

要 旨

聴覚に障害のある生徒は、視覚を活用し、ものごとを全体的にとらえて理解する傾向が見られ、計算のように手順に沿って処理することを苦手と感じる生徒もいる。本研究では、数学をやや苦手と感じる生徒が興味・関心をもち、主体的に取り組めるよう、生徒の実態を把握し、生徒の特性を生かす支援を考えた。身近な題材から課題を設定し、操作的活動を多く取り入れ、全体から部分への方向性を踏まえ、スモールステップで授業を行った。その結果、自分なりに解決しようとする、進んで課題に取り組もうとするなど意欲の高まりが見られた。

〈キーワード〉 ①聴覚障害 ②操作的教材 ③意欲を高める ④個の特性に配慮した支援

1 研究の目標

聴覚に障害のある生徒が数学において、意欲的・主体的に学習に取り組む態度をはぐくむために、視覚的・操作的教材を活用し、もてる力が発揮できる補充的な学習の充実を図ることで、一人一人の特性に配慮した支援の在り方を探る。

2 目標設定の理由

特別支援教育は、「障害のある生徒の自立や社会参加に向けた主体的な取組を支援するという視点に立ち、幼児児童生徒一人一人の教育的ニーズを把握し、もてる力を高め、生活や学習上の困難を改善又は克服するため、適切な支援及び必要な支援を行うもの」¹⁾と示されている。個々の生徒は実態が一人一人異なることから、障害のみに目を向けるのではなく、個の状態を的確に把握し、きめ細かな指導・支援を行うことが求められる。

聴覚に障害のある生徒は音声による情報が少なく、コミュニケーションが取りづらいため、日常生活や学習場面において、会話の内容や課題のとらえ方があいまいになったり、情報の受け取りが断片的、あるいは表面的になったりする傾向が見られる。数学においては、単純な計算手順や公式は機械的に覚えるものの既習事項を活用することに苦手さが見られる。また、文章問題では内容理解が容易でないため、学習内容の理解に時間が掛かり、苦手意識につながる生徒も少なくない。これまで、授業で視覚的教材を用いたり、ドリル的学習等を行ったりしたが、課題提示の仕方や練習問題の与え方など個にうまく対応できていなかったことが考えられる。

個に応じた効果的な指導・支援を行うためには、聴覚に障害のある生徒の認知の仕方や特性に対応し、生徒の長所を生かせるような指導の工夫・改善が必要であると考えた。個のアセスメントを十分に行い、それに対応した教材・教具の工夫と補充的な学習の充実を図ることで、生徒の興味・関心を高められると考えた。生徒が学習を進める過程においてもてる力を発揮し、成功体験が得られれば、自信や意欲につながると考える。補充的な学習とは、「生徒の理解や習熟の状況等に応じ、学習指導要領に示す基礎的・基本的な内容の確実な定着を図るために行う学習指導」²⁾である。

そこで、本研究では、聴覚に障害のある生徒の認知の仕方について文献等で理解を深め、視覚的・操作的教材を活用し、補充的な学習を取り入れることによって個の特性に配慮した支援の在り方を探る。生徒が、分かる喜び、学ぶ楽しさを経験することにより、意欲的・主体的に学習に取り組むことにつながると考え、この目標を設定した。

3 研究の内容と方法

- (1) 聴覚に障害のある生徒の認知の仕方、数学科における補足的な学習のとりえ方に関して先行研究や文献を基に理論研究を行う。
- (2) 興味・関心をもって、課題の内容把握や学習内容の理解を助ける視覚的・操作的教材の工夫及び生徒の特性に合う補足的な学習を取り入れた指導法の研究を行う。
- (3) 「数と式」、「図形」の領域において検証授業を行い、教材や指導法の有効性について考察する。
- (4) 研究の成果と課題をまとめる。

4 研究の実際

(1) 理論研究

ア 聴覚に障害のある生徒の認知の仕方について

聴覚からの情報取得に制約がある生徒にとっては、主に視覚での情報収集や処理を行っていると思われ。前田・中川などによると、聴覚に障害のある生徒の認知処理様式は健聴生徒と異なり、同時処理型が多く、継次処理の弱さがあるが、視覚的空間的刺激には同時処理の方策を用いて処理できると述べている。同時処理型の生徒には「①全体を踏まえた指導、②全体から部分への方向性、③関連性の重視、④視覚的・運動的な手掛かり、⑤空間的・統合的要因の重視」ということを踏まえた指導や働き掛けが有効であり、課題の難易度を考慮するだけでなく、生徒の得意な認知処理様式を活用する指導の工夫が必要である。

