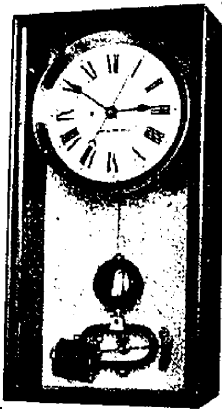


目 次

電磁波天文学と微粒子天文学.....	如中 武夫	3
窓—ロケット分光学.....	斎藤 国治	4
水沢の写真天頂筒.....	服部 忠彦	6
S. C. チャンドラーについて (上).....	関口 直甫	9
びんとくらす.....		10
名著遍歴 (1)—アルマゲスト.....	藪内 浩	11
月報アルバム—金沢市に建設された木村榮博士の胸像, 東京天文台見学会スナップ集.....		15
1月の天文図.....		16
附 録 { 1956年天文暦, 日月惑星出没図, 掩蔽予報 日本天文学会会員名簿		
表紙写真—水沢緯度観測所に新設された写真天頂筒		

☆ 会員名簿の発行 ☆

昨年夏以来会員諸氏の御協力を
載いて調査した結果をまとめて、
このたびようやく会員名簿が完成
しましたので1月号の附録として
お手もとへお届けしました。なお
名簿記載事項に誤り又は変更があ
つた場合は東京天文台内の学会名
簿係あてなるべく早く御一報下さ
い。新入会員の氏名とともに毎月
の月報誌上に掲載致します。改訂
名簿が出るまではそれによつて補
入、訂正をお願いいたします。



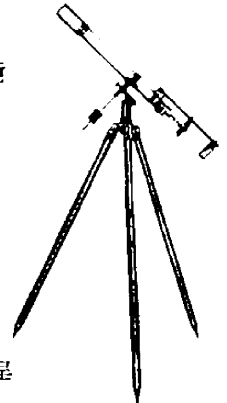
YAMASHITA
標準時計

- △ 爲社製標準準時計は種々の電氣接点を附加して各種の仕事に備かせる様に御注文により製作します
- △ 學校工場等のサイレンの鈴呼鳴のため
- △ 自動器械操作のため
- △ 親子電氣時計の親時計として

株式会社 新 陽 舎

東京都武蔵野市境 895 番地
東京 振替 42610

2吋・2¹/₂吋
天體望遠鏡
赤道儀式



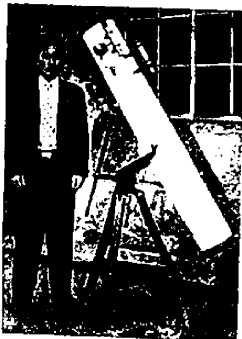
型録贈呈

日本光學工業株式會社

東京都品川区大井森前町
電話 大森 (76) 2111-5, 3111-5

◎ カンコー天體反射望遠鏡

- 本年9月に火星が16年ぶりに大接近となります。観測の準備は今から始めて下さい。それには15cm以上の望遠鏡が必要です。
- ☆ 経緯台・赤道儀 完成品 各種
 - ☆ 高級自作用部品
 - ☆ 各種鏡皿、アイピース
 - ☆ 架 遠 鏡 修 理



20cm 反射望遠鏡
(カタログ要
30円 郵券)

京都 東山区 山科
關西光學工業株式會社
TEL 山科 57

五 藤 式

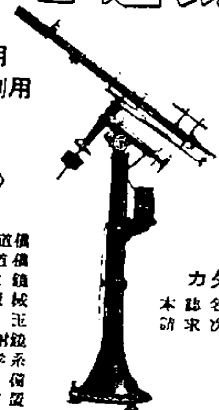
天體望遠鏡

- ★ 理振法適格品
- ★ アマチュア用
- ★ 専門家観測用



製作品目

- 屈折式経緯台・赤道儀
- 反射式南天・赤道儀
- 観 光 用 望 遠 鏡 機 組
- 教 育 用 光 学 機 組
- 特 殊 写 真 鏡 玉
- 大口径レンズ・反射鏡
- 特殊非球面光学系
- 観 測 用 附 設 機 組
- 太陽熱利用装置



カタログ
本誌名付記
請求次第並呈

五 藤 光 学 研 究 所

東京・世田谷・新町・1-115
電話 (42) 3044, 4320, 8326

電磁波天文学と微粒子天文学

畑 中 武 夫*

天文学の歴史をひもとくまでもなく、天文学における発見は、たえず他の分野の進歩を促して来た。それと同時に、他の分野における新しい理論・発見が天文学を飛躍的に発展させたことも明かである。

例えば物理学における分光学と量子力学の発達、大望遠鏡の建設とともに、恒星大気構造を明かにし、相対性原理は膨脹宇宙という壮大な宇宙観を建設した。過去20年間には、原子核物理の応用によつて星の進化の概念が一変し、過去10年間における電波天文学の発達、電波という新しい方向が如何に天文学の建設に重要であるかを教えた。

天文学はつねに新しい理論、新しい方法を見出し、これを天文学の中に取り入れるることによつて飛躍的な進歩をとげている。新しい理論と方法を探りこれを吸収するのに臆病であつてはならない。

新しい分野は、その価値を判断するのが極めて困難である。例を電波天文学に取ろう。

現在の電波的方法の直面する限界は極めて深刻である。波長が長いために起る分解能の不足はその一つである。また電波的方法による距離の直接測定法のないこともその一つである。或いは、一、二の知られた線以外の線スペクトルが発見されていないこともその一つである。

電波天文学の今の段階を、天文学の過去におけるどの時代になぞらえることができるであろうか。始めて望遠鏡を天体に向けたガリレオの時代は既に過ぎた。電波天体の数はすでに2000個に達したけれど、直接その距離を測れないために、僅かに統計的に宇宙論を組立てようとするのは、かのハーシェルが行つた銀河構造の研究に似かよつていゝのではなからうか。

しかしながら電波による銀河系の渦状構造の研究、銀河系中心核の発見は、吸収という光学的制約を破つており、電波天体の或るものは光学的限界を超えた宇宙の彼方の天体であろうという。太陽電波、月の電波、木星電波は新しい物理像を与えた。私たちはこれらの事実を目を掩つてはならない。この新しい分野は、それ自体だけでは不十分であるけれど、光学的天

文学と相補つて天文学を建設する重要な使命を果していると思ふ。

電波を使うことは、今まで天文学に導入された種々の研究方法と違つた意味を持つ。例えば現在の重要な研究方法である光電管の観測は、あくまでも光を対象とするものである。電波はむしろ光と異つた次元ということができよう。しかし電波といい光といい、すべては電磁波である。電磁波と次元を異にする研究方法は何か、数年前、名大の関戸教授は、電波と光を含めた電磁波天文学に対し、天体から放出される微粒子によつて研究する微粒子天文学があるべきだと提唱された。

微粒子を高速度と低速度の二つに分けるならば、太陽から放出される低速度微粒子は地球物理学的方法によつて間接に推定され、一般の高速度微粒子は宇宙線として測定される。

筆者は例えば宇宙線が、今の段階で、天文学の研究に、非常に重要である、と極言する勇氣はない。しかし、宇宙線の起源はむしろ天文学の問題であろうし、又、もし特定の宇宙線の源が観測されるならば、これは天文学者として極めて注目すべき発見である。普通に行われている宇宙線の測定方法では分解能が不足であり、天文学的目的のためには、電波天文学と同じく、分解能を飛躍的に増大する必要がある。筆者の見聞した範囲内でのこの種の研究は、名大の宇宙線望遠鏡とM. I. T. の空気シャワーによる方向測定である。後者のは僅か数カ月間の結果しか知らないが、名大の観測では既にある成果が得られているようである。もし前のたとえを借りるならば、宇宙線による天文学の研究は、始めて望遠鏡を天体に向けようとする段階であろう。私たちはこれらの研究に深い注意を払い、その結果を慎重に検討するとともに、もし天文学に重要であるならば、進んで取り入れるにやぶさがあつてはならないと思ふ。

問題を特定の分野に限つたけれども筆者のいいたいことはこうである。われわれは触角を常にあらゆる方向に伸し、宇宙を研究するあらゆる可能な方法を探るべきであり、もし価値ありと認めたならば、新しい研究方法を取り入れるのに決して臆病であつてはならない。

* 東京天文台



ロケット分光学

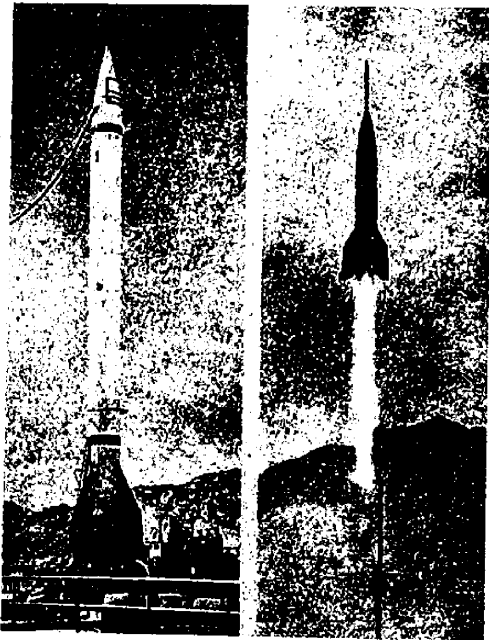
かくて彼らはその剣をうちかえて鋤となし
その槍をうちかえて鎌となし

……イザヤ書 2 章 4 節

1

1943 年 11 月 17 日深夜から翌早暁にかけて、ドイツのペーネミュンデ (Peenemünde) という名もない寒村は英空軍 300 機の絨毯爆撃を受けて木葉微塵に飛散した。時は第二次大戦たけなわの頃の話である。このバルト海に面した小漁村に突然「研究所」と称して軍工場が設立されたのはそれに先立つ 10 年前の 1933 年のことであつた。戦前戦中を通じこの研究所に関する一切は厳重な秘密とされていたが遂に英諜報部の探知するところとなり 1200 トンの大量爆撃を受けて破壊された。しかし時すでに遅く有翼ジェット弾 V-1 号、ロケット弾 V-2 号の研究は完成して、別にハルツ山中の洞穴工場ではこれら新兵器類は夜を日について量産の最盛中であつた。

1944 年 12 月 8 日夕刻ロンドン市は始めて V-2 号の攻撃を受けそれから 7 カ月の間に 1300 回以上もこ



左図: Viking No. 1 発射 30 分前の準備。
突端横に観測用の窓が見える。

右図: V-2 号の先端に WAC Corporal をつけた二段ロケットの発射直後。この組合せで最高 400 軒に達した。(Willy Ley: Rockets, Missiles, and Space Travel より)

の「死の使者」がオランダのハーグ市郊外その他の発射基地から飛来した。(別に V-1 号は 8070 機を飛ばしている。) 1945 年 5 月ペーネミュンデ研究所の地域はソ連歩兵連隊の侵入をうけすべての残存施設は破壊され又はソビエトに持去られた。V-2 号の洞穴工場は米軍に接収され、組立て途中の部品その他一切はアメリカ本国に送られた。

