

暗黒より黎明へ(2)

Driving back the dark.

R・G・エイトケン博士 *Dr. R. G. Aitken.*

扱ひ悪くて、割合に無能な、金屬反射鏡には、鍍銀した現代の赤道儀的反射鏡が取つて代り、大きさは50, 75, 150及び250糎迄になりました。250糎では、肉眼の瞳孔に落ちる光の15萬倍以上、レンズの表面上に受け、焦點で集中する様になりました。又、今や鍍銀は一層有効なアルミニウム・メッキに取つて代り、巨大な5米反射鏡が建造中です。

之らの、新しく強大な望遠鏡は、新天文學の後輩を援助したのみならず、舊天文學が取扱つた星の位置、運動、距離等の問題に従事した者にも、子午環等と殆んど同等の價値あるものでした。實際、物理學的天文學と力學的天文學との境界は、新時代から舊時代を分離する様に、曖昧で、定義を欠くものなのです。例へば、星の質量を最初に正確に知らせて呉れたのは、之らの星の距離の測定と結合された眼視二重星系に於ける軌道運動の測定でした。尙ほ、又、地球上の實驗室の研究と關聯して、星のスペクトルに現れる或る種の線の相對的な強度を測定する事は、星の本當の光度と、星が實際に發する光の全量を示し、此の星の見掛けの明るさの測定と合せた知識は、星の距離を示すものなのです。

斯くして、新分野の冒険者は、地球上の實驗室で働いて居る同僚と同様に、舊分野に既に働いて居た能力を加へたのです。實際、共同精神は、現代天文學の根本的特質の一であり、齎らされた進展に責任があるのです。蓋し、前述の如く、熟慮の上、分析し、統計的方法に準據して、知識の新統合、新説、新進歩等に導かれ、大量のデータが蓄積されるのは、多數の人々と學院の協力に俟つのみなのです。どんな特別な星でも、其の位置と運動と距離を知り、又、單一星であるか、二重星の伴星であるか、或は星團の伴星であるか、スペクトルの特徴は何であるか、又は温度、光度、質量、密度の見分け方等を知る事は、常に興味をそゝるに充分であります。然し乍ら、吾人が何百、何千といふ星の性質を正確に測定し、宇宙の知識を擴めるのは、何か普通の性質に依つて集まつた比較的多數の星でさへ、統計的に正確に、等しい値を導く方法を解答する時にのみ行はれるのです。

1867年に早くも、各國民よりなる一團の天文學者は、北天にある全體で約13萬個の9等級以上の明るい星の正確な位置を觀測する計劃に同意しました。即ち、誰も皆各々天空の特別區域にある星を、自己の天文臺で觀測する事を斷言したのです。

此のプランは、其の後、全天に亘つて擴張されまして、北極から南極にまで實行され、其観測は、一部分、他の天文臺で、現在も繰り返され、2組の測定に於ける星の位置の移動を映する微細な變化を測定して居ます。

又、1887年に至つて、一大國際プログラムが開始されました。即ち、此の年、全世界から走せ参じた天文學者は、パリに會して、一樣な割合で天空の寫眞星圖を作り、2千萬或は其れ以上の、14等級までの星を凡て現はし、其の約十分の1の星の位置を、正確にカタログにする事に一致協力して着手したのでした。

同様に、又、各國の天文學者は、星の距離を測定するプログラムに協力しました。近年では、天文學者の測量度で、“天文單位”として知られて居る地球から太陽迄の距離を、一層正確に測定する大プログラムに、又々共同戦線を張りました。實際、自發的な協力は、形式的にしる、左様でないしる、天文學的事業全般のきまりです。其の上、例へば僅か瞬時だけしか見られない新星や彗星が発見された時にも、発見の知らせは直ちに全世界の天文學者に傳へられ、希望者は皆観測を勵みます。即ち、1934年十二月にヘルクレス新星が発見されました時、北半球の全天文學者は、24時間以内に観測を始める事が出来ましたし、同年二月27日に波蘭の一天文學者が新彗星を発見しました時、歐羅巴や米洲の各天文臺で、其の夜と翌晩より毎夜それが観測され、之らの観測を基礎として、バークリの學生天文臺の天文學者は、此の新彗星が雲に遮られたけれども、直ちに其の軌道を計算したのでした！

