



## ウィリアム・ハーシェル 望遠鏡

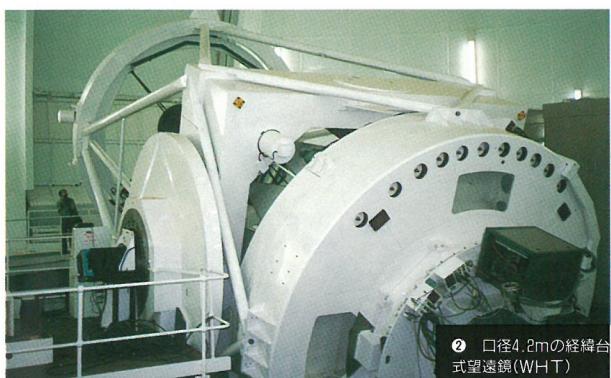
家 正則（国立天文台）

### ① ラ・パルマ天文台

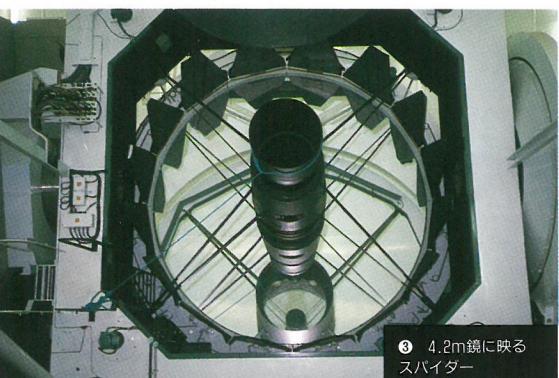
1988年7月10／11日、ラ・パルマ天文台を訪ね、本格的な観測を始めたばかりの4.2mウィリアム・ハーシェル望遠鏡(WHT)などを見る機会を得た。今回は口径で世界第3位の新しい望遠鏡WHTを中心紹介しよう。

ラ・パルマ天文台はモロッコの西方約300kmの大西洋上に浮かぶスペイン領カナリア諸島の最西端に位置するラ・パルマ島にある。天文台の正確な位置は海拔2369m、北緯28度46分、西経17度53分だ(図1)。

我々の訪れた7月10日は日曜日だったが、空港に着くとラ・パルマ天文台の副所長パーカーさんが出迎えてくれた。お目当ての天文台は町から山道を車で約1時間の距離だが、今年の冬に道路が崩れたため、今は島の反対側から登らなければならないのだそうだ。天文台の車(日本製!)には万一对外にトランシーバーが備えてあり、



② 口径4.2mの経緯台式望遠鏡(WHT)



③ 4.2m鏡に映るスパイダー



① ウィリアム・ハーシェル望遠鏡(WHT)のドーム

山頂または市内の天文事務所と交信できる。およそ2時間半のドライブの末に2400mの山頂に着いた。

### ② 口径4.2mのWHT

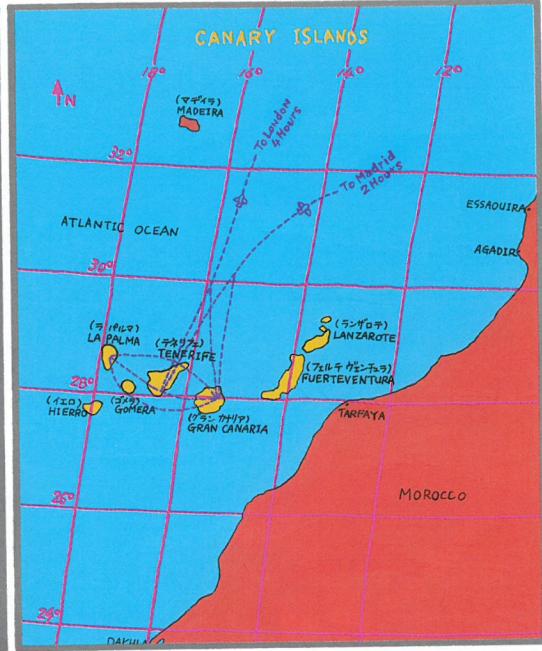
18世紀後半に当時世界最大の121cm望遠鏡をつくり、天王星を見たり、銀河系のモデルをつくったウィリアム・ハーシェル卿にちなんで、4.2m望遠鏡はウィリアム・ハーシェル望遠鏡(WHT)と名づけられている。WHTは1987年8月に試験観測を開始し、1988年6月から一般の天文学者による本観測を始めたばかりの望遠鏡だ。白く真新しいドームと建物は間近に見ると大きいが、遠目では2.5mのINT(アイザック・ニュートン望遠鏡)のドームとどちらが大きいのか分からぬ(写真①)。丸いドームの下には熱を発生するものを置かないようにしてドームが暖まらないように注意している。これはドームの中でかけろうが立って星の像を乱さないようにという配慮だ。観測者はドームに隣接した建物の中から望遠鏡を制御して観測を行う。

