

2PS-18

ガンマ線で合成した金/酸化鉄磁性複合ナノ粒子の生成過程

Process for the Formation of Au/Iron-Oxide Composite Nanoparticles Synthesized by Gamma-ray

清野智史¹⁾, 木下卓也²⁾, 乙咩陽平²⁾, 牧孝宣²⁾, 中川貴²⁾, 水越克彰³⁾, 興津健二⁴⁾, 中山忠親¹⁾
 関野徹¹⁾, 新原皓一¹⁾, 山本孝夫²⁾
 (阪大産研¹⁾, 阪大院工²⁾, 阪府高専³⁾, 阪府大院工⁴⁾)

Abstract: Composite nanoparticle composed of gold and magnetic iron oxide were successfully synthesized in an aqueous solution using gamma-ray. Au ion in the suspension was reduced by gamma-ray irradiation. Process for the formation of the composite nanoparticle is discussed from the UV-vis absorption spectroscopy of the irradiated suspension.

【緒言】 金ナノ粒子が磁性酸化鉄ナノ粒子に担持した金/酸化鉄磁性複合ナノ粒子を、ガンマ線を利用して水溶液中で合成できることを昨年度報告した。ガンマ線照射により水溶液中に水和電子等の還元種が生成し、これによって金イオンが還元され複合ナノ粒子が生成すると推測される。今回は、金と酸化鉄ナノ粒子の複合化の過程について検討した結果を報告する。

【実験方法】 ポリビニルアルコール水溶液(10 g/l)水溶液中に、市販の γ - Fe_2O_3 ナノ粒子(1g/l、平均粒径23 nm)、 HAuCl_4 (0.5 mM)及び2-プロパノール(0.125 M)を加えてガラス容器に封入した。照射には ^{60}Co 線源を用い、線量率3 kGy/hで0~60分室温照射した。酸化鉄ナノ粒子の懸濁状態を維持するため、容器を攪拌しながら照射を行った。照射後の試料分散液に磁気分離操作を行い、磁性成分と非磁性成分に分離し、紫外-可視吸光度分析を行った。また非磁性成分中に残留する金イオン濃度を測定した。

【結果と考察】 図1に、照射時間の残留金イオン濃度への影響を示す。およそ60分で金イオンの還元がほぼ完結していることが確認された。未照射の試料における金イオン濃度の低下(約20%)は、 γ - Fe_2O_3 への吸着によるものである。図2に、60分間ガンマ線照射した試料の磁性成分及び非磁性成分の吸光度スペクトルを示す。磁性成分に金の表面プラズモン吸収に由来する肩が確認できることから、金と酸化鉄の複合化が確認された。また、非磁性成分がほぼ透明であることから、金単独のナノ粒子がほとんど生成していないことが分かった。以上の結果から、金と γ - Fe_2O_3 が複合化する過程は① γ - Fe_2O_3 表面での金イオンの還元、及び②水溶液中で生成した金粒子の γ - Fe_2O_3 表面への担持、の2つによるものであることが示唆される。

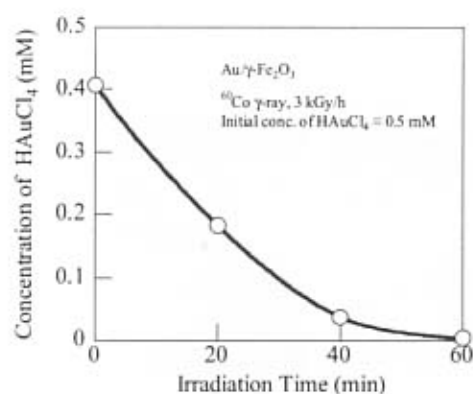


図1. 残留金イオン濃度への照射時間の影響

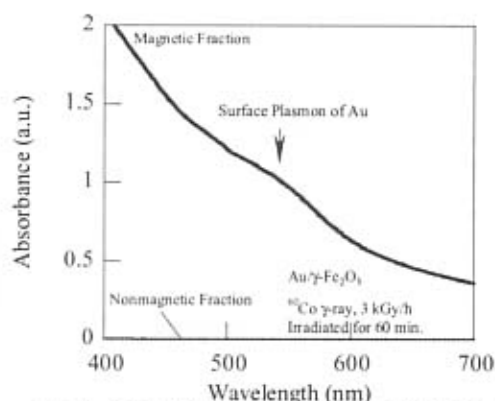


図2. 磁性成分、非磁性成分の吸光度スペクトル

- 1) Satoshi Seino, Tadachika Nakayama, Tohru Sekino, Koichi Niihara: ISIR, Osaka University, Ibaraki, Osaka 567-0047.
- 2) Takuya Kinoshita, Yohei Otome, Takanobu Maki, Takashi Nakagawa, Takao A. Yamamoto: Graduate School of Engineering, Osaka University, Suita, Osaka 565-0871.
- 3) Yoshiteru Mizukoshi: Osaka Prefectural College of Technology, Neyagawa, Osaka 572-8572.
- 4) Kenji Okitsu: Grad. School of Engineering, Osaka Prefecture University, Sakai, Osaka 599-8531.