

新 刊 紹 介

ソビエト宇宙計画を探る—アメリカとの比較—

チャールズ S. シェルドン II 世著

石橋一郎訳

(コロナ社, 209 ページ, 680 円)

本書は、人類初の人工衛星スプートニク 1 号のあがった 1957 年から、1967 年に至る 10 年の間の宇宙計画の進み具合の詳しい記録であって、それも、題名の通り、ソビエトの宇宙計画について、公式に発表されたものを中心としつつ、アメリカの宇宙計画と対比させることによって、計画の推移・用途・目的・これからの方向などを適確に把握しようとしたものである。

著者は、アメリカの下院の科学宇宙航行委員会の技術ディレクター、ホワイトハウスの宇宙会議の上級スタッフなどをつとめた人で、本書にもられた資料の豊富さも納得できる。また、その正確さも信頼できるものであるだろう。

いつ、どんなロケットが、何の目的で打ち上げられたか、などに関心をおもちの人には、よい読み物となるだろう。例えば、世界各国のロケット発射の記録、有人宇宙飛行総括リスト、ソビエト・アメリカ両国の生物関係ロケットのリスト、月飛行・惑星飛行のリストなどなど、表をみているだけでも、つきない興味と想像を、読者に呼びおこしてくれるだろう。

訳者は、サンケイ新聞の社会部記者、科学主任などを経て、現在、外信部につとめておられ、アポロ 11 号の取材などをてがげられたようであるが、訳文については、やや、日本文としてはこなれてなく、直訳的で、文意をとるのに、とまどいを感じさせられたところがある。さらに、純粋な科学論文ではないにしても、科学用語の正しい使い方、あるいは、正しい表現の仕方などについてはもっと注意してもらいたかった。

最後に、1967 年以降、月面着陸までのアポロ計画についての簡単な経過、およびその間のソビエトの宇宙計画の進展について、訳者による特別追加の項がある。新聞記者らしいタッチで、わかりやすく上手にまとめられている。

(永井隆三郎)

ポアンカレ常微分方程式

ポアンカレ著

福原満洲雄・浦 太郎訳

(共立出版, 440 ページ, 2800 円)

本書は H. ポアンカレの「天体力学の新方法(全三巻)」の第三巻の全訳である。内容は原著者がみずから創案し

た積分不変式の理論と、それを応用して天体力学における制限三体問題の周期解とその安定性を論じたものである。しかし本書の表題「常微分方程式」が示すように、天体力学をはなれて常微分方程式一般に興味をもたれる読者にも十分リーダブルなものであると信ずる。なお本文の理解のための一助として第一巻からケプラー運動、正準要素、三体問題、制限三体問題などを説明した箇処が補遺としてついており、さらに(天文学の)三体問題と(数学の)常微分方程式論の関係についてよくまとめられた解説もある。訳文は明解であるが内容は高度である。

本文 12 章のうち前半の 6 章が積分不変式と安定性の議論にあてられている。いささか比喩的になるが、速度が場所によって定まっているような流体の定常流を考えると、流体の各粒子は運動方程式 $dx/u = dy/v = dz/w = dt$ に従って動いていく (u, v, w は速度成分)。しかれば流体中にとった任意の体積領域を V としその質量を m とすると、 V はその中の流体粒子の運動とともに形も大きさも変わっていくが m は一定である。すなわち ρ を密度として体積分 $\int_V \rho \delta x \delta y \delta z$ は時間によらない。また流体中の任意の閉曲線を C として線積分 $\int_C (u \delta x + v \delta y + w \delta z)$ を考えると、 C は粒子の運動とともに形も長さも変わるが、適当な条件のもとに積分は一定である(ヘルムホルツの渦定理)。このように積分の形に書かれた運動の不変量を積分不変式という。 m を表わした積分不変式から ρ を省いてしまうと $\int_V \delta x \delta y \delta z$ は領域 V の体積を表わし流体が非圧縮性でなければ不変量とならないことに注意すると、 $\rho(x, y, z)$ は所与の運動方程式に関するヤコビの最終乗式となっている。こうしてヤコビの最終乗式(あるいは最終倍乗子)の概念は積分不変式に吸収される。とくに運動方程式が正準型 $dq_j/dt = \partial F/\partial p_j$, $dp_j/dt = -\partial F/\partial q_j$ ($j=1, \dots, n$; F はハミルトニアン)の場合には(三体問題の運動方程式はそうであるが)、位相空間の任意の閉曲線 C に関する線積分 $\int_C \sum p_j \delta q_j$ は積分不変式であり、逆に $\int_C \sum p_j \delta q_j$ が積分不変式なら変数 p_j, q_j はお互いに共役な正準変数であることがいえる。実際正準型運動方程式の諸性質は積分不変式を使ってエレガントに理解される。しかし積分不変式の有するいろいろな性質のうち特に重要なのは変分方程式(偏差方程式)との関係である: すなわち運動方程式の積分不変式は、運動方程式に付随する変分方程式の第一積分になっているという性質である。

