

P314a 大気大循環モデルを用いた系外惑星の光度曲線解析による自転傾斜角推定

中川雄太, 小玉貴則 (東京大学), 石渡正樹 (北海道大学), 河原創, 須藤靖 (東京大学)

地球のように地表の反射率が不均一な惑星を遠方から観測すると、自転と公転に伴って観測される散乱光が変動する。この時間変動を解析すれば地表に関する情報や惑星の自転情報を取り出すことができる。観測で角度分解できない太陽系外惑星の場合、表層の情報を取り出す手段は光度曲線解析に限られる。Kawahara (2016) は、惑星の光度曲線の周波数変調からその自転傾斜角と自転周期を推定する手法を提案し、実際の地球のデータから雲を取り除いた光度曲線を解析することでその有用性を示した。

今回我々は、シミュレーションを用いて雲の効果を考慮しても自転傾斜角を推定できるかどうか調べた。地球のように雲が形成されて地表の大部分を覆う惑星では、その高い反射率で光度曲線に強く影響する。自転傾斜角の異なった惑星における雲構造と大気構造を矛盾なく考慮する必要があるため、我々は大気大循環モデルDCPAM5を用いて雲の生成・消滅・運動を表現した。惑星表層環境の設定は地球のデータにした。ただし自転傾斜角のみ0度から90度まで7通りに変更した。さらに輻射輸送計算と組み合わせて惑星の散乱光度曲線を構成し、時間-周波数解析を行った。自転傾斜角が小さい場合、惑星の自転傾斜角と自転周期を同時によく推定できることがわかった。より大きい自転傾斜角についても議論する。