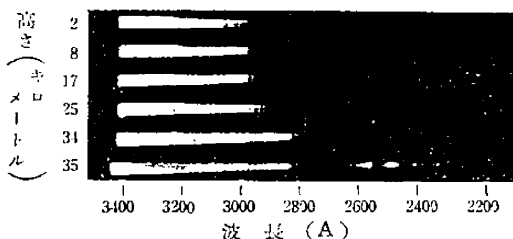
V-2 号のその後の華々しい履歴書はこの様な血ぬられた数行をもつて書きはじめられているのである。V-1 号の発明者は絞首刑を受けたが、V-2 号の完成者フォンブラウン博士はアメリカに招聘されて今や人工衛星の実現に智慧をしばつている。

2

戦争は終りアメリカへ運ばれた V-2 号の部品は組立てられてニューメキシコのホワイトサンドという砂漠中の射場に於て、自然科学探究のための有力な武器に改造せられ、始めて試動が行われたのは、1946 年 11 月 15 日の事であつた。かつては戦争兵器として誕生したこのロケットは爆薬の代りに視測機械を積んで厚い地球大気の殻の外へ首を出して数々の偉業を立てた。かくて 1952 年 12 月に 67 番機の発射を以てこのドイツ土産が種切れになるまでに人跡未踏の新空域の探究は種々の方面から進められ、その範囲は宇宙線・太陽輻射・隕石・地磁気・電離層・上層大気の温度・圧力・密度・組成・風向・風力・天空輝度・俯瞰写真・夜光等から上層大気中の生物学にまで及んだ。

戦時中アメリカは WAC Corporal というロケット弾を試作していたが大型の V-2 が無償で入手出来るに到つて全く時代おくれとなつた。その後アメリカでは V-2 を見習つて小型の Aerobee から自作し始め現在の大型 Viking は V-2 を上廻る性能をもつに到っている。参考のため各ロケットの全長・重量(飛翔

ロケット名	全長	重量	到達可能高度	滞空時間	最大速度	計器搭載重量
WAC Corporal	4.8 m	0.3 トン	70 km	—	—	11 kg
V-2	14.3	12	160	425 s	1.6 km/s	1125
Aerobee	6.0	0.5	100	350	1.4	67
Viking	12.6	5	219	550	1.8	450
Véronique	6	1.0	135	—	—	50
オメガ	5	0.5	150	300	1.3	20



大気層を脱出した V-2 が初めて撮し出した太陽紫外域スペクトルの歴史的写真。高さ 30km 附近のオゾン層の上に出ると急に紫外域が長く写ってくる。(J. Geophys. Res., 1951 より)

直後)・到達可能高度・滞空時間・最大速度・計器搭載量等を左に表示しておく。最下段のオメガというのは日本で今度試作しようとしているロケットであるが未だ完成していないから全くの推定データである。

3

うす濁つて絶えず流動している水中から外界の事象を熱心に見極めようとする「科学する魚族」がいたら我々はこの魚君に同情と憐憫の情を禁じえまい。しかし程度の差こそあれ天体観測者は歴史の始めからつい 10 年前までは、濁つた浮動絶え間ない大気の底から何万年先きの星や銀河の観測をして来たのである。

地球大気が天体観測に及ぼす影響は、紫外線領域に於て全く致命的であつた。即ち波長 2900 Å 以下の紫外線は地表 30 km 附近に蟠るオゾン層に全く吸収せられて一切地上に到達しない。このオゾン層の吸収は 2100 Å 辺に来て止むが 2000 Å から酸素分子の吸収が始まりこれが 1200 Å で中休みをして又すぐその辺から酸素窒素の分子原子の吸収がドッと重なつて来て要するに 3000 Å 以下 γ 線に至るまでの天体輻射はすべて吸収され尽くしてしまふと言つて差支えない。

1946 年 X 月 10 日 V-2 号第 12 番機はこの空気のヴェールを突破して高度 55 km に達しほぼ完全にオゾン層を脱出して波長 2300 Å までの太陽スペクトルの撮影に成功した。いわば人類未見の太陽分光域である。その後種々の試作改良が加えられ現在では水素のライマン α の輝線 (1216 Å) の立派な写真が撮られている。ライマン α は線巾 6 Å で自己吸収の上に更に輝線が重なつて見かけ上三重線の様相を呈しているという。1216 Å という波長が二つの吸収帯の境界に偶然にも当つていて所謂「大気の窓」になつている事はライマン α の撮影に幸いでいる。

4

さて使用する分光器としては当然、所謂真空分光器であつて紫外線を吸収する一切を忌禁とし専ら凹面廻

折格子の反射が使われている。写真フィルムも蛍光紫外増感せねばならない。唯、ロケットが上空に昇るにつれて分光器内は自然に排気されるから真空ポンプによる吸引は全く不要である。人類が作り得る最良の真空度或いは遙かに良い真空の中に飛出すからである。

分光器はロケット上昇の際、重力の加速度 g の 7~8 倍に相当する力と強い衝撃と振動に耐えなければならない。撮影装置は 200 km の上空で露出・捲取りなどを自動的に確実に遂行せねばならない。ロケットは発射後数分にして落下し地面と衝突するから、ロケットも分光器も原形をとどめぬまでに四散破壊される。しかし大なる撮影済みフィルムは厚い鋼鉄のマガジンに納められて無事「生還」してくれなければならない。しかも搭載重量には制限がある。

これらきびしい条件にも増して困難且つ興味ある問題は分光器をどうして太陽の方向に向けておくかである。ロケットが上空でとるべき姿勢について予め調整をしておく事は甚だ難しい。燃焼推進を終つたロケットは慣性進行中はその長軸の周りに自転をし、首振りをし、斜めすべり進行をする。だから初期のロケット分光器は拡散面からの反射を使つて太陽の乱反射光をスリットに入れたり、LiF 製の魚眼レンズ式小球 (1200 Å まで透過する) を使つて入射方向を成可く広角度にするなど太陽光の取入れ方に憂き身をやつして苦心したものである。しかし現在の発達したロケット分光器は Sun-follower という太陽追尾装置によつて自動的に太陽を追馳ける仕組みを具えている。

1957-8 年の国際地球観測年には、米ソ英仏に立ち混つて我国も国産ロケットを駆つて各種の国際協同観測を行う予定であり、東京天文台も分光器による太陽重外スペクトルの調査を目標として準備研究が進められている。

(斎藤国治
—東京天文台)



ロケット先端に納められた分光器は高高度に於て光電追尾装置が働いて常に太陽に向いたまゝ長時間露出をする。

(Electronics, 1954 より)

水 沢 の 写 真 天 頂 筒

服 部 忠 彦*

写真天頂筒というと、またかと思われる読者もあるであろう。昨年(1953)の3月号の月報(第48巻第4号)に東京天文台の写真天頂筒について虎尾氏が詳しく書いておられるし、又溯つて本誌の第43巻第11号には同氏が一般的に丁寧に解説しておられるからである。

このまたかという感じがある一部の人間にもあつたと見えて、水沢の緯度観測所でどうしても写真天頂筒を作る必要にせまられて予算をねだりに行つた際、“何だ、ついこの間東京天文台で作つたばかりではないか。この経済的に困難な時期に日本で二つも写真天頂筒を作るなどはぜいたく至極、どうしてもこの器械が使いたければ東京天文台に行つて使わせてもらうか、それよりも水沢に置く方が重大だというのならば天文台の写真天頂筒を水沢に移したらどうか”というようなことをいわれたのである。しかしながら東京天文台の写真天頂筒は東京に、しかも天文台の構内にあるところに重大な価値があり、ここ以外にどこか場所に移してもその価値は半減する。と同様に水沢の緯度観測所に置かるべき写真天頂筒は水沢に、いや北緯 $39^{\circ}8'3''$ 、東経9時24分31秒に置かれる処にその価値と実用性が認められるのである。

口ではそういわれたものの、水沢における写真天頂筒の必要さに対して関係の方々の深い理解と同情があつたればこそ、昭和29年度に水沢の写真天頂筒は首尾よく完成したのである。器械完成以来今日に至るまで色々試験観測を行つて来たが、昨年の秋は全国的に天気が悪かつたが、水沢でも殆ど晴天がなく、しかも天頂より20分以内の星しかとれないという写真天頂筒の特殊性もあつて、観測は遅々として進まずまだ十分にこの器械の特性を発揮する所まではいつていないが、先の見透しは非常に明るい。この機会に水沢の写真天頂筒の特徴について主として述べてみたいと思ふ。

* * * * *

写真天頂筒は最近特に華やかな脚光を浴びて位置天文学界に登場してきたが、その源はそう新しいものではない。1911年ロシアが万国共同緯度観測所の一つである米國東部のガイザースバーグの天頂儀のすぐ隣りに設置し、8年間の比較観測をやつたが、この時は

緯度観測用の器械であつた。1914年ガイザースバーグの閉鎖と共にこの器械はワシントンの海軍天文台に移され、1915年の10月以来再び緯度の観測をはじめ緯度の変化とそれから導き出される光行差常数とが毎年A. J. 紙上に発表されている。その後色々な点に改良が加えられてきたが、1934年の結果を発表する際に写真天頂筒の結果は時刻と緯度と両方を決定するのに使用されたとはじめて明記された。この年の暮から水晶時計で運転される1000サイクルの同期電動機によつて写真取片が運転されるようになり、写真天頂筒を緯度観測のみでなく時刻観測の方に利用する重大な転機がおとずれたのである。その後も細かい点で種々の改良が加えられ、同時に行われてきた水晶時計の改良発展と相まつて写真天頂筒の時刻決定に対する有用性は次第にその重きを加え、最近に於てはこれに比肩すべきものがないとまで考えられるに至つた。東京天文台で写真天頂筒を設置した第1の目的はここにあつたものと思ふ。すなわち、よりよい時刻観測を為し、より正確な報時をするために写真天頂筒がどうしても必要であつたことは、日本の時刻観測の縮元縮であり、又日本の報時の全責任を担つている東京天文台としては当然のことであつた。かくして数年にわたる当事者のパイオニア的苦心の結果1953年東京天文台に日本第1号の写真天頂筒が完成し、現在既に実用の域にはいつていることは前記の虎尾氏の記事で既に御承知のことと思ふ。

同じ織物で経(たていと)と緯(よこいと)とどちらが大切かというような質問は質問の態をしていないが、地球の経緯度は必ずしもそうではないようである。学術的には両者とも全く差別がないことは織物の場合と同じである。処が実用性となると多少話が違つてくる。“へえ、緯度は変るものなのですか”とはるばる水沢まで緯度観測所を見学に来てはじめて認識する人が多いが、時刻が一刻の休みもなく移り変つていくことは幼稚園の園児でも無意識のうちに知つていよう。時刻の決定が我々の日常生活にどんなに重大な役割を演じているかは、何も事新らしくここで述べるまでもないのであるが、その測定に対して高度の精度を持つてゐる写真天頂筒が、時刻決定に対してのみ有用であると思ふのは盾の一面しか見ないものである。前にも述べたようにもともと写真天頂筒は緯度の測定

