

諸遊星の近狀

(大正十年五月二十五日、英國天文協會にて講演)

米國ハアヴアド大學天文臺
シヤマイカ出張所主任 W、H、ピケリング

私は、先づ最初に、火星の運河のやうな非常に細い線を測る方法を皆様に申上げる必要があると思ひます。こういう場合に、普通ならば測微器の蜘蛛糸と比較するのでありますが、今日、焦點距離の最も大きい望遠鏡で見ましても、火星の運河は蜘蛛の糸より遙かに細いのですから、かういふ比較法は、丁度、譬へて見れば散歩用のステッキと一本の銅線を比べるやうなものであります。尙又、此の場合、もう一つ困ることは、細い線が、やつこのことで見えるだけといふこともあるのです。しかし此の方法を實際に行つて見て、受ける主な批難は、観測者自身の主観的な誤りが頗る大きく入つて来ることであります。例へば、或る運河が蜘蛛の糸の十分の二程の幅のものだと見積つたところで、事實は此れの二分の一か三分の一に過ぎないこともある。そして主観の誤りは全く忘れられて、観測者は誰も之れを研究しない。

私共が、こんな測定の場合に使ふ器械は、直視尺といふのです。其の構造は、小さな板を望遠鏡の筒の長さに直角に置いて、之れを二燭光の電燈で照らすのですが、観測者の眼には、此の光が入つて来ないやうに、適當なスクリーンで掩ひます。板は接眼レンズから、大凡そ十呎の所に置き、其の表面には、地を明るくして大小種々の幅を持つた黒線のものや、或は、地は黒にして線の方を明るくした

り、或は、大小いろいろの直径を持つた明るい圓や黒い圓を畫いた紙の尺度を作ります、皆之れ等は観測する天體の都合によつて何れかを用ふるのです。さて、實際の観測には、先づ望遠鏡で以つて天體を見、それから次に、肉眼で直接に、例の尺度を見、何の線が運河に最も近い印象を與へるかを知るのであります。之れを幾度も繰り返しまして、遂にいよいよ何の線が好いかな見ます。四百倍の倍率では尺度で一時の二十五分の一の幅が、丁度、十分の一秒に當るわけであります。

しかし、かういふ直接比較法でやつても、やはり主観の誤りは入つて来るものでありますから、それは尺度を研究して直すより外に仕方がありません、これには夜間に、明るく照らされた背景の上へ細い黒線を幾つも並べたのを見るのであります。望遠鏡から一千呎以上の遠方に此の線を置きますと、丁度之れは最高の倍率で見ても、髪の毛が最も細い線に見える程度です。私の此の種の研究は未だ完成したものではありませんが、とにかく、白線や暗線には一・五乃至二ぐらゐの主観誤差が現はれてゐます。

土星

さて、土星の話になります。地球が輪の平面を通過します時に、吾々は例の直視尺で、其の輪の厚さを測ることが出来ます。昨年十一月の通過のあつた前夜には、輪の厚さは、理論上からせい／＼〇・〇三秒との算定でありましたのに、いよいよ測つて見ると、遊星の近くでは、〇・

三〇秒ありました。此の差は、明かに其の厚さが原因なのに違ひありません、そのわけは、輪といふものは両端に行く程、細くなつて、遂に點になつてしまふとの記録がありますから。

此の觀測を、一寸見ますと、偶然にも、一時の望遠鏡で見える最も小さい點や線は四・七秒の太さであるから、十一時の望遠鏡ならば〇・四秒のものが見えるといふ批評に對して答へてゐるものと見られます。しかし此の批評は



土 星

一般の人が受け入れてゐますけれど、決して本統のものではないのです。恒星像の場合には、輪像の直径は、光の波動論によつて定まつたもので、總て

の星について、同一であります。盤像^{ディスク}其のものは如何かといふに、中央が光の最も強い部分で、其の眞の中心から、外方へ可なり一様に光が薄くなつて行き、第一輪の内側にある暗圓にまで至りますので其の星の盤像の大きさは、只、星の光輝にのみよりまです。星が非常に弱い光のものでありますと、盤像は單にボンヤリとした形で、大きさは何とも判断がつ

きません。此れより少し強い光の星で、空氣が好い晚には、直径十一時のレンズで見た直径は、大體〇・三五秒ぐらゐと言へば好からうと思ひます。

私共の觀測では、土星の外輪Aの外側の厚さは、ほんの數哩ばかりであります。内輪Bの内側の厚さは大凡そ四十哩も大きく、更に縮緬輪の厚さと來ては、例の主觀の誤りを直した結果が、殆んど一哩もあります。恐らく、我が地球の卷雲のやうに、氷の結晶から出來た多くの小さい雲片から出來てゐるか、或は、非常に稀薄で一様な雲のやうなものから出來てゐるのだらうと信じます。但し、小かい水滴の温度は熱い遊星に近いために無事に保たれてゐるのでせう。

