

### 1. 自然の中に見る機能美

実用品として作られた物が、その機能を十分発揮することで発現する美のことを（ ）とよびます。それに対して、形そのものが美しいことを（ ）とよびます。これらは人工的なものづくりの場面においてよく使われる言葉ですが、自然の中においても、機能面を優先した結果、特有の形となっているケースが多く見られます。

#### ○ミツバチの巣について考える

まずは右のスペースにミツバチの巣を書いてみましょう。多くの人が（ ）を中心とした巣を描くと思います。実際、そのような形をしているので間違いではないのですが、なぜこの形だと都合が良いのか、他の形だと何が不都合なのかハチになりきって考えてみましょう。

もしいろいろなハチの巣の構造があったとしたら・・・

このように、ハチの巣がこのような形をしている理由として、

- ・
- ・
- ・

といったことが考えられます。これらは、作る上で効率が良く、さらに機能的に優れているといった利点につながります。このような知恵を利用して、人工的なものづくりに活用しているケースもあり、飛行機の斜体やサッカーゴールにも使われています。また、原子レベルで見ると、（ ）は炭素同士が六角形の結合となっている新素材であり、鋼鉄の 100 倍程度、ダイヤモンドの 2 倍の硬さを持っています。

#### (ミツバチの巣)

自分が思うミツバチの巣を描いてみよう。

#### (サッカーゴールの形)

サッカーゴールの形が六角形になることでの利点について考えてみよう。

○松ぼっくり、ヒマワリの花について考える

松ぼっくりをよく観察してみましょう。松かさのきれいに並んでいますが、らせん模様のように見えます。このらせん模様を右回りと左回りに注目し、何本らせんが引けるか数えましょう。



個体番号	右回りのらせん数	左回りのらせん数
1		
2		
3		
4		
5		

同じように、今度はひまわりの花の写真を見て、中心部の種子の配置についてらせんの数を数えましょう。



・右回りのらせん…                  本    ・左回りのらせん…                  本

松ぼっくりやひまわりでは、螺旋を描くときに規則的な法則が見えてきそうです。特にひまわりですが、右回りと左回りの線の数は絶対に、  
・右回りが（            ）本、左回りが（            ）本  
・右回りが（            ）本、左回りが（            ）本  
・右回りが（            ）本、左回りが（            ）本  
となるのです。これはどんな大きさのひまわりでも必ずこの3つのパターンしか存在しません。

そしてこのらせんの数は（    ）となっています。これは、「1,1」から始まり、前の二つの数字を足したものをドンドン並べていったものです。具体的に書き出していくと

--

となります。そして、もう一つ重要な性質があります。数列の隣り合った数字の比をとって並べてみましょう。つまり、二つの並んだ数字で右の数字から左の数字を割るのです。

--

このように、右にいくほど（            =            ）に近づいていくことが分かります。ではなぜ、ひまわりの種の並びはフィボナッチ数列となっているのでしょうか？このような配置を取ることによってどんな良いことがあるのか、機能美について考えてみましょう。

探究ワーク：ヒマワリの種の並びがもつ機能美について考えよう ※グループで取り組もう。

仮説：ヒマワリの種がこのような並びなのは（    ）からではないか？

仮説の検証（自由記述、計算や文章表現で説明する）

○植物の葉のつき方について考える

茎頂周辺での葉原基の規則的な配置は、茎が伸びてからも葉の付き方の規則性に反映しています。茎のまわりに葉がどのようにつくか（＝葉序）は、基本的には次の3つに分けられます。

- ・茎を取り巻くように1つの節に3枚以上の葉がつく＝（            ）
- ・1つの節に茎をはさむように2枚の葉がつく            ＝（            ）
- ・1つの節には1枚の葉しかつかない                    ＝（            ）



ヤブツバキ



マサキ ※枝を平たく圧したところ。



キョウチクトウ

対生葉序で対になる2枚の葉が茎を挟んで反対どうしになり、次の対は前の対と90°の角度を作ってつくと、真上から見て十字形になるので（                    ）と呼びます。

互生葉序では葉の付け根を線で結ぶと茎に螺旋(らせん)を描くことができますが、螺旋が前の葉から次の葉の間に茎の周りをどれくらい回り込むかがおおそ決まっていることがあります。ウラジロチチコグサでは、次の葉までに茎を2/5周( $2/5 \times 360^\circ = 144^\circ$ )するので、「2/5葉序」と呼ばれます。

2/5葉序は、ごくふつうに見られ、茎を真上から見ると、葉は、茎のねじれを度外視すれば、72°ずつ角度を置いた5つの列をつくります。葉に下から順に番号を振ると、N番の葉のほぼ真上に(N+5)番の葉が位置します。なぜこうなるかについては、葉の（                    ）が大きな理由であると考えられている。



オランダミミナグサ



ウラジロチチコグサ



キャベツ

探究ワーク：サボテンの中に見える規則性を見出そう ※グループで取り組もう。  
サボテン名（                    ）※規則性を文章とイラストで説明する。機能美についても仮説を立てよう。