イ 数学科における補足的な学習について

補足的な学習は、個に応じた、基礎・基本を身に付けようとしている生徒やつまづきの見られる生徒を対象とした学習で、数学を継続的に進めていくために欠かせない学習である。また、補充学習は学習を補うだけでなく、生徒が自分の力で考えることで自信を高め、数学を学ぶ楽しさを知る機会となるとともに粘り強く考える力を培う機会ともなる。そこで、「①興味・関心を高めるため教材・教具を工夫する。②個に応じた解決ができるようにスモールステップの学習活動を設ける。③内容の理解とともに数学的な見方・考え方が分かり、そのよさに気付くことができるように学習活動を工夫する。④表現・処理や知識・理解の学習では成功体験を積めるよう、個の実態に応じて練習問題を工夫する。」ことを考え、学習活動を組み立てる。さらに、生徒が既習事項を生かして取り組み、生徒にとって学び直しではなく発展された問題としてとらえることができる教材を工夫するとともに、生徒が主体的に活動できる学習の展開の工夫が必要である。

以上のことを踏まえ、生徒の認知の特性を生かした視覚的・操作的な教材・教具を工夫し、個に応じた段階的な目標を設定する。自ら問題解決ができる学習活動を展開することで、分かる授業の実現や生徒の意欲向上を図りたいと考える。

(2) 生徒の実態

対象生徒は中学部の2名である。コミュニケーションの方法としては、生徒Aは主に手話を用い、生徒Bはある程度聴覚を活用しながら、主に手話と音声を併せて用いる。

数学的観点では、生徒Aは買い物など日常生活での数量関係はつかむことができる。しかし、文字を用いて式に表すことは苦手である。また、平面図から立体をイメージするなど、図形は得意であり、操作活動にも積極的に取り組む。数学は嫌いではないが、四則の混じった計算に苦手意識をもっている。生徒Bは数学に対し苦手意識をもっているが、できるようになりたいという思いが強く、よく努力する。学習にじっくり取り組み、基礎的な知識や計算はだいたい身に付いている。文章題は、図に表すことで数量関係をつかみ、立式できる。しかし、空間認知がやや難しく、図形をかくのにかくのに時間が掛かる。

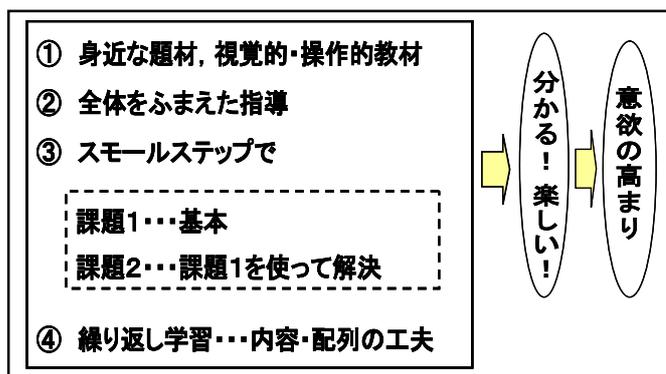
(3) 指導の方針

聴覚に障害のある生徒の認知処理様式の特徴を考慮し、補充的な学習を取り入れた学習の組立てを行う。まず、生徒の実態把握をレディネステストや行動観察などより行い、生徒の実態に応じた学習内容と学習支援を考えていく。

学習内容については、生徒の理解や習熟の状況に応じた目標を設定し、段階毎に課題を解決できるようにする。また、考えるヒントとなる教具を工夫する。学習支援については、取り組みやすい課題、操作しやすい教具、見やすく記入しやすいワークシート等の工夫を行う。

そこで、指導の方針を次のように考え、学習の組立てを図1のようにした。

- 生徒の興味・関心を高めるため、身近な題材やゲーム的な活動を取り入れた視覚的・操作的教材を用いる。
- 生徒が自ら問題解決をし、自信をもって学習に取り組めるように、生徒のつまずき等を予想し、スモールステップで学習を組み立てる。
- 学習内容の理解や技能の習熟を図るため、繰り返し学習を取り入れる。
- 生徒が主体的に学習に取り組めるように、同じ考え方をを用いて解決できる課題を設定する。



