

P311a 巨大氷惑星の自転軸傾斜角：巨大衝突による自転軸変動

黒崎健二，犬塚修一郎（名古屋大学）

太陽系内の惑星は固有の自転周期と自転軸傾斜角を持っている。巨大惑星に注目すると、木星、土星、海王星の自転軸傾斜角は 20° であるが、天王星は 98° 傾いており、他の巨大惑星と大きく異なっている。その大きな自転軸傾斜角から、天体の巨大衝突が原因であると考えられてきた。

巨大氷惑星の衝突計算はこれまで初期の自転速度が無視できるほど小さいことを仮定していた。初期自転周期が現在と同程度あった場合、受け取られる角運動量と初期の角運動量が同程度になる。このとき、衝突後に輸送される角運動量は初期に保持している角運動量の影響を無視できなくなるが、衝突に伴って水素エンベロープが流出することも予想される。しかし、初期自転速度を持っていた場合にどのような衝突条件であれば天王星で観測されるような自転軸傾斜角を再現できるかは、まだよくわかっていない。

本講演では、自転角運動量をもった天体への衝突現象と、それに伴う自転軸傾斜の変動角度を数値流体計算によって示す。衝突現象を数値流体計算によってあらわすために、Godunov 法を適用した Smoothed Particle Hydrodynamics (GSPH) を用いて計算をおこなった。計算の結果、初期に天体が自転していた場合でも大きな自転軸傾斜をもたらす衝突条件が存在することが確認できた。