

# 黄金長方形の作図に関する課題学習の研究

愛媛県立大洲高等学校 入田 圭司

## 1 はじめに

これまで私は、一通りの学習を終えた後に課題学習を単元の最後に行ってきた。しかし、学習指導要領解説には、課題学習は「必ずしも、それぞれの項目の終りに実施する必要はなく、複数の項目にわたる課題を学習したり、場合によってはより早い時期に課題学習を行いそれ以後の内容ではどのようなことを学習するのかを感じ取らせ、関心や意欲をもって学習を進めさせることも可能である。」と記載されている。そこで生徒が数学の良さや楽しさに気付き、意欲的に学習に取り組めるのではないかと思い、生徒の身近にある無理数である黄金比を取り扱い、黄金長方形の作図に関する課題学習を単元の始めに行うことにした。

## 2 実践内容

今年度、本校で数学部会中予地区研究会が開催され、今回の課題学習を実践した。その時の学習指導案及び実践内容は以下の通りである。

数学Ⅰ 学習指導案				
日 時	平成30年6月12日(火) 第1時限	指導者	入田 圭司	
学年・組	1年1組		場 所	233教室
単 元	1 数と式	教科書	新版数学Ⅰ 新訂版(実教出版)	
指導目標	数を実数まで拡張する意義を理解できるようにする。また、式を多面的に見たり処理したりするとともに、1次不等式を事象の考察に活用できるようにする。	指導計画	2節 実数 1 実数 ..... 2時間 2 根号を含む式の計算 ..... 3時間 チェック問題 ..... 1時間 課題学習 ..... 1時間 (本時はその1時間目)	
主 題	黄金比について調べる			
目 標	黄金比について、主体的に学習させ、数学の良さを認識させる。			
課 題	中学校で学習した2次方程式の解の公式について復習しておく。			
学 習 活 動		時 間	指導上の留意事項	資料、評価規準等
本 時 の 展 開 指 導 過 程	導入	5	・黄金比が現れている建物を映し、人々を魅了する理由を考えさせる。	・プロジェクター ・プリント
	1 黄金比を求める。	10	・机間指導を行い、解法を確認する。	【評価規準と評価方法】 ○比例式から方程式を作ることに気付けたか、机間指導で確認する。 〈数学的な見方や考え方〉
	2 身の回りで黄金比が現れているものを調べる。	10	・班で積極的に話し合う雰囲気を作る。 ・学習内容を生活と関連付け、具体的な事象の考察に活用させる。	・トランプ ・名刺
	3 黄金長方形の作図をする。	20	・作図の前に $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ 、 $\sqrt{5}$ を数直線上にとる方法から考えさせる。 ・生徒の活動の様子を見ながら助言をする。	【評価規準と評価方法】 ○既習事項を利用して作図ができているか、机間指導で確認する。 〈数学的な技能〉
整 理	本時のまとめをする。	5	・日本では白銀比と呼ばれる $1:\sqrt{5}$ の比が使われてきたことも紹介する。	
備 考	商業科 生徒数39名			

### (1) 導入

スライドで黄金比が現れている建造物をクイズ形式で紹介した。その後、紹介した建造物がなぜ人々を魅了しているのか質問した。質問の答えは「形がいいから」など、こちらの予想通りのものであった。

紹介した建造物	
・ エトワール凱旋門	
・ パルテノン神殿	
・ 金閣寺	
・ ピラミッド	
・ ミロのヴィーナス	など

### (2) 展開

#### ア 黄金比を求める

正五角形の対角線から黄金比を求める方法もあるが、今回の授業は黄金長方形の作図をするという目的もあったため、長方形から正方形を切り取って残った長方形が元の長方形と相似である原理について説明し、2次方程式を利用して黄金比を求めさせた。

