

高空間分解能 SIMS 用クラスターイオン源の開発

Development of cluster ion source for high spatial resolution SIMS

京大工¹, JST-CREST² ○鳥居聡太^{1,2}, 瀬木利夫^{1,2}, 青木学聡^{1,2}, 松尾二郎^{1,2}
 Kyoto Univ.¹, JST-CREST², OS. Torii¹, T. Seki^{1,2}, T. Aoki^{1,2}, J. Matsuo^{1,2}
 torii.souta.83r@st.kyoto-u.ac.jp

多数の原子・分子から構成されているガスクラスターイオンビームは、低エネルギー照射効果、多体衝突効果、高密度照射効果等の特徴を持つ。これらの特徴から、クラスターイオンビームは生体物質等の微小領域分析プローブとして期待されている。クラスターイオンビーム径は質量イメージングの際の空間分解能に大きく関わっており、鮮明なイメージングや微小領域の分析にはクラスターイオンビームの集束は不可欠である。現在ガスクラスターイオンビーム径は 10 μm 程度までの集束が報告されているが、医療分野で期待されている細胞の内部などを分析するにはこれまでのビーム径では大き過ぎる。細胞内部の分析可能な 1 μm 程度に集束させる方法はいまだに確立されておらず、微小領域分析をより精密に行うためには集束されたガスクラスターイオンビームの形成方法の確立が必要である。今回我々は引出電極と対物レンズの前に開口径の小さなアパーチャーを導入することによって Ar クラスターイオンビームの集束を試みた。

本実験で使用したガスクラスターイオン源を図 1 に示す。本研究では様々な大きさの引出電極を用い、さらに対物レンズ前の可動式アパーチャー(ϕ 1000, ϕ 300, ϕ 100, ϕ 20)を導入することによってクラスターイオンビームをコリメートした。コリメートされたクラスターイオンビームをコンデンサーレンズと対物レンズを使って集束させたクラスターイオンビームをターゲットに照射する。ビーム径の測定には最終段の静電偏向電極を用いてビームスキャンすることによって行った。今回ビーム径評価のターゲットにはナイフエッジを使用し、ターゲットから放出される二次イオンを Channel Electron Multiplier (CEM) を使って増幅した。今回使用した CEM は電子、イオン両方のシグナルが測定可能である。増幅されたシグナルを PC に取り込むことによりビームプロファイルを得た。評価方法は得られたビームプロファイルにボルツマンフィットを適応してから微分し、ガウスピークフィットの半値幅によりビーム径を決定した。

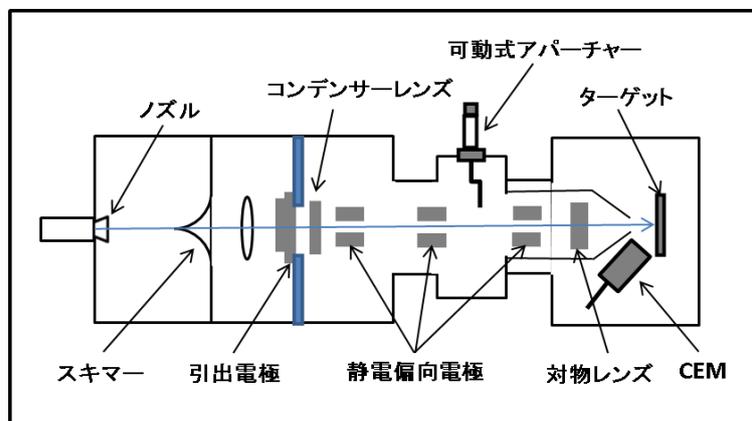


Fig.1 Experimental setup for GCIB