

## 地球・星・子午環

近藤 雅之

人は空間と時間の認識を地球に負うている。地球が平面と思われていた時代でも、大地は空間概念を生ずる場を作っていた。メソポタミア以来の天文学史は、空間概念の発展を教えてくれる。空にかかる月は球であると認めても、人の立つ大地を球と考えるには、学問の発達が必要だった。さらにまた、理屈でわかってもピンとこないということさえある。それで、人工衛星がとった地球の写真を初めて眺めたときの名状しがたい感じは、今になおなまなましいのである。

地球は太陽のまわりを一年でまわる。またその間に自身のみを三六五回以上まわる。太陽も星も毎日、東

から出て西へ沈む。星はずっと遠くにあるから、地球から見た方向は変わらない。太陽は一年で三六〇度見える方向が変わるので、星は太陽とくらべて毎日一度ずつなわち時間の四分ずつ早く出て、一年で元へ戻るように見える。しかし星の天竺上の位置は変わらないように見える。つまり、いくつかの星のならば覚えやすい星座にすると、星座の形はいつも同じである。星は変わらないという意味で恒星とよばれた。

天文学者は恒星の位置や明るさを調べて記録することをはじめた。星の位置を本格的に測る器械を子午環という。東西に固定された軸で支えた望遠鏡で、南北の方向

だけ自由に向くようになっていく。これで南北線（子午線）を通過する星の高度と通過時刻を読みとる。子午環で基本星の位置を決め、それをもとにしてほかの星の位置を求めてゆく。こうして数多くの星の位置のカタログが作られた。

時刻はもとも振子の等時性をもとにした時計で測られてきた。器械的な時計の等時性を検定するのが、天体観測で行われてきた。つまり時計のズレをなおす役目である。地球の自転は等時性のよい見本であった。

恒星が言葉通りの恒常な存在でないとわかったのはかなり古いことである。明るさが変わる星が見つかったのは一六世紀の末年である。星が無限に遠いものでないとわかり、距離が測られたのは、一四〇年ほど前である。星の位置が変わるのを見つけたのは、彗星で有名なヘレードである。つまり、星はほかの星から決った相対位置に見えるのではなく、時間が経てば動いてしまうものなのである。それでは星の位置を測るのは無駄かという点、そうではない。時を経て知られる星の位置の変化は

固有運動とよばれ、銀河系の研究に大いに役立つのである。だから子午環の観測も続行されて、何年おきかに精密な基本星表にまとめられる。

時刻の基本にされてきた地球の運動も複雑なものである。たとえば、自転のほかに、極運動というようなものがある。地球の自転軸が、地球のなかで軸の位置を変えてゆく現象で、岩手県水沢の緯度観測所は、これを長い間、観測している。技術の進歩はあらゆる面で著しいが、戦争前の振子時計は、水晶時計、原子時計と変わってきた。現在原子時計の時間秒の標準に使われているのは、セシウムのある遷移の光の振動数を逆数にしたものである。ところでこれに至って、等時性の精度が地球の自転を凌駕した。もちろん星の位置観測を続けてわかったのだが、地球の自転がガタツとするのが見られたのである。こうして原子時計の発展とともに、天文台は時を保つ役目を原子時計に譲り、かわりに地球の運動を調べることになった。

地球の自転がこれほど衝撃的でなく変わるのとは前から

知られていた。月や太陽の潮汐作用によるもので、海水の摩擦がきく、特にベーリング海峡の値が大きいなどきかされた。地球が生きた変化のあるものだということは、こんな迂遠な現象でなくて、地震とか火山を見れば誰にもうなずけよう。近年の地球に関する学問の進歩は、われわれの足下のマントルが徐々に移動してゆくのを発見した。地震も、少くとも一部がこれが原因となつて起こる。地球は生きているのである。

地球上の岩石の組成を調べ、二種類以上の放射性元素を定量することで、岩石の年齢を知ることが出来る。こうして知られた地球の年齢は約四五億年であった。恒星が変化するものとわかったのち、天体の一生（これを生物学の用語を借りて進化といっているが）を考えたのは今世紀になってから、さらに今日的な進化論は、ほぼ大戦後のことである。太陽系の進化も、いま新たに描かれつつある。カント、ラプラーズ以来のお話が実証的に固められつつある訳である。

天文学的でも地球の学問でも、いろいろの探求の仕方

がある。なかには随分短い時間の変化を扱って、現代のエレクトロニクスの進歩でやっと出来るようになったこともある。しかし、星や地球の一生は悠々たるものであり、長期にわたる測定の積み重ねが大事なことも多い。先にのべた子午環の位置観測などはその代表的なものである。三鷹の東京天文台では、最近新しい子午環が完成した。今までの器械は、一九二六年から使われてきた。こういう観測は同一器械で続けることにも意義があるので、やむを得ず古物を使ってきた訳ではない。しかし、対象をより暗い星に拡張したい問題意識の進展と、急激な技術革新は、新しい器械の導入を必然にした。都市化の進んだ三鷹の空は第一次石油ショックの頃、非常に悪い状態になったが、今は当時よりずっとよくなったようである。東京は晴夜の数は日本のなかで良い方である。周囲の暗い状態がなるべく保存されることを希望としつつ、晴れている夜はいつも観測が続けられているのである。

（東京天文台）