

T17a **ワイベル不安定による温度勾配での磁場形成**

藤田 裕 (大阪大学)、加藤 恒彦 (国立天文台)、岡部 信広 (東北大学)

宇宙に存在する磁場の起源は宇宙物理学の難問のひとつである。その起源の候補としてワイベル不安定というプラズマの不安定が考えられている。ワイベル不安定は、衝撃波など、プラズマ粒子の速度分布関数が非等方なところで発達する。そのためガンマ線バースト、AGN、銀河団周囲などの衝撃波でのワイベル不安定が調べられてきた。それらの研究によると、確かに強い磁場が一時的にはできるが、天体现象として重要になるほど長時間持続するかどうか疑問がもたれている。

本研究で我々は(衝撃波ではない)温度勾配に注目した。そのような温度勾配の例としては、銀河団中の cold front などが挙げられる。温度勾配でも速度分布関数は非等方なので、ワイベル不安定が発達するはずである。この予想が正しいかどうか調べるために、2次元プラズマシミュレーションでプラズマの進化を調べた。

その結果、予想通りに磁場が発達をした。しかし衝撃波でのワイベル不安定でできた磁場とは明らかに構造が異なった。衝撃波ではフィラメント状の電流(1次元的)ができ、その周囲に磁場ができるのであるが、温度勾配ではまずシート状の電流(2次元的)ができ、やがてシートが収縮しながら丸くなり、その周囲に磁場が形成された。温度勾配でも最終的に電流はフィラメント状になるのであるが、衝撃波の場合と異なり、フィラメント電流を囲むように逆方向に流れる帰還電流が発達し、フィラメント電流からの電磁力を遮断した。結果としてフィラメント同士の電磁相互作用がなくなり、長期間フィラメント構造と、磁場が維持されることがわかった。つまりワイベル不安定で形成される磁場でも長期間維持される可能性があることが示せた。(Fujita, Kato, & Okabe, 2006, Phys. Plasmas, 13, 122901)