

群 教 七	I01 - 06
	平 27.257 集
	特 - 視覚障害

見えにくさのある生徒の概念やイメージを 形成する力を育む指導

—個々の見え方や分かり方に応じた数学科の指導を通して—

特別研修員 浅見 直子

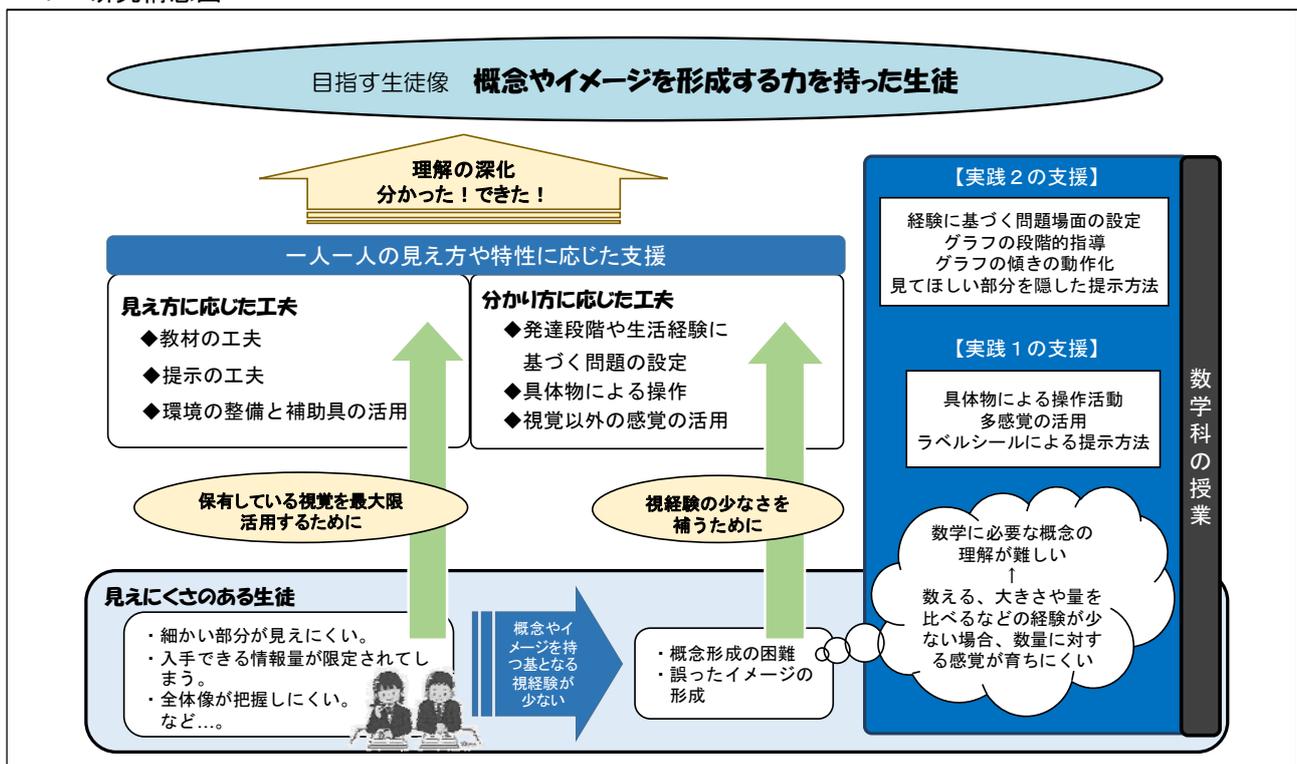
I 研究テーマ設定の理由

見えにくさのある生徒の見え方は、眼疾患やその程度により、それぞれ異なっている。しかし、細かい部分が見えにくかったり、全体を一度に把握できなかつたりすることで、部分ごとに切り離された断片的な理解になりやすく、物事の仕組みやつながりが捉えにくいといった、共通した課題を持つ場合も多い。学習面においては、読むことに時間がかかる、見る場所を探すことが難しいなどといった困難さとなって現れることがある。また、これらの困難さの積み重ねや成長の過程における視経験の少なさから、物事の共通性・関係性を見いだすことで形成されていく概念の育ちにも遅れや偏りが生じ、誤ったイメージが形成されることもある。

