

P44a 地球型惑星形成の最終段階

小久保英一郎(国立天文台)、玄田英典(東大理)

太陽系における地球型惑星形成の標準シナリオは、(1)ダストからの微惑星形成、(2)微惑星からの原始惑星形成、(3)原始惑星からの惑星形成、の3段階からなる。(3)段階は、月から火星質量の原始惑星の衝突の段階であり、巨大衝突の時代とよばれる。地球型惑星の質量、軌道、自転の基本はこの時代に決まると考えられる。

我々はこれまで、巨大衝突時代にどのような衝突が起こり惑星形成が進むかを調べてきた。地球質量の惑星は、典型的に約20回の巨大衝突を経験し、そのうち約半数は非合体の衝突になる。衝突によって破片が放出されるが、この質量は全原始惑星の $\sim 10\%$ にも達する。すなわち、地球型惑星形成の最終段階は、ほぼ完成した惑星が衝突破片と重力相互作用しながらそれらを再集積する、ということになる。この段階で惑星の最終的な軌道が決定される。これまでの数値実験によって、衝突破片が惑星周辺軌道に一樣に分布している場合、衝突破片の速度分散が大きくても破片数が十分多ければ、力学的摩擦によって長時間($\sim 10^8$ 年)で惑星の軌道離心率を $e \sim 0.01$ まで減少させることが可能であることがわかっている。また、惑星が2個の場合に同じ条件で、相対軌道離心率を $i \sim 0.01$ まで減少させることも可能である。

本発表では、地球型惑星形成の最終段階で、衝突破片との重力相互作用とその再集積によって惑星の軌道がどのように決まるかについて議論し、太陽系の地球型惑星のような軌道になる条件について考察する。