

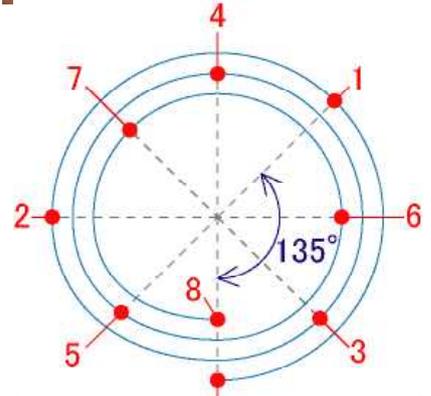
# 校内散歩 算数学習から見る歴史文化⑦

## 葉序の規則性

理科ではホウセンカの観察をしますが、葉の並び順には規則性があって「葉順（ようじょ）」と言います。右の写真をはホウセンカを真上から撮影したのですが、何か気づくことはありませんか。どの葉もまんべんなく日光が当たるように規則正しくなっています。しかも上の葉は小さく下の葉の日当たりを邪魔しない。これぞ、いのちの仕組み、自然の摂理です。



葉序とその開度（隣の葉との開き）は植物によって様々です。ちなみにホウセンカの葉序 $3/8$ は、 $360 \times 3 / 8 = 135$ （度）で、らせん状に葉が出ます。葉序は $1/2 \rightarrow 1/3 \rightarrow 2/5 \rightarrow 3/8 \dots$ となっていますが、分母と分子の関係には規則性があります。数学においては「フィボナッチ数」と名付けられているものです。

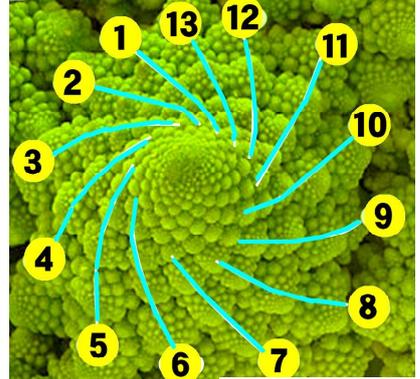


ジャガイモ、パイナップル、カリフラワー等も、ホウセンカの葉と同じように、渦巻き状にズレながら規則正しく並んでいます。

下右の写真は、今食材としてはやりのロマネスコというカリフラワーですが、同じように規則正しく葉序が並んでいます。

PukiWiki版 科学的逍遙の yu-ji氏によると、この他にも松笠の種子（松ぼっくり）、ジャガイモの芽の並び、パイナップルなどの実やイモにも、葉序は存在するとのこと。

## ロマネスコ(カリフラワー)

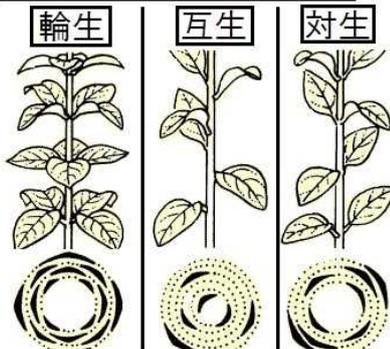


### 葉序はフィボナッチ数に基づく

$1/2 \rightarrow 1/3 \rightarrow 2/5 \rightarrow 3/8$   
 ア + イ = ウ      ウ + ア = オ      オ + ウ = カ



