計算をする。
	第7時 ～第8時	・③余りの生じる事象において、課題追究①や課題追究②と同様の支援を行う。この具体的な操作を通して得た考え方を基に、余りのある等分除や包含除の立式及び計算をする。
まとめ	第9時 ～第10時	・等分除と包含除が混じった事象を、分け方の違いを基に考える。 ・日常生活の場面と関連付けた課題解決学習に取り組む。

3 本時及び具体化した手立てについて

本時は10時間計画の第5時に当たる。単元当初は、数をまとまりとして捉えることを苦手としていたが、具体的な操作活動を行う中で、数をまとまりとして捉えることが定着してきている。また、具体的な操作活動で導き出した結果と、立式により求めた結果を比較しながら学習することを通して、等分除の事象であれば、具体的な操作活動がなくても、正しく立式し課題を解決できるまでに力を高めてきた。本時は、包含除の1時間目に位置し、等分除との違いに気付き、包含除の考え方を身に付け、立式することまでをねらいとした。等分除と包含除という似て非なる二つの考え方を身に付けてこそ、日常生活の事象を適切に判断し、解決することができるようになると思った。ただし、等分除と包含除の違いを明確にイメージすることへの困難さが予想された。

そこで、次のような学習活動の工夫を手立てとして取り入れた。

手立て1 身に付けさせたい数学的な考え方に必要な指導ステップの工夫

○学習活動を、①対象が見える状態で同じ数ずつ分ける→②対象が見えない状態で同じ数ずつ分ける→

③分ける対象を個数（分離量）から長さ（連続量）に変えて同じ長さずつ分ける→④操作の結果や問題文から立式を行う→⑤学習したことを自分の言葉でまとめる、の五つの指導ステップとし、目で見て確認しながら行う活動から操作を思い浮かべながら行う活動へ、分離量から連続量へといった、生徒が包含除の概念を捉えていく段階をスモールステップで学習していけるようにする。

手立て2 学習課題を把握したり、事象のイメージを持ったりするための学習活動の工夫

○生活に身近なものを対象に具体的な操作活動を十分に行うことで、身に付けさせたい考え方（全体数を同じ量ずつ分けていくこと）のイメージが持てるようにする。

○前時までと同じ取り分け箱を使うことで、ポイントとなる考え方に生徒自身が気付けるようにする。

○問題文を一文ごとに分けて掲示することで、今何を考えるべきかを明確にする。

4 授業の実際

包含除の考え方は、前時まで学習した等分除の考え方とは除法という点では同じであるが、等分除の「ある数量を同じ量に等しく分ける」という考え方に対し、包含除は「ある数量を同じ量ずつ分けていく」という考え方であり、等分除の考え方とは異なる。

そこで、新たな考え方を着実に身に付けるために、本時では、余りのない包含除のみを取り扱い、具体的な操作活動を通して、立式にまでつなげていくことをねらいとした。

(1) 全体数を同じ数ずつ分けていく学習（手立て2）

21個のあめを3個ずつ分けて配るという課題を設定した（図1）。生徒Aは、問題文に目をやると3個の箱を用意し、あめを配り始めようとした。しかし、すぐに、何か違うことに気づき、箱を追加すると、3個のあめを一握りにつかみ、配り始めた。そこで、教師は「3個ずつ」と生徒Aの操作に合わせて、生徒Aに気付いてほしい分け方を言葉にして返したり、「3個ずつ7箱に分けられたね」と結果を伝えたりした。こうしたことを数回繰り返したところ、次の課題からは、数が変わっても、問題文を慎重に読み、同じ数ずつ分けるということができるようになっていった。



図1 21個のあめを
同じ数ずつに分ける

(2) 対象が見えない状態で全体数を同じ数ずつ分けていく学習（手立て2）

図2のようなブラックボックスを使い、生徒Aからは対象が見えない状態で、18本の鉛筆を3本ずつ分けて配るという課題を設定した。生徒Aは、手元が見えないことに最初は不安な様子を見せていたが、問題文を何度か読むと、鉛筆を3本ずつ入れ始めた。しかし、同じ箱に2度入れてしまうことがあったため、一箱に6本の鉛筆が入ったままとまりができてしまった。次に、ブラックボックスを取り除き、生徒自身が確認する場面を設けると、すぐに間違いに気づき、6本入った箱から3本を取り出し修正する姿が見られた。教師が修正の理由を尋ねた際、「（箱には）3本ずつだから」と答えた様子から、これまでの操作で、いつも同じ取り分け箱を使ってきたことで、一当たり量の考え方を理解したものと見取ることができた。