* 水沢緯度観測所

を目的として作られるものであり、その後時刻測定に決定的な優秀性を認めさせるようになった種々の器械的改良も、緯度視測に対しては精度を増しこそすれ決してその重要さを後退させるものではなかつたのである。ここに水沢における写真天頂筒の必要性が生れてくるのである。

万国緯度視測事業の一端を担う緯度視測所として岩手県の水沢市にある我国唯一の緯度視測所は 1899 年他の 5 箇處の視測所と共に発足して以来今日に至るまで一日の休みもなく視測を続けてきた。ある視測所は第一次大戦の時に中止し、又あるものは第二次大戦で数年間視測を休み、その他色々の理由によつて視測が中断された所が多く、緻密な意味で五十余年間連続視測をして来たのは水沢だけである。又初代所長の木村先生の Z 項以来水沢の研究者達の学問的な功績、或は 1922 年から 1935 年に至る中央局としての事業上の実績等が之に加わつて、こと緯度に関しては水沢乃至は日本が世界でかなり重きを為している一と自惚れている一次第である。従つて緯度視測の精度向上ということに対して世界にさきがけて行わなければならない責任と自負を持つている。この現われの一つが水沢における浮游天頂儀の設立であり、1940 年以來今日までの視天頂儀との平行視測を続けてきた。浮游天頂儀のことについてはここに精しく述べる余裕を持たないので本誌第 44 巻 10 第号の拙稿“浮游天頂儀雑語”を御覧願いたい。とにかく全然構造の違つた二つの器械を同じ緯度の上において同時に視測した 10 年以上にわたる結果を比較してみたところ、色々なことが分つて来た。視天頂儀の個人誤差や水準器の誤差は前から色々に考えられて

いた處であるが、浮游天頂儀の不安定度が風の影響という形で明らかにされた。なるほど水銀の上に望遠鏡を浮ばせるというのは実にうまい考えではあるが外力、特に風のようなものに対して安定度が劣るといふことは考えられることである。その他細かいことをいうと色々問題があるが、中でもどちらの器械にとれば

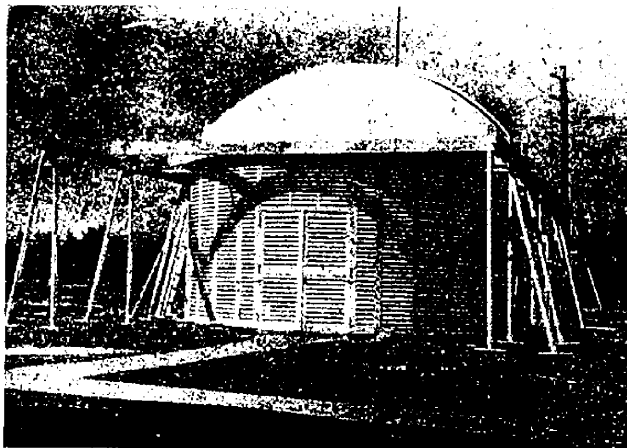
責任があるのか分らないという誤差がある。左か右かというのを二人で議論する場合一方が余程有力な極め手を持たない限り水掛論に終り勝である。これではさつぱり物別れが進行しないので第三者の判定を仰ぐ、これが多数決の根本原理である。併しこの第三者にはある資格が必要である。大人どうしの水掛論に幼児の判定を求めても無駄である。こういう点で緯度に対しても写真天頂筒は絶好の判定者であり充分の資格をもつている。かくして水沢の緯度視測に写真天頂筒を設置するはこびとなつたのである。

今まで述べた處から考えると水沢における写真天頂筒をどこに据付けるべきかという問題は一義的にきまつてくるわけである。視天頂儀及び浮游天頂儀と同一緯度上にあつてしかもその二つから余り遠くない處ということになる。問題は簡単に片付いたように見えたが、果然横槍がはいつた。ワシントン海軍天文台のマロヴィッチ氏からで、そのいう所は次のようなものであつた。

水沢の緯度は $+39^{\circ}8'$ であり、ワシントンの緯度は $38^{\circ}55'$ で僅か、 $13'$ しか離れていない。地上距離にして約 23 軒ばかりである。どうせ水沢に写真天頂筒を据付けるのならもう少し南に移してワシントンと同じ緯度の上に置いたらどうか、ワシントンの写真天頂筒は既に 40 年の歴史を持つており、従つて之に使用している星の位置も非常に精確に分つている。もし水沢の写真天頂筒を僅か南に移すことができれば、ワシントンで 40 年にわたつて視測された星をそのまま使用することができ、経度緯度共にワシントンに直接つな

がり、星の位置の誤差を含まない経緯度が求められるというような考えである。

マロヴィッチ氏にとつては僅かの移動でも我々にとつてはそう簡単なものではない。ワシントンと同じ緯度上の都会としては水沢の真南に一箇市があり又日本海々岸に行けば酒田市がある。併し水沢の写真天頂筒をこれらの場所に移すのは容易なことではな



新設された PZT 室の外観。この中に表紙写真の PZT が納まつている。屋根は 2 分され、左右へレール上を滑動して開く。この建物から約 70m 離れた所に PZT を電氣的に遠隔操縦する装置を容れる建物がある。

い、敷地も購入しなければならない、観測室も建てなければならない、観測者の住居も考えなくてはならない、結構観測所一箇所を作る位の費用がかかる、それに三つの異つた器械による緯度の比較観測という我々の第一目的は失われてしまふ、僅か 20 軒ばかりの処だから緯度の変化には大した差はないようであるが、ごく局地的なものと考えられている Z 項のようなものがどうなるか、これは地形の異つた水沢と一関の結果では一寸比較にならない、然しワシントンと同じ緯度の上に写真天頂筒をおくことは色々な面から利益が多いし、これは単なる一水沢緯度観測所だけの問題ではなく日本の天文学界全体に対しての重大問題である、そこで関係各方面に意見を聞き、又学術会議の中にわざわざその為の小委員会ができたりして色々な角度から検討の結果、日本の天文学界としては最初の計画通り水沢に写真天頂筒を置き、どこまでも緯度の比較観測に重点をおき、ワシントンとの協力は従にすべきであるということになつた、どうしてもマルコヴィッチ氏が同じ星を使いたければワシントンの写真天頂筒を水沢の緯度に移せばよろしい、現に水沢と同緯度上でワシントンのすぐ北にガイザースバーグという万国共同緯度観測所があるではないか、ここにワシントンの写真天頂筒を移せば万事都合よく解決するではないか、米国と日本と同時に同じ星を観測することになれば数年を出でずして星の位置はよくきまり、ワシントン一箇処で 40 年やつた結果に勝るとも劣らない結果が得られる、ただここ数年の辛棒である、といつたやうなことになつて、結局水沢の $39^{\circ}8'3''$ 線におかれることになりました、マルコヴィッチ提案に協力する唯一の残された道は一関なりどこなりにもう一台の写真天頂筒を作ることである、これは一寸考えても今の日本には余りにぜいたくである、しかも水沢におく場合と違つて前にものべたやうに一つの器械を設置するだけでなく一観測所を新設することである、直接監督の責任のある文部省や、その経済面をにぎつている大蔵省が難色を示すというよりも頭から問題にシなかつたのも当然のことと想ふ。

しかし水沢の写真天頂筒がワシントンに全然協力できないかというとは決してそんなことはない、前にも述べたやうに水沢とワシントンは緯度にして 13 分しか離れていない、ワシントンの写真天頂筒は焦点距離が 5 米以上あるので大体天頂距離が 10 分以内の星をとつてゐる、けれども一寸した改良でその視野を 13 分にすることは可能な由であるから赤緯がワシントンの緯度と水沢の緯度との間、即ち $38^{\circ}55'$ から $39^{\circ}8'$ ま

での星は共通に観測できるのである、一方水沢のものはこれより焦点距離が短く 3.5m 程であるので天頂距離約 20 分の星まで観測することができる、従つてワシントンでの北の星を全部観測できるばかりでなくなお約 7 分南の星まで観測できるのである、現在ワシントンでは 1 年に 82 個の星を選んで観測しているが、水沢に於てもできるだけこれらの星を観測しようとすれば 61 個とることができ 74.1% が共通の星となる、これだけ共通の星を観測することができればマルコヴィッチ氏の提案は何も水沢から一関に器械を移さなくても全然通つたと同様であるが、更に又もし何等かの機会に水沢の写真天頂筒の乾板の大きさを 5mm ずつ南北の方向にだけ拡げることができれば、一二の特殊な星を除きワシントンで現在観測されている星を全部観測することができるのである、しかも乾板の大きさを増すことによつて失われる光量は僅か 1% の増加でしかない、このやうに長年観測されて来たワシントンの星の大部分がすぐに役立つということが水沢の写真天頂筒にとつて非常に便利であると共に、単に三種の器械による緯度の比較というのみでなく経度観測、北極軌道の算出などに水沢の写真天頂筒の演ずる役割はワシントンと協力することによつて重大なものになることは否めない、今世界を眺めると数台の写真天頂筒が働いており、又いくつか近い将来に働き出すことになつてゐる、しかし相当に離れた地点で同じ星を観測し得るものは水沢とワシントンしかない、40 年の経験を持つワシントンが喜んで水沢の尻つぺたを叩いて鼓舞激励する気持はよく分るのである。

余り漫談的になりすぎて遂に精しく書くスペースを失つてしまつたが、最後に一言加えたいのは水沢の写真天頂筒が完成した時期である、どうせ作るならば二年後に迫つた地球観測年に間に合せたいという我々の希望であつた、これは確かに満された、併し現在の所写真天頂筒をひつさげて地球観測年の経緯度観測に参加すべき重要な因子の一つである水晶時計を我々は持たない、石にかじりついてでもその時までには水晶時計を設置して世界の第一線に堂々と伍すことのできる観測をしたいというのが水沢の観測者の念願である。

☆☆☆☆☆

附記 表紙に示した写真は緯度観測所に新設された写真天頂筒の主要部で、この器械は口径 200 mm、焦点距離 3545 mm、である、完成は 1955 年 3 月、製作所は器械部が東京精密測器株式会社、レンズが東京光學株式会社である。

S. C. チャンドラーについて (上)

関口直甫*

1

チ

ヤンドラー (Seth Carlo Chandler) は 1846 年, 9 月 17 日に米国のボストンに生れた。彼はボストンのイングリッシュ・ハイスクールで教育を受けたが, 在学中より数学が好きで, 学生時代にベンジャミン・ピヤース教授の計算の手伝いなどをしていた。1861 年にこの学校を卒業し, 暫くの間 B. A. グールド (Gould) 博士の助手として働いていた。

