

超海王星の發見

英國ロイヤル天文學會長

ク ロ ム メ リ ン

去る三月十三日の夕刻に（ちやうど之れは、1781年三月十三日に天王星が發見された記念日であり、又、1855年三月十四日といふのは故ハッセル・ロエル教授の誕生日に當る日である）米國ハーバード大學天文臺長ハロー・シャプレイ教授から知らせがあつて、アリゾナ洲のフラグスタフにあるロエル天文臺で、天文家たちが前後七週間にわたり、光度十五等級の一天体を觀測し續け、其の運行の様様から、之れが海王星の外側をめぐる一遊星であり、尙ほ、かつて、故ロエル教授が天王星の位置に關し、理論と觀測との不一致を研究して得た或る種の假想遊星と之れとが可なり好く合ふといふ意味であつた。此の種の研究には、海王星よりも天王星の方が適合してゐたのであるが、其れは即ち海王星は、無攝動の軌道を算出するために充分なほど觀測がされてゐないからであつた。

ロエルの假想遊星といふのは、太陽から平均距離が 43.0 單位、軌道の離心率0.202、近日点の黄經 204° 、質量は地球の六倍半、公轉週期は282年で、1914—15年頃の黄經は 84° といふのであつた。現在、此の星の位置は「双子座」の中ほごで、今回觀測された位置——即ち、三月十二日三時（宇宙時）に、「双子座」デ星の西7秒時といふのと、よく合つてゐる。此のデ星の位置は、赤經7時15分57秒33、赤緯（北） $22^{\circ} 6' 52'' . 2$ であつて、黄經は $107^{\circ} . 5$ である。此のデ星は、黄道から南へ僅かに $11'$ しか離れてゐないのであるから、こんごの新遊星は軌道面の傾斜角が小さいものと思はれる。星の大きさについては、知らせに據れば、多分、地球と天王星との間ぐらゐなものらしく、恐らく、16000 マイルぐらゐな直徑らしい。星の光が弱いことから

考へて見ると、アルベードは海王星よりも小さいのだらう。ニューヨーク電報によると、少なくとも一回は眼視的にも此の星は觀測されたらしく、従つて、其れにより大きさの見込みも行はれたのであらう。

この際、かつてかのW. H. ビケリング教授が發表された豫言のことを思ひ起すべきであらう。其の第一は1916年に（ハーブード年報第61卷）なされたもので、即ち、1920年に於て未知星の黄經 $97^{\circ}.8$ 、平均距離55.1單位、週間409年、平均毎年運動 $0^{\circ}.880$ 、近日点の黄經 280° 、近日点通過は1720年、離心率0.31、近日点距離は38單位、質量は地球の約二倍、現今の毎年運動は $0^{\circ}.489$ である。従つて、此の豫言に據ると、今1930年度の此の星の黄經は 103° となり、之れは實際に觀測された位置から 5° 以内である。何となれば、事實、發見當時の黄經は 108° であつたのだから。其の後、ビケリング教授が改めて發表した豫言は、黄經 131° といふのであつて、こんどの發見上の事實からは幾らか遠い。

ゲヨール Gaillot とラウ Lau も此の種の豫言をしたことがある。他の學者の如く、此の二人も數理を解釋するために適當な星の位置が、二つあつた。其れ等が互ひに 180° 離れてゐるといふことに氣付いたが、今は、此ん度の發見の遊星に近い方の位置を採ると、ラウは黄經 153° 、距離75單位、元期1900年となりゲヨールのは、黄經 108° 、距離66單位、元期1900年となる。殊に、此の后者は事實から遠くない。若し、軌道を圓形とすれば、ゲヨールの軌道から計算して、1930年の黄經は 128° となり、約 20° ほど大き過ぎる。ゲヨールはかのルゼリエの天王星理論を修補した大家であつて、従つて最も信頼するに足る研究材料を提供した人であつた。ところが、ロリエルの考へに據れば、昔し、海王星の發見を齎した天王星の理論と觀測との不一致は $133''$ にも達したのであつたが、今日は之れが $4''.5$ 以上に上つてゐない。しかも、此の、昔の時でさへ、海王星の眞の軌道の要素といふものは豫想された數値よりも甚だしく外れてゐたのである。尤