図2 ブラックボックス
内での操作

(3) 分ける対象を長さ（連続量）にして、同じ長さずつ分けていく学習（手立て1）

24cmのテープを4cmずつ切り分けて配るという課題を設定した（図3）。生徒Aは、すぐに目盛り付き定規を取り出し、4cmを測り、はさみで切り分けようとする姿が見られた。切り取ったテープを箱に分けていく場面では、最初は4cmに切り分けたテープ4本をまとめて一つの箱に入れたが、「4cmずつだね」と課題を確認すると、「まだ配れる」と話し、一つの箱に4cmに切り分けたテープを1本ずつ配り直すことができた。



図3 分ける対象を長さ
（連続量）にする

(4) 包含除で考える事象を、除法の式で表していく学習（手立て1）

本時に取り組んだ操作活動を基に式を立てる場面を設けた。12個のあめが3個ずつ四つに分けられた結果を基に式を立てる課題では、生徒Aは、自身が操作した結果をじっくりと眺め、 $12 \div 3$ とすぐに答えることができた（図4）。また、立てた式の意味を問うと「全部で12個のあめ \div 3個ずつ=4人に配れる」など、立式の意味を言葉にして答えることができ、具体的な操作活動を十分に行ってきたことで、事象のイメージがしっかりと構築されていることが見取れた。その後に取り組んだ課題では、具体的な操作活動を行わなくとも、問題文から事象をイメージし、正しく立式することができるようになった。また、本時のまとめの場面で、「（今日は）どんなふうに考えましたか」と教師が質問すると、生徒Aは「わり算」、「同じずつ」と、身に付けてほしい考え方のポイントとなる言葉を使い説明しようとする姿が見られるようになった。



図4 操作の結果から立式を考える場面

5 考察

(1) 身に付けさせたい数学的な考え方に必要な指導ステップの工夫について

本時は指導ステップとして、具体的な操作活動を十分に行い、操作の結果を基に式を立てるようにした。具体的な操作活動では、操作する対象が見える状態での具体的な操作から、ブラックボックスによる見えない状態における操作というように、操作の難易度を上げるステップを組むことで、より包含除のイメージの定着を図ろうと考えたが、見える状態における具体的な操作活動だけでも十分ではなかったかとの反省が残った。また、取り扱う対象を扱いやすい分離量（あめや鉛筆）から連続量（テープの長さ）の順としたことは、生徒の混乱を招くことなく、適切なステップであったと捉えた。

(2) 学習課題を把握したり、事象のイメージを持ったりするための学習活動の工夫について

身近なものを対象に、「同じ量ずつ分ける」といった具体的な操作活動を行う際、教師が生徒の操作を言語化して返すなどの支援を行ったことで、生徒は「同じ量ずつ分ける」というイメージをつかんだり、高めたりすることができるようになったものとする。また、前時までに、「数のまとまりが幾つ分」という乗法の考え方を着実に身に付けておいたことで、「 3×7 は21だから7箱に分けられる」と乗法の逆の考え方であることに気付き、即座に予想することができるまでになっていった。

また、図5のように、問題文を掲示する際、一文ごとに三つに分けて掲示したことで、「全部で□個だな」や「○個ずつ取り分けるのだな」とそれぞれの事象を確かめながら、課題を解決しようとする様子が見られた。今何を考えればよいのかを段階的に掲示したことで、やるべき課題を理解したり、考えることを整理して課題に取り組んだりすることができたものとする。



図5 課題を分けて掲示する

(3) 身に付けさせたい考え方に必要な指導ステップと生活への活用について

本時の学習後、余りのある等分除・包含除の学習を行った。当初は、余りをどう考えるか迷っている姿が見えたが、「余りは同じ数ずつ分けられない」ことが理解できると、具体的な操作活動も立式もほぼ確実に行うことができるようになった。さらには、「△人で分ける」「○つずつ配る」といった表現の違いを的確に判断し、表現された意味に応じた具体的な操作活動ができるようになった姿から、等分除と包含除の違いを明確にしていることが分かった。以後の生活に生かす場面



図6 生活に生かした姿
（実際の生活場面における活用）

（5人でパーティーを行う場面）では、個装されたバウムクーヘンの袋を渡し「配ってください」と依頼したのみで、自ら必要な5枚の皿を用意し、バウムクーヘンの全数(14個)を数え、2個ずつ取り、配り分けると「余りました(4個)」と教師に伝えることができた（図6）。これらは、生徒が除法の考え方を身に付け、生活に生かすことができた姿であると捉えた。