

R008-P05

ポスター 1 : 9/24 PM1/PM2 (13:45-18:15)

## 相対論的電子-陽電子プラズマ中のシンクロトロンメーザー不安定性の2次元発展

#馬場 俊輔<sup>1)</sup>, 松清 修一<sup>2)</sup>

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

## Two-dimensional evolution of synchrotron maser instabilities in relativistic electron-positron plasmas

#Shunsuke Baba<sup>1)</sup>, Shuichi Matsukiyo<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>IGSES, Kyushu Univ., <sup>2)</sup>Faculty of Engineering Sciences, Kyushu University

Synchrotron maser instability (SMI) is one of the energy conversion processes from charged particles to electromagnetic fields. It has recently attracted attention as a physical mechanism that contributes to high-intensity emissions as well as particle acceleration observed in some high energy astrophysical phenomena. Although SMI has been extensively discussed in conjunction with numerical simulations of relativistic shocks, simulation studies focusing purely on the basic processes of SMI are seldom. The purpose of this study is to understand the fundamental properties of SMI in an electron-positron plasma by using two-dimensional periodic PIC simulation. We discuss the long-term evolution of the waves and particle acceleration process when the background magnetic field is taken out of the simulation plane (Z direction) and in the simulation plane (Y direction). In the out-of-plane case, X-mode waves were excited and the system evolution is similar to the case of one-dimensional simulations. In the in-plane case, in addition to the X-mode waves, waves propagating oblique to the background magnetic field, O-mode-like waves, and R- and L-mode waves propagating parallel to the background magnetic field were observed. Obliquely propagating waves and O-mode waves have high radiation intensity, and particles are energized by these waves in both parallel and perpendicular to the background magnetic field. The results are discussed in comparison with the past relativistic shock simulations.

シンクロトロンメーザー不安定性は荷電粒子から電磁場へのエネルギー変換過程の1つであり、パルサーなどの高エネルギー天体周辺に見られる相対論的衝撃波などで発生する。高輝度放射と粒子加速の両方に寄与する物理機構として近年注目されている。これまで、相対論的衝撃波の数値実験に付随して盛んに議論されているが、不安定性の素過程に着目した周期系での計算例は少ない。本研究では、2次元周期境界における電子-陽電子プラズマ中のシンクロトロンメーザー不安定性をPICシミュレーションにより再現し、その基本的性質を理解することを目的とする。背景磁場を計算面外(Z方向)にとった場合と計算面内(Y方向)にとった場合のそれぞれについて、波動の長時間発展と粒子の加速過程を議論する。背景磁場をZ方向にとった計算では、1次元計算と同様、X波が励起され、電磁場や粒子分布の時間発展には1次元計算との大きな違いは見られなかった。背景磁場をY方向にとった計算では、X波に加えて、背景磁場に対して斜め方向に伝搬する波動やO波動的な波動、さらに背景磁場に平行方向に伝搬するR波やL波の励起が確認された。また、斜め伝搬の波やO波動的な波動の放射強度が高いこと、粒子がこれらの波動によって加速され、背景磁場方向にも速度を持つことなどが分かった。既往の衝撃波系の計算例を踏まえて結果を考察する。