一般に運動方程式を $dx_j/dt = X_j$ ($j=1, \dots, n$) とし、その 1 つの特別解(実際には周期解を考える)を x_j^0 とすると、特別解 x_j^0 に関する変分方程式とは、 x_j^0 に隣接する解 $x_j = x_j^0 + \xi_j$ (ξ_j は微量)の ξ_j に対する運動

方程式であって n の2次以上を無視するので線型である。ところでその大域的な性質については現在でも知るころの少ない三体問題について周期解は数学的な議論に耐える唯一の特別解といってもよく、また任意の解も適当な周期解を足場(中間軌道)として調べることができるが、その際問題となるのが中間軌道に関する変分方程式となる。

後半の6章は変分方程式に基づいて制限三体問題の第2種(genre)の周期解とその安定性が論じられており、前半の諸結果が見事に応用されているのを見ることができる。(堀源一郎)

惑星の気象学

ジョージ・オハリング著
北岡 龍海訳

(河出書房新社, 新書判 175 ページ, 390 円)

高校の物理, 化学, 地学, あるいは生物の副読本として好適。くだけた文体で楽しく読ませるので, 一般の向きにはねそべっても読める。この本から読み取るべきものは, 個々の知識であるよりは, 現代の科学がいまきりひらいているその最前線の様相ではなからうか。もちろん, 火星の表面温度が零下 20°C であるとか, 金星の大気は 10 気圧から 50 気圧であるという観測事実は, 知識として興味のあることであるが, この本のはじめの方に書かれているように, これらの知識には必ずいくらかのあいまいさがあることに注意したい。また, 火星の大気は炭酸ガスとアルゴンと窒素から成るというような知識も, 観測事実と理論的推論の組合わせの結果得られた知識で, やはりいくらかのあいまいさがあることはまぬがれない。そして当然のことながら, この本の書かれた 1966 年以降の観測あるいは理論的研究の結果, 我々の知識はその後さらにより豊富になっていると同時に書き換えられるべきページもでてきている。しかし, この本は新しいひとつの科学が生れて来てつづあるその様相を描き出しているのであって, 個々の知識の記述が主な目的ではないと思う。気象学は, 従来地球の大気の中の現象だけを扱って来たが, 温度計や気圧計を差し込むことのできない遠い惑星の気象についても記述し, やがては天気予報を出そうというのである。

恒星の構造と進化の研究のはじめ, 沢山の星をヘルツスプルング・ラッセル図の上にならべて比較したように惑星の気象も互いに比較をし, それらの大気の進化をも論ずることができるようになるだろう。著者は気象学者であるためか, そのような大気の進化というようなことまで書き進んでないのが, 少し物足りないような気もする。(石田蕙一)

●躍動する現代科学を的確に捉える

科学

＊ 1月号
180円

〔巻頭〕社会の要請と大学

がんウイルスと宿主細胞の相互作用
..... 深田允子
ジベレリン—生理作用を中心に 四方治五郎
高密度星にともなう強磁場の起源... 浜田哲夫
惑星間空間塵..... 早川幸男・松本敏雄
—生物学徒からみたわが国の公害問題
..... 茅野春雄
抗生物質の飼料添加..... 渡辺 力
—スワン・レポートをめぐって—

〔フォーラム〕

惑星の初期加熱..... 竹内均・松井孝典

〔講座〕ニューロンの生理学Ⅶ..... 伊藤正男
—神経網—

岩波書店 東京千代田一ツ橋/振替東京26240

専門家のためのフジ天体乾板で
微光星の限界に挑戦しよう!

富士フィルムの

富士天体乾板

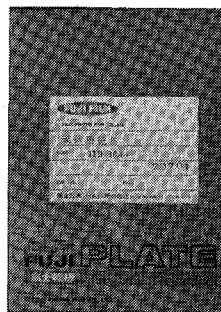
FLOII タイプ6×9版

相反則不規特性抜群
理想的平面性、高感度
シャープネス、色調の良化

キャビネ、手札、6×9版共各24枚入
特別注文品ですので

予約受付中でございます

富士天体乾板についてのお問合せは.....



富士特殊感材販売

781-11 高知県土佐市高岡町甲2082-8 Tel (08885) 2-0444