

第3学年 組 数学科学習指導案

指導者 福岡市立長丘中学校

(T1)

藤井 則英(T2)

1 題材 課題学習「黄金比」 (単元「二次方程式」)

2 指導観

私たちの身のまわりには、四角形の形状をしたものがたくさんあり、その中で注意して見ると相似な四角形がいくつかある。それは、縦と横の比が $1:2$ の白銀長方形と $1:(1+\sqrt{5})/2$ の黄金長方形である。白銀比は、日ごろ学校で配布する用紙のB4やA4を代表されるように出版物の多くがこの比になっており、半分に折り曲げると、もとの四角形と相似になる性質を持っている。また、黄金比は名刺やテレホンカードのように、白銀比より横が長く、縦の長さの正方形をつかって取り除くと、残った四角形も黄金比になるという性質を持っており、古代ギリシャの神殿や美術品に使われていることが知られている。この黄金比は、人間がつくり出したのではなく、自然界にも多く存在し、科学的な理屈だけでは証明できない神秘的なものである。日頃、理論で構成されている数学を学習する生徒にとって黄金比に触れることは意義が深いものである。この題材を通して生徒自身が発見的に学習できる力を養いたいと考える。

生徒はこれまでに、二次方程式について学習しており、ほとんどの生徒が文字を解いて答えを出すという基本的な方程式の学習に関しての知識や技能は身につけている。しかし、事前調査では、好きな単元として「方程式」を挙げた生徒は少ない。

その理由として「方程式を学習する理由が解らない。」「社会でこんな計算を使うことがあるのか。」などがある。そこで、二次方程式の単元のまとめとして、白銀比や黄金比をとりあげ、身のまわりに二次方程式が利用できるものがあることを意識させ、数学への興味・関心を高めたいと考える。また、白銀比や黄金比を予想できても二次方程式での解決が困難な生徒には、TT(ティ-ム・ティ-チング)をとり入れることで、実測した長さを電卓等で数値化し、それを比較することにより予想を確かめさせたい。

指導にあたっては、用紙やペンタグラムとよばれる星形五角形など身近なものやかたちを課題として設定することにより、二次方程式に対する興味・関心を高める。そして、絵画や植物などにも黄金比(二次方程式)が使われていることを知らせることで、生活と関連づけながら推論する数学的探求につなげていきたい。

また、本課題のねらいは決められた図形の中から辺の比が白銀比や黄金比になっている組を予想させ、確かめることである。生徒は、白銀比や黄金比であることを、既習の「相似な図形」や「二次方程式」を使って確かめたり、電卓等を使って数値を比較することによって確かめたりする。このような数学的活動やTTを取り入れた学習を設定することで、生徒の「二次方程式」に対する興味・関心を高め、数学的な考え方を養いたい。

3 目 標

- (1) 学んできた数学が課題解決に役立つことを体験し，数学の楽しさを知る。
- (2) 白銀比や黄金比について考えることができる。
- (3) 自分の選んだ方法で意欲的に白銀比や黄金比を見つけ，確かめることができる。

4 指導計画（4時間）

- 第1次 白銀長方形について調べよう・・・・・・・・・・ 1時間
- 第2次 黄金長方形について調べよう・・・・・・・・・・ 1時間
- 第3次 星型五角形の中にある黄金比を見つけよう・・・・ 1時間（本時）
- 第4次 黄金比について調べよう・・・・・・・・・・ 1時間

5 本 時 平成12年9月7日（木） 第4校時 学習室，多目的室にて

(1) 本時の指導観

前時までには，白銀長方形や黄金長方形の辺の長さの比は二次方程式をつくって求めることができ，そのことは実測で確かめられるということを経験した。本時では，星形五角形の中で黄金比になっている線分の組を見つけ出すことをねらいとしている。そのためにもまず，これまでの経験から黄金比になっていそうな線分の組を予想させる。その後，習熟度別または興味のある内容で，2つの教室に別れてT1による授業展開を行う。T2によるAチームは，予想した線分の比が実際に黄金比（ $1 : 1.618\cdots$ ）になっているのかどうかを電卓を使って確かめさせる。T1によるBチームは三角形の相似を利用して，相似比を $1 : x$ として二次方程式をつくることにより，「 $x = (1 + \sqrt{5}) / 2 = \text{黄金比}$ 」となることを算出させる。最後の場面では，それぞれのチームでわかったことを発表させ，星形五角形の中にはいくつもの黄金比が見つかるということを知らせる。また，Aチームにいる二次方程式の苦手な生徒に対しても授業に参加していると意識づけすることにより，黄金比に対する興味・関心を高めたいと考える。特定の相似な三角形で証明を行うBチームも，多数の黄金比がペンタグラムの中にあるというAチームの結果から，操作活動の重要性を意識させることを通して，課題に対しての数学的な見方や考え方を養いたい。

(2) 主 眼

- ・自分の選んだ方法で課題に意欲的に取り組み，課題に対する数学的な見方や考え方を深めることができる。
- ・星形五角形の中で，黄金比になっている線分の組を見つけ，自分なりの手段で，それを確かめたり，証明することができる。

(3) 準 備

学習プリント 図示用の星形五角形 定規 電卓