このような生徒に対し、概念やイメージを形成する力を高めていくには、生徒が保有している視覚を最大限に活用することに加え、見えにくさゆえに得ることのできない部分を他の方法で習得していくことが必要であると考えた。そこで、本研究では、次の二つの視点から手立てを講じ、個々の生徒の概念やイメージを形成する力を高めたいと考えた。その一つは、保有している視覚を最大限活用できる環境を用意するなど、一人一人の見え方に応じた工夫であり、もう一つは、発達段階や生活経験に基づいた学習や、触覚や聴覚などによる他の感覚を活用した学習など、一人一人の分かり方に応じた工夫である。実践は、数学科の学習を取り上げ、数学を学ぶ際に必要となる概念やイメージを、二つの視点による手立てによって補いながら、学習内容の理解を深め、新たな概念やイメージの形成につなげていきたいと考えた。

II 研究内容

1 研究構想図



2 授業改善に向けた手立て

○ 一人一人の見え方に応じた工夫

個々の見え方に応じた見やすい環境を整備し、保有する視覚を十分に活用した学習が行えるようにする。

・ 教材の工夫

学習プリントは、一枚に載せる情報を厳選し、字体や文字サイズ、配置などのレイアウトを見やすくし、読み取りにかかる視覚的な負担を軽減できるようにしていく。また、教材は、生徒が操作しやすい大きさや配色、背景とのコントラストなど、個々の生徒が見やすい状態にしたものを用意する。

・ 提示の工夫

見えにくさのある生徒が、注目すべき部分を見付け、自分から目を向けられるように、教師は必要な言葉かけや指さしなどを行うことに加え、見え方に応じた提示の仕方を工夫する。また、その際は、内容を把握するまでの時間を確実に保障する。

・ 環境の整備と補助具の活用

生徒の見え方に合わせて教室の明るさを調整したり、斜面机などの使用を促したりする。

○ 一人一人の分かり方に応じた工夫

生徒の実態に合わせた問題設定や視覚以外の感覚を活用した学習活動等、一人一人の分かり方に応じた工夫を行い、学習内容の理解を深めることができるようにする。

・ 発達段階や生活経験に基づく問題の設定

生徒の発達段階や生活経験に基づいた問題を設定することで、生徒が正確に問題場面を捉えたり、イメージを持ったりして学習に取り組めるようにする。

・ 具体物による操作

大きさや重さなどは数字だけの処理にとどめず、必要に応じて具体物や半具体物を操作する活動を取り入れ、実感を伴った思考ができるようにする。

・ 視覚以外の感覚の活用

触覚や聴覚などの視覚以外の感覚も活用し、視覚だけでは得ることの難しい情報を得たり、補ったりできるようにし、理解を深めることができるようにする。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

○ 一人一人の見え方に応じ、教材や提示を工夫したことは、見ることへの負担が軽減されただけでなく、さらに詳しく見てみたいという興味・関心が引き出されるなど、主体的に取り組む姿につながった。

○ 一人一人の分かり方に応じ、生徒の生活経験を基に問題を設定したことで、問題場面の理解が容易になり、実体験を手掛かりにイメージを持って考察を深めることができた。また、触覚や聴覚などの視覚以外の感覚を効果的に活用することで、見えにくさからなる情報の不足を補い、新たな概念やイメージを広げることができた。

2 課題

○ 連立方程式を作る過程や式の意味、グラフの読み取りについて、曖昧な理解にとどまってしまう生徒がいた。見る、聞く、操作をするなどの活動に加え、それを言語化して整理することで、曖昧であった理解を確実なものとし、概念やイメージを形成する力を高めていく必要がある。

<授業実践>

実践 1

1 単元名 「第2章 連立方程式 連立方程式の利用」 (第2学年・1学期)

