陽電子とスピントロクス
Positron and Spintronics

河裾厚男
Atsuo Kawasuso

日本原子力研究開発機構・先端基礎研究センター
Japan Atomic Energy Agency, Advanced Science Research Center
e-mail: *kawasuso.atsuo(at)jaea.go.jp*

When both positrons and electrons are spin-polarized, electron-positron momentum distribution exhibits asymmetry upon their mutual spin reversal. Annihilation of positronium formed on metal surface also shows spin-reversal asymmetry. These properties are demonstrated to be useful in studying ferromagnetic band structure and surface magnetism, respectively. Here, we call positron annihilation spectroscopy, which particularly uses the spin dependent annihilation process, spin-polarized positron annihilation spectroscopy (SP-PAS). In the spintronics field, SP-PAS will be a potential tool in revealing spin-related phenomena, such as magnetoresistance, current-induced spin polarization, spin-injection, vacancy-induced magnetism, half-metal band structures and so on. To promote spintronics study with SP-PAS, spin-polarized positron beam is needed. In this talk, I will report the development of spin-polarized positron beam, some fundamental aspect of SP-PAS and its applications to spintronics study performed so far.

陽電子と電子の両方がスピン偏極している場合、電子－陽電子運動量分布は互いのスピン反転に対して非対称性を示す。金属表面で形成されるポジトロニウムの消滅も、同様にスピン反転非対称性を示す。これらの特性は、強磁性バンド構造や表面磁性の研究に有用であることが示されている。ここで、スピンに依存した陽電子消滅過程を利用する陽電子消滅法を特にスピン偏極陽電子消滅法と呼ぶことにする。近年急速に進展しているスピントロニクス分野において、スピン偏極陽電子消滅法は各種のスピン現象（磁気抵抗、電流誘起スピン分極、スピン注入、空孔誘起強磁性、ハーフメタルバンド構造など）を解明する上で、有用なプローブになると期待される。スピン偏極陽電子消滅法を用いてスピントロニクス研究を推進するためには、スピン偏極陽電子ビームが必要である。本講演では、スピン偏極陽電子ビームの開発、及び、スピン偏極陽電子消滅法の基礎とこれまで講演者等が行った幾つかの応用研究について報告し、将来の展開を模索したい。