

M40a 太陽圏外圏の3次元磁場・電流システム

鷲見 治一(湘南工大)、田中高史(通総研)、野沢恵(茨城大)

太陽圏外圏の構造は太陽風プラズマと星間ガスとの相互作用により決定される。そのスケールは約100AU程度と推測されていて、観測的には深宇宙探査機パイオニア及びボイジャーが何時外圏に到達するかが注目されている。星間ガスは太陽赤道面にほぼ平行に相対速度約25 km/秒で流れていることが中性水素の観測から示唆されている。超音速の太陽風プラズマは外圏ではほぼ放射状に拡がっていくが、終端衝撃波を越えると亜音速となり星間ガスの下流側に向きを変え、尾部を形成する。惑星間空間磁場はトロイダル磁場が主であり、これによる磁気圧が外圏構造に影響を与えることを以前に2次元解析で明らかにした。3次元解析でも磁気圧が効くことを確認することが出来、今回はこの磁気圧の効き方を定量的に示す。これにより、太陽圏外圏の解析では3次元でしかも電磁流体的取り扱いが大変重要であることが明らかとなった。

トロイダル磁場及びそれに対応するポロイダル電流の3次元構造も明らかにすることが出来た。ポロイダル電流は2種類に大別出来る。第一は尾部から終端衝撃波面の極域に近づき終端衝撃波面に沿って中・低緯度帯へと広く拡がりその後太陽コロナへとほぼ直線状に流入する。この電流は再び赤道面に沿って放射状に外側へと流出し、ヘリオポーズに達するとその面に沿って尾部へと戻って行く。第二はやはり尾部から終端衝撃波の極域に向かうが衝撃波面より内部には入らずにヘリオポーズへと向かい、第一のものと同じくヘリオポーズ面に沿って尾部へともどるループ電流を形成する。

この磁場・電流システムは太陽活動11年周期活動を考えると更に現実的なものとなる。磁場の極性は11年ごとに反転する。それに伴い外圏に於ける太陽風プラズマはあたかも11年ごとにバブルが放出されるかのように内部に閉じた磁場・電流システムを持つプラズマが連続的に放出され連なることを明らかにすることが出来た。