

アメリカで考えたこと

—日本の理論天文学は巻返しの好機にある—

杉本 大 一 郎*

惑星状星雲と題する、国際天文学連合 (IAU) の第 76 回シンポジウムが、6月6日から5日間、アメリカのコーネル大学で開かれた。170人程度の参加者という、中規模のシンポジウムであったが、現代の惑星状星雲研究の状況を反映して、広い分野にまたがる人達であった。

観測的研究における最近の進歩は著しい。紫外線の観測によって、星雲中の元素の量が分かって来ている。特に、可視光線では測定されないが、星雲のエネルギーバランスに大きな影響を与える C III, C IV が分かって来ている。惑星状星雲は、太陽に比べて、C/O の比が大きいと結論してよさそうである。電波観測によって、おそらくは星雲を取巻いていると思われる一酸化炭素分子が、また、赤外線観測によって、星間塵が測定されている。電波干渉計を使って水素の再結合線を観測し、星雲内部の詳しい電波強度分布図も得られている。中心部はやや暗く、その両側に強い2つの山のある様子が、カラー写真で多数示されたのは、印象的であった。惑星状星雲形成中と考えられる天体が観測されたり、アンドロメダ大星雲からその伴星雲 M32 にわたって、328 個の惑星状星雲の分布が同定されている。

それにひきかえ、理論の方は全く淋しい限りであった。シンポジウムの主催者で電波観測屋の Y. タージアンは、シンポジウムの最初に、いくつかの質問を並べあげた。それらは、主として、惑星状星雲の進化論的起原に関するものであり、それをふまえて、いろいろな観測結果はどう解釈されるべきかという問題であった。しかし、シンポジウムが終ったとき、進化論も、星雲形成の流体物理も、星雲の放射流体物理も、最初の質問には、お話しと予想のレベル以上には、殆ど答えていなかったのである。レセプションの時に、口の悪い連中どうして、こう言い合っていた。あの理論についての総合報告は、最近はその研究をやっていない人が受持っている。それは、その分野に新しい進歩がなかったということなのか。報告者自身に聞いてみても、その通りだということであった。

このような次第だから、シンポジウムの内容に関する詳しい報告は、観測の専門家である田村真一氏にお願いするのが適当である。この小文の目的は、むしろ、天体物理学における理論研究の状況に関する私の印象を述べたいということである。結論を先にいうならば、“日本

の理論天文学は、今や、巻返しの好機にある”。

こういう考えに至ったのには多くの理由があるが、それらは、主として、アメリカにおける天体物理学研究、特に理論研究の不景気にある。例をあげよう。コーネル大学へ行く途中、私はいくつかの大学や研究所に寄って、講演や討論をした。8年前、アポロ宇宙船に乗って人類が初めて2月に降り立った当時、私が滞在していた米国航空宇宙局 (NASA) のゴダード宇宙航空センター (GSFC) に、今回も立寄ってみた。8年前の生き生きとした様子とは打って違って、今日の GSFC は何と閑散としていることか。駐車場には空いたスペースがある。昔は、オフィスの閉まる時間には、正門のところで交通整理をするほどの車の波であったが、今では、常時それを行う必要はないらしい。人数が減ったのは、20パーセント程度だと聞いたが、その位で、こんなにもちがうものなのだろうか。

GSFC はいくつかのラボラトリーに分かれている。私がかつて滞在したのは、理論研究ラボラトリーで、一つのビルディングの一階を占めていた。ところが、その後の組織替えによって、理論研究ラボは解散の運命に逢った。多くの人々は、スペース望遠鏡とか、国際共同の赤外線観測プロジェクトとか、データーセンター的なところに組込まれて働いていた。彼等に会うと、“最近はどう、天文学の理論研究はやっていません”という。プロジェクトはスケジュールに従って、ばく進する。彼等は、“××年にはよく働き、計画を遂行されました”という表彰状をかざった部屋で、いそがしそうに作業をしていた。リーディング・ルームにたまって議論していた当時とは、打って変わった様子であった。

もっとも、全部の理論屋がそうなった訳ではない。理論研究ラボにいた人のうちの少数の人々は、組織上では理論研究グループに格下げされ、高エネルギー天体物理学ラボラトリーの一隅に居を構えていた。米国科学アカデミーが研究員 (Research Associate—RA と略す) を雇って NASA に海外に派遣するという制度があるが、その RA は自由な時間を楽しんでいた。全体として見れば、プロジェクト研究は国家の威信をかけて進行しているが、直接の役に立たない理論研究は、比較的落ちぶれているということなのであろうか。

天文学全体が、往時と比べて財政的に落込んでいるから、大学でも天文台でも、多かれ少なかれ、似たような

* 東京大学教養学部 D. Sugimoto

事情にある。オールパニーのある大学では、天文学の部門が閉鎖されたと聞いた。6月というところ、ちょうど学年の終りで、各大学のRAが新しい職を求めて移動する時期である。A教授と一緒に論文を書いていた理論屋のB、C氏も、やはり、契約(RAの契約期間は1年だが、2年に延長されるのがふつう)の切れる時期にあった。B氏は米国科学アカデミーのRAとなることに決まっていたが、C氏に行先がないのである。もちろん、地方大学やコンピューター会社なども探した上で話である。

