

一人ひとりが

関心をもって取り組む授業をめざして

—— グラフ電卓を用いた一次関数の指導 ——

Dedicated to Professor Hiroshi SAKATA on his 70th birthday

児玉 彰子
岡山市立福浜中学校
余 伝 宏
倉敷市立郷内中学校

グラフ電卓を用いた指導については、瀬沼花子をはじめとして多くの人が研究を進めている。我々は、オープンな問題を採用し、さらにグラフ電卓というテクノロジーを使用した研究によって、生徒一人ひとりが自分の存在感を味わい、関心を持って学習に取り組むことができることを実証した。

ここで発表するのは、中学校2年生で一次関数のグラフの学習に利用する場面である。

1 はじめに

中学2年生での一次関数の指導では、2つの数量関係を表にかいて、表からグラフをかいたりグラフから2つの数量関係を表す式を求めたりするが、授業時間数の関係で十分指導することができないままになっていることが多い。そこでグラフをかいたり、グラフの式を求めたりすることを効率よく行うためにグラフ電卓を用いて、関心をもって取り組むようにさせたい。さらに、一人ひとりが自分の力に応じてグラフ電卓を使って学習と取り組むようにさせたい。そのために、できるだけオープンな問題を用意することにした。そうすれば一人ひとりが関心をもって学習と取り組むことになると考えた。

今回使用した電卓の機種はTEXAS INSTRUMENT社製 TI-83である。

<電卓の使い方>

この電卓はたくさんの機能を有しているのに慣れるまでに時間が必要である。そこで、今回使用するのに最低必要な機能について、次のようなマニュアル(資料1, 2グラフ電卓の基本操作)を作った。生徒は初めはこの

マニュアルにとらわれていたがすぐに慣れて使えるようになった。

2 授業の実際

授業は、岡山市内の中学校2年生を対象として2単位時間行なった。

第1時 [指導過程1]

グラフ電卓に慣れ、使用方法を身につけることをねらいに、手順を示しながら自由に使用させた。コンピュータゲームで遊んでいる生徒が多いせいか臆することなく使い、表示されて出てくるグラフなどに興味をもったようである。

平行になる直線の式を入力させ、画面で確認した。傾きが等しくなることに気がつくといくつでも式が作れ、すぐに画面にグラフが出てくるので、どの生徒も目を輝かせて取り組んでいた。傾きや切片に分数を用いたり、傾きを0にしたりする者もいて、気がついたことを瞬時にグラフにできるメリットを十分味わえた。その指導は[指導過程1]のとおりである。

[指導過程 1]

学習活動	指導上の留意点・支援など
<p>一次関数のグラフの復習をする。</p>	<p>$y = ax + b$のaは傾き，bは切片を表す。 $a > 0$のときグラフは右上がり，$a < 0$のときグラフは右下がりになる。 bはグラフとy軸との交点のy座標を表す。以上のことを確認させる。</p>
<p>グラフ電卓の使い方の説明を聞く。 電源を入れる。</p>	<p>電卓の基本操作をカードを提示しながら順に説明し，掛け図のキーボードでキーの位置を確認させる。</p>
<p>$y = 2x$のグラフをグラフ電卓でかく。</p>	<p>操作手順を具体的な関数で練習させる。</p>
<p>$y = 2x$のグラフと平行になる式を考える。</p>	<p>考えた式を発表させ，グラフ電卓に表す手順を説明し，平行なグラフであることを確認させる。 式は一つだけではないことに気付かせる。</p>
<p>グラフが平行になる直線の式を考え，グラフ電卓に表す。</p>	<p>$y = k$，$y = h$のようなものにも気付かせたい。 $x = c$，$x = d$は操作の手順が複雑なので，ここでは深く取り扱わない。</p>
<p>電源を切る。 まとめをする。</p>	<p>グラフ電卓の活用についての感想を聞く。 答が一つだけではないものを考えることの感想を聞く。</p>

グラフ電卓を使って一次関数のグラフをかくことができるようになったので、第2時は「四角形をかこう」というテーマで、いろいろ
第2時 [指導過程2]