(4) 事例研究 I

ア 単元について

単元名 課題学習(全3時間)

課題学習は、生徒の主体的な学習を促

し、数学的な見方・考え方を育成することをねらいとしている。そこで、既習内容を活用して個に応じた解決ができ、多様な見方・考え方ができるような課題を設定する。四則計算、文字式の補充的な学習になるよう、難易度や段階を考慮しながら課題を設定し、授業を行うことにした(表1)。課題解決を通して、生徒が数学的な見方・考え方のよさに気付けるようにし、数学を学ぶ楽しさを体験することにもつなげたいと考えた。

表1 事例研究 I 授業計画

題材名	学習のねらい	手立て
「4つの整数を使って考えよう」	4つの四則計算で1から10までの整数を作ることができる。四則演算の習熟を図る。	<ul style="list-style-type: none"> ・ パズルの、操作的教材 ・ 試行錯誤しやすい教具(カード) ・ 繰り返し学習
「カレンダーの秘密を探ろう」	並んだ数の関係を見付け、それを使って、それらの数の和の規則性を見付ける。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 身近な題材、操作的教材 ・ 考えを引き出す教具の工夫 ・ 問題解決の方法を繰り返す課題設定
「必要なマッチ棒の数を調べよう」	三角形の数とマッチ棒の数との関係に気付き、三角形の数を使ってマッチ棒の数を式に表す。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 身近な題材、視覚的・操作的教材 ・ ワークシートの工夫(補助線) ・ 条件を変え、同じ考え方で解決できる課題設定(三角形→四角形)

イ 手立て

(ア) 教材・教具の工夫

四則の混じった計算や文字式の意味を理解する教材として、表1の3つの題材を選んだ。カレンダーやマッチ棒は身近なものであり、生徒にとって取り組みやすく興味もてるものである。また、ゲーム的な要素を取り入れることで生徒が楽しく学べるようにした。

第1時は、自分で数字を選んで考えるゲーム的な課題とし、数字や演算記号を書いたカードを並び替えることで、試行錯誤しやすくなると考えた。特に、生徒Aにとって自然数だけの四則演算で計算しやすく、計算順序に注意を向けられるようにした。また、特定の数になるような式を考えることで、計算練習にもなると考えた。

第2時は、カレンダーという身近なものを用い、そこに隠れている数の規則性を探らせることで興味をもてるようにした。「カギ」と名付けた数を囲む枠を使い(図2)、「横のカギ」で囲んだ3つの数の関係に着目させ、その和の規則性を見付けさせた。次に、生徒が「カギ」を動かすことで別の並び方でも同じような規則性があることに気付くことができるようにした。「カギ」という枠を置くことが視覚的な手掛かりになり、生徒は新たな「カギ」を見付けやすいと考えた。

第3時は、生徒がマッチ棒を並べたり図形をかいたりすることで、課題の内容を把握し、関連性に着目して解決できる課題にした。図形をかくことが苦手な生徒Bにはワークシートに補助線を入れて取り組みやすくした(図3)。

(イ) スモールステップの課題設定

まず、課題1で基本事項を理解できるようにする。課題2では課題1の内容の定着を図ったり、解決方法を繰り返して理解を深めたりできるようにした。この課題は二人の生徒に共通に設定した。自力で課題解決できるよう、生徒Aにはヒントカードを用意し、小さなつまずきに対応できるようにした。生徒Bにも必要に応じヒントを与えるようにし、課題が早く終わった場合の練習問題を用意することにした。

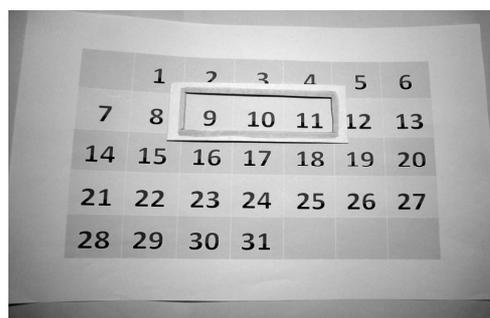


図2 数を囲む「カギ」

第1時は、3つの数で考え、計算方法に慣れてから4つの数で考える課題にした。第2時は、横に並んだ3つの数について規則性を見付け、次に「カギ」を使って、生徒が自力で同じような規則性を見付ける課題にした。第3時は課題1の図形を三角形から四角形にして条件を変えることで、生徒が問題解決の方法を繰り返し学習できるようにした。

