

Ar クラスタライオンを用いたアミノ酸のスputtering機構に関する研究

Study on the Sputtering Mechanism of Amino Acid with Ar Cluster Ion Beam

京大工¹, Univ. of Kaiserslautern², JST-CREST³ ◯藤井 麻樹子¹, Hubert Gnaser²,中川 駿一郎¹, 瀬木 利夫^{1,3}, 青木 学聡^{1,3}, 松尾 二郎^{1,3}Kyoto Univ.¹, Univ. of Kaiserslautern², JST-CREST³, ◯Makiko Fujii¹, Hubert Gnaser²,Shun'ichiro Nakagawa¹, Toshio Seki^{1,3}, Takaaki Aoki^{1,3}, Jiro Matsuo^{1,3}

E-mail: fujii.makiko.68x@st.kyoto-u.ac.jp

近年急速に開発・普及の進むアルゴンガスクラスターイオンビームは、X線光電子分光(XPS)法や二次イオン質量分析(SIMS)法における高精細な深さ方向分析を実現する深さ方向エッチングの手法として確固たる地位を築きつつある[1]。一方で、SIMS法の一次イオン源としてアルゴンガスクラスターイオンを用いることにより、分子量数万に及ぶタンパク質や脂質分子を破壊することなくソフトイオン化することが可能であるとの報告は、生命科学の分野に大きく途を拓いた[2]。その反面で、このクラスターイオンを用いたsputteringの詳細な機構に関しては未解明な点が多く、モデル試料を用いた測定や分子動力学シミュレーションなど多角的なアプローチが現在も続けられている。

本研究では、モデル試料としてアミノ酸の一種であるフェニルアラニンシリコン基板上にスピコートしたものをを用いた。一次イオンにはクラスターサイズ 1500 のアルゴンガスクラスターイオン、検出器には直交加速型飛行時間質量分析計(Accu ToF, JEOL)を用い、一次イオンの加速エネルギーを 6, 8, 10, 12, 14 keV と変化させ、質量スペクトルを取得した。Fig.1 に 10 keV の加速エネルギーで取得したフェニルアラニン試料の質量スペクトルを示す。図より、フェニルアラニン($m/z=165$)の明瞭な分子イオン(M1)に加え、12 量体までの多量体イオンが取得されていることがわかる。これは、従来のモノマーイオンビームとは異なる特徴的なsputtering機構に起因するものであり、複雑な構造・組成を有するタンパク質等の分析に際して、その構造・組成情報を有意に保持した質量スペクトル取得の可能性を示唆するものである。

本講演では更に、一次イオンの加速エネルギーと二次クラスター分子イオン放出の関連性、および、検出された 2 量体イオンの構造とそのsputtering機構について議論する。

参考文献

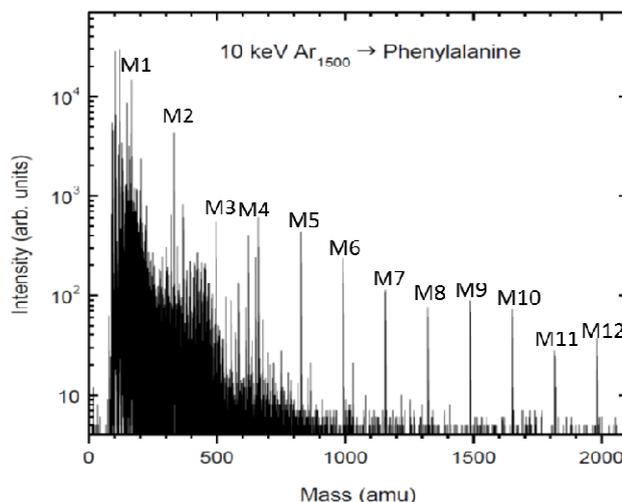
[1] S. Ninomiya, Y. Nakata, Y. Honda, K. Ichiki, T. Seki, T. Aoki, J. Matsuo, Appl. Surf. Sci. **255**, 1588 (2008).[2] S. Ninomiya, K. Ichiki, H. Yamada, Y. Nakata, T. Seki, T. Aoki, J. Matsuo, Rapid Commun. Mass Spectrom. **23**, 1601, (2009).

Fig.1 Mass Spectrum of Phenylalanine obtained by 10 keV Ar cluster ion irradiation.