

木星ナトリウム星雲の地上光学観測から探る四半世紀にわたるイオ火山活動

○米田 瑞生^{1,2} 土屋 史紀² Morgenthaler Jeff³ 鍵谷 将人² 三澤 浩昭² 坂野井 健² Schmidt Carl⁴ Rood Ravi⁵ (1.山陽学園大学地域マネジメント学部 2.東北大学理学研究科惑星プラズマ・大気研究センター 3.Planetary Science Institute 4.Boston University 5.University of New South Wales, Australia)

イオは太陽系で最も火山活動が活発な天体として知られている。イオから放出された火山ガスは大気を形成するだけでなく、木星内部磁気圏に存在するイオ・プラズマトーラスへの物質供給源となっている。プラズマトーラス中では、電離、電荷交換、中性化などの過程を通じて高速中性粒子が生成される。木星ナトリウム星雲中の中性ナトリウム原子も、最終的にはイオの火山ガスに含まれるナトリウム含有分子に由来しており、その主要な供給源として塩化ナトリウム (NaCl) が有力視されている。

木星ナトリウム星雲は木星半径の1000倍を超える広がりを持ち、見かけの大きさは約10度に達する。このため、地上からのナトリウムD線放射の観測は比較的小口径の望遠鏡でも実施することができる。

私たちは1999年から木星ナトリウム星雲の継続観測を行ってきた。ナトリウムD線の輝度は数日から数年にわたる様々な時間スケールで変動を示しており、これはイオの火山活動も同様の時間スケールで変動していることを示唆している。また、星雲輝度の長期的変動の一部は、太陽－木星間距離や太陽活動の変化による影響を受けている可能性がある。

イオの火山活動は通常、メートル級の赤外線望遠鏡を用いて観測されてきた。一方、私たちは口径10 cmの小型望遠鏡による観測を継続しており、その結果、大型望遠鏡では捉えにくい日スケールの変動を検出することが可能となった。本講演では、四半世紀にわたる木星ナトリウム星雲観測の成果を概観し、そこから明らかになったイオ火山活動の長期的変動と時間変化について議論する。