

パリ天文臺を訪ひて

ハーヴァード大學
電氣工學教授

A E ケ ネ リ — (Kennelly)

二六

パリ市を訪れる者に取つて、國際的見地から興味あるものの一つはパリ天文臺である。先年、自分が工學の交換教授としてフランス國に滞在中の一日、臺長バイヨール氏及び無線電信で有名なフェリエ將軍に招かれて此の天文臺を見る光榮を得た。此の學府がフランスの理學史に與へた影響は偉大であるが、それが今日、尙、世界の多くの理學界に與へてゐる影響は一層大きいものであつて、すべての學者たちの注目を惹くに足るものがある。こうした紹介は、もつと達文の士にゆづるべきではあらうが、しかし、自分の此の小文も雖も一般の讀者に此の題目のあらましの事柄を知つて貰へることが出来るならば、幸ひ至極である。——天文臺は、台長に豫じめ通じてさへ置けば、毎月の第一日曜の午后、參觀者に公開されるわけであるから、パリ市に滞在する人士は一度訪ねて見るゝのも好からう。

簡単にパリ天文臺の歴史を述べるのも無益では無からう。此の天文臺は一六六七年に創立されたのであるが、之れは其の前年、即ちロンドンに大火のあつた一六六六年に、フランスではルイ十四世王の宰相コルベールがパリ市に理學院を創

立した事の一つの關連事項であつたのである。建築はペロールの設計によつて一六六七年に着せられ、其の定礎式は、其の年の六月二十一日、アカデミーの會員たちの臨場によつて行はれた。建築は殆んき正しく北面し、其の子午線はグリーン井チ東經(角度で)二度二十分十四秒、或は(時間で)九分二〇・九秒が中央を通過し、又、緯度は建築の南々關が北緯四十八度五十分十一秒であつて、此の二つが、平常、パリ市の標準經緯となつてゐる。建築は其の後幾度も改築されたり増築されたりしたが、主な基線は今も尙之のまゝである。其の位置は創立當時のパリ市街の丁度外側に當つてゐるわけであるが、市街は其の後南に廣がつて、大革命の以前に、既に天文臺の敷地を取り込んで了つた。

天文臺と言へば、吾々は、平常、望遠鏡やドームなぞを連想するのであるが、しかし此のパリ天文臺は据付望遠鏡の時代以前に建てられたので、屋根は、輕便な器械で天の觀測をするがために、平たく出來てゐる。其の頃は、イタリでは有名な「Dカシニミ」いふ學者——幾何學で言ふカシニ卵形の發明者——が法王クレメント九世に仕へて、ロマボロニアで技

師兼天文家として働いてゐた。それを、ルイ十四世はコルベールの忠言により、クレメント法王に無理に願つて、暫くの間、カシニをバリ天文臺長にする許しを得たのである。カシニは一六六九年に、まだ建築工事の最中の時に、天文臺へ赴任して来て、コルベールの紹介で王に謁見を許されたが、さういふ説き伏せられて永代の臺長になつて了つた。そこで彼れは其所に住み込み、フランス婦人と結婚して、全くフランス人になつて了つた。天文臺で一人の息子が生れたが、カシニの死後、此の子が天文臺長を繼ぎ、其の後、順に生れた孫ミ曾孫ミがやはり臺長を繼いだ。こうした四代の天文家は或る書物などにはカシニ第一世、第二世、第三世、第四世、恰も王や法王のやうに書かれてゐる。前後百二十四年の間、カシニ家四代の天文家の歴史が即ちバリ天文臺の歴史である尤もハーシエル家のやうに父子が共に有名な天文家であつたといふ例は他にも在るけれど、しかし、國立天文臺の臺長職が四代續け様に同じ家から出た天文家によつて立派に維持されたといふことは、恐らくは天文史上他に類のない事であらう。そしてカシニ第四世が退職したのも、一七九三年、フランス革命によつて餘儀なくされたのである。

