

## おわりに

高速計算機の活用が可能になったため、モデル計算のスピード・アップや自動化とともに、モデル計算の精度を理論の精度と同程度にまで上げることができるようになり、計算結果と観測結果との直接の比較が可能になりつつある。また、今まで立ちおいていた時間変化の早い段階でのモデル計算にも新しい計算法が大きい威力を発揮している。

しかし「新しい」計算法を手放しで受け取るにはいくつかの危険を伴う。その大きな理由は、新しい方法を使えば、すでに素性のわかっているモデルを精密に計算する能力は著しいが、ある型のモデルの存在範囲を決める(例えばシェーンベルグ・チャンドラセカールの限界(Schönberg, Chandrasekhar, Ap. J., 96, 1942)を求め

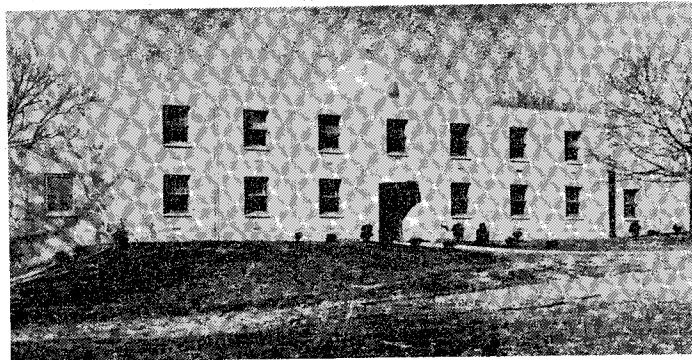
る)など、モデルの総括的または解析的な議論には非力であり、しかもそのような検討なしに自動計算の方法を使うことは危険だということである。この問題とも関係をもつが、第一近似となる推測値をどうとるか、極端に質量集中が起きた場合などに解が不安定になる、等々方法自体にも解決すべき点がある。

他方星の物理状態を記述する理論も依然として不確かさを残している。例えば星の中心や表面付近で起きている対流の問題である。また星自身の重力以外の力によって変形や内部運動が起きている星の構造、新星等の過激な運動の取扱い等々多くの未解決な問題が残っており、もちろんこれらの問題の方が計算法の問題よりずっと重要であることは言をまたない。そのことを認めた上で、あえて計算法の問題にしほって本稿をまとめた次第である。

## アメリカ海軍天文台滞在記

飯 島 重 孝\*

5月1日夕方羽田を発って、シヤトル、シカゴを経由終着のバルチモアへ到着したのは同じ日付の午後11時過ぎだった。空港には海軍天文台報時部副部長の Dr. R. G. Hall と Mr. D. G. O'Handley の2人が出迎えてくれて、ここから夜のハイウェイを車でとばしてワシントン市内に入る。かねて予約して貰ってあった下宿先へ案内されて、旅装を解き終った時はもう午前1時近くであった。羽田からバルチモアまではほぼ18時間、時間的にもかなりの強行軍(?)で文字通り綿のように疲れていた。



Simon Newcomb Laboratory

次の日曜日を1日休養して5月3日から海軍天文台へ出勤した。Dupon Circle の近くにある下宿先からバスで5~6分で天文台正門に着く。ここから報時部のある建物、Simon Newcomb Laboratory まで構内を歩いてゆくのにかえって時間がかかる位である。案内簡素な正門の両側には白塗りの錨が飾られている。構内はゆっくりした起伏のある丘のような地形で、この広大な敷地一面に緑の芝ふが敷きつめられよく手入れされている。後で気付いたことだが、この芝ふの中を時々すがたわむれていたり、たまには小さな野兎がはねまわっているのを見かける。一寸うらやましいような環境である。

報時部長の Dr. Wm. Markowitz は、丁度アテネでの人工衛星の測地利用に関する第2回国際シムポジウムに出張して、まだ帰らず不在であった。代りに Dr. Hall が台内の主だった人々や部内の1人1人にひき合わせてくれた。superintendent は海軍大佐の T. S. Baskett さん、軍人とは思えないような温厚な人である。ほかに scientific director がいて、Dr. K. A. Strand がこれに任じておられた。東京天文台の大沢(清輝)さんと懇意の人である。

