

# アメリカの電波天文学

—NRAO 滞在記—

海 部 宣 男\*

## はじめに

1973 年秋から、NRAO (National Radio Astronomy Observatory) の研究員として、1 年半アメリカに滞在した。主な目的は NRAO の電波天文観測装置を使って、銀河中心部やミリ波領域の星間分子の観測研究をすることで、また同時に、電波天文学で一頭他に抜きん出ているアメリカの学問情況、ことに観測装置の現状を知りたいとの希望をもって、他の電波天文研究所を訪ねることに努めた。素直に言って、アメリカでの電波天文学の発達ぶり、層の厚さ、そして将来計画の青写真とその熱意のどれをとっても私の想像を上まわるものであった。井の中のカワズになるまいと、自戒したことである。本稿では、主に観測装置を中心として、アメリカの電波天文学の現状を紹介したい。

## NRAO その 1—シャーロットヴィル

NRAO—アメリカ国立天文台—は、1957 年に設立された。NSF (国立科学財団) に属し、東部の大学連合によって運営される。人員約 200 名。本部をヴァージニア州シャーロットヴィルにおき、西ヴァージニア州のグリーン・バンク (マイクロ波)、アリゾナ州のキット・ピーク (ミリ波) の 2 つの観測所をもち、目下第 3 の観測所 (VLA=巨大干渉計システム) を、ニューメキシコ州のサン・オーガスティン平原に建設中である。NRAO の沿革やその運営ぶりについては、1969 年から 71 年にかけてやはり NRAO に滞在された京大の中野武宣氏の訪門記 (本誌 1972 年 6 月号) にくわしい。

シャーロットヴィルは、ワシントンの約 200 km 南西、ヴァージニアの平原がアパラチア山脈につきあたるところにある。独立戦争当時はまだフロンティアであり、ジェファソンを生んだ地でもあるこの町は、起伏に富む、小じんまりした大学町である。NRAO の本部は、そのジェファソンが創立したヴァージニア大学のキャンパスの一角にある。このあたりの気候は、東京のそれに大変近く、夏はむし暑くて冬は時々雪が積る程度であり、西部や南部とちがって、我々日本人には住みやすい。春はドッグウッド (花みずき) が紅白の花を桜のよ

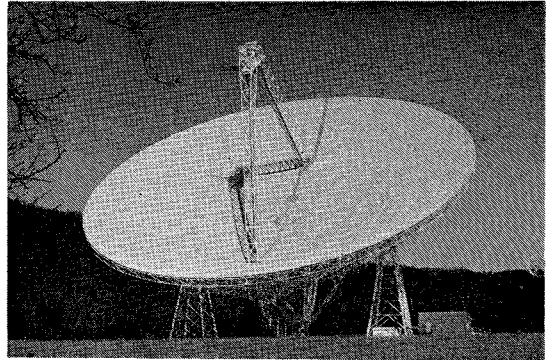


図 1 NRAO の子午儀型 90 m 電波望遠鏡 (グリーンバンク)

うに一面にさかせ、秋は赤黄の眼もさめる紅葉につつまれる。郊外はすぐ牧場につながる。私達一家は町はずれのアパートにタウン・ハウスを借りることにしたが、真紅のカーディナル (ヴァージニアの州鳥である) やあざやかに青いブルー・ジュイが毎日のように訪れ、子供達は“スネーク・ハント”に近く谷へとくりだすのを日課としたものである。

シャーロットヴィルの NRAO 本部は、本部とはいえ全部で 60~70 人がいるにすぎない。流動ポストを含め、研究者は主としてここにいる。シンポジウムやミーティングなどのアクティビティはここが中心である。IBM 360 を持つコンピュータ部門、図書室、及びミリ波を主とするエレクトロニクス部門もここにある。私の着任後すぐ、パークレーのタウンズ教授のもとでジョセフソン効果の研究をしておられた太田さんがミリ波用のジョセフソン受信器を作るというのでこのエレクトロニクス部門へ移ってこられ、私の仕事上よい相談相手になって下さっただけでなく、家内も子供も、それぞれよい友人を得ることになった。太田さんは私達より一週間早く帰国され、目下理化学研究所で研究をつづけておられる。

NRAO では、星間分子をやっているターナー、ピュールと隣り合せの部屋をもらい、またヴァージニア大学にいるシュナイダーともよく行き来した。何よりもよかったのは、これらの人をおして新しい情報を絶えず仕入れられたことで、図書室に並べられているプレプリントと共に、よい刺激になった。理論家を含めて 40 人か

