

数学科学習指導案

指導者 河 寄 祐 子

日 時 平成 25 年 11 月 30 日（土） 第 3 校時（13：15～14：05）
年 組 中学校第 1 学年 1 組 計 40 名（男子 20 名，女子 20 名）
場 所 中学校第 1 学年 1 組教室
単 元 変化と対応

単元について

本単元を含む関数領域では、小学校から高等学校の 12 年間を通して、「関数の考え」を教えなくてはならない。「関数の考え」とは依存関係にある 2 つの数量の“対応”とその値の“変動”をとらえる考え方のことである。小学校では数量の関係を、表・式・グラフで表し，“対応のようす”や“変化のようす”の調べ方を学習してきた。中学校からは、定義や変化調べ方が緻密になり、中学 1 年生から「関数の考え」の素地を固めることになる。例えば、式については、変数・定数としての文字を用いて対応の仕方を一般的に表すものとして見るようになり、グラフについては、座標概念に基づき、2 数の組と 1 点を対応させ、点の集合として見る。さらに変化を解析する方法として、表現した表・式・グラフの中で x の増加量に対する y の増え方を調べる方法を学ぶ。1 年生の「変化と対応」では、これらの、「関数の考え」の素地となるものを育てなくてはならない。しかし、従来のこの単元の指導では、増え方に着目して変化を調べる内容がなく、2 年生になり 1 次関数で初めて、 x の増加量に対する y の増加量を割合とした傾きと変化の割合を学ぶ。しかし、「関数の考え」の素地を学ぶ 1 年生の段階で、変化と対応を一体にして変化を解析する素地を育てるための指導を、表・グラフにより関数を調べる活動の中で設定することが必要である。変化の割合・傾きを扱うことは対応をふまえた変化の考察へと移行させる上で必要であると考えからである。したがって、依存関係を意識した変化の考察、つまり、「 x の増加量」に着目した「 y の変化量」の調べ方が意識できるような指導を行う。

本時の授業は、さまざまな円筒型の容器に水をためる事象を扱い、時間と水位の関係を調べるものである。この題材を扱う理由は、連続量であることだけでなく、生徒にとって水を容器にためるという実体験は身近にあるものであり、その容器は、コップのような円柱、バケツ・フラスコのような円筒形の物が存在し、関数のモデルとして適している。また、体験の中には、水位のペースが“一定”“遅くなる”“速くなる”という感覚はほとんどの生徒の中にある。その感覚を“増え方”に着目して数学的に表現させることを通して、変化の解析の素地となる視点を育てる。

本学級の生徒は、これまで、関数領域において、小学校では 4 年生から 6 年生にかけて、ともなって変わる 2 つの数量について、それらの関係を表したり調べたりしている。また、小学校 6 年生では、比例や反比例の意味について理解し、表や式、グラフを用いてその特徴を調べることを学んでいる。10 月に実施した事前の実態調査から、比例または反比例の関係にある事象を表で調べ、関係を正しく判断できることや、関係を式やグラフで表すことについてはほとんどの生徒ができています。しかし、比例または反比例でない事象を正しく判断することについては 40%の生徒が反比例であると判断した。判断理由の記述からは、比例の関係でないから反比例であると判断していたり、一方が増えると他方が減るから反比例であると判断している。

したがって指導にあたっては、比例・反比例でない事象を扱い、表・グラフにより考察させることにより、あらゆる事象に対して表やグラフを用いて、事象を考察することができる「関数の調べ方」を獲

得させていくようにしたい。事象を扱う際には、事象を実際に実験させることにより、視覚的にとらえさせ、理解を深めたい。

指導目標

- 1. 具体的な事象の中からともなって変わる2つの数量を取り出して考察し、比例や反比例の意味を理解する。
- 2. 座標の意味を理解するとともに、点の集合として比例や反比例のグラフの意味を理解する。
- 3. 比例や反比例の関係を表、式、グラフを使って表すことができるとともに、それらを用いて比例や反比例の変化や対応などの特徴を考察することができる。
- 4. 比例や反比例の見方や考え方を、具体的な場面で活用することができる。