始め天文臺が建てられた時には一つの望遠鏡も無かつたのであるけれど、後年には有名な望遠鏡が幾つも備へられるやうになり、其の中の或るものは今でも來觀者に見せられてゐる。

それから、天文臺の業績が進むにつれ、建築物は漸次全フランス國民の學術に密接な關係を持つやうになつた。例へばフランスの地理學や測地學は此の天文臺の子午線を基本とするやうになり、又、國際的のメートル尺が地球の北極と赤道との距離の一千萬分の一と定められたのも、此の天文臺の子午線を基本として定められたのであるから、即ちバリ天文臺を通過する地球の四半周が正しく一萬キロメートルであつたわけなのである。かうして、一旦定められた國際的メートルが始めて金屬棒の標準の長さと比較された時は、測地學上の精密度が今日ほど好くは無かつたのであるが、今日はバリの地球四半周が略ほ一〇〇〇二キロメートルであるといふことになつてゐる。即ち國際的メートルなるものは理論上の長さよりも五十分の一バセントだけ短かいのである。しかし、かうして其の分量が分つて了へば、もはや誤りは誤りで無くなるのであつて、今や吾々の國際的メートルはバリ天文臺を通る地球子午線と理論的に關係付けられることになつたのである。尚、其の上に、フットや、インチや、マイルや、ヤードなどの長さも法律によつて此の國際的メートルとの或る一定の比例から導かれるのであるから、此の意味から言へば、吾々の長さの尺度は總てバリ天文臺の中心を通る子午線と關係してゐるわけである。

世界中の子午線の中で基準子午線の撰定競争の話は可なり面白いものであるが、今こゝでは簡單にして置かう。緯度の

測定には、全世界の基準圓として赤道圈が用ゐられるのは自然のこゝである。しかし、經度の測定には、さの子午線も皆同様に役立つのであるから、始めに何れか一つを撰べば好いのである。又、勿論、地球が球形だと言はれた時代の前には、子午線などいふ問題は起り得なかつたのである。

地圖に始めて標準子午線を入れたのはアリストートルの弟子のデセルカスだと言はれてゐる、彼れはローデス島の子午線を其れに用ゐた。コペルニクスの時代以後は、ジブラルター、リスボン、グリーンヰチ、パリ、ウブサラ、ストックホルム、ワシントン、ベルリン等いろいろ各國の子午線がゼロとして用ゐられた。ところが、國々の地圖の上で經度を比較する場合に混雜が起るので、遂に國際的の子午線を採用しやうといふ議が起り、オランダ人はカナリ群島中のテネリフネの子午線を提唱し、又、リシリウ僧正は同じ群島中の最西端にあるフェロ島を推薦した。又、ボロニアの理學院はエルサレムの子午線を言ひ出した。しかし、一八八三年にロマで開かれた國際地理學會議で、パリミグリーンヰチ二つの子午線を除く他の總ての子午線を度外視することに決した。當時、パリ天文臺は陸地測量上の最も重要な基準であり、又、グリーンヰチ天文臺は航海上の同様な基準であつた。ところが、吾が地球の表面は凡そ四分の三が海であり、陸地は残り四分の一に過ぎないものだから、海の方の説が遂には多數を制し、こゝにグリーンヰチが愈々國際基準子午線となつたのである。一九一

一年以後、フランスは標準時として、パリ天文臺の平均時より九分二十一秒遅れた時刻、即ちグリーンヰチ平均時を採用するに至つた。

パリ天文臺の事業は、言ふまでもなく、天文學上に於いて有名ではあるが、しかし物理學上にも或る貢獻はあるのである。例へば、アラゴーは天文臺から一キロメートル程離れてゐるリュクサンブール宮殿の窓ガラスから反射する日光の中に偏光するのを發見したことがある。尤も其のガラスは今は換へられただらうけれど、リュクサンブール館の窓は其のまゝであるから、或る一定の時刻には、今でも、やはり太陽の光が反射するのが天文臺の屋根から見えるわけである。

