

宇宙線ミュオン観測ネットワークによる惑星間空間擾乱の研究

Interplanetary disturbances observed by the cosmic-ray muon detector network

宗像 一起[1]

Kazuoki Munakata[1]

[1] 信州大理

[1] Physics Department, Shinshu Univ

惑星間空間衝撃波を横切って運動する荷電粒子のピッチ角分布の数値計算結果によれば、衝撃波の上流にピッチ角の小さな粒子強度の欠損（ロスコーン）が見られることが報告されている。この強度欠損は、衝撃波から地上の検出器に到来するピッチ角の小さな粒子について観測される。モデルによれば、この強度欠損が観測可能なのは、測定点の衝撃波からの垂直距離が磁場揺らぎによる散乱の平均自由行程の一割程度の領域内に限られる。地上の中性子計で観測される $\sim 10\text{GeV}$ 程度のエネルギーを持った宇宙線に対して、平均自由行程は $\sim 1\text{AU}$ 程度と期待されるので、上記強度欠損は、衝撃波の地球到来に ~ 7 時間ほど先だって観測されることになる。地上のミュオン検出器は中性子計より高いエネルギー（ 50GeV 以上）の宇宙線に主に応答し、それらの高エネルギー粒子はさらに長い平均自由行程を持つと考えられている。したがって、ミュオン検出器で観測される強度欠損は、中性子計によるものよりさらに先だって観測できる可能性がある。こうした観点から、高エネルギー領域を押さえるミュオン観測は、地磁気嵐の予報のために有用な情報を提供しうると言える。事実、1992年から1998年間の大地磁気嵐22例のうち、15例（68.2%）の磁気嵐が宇宙線前兆現象を伴っていた。特に注目すべきは、最大Kpインデックスが8.0以上の大磁気嵐9例のうち、8例（89%）が前兆現象を伴っている点であり、前兆現象の出現率が磁気嵐の規模とともに増加していることを示唆している。

一方従来のミュオン観測ネットワークが抱えていた空白域を埋めるため、昨年3月にブラジルに小型の新宇宙線計が設置され、ほぼ全経度方向をカバーしたプロトタイプネットワークが完成した。今回は、この新ネットワークによって2001年3月から11月の間に観測された惑星間空間擾乱の解析結果を報告する。特に宇宙線流から宇宙線密度勾配を導き、その結果を擾乱の空間構造と関連付けながら議論する予定である。