

## 新遊星の發見と數々の物語

米國パークレイにて

理學博士 上 田 穰

この通信が日本へ到着の節はもつと多くの事實が新遊星について知れてゐることゝ思はれるし、又印刷が出来上る頃にはもつともつと多くの事柄が知れてゐることだろうが、今その發見發表當時の天文臺のエキサイトメントやそれに關聯してのエピソードなどについて物語りたいと思ふ。

ローエル天文臺が三月十三日に新遊星發見を發表した時には確かに天文家といはず一般に多大の興味を湧かしたものである。全ての新聞は一齊にこの記事を掲げたが、電文は正に日本の新聞にも報ぜられたものと同様のものであつた。

各新聞ののせた United Press の記事は全く同様のものではあつたが敷衍した記事には多少の誤記があり、又發見者をシャプレー氏なりとする新聞もあつて何處の國も變りないことを感じさせられた。尙ほこれに對する天文學者の意見を附加してあつたが、何れもこの發見を祝福したものであつて、例へば加州大學總長にして又リック天文臺の臺長であるキャンベル博士は“a very fine piece of work and an important discovery”であると述べてをられる。

ハーワード天文臺から各天文臺へ送附せられた公報は次の如きものである

CAMBRIDGE MASS MAR 13 1930 205 P

STUDENTS OBSERVATORY

BERKELEY CALIF

LOWELL OBSERVATORY TELEGRAPHS SYSTEMATIC SEARCH BEGUN YEARS AGO SUPPLEMENTING LOWELLS INVESTIGATIONS FOR TRANS-NEPTUNIAN PLANET HAS REVEALED OBJECT WHICH FOR SEVEN WEEKS HAS IN RATE OF MOTION AND PATH CONSISTENTLY CONFORMED TO TRANSNEPTUNIAN BODY AT APPROXIMATE DISTANCE HE ASSIGNED FIFTEENTH MAGNITUDE POSITION MARCH TWELVE THREE HOURS GMT WEST SEVEN SECONDS OF TIME FROM DELTA GEMINORUM AGREEING LOWELLS PREDICTED LONGITUDE HARLOW SHAPLEY

さて天文臺での様子はどうかといふに、この入電があると忽ちの中に口から口に傳へられ、自分は Dr. Bobrovnikof から「新遊星が発見せられたさうだが」と聞かされたものである。

丁度ロイシュナー教授が自分にこの発見のことを話された機に、傍らにゐた Whipple 君は直ぐ様「計算をやらせて貰ひたい」とことを教授に願つたものである。「御承知の Doctor degree のためにも是非に」といふ程の有様であつた。その時自分もハッキリ計算希望の旨を話すとロイシュナーはクロフオード教授自身も計算したいといつてゐるし、外に計算希望の者が多いので同教授が計算の take charge をするが「you're all right」といつてくれた。

後でクロフオード教授に自分も計算したいことを話すと「計算希望者が多いが、ロイシュナー教授が承知なら共にすることを喜ぶ。何しろ excite thing だから」といはれた。

こんなことで自分は尚ほハッキリと周囲の人々の燃えてゐることを realize したのであつた。そして結局クロフオードと自分、パウワーとホイブルの四人が計算することに結着したのである。

そして Flagstaff から air mail で観測材料の來るのを待つたが、土曜日にも日曜日にも何の返事もなしに過ぎて終つた。月曜日にも矢張り同様に返事を得られなかつたので、先づ愈々 Lowell 天文臺が材料發表の意志をもつて居ないらしいことをウスウス察せざるを得なくなつた。

その内に Yerkes の Van Biesbroeck の観測や Neubabelsberg の Struve の観測が報ぜられたが、遂に Lowell からは何の返事も得られなかつた。

Mt. Hamilton へこの Semester の間いつてをられる Prof. Meyer から手紙を貰つた端に「昨夜と今晚(三月十九日)も新遊星の寫眞をとるつもり」といふことであつたが、とてもそれ程の僅かな日數の観測からは軌道計算は六ヶ敷しいと思つた。

