

クーデ型太陽望遠鏡の誕生

牧 田 貢*

§1. 最近の太陽観測

最近とみに太陽面上の“こまかい”現象が注意されだしてきた。まず第1図をごらん頂きたい。黒点のバックにぶつぶつ見える粒状斑は1885年のジャンセンの写真以来有名であるが、最近その大きさ、寿命、物理的状態等を観測から求めようとする試みがなされつつある。また黒点とはみると、暗い暗部と少し暗い半暗部という簡単な構造ではなくて、半暗部は針状のものの集まりのように見えるし、暗部の中には光球と同じようにぶつぶつが見える。今まではこれらを一様として取扱ってきたが、観測装置と理論の進歩とともに一様でない複雑な構造を持ったものとして考えなければならなくなってきたのである。

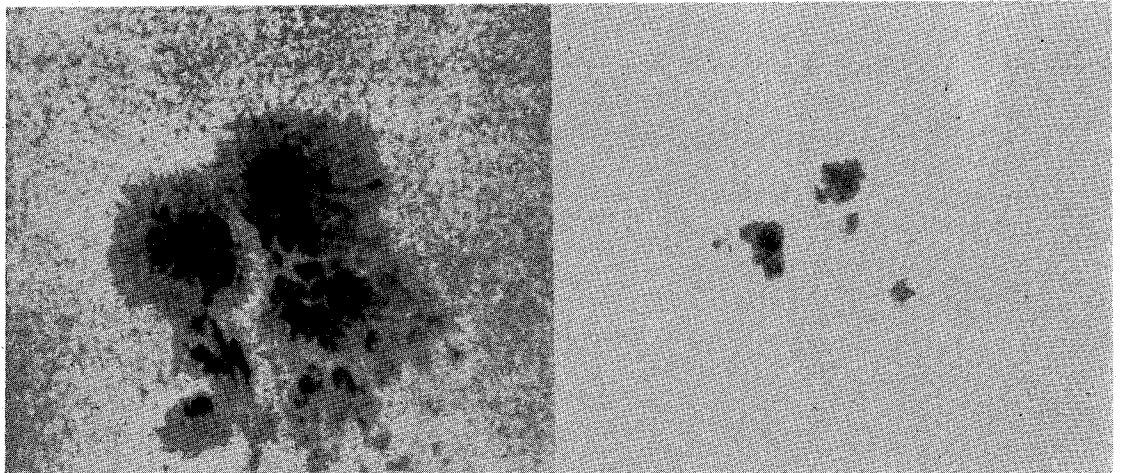
次に第2図をごらん願おう。 $H\alpha$ の光でとった太陽彩層の景色である。たいへんコマコマした模様がたくさん見える。黒い模様が、太陽の縁で林のように見えるスピキュールの太陽面上への投影であるとかないとか物議をかもしているところである。このほかにも、最近の研究によれば、フレアやプロミネンスは何か非常にこまかい構造の集まりでなければならなくなっている。

それでは今までのべてきた現象の“こまかさ”はどの位かという、いずれも角度の1"あるいはそれ以下である。こんな高い分解能の観測を地球大気を通して行なうことは非常にむずかしい。だからこそ地球大気の外に

気球やロケットでとびだして行って観測を行なおうとするのである。しかしそれらはまだ現存する地上の観測装置をそのまま持ち上げて制御し得るほど、巨大でも精密でもない。そうなるにはおそらくまだ数十年かかるであろう。したがって、今太陽面現象の観測者たちは太陽を1"のこまかさで見ることのできる場所—観測地をさがしている。実際ヨーロッパやアメリカの観測者たちは、良い太陽像を求めてあちこちでテスト観測をおこない、新しい観測所を方々に建設しつつある。ゲッチェンゲン大学はスイスのロカルノに、フライブルク天文台とストックホルム天文台はイタリアのカプリ島に、ケンブリッジ大学はギリシャのロドス島に、パリ天文台はピク・デュ・ミディに、アメリカはキット・ピークに国立天文台を等々という工合である。あと数年のうちにくるであろう太陽活動の盛んな時にはこれらの観測所がその成果を競いあうにちがいない。晴れがたくさんありさえすればよいと考えた時代はまったく過ぎ去ってしまった。

