

高エネルギーイオン・電子ビームによる粒子計測器較正装置の開発

Development of a plasma particle sensor calibration system using high energy ion and electron beam line

小笠原 桂一 [1]; 平原 聖文 [2]; 柳町 朋樹 [3]; 浅村 和史 [4]; 高島 健 [4]; 藤川 暢子 [5]

Keiichi Ogasawara[1]; Masafumi Hirahara[2]; Tomoki Yanagimachi[3]; Kazushi Asamura[4]; Takeshi Takashima[4]; Nobuko Fujikawa[5]

[1] 立教大; [2] 立大・理・物理; [3] 立教大・理; [4] 宇宙研; [5] なし

[1] Rikkyo Univ.; [2] Department of Physics, Rikkyo University; [3] Faculty of Sci., Rikkyo Univ; [4] ISAS/JAXA; [5] PSSC/NCKU

現在立教大学において、50-150keVの高エネルギーイオン・電子ビームを生成可能な粒子計測器の地上構成試験環境を構築中である。より広範囲のエネルギー帯域をカバーし、有意な3次元速度分布関数を取得できるプラズマ計測器や高エネルギー粒子計測器の開発は、今後の地球惑星空間における宇宙プラズマミッションにおいて重要な役割を担っている。特にこれまでは静電分析器の特性取得実験の際、リソースの問題から高エネルギーのイオン・電子ビームを実際に用いて試験を行う事が困難であり、より厳密に較正試験を行うためには実際の観測に即したエネルギー領域のビームラインを用いることが求められている。また今後加速現象の解明のための鍵となるであろう中エネルギー粒子計測器開発において、検出部の較正試験を該当エネルギーのイオン種や電子を用いて手軽に行えることは非常に有用である。

開発中の較正装置は、イオン・電子源、質量分析部、イオン・電子ビーム拡張部、ビーム加速管、そしてそれに続くドリフトチューブからなる。イオン源では、外部から導入されたガスを電子銃によって電離し、10 keV程度まで加速する。磁石に挟まれた4分の1同心円筒型の電極で、任意のエネルギー・質量のイオンを選択し、ビーム拡張部へと導入する。ビーム拡張部では交流電圧をかけた2組のデフレクタ電極とレンズ電極によって直径5 mm程度のビームを直径100 mm程度まで広げる。イオン・電子源からビーム拡張部までは高電圧(50-150kV)がかかっており、加速管において高電圧からグラウンド電圧までの電位差でビームを線形加速する。続くドリフトチューブ内には直線導入端子に取り付けたスリットや、ビームのモニターを行うMCPなどを設置し、ビームの強度、出力位置などのコントロールを行う。較正を行う観測装置を設置するメインチャンバ内には3軸可動式ターンテーブルとその上で稼働するXステージを設置し、観測装置のビームに対する方向や角度を制御する。