

JAEA-AMS-TONO における超小型 AMS の開発

Development of a downsized AMS system at JAEA-AMS-TONO

日本原子力研究開発機構¹, 株式会社ペスコ²,

○藤田奈津子¹, 松原章浩², 神野智史¹, 木村健二¹

Japan Atomic Energy Agency (JAEA)¹, PESCO Co., Ltd.²,

○Natsuko Fujita¹, Akihiro Matsubara², Satoshi Jinno¹, Kenji Kimura¹

E-mail: fujita.natsuko@jaea.go.jp

加速器質量分析装置 (Accelerator Mass Spectrometer : AMS) は希少放射性核種を対象とした超微量同位体比測定が可能な装置であり様々な分野で使用される。日本原子力研究開発機構 東濃地科学センターでは地質試料や地下水試料, 考古学試料等の年代測定に取り組んでおり, 現在当センターには AMS が 3 台ある。うち 2 台は年代測定の実試料測定用であり, もう 1 台が超小型 AMS の開発に向けた試験装置である。

超小型 AMS は大きさ約 2 m×2 m で, イオンチャネリングを利用して炭素-14 の AMS 測定の際に妨害核種となる同質量分子 ($^{12}\text{CH}_2$ や ^{13}CH など) を分別する新しい方法[1]を実証するための装置である。装置は負イオン源, 電磁石, 安定同位体及び気象放射性核種の検出器で構成されており, 本装置の大きな特徴は, 荷電変換部に表面ストリッパを用いている点にある[2]。従来は AMS ではタンデム加速器のガスストリッパを使用して荷電変換及び妨害分子等の除去を行っているが, 表面ストリッパを使用することによりガスフリーとなるため, 小型化ができるというものである。これまで ^{14}C 測定実用化のための実証試験に向け, イオン源からのビーム引出し, 入射電磁石及び分析電磁石におけるマススペクトルの測定, マイクロチャンネルプレートによる鏡面反射イオンの観測, 荷電変換後の正イオンビームの調整及び検出などを行ってきた。

本開発により, ^{14}C を利用したプラスチック製品などにかかわるバイオマス度の測定や製薬開発にかかわる生体試料の ^{14}C 濃度の測定などが普及すると期待されるとともに, 地質学・環境学の現地調査におけるその場測定の実現が見えてくる。これは, AMS コミュニティの急激な拡大を促す。

[1] A. Matsubara et. al., Nuclear Inst. and Methods in Physics Research B, 437 (2018) 81.

[2] N. Fujita et. al., Nuclear Inst. and Methods in Physics Research B, 532 (2022) 13.