三角形の数	図形	マッチ棒の数
1		3
2		5
3		7
4		9

図3 ワークシート(一部抜粋)

ウ 生徒の様子

生徒Aは計算に課題があるが、第1時ではまず計算順序を確認することで、徐々に計算に慣れてきた。授業の終わりごろになると、乗除の混じった式や括弧を含む式など自分で自由に式を作れるようになった。第2時は、マンツーマンの授業になったので、生徒Aは自分のペースで取り組むことができたようである。教具を使って積極的に規則を見いだそうとし、分からないときはヒントを見ながら自力で解決することができた。第3時では、個の特性に配慮して、まず図形の全体図を示し、課題の見通しができるようにした。生徒Aはマッチ棒で図形を作り、表を作成することで規則性を見だし、式を作ることができた。図と作った式の意味が合わず難しさを感じていたが、粘り強く考えることで理解につながり、授業が終わってからも残っていた課題に取り組む姿が見られた。操作的活動を取り入れることにより主体的に課題に取り組むことができ、課題学習に楽しさを感じるようになってきたと思われる。

生徒Bは第1時、第3時とも、今までの経験などを思い出しながら自分のペースで課題を解決することができた。図をかく課題では補助線の入ったワークシートを用いることで、作図に負担を感じずに取り組めた。自分で解決し、「分かった」と感じるすることができたようである。また、第3時の課題1

では、二人は違う見方で式を作っていたが、課題2では生徒Bは生徒Aの見方を参考にして式を作っていた。生徒Bが一つの課題について多様な見方・考え方ができることを実感し、自分でいろいろ試してみようという気持ちが表れたと考えられる。

エ 考察

授業の様子や授業後アンケート結果等から、「授業に楽しく取り組めた。」(生徒B)、「ヒントを使っている考えること楽しかった。いろいろ式を工夫して考えることができた。」(生徒A)など、満足感や達成感が得られたようだった(図4)。身近な題材や操作的活動を設定したことで、生徒は学習に取り組みやすくなり、また、ヒントや教具等、個に応じた支援により自力で課題解決が促されたと考えられる。しかし、生徒Bにとってはやや易しい課題になってしまった。また、二人とも練習の時間が足りず、技能の習熟を十分図れたとはいえなかった。学習内容を吟味し、適切な難易度の課題設定やステップの設定など、より個に応じた学習の展開が必要である。

(5) 事例研究Ⅱ

ア 単元について

単元名 「平面図形」対称な図形(全7時間)

レディネステストで、生徒Aは図形の名前や性質などの基礎的な知識の理解・定着に、生徒Bは図形をかくことに課題があることが分かった。そこで、実際に図形を操作する活動を多く取り入れながら、生徒たちが主体的に課題解決することで基本的なことを理解し、定着することにつながるような課題設定をした。視覚的なイメージをもたせることで新しい用語の定義の理解を促すことができると考えた。また、生徒Bが図形などをかくことに負担を感じないように、課題3やワークシートを工夫することにした(表2)。

表2 事例研究Ⅱ授業計画

題材名	学習のねらい	手立て
「対称な図形について探ろう①」(1/7)	身の回りの形に興味・関心を持ち図形の対称性に気付く。 線対称、対称軸について理解する。	○クイズ形式の導入(A, B) △操作的活動(A, B) ○理解を助ける教具(透明シート)(A, B) ・身近なものでの繰り返し学習(A, B) ・ワークシートの工夫(B)
「対称な図形について探ろう②」(2/7)	点対称、対称の中心について理解する。	△操作的活動(A, B) ◎理解を助ける教具(回転板)(A, B) ・身近なものでの繰り返し学習(A, B) ・ワークシートの工夫(B)
「対称な図形を作ろう」(7/7)	対称な図形を作り、対称な図形について理解を深めるとともに、その美しさや面白さを味わう。	◎身近な題材、視覚的操作的教材(A, B) ・課題を取り組みやすく工夫(B) ・問題解決の方法を繰り返す課題設定(B)

