

惑星間空間磁場構造と銀河宇宙線の太陽変調現象

The heliospheric magnetic field and the modulation of the galactic cosmic rays

三宅 晶子 [1]; 柳田 昭平 [2]

Shoko Miyake[1]; Shohei Yanagita[2]

[1] 茨大・理工; [2] 茨大・理

[1] Science and Engineering, Ibaraki Univ.; [2] Science, Ibaraki Univ.

太陽圏内に進入したエネルギー数十 GeV 以下の銀河宇宙線は、太陽風や惑星間空間磁場による強度変動、すなわち太陽変調現象を生じる。太陽変調の数値実験において、惑星間空間磁場モデルには Parker field が多くの場合想定されてきた。しかし近年、太陽の差動回転を基因とする磁場の変動を考慮した Fisk field が注目されている。そこで本研究では、Fisk field を考慮した銀河宇宙線の太陽変調現象を数値計算し、Parker field を想定した場合との違いを調べた。

銀河宇宙線の伝搬計算には通常 2 階偏微分方程式である移流拡散方程式が用いられるが、我々はこれを確率微分方程式 (SDE) で記述し、数値解を求める手法で研究を進めた。SDE は 1 階常微分方程式であり、従来手法より扱いが容易であるうえに、個々の粒子の軌跡エネルギー損失量など、従来手法では得られなかった新しい情報を与えてくれる。そして本研究で詳細に調べたこれらの物理情報は、予想された Fisk field が銀河宇宙線に与える特徴的変動をよく説明するものであった。

本発表では、太陽圏内における銀河宇宙線の強度変動と軌跡をもとに Fisk field が太陽変調に与える影響を議論し、また太陽活動極小期における宇宙線陽子エネルギースペクトルの観測の再現を報告する。