

星間空間物質と恒星風の相互作用による衝撃波形成の MHD シミュレーション

The MHD simulation of the shock waves generated by the interaction of the interstellar matter and the stellar wind

渡邊 直之[1]; 横山 央明[2]

Naoyuki Watanabe[1]; Takaaki Yokoyama[2]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東京大学・理

[1] Earth and Planetary Sci., Univ of Tokyo; [2] School of Science, Univ.Tokyo

<http://stp-www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/>

太陽風やパルサー風のような恒星風は周囲の星間空間物質との相互作用によって衝撃波を発生させる。今回はパルサー風のような相対論的な恒星風は考えず、単純な MHD 恒星風と星間空間物質との相互作用に関する数値シミュレーションを行った。ここでは中心星表面での磁場の強度と中心星の回転速度をパラメータとして発生した衝撃波、特に最も内側の衝撃波(後方衝撃波)の性質を検証する。まず中心星の回転速度が小さいパターンと大きいパターンの二通りで性質を調べたが、小さい場合は slow shock が形成されるのに対し、大きい場合は fast shock が形成するという大きな違いが見られた。次にそれぞれの回転速度の場合に対して磁場の強度をパラメータとして検証したが、いずれの場合でも磁場の強度が弱くなるほど後方衝撃波による物理量の飛びが大きくなることが分かった。続いて回転速度が大きい場合と小さい場合を別々に調べた。大きい場合は磁場の強度が弱くなると後方衝撃波はある時間を境に外向きから中心星方向へと伝播方向を変えることが見てとれた。ところが磁場の強度が強くなるとこの傾向は無くなり、後方衝撃波は常に中心星から遠ざかる方向へ伝播する。また磁場が強く伝播方向が外向きの場合は磁場の強度が強いと伝播速度は速くなる。一方回転速度が小さい場合、磁場の強度が広い範囲に渡って伝播方向が外向きであることが分かった。回転速度の大小による性質の差は非常に分かりやすく、中心星の回転速度が恒星風と星間空間物質の相互作用によって形成する衝撃波の性質を調べる上では非常に重要なファクターであると言えるだろう。