

金薄膜への CO₂ レーザー照射によるナノ構造化

CO₂ laser-induced nanostructures on thin Au films

京大エネ研 Maurya Sandeep, 宇都裕貴, 中嶋 隆[○]

Kyoto Univ. S. Maurya, Y. Uto, T. Nakajima[○]

E-mail: nakajima@iae.kyoto-u.ac.jp

ナノ材料において金は最も良く用いられる材料の一つであり、簡便な方法でナノ構造化をはかることは実用上意義深い。例えば SERS 基板として応用する際に有用な、二次元的広がりを持つ金ナノ構造体を作成するには、(1)金ナノ粒子を基板上にコートする方法と、(2)基板上に金薄膜を作成した後、それを何らかの方法でナノ構造化する方法の2つがあるが、方法(1)だとナノ粒子の凝集によって金ナノ構造体の有効性が一部失われてしまう。また、十分に高い粒子密度を得ることも難しい。その点、方法(2)では凝集の可能性が低い上、高い粒子密度を得ることも容易であるため、方法(1)に比べて格段に有利と言える。方法(2)はさらに、金薄膜の熱処理（アニール）[1]、またはレーザー照射[2,3]によってナノ構造化する方法に分けることができる。これまでに報告のある可視[2]あるいは中赤外[3]レーザーを照射する方法では、レーザーを数 100 μm 径にまで絞って金薄膜に集光照射するため、広い範囲でナノ構造化するには時間がかかる。

我々は数 mm 径の CO₂ レーザー(波長 10.6 μm 、出力 1~6W)を薄いガラス基板上の金ナノ薄膜(厚さ 5-10nm)に照射することによってナノ構造化した。出力を 6W に固定して照射時間を変化させた時の金薄膜の変化を図 1 に示す。この図から、出力 6W の場合、わずか 20 秒の照射で十分なナノ構造化の起こることが確認できた。

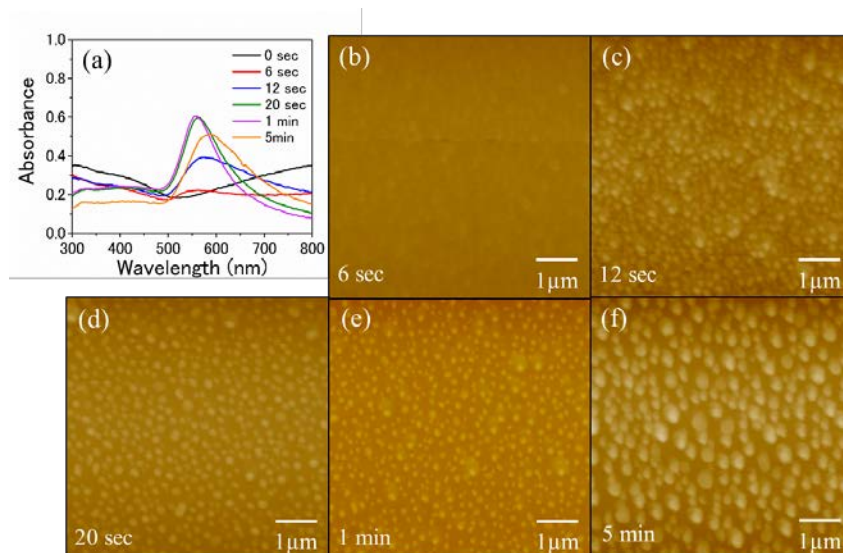


図. 出力 6W の CO₂ レーザー照射を異なる時間(6 秒~5 分)だけ金薄膜(厚さ 5nm)に照射した際に(a) 消光スペクトルと(b-f) 表面状態が変化する様子。

[1] Serrano, Rodríguez de la Fuente, García, J Appl. Phys. **108**, 074303 (2010).

[2] Ratautas, Gedvilas, Raciukaitis, Grigonis, J Appl. Phys. **112**, 013108 (2012).

[3] Halabica, *et al.*, J Appl. Phys. **103**, 083545 (2008).