

UKIRT こぼれ話

林 左 絵 子*

1985年10月末から11月始めにかけて一週間ほど、日英国際協同観測の一環としてハワイ島マウナケア山頂の UKIRT (英国赤外線天文台) に行き、サブミリ波帯の分子線観測を行った。この日英協力は 1984 年度に始まり、主に野辺山の電波望遠鏡と UKIRT を使って星の誕生領域や銀河中心の構造を解明しようというプロジェクトである。今回は IAU シンポジウムの準備などで忙しい海部氏のピンチヒッターとして飛んだのである。野辺山でもおなじみのイギリス人 White 氏と Gatley 氏のグループ、昨年8月に続き2度目のサブミリ観測である。今回の目的は UKIRT に White 氏が持ち込んだ受信機を使い、350 GHz 帯の分子線、特に $\text{HCO}^+ J=4-3$, $\text{HCN } J=4-3$ のマッピング観測を行うことにある。対象は銀河系内の衝撃波領域、ただし渦状腕のような大規模な構造ではなく、分子雲に侵入した電離波面の構造や運動を探るのである。天体としては銀河中心、M17、オリオンなど、どれも有名なものばかり。衝撃波は星生成の引き金の有力候補であり、その研究の重要性は既に明らかであるにもかかわらず、その研究に都合の良いサブミリ帯での観測が困難であった。検出器の進歩で最近ようやく観測的アプローチが可能になってきたのである。

今回の旅は、6度の食事をはさむ長い長い日曜日に始まった。観測シーズンを目前に、装置の整備などに大童の野辺山(飲んべ山)宇宙電波観測所を抜けだし、成田からハネムーンの二人づれで混み合う(なんといっても10月の日曜日) JAL ハワイ便に乗り込む。本来の締切より一週間も早く野辺山の観測プロポーザルを書き上げたため、飛行機では映画を見るどころではなく眠り込んでしまった。明け方に月食とハレー彗星が見えるはずだったのに。

書類に追われて荷作りに30分しか残らなかったのに比べると、2度目の日曜の午後はのんびりしたもの。Gatley 氏の車で熱帯雨林公園——まるでジャングル・ブックの世界——を回ってから UKIRT のオフィスに行った。どこかの観測所とは違って人影がなく、院生のロンが博士論文を書く一方で職探しの書類作りにあくせくしていた。アメリカと違いイギリスではハードもできる天文屋の評価が高くないので苦労しているらしい。イギリスにとってこれからますます必要な人種なのだが。

* 東大理 Saeko Hayashi:

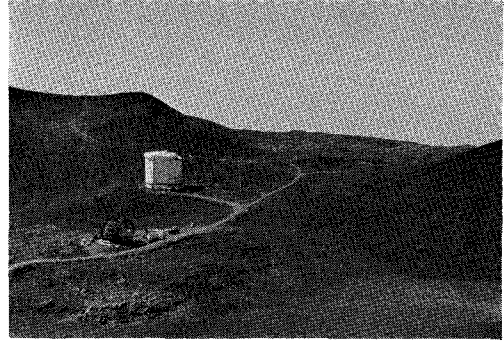


写真1 建設進むサブミリ望遠鏡たち。UKIRT から見たもの。右の白い円筒状のドームがMT、左のかたつむりのような骨組みがカリフォルニア大学の望遠鏡のドーム。

マウナケア山頂のすぐ下の凹地に建設中の英国・オランダの(サブ)ミリ波望遠鏡(写真1)はUKIRTと略されているが、誰が気付いたものかMaxwell Telescopeと愛称がついていた。(正式にはJCMT; James Clerk Maxwell Telescope)。マックスウェルの悪魔がマユツバのデータを人間界に送り続けるのだろうか。このMT、鏡面測定のためにレーザー測距とホログラフィ法を使う。しかし人工衛星によるホログラフィ測定ができない。適当な人工衛星がないのだ。ハワイ付近には気象衛星もなく、ハリケーンが来るたびに島の人々は困るか。仕方がないのでマウナケアの隣りのマウナロア山頂とUKIRTに送信機を置くとのこと。しかしマウナロアはMTより低い。アンテナが剛構造とはいえ、傾きが負になるのでは果たして良い測定が出来るやらとWhite氏が心配していた。11月始めの時点でアンテナの骨格は組上がっており、この冬に鏡面パネルを張り、順調に工事が進めば1986年春から試験観測に入る予定だそう。

