



ヒヨコのわき道

ほら、君もこっちに いらっしやい

第 52 回 π 見慣れた丸みに潜む謎？

「円周率って何でしたっけ？」

突然ですが、円周率（π：パイ）ってご存知ですよね？ その計算式は？ 円周とその直径の比率ですから、

$$\pi = \text{円周} \div \text{円の直径}$$

ですよね。計算問題などで円周率を実際の数字で示す場合、3.14 を使いますよね？

で、本当は 3.14 の後に、ずっと数字が続くこともご存知ですよね？

見慣れた丸い形、「円」から導かれる円周率πという数字。今回はπについて考えてみたいのです。ただし、ここはヒヨコのわき道ですから、難しい数式からはわき道にそれてお話しします。

「円周率の歴史？」

πは、円周を意味するギリシャ語の頭文字から取ったものという説があります。

紀元前 2000 年ほど前には、円周率がすでに使われていたことがわかっています

古代エジプト、ギリシャ、バビロニア、インドなどの人々は、円周率が「3 より少し大きめ」であることをとっくに知っていたのです

まず、円に内接する多角形を考えます。例えば円の中に正五角形がピッタリ入っているところを考えると、円と五角形の面積の差は、五角形の面積より少し広いけれど、五角形を角のところでケーキのように 5 個の三角形に切り分けて、組み替えて四辺形にすると？ その短い辺は円の半径と同じ。上下の長い辺の合計は円周より少し短い長さになります。そこで、今度は五角形でなく角の数をどんどん増やしていくと？ すると多角形の面積は、どんどんもとの円に近くなり、多角形を切り分けて組み替えた四辺形の長辺の長さの合計は、どんどん円周に近くなっていきます。実際パソコン等で作図してみれば分かりますが、多角形が 30 角形を超えたあたりから、一見、円に見えるほどです。あくまでも例えですが、かつてはこんな方法で円周率を近似していたのです。古代バビロニアの粘土板に書かれた正六角形を使った例では、円周率は「3.125」。う～ん惜しい。でも結構いい線行ってますよね。この内接する多角形に、外接する多角形（円よりちょっと面積が広い）も組み合わせると、円周率を「3.1 ?? ～ 3.1□□」と、範囲で示すことも出来ます。

また、古代の数学者たちはすでに、円の面積＝円周率 × (半径の 2 乗) であることも知っていました。お見事。

「もっと精度を？」

ただ、当時の建築の設計に使うくらいならこれで十分だったけど、天体観測には精度がまるで不満。それでもっと正確な円周率をと、昔から更にもっと下の桁数が追及されてきたのです。とは言え、筆算や手回し計算機の時代では桁数の追及は、はかどりませんでした。7 桁から 10 桁に進歩するのに 1000 年かかりたりして。

それに比べて現在はコンピューターの時代。なんと 10 兆桁まで計算されているとか。確かにスゴイけど、その結果を実際の計算に使うのでしょうか？

「円周率の奇妙な性質？」

πは無理数です。なんて突然言われても「それで何？」って感じですよね？

無理数とは、「分母と分子が整数の分数」で表せない数のことです。もっと分かりやすく言えば、円周率を数字で表すと 3.14159 26535 89793 23846……. と小数点以下が無限に続き、しかもその数字の列に全く繰り返しが無いといったところでしょう。

円周率が無理数だということ、つまり「π＝円周 ÷ 円の直径」の計算は小数点以下どこまでいっても終わらないということは、1761 年に数学者によって証明されたようです。

またπは超越数でもあるそうで、それが 1882 年に証明された結果、長年数学者を苦しめた円積問題（与えられた円と同じ面積の正方形を、定規とコンパスで作図できるかという問題）が不可能であることが判明しました。

「πの正体？」

さて、πは単に円や球体の面積や体積に関連しているだけでなく、力学、統計学、解析学など、幅広い分野の数式に登場します。まるでこの宇宙の法則そのものに、πが深く関与しているかのように。

太陽系惑星の探査計画に関与したカール・セーガン博士が著した小説「コンタクト」では、物語の最後に、失意の主人公が研究の第一線を退き、コンピューターで円周率を計算する場面が描かれています。主人公が子供の頃に、紐とビンの蓋で円周率を計算しようとしたこだわりがふと蘇ったかのように。それにしても、円周をその直径で割るだけのことで、こんな不思議な数字が飛び出してくるなんて、一体どうしてなのか？

セーガン博士の小説では、円周率の小数点以下遙か彼方に、あるメッセージが潜んでいた。というお話になっているのですが、これはあくまでも小説の話。

実際に 10 兆桁まで計算しても、いまだランダムに見える数字が並んでいるだけなんだそうです。

「ちょっと夢想してみる」

でも、もしも円周率の計算を 100 兆桁、1000 兆桁とずっと続けたら、0～9 までの数字のうち、出現率が急に変わるとか、数列の繰り返しが見つかってしまうとか、何か新しい展開があって「盛り上がってくる」のでしょうか？ 何の役に立つのか分からないけれど、ちょっと興味あるなあ。

単なる想像だけど、ひたすら円周率を計算していくと、ある日突然、数列が振り出しに (3.14159 26535 89793 23846……) 戻って、ひと巡りしたことが分かったりしたら、世界中の皆さんがびっくりするかしら？

現在もコンピューターで円周率を計算し続ける人たちは、実は密かにそういうことを期待してるのかな？ ぴよぴよ？