

はじめに

ひまわりの花には中央部分に通常右回り 21 本, 左回り 34 本の螺旋が観察される. この 21, 34 という数はフィボナッチ数列に出てくる数字である. 数列 $\{F_n\}$ は初項と第 2 項が 1 で漸化式 $F_{n+2} = F_{n+1} + F_n (n \geq 1)$ を満たすときフィボナッチ数列という. $\frac{F_{n+1}}{F_n}$ は n を大きくしていくと黄金比 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ に収束する. ひまわりの花の中央部分を模して作った図はゴールデンフラワーと呼ばれるが, この作図に黄金比が使われる.

また, 大型のひまわりの中には右回り 29 本, 左回り 47 本の螺旋を持つ花が見られる. 29, 47 はリュカ数列に表れる数である. リュカ数列 $\{L_n\}$ とは, $L_1 = 1, L_2 = 3$ で漸化式 $L_{n+2} = L_{n+1} + L_n (n \geq 1)$ を満たすものをいう. リュカ数列にでてくる数を螺旋の数に持つ図を, 本書ではリュカフラワーと呼ぶ.

リュカフラワーを作図するときに使われる無理数はなにか, という疑問を持ったことが, この本の内容を考えるきっかけとなった. まずゴールデンフラワーになぜフィボナッチ数の螺旋が見られるのか, ということ考えた. 最初のステップは, ゴールデンフラワーの図において「これらの点列は, つながった螺旋のように見えるが, この特徴は数学的にどう記述できるか?」である.

そのためにゴールデンフラワーを円柱で考え、さらにその円柱を拡げて平面にし、平面格子の一部と考えた。そうするとゴールデンフラワーの螺旋 (spiral) は円柱では円柱面の螺旋 (helix) に移り、それは平面格子では斜めの直線 (斜列線) となる。「点列が斜列線に見える」ということは「点列が直線状に等間隔に並び、さらにその隣り合う 2 点間の距離が 2 点を結ぶ線分の中で最小」という記述ができるであろう。このようにしてゴールデンフラワーの螺旋の数がフィボナッチ数であることを説明した。そのために格子の理論と密接な関連のある連分数を利用したのでその解説もした。それによりリュカフラワーの作図法も自然と明らかになる。

予備知識としては、高校卒業程度の数学を想定した。また電車の中でも読んでもらうために、計算用紙や鉛筆は使わなくても読むことができるようにと心がけた。そのため証明は簡潔できれいなものを、そして図をなるべく入れるようにと努めた。読者には興味を持って読んでもらえるのではないかと考えている。

数学者“フィボナッチ”，数学者リュカの略歴やフィボナッチ数の解説，およびギリシャ数学については関連図書 [1], [2] に負う所が大きい。それらの著者であり「数学のかんどころ」シリーズの編集委員である中村滋先生には上記内容に関する新たな資料を送って頂いた。また本書の原稿に対する貴重なご指摘も頂いた。心から感謝の意を表します。

最後になりましたが、本書の出版に際しお世話になった共立出版の野口訓子さんにお礼を申し上げます。また困難な時期に勇気を与えてくれた妻和美にお礼を書かせてください。

2011 年 11 月
来嶋大二