

超音波化学反応を利用した 平板基材の金属ナノ粒子コーティング

(信州大工) ○長谷川将太・酒井俊郎

【序】 基材上にナノレベルで金属コーティングする技術は、燃料電池、触媒、エレクトロニクス材料などの製造において重要である。我々は、プラスチック基材上に還元剤や保護剤を一切使用することなく、金属ナノ粒子をコーティングする技術の開発に取り組んできた。その結果、超音波化学反応を利用することにより、還元剤や保護剤を一切使用することなく、アクリル粒子上に金属ナノ粒子をコーティングできることを明らかとした。本研究では、超音波化学反応を利用して平板状基材（プラスチック板）上への金属ナノ粒子コーティングについて検討した。

【実験】 0.1 mM の塩化金酸(HAuCl_4)水溶液にプラスチック板を浸漬し、20 °C で周波数 950 kHz の超音波を 8 分間照射することにより、プラスチック板上への金ナノ粒子コーティングを試みた(Fig.1)。プラスチック板には、アクリル(PMMA)を使用した。プラスチック板上の金ナノ粒子の被覆状態は走査型電子顕微鏡(SEM)により評価された。

【結果・考察】 超音波処理前後で PMMA 板の色調に大きな変化は確認されなかった。超音波処理後の PMMA 板を SEM により観察したところ、PMMA 板上に数百 nm 径の球状粒子や一辺が数百 nm の板状粒子が担持されていることが確認された。さらに、同様の処理を数回繰り返すと、PMMA 板が赤紫色（金ナノ粒子の表面プラズモン共鳴に由来）に変化することが確認された。5 回処理を行った PMMA 板を SEM により観察すると、PMMA 板上の金ナノ粒子の被覆量が増加していることが確認された。現在、超音波化学反応を利用した金ナノ粒子コーティングとプラスチック板の種類との相関性を明らかとするため、種々のプラスチック板（6, 6-ナイロン、6-ナイロン、アクリロニトリルブタジエンスチレン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポチエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニル）上への金ナノ粒子コーティングを検討している。

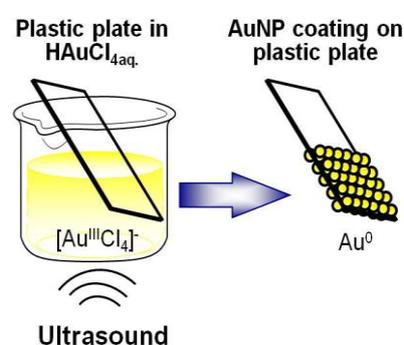


Fig. 1 Schematic illustration on gold nanoparticle (AuNP) coating on plastic plate in aqueous media by ultrasonication.

Sonochemical Coating of Metal Nanoparticles on Tabular Substrates in Aqueous Media

S. HASEGAWA, T. SAKAI (Shinshu Univ., tsakai@shinshu-u.ac.jp)

We report here on the sonochemical coating of metal nanoparticles on plastic substrates in the absence of any additional reductants (e.g., sodium borohydride), stabilizers and binders (e.g., alkylthiol) in aqueous media. Gold nanoparticles (AuNPs) were deposited onto a poly(methyl methacrylate) (PMMA) plate through the sonochemical reduction of tetrachloride gold(III) ($[\text{AuCl}_4]^-$) in an aqueous solution. We found that color of the PMMA plate changed to red by repeating of the treatment. Scanning electron microscopy (SEM) confirmed that the number of AuNPs deposited on the PMMA plate increased as the number of treatment times. We are now exploring the sonochemical coating of metal nanoparticles on various plastic substrates to evaluate the mechanism on the deposition and coating of metal nanoparticles on plastic substrates by ultrasonication.