

# 南インドの天文学

小 暮 智 一\*

## 1. はしがき

インドは大きな国である。北緯 8° から 37° まで南北に 3000 km, 東西に 2000 km をこえる亜大陸である。しかし、主な天体観測施設は南インドに集まっている。その理由は北部が砂漠の影響で透明度が悪いのに対し、モンスーン帯である南インドではモンスーンの風向きにより透明度とシーイングの良い季節があらわれるためである。それに南天観測の魅力も大きい。そんなわけで、現在、カワルール天文台ではインド最大の 234 cm 反射望遠鏡の建設が進行している。

この春、インド天体物理学研究所長バップ教授の招きによって、インドネシア出張の帰路、一週間ほど南インドの天文施設を訪問することができた。馳け足の訪問ではあったがインドの天文学の一端にふれることができ、得るところが大きかった。これまで南インドを訪問する日本からの天文研究者の数は大変少なく、バップ教授によればこの 10 年来今回がはじめてではないか、というほどなので見聞記の一端を紹介して見たい。今後の交流の発展に多少でも参考になれば幸である。

南インドの訪問は本年 1 月 28 日夜のマドラス到着に始まる。研究所事務長ラマニ氏の出迎えをうけ日程の説明をきく。まず、マドレー市に飛んでそこからブラブフ博士の案内でコダイカナル天文台、ウータカモンド電波天文学センター、カワルール天文台、そしてバンガロールのインド天体物理学研究所 (IIA) を、図 1 のような経路で歴訪することになる。そして 2 月 3 日には早朝便



図 2 ブラブフ博士と“アンバサダー”  
コダイカナル湖畔にて

でマドラス經由シンガポールへと向う慌しい日程であった。

## 2. コダイカナル天文台

コダイカナル (通称コダイ) は由緒ある天文台というべきであろうか。イギリス統治時代の 18 世紀末にマドラスに創設された国立天文台がその前身で、19 世紀末にコダイカナルに移され、以来 80 年間、バンガロールに IIA が開設されるまでここが南インド天文学の中心地だったのである。現在は IIA に属し太陽観測専門の天文台となっている。

さて、1 月 29 日朝、マドレイ空港でブラブフ博士の出迎えをうける。博士は岐阜大の若松謙一氏の案内で京都を訪問されたことがあり、それ以来 2 年ぶりの再会である。用意されたインド国産車アンバサダーに乗り込み、途中、マドレイ市内のミナクシ寺院を見物する。ここは四方に大きな楼門を持つ代表的なヒンズー教寺院である。楼門は恐らく 50 m をこえる高さがあり、外壁にヒンズー教の神々がびっしり彫り込んである。裸足になって内陣をまわり、立ちこめる焼香の煙と香りにしばし現実を忘れる。

コダイへの道はハイウェイから別れて高度差 2000 m をいっきに登る九十九折の坂道である。途中で見事な滝を遠望する。コダイの町は南インド有数のリゾート地帯で、コダイカナル湖を中心に宿泊、レジャー施設が整っている。また、近くには直立岩、身投げ岩壁、コーカー遊歩道などとよばれる景勝の地がいくつかある。天文台はそんな高原リゾート帯の奥まった一角にある。

