

L18b ガニメデ掩蔽の近赤外分光観測と木星大気メタン分布

竹内 覚 (NASDA)、長谷川 均 (アステック)、森 淳 (東大理)、鈴木 文二 (三郷工業技術高校)、山本 直孝 (理科大)、渡部 潤一 (国立天文台)

我々は1996年7月29日、岡山天体物理観測所の188cm望遠鏡とOASISにより、木星によるガニメデの掩蔽現象(潜入)をK bandの近赤外分光により観測した。この波長帯では、ガニメデの減光は主に木星大気中(特に成層圏中)のメタン分子により引き起こされる。よって減光の時間変化を調べることで、メタンの分布についての情報を得ることができる。従来このような惑星大気中のメタン分布の情報は光化学からの推定しかなかったので、それを直接観測から求めることができるということは、木星大気の化学・循環のプロセスを知る上で意義が大きい。

観測は14:21 UTから14:28 UTまでの7分間の間、約8秒の時間分解能で連続して行われた。位相角(木星系から見た太陽と地球の間の角度)は5.1度で、幾何学的には太陽光がガニメデに入射して、その散乱光が木星大気をかすめて一部吸収され、残りが地球まで届くことになる。この時の木星の太陽直下点緯度 De は-1.7度で、ガニメデは木星の緯度-29度のlimbに潜入した。(緯度はすべて木心緯度である。)この場合8秒の観測時間間隔の間に、地球から見てガニメデは木星大気を高度にして80km降下することになる。

スペクトルは、 $2.14\mu m$ から $2.3\mu m$ の間の波長で、スリット幅 $4.8''$ で撮られた。積分時間は2秒である。各スペクトルは一次処理・波長同定された後、潜入前のスペクトル(14:21 UT)で割り算され、各波長での透過率に変換される。このうち、メタンの吸収が特に強い $2.17\mu m$ と $2.20\mu m$ と、それほど強くない $2.145\mu m$ 、 $2.185\mu m$ の波長での、透過率の時間変化を比較すると、吸収の強い波長で減光が早いことがわかった。これは波長ごとにメタンの吸収率が違うためであり、いわば波長ごとに木星の“半径”が異なっているからである。

このような波長による違いから、各時間ごとのガニメデ散乱光の光路長に沿ったメタン量が求められ、それは鉛直方向のメタン分布に焼き直すことができる。ただし、潜入直前のデータには木星本体の光が混入しており、定量的な解析をするためにはこれを除去する必要がある。今後、放射伝達のモデル計算を行ない、メタン分布を決定していく予定である。