解の公式を用いて黄金比の値を求めることは、復習していたためか簡単にできたが、その前の比例式を作るまでに時間がかかってしまった。

#### イ 身の回りの黄金比を調べる

生徒本人の所有物の中に黄金比がないか調べさせたり、班で話し合わせたりした。生徒から出てきた意見は下記の通りであった。

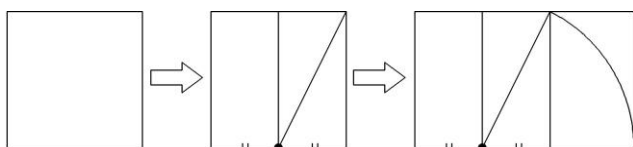
生徒の意見	
・ 教科書	
・ 生徒証明証	
・ プリント	
・ (コンビニのポイント)カード	
・ 定期券	など

こちらの予想通り、生徒の意見の中には白銀比のものも出てきた。白銀比については、授業のまとめの部分で触れることにした。

生徒の所有物だけで考えると、どうしても限界があるので、インターネットを活用して調べ学習をさせるなど、工夫をすればより良い取組みになると思う。

### ウ 黄金長方形の作図

まずは数直線上に $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{5}$  を作図する方法を考えさせ、それから  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$  の作図に取り組ませた。しかし、ほとんどの生徒が最初は作図ができなかったため、 $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}$  と考えると良いなどの助言すると各班1～2名程度の生徒が作図方法に気付くことができた。それを基にして黄金長方形の作図をさせた。



### (3) 整理

#### ア 白銀比

時間の関係で紹介だけになってしまったが、 $1 : \sqrt{2}$  の比のことに触れ、教科書やプリント、東京スカイツリーやドラえもんにも白銀比が現れていることを紹介した。

#### イ 黄金螺旋

最後に黄金螺旋を紹介し、現アメリカ合衆国大統領のドナルド・トランプに黄金螺旋が現れていることを紹介した。このことが、生徒たちが今回の授業の中で一番関心を示していたように感じた。

(黄金螺旋とトランプ大統領の写真は肖像権の関係もあるので、ここには掲載はしません。ご覧になりたい方はインターネットで検索すれば、すぐに見ることができると思います。)

### ウ まとめと自己評価

本時のまとめと生徒による自己評価を行った。生徒の感想は以下のようなものであった。

#### 生徒の感想

- 黄金比や白銀比が意外なところに使われていると思った。
- 普段の授業とは違った内容で楽しかった。
- 黄金比を求める計算が面倒だったけど、内容は楽しかった。

このように生徒からの感想は概ね良好であった。

### 3 課題点

1時間の授業の中に内容を詰め込みすぎて、作図やまとめの時間が少なくなってしまった。黄金比を求める内容や $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\sqrt{5}$ の作図あたりは前時で準備しておくべきであった。そうすることで、意見交換や発表などの班活動や黄金長方形の作図など今回の授業のメインに時間をかけることができ、より良い課題学習になったのではないかと思う。

また、先ほども触れたが、身の回りの黄金比を調べることについては、事前の調べ学習にしたり、インターネットやタブレットなどICTの活用を積極的に行うと生徒の活動の幅が広がると感じた。

### 4 終わりに

本校商業科の生徒は、普段の授業から真面目に取り組んでくれるが、受験等で数学を使う生徒がほとんどいないため、数学を学ぶ意欲に欠けているようにも感じる。しかし、今回の授業で生徒同士で意見を出し合ったりすることで、生徒は意欲的に活動していた。その影響からか、その後の授業への意欲が増し、学習内容の定着度も良くなったように感じた。実際、定期考査の問題で黄金長方形の作図問題を出題したところ、正答率は97.4%と非常に良い結果であった。

私は授業進度や時間を理由に、課題学習は1単元につき1時間しか取り扱ってこなかったが、生徒の関心・意欲を高めるために、場面に応じて複数回行うことを考えていきたいと思う。

### 5 参考文献

- 高等学校学習指導要領解説 数学編 理数編 (文部科学省)
- 新版数学 I 新訂版 (実教出版)