4.2mの放物面主鏡はオーエンス・イリノイ社の超低膨張セラミック・ガラス(サーピット)製で、60個の空気枕で支えられている。空

気枕の圧力を調整するレギュレーターの作動する音がときどきカチッ・カチッ・ブッシュとこだまする。鏡の周囲には望遠鏡が傾いたときに鏡のバランスをとるためにこの方式の重りがついている。

望遠鏡の架台には経緯台方式(水平軸と垂直軸のまわりに回転する)を採用している(写真②)。4mクラスの本格的な望遠鏡としては、WHTが経緯台方式を採用した初めての望遠鏡である。直径4mの超精密ギヤを計算機制御で駆動することにより、なんと1.6秒角の指向精度を実現しているという。暗い天体のスペクトル観測のときなど、用意した星野写真と見比べて目的の天体を確認するが、指向精度がこれだけ良いと、位置計算さえ間違なければ、ほとんどドンピシャで真ん中に入ってくる。これはすごいことだ。望遠鏡とドームは南から西回り東回りそれぞれ270度まで回転することができる。経緯台方式の場合、天頂通過のときは望遠鏡を急激に反転しなければならないので死角が生じるが、それも天頂のまわりわずか0.4度だけで、実用上支障はない。

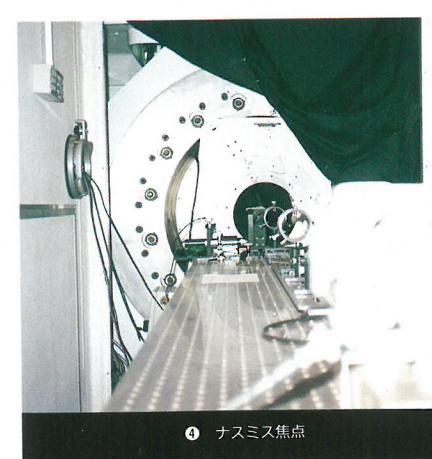
写真③は4.2mの主鏡のミラー・カバーを開けたところだ。ミラー・カバーは16枚の扇型からなる。鏡の中央の黒い筒はカセグレン焦点用のバッフルだ。ナスミス焦点を使うときはここに第3鏡が入る。



① カナリア諸島



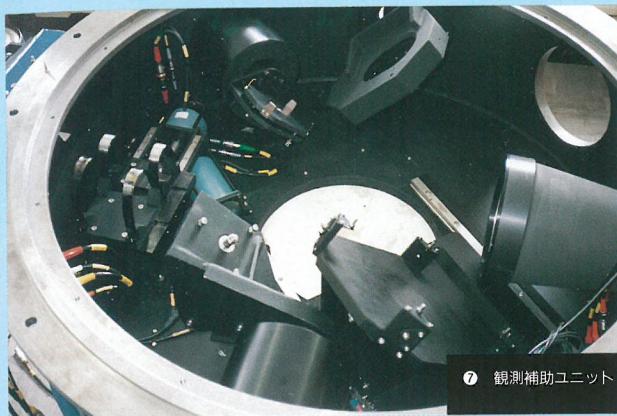
⑤ ケーブルのねじれ戻し機構、メモを取る同行の木下さん



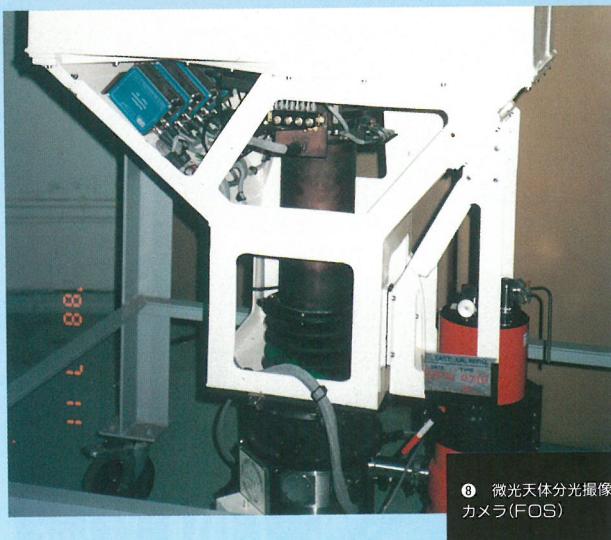
⑥

4.2m鏡用のメッキタンク

④ ナスミス焦点



⑦ 観測補助ユニット



⑧ 微光天体分光撮像カメラ(FOS)

