

藤 田 良 雄 (天文・名誉教授)

恒星の中でも明るいものは固有の名前がつけられていることはよく知られたことで、例えば北天でもっとも明るいシリウスは和名でも天狼星とっている。かりに固有の名前がない場合でも星座名と大体明るさの順にギリシヤ文字の  $\alpha, \beta, \gamma, \dots$  を並べて大熊座  $\alpha$  星 ( $\alpha$  UMa) というように呼んでいる。しかしずっと暗い星になると固有の名前はなくなる。その場合には星の赤経, 赤緯, 等級, スペクトル型等がリスト・アップされている星表の種類と番号とで, その戸籍をはっきりさせておく必要がある。そのような星表で有名なのは HD (Henry Draper) 星表でハーバード天文台で 1918 年から 1924 年にかけて出版されたものである。

さてここに三つの恒星がある。HD137613, HD156074, HD182040, これだけでは何のことだかさっぱりわからないから註釈をつけ加えると, 三つとも北天で見える恒星でいずれも 7 等以下の, スペクトル型は比較的高温度に属する晩期型星, 学名でいえば (Late-type Star) といわれる種類であり, また星の大気の組成からは炭素星と呼ばれるグループである。これら炭素星については以前から炭素のアイソトープの比量が若干天体物理学の興味の一つになっている。すなわち炭素星の大気中の  $C^{12}/C^{13}$  の価がどれ位であるかによって, これらの星のみならず星一般のエネルギー生成の理論をたてるのに重要な観測材料を提供するからである。それでは観測からどのようにして  $C^{12}/C^{13}$  の比量を求めるかといえは, 炭素星は  $C_2$  や  $CN$  の吸収スペクトルが著しい特徴を示しており, これらの分子は非常に都合のよいことにはアイソトープ・シフトが大きく容易に  $C^{12}$  と  $C^{13}$  の見分けがつかからである。最初は  $C_2$  の分子で  $C^{12}C^{13}$ ,  $C^{12}C^{12}$ ,  $C^{13}C^{13}$  の 3 種類のそれぞれの強度を測って比量を求めたのであるが,  $CN$  の非常に詳しい解析がアメリカのカリフォルニア大学 (バークレー) で行なわれてから,  $C^{12}N^{14}$ ,  $C^{13}N^{14}$  の赤外領域の解析を行なって, それぞれの強度を各回転線について測定することにより  $C^{12}/C^{13}$  を求めることが便利であることがわかった。

私は大分前からこの方法により, 天文学教室や東京天文台の皆さんの協力によって, 温度の低い炭素星から温度の比較的高い炭素星について, 分光観測を行なって来た。ところが前に一寸述べたが, 温度の高い炭素星は北天ではいずれも暗く, 分光器の分散度をよくするとかな



図1 ヘール天文台のオフィス

り大きい口径の望遠鏡を使っても, 測定できる程十分なスペクトルを得ることができないのである。このようなわけで温度の高い炭素星の高分散スペクトルを得ることが私のここ数年の念願であった。

大へん前置きが長くなったが, アメリカの西海岸ウイリソン山 (高さ 1742 メートル) とパロマー山 (高さ 1706 メートル) にそれぞれ口径 100 吋, 200 吋の望遠鏡がある。そしてこの二つの天文台を管理しているオフィスがバサデナにあり, 2, 3 年前から創始者のヘール博士を記念してヘール天文台と呼ばれるようになった。私は 1951 年未だこのバサデナのオフィスがウイリソン山天文台と呼ばれていた頃 2 週間ばかり滞在したが, その時は 100 吋も 200 吋もただ見学しただけであった。1972 年の夏丁度 3 カ月の間, 私は始めてここの客員研究員として滞在し, ウイリソン山の 100 吋で観測することができた。目的はすでに述べた通りである。この時は分散度が約 13 Å/mm という分光器を使って HD182040 を撮影したが, 十分満足な結果を得ることができなかった。観測条件としては 7, 8 月頃がいいのであるが, この星の赤緯は約  $-11^\circ$  で比較的に高度が低いのである。

今年再び 7 月, 8 月の 2 カ月客員研究員としてヘール天文台に滞在することになったが, それができると同時に台長のパブコックさんから, 今度はパロマーの 200 吋でイメージ・チューブを使ってみたらどうかという大へん親切なアドバイスがあった。

そのようなわけで, 私は 6 月 30 日期待に胸をふくら



図2 パロマーの僧院

ませる思いで羽田を出発した。パサデナという町はロスアンゼルス衛星都市、ロスと町続きで、くるまを飛ばせば約 30 分位のところである。2年前の滞在の時近づきになったパサデナに永く住んでいる山中さんという二世の方がロスアンゼルス空港まで迎えに来て下さった。宿も2年前と同じアパートである。ただ部屋は違っていた。オフィスまで歩いて約 10 分。くるまの運転できない私には恰好の場所である。毎日みくちやにされながら出かけなければならない東京とは雲泥の差である。いよいよ 200 吋での観測の準備のために、パロマーへ出かけることになった。オフィスから約 3 時間のドライブである。観測者をはこぶためのくるまは冷房してあるし、ドライバーはベテラン。途中コロナという町で小休止をした。

ウイルソンもそうであるが、パロマー天文台には観測者の宿泊のためのドーミトリーがあり、通称 Monastery (僧院) と呼ばれている。これはできた頃は女の天文学者で観測をするような人はいなかったの、このように呼んだのではないかと思う。Monastery には専属の料理をする女性が 2 人、交代で勤務している。食堂はひる食と夕食がサービスされる。ひる食は朝食でもある。山にいる人は特別な人を除き、ほとんど夜の仕事なので、朝寝る人はあっても起きる人はないからである。私はウイルソンとパロマーの食堂での面白い違いを発見した。ウイルソンでは 100 吋で観測する人が、主人役で、食事の時これからデザート・コースですよという知らせを料理兼ウェイトレスのおばさんにスズを振ることで厳重に行なっているが、パロマーではそのような厳密なしきたりはないようで、誰でも気のついた人がスズを振ることになっているらしい。このことについては、キャルテク (California Institute of Technology) のグリーンスタイン教授が、ウイルソン山の方がふるいからはるかに

