

P209a 原始惑星系円盤の化学反応と H<sub>2</sub>O スノーラインの検出に向けて II. ダスト表面反応とダストサイズ成長の影響

野津翔太, 石本大貴 (京都大学), 野村英子 (東京工業大学)

太陽質量程度の前主系列星周りの原始惑星系円盤の場合、H<sub>2</sub>O スノーラインは中心星から数 AU 程度に存在する。しかし空間分解能が足りず、撮像観測による系外惑星系での H<sub>2</sub>O スノーラインの検出は困難であった。一方今後波長分解能の高い分光観測が可能になれば、H<sub>2</sub>O 輝線の速度プロファイルを解析する事で、円盤の温度分布のモデルに依存せず H<sub>2</sub>O スノーラインを同定できると考えられる。

我々はこれまで、原始惑星系円盤中の H<sub>2</sub>O の存在量とその分布を化学反応計算により調べた上で、その結果を用いて近赤外線からサブミリ波までの複数の H<sub>2</sub>O 輝線のプロファイルの計算を行い、この様な観測による H<sub>2</sub>O スノーライン決定の可能性を調べてきた。その結果放射係数が小さく励起エネルギーが高い複数の輝線のプロファイルを分光観測で調べる事で、H<sub>2</sub>O スノーラインを同定できる事を報告した (2014 年秋季年会 P207a 参照)。

本研究では、新たに化学反応計算においてダスト表面反応を導入した場合と、ダストサイズを成長させた場合について H<sub>2</sub>O の存在量とその分布を調べ、その計算結果を元に H<sub>2</sub>O 輝線のプロファイルを計算した。まずダスト表面反応を導入した場合は、スノーライン内側の円盤赤道面付近では H<sub>2</sub>O ガス存在量が増加する一方、円盤上層部の高温領域では減少した。その結果輝線の放射強度が 1.5~5 倍程度増加し、かつその増加幅は波長が短い輝線ほど高い事も分かった。また円盤上層部の高温領域からの寄与が小さくなった事で、放射係数がより大きな輝線も H<sub>2</sub>O スノーラインの決定に使える可能性が示された。一方ダストサイズを成長させた場合は、円盤上層部の高温領域での H<sub>2</sub>O ガス存在量が増加する事が分かった。講演では将来の分光観測との関係についても議論する。