\* 東大理学部天文学教室

N. Kaifu: Radio Astronomy in the U. S. A.

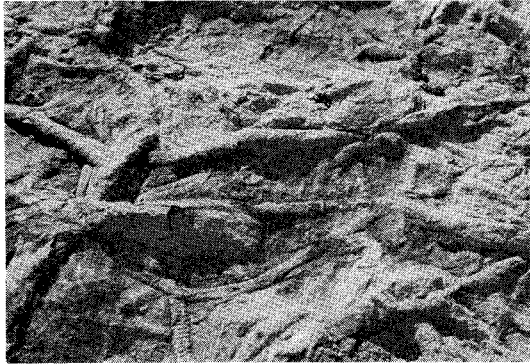


図 2 海ユリの化石。シャーロットヴィルからグリーンバンクへの途路、アパラチア山中にて。

らの電波天文研究者が同じ建物にいるというところは、ちょっと他にはあるまいと思われる。ただ残念だったのは、滞在期間がみじかく、語学力の弱いかなしさで、星間分子関係以外の人々と充分接触できなかった。電波天文学全部あつてもひとにぎりの日本の現状とくらべて、その差の大きさを感ぜさせられたものである。

コンピュータ部門の充実も一つの驚きだった。現在建設を進めている VLA がコンピュータのおぼけであるという事情もあるが、プログラムの専門家を多数かかえて、構造計算、データ処理など各種のプログラムの開発にとりこんでいる。NRAO の中心的課題である線スペクトルのデータ処理に関しては、オンライン、オフラインとも極めて進んだものができあがりつつある。共同利用研究所としては当然ともいえるが、これらソフト・ウェアの充実が、望遠鏡・レシーバのメンテナンスの確かさと合せて、NRAO の研究効率を極めて高いものにしていく。NRAO の 42 m 及び 11 m 望遠鏡は、おそらく最も論文生産率の高い望遠鏡に数えられるであろう。

しかしながら同時に、「組織」に宿命的についてまわる悩みも散見される。コンピュータに限らず、エレクトロニクス部門にしても、研究者グループとのマッチングがうまくいっているとは必ずしも思えない。同じことは、NRAO を建設した古手・中堅研究者と若手研究者、NRAO の内部と外部、などについてもいえることである。大計画である VLA では、この矛盾のあらわれかたがハッキリしていて、あまりにも巨大化し、組織化された VLA に対して、これに従事する人々が情熱を注ぎきれずにいる姿が特に印象に残った。

## NRAO その 2—グリーン・バンク

シャーロットヴィルの本部を、毎朝 9 時にグリーン・バンク行きの定期便がでる。といっても、普通のワゴンである。グリーン・バンクまで 150 マイル、約 3 時間。中間点にある峠の見晴し台に駐車して待っていると、や

がてグリーン・バンクをやはり朝 9 時に出たワゴンがやってくる。ここで運ちゃんは各々車をとりかえ、必要な伝言を伝え、ひとしきりおしゃべりをすると、もときた道をひきかえす。お客と荷物は、車内にじっとしていれば目的地につく。この道はアパラチア山脈越えで、高さは大したことはないが南北にいくつも平行にのびる馬の背のようなリッジをこえていくので、楽ではない。ほとんどが石灰岩から成るこのあたりは化石も豊富で、前述の見晴し台をブラついていたなら、手すりの積み石のいくつかに海ユリとおぼしき化石があざやかに浮きでているのには驚かされた。鍾乳洞もいたるところにある。

西ヴァージニアの山あいの道を通りぬけていくと、グリーン・バンクの村につく。初めて観測にいったとき、丘の上にニョッキリとあらわれた 90 m 鏡をみて、多少ドキドキしたことを思いだす。ここには 7,700 エーカーの広い敷地の中に、42 m の赤道儀型パラボラ、90 m の子午儀型パラボラ、長さ 3 km のスパンをもつ超合成干渉計 (25 m×3) の各観測装置と、ジャンスキー研究所、観測者用の宿舎、工場、食堂などがある。総勢 120 人ほどがここで働いている。

グリーン・バンクでは、デシメートル～センチ波の波長域で観測が行なわれる。アパラチア山中のことで、周囲はすっかり山に囲まれ、電波障害は極めて少ないが、天気はあまりよくない。ここが観測所として選ばれた 1955 年の頃には、電波天文学といえは 10 cm 以上の長

