

## アンモナイトの殻の螺旋構造

目的：片対数グラフの描き方及びデータの解析方法を学ぶ。併せて対数螺旋の性質について学ぶ。

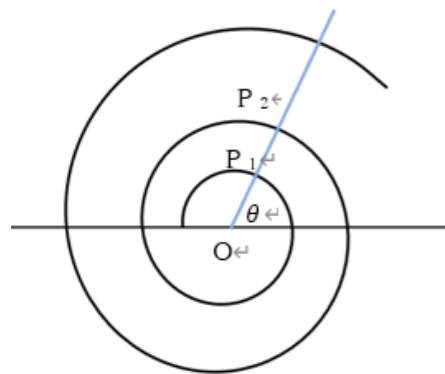
準備：片対数グラフ用紙、関数電卓

作業：

- 1 アンモナイトの殻の切断標本をもとにして、片対数グラフ用紙上に、縦軸にアンモナイトの溝の中心からの距離  $r$  [mm]、横軸に中心から何番目の溝であるかを取り、次の値をプロットする。

中心から $n$ 番目の溝	中心からの距離 $r$ [mm]
1	2.3
2	5.5
3	12.5
4	26.0

- アンモナイトを始めとする巻き貝の螺旋構造は“対数螺旋”と呼ばれる構造であり、次の性質を持つことが知られている。



中心からの距離は、1 回りするごとに一定の比率で増加する。そのため、中心からの距離を  $r$ 、回転角を  $\theta$  とし  $a$ 、 $b$  を定数とすると、 $O$  から  $P$  までの距離  $r$  は

$$r = ae^{b\theta}$$

で表される。ここで  $\theta$  はラジアン単位である。  
(高木隆司編 “かたちの事典” (丸善、平成 15 年)、

$\theta$  に  $0, 2\pi, 4\pi \dots$  を代入すると、 $r$  は初項  $a$ 、公比  $e^{2\pi b}$  の等比数列になる。

○解析の方法

片対数グラフ上で、次の値を読み取る。

- ・ 1 番目の溝の、中心からの距離  $r_1$   ① mm
- ・ 2 番目の溝の、中心からの距離  $r_2$   ② mm

$$\text{②} \div \text{①} = \text{③}$$

○溝が 1 本外になると、中心からの距離  $r$  は  ③ 倍になっている。

また、グラフより  $n=0$  のときの中心からの距離  $r_0$  は  ④ mm

よって、 $r$  は初項④、公比③の等比数列であるので、

$$r_n \text{ [mm]} = \text{④} \times \text{③}^n \quad (n = 1, 2, 3 \dots)$$