2 本単元及び本時について

本時は、連立方程式の利用の導入場面である。「身近な事象に現れる等しい数量関係を捉え、連立方程式を利用して解決できることを知る」ことがねらいとなっている。

見えにくさがある場合、一つ一つの数量関係は捉えられても、全体の中における数量関係を捉えることに困難さを持つ生徒が多い。そのため、本単元では、生徒の生活経験に合わせた身近な事象を取り上げ、答えを求める過程が推測しやすいように、具体物を用いた操作活動を取り入れることとした。

3 授業の実際

本時は、生徒が量感を手掛かりに考えたり、実際に操作して答えを確かめたりできるよう、以下の手順で学習を展開した。

予想→実測→立式→計算→確認

○ 発達段階や生活経験に基づく問題の設定 (分かり方に応じた工夫)

日常の学習において、生徒は文字サイズ 18～26P の拡大教科書を使用している (図1)。本時で取り扱う問題は、使用教科書では、図2のように職場体験学習における場面が取り扱われていた。しかし、生徒は職場体験の経験がまだないことや、よく見ようとすると5～10 cmまで目を近づけるために一度に見える範囲が狭く、文章を読み進める上での負担も大きくなることが考えられた (図3)。そこで、問題の場面がイメージしやすいよう、生活の中で身近にあるジュースやカップ麺の重さの関係について考える問題を設定した。具体的には、ジュースとカップ麺の実物を用意し、1本と1個で320g、2本と1個で540gであるとき、ジュースの重さを x g、ラーメンの重さを y g として連立方程式を作り、ジュース1本とカップ麺1個の重さをそれぞれ求める問題とした (図4)。

生徒はジュースとカップ麺の入った袋を提示されると、袋の中をのぞき、「知ってる」「食べたことがある」と声を上げ、問題を読み上げる教師の言葉に耳を傾けていた。



図3 視認の様子

ある中学校では 福祉関係と…

図1 使用文字サイズ (26Pの例)

ある中学校では、福祉関係と販売関係の職場体験学習を、合計12の事業所で行いました。1事業所について福祉関係は4人ずつ、販売関係は5人ずつ、合計53人の中学生を受け入れたそうです。中学生を受け入れた福祉関係と販売関係の事業所の数は、それぞれいくつでしょうか。

図2 教科書の問題

袋①にジュース1本とカップ麺1個、袋②にジュース2本とカップ麺1個が入っています。袋①は重さが□g、袋②は重さが△gです。ジュース1本とカップ麺1個の重さはそれぞれ何gでしょうか。

図4 生徒の実態に応じ、本時に設定した問題

○ 視覚以外の感覚の活用 (分かり方に応じた工夫)

ジュースとカップ麺を一つずつ両手に持ち、それぞれ何gであるか生徒に予想させる活動を取り入れた。生徒は、「ラーメン1個は、家で飼っていたハムスター40gより重く感じるから、60、70gくらいだと思う」、「ジュースの方が重い気がする。ラーメンはスカスカと軽い音がするから」などつぶやき、自身の量感や経験を手掛かりにして考えることができた。

○ 具体物による操作（分かり方に応じた工夫）

音声はかりを用いてジュース1本とカップ麺1個の合計の重さを実測し、等式で表した。その際、ある生徒は「1本と1個で320gだったから、 $320 \div 2$ で一つずつの重さがでる」と考えたが、次に2本と1個の合計の重さを実測したことで、「ジュースが1本増えると220g増えたのだから、ジュース1本は220gのはずだ」と発言し、 $320 \div 2$ のように割れば求められるという考え方を修正することができた。

○ 提示の工夫（見え方に応じた工夫）

- ・ 具体物は、白色の袋にジュース1本とカップ麺1個、灰色の袋にジュース2本とカップ麺1個を入れ、生徒に配付した。袋を渡されると、「何が入っているのかな」と期待感を持って袋の中をのぞき込む様子が見られた。また、袋の色を分けることで、それぞれの袋について式を立てていけることが自然に理解できた。