波長で、「天気に関係なく観測できるもの」ということになっていた。現在ミリ波まで到達した電波天文学は、「晴天日数の多い、乾燥した高山」をえらぶようになってきた。NRAO 内部では、この NRAO 発祥の地の放棄が検討されている(もちろん、かなり先の話としてである)。気温はか

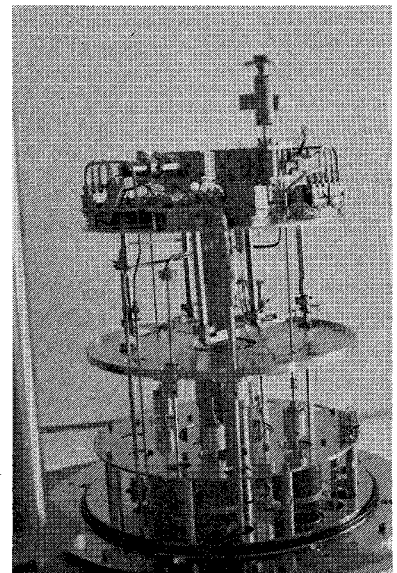


図 3 NRAO の冷却ミキサ受信器。80 GHz～120 GHz 用で、最上段に 2 系列のミキサ・IF パラメトリックアンプ (2 偏波を同時観測) があり、全体にカバーをかぶせて、ヘリウムガスで 13°K まで冷やす。

なり低く、冬は零下 25 度くらいにも下るが、特に装置に支障はないとのことである。夜中に宿舎から 42 m 鏡までの 1 km 余の道を自転車やディーゼルカー（敷地内には、火花雑音を発生するガソリンエンジンカーは入れないためまえてある）を走らせると、夏ならホテル、秋から冬にかけては鹿の群れに出会うことがある。私はこの 42 m 鏡で数度の観測を行った。完成後 10 年を経たこの望遠鏡は、NRAO の主力装置だけあって、実に巨大な、強固な望遠鏡である。面の設定のやり直し、コントロール部の全面的改造、低雑音受信器とすぐれたスペクトル用バックエンド（416 チャンネル自己相関型スペクトロメータを中心とする）によって、円熟の時期にさしかかったようにみえる。私の滞在中には、サブディッシュをとりつけてカセグレイン化し、主鏡のヴァーテックスに大きな受信器室をとりつけて、1 cm, 2 cm, 4.8 cm, 18~21 cm の各受信器を常時ヘリウム冷却して、随時観測周波数をきりかえられるようにする作業、およびオン・ラインデータ処理（磁気ディスクとグラフィック・ディスプレイによる）の整備が行なわれていて、今頃はいずれも完成しているはずである。これによって、従来苦手とした連続波観測を含め、一段と能率が向上するであろう。なおサブ・ディッシュを 8 分割して、コンピュータ・コントロールによるサブ・ディッシュの変型で主鏡の重力変形を補償しようとするプロジェクトが進んでいる。その成否は今のところ何ともいえないが、42 m 鏡はまだまだ活躍する装置であり、アクセサリーの充実には非常に力をいれている。

各望遠鏡のメインテナンスは、それぞれ週一回、きまった曜日の朝 9 時~午後 5 時である。ワーカーのチームがやってきて、望遠鏡にとりついてあちこちいじる。小さな改良作業もこのとき行われる。この間、観測プログラムに応じた受信器のとりかえ、調整、観測用プログラムのよみこみなどが行われる。それぞれ専門のスタッフがやってきて、責任をもつことになっている。観測に入ると、望遠鏡のオペレーションは専門のオペレータが交替であたるので、観測者は観測の仕方、手順の指示と、受信器の調整をするだけでよい。手におえないトラブルがおきると、責任スタッフに電話で指示をうけたり、時には寝ているところをたたきおこしてきてもらったりもする。オペレータは一般に受信器についてはよく知らないで、こういう場面では観測者の知識、経験のあるなしがものをいう。ちょっとしたことに気づかずに、貴重な一晩の観測時間をムダにしてしまうといったこともおこりがちらしい。これもまた、共同利用施設の宿命で、極めてぜいたくにスタッフを使っている NRAO も、その例外ではない。

