

スパッタ成膜と CO₂ レーザー照射プロセスの繰返しによって 尖鋭化された Au 薄膜のナノ構造

Enhanced nanostructures of Au films
by repeated sputtering and CO₂ laser irradiation processes

京大エネ研 榎原和彦[○], 西川隼人, 中嶋 隆

Kyoto Univ. K. Kashihara[○], H. Nishikawa, T. Nakajima

E-mail: kashihara.kazuhiko.64w@st.kyoto-u.ac.jp

2 次元的広がりを持つ Au ナノ構造体は、SERS 基板への応用をはじめとして様々な分野で活用されうるが、そのようなナノ構造化 Au 薄膜を作製するには、予めナノ構造化した金 (例えば Au ナノ粒子や Au ナノロッド) を基板上に配置する方法、基板上にナノ構造の無い Au 薄膜を予め成膜した後、それを何らかの方法でナノ構造化する方法、の 2 つに大別することができる。電子線/光リソグラフィー等によって精緻なナノ構造を持つ Au 薄膜を作製することも可能であるが、複雑な装置や多大な労力を要する。目的によっては、簡便、迅速、かつスケラビリティの高い Au 薄膜のナノ構造化技術が望まれる。一方、迅速な方法ではないものの、熱アニールによってナノ構造化した Au 薄膜上に再度成膜および熱アニールすると、Au ナノ粒子の面密度および粒径が増加することが報告されている[1]。

春の学術講演会では、薄いガラス基板上の Au 薄膜(厚さ 5 nm)に CO₂ レーザーを照射することにより、照射開始からわずか数秒でナノ構造化が実現できることを報告した。今回は、「Au 薄膜の成膜+CO₂ レーザー照射」を 1 サイクルとしたプロセスを複数回繰り返すことにより、Au 薄膜のナノ構造化にどのような変化が起こるかを調べた。結果を下図に示す。サイクル数が増加するにつれ、ナノ粒子の面密度が大幅に増大することがわかる。これに対し、繰り返し成膜と同じ厚さの Au 薄膜に CO₂ レーザーを 1 度だけ照射しても同様の結果は得られなかった。これは、繰り返しプロセスによってナノ構造が尖鋭化したことを意味する。

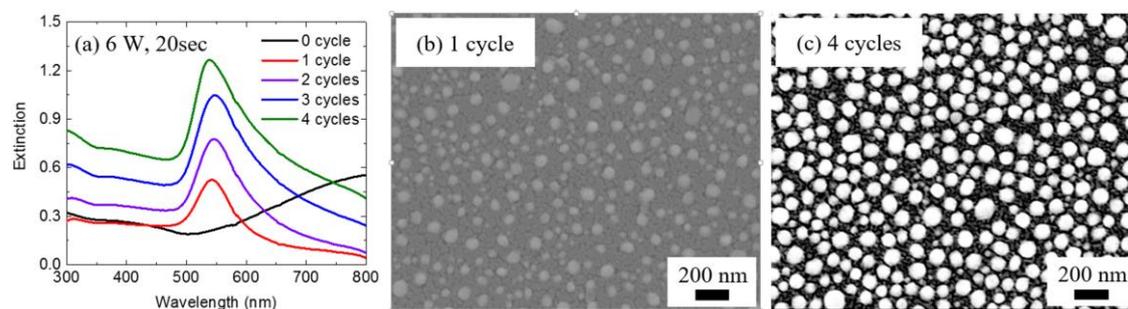


図. (a) CO₂ レーザー照射後の金薄膜の消光スペクトル. cycle 数は、金薄膜の成膜と CO₂ レーザー照射(20sec@6W)が終了するまでのプロセスを 1 cycle とした時の繰り返し数を表す. (b) 1 cycle および (c) 4 cycle 終了時の SEM 像.

[1] X. Sin and H. Li, *Nanotechnology* **24**, 355706 (2013)