

金マイクロ・ナノ構造体の電着に対するヨウ化物の影響

(東理大工) ○藤本 佳芳・王 可瑄・伊村 芳郎・河合 武司

Effect of iodide ions Iodine effects on the formation of electrodeposited gold micro / nanostructures
(Faculty of Engineering, Tokyo University of Science) ○Keika Fujimoto, Wang KeHsuan,
Yoshiro Imura, Takeshi Kawai

Iodide ions have been demonstrated to affect the growth kinetics of gold micro/nanostructures as surface active species or complexing agent during the electrodeposition process. A recent report from our laboratory shows the morphological evolution of gold micro/nanostructures deposited from AuCl_4^- -containing KI solution as a function of applied potential on ITO substrates. This morphological change is ascribed to the potential-induced changes of iodide species. Here, we investigate the mechanisms of nucleation and growth of gold micro/nanostructures by electrodeposition using a variety of iodide species for obtaining more insights into the effects of iodide species on the formation of gold micro/nanostructures. When KI was added, the size and morphology of the structure changed at both the reduction peak of the mixed solution itself (0.40 V) and the oxidation peak of KI (0.58 V), and especially at 0.58 V, the structure grew in a spike-like manner. When KIO_3 was added instead of KI, the structures grew slightly more spike-like than when no KI was added. Therefore, although KIO_3 is one of the factors for the spike-like growth of the structure, it is thought that the presence of both KI and KIO_3 , rather than KIO_3 alone, promotes the spike-like growth. A similar behavior was observed in nitric acid.

Keywords : Gold micro / nanostructures; Electrodeposition; Iodine

金マイクロ・ナノ構造体を電着法で作製する際、電解液に KI を添加すると電析する構造体のサイズが小さくなることが報告されている。さらに、先行研究より、電析する際の印加電圧によっては、KI が KIO_3 に変化し、異なる形態の金の構造体が電析することが判明した。本研究では、KI の代わりに最初から KIO_3 を添加した場合、生成される金の構造体にどのような影響が現れるかについて、最初から KI を添加した場合と比較しながら調査した。KI を添加すると、混合溶液自身の還元ピーク (0.40V) と KI の酸化ピーク (0.58V) のどちらにおいても構造体のサイズ・形態は変化し、特に 0.58V ではスパイク状に成長した。また、KI の代わりに KIO_3 を加えたところ、無添加の場合より、ややスパイク状に成長した。そのため、 KIO_3 は構造体のスパイク状の成長の一つの要因ではあるが、 KIO_3 のみではなく、KI と KIO_3 両方が存在することによってスパイク状の成長が促されることが考えられる。なお、硝酸中においても似た挙動が確認された。

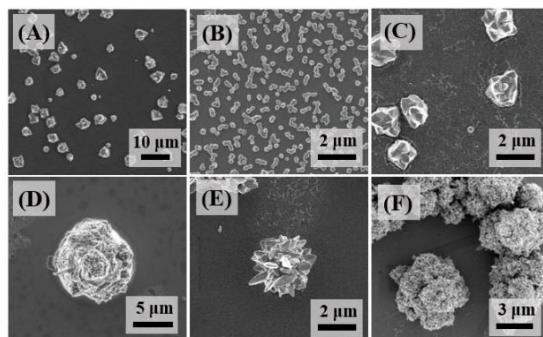


Figure 1. SEM images of Au micro/nanostructures deposited from $\text{HCl} + \text{Au}$ solution: (A) blank at 0.40V, (B) with KI at 0.40V, (C) with KIO_3 at 0.40V, (D) blank at 0.58V, (E) with KI at 0.58V, (F) with KIO_3 at 0.58V.