

実験・実測・観察を重視した1次関数の指導

斎藤 大

1. はじめに

関数領域において、日常の事象とグラフの関わりを理解する方法はないかいつも模索している。特に1次関数では、事象を表や式、グラフで表し、それらを一体化した見方ができれば、その事象の本質を捉えることができると思う。そのためにどんな手立てが有効なのかいつも悩んでいる。

今回は、グラフからどんな事象を読み取れるか、グラフが意味しているところは何なのかを実践を通して考えてみた。

できる生徒もそうでない生徒もみんな数学に愉しく参加し、自発的に頭を回転させ、物事のからくりに気づき、数学を学んだことを喜び、もっと学びたい、もっと工夫したい、もっと考えたいと、わくわくする感覚を授業の中で感じられたら最高だといつも考えている。

2. 実践を通して養いたい能力

グラフの読み取りや、グラフの意味を考えることで、次の3つの力を育成したい。

- ① 1次関数のグラフをどのように解釈したらよいかを、身体を動かして体感することで関数を身近に捉えさせる。(体験的な力)
- ② 日常生活の中でたくさんのグラフを目にする。携帯会社のパケット代、株の推移、人口増加率(高年齢型)、地球温暖化(CO_2)など様々である。これらを見たときに過去、将来について推論する力を育てる。(自己解決能力)
- ③ 考えを出し合いながら、工夫して実験をしていく過程を大切にする。(表現力)

3. グラフ電卓を活用した授業実践

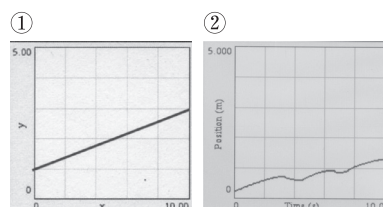
グラフ電卓は、 x 軸を時間、 y 軸をセンサーと遮蔽物との距離として表示することができる。今回はセンサーを固定し、人が遮蔽物となるように動くこととした。実際に身体を動かすことで、時間と距離の関係をグラフ電卓に表示してみる。

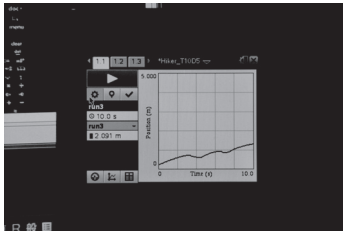
まずは、2種類の歩き方の違いについてグラフに表した。

【発問】 ①と②では歩き方をどう変えましたか。また、変えたことでグラフにどんな違いが表れましたか。

【生徒の反応】 ①は一定の速さで歩く。

【生徒の実験】 次頁のようなグラフを表示するにはどのように歩けばよいか、実際に班ごとに歩いてみよう。





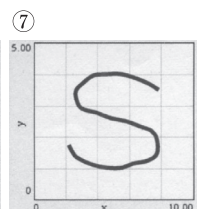
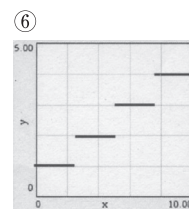
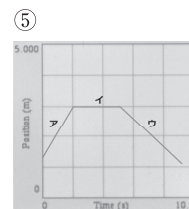
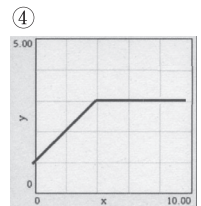
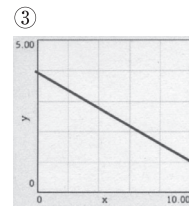
【発問】 ③のような、右下がりのグラフになるにはどのように歩けば良いか。また、④の平らな部分はどのように歩いたか。

時間は変化するが距離は変化しないとはどういうことか。グラフ⑤はどのように歩けばよいか。①～④のグラフを参考にして予想、実験、検証を行ってみよう。

【生徒の反応】 アは一定の速さで歩く、イは止まる、ウはセンサーに近づくなど、次第に動きとグラフの形が見えてきた生徒が多くなった。

アとウの傾きについても補助発問をしたグループは、傾きが急であれば、速く歩いた、傾きが緩やかであれば遅く歩いたなどの違いについても見えるようになってきた。

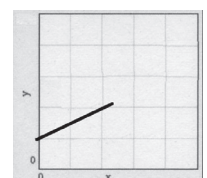
さらに、⑥、⑦のようなグラフができるか、発展的な課題にも取り組ませてみた。⑥の階段状のグラフでは、何人かが一列に並び、しばらくすると遮蔽物となっていた生徒が横に移動し、後ろにいる生徒が遮蔽物となるような動きを見せてくれた。⑦については、時間が戻ることはあるかどうか疑問に思った生徒もいた。その結果⑦は不可能だという結論に達した。



【評価問題を解いてみよう】

太郎君は家を出発して本屋へ、ゆっくり歩いて向かいました。そして、本屋へ行く途中、財布を忘れたことに気づき、かけ足で家に戻りました。太郎君の様子を右のグラフの続きにかきなさい。

【生徒の反応】 ほとんどの生徒が右下がりのグラフを書くことができたが、かけ足の意味（急な右下がり）のイメージを表現できない生徒がいた。



4. 授業を終えて

(1) 生徒の感想

- ・動く速さでグラフの傾きが変わることが分かった。
- ・自分たちだけでも速さや移動する方向を変えることでいろいろなグラフが描けることが分かった。
- ・動く事だけを考えていたが、止まることで平らなグラフができる事に驚いた。時間は変化するが、距離は変化しない事を身体で感じとることができた。
- ・Sのグラフはできると思っていたが、時間は逆戻りできない事に気づき表現できないことが分かった。できると思ったのに残念だった。
- ・歩く速さや移動方向、止まるなどいろいろな動きで、グラフができる事に感動した。グラフが身近に感じ、日常の動きが目で見える形(グラフ)で表現できることは素晴らしいと思った。

(2) 数学的活動(予想・実験・検証)を通しての授業

① 数学的活動を引き出す「予想」

予想することは、生徒が目的意識をもって主体的に取り組むことにもつながり、数学的活動をより引き出す要因になる。数学の授業の「予想」は、問題の結果や考え方について見当をつけることにつながる。「仮説」や「見通し」はその背後に論理が存在するのに対して、「予想」は直観(感)的に見当をつけることでもある。当てずっぽうであってもよい。仮説や見通しがたたない生徒でも、予想はできる。大切なことは、予想した結果が正しいかどうかではない。自ら予想したことによって、その予想を確かめたいという気持ちが生まれて、数学的活動が自然に引き出されることに「予想」の意味がある。「たぶん〜だろう」から「本当か」「理由を考えよう」との内省的な成長につながる。

② 自ら考えることを促す「異なる予想」

生徒全員が、同じ予想であっても、「確かめる」「理由を考える」という学習につなげることはできるが、確かめたり、理由を考えたりする必要性はあまり感じられない。「異なる予想」を抱いたとき、例えば

- ・「直線になる」とは、「まっすぐ歩く?」「一定に歩く?」
- ・「傾きが大きい、小さい」とは、「速い?」「遅い?」
- ・「傾きが右下がり」とは、「斜めに歩く?」「近づく?」

自分とは異なる予想が出されて「どれが正しいのかな?」「はっきりさせたい!」という目的意識が高まることで、主体的に取り組む要因にもなると思った。

(3) 終わりに

グラフ電卓を活用して、生徒が日常の事象とグラフの関わりを体感できたことでグラフの見方が深まった。今後は、できたグラフを式化し発展的にとらえるように工夫していきたい。

(山形県酒田市立第二中学校)