

# グリニッジ天文台 ホップ・ステップ・ジャンプ

家 正 則\*

## 1. 旧王立天文台

1674年のことである。時の英国王チャールズII世は、あるフランス青年から次のような進言を受けた。「陛下、陸地の全く見えない海洋上でも、船の位置を正確に知る方法が見つかりました。」彼の方法は、経度を決めるのに必要な時刻を、星々の間を移動してゆく月を観測して決めるというものだった。原理的には正しいのだが、実用化するには、星々の位置と月の詳しい運動の様子を知らなければ役に立たない。一方、七つの海を制するには

確実な航海術が必須である。チャールズII世は、この進言を重視し、フラムスチードを初代王立天文学者に任じ、「航海術の確立のために」星々を観測するよう命じた。こうして王立グリニッジ天文台が誕生した、翌年のことであった。

グリニッジ天文台 (RGO) はロンドン市の中心から東南東へ約8km、テムズ川のほとりの小高い丘の上にある(図1-a)。グリニッジ子午線であまりにも有名な旧天文台は、今では国立海事博物館の管理下であり、丘のふもとの美しく広大な海事博物館本館、ウィスキーでおなじみの(?)カティサーク号、それに見晴しのよいグリニッジ公園と一体となって観光名所となっている。

1953年にエジンバラ公を迎えて公開された八角堂(図2)や1960年に女王の列席で公開になったフラムスチード館(写真3)では、ハレー、ブラッドレー、エアリー、スペンサー・ジョーンズなどの時代の天文学史上重要な展示物がみられる。またフラムスチード館の屋上の塔には、直径1m程もの赤い良く目立つ玉があるが、これは

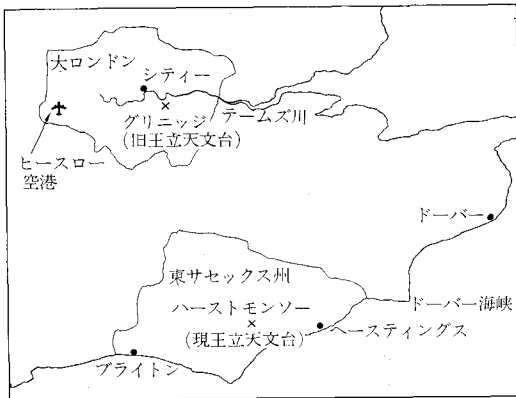


図1a 英国南部。グリニッジは今では大ロンドンの中にもみ込まれている。ハーストモンソーへはロンドンから車で約1時間半。

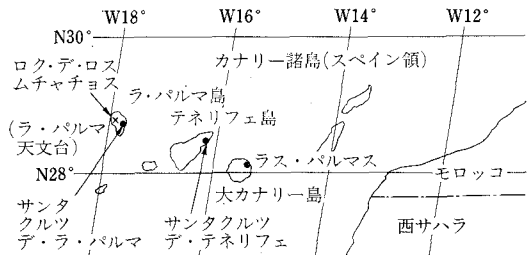


図1c カナリー諸島。ラ・パルマへはテネリフェ乗りかえの便がある。

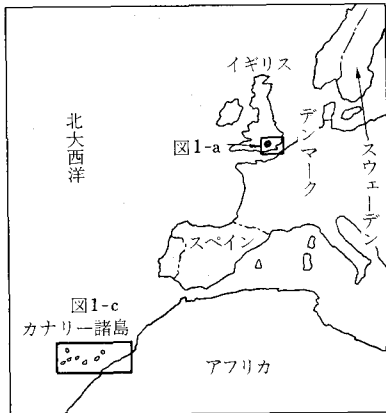


図1b 西ヨーロッパと北アフリカ

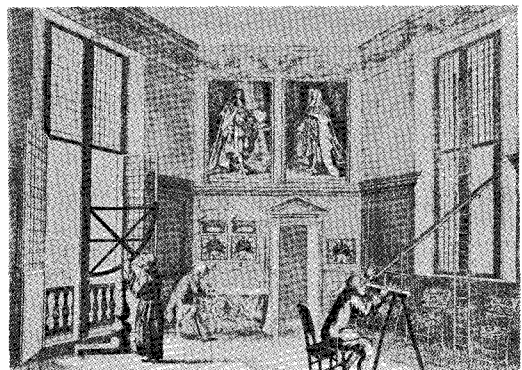


図2 フラムスチード館の八角堂での観測風景。F. プレース(1728年没)のエッチング。

\* ケンブリッジ大学天文学研究所 Masanori Iye: Royal Greenwich Observatory, Hop, Step, and Jump.