○視覚的手掛かり △運動の手掛かり ◎視覚的・運動的手掛かり

イ 手立て

(ア) 教材・教具の工夫

単元の導入で、身近な図形のクイズをした。有名な建造物や昆虫の写真を示し、その後シル

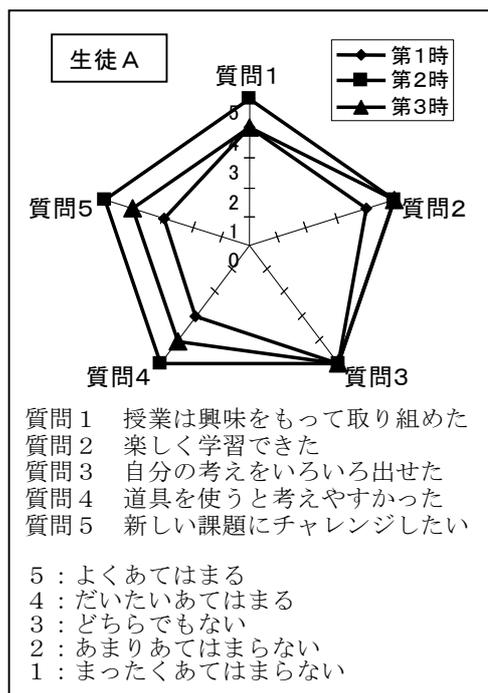


図4 事例研究Ⅱ
自己評価アンケート結果

エットに変えて形に注目させ、形の対称性に気付くようにした(図5)。第1時、第2時の展開では、生徒が紙を折る、切る、回す等の操作を繰り返すことで線対称や点対称のイメージ化を図り、理解につなげられるようにする。その後、言葉での定義を行う。透明なシートを用いることで、図形の折り重なる様子や回転後の重なりの様子を視覚的にとらえやすくした。特に、生徒Bが「 180° 」の回転での頂点の移動をイメージできるように、頂点にシールを張り、回転の中心と対応する点の位置関係に着目しやすくした。

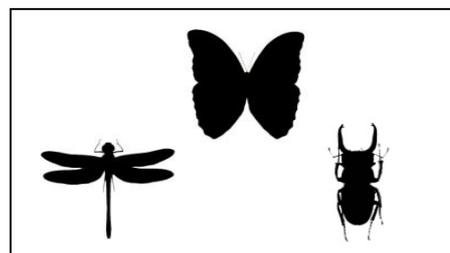


図5 導入のクイズ

第3時は、生徒が対称な図形を作る体験を通して、対称性の理解を深め、さらに、対称な図形の美しさや面白さを味わえる課題を設定した。生徒Bの考えやすさや操作しやすさを考慮して、ユニット図形を3種類用意し、その中から自分で選んで並べる課題にした(図6)。ユニット図形にはマグネットを付け、生徒が並べ替えながら図を作れるようにした。また、裏表に図形を印刷し、棒状のマグネットを対称軸とするなど、対称になっているかを生徒が途中で確認しながら取り組めるようにした。

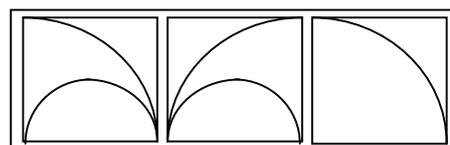


図6 3種類のユニット図形

(イ) スモールステップの課題設定

第1時、第2時は、課題1で基本事項を理解し、それを定着できるようにするため、操作活動の中で生徒自らが繰り返し確認できるようにした。課題2はアルファベットの中から線対称、点対称なものを選ぶ課題で、26文字について検討することで繰り返し学習にもなると考えた。また、アルファベットを取り上げることで、身近なものの対称性について生徒の関心を高めたいと考えた。生徒が基本事項を理解できるように、1時間の目標を設定し、十分に時間を掛けた。早く終わった生徒には別の練習問題を用意し、取り組ませるようにした。

第3時のユニットで図形を作る課題は、制作時間など個に応じるよう、生徒は初めに4枚で作り、慣れたら16枚で作るようにした。また、ワークシートは方眼を入れ、対称の軸や中心を書きやすくしたが、特に、生徒Bにとって見やすいよう、ワークシートの方眼を十字の線に変えたものを用意し、生徒が各々選択できるようにした。

