

P210b 原始惑星系円盤表層の水氷に対する光脱離反応有無の検出可能性

高附翔馬, 中本泰史 (東京工業大学), 井上昭雄 (大阪産業大学), 本田充彦 (神奈川大学)

原始惑星系円盤における水氷は惑星形成や生命の起源に対して重要な役割を担っている。円盤表層における水氷の存在を観測的に探ることは容易ではないが, Inoue *et al.* (2008) によって新たな方法が提案された。これは, 水氷の $3.1 \mu\text{m}$ における吸収を利用するものである。この方法を用いて Honda *et al.* (2009) は, HD142527 周囲の原始惑星系円盤表層に存在する水氷の検出に成功した。一方, 円盤表層における水氷の安定性について調べた Oka *et al.* (2012) によると, 中心星からの UV 放射が強い場合 (比較的早期の Herbig Ae/Be 型星など) には, 光脱離反応のため氷微粒子が円盤表層に安定に存在できない。それに対し中心星 UV 放射が弱い場合 (比較的晩期の Herbig Ae/Be 型星や T Tauri 型星など) では, 円盤表層に氷微粒子が存在し得ると考えられる。

本研究では, 軸対称原始惑星系円盤モデルに対して輻射輸送計算を行い, 氷微粒子の光脱離反応の有無が観測的に検出可能かどうかを調べた。まず, 円盤内の温度分布は中心星からの輻射を加熱源として輻射平衡を基に求められる。これにより, 氷が凝縮する領域が定まる。次に中心星からの UV 光を考慮すると, 円盤表層付近で氷微粒子が光脱離反応のためになくなる領域がわかる。円盤表層の氷微粒子がなくなると, H_2O バンドにおける吸収が弱くなることが予想される。そこで, K バンドと L' バンドを基線とし, それに対する H_2O バンド ($3.1 \mu\text{m}$) での減光等級 [$\text{H}_2\text{O depth}$] を導入する。光脱離反応がある場合とない場合の円盤に対して輻射輸送計算 (疑似観測) を行い, 円盤の各所で観測されるであろう [$\text{H}_2\text{O depth}$] を求めた結果, 光脱離がない場合はある場合よりも, [$\text{H}_2\text{O depth}$] が有意に深くなることがわかった。このことを用いれば, 観測する円盤表層において氷微粒子の光脱離反応が効いているかどうかを見分けることができると考えられる。