

P76b 微惑星まわりの弧状衝撃波:水素分子の解離を含めた流体シミュレーション

山崎布美香、中本泰史(東京工業大学)

原始惑星系円盤内を超音速で運動する微惑星のまわりには、弧状の衝撃波が発生する。この弧状衝撃波によって、微惑星の蒸発やコンドリュールの形成が起こるのではないかと考えられている。

円盤内で発生する衝撃波の先行研究では、様々な化学反応を含めた1次元平行平板での衝撃波の計算や、断熱の条件で2次元での微惑星まわりの弧状衝撃波の計算が行われているが、化学反応を含めた2次元での衝撃波の計算はこれまでに行われていない。

本研究の目的は、原始惑星系円盤内で衝撃波が起こる際に支配的になると思われる化学反応(水素分子の解離・再結合反応)を組み込んだ流体力学計算コードを作成し、衝撃波を含む流れに与える化学反応の影響を調べることである。

第一段階として1次元の計算を行った結果、水素分子の解離・再結合の効果を流体計算に加えると、衝撃波後面の温度が水素分子の解離が起こる温度に到達する時には、解離を考慮しない場合よりも衝撃波後面での温度が下がり、一方で密度は高くなることが分かった。

2次元計算を行うと、断熱の計算では微惑星前面の温度が5000Kにも達するが、これは水素分子の解離が十分に起こる温度である。また、再結合も起こることにより、水素分子の解離・再結合を入れた計算では、断熱の場合とは流れの様子が大きく変わる。

講演では、これらの反応を含めた2次元の流体計算の詳細な解析結果について議論する。