太陽が輪の平面を横切りますときは、輪は殆んど消えて見えなくなりませんが、此の場合には、私共は遊星の表面に投げられた影の幅を測ることが出來ます。此の影は、すいぶん大きな幅を持つてゐまして測つて見た結果からは、輪の幅が四百哩といふやうな値を得ます。此の値と、又一方の觀測の結果から得た一千哩の値との差は、すいぶん大きいものであ

りますすけれど、前に話しました主観の誤りが充分に研究出来たならば、うんと減じてしまひませう。

比較的大きい衛星の直径の測定も、例の尺度で、明るい圓盤を比較に用ゐますと、出来ませう。テイタンの直径は〇・五秒と出ましたが、之れは二千五百哩に當ります。又、レアは〇・三秒、デオネとテチスとは各々〇・一五秒であります。去る二月、地球が輪の平面を通過しました前の夜に、デオネとレアとが互ひに近づいてゐて、殆んど掩蔽が起るやうに見えました。兩度の接觸の時刻は、はつきりと見られましたので、計算して見ますと、此の二つの衛星の直径の和は〇・四二秒でありました。前の尺度を用ゐた観測からは〇・四五秒となりませう。

木星

私がペルーのアレキパに居ります時、此星の表面が、黄白色や褐色の一樣な帯模様ではなく、實際は非常に細かい赤褐色の雲が、殆んど完全に一樣な白さの背景の上に、無數に存在するのを、見たことがあります。雲の多い所は帯が見え少い所は明るい部で、全く無い所は小さな圓い白點でありました。ピンク色の點は色が一樣で、星の表

面に見える色々な現象の元である夫の小さい雲片は、こゝには全く無かつたのです。此等の雲の模様は、かの太陽の表面にある米粒模様を連想させました。長みの方向は、星の自轉の方向になつてゐました。此等の結果はハアヴァド年報に發表しましたが、其の當時、誰も賛成してくれませんでした。其の後ジャマイカでも此の雲を見ましたが、フライリブス氏とスチヴンソン氏とは、近頃、此の星の部分々に此等を見たこと、私に話されました。私の知つて居ります限りでは、今まで此れを見たのは、私共三人だけであると思ひますが、大へん大きな屈折鏡でも、あゝいふものが見えるか如何か、疑はしいです。



木星

ペルーで、私は、衛星の直径を一通り測つて見るのに好い機會だと思ひました。初め、第一衛星が圓形でなく、むしろ楕圓形で、殆んど乾いた豆のやうな形をしてゐると見ましたが、他の三つの衛星は、注意して測りましたけれど、此等は皆圓くありました。次の夜、第一衛星も圓く見

えましたが、其の後の或る夕、又々橢圓形になりました。他の衛星は一體に圓くて、只、其の後時々、少し長い目に見えたゞけでありました。近頃、私ほかの直視尺に似せた橢圓形の尺度を用ゐて、常々此等を觀測して居りますが、但し之れは手で持つてゐるのです。私の考へでは、衛星は普通、正しい圓形（一・〇〇）から、一・一〇といふ程の長みの間にあります。總ての衛星は、レモンの形のやうに、縦に長い橢圓體のやうに見えます。第一衛星は殆んど平らに運轉して居りますが、殆んど軌道面の中にあると言つて好い程で、傾斜は凡そ十度ばかりあります。他の星は幾分斜めであります。丁度フットボールを眞直に蹴らなかつた時のやうに。最近、私はジャーナル（英國天文協會の機關雜誌）を讀みましたら、フライプ氏も第三衛星が長みであるのを見られたやうですし、二三日前の夜も、私共が一所に觀測してゐます時、二人は別々に、第三衛星が一・二〇の長みがあることを見とめました。空氣さへ好ければ、私共は其の位置角を二度以内で測定することが出來ます天氣が悪い日には、十度ぐらゐの違ひがありました

金星

私は金星を見ましたのは度々であります。がしかし、それは氣の向く時だけであります。其のわけは、其の表面には別に明瞭な斑點が見えるとは思つてゐませんでしたから。しかし昨年十二月、私は缺け際から餘り遠くない邊に黒點を二つ見つけましたが、二つとも實に明瞭でありました。翌夜、又それを見ましたら、既に消えてしまつてゐましたので、私は畢竟、只一時的の現象なのかと思ひました。其の後、二週間して、やはり私は何も見ませんでした。其の後、初め其れを見た日から十七日に又々見え、其の後更に三日後に再び見ました。それからと言ふものは、三十四日間の間を通して、注意して之れを見守り、何回となく觀測致しました。週期は三日でない事は確かですが、しかし三日より餘り短かくありませんでした。一月に見えた時には私の家内も見まして、私と同じやうに其の位置を言ひました。二月には見えませんでした。之れは多分、缺け際が一部分其れを掩ふたからでありませう。若し此れが雲の切れ目でもあるのならば、ちよいと只閉ぢたのかもしれない。或る夜のこと、金星が空に高くある時、私共は四時間も其れを見續けてゐますと、丁度此の時、かの點が縁に沿ふて動いて