職を得ようとするならば、理論では大変難かしい。天文学を続けようとする場合、まだ一番ましなのは、ギャラクシーなどの観測である。契約が来年に切れるD氏は、天体プラズマの理論はやめて、太陽物理に転向することを考えていた。別の人のお話によれば、天文学で生き残れる確率は1/2位であるという。その中には、もちろん、教育にいそがしくて研究の出来ない地方大学も含まれている。残りの1/2の人がつく職のうち、計算機会社はベストのうちで、タクシーの運転手にまで転向する人もあるという。他の分野へ転向する勇気があるとしても、就職状況が良いのは、ガン研究とエネルギー研究くらいなものだそうである。

あの、科学研究の大国であるアメリカの理論研究が、どうして、急に落ち込みはじめたのであろうか。以前には星を研究していたが、今は米国科学財団(NSF)に勤務し、科学研究計画を評価する業務にあっているE氏に会った。彼によると、天文学の理論研究において、NSFから授与される研究費(グラント)の平均は、5万ドル位らしい。RAの給料はこの中から支払われる。その他に、大学に必要な経費を納めなければならないから、RAの1人につき、2万5千ドルかかる。だから、1人の研究者は、RAを1人しか雇えないことになる。このあたりが、アメリカのRAと日本の助手制度との違いである。不景気になるとグラントの総額が減り、RAの総数が減少する。日本では、不景気になったからといって、助手のポストの数が減るということにはない。

アメリカの若い研究者にとって、彼が準教授(Associate Prof.)になるまでの間には、2年に1度の割合で失業の危機が訪れる。これが日本とのもう一つの大きな違いである。それを乗り越えるためにということで、研究内容がコントロールされるのも、すでに見た通りである。日本では、これに対し、いつまでも昇格しないという問題はあっても、失業する心配はなく、落着いて理論研究を続けることができる。(だから、大学の規模が拡張の段階にないときには、矛盾は大学院新卒者にしわよせされる。)

就職のきびしい状況は、別に日本とアメリカに限られている訳ではない。若い人が寄ると、そのことが話題に

なっていた。就職先をアメリカに依存して来たカナダやイスラエルでは、もっときびしい。これに対し、ヨーロッパの制度は、日本とアメリカの間である。教授になるまでの一時的ポストは、西ドイツでは8年の任期である。イギリスでは講師として、3年間の試用期間がある。しかし、その結果、だめだといわれた例は殆どないとのことである。このように不景気になると、日本やヨーロッパの制度は、アメリカの制度よりもかえって良いと、うらやまれた。

このような事情を考えると、日本の理論研究は、まさに巻返しのチャンスにある。実験的研究の場合には、それまでの投資の蓄積が重要だから、予算に比例して成果が減るということはない。これに対し、理論の場合には、RAクラスの若い研究者の減少は、成果の減少に直接につながっている。

理論の研究成果がもう一つあがらないうきの弁明として、よく、計算機時間の不足が言われた。しかし、今や、この弁明は使えない。先に述べたNASA-GSFCでは、10年前の計算機、IBM 360/91と95がそのまま使われていた。当時、これらは世界最大のものであり、360/95については、計算機もいよいよ水冷式になったかと、驚かされたものである。これらの規模は今でも世界最大級であるが、現在の大型計算機はすでにもう一段の飛躍をとげている。GSFCの状況は、すぐに新型に買換える日本人の性格に反し、使えるところまで使うという彼等の性格の現れともとれる。(使い捨て文化の本家は、すでにアメリカから日本へ移った。)しかし、1960年代にはいつも最新型の計算機を導入していたNASAでも、今ではそうも行かなくなっているとも思えるのである。

カリフォルニア工科大学のセミナーで話したとき、私達のグループでの星の進化の計算結果をいくつか見せた。その中に、熱的なタイムスケール(10⁵年)からはじまって、0.1秒以下という動力学的タイムスケールまで、その途中の段階も含めて進化を追った計算があった。それに対して、W.A.ファウラー教授は、アメリカ人が努力しても出来ないその種の移行段階の計算が、どうして日本で簡単に出来るのかと質問した。私達のグループでは、数値的不安定の問題を徹底的に調べあげ、それを克服したからというのが私の答であった。すると、それでもかなり大きい計算機が要るだろうという話になった。東大の計算機の能力を説明したら、あげくの果てに、その証拠にということで、東大計算センターの案内書に英語の注釈をつけて、送られるはめになってしまった。計算機時間の使用料は、アメリカでは日本の10倍である。ところが、計算機に使える研究費もおおよそ10倍である。だから、計算機の使い易さに関する限り、アメリカに比べて日本がおとることはなさそうである。

