

可視メタンバンド撮像と近赤外分光による木星大気構造の推定

Investigation into the Jovian cloud structure by means of visual methane band imaging and near-infrared spectroscopy

天間 崇文 [1], 竹内 覚 [2], 長谷川 均 [3]

Takafumi Temma [1], Satoru Takeuchi [2], Hitoshi Hasegawa [3]

[1] 京大 理 天文台, [2] 福大理地球圏, [3] アステック

[1] Kwasan Obs. Kyoto Univ., [2] Earth System, Fukuoka Univ, [3] ASTEC

木星の雲分布推定には、木星大気内のメタン分子の吸収波長域での観測が有効である。これは、強吸収域で観測される散乱光は大気上端の散乱粒子だけを検出し、弱吸収域の光はより深部の散乱粒子分布までの分布情報を持つためである。今回我々は、昨年八月に国立天文台岡山で行った近赤外分光観測と、昨年九月に京都大学理学研究科附属飛騨天文台で行った可視域メタンバンド撮像観測の結果を統合し、緯度領域毎の木星大気上部構造について考察するとともに、大気深層部の厚い雲の存在を検証する。

熱化学平衡理論によって木星対流圏内に上方からアンモニア、硫化水素アンモニウム、水の三層の雲の存在が予測されて以来 (Ref.1)、地上観測や Pioneer, Voyager などの探査機観測により様々な木星雲構造モデルが提唱されてきた。しかし、1995年に直接木星大気に突入した Galileo 探査機は、それら既存モデルの予想していた (もしくは前提としていた) 5 bar 高度付近の厚い雲を全く検出できなかった (Ref.2,3)。この突入領域が異常に雲の薄い領域であった可能性も指摘されているが、あらためて慎重に雲構造を考察してみる必要がある。

木星大気内の雲の高度分布推定には、木星大気内のメタン分子の複数の吸収波長域での観測が有効である。これは、入射太陽光が分子に吸収されることで、強吸収域で観測される散乱光は大気上端の散乱粒子だけを検出し、弱吸収域の光はより深部の散乱粒子分布までの分布情報を持つためである。その結果、原理的には大気上層から順に雲の分布を解明できる。しかし実際には、木星の雲粒子の散乱分布関数など、解析に必要な基本的データが決定的に不足しており、観測波長域が少ない場合には、解が何重にも縮退して物理的な議論が困難になる。そこで今回我々は、昨年八月に国立天文台岡山観測所で行った近赤外メタンバンド (K-band) での分光観測と、昨年九月に京都大学理学研究科附属飛騨天文台で行った四力所の可視域 (619, 726, 750, 890 nm) でのメタンバンド撮像観測の結果を統合し、緯度領域毎の木星大気上部構造について考察するとともに、大気深層部の厚い雲の存在を検証する。

References

1. Weidenschilling, S. J., and J. S. Lewis 1973. Atmospheric and Cloud Structures of the Jovian Planets. Icarus 20, 465-476.
2. Seiff, A., D. B. Kirk, T. C. D. Knight, J. D. Mihalov, R. C. Blanchard, R. E. Young, G. Schubert, U. V. Zahn, G. Lehmacher, F. S. Milos, and J. Wang 1996. Structure of the Atmosphere of Jupiter a Galileo Probe Measurements. Science 272, 844-845.
3. Sromovsky, L. A., F. A. Best, A. D. Collard, P. M. Fry, H. E. Revercomb, R. S. Freedman, G. S. Orton, J. L. Hayden, M. G. Tomasko, and M. T. Lemmon 1996. Solar and Thermal Radiation in Jupiter's Atmosphere a Initial Results of the Galileo Probe Net Flux Radiometer. Science 272, 851-854.