

惑星大気の観測的研究の将来

Observational studies of planetary atmospheres in the near future

今村 剛[1]

Takeshi Imamura[1]

[1] 宇宙研

[1] The Institute of Space and Astronautical Science

現在の地球大気の姿が如何なる物理過程（放射、力学、雲物理、化学）のもとに維持されているのかについて、今日では第ゼロ近似的な理解が得られてきている。今後さらに時間的・空間的に観測領域を広げて理解の精度を高めると同時に、他の惑星条件（自転周期、傾斜角、惑星直径、重力場、太陽放射、大気量・組成、地形など）への適用可能性を探り、現在の地球大気科学をより大きな枠組みの中に位置付ける試みがなされるべきである。それに成功して初めて、惑星の分化において大気圏が果たした役割や、さらには気候の変遷といった問題にアプローチすることが可能になる。そのような基礎的な物理の考究は、他惑星の大気への観測的アプローチと密接に関連している。すなわち、現在の地球大気科学の基礎理論や前提となるスケーリング・近似が、現在の地球環境を離れて如何なる変更を受けるのか知るために、多様な条件下にある現実の惑星大気を広く観察し理解する必要がある。

ここで、ただ単にGCMのような数値モデルを他の惑星条件に適用するだけでは問題が解決しないことに注意する必要がある。GCMは現在の地球の気候を再現するように多くの経験的パラメタリゼーションとチューニングを含んでおり、大きな逸脱は考慮されていない。異なる惑星条件下における大気現象を観察することなくして、汎用的な数値モデル構築など不可能である。また、地球GCMがある程度の成功を収めるために地球の大気大循環についての原理的理解が必要とされたことも忘れてはならない。惑星全体が厚い雲に覆われ自転速度の数十倍にもおよぶ高速気流を持つ金星やタイタン、数百年も持続している大赤斑がある木星型惑星の大循環は、まだ原理的に理解されていない段階である。これらの惑星の大気現象に斬り込むことは、単に研究対象の量的な拡大にとどまらず、これまで対象としてきた地球のあらゆる大気現象を相対視する新しい視点・切り口を与え、研究スタイルに質的な変容をもたらさうものである。

今後の惑星大気研究においては、探査機による観測や地球からの観測を相補的に組み合わせて、幅広い時空間スペクトルで大気現象を把握しなければならない。探査機による観測としては、まず、2007年打上げ予定の金星オービターが挙げられる。この計画では、紫外から赤外に至る多波長で周回軌道から連続的にグローバルな撮像観測を行い、大気運動を3次元的に可視化して大循環の駆動機構の解明を目指す。さらに将来的には、気球による金星下層大気の詳細探査や、木星ミッションも検討されるべきである。木星の大気運動を推し量るためには、赤外を中心とする分光撮像観測のほか、子衛星も用いた多地点の電波オカルテーションが有効であろう。