所が 1864 年にグールドの指導により全米沿岸測地局の経度測量が行われた。此の時彼はグールドから, これに参加し, コルドバ, アルゼンチナ等に出かける事を申し込まれたが, 彼は何故かこれを拒絶し, グールドのもとを去つてニューヨークに移り, 生命保険会社の技師となつた。このグールドのもとを去つた事情はグールドと喧嘩をしたのか, 止むを得ぬ事情があつたのかは筆者は知らない。

彼は此の後 1877 年に再びボストンに帰り, 別の生命保険会社の保険技師顧問となつた。そして 1881 年になつて漸くケンブリッジに引越して, ハーバードカレッジ天文台で天文学の仕事始めるに至つた。年はもう 35 歳である。

彼は 20 歳以前に天文学の仕事に関係していたとはいえ, 15 年間も天文学と離れていて, 35 歳に至つて再び天文学の仕事をするという事は極めて珍らしいことである。しかもそれから数年を出でずに天文学界をゆるがす大発見を次々に行つたのであるから彼の才能や性格が極めて非凡であることを物語るものである。

2

彼

の性格や特徴をその天文学に於ける業績を見渡すことによつて述べて見よう。

彼がハーバードに再び入つてから第一にした仕事は天文台間の電信通信の必要を感じ, 全米で使われる天文台間電信の様式を作つた事であつた。

彼の業績の主なものゝは "Almucantar" とよばれる一種の浮游天頂儀の製作と, それによる緯度変化の発見とその諸法則の確立である。その他に変光星の観測と研究, 彗星の観測と研究などもあり, 晩年には諸種の星表を系統的に処理し, 等級の標準を作る仕事に従

事した。

彗星については 1889 d を 1770 年のレキセルの彗星に同定している。変光星に関する研究としては, 今まで 2 日の週期をもつ短週期変光星とされていたのが実は 5 時間週期のアルゴル型変光星であることを発見している。又変光星カタログも編纂した。

1886 年に彼は個人研究者としてハーバード天文台内に地位を得ている。此の時は丁度彼の Almucantar による観測が一応終了して, 彼が緯度変化の存在に気が付き始めた時である。しかし彼は慎重にも, 緯度変化に関する第一の論文は 1891 年に至つて始めて発表している。

彼の研究の特徴は次の如くいう事が出来る。第一に彼は非常に精力的であつた。彼の生涯に発表された天文学の論文は 200 篇に及び, 1890 年代のはじめの 5 年間に彼が緯度変化の諸法則を確立した頃には, アストロノミカル・ジャーナルに投稿した論文は約 50 篇総頁数 150 頁に及んだ。そして丁度此の期間に一方では変光星観測を行つていたのである。晩年には彗星観測のデータがとどくや否や, 食事も取らずに計算に熱中することが屢々であつたという。

しかし此の様な精力的な研究にも拘らず, その結果の発表には非常な慎重さをもつてした。彼はかなり深い洞察を持つていても確信がなければ発表せず, 新しい着想には充分な検討の後に発表した。彼は 1891 年より 1892 年にかけて連続的に数篇の緯度変化についての論文を書いている。その論文の系列などでは, 一つの論文を書く時には常に着想はその次の論文の内容にまで及んでいたようである。

更に最も彼の特質とする所は, 彼は自分の研究しようとする対象に常に自分の思考を密着させていた事である。彼は当時より以前の天文学者が屢々そうであつた様に, 天文学の研究を一種の理念である自然法則を發展させるという形で行うのでなく, 先ず徹底的に研究対象を認識することを唯一の方法とし, つき当つた矛盾に対しては常に事実に即して解決して行くという方法を取つている。従つて新しい仮定を導入することによつて矛盾を避けたり, 理論によつては説明出来ないから観測事実を否定するというような態度もとらなかつた。

例えば英国の天文学者コモンもチャンドラーが英国王立天文学協会より金メダルを受賞した時の推薦の辞の中で言つているように, 「彼は新しい週期を発見することの天才である」。他の天文学者が偶然誤差であろうとして片付けてしまうものを, 彼は綿密に調べてい

* 東京天文台

るのである。5ヶ月時間の短週期変光星の発見もこのた
まものである。此の変光星は彼自身をはじめは誤つて
アルゴル型の 2.06 日又は 2.07 日の週期変光星だろ
うと推測していた。

彼のこの態度は、観測機器の製作や観測自体にも取
られていた。コモンは、「機械の設計者の個人的性格
が、いかにその設計の上に反映されるかという事は
屢々起ることである。チャンドラー氏がその理論的議
論に於て示しような既成概念にとらわれないことが、
Almucantar に於ても充分みとめられる。」と言つて
いる。しかし彼はむしろ既成概念にとらわれないとい
うよりも、対象に忠実に思考を進めたと言ふべきであ
らう。彼は真の意味で仮説を作らなかつたのである。

以上は彼の特質の主なものであるが、一方ではその
数奇な運命からもうかがわれるように、自己の意志を
貫徹することに極めて強硬な所があり、天文学界で地

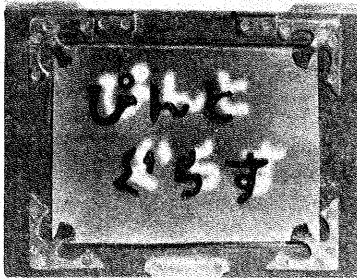
位を得た後はかなりワンマンぶりを発揮したらしい。
1896 年に彼はアストロノミカル・ジャーナルの編纂
者となつたが、論文の採用については自己の好みを固
執してゆずらず、1905 年に病を得て仕事が出来なく
なると彼のワンマンぶりがたつて同誌の発刊が停滯
する有様でその状態が二三年も改善出来なかつた。

彼は 1913 年の大晦日に肋膜炎で死んだ。追悼文に
よれば、家族は妻と娘 4 人で家庭内の私事にも心を打
ち込み、個人としては話好きな面白い人でウィットや
鋭いユーモアの感覚に富んでいた。

生涯に受けた栄誉としては、マサチューセッツ・チ
ヤリタブル機械学協会より 1880 年代に Almucantar
の設計製作によつて賞牌を受け、1895 年に緯度変化
の研究で国立科学院よりワットソンメダルを受けた。
1896 年には英国の王立天文学協会より金メダルを受
け、1891 年に学位を得ている。 (未完)

☆金沢市に於ける木村博士胸像除幕式 10月7日、我国天文学界の大先
輩故木村栄(ヒサシ)博士の胸像除
幕式が博士の郷里金沢市で行われ
た。博士は 1870 年石川県石川郡野
村字泉野(現金沢市泉野町 3丁目 84
番地)篠木家に生れ間もなく木村家
の養子となつた。後第四高等学校を
経て 1892 年東京帝大星学科を卒業
し 1899 年 9 月水沢緯度観測所長と
なり 1941 年 4 月退官する迄足かけ
43 年を水沢で暮した。其間 Z 項の発
見を初めとして約 60 編の学術論文
を発表し又 1922 年から 1936 年に
至る迄 IAU 第 19 分科会の委員長
及び国際緯度観測事業の中央局長
を兼ね偉大な業績を残した。之等の功
績に対しては恩賜賞(第 1 号、1911
年)英国王立天文学協会の金牌(19
36 年)文化勳章(第 1 回、1937 年)
等の栄誉を以て酬いられ、1943 年
9 月 26 日東京で死去した。そして
1951 年には水沢で博士の胸像が建
設され、1953 年には博士の肖像が
文化切手となつて発行され、更に今
回は胸像が金沢に建設されたのであ
る。それは金沢市の各界代表約 60 人
を役員として結成された木村博士顕
彰会の事業の第一歩として実行され
たもので実際の仕事は主として金沢
大学の千田勘太郎教授、地元金沢市
十一屋町小学校の藤田清正校長等が

担当した。建設場所は博士誕生地に
最も近い十一屋町小学校泉野分校の
正面玄関向つて右側で、像の周りに
は有志寄贈の木や石を配してある。
像は水沢のものをそのまま複製したも
ので原作者は丸山震六郎氏、実物よ
りも大凡 2 割大、銅にうるし仕上の
美しい出来栄で、台石は金沢特産の
戸室石という赤地に白斑の散在した
美事な石である(月報アルバム参照)
尙金沢市は戦災を免れたので木村



博士の生家や博士が西田幾多郎博士
と机を並べて洋算を習つた越田塾も
現存し居り、其他あちこちに先覚者
達の遺跡や顕徳碑等が見受けられ、
金沢が学問の地として多数の優れた
学者を生んだ原因の一端が窺われる
様に思われるのである。(池田)
★月の売出し 数年前から宇宙旅行
の申込みが殺到しているという話に
気の早い人もいるものと感心してい
たら、今度は米国=ニューヨーク州で
月世界の土地売出会社が設立され、

さる 11 月下旬からいよいよ営業を開
始したとのこと。地代は 1 エーカー
1 ドルで、売るのは良心的に地球か
ら見える表側だけだそうだから、ち
よつと計算してみるとこの会社は 55
億ドルがとこをもうける皮算用らし
い。(月の表面積の 59% = 22.4×10^8
 $\text{km}^2 = 55.3 \times 10^8$ エーカー)。ただし
州法務長官は企業の合理性について
疑いをもち目下調査中との由である
☆東京天文台の見学会 さる 11 月
19 日(土)天文台の見学会が、東
京天文台の好意と援助を得て、5 年
ぶりに行われた。もうだいぶ肌寒い
頃なのににもかかわらず当日は熱心な
会員やその同伴者およびモグリも入
れて千人ほども来台し盛会であつた。
はつきりしなかつた空模様も 6
時すぎから晴れたので、観望のため
に公開した 65cm や 20cm の望遠
鏡には長蛇の列がつづき、月やアン
ドロメダ大星雲などを覗いて、ある
いは感嘆したり、あるいは思つたよ
り見栄えがしないというのでガッカリ
したり、さまざまであつた。ほかに
各望遠鏡や研究室の公開、乗鞍コ
ロナ観測所や今度日本にできる 74
インチ反射鏡の模型をはじめとする
諸資料の展示などもあり、また科学
映画「太陽」「月と星」などの上映
もあつて人気をあつめた。今後も毎
年 1 回はこの催しが続けられる予定
である。(月報アルバム参照)

アルマゲスト

藪内清*

天文学の3大古典と言えばプトレマイオスのアルマゲスト、それにコペルニクス、ニュートンの2大著を加えたものということになっている。この中でアルマゲストは最古の天文書であるばかりでなく、2世紀に編纂されてから、16世紀の半ばまで、最も権威ある天文書として大きな影響を与えつづけてきた点で特に注目される。