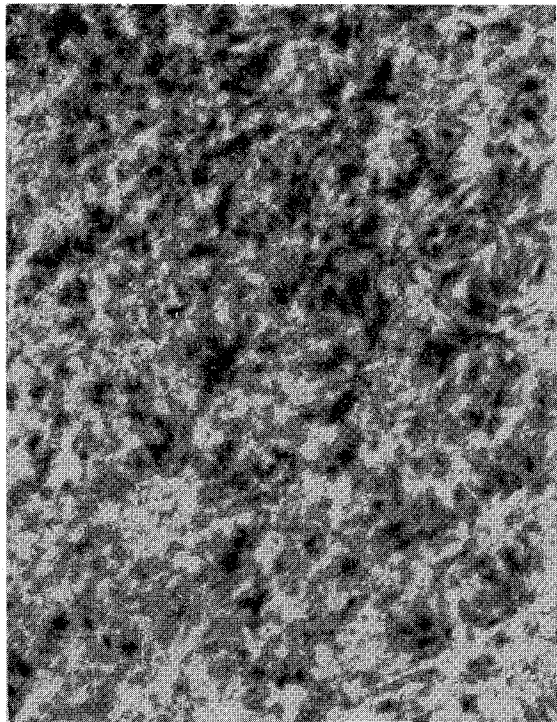
§2. 新太陽望遠鏡

こういう状勢の中で、岡山天体物理観測所の構内—竹林寺山の山腹に(第3図)口径約65cm焦点距離約36mの新太陽望遠鏡設置予算が今年度から認められ、近い将来には活動がはじめられる予定である。これについて、こまかいご紹介ができればよいのであるが、何分まだすべてが設計途上であるのでここではこの望遠鏡をつ



第1図 太陽黒点と粒状斑(鈴木義正氏撮影)。右は左の写真のをすくやいて暗部の中の粒状斑を示している。

* 東京天文台
M. Makita; A New Solar Telescope.



第2図 H α の光でみた太陽。(サクラメント・ビーク天文台にて末元善三郎氏撮影)

くるに当たっての方針とか狙いとかいったものをいくつか述べさせて頂こう。

(1) 空の状態

岡山天体物理観測所の昼間の空が角度 $1''$ の現象を見させてくれるかどうかは新望遠鏡をそこに設置した“かい”があるかどうかの大事な条件である。

観測所の夜空の良いことは 74 吋望遠鏡を設置するときに十分に検証されていたし、またその後の観測でも立証されている。昼間についても良いということがいわれていたが、筆者らの数回のテスト観測の結果によれば、三鷹の東京天文台よりも光球の粒状構造を見得る機会がはるかに多く、最初にあげたような太陽面の微細構造の観測には相当の期待もてる。