此の成果は、斯く強力な器械を使用し、同僚の天文學者相互と吾人が太陽の屬する大星系を、現在の如く考へる様になつたのは、他の理學分野の研究者が密接に協力したお蔭であるのです。

カリフォルニアが一州となつた時に、天文學者が觀察した星は一千萬或は精々一億個の星でしたけれど、今日では3百億個は充分算へられ、之らが単一であつたり、或は群になつて空間に散在してゐまして、この空間の大きさを、ジェイムス・ギンズ氏が圖解した比較によりますと、聖パウロの大寺院が、僅か六つ丈内部の異つた點に遊離される時に、蠅で一杯でなる以上に空間の星は充滿して居らない。吾人は之らの近接した何千といふ星の距離、運動、光度、溫度、質量、及び統計的に何百萬以上の星にも信頼のおける値等を、全く正確に測定が出来ます。又(2~3の魅惑的な例外も含んで)、之らの大小、明淡の星々は、凡て太陽熱の10倍を放つてゐる事が分り、或ひは弱い赤色光で輝く低溫度の星は、都合よく各種類に分けられ、又散在する星の此の空間が認知出來ぬ程大であるにも關はらず、キリアム・ハッシュル時代の天文學者の持論に豫示された一般的な計劃に基づいて建てられた有限な體系を構成する事も、測定が可能です。

蓋し、星の中には、単一なもの、二重星、多重星のもの、プレヤデスの様な散開星團となつて群をなすもの、オリオン星霧の如き不規則な星霧状態をなすもの、又、近頃発見された様な、星々の間の廣大な空間を満たすツツのやうな稀薄な散光の吸収物質の雲等は、凡て銀河の中央面に集中する傾向があります。之はレンズ型系で、其の中央面の直徑は、恐らく厚さの6倍もあり、其の上、極めて大きくて、光は銀河の一端から他端まで通過するのに10万年、或は恐らく15万年も掛かるのです。

又、龐大な容積と、内容の有限な種類に關はらず、此の宇宙は、組織的に統一されてゐます。作られて居る素材は、全體、同じです。其の中の最遠の星より來る光は、新しい化學元素を少しも現はさず、地球上に未知の力とは何の存在も證明しません。又、最近発見された様に、此の全體の巨大なる星系は、中心の周圍を約二億二千萬年の週期で自轉して居るのです。

ガリレオの後輩たちは、目前の暗闇を追ひやり乍ら、前進して、遂に此の龐大な星系の全體が脚光を浴びて來たのです。然し、之とても、満足する程のものではありません。事實、今日の如き新しい光を求めて強引に前進したことは、“地球初始以來”なかつたのです。今、尙ほ、暗黒の疑點が幾つも我が太陽系、更に遠隔の大星系に於いてさへ探査されなければならない現状です。大小を問はず、望遠鏡を驅使し、近代の叡智が瀾み出し得る有らゆる補助器を動員して、研究の歩を進めつゝあります。宇宙の祕密が最後の黒點を曝露する迄満足するものではないのです。

尙ほ、又、太陽系の限界に到達するのみでは、満足出來ないのでして、遙か外部の空間の暗闇に隠されてゐるものを知らんとして、日々前進しつゝあるのです。之が現時の大冒険です。蓋し強力な望遠鏡や、より有効な方法を講じて、外部空間の暗闇を突破しえたのは今より過去10年乃至20年以内に過ぎないのです。

此の最近年の冒険物語は、物語が作りつゝある表現の中で、ガリレオと其の繼承者が3世紀以前に開始したものと比較されるのですが、1750年に其の序曲を見るのです。即ち、英國の機械製作者、個人家庭教師であるダイラム町のトマス・ライトは、大自然の均一性を想定しましたが、次で、純粹な理論的な根柢のもとに、後5年経て、大哲學者インマヌエル・カントは苦作した獨創的な宇宙説を更に一步前進させました。此の説に依れば、吾が大星系は無限の空間に多數散在したものの一つに過ぎないし、あるものは発見期にあつた星霧の中に現はれて居るのです。又、型録に載せられて居る何千といふ星霧ばかりでなく、大多數が小さい、楕圓體だと説明したハッセルの研究に確證を與へました。又、之は後に発見された事ですが、星霧は多數の星の様に銀河面に密集し