アルマゲストの著者クラウディオス・プトレマイオス、英語風にはトレミーと呼ばれる学者の履歴ははつきりしていない。このギリシアの学者はエジプトに生れ、アレキサンドリヤで2世紀の半ばごろに活躍していたようである。アルマゲストには127年から161年にわたる彼の観測材料が記載されているから、アルマゲストが完成し、また彼自身が死んだのは161年以後であることは確かだが、彼の生れた年がいつごろかは全くわかっていない。彼はこのほかに有名な地理書や光学の書物を書き、ことに光学方面では大気差の研究を行つたことが知られている。

アルマゲストの名称は、もちろんプトレマイオス自身が名付けたものではない。もともとどういふ書名であつたかはよく分らないが、現存するギリシア語写本には「数学的集成」とか「天文学大集成」とか書かれている。ところが後にアラビア語に翻訳された時に Kitāb al-miḡisti (最大の書) という書名が与えられ、やがてラテン訳される時にアラビア風の名称によつたアルマゲストという名が行われるようになった。この書物の成立と、それがどういふ風に伝えられてきたか、ここで述べてみよう。(1)

1

アルマゲストにはプトレマイオス自身の独創的研究も多く含まれているが、しかし本質的にはそれ以前におけるギリシア天文学を集大成してできている。それ以前のギリシア天文学史を述べる余裕は持たないが、プトレマイオスが特に多く引用しているのはギリシア最大の天文学者ヒッパルコス(前2世紀半ば)の業績である。この学者によつて天動説を根幹とした天体運

動論——特に太陽及び月の運動を数学的に取扱うことが可能になつた。アルマゲストにはこの偉大な先人の業績が深い尊敬を以て引用されている。

プトレマイオスが生存した時代は、すでにローマの支配時代で、アレキサンドリアにはギリシア人学者を中心とするギリシア学問の伝統はつづいてはいたがその活力はだんだんと衰えていた。こうした時にギリシア天文学の最後の光芒を放つたのが、このアルマゲストであつた。学問の歴史を通観してみると、学問の活力が衰えてくると、オリジナルな研究よりも、アルマゲストのような、むしろ過去の業績をまとめあげる仕事が行われるのが常である。ギリシア数学の場合には前3世紀にユークリッドが有名な大著を編纂しており、少し時代はおくれるが、アルマゲストは天文学におけるユークリッドの大著に匹敵する仕事であつた。

アルマゲストが編纂された時から、ギリシア天文学は急激な衰えをみせてきた。もはや集大成の仕事も行われず、過去の書物への注釈書や解説書が書かれただけである。アルマゲストの注釈家には3世紀後半のパッポス、4世紀後半のアレキサンドリアのテオン、それに東ローマ帝国の治下にあつた有名な学者プロクルスが挙げられる。しかしこれらの人々による書物はどれも現存しない。

ギリシアの学問的伝統がアレキサンドリアから消失した後に、アルマゲストを伝えたものは、言うまでもなくイスラム教徒の学者達である。しかしイスラム教徒がオリエントの地方で覇権をにぎる前に、シリアの地方にギリシアの学問が輸入されていて(2)、アルマゲストも6世紀前半のセルギオスによつてシリア語への翻訳が完成していたらしい。イスラム世界にギリシア科学が多量に輸入されるようになったのは、アッバス王朝がバグダッドに都をおくようになってからである。ことにその第2代のカリフであるアル・マンソール(754-775在位)、第5代のハルン・アル・ラシッド(786-809)、第7代のアル・マムーン(813-833)などの英主が出て科学芸術の保護者となつた。しかしその初期にはすでにシリア語に翻訳されていたギリシア科学者を、さらにアラビア語に重訳する方法がとられ

* 京大人文学研究所

た。アルマゲストの最初のアラビア訳はバグダッドのアル・ハッジャー・イブン・ユースフによつて 829-830 年に行われ、はじめて Kitab al-migisti という名がつけられた。これはギリシア語からの直接訳でなく、セルギオスのシリア語訳をさらに重訳したものであるという。その後イスハク・イブン・フナインによつて 9 世紀後半におお1回のアラビア語訳が行われ、これは有名な天文学者タビ・ベン・ヨラによつて 9 世紀末に完成された。

アラビア天文学についての詳しいことは知らないが、彼等は多くの観測によつてアルマゲストの天文常数の改訂を行ったが、もちろんアルマゲストの天文学を根本からくつがえすほどの仕事はやつていない。また月の運動において新しい不等項二均差を発見したようなこともあつたが、トレビデーションのような誤つた見解を導入している。ともかくイスラム世界では引きつづいてアルマゲストが天文学の一大宝典として尊重せられ、今日もそのアラビア語訳の写本が数多く伝えられてきているのである。

2

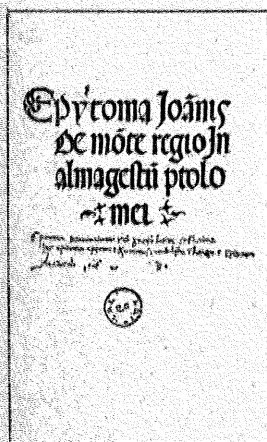
中世紀の終りに近づいたころ、アルマゲストはイスラム世界から再びヨーロッパ人の手に伝えられるようになった。イスラムの文化はイタリーの南部とスペインから、2つのルートを通じてヨーロッパに伝えられた。イタリー南部のシチリアはヨーロッパにおけるギリシア學術の伝統をおそくまで保持したところで、アルマゲストのギリシア語原典からのラテン訳が 1160 年ごろに行われたことが明らかにされている⁽³⁾。スペインを通ずるルートによるアルマゲストの伝来は、12 世紀に活躍したクレモナのゲラルドの手によつて 1176 年に行われた。彼はアルマゲストを読むことを主要な目的としてスペインに赴き、アルマゲストを含む多数のギリシア科学書のアラビア語写本をラテン語に翻訳し、これをヨーロッパに伝えた学者である。彼がスペインに滞在したころには、イスラムの勢力は衰微していたとは言え、まだスペインの大半を占領していた。彼は土

着のキリスト教徒でアラビア語に通じた人々の助力によつて、この困難な仕事をなしとげた。語学上の困難は言うまでもないが、ことに術語の翻訳もなかなか面倒であつて、多くのアラビア語風の術語がそのままラテン語の中に取り入れられた。

これまで述べてきたアルマゲストは、すべて写本として伝えられたものである。現在ヨーロッパの各地にはアルマゲストの各種写本が残っている。その中でラテン語のものはゲラルド訳によつたものが多いという。このゲラルド訳によるアルマゲストが、1515 年にベニスでリッヒテンスタインの手によつて始めて印刷された。これが印刷された最初の本である。それより少し前、1450 年のころ東ローマ帝国からローマへアルマゲストのギリシア語写本が 2 つもたらされた。この写本によつてギリシア語からラテン語への直接訳がゲオルギウス・トラベヅンチウス (or George of Trebizond) によつて 1451 年に行われ、さらにこの訳が 1528 年にベニスから出版された。こうして 2 種類のラテン訳が引きつづいて出版されている。一方、ギリシア語原典の出版は 1538 年にバーゼルでグリネウスの手ではじめて行われたのである。

ゲラルドによるラテン訳が行われてから、ヨーロッパでアルマゲストの研究が盛んになつたが、しかし中世時代を通じて衰微していた天文学の知識では容易に理解することができなかつた。ヨーロッパの天文学の水準をギリシアのそれに引上げ、はじめてアルマゲストを十分に理解し得るようになったのは 15 世紀のことで、ドイツの天文学者プールバッパ (1423-1461) とその弟子ヨハンネス・ミュラー (1436-1476) の努力によるのである。ことにミュラーはレギオモンタヌスの名で知られ、ローマに赴いてアルマゲストのギリシア語写本を調査し、これに基づいてすぐれた天文書を著わした。このギリシア語写本を持っていた人物は法王庁枢機官ベッサリオンであり、1453 年の東ローマ帝国の滅亡後にギリシアの故地からベッサリオンの手にはいつたものである。ベッサリオンはこの写本を大切に、「一州とでも交換しない」と言つていたという。1451 年に行われたトラベヅンチウスのラテン訳があまり正確でなかつたため、レギオモンタヌス自身も新しいラテン訳を試みたようである。その訳稿が現存しているかどうかは知らないが、ともかくこの訳が印刷されなかつたことははつきりしている。

16 世紀にはいるとコペルニクスの大著が出版され、天動説を主としたアルマゲストはだんだん見棄てられ



レギオモンタヌスの著書の扉

つて 1176 年に行われた。彼はアルマゲストを読むことを主要な目的としてスペインに赴き、アルマゲストを含む多数のギリシア科学書のアラビア語写本をラテン語に翻訳し、これをヨーロッパに伝えた学者である。彼がスペインに滞在したころには、イスラムの勢力は衰微していたとは言え、まだスペインの大半を占領していた。彼は土

るようになったのも当然である。しかしアルマゲストには貴重な古代記録が含まれているために、その後も多くの天文学者によつて注意され、今日までかなりの量の研究が行われてきている。また 19 世紀になつてはじめて現代語への完訳ができたことは、アルマゲスト研究史の上で重要なできごとであつた。即ち 1813-1816 年にフランスのニコラス・アルマ (1756-1830) はギリシヤ語とそのフランス訳とを対照した 2 冊本を出版したが⁽⁴⁾、これには 19 世紀の天文学者ドランプルの注釈が添えられた。彼はグリネウスの 1538 年本を底本として、それに 4 つのギリシヤ語写本を参照して本文の校訂を行い、こうしてできたギリシヤ語原典からのフランス訳をつくり、2 国語の対訳本をつくつた。いろいろな版本や写本を対校して完全なテキストを作る「校勘」の仕事は、古典研究には普通に行われる。支那学の場合には、我々はいつもこうした基本工作の上に古典の研究を進めているが、しかし西洋の古典の場合は西洋の学者には敵わない。筆者が数年前に訳出した「アルマゲスト」はこのアルマ本からの重訳で、それに以下に述べるマニテウスの独訳を参照したのである。まだ上巻だけしか出版しておらず、あまり売れないままに下巻の出版が停滞している仕末である。ところでアルマが使つた 4 つの写本の中でパリ 2339 と呼ばれるものはパリの国立図書館にあり、現存するギリシヤ語写本としては最も古い。アルマ自身はこれを 7-8 世紀の写本と考えているが、近年の学者の見解では 9 世紀末に筆写されたものという。アルマゲストの写本ではこうしたギリシヤ語写本が最も価値あるもので、ラテン語写本は資料的に価値が低い。むしろアラビア語写本がギリシヤ語写本について珍重される。

1898-1903 年にデンマークの有名な科学史家ハイベルグが 2 冊から成るラテン訳本を出版した。この人は「古代科学」などの訳書を通じて日本にも知られている。このハイベルグのラテン本から 1912 年にカール・マニテウスが 2 冊のドイツ訳として出版した。⁽⁵⁾ この書物はまわりくどい原典の記述を現代風に簡単にまとめており、その点で理解しやすい形となつている。それだけに原典の趣きが失われているようだ。しかしこれにも詳しい注釈が添えられている。