\* 東京天文台

この海軍天文台には監理部と保全部があり、後者は芝の手入れなどを含む一切の保全関係を受持っているらしい。研究部門には、曆 (Dr. R. L. Duncombe), 6吋子午環 (Dr. A. N. Adams), 7吋子午環 (Dr. F. P. Scott), 測光および天体物理 (副, Dr. O. G. Franz) および報時 (Dr. Wm. Markowitz) の5部である。ここの勤務時間は午前8時から午後4時半まで、米国東部夏時間を採用しているので、午前8時といえば通常時間の午前7時相当というわけである。少し慣れるまでこの定刻出勤はちよつとつらく感じられた。さすが海軍だけあって出勤時間もよく守られている。別に出勤簿があるわけではないが、定刻には皆顔を揃えているようだ。その代り退庁も時間厳守で、夏時間の午後4時半まだ陽も高い中をさっさと車で帰ってゆく。

Simon Newcomb Laboratory の1階 (約140坪) は全部報時部が占めていて、2階 (約90坪) を天体物理部が使っている。報時部正面入口近くに Dr. Markowitz の部屋、一つおいて Dr. Hall の部屋があり、その間の部屋を秘書の Mrs. D. Outlaw とその助手の Miss J. Ramsey が陣取っている。私は Dr. Hall の部屋へ机を貰って、3カ月間ここへ腰を落付けることとなった。報時部の研究メンバーは観測主任の Mr. C. A. Lidback 以下、男性軍8人、女性軍6人がいて、Dr. Markowitz 以下全部で18人の構成であった。このほか Electronics Branch が別にあつて、ここから2人が報時部へ常駐、数多くの電子装置の維持に専任しているようである。人の名前をすぐ度忘れしてしまう自信のある私は、これだけの人たちの名前を覚えるのに最初当惑したが、思ったより楽なもので1週間位で一通り覚えることができた。もっとも Miss Raines と Mrs. Thorps を取違えて覚えてしまって、後で Miss Raines に大変失礼してしまった失敗もあったけれども。

ここのルーチンは PZT による時刻および緯度観測、マルコピッツカメラによる月位置観測のほか、時計比較、受信比較、周波数比較などがある。当番は昼当番と夜当番の交替制で、女子も男子も全く同等に分担している。夜当番は PZT 観測、マルコピッツカメラ観測、受信比較を1人でこなしている。PZT 付属の同期電動機は完全連続運転で、これが事故で止まらない限り、コンタクトの読みはいつも変らない。したがって観測開始の当初、念のため2~3星についてコンタクトの読みをチェックしておけば、後はプログラム装置まかせでさし支えない。この間に別棟の本館屋上の位置にあるマルコピッツカメラのドームへ上って、月の観測をするわけである。このドームは本館1階から古くさいエレベーターで上って丁度5階相当の所にある。報時室の電子装置や、PZT 制御装置が完備しているのに比べると、この

ドームの中は大分お粗末である。時刻の読取りには大形のかげ時計があつて、予めこの時計の修正値を守衛室へ電話で問合せてチェックするといった具合で、不思議なくらい手が抜いてある。慣れない観測者は無用の苦勞をさせられることになっている。

この夜当番は結構重労働で、次から次へと無線受信や PZT のコンタクトの読取整理、マルコピッツカメラドームへの往復など完全な徹夜である。次の昼当番は無線受信や周波数比較などのプログラムの間を縫って、前夜の PZT 乾板の現像とよみとりを行なう。昼当番も案外大変である。マルコピッツカメラの乾板の現像は当番とは別に、1人の専任がやっている。PZT 乾板の現像は最後にアルコールにつけて乾燥を速め、すぐコンパレーターへセットする。このコンパレーターはデジタイザー付きの立派なもので、乾板の軸を大体正しく  $xy$  軸へ合わせてセットし、まず代表的な1星の4点の星像を読んでから、後は各星の星像を並んだ順に測ってゆく。測定は各星像  $x$  2回、 $y$  2回、バイセクションを終った所でレバーを押せば IBM の穿孔装置が、読取値をそのままカードへパンチしてくれる。1夜約20星、約80の星像を読み終るのに30~40分程度である。後はこのデータカードへプログラム用のカードを添えて本館による IBM 1410 へ持ってゆく。乾板のセットの狂いが多少あつたとしても、これを打消するようなプログラムになつていて、必要な計算結果はたちどころに得られるという仕組みである。