ドイツという国は、いろんな意味で日本に似ていて、計算機は研究機関で買上げてしまう。だから、計算機時間の使用に対しては料金は課されない。アメリカ人はそれを見て、ドイツ人は物理的なことを殆ど考えずに、何でも計算機にたたき込むと、言っている。これは、われわれ日本人が、最近までのアメリカ人に対して言ってきたのと全く同じことで、一部の真理と皮肉と負け惜しみの混ったものである。こうして、もしも日本の理論研究が巻返しに成功しなかったとしても、それを計算機のせいにするとはできないのである。

以上のようなわけで、日本の理論天文学が、いま、優位に立つことが出来ないのなら、いつまでもだめだということになりそうである。だがしかし、事情の変化は、日本が良くなったというよりも、むしろアメリカの状況が悪くなったことにあるのが、苦しい点である。実際、このようなことをいっても、現実には、日本における研究の発展を阻んでいる2つの大きな問題点がある。

その一つは、日本における研究の幅の薄さと、研究交流の不十分さである。アメリカの人口は日本の2倍だが、天文研究者の数はその比よりもはるかに多い。だから、アメリカの内部だけでも、研究を進めるための情報と討論相手にはこと欠かない。これに対し、日本では、多くの場合に、外国の研究者を相手にしなければならない。実際、論文のプレプリントを送ろうとした時、自分の研究内容に直接関係した人は殆ど外国にいることに気付く。(あなたはプレプリントも出さず、論文は何かか大学寄与に印刷するから、あなたの研究成果を知ることには不可能に近いといわれ、しょげている人がいた。)国際会議にはじめて出席し、外国人も案外たいしたことは考えていないので、十分にたち打ちできそうだと、考えた人もある。この考えを持つことは大切である。また、研究成果は適当に売出さないと、世界の研究の流れに組込まれない。日本における海外との研究交流や協力、ないしは研究発表の旅費はきわめてさびしい状況にある。一昔前には、若い人達が1~2年間外国で研究生活を送ることで、それが補われていた。しかし、最近では、受入先国の状況が悪くなって、若い人が外国へ行きにくくなっている。

最近の日本は急速に繁栄した。実際、どこへ行っても、日本人が多いのに驚かされる。われわれ研究者もそのような資金を持っていると、外国人は想像している。しかし、現実には多いのは、独身貴族やお金の余った企業が必要経費を増やすために行う海外視察である。そのうちに、国際レベルの仕事(研究)をしているが外国へ行ったことのない人は、大学の若い研究者だけという事態になりかねない。

そのような事情は、最近になって繁栄した国どうしで

は似ているらしい。外国での研究会に出席する旅費は、年齢の高い順にしかあたらないと、ドイツ人も歎いていた。ただ、それでも、ヨーロッパの状況は、日本よりもはるかに良い。学位取得直後の若い人達もいくつかの論文を発表していた。もっとも、ヨーロッパと日本では地理的なハンディキャップが比べものにならない。だからこそ、科学研究の世界でも、企業におとらず、国際化することにもっと積極的に取組まなければならないのではないか。(学術振興会や何々財団でそのような事が考えられているのは嬉しいことである。)例えば、IAUシンポジウムの開催地を日本へ持って来ることも、考えるべき事の一つであろう。

日本におけるもう一つの、そして最大の問題は、月給をもらって落着いて研究をしている人々が高齢化していることである。この現象はどこにもあるようだが、日本では、これは、オーバードクターのところ集中されている矛盾の表現である。だから、日本の理論天文学が巻返しに失敗したら、彼等から、それ見たことかと言われかねない。ここに、失敗の口実が出来た。だが、この口実を使うと、自己の存在にかかわることになる。

この最大の問題は、アメリカで考えたこと位では済みそうにない。日本でよく考えなければならないことなのである。

寺田勢造さんの訃

内田正男

寺田さんは明治44年から昭和20年までの長い間、天文台で編暦関係の仕事をしてきた。呑気な昔のこと、第1次大戦後の3年間ほど自費でパリに遊び、帰ってまた天文台に勤められた。そのようなことからフランス語には堪能で、本誌に「芸術と天文学」(大正4年10月11月号)なる翻訳ものを載せておられるし、私の入った頃はいつも机上に原書を積んで読んでおられた。もっともその本は天文とは限らず、好きなアナトール・フランスなどの場合もあったようである。飄々とした人柄にひかれておつき合いする人も多く、知友を語る寺田さんと接するたびに人徳のいたす所と、私はいつも感心して眺めていたものである。本誌18年6月号「平山清次先生の追憶」25年4月号の「小川清彦さんを憶ふ」などの寺田さんの筆になる追悼文を読めばそこにはその人柄がよくあらわれている。80才を超えてもいつも威勢のよかつた寺田さんも、さすがに昨年頃より心身ともに弱り10月13日永眠された。高齢からくる脳軟化症で入院し肺炎でなくなられた。90才であった。ポンポンと元気のよい口調で奥さんとやり合っておられた寺田さんを思い浮かべながら御冥福を心からお祈りする次第である。