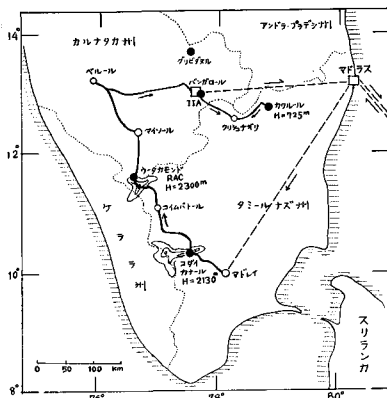


図 1 南インドと訪問経路

\* 京大理 Tomokazu Kogure: Astronomy in South-  
ern India

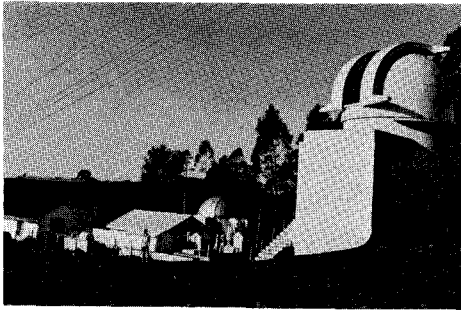


図3 コダイチャンネル天文台。  
左 エバーシエッド棟、右 太陽塔

午後3時、天文台に到着、おそい昼食のあと構内を見学する。主な施設はエバーシエッド観測棟（スペクトロヘリオグラフ2台、スペクトロヘリオスコープ1台）と太陽塔（高分散リトロースペクトログラフ、スペクトロヘリオグラフ、マグネットグラフ）の2棟にわかれ、ほかに8インチ屈折鏡、20インチコロナグラフ（建設中）などがある。エバーシエッド棟は20世紀はじめ、この地で太陽黒点内の気流の存在を発見したエバーシエッドの名前に因んでいる。棟内には昔、キャプテン・クックが製作させたという振り時計がロンドンから移され、いまも時を刻んである。

夕食後はスルジラナス博士ら10名余の所員の方々と懇談し、日本から持参したスライドで飛驒天文台や野辺山宇宙電波観測所などの近況を紹介する。コダイではスペクトロヘリオグラフをはじめ古典的なルーチン観測が主眼になっているが、バンガロールのIIAには理論家も何人かおり、太陽物理学の新しい動向には敏感である。日本との交流を深めたいという希望も多かった。

### 3. ウーティ電波波天文学センター

コダイからウータモンド（通称ウーティ）への道は2000mの坂道を下り、300kmの道程の後、再び2000mを登るといふ、かなりハードなドライブである。屋敷も道端に車をとめて持参のサンドイッチに缶ジュースという荒しさであった。

ウーティもコダイと並ぶリゾートセンターの一つである。この電波天文学センター（RAC）に到着したのはすでに太陽の沈みかける6時近くであった。所長のスワップ博士は不在で若いスクマル博士の歓迎をうける。

RACはTIFR（タタ基礎科学研究所、ボンベイ市）に所属するインド最大の電波観測施設で、主力装置はVLCRT（Very Large Cylindrical Radio Telescope）である。この地点の緯度（ $11^{\circ}23'$ ）に等しい傾斜面に24個のパラボラ棒が530mにわたって配列しており、パラ

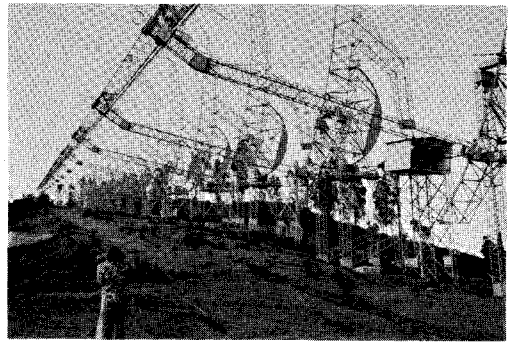


図4 ウータカモンド電波天文学センターのVLCRT

ボラの焦点を通る南北の直線ワイヤーに受信ダイポールを並べる。望遠鏡全体のビーム幅は半値幅で東西 $2^{\circ}$ 、南北 $3'$ 、また、受信周波数は326.5 MHz（波長91.88 cm、バンド幅4 MHz）である。この電波望遠鏡の主目的は宇宙電波源の月によるえんぺい観測である。

えんぺいによって1秒角以下の角分解能が得られる。1970年以来、すでに500個のえんぺいが観測され、多くの準星やセイファート銀河核の電波地図が描き出されている。このRACの強みは326 MHzという低周波領域で高い空間分解能がえられるところにある。現在、さらに低周波数帯への拡張も計画されており、108, 38 MHzでの準備がすすんでいる。

しかし、えんぺいは観測の機会に限られるので、えんぺい時以外の観測の有効化をはかるため、VLCRTの西側山地に6基の素子アンテナを設置し、全体としてVLA的な干渉システムとする計画がほぼ完成に近づいている。これから受信調整に入るところである。そのほか、VLCRTによるパルサー、フレア星などの探査、観測も行われ、すでに多くの成果もえられている。

RACのゲストルームはイギリス調の広い快適な部屋であったが、夜どおし近くの村落からボリューム一杯で流される「現代インド歌謡曲」の歓迎にはいささか閉口した。騒音公害もいいところである。週末には時々あるのですというスクマル博士も肩をすくめるだけであった。翌日のウーティからバンガロールへの途次はベルサイユに似たマイソールの華麗な宮殿、ペルール、ハーレビードの古代ヒンズー教寺院などの史蹟にインドの旅を満喫する。外国人は殆ど見かけず、奥深くインドに入ったという感じである。