このコンパレーターは本来はマルコピッツカメラの乾板読取のために設計されたもので、これを PZT 乾板にも並用しているとのことである。現在の三鷹の設備に比べてなんともうらやましい気がした。東京天文台を始め、世界各地のマルコピッツカメラの観測乾板が、ここ海軍天文台へ送られて来ていて、すべてこのコンパレーターで読取られ整理されている。この分量は相当多く、データ整理がなかなかかはかどらないというのが実情のようであった。

大抵の夜当番はあまり疲れた様子も見せないで、朝の10時頃には顔を見せそのまま退庁時間まで平気で務めている。余程スタミナがあるらしい。スタミナと言えば Dr. Markowitz の仕事ぶりも驚くばかりであつた。留守中は秘書の Mrs. Outlaw は比較的のんびりしているが、Dr. Markowitz が出勤中はタイプライターの音やゴビーを何枚とってどこへ送るかといった類のやりとりなどでまったく戦場のような忙しさ。彼の机の上にある小形のテープレコーダーは自分の口述を後で秘書にタイプさせるためのようである。Time や緯度変化の仕事で世界の先頭に立って目覚ましい活躍ぶりを見せているが、彼自身ゆっくり思索する時間が果してあるのだろうかと思う

くらいである。

ここの保時設備は現在の東京天文台からみると、実に至れり尽せりであらやましい限りである。主時計は水晶時計、ほかに高性能の水晶発振器4台が常時動いている。5月半には、それまで毎日1時間づつ運転していたアトミクロン（セシウム周波数標準）を廃止して、H/P社の新しいセシウム周波数標準を導入連続運転を開始した。この装置はその後さらに1台増加、計2台が連続動作している。これらの水晶発振器やセシウム発振器はすべて $10^{-11}$ の桁まで歩度調整されていて、相互比較にはチャート幅一杯を $1\mu\text{s}$ に対応させる連続位相比較記録を採用している。またこれら標準器や発振器の国内または国際比較のため、VLF（長波標準電波）の受信位相記録が強力に実施されている。VLF受信機の記録はチャート幅一杯を $100\mu\text{s}$ で画かせ、この12~13台が連続運転されている。受信局は6局余り、結局1局当り2台の受信装置を並用して比較の万全を期している。現在の東京天文台で、手作りのVLF受信機を辛うじて1台常時運転しているのとは雲泥の差である。

一方時刻比較の方は、前述の主時計が $0.1\mu\text{s}$ 以上の安定度の秒を刻み、これがアメリカ東海岸のロランC（電波双曲線航法）の局電波と常時比較されている。比較精度は $0.1\mu\text{s}$ の桁で1~2がちらつく程度である。ただ案外ずさんなのは短波無線報時の受信比較で、これだけは東京天文台の設備との差は余り無く、精度の点では東京の方にずっと分がありそうである。海軍天文台の部内でもこの弱点に気付いていて、私の意見によく耳を傾けたり、受信機内の信号の遅れの問題などでよく質問を受けた。

愉快なのはここで決めているUT2の予報に、ワシントン、リッチモンド（海軍天文台支所）、グリニッジのデータに加えて東京のPZTのデータが使われていることである。これら4天文台のデータは、Dr. Hallの机の上でプロットされ補外されて、この予報値がWWVやWWVHなどのアメリカの標準電波で即報されている。

Dr. Markowitzの部内でのワンマンぶりも相当なもので、議論していてもwait, wait, wait, wait! といってなかなか相手にしやべらせないこともよくあった。1956年以降のUT2とAT（原子時系）の比較結果を、3つのパラボラをつなぎ合わせて近似した(O-C)について、Dr. Hallはどうも2年周期らしいものがあるというので、私も興味のあることでもあるし、それならもっと積極的に調べて見るようにすすめて、取あえず気象庁の根本（順吉）さんへ航空便を送った。気象関係で何か2年周期を呈するものがあるかどうかをお尋ねするためである。根本さんから戴いた返事は、現在赤道帯の風の動きが大きな問題となっていて、これが26カ月周期で

