

P220a GJ1214 bにおけるダスト雲鉛直分布の大気金属量に対する依存性

大野和正, 奥住聡 (東京工業大学)

系外惑星大気の透過光の観測は、系外惑星の内部構造を探る有力な手段である。近年、地球と海王星の中間サイズの系外惑星（スーパーアース）の多くが、大気分子の吸収を示さないような透過光スペクトルを持つことが明らかとなってきた。このような“平坦”なスペクトルの1つの解釈は、高高度に存在する雲が下層の大気を覆い隠しているというものである。したがって、透過光スペクトルから大気の情報を引き出すためには、雲の鉛直分布が大気の性質（金属量や組成など）をどのように反映しているかを理解することが必須となる。しかし、従来の系外惑星雲モデルは、雲粒子の形成・成長過程を大幅に簡略化して取り扱っている。このため、スーパーアースの大気組成に対する強い制約が得られていないのが現状である。

我々は、雲形成の多様な微物理を取り入れた新しい雲モデルの構築を目指しており、これまでに雲粒子の凝縮と衝突合体の両方を考慮したモデルを完成させた（天文学会 2016 年春季年会）。今回は、平坦な透過スペクトルをもつスーパーアース GJ1214 b に我々のモデルを適用し、雲の鉛直構造の大気金属量に対する依存性を調べた。我々のモデルは、雲の凝結核 (CCN) の数密度と大気金属量をパラメーターとしており、大気の温度圧力構造と渦拡散係数の鉛直分布は大気金属量と整合的な値を使用している。モデル計算の結果、CCN の数密度が高いほど、より上層まで雲が広がることがわかった。これは、凝縮成長で到達可能な最大の粒径が、CCN 数密度が高いほど小さくなるためである。また、観測が示唆する GJ1214 b の雲の高度は、大気金属量が太陽組成の 10 倍と仮定した場合に最も説明しやすいことが新たに分かった。本講演では、核形成理論を用いた CCN 数密度の推定についても議論する予定である。