

雑 草 通 信

船津好明 1936 年生まれ

思いつくままに綴り、書き直しを繰り返し、意を尽くそうと文を練るのは、心身の劣化を遅らせるのに役に立つと考えました。内容は専門外ですから、学問的には書けません。勝手に他人に送りつけるのは、この歳になった私の新たな冒険です。他人様にはどうでもよい内容かも知れません。差し障りがあるかも知れません。浅はかと思われるかも知れません。破棄して下さって構いません。(雑草の「雑」は内容が様々であること、「草」は書き留めたものの意味です。)

天動説と地動説と宇宙原理

昔の人は太陽や月や星が毎日東から上がり、西に沈むのを見て、天空が自分のいる場所を中心に回っていると考えた。誰が見てもその通りで、疑う余地はない。天空は夜の間地面の下を西から東へ帰っていると考えた。やがて大地は球形であることが分かった。地球は広大で盤石、不動、自転はなく、天体は全て地球の周りを回っていると考えた。全ての天体は地球の衛星であった。天体の観測は、季節、農期、航海や遠い旅での方角を知るなど、古代からなされていた。暦を作るにも重要であった。天体の中には、位置関係が一定に保たれたままの星と、位置関係が変化する星があることも知られていた。後者は動きが不定で、彷徨(さまよ)って見えたり、見えなくなったり、現れたりする星で、惑星と呼ばれた。

コペルニクスが地球が動くと言い、惑星の動きは解り易くなった。以後地動説として普及した。これに対して従前の考え方を天動説というようになった。地動説は、天動説で説明が厄介な惑星の動きをうまく説明でき、予測もできるもので、常識となっていった。

現在は誰でも小中学校等で基礎的な天文知識を学んでいる。よってその水準と少々の想定を加えて、天動説と地動説を比べてみる。併せて宇宙原理についても考えてみる。

天動説は各惑星(その衛星を含む)においても言える。各惑星を視点にして、視点の自転も公転も考えず、別の天体の動きを見ることを試みる。説明の便宜上、日光は眩しくなく、温度も考えず、昼夜にわたって光度が変わることなく星が見えるものとする。視点とする星から見れば、他の星は全て視点の星の衛星に見える。

(a1) 水星の表面のある一定点から空を見ると、全ての星が水星の周りを回っているように見える。太陽や他の惑星も水星の周りを回っているように見えるが、それらは他の恒星の動きと違って見える。他の恒星は互いの位置関係が一定なのに、太陽や惑星は他の星との位置関係が変化する。

(a2) 金星のある一定点を視点としても同様なことが言える。

上の場合、太陽や惑星の動きの速さや方向は、視点とした惑星の自転、公転軌道の形、東西南北の決め方などによって異なるので、短い言葉では説明し切れない。即ち、天動説では視点は不動とするが、実際は動いているので、他の星の動きの方向や速さを説明するのは簡単ではなく、この点は専門家の領域とする。

(a3) 地球上の、例えば日本の一定点から空を見ると、太陽は地球の周りを回っているように見える。水星も金星も月も、地球の周りを回っているように見える。火星についても上に準じた言い方ができる。

(a4) 月面のある一定点から天空はどう見えるか。太陽は月の周りを回っているように見える。その他の星も月の周りを回っているように見える。地球が見える位置は限定されるが、見える場合、止まっているように見える。ただし表情は動く。

上のことを地動説の立場で考えてみる。太陽系を鳥瞰できる位置から見ることにする。

(b1) 水星は太陽の周りを回っている。(a1) で太陽は水星の周りを回っていると言ったが、これと矛盾するのではなく、見る立場の違いでそう見えるのである。

(b2) 金星は太陽の周りを回っているほか、水星の周りをも回っている。金星も水星も太陽の

周りを回っているが、運行の軌跡を辿れば両者はドーナツの外縁と内縁を回っている姿である。(b3)地球は太陽の周りを回っているほか、水星、金星の周りをも回っている。火星や木星等についても、これに準じた言い方ができる。即ち火星は地球などの周りを回っているが、それは地球などが常に火星の公転軌道の内側にあるからである。

(b4)月は地球の周りを回っているほか、太陽の周りをも回っている。月の太陽に対する公転軌道は、地球の太陽に対する公転軌道に沿って、その内側と外側を波を描く形をとっている。金星や水星は、月の太陽に対する公転軌道の内側にあるから、月は金星や水星の周りをも回っていることになる。

天動説と地動説は共に正しく、両説は補完関係にある。かつてローマ教皇庁はガリレオ裁判で天動説が正しく、地動説は誤りであるとした。教皇庁が裁判の誤りを公表したのは、裁判から350年以上も後であった。

天動説と地動説は宇宙、というか全ての天体についても言える。我々の時間感覚では、太陽系以外の天体は地球から遠いので位置関係が一定不変に見えるが、実は動いている。時間を速めれば天体は宇宙の中を浮遊しているのが解るであろう。大局的には不規則的に、局所的には規則的に動き、これが重なり合った動きと言えよう。言い換えれば、天体は全体として不規則性と規則性が混ざり合った動きに見えるであろう。しかし、実際は時間を速めることはできないから、宇宙において天動説と地動説を対比するなどは、あまり関心が向かない。地球から観測した通りに理解するから、どちらかと言えば、我々は宇宙を天動説的に見ていることになる。

宇宙原理によれば、宇宙に特別な場所はなく、大局的にはどこも似た様相であるとされている。即ち、地球と地球から離れた任意の天体を結ぶ直線上と、その延長線上のどの位置から宇宙を眺めても、大局的には地球から眺めた情景と似たものだと考えるのである。この直線は行き止まりがなく、無限に長い。これは宇宙が無限に大きいことを意味する。宇宙原理と、宇宙が有限であることとは両立しない。

宇宙原理では、宇宙の中は方向性がないとも言っている。絶対的な方向を決められないということである。方向付けをするにはどこかの天体を基準にするほかはない。それで我々は地球を中心に方向を決めている。天体の自転、公転、その他の運動も、基準とする天体からの観測による。

宇宙に中心があるかと言えば、言葉の綾で、あると言ってもよいし、ないと言ってもよい。宇宙の中心は地球であると言ってもよいし、他のどの天体であってもよい。宇宙の中の全ての場所が中心となる。宇宙原理は天動説や地動説を超越した考え方と言えよう。

宇宙は壁に閉ざされていて、中の物(光も)は外に出ることはできない。宇宙原理から、どの天体が壁に近いか、遠いかの違いはない。どの天体も壁までは無限に遠い。そうでなければ、各天体の周辺が大局的に同じではなくなって、宇宙原理に反する。

地球から遠い天体が地球から遠ざかっているという観測結果がある。宇宙原理から、その遠い天体を視点にすれば、地球(天の川銀河)も遠ざかって見える筈である。宇宙の大きさは無限大であり、無限大に伸縮はないから、宇宙の膨張はない。仮に「膨張している」と言っても、宇宙が大きくなっている訳ではない。

宇宙が無限大であると言うことは、観測結果と矛盾しない。現在普及している宇宙論は、宇宙は昔小さな玉であったものが爆発的に膨張して、なおも有限であるとしている。そこで言う膨張とは、宇宙が有限であるとする考え方と観測結果を結び付けた推理であって、膨張そのものが観測された訳ではない。別の観測結果も膨張に結び付けられているが、宇宙が無限大であることとは矛盾しない。

今後、宇宙原理を基底とした宇宙論を展開する学者や研究者が多くなることを期待する。