

經緯度と天文學（講演概要）

於 倉敷天文臺第八周年記念式

山 本 一 清

天文學の目的や使命は色々有るが、今こゝには主として實用的方面を言ふと、大體次の二方面、即ち第一、一般社會に直接役立つ「時」の決定と、第二、「經緯度」の決定とである。此の二方面は過去數千年間直接に人間社會に役立つてゐる。抑々吾々人間生活に於て「時」を離れては何事も出来ない。「時」に無關係に生活する者はないからである。これ程必要な「時」は時計に依つて知り得るが、此の「時」を割出す根本「時」を絶対に正確に知る方法は全く天文學に頼らねばならない。天文臺では星の觀測と標準時計に依り正しい「時」を定めてゐる。諸君にこれ以上「時」の實用的價值を話す必要はないと思ふ。次は「經緯度」の問題である。諸君は地圖の上に如何に經緯度が必要であるかを知るであらう。吾々に必要な地圖は、經度と緯度とを根本として出來上るのである。世界中到る所に各々其の經緯度が有るから、或る二つの地點間の距離を知る爲には先づその二地の經緯度を知らなければならぬ。尤も今日、此の「倉敷から東京に行くには經緯度を知らなくとも行けるではないか」と言ふ人があるかも知れないが、それは交通機關の設備が整つてゐるからであつて殊に其れは道を作る人が既に經緯度から割出してあるからである。大變長距離に始めて道でも作る場合となると益々其の重要性を増してくる。太平洋の如き廣地域になると、横濱からサンフランシスコに行くに經緯度の知識なしにはどうしてもその方角が分らず、果しなき大海、果なき航海でとんでもない方面に行つてしまふであらう。此の場合、經緯度が分つてゐれば、目的地へうまく行けるのである。汽船にしても、飛行機にしても、遠方に行くには夫々一定の方角に、而かも正しい方角に進み、尙自己の位置を、即ち地球上如何なる地點に現在居るかが分り、他の物との距離も分るのは皆經緯度のおかげである。即ち地球上の經緯度が分り、其の經緯度を根本として地圖が出來てゐるからである。事實上、船でも飛行機でも皆經緯度を器械で測觀し

てゐるのである。若しこの場合に經緯度を知らず、行手の方向を誤つたならば、生命は到底助からないことになつてしまふかも知れない。この様に經緯度は場合によつては人の生命にも拘はる重大性を帯びる。さて、經緯度はどう言ふものであるかと言ふと、先づ地球儀に書かれてゐる經線は正確に言へば赤道を360度に分けてありグリニチを起點として東へ經度180°西へ經度180°となつてゐる。日本の標準經度は兵庫縣明石の東經135度である。又緯度は赤道を中央として北へ90度、南へ90度、南北で180度ある。さて、今經緯度を度の位迄測定する場合に、これには別に器械を必要としない。しかしもつと詳しく測る爲には精密な器械を必要とする。緯度は北極星を見付けて其の方向と地平線とのなす角度を測つて、大體を知ることが出来るが、北極星は詳しく言へば北極から半徑1°5'位の圓を描いて廻つてゐるから緯度測定の場合には適當に修正する必要が有る。又、今迄は經度は月蝕で測つた場合も有つたが此れは不充分なものであるから、現今では兩觀測地間の時刻の違いを無線電信で知らせ合つて測ることになつてゐる。例へばグリニチと東京間で時間を比較して其の差を計算して經度を算出する。又、緯度は望遠鏡で星の高さを觀測し、精密な修正をして算出するのである。いつたい地平線に近い太陽は空氣の壓力其の他溫度、密度等のために光線が屈折して、早く地平線に沈んだ筈の太陽が没後も暫くは見えてゐる。地平線に近ければ近い程此の光線の屈折率を増すから正確な事が期し難い。故に正確な方法としては天頂附近で子午線を通過する星の高度を測る。そうすると光線の曲折も最も誤差が少いし、又天頂の觀測は簡單で、手元に星圖を備へて、良い器械を使用すると一秒の百分の一位まで測定することが容易に出来る。地球の周圍は約四千萬米で之を360で除したものが一度、これを更に60で除したものが一分である。一度は約110軒で一分は60分の110軒、秒は分の60分の一だから大體一秒は30米である。實地に二つの地點間の距離や緯度を測量すれば多大の勞力と時間とを要するが、天文學のこの方法でやれば器械と公式とにより、僅かな時間で實に百分の一秒迄即ち一尺内外の差位の正確さで地球上の位置が測り得られるのである。又、前述した通り經度を測る場合でも大體同じことで兩地間の正しい時刻を比較して定める。〔時〕の千分の一秒は角度の千分の