も、攝動体の方向は可なり正確に當つたけれど、それで、ロリエルに従へば、こんどの超海王星の場合だつて、豫言が正密に當ると考へるのは無理であつて、若しうまく成功したとすれば數理計算家の技能は大に賞讃せざるを得ないわけである。

未知遊星の距離の大略を得るための今一つの方法は週期彗星による方法である。海王星族の彗星の平均週期は71年であるが大英百科全書第14版の第6巻第102頁にある「彗星」の條に述べてある通り、平均週期が137年の彗星が五個知られてゐる、即ち、『此の一族の彗星は、週期約335年、距離48.2單位の超海王星の存在を豫想する或る種の理由を與へるものである。』此の事は、こんどの新発見と可なりよく合つてゐるわけであるが、只距離は48よりも寧ろ45の方が眞に近いらしい。尙ほ、彗星の研究からは、今一つ、週期約1000年の遠距離遊星の存在を G. フォルブス教授や W. H. ビケリング教授によつて暗示されてゐる。

『こんどの新遊星はボーデの法則によく合ふか?』と聞いた人もある。之れについては、既に海王星の場合にもボーデの法則はひどく外れてゐるのだから、此の問題に今明瞭な意味を認めることは容易でない。海王星の距離は38.8と豫想されたのに實際は30.1であつた。ボーデの法則から言へば、新遊星の距離は夫れ々々其の前の星の殆んど二倍となるべき筈である。何となれば、此の法則の一定項は、距離が大きければ殆んど効がなくなるから、従つて、ボーデ法則の項の擴張のためには、

- 1) 海王星を一種の例外として棄て去り、従つて、次の星の距離は、天王星の二倍を取つて $38\frac{1}{2}$ とするか、
- 2) 次ぎの距離としては、天王星の四倍を採つて、77單位とするか、
- 3) 又は、次ぎの距離としては、海王星の二倍を採つて、60單位とするか、

此の三つのうちの何れかと考へなければならぬのであるが此等の何れも決して好いとは言へない。只、しかし、(1)は吾々

の豫期する距離に最も近い。多分、最も好い策は、天王星以後此のポド法則が變つたと見るべきであつて、今後の新遊星の距離は其の以前のものの一倍半づつとする、此の考へで行けば、距離100, 週期1000年といふ假想星は、こんどのロリエル遊星の次に當ることとなる。

こんどの新遊星のアルベドが低いといふことは、温度が海王星などよりもよほど低いのに因るのだらう。星の大きさが小さいために、始めの熱量を多く失つて了つた筈であるし、又、太陽から受ける熱は海王星の半ばに過ぎないわけである。それ故、氣體は皆悉く液化し、容積も甚だしく減少したに違ひない。其の結果、視直徑は其の質量から豫想されるよりもよほど小さくあるのだらう。

タイムス紙のニウヨーク特派員の三月十五日附の報導によれば、尙ほ此の外に発見に關する多少の事實が知らされてゐる。ロリエル天文臺からの發表と傳へられる所によれば、此の遊星は去る、一月二十一日に、ロレンス・ロリエル望遠鏡で撮影された寫眞板上で発見され、其の後、C. O. ランプランド氏はロリエル天文臺の大ロリエル反射鏡で忠實に之れを觀測し、尙ほ、臺員の多くはかの「24吋」の屈折機によつて眼視的にも觀測されつゝあるといふ。觀測者たちは、この新遊星と太陽との距離を45單位と算出してゐるが、其うすれば、週期は302年となり、毎年の平均運動は 1.2° となる。

発見當時、此の遊星は對衝を過ぎて約一週間を経た頃で、毎日1'ほどの逆行をやつて居たが、之れは其の十日後に約半減して了つた。四月には之れは停留となる。多分、五月中頃まで觀測追蹟が出来るだらうが、其の後には、太陽のために妨害されて秋まで、觀測は不可能であらう。

