

三体問題——たった三つの天体なのに……

ニュートン力学

くるくるコマのように自転しながら太陽の周りをめぐる地球、地球の周りをつきまとう月、あるものは素早く、あるものはノロノロと楕円を描いて虚空を進む木星や火星や惑星や彗星。

天界を彩る星々、個性豊かな太陽系構成員たちは、どのような法則にしたがつて自らの運行を定めているのでしょうか。全てを律する共通の法則が存在するのでしょうか。永遠不滅の天界の法則は、はかない地上の物理を超越する、まったく異なるものなのでしょうか。

こうした疑問を天才的な洞察で解き明かし、天界の物理法則を美しい一握りの数式に表したのは、アイザック・ニュートン（1643～1727）です。明らかになってみると、

神々しい天界の物体は地上のありふれた物体とまったく同じ法則にしたがつていました。

ニュートンは簡潔で新しい「運動の三法則」を書き表して、古代ギリシャ哲学の影響を引きずっていた古い力学を粉砕しました。また「万有引力の法則」を発見して、木から落ちるりんごと地球の周りをめぐる月の運動を両方とも説明しました。ニュートンの発見した法則と、その法則を記述するための数学手法「微積分」は、あわせて「ニュートン力学」と呼ばれます（注し）。

一握りの簡潔な法則と書きましたが、実際にニュートンが書いた本は難解な大作で、簡潔とは程遠いものでした。

ニュートンは自分の研究の公表に乗り気ではなく、友人の熱心な勧誘とライバル学者の挑発にあつて、ようやく執筆に着手しました。出版を請け負ったエドモンド・ハレー（1656～1742）は、すぐ拗ねてもう書くのをやめるといい出すニュートンをなだめすかし、おだて、脅し、催促して、なんとか出版までこぎつけました。

『自然哲学の数学的原理』通称『プリンキピア』の初版は1687年に発行されました。商業的にもまあまあで、ほとんど私費で出版したハレーをほととさせました。ハレー彗星の発見で有名なエドモンド・ハレーですが、人類史に残る書物を出版した優れた編集者で

もあるのです。

(注1) 微積分はニュートンとゴットフリート・ライブニッツ(1646～1716)が独立して発明したと考えられています。二人はどちらが先駆者か、大人げない論争を何年も続けました。

本当は恐ろしくないプリンキピア

プリンキピアは、細かい図と綿密な証明とまわりくどい論理がラテン語でつづられた、読みにくいことこのうえない著作でした^(注2)。ニュートンは、どれほど本気かわかりませんが、素人や生半可な科学通には手が出せないようにわざと難しくしたとぞぶいています。天才にのみ許される執筆態度でしょう。読者の皆様にわかつてもらおうと腐心する科学解説書の著者ごときにはとうてい真似できません。

かくも敷居の高いプリンキピアですが、それでも読み通した生半可でない科学通や科学者は、その斬新な内容に衝撃を受け、自分でも計算を試してみてもその威力に興奮し、サロンの議論相手や同好の文通相手や迷惑げな家人に解説を始めました。

彼らの努力と家人の忍耐の甲斐あって、300年後のこんにち、ニュートンの科学哲学は高校生でも理解可能な形で教科書に載っています(プリンキピアは解説がないと玄人でも読み通すのは大変です)。

(注2) ラテン語は当時の知識階級の必須科目でした。ラテン語を使えば、外国の学者とも議論ができる反面、非知識階級を学問から閉め出すことにもなりました。科学論文を英語で書く現代の因習を彷彿とさせます。

運動法則と万有引力

ニュートンの運動の第一法則は「静止した物体は、力が加わらなければ、いつまでも静止し続ける。運動する物体は、力が加わらなければ、等速直線運動を続ける」というものです。

なんだか当たり前のことをわざわざ難しくいつているような法則で、これがどうして衝撃的な新理論なのか、ピンとこないかもしれません。けれども当時は、投げたボールのよる物体がしばらく動き続けるのは空気が押すからだ、というような古代ギリシャに由来