主鏡にはバッフルのスパイダーと副鏡および副鏡のスパイダーが写っている。どれがどれか分かりにくいが、興味のある人はゆっくり写真を眺めてみよう。

主鏡の口径比を $F/2.5$ にしたため鏡筒が従来の望遠鏡に比べて短い。ドームをあまり大きくしないでませることでできたのもWHTの大きな特徴だ。ドームのスリットが直径のわりに大きめで、内部の空気を効率良く換気することができる。アフリカのサハラ砂漠から細かい砂が飛んで来るので、ドームの裾に並んだ換気扇にはフィルターをついているが、それでも砂埃対策は頭の痛い問題だそうだ。

地下には、望遠鏡とドームを結びケーブルの振れを戻す機構がある(写真⑤)。この振れ戻し機構には、144本の多芯線ケーブル、日本の油圧ホース、それに乾燥窒素のホースが入っている。4.2 mの主鏡をメキシする設備もご覧のとおりかたデカイ(写真⑥)。

写真⑦は、王立グリニッジ天文台でWHT用に開発中の観測補助ユニットだ。このユニットの四方から視野確認用テレビカメラ、較正用光源、スリット部モニターカメラ、各種フィルターを計算機制御で出し入れして、いちいち望遠鏡まで行かなくてもスムーズな観測が行えるようにしようというわけだ。

### ③ 観測装置

計画では主焦点補正レンズをつけて $F/2.8$ の主焦点、 $F/11$ のカセグレン焦点とナスミス焦点、が使用されることになっている。望遠鏡がどこを向いていてもナスミス焦点面は傾かないで、大型の観測装置でも実験室気分で安定な観測ができるのが特徴だ(写真④)ただし、いまのところ使用可能なのはカセグレン焦点のみだ。

観測装置としては、22等級の天体のスペクトル観測もできるという微光天体分光器(FOS、写真⑧、図②)、ファブリ・ペロー分光撮像器(TAURUS II、写真⑨はTAURUS I)，それにマンチェスター大学のエシェル分光器(写真⑩)，が利用できる状態になっている。

10日の夜はこのエシェル分光器の生みの親、マンチェスター大学のミーバーン博士が大学生たちと試験観測を行っていた。赤方変移 $\lambda > 3\lambda$ の19等級のクエーサーのスペクトル観測が目的だそうだ。測定装置は王立グリニッジ天文台の現台長ボクセンバーグ教授の開発した像光子計数装置(IPCS)である(写真⑪)。IPCSは雑音が無いので微光天体の観測では世界一の感度を誇っている測定装置である。

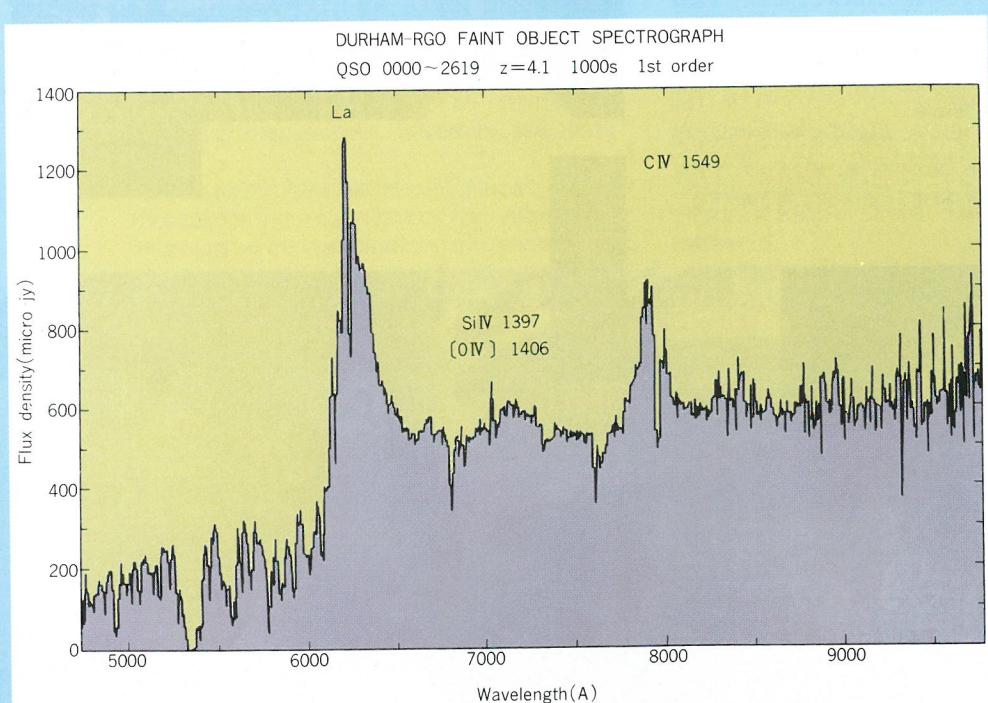
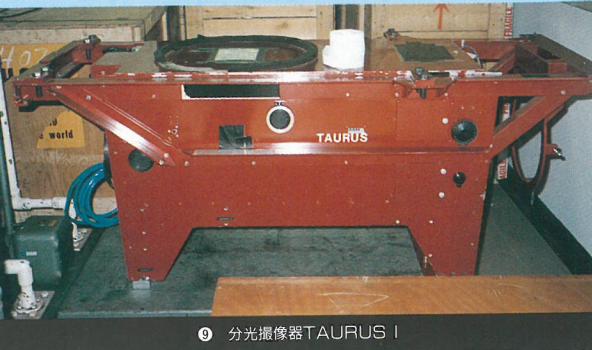


