

地磁気活動の季節変動

Seasonal variation of geomagnetic activity

吉田 明夫[1], 外谷 健[1], 吉田 真希子[2]

Akio Yoshida[1], Takeshi Toya[1], Makiko Yoshida[2]

[1] 地磁気観測所, [2] 東大・理・天文

[1] Magnetic Observatory, [2] Astronomy, Sci., Tokyo Univ.

地磁気活動が春分・秋分点近くにピークを持つ季節変動を示すことは非常によく知られている事実であり、その発見は100年近く前にさかのぼる。しかし、この季節変動の起源についてはまだ完全に解明されているとは言えないように思われる。磁気嵐が発達する条件を規定している主要なパラメータは太陽風中の磁場の南向き成分と太陽風の速度であることから、この季節変動の原因については、これまで主として、何故、春分・秋分点近くで太陽風中の磁場が南向き成分を持つ確率が高まるのかという視点から様々な考察が行われてきた。というのも、地球上の季節変化は、太陽の周りの地球の公転と地軸の傾きによって生じるので、そうした地球の季節に合わせて太陽風の速度自体が変化するとは考え難いからである(地球の双極子磁場の向きと太陽風の速度の向きとの関係に着目した説はある)。これまでの代表的な説としては、Russell and McPherron (1973) のアイデアをあげることができよう。これは、太陽の磁気赤道面と地球の黄道面とが角度をもっているということによって、地球の双極子磁場から見たときの南向きの磁場成分が春分・秋分点近くにおいて夏至や冬至の頃よりも幾分大きくなるということ、それから地球の双極子磁場が rectifier の役割を果たしているとするものである。

著者らは、柿岡における80年近くにわたる長期間の地磁気観測データを用いて、磁気嵐の大きさの頻度分布は春・秋と夏・冬とで有意に異なることを見つけた。これに対して、Russell and McPherron (1973) は DST の頻度分布に春・秋と夏・冬とで違いが見られないと述べており、季節変動をもたらしているのは磁気嵐の平均エネルギーに変動を生じさせるメカニズムであると結論付けている。著者らは、また、いわゆる SSC で始まる磁気嵐とそれを伴わない磁気嵐との間で、更に明瞭な頻度分布の違いが存在する(SSC を伴わないものは大きい磁気嵐の割合が急速に減少する)ことを見出した。これらのことは、春・秋に、特に SSC を伴う磁気嵐が大きく成長する傾向を持つ(単にある規模以上の磁気嵐の数が増えるということだけでなく)ということを示している。本論文ではこの事実が意味することを、磁気リコネクションの効率を規制しているものは何かという視点から考察する。