

国立天文台 天文学データ解析計算センター
成果報告書 (平成16年度)

提出期限：平成17年3月14日(月)17:00 必着

応募カテゴリ（いずれかを選択） B

システム（いずれかを選択） VPP

プロジェクト ID: rmh17b

研究代表者（現在のユーザ ID : hayshimt）

氏名	林 満	
所属機関名	国立天文台	
連絡先住所	〒181-8588 三鷹市大沢 2-21-1 国立天文台 4次元デジタル宇宙プロジェクト	
電話番号	0422-34-3836	
E-mail	hayshimt@cc.nao.ac.jp	
職または学年	研究員	
研究代表者が学生の場合には指導教官の氏名		

研究課題名

(和文)	原始星フレアによって生じる円盤内部の衝撃波と コンドリュール形成の電磁流体シミュレーション研究
(英文)	MHD Simulation of Shock Wave Formation and Chondrule Formation in the Accretion Disks via Protostellar Flares

研究分担者

[illegible]

成果に関連して出版、もしくは印刷、投稿中の論文リスト

(1) このプロジェクト（同様の過去のプロジェクトも含む）での成果

国際会議集録

- ・ Chondrites and the Protoplanetary Disk(印刷中)

国際会議

- ・ LPSC(Lunar and Planetary Science Conference)

学会

- ・ 日本天文学会 秋季年会
- ・ 日本天文学会 春季年会
- ・ 惑星科学会

研究会発表

- ・ 西宮シンポジウム
- ・ 月惑星シンポジウム

成果報告書

研究課題名：原始星レアによって生じる円盤内部の衝撃波と
コンドリュール形成の電磁流体シミュレーション研究

グループrmh17b、代表者 林 満

分担者 中本泰史

分担者 桑原匠史

隕石質量の大半を占めるサブミリメートルサイズの球状の粒子コンドリュールは、太陽系星雲ガス中での加熱溶融・急冷再固化を経て形成されたと考えられている。コンドリュール形成のメカニズムについては未解明の点が多いが、有力なモデルとして衝撃波加熱モデルが提唱されている。このモデルにおける加熱メカニズムは、衝撃波中でダストが摩擦熱を受け溶融するというものであるが、衝撃波形成メカニズム、形成の場所については明らかにされていなかった。衝撃波の成因を明らかにすることは、コンドリュールの形成過程を明らかにするためのみならず、原始惑星系円盤自体の性質を解明することにもつながり、惑星系形成過程を考える上で重要な課題であると思われる。

一方、コンドリュールが形成されたと考えられる時期と同じ進化段階にある低質量星の、X線の観測等から、中心星付近では爆発的に高温・高速プラズマ流が形成されている（X線フレア）ことが示唆されている。X線フレアに関しては降着円盤と中心星磁気圏の磁氣的相互作用によって生じる磁気リコネクションモデルが、有力なメカニズムになり得ることが電磁流体シミュレーションによって示されている。

そこで我々は、X線フレアに伴う磁気バブルが原始惑星系円盤における衝撃波の成因になるという仮説をたて、X線フレアの電磁流体シミュレーションを実行し、円盤表面への磁気バブルの影響について調べた。その結果、中心星から1AUよりも外側の円盤表面にも衝撃波が形成され、円盤表面で、衝撃波の発生する場所は、おおよそ、磁気バブルの影響によって生じる動圧と円盤の静圧が釣り合う場所として理解できることが分かった(図. 1, 図. 2)。中心星から1.5AU付近で衝撃波の伝播速度は約36.4km/sとなり、コンドリュール形成の衝撃波モデルの研究(Iida et al. (2001))の結果から、コンドリュール形成に必要な環境は、中心星から1.5AUよりも遠方で実現され得ることが示された。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、更に遠方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。

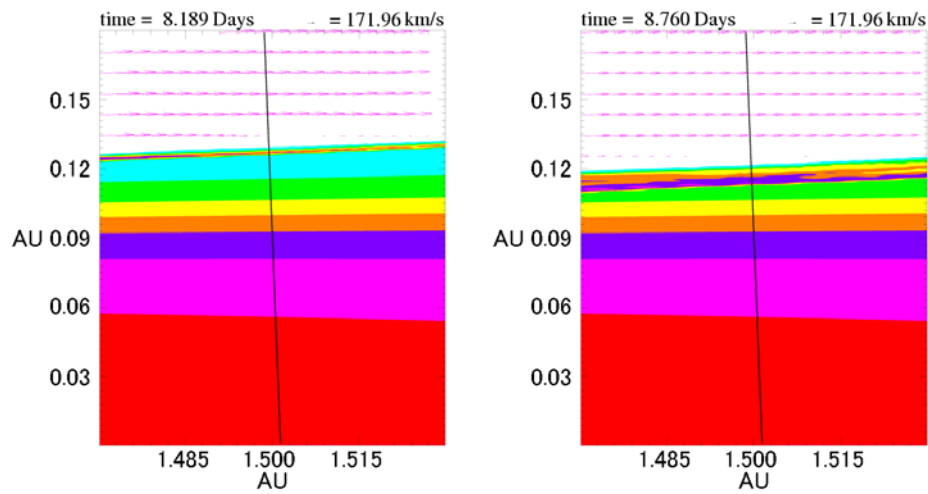


図.1 磁気バブルの影響によって
円盤表面に形成され伝播する
衝撃波。伝播速度は 1.5AU 付近に
形成される衝撃波については約 36.4km/s

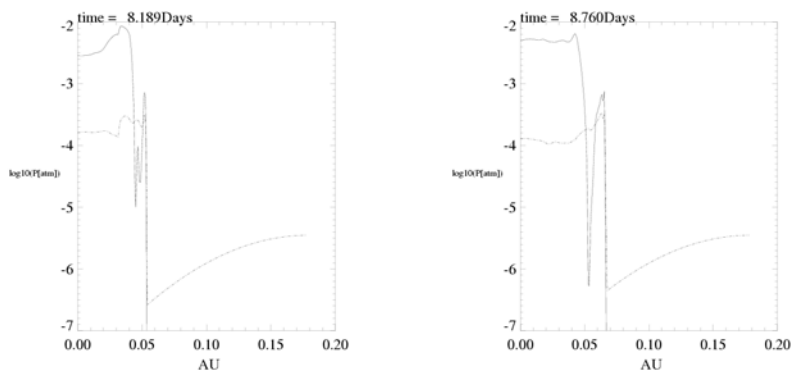


図.2 円盤表面(1.5AU 付近)で形成される衝撃波に
ほぼ垂直なライン (図.1 中の黒いライン) に沿った、
動圧(実線)と円盤の静圧 (破線)
衝撃波が形成される場所はほぼ、動圧と静圧の
釣り合う場所であることが示されている。