このようにアルマゲストの現代訳にはフランスとドイツの 2 種がある。これらは何れも完訳である。英語にはこれまで完訳がなかつた。ところが 1953 年に出版された Great books of western world 第 16 巻

には、コペルニクスやケプラーの著述と共に、アルマゲストの英訳が載せられているらしい。しかし日録でこのことを知つただけで実物は見ていない。もし持つておられる方があれば、その内容を知らせて頂きたいものである。

3

いよいよアルマゲストの内容を紹介する順序になつたが、限られたスペースではごく普通のことしか述べられない。はじめにも述べたがアルマゲストはヒッパルコス業績を中心としながらも、プトレマイオス自身の研究、特に月の運動における新しい不等項(出差)の説明と惑星運動の理論とを完成している。従つて彼自身はヒッパルコスに劣らない、すぐれた天文学者であつたことは言うまでもない。しかし彼はむしろ数学的な取扱いに長じ、観測家としてはヒッパルコスより劣つているというのが一般の評価となつている。アルマゲストは全体で 13 巻あるが、その第 7, 8 巻は星の位置を記録した星表である。もちろん 1 等から 6 等に至る星の光度もはじめてこの表に出ている。この星表には 1028 個の星の黄経と黄緯が詳しく与えられている。ただ黄経は現在のようにすべて春分点から起算するのではなく、12 宮の各々を規準にして与えられている。星の位置を赤経、赤緯で与えるよりも、黄道について与えておく方が、任意の年代における位置を計算するのに便利であることを、プトレマイオスははつきり述べている。ともかくこうした詳しい数値を記載した星表はアルマゲストにはじめて見えるところで、世界最古のものとしてフラムステード以来、多くの天文学者の注意を呼んできた。すでにチコ・ブラヘが疑つており、19 世紀の天文学者ドランプルが強調したように、この星表はヒッパルコスの観測したものに、プトレマイオスが歳差の補正を加え、彼の時代に換算したものに過ぎないことが確かめられるようになった。彼はヒッパルコスの時代と彼の時代との間に、黄経に

パリ 2339 (9 世紀の写本) によるアルマゲスト星表の一部

おける歳差が $2^{\circ}40'$ であることを述べており、この補正を黄経に施し、黄緯はそのままとした値をアルマゲストに転載したものらしい。しかし彼自身はこうした転載の事実について全く述べておらない。プトレマイオスはヒッパルコスに多大の尊敬を払っていることはすでに述べた通りであり、もし転載したとすれば、当然その事実を書きそうに思われるのである。ところがアルマゲストの中でプトレマイオスは「6等星まで見得る限り多数の星を観測した」と述べており、この点ではなお検討の余地が残っているのではなからうか。

しかし永いあいだ写本として伝わってきた星表の場合には、伝写の間にいろいろな間違いが起つて、もとの姿を復原することが容易でない。1915年にピーターズ及びクノーベルによつて出版されたプトレマイオス星表の研究⁽⁶⁾は、こうした各種写本の詳しい研究という点で最もすぐれているようである。校勘の仕事を開始したピーターズは天文学者にもかかわらず語学の天才で、ギリシヤ、ラテンはもとより、ヘブライ、アラビア、ベルシヤ、トルコの各国語に通じていたというのであるから、ひとかどの言語学者も顔負けである。この学者とクノーベルがヨーロッパ各地をまわつて参照した写本は55種にのぼつており、研究が労力多いものであることを物語っている。この研究ではアルマゲストに記載された黄緯と歳差の $2^{\circ}40'$ を引いた黄経と、130 B. C. に対して計算した黄緯、黄経の数値を比較した時に、プトレマイオス時代の観測としたよりも、そのO-Cがはるかに小さくなることから、星表の数値はヒッパルコスの観測を後の時代に換算し直したものであることを述べ、チョコ・ブラへ以来の疑問に答えている。

ピーターズの書物のはじめに「幾世紀にもわたつてこの星表は最高の評判を保持し、実際にチョコ・ブラへの時代まで、世界が持つた星の位置の知識に対する唯一の源泉であつた」と書かれている。ここで思い出されるのは曾て上田穰博士によつて研究された中国の「石氏星経」である。これには主として赤道に関連した星の位置が数量的に与えられている。上田博士の研究では、主として星の北極距離の数値から石氏星経の観測時代は西暦前4世紀にさかのぼるといふ。ところがアルマゲストの星表がヒッパルコスにさかのぼるとしても、西暦前2世紀であつて、中国の星表はさらに2世紀も古いことになる。これこそ世界最古の星表ということになる。ところがこうした科学的な星表ができ上げるためには、ヒッパルコスが使つたような相当高級

な観測器械がなければならず、全般的な天文学の知識もかなり高くなければならぬ。ところが西暦前4世紀あるいはそれ以後の数世紀において、こうした高次の天文学が中国に存在したことを裏付けるものはほとんどない。西暦前4世紀ではこの星表は全く孤立したデータということになる。「石氏星経」の観測年代を何時とすべきか、これは筆者にとつてなお解けない問題として残っている。

4

アルマゲストの内容の二つについては、もはやここで述べないことにする。⁽⁶⁾ 2世紀のころに編纂されたこの著述を読了することは、なかなか面倒である。特に限られた数学的知識を最大限に活用することから起る、まわりくどい記述にはいささか閉口するであろう。その最初の第1巻は、読んでみて非常に面白い。ここには天体運動の大要と第2巻以下に使用する数学への準備がある。この序論の部分は、はつきりした科学的態度で書かれていて、1700年前に書かれたと思われぬほどの新鮮さがある。こうした書物を祖先の遺産として受けついでヨーロッパでは、科学が1人1人の血となつて身内に循環していることが思われる。これがヨーロッパ科学の強味であることを、いまさらの如く感ぜずにはおれない。

文 献

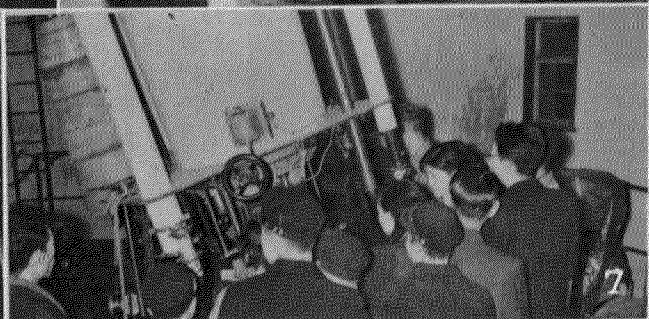
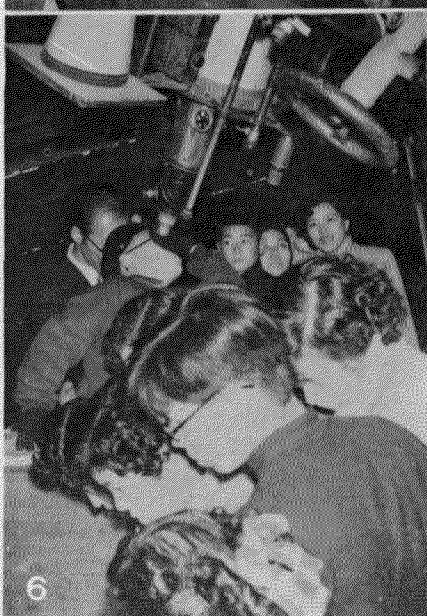
- (1) 以下の1については Sarton: Introduction to the History of Science, I, II に負うところが多い。なお平田寛: アルマゲストの伝達を中心に(史観, 43, 44 冊, 昭和30年)には Sarton の要約がある。アラビア語の書名は、平田氏によると「偉大な書」と訳されているが、筆者は古い記憶に従つて「最大の書」と訳しておいたが、何れアラビア語の専門家にはつきりしたことを尋ねたいと思つている。
- (2) De L. O'Leary: How Greek Science passed to the Arabs, 1951.
- (3) H. Haskins and P. Lockwood: The Sicilian Translators of Twelfth Century and the First Latin Version of Ptolemy's Almagest (Harvard Studies in Classical Philology, t. 21, 1910)
- (4) Abbé Nicolas Halma: Composition Mathématique de Claude Ptolémée, 2 vols, 1813-1816. その後、1927年に複製本が出版された。
- (5) Karl Manitius: Ptolemaeus Handbuch der Astronomie, Bde 2., 1912-1913.
- (6) C. H. F. Peters and E. B. Knobel: Ptolemy's Catalogue of Stars-A Revision of the Almagest, 1915.
- (7) 上田 穰: 石氏星経の研究, 昭和5年。なお筆者も、唐開元占経中の星経(東方学報京都第8冊, 昭和12年)という論文でこの問題を取扱つた。
- (8) 筆者の「アルマゲスト」上(恒星社, 昭和24年)を参照してほしい。天文学史の著書には、何れもアルマゲストの内容が多少述べられているから、ここでは省略しておく。

月報アルバム



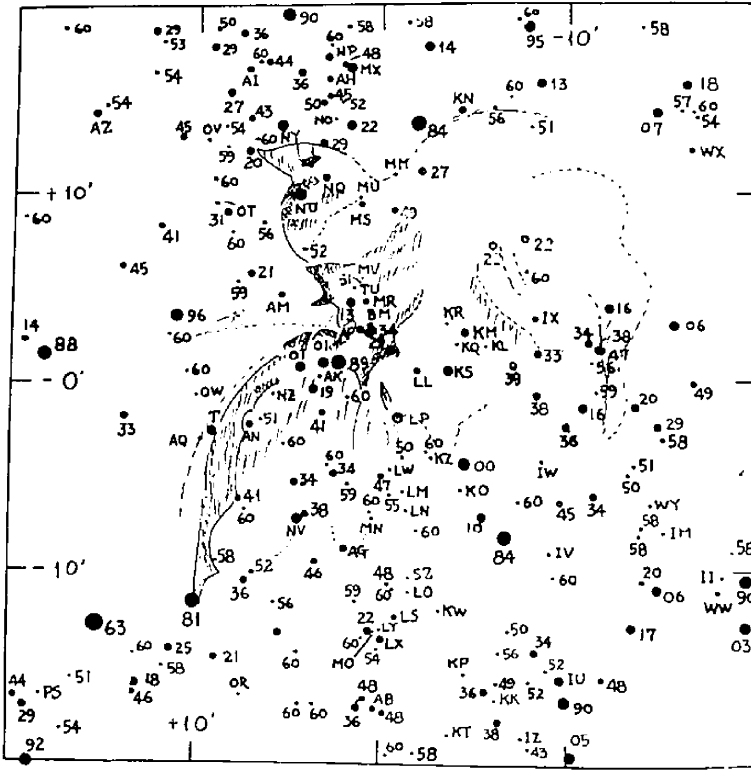
◇金沢市に建設された木村栄博士の胸像（左、1）さる10月7日博士の郷里金沢市で除幕されたもの、台石に見える銘の字は「機擬ヲ飛メ創造ニ属（ツト）メヨ」（10頁の記事参照）