ろな四角形をかくことにした。その指導の流れは[指導過程2]に示した。

学習活動	指導上の留意点・支援など
前時の復習をする。	$y = ax + b$ のグラフでは、 a の値が等しいとき、平行になる。
グラフ電卓の電源をいれ、一次関数のグラフをかく。	電卓の基本操作をカードを提示しながら順に説明し、掛け図のキーボードでキーの位置を確認させる。
垂直なグラフの式をかきとめる。	見つけた式を発表させ、共通点に気付かせる。
四角形を画面に作る。	各自適当な条件をつけ、式を考えてグラフをかく。 条件と式、形をメモさせる。 多角形や y 軸について対称な図形もかんがえさせたい。
電源を切る。 まとめをする。	グラフ電卓の活用についての感想を聞く。 答が一つだけではないものを考えることの感想を聞く。

直線の式を工夫し、四角形をあらわすこと、その中から特別な四角形を表す式を見付けその特徴を考えることをねらいにした。表示にかかる時間は、生徒によってまちまちだが、どの生徒も四角形を作ることはたどりついた。前時の平行線を利用して、平行四辺形

やひし形をたやすく見付けた生徒は正方形をつくることもできた。長方形をつくるために、 x 軸に平行な直線を表示した生徒は y 軸に平行な直線の表示の仕方を質問したり(前時のグラフ電卓の使い方では $y =$ の形の式しか指導しなかったため)、相談したり、今までで

上に積極的な取り組みができた。ほとんどの生徒が四角形をかくことができたが、直線が垂直になる場合の特徴として「傾きの積が-1」になることに気づいた生徒はいなかった。もう少し時間をかければ何人かの生徒が気づいたのではないかと思う。

3 授業を終えて

今まで一度も見たことがない電卓だったので興味深く取り組めた。復習に使ったことで、グラフ用紙にグラフをかくことに時間がかかっていた生徒には大変便利な印象が強く、一次関数を苦手と感じていた生徒も楽しみながら理解が深まった。また、四角形をつくればどんな形でも正解であることが、生徒にとっては意外であり、楽しいことであった。「数学は答えは一つ」という固定観念から解放された一瞬であった。

関数の学習で、今後もグラフ電卓を使いたいという生徒の希望が強く、また、関数以外でもこのような機器を使用する機会を多く取り入れ数学への興味や関心・理解を深めていきたい。

4 まとめ

以上のように、ここでは中学校2年生の一次関数の指導でオープンな問題にグラフ電卓を使用した。その結果、次のようなことがいえる。

① グラフ電卓を使った授業について

2単位時間しか使えなかったけれども、生徒は大変興味を持って取り組むことができた。生徒のアンケートでは80%以上がグラフ電卓の利用に賛成している。パソコンは1台を二人で使用することが多いし、教室を移動しなければならない。グラフ電卓は普通教室で、しかも一人で1台使うことができる。友達の考えに惑わされないで、自分一人で考えることが成就感を味わうことになる。これは数学の学習では極めて大切なことである。また、一人の考えでは解決が困難な時は、グラフ電卓を持って移動し相談することができる。また、ほとんどの生徒は、ゲーム機を使った経験があるので、この電卓の操作の習熟については教

師が心配するほど困難ではなかった。

② オープンな問題について

生徒たちの感想の中に「もっと他の答えを出そうと考えるのが楽しい」「他の人と答えが同じでない方がやる気がでてくる」のような積極派が60%以上、「おもしろかったが頭を使うのでちょっとパニックになった」「混乱しそうだ」のような消極派が30%であった。オープンな問題に慣れるとこの数字は積極派が増加すると考えている。また、「いくつでも正解がでてくるのはすごい」というように「数学の答えは一つ」という考えから解放され、自分で考えることの喜びを味わわせることができたことはよかった。

つまり、オープンな問題を採用したこと、およびグラフ電卓というテクノロジーの導入により、生徒一人ひとりが自分の存在感を味わい、関心を持って学習に取り組むことができたといえる。

なお、この研究は平成9年度福武教育振興財団の助成を受けて行ったものである。

<主な参考文献>

- 1 能田伸彦 オープンアプローチによる指導の研究 東洋館出版社 1983
- 2 島田 茂 算数・数学科のオープンエンドアプローチ みずうみ書房 1977
- 3 坂田 生 オープンアプローチと個を生かし個に応じた学習指導 岡山大学算数・数学教育学会 1996
- 4 瀬沼花子 電卓・グラフ電卓を利用した算数・数学教育—小学校から大学まで — 国立教育研究所 1996
- 5 瀬沼花子 グラフ電卓を利用した数学科指導法の開発 国立教育研究所 1996
- 6 末廣 聡 音の本質とサインカーブ グラフ電卓を用いた三角関数の指導実践報告 岡山大学算数・数学教育学会誌「パピルス」 第4号 1997

(平成10年5月4日受理)

