

外合近くの観測は、金星までの距離が大きくなるので困難であったが、レーザ技術が取り入れられて、電波測定之感度が上るにつれ可能となった。金星の全ての位相についての観測は、初めて1966年にディッケルによって報告されている。この波長3.75 cmの観測は、ミシガン大学の85フィート電波望遠鏡を使って、1962年の9月から64年の5月まで行われ、アンテナの歪みを含む様々な補正ののち、第11図のような結果が得られた。これを見ると、太陽に照らされている外合近くと、その裏面を見ることになる内合近くで、温度差のあることに気付く。他の波長での測定は全位相を覆っていないが、このような傾向は明らかで、しかも短波長のもの程差が大きい。もっと詳しく観察すると、温度が極値をとる位相は、内合外合、即ち180°、360°よりも僅かに遅れている。これ等の事実は、前に触れた系統的不均一性につながるもので、1965年にポラックとサガンは、金星の自転と、地殻の熱特性をもとに説明を試みている。自転や地殻物質についての情報は、レーダーで電波を送り、金星面からの反射を受けて分析することによっても、直接に調べることができる。1964年のカーペンター及びゴールドシュタインの報告では、ドップラー効果から、金星の自転軸と公転軸が10°と違ってないこと、自転は250日周期の逆回りであることなどを明らかにしているが、これ等の結果は他種の電波観測の結果と定性的によく合う。カーペンターは更に、金星地殻による散乱を解析し、表面は乾燥した岩地か砂地であると結論している。

レーダー観測では、大気の影響が少いように、例えば10 cm というような波長を選ぶが、逆に、大気の影響が利きだす3~4 cm 近くを利用して、金星大気中の分子による吸収線を見つめることができれば、雲の下の濃い大気について、多くの資料を得ることができる。1963年には、バレットによって、惑星大気で考えられるマイクロウェーブ領域の吸収線が論ぜられたが、金星で面白いと思われる炭酸ガスや窒素の分子は、双極子モーメントが無いために、普通の状態では吸収線を作らない。ステーリンとバレットは、1966年に、予想された1.3 cmの水蒸気の吸収線らしいものを観測したと報告しているが、レーダーで送る波長が連続的でないので、精度が悪い。

電波観測とつき合わせるような雲の下の大気モデルと

しては、地表近くで10~30気圧(75%の炭酸ガス、22~25%の窒素、3~0%の水蒸気)、580°Kの対流大気を考える、1961年のバレットのものの他いくつかあるが、まだ任意性が大きいように思われる。

おわりに これ程様々な方法で物理的観測の行える対象も少いだけに、それぞれの結果をどう関連づけて、統一された金星表層のモデルを作りあげるかは、誠に興味深い、そろそろそうした仕事の機が熟してきたようである。上に触れた研究の論文を全て紹介するスペースがないので、関心のある方々のために、鍵となる文献を挙げておく。詳しくは、更にそこに引用されている文献を芋蔓式にたどって頂きたい。

一般参考書: Handbuch der Physik LII (1959);

G. P. Kuiper and B.M. Middlehurst: Planets and Satellites (1961);

XI<sup>e</sup> Liège Symposium: La physique des Planètes (1963); IAU Symposium No. 23: Astronom. Observation from Space Vehicles (1964);

I: V.V. Sharonov: The Nature of Planets (1958);

II: J.W. Chamberlain: Ap. J., 141, 1184 (1965);

III: W.M. Sinton and J. Strong: Ap. J., 131, 470 (1960);

B.C. Murray, et al: J. Geophys. Res., 68, 4813 (1963);

IV: A.H. Barrett and D.H. Staelin: Space Sci. Rev., 3, 109 (1964);

J.B. Pollack and C. Sagan: Icarus, 4, 62 (1965);

マリナー2号: F.T. Barathetal: A.J., 69, 49 (1964);

レーダー: R.L. Carpenter 他: A.J., 69, 1~71 (1964);

線マイクロウェーブ: D.H. Staelin and A.H. Barrett: Ap. J., 144, 352 (1966);

電波全位相: J.R. Dickel: Icarus, 5, 305 (1966);

温室効果: R. Wildt: Icarus, 5, 24 (1966).

