

M43a 温度依存性をもったプラズマ上昇流の駆動機構

柴崎清登(野辺山太陽電波観測所)

ひので衛星の初期成果として、活動領域周辺における上昇流(坂尾ほか, 2007)やフレア後半にプラージュ領域で見つかった温度依存性をもった高温プラズマの上昇流(今田ほか, 2007)がある。これらは、太陽風の源を議論する上で非常に興味深い成果である。一方、Peter and Judge(1999, PJ99)は、静かな太陽やコロナホールにおけるプラズマの上昇/下降流を厳密に測定している。これらの結果をまとめると、高温プラズマは上昇運動、低温プラズマは下降運動となる。重力による下降運動は考えやすいが、なぜ高温プラズマは重力に打ち勝って上昇するのかが問題である。今田 2007 によると百万度以上で、PJ99 によると 50 万度以上で上昇運動を示す。これら二つのケースは物理状態が大きく異なるにもかかわらず比較的似通った値が示しており、上昇運動の駆動機構についての非常に重要な情報となる。これを満足する理論を提案したい。なお、ここでは加熱機構については言及せず、加速機構のみについて提案する。

2006 年春季年会 (M02a: コロナへの高温プラズマの供給機構(柴崎))で示したように、コロナ中で上方に向かって磁場強度が減少すると、荷電粒子に働く反磁性力は上方に向く。この力は温度に比例し、磁場のスケール長に反比例するので、一定温度以上では重力を越えて上方への加速となる。放射状磁場の場合、80 万度で上方に加速されることになる。スケール長が短いとさらに低温でもよい。このように、非常に単純な物理機構によってプラズマ流を理解することができる。