図5 ラベルを貼って提示

- ・ 何を文字で置いたかが分かりやすいように、生徒と確認しながら「xg」「yg」と書いたラベルシールを対応する具体物に貼り付けて提示した。立式の際、「あれ、何をxにしたんだっけ」とつぶやいた生徒は、シールを貼った具体物を見て「そうだ、ジュースがxだった」とすぐに気付き、立式に取り掛かることができた(図5)。

○ 教材の工夫（見え方に応じた工夫）

書き込みのしやすさや見える範囲を考慮し、記録用紙はA5サイズの小さな紙を用意した。ある生徒は、二つの等式を上下離れた位置に書いたため、狭い視野では二式を同時に捉えることができず、連立関係になることに気付けずにいた。その後、教師が二式を寄せて書き示すと、すぐに連立方程式にすれば良いと気付いて計算を始めることができたが、立式する過程において、二式が捉えやすくなるような言葉かけなどが必要であった(図6)。

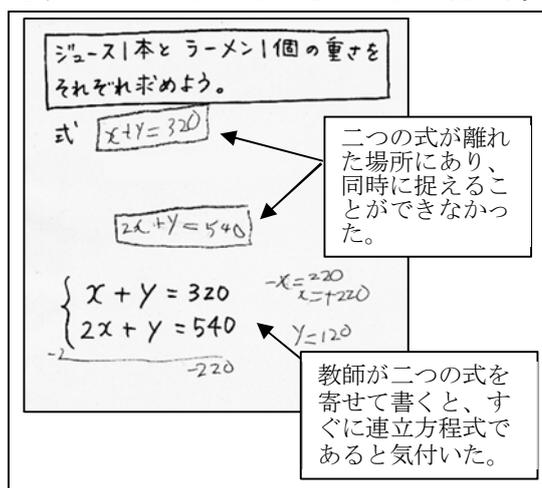


図6 ある生徒の記録用紙

4 考察

本時は、生徒の身近にあるものを使い、問題を設定したことで、生徒はすぐに問題場面をつかみ、重さの予測や実測に取り掛かることができた。見えにくさがある場合、視経験の少なさから、教科書で扱う場面を見たり経験したりしたことがない生徒も多いため、場面の理解が可能な問題であるかを事前に検討しておくことが必要である。

問題場面を具体物を用いた操作活動によって確かめたことで、触覚や聴覚など視覚以外の感覚も活用することができ、手に持ったときに感じる重さの感覚や振った時の音から、求めたい重さについておおよその見当をつけたり、操作する過程で数量関係を確認しながら等式を立てたりすることができた。

「xg」「yg」と書いたラベルシールを具体物に貼り付けて提示したことは、物と文字の関係を一目で確認することができ、生徒が何を「xg」としたのか確認する際、もう一度問題文を読み返す負担を軽減することにつながり、等式を考える時間を十分に確保することができた。

本時では、具体物を操作して考える時間が長くなってしまい、操作によって解決することが学習の中心となってしまった。問題の場面をしっかりとつかみ、イメージを基に思考していけるようにするために、具体物をどこまで用いるかを検討し、数学的な処理の過程などは意図的に言葉で表現していくことが課題となった。

実践 2

1 単元名 「第3章 1次関数の利用」 (第2学年・2学期)

2 本単元及び本時について

本時は、1次関数の利用について学ぶ1時間目である。「時間に伴って変化する距離について、グラフの形に注目しながら実際の事象の変化と対応させて考察し、関数関係の理解を深めること」をねらいとした。生徒は前時までに表や式、グラフを用いる学習を行っており、本時ではそれらを相互に関連付けたり、実際の事象の変化と対応させたりしていく。グラフの形やその変化を読み取ることは、見えにくさのある生徒にとっては苦手さを感じる問題となることが考えられた。そこで、見やすい教材(グラフ)と視覚以外の感覚を活用したグラフの読み取り、生活経験を基にした問題場面の設定など一人一人の実態に合わせた手立てを行った。

3 授業の実際

○ 教材の工夫(見え方に応じた工夫)

