

天體距離の測定法 (三)

京都大學天文臺 山崎正光

以上述べし方法によつて月、太陽、惑星等の距離を知ることが出來た。此外太陽系統には尙彗星がある。肉眼に見ゆる如き長き尾を引きたるものは餘り多く見えないけれども中口徑の望遠鏡を以てすれば年々數個の彗星が見ゆる。其地球及太陽よりの距離は軌道の計算によつて知ることが出来る。又現今知られたる九百位の小遊星も其軌道が明であるが故に其距離も知ることが出来る。尙又晴夜天をあふけば幾個もなく目に見ゆる流星がある。流星は時によつて非常に澤山見ゆることがある。流星には橢圓の軌道をなして太陽を廻るものがある。流星は地球の軌道と接する時に澤山に地球に流星が飛び込む即ち地球に引き付けられて地球の空氣にふれて火となつて見ゆるのである。斯の如く群をなし軌道をもつて居る所の流星には其顯はれる日と位置が定まつて居るもので其あらはれる星座の名を其流星に名づけてある。例へばペルシウスに顯はるゝ流星をペルシウス流星群と呼ぶ如きである。然し時々見ゆる流星は必しも軌道を以て太陽を廻つて居ることは

云へない。之等は外界にある小物體が地球に引き付けられて顯はるゝものに過ぎない。之等の流星の出顯する距離を知るには二點間で同一の流星を觀測すれば三角法によつて其距離を知ることが出来る。今日迄の觀測によれば流星は地上二百キロより百キロの間で見ゆるのである。

次に恒星の距離を云ふには恒星の視差と云ふ言葉を用ふる恒星の視差とは地球の軌道の半径即地球と太陽との距離を其恒星から見たるものとして測つたる角度と同じことである。古來天文學者は恒星の視差を見出すのに非常の苦心をした。恒星の視差は甚だ小さきものであつて吾人に一番近きセントラス座のアルハ星でも其視差僅に一秒の百分の七十五に過ぎない。故に斯の如き小さき角度を測るには精巧なる器械が出來て始めてなし得ることである。千八百三十八年にベツセルが始めて白鳥座の六十一番星の視差を知り翌年ヘンダーソンが希望峰でセントラス座のアルハ星の視差を知つたのを初めとし今日では寫眞器と分光器と之に加へて大望遠鏡の力によつて幾千の星の視差を知ることが出来るようになったのである。今日恒星の視差を見出すには三角法と分光術とによる。地球は十二ヶ月にして太陽を一周するから今日一つ視差の有りそうな星に見當をつけ太陽の視差を知る場合に火星の觀測を

なしたと同じような方法で測微器で以て其星と其近傍の星との位置を測り六ヶ月目に同一の方法で同一の星を測る。若し視差のあるべき星ならば地球の軌道の直徑を基線とした測定であるが故に幾分か其星の位置が變つて居らねばならない。其變位の角度の半が即此星に於て地球の軌道の半徑がなす角度であるが故に視差となるのである。之即三角法による視差の測定である。今日では大望遠鏡に寫眞器を用ひ半年の間を置いて同一の星の寫眞を三回撮り同時に現像して顯微鏡下に測定するのである。

星の視差が知れたる時は其距離を光年によつて云ひ表すことが出來た。一光年とは一秒間に大凡三十萬キロの速力の光線が一ケ年かゝつて達する所の距離を云ふ。一秒の視差の所から來る光線は三年二六かゝるから之を星の視差で除すれば光年を得。即左の式による。

$$D = 3.26 / p'$$

D は光年を表はし p' は視差を秒で表はす。例へばセントラス座のアルハ星の視差は〇秒七五であるが故に右の式よりして光線は四年三ヶ月餘かゝることとなる。

天體分光術の應用に於て近代の一大發見は千九百十六年米國ウイルソン山天文臺のアダムス氏によつて發見せられたる

スペクトルによる星の視差の測定法である。氏は六十吋の反射望遠鏡に一個のプリズムよりなる分光器をつけて幾百の星のスペクトルを取り之を分類した。氏はそれよりさきヘルツスブルングやコールシクター等の發見せる星の絶對光度の差によつて星のスペクトルに於ける或元素の線に強弱のあることを確めた。それを基礎として氏は星の分類に於ける F, G, K, M 形の星に於て其視差の知れたる星を選び其スペクトルの變化する線、例へば四四〇五、四二二七と云ふような線と水素線ビータ、及びガンマ線とを比較して其線の強弱の比を見出し之によつて其星の絶對光度を知つたのである。星の絶對光度とは其星が視差の一秒の十分一の所に在つて見へる光度であつて我太陽の如きは絶對光度は五等星となり星の中では小なるものである。星の絶對光度との間には次の如き式によつて表はさるゝ關係がある。

$$M = m + 5 + 5 \log \pi$$

M は絶對光度、 m は見かけ上の光度、即吾人の觀測にて知れたるもの。 π は星の視差である。故に右の式に於て未知數は M と π である。いづれか一を知れば他を知ることが出來るアダムスは前述の如き方法によつてスペクトルの線の強弱から絶對光度を知ることを見出し従つて星の視差を計算したの

である。之を分光視差云ふ。此方法によつて今日迄三角法によつてはさうてい知るここの出来ない幾千の星の視差を知ることが出来た。今日では此方法を一層すゝめてA形B形の星の視差を知ることが出来るようになった。

又天球には澤山の星團が散在して居る。其距離は非常に遠きが故に今迄述べし方法では測ることが出来ない。然るに現ハーバード大學天文臺長シャプレー氏がウイルソン山天文臺に在る時星團の距離を知る新方法を發表した。氏はセフェイド形及び星團變光星の研究の結果此種の變光星は絶対光度大にして凡て巨星に屬し且多くの星團には此種の變光星が澤山あることにより其星團に於ける星の平均光度を知ることが出来ることにより其星團の距離も或比例を保つことを知つた。故に前述の星の絶対光度と視差の關係からして其星團の距離を知ることが得たのである。氏の研究によれば星團NGC七〇〇六は最遠距離にあつて二十萬光年の所にあるこのことである。

此外星の距離を知るの方法は物理學の進歩應用によつて益々深く研究せられつゝあるが故に幾萬の星の距離を知り宇宙の廣袤大さに就て一層正確なる基礎に立つて論ずることの出来るようになるの日は遠きことではないと思ふ。

左に主なる星の視差及光年を示す(以上)

主なる星の視差及光年		
星名	視差秒	光年
ηカシオピア	〇、一九	十七年二
μカシオピア	〇、一一	二十九年
アルデバラン	〇、〇九	三十六年二
シリウス	〇、三八	八年六
プロシオン	〇、三〇	十年二
アルハ、セントリ	〇、七五	四年三
グイガ	〇、一五	二十一年七
アルタイル	〇、二四	十三年六
白鳥六十一	〇、四一	八年
フォマルアウト	〇、一四	二十三年三
アンタレス	〇、一四	二百三十年
北極星	〇、〇七四	四十四年
星團M五十三	〇、〇〇〇〇五三	六萬二千年
同M五	〇、〇〇〇〇八〇	四萬一千年
M十三	〇、〇〇〇〇九〇	三萬六千年
M十二	〇、〇〇〇〇八一	四萬年
M七十五	〇、〇〇〇〇二二	十四萬七千年
NGC七〇〇六	〇、〇〇〇〇一五	二十二萬年