### 4. カワルール天文台

カワルールはバンガロールから東へ160 km、マドラスに向うナショナルハイウエーの途中にある。すでに1000 kmを越える連日のドライブにわがアンバサドル

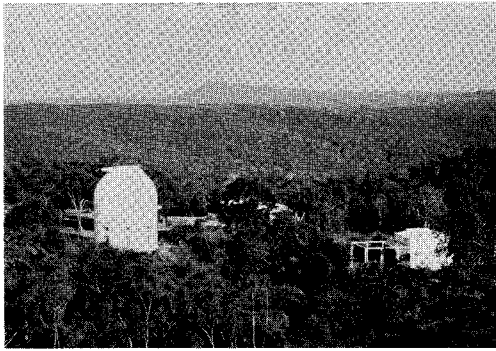


図5 カワルール天文台. 234 cm ドームより 102 cm ドームを望む

はエンジンがややしくなり遂に動かなくなる。途中のクリシュナギリの町での修理に手間どり、カワルール天文台到着は午後3時、またしてもおそい昼食である。

カワルール天文台は広い台地の上に十分な敷地がとってある。現在の主力望遠鏡は 102 cm 反射鏡であるが、その南には建設中の 234 cm 反射鏡用の大きなドームが姿を見せている。その他、コダイカナルから移した 60 cm 反射鏡、および 75 cm, 40 cm 反射鏡などがある。

102 cm 望遠鏡はシーイングの保持のため地上 20 m, 4階建の高いドーム内におかれ、床のスペースも広い。カセグレン焦点には II 分光器が取り付けられてあったが、他に光電分光スキャンナー、三色測光装置などがある。クーデ焦点はクーデビームを垂直下方に導いて、2, 3階吹抜けの狭いクーデルームで分光する。分光器の各部分が上下に配列して、しかも狭いのでクーデ観測はかなり不便と思われた。この望遠鏡の本命はやはりカセグレン焦点にあるのであろう。

ブラブ博士自身も複雑な中心構造をもつ銀河やセイファート銀河の観測にカセグレン II 分光器を使っているし、博士の許嫁のスネトラ嬢もケフェウス変光星の化学組成解析にカセグレンの光電分光スキャンナーを使っ

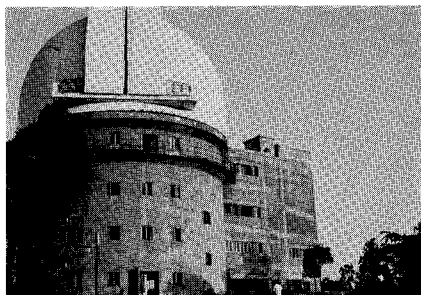


図6 カワルール天文台, 工事中の 234 cm 鏡ドーム

ている。これは一例であるが、この望遠鏡の使い方は IIA のホームテレスコープとしての形をつづけ、カワルール専属の研究者はおかないという方針であるという。

次に 234 cm 反射鏡ドームを工事現場主任のハルデプールの案内で見学する。ドームの外形は殆ど完成し、内装に入ったところである。将来は本館を兼ねるとかで、4階建の大きな建物である。1階では丁度 2.8 m 用蒸着装置の据付け工事の最中であった。ドームの床面も広くとっている。これなら 3 m 望遠鏡でもゆっくり入れられますね、と聞くとハルデプール氏は、なるべく広く、というのがバップ所長のお考えなんですと説明する。クーデルームも広々ととってあり、しかも予備の部屋も用意されている。1983 年度完成を目標に建設は順調に進んでいるようである。

事務長にドーム建設をふくむ 234 cm 望遠鏡建設経費を尋ねると、約 90 億円でしょうかという答え。相当な額ですねという、この望遠鏡はすべてインド国産で開発費まで含むため高いものになっておりますが、将来、2, 3号機を作るときは安いものになりますよ、とのこと。そういえば将来はレプリカを数台、この敷地内に配列して開口合成の新技術望遠鏡に移行する計画のあることをきいた。今のところはまだ構想の段階であるらしい。

最後に、カワルール天文台の気象状況の資料を表 1, 2にまとめておこう。これはバップ教授らが数年にわたって調査した結果の一部である。観測日が冬に集中する傾向があり、とくに夏期は快晴日が少ないが、シーイングでは世界のベストサイトに比較して劣らない、というのがこの自慢である。