MTは、同じ台地の160m東南東に建設中のカリフォルニア工科大学の10m鏡とともに世界初のサブミリ用望遠鏡としてその活躍が期待されている。地上の観測所から大気圏外の衛星搭載装置まで合わせると、観測可能な電磁波はγ線から長波長の電波まで今や埋め尽くされようとしている。その中で遠赤外からサブミリ領域が未だフロンティアとして残されていた。White氏も受信機と電圧の変換機を持って世界各地の望遠鏡を放浪してきた。ここ2~3年はMTに備えてUKIRTに腰を据えているのである。マウナケアは地球上に残された天文観

測の聖地である。日本から近いこともあり、是非MTを使って観測を行ないたい。良い望遠鏡になってほしいものである。

電波屋は観測天文学者の中で最も星座を知らないに違いない。太陽と重なっていなければ一年中どんな天体でも観測できるし、寒風のドーム内でガイドをする必要もない。しかし赤外線望遠鏡を使うからには、季節に無頓着とはいかない。そうしてみると11月初めは具合が悪い。M17や銀河中心は夕方早くに沈んでしまし、オリオンは明け方に出て来る。その間は銀河面が北天高くなりUKIRTの観測限界 $\delta=60^\circ$ を越えてしまう。この制限は緯度のせいではなく架台の構造に由来するのは残念だ。それでは、いわゆる衝撃波領域ではないが、赤緯が適当なS106はどうだろう。これは白鳥座にある重質量星の誕生領域で、原始星近くの活動を検出できるかもしれない。昨シーズン、CO J=3-2で観測したこともありWhite氏のO.K.が出た。こんなこともあるのかと用意してきた野辺山でのCO, HCO⁺のデータを取り出して、観測点を検討した。原始星付近の観測をし、同じ分子でも遷移により分布に違いがあることを見出した。その詳細な結果については別の機会に報告しよう。

赤外観測の場合は夕方6時ごろから始めるらしいが、我々サブミリグループは4時から観測を始めることができた。さて初日の観測を終えてみると、反射星雲NGC 2023ではCO J=3-2のプロファイルが場所によって随分違う。この天体については他の観測から輻射による特異な励起の可能性が示唆されている(長谷川, 他; 野辺山ユーザーズミーティング集録 1985)。今回のサブミリのデータから、そのような励起の状態を調べられそう。

この分だと銀河中心でも面白いことがありそう。データを眺めていたGatley氏、ついにたまりかねて所長に電話をかけ、屋からの観測の許可を取り付けてしまった。なんと午後1時から午前9時頃まで望遠鏡を占有できるのだ。そのため総勢5人+オペレータ1人のグループを前半夜・後半夜の2組に分けた。前半組はWhite・Gatley・Hayashiの強力トリオ、後半組は計算機屋のRichardson, 分子の励起の理論家Monteiro, そしてオペレータとこちらも強力。前半組は昼食後直ちに銀河中心の観測を開始する。そして山頂の観測所から山腹の宿泊所に戻るの午前5時頃だが、山頂の滞在が15時間を超えると頭がボーッとしてくる。1日もたつと、さすがのWhite氏も頭痛がするとボヤいていた。しかしオリオンのデータを見ないと、誰も宿に戻る気になれないのだから仕方がない。

これらの有名な天体ばかりでなく、野心的な観測も行った。皿鉢型の惑星状星雲NGC 6853に挑戦してCO

J=3-2の検出に成功したのである。今まで惑星状星雲の分子線観測は多くない。しかし今回の結果から、高励起の分子線により星雲の化学組成や物理的な環境を調べる見通しが開けたと思う。

我々の観測した5晩は、8月の数日と並んで今年最高のtransparent nightsだったようだ。White氏も今まで行なったHCO⁺観測の中で(これはCOより弱いので観測条件が厳しいのだ)、最高のデータが得られたと喜んでいて、確かに金属のとがった端に触れて感電することがしばしばあり、普段より一層大気が乾燥していた。受信機の調子も良い。ちなみに筆者がスカートをはくと雨あられ、観測に行くとき晴れということが多い。近頃「雨」の方は少なくなったが、自分が参加している観測では、天気については勝ち越している。

11月1日、観測が始まり順調な様子を見届けたWhite氏、お茶でも入れようと——彼は紅茶ではなく日本茶党である——休憩室において行った。と、何やら慌てた風で戻って来て、悪い知らせだとテレックス紙片を差し出す。それはNRAOの所長から野辺山宇宙電波観測所長にあてた弔電であった。情報が入りにくいのではとアメリカ各地の観測所にも打電したものらしい。たしかに田中先生の訃報は山の上に届いておらず、日本を発つ直前にお元気な姿に接していたので、にわかには信ずることができない。ホログラフィ測定で無理をされたのではと大変必残りである。異国でこのような報を受けると、よけいに思いが深いようだ。とりあえずUKIRTのオフィスに電話して弔電を打つよう秘書に依頼した。