こゝで一度前に戻つて新聞の其後の報導を摘録して見たいものである、それよりも Lowell 天文臺から出された公報はといへば V. M. Slipher 氏の署名による Circular であつて同じく三月十三日の日附になつてゐる。

これは花山天文臺へも届いてゐることゝ考へられるが、又最近の Popular Astronomy にも録せられてゐるから多くの人々は御承知のことゝ思はれる。それによると

この度の發見は全く 1905 年 Lowell 氏によつて初められた搜索豫定の所産であるが、昨年この目的のために設計せられたローレンス・ローエル望遠鏡を得て更に搜索を再生したのである。

新遊星は數週前 C. W. Tombaugh 君によつて Blink comparator を用ゐて發見せられたが、最初の寫眞は一月二十一日に撮つたもので、二十三日、二十九日、次で二月十九日以後は引續いて觀測が行はれてゐる。

その運行の速度から見て海王星軌道の外側にあるものらしく、40 乃至 43 天文單位の距離にあることが認められる。その天空上の運行の路筋及び速度から正にかの Lowell の豫想した距離の附近にある海王星外の天體の運行であることが確かめられる。

光級は十五等級であつて、光級に於ても亦大きさに於ても海王星には比較すべくもない。取り敢へず色の検査を試みたが、天王星や海王星に見るが如き青色を呈せず、寧ろ内遊星に類似して黄色に非ずやと思はしめる。このことはアルベド低く密度大なることを暗示するものである。

今これ等の事柄が充分判らない以前、この發見を發表することは尙早の嫌ひがあるけれども、亦これを發表することによつて他の天文學者の觀測を待つことは科學に對する義務なりと信ずるのである。

新聞紙の報ずるところによると、この度の發見者 Tombaugh 君はカンサスの百姓の倅で、一年前にローエル天文臺へ來り、新しいローエル望遠鏡で働いてゐたとのことである。又、新聞紙は田舎にゐる親爺を拉し來つて其口を開かしめてゐる。『アノ小供はそんな事を仕出かしさうな小供でしたよ』と。誠に親の清愛は國を異にしても異なるものでないことが見られるのである。

其内に又面白い新發見が新聞で報ぜられた。

それは三月廿五日ローマからの電報で、即ち、イタリーの地震學者にして且つ天文學者 Prof. Rafael Bendandi が四つの遊星を發見したといふことである。

この發見は United Press には六ヶ月以前に知られたものであるが、同教授はその發表を斷つたのであつた。今 Lowell 天文臺の新遊星發見に刺戟せられて、それを發表したといふことである。

この四つの遊星の内第二のものが Lowell 天文臺のものと同じしてゐるものらしいといふことを結論し、その觀測材料は他の天文學者に見せようといつてゐるのである。

この様な報導が來ると誰しも nervous になるに相違ない。しかもこの報導には他の天文家の意見も載せてゐるのだから全く本格的報導である。ロイシユナー教授はこれを highly improbable であるとし、Berlin の Prof. Ludendorf の意見として「一つの遊星を發見するのにととてもの骨折りなのに四つも發見するなんて almost unbelievable だ」と書いてある。

又 Lowell observatory の Slipher 氏の話は「Planet X の測定でとても忙しい。今 Bendandi の發見を議論したくない」とあつた。

この事もこの度の新遊星發見に伴ふエキサイトメントの一つではなからうか。

このエキサイトメントは嘗にこれに止まらない。この星の命名法に關する多くの申出でも見られる。

新聞によると米國立法部で新遊星の命名に關して discussion が行はれたといふことである。その原案はギリシャ神話に出て來る手製の羽を蠟でくつつけて飛んだといふ「イカルス」といふことであつた。これはロンドンの軍縮會議に出てゐる使節が隨員から申し出られた由であるが、この後の話しも聞かないし、只一説に過ぎなかつたとは思はれたけれども、アメリカの人々の或る種の意氣込みが看取せられる様に思ふ。蠟がとろけて地中海に落ちた痛快男子と全米から勇者と讃められ、一舉手一投足が新聞に報導せられる大洋横斷のリンダーバーグ氏とが比較せられる。