図3 フラムステード館。屋上にグリニッジ報時球がみえる。

1833年以來グリニッジ時報ボールとして報時用に使われたものである。今でも正一時に赤い玉が塔の先端から落下する。テムズ川の船乗りは、これをみて時計を合わせるようになっていたそうだ。

市内から地下鉄だけでは行けないので少し不便だが、時間があれば、テムズ川の川下りの船でグリニッジまでゆくこともできる。天文ファンならロンドン見物の折には見逃がせないところであろう(写真4)。

## 2. ハーストモンソー城

しかし、グリニッジ天文台は、実質的には戦後、英国南部の東サセックス州、ロンドンから南南東へ約80km、英仏海峡からは10km程のところにある小村、ハーストモンソーに移転してしまっている。このことは、英国人でも知らない人が多い。移転の原因は、光害、大気汚染、それに第二次大戦の空襲による被害である。戦前からの調査の末、1945年には移転先がハーストモンソーに決



図4 グリニッジ子午線。右足は東半球に、左足は西半球に。

まった。引越しは1948年から1958年にかけて行なわれた。この間、ニュートン生誕300年にあたる1946年には、天体物理学の発展を期して、口径98インチ(2.5m)の望遠鏡を新天文台に建設することが国会で承認された。これは、戦後の再興を旨とする英国国民にとっても明るい話題であったと思うが、新天文台の前途は、実は多難であった。まず、新望遠鏡の設計について意見がなかなかまとまらなかった。結局1956年になってやっと意見がまとまり、1959年からグラブ・パーソンズ社が製作を開始した。アイザック・ニュートン望遠鏡(INT)と名づけられたこの望遠鏡の公式な完成祝典が女王を迎えて開かれたのは、計画開始後、実に21年目ということになる。

新天文台は、旧王立グリニッジ天文台と区別して、王立グリニッジ天文台、ハーストモンソーと呼ばれている。名前が歴史をひきづっているので、今でもこれがロンドン近郊のグリニッジにあると感違いするのも無理からぬ話である。

新天文台は、1441年に建てられたハーストモンソー城を修復して本館とし、事務室、図書室、食堂、ホール、観測者などの宿泊室などに使っている(写真5,6)。建物のほとんどは、実は1911年以降のものではあるが、王立という名にふさわしい重厚な造りである。研究棟は城の西400m程のところにある。こちらはモダンな造りだが、城からは林のかげになっていて気付きにくくなっている。天文月報1961年7月号には、故荻原雄祐先生がこの城に泊まれた折のことを書かれている。「夜半

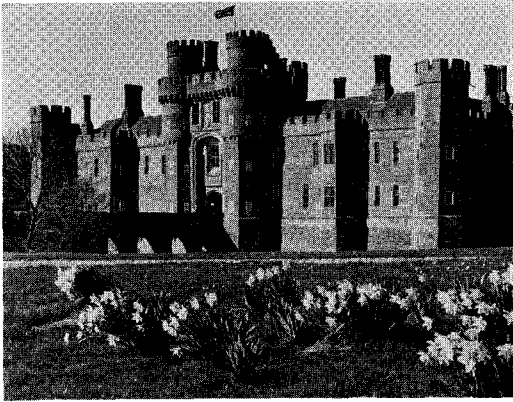


図 5 ハーストモンソー城. 正面入口と堀を渡る橋 (RGO 提供)



図 6 ハーストモンソー城, 裏面の庭園と筆者

に用に立つ。蠟燭を点じて廊下をゆくと、足音が反響する。古い壁に自分の影が大きくなりつつ動く。亡霊の大きな手が頭から掴みかかるとはならないかと全身に総毛立っていた。……」

この城では、毎年復活祭の頃に定例となっている研究会が開かれる。ケンブリッジ大学の D 氏は当初からの常連である。彼は復活祭の休暇をどう過ごすかと聞かれると、にこりとして「毎年イースターはサセックスにある自分たちの城で過ごすことにしている。」と答えることにしている。いつも身なり正しく、上流紳士然とした物腰の彼がこういふと、たいていの人には「ハハハッ」と恐れているようだ。