なお、ここでは触れなかった1957年7月7日の金星によるレグリスの掩蔽については G. de Vaucouleurs and D.H. Menzel; Nature, 188, 28 (1960) を、また、種々の波長で撮った金星の写真を眺めたい方は E.G. Slipher: A Photographic Study of the Brighter Planets (1964) を参照されたい。

## 雑 報

月の予報位置の精度 E.W. ブラウンの月の理論はも

ともと直角座標について求められ、それを極座標(経度、緯度、視差)に変換し、さらにブラウンは予報計算に便利のように月行表を作った。この過程においてブラウンはだんだんに精度を落しているのであるが、それは

ブラウン自身がもともとの理論の精度がそれ程あるとは思っていなかったし（たとえば観測と合わせるために実験項を加えなければならなかった）、また当時としては予報の精度もそんなに必要としなかったからである。

ところが、十数年前、月の予報位置の精度をあげるため、月行表を使うより、極座標で与えられた式を使った方がよいということになり、現在では暦にでている値はこうして計算されている。

ところが、直角座標から極座標への変換を計算機により正しく行なうと、現在の暦の値はもともとのブラウンの直角座標の式から計算したものにくらべて、経度・緯度で  $0.71$ 、視差で  $0.01$ （距離によると  $1.5$  キロ）ほど差があることが分った。（W.J. Eckert, M.J. Walker, D. Eckert, A.J. 71, 314, 1966 による）（古在）

**レーザーによる人工衛星の距離測定** スミソニアン天文台では 1965 年 12 月以来レーザーによる人工衛星の距離測定の実験をくり返していたが、最近その概要が発表された。ルビーによる  $6943 \text{ \AA}$  のレーザー光のパルスが人工衛星にとりつけた反射鏡 (retroreflector) で反射してくるのを、反射鏡とマルチプライヤーで受光することによって、数 m の精度で人工衛星の距離が測れることがわかった。測定精度は一応パルス間隔できまると考えられるが、その他に空気中の光速の減少に対する距離補正がある。この補正値は衛星が天頂にある場合、海拔  $0 \text{ m}$  の観測点に対して約  $3.3 \text{ m}$  になり、大きなものではないが、レーザー観測の精度は最後にはこの補正の不確かさによってきまってしまうであろう。それはデシメートルの程度であろう。

発信部	パルス間隔 (sec)	$10^{-8}$
	出力 (Mw)	500
	光芒角 (角分)	2
	波長 ( $\text{\AA}$ )	6943
受信部	有効口径 (cm)	50
	バンド幅 ( $\text{\AA}$ )	70
	光芒角 (角分)	2
	量子効率 (%)	3

現在人工衛星の精密位置決定は主としてペーカー・ナン・カメラによる写真によっている。ペーカー・ナン・カメラの観測では、衛星が見えた方向だけがわかるが、これにレーザーによる距離のデータが加わると、衛星の位置ベクトルの方向と大きさが測れることになる。ただ距離の測定精度は写真の 10 倍以上も高いので、将来は距離データに重点を置いて衛星の軌道を決定する方向に進むであろうが、位置決定誤差が  $10 \text{ m}$  をこして小さくなれば、月や太陽の引力による潮汐変動によって生じる地球の重力場の変化などが問題になってくる。また誤差が  $1 \text{ m}$  以内、例えばデシメートルの程度になれば、

数年から十年程度の観測から、大陸移動のような問題についてもデータが得られ、天文学、地球物理学の興味ある問題に光を当てることができよう。（Smithsonian Astrophysical Obs. 予備報告 610-7, 610-59）

（広瀬）

**秒の定義改訂の企て** 度量衡の最も基本的な単位の一つである“秒”は、現在暦表時に基づいて定義されている。ところが、近年原子周波数標準の研究が進展し、特にセシウム、水素、タリウムなどの原子の特定振動を極めて高い精度で保持し、比較しうるようになったので、逆にこれらの原子の振動に基づいて秒を定義しようとする動きが、物理学、電子工学の方面で強くなってきた。

国際度量衡委員会 (C.I.P.M.) の下に、秒の定義諮問委員会 (C.C.D.S.) という組織があるが、1963 年の第 3 回会議においては、早急に秒の定義を上記の思想にしたがって改めようという主張と時期尚早という意見が鋭く対立した（前者は主として物理学関係者、後者は天文学関係者の意見）。その結果中間策として、秒の定義そのものは現行通り暦表時の秒を採り、別に实用標準として、セシウム原子のある遷移による周波数に基づく秒が暫定的に採択され、国際委員会に答申され、度量衡総会で承認を受けた。

本年夏、国際電波科学連合の総会ががスイスで開催されたが、そこで秒の定義をセシウムの量子遷移に基づくものに改めよという勧告が行われた。これが契機となって、C.C.D.S. では再びこの問題を採り上げ、この程委員長から各委員の意見の徴収が行われた。