42 m 鏡以外のグリーン・バンクの装置を使う機会は

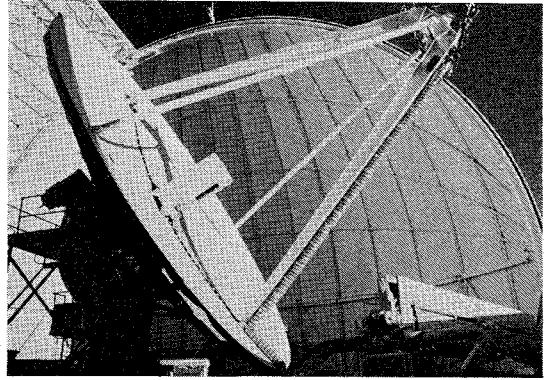


図 4 NRAO の 11 m ミリ波望遠鏡（キット・ピーク）。カセグレイン用の受信器箱（冷却ミキサ）がヴァーテックスについている。

なかった。90 m 鏡は面をはりかえて波長 6 cm まで使えるようになった他、4 つのホーンと受信器で同時に 4 点を観測したり、焦点にレールをおいてその上でフィードを動かし、15 分間程度のトラッキングをできるようにしたりして、子午儀型の欠陥を補うべく努力している。干渉計は、3 基の 25 m 鏡のうち、2 基が可動である。タイヤと油圧ジャッキを備えていて、自力でヨイショと腰をあげ、けん引車にひっぱってもらってアスファルト道路上を移動し、別のステーションの上へいって、また腰をすえる。3 km のスパン上に 7 つしかステーションがないから、いわゆる“歯抜け”のデータになって、完全な mapping はできないが、8 GHz で 3 秒角のビームによる小さな天体の mapping は、コンパクト HII 領域や惑星状星雲の研究に威力を発揮しはじめており、ケンブリッジ大学の“5 km 望遠鏡”のよい競争相手になっている。最近、21 cm の中性水素線によるスペクトル観測も可能になった。この干渉計は、VLA の実験台でもある。15 m の小パラボラをあちこちもちあわいて、マイクロウェーブ中継によって干渉計とし、いろいろとテストがくりかえされている。これによって、1 秒角以下の mapping が可能ということを確認している。VLA 完成のあかつきには、この干渉計は廃業することになるらしい。

グリーンバンクでうらやましく思うものは、観測装置のバック・アップ体制の充実である。ジャンスキー・ラボの地下室にズラリと並んだ受信器群（“モルグ”を思いうかべる光景ではあった）、専門の冷却系統製作部門（いかにもこの道ひとすじというオジサンがとりしきっている）、そして立派な（建物も、食物も）食堂や宿舎などで、アメリカでもずば抜けて整備された観測所の一つであろう。

### NRAO その 3——キット・ピーク

キット・ピークには、ミリ波用の 11 m 鏡がある。こ

こへは5回ほど観測にいった。ヴァージニアの田舎から、アリゾナのメキシコ国境へいくのは一日がかりの大旅行で、ローカルタイムも2時間ちがう。ワシントンから、アリゾナ州第2の都会ツーソンに着くと、ここはサボテン茂る砂漠の一角、岩山に三方を囲まれたスペイン色の濃い町である。NRAO のオフィスに寄って車を借り、砂漠の中を一路南西へと走る。夏の午下りだと、あちこちに竜巻きが立って少々気味が悪い。夜一人で車をとばすのは一層うす気味が悪い。大きなシカや、キツネに出会うことがある。あちこちにみえる岩山には、ライオンも住むそう。約一時間で、キット・ピークに着く。

キットピークは高さ2,000m余の切りたった花崗岩の岩山である。頂上は KPNO (Kitt Peak National Observatory, 光学関係で NRAO に相当する国立天文台) のサイトで、新鋭の4m鏡や太陽望遠鏡をはじめとしてドームがところせましと並んでいる。少し下がった肩のところに、NRAO の11m鏡のドームがある。

11m鏡は、1965年頃から動きだした。(ちなみに、三鷹の6mミリ波鏡の建設は、1968年頃にはじまっている。) 当時は分子スペクトルなどみつからないし、ミリ波天文学の今日の発展を予想した人はまずあるまい。従って望遠鏡はあまり金をかけずに、つまりあまり頑丈でなく作られた。風や雪から保護するためにドームをつけたが、鉄骨にキャンバスを張ったおそまつなものであ

る。1970年以後の分子スペクトル・ブームで11m鏡は素晴らしい活躍をしたが、ミリ波用11m鏡を世界に先がけて作った先見の明もさることながら、NRAOの組織力と共同利用の有利さが、装置と地理の困難をのりきって今日の成功を導いたのだろう。このドームには、今も不満が絶えない。電波特性が悪い(波長3mmで吸収2.5db)、雪や雨が降るとぬれて観測できない、雪のあとこおりついてあけられなくなる、等々……。