グラフ用紙は、目盛りの間隔を広くし(15 mm間隔)、格子線が見やすいように太さを調節して作成した。線が混在すると読み取りに負担がかかるため、プリント1枚の中にグラフは1本のみとし、読み取りやすいよう格子線(黒色)とは異なる赤色で示した。その結果、生徒はグラフに注目しやすくなり、格子線と混乱することなく読み取ることができた。しかし、速さを求める場面では距離と時間の目盛りを読み間違える生徒がおり、グラフ上の1点から、縦軸と横軸の2方向の数値を読み取ることに苦労する様子が見られた。

○ 視覚以外の感覚の活用(分かり方に応じた工夫)

- ・ グラフには色付きICテープ(幅1 mm)を貼り、触ってもグラフの形が把握できるようにグラフを作成した。グラフを提示すると、生徒は驚いた様子で触っていたが、一度、ICテープに触れて形を確認すると、その後は触る様子はなくなり、読み取ったグラフの形を言葉や腕を使って表現したり、指で空書して表現したりしていた。生徒にとっては、グラフに色を付けるだけで、十分に読み取ることができていたようであった。
- ・ 一定の速度で進む1枚目のグラフ(図7のグラフ1)を読み取ったあと、さらに速度が上がるとグラフはどうなるかと、教師が上腕をグラフに見立てて質問した。すると、生徒は自身の腕を様々な角度に傾けながら、その傾きを表現する様子が見られた。また、グラフを書くことを苦手にしてきた生徒も、左手を水平に置いて横軸を表し、右肘から指先を直線に見立てて表現するなど、試行錯誤しながらグラフの傾きを考えることができた。

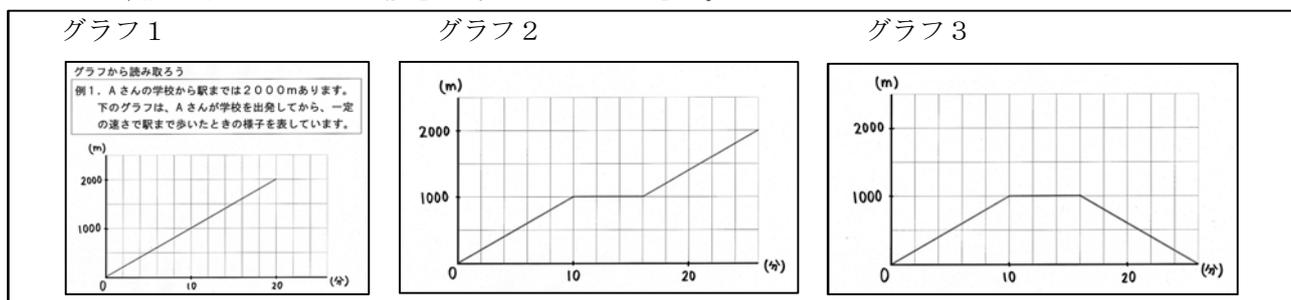


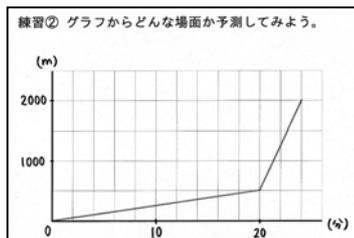
図7 3パターンのグラフ

○ 発達段階や生活経験に基づく問題の設定(分かり方に応じた工夫)

- ・ 電車通学を行っている生徒が、その経験を基に考察できるよう、学校を出発してから駅まで歩く場面を設定した。グラフは右上がりのグラフ、水平部分を含むグラフ、右下がりを含むグラフの順に提示し、それぞれが何を意味しているか段階的に確認していった(図7)。生徒は、自身の経験を基に、問題の場面を読み取ろうと考え、グラフの形や時間と距離の関係から、進む、止まる、戻る

