

黄道光の本質に就いて(1)

C. ホフマイシュタ I 博士

I 序

北半球に於ける黄道光は、宵西天は二月から四月にかけて、曉東天は八月から十月にかけて、夫々、薄明前後に最もよく見られる。朦朧たる輝は三角形をなして地平線上 40° 乃至 50° の高さに擴つてをり、長き場所、長き夜には、頂點は無く、淡き光帯が全黄道に沿つて擴つてゐる。一般に明るさは太陽よりの離角の増すに従つて淡く、光軸より兩側へ黄緯の増すに従つて薄れる。併し明るさの極小は離角約 135° の邊りにあり、反太陽點 (Anthelion) に近づくに従つて光帯は稍々明るさを増し“對日照”と呼ばれてゐる橢圓形の脹みを形成する。黄道と地平線とのなす角が大なる程、黄道光はよく見られる。その故に低緯度の地では最もよく觀測される筈である。

黄道光の本質に関する最初の假説は、十七世紀以來の Fatio の説であつた。そしてこの假説に對する科學的根據は、1900年頃 H. v. ゼーリガ I に依つて興へられた。これ等の人々に従へば、黄道光は太陽系の中央部を覆ひ火星の軌道附近まで擴つてゐるところの塵雲の日光反射によつて生ずるものであると言ふのである。而してゼーリガ I は、この黄道光雲は扁平橢圓體で、太陽よりの距離の増加に従つてその密度は遞減するとした。然しながら何時の時代にあつても、黄道光を地球ともつと密接な關係に持つて來ようと試みる學説が現れるものである。即ち、近年“地球説”なるものが數種提唱され、特に物理學者、氣象學者間に支持を得てゐる。天文説は大部分の天文學者に受入れられてゐたのではあるけれど、未だ黄道光の本質は疑問視されてゐた。即ち黄道光の主軸面が、黄道にあるか或は太陽系内の他の面、多分太陽の赤道面又はラプラスの不變面にあるかは、はつきり分つてゐなかつた。

筆者は1930年に赤道附近の大西洋及びカリビアン海遠征に於て、光軸を正しく決定した外、光度計觀測の一群を得た。その結果は既に發表してをいたが、こゝにその略述を試みよう。

II 内外兩環説

先づどの地球説でも光度の分布状態、特に對日照附近のその分布状態を説明することができない。そこで勢ひ天文説だけが問題となる。光軸上の任意の點の光度は次の二つの函數を假定し、それを積分して與へられる。即ち、對稱面内の動徑に沿ふ質量分布を表はしてゐる密度函數、及びその方向に關して分散狀に反射した光の強度を決定するところの位相法則である。この二

つの函数は、夫々別々に観測値から計算されることはできない。故に問題の一般的な解は得られない。然しながら、若し、曩にゼリガ1に依つて指摘された如く、太陽からの離角が小なる場合は略密度函数に依り、離角大なる場合は位相法則に依ると考へるならば、漸近的な或る方法に依つて解くことができるのである。

先づ第一の結果は、ランベルトの位相法則もロンメルやゼリガ1のそれも、その性質から分るように黄道光の光度の分布をよく説明し得ないで、只月の光度の分布を説明するに止つてゐるといふことである。そこで密度函数に就いて調査してみると、ゼリガ1の橢圓體は光度計観測を光軸の方向には満足することができるが、黄緯の分布には満足することができない。又如何に橢圓體説を修正しても、離角 100° — 160° 間に観測されてゐる光帯を説明することができない。そこで筆者は、これら遊星間に擴つてゐる物質の全然異つた分布を採用すべく餘儀なくされた。即ち、一つの塵環は地球の軌道外にあつて太陽を取捨き、他のものは地球軌道内にあつて多分同様に環状をなし、略その外縁に地球を含み金星の軌道附近で密度の極大を有する如きもの。地球、火星兩軌道間の間隙も亦多分反射物質で満たされてゐるが、低密度のものであらう。この説の主なる特徴は、地球軌道の内外に於て、動徑に沿つて明かなる二つの極大を有する連続分布である。内外兩環の密度は同じ程度のものであり、宵や曉の黄道光が對日照に比較して明るさが強いのは、太陽からの距離が一層近い故であつて、又、視線が内環は略切線の方角を貫くが、外環は略半径の方角を貫くといふことに依つても説明できる。

III 外環の中心面

これら遊星間に擴る物質の對稱面についての研究の結果は、全く豫想外のものであつた。何故今までこの點に關して満足な結果が得られなかつたかと云へば、大氣の減光の影響が光軸の眞相を蔽ふてゐたからである。北の高緯度の観測者は、大體常に光軸を黄道の北側に見、南の緯度の観測者は、南側に見ることが一般に認められてゐる。只、光軸が地平線と直角をなす時に於てのみ、眞の偏りを知ることができるのである。それ故にこの研究に於ては、

たゞ低緯度の地に於ける観測のみを基としたのである。

かつて、1853年——1855年に互つてアメリカ海軍の G. ジョーンズ氏に依つてなされた古い観測がある。多分最も價値ある観測であらうが、現在までこれ等の観測からは、何等の明確な結論も抽出されてゐない。筆者にとつては、この観測が有力な一つの材料となつたのである。地球説を唱えてゐる彼ジョーンズは、まさか自己の観測が天文説を確める材料となるであらう等とは恐らく豫期しなかつたことであらう。

この方面での先づ最初の結果は、對日照を形成してゐるところの反射物質は木星の軌道面内にあるといふ事實を、1930年に見出したことである。この結果は大體筆者自身の観測に基いたのであつて、ハーバード大學天文臺の観測、特に A. セアレーに依つて集められ且つ吟味されたアレキパ出張所のドウグラスの観測によつて充分に確認された。セアレーが如何にこの發見に接近して來てゐたかといふことは、筆者にとつては意外であつた。彼は次の如く述べてゐる。

“今迄集めた材料から黄道光の中心面の位置に關して、確定的な結論を導き出そうと試みることは殆んど無益なことである。が、しかしこの材料は確かに次の如き一般的推論を是認する。即ち、中心面は黄道面に對して傾いて居り、黄經 90° 附近に昇交點を有してゐる。………しかし、現在行はれてゐる観測の知る限りでは、多分對日照は著しき視差を示さない、そして黄道とは認知せられる程のづれを示してをり、その經路は多分大圓上にあつて昇交點は黄經 90° 附近にあり、且つ、その傾きは 2° 或はそれ以上であらう。”

木星軌道の昇交點は 90° であり、傾きは 1.3° である。反射物質の中心面がわかれば、木星軌道の傾きに對するその光軸の偏りの超過額は視差の如きものとみ做してよく、外部黄道環の太陽よりの距離が算出せられる。多少不正確ではあるが最も確らしい値は2.4天文單位である、故にこの環は火星、木星の兩軌道間に横はつてゐるといふことができよう。(未完)

