

# 15 keV-Ar<sup>6+</sup>イオンビーム入射時にガラス円筒面チャンネルから出射した Ar イオンの運動エネルギー分布

Kinetic energy distribution of Ar ions passed through a cylindrical glass channel in  
incidence of 15 keV-Ar<sup>6+</sup> ion beam

東洋大理工 高橋遼平, 萩原史也, 岩瀬詞音, ○本橋健次

Toyo Univ., Ryohei Takahashi, Fumiya Hagiwara, Shion Iwase, and ○Kenji Motohashi

E-mail: motohashi@toyo.jp

低速の多価イオンが、入射イオンビーム軸に対して傾けた絶縁体毛細管内を進行する現象<sup>1)</sup>が発見され、そのガイド効果を利用した応用研究が活発に行われている。このイオンビームガイド効果は、主に多価イオンと絶縁体表面原子の電荷交換過程による正の帯電が後続の多価イオンに対して斥力を及ぼすことで生じると考えられている。しかしながら、多価イオンと固体表面の相互作用は複雑であるため、帯電だけで現象を理解できるかどうかについては懐疑的な見方もある。というのも、毛細管内は外部より真空環境が悪く、多価イオンは多くの吸着不純物原子と相互作用するからである。また、毛細管を出射した後のイオンの運動エネルギーについては、著者の知る限り測定例がないため、相互作用の詳細は実験的に解明されていない。

そこで、著者らは、内壁の真空環境を改善し、かつ、出射したイオンの運動エネルギーを測定可能なガラス円筒面チャンネルを考案し、7.5 keV-Ar<sup>3+</sup>イオンビームを入射した際の出射イオンの運動エネルギーを測定することに初めて成功した<sup>2)</sup>。

本研究では、出射イオンに対して飛行時間と共に平行平板電極内の均一な電界による変位を同時測定することにより、ガラス円筒面チャンネルに 15 keV-Ar<sup>6+</sup>イオンビームを入射した際の出射 Ar イオンの運動エネルギーを測定した。

図 1 は、ガラス円筒面チャンネルを入射イオンビーム軸に対してチルトさせた時の、チルト角  $\theta$  ごとの運動エネルギー分布である。ただし、灰色の網掛け部分は価数が低下した Ar<sup>5+</sup>~Ar<sup>3+</sup>イオンを実験的に分離できなかったために見かけ上現れたスペクトルであり、Ar<sup>6+</sup>イオンはすべてのチルト角において入射時の 15 keV を保持していた。さらに、ガラス円筒面チャンネルのチルトにより、最大で 0.18° の偏向を確認した。

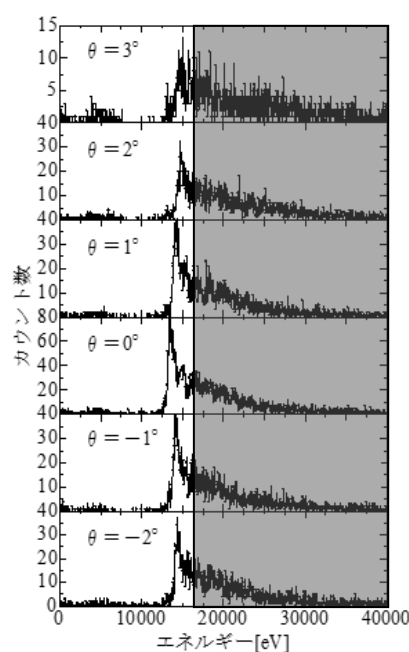


Fig. 1 Kinetic energy distributions of Ar ions

1) N. Stolterfoht et al., Phys. Rev. Lett. **88**, 133201 (2002).

2) K. Motohashi and S. Ishii, Jpn. J. Appl. Phys. **59**, 056002 (2020).