て居る傾向がなく、寧ろ其の逆であるやうに見えました。其の上、キリアム・ハイッセルとロス伯の強力な反射鏡は此等の多數を微光星の星團に分離しました。其の他、ロス伯が一定の渦狀機構をして居るのを認めた數個のものも含んで居ますが、餘り距離が遠すぎる爲め、分離出来ないものと思はれたのです。

此の島宇宙説は、最近の實際発見の中でも極めて豫知的なもので、1871年にミルス學院がセミノリ公園に門戸を開いた頃に一般に是認されたものですが、19世紀の後期に至つて、實際的に其れは捨て去られ、望遠鏡裡の天體は各々が大星系の一部として、一般に天文學者の是認する所となりました。

1900年に、其の死の直前にもした論文に、島宇宙説復活の基礎を作つたのはキリアでした。彼は、リク天文臺のクロスリ反射鏡で撮影した寫眞を基として、少くとも120000個の微光星霧が望遠鏡の到達以内にあり、又、其の大多數の形狀が渦狀か楕圓であるとし、之に加へて彼の意見には多くの宇宙論に重大意義を有つ事實を觀測しました。之が、どれ程の重大な意味あるものかを見出すには、之等の星霧の距離を、先づ第一に知る必要がありますし、又、星霧を含む測り知られぬ空間域を探るに充分長い測錘線の必要を意味します。此うした発見物語は、天文學上の多くの魅惑的なロマンスの中の一つです。

眞面目な意味に於て、特別な様子で光度を變へる脈動星が、アンドロメダ座の大星霧の距離や、より遠隔にある他の星霧の知識を示して呉れるといふことを、誰がこれ迄に夢想したでせう？ セフェウス座デルタ型の星は、1786年に、22才の若さで逝いた聾啞のジョン・グドリクが発見したものでした。此の變星の特徴は、極小から極大へと急速に上昇し、次の極小へは緩漫に下降するもので、極大の時は極小の殆んど2倍の明るさとなり、光度變化の度合と、5日8時間47分35秒の週期で、共に、脈動を正確に繰り返します。又、キプリングの言葉の様に、正確に計算される以上、秒の小數だつて忘れてはならないのです。我が太陽系の外に亦光度が極小の2倍乃至4倍にも急速に上昇して極大となり、次の極小へは漸次下降し、(月ではなくて)日數で測られる程度の極く短期間の週期で變光を正確に繰返す星が12乃至24個もあります。之等の星は、悉く、極めて遠方にあるので、正確な距離の測定は大層困難ですが、本來の明るさは巨大なものに相違ないと思はれます。

今、大小マゼラン雲にも、多くの彼様なセフェウス型變星のあることが分りましたし、又、小マゼラン雲中の多くの變星の光度を各々違つた晩に撮つた寫眞を使つて測定中、ハイバード大學のミス・レギトは、1908年に、極大と極小光度の間の間では、星が明るければ明るい程、光度變化の週期の完了に要する時間が長い事を認めました。4年後に至つて、此の週期と光度關係は一定した數學的なものがあると彼女は謂ひ得る様になりました。然し、此の關係は、此の

型の星の物理的な特質であるに相違ありません。蓋し、マゼラン雲の中の星は、實の所、凡そ、吾人から等距離にあると謂へます。丁度、トラフルガ廣場や、ロンドン塔は、今夕此の講堂から等距離にあると謂へると同様です。大自然の均一性から考へて、此の同じ關係は、何所で認めても、セフェ型變星の凡てに適用出来るし、又、其れ故にどの變星の本當の光度を確め得るとしても、正確に光度變化の週期を測定して、全部の光度測定が出来ると思はれます。次に、之を比較して、本來の光度は、見掛けの光輝と共に變星の距離が譯ると思はれます。斯様な測定は、我が太陽團の幾つかのセフェ型の變星に、先づ大體に就いて、より正確に行はれ、斯くして吾人の企圖する測錘線は使用の準備が成つたのです。