1983 年の研究会は第 27 回目にあたり、少し遅れて 6 月末に開かれた。テーマは「観測宇宙論」、内外から約 60 名が出席した。参加者の約 1/3 が城に泊まったので (?) 夜心細いようなことはなかった。研究会は、宇宙論のいろいろな理論的モデルと観測事実との関係を整理し、今後の観測テーマを議論するねらいで開かれた。しかし堅い内容紹介は今日は遠慮させてもらおう。

ハーストモンソーには、他にも子午線観測用や太陽観測用の小望遠鏡、それに恒星観測用の 13 インチから 38

インチまでの 6 台の赤道儀群、などがあり今でも活躍している。しかし看板娘のアイザック・ニュートン望遠鏡 (INT) は実はもうここにはない。1979 年 3 月の観測を最後に、ハーストモンソーでの勤めを終え、今新しい興入れ先のラ・パルマ天文台 (後述) で、来春の公開を前に化粧直しの最中である。ハーストモンソーを 1945 年に選んだ折には、日照時間の資料はあったが、夜の気象データはなく、ましてやシーイングテストなどはされなかった。実際には観測可能夜は年 1200 時間程度しかなく、大気も不安定で星像がぼけてしまうことが多く、INT クラスの望遠鏡がその能力をフルに発揮するには不十分な観測地であることが明らかになったため、移転を余儀なくされたのである。この背景には、戦後観測技術が飛躍的に発展し、天体からの貴重な光をもらえなくとらえる技術がその頂点に達し、データの良し悪しが、技術ではどうにもならない観測地の立地条件の良し悪しに左右されるという段階になってきたことに、皆が気づき始めたという事実がある。海軍に所属していた時代にハーストモンソーへ引越したグリニッジ天文台は、科学研究会議 (SRC) の管理下に移ったのち、こうして今再び、より良い観測環境を求めて飛躍しようとしているのである。

### 3. ラ・パルマ

INT の新居は、モロッコ沖 500km 西方海上に浮かぶスペイン領カナリー諸島の七つの島のうち、西北端に位置するラ・パルマ島 (北緯 29 度、西経 18 度) にある (図 1-c)。ラ・パルマ島一番の町も、最近南洋の保養地として人気のできた隣のテネリフェ島の最大の町も、ともにサンタ・クルツという名である。さらに悪いことに、同じくカナリー諸島にある大カナリー島の一番の町がラス・パルマス、また保養地としてはよりポピュラーな地中海のマジョルカ島一番の町の名がパルマなのでややこしい。切符を買うときには気をつけないといけない。ちなみに、マジョルカ島のパルマ空港の年間旅客数は、成田空港を上まわるといふから、欧州のバックツアー熱のすさまじさがうかがわれる。

ラ・パルマ天文台の建設が検討され始めたのは 1969 年のことである。この年英国は、南半球のアンゴロ・オーストラリア天文台 (AAT) と南アフリカ天文台 (SAAO) の組織化構想にめどをつけ、次の段階としていわゆる北半球天文台構想の具体化にとりかかることとなった。この間のいきさつなどについては、本誌 1983 年 6 月号の岡村氏の記事「イギリスの復活」を参照されたい。1972 年と 1974-75 年の試験観測の結果 4 つの候補地の中からラ・パルマ島が選ばれた。ラ・パルマは晴夜数・空の暗さなどで成績が良かっただけでなく、大気の乱れが少なく星像がシャープで安定している夜が多いということが



図 7 雲海（海ではない）の上にそびえるラ・バルマ島のかたに沈む夕日（RGO 提供）

決め手となった。山頂の海拔は 2400m で、ハワイ島のマウナ・ケア（4200m）には及ばないが、逆転層の上には充分出ているし、この高さだと高山病の心配がいらぬ（写真 7）。同島の山頂にあるスペインのロク・デ・ロス・ムチャチョス天文台の地に国際的な天文台をつくるという政府間協定が、英国・スペイン・デンマーク・スウェーデンの間で調印されたのが 1979 年 5 月のことであった。

INT はこうしてハーストモンソー（北緯 51 度）からラ・バルマ（北緯 29 度）へと移されることとなった、グリニッジからハーストモンソーへの引越と違って、これだけ緯度が変わると望遠鏡の極軸が随分寝てしまう。従って支えの構造も大改造が必要である。またラ・バルマで達成し得るシャープな星像をつくれるよう主鏡自体もより鏡面精度の高いものに更新することになった。新主鏡は 100 インチ（以前より 2 インチ大きい）のゼロデュアーというセラミックガラス材でつくられ、口径比 2.9 で星像が 0.4 以下になるよう研磨された（写真 8）。

