

微惑星内の含水鉱物に対する衝突の影響

脇田茂¹

¹ 国立天文台 天文シミュレーションプロジェクト

原始太陽系星雲内で微惑星が原始惑星へと成長する過程では、多数の微惑星衝突が起こっていると考えられる。小惑星は微惑星の生き残りであると考えられており、隕石は小惑星から飛来していることがわかっている。隕石は原始太陽系星雲の情報を保持しており、微惑星形成を調べるうえでも重要な役割を果たす。

始原的な隕石であるコンドライト隕石には水質変質による二次鉱物、含水鉱物が含まれることがある(e.g., Davis et al. 2014)。隕石母天体中で短寿命放射性核種の壊変熱によって温度が上昇した結果、水質変質が起こって含水鉱物が形成されたと考えられている(Grimm and McSween 1989; Wakita et al. 2011; Gail et al. 2014)。最近では含水鉱物は微惑星衝突によって生じたとの報告もある(Zhang et al. 2016; Tait et al. 2016)。

一方、近年では準惑星セレスや小惑星ベスタの表面にも含水鉱物の存在が確認・示唆されている(De Sanctis et al. 2016; Palmer et al. 2017)。このような小惑星表面に存在する含水鉱物の起源としては、次の3つの過程のように隕石中に含まれている含水鉱物が関係していると考えられる。

1. 微惑星内部に含まれていた含水鉱物が衝突によって露出した
2. 微惑星衝突によって含水鉱物が形成された
3. 微惑星に含まれていた含水鉱物が衝突後にそのまま表面に残った

加えて、どの過程においても微惑星の衝突現象が欠かせないものとなっている。そのため、含水鉱物に与える衝突の影響を研究することは、現在までに至る小惑星表面物質の形成・進化過程を調べる上で重要となってくる。

そこで、上記の過程1.に着目して、微惑星内部に存在している含水鉱物に与える衝突の影響を調べた。数値計算手法としてはiSALEを使用し(Amsden et al, 1980; Collins et al., 2004; Wünnemann et al., 2006)、国立天文台 天文シミュレーションプロジェクトの計算サーバにおいて衝突速度などのパラメータを変えて計算を行った。含水鉱物の温度進化に視点をおき、脱水反応を起こさずに含水鉱物として存在し続けられるかどうかという議論を本講演では行う。