

酸素イオン共鳴散乱光撮像用多層膜反射鏡の開発(2)

Development of the multi-layer coating for the imagery of the oxygen ions resonance scattering (2)

山崎 敦 [1]

Atsushi Yamazaki[1]

[1] 宇宙科学研究本部

[1] ISAS/JAXA

地球極軌道衛星や静止衛星の観測によれば、太陽風磁場の向きや地球磁気活動度によって構成成分が非常に変化し、時に主要成分が酸素イオンとなり、エネルギー・運動量輸送に関しては酸素イオンが最重要イオン種であることが判明している。また、地球型惑星大気の主成分は酸素原子であり、大気進化を研究する上で酸素原子散逸プロセスを把握するのは必須の課題である。そのためには大局的な分布を瞬時に把握できる酸素イオン共鳴散乱光の撮像が強力な手段のひとつである。

酸素イオン共鳴散乱光の撮像観測は1990年代に提唱され、地球型惑星の大気進化の推定や太陽風と電離圏の直接相互作用によるプラズマ不安定の空間構造観測に大きな進歩をもたらすと期待されてきた。しかしながら、20年近くもの間観測がなされていない原因は、酸素イオン共鳴散乱光の近接波長域に非常に強度の強いノイズ成分となる水素原子の共鳴散乱光が存在し、観測が非常に困難を極めていることにある。私の研究グループによってインジウム薄膜フィルターを十分に厚くした観測器が開発され、ノイズ成分のうち水素ライマン線除去する方法は確立された。この技術は「かぐや」衛星搭載に超高層大気・プラズマイメージャーに採用され、極域電離圏からの酸素イオンアウトフローの撮像観測が予定されている。

しかし、水素ライマン線の影響が無視できないさらなる克服すべき課題も明らかになっている。そこで、酸素イオン共鳴散乱光の反射率を保ちつつ、水素ライマン線の反射率を同時に低く抑える反射鏡コーティングを新規に開発した。水素ライマン線、線を同時に除去する方法には、光学系の追加や検出器の改良など複数の方法が考えられるが、ここで提案する反射コーティングにより一枚の反射鏡で同時に除去する方法は、既存の観測技術をそのまま生かした光学系を利用することが可能となるだけでなく、観測機器の小型・軽量化につながり飛翔体搭載用として重量リソースを浪費しない利点を有することとなる。本発表では、試作した反射鏡コーティングの反射率測定結果を示すとともに、光学性能について議論する。