我国では諮問委員会に、東京天文台長、電波研究所長、計量研究所長が委員として参加している。3機関それぞれで、内部関係者の意見を総合した上で、これを持寄ったが、事情が違い、考え方の相違もあり、1つの意見にまとめるのには相当関係者の苦労があった。結局日本としての意見がまとまり、12 月始め C.C.D.S. に回答を送る運びとなった。回答は大約すると、秒の定義改訂は極めて重要な問題であるから、充分の時間をかけて各種の事項を先ず検討して後にすべきと考えるというもので、その事項として、各学術連合の同意の取つけ、セシウム、水素、タリウム等の研究資料の充分な検討に基づく最終選択、秒の具体的現示の方途の確立を挙げ、尚これらの他に、積分原子時を常に暦表時に連結するための処置の確立を考慮することという条件の下に、現在の秒の定義は、なるべく早い時期において原子周波数標準でおきかえることがのぞましい、というものである。

（虎尾）

昭和 42 年度の岡山天体物理観測所のプログラム 本年 4 月から明年 3 月までの観測プログラムは昨年末に決定した。主なテーマは次のようである。

188 cm (74 吋) 反射望遠鏡のクーデ分光器を使うものは G.K.M 型星 (斉藤澄), Ap 型星 (UV) (成相), 磁変星 (小平, 海野),  $\chi$  Cyg (藤田, 上条, 前原), 炭素星 (山下, 内海), 連星系 (石田五) Be 型星: 金属線星 (上野, 平田, 石沢), 惑星状星雲 (高窪, 田村),  $\delta$  Cap (北村), 炭素星 (IR) (藤田, 山下),  $\delta$  Cep (竹内峯),  $\lambda$  Boo 型星 (小平), Ap 型星 (大沢), 土星 (田中),  $\sigma$  Cet, WZ Cas (藤田, 山下, 前原, 平井), Ap 型星 (近藤), RR Lyn (北村), 炭素星他 (藤田, 上条, 磯部), WW Aur (清川), HD 88230 (西村),  $\beta$  Ori (海野, 菊池仙), 炭素星 (藤田, 山下, 上条) 木星, 天王星 (田中)。

カセグレン分光器を使うものでは, 分光標準星 (石田五, 清水, 市村), HII 領域 (赤羽, 佐藤文),

188 cm のニュートン焦点による直接写真の関係では, galaxies (高瀬, 松波, 石田蕙, 大脇), 太陽系内天体 (広瀬, 富田), 銀河星団, 球状星団 (今川, 高橋), M 33 (清水, 横尾), ニュートン焦点の星雲分光器を使うものは galaxies (清水, 大谷, 伊藤), M 1, M 42 (清水, 大谷, 渡辺), QSS (寿岳, 西田), がある。

91 cm (36 吋) 反射望遠鏡による光電測光のプログラ

ムには, galaxies (高瀬, 松波, 石田蕙, 大脇), Ap 型星 (大沢, 市村), Ap 型星外 (西村), 炭素星 (山下) 銀河星団 (今川, 高橋), セフェイド (高瀬), 星間吸収 (高瀬, 磯部) 低温度星 (藤田),  $\delta$  Cap (北村), HII 領域 (赤羽, 佐藤), 月 (赤外) (早川, 奥田, 杉本外),  $\sigma$  Cet (上条), A 型変光星 (三沢) RR Lyn (北村)

#### ルドニツキー彗星 1966 e

パロマ山天文台のルドニツキーは 48 吋シュミットカメラの写真から 10 月 15 日に鯨座  $\gamma$  星附近に 13.5 等の彗星を発見した。その後西進し地球との距離が 0.4 天文単位と比較的近かったため明るくなり, 12 月はじめ 7 等級に達した。近日点通過は 1 月 20.9 日で 1 月末から東天低く見えるようになる。概略の位置は次の通り。

1 月 20 日  $\alpha=18^{\text{h}}42^{\text{m}}$   $\delta=-17^{\circ}5'$ ,

30 日  $\alpha=18^{\text{h}}43^{\text{m}}$   $\delta=-19^{\circ}0'$ ,

2 月 9 日  $\alpha=19^{\text{h}}7^{\text{m}}$   $\delta=-20^{\circ}1'$ ,

19 日  $\alpha=19^{\text{h}}32^{\text{m}}$   $\delta=-20^{\circ}7'$ 。

## 天体観測のバイブル 「天文年鑑」1967年版が 大好評 発売中です

お近くの書店へどうぞ—

■1967年の毎日の天文現象の予報, 惑星や月・太陽の出没時刻, 日・月食や星食, 小惑星・彗星・流星・変光星の予報, 水・金・火・木・土・天・海・冥王星などの 1 年間の動き, 太陽の月面余経度・月面緯度の毎日の値, さらに新しく主な星雲・星団の表や恒星表, 隕石・ユリウス日・J J Y 報時の項目をふやしたもので, 初心者から高度のアマチュアまで, 天体観測者になくってはならない, 便利な定評のある年鑑です



B 6 判 124 ページ (増ページ)

定価 250 円