あり、関連があるかも知れないので大変興味深いとのことであった。このことをDr. Hallへ話してみたが意外に話に乗って来ない。その後Dr. Markowitzと話をして判ったことは、この2年周期の存在に対するDr. Markowitzの意見は否定的であった。つまり年周変化が少し変わってもこのぐらいのものは出てくるというのである。Dr. HallもこのDr. Markowitzの意見を押し切つてまで研究を進める気はしないというのが実情のようであった。

この2月に日米間で人工衛星利用の国際時刻比較実験が行なわれたが、この時のフィルムがまだ最終整理まで至らず取残されていて、私の滞在期間の後半は大部分このデータのよみとりと整約に費された。最初のうちはMarkowitz, Hall, Lidbackと私の4人で同じフィルムを読んで個人誤差の検討を行なった。結局最終整約結果から求められた比較の精度は $\pm 0.1\mu\text{s}$ をさらに下まわることが確認された。それにつけても、東京天文台でも早急に相対精度で $0.1\mu\text{s}$ の保時設備を整えることが緊急であることを痛感した次第である。

バルチモアまで迎えにきてくれたMr. O'HandleyはYale大学で堀（源一郎）さんの講義を受けた由、その後報時部を離れて暦部へ転属した。一方7月には新人3人が着任、また夏休みのアルバイト学生男女合わせて3人も増加して賑やかになったが、この機会に1週間2週間と夏季休暇をとる人も多くなった。新任の1人Mr. J. Lavanceauはフランス生れで、いままでなかった新しい地位のエレクトロニクス主任に任命された。このほかご夫婦で務めていたMrs. Thorpsも退職するなど、ここでは結構人員の移動が多いようである。superintendentのBaskettさんも6月末で退職したので帰り際には代理の海軍中佐のL. W. Woolleyさんに挨拶した。天体物理部に属していたDr. K. C. Chouは韓国の人であるが、見事な日本語で話してくれて滞在中いろいろお世話になった。北村（正利）さん始め東京天文台に数人の知己を持っている。一度海軍天文台を訪れた人は必ずこの人に何かとご厄介になるようである。この人も6月始めNASAへ転出された。この天体物理部では部長は欠員で、Dr. O. G. Franzが副部長を務めていたが、この人も7月末Lowell天文台長に転出した。この人には帰路フラグスタッフを訪れた時大変お世話になった。

帰り際にDr. Strand, Dr. Duncombe, Dr. Scott, Dr. Adamsなどの方々へ挨拶、Dr. Adamsは彼の6吋子午環の観測設備を詳しく案内してくれた。大変ご自慢のようである。事実見事に自動化されていて、観測の中ではもっともつらい部類の子午環観測ではあるが、これでは観測そのものが楽しくなるであろうとさえ思われる。

8月1日ワシントン空港を發つてパッファロー經由オ  
 タワへ向つた。丁度3カ月の契約が終了したわけであ  
 る。生憎朝からのドシヤ降りの雨であつた。Dr.  
 Markowitzは私を下宿まで車で迎えて空港へ運んでくれ  
 た。これから2週間にわたる私の帰路旅行を気づかっ  
 て、こまごまとした注意を与えてくれた。翌日のひる頃  
 の飛行機で、彼もIUGGのCRCM(近世地殻変動委員  
 会)へ出席のためヘルシンキへ出發する直前であつた。  
 この會議のための準備や旅行日程のほか、私の旅行日程  
 の一切も彼が引受けて作つてくれた。不斷でさえ忙しい  
 彼の生活にさらに最大限の忙しさを加えていたらしく、  
 この頃はさすがの彼も少し疲れをみせているようであつ

