

5 米 鏡 が 完 成 し た ら

What the 200-inch Telescope Will Do ?

カリフォルニア大學天文部長

F. G. レオナード博士 *Dr. Fredrick G. Leonard*

現在世界最大望遠鏡の 2 倍の大さと、4 倍の能率を有つ、直徑 5 米 (200 吋) の望遠鏡が近き未來に完成される事になつて居るのは、學俗共に強く關心させられる所である。此の新銳機はカリフォルニア工科學院の指導を受けて、パロマ山上に設立され、此の學院とキルソン山天文臺の天文學者の協力に依つて仕事が行はれる事になつて居る。望遠鏡の建造は既にパサデナ其の他で工程中である。斯様な巨大な望遠鏡で期待出来る成果に就いては既に多大の疑問符が打たれて居るし、之に據つて天文學者が宇宙の深淵へ如何に深く突入し得るかといふ思索も亦盛んである。幸ひに望遠鏡の基礎となる光學原理に關する智識に依つて、前もつて之等の疑問に幾分解答を與へ、又、この 5 米鏡で出来る仕事の豫報も可能である。

望遠鏡の第一の目的は、一般に思考されて居る様に星を擴大するのではなくて、光を集める事にある事を先づ最初に理解する必要がある。事實何か天體を、或は大きく、或は小さく見えさせる能力といふものは望遠鏡にとつて、第二義的のものである。望遠鏡は多量の光を集める。充分に小さい光を觀測者の眼に入る様に集中させる點では、望遠鏡は煙突に譬へられる。其れ故に、望遠鏡は肉眼で見える以上に多量の光を天文學者に利用させて呉れる。望遠鏡には 2 種——屈折鏡と反射鏡とがある。もつとお馴染みの屈折鏡では、双眼鏡や小望遠鏡が此の型のものである。望遠鏡筒の上端にある對物鏡と呼ばれる大きな 2 重レンズは天體からの光を集める。然し、反射鏡では、(普通の鏡、即ち姿見の場合鏡は遠隔の様に背面ではなく) 前 (凹面) 表面に鍍銀して、筒の下端に裝置した大凹面にある天體から光を集め、屈折鏡の大きなレンズと同様な役目を果すのである。世界第一流の大望遠鏡は反射鏡である。大きな鏡玉よりも大きな鏡を製作するのが容易く、且つ經費も安上りとなる。5 米鏡も反射鏡である。

其れ故に、最も緊要な性質である望遠鏡の集光力といふものは、特に對物玉又は鏡の面積に基づく。5 米鏡は、現今世界最大の望遠鏡であるキルソン山天文臺の 2.5 米鏡の直徑の 2 倍あるので、此の 5 米鏡は明らかに 2.5 米鏡に比べて、表面積も集光力も 4 倍となる。換言すれば、5 米鏡は 2.5 米鏡で觀られる最微星の 4 倍も星が見える筈である。

見掛け上の明るさに就ては、個々の星は天文學者に依つて所謂「光度」に等級が付けられて居る。全天 20 個の最も明るい星は一般に一等星と呼ばれて居る。肉眼で晴れた月の無い夜に見える最微星は約 6.5 等の光度のものである。光度の 5 等級の差異は 100 對 1 の光比に等しい。それで、標準一等星は標準六等星の 100 倍の光に當る。所が丁度一等級の光の差異は 2.5 と 1 の光比に等しい。アルデバラン星とアルタイル星とは實質的に學術上 1 等星であり、一方北極星は實際は標準二等星である。其れで、アルデバラン星やアルタイル星は北極星の 2.5 倍の明るさである。

人間の眼は小さい望遠鏡——又は上等な小型カメラと見做される。即ち、眞暗闇になれて、極度に擴大した時には、直径は約 3 分の 1 吋(8 耗)である。2.5 遠鏡は、人間の眼と比べて直径が 300 倍であるので、90,000 倍も強力なものと米望なり、即ち、眼だけで認められる最微星の 90,000 倍だけ星が見える事が簡単な算術で出て来る。星の光度といふ名辭では、之は 2.5 米鏡では 19 等星の星が見える事を意味する。他方、5 米望遠鏡は 2.5 米鏡より 4 倍強力で、肉眼とは 360,000 倍の能率を現はすので、文字通り 20.5 等級の星を明白に見せる筈である。此の強大な力から考へて見ると、肉眼で見られる最微星は、175 個が一緒になつても、アルタイル星やアルデバラン星の様な、學術上一等星の星より受ける以上には地球へ光を送らないのに、5 米鏡で見られる最微の 6,300 萬個の星は、光力が一等星只 1 箇と等しい事が要求されるのである。

