

P01a 恒星遭遇によるオールト雲の形成と進化

樋口有理可、小久保英一郎 (国立天文台)

オールト雲とは太陽系を球殻状に取り囲む彗星の巣である。オールト雲は惑星にならなかった微惑星によって形成されたと考えられている。惑星領域に残存した微惑星は惑星の重力散乱により遠方に放出され、その後、銀河潮汐力や近傍を通過する巨大分子雲や恒星からの摂動で現在のオールト雲のような軌道に進化した。著者らはこれまでに、オールト雲形成には銀河潮汐力以外の外力が不可欠であることを示した。これを受けて、恒星遭遇による微惑星軌道の進化について調べた。オールト雲への恒星摂動についての先行研究は多々存在する。しかし、そのほとんどがオールト雲からの「長周期彗星の生成」に着目したもののばかりである。また Dones et al.(2004) の数値計算は恒星以外の摂動天体をまとめて考慮しており、「オールト雲形成」において恒星遭遇が果たす役割は未だ解明されたとはいえない。本研究では、理想的な恒星と太陽近傍の観測から見積もられる恒星をランダムに遭遇させ、その結果の微惑星の軌道進化を、衝撃近似法を用いて解析的に調べた。その結果、微惑星の太陽からの距離によって軌道要素の分布の進化が大きく異なることがわかった。距離が大きな微惑星の場合、恒星の摂動による速度変化が、もともと持っていた軌道速度と同程度の大きさになるため、初期の角運動量をすぐに忘れるような分布の進化を見せる。このために、等方分布に達する前に特徴的な軌道傾斜角分布を持つようになるということがわかった。また、恒星遭遇のみで太陽系年齢以内に等方分布を獲得するのは軌道長半径が $\sim 2\text{AU}$ 以遠の微惑星だけであることがわかった。発表では、以上の結果をこれまでの銀河潮汐力による軌道進化の解と併せ、オールト雲の構造とそこから予測される新彗星の軌道要素を観測結果と比較し議論する予定である。