

P303a 自転する天体への巨大衝突に伴う角運動量輸送と自転軸傾斜角変動

黒崎健二，犬塚修一郎（名古屋大学）

近年の観測技術の向上により多種多様な系外惑星が発見されてきた。現在では大気をまとった惑星も多く発見されてきている。これら大気をまとった天体への衝突は、斜めからの衝突が発生すると、大気流出に加えて角運動量も輸送されることにより、その自転軸傾斜角度も変動することが考えられる。実際にそのような現象が予想される天体として、太陽系の巨大氷惑星である天王星があげられる。天王星は自転軸傾斜角が公転面に対して 98° と大きく傾いており、巨大衝突に伴う角運動量輸送と傾斜角を理解するうえで重要な天体となる。特に、この天体は近年では天体衝突に伴って形成される円盤から衛星形成も示唆されており、天体衝突の条件を制約することは非常に重要となる。

本研究では、水素大気を20%持たせた自転する天体に対して、氷成分でできた固体天体を衝突させる計算をSmoothed Particle Hydrodynamics法によって行った。自転軸が垂直な場合について、自転軸と同じ方向および垂直な方向の二種類の方向の角運動量輸送効率を数値計算によって求めた。

計算の結果、衝突に伴う角運動量の輸送量は、ターゲット天体とインパクト天体の衝突パラメータに依存することがわかった。また、衝突に伴う大気流出量を用いて、衝突に伴う角運動量流出量を調べると、衝突前後の角運動量を半解析的に予測することもできることがわかった。本研究の成果は、斜め衝突によって引き起こされる大気流出や角運動量輸送を理解する上で重要な結果を与えることが期待される。