図2 FOSで得た赤方変移 $z=4.1$ のクエーサーのスペクトル

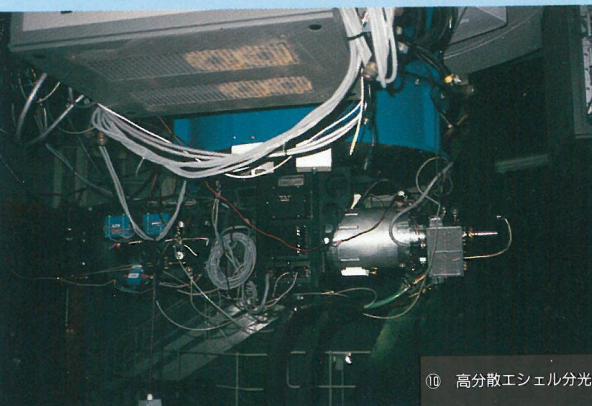
調整がうまくいっているかどうかを確認するために、惑星状星雲を観測してみると、選んだ惑星状星雲の位置を望遠鏡制御用コンピュータに入力すると、望遠鏡が動き始める。望遠鏡が止まつたら、モニター画面で目的の星雲であることを確認する。試しにスペクトルを撮るようにエシェル分光器の制御用コンピューターに命令して、エシェル分光器のモニター画面を見ていると、あっという間に惑星状星雲に特有のスペクトルが浮かび上がってくる。さすがになかなかの迫力だ。

観測データは磁気テープに記録する。データの解折は英国自慢のスターリングという天体画像処理ネットワークを用いて行う。FOSやTAURUSのデータについては既に標準の解折用ソフトが完成しているので、観測者はプログラムを自分で作らなくても良い。

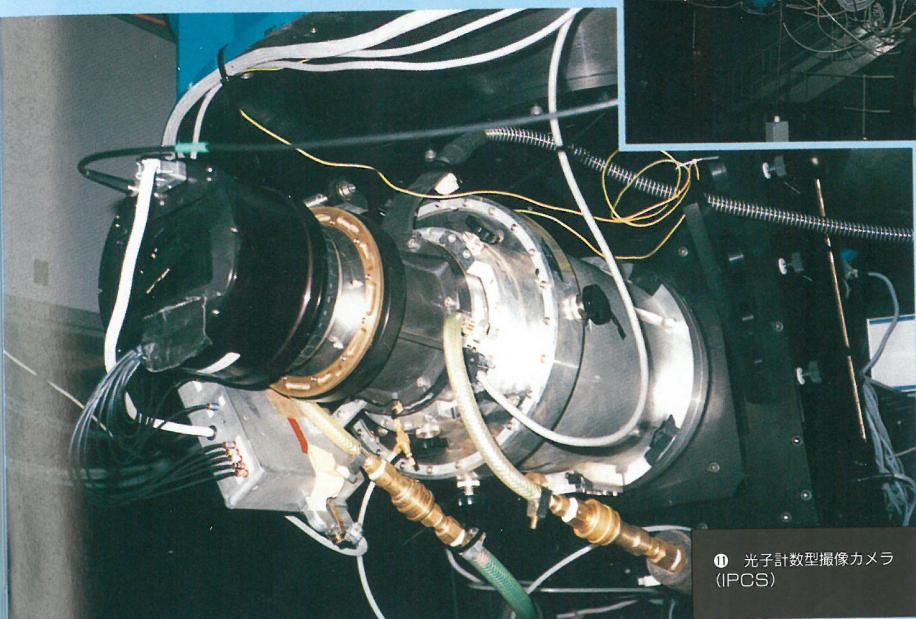
1988年7月に発足した我が国の国立天文台ではハワイ島マウナケア山頂に口径7.5mの望遠鏡(JNLT)を建設することを計画している。JNLTがこの4.2mWHTのさらに2倍近い大きさになるのかと思うとゾクゾクしていく。



⑨ 分光撮像器TAURUS I



⑩ 高分散エシェル分光器



⑪ 光子計数型撮像カメラ(IPCS)



⑫ 加盟国々の国旗の前で、国立天文台の安藤さん(右)、バーカ副所長(中)、と筆者(左)