

diffuse ions による太陽風の減速について

On the deceleration of the solar wind caused by diffuse ions

野田 寛大[1], 寺沢 敏夫[1]

Hiroto Noda[1], Toshio Terasawa[2]

[1] 東大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Phys., Univ. of Tokyo, [2] Dept. Earth Planetary Phys., Univ. of Tokyo

衛星が地球の Bow Shock 前面を通過する際に観測される diffuse ions は密度が高くなると太陽風を数 10km/s 程度減速させることが知られており、衝撃波上流にて逆流する粒子群が存在する時に衝撃波の構造が変化するいわゆる宇宙線変成衝撃波の一種である。GEOTAIL 衛星で 1995 年 10 月 8 日から 9 日にかけて Bow Shock 通過まで連続的に太陽風が減速された現象をとらえた。エネルギー的考察から、diffuse ion に伴う波動により太陽風粒子が減速されて熱化し、diffuse ion 粒子と太陽風粒子の内部エネルギーに変換されているという描像を描くことができた。

衛星が地球の Bow Shock 前面を通過する際に観測される diffuse ions はその密度が高くなると太陽風を数 10km/s 程度減速させることが知られている。これは、衝撃波上流にて逆流する粒子群が存在した時に衝撃波の構造が変化するいわゆる宇宙線変成衝撃波の一種であり、diffuse ion の圧力と太陽風の ram 圧のバランスからごく自然に期待されることである (Drury & Voelk, 1981)。

これまでの観測では Bow Shock からの距離が近く、diffuse ion の密度が高く、また大振幅波動の強度が強いほど太陽風減速が顕著であることが明らかになっている (Zhang et al., 1995, Bonifazi et al., 1983 等)。しかしながら逆流する diffuse ions のエネルギー密度を考慮に入れたエネルギー分配の考察がなされておらず、大局的な理解が進んでいるとは言い難い。

GEOTAIL 衛星ではこの太陽風減速がしばしば観測されるが、1995 年 10 月 8 日から 9 日にかけて Bow Shock 通過まで連続的に太陽風が減速された現象をとらえた。我々は 2 次元粒子分布関数と磁場データおよび WIND 衛星の太陽風データを用いて太陽風および diffuse ion のエネルギー収支を計算したところ、diffuse ion に伴う大振幅波動により太陽風粒子が減速されて熱化し、diffuse ion 粒子と太陽風粒子の内部エネルギーに変換されているという描像を観測的に描くことができた。

References:

Bonifazi et al., J. Geophys. Res., 1983.

Drury & Voelk, M. N. R. A. S., 1981.

Zhang et al., Adv. Space Res., 1995.