黄金比

～隠された美しさ～

理数科２年　　如田　真貴　　上田　将司
木村　祐弥　　栗田　宗大

黄金比について

黄金比とは、1:2分の1＋√5の比であり、古代エジプト時代にはすでに発見されていた。
また、芸術作品の中にも図1のように見られる。さらに、テレホンカードや名刺の縦と横の比も黄金比である。このように、黄金比は私たちの身近な部分で使われている。

そのほかに、黄金比は植物の葉の現れ方にも見られる。例えば、ひまわりは葉序と呼ばれる規則を持っている。これは、隣り合う2つの葉のなす角度は常に一定で円周を黄金比で分割した角になっている。（図2のような葉の現れ方になる。）その上、黄金比を縦と横の長さに持つ長方形の中に縦の長さと等しい正方形を作ると、新たな長方形ができ、これはもとの長方形と相似である。（図3）

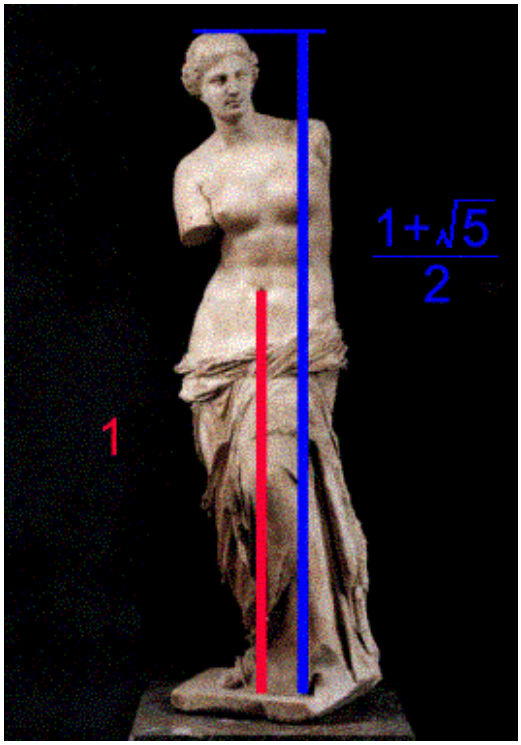
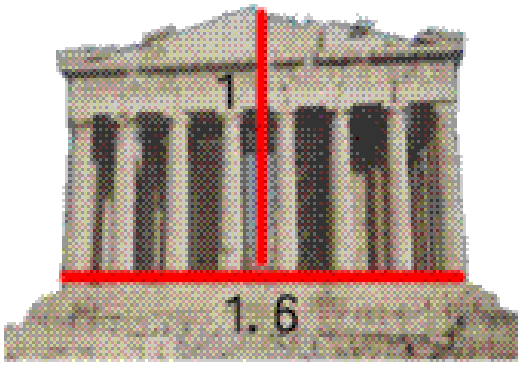


図1－1



パルテノン神殿

図1－2

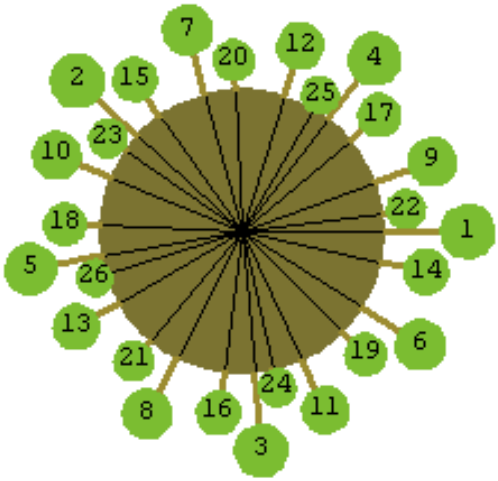


図２

$$X : 1 = 1 : (X - 1)$$
$$X(X - 1) = 1$$
$$X^2 - X - 1 = 0$$
$X > 0$ より

$$X = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

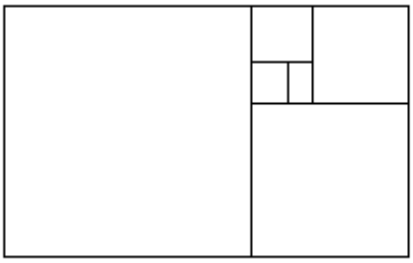


図３

このように黄金比は、おもしろい性質を持っている。

1　主題設定とその理由

私たちはテレホンカードや名刺の縦と横の比が1：2分の1+√5（約 1:1.618031）になっていることに気づいた。そして、この1：2分の1+√5（約 1:1.618031）の比は黄金比呼ばれていることを知った。またこの黄金比と呼ばれている比は、私たちの身の回りに数多く用いられている。そこで私たちは、なぜ多くのものに黄金比を用いているのか不思議に思い、この疑問の解決に一歩でも迫りたいという理由から、黄金比の神秘について調べた。

