

## 液体クラスターイオンビームの遷移金属薄膜への照射効果

### Irradiation Effect on Transition Metal Thin Film by Liquid Cluster Ion Beam

京大 光・電子理工学教育研究センター

○清水 友規, 清水 大貴, 竹内 光明, 龍頭 啓充

Photonics and Electronics Science and Engineering Center, Kyoto Univ.

°Y. Shimizu, D. Shimizu, M. Takeuchi, H. Ryuto

E-mail: shimizu.yuki.57e@st.kyoto-u.ac.jp

#### 1. 背景

クラスターとは数千数万の原子・分子が分子間力により結合した塊状集団を指す。それをイオン化・加速して固体表面に衝突させ、ナノメートルスケールでの表面加工を可能にした技術がクラスターイオンビームである。従来のモノマーイオンビームを用いた表面加工ではエネルギーの制御によりスパッタ率を向上することが可能であるが、同時に照射損傷も増加するため、これらはトレードオフの関係にある。一方、エタノールやアセトン等材料とした液体クラスターイオンビームによる表面加工では、化学的な効果により、低損傷かつ高スパッタ率の表面加工が可能であると報告されている<sup>[1]</sup>。

昨今では遷移金属や磁性体金属を用いたデバイスの研究が非常に盛んであり、高精度な表面加工技術の必要性が高まっている。しかし、遷移金属の無損傷での反応性イオンエッチングは難しいことが知られており、錯体を用いた手法などの様々な提案がなされている。本研究ではマグネトロンスパッタリング法により作製した金属薄膜に液体クラスターイオンビームを照射し、スパッタリング効果および反応メカニズムを解明することで、金属薄膜の表面加工技術の確立を目標としている。

#### 2. 実験

今回の実験では 9kV で加速したエタノールクラスターイオンビームを Ni、Cu、Ta の 3 つの薄膜基板に照射し、そのスパッタ率を求めた。なおクラスターの最小サイズは減速電界法により制御し、100 分子以下のエタノールクラスターイオンは排除した。その結果を Figure 1 に示す。比較のためアルゴンのモノマーイオンビームを照射した際のスパッタ率<sup>[2]</sup>も同時に示す。どの金属基板においても 10 倍以上のスパッタ率が得られていることが分かる。これは液体クラスターイオン特有の化学的なスパッタリングが生じているためと考えられる。遷移金属基板においても液体クラスターイオンビームでの表面加工が有効であることが分かった。

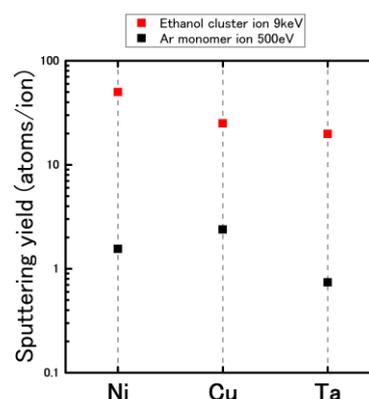


Figure 1 : sputtering yield

[1] 尾崎 他, 第 56 回応用物理学関係連合講演会, 2009, 30p -W - 7

[2] N, Matsunami et al, Atomic Data and Nuclear Data Tables, 31, 1-80(1984)