天文臺の建築の内部のアーチや石作りは立派なもので、參觀者は是非見るべきものである。全く、石造建築の研究者には天文臺の外観よりも内部の方が心を惹かれる。

天文臺の内外に据付けてある望遠鏡の運用に、附近の街路を往復する車馬の地響きは言ふに及ばず、又、市街の煙が妨けとなつてゐるのは長い前からである。此のために、パリ天文臺は其の天體觀測事業を遠方の閑静な場所即ちピク・ド・ミテ、トゥルーズ、マルセイユ、ボルドー等に委せてしまつたが、しかし、其の代りに、又、一九一〇年以來、天文臺から四キロメートルも離れてゐるエフェル塔の無線局から、毎日ラデオ時刻信號を發するといふ非常に重要な國際事業をやつてゐる。此の信號はフランスの法定時即ちグリーンヰチ平均時

午前十時四十五分から同四十九分まで、又、午後十一時四十五分から同四十九分まで、に發せられる。そして此等の信號は有らゆる大海を遙かに行く船舶、殊に北太平洋上の船によつて受け取られる。此のエフエル塔の信號は或る特質があつて、容易に區別が出来る。自分は戦争當時の或る時英國南部を飛行機によつて航空中、飛行機の後部に取り付けてある特別な測角器を以つて、エフエル塔の方位を、角度一度ぐるの精密さで觀測したことがあつた。

大エフエル塔は、一八八九年に、其の年のパリ博覽會記念として建てられたものであるが、高さは三百メートルで、今も尙、人の作つた最高建築である。此れがバリ天文臺と連絡されて同一の目的のために働らくことは、即ち天文臺の活動範圍を非常に擴げることになる。天文臺の親時計は地下二十六メートルの穴倉の中に据えられて、附近の振動や温度の變化を大體に於いて避けることになつてゐる。報時時計即ちエフエル塔の強力な發信器で世界中へ時刻を送るための時計は又、此の天文臺の一階目に置かれてあつて、親時計と常々好く合はせてある。親時計の歩みを整調するためには、天文臺の子午儀で、晴れた日に天體觀測が行はれる。尙、パリでは冬の頃に雨天や曇天が幾日も續くことがあるが、その場合には遠方の、空の晴れてゐる地方の天文臺からラデオで時刻報知を受け取り、之れで親時計を整調するのである。

故に、はるか海上で航海者が受話器を耳にあて、エフエル

塔からの時刻信號を聞く時には、即ち、彼れはつまり、バリ天文臺のメーン・ホールにある報時時計の一刻々々を開いてゐるわけなのである。信號は海上の空中を殆んど光線の速度で飛んで行く。だから、よくある通り、信號が北米の大西洋岸で開かれたとすれば、此れが塔から出て大西洋を越えた時間は僅々一秒の五十分の一程である。全く、天文臺とエフエル塔との連結裝置による餘儀ない遲速の方が海上を行く傳達速力よりは大きい。

世界に三ヶ所の特別な天文觀測室を作つて、相互の間の經度差の觀測を無線信號でやらうといふ計畫がされてゐる。それにはアルジェールと上海とサン・フランシスコが提議されてゐるが、こうした三ヶ所の經度差を加へて見れば丁度三百六十度又は二十四時間となる筈である。そして、各國の天文臺は其の地方々々の經度觀測によつて右の系統に結びつけられるのである。バリ天文臺が權威のる時刻信號を發し始めて以來、歐米の多くの天文臺は各自の時刻を無線電波によつてバリと比較し、又、相互にも比較するやうになつた。其の結果、或る種の不一致が發見され、それは未だ適當に解釋が付けられないのであるが、しかし之れは航海者に迷惑をかける程の大きなものではない。尤も、天文學者や測地學者の注意を惹くべきものではあるが、此の種の微細な不合一を解くためには、バリ天文臺は喜んで協力するに違ひない。世界中の思想を電波で連絡させるために、其れは親時刻を役立たせてゐるのであるから。(一九二四・六・二七、米國ハーバード天文臺にて山本一清譯)