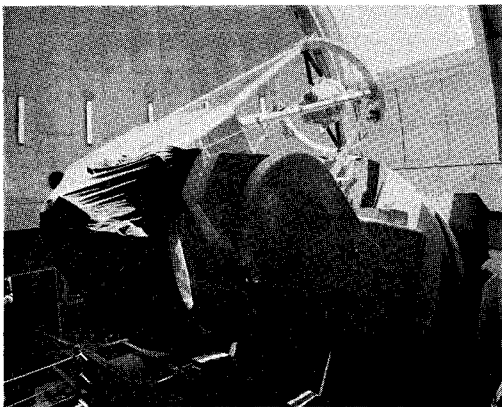


図 8 ラ・バルマへの移転を前にした新しい 2.5 m アイザックニュートン望遠鏡（INT）（RGO 提供）

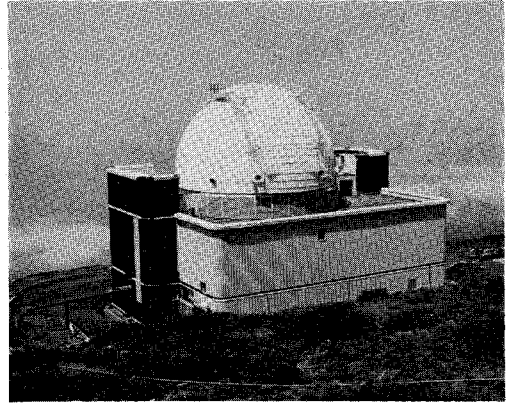


図 9 ラ・バルマのロク・デ・ロス・ムチャチョス山頂に完成した新 INT 用のドーム（RGO 提供）

1982 年 10 月には山頂に INT のドームが完成し、現在新 INT の据付・調整が進められており、1984 年 3 月からは公開される予定である（写真 9）。新 INT は三枚組補正レンズをつけると主焦点で 40' の視野が確保できる。観測装置を自動化して、以前あった主焦点ケージは取り除かれることになった。カセグレン焦点では副鏡を交換して  $f/15$  と  $f/50$  のビームが使える。最も頻用さ

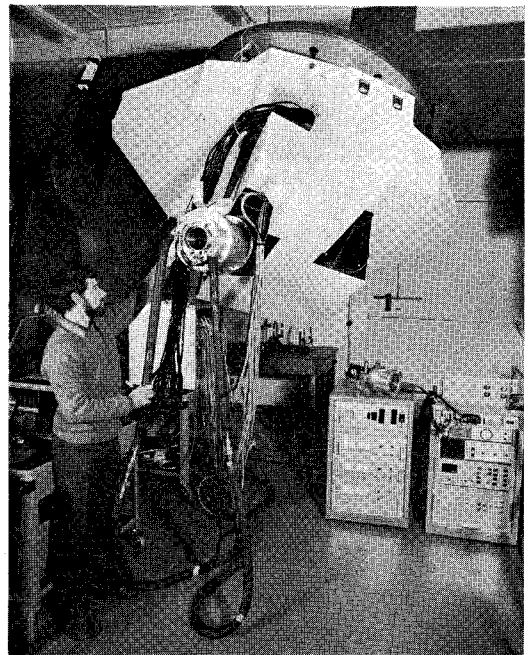


図 10 ハーストモンソーのシミュレーターにつけられテスト中のカセグレン双カメラ分光器。丸い取り付け面のすぐ下に、テレビカメラや自動ガイド機構を備えた天体確認ガイドユニットがある。その下に分光器がついている。検出器は像光子検出システムか冷却 CCD カメラがつけられる。（RGO 提供）

れるのは  $f/15$  の双カメラ分光器であろう (写真 10)。検出装置としては、現グリニッジ天文台長の A. ボクセンバークが開発した像光子計数システムと冷却 CCD カメラが活躍することになる。現在カセグレン用にもう一つ別の微光天体用分光器の開発も進められている。この分光器はコリメーターなしで透過回折格子を使った低分散分光器で、反射面や屈折面の数を極力少なくして、微光天体を観測しようとするものである。

ラ・パルマには、この他にも広角写真のとれる 1m 鏡をグリニッジ天文台が建設しているのを始めとして、スウェーデンが太陽望遠鏡と 60cm 反射鏡を既に運用しており、イギリス・デンマーク共同の自動子午環も観測を始めている。