ゐるのが見えませんでしたので、之れで自轉の週期がほゞ六十八時間であると突き止めました。運動は西から東でなく、北から南へなので、つまり金星の回轉軸は殊んど全く軌道面にあることがわかりました。

空氣の模様が好きない時には、大きな口經よりもむしろ中位の口經の方が、好い結果が得られます。之れは空氣の小さい束を通じて天體を見ることになるからであります。ジャマイカでは、私は、火星には一ぱいの口經を用ゐますが、金星には十一時の代りに五時を用ゐます。ですから、小さい器械は金星觀測のためには、決して不充分ではありませぬ。

火星

我が地球には、極冠が二つあつて、それ／＼冬になれば大きくなります。夏は、雪

が解けて大海に流れ込み、消えて行きます。しかし火星には大きい永久の海がありませんから、雪は両方の極冠に交る／＼現はれことになり、従つて水分



火星

は毎年北から南までの全距離を行つたり返つたりします。其の移動には、空中を通るか、地上を行くかの二通りの道があります。地上を行く場合には運河か或は管によらなければなりません。ローエル氏は地上だらうと思ひまして、運船

に要するエネルギーの量を、ナイアガラの四千倍と見積りました。ところが、若し空中を通ると致しませんが、太陽から受ける動力より外には、何も入りません。極の雪は水に變ると、非常な壓力を生じます。そこで此の水が一極から他の極へ運ばれ、そこで寒さのために氷るのであります。此の運船は、直線でないに、星の自轉のため必ず曲線を行います。此れは實際其の通り私共に見えるのでありまして、例へばニロシルテス、ネペンテス、トス、其他主な運河は皆曲つてゐまして、其の向きも同じです。私共は北極附近に、海のやうな或は沼のやうなものを三つ認めてゐますが、若干の運河が、此の各々の沼から發出して居ります。運河其れ自身も太いものと細いものと、二種あります。

幻燈に寫しました次の寫眞は、運河の二種類を表はしたものであります。太い荒い運河は、全くの素人にも見えるもので、時々、三時鏡でも見えます。細い運河は大きな器械で始めて見えるものです。こういうふ大へん細い運河については、今尙満足な説明がありませんが、若し私共が立派に小さい斑點を見ることになければ、必然的にそれは直線か圓かを表はすものに違ひありません。太い運河は曲つてゐますが細い運河の方は、曲つてゐることもあり、直線のこともあります。外の二枚の寫眞はハワイの砂原にあ

る噴火口の近くの破目われめの繪であります。こゝでは水が出てゐまして、植物が運河狀に生えて居ります。も一つはアゾレス島の一小山ですが、森が一部分切り取られて、樹木が列になつて残され、羊が飼はれてあります。之れは遠方から見れば、人工的の運河のやうに見えます。私は直線の運河が必ずしも、火星に智識のある住民が居る意味だとは思ひません。

月

月では一年も一日も同じことなので、今或る噴火口の日出日没と言へば、丁度其の春分や秋分に當り、太陽の子午線通過は夏至に當ります。月の表面では、或る種の形象は月齡によつて變ります、白いのでも黒いのでも。まづ、日出の時には、噴火口は、ほつきりした輪廓を見せてくれますが、二三日たつと、其の附近に比べて濛浪となり、同時に、又、月齡の進むにつれて白くなります其の後、幕に寫された幻燈畫にある一噴火口を例にとりつゝ、又はつきりとなります。私は此の白い部分は雪だと思ひます、其のわけは、正午になつて消えるばかりでなく、其の位置や形も變ることがあるのですから。私の考へでは、水は月の夜間に氷りますが、太陽が出て地面の雪が溶け、水は噴火口から靜かに蒸氣となつて昇るのです。満月の寫眞は月の表兩一帶に白色の點を表はします。テイヒヨの近く

にも大きいのが一つありますが、しかし最も大きいのは南北の極に一つありあります。東の縁や西の縁は、よほ光が弱いです。外の寫眞はエラトステネスとコペルニクスの中の變化を示してあります。も一つ、觀測帳からちかちかに寫した畫がありますが、之れにはアリスチルスの壁から、すぐ中へ入り込んで居る二重運河の變化が示されてあります。此等の道筋は日出や日没には見えませんが、正午の時には、大へん暗くなります。之れで見ると、此れ等は割目ではなくて、表面の模様なのです。此の又形フオクの筋は空氣の模様の模様の検査に逃へ向きのものであります。又別のエラトステネスの寫眞や畫には、「メイン」及び「クロス」と呼ばれる二條の筋が漸次變化して行く様子を示してあります。此等の筋の位置角を示す圖もありますが、御覽の通りメインの方は月齡と共に位置角が變つて行きますけれど、クロスの方は變りません何が其の原因なのかは、わかりませんが、何物か月の表面を動いて太陽の沈む方へ行くらしいのですこれは丁度、火星の運河の或るものに似てあります。いや實に、月は今まで死んだ世界だと思はれてゐましたけれど、私共の研究するところに據りますと、頗る生命のある活潑な天體らしいやうであります。