受信器の開発は、NRAOがワインレブのもとで特に力をいれてきただけあって、他の観測所の追従を許さ

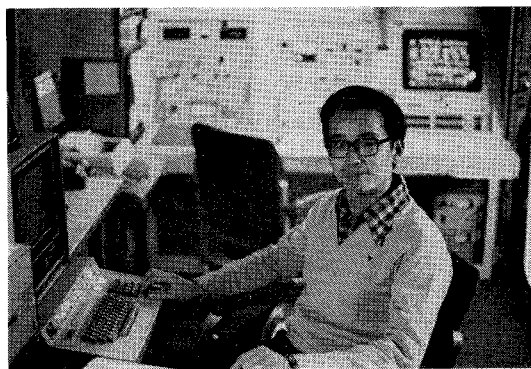
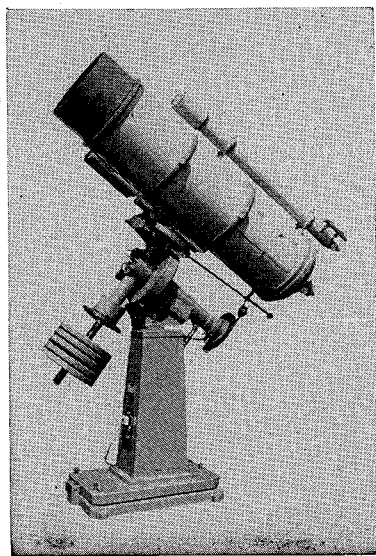


図5 11mミリ波望遠鏡(キット・ピーク)で観測中の筆者。手前はオン・ラインデータ処理のディスプレイ、後方コンソール・デスク。



天体望遠鏡  
ドーム、製作

## 西村製の天体望遠鏡

### 40cm 反射望遠鏡の納入先

- |        |                     |
|--------|---------------------|
| No. 1  | 富山市立天文台             |
| No. 2  | 仙台市立天文台             |
| No. 3  | 東京大学                |
| No. 4  | ハーバート大学 (USA)       |
| No. 5  | ハーバート大学 (USA)       |
| No. 6  | 台北天文台 (TAIWAN)      |
| No. 7  | 北イリノイズ大学 (USA)      |
| No. 8  | サン・デゴ大学 (USA)       |
| No. 9  | 聖アンドリウス大学 (ENGLAND) |
| No. 10 | 新潟大学高田分校            |
| No. 11 | ソウル大学 (KOREA)       |
| No. 12 | 愛知教育大学(刈谷)          |

606 京都市左京区吉田二本松町 27

株式会社 **西村製作所**

TEL. (075) 771-1570  
691-9580

ない(ただし、ベル研究所のベンジャース達は、使い勝手は悪いながらもより進んだ受信器をもちこんでくる。彼等は受信器の面では NRAO と競争関係にあって、他のグループには受信器をなかなかかきさない)。昨年末から使われはじめた冷却ミキサ受信器(80 GHz~120 GHz)はシステム温度 700~1000 K で、前宣伝ほどではなかったにしろ、感度は従来の約2倍となった。これによって、重水(H<sub>2</sub>O), エタノール(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), NCO など新しい星間分子が続々と発見されはじめている。バック・エンドにはバンド幅 100 kHz, 250 kHz, 500 kHz, 1 MHz でチャンネル数それぞれ 256 チャンネルのマルチチャンネル・スペクトロメータを備え、オン・ラインデータ処理も極めて便利なものを開発した。望遠鏡自体は、冷却ミキサをのせるためにカセグレン系に改造をすませた。目下は面精度向上のための方策がいろいろと考えられている。

#### NRAO その4—将来計画

NRAO で進められている将来計画は2つある。1つはいうまでもなく、現在進行中の VLA である。一辺 21 km のレールを3本、Y字型にしき、その上に27個のパラボラ(直径 25 m)をおく、超合成用の巨大装置である。これで当初、波長 21 cm で1秒角の電波写真をとる(8時間で1枚)ことをめざしていたが、研究上の要請と技術の進歩にてらして、21 cm~1 cm の4波長(うち2波長では同時観測)で観測可能な計画に変更された。たとえば波長 3 cm でフル・シンセシスを行うと、0.2 秒角という高分解能で電波写真がとれる。光をしのぐ分解能である。すでに基礎工事を一部おえ、今年中には2つのパラボラによる試験観測を行い、3年のうちに1本のレール上での観測、1980年頃にはほぼ完成という見通しである。これがフルに動きだせば、銀河系外天体の微細構造を描きだすことはもちろん、銀河系内でも全く新しい現象をほりおこすことが期待される。おそらくこの装置は天文学をかきかえるのではないかと私は思っている。

