

例外な星の研究

ヘンリ・ノリス・ラツセル博士

星の光度は随分違つてゐるものと以前から解つて居る。星によれば太陽の明るさの1000倍以上のものもあり、又1000萬分の1以下のものも譯つて居る。然し其れ以上に明るい星や淡い星を探すとすれば困難となる。

太陽の1萬倍も明るい星は容易に見付けられる。之は500光年の所では1等星に見え、5000光年でも肉眼で見られる。100萬光年も離れて居ても、17.5等星であるから大望遠鏡でも容易に觀望出来るのである。

若し斯様な天體が我が銀河系にあるならば、肉眼で見える。然し撰び出すとすれば困難になつて来る。

視差の直接測定で撰び出すにしても餘り役立たない。實際1等星の眞の光度でさへ僅か、 $0''.006$ の視差に過ぎない。現代の寫眞測定による正確を期しても、之が殆んど識別出来る限界であり、最良の乾板では2.5厘の5萬分の1に等しい。立派に連續觀測をやれば、ある程度正確に視差を角度1秒の何百萬分の1といふ數に充分定める事が出来る。然し何千萬分の1といふ數を正確に得やうとするのは不可能に近い。例へば白鳥座ア星カノプスの様な星は大層明るくて、太陽の1000倍以上である事が解つて居るが、どんなに明るいものか一口に言ふ事が出来ない。比較的に正確に測定出来る獨離した星は2、3の新星である。この新星の距離は最後の大變化をする間に新星から排出される膨脹する星霧を研究すれば譯る。此の方法によれば、鷲座の新星の距離は1200光年で、最大光度は太陽の30萬倍である。然し之は一日足らずの現象である。

其の他に豫期されるのは、星團や星霧の距離を見付け出して、その中から最も明るい天體を撰び出す事である。此の最も適切な場所はマゼラン雲である。之は今では銀河の散開したものでなく、獨立した最も近い銀河系と見做されて居る。マゼラン雲の距離はその中に含む多くのセフエ型變光星の觀測から正確に決定されて居る。然しどの場合でも約10萬光年といふ距離にあるので、太陽の1萬倍の明るさの星も眼視では12等よりも淡い。

偕て、地球とマゼラン雲との間には、比較的地球に近い星の集つた廣大な前景がある。天空を圍む地域の1平方度につき星の數を數ふれば、どれ程多くの斯様な物體が寫眞に現はれるかは推定出来る。然し個々の星として撰び出す事はどうして出来るだらうか。全體としてマゼラン雲が速やかに太陽から後退してゐるのでなければ、之は實際望みがない。此の大きなマゼラン雲にある多くのガス狀星霧の視線速度は1秒間275軒の平均數とピッタリ一致する。實際此の前景にある視野の星はどれもこんなに早くは動いて居ない。それで若しその視線速度が大體測定出来るなれば、マゼラン雲に屬する星を撰び出す事が出来る。細隙分光器で觀測すれば、大層難かしいが立派な結果が得られる。先づ望遠鏡の前にあるプリズムでマゼラン雲を撮つて見ればどの星にもスペクトルが現はれる。次にネオデイミウム鹽化物の溶液の淡い層を含む核を乾板の前に置く。此の溶液は狭い帶の光線を吸収する。此の一つは殆んど比較的廣い星の線位鋭敏である。勿論スペクトルに於ける其の位置は一定してゐる。一方其の星の線のスペクトルはドブラ效果に依つて變位される。スペクトルの測定は1秒に約10軒の誤差で視線速度を示す。マゼラン雲に屬する星の變位は測定を待たずとも、點檢すれば充分發見される程大きい。此の方法で12等の測定を行ふのは容易ではないが實行される事である。尙又マゼラン雲の星の完全な表を作成したり、現在用ひられて居る大層光度の高い星についても一段の智識が得られる可能性がある。明るい線を示す特別なスペクトルの2, 3の星は同様な天體がその外側に發見されぬ以上、確かにマゼラン雲に屬して居る。之等の最も明るい光は太陽の10萬倍以上である。

淡い星の研究は全く異つたものである。先づ第一に星の明るさにはある種の自然な限界があるやうだ。然し遊星の如く光を少しも出さずに存在する天體がある以上、星の淡さには限界がない事は明らかである。『星の距離に於て目に見える(或は撮影出来る)最も淡い天體は何だらう』といふ疑問が實際起つて来る。

こゝに於て明らかに最近星の中に見る必要がある。若し斯う言ふ最近星の表が完成すれば、その中の最微星はこの疑問を解いて呉れる。それ故に今度はあらゆる見掛け上の等級の中から、最近星を撰ぶ必要がある。視差の直接

