

課題番号 : F-19-KT-0111
利用形態 : 技術補助、機器利用
利用課題名(日本語) : 厚さを制御した高分子膜被覆による銀ナノ構造プラズモン共鳴のチューニング
Program Title(English) : Plasmon resonance tuning of Ag nanostructures through the thickness control of the polymer layer
利用者名(日本語) : 西川隼人¹⁾、石松勇樹¹⁾、中嶋隆²⁾
Username(English) : H. Nishikawa¹⁾, Y. Ishimatsu¹⁾, T. Nakajima²⁾
所属名(日本語) : 1) 京都大学大学院エネルギー科学研究科, 2) 京都大学エネルギー理工学研究所
Affiliation(English) : 1) Graduate School of Energy Science., Kyoto Univ., 2) Institute of Advanced Energy., Kyoto Univ.
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、薄膜、ナノ粒子、合金

1. 概要(Summary)

金属ナノ構造は局在表面プラズモン共鳴(LSPR)を始めとする特異的な光学特性から盛んに研究されている。ナノ構造に広く用いられている金属として Au と Ag が挙げられるが、化学的に安定な Au と散乱断面積が大きい Ag とでは一長一短となる場面がある。そのため、Au、Ag 双方の利点を同時に活かせる Au/Ag 合金ナノ構造について現在注目されている。

本実験では交互に重ね合わせた Au、Ag 薄膜から作成した Au/Ag 合金ナノ構造の元素分布を測定するため、分析走査電子顕微鏡による観察を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

分析走査電子顕微鏡

【実験方法】

洗浄を施したカバーガラス基板(18×18×0.15mm)上にマグネトロンスパッタにより Au 薄膜と Ag 薄膜を積層させて計 10nm の金属薄膜を作製した。この薄膜にアニールを施してナノ構造化し、作製したナノ粒子の元素分析をナノハブ拠点の分析走査電子顕微鏡を用いて分析した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したナノ構造金属薄膜の粒子を分析走査電子顕微鏡を用いて観察した(Fig. 1)。作製したナノ粒子の大きさはおよそ数百 nm の大きさであり、積層させた Ag と Au 元素をいずれも含む粒子であることがわかった。しかし元素の特性X線のカウント数からおおまかな合金の組成比はわかるが、厳密な組成比までは特定できなかつ

た。また特性X線の脱出深度が 1 μ m と膜厚に比べ深いため、ナノ粒子内の2種類の金属の分布までは特定には至らなかった。そこで作製したナノ構造に濃硝酸を用いるなどして脱合金化処理を施し、表面観察に持ち込むことでより詳細な金属原子の分布の特定が今後必要になる。

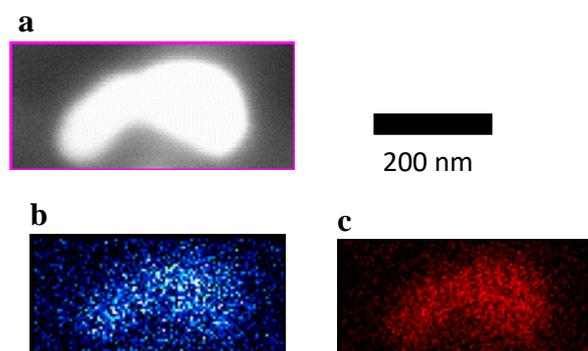


Fig. 1 (a)SEM image of bimetallic nano particle, (b)elemental map of Ag, and (c) elemental map of Au.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

Minhee Kang et al., ACS Appl. Mater. Interfaces, 9, 37154 (2017).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

石松勇樹, 安東航太, 中嶋隆, 「CO₂ レーザー一誘起ナノ構造化Ag/PMMA膜を用いた表面増強ラマン散乱」, 北海道大学, 2019年9月18-21日, 第80回応用物理学会秋季学術講演会, 18a-N304-7

6. 関連特許(Patent)

なし