因習的、貴族的趣味でありパロマーの方が新しいからにはるかに大衆的らしいと話していた。パロマーの食堂のメイン・テーブルの横にもう一つ小さなテーブルがある。そこには観測者の国籍を示す小旗がたてられてある。これもウイルソンとの違いを示す面白い現実である。

さて観測準備であるが、イメージ・チューブは約 90 mm の大型であり、クーデ室でグレーティングと 72 吋カメラとの組み合わせをすると、大体 90 mm 近い領域で 6.7 A/mm 分散のスペクトルをイーストマン IIaD フィルムに結像させることができる。イメージ・チューブには 15000 ヴォルトの高圧をかけるので、十分注意しなければならない。そして星以外の光は厳禁である。このような高性能の装置についてはキャルテクのグリーンスタインおよびミュンチ両博士がかなり以前から開発に努力されており、惑星や恒星についてテスト的に撮影されてはいたが、晩期型星のしかも赤外領域 (私の狙っているのは 7700A から 8300A) については始めてであった。

2年前の滞在の時に比べ、パサデナの毎日の天気のパターンが今度は少し違っていったようである。とにかく雨が降らないで晴天が続くことには変りはないが、朝起きてみるとスッカリくもっているのである。その状態はひる頃まで続く。午後になってヴェールをはぐように少しずつはれて来て、4 時頃には快晴となる。このような状態が毎日続いた。温度は毎日最高 35, 6°C であるが、湿

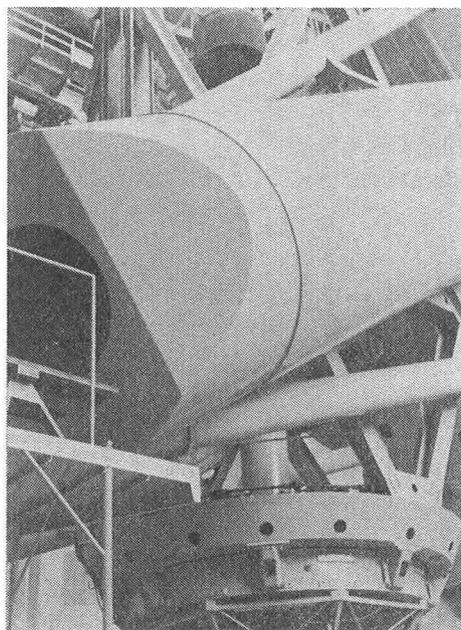


図3 200 吋望遠鏡

下方に水平に見えているのが口径 200 吋 (5メートル) の反射鏡のホルダーである

度が低いので一寸ひかげに入ると大へん涼しい。私はただ本番の約1週間がどうかいい天気であるようにと祈っていた。

7月の末から8月の始めにかけていよいよ本番が来た。継続6夜である。最初の夜は、半夜だけではあったが、グリーンスタインさんが心配して応援にかけつけて下さった。ベテランのナイト・アシスタント（パロマーでは2人のナイト・アシスタントがおり、大体10夜ずつ交代で勤務することになっているそうである）が先ず目的の星を200吋望遠鏡の視野に導入し、分光器のスリットにセットする。それからは一切観測者がやることになっている。クーデ室の真のやみの中でIIaDフィルムの装填をして、シャッターをあけて露出準備OK。スペクトルの幅をつけるための赤経に沿ったスリット上の星の上下動の準備、光電管のフォトン・カウンターによる露出計の作動もOKということできいよいよ露出開始である。前に述べた星の中でHD137613は赤緯が $-25^{\circ}$ なので南東の空低く昇って来て南中時も高くなく条件としては大へん悪い。しかし他の2星と共に90分から120分の露出で美しいスペクトルを得ることができた。1昨年ウイルソンの100吋で夏の短い夜のため2晩の連続露出合計530分でHD182040のスペクトルをやっとの思いで得たのであったが、その濃度が未だ不十分であっ

たのに比べ、何と著しい違いであろうか。私はまざまざと大望遠鏡に新しいエレクトロニクスの寵児イメージ・チューブをつけた偉力を知ったのである。正に鬼に金棒という言葉がぴったりする現実であった。最初の日の食堂の小机には米、英、和、日の国旗がはためいていたが、日がたつにつれへって行き、私の観測の最後の日には日米2国旗だけになっていた。6日間の日程はまたたくまに過ぎたような気がする。観測に忙殺されている間の時の経過は実に早い感じである。私は目的の3個の星の外に温度の低い炭素星のスペクトルも10個近く得ることができた。予定の最後の一晚はすっかり曇って観測はできなかったが、それまでの5日間によくはれて目的をほぼ達することができた。

パロマー山を降りて再びパサデナのオフィスに戻った時、重荷を降したといった感じが深かった。得られたフィルムを二枚の透明ガラスにサンドウィッチ式にしてはさみこみ、スペクトル・コンパレーターでのぞいた時、美しいシャープなスペクトル線がきれいに並んでいる姿はまことに印象的であった。赤外領域なので、普通なら赤外乾板を使うべきでありそれにはまたアムモニア増感などをして膜面が悪くなるような心配もあるが、その点も全く申し分なかった。はるばるここまでやって来た甲斐のあったことをしみじみと感じたのである。