いま1つの計画はミリ波望遠鏡で、これは動きだしたばかりである。青写真はほぼできあがった。直径 25 m、波長 1 mm まで精度よく観測可能(現在の 11 m 鏡は 3 mm まで)なホモロジー望遠鏡である。設置場所として、サンフランシスコにほど近いホワイトマウンテンの 4,000 m の頂上が有力なようである。目下予算申請中で、1980年までに完成させたいとしている。西独で予算化された 30 m ミリ波鏡とともに、日本の 45 m 計画によって気になる計画である。NRAO ではこれにそなえて、鏡面精度の測定用機具、超低雑音が期待されているジョセフソン効果を用いたミリ波受信器などの開発を進めている。

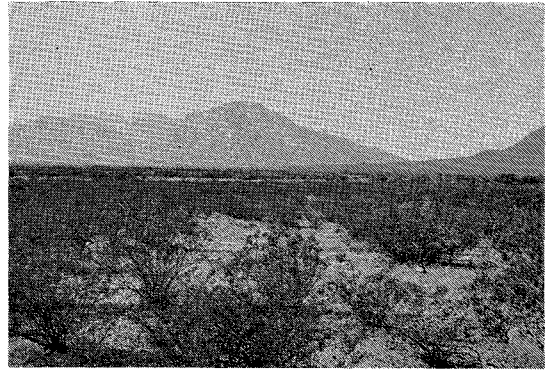


図6 アリゾナの砂漠とキット・ピーク。ツーソンからの途路にて。

#### ヘイシュタック

NRAO で紙数をかなり使ってしまったので、他の研究施設はざっと紹介するにとどめたい。まずヘイシュタック観測所は、もと軍に所属していたが、東北部電波観測所連合(NEROC)に移管されて、NRAOと同様の共同利用国立観測所となった。私は空電研の鰐目氏(当時NASAに滞在中)と共に、OCSなどの観測を目的としてヘイシュタックを訪れた。この36 m 鏡は、その精度のよさ(波長 1 cm まで観測可能)と共に、初めての大型レイ・ドームで有名である。ただし現在では、レイ・ドームの失敗作として、電波天文仲間では大変評判が悪い。材料の電波的特性の悪さや、水にぬれること、ドームが主鏡ぎりぎりの大きさで、ドーム内の気温が主鏡の前後で均等にならず、悪い変形が主鏡におきること、などで、望遠鏡自体は大変ガッチリとできているのに、ドームのおかげでずいぶん損をしている。昨年、面のはりかえで波長 3 mm まで可能とするプロジェクトが通らなかったのも、ドームのせいではないかと思われる。

受信器にはまだあまりよいものがないが、パークレイ(後述)で作ってもらった 22~24 GHz のメーザ受信器

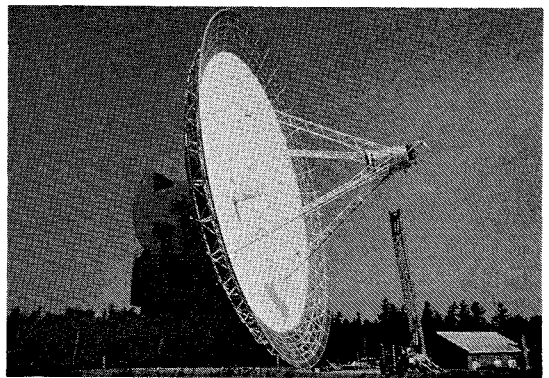


図7 アルゴンキン(カナダ)の46 m 電波望遠鏡。右が観測室。

(雑音温度 70K) は大変よい。全体として、データ処理やバックエンドなど、まだこれからという感じが強かった。場所はボストンから車で約1時間半、湖の点在する森林地帯である。

### アルゴンキン (カナダ)

アメリカではないが、地つづきのカナダには、NRC (National Research Council, 国立の大科学研究所) の持つ、アルゴンキン観測所の 46m 鏡がある。NRC で分子分光を研究し、最近星間分子にもりだした岡武史さん訪門と夏のヴァケーションをかねたカナダドライブ旅行の途路、アルゴンキンを訪ねた。ここは五大湖地帯から約 300 マイル、氷河の跡の湖が何千とちらばる森林地帯で、あたり一帯は州立公園である。46m 鏡は、兄弟国オーストラリアの 64m 鏡のスケール・ダウンで、高精度をめざして作られた。パネルも鉄板で、主鏡骨組にじかにとめられていて、「強さ」で精度を保つことをめざしている。しかし期待したほどの精度は得られず、波長 1 cm がやっとなようである。岡さんの陣頭指揮で、分子さがしが本格化したところ。メタンの J の大きな回転遷移をねらうなど、ユニークである。受信器も、NRC のエレクトロニクスをバックに、面白いものが作られていた。しかし何といっても地の利が悪く(場所が北すぎる)、かつ人手不足、研究者不足で、せっかくのよい望遠鏡が充分生かされていないように見うけた。日本の問題でもあるが、人手不足は電波天文学にとって致命的である。

