

P30a X線フレアに伴う原始惑星系円盤表面での衝撃波生成

中本 泰史 (筑波大)、林 満 (国立天文台)、木多 紀子 (ウイスコンシン大)、橘 省吾 (東京大)

太陽系の隕石中に大量に存在するコンドリュールの成因論に基づくと、原始太陽系星雲中にはダスト粒子に対する加熱現象が存在していたと推測される。その加熱メカニズムとして衝撃波加熱モデルが提唱されており、適当な衝撃波が存在したとすれば、コンドリュールに関する多くの観測事実を説明し得る有力なモデルであると考えられている。しかし、適当な衝撃波の生成過程については、まだ定説はない状況である。

私たちは2004年秋季年会において、X線フレアによって原始惑星系円盤の表面に衝撃波が生成され得ることを報告した。しかし、衝撃波生成の詳しい条件や生成される衝撃波の性質等については、まだ不明の点が多く残っていた。そこで本研究において、それらについてのより詳細な検討を行った。

私たちは2次元MHD数値シミュレーションを行い、 $1 \text{ AU} \leq r \leq 3 \text{ AU}$ での衝撃波生成の様子を詳しく調べた。円盤モデルとしては、最小質量原始太陽系星雲モデルをとった。その結果、これらの位置において円盤表面付近に衝撃波が生成されること、その衝撃波伝播速度はそれぞれ、約 100 km/s ($r = 1 \text{ AU}$), 60 km/s ($r = 1.5 \text{ AU}$), 30 km/s ($r = 3 \text{ AU}$) であること、などがわかった。衝撃波の発生場所はおおよそ、X線フレアからの磁気バブルの膨張によって発生する動圧と円盤の静圧が釣り合うところとして理解できる。Iida *et al.* (2001)の結果と対応させると、 $r = 1 \text{ AU}$ での衝撃波はコンドリュール形成にとっては高速過ぎること、 3 AU の衝撃波は適当であること、などがわかる。一方、加熱によるアモルファスダストの結晶化という現象に対しては、 3 AU 以遠での衝撃波もダスト粒子の結晶化に寄与することが予想される。