アンドロメダ座の大星霧や、其の他、多くの星霧は、強力なる250 糎反射鏡の威力に依つて、個々の星や、星のグループに分離出来ます。又、之等の星は、多くの大小マゼラン雲のと同様に、同週期と光度を示すセフェ型變星であることが譯ります。然し、極めて微光なので、大望遠鏡の威力をもつてしても、限界以上は、殆んど見えませんから、極めて遠隔にあるものと思はれます。實の所、アンドロメダ座の星霧よりやつて來る光は、毎秒30萬キロの割合で進み、地球へは680000年を要するのでありまして、他の星霧にしても、尙ほ其れ以上の彼方にあることが譯ります。

セフェ型變星の外に、一度は確定し、他は準據して、之等の比較的接近した星霧の距離は、直ちに、より遠方の星霧の距離の測定となりました。遂に、大自然の均一性に常に依存して、斯様に遠隔迄測定された最遠の星霧の距離を億4千光年と定め、又、250糎鏡で見える最微にして、最遠の星霧は大略5億光年といふ空間外にあると謂へるやうになりました！ 現在、部分的に判明してゐる空間域の値を倍加して、殆んど10億光年の直徑として考へれば、吾々の魂は宇宙へと駆け巡ります。

強力な近代反射鏡で獲得した探索に依つて、少くとも一億の星霧があつて、其れが即ち一億の星系を形造り、形狀に於ても、内容の壯大華麗さに於ても、大多數が大銀河系と、全く等しい宇宙に築いて、觀測可能なる此の老大な空間に散在して居るのです。我が銀河系にある星の様に、大宇宙は或は單獨にして、或は一對として、或は小グループをなして、比較的大なる星團をなして居ます。然し、我が銀河系の星と同様に、平均して5~6光年の範圍の距離だけ相互に離れ合ひ、同様に之等の大星系は、平均して、2百萬光年ぐらい相互に離れ合つて居ます。

其の上、スペクトル線の變移の觀測により、星霧は凡て運動して居るもので、個々の星の速度よりも、より大なる速度で後退して居る事と、彼我の距離と共に

に距離の増加することが譯ります。假りに、速度測定に標準をおくとしても、我が銀河系の星の光線速度、即ち、赤い方に線が變移する程度が大きければ大きい程、吾人から後退する速度が大きい事に眞を置くのです。此の事は、又、宇宙が全體として膨脹しつつあり、宇宙内の各星系は、凡ゆる他の星系よりの距離が増加して居る事を意味します。若し假りに此の事が實際でないとしても、幾つかの之迄全く未知の空間の性質は、何百萬年の間、空間を吾人に前進して來る時には、光の速度をゆるめる働きをして居るのです。

250 糎反射鏡と比較して、2 倍も空間を射通し得る大 5 米反射鏡の完成を渴望してゐる天文學徒は、現在よりも 8 倍廣く空間の探險が出來、より遠方の星を個々の星に分離し、斯くして、常にガリレオの心を心として一層觀測のテストをなし、現在の結果と理論を睨み合せて見る事に驚嘆する心で一で様あります。

では、目的物は何時やつて來るののでせうか？ 何時、之らの冒険者が、残されたる暗闇を押しやつて、満足するののでせうか？ 地球が續く限り、太陽と星が輝き續ける限り、永遠にガリレオの後輩たちは、新しい光を求めて前進を續けて行くのです。

「空間と時間に如何に深く定められた限界點も、人類を休息せしめ、銳氣を挫かしめる事はありません。如何なる眞理が眞理へと導くかを一度見た者に知識に限界を定めんと挑むものがありませうか」(終) (A. S. P. Leaflet 101, 佐登兒譯)

本年分の會費部費 を至急に御拂込み下さい。

會費は 年額 4圓80錢

部費は 年額 2圓40錢、會費と合せて 7圓20錢。

送り先は 滋賀縣堅田局區内 東亞天文協會 (振替大阪56765)。

廣

告

☆光學反射鏡 平面鏡・拋物線鏡

ニュートン式 : 用途: 望遠鏡用

(豫約製作)

鏡面鍍銀

京都市左京區
吉田二本松町

西村製作所