◇東京天文台見学会スナップ集（下、2~8）11月19日に行われた会員のための東京天文台見学会は千人以上の人々を集めて盛会であった。2は受付風景。4時からというのに2時頃にはもうやってくる気の早い人もあった。来会者はここで見学案内図や望遠鏡で見た天体のアンケート用紙を貰って会場へ、3は本館廊下に展示陳列された天体写真や台内の諸設備の説明図に見入る人々。熱心な質問や奇抜な珍問に説明係も汗だくだった。4は乗鞍コロナ観測所の模型、うしろには槍・穂高の嶺々も連なり居室の窓からは中のベッドもチャンと見えるという凝ったもの。5はたくさんさんの水晶時計やカウンターが並んだ報時室。6と7は観望用に公開した20cm及び65cmの望遠鏡をのぞく人と順番を待つ人々。整理に大奮の係員に「一人30秒ですぞ、サア交替！」と言われ、1時間以上も待ったのにと恨めしそうな顔も多かつた。この二つでは追付かないので8の携帯用小望遠鏡まで動員して少しでも見学者の要望にこたえた次第。



☆ 1月の天文暦 ☆

日	時刻	記事
1	21 時分	アルゴル極小
2	22	地球近日点通過
3	27 頃	竜座流星群極大
5	7 41	下弦
6	17 31	小寒
8	20	火星、月 合
	27	土星、月 合
28	9	♄ Sco (2.5 等) 月に掩蔽
29	45	“ 月より出現
11	27	水星 東方最大 離角
13	12 1	朔
14		火星、土星 合
16	17	金星、月 合
18	14	水星 留
20	24 41	木星IV 食始
	29 22	“ 食終
21	10 49	大寒
	7 58	上弦
18		天王星 衝
20		海王星 下矩
22		アルゴル極小
27	14	水星 内合
23	40	望
29	16	木星、月 合



オリオン座大星雲附近の星野 冬の夜空を飾るオリオンの大星雲は多くの人に親しまれているが、この図を参照してもう一度望遠鏡を向けて見て下さい。数字は写真等級で10等より暗い星は10位の数字を省略した。ローマ字は変光星で殆んど総て暗黒星雲に起因したオリオン星雲型と呼ばれているものである。(Selected Area Special Plan 20 より)

東京に於ける日出入および南中 (中央標準時)

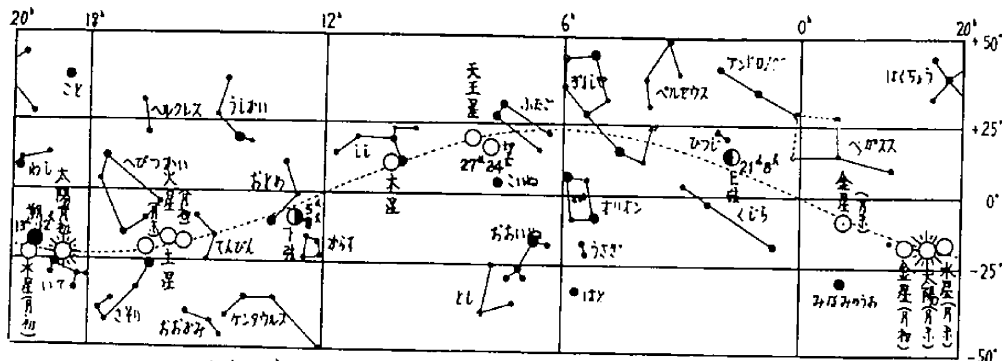
I月	夜明	日出	方位	南中	高度	日入	日暮
	日 時分	日 時分	°	時分	°	時分	時分
1	6 15	6 50	-28.2	11 44	31.3	16 38	17 13
16	6 16	6 50	-25.7	11 50	33.2	16 51	17 26
31	6 9	6 43	-21.3	11 54	36.7	17 6	17 40

各地の日出入補正值

(東京の値に加える)

分		分		分		分	
左	右	左	右	左	右	左	右
鹿野島	+28	+45	大阪	+15	+19	青森	+9 -16
福岡	+33	+42	名古屋	+10	+12	札幌	+14 -26
広島	+27	+32	新潟	+8	-2	根室	-2 -43
高知	+21	+30	仙台	+2	-11		

◇ 日月惑星運行図



明方の空

夕方の空

昭和30年12月20日
印刷発行
定価40円(送料4円)
地方売価43円

編集兼発行人 東京都三鷹市東京天文台内
印刷所 東京都港区芝南佐久間町一ノ五三
発行所 東京都三鷹市東京天文台内

廣瀬秀雄 雄
笠井出版印刷社
財団法人日本天文学会
振替口座東京13595

1956年(昭和31年・閏年)天文暦

おもな節気

立春	II	5	5	立秋	VIII	7	23
春分	III	21	0	秋分	IX	23	11
立夏	V	5	22	立冬	XI	7	19
夏至	VI	21	19	冬至	XII	22	6

日月食

本年の日食はVI月9日(皆既)とXII月2日(部分)の2回あるが、いずれも日本では見られない。月食はV月24~25日の部分食(ほとんど皆既に近い)とXI月18日の皆既食の2回でいずれも日本から見られる。ただし後者は日本では月出が食甚後なので現象の後半だけしか見られない。

月の位相

月	朔	上弦	望	下弦
日時	日時	日時	日時	日時
I	13 12	21 8	27 24	5 8
II	12 7	19 18	26 11	4 1
III	12 23	20 2	26 22	4 21
IV	11 12	18 8	25 11	3 17
V	10 22	17 14	25 0	3 12
VI	9 6	15 21	23 15	2 4
VII	8 14	15 6	23 6	1 18 31 5
VIII	6 20	13 18	21 22	29 13
IX	5 4	12 9	20 12	27 20
X	4 13	12 4	20 2	27 3
XI	3 2	11 0	18 16	25 10
XII	2 17	10 21	18 4	24 19

惑星現象

水星

	月日時	月日時	月日時
東方最大離隔	I 12 3	V 3 7	VIII 31 14 XII 25 9
留	I 18 14	V 15 8	IX 13 17
内合	I 27 23	V 26 9	IX 26 22
留	II 8 14	VI 7 13	X 5 6
西方最大離隔	II 21 19	VI 20 17	X 12 11
外合	IV 6 13	VII 20 6	XI 13 6

金星

	月日時	月日時	月日時
東方最大離隔	IV 13 3	最大光度	V 16 11
留	V 31 21	内合	VI 22 15
留	VI 14 5	留	VII 14 5
最大光度	VII 29 9	西方最大離隔	IX 1 3

地球

	月日時	月日時	
近日点通過	I 2 22	遠日点通過	VII 5 10

外惑星

	合		留		衝		留	
	月日時	月日時	月日時	月日時	月日時	月日時	月日時	
火星*	—	VIII 12 3	IX 11 7	X 13 8				
木星	IX 5 1	—	II 16 14	IV 18 4				
土星	XI 28 0	III 12 20	V 20 23	VII 31 19				
天王星	VII 26 0	XI 12 21	I 21 18	IV 5 22				
海王星	X 23 23	II 2 9	IV 19 12	VII 10 7				
冥王星	VIII 21 19	—	II 17 10	—				

* 火星最接近 IX 7 14 (距離 0.38 A. U.)

主な小惑星の衝(括弧内は衝の時の光度)

	月日時	等	月日時	等
1 Ceres	X 12 (7.6),	3 Juno	VII 5 (9.5)	
2 Pallas	VIII 11 (9.1),	4 Vesta	IV 28 (6.0)	
433 Eros	VII 22(12.3)			

周期彗星の回帰(近日点通過予報)

	月	月	月
Ashbrook-Jackson	IV*	Olbers	VI
Johnson	VII,	Kulin	IX
Tuttle-Giacobini-Kresak	X,	Crommelin	X

