

タンデム加速器のための高フラックスフラレン負イオン源の開発

Development of a High-Flux Negative Fullerene Ion Source for Tandem Accelerators

*馬場 栄介¹, 中村 晃士朗¹, 長谷川 純¹, 千葉 敦也², 薄井 絢², 川崎 克則³

¹東工大総理工, ²原研高崎, ³静電加速器研究所

高フラックスなフラレン負イオンを供給可能なイオン源の試験装置を開発し、イオン源の動作パラメータがビーム特性に及ぼす影響を明らかにした。

キーワード: フラレン, クラスタ, タンデム加速器, 昇華・電子付着

1. 緒言

C₆₀などのフラレンをタンデム加速器で加速する際、ストリッパガスとの衝突によりかなりの割合のフラレンが破碎してしまうことが報告されている[1,2]。加速後のフラレンビーム電流値の向上のためには、高フラックスのフラレン負イオンを供給可能なイオン源が必要である。昇華・電子付着方式のフラレン負イオン源の試験装置を開発し、イオン源の動作パラメータとビーム特性の相関を調べた。

2. 実験方法

タンデム加速器用のフラレン負イオン源を開発するにあたり、まずは個々の要素技術について試験装置を構築し、基礎データを取得した。フラレン中性ビームを生成するために、フラレンの粉末を装填したるつぼを400~500℃程度まで加熱し、昇華したフラレンをノズルから真空中に取り出した。ノズル形状をパラメータにフラレン流量を測定し、蒸気圧とコンダクタンスから予想される理論値と比較を行った。また、熱陰極フィラメントから放出される電子電流をフィラメントへの投入パワーや加速電圧をパラメータとして測定した。この結果をもとに高効率電子付着のためのイオン化部の設計を行った。開発した要素技術を基に新たに製作した試験装置を用いて、フラレン負イオンビームの生成実験を行った。

3. 結果・考察

図1に得られたフラレン負イオン電流値を示す。昇華したフラレンに熱陰極から放出された電子が付着し、フラレン負イオンが生成されたことを確認した。講演では、ビーム電流値のさらなる増大を目指し、フラレン中性ビームの流量および指向性の向上や、熱電子発生・加速機構の改良による照射電子電流密度の増大に向けた取り組みについて詳細に報告する。

参考文献

[1] Kazumasa Narumi, 4th Asian Forum for Accelerators and Detectors (2013)

[2] S.Della-Negra, et. al., Nuclear Instruments Methods in Physics Research B 74 (1993) p.p. 453-456.

*Eisuke Baba¹, Kohshiro Nakamura¹, Jun Hasegawa¹, Atsuya Chiba², Aya Usui² and Katsunori Kawasaki³

¹Tokyo Tech., ²JAEA., ³Electrostatic Accelerator lab.,

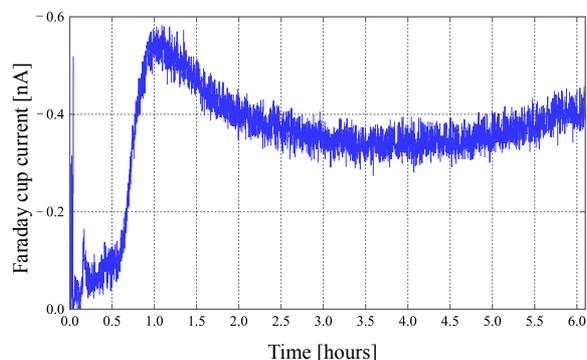


図1 得られたフラレン負イオン電流値