

宇宙望遠鏡による惑星観測

Observation of Planets using Space Telescope

高橋 幸弘[1], 三澤 浩昭[2]

Yukihiro Takahashi[1], Hiroaki Misawa[2]

[1] 東北大学・理・地球物理, [2] 東北大学・理・惑星プラズマ大気

[1] Dept. Geophysics, Tohoku University, [2] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

<http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/~yukihiro/>

惑星の直接探査は観測上の大きなメリットがあり、今後も継続して推進する必要があることは論を待たない。しかし単独の直接探査はいくつかの制約をかかえていることも事実である。直接探査は当然惑星まで飛んで行く必要があるため、航行に時間がかかるだけでなく途中で失われたり、故障する危険があり、また故障した場合に修理することが困難である。更に、通常1つの天体に対象が限られるため、計画に関与する研究者の数が少なくなる可能性がある。さらに、遠距離通信になるので、単位時間に取得できるデータ量は制限される。一方、惑星観測の手段としては、探査と並んで望遠鏡を使ったリモートセンシングがあり、これまでは主に天文学会を中心として進められてきた。直接探査と比べると、地上からのリモートセンシングのリスクは非常に小さい。望遠鏡観測のメリットは、その汎用性にもある。つまり、多くの天体に向け、多様な観測手法を用いて様々な対象を観測することが可能になる。そのために、より多くの研究者が恩恵を受けることができる。また直接探査に比べ、1つの観測手段に対する単価は大きく下がる。その結果、コストの面からこれまで惑星の観測的研究が不可能と思われていた発展途上国なども、一線の研究に参加することが夢ではなくなる。しかし一方で、地上望遠鏡は地球の厚い大気に阻まれて、観測波長や空間分解能という点で限界がある。地球周回衛星に搭載した宇宙望遠鏡ならば、地上観測の不利な点を補い、かつリモートセンシングのメリットを活かすことが可能である。つまり、観測波長に制限されることなく、高空間分解観測を連続的に行うことができるようになる。そうして観測されるデータは直接探査によって取得されるものと相補的であり、お互いの価値を何倍にも高めるものである。

惑星専用宇宙望遠鏡には、天文学用の汎用性の高い望遠鏡とは大きく異なる設計が要求されるだろう。惑星研究の多くが、1回限りの超高解像度データよりも、継続的な時系列データを必要とし、また惑星の明るい昼面を隠して夜面や大気上層・外気圏を見ることで多くのユニークなデータが得られるためである。そのためには、太陽と近い方向にある惑星を観測できるような遮光技術と、惑星昼面をマスクする特殊なコロナグラフ光学系機構の開発が重要だと考える。非常に多くの惑星面及び近傍における現象が、惑星宇宙望遠鏡の観測対象となり得る。木星や土星に代表されるオーロラ、金星夜面の大気光や赤外雲画像、水星や火星及び木星衛星などを含む全ての天体の外圏大気・大気流出、木星などの雷放電発光、更にはイオや金星の火山などなど、魅力的な研究テーマの宝庫である。

望遠鏡のサイズについてはいろいろな議論があるだろうが、可視光域で地上赤外望遠鏡と同等の空間分解能が出せる、口径1mクラスが一つの目安になるだろう。こうした計画を実現するためには、詳細なフェージビリティ・スタディを開始すると同時に、これまで少なかった地上望遠鏡観測の実施や、気球、ロケット、更には小型衛星を用いた様々なレベルでの望遠鏡観測及びそのための機器開発における経験を積むことが不可欠である。