

太陽高エネルギー粒子のスペクトル：加速域と観測域で違いはあるのか？ Solar energetic particle spectrum at the Sun and the Earth

久保 勇樹^{1*}
KUBO, Yuki^{1*}

¹ 情報通信研究機構

¹National Institute of Information and Communications Technology

比較的高エネルギーの高い太陽高エネルギー粒子は、太陽フレアやコロナ中の衝撃波で加速されていることが良く知られており、特にコロナ中の衝撃波での加速機構は1次のフェルミ加速であると考えられている。フェルミ加速の理論では加速された粒子は冪分布となり、その冪指数は衝撃波の圧縮率で決まっている。太陽高エネルギー粒子のスペクトルは観測的にも良く調べられており、観測されるスペクトルはほぼ冪分布（+高エネルギー側での指数関数的な減少）で良く再現される。これは一見当然の結果であるように見えるが、観測されるスペクトルは、観測場所でのスペクトルであり加速領域のスペクトルではなく、これらのスペクトルが同じであるかどうかは自明ではない。多くの観測から、Ground Level Enhancement(GLE)のスペクトルの冪指数は典型的にはおおよそ6であると言われているが、もしこれが加速域でのスペクトルであるとするならば、フェルミ加速の理論から衝撃波の圧縮率はおおよそ1.6となり比較的弱い衝撃波であり、陽子を短時間でGeVエネルギーにまで加速するのは難しいかもしれない。また、フェルミ加速の理論から予想されるスペクトルは定常状態のスペクトルであるが、多くの研究から衝撃波で加速される粒子のスペクトルは時間発展をすることが分かっている。これもまた、加速域と観測域での異なったスペクトルを示唆する。本研究では、太陽高エネルギー粒子のスペクトルに加速域と観測域で違いがあるのかについて、太陽から地球までの太陽高エネルギー粒子の輸送過程をシミュレーションすることで調べる。

キーワード: 太陽高エネルギー粒子, スペクトル
Keywords: Solar energetic particles, Spectra