

問題作成を通じた課題学習の実践的研究

愛媛県立松山西中等教育学校 田坂 尚也

1 はじめに

高等学校数学科の新学習指導要領に「数学を活用して事象を論理的に考察する力、事象の本質や他の事象との関係を認識し統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う」という目標が示されている。日々生徒を指導していると、大学入学共通テストに出題される現実事象を題材とした問題に対して、見当違いな解答をしたり、すぐに諦めてしまったりする生徒が多いと感じている。そのため、学習内容を生活と関連付けて指導する必要があると考えた。これまで、課題学習の授業を通じて日々の生活と関連付けた問題に取り組みさせてきたが、生徒自身にそのような問題を作成させる方が、より実社会と数学の結び付きを実感し、数学的な考え方や理解度が深まるのではないかと考え、この主題を設定した。

今年度、前期課程1年生、後期課程4年生の授業を担当している。そこで、授業実践を通じて研究していきたいと考え、4年生のクラスで「数学Ⅰ」の課題学習の研究を行うことにした。

2 研究目標

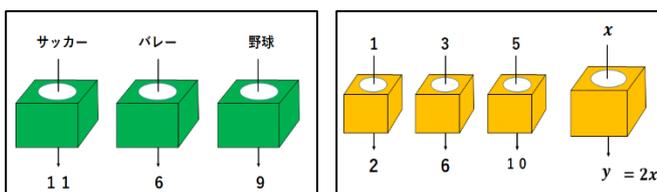
- (1) 問題作成を通じて、日常の事象と数学を関連付ける力を身に付けさせるとともに、数学に対する興味・関心を高める。
- (2) 関数の概念の理解を深め、関数を用いて数量の変化を表現することの有用性を実感させる。

3 実践計画

- (1) 対象生徒
4年生B講座（4クラスのうち最も習熟度の高いクラスを除いた3クラスを習熟度別に分けたときの中位講座）
- (2) 実施時期
7月上旬。2日間実施
- (3) 概要

ア 導入

既習事項である関数について復習した。関数を用いれば未来が予測できると伝え、今後の学びに見通しを持たせる導入にすることで、関数的な考え方の良さに気づきやすくなった。



導入時に用いた資料

イ 問題1

次の1次関数に関する問題を解かせた。既習事項ではあるが、変数の意味や1次関数の式やグラフを用いることの良さを実感できるように工夫した。

1 松山西4年2組の生徒たちは、今年の陽光祭での出店を計画しています。先日のHR活動で、タビオカミルクティーを販売することになりました。若干流行の波は過ぎたように思われますが、担任の重松先生たっでの希望でタビオカミルクティーに決まったようです。次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

池田くん：みんな、来月の陽光祭に向けて、しっかり準備をすすめていこう！
清水さん：そうだね。まずみんなの団結力を深めるためにTシャツをそろえてみてはどうか？

みんな：いいねー！
清水さん：みんながそう言うってくれると思って、クラスTシャツを制作してくれる会社を調べてきたの。

池田くん：さすが委員長！
清水さん：2つの会社が候補で上がってるんだけど…

A店では30枚までは1枚1,000円で、31枚目以降は1枚800円にしてくれるみたい。デザイン料は掛からないんだって。B店ではデザイン料が30,000円掛かり、1枚につき300円掛かるみたい。

谷口くん：それなら(○)店にすればいいよ！4年2組は36人なんだから、計算すれば(○)店の方が安くなるでしょ？

重松先生：おいおい！担任のTシャツも数に入れてくれよ！

池田くん：あ！先生！なら副担任の三好先生の分もいるよね！

日野さん：私家族全員分買いたい！

重松先生、池田くん、谷口くん：！？

清水さん：どちらの店にすればいいんだ～

下の【表】は清水さんが調べた2つの会社の料金のシステムをまとめたものである。ただし、どちらの会社の料金も消費税込みの金額である。

会社	料金のシステム
A店	30枚まではTシャツ1枚1,000円掛かり、31枚目からは1枚800円掛かる。デザイン料金なし。
B店	デザイン料が30,000円掛かり、Tシャツ1枚につき300円掛かる。

- (1) 上記の○にはA、Bどちらが入るか答えよ。
- (2) 購入数が確定しないため、清水さんはどちらの店で注文すべきか悩んでいます。より安い方で注文するにはどのように考えればよいでしょうか。