表1 カワルールの観測可能日数。1977年の例。(バップ他, 1978)

月	晴天時間		終夜 晴天の日
	分 光	測 光	
	時間	時間	日
1	288	138	26
2	185	98	12
3	214	125	19
4	164	42	12
5	99	22	4
6	43	6	2
7	57	0	2
8	29	5	1
9	67	6	1
10	95	45	8
11	65	5	2
12	209	29	15
通年	1515	521	104

表2 シーイング毎の観測可能日の割合  
(パップ他, 1978)

場 所	観測され た最良の シーイン グ	観測可能日の割合(%)			測定 総 日数
		<1% %	1%~2% %	>2% %	
カワルール	0%5	24.7	53.8	21.6	795
セロトロロ	0%7	24	54	22	509
ジュニペロ・セラ	0%5	26	51	23	558
キットピーク	0%75	15	46	39	253
カナリー島		50	39	11	38

## 5. インド天体物理学研究所

バンガロール市の南はずれにあるインド天体物理学研究所 (IIA) はインドの天体物理学の研究センターとして 1970 年代はじめに創設され、バンガロール市に本部と光学ショップをおく。付属施設はコダイカナル天文台、カワルール天文台およびグリビダヌル電波観測所である。本部の研究スタッフはパップ所長、パタチャリヤ教授以下総勢 37 名、そのほか技官、事務官を含めると相当の数になる。広い通りに面した正門を入るとパップ所長の肝入りで造られた美しいバラ園が訪問者を迎えてくれる。平行する建物の前列が本部研究棟、後列が光学ショップとゲストハウスである。現在、研究棟の拡張が二つの建物の間で進行している。

パップ教授の案内で図書室、計算室、光学ショップなど主な個所を見学し、また、スタッフの研究室もいくつかお訪ねする。光学ショップでは 234 cm 主鏡の研磨が進行中である。まだ機械削りの段階であるが、研磨精度はようやく 1 波長程度まで到達したところである。今年中に研磨を仕上げ、来年にはカワルールに運んで試験観測にまでもっていききたいというのが技術スタッフの意気込みである。

パップ教授の研究室でしばらく懇談する。まず、1984



図7 バンガロールのインド天体物理学研究所正門より本館を望む

年に京都で開催予定の第3回アジア太平洋地域天文学集会について集会の研究組織委員長をお願いし、快く引き受けていただく。それに関連して集会のあり方、もち方、また、アジア太平洋地域での天文学交流のすすめ方などに話題がひろがる。ともあれ、これで私のインド訪問の目的の一つが達せられ急に気持が軽くなる。なお、1985年にインドで開催される IAU 第19回総会についてはバンガロール市での開催準備がすでに始まっているとのことであった。

この日の午後はコロキウムが開かれる。冒頭でパップ教授は日本の天文学の現状についてかなり詳しい紹介をされたあと、今回の私の訪問を一つの機会にインドと日本との交流がさらに発展するよう希望を述べられる。私もスライドで日本の紹介を補足し、また、「小型電離領域の表面測光について」という表題で、木曾シュミット望遠鏡による HII 領域の解析結果について京都・金沢グループの仕事を中心に報告する。コロキウムには約 40 人の出席があり、電離領域の構造と進化について話題ははずんだ。

夕食後、プラブ博士とスネトラ嬢が宿舎に訪ねて来る。宿舎にはインド天文学会長のアビヤンカ教授夫妻もおられ、2人で歓談する。まじめな天文学の話からタミール語、カナティカ語の話、インド料理からヒンズー教の神々の話まで、尽きない話題にインド滞在最後の夜を楽しんだのであった。

最後に、パップ教授、プラブ博士、そしてラマニ氏に深甚の謝意を表して筆をおきたい。

## お知らせ

### 第15回日本アマチュア天文研究発表大会

日本アマチュア天文研究発表大会運営委員会

日時：昭和57年10月17日(日) 10時~17時

会場：三井アーバンホテル

福岡市博多駅前2丁目 8-15

TEL (092) 451-5111

発表希望者は9月10日までに概要を200字程度にまとめて所属団体、住所、氏名、年令、TELを記して申込み下さい。

〒810 福岡市中央区舞鶴2丁目 5-27

福岡市少年文化会館プラネタリウム内

福岡天文協会アマ天係

香月美砂子宛

TEL (092) 771-8861