

巻頭言 「惑星科学の新時代」

惑星科学は、1995年の太陽系外の惑星の発見を受けて、新たな展開を始めたと言って過言ではない。既に100個を超える惑星が見つかっている。主星の速度変化を観測して、直接には見えない惑星の存在を確認する間接的手法によってである。現在までに見つかった惑星は、観測技術の限界に起因する選択効果の結果、木星程度の巨大惑星ばかりである。その惑星の配置は、巨大惑星が主星のごく近傍を周回など我々の太陽系と大きく異なり、惑星系も多様であることが知られ、形成論に新たなテーマを与えている。

観測が進むにつれて、様々な情報をもたらされている。興味深いのは、惑星を持つ主星の大気の金属量は、惑星を持たない恒星の大気の金属量に比較して一般的に大きく、その程度は恒星の質量に依存しない点である。これは以下の2つの点から面白い。

(1) 惑星形成の過程で微惑星の衝突合体課程は重要である。その時期、微惑星、惑星及びダストが中心星に落下すると考えられる。ガス成分は既に消失していて、ダスト成分のみが落下すると、対流層でかき混ぜられて大気の金属量は変化しそうである。

(2) 恒星の質量が太陽程度の場合、主系列星に至る前として、星全体で対流が生じている林フェーズ(Tタウリ型星)の後に、対流が表面に限られるヘニエ収縮時期がある。後者の時期、表面对流層の厚みは、恒星の質量に依存していて、重い星(太陽の質量の2倍程度)では、その厚みはととも薄い。そのような状態の星に外から微惑星やダストが降り積もると、希釈効果が小さく大気の金属量は大きく影響を受ける(上昇する)と思われる。

では、金属量の超過が質量に依存しないという観測は、何を意味するのであろうか。太陽系とほぼ同じでき方をしたと仮定すると、(a) 金属量の増加は、微惑星等の落下では単純に説明できそうになく、元々星を形成したガス雲に帰来するのか? (b) 微惑星の主星への落下は十分予想されるが、ガスの散逸と一緒に起こるか、希釈効果が大きい林フェーズ時期に終了する必要があり、惑星形成に時間的制限を与える。など考えられる。以上は、まだまだ推察の域を超えない所であるが、今後予想される様々な情報(主星の金属量の詳細、食を使つての惑星大気の観測など)が、惑星科学をさらに進展させるに違いない。それは、我々の太陽系の形成過程を知る大きな助けともなるであろう。

この先、世界の研究者は、太陽系外の惑星の直接観測、そして、「第二の地球」の発見に勢力を向けるに違いない。それはやがて宇宙における生命の探査や生命の誕生の研究につながるであろう。そのために地球型惑星の大気の研究から、惑星に存在する生命体の情報を知るといふ壮大なプロジェクトが立案されようとしている。様々な基礎的研究や段階的試験が必要であるが、人類が必ずや到達できるターゲットであろう。顕微鏡で見る惑星科学や生命誕生の研究だけでなく、望遠鏡で知る惑星科学や生命科学の研究が開く可能性がある。それは惑星科学における新たな時代の到来であり、大きなチャレンジである。

観山正見(国立天文台)