### カリフォルニア大学 (パークレイ)

サンフランシスコの衛星都市パークレイのカリフォルニア大学キャンパスは、その美しさが大変印象的だった。ここにタウンズ教授をたずねて、NRAO に推薦していただいたお礼をのべ、研究室を見せていただいた。ここではタウンズの精力的な指導のもとに、いくつかのグループが電波や赤外の装置の開発にとりこんでいる。先に述べたヘイシュタックのメーザーもここで作られ、O. D. のマイク・チューイが目下製作中のをみせてくれた。彼は周波数同調範囲を広げるべく、電磁石の改良中であった。赤外線干渉計や 1 ミリ受信器のグループなど、みな院生が中心で、若々しくて元気がよく、大変気持よかった。中で特に印象深かったのは、パリッシュのジョセフソン効果パラメトリックアンプで、11 GHz ではあるが、従来の受信器にくらべケタちがいの低雑音で、しかも実用化はすぐできそうであった。彼はこのスケールダウンで 35 GHz のものにとりこんでいる。このパラメは、同調範囲の広さといい、とり扱いの簡単さといい、ミキサ受信器をしのごう簡便なもので、多分雑音温度は 20 K よりはるかに低いと思われる。極めて有望なものである。

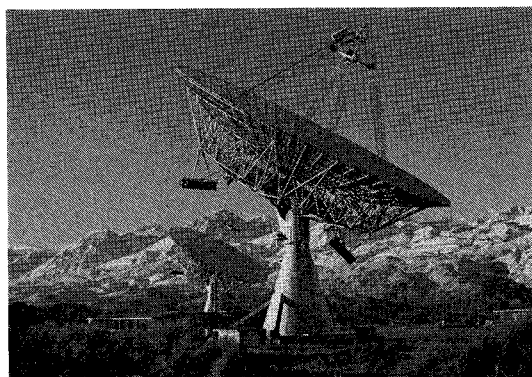


図 8 オーエンスバレー電波観測所 (カリフォルニア工科大学) の 2 素子超合成干渉計。後方は 4,000 m 級の高山が並ぶ。

タウンズ研究室の昼休みは食事しながらのインフォーマル・ミーティングで、求められて SiO メーザの話をしたが、議論の様子からも、タウンズのゆきとどいた指導ぶりがうかがえ、若手の反応も活発で、この研究室の雰囲気味わいは、忘れられないものであった。

パークレイの Radio Astronomy Laboratory には、タウンズやチャンと協力してハット・クリークのミリ波干渉計の開発を精力的に進めているウェルチがいる。ここでは現在の 22~24 GHz メーザにかわる ミキサ受信器や、マルチチャンネルレシーバを作っていた。ウェルチはハットクリークの 6m 鏡 2 基による干渉計を、基線長約 200 m の T 字型レールをもつ超合成アレイとし、波長 1 cm でのマッピングを進めている。74 年末には最初の map を出したとのことだった。さらに、近い将来、これを波長 3 mm~2 mm での干渉計にするつもりで、すでに受信器のテストをやっている。ダイオードのペレットとマウントをベル研からもらって、パークレイで組んでいる。“2 mm 干渉計”は、まだ誰も試みていない壮挙だ。ハット・クリークはパークレイから車で 6~7 時間かかる。日程の部分や、悪天候のため、残念ながらハット・クリーク行きはあきらめざるをえなかった。

### カリフォルニア工科大学

ウィルソン・パロマー両観測所をもつ天文学のしにせ、キャル・テク (California Institute of Technology) は、ロサンゼルス市の衛星都市パサデナにあり、ここには、オーエンス・ヴァレー電波観測所がある。電波研鹿島支所の尾島さんが、主任であるコーエン教授のところへ来ておられたのをさいわい、オーエンス・ヴァレーへ案内していただいた。パサデナから車で約 5 時間、有名なサン・アンドレアス断層地帯をゆくと、熔岩のふきでたあとがいたるところにあって、興味深い。4,000 m 級の岩山が雪をかぶって間近に見える。この中にアメリカの最高峰、