測定で撰ぶとすれば實際不可能である。之は天空には何百萬といふ淡い星があり、視差を精細に決定するには1打かそれ以上の乾板によつて正確に測定する必要に依る。然しそれらの附近の星に關係した可成りの固有運動を持つ星を撰び出す事は可能である。若し20年かその程度の間隙を開けて撮つた2枚の乾板があつて、冥王星發見當時に用ひられた如く、閃光顯微鏡に入れるならば、多くの淡い星は實質的に變化せぬ背景をつくる。この背景に對して、可成りの運動をする2、3の星は明らかに變位を示して居る。斯様にして年につき約 $0''.2$ 以上速く運動する凡ての星を含む完全な表が作成され、多くの緩慢な運動は乾板の状態が最もよい時に見出された。此の二つの乾板は同じ器械で撮るのが本質的である。さうすれば像がどれだけ一寸でも歪んでも、兩者とも同じである。

この種の仕事の始めには、何年も前に種々な目的で偶然視野に撮られたので纏つて居なかつた。多くの觀測者殊に著名なハイデルベルグの故マクスヨルフやヤークスのロスは多くの固有運動の星を發見し、その中には大層興味深いものがある。組織的で徹底的な研究を行つたのはミネソタ大學のルイテンで、彼はペル國アレクイバにあるハーバード出張所に於て約30年前に撮つた乾板を利用したのである。又南アフリカのブロエムフオンタインにある新出張所以前と同じ望遠鏡を移して、最近複寫を行つた。

この仕事には1000對以上の乾板が用ひられて居るのであるが、南半球の半分(始めに撮影もれの2、3を除いて)に及んでゐるし、17~18等星迄の星を含んで居る。ルイテン博士は之等の星を(約2500萬の星!の像を調べて)閃光顯微鏡で調べた。その結果認知出来る運動をする星を8萬以上も發見した。之等凡ての運動が測定され、完成される迄には尙數年を要する。一方、一つの重大な結果が判明して來た。之等の凡ての星の中には、1年に $4''$ 以上の運動をやらないし、17等以上の淡い星は凡て年々 $1''$ といふ大きな運動をしない事である。之の事は實際大きな固有運動をする星の表は殆んど完全であることを要し、又同じ研究が北半球で行はれても殆んど全く同一であることを意味する。

個有運動の大きな星は比較的近い星である。時折、大層早く實際運動をする可成り遠方の星を撰ぶが、斯ういふ大きな空間速度は珍らしい。其の上固有運動の表には接近せる2、3の星が割合に見當らない。個有運動が其の視差の2倍よりも小さい星は、之が太陽と合す線と直角に1秒間に9秒以下の速度で動いてゐるに相違ない。太陽に關聯して、空間に於ける星の平均運動は1秒間に30秒たつぶりであるので、星の運動はたゞ一寸した割合で起るのだから、殆んど太陽に向いて居るか、太陽から離れて居る時にのみ、此の事が起りうる事は明らかである。

今迄に知られて居る最も淡い星はワルフの359(ワルフの固有運動表にある番號)である。ヴァン・マリーネンに依れば、此の星の固有運動は $4''.84$ で視差は $0''.413$ である。其の寫眞光度は15.4等であるが、大層赤い(スペクトル μ_1) ので、眼視では13.5等の明るさである。又絶對光度は16.6等で、光力は太陽の3萬5000分の1である。

その大きさはどれだけあるか殆んど推定出来ない。蓋し1平方哩につき示される光の量は溫度と共に急速に變化するのである。3000度に於ては太陽の約50分の1の大きさ、2500度では200分の1、2000度では2000分の1(光の大部分は赤いといふ事實を認めて)である。

2000度の溫度では直徑は太陽の4分の1よりも少なくなり、2500度だけ殆んど土星位である。之は宛も1個の小さい密度の重い天體が白色矮星に終る道程で方向を別つやうに思はれる。若し此の星の光度が赤外線測定できるとすれば更に委細が譯る。

もう一つの大層淡い星が最近ルイテンによつて發表された。之は固有運動の研究を行つてゐる間に發見した星であるが、寫眞光度は14.3等であり、固有運動は1年に付き $3''.27$ である。オリオンにあるハルデ出張所で撮つた6枚の乾板を測定した結果、視差は $0''.53$ を示して居る。誤差が $\pm 0''.13$ といふ大きさであるので、此の星が他の2個の星以外の凡てより近いものかどうか明瞭な事は譯らない。然し判明して居る最も近くて、淡い天體の仲間入りが出来る事は明白である。(佐登兒譯)