## 新刊紹介

Sdail 著, Pešek 画, 島村福太郎訳

原色 月と惑星

岩崎書店發行, B4変形版, 見開き図版40, 184ページ, 4800円

現在のように交通が発達した時代でも、海外旅行談は  
 私達の興味を引き、旅行者の撮影したカラースライドは、  
 それがまだ見ぬ国であろうとなかろうと私達の胸の中を  
 かきたてる。月ロケット、惑星ロケットによって宇宙旅  
 行の門戸が現在開かれはじめたとはいうものの、まだわ  
 たしたちが訪れたことのない月や惑星の世界は、鎖国時  
 代の人々が外国の様子を思ったのと全く同じ思いを私た  
 ちにいだかせる。しかし鎖国時代の世界観とはちがひ、  
 私達は17世紀初期以来の望遠鏡観察にはじまる他天体の  
 世界の研究の集積を持っている。これら300年以上に達  
 する天文学の成果に基いてこれらの世界像を具体的に示  
 したものが本書の主要部を占める見開き大形の図版であ  
 る。その多くのものは4色から16色刷りで、印刷製本は  
 原本の發行所が當っており本書の生命ともいふべきその  
 印刷は完全といえよう。

巻頭の解説文で太陽系の諸天体の世界が要約して、次  
 に図版とその説明がある。月に15図、金星に5図、水星  
 に3図、火星に5図、木星に3図、土星に4図、天王星  
 海王星、冥王星にそれぞれ1図つづつとその他2図であ  
 り、天文画家としてしられた Pešek 氏の画筆によりこ  
 れらの世界がわれわれ見るものにせまってくる。

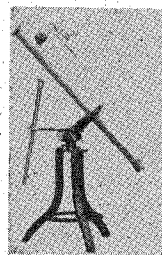
本書は天文学の研究書ではない。しかしこれは絵の形  
 に書きかえられた太陽系天文学解説書であると考えら  
 れ、見るものに強烈の印象を与える。したがってその持  
 つ教育効果は大きい。天文学に通じた人にとってはこの  
 書は太陽系天体に対する理解度の競走相手として、つき  
 ない興味の源泉であり、教育の現場に対しては有力な教

た。

今度の私の滞米は Dr. Markowitz へかけ合つて下さ  
 った東京天文台の虎尾(正久)さんのご尽力による。往  
 復旅費と滞在費は一切海軍天文台が負担してくれた。3  
 カ月の短期間ではあつたが、貴重な勉強をさせて頂い  
 た。われわれの東京天文台での仕事を外側から客観的に  
 観察できたわけである。ワシントン滞在中や、帰路オタ  
 ワ、ボルダー、フラグスタフなど各地でも大勢の人々の  
 厚意を受けた。関連のあつた多くの人々に感謝をささげ  
 ながら筆を擱く。まとまりのない雑文をお許し頂きた  
 い。

材となるものと思う。個人、図書館学校その他に広く備  
 えつけられ、利用されるべきものと思われる。

最後に一言つけ加えておきたいことがある。それは本  
 書の取り扱っている問題は実は日進月歩している方面で  
 ある。月の世界も惑星の世界もまだ私達は訪れたことは  
 ない。しかし人間の作ったロケットは月に到着し、また  
 火星に接近してその表面の様子を電送している。したが  
 って本書の図版のあるものは近い将来改変を余儀なくさ  
 れるであろう。それは訳者も述べておられるように「本



15cm 経緯台

### 厳密なる精度・安価な値段

ニュートン式拋物面鏡(斜鏡付き)

8cm~30cm(アルミメッキすみ)

カセグレン式拋物鏡(補鏡付き)

20cm~30cm(アルミメッキすみ)

接眼鏡(全面コーティングすみ)

オルソスコファイック5m/m, 9m/m

その他ケルナー、ミッテンハイゲ

ン各種。

屈折二枚合成アクロマチック対物レンズ(光軸修正

枠付き)有効口径(8cm以下製作中止)8cm,

9cm, 10cm, 11.5cm, 15cm, 各口径 $f=1:15\sim 1:11$

接眼鏡筒:ラックピニオン二段式40m/m接眼鏡兼用

架台:全周ウオーム式。

上下微動:ネジに遊びのない独自の

設計。

脚:振動のないアルミニウム鋳物

製。

カタログ30円切手

(誌名記入)

完成反射望遠鏡各種

有限  
会社

足立光学レンズ製作所

東京都武蔵野市関前5丁目1,185

国鉄中央線武蔵境駅下車バス桜橋停降

TEL 武蔵野(0422)(51)8614番

振替口座東京41970番