天王星の名前は獨逸のボーデの案が採用せられ、海王星は佛蘭西のルゼリエー（少々あやし？）によつて名附けられたが、今この度の新遊星は誰によつて名附けられんとするや。議會で命名するのも一法であり、又 Literary Digest あたりが國民一般投票に問ふのも米國らしくて面白くはなからうか？敢て茲に提議して置く。

又イタリアのブレラ天文臺の Bianchi 教授は、木星や海王星の兄弟であるブルートをもつて命名したいといつてゐる。

新聞が今見當らないので何處で提出したか忘れて終つたが、この發見が Newton の法則の勝利を意味するものとして Newton の名が挙げられたそうであるが、自分はこれに賛成しない。

もしそれがよければ前の發見即ち海王星の發見のときに名附くべきものであつたのである。此度の發見は萬有引力の法則の光榮とするよりも、觀測器械の優秀と觀測者の努力に歸すべきものであると思はれる。

如何にも故 Lowell の研究は Lowell 天文臺員の指導精神となつたことは明かであるが、直接その計算結果が發見を導びいたと解することは出来ないであらう。

Lowell 天文臺の發見電報にいふが如く、 $\perp$ 丁度故 Lowell の豫期した Longitude に一致する $\neg$ といふ點は、いくらか割引して讀まなければならない。

それは新聞紙上に表はれたる Tombaugh 君自身の語るところよりしかく云ひたいのである。勿論それ等の記事は悉く信賴すべきではないが、それはこの度の報導に關して最も reasonable な記事を供給してゐる *Science Service* の Copyright を得てゐる記事である。

曰く

この度の新遊星搜索の仕事は全く Systematically arranged program によるもので、全天に渡つて黃道を隈なく注意を以て檢査する筈であつた。數ヶ月の間絶えざる努力によつて新遊星を發見せんとしたのであるが、多くの小遊星や變光星を發見したに止まつて、仲々新遊星は發見せられなかつた。

今や黃道探索が半周天を終らんとした頃この新遊星を發見したのである。

この新聞記事から見ると、この度の搜索が故 Lowell 氏の豫報したるも一つの位置から開始せられたらしいところが見へるが、又同時に故 Lowell 氏の豫報に信賴してこの發見がなし遂けられたとは見られないことが明らかにされる。

次に觀測に用ゐられた望遠鏡は $\perp$ 十三吋トリブレット $\neg$ とあつて、今後この發見に刺激を得てこの種の望遠鏡が幅をきかすと思はれるが、それにつけても Visual telescope は (Mr. Wright の言葉を借らずとも) 時代遅れのものゝ様に思はれる。

この $\perp$ 十三吋鏡 $\neg$ は Lorence Lowell Telescope とある通り、故 Lowell 氏の紀念ではなくその兄弟即ち Harvard University の President の寄附によるものである。

話は變つて、この前の當天文臺の Seminar の席上、Prof Leuschner は

New object についての報告をせられた。そして同席者の意見を徴せられたのであるが、その節、當方から電報にて Lowell observatory に對し觀測材料を送附して呉れることを依頼し、又手紙にて其後依頼したが何等それに報ひられなかつたことを話された。又附加して Prof. Crawford 又 Ueta も計算される筈であつたが、以上の様な譯で返事がなく、餘りおそくなつて終ひ、Crawford はも早や計算の興味を失はれたので自分の指導の下に Bower と Whipple に計算をして貰つたのであるといふことを斷はられた。その時の結論は L. O. Bulletin No. 421 に載せられたものと同一であるが、今その結果を略述すると次の様なことである。

