

IAU シンポジウム No. 76—「惑星状星雲」—に出席して

田 村 真 一*

「6月の花嫁」という言葉から想像される6月の米国の美しさと、出来たらナイアガラ瀑布に観光に出かけようという楽しみに誘われるままに、いとも気楽に IAU シンポジウム No. 76「惑星状星雲」に出席してきた。日本と米国東部海岸を往復する旅費も、ヨーロッパをまわり世界一周する旅費も大差ないことを旅行者から聞き（これは真実と異なるようだが……）、それではと又気楽に6月21, 22, 23日に開かれるリエージュ・シンポジウムにも出席することにし、6月初め地球の自転と同じ向きの世界一周旅行に旅立った。初めて「外人」になった経験をなるべく天文学を中心に報告しよう。公式には紹介出来ない東西の比較文化論についてはアルコールで勢いづいた折に議論したい。

私がまだ大学院生だった1967年にチェコ・スロバキアで開催された惑星状星雲をテーマとした IAU シンポジウム No. 34 から数えて今年（1977年）で10年が経過した。その間、1972年にリエージュ・シンポジウムで惑星状星雲が主題になったり、この分野での研究の進歩発展は、ただただ驚くばかりだ。今回のシンポジウム No. 76 はターツィアンが組織委員会の委員長となり6月6日～9日の4日間コーネル大学（イサカ、ニューヨーク州）で開催された。

1. イサカ到着

蒸し暑い日差の中で6月5日（日）午前10時に羽田空港を出発し、アンカレッジを経由し JFK（ニューヨーク・シティ）空港に6月5日（日）午前11時半頃着陸した。途中の短い夜の間の機内サービスのため眠ることもままならず、丁度岡山天体物理観測所での観測あけの時の頭の状態で JFK 空港で昼食をとった。日本の国内線でも利用することのないだろう音と振動のおそろしげなプロペラ機に乗り換え、生きたまま「お棺」に入ると多分このような気持になるのだろうという思いをいだきつつも無事イサカに到着した。イサカの空港からはコーネルの大学院生達が大学の宿舎まで送ってくれて、まず宿舎のレジストレーションをすることとなった。すでに数人の人が列を作っていたが私の前のポタッシュ（オランダ）一家が20分ぐらい時間をかけ支払いのことレディス・プログラムや子供達の遊びのことを聞いていた。疲労のためイライラしたが、このペースに慣れなければならないことを自分にいい聞かせつつ順番を待った。私の

番となり可愛い受付のお嬢さんがテキパキと用件をかたずけるのに機嫌を直し、自分の部屋のカギを受取り、やっとの思いで自分の部屋に荷物を運び込んだ。ここで早速、異国で日本人に会ううれしさを味わうことになる。隣の部屋からいつも見慣れている東大の杉本大一郎氏が顔を出し、この瞬間から私は約1週間にわたりいろいろな点で同氏にお世話になることになった。出席者の一人に「おまえはプロフェッサー・スギモトの学生か？」と聞かれるぐらい杉本氏を頼りにし、くっついて歩いた。

2. シンポジウム周辺

さて18カ国170名の出席者によって30の Review Papers, 63の Contributed Papers が4日間にわたり報告されたが、その間レセプション、ピアノ・コンサート、エクスカージョン、ピクニック、バンケット・ディナー等の盛だくさんの催しがあったり、コーネル大学の天文学を始めとするスペースサイエンス関係の研究室公開があった。コーネル大学はイサカの街から少し離れており、まじめにシンポジウムに出席する事以外は何も出来ない仕組みになっている。

朝は7時頃起床し、カフェテリアで出席者それぞれのグループを作り、好みにあった食事をする。これもおいしそうだし、あれも……と選んでいると食べきれない量になる。ミルクを生ミルクと脱脂ミルクに区別するごとく、又砂糖と人工甘味料とを使い分け、ひたすらウェイト・コンディショニングにつとめるごとく繊細な心遣いがある反面なんとコーヒーのウスク、マズイことか。少なくともコーヒーに関するかぎり味覚のセンスはないとみた。

ほとんど全部の出席者が毎日講演が始まる午前9時には会場に姿をみせており、その勤勉さには驚いた。シンポジウムの全体的雰囲気は①女性の天文学者が意外に多いこと、②講演がギッシリつまっている割合には議論が盛んであり、比較的若い人達は自分の仕事を売り込むためか出席者に印象づけるためかコメントを一生懸命にすること、③ジョブを得るとか失ったとか、マネーがどうのこうのと生臭い話題が多く、我が身をふり返りいかに緊張感の少ない日本での毎日であるかを反省させられた。