などの意味を読み取るだけでなく、その状況を予想する積極的な発言が見られた。

- ・ 3パターンのグラフの意味を確認した後、グラフの形から状況を想像し、説明する問題に取り組んだ。その結果、以下のように自分なりの言葉で表現することができた。

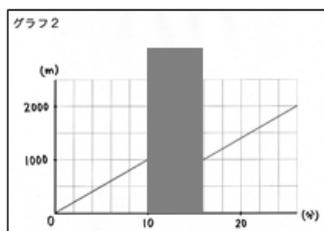


【練習問題を提示した際の生徒の反応】

- 生徒1 「(グラフが) 急が上がっている。余裕だと思ってのんびり歩いた結果20分もかかったのに、まだ500mだったのでやばいと思って、4分で2000mまで行きました。1500mを4分で行きました。」
- 生徒2 「友達とゆっくり話しながら別れるところまで歩いて、500mのところまで来たら友達と別れて、そこから速く行かないと電車が行ってしまうので、ダッシュではないかもしれないけれど、速く歩いて4分で1500m歩きました。…4分で、1500mだ！4分で1500m。すごい不是吗、運動のテストで結構いい点とれますよ。」
- 生徒1 「1.5キロを4分で。全力疾走で走って行ったとしか思えない。」

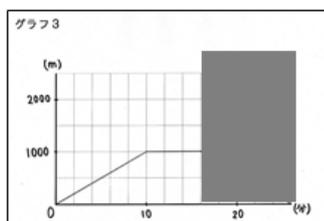
○ 提示の工夫 (見え方に応じた工夫)

グラフ2以降は、注目してほしい部分(グラフの傾きが変わる場所)にあらかじめ色紙を貼り、隠した状態で提示し、生徒が自分でめくれるようにした。その結果、グラフ用紙が配られると、普段は見えにくさから見たい場所を探さなければならない生徒も、すぐに覆った色紙の部分に気付き、目を向けることができた。また、何が隠れているか、期待感を抱きながら色紙をめくり、以下のようにグラフの形の意味を考えることができた。



【グラフ2を提示した際の生徒の反応】

- 生徒1 「おお、何が隠れているのだろう。」
- 生徒1 「(覆っていた色紙を自分でめくって) ええ～、ああ、そういうこと。横にひゅーってなっている。」
- 生徒2 「(水平な部分のことを) 階段の踊り場みたい。」
- 生徒1 「途中止まったんだ。休憩したのかな。」



【グラフ3を提示した際の生徒の反応】

- 生徒1 「(覆っていた色紙を自分でめくって) なんで戻ったのだろう。」
- 生徒2 「Aさん何をしたいのでしょうか。学校に帰ってしまいました。」
- 生徒1 「忘れ物でも取りに帰ったのかな。」
- 生徒2 「しかもその前に6分止まっています。」

4 考察

学校から駅まで歩く場面を設定したことにより、生徒は登下校時に歩いたときの実体験を基に、時間と距離の関係を考えたりグラフと事象の変化を関連させて考察したりすることができていた。

また、見えにくい生徒への支援として、見てほしい部分を抽出して提示するという方法がよく用いられるが、本時では注目してほしい部分をあえて隠して提示した。隠した部分に気付きやすいよう、別の色紙で覆い隠すことにより、自ら気付いて目を向けることができた。自分で色紙をめくることで、何が隠れているかと期待感も生まれ、主体的に取り組むことができた。さらに、グラフ2では、隠すことにより隠していない部分の直線が平行であると気付く手立てにもなった。これらのことから、見えにくいからと定型提示方法にとらわれず、場面や目的、生徒の実態に合わせて提示方法を工夫していくことが大切であると考えた。また、生徒は机上の線を追うだけでなく、腕を動かしてグラフの形を空間で表現することにより、視覚だけでなく体も活用して理解を図っていくことができた。

一方、グラフの読み取りでは、横軸や縦軸の1目盛りの量は理解できても、同じ線種が複数並ぶ中での探索やグラフ上のある1点から横軸、縦軸へと2方向にたどって読み取ることは視覚的に困難であった。グラフ用紙の更なる工夫や指を用いたたどり方の習得など、さらに改善が必要である。