ホイットニー山もあるはずだ。オーエンス・ヴァレイの源流近く、ようやく両側の山がせまってきたあたりに観測所がある。なるほど平らで乾燥したところだ。ここは電波天文でもしにせて、30m 2基の可動パラボラで、早くから超合成を試みている。しかし、少数のフーリエ成分によるモデル・フィッティングという方向にいったため、ライルの1マイル望遠鏡の mapping にしてやられた感がある。他に40mのパラボラがあり、VLB や干渉計と組んだ観測も行っている。これは実は、12kmの

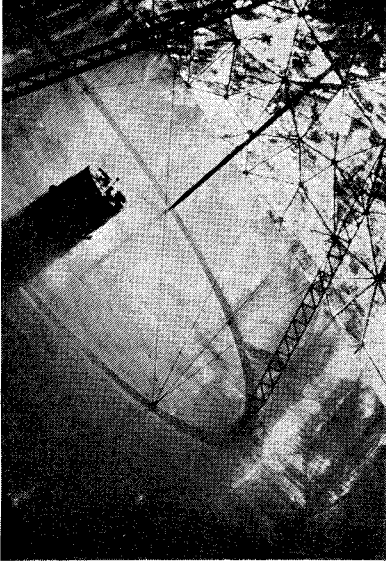


図9 ヘイシュタックの36m電波望遠鏡。レイドームのパターンがすけてみえる。

のルール上に40mパラボラ8基をおくという大超合成干渉計の第一歩として作ったのだが、NRAOのVLAに金がついたため、ストップしてしまった、一私立大学でこうした大型装置をもつことの困難は、このキャル・テクですら大きいとみえ、受信器などアクセサリは決して充分とはいえないものであった。この装置での観測続行は、相当にエネルギーのいる仕事と思われた。しかし、コーエン氏は今、VLBに情熱を傾けている。30mパラボラは目下、経緯儀方式のマウントに改造中とのことである。

この他、キャル・テクでは、レイトン教授を訪ねて、彼が制作中の高精度ミリ波・赤外用望遠鏡(10mφ)を見せていただいた。これは私にとって最も印象にのこった経験であったが、最早紙数もつきたので、別の機会にゆずることにしたい。

短い期間であったが、このアメリカ滞在は、研究上も思わぬ収穫があり、私にとって大変大きな刺激を与えてくれるものであった。同時に、電波天文学における装置と、それをささえる組織・研究者の重要性をあらためて認識もしたことであった。彼我の格差にめげることなく、何とか頑張りたいと思いつつ帰国した次第である。

最後に、太田さん、尾島さん、高木さん、鯉目さん、そしてシャーロットヴィルで知りあい、愉快的時を過ごさせていただいた白井さんはじめ日本人の方々に厚くお礼申しあげたい。

最後に、太田さん、尾島さん、高木さん、鯉目さん、そしてシャーロットヴィルで知りあい、愉快的時を過ごさせていただいた白井さんはじめ日本人の方々に厚くお礼申しあげたい。

★★★★★★★★★★★★

— わが国唯一の天体観測雑誌 —

# 天文ガイド

毎月5日発売 / 定価240円(〒32)



天文ファンの人たちに毎月の天文現象の案内や、ニュースの紹介をするとともに、望遠鏡の作り方、観測ガイド、天体写真の写し方など、実用記事も掲載。また、読者の写した天体写真、星座写真等たくさん作品や望遠鏡の自作レポートも網羅。

誠文堂新光社 東京・神田錦町一―五 振替・東京六二一九四

★★★★★★★★★★★★

天文に興味を持ちはじめた小学校上級生から中学校1年生ぐらいの子供たちのための天文入門書

# 星空の12ヵ月

古畑正秋著 / A4判 / 定価 900円

12枚の毎月の星図を中心に、星座の話、星の明るさ、金星や火星の動き、流星、月のこと、天の川、変光星のことなど、はじめて星に心をうばわれた少年たちにわかるようにやさしく説明してあります

■おもな内容——星座のさがしかた / 星座の歴史 / 星座の表 / 星の明るさ / 日出、日入の薄明 / 1月の空 / 冬のおもな星座 / 2月の空 / 星雲と星団 / 3月の空 / 金星のうごき / 4月の空 / 春のおもな星座 / 5月の空 / 火星の動き / 6月の空 / 7月の星座 / その他