一般直接解法によると下表第一行の様な結果を得られるもので、太陽よりの距離は大體豫定のものと大差ないことが認められるであらう。しかるに觀測と計算との差を僅か 0.6 修正すれば第二行の如き結果となつて、長半徑が 37.5 から 53.4 と變化するのであるから、これを trans-Neptunian planet として確定するためには斯くの如き僅かな日數の觀測にては不充分であるといふ風に解すべきものであらう。更に conditioned ellipse として、又 parabola として軌道要素を改めると、下表の如き結果となるのである。

Elements, 1930.0

|                | I<br>General<br>direct solution | II<br>Corrected | III<br>Conditioned<br>ellipse | IV      | V        | VI       |
|----------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------|----------|----------|
|                |                                 |                 | A                             | B       | A        | B        |
| $\bar{\omega}$ | 202°24'                         | 97°56'          | 249°16'                       | 106°58' | 260°52'  | 92°48'   |
| $\Omega$       | 109 22                          | 109 23          | 109 22                        | 109 22  | 109 21   | 109 23   |
| $i$            | 17 7                            | 16 46           | 17 11                         | 16 54   | 17 32    | 16 55    |
| $e$            | 0.111                           | 0.541           | 0.344                         | 0.302   | 1.000    | 1.000    |
| $a$            | 37.48                           | 53.41           | 41.13                         | 41.10   | $\infty$ | $\infty$ |
| $\rho$         | 37.01                           | 37.80           | 36.25                         | 37.36   | 35.03    | 38.63    |
| $\rho_0$       | 41.0                            | 40.86           | 40.90                         | 40.87   | 40.92    | 40.85    |

上の表を検して驚くことは、橢圓率が 0.111 から 1.000 まで變化の可能性があることである。従つてこれ等の結果からしては、その橢圓率と長半徑については何等 definite なことがいはれない筈である。しかも我々の興味のかゝる點は正にこの橢圓率と長半徑にあるのである。

只これ等に一貫してゐることは  $\Omega$  と  $i$  との値が殆んど一致してゐることであつて、これは全く object が Node を pass する時期に當つて觀測が行はれた爲めである。

つい筆の運びの都合上、如上の結果と自分のそれに對する評論とを一所に書いて終つたが、當日 Leuschner 教授は結果について多くは語られなかつたのである。

四月五日に、この Students Observatory から發表したものが六つの要素を含まなかつたのは全く上の材料に基いてゐたが爲である。

こゝで Percival Lowell が 1915 年に發表した假想遊星の軌道要素が如何様なものであるかを見て置く必要がある。故 Lowell は海王星外遊星の存在を考へることによつて天王星の觀測誤差が最小自乗を示すが如き解法を求めたのであるが、それには二つの solutions を生じて

|                   | (I)    | (II)   |
|-------------------|--------|--------|
| 長 半 徑             | 43.0   | 44.7   |
| 質 量               | 1.00   | 1.14   |
| 楕 圓 率             | 0.202  | 0.195  |
| 近 日 點 位 置         | 203.°8 | 19.°6  |
| 1914 July 0 の日心黄徑 | 84.°0  | 262.°8 |

それで質量は海王星と地球との間位となり、アルベドによつて異なるが十二、三級の星で、角度1秒位の直徑をもつてゐるものと推定した。しかし黃道傾角については別段計算から出て來ないが、他の遊星の analogy から見て十度位のものと豫想してゐるのである。その様な譯であるから、これと前に掲げた要素とを比較するときその差違については餘り多くを云ふことは出来ない。しかも Slipher 氏の述べてゐる如くローエル氏の計算を supplement したものであるといふ以上、(I) の要素と實際軌道が一致してゐるといふ statement を否定することは六ヶ敷いであらうと思ふ。

その前後の新聞紙の報導によると「佛國學者は此度の天體は Lowell の豫期したものとは相違してゐることを指摘した」とあつたが、その詳かなことに就ては自分は知らない。

しかるに Science Service の報ずるところによると Swarthmore College

の人々が Lowell より材料を得て軌道を計算したといふことである。而して當天文臺からの問合はせ電報に對して次の如き要素を知らせて來たのである

Lowell object computed collaboration J. A. Miller fellows.