指導計画

- 1. 関数 1時間
- 2. 比例 7時間（本時はその7時間目）
- 3. 反比例..... 4時間
- 4. 比例・反比例の利用..... 2時間

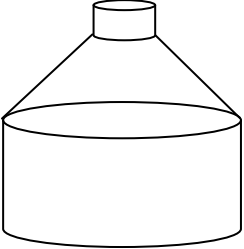
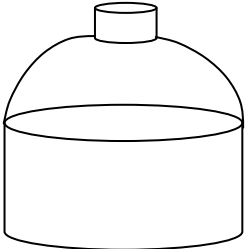
本時の目標

増え方を調べる方法として、「 x の増加量」に着目して、それに対する「 y の変化量」を考察する考え方ができる。

「学びのつながり」の視点

中学1年生では関数領域において以下に述べる Stage 7 から Stage 8 への過渡期であると考えられる。授業で x の増加に対して y の増減をグラフの中で考察できるという視点を意識できるような指導を行い、「対応をふまえた変化」の考えへと移行をさせることで、中学1年生が Stage 8 の目標段階まで到達できるのではないだろうか。

学習の展開

学習活動と内容	指導上の留意点（◆ 評価）
課題提示 形状の違うペットボトルA, Bに一定の割合で水を入れ、ラインぴったりの所で水を止める。タイミングを合わせやすいのはAとBのどちらだろうか？  A  B	○水位の上がる様子を実際の場面における状況に照らして説明をさせる。 ○比例である範囲から変化の様相が切り替わることを意識させるようにする。

□A と B の水位の変化の仕方の共通点, 違いについて考える。

〈予想される生徒の反応〉

・A も B もラベルの上のところまでは, 同じペースで水位が増える。

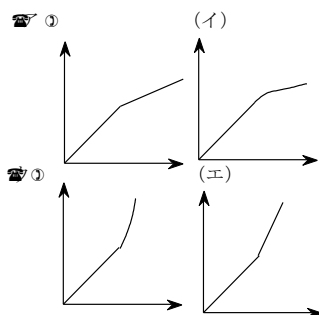
・B の方が容積が大きいので徐々にペースが上がる

・A の方が錐体に近いのでペースが一定になる

□ペースが同じときを, 式・グラフで表すとどうなるか考える。

また, ペースが同じという状況との関係を考える。

□A と B のペースが速くなる部分について, グラフの概形を予想して, 以下のグラフから選ぶ。



〈予想される生徒の反応〉

・水位の増え方のペースは速くなるからアやイではない。

・A も B も少しずつ水位の増え方が大きくなるから比例のような直線ではないのではないか。

・A はペースが一定だからエになる。

□実験して, 水位の変化を調べ表・グラフ (点のプロットのみ) にする。(実験)

〈予想される生徒の反応〉

・小さじ (5ml) を使って小さな刻みで実験する。

・小さじ (15ml) を使って小さな刻みで実験する。

・1 秒間当たりが分かるように工夫していく。

・大まかなものでいいと考えて計量カップで実験する。

□班の実験結果と考察を発表する。

・(x の増加量を) $\square$ ml ずつで設定して実験した結果, A も B もウのようなグラフになると考えられる。

・A より B の方が曲線がゆるやかな曲線になる

□水位の変化の様子でわかったことを材料にして, A と B のどちらの方がタイミングを合わせやすいか, 自分の考えをまとめる。

◆ x の増加量に着目して y の変化を考察した視点を持って表現することができる。

○なぜ選んだグラフのようになると予想したのか, 理由を丁寧に説明させる。

○小さじ (5ml), 大きじ (15ml), のいずれかを使い調べることで説明し, どのように調べるかは班で自由に考えるようにさせる。

○進んでいる班のアイディアを全体で共有し考える視点が持てるように支援する。

○表は縦に連ねて, グラフは重ねてかき, 比較しやすいようにさせる。

◆A と B の違いを, x の増加量に着目して y の変化を考察した視点を持って自分なりの結論を述べているか。