問題1

ウ 問題2

次に2次関数に関する問題に取り組みさせた。文化祭の模擬店で販売する商品の金額設定に関する問題である。数学を苦手としている生徒も多い講座なので、問いを細分化し、2次関数の授業での学びを活用している実感を持ちやすくなるよう工夫した。

② 松山西4年2組の生徒たちが今年の陽光祭で販売するタピオカミルクティーの売値について考えています。次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

谷口くん：昨年度の陽光祭でタピオカミルクティーを販売したクラスが1杯200円で300杯売り上げたそうだよ。

重松先生：あと、過去の陽光祭のデータから、5円値下げするごとに10杯売り上げが増えることが統計的に分かっているようだぞ。

清水さん：売上を最大にするには、売値をいくらにすればいいのかなあ？
1杯200円で販売したら必ず300杯売れると仮定して考えてみようよ。

- (1) タピオカミルクティー1杯200円で300杯販売したときの総売上金額を求めよ。
- (2) 5円値下げしたときの総売上金額を求めよ。
- (3) 10円値下げしたときの総売上金額を求めよ。
- (4) $5x$ 円値下げしたときの総売上金額を y としたとき、 y と x の関係式を表せ。ただし、 x は0以上の整数とする。
- (5) (4)より、総売上金額が最大となるときのタピオカミルクティー1杯の売値を求めよ。

問題2

エ 生徒による問題作成・問題紹介

2次関数を用いて最大値・最小値を求める問題を作成させた。問題作成は宿題として取り組ませ、ロイロノートを利用して提出させた。次の授業で問題の紹介と、作成時に注意したことについて発表させた。

ある八百屋さんで、昨日、りんごを1個100円で売ると、1日に60個売れた。りんご1個の値段を5円下げると、1日のりんごの売上げは10個増えることが分かっている。りんご1個の値段をいくらにすれば1日の売上金額は最大になるか。

長さ24センチの針金を2本に切り、それぞれの針金を折り曲げて正方形を2つ作る。これらの面積の和を最小にするには、針金を何センチと何センチに切れればよいか？

縦12m、横18mの長方形の形をした土地に、同じ道幅の道路をつけました。余った土地全体の面積が最小であるとき、道路の道幅を求めなさい。

俳句部の部員たちは、お泊り吟行で道後の旅館に一泊する計画を立てています。次の料金表を見て以下の問いに答えよ。ただし、消費税は考えないものとし、全員で大部屋に入るので部屋の数も考えないものとする。

A旅館 食事料金一人五千円 部屋一万円

B旅館 食事料金一人二千円 部屋五万円

- (1) 5人で宿泊する場合どっちが安い。
- (2) 人数が確定しない場合どう考えるべきか。

生徒が作成した問題

オ 生徒の感想

- ・これまで数学が日常生活で使われていると感じたことがなかったが、様々な場面で用いられていることが分かり、数学の便利さを感じる事ができた。
- ・最大値や最小値を事前に考えておくことで販売の場面ではリスクを抑えることができるのではないかと感じた。数学を実生活に生かしていきたい。
- ・家にあった数学の参考書の問題をアレンジして問題を作成したが、解が現実的にありえない数値になってしまった。問題を作成する難しさを感じた。
- ・これまで、1次関数は日常で用いることができる印象を持っていたが、2次関数は難しく、そういった印象を持ていなかった。利益を求める問題を解いたり、自分で問題を作成したりすることを通して、2次関数を日常生活に引き付ける事ができた。
- ・数学に対する苦手意識が薄れた。

4 研究のまとめと今後の課題

生徒に問題作成をさせたところ、面積に関する問題、売上金額に関する問題など、日常生活における数量関係を題材とした問題が多く見られた。その中には、1次関数を利用する問題があった。2次関数を利用しない問題について考えることが、2次関数への理解を深めることにつながり、関数関係を考察させる良い機会になったと感じている。また、生徒が問題を作成する際に、「平方完成しやすい数値を設定すること」や「日常生活の事象として考えるために負の数が扱えない」などの意見があり、既習事項を振り返り、学習につなげようとする様子がうかがえた。今回、課題学習として問題作成をさせたことが、実社会と数学の結び付きを実感させ、数学への興味・関心と関数への理解の深まりにつながったのではないかと考えている。

今回、新型コロナウイルス感染症対策のために話し合いをする場を設けることができず、十分な協議をさせることができなかった。今後、様々な分野を通じて問題作成学習を取り入れていきたいが、状況に応じて議論の場を設けながら、理解の深まりや表現力が育成できるかどうか研究していきたい。