びっしりとつまったスケジュールの中にも、ところどころ息抜きが用意されており、近くのコーニング・グラス・カンパニーへのエクスカージョンではパロマー 5m

* 東北大学理学部

鏡の実物大模型をはじめガラス工芸に関する興味深い実演を楽しんだ。世界のガラス器の紹介の中に正倉院に関する書物が展示されており、未だ正倉院のガラス器をみた経験がないのに、コーニングで古の文化に思いを馳せることが出来た。後にアムステルダムでレンブラントやゴッホの作品を観賞した経験と共に自分の貧しい審美眼や心の余裕の不足を歎いた。コーニングへのエクスカーションの後、近くの州立公園でピクニック・ディナーが催され、午後9時近くだというのに散策や球技を楽しむグループがいくつかあった。いかにも緯度の高いところに来ているという思いがした。様々な書物の中でヨーロッパの街角のカフェやレストランでコーヒー、ビール等を飲みながら道行く人々を暇そうに観察している人種が多いことをかねがね理解しかねていた。この季節、高緯度地方ではこうした生活をしないかぎり、仕事をおえた後の時間のつぶしようがないのだろう。実際そのような環境に我が身を置いてみると、いかにも快適で多くの人々がこのような時間を楽しんでいることを納得出来るような気がした。

3. シンポジウム No. 76 の印象

シンポジウムはターツィアンの Introductory Report で始まり、1967年のシンポジウム No. 34 以来の総合報告がなされた。この10年間に UV, IR の観測が進んだこと、電波領域で高分解のマップが作られるようになったり、CO 分子が発見されたこと等が報告された。特に CO はこの天体の起源について有力な手がかりを与えているように思われる。又特に、太陽質量程度の進化の進んだ星の研究が重要であると強調していた。出席者の3分の2程度が米国の研究者であったことと関連があるか否かは定かでないが、今度のシンポジウムの特徴は理論的研究報告が少なく、大部分は観測資料の羅列の話が多いという印象が強い。(私の研究報告もこのカテゴリーに属するのだが……)。

太陽質量程度の星が HR 図上水平枝を通り過ぎた後の $10^4 \sim 10^5$ 年程度の時間尺度の現象が惑星状星雲として観測されている。すでに私の興味を中心とするこの天体の研究の現状の一部を天文月報(昭和52年6月号)に報告した。我が銀河系では約1000個の惑星状星雲がカタログ化されている。大マゼラン星雲やアンドロメダ星雲の中でも数十個から数百個の惑星状星雲が同定されており、その運動や化学組成の研究から銀河の構造や進化についても議論が及んでいる。すでにガス殻の膨張の結果、惑星状にみえている惑星状星雲(ややこしい表現だが……)についてはきめ細かな電離構造のモデルを計算し直す試みがいくつかあり、それらのエッセンスは①星間塵の役割、② charge exchange reaction を考慮した

ことだろう。これらの研究は惑星状星雲の輝線スペクトルの解釈に密接に関連している。惑星状星雲の輝線スペクトルは人間が千差万別いろいろな顔を持つごとく、個々の天体毎に異った線強度を示す。しかし人間がアジア人、ヨーロッパ人等と大別出来るように惑星状星雲も輝線の強さを励起状態の強弱とに応じて大別出来る。これは多分中心の励起星の輻射場(とりもなおさず星の有効温度)が関係しているはずだ。このような考え方から輝線強度の統計的研究をめざして、ケイラーが約600個の惑星状星雲の相対輝線強度をまとめケイラーカタログとして1976年に出版した。これはおそろペレック・コホウテックのカタログに次ぐ大仕事だと思われるが、一つの仕事に徹底して自分のエネルギーを集中し、割合短時間に結果を仕上げてみせるアメリカ人の研究の一典型でもあろう。本人も含めて多くの研究者が早速この結果を利用した話をしていた。一つの仕事に徹底するといえばターツィアンの仕事もその代表的なものといえてよいだろう。彼の仕事は電波領域の連続光や分子線を用いてほとんど光の分解能に近い惑星状星雲の明るさの分布の地図を作ることだ。更に若い惑星状星雲にまで観測の手を拡げることを宣言していた。ターツィアンは背が低くて親しみやすい男という印象だったが何よりも好感がもてたのは歯切れのよい、私のような非英語国民にも聞きやすい英語をしゃべることだった。

若い惑星状星雲といえば極端に若い、惑星状星雲の親星に関し興味深い研究がいくつかあった。若いお母さんであるルッツは輝線星の分光観測をし、惑星状星雲との分光類似性を追及しており、ザッカーマンは CO の観測から非常に興味深い報告をしていた。ルックスのみはヒッピーそのものである彼は(ルックスは天文学と関係ないが)質量放出の割合が $10^{-5} M_{\odot}/\text{年}$ で 10^5 年以内に惑星状星雲になりそうな天体、例えば IR 天体、カーボンリッチ S 型星を選び出し、化学組成 C/O を調べた。NGC 7027 等がカーボンリッチであることから $C/O > 1$ となる IR 星は惑星状星雲の親星になるのではないかと考えている。IR の強い惑星状星雲には星間塵が含まれていると考えられているが、このようなケースでは CO も観測されている。この観測結果は親星からの質量放出機構としてどのような理論が適切と考えられるかを示唆することになる。いずれにせよ、先に述べたケイラーカタログと比較して物理状態を明確にすべく、若い惑星状星雲の分光特性を調べる必要がある。私も同様の視点から観測を始め、まだ1個の天体にかかずらわっている間に、望遠鏡時間が豊富な外国の研究者はどんどん観測を進めている。天気の悪い、望遠鏡時間の少ない日本ではこのような研究は無理なのかと思ひ、計画を洗い直すことにした。