近い将来ラ・パルマの看板になるのは、なんといっても口径 4.2m のウィリアム・ハーシェル望遠鏡 (WHT) であろう。この大望遠鏡こそ、北半球天文台構想の看板だったのである。WHT は経費節限を最大限に具体化した望遠鏡といえよう。支えを経緯台方式にし、主鏡の口径比を 2.5 として明るく短かくした (写真 11)。その結果ドームは口径 3.6m のアングロ・オーストラリア望遠鏡のドームよりもずっと小さくすることができた。現在製作が進められており 1986 年中には観測開始の予定である。WHT の建設費が約 1200 万ポンド、新 INT と 1m 鏡をも含めたラ・パルマ天文台全体の建設費は約 2500 万ポンド (1982) 年と見積られている。そしてこの

天文台の建設にはグリニッジ天文台だけで 400 人・年の労力がつぎこまれている。

グリニッジ天文台の現在の最大の目標は、このラ・パルマ天文台の完成と運用を図ることにある。グリニッジ天文台は同時にアングロ・オーストラリア天文台と南アフリカ天文台をも実質的に支援している。現在の職員数は約 200 人で、1986 年までには交代で常時 25 人程がラ・パルマに詰めて全ての望遠鏡を運用する体制を整える計画である。ハワイに比べるとラ・パルマは英国からはずっと近いが、それでも人が頻繁に行き来するのは大変である。そこで将来はハーストモンソーからリモートコントロールでラ・パルマの望遠鏡群を運転できるようにと実験が進められている。実際 1982 年 10 月には、通信衛星を使ってアメリカのキット・ピーク天文台の 2.1m 望遠鏡の計算機をハーストモンソーから呼び出し、分光器をセットして観測結果をハーストモンソーのテレビ画面に送り返すという実験が成功裏になされている。望遠鏡の自動化は省力化という点だけでなく精度向上の面からも望ましく、各天文台で自動化が進められている。観測台にかじりついて観測するかわりに、制御室までケーブルをひき込み観測できるようになれば、原理的には、制御室を何 1000km も離れたところにおくことは、もう工夫のできる。複雑な観測にはやはり慣れた人が、望遠鏡のそばにいて面倒をみてやらないといけないが、定食コースは将来はリモコンになるだろう。WHT は完成時からリモコンで動く最初の大望遠鏡となるよう設計が進められている。

1983 年初夏、英国天文学界は、科学技術研究会議 (SERC, 1981 年に SRC より改称、この背景には経済復興につながる“技術”重視の姿勢が現われている) への勧告で揺れた。それは王立グリニッジ天文台 (RGO) と王立エジンバラ天文台 (ROE) を経費削減のため合併し、ハーストモンソー城は競売にかけるという勧告であった。早速、現王立天文学者ジョドレルバンク電波天文台の F. G. スミスから、これに抗議する嘆願書が出された。

ともあれ、王立グリニッジ天文台は、グリニッジからハーストモンソー、そしてラ・パルマへと飛躍した。その次の飛躍があるとすれば、今度は宇宙ステーションか月面ということになるに違いない。

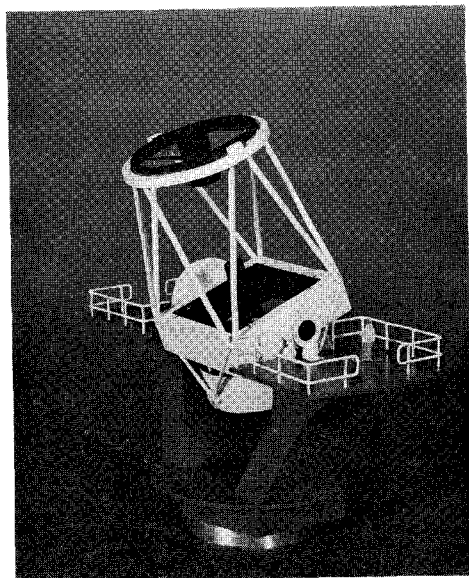


図 11 1986 年完成予定の 4.2m ウィリアム・ハーシェル望遠鏡の模型。経緯台方式で鏡筒も短かく全体にコンパクトである。高度軸の両側のナスミス台には観測装置が乗せられる。(RGO 提供)

☆ ☆

☆ ☆ ☆