

振動ポテンシャル障壁によるフェルミ加速実験

Experiment on Fermi acceleration by an oscillating potential wall

津島 晴 [1]

Akira Tsushima[1]

[1] 横国大・工

[1] Fac. Engi., Yokohama National Univ

宇宙線の加速機構としてフェルミ加速が考えられたが、ランダウ減衰に代表される波と粒子の相互作用と関係が深い。ランダウ減衰は波のエネルギーに注目したときの呼び名であるが、粒子のエネルギーに注目すると増加することになり粒子加速とも呼ぶことができる。波と粒子の相互作用に関するプラズマ実験では、波の減衰とともに、電子温度またはイオン温度の上昇が測定されている。ほとんどの実験では、粒子間の衝突が無視できない条件で行われているために熱化が速く、加速現象を直接観測することが困難で加熱現象を観測している。また乱流等の場合には、エネルギー分布関数の変化が測定されている実験もあるが、乱流の制御が難しいために、乱流と加速現象およびエネルギー分布関数の変化の関係は明確に示されていない。

そこで電場と電子の相互作用を行う系で電子のエネルギーに注目し加速現象を直接観測し、加速現象がどのような外部要因によるものか依存性を実験的に得ることを目標に、電子が振動するポテンシャル壁と定常なポテンシャル障壁の間を磁場に沿って往復運動する新しい実験系を考案した。この実験によって、(1) 電子が共鳴的に加速するときのポテンシャル障壁の振動の周波数と電子の往復運動の周波数に関係があることと(2) 電子の加速エネルギーと電子がポテンシャル壁の間を往復運動する回数との関係を示すことができた。