### 葉序（葉のつきかた）

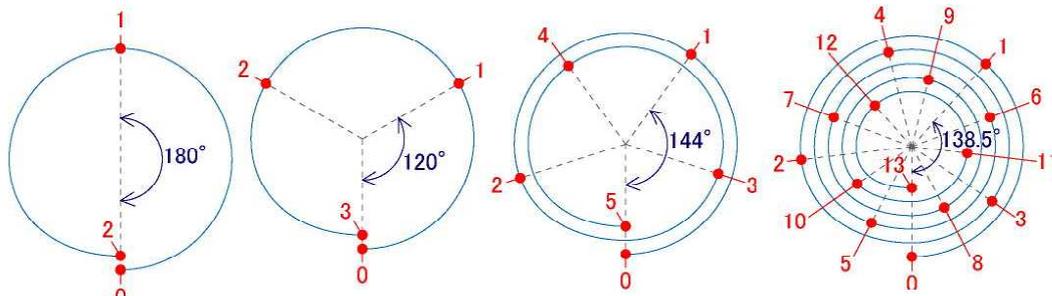


平凡社 日本の野生植物 より

葉序	開度[°]
$1/2$	180
$1/3$	120
$2/5$	144
$3/8$	135
$5/13$	138.5



GATAG フリー画像集より



PukiWiki版 科学的逍遙「FrontPage / 研究室 / フィボナッチ数と植物」より

参考文献：PukiWiki版 科学的逍遙「FrontPage / 研究室 / フィボナッチ数と植物」

## 横から見た様子…

次に横から見ると、葉序が互生（らせん状）であることや下部の茎や葉が赤いのに気づきます。この赤味は、アントシアニンという色素でモミジの赤と同じです。アントシアニンは強い太陽光、特に紫外線をカットする働きがあります。発芽間もない茎や若葉を守るためにアントシアニンが合成されるのです。しかし、よく見ると茎が赤くないハウセンカも少数あります。これは、個体差によるものです。子ども達には、人間もそれぞれ肌の色が違うのと同じだよと教えます。赤くないのは、①日光の当たり具合の違い ②日光に強い遺伝を持つ個体の2通りの原因が挙げられます。



## 1枚の葉を詳しく見て

視点を1枚の葉に絞りましょう。形や葉脈をよく観察します。葉脈は茎の維管束と連結して水や養分を供給し、デンプンなどの合成産物を運ぶ通路となっています。子ども達には「栄養や水分を運ぶいのちの道」と教えます。葉脈をよく見るとアのように互い違いに枝分かれているものが殆どです。子どもが概念的にかくうはあり得ません。例えば車が高速道路のパーキングに入るのに、道路が直角よりも枝分かれの分岐のほうが、急に減速する必要もなくスムーズに進入できます。また、三分岐より二分岐の方が交差点は混雑しません。葉脈も同じく交互に枝のように分岐することで、養分や水分が効果的に行き渡るようになっています。色水実験してみると、さらに細かく枝分かれて網目状になっている様子がわかります。



## 部分⇄全体 スケッチ⇄写真 観察⇄色水実験

このようにハウセンカの観察は、部分をアップしたり、上や横から見たりして視点を絞ることで、観点も自然と定まってきます。そうすると全体を見る際も、詳しく観察できるようになってきます。真上から見れば光合成に効果的な葉の付き方がわかり、1枚の葉を見れば光合成によって合成されたデンプンの通路（葉脈）が効率的に張り巡らされていることがわかります。細かく枝分かれた根毛も効果的な吸い上げにおいて、また同様です。葉・茎・根あるいは上から・横から・地中から…それぞれの視点の観察を関連付けることで、いのちの有機的、連続的な営みや全体像が見えてくるのです。また、観察と実験は対応します。水分や養分の流れ（導管・師管）も、観察に加えて色水実験で検証することで、より確かなものとなります。



## 自然やいのちの営みに迫る

算数（数学）は理科と結びつき、自然やいのちの営みに迫り、その素晴らしさや不思議さ、豊かさを知ることができます。ひとつの事象も上から見る、横から見る、全体を見る、一点に絞って見ることで、様々な気づきがあります。さらに、それらの気づきを相互関連的に捉えることで、いのちや自然の仕組み、全体像が見えてきます。見えないもの（地中）を見通すことで、その大事さを知り得ます。多様なものの見方や感じ方、捉え方を培ってきたいものです。生命の営みや歴史文化は、人類に限らず生物の仕組みや進化の上に成り立っています。人もハウセンカもまた、同じいのちの営みであることを実感させられる今日この頃です。