

P247a 系外惑星の雲モデル開発：地球と木星の雲観測との比較

大野和正, 奥住聡 (東京工業大学)

近年、大気分子の吸収線が読みとれない平坦なスペクトルをもつ系外惑星が発見されており (e.g., Kreidberg et al. 2014) この原因として惑星大気に存在する光学的に厚い雲がトランジット光を遮っている可能性が挙げられている。近年では大気モデルと雲モデルを組み合わせたフィッティングも行われているが、従来の雲モデルは粒子同士の衝突併合や落下の物理過程を未考慮、もしくはパラメーターで与えている。そのため、モデルのような雲が現実的に形成されるか判断することは難しい。

我々は、粒子の凝縮・衝突・落下の物理過程を素過程に基づいて考慮することで、大気の物理量 (ガス混合率、大気上昇速度、凝結核数密度) から雲の鉛直構造を推定する雲モデルを開発してきた (天文学会 2015 年秋季年会)。今回は、本モデルの妥当性を検証するため、地球の水雲と木星のアンモニア雲へのモデル適用結果と観測の比較を行った。地球の水雲へのテスト計算では、衛星観測によって得られた平均的な光学的厚み $1 \sim 10$ という値を、地球の典型的な大気の物理量から再現することに成功した。また、木星のアンモニア雲では大気上昇速度 3.0 m/s 、凝結核数密度 $10^4 \sim 10^5 \text{ m}^{-3}$ を仮定した場合に、観測されたアンモニア雲の平均粒径、光学的厚み、幾何学的厚みを同時に再現することが分かった。上昇速度 3.0 m/s はより詳細な木星雲対流計算の結果と整合的であり、また凝結核数密度 $10^4 \sim 10^5 \text{ m}^{-3}$ はガリレオプローブによる観測値から説明可能である。