

P243a 土星の環の自己重力ウェイク構造の傾き角

道越秀吾, 小久保英一郎 (国立天文台)

土星の環は氷の粒子で構成されており、粒子間の自己重力によって、塊を形成しようとする。一方で、差動回転によって構造は破壊される。この2つの過程の競合により、自己重力ウェイク構造とよばれる空間パターンが形成されると考えられている。自己重力ウェイク構造の空間スケールは非常に小さく、現在でも直接観測は成功していない。しかし、土星の環の輝度の方位角方向の依存性とシミュレーションで見られる空間パターンの詳細な比較検討により、自己重力ウェイク構造が存在することが確かめられている。

これまでに N 体シミュレーションによって自己重力ウェイク構造が調べられてきた。しかし、自己重力ウェイク構造の特性が土星の環の各種パラメータにどのように依存するか、完全には理解されていない。そこで、様々なパラメータを用いて N 体シミュレーションを行い、土星の環の構造がそれらにどのように依存するか、そしてその依存性がどのような物理機構によって説明されるかを調べる研究を計画している。

まず研究の第一歩として、自己重力ウェイク構造を特徴付ける量の1つであるピッチ角に着目した。ピッチ角は方位角方向とウェイク構造のなす角度のことである。土星の環の面密度、土星中心からの距離、衝突係数、サイズ分布に対するピッチ角の依存性を調べた。

その結果、自己重力ウェイク構造の低密度部分は、パラメータによらずおよそ 10° 程度であることが分かった。一方で、高密度部分では、土星からの距離が遠ざかるほど、そして粒子のサイズ分布の幅が広がるほど、ピッチ角は大きくなる。これらの結果は、観測によるピッチ角の推定値と無矛盾である。講演ではこれらの依存性が生じる原因について簡単なモデルから議論する。