

R008-23

Zoom meeting D : 11/4 PM1 (13:45-15:30)  
14:30-14:45

## 交差する2衝撃波による宇宙線加速

#柴原 沙紀<sup>1)</sup>, 羽田 亨<sup>2)</sup>, 松清 修一<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>九大・総理工・大海, <sup>2)</sup>九大総理工, <sup>3)</sup>九大・総理工

## The DSA with two crossing shocks

#Saki Shibahara<sup>1)</sup>, Tohru Hada<sup>2)</sup>, Shuichi Matsukiyo<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>ESST, IGSES, Kyushu Univ., <sup>2)</sup>IGSES, Kyushu Univ., <sup>3)</sup>ESST Kyushu Univ.

One of the most widely accepted mechanisms for producing high-energy particles (cosmic rays) is the diffusive shock acceleration (DSA). In this process, cosmic rays are scattered by turbulence upstream and downstream of the shock, repeatedly cross the shock, and gain energy by the effect of adiabatic compression. Although the DSA with a single shock has been studied intensively, that with multiple shocks is not well understood. Recently, the DSA with two parallel shocks was studied by Nakanotani et al. (2018). Here we extend their analysis to the case with two crossing shocks.

By performing test particle simulations in the background of two crossing hydrodynamic shocks, we found that the cosmic rays can be accelerated more efficiently than the case with two parallel shocks. This is because, in a single shock or a series of multiple parallel shocks, the background flow is compressed only along the flow direction, while in a system with two crossing shocks, the flow can be compressed in transverse directions as well. In the presentation, we will discuss details of our simulation method and result.

宇宙線の加速機構の有力候補の一つとして、衝撃波統計加速（フェルミ加速）がある。宇宙線が、衝撃波周辺に存在する大振幅の磁気流体乱流により散乱され、衝撃波の上流域・下流域を行き来することによって結果的に断熱圧縮を受けて加速されるというものである。単一の衝撃波による加速機構は長年研究されてきたが、複数の衝撃波による加速の研究は多くない。近年、Nakanotani et al. (2018) により2つの互いに平行な衝撃波による加速の研究が行われた。本研究ではこれをさらに発展させ、2つの交差する衝撃波による粒子加速現象を明らかにすることを目的とする。背景場として中性流体の衝撃波交差構造を仮定し、テスト粒子計算により粒子の分布関数、特にそのベキ指数について調べた。2つの衝撃波が交差する構造の中では、単一衝撃波の場合はもちろん、互いに平行な2つの衝撃波の場合と比較しても、より高効率な加速が起こる。これは、単一衝撃波や2つの互いに平行な衝撃波の場合、圧縮は流れの方向である1方向にのみ生じるが、2つの衝撃波が斜めに交差する場合には、複数方向の圧縮を受けるためである。交差する衝撃波系内でのDSAにより、よく知られた限界ベキ指数の上限を越えるハードなスペクトルが得られることを示す。