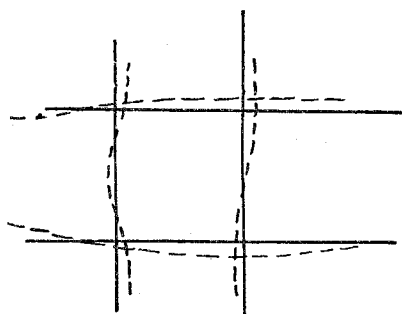
十五秒であるから時の數字の15倍、例へば時間の一秒は角度の $15''$ に當る。普通、地圖を畫く場合には分位迄を必要とするに止るが、今度の様に倉敷天文臺の經緯度としては分秒迄は分らねばならぬ。天文臺設置の當時には大體の値を定めておいたが、一層精密に測る必要があるので、今回、持運び得る立派な器械を京都から持參して測つた。其結果、時間にして百分の一秒位迄測ることが出來た。又此の結果、倉敷天文臺の緯度は北緯34度35分33.73, 經度はグリニチ迄133度46分14.74, 時刻で八時間55分54秒96となる。創立の時に觀測したのは曇天で星の數を充分見ることが出來ず、緯度は33秒迄で、經度は55秒であつたが、今度は之が更に精密に知れたのである。然しこれでも吾々はパーセントの満足でない。大型の一流の器械を使用すると更に一桁下迄測定することが出来る。今度の方は星を五六十使つたが、もう一桁出さうと思ふと五六百位使はねばならぬ。

天體觀測に依つて經度緯度を測つたのは岡山縣下では恐らく倉敷だけであらう、天體觀測をやらずに二地點間の相互距離を測る方法は、精しい經緯度を一度計つた所を基準にして他を測定する。例へば倉敷から岡山までなら正しく十分の一秒位まではこうした方法で測ることが出来る。即ち既定の所から或る距離を測り其れを三十米で割れば秒が分る。これを基として測るのだから、縣内に十ヶ所位天文觀測點が有れば其の他は縣下何處でも天體觀測をやつたと同様の正確な測量が出来る。天文觀測で經緯度を定めた所は日本全國で今の所三十ヶ所位しかないが、これでは甚だ不充分である。

天文家以外の人が經緯度を出すには或る一點を標準にして東西南北へ測量して行くと言ふ方法を實行する。これは陸軍の陸地測量部がやつてゐる。即ち東京麻布の天文臺跡を基準とする。それでも各地の經緯度は分るが、星を見ずに行ふので星を見て行つたものと比べて結果に秒位違ひがあるのが普通である。こうした陸地測量の結果と、天文觀測の結果とは兩方共に正しいと言つて良いのであつて、いづれかと誤りであるとは言へない。その理由は測定の根本が異ふからである。測量師のやる方法は理解し易い方法であるから省略する。天體觀測は天頂の星ばかりを見てやるのであるが、天頂點はどうして定めるかと言ふと例へば細い糸に錘を付けて吊し、其の鉛直線の方角を

上に延長して定めることが出来る。然し、より以上に精密に秒以下までを見るためには、糸では駄目であつて精密な水準器による。鉛直線は其の場所の水平線に垂直線を下した縦の線の延長であり、これは萬有引力の關係上周圍の地形や地質的の構造（地殻の構造、地中埋沒物の密度の差、地上の自然地理的構造等）に非常に影響され易いものである。ところがこの鉛直線と言ふものを天文家は頼りにするのであるが、その結果として天文家が測量した經緯度の線は不揃な曲線となり、之に對して測量師のは綺麗な線となる。これには、前述した通り兩者の標準點が異つてゐることを忘れてはならぬ。之を圖示すると大體次の様になる。

點線は天文家の經緯度、實線は測量師の陸地測量に依る經緯度で、この差十秒内外を來す。此の二種の觀測の差を嚴密に研究することに依つて時に埋藏物を發見することが出来る。自分は先年新潟の石油地方や、關東平野や、淺間山附近を觀測したことがある。經緯度の問題は百年位



前までは天文學の中心問題として、學問中の學問として見られてゐたが、現在ではかく實用的方面に活用せられる。天體觀測が人生の實生活にも如何に大切であるかは此の一端でも知り得られるであらう。此後天文學の發展に依り吾人人類は更に大いに利する所があるであらう。（九，十一，二十四）

經緯度の出張觀測の結果

花山では昨年來經緯度の出張觀測の要求に應ずることとなり、其の年内に次の三ヶ所の觀測を終つた。其の結果、下の如き數値を得た。（五月10日）

1. 兵庫縣神戸市、六甲觀測臺

東經 $9^{\text{h}} 00^{\text{m}} 55.61^{\text{s}}$ 即ち $135^{\circ} 13' 54.1''$ 北緯 $34^{\circ} 43' 16.4''$

2. 岡山縣、倉敷天文臺

東經 $8^{\text{h}} 55^{\text{m}} 05.00^{\text{s}}$ 即ち $133^{\circ} 46' 15.0''$ 北緯 $34^{\circ} 35' 33.2''$

3. 滋賀縣、栗太農學校

東經 $9^{\text{h}} 03^{\text{m}} 48.88^{\text{s}}$ 即ち $135^{\circ} 57' 13.2''$ 北緯 $35^{\circ} 00' 09.2''$