(2) 望遠鏡を設置する高さについて

太陽像のテスト観測はシーロスタットで光を地上 1m 位の高さで水平に送って行なったのであるが、近年の実測によると、望遠鏡を地面から

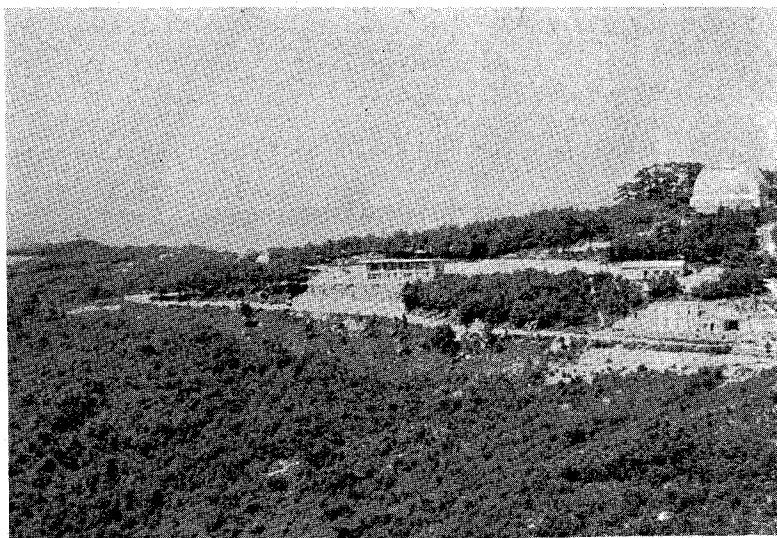
離すほど太陽の見え方がよくなる—地表から立ちのぼるカゲロウの影響が小さくなる—地上 10 m 以上にもなれば太陽像は格段と鮮明になるというのである。そこで新望遠鏡はなるだけ地表から離れた高いところに置きたいと考えている。また、折角望遠鏡を高くしても望遠鏡の前面に建物が張り出していたのでは、地面がそれだけ高くなったのと同じであるから望遠鏡の南側にはなるだけ建物をはみ出させないようにする方針である。

(3) 太陽用望遠鏡

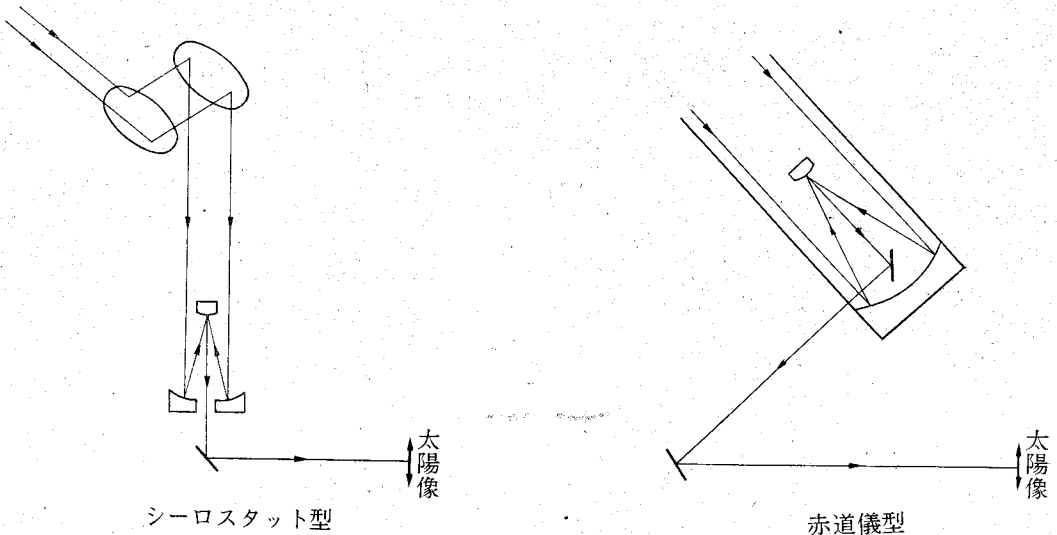
星用の望遠鏡で太陽も観測できないのだろうか？ 例えば 74 吋で太陽を観測したらどうだろう。おそらくものすごく悪い太陽像が得られるだろう。それというのも太陽の強烈な熱が鏡やそれを支えているものを歪めたり、カゲロウをつくったりするためである。したがって太陽用望遠鏡の光学系は局部に光=熱が集まりすぎないようにしなければならない。また熱に対して変形しない材料で鏡などをつくらなければならない。新しい望遠鏡の鏡には熱膨脹係数の小さい熔融水晶が用いられる。

(4) 赤道儀型

太陽の大型観測装置としては従来シーロスタットを使った塔望遠鏡が主として用いられてきたが、今度は赤道儀型を採用している(第4図)。この二つのうちいずれの方式がよいかはいろいろ議論があろうが、新望遠鏡はシーロスタットの二つの欠点を持たない赤道儀型とした。すなわち、シーロスタットでは光が鏡に斜めに当たるため、望遠鏡の有効口径は鏡の大きさよりもずっと小さくなる。また、第1鏡、第2鏡の相対位置を固定したま



