

L03a カイパーベルト領域における永年共鳴の移動

長沢 真樹子、井田 茂

近年、カイパーベルト領域では続々と新しい小天体が発見されている。カイパーベルト天体の分布は大きく2つの領域に分かれている。1つは海王星との3:2の平均運動共鳴の近辺の領域であり、もう1つは軌道長半径が41AU以上の領域である。前者の領域の天体は離心率、軌道傾斜角 (radian) がともに0.2程度の非常に大きい値を持っている。一方、軌道長半径が41AU以上の天体は軌道傾斜角は0.2程度の値を持つが、離心率は平均で0.1程度程度の小さな値しか持たない。この軌道要素の大きさと分布の起源はいまだ説明されていない。特に、大きな軌道面傾斜角の起源は謎とされている。

本研究では、このカイパーベルト天体の軌道分布の起源として、原始太陽系星雲の散逸に伴う永年共鳴の移動に注目した。我々は、永年共鳴がカイパーベルト領域をどのように移動するか、またどの程度小天体の離心率や軌道傾斜角を上昇させるかを、解析計算と数値計算の両方から研究した。

研究の結果、離心率を上昇させる永年共鳴も軌道傾斜角を上昇させる永年共鳴も、どちらもカイパーベルト領域通過することがわかった。また、軌道傾斜角を上昇させる永年共鳴は離心率を上昇させる永年共鳴よりも強く、軌道傾斜角の方が上昇しやすいことが判明した。さらに41AU以上の領域で観測と合うよう軌道傾斜角を上昇させるためには星雲散逸のタイムスケールは太陽系外縁部で 10^9 年程度であることもわかった。また、離心率が軌道面傾斜角よりも上昇しにくいという結果は、41AU以上の領域で観測される離心率が軌道傾斜角よりも小さいことと一致している。このように、本研究は、太陽系外縁部での惑星形成や星雲散逸の歴史を探る上で、重要な鍵となるものである。