ウ 生徒の様子

単元の導入で行ったクイズに生徒たちは興味を示し、写真をシルエットにすることで切り絵を思い出し、折り曲げて切る、左右が重なる等に気付くことができた。また、操作的活動を多くし、対称な図形のイメージをもてるようにしたことで、言葉による定義が視覚的にとらえられ、線対称や点対称の定義の理解が促されたようだった。生徒Aは対称について全体的に漠然ととらえることはできていた。しかし、対称の軸や 180° の回転など、新しい用語を正確にとらえておらず、個別に説明することで理解が促された。アルファベットの中から対称な形を選ぶ課題には積極的に取り組むことができた。

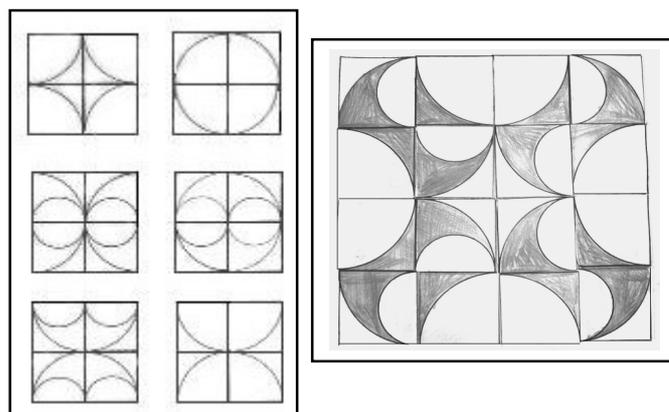


図7 ユニット図形で作った作品(左4枚,右16枚)

第3時では、生徒Aはユニット図形を16枚並べた図形をいろいろ考え、楽しみながら活動できた(図7)。授業後、家庭で別の模様を作り、色も付けた作品を完成させていた。また、生徒Bは、4枚並べ

る図形をやや苦勞しながらも自分のペースで作った。16枚の図形は自分で作った4枚の図形を4個並べて完成させ、自分でできたと満足していた。まとめて紹介した家紋や都道府県のシンボルマーク、校章等には生徒A、Bともに興味を示した。

エ 考察

生徒A、Bとも授業後の確認テストで線対称、点対称な図形を見分けること、線を書き加えて線対称な図形を完成することができていた。授業後の感想にも、生徒Bは「道具を使うと分かりやすかった。」、生徒Aは「点対称は初め難しかったけど、対称の中心について繰り返し考えて分かったので、うれしかった。」などと分かる喜びを書いていた。図形は視覚的にとらえることができるが、今回は実際に自分で繰り返し操作することで対称な図形のイメージがもて、定義の理解につながったと考えられる。さらに、学習内容を定着させ、理解を深めさせるためには、操作活動でどのように考えたか、なぜそうしたかなどを生徒が振り返り、説明したり話し合ったりする活動がもっと必要だったと考える。

事例研究I、IIの前後に行った意識調査(図8)を見ると、「数学は好き」、「数学の勉強は楽しい」の項目において、生徒A、Bとも実施後の評価が1段階上がっていた。教材・教具の工夫や支援によって、生徒は授業が分かり、この単元では数学に対する意識が少し変化したと考えられる。問題解決の仕方については、生徒Bはこれまでも「あきらめずにいろいろ考えようとする。」、「なぜ間違えたかを振り返って考える。」などやっていたが、生徒Aは図9のように4つの項目について「どちらでもない」、「だいたいあてはまる」から「よくあてはまる」に変化している。スモールステップで基本的なことから応用的な課題に移行したことで、生徒は前にやったことを参考にして新しい課題を解決することができた。また、生徒は個に応じてヒントを使うことで試行錯誤を繰り返しながらも、自力で解決することができた。このような経験が、生徒たちの意識の変化につながったのではないかと考えられる。