第3図 岡山天体物理観測所。右から左へのゆるやかな斜面に 74 吋, 36 吋, 12 吋のドームが並んでいる。太陽望遠鏡はさらにその下、写真の左端あたりに建設される予定である。(渡辺悦二氏撮影)

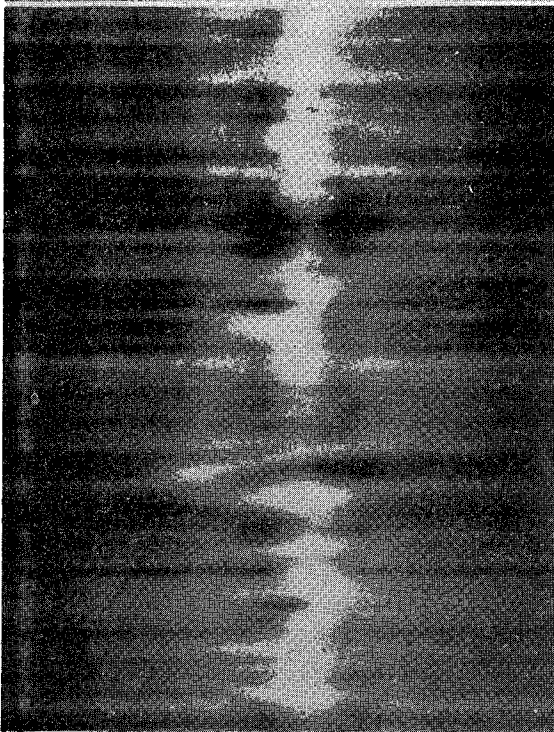


第 4 図

まで1日中観測しようとするとき必ず第2鏡の影が第1鏡の上に落ちてしまう時間がある、したがってその間は二つの鏡を別の相対位置にセットしなおさなければならない。これにくらべ赤道儀は常に太陽に正対しているので鏡の大きさがそのまま口径であり、かつセットを観測の途中でなおさなければならぬという不便もない。

(5) 光電追尾

太陽面の目的とする場所を分光器のスリットの上に持



第5図 カルシウムK線。横が波長方向である。輝線の複雑なあらわれ方に注意(サクラメント・ピーク天文台にて末元善三郎氏撮影)

ってきたのに、写真を露出中にそれがずれてしまうほど口惜しいことはない。またどちらへずれたか逸早く見分けて元へ戻す操作ほど神経のいる仕事はない。こういうずれは望遠鏡の駆動装置の悪さからも起こるが、地球大気の動揺、太陽位置の赤緯方向の変化(季節によって異なるが1時間で角度の $20''$ 位)、大気屈折の高度によるちがいというような不可抗力の原因によっている。したがって光電管という目です早くこのずれを見つけ、目的物を元の位置へ自動的に戻す機構をそなえた新望遠鏡は観測者を大いに満足させるだろう。

(6) 分光器室の二重構造

分光器室は内部を恒温恒湿に保つばかりでなく、その中の空気の動揺も避けなければ、よいスペクトルをとることはできない。三鷹の塔望遠鏡のように分光器室を地下にすれば恒温という点ではよいが、地中からしみこむ湿気の除去、分光器室と観測室の温度差によって両室の隔壁に生ずる露に苦しまなければならぬ。そこで新望遠鏡には分光器室の“まわり”を空気調整するという、二重構造を考えている。

(7) エシエル分光器

従来の回折格子によるもののほかに、新しい威力としてエシエル分光器を加える予定である。前者は塔望遠鏡にあるものと同じで太陽面の微細構造を研究するのに十分な高分散をもっている。しかし、一度に撮影できる波長域が狭いので一度きりの現象には大へんヨワイ。そこで分散においては回折格子よりもやや劣るけれども、全波長域を同時に撮影できるエシエル分光器というわけである。これによってフレアのような時間的に変化する現象の“ある時刻”の、また一地球大気の影響を考えると、ある場所”の全波長のスペクトルを得ることができ、(以下第238頁につづく)