次の様な疑問が屢々起つて来る。即ち、世界最強力の望遠鏡でどれだけ星が観えるものか、又、5 米鏡ではどれだけ餘計に観えるものかといふのである。2.5 米キルソン山望遠鏡の眼視眼界とせられる 19 等級以上に明るい星は、約 5 億 6 千萬個あると推定されて居る。5 米鏡ではどれ丈観えるとは確言出来ないが、控え目に推定すれば、大略合計して 10 億 5 千萬個はあると思はれる。即ち、此の超望遠鏡は、大體地球上の人類と同様丈天上界を觀せて呉れるものと豫期出来る。寫眞乾板といふ有力な補助者を用ゐると、望遠鏡で観える以上に此の器械では多數の星が撮影出来る。それで——大抵の近代天文學上の業績が寫眞に依つて築かれたのであるから——105 億以上の多數の星を恐らく 5 米鏡が近附けて呉れるものと思はれる。集光力のみに於いて、斯様な望遠鏡の驚嘆すべき利便は、僅か約 6 千個の星が肉眼で見られるといふ事が譯れば幾分頷けるものである。

尙ほ又次の様な質問を屢々受ける。即ち、研究所の望遠鏡は明瞭にどれ程天體を近接出来るのか、又は何倍程天體を擴大出来るか、といふのである。前述した様に、望遠鏡の第一義的の目的は、擴大するのではなくて、集光する事にあり、天文學者に先づ第一の要件である。望遠鏡のモットーはカリフオニヤ大

學の“Fiat Lux”こそ至言である。最も優良な空氣狀態に於いて、望遠鏡の實際使はれる擴大限度は、對物鏡の口径各時に付き、60—70倍（各糧につき20—30倍）である。譬へば、シーイングが絶好の状態にある場合には、360 倍の擴大が15糧（6吋）で使はれ、25 糧（10吋）で 600 倍が用はれる。普通時に付き、50 倍より可成り以下の擴大は、特に大望遠鏡で使はれるが、大望遠鏡は大氣狀態の要求が大であり、又、極めて高い能率は假りに實用向きでも珍らしいのである。然し、若し5 米鏡が時につき徑50 の能率で眼視的に用はれるとすると、月や遊星の様に、氣付く程度の角面積で天體を10,000倍に擴大出来る。即ち、換言すれば、遠方の天體を實際の距離の10,000倍丈光學的に近寄せる事となる。地球も最近の天體である月は太略390,000軒（240,000哩）の距離にありて、5米（200 吋）鏡に依つて、徑 10,000 の能率では、吾が衛星の月世界は、彼我40軒（25哩）といふ見掛け上の距離に接近させることとなる。彼様に極く接近するときは、月世界の大ビルディングも全く識別出来るし、假りに地球上の人類の様な生物が住んで居るとすれば、月世界の生物の存在が認められる筈である。不幸にも月世界には空氣、水、土、及び生物（少くとも生物學者が生物と呼べるもの）が無いので、空間にある吾人の此の最近の天體の「大寫し」による觀察が、人間の住める世界の場合では、斯く々々であると證明出来る様に興味あり、知識を與へて呉れるものであるかどうかは疑はしい。

術語の様に「5 米鏡の理論的な分離限度」は、大體角度にして、1 秒の 200 分の 1 である。角の 1 秒は、初め片眼で見て、次に他眼で約13軒（8 哩）の距離から見る時に於ける光點の方向の差異に等しい事を附言しよう。約 390,000 軒（240,000哩）離れた月面上では、1 秒の 200 分の 1 は10米（30呎）に等しい。其れで、5 米鏡をもつてすれば月面上僅か10米（30呎）離れた 2 個の輝點は理論的には丁度分離して識別出来る筈である。此の大望遠鏡を使へば、最も狀件の具はつた大氣狀態では、殆んど40萬軒（25萬哩）離れた地球上に於いては、僅か49軒（30哩）離れた形狀が識別出来るといふ事は、少なからず注目するに足る事ではある。

前述したのは、5 米鏡で保證を以て期待出来る業績の一部を述べたに過ぎない。此の銳機が完成した際には、世界最大の望遠鏡であり、最も高價な研究器械となるのみならず、光學技術界に於ける人類が仕遂げた偉業ともなるのである。又、宇宙探險の爲め工夫された機械として、未知の世界に尙一段と智識の境界線を擴張するに大いに與つて力あるものとなるのは今更贅言を要さない。