

M10a コロナループの断面方向の構造と幅、そして加熱域の広がり

鹿野 良平 (東大理)

太陽コロナは、軟X線で見える多くのループ構造で構成されている。コロナ中でのプラズマと磁場との関係から、これらループ構造は磁気ループであると考えてよい。Kano & Tsuneta (1996, PASJ) は、コロナループの長さ方向の構造、特に温度構造に注目し、頂点付近で最高温度になるループ共通の温度構造から、ループ頂点近傍での加熱を示した。しかしそこでは、断面方向の構造は議論せず、ループの幅の典型値 $\sim 10^9$ cm の範囲を平均化していた。

ここでは、ループの断面方向の構造を知るために、ループの断面方向のX線強度分布と幅を調べ、以下の結果を得た。(1) ループ断面のX線強度分布は、ループ軸上の一点でのみピークをもつ、上に凸の山状分布である。このことは、ループが中空の筒状ではなく、中身まで高温プラズマがきっちり詰まった棒状であることを示す。(2) ループの半値幅を、上限値と下限値を与えるような2通りの仮定で求めたところ、ループの幅にはほぼ共通の値があることが判った; 半値幅で ~ 5 CCD-pixel = $\sim 1 \times 10^9$ cm。このループの幅は、SXTの空間分解能(1 CCD-pixel 強)よりも充分大きいので、instrumental な原因による広がりではなく、実際にループが持っている広がりである。(3) また、1本のループの中では、幅は頂点から足元までほぼ一定である(1.5~2倍以下の変化)ことも改めて確認した (see Klimchuk et al. 1992, PASJ)。

約 10^9 cm もの太い軟X線ループを作るにはどうしたら良いだろうか。コロナ中のLarmor半径が極めて小さい(電子: 1cm、イオン: 40cm)ことから起因して、磁力線に直交方向の物質・熱の拡散は極めて小さく、拡散によって 10^9 cm の太さが作られたとは考えにくい。おそらく、コロナループの幅は、直接加熱されている磁力線の断面方向の広がりを反映しており、磁力線に沿った方向の構造と同様、加熱過程の特定に重要な情報を与えるものである。