* 印は1955年中に発見済み

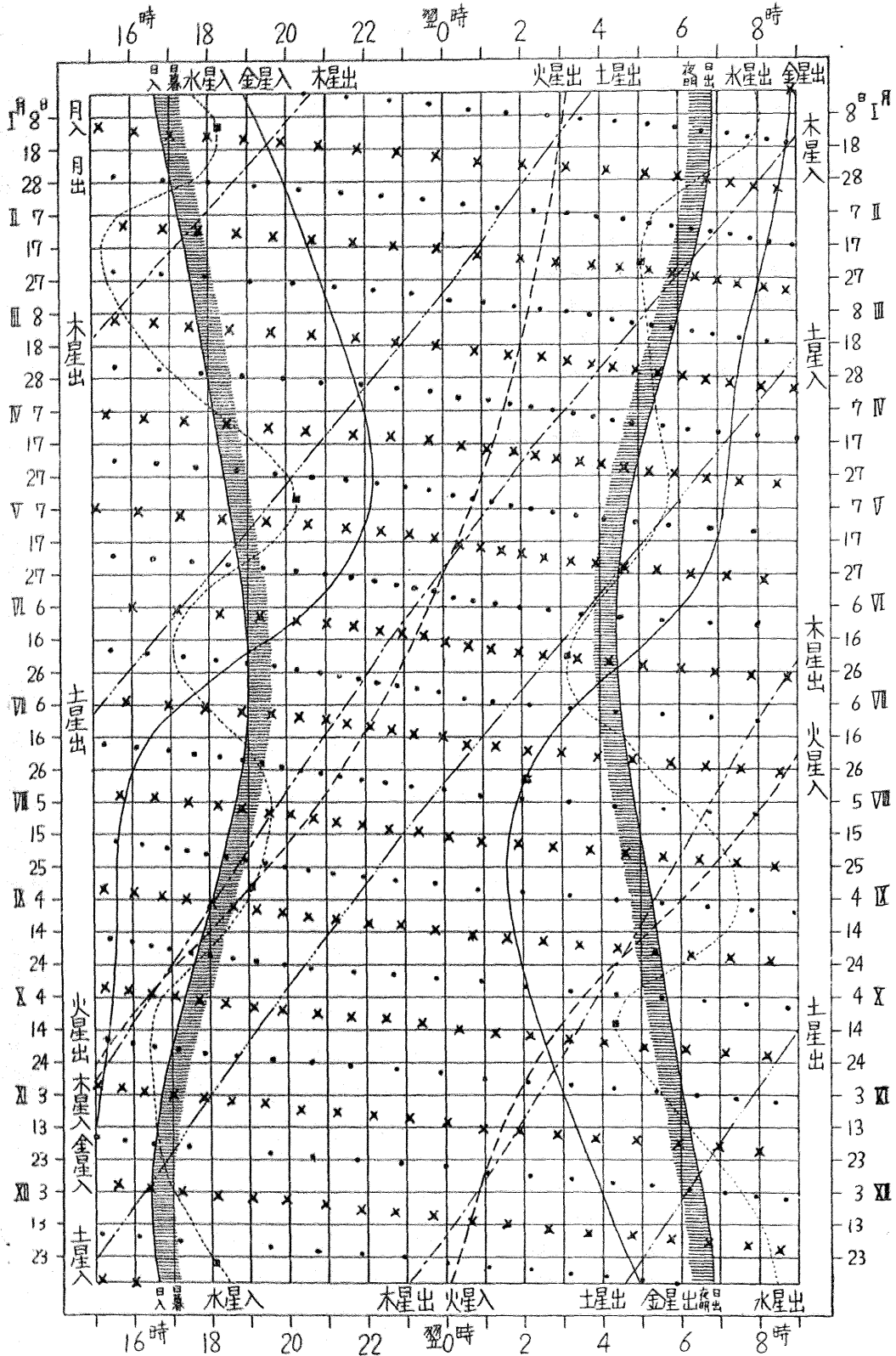
長周期変光星の極大(*は極小)5.9等以上

星名	変光範囲	周期	極大(小)月日
R And	等 等 5.6~14.7	411	月 日 XI 22
R Aqr	5.8~10.8	383	XII 2
R Aql	5.5~11.8	302	VII 4
R Boo	5.9~12.8	226	V 2
R Cas	4.8~13.6	430	I 14
T Cen	5.6~9.0	91	II 27, V 27, VII 24
T Cep	5.2~10.8	396	X 1
o Cet	2.0~10.1	332	I 19, XII 15
R Crv	5.9~14.0	319	X 23
R Cyg	5.6~14.4	428	VI 2
W Cyg	5.1~7.6	132	VII 15, XI 24
z Cyg	4.2~14.0	413	V 29
z Gem	3.2~4.2	236	III 2*, X 24*
S Her	5.9~13.1	316	IV 3
R Hya	3.5~10.1	403	I 10
R Leo	5.0~10.5	309	X 20
U Ori	5.4~12.2	373	IV 11
L ² Pup	3.1~6.3	141	IV 15, IX 3
RR Sgr	5.8~13.3	334	X 6
RR Sco	5.5~12.0	279	VI 6
R Ser	5.6~13.8	354	IV 19
R Tri	5.3~12.0	266	V 12
R UMa	5.9~13.6	305	VII 16
T UMa	5.5~13.5	261	VII 10

長周期食変光星の極小

星名	変光範囲	周期	減少期間	極小期間
e Aur	等 等 3.1~3.8	9883	1955 V ~ 57 V	55 XI ~ 56 XI
z Aur	3.9~4.4	972	1955 XII ~ 56 I	55 XII ~ 56 I
VV Cep	4.9~5.7	7430	1956 VII ~ 57 XII	56 VIII ~ 57 XI

日・月・惑星出沒圖(東京)1956年



・印月の出 , *印月の入

東京（三鷹）で見える掩蔽，1956年

表中，D は潜入，R は出現，P は天球の北極方向から東廻りに計つた位置角である。東経 λ° ，北緯 φ° の地に対する時刻の近似値は下記の三鷹の時刻に $a(139.^\circ54-\lambda^\circ)+b(\varphi^\circ-35.^\circ67)$ の補正を加えて求められる。

月	日	星名	等級	現象	月齢	時刻 (中央標準時)		a	b	P	摘要
						h	m				
I	1	14 Sex	6.3	R	d 18.5	29	9.4	-1.3	-1.7	302	
	2	237 B. Leo	6.3	R	19.4	24	14.2	-1.6	+3.0	243	
	2	55 Leo	6.0	R	19.4	26	36.1	-1.8	-0.5	296	
	4	q Vir	5.4	R	21.4	25	22.0	-1.8	+3.6	238	
	8	δ Sco	2.5	R	25.6	29	45.1	-1.4	+0.6	285	
	20	+11° 172	7.0	D	7.3	21	1.7	—	—	146	
	22	δ Ari	4.5	D	9.3	19	47.8	—	—	137	
	23	56 Tau	5.3	D	10.4	23	40.7	—	—	170	
	23	67 Tau	5.4	D	10.5	25	55.6	-0.8	+0.9	36	
	24	108 Tau	6.2	D	11.2	19	4.4	—	—	163	
30	e Leo	5.1	R	17.7	30	7.0	-0.7	-2.3	326		
II	16	+10° 128	7.2	D	4.5	19	29.0	-0.9	+1.5	28	
	19	+20° 669	7.0	D	7.6	21	18.8	-1.2	-0.9	84	
	20	+22° 776	7.4	D	8.6	20	32.5	—	—	11	
	21	+21° 1072	6.7	D	9.6	20	54.8	-1.1	-3.7	150	
	23	5 Cnc	5.9	D	11.6	19	41.3	-1.5	-2.3	150	
III	5	21 G. Sgr	5.7	R	22.9	28	58.7	-2.3	+1.4	249	
	16	36 Ari	6.5	D	3.9	20	44.0	+0.5	-2.8	135	
	19	+21° 918	6.3	D	6.8	18	39.4	-1.8	-2.0	124	
	22	+13° 1994	6.8	D	10.1	24	41.9	-0.5	-1.7	116	
	28	214 G. Vir	6.4	R	16.1	24	31.5	-0.8	-2.2	342	
IV	16	16 Gem	6.1	D	5.3	19	50.6	-1.1	-1.2	97	
	16	ν Gem	4.1	D	5.3	20	34.1	-0.1	-2.5	142	
	17	+18° 1610	6.9	D	6.3	18	36.8	-1.8	-1.3	111	
	18	29 Cnc	5.9	D	7.4	21	37.2	-2.0	+0.1	63	
	19	+10° 1972	7.4	D	8.3	19	33.2	—	—	189	
	19	ω Leo m.	5.5	D	8.5	24	16.2	-0.5	-1.0	82	
	21	-0° 2422	6.8	D	10.5	25	40.7	-0.9	+0.5	50	
V	16	κ Cnc	5.1	D	5.9	20	17.6	-0.9	-1.9	125	
	18	237 B. Leo	6.3	D	7.9	19	18.5	-2.5	-0.3	92	
	18	+1° 2502	6.9	D	8.0	22	6.7	-1.4	-1.1	89	
	20	q Vir	5.4	D	9.9	20	33.4	—	—	186	
	*24	-21° 4287	6.9	D	14.1	25	57.0	-1.8	-0.7	84	
	27	128 B. Sgr	6.4	R	17.1	25	46.1	-2.5	+0.5	258	
	28	266 B. Sgr	6.1	R	18.2	26	1.9	—	—	187	
VI	1	207 B. Aqr	6.4	R	22.2	24	57.8	-0.5	+2.0	233	

* 月食

月	日	星名	等級	現象	月齡	時刻 (中央標準時)		a	b	P	摘要
VI	15	e Leo	5.1	D	d 6.5	h 19	m 46.9	-1.9	m -1.0	94	
VII	12	-0° 2422	6.8	D	4.2	20	23.3	-0.7	-0.2	60	
	13	-5° 3424	Var**	D	5.3	20	43.8	-0.7	-1.8	121	
	17	172 B. Lib	5.9	D	9.4	23	35.2	-0.6	-0.2	57	
	20	14 Sgr	5.7	D	12.4	23	28.0	-1.3	+1.3	35	
	30	19 Ari	6.0	R	22.5	24	21.3	0.0	+2.1	224	
VIII	14	-21° 4287	6.9	D	8.0	20	23.3	—	—	165	
	16	-21° 4779	6.6	D	10.0	21	0.8	-1.6	+1.8	31	
	17	128 B. Sgr	6.4	D	11.0	19	1.0	-2.2	+0.3	106	
	20	27 G. Cap	6.2	D	14.2	25	9.2	-2.5	-2.6	115	
	23	+1° 4744	5.6	R	17.2	26	58.1	-1.7	+0.6	238	
	27	π Ari	5.4	R	21.1	22	24.9	-0.5	+0.3	301	
	27	ρ Ari	5.6	R	21.3	26	24.0	-2.2	+0.4	278	
IX	12	-21° 4682	6.7	D	7.7	20	14.6	-0.8	+1.3	32	
	13	-21° 5025	7.4	D	8.7	19	45.1	-1.6	+1.2	40	
	14	226 B. Sgr	6.4	D	9.7	20	44.1	-3.3	-2.1	119	
	14	-18° 5356	7.0	D	9.8	23	22.0	-0.3	+0.5	40	
	17	c ¹ Cap	5.3	D	12.7	21	9.5	-3.5	-0.9	111	
	24	13 Tau	5.5	R	20.0	28	35.6	-2.1	+0.2	252	
	25	129 H ¹ . Tau	5.7	R	21.0	26	21.5	—	—	188	
	26	3 Tau	3.0	D	22.0	25	31.5	-0.7	+2.5	52	
	26	3 Tau	3.0	R	22.0	26	33.8	-2.0	-0.5	300	
X	10	-21 4866	6.6	D	6.2	17	29.1	-2.3	-0.2	84	
	14	-10° 5696	7.4	D	10.4	23	31.6	-1.2	-1.6	97	
	15	44 Aqr	5.8	D	11.4	23	28.8	-0.9	+0.7	44	
	18	51 Psc	5.7	D	14.2	18	24.4	-1.1	+1.2	91	
	22	ω Tau	4.8	R	18.4	23	45.1	-2.3	-0.6	298	
	22	224 B. Tau m.	6.1	R	18.5	26	46.0	-2.2	-3.3	316	
XI	10	ν Aqr	4.5	D	7.7	20	3.8	-1.2	+0.4	51	
	13	κ Psc	4.9	D	10.8	19	47.5	-1.9	+1.2	56	
	13	q Psc	6.4	D	10.8	19	55.3	-2.9	-0.4	94	
	14	+5° 25	7.2	D	11.8	20	42.1	-2.4	+0.3	79	
	20	χ ¹ Ori	4.6	R	17.8	21	12.1	-0.1	+2.7	224	
	22	1 Cnc	6.0	R	19.9	22	4.6	-0.3	+0.7	282	
	23	60 Cnc	5.7	R	20.9	22	54.2	-0.1	+1.5	258	
	23	ε Cnc	4.3	D	21.0	23	19.6	—	—	30	
	23	ε Cnc	4.3	R	21.0	23	35.2	—	—	0	
	23	κ Cnc	5.1	R	21.1	29	50.5	-1.6	-1.5	299	
XII	9	51 Aqr m.	5.8	D	7.1	19	46.3	-1.7	-0.9	85	
	13	+11° 201	7.4	D	11.2	21	9.2	-2.3	-0.8	94	
	20	84 B. Cnc	6.4	R	18.2	21	0.5	-0.1	+2.4	237	
	20	A ¹ Cnc	5.7	R	18.4	26	15.2	-2.1	-0.4	280	
	20	A ² Cnc	5.7	R	18.4	28	34.6	-2.1	-0.2	256	
	28	10 G. Sco	5.9	R	26.5	29	12.4	-1.6	+2.4	240	

** 7.0~8.2