ロリエル天文臺で觀測した新遊星の位置は未だ公表されないが、若し其れが手に入れば、可なり良い軌道要素が算出し得られ、従つて過去幾年にわたつての位置が推算されるだらう。此

の遊星の像を含んでゐる寫眞板は今までにも可なり多くある筈である。例へば、故フランクリン・アダムスが天の星圖を作るために撮つた寫眞や、又、約十二年前、木星の附近にある外部衛星の搜索のために撮られたものや、又、小遊星搜索のため、ハイデルベルヒ其の他で撮られた寫眞など——此等は皆十五等星を含んでゐる筈である。若し此等の寫眞板中に、早い時の遊星像が見付かるならば、其れは此の遊星の軌道要素を改良するために有効であること勿論である。天王星の時には、其の發見よりも殆んど百年前まで觀測を遡ることが出來たし、又、海王星の場合には、五十一年前まで遡つた。しかし、こんどの場合にはせい々々四十年間ぐらゐ遡るより望みはあるまいし、殊に今世紀以前の寫眞としては、十五等級の星の像を含むものは極めて少なからう、

最も難問題の一つは、この新遊星の質量を決定することだらうと思はれる、海王星の時には、發見後數ヶ月以内にラッセルが衛星を發見したものだから、質量の決定は容易であつた。しかし、こんどの星は恐らくは二十一等以上の衛星を持つてゐないだらう、二十一等級の星はキルソン山天文臺の「百吋」反射鏡で撮影された例もあるけれど、しかし、明るい星の僅か數秒弧以内の近くで、此のやうな微光星の撮影が成功するか否かは疑はしい。若し、衛星の發見が不成功ならば、新遊星の質量は、只、天王星と海王星の運動の再調査から行うより他に道はない。そこで、此の二つの遊星の新しい表を作製するといふことが結局要求されるわけであるが、しかし、其れは、此の新遊星の軌道が可なり精密に知られるまで待たねばならない。

ハレイ彗星の攝動も再調査される必要がある。最近二回の歸來の時、近日点通過期の豫想と觀測との間には、それ々々二三日程度の不一致があつた。こんどの新しい遊星の攝動を考へに置いた場合、果して此の不一致が如何ほど消去されるかは、興味ある問題である。故 S. A. ソーング | Saunder 氏は、ハ

レイ彗星が最近に出現した頃、此の豫想と觀測との不一致は或る未遊星の存在によるものだらうといふ意見を發表したことがあつたが、當時此の暗示の徹底的な研究は行はれなかつた。故に、こんごの新遊星の發見は、數理天文家に對して多大の研究問題を提供するものである。尙ほ又、之れは宇宙論の研究者にも問題を提供してゐる。サー・ジェムス・ジーンズ氏は去る三月十六日の Observer 紙上に於いて、「之れは昔し太陽の近傍を他の星が通過した時に太陽から投げ出されたシガ1形の細線の尖端部を表はしてゐるものだらう」と言つてゐられる。して見ると、之れは、冷却し固化した最初の遊星なのだらう。ジーンズ氏の言によれば、「此の理由により、こんごの此の星は恐らく衛星を待つてゐないだらう。

超海王星發見事情

—— アメリカ便り ——

こんごの超海王星は、光度15等級といふのであるから、之れを聞いた人は誰しも皆「寫真觀測に違ひない」と思つた。ところが、ロリエル天文臺の主な器械は「24吋」の屈折望遠鏡と「40吋」の反射望遠鏡である。前者は全く眼視用の器械であるから、こんごの發見は必ず「40吋」の方で行れたものだらうといふ想像も無理の無い話であつた。新聞電報には、「改良に改良を加へた望遠鏡」とあり、又、ハーグド天文臺からの公電には「幾年にもわたる研究の結果」といふ語もある。何れにしても、此の發見は「40吋」機の成功の賜であると思はれた。——しかるに最近アメリカから獲た情報によれば、こんごの發見は、實は『ローレンス・ロリエル望遠鏡』によつて行はれたものといふことが知れ、多くの人々を驚かした。しかし、今に