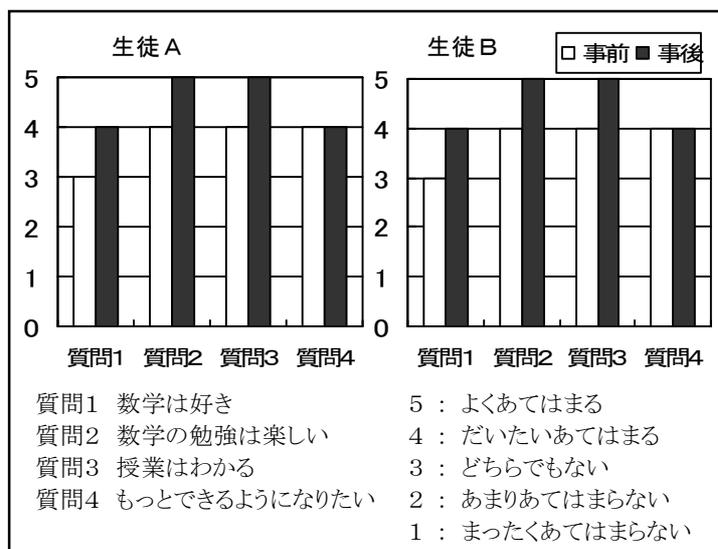


図8 数学に対する意識調査

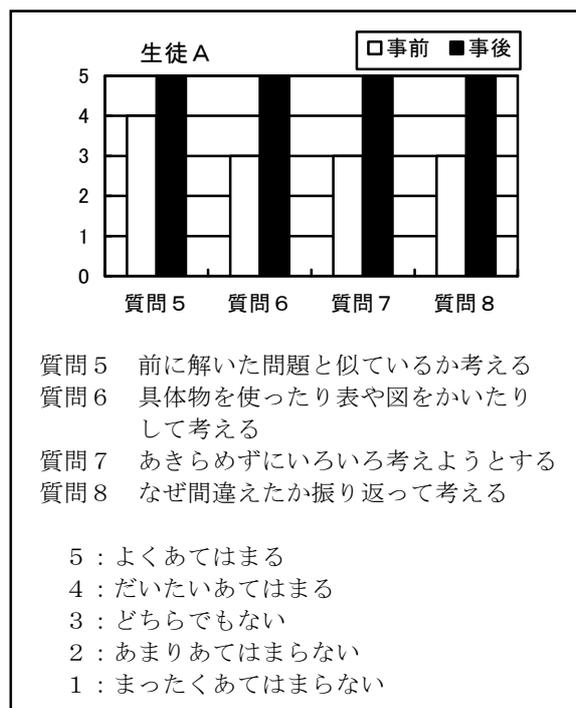


図9 数学の学習に関する意識調査

5 研究のまとめと今後の課題

数学に対して苦手意識をもつ聴覚に障害のある生徒が、視覚的・操作的教材を活用し、意欲的・主

体的に学習に取り組める支援を考えてきた。身近な題材を用い、実際に操作できる教材・教具を準備したことで、生徒は興味・関心をもって学習に取り組むことができた。また、視覚的・運動的手掛かりとなる教材・教具や操作活動を工夫することで、内容把握や理解が促されたと考えられる。さらに、個に応じた段階的な課題設定や多様な見方・考え方ができる学習活動の工夫により、生徒は「自分でできた。」「いろいろ考えが出せた。」と達成感や満足感を味わうことができ、これらが意欲の高まりにつながったと考えられる。生徒が意欲的・主体的に学習に取り組めるようにするには、生徒のアセスメントを十分行い、それに基づいて得意なことやできることを生かし、できる状況を作るようにして、学習を組み立てることが大切であることが分かった。生徒の「やればできた。」という成功体験を増やすことで、自信をもち、「もっとやってみたい。」という向上心につながると考えられる。

今回の研究では、限られた時間での授業であり、補充的な学習としてつまづきを回復するまでには至らなかった。今後は、生徒のアセスメントを基に、題材を工夫し、操作的活動を取り入れた授業実践を積み重ねる必要がある。また、学習内容の理解が深まるよう、生徒が自分の考えを振り返り、互いに説明し合う活動を増やすことも必要であると考えられる。これからも、分かる授業を実現し、生徒の意欲につながられるよう、きめ細かい支援を行っていきたい。

《引用URL》

- 1) 文部科学省 「特別支援教育の推進について(通知)」 平成19年 p. 1
http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/07050101.htm (2009年3月)

《引用文献》

- 2) 文部科学省 『個に応じた指導に関する指導資料』 平成14年 教育出版株式会社 p. 13

《参考文献》

- ・ 前田祐子・中川辰雄
「聴覚障害児の認知処理—改良を加えたK - A B Cの実施を通して—」
『横浜国立大学教育人間科学部紀要 I』 2007年
- ・ 松原達哉・藤田和弘他共訳編著
『個別式心理教育アセスメントバッテリー 日本版K - A B C 解釈マニュアル』
1993年 丸善出版部
- ・ 神奈川県立総合教育センター
『発展的・補充的学習事例集～小・中学校～』 平成16年