某日、オペレータのThorがビスケットや缶詰が貯えられている(はずの)緊急食糧の箱をチェックして、大きなねずみがいるようだと言っている。かつて大雪に閉じこめられたスタッフがこれで三日間生き延びたそう。着氷に覆われたドーム、ドアを開けることすらできず、さらに余りの寒さに発電機をスタートできない。寝袋の中で凍えていたそうだ。ハワイでブリザードとは。最新の設備に囲まれていても、ここは高度4200mの山頂、自然の力を侮ってはならない。演習中にトラックの故障で置き去りにされた陸軍の兵士達が、夕暮時に心細さの余り、観測所に助けを求めて駆け込むのを見たことがある。

このような厳しい環境であるため、マウナケアで年配の来訪者を見掛けることは稀である。研究者も技術者も若い。6月にメーザーの発見などで有名なTownesが観測に来たそうだが、この時ばかりは礼儀に頓着しないアメリカ人たちも、かしまって対応したとか。さて、ここにある日二人のかなりご年配、しかも背広着用の紳士が現れた。映画「2001年宇宙の旅」でボーマン船長が年老いたときの姿にそっくり。付添いの若者の恭しい態度

から推すと、お金持ちか役人か、偉い学者のようだ。これがなんと電波天文の開祖の一人グロート・リーバーであるぞよと White 氏が教えてくれた。

そうこうしながら、マウナケアを引き上げようという日、宣伝のため JNLT Tシャツを着た(85年度の夏の学校のため、若手の会が作ったもの)。JNLT は新手のバールハーバーとしてハワイでも知られており、技術者の親分 Beatie 氏と Thor が技術的な可能性について議論し始めた。最大の疑問は、あんなでかい鏡をどうやって作るのだろうか？

翌日はオアフ島に飛んでハワイ大学に佐藤修二氏をたずね、赤外線観測について議論した。うまい具合にリーバーのコロキウムをきくこともできたが、内容は電波の放

射機構が free-free だけでなく、compton もあることがわかって驚いたなどというもの。論題は宇宙論となっていたのだが、退屈したのかハワイ大学の若者が、あなたは今でも定常宇宙論を信奉しているのかと生意気な口調で質問をしたが、司会の Tully (あの Tully-Fisher Relation の Tully) がうまくごまかしたようだ。

ともあれ M17 やオリオンでの高励起の分子線の振舞いが明らかにされれば、衝撃波領域の構造解明に向けて一步を進めることができよう。サブミリ観測の面白さ、とりあえずは今回の結果を論文にまとめる努力をすゝめるとして、やがては日本でもより短い波長での天文学を進められるようにしたいものである。

賛助会員名簿

(1986年1月5日現在の本会賛助会員は下記のとおりであります。ここに社名、代表者名を掲載させて頂いて感謝の意を表します。(五十音順))

旭光学工業株式会社	松本 徹一	天文博物リウム館	五島 昇二
朝日新聞社	部 俊	五島印刷株式会社	船越 昭外
アストロ光学工業株式会社	川 川	東京電力株式会社	平岩 正敏
岩波書店	緑川 内正	(株)東北電力株式会社	佐波 川
宇宙開発事業団	山内 澤	長瀬産業株式会社	平佐玉 田
大阪市立電気科学館	北柳 由	コダック製品事業部	川 川
沖電気工業株式会社	青柳 由	名古屋放送株式会社	松上 要俊
カールツァイス株式会社	ハインツ・シュミット	ナールミ商会	村岡 成政
河出書房新社	清水 勝夫	日本光学工業株式会社	福地 司
関東電気工業株式会社	関井 忠圭	(社)日本測量協会	宮川 島
(株)教育印刷社	高井 康	(財)日本地図センター	山田 坂輝
国際文献印刷社	笠井 本	日本通信機株式会社	川馬 夫
啓文堂	松本 久一	日本特種株式会社	山書 義雄
恒星社	藤隆 利	日松ホトニクス株式会社	小海 原
五藤光学研究所	五飛 金	富士通株式会社	中村 義
コロナ貿易株式会社	恒川 総	丸善株式会社	池田 本
金光教本部	宮垣 喜	三菱電機株式会社	田嶋 英
(株)三シャインプラネタリウム	小下 野	三宇字ミノルタカメラ株式会社	
誠文堂新光社	田 威		
(株)立風書房			
地人書館			