



## ニュートンの時計 —太陽系のなかのカオス—

ウィリアム J. カウフマン/ラリー L. スマール 著

アイバース・ピータースン

野本陽代訳

日経サイエンス社, 335 頁, 定価 3,300 円

### 読み物

お薦め度

☆☆☆☆★

カオスという言葉はまさに現代社会のキーワードのようで、自然科学に限らず至る所で目にするようになった。初期状態の僅かな違いが時間の経過と共に増幅され、その後の振舞いの大きな差異へと発展するような系をカオス系と呼び、転じて、変化が激しくて予想不可能な現象や、複雑すぎて現状の把握が困難であるような状況について、盛んに「カオスである」という形容がなされるようになった。「株価の変動はカオス的だ」「彼の行動はあまりにカオス的で付いてゆけない」等々。

自然界で見られるカオスと言えば、気象モデルに纏わる N. ローレンツの逸話が有名だが、天体力学の分野では 19 世紀の終わりに既にポアンカレがカオス概念の端緒となる研究に先鞭を付けていた。本書は、いま流行の「惑星運動カオス説」の解説を中心とし、古代ギリシャの天文学、ティコの観測とケプラーの法則、それらを統合したニュートンの業績、理論的予想が契機となった海王星の発見（この予想が当たったのはほとんど偶然だったらしいが）などという、伝統的な天文学の進展を歴史に沿って追う形式を取っている。現在でも各種の定理や関数にその名を残すオイラー・ダランベール・ガウスといった稀代の秀才達が、天体の奇妙な運動を完全に解明すべく悪戦苦闘し、また自分の業績の効果的な喧伝とライバルへの攻撃にいかに大きな労力を注いだかに関する詳細な記述からは、字義通りのインテリたる当時の科学者の実態を窺い知ることができ、非常に興味深い。

カオス＝滅茶苦茶、というイメージが先行する現在の常識のもとでは、「惑星の運動がカオス—いつの日か惑星は無限遠に跳ね飛ばされたり太陽に落ち込んだりする」という破滅的な連想に走りがちだが、カオスという語がそこまで短絡的な事象

を意味してはいないという事実には注目を要する。実際、惑星の運動がカオスであるという数学的事実と、過去や未来に惑星系が安定に存在しているかどうかという物理的現象論との対応には甚だ不確定な要素が多く、これに関する本書の言い回しも極めて歯切れが悪いものとなっている。J. ラスカルの言葉を借りよう。「(数値計算によれば)惑星の運動はカオス的な状態に近いと結論付けられるが、『近い』という言葉の正確な意味を決定するのは、依然として難しい。」

しかしながら、太陽系の具体的な過去の姿を知ろうとする研究者(私もそう)にとっては、惑星運動がカオスであろうとなかろうと、実際に起こって来たはずの一意唯一の歴史を知ることだけが重要なことから、本書の主要部分たる数理的カオスの解説は若干退屈に感じられる。それよりも前半部分、天文学史上の偉人達に関する仔細な描写の方が遙かに面白く、心惹かれる。彼らが非常に優れた科学者であったが故に、その極めて人間臭い煩惱やエゴイズムや葛藤を見せ付けられると、天上人までの距離が急速に縮む思いである。例えば、あのラプラスについてはこうある。「彼は(フランスの)血なまぐさい変革の時代を生き抜き、狡猾で打算的な日和見主義者であることを証明した。…政治の風向きにあわせて巧みに身を処したラプラスは、投獄や処刑をうまく回避し続けた。」

本書の専門的記述はかなり高度で難解だが、巻末には各章ごとの詳細な参考文献リストが掲載されており、本書を読んで向学意識に目覚めた読者が更に進むべき方途も示されている。

伊藤孝士(国立天文台)