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| $\pi$    | 12°52'   | } 1930.0 |
| $\Omega$ | 109 21   |          |
| $i$      | 17 21    |          |
| $\log a$ | 2.3359   |          |
| $e$      | 0.909    |          |
| $\mu$    | 1."112   |          |
| $M$      | 3°20'47" | } 1930.0 |
| $\gamma$ | 41.3     |          |

上の如きものであつて實に大なる橢圓率を有してゐることが知られる。しかも長半徑が 216.7 天文單位で豫想以外のものといはねばならない。

この報知を得て Prof. Leuschner は直に新聞紙に次の如き statement を發表したが、又大なる注意を引き起した様に思はれる。

新聞社のつけた表題は

“U. C. Astronomer scouts Planet-X”

といふ。實に皮肉な表題である。scout といふ單語はボーイスカウトで御馴染みであるが、この場合「アザ笑ふ」を意味する。

大體の意味は次の如くである。

ローエル天文臺にて一月に發見せられた海王星外遊星は長年探し求めたものに非ずして、單に大きい asteroid か、多分は comet であらうとはロイシュナー氏の statement である。

スワスマアの計算はカルフォルニア大學が四月五日に發表したものとよく一致してゐるが、それは非常に大きな橢圓率を示すものである。又ロイシュナー教授指導の下になされた質量の計算はもともとその遊星存在の疑ひを生ぜしめた程の大なる擾亂をなすに足りないことを示してゐる。

ロイシュナー教授曰く「今度發見せられた天體は Planet X ではなく、或は木星に近づいたが爲めに甚しくその軌道の擾亂を受けた大なる asteroid か、或は long period planetary objects の一つか或は possibly a comet であらう」。

新聞記事は尚ほ續いてゐるが大體に於てロイシュナー教授の意圖がこれ

で讀めるであらう。しかしこの記事がその儘ロイシュナー氏の全部の意見と見るのは間違ひなしとは保し難い。といふのは其の後 L. O. Bulletin No. 421 を自分に示して I から IV までの軌道要素が殆んど同じ ephemeris を與へながら、しかも橢圓率が 0.111 から 1.000 まで異つてゐるのを御覽<sup>7</sup>といはれた事實も考慮に入れねばならぬと思ふのである。

この Swarthmore College の計算がどの位の範圍の觀測に基くものであるか不明であるが、恐らく觀測の最初のものから最近のものまで含んでゐることと思ふ。而してこの結果は著しい事實を示してゐるものといはねばならない。もしこの計算にして事實ならば全く Lowell の豫想したものとは異なるものであることは明かである。しかし自分としてはこの計算が final なものとは思はれない。なほ一月二十一日から現在までの觀測が軌道を定めるのには短時日である結果と見なければならぬと思ふのである。今 Swarthmore orbit について  $p = a(1 - e^2)$  を計算すると  $p = 37.64$  となつて eccentricity を適當に選べば moderate な  $a$  が得られることを示すものである。又現在の位置が Trans-Neptunian Planet としてふさわしい程の距離にあることもその望みを強めるであらう。自分は餘りに手ブラの推斷に深入りしすぎた様に思ふ。これは單に自分の希望であると見られた方がよいであらう。

最後に trans-Neptunian なる言葉を譯するのに超海王星一といふのも直譯に當つていゝではあらうが、こゝの天文臺でも trans-Neptunian orbit と trans-Neptunian object とを使ひ別けたいといふ様な説が出たのに鑑みて、<sup>7</sup>「海王星外遊星」<sup>7</sup>といへば無難の様に思はれる。無難は平凡に墮して人を引き付ける力を失なふ様ではあるが。(パークレイの假寓にて)

イースターの日

## 夏期中の志願助手若干名を募る

但し無給、天文同好會員に限る。

詳細は返信封封入にて下記へ問ひ合はされたい。

京都帝國大學花山天文臺