2 目的

黄金比についての知識を深め、身の回りで使われている、または自然界で黄金比となっているものを探す。そして、何故それが私達に視覚的に美しいという印象を持たせるのか、また歴史上整っている図形とされてきたのかをつきとめ、自分たちなりにそれを証明する。

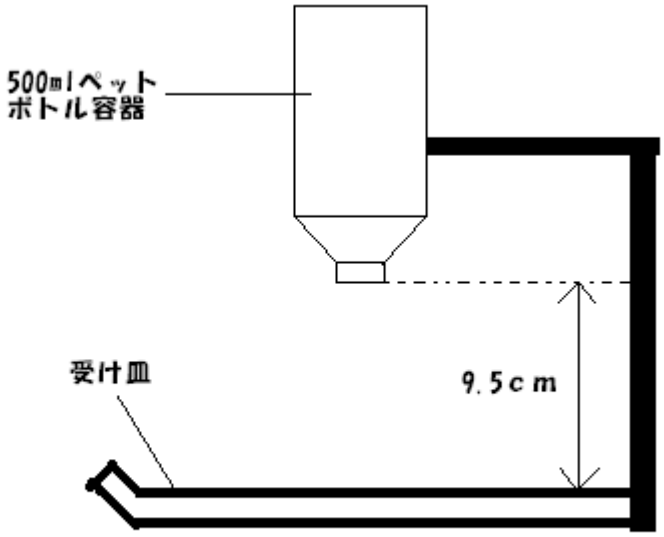
3 仮設

私たちが黄金比について美しいと感じるのには何か隠された秘密があるのではないだろうか。
＜砂落とし器＞
クフ王のピラミッドを見て砂を落とすだけでもどこかに黄金比があるのではないかと考えた。

4　実験

砂の自由落下実験

私たちは、先に述べた仮説を証明するために下図のような実験装置を作った。もし、仮説が正しいのであれば、砂が落下した際にできる円錐の中に黄金比の部分があるはずである。実験は装置の中に一定量の砂を入れて7回に分けて行った。



５ 結果

砂の自由落下実験結果

	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目	6 回目	7 回目
A：高さ（cm）	4.5	4.9	4.9	5.2	5	5.2	4.8
B：半径（cm）	7.8	8	8	8.32	8.1	7.8	8
C：A を 1 としたときの B の値	1.73	1.63	1.63	1.6	1.62	1.5	1.67

６ 考察

自由落下させた砂によって作られる円柱の中には、黄金比が存在していた。黄金比はバランスのとれた比であると、実験によって表すことが分かった。

7 まとめ

私たちは黄金比の持つ性質について調べていく中で、黄金比がバランスのとれた比であることや自然界にもいたるところに隠されていることを知った。また、自然界に黄金比があることによって私達は黄金比の使われているものに対して、美しいと感じ、心を落ち着かせることができるのではないかと思う。黄金比が数多くのものに使われているのも、おそらくそういった理由からだと考えた。

8感想

如田：黄金比にはいろいろなことが隠されていて、その性質には私たちの知らないことがまだまだたくさんあると思います。自分達で独自の実験装置を作ったり、いろいろな本やインターネットを使って調べたりして、決して楽な研究ではありませんでしたが、とても楽しく、学ぶことも多かったです。この課題研究を通して一番感じたのは、黄金比は私たちの身近にあり、紀元前から現在に至るまで多くのものに使われているということです。また、数学のおもしろさやその深さに改めて気づくことができました。

上田：私は今回の課題研究で、黄金比が人体、自然界に組み込まれていることに大変驚きました。私たちが黄金比を直感的に美しいと感じるのはごく自然のことでした。またそのことで得た感動を砂の実験で視覚的に表し、ほかの人にも共有してもらえたことも大変嬉しかったです。

木村：僕は今回、この黄金比のことについて調べて改めて数学の面白さに気付きました。主に、パルテノン神殿の仕組みについて調べたかったので、本やインターネットで調べ、実際に100分の1スケールの模型を作ってみました。この課題研究で、自分で調べることの大切さを知り、この先に役に立つものとなりました。

栗田：黄金比について調べていく中で、黄金比が様々な性質をもっていることや自然界にも隠されていることをしりました。また、砂の自由落下実験で作られた円柱の中に黄金比が存在していたことにとてもびっくりしました。本当に黄金比は、私たちの身近なところにあるのだなと実感しました。