4. 余 談

イサカのシンポジウム終了後、リエージュ・シンポジウムまでの間、東独のカール・ツァイス・イェナとフランスのオート・プロバンス天文台を訪ねた。

イェナではワーク・ショップや近くのタウテンブルグ天文台をみせてもらったが、イェナ・レビューで垣間見るカール・ツァイスの実力を改めて認識した。東ヨーロッパの其国の2m鏡と1m鏡を組立ての最中で、かの国の政府も、研究者も望遠鏡建設は国威発揚になると考えているふしがある。イェナでは計らずもマンチェスター(英国)のコバル先生とゲスト・ハウスに同宿することになり、知日家である先生の口から比較的年寄りの日本人天文学者数名のウワサ話を聞かされた。ビールのお好きな先生につきあってビールをガブ飲みし、又多くのドイツ人に感謝しながらフランスに向った。

オート・プロバンス天文台ではアンドリヤ女史と議論することが主たる目的だったが、ボスである彼女の許可によりいくつかのグループの観測を見学させてもらった。1年間に晴天日が200日近くもあるということ、附属の工場が完備してテクニシャンが多勢いること等が羨ましい点であった。マダム・アンドリヤのゴールデンブックには多数の日本人の名前があり、この美しい天文台の周囲の風景をこれだけ多勢の日本人がみていると思うと、我が同胞のバイタリテイに脱帽せざるを得ない。岡山天体物理観測所の食堂と比較しながらテーブルワインを昼食時、夕食時共に賞味し、少しフラフラしつつ各ドームをみてまわった。

最後にリエージュ・シンポジウムに少し言及して本稿を終えよう。今年のリエージュ・シンポジウムは星間物質と晩期型星中の二原子分子についての分光学が主題であり、カナダのヘルツベルグがプレジデントを勤めた。天文屋、化学屋、物理屋、理論実験とりまぜ種々の研究室からいろいろな研究者が集まった。このシンポジウムで惑星状星雲が話題になるとは思わなかったが、天体物理学上の重要な分子として HeH^+ の存在が指摘され、例えば NGC 7027 の赤外域での未知の輝線がこの分子イオンで説明されるのではないかということが提案された。ヘルツベルグは74才だということだが、眼光するべく研究に対する飽くことのない意欲をみせられ、おおいに学ぶことがあったように思う。このシンポジウムでも私は、ハーバード天文台の吉野さんと一緒にヨーロッパを離れるまでお世話になった。西ベルリンから東ベルリンに入るときも親切な日本人一家にお世話になったり、私は本当にラッキーだった。

アムステルダムから北極まわりでアンカレッジを経由し羽田に到着して私の世界一周の旅(シンポジウムのはしご)は終わった。気楽に旅立った私の現在の胸中を占める思いはあまりにもノンビリと過したこの数年間に対する悔悟の念である。総じて二つのシンポジウム共に、特に新しいことはない。きびしい条件の中でも絶えることのない研究者の意欲と又一種の不思議な余裕がそこにはあった。出席者のマジョリティは英語国民である。研究への意欲を失わず、言葉の障害をのり越えよう。これが私の世界一周から得た結論である。

雑 報

HR 図についての IAU シンポジウム

昭和52年11月2日から5日にかけて、ワシントン D.C. で HR 図についてのシンポジウム (IAU No. 80) が開催された。これは H.N. ラッセルの生誕百周年を記念して開かれたもので、第1日の午前は、その記念講演に当てられた。ラッセルは1877年10月25日にニューヨーク州のロングアイランドに生まれ、プリンストン大学に学んで、最高の栄誉号を伴う学位を受け、後には同大学で教鞭をとり、1957年2月18日に没した。彼の名を冠された、等級とスペクトル型を縦横軸とする恒星系の観測的特性図は、恒星内部構造論・進化論などの理論と観測とを絡ぐ重要な役割を果たしてきた。HR 図についての第1回目の IAU シンポジウムは、No. 10 として1958年、すなわちラッセルの没年の翌年にモスクワ

で開催されたが、この時には恒星の種族の問題が多く論じられた。今回のシンポジウムでは星の種族という言葉はあまり聞かれず、水素対ヘリウム対軽元素 (CNO) 対金属元素といった化学組成比の変化による HR 図上の分布変化についての詳しい議論が多かった。数多くの星団の HR 図の観測が進むにつれて、今までのような単純な種族とか金属度といった1変数的取扱いが不可能であることが浮き彫りになってきたと言えよう。同じ球状星団でも場所によって化学組成化が異なるのではないかという報告もあった。理論の方も負けてはおらず、質量放出を行う星の進化経路や、自転速度によってヘリウム・フラッシュをする時点の変ることまで考慮にいられたインクロン(同時点分布図)の計算結果の報告も行われた。HR 図の下方(白色矮星、赤色矮星)についての観測の進展も目覚ましく、白色矮星枝と赤色矮星枝がほとんど接するところまで来ている。大望遠鏡時代の成果の集積である。