

L17a 彗星の酸素禁制線強度比に基づく CO₂/H₂O 比の推定 (2)

古荘 玲子 (早稲田大)、渡部 潤一 (国立天文台)

彗星のコマ中では、太陽紫外線による光解離反応によって酸素を含む分子から準安定状態の酸素が生じる。この準安定状態酸素が遷移するとき発する光は、スペクトル中での酸素禁制線 ([O I]) として観測される。特に、準安定状態酸素 O(¹S) から同じく準安定状態の酸素 O(¹D) への遷移は波長 557.7nm の green line として、および O(¹D) から基底状態 O(³P) の遷移は波長 630.0nm および 636.4nm の red doublet lines として、それぞれ可視スペクトル中に観測される。

彗星が 1 AU にあるときは水 (H₂O) が主な準安定状態酸素の供給源となるため、これまで [O I] は H₂O 生成量の推定など H₂O のトレーサとして使われてきた。

しかしながら、禁制線を発する準安定状態の酸素原子は、H₂O だけではなく CO₂ や CO からも生成される。親分子が違えば、O(¹S) : O(¹D) : O(³P) の比率 (分岐比) が異なるはずである。このことに着目して、我々は green line と red doublet の輝線強度比から CO₂/H₂O の比率を見積もることを試みた (最初の例は 2005 年春の年会で発表済)。

ところで、O(¹D) は寿命が長いため、核近傍では O(¹D) 同士の衝突による遷移が発生する。そのため、O(¹S) の分布が核からの距離が離れるにしたがって減少するのに対し、O(¹D) の分布は一定となっている領域が発生する (Bhardwaj & Haider, 2002; Morgenthaler et al., 2001)。

よって、今回我々は、核近傍では特に O(¹D) 同士の衝突による消滅を考慮して輝線強度比の分布を見直し、より信頼度の高い CO₂/H₂O の見積もりを行った。発表ではこれらの結果を報告する。