

液中レーザー溶融法を用いた Au-Fe 系サブミクロン球状粒子の作製 Fabrication of Au-Fe-based spherical submicron particles by laser melting in liquid

北大院工¹, 産総研² ○布施北斗¹, 石川善恵², 古賀健司², 越崎直人¹

Hokkaido Univ.¹, AIST², [○]Hokuto Fuse¹, Yoshie Ishikawa², Kenji Koga², Naoto Koshizaki¹

E-mail: ttx-ken@frontier.hokudai.ac.jp

【緒言】金や鉄は生体親和性の高い材料であり、金と鉄が混合したサブミクロン球状粒子は薬剤のキャリアとしての利用が期待される。また、触媒として利用できる可能性も秘めているため、様々な形態の粒子を作製する技術が求められている。液中レーザー溶融法^[1]を用いて Au-Fe 系サブミクロン球状粒子を合成すると Core-Shell 構造が形成されることが Swiatkowska-Warkocka らによって明らかにされているが^[2], 組成が変化した場合に粒子がどのような構造をとるのか十分に解明されていない。本研究では液中レーザー溶融法において、金と鉄の混合比を変えることによりどのような構造の粒子が作製できるのか明らかにすることを目的とする。

【実験方法】Au ナノ粒子と Fe₂O₃ ナノ粒子 (Au : Fe としての重量混合比が 10% : 90%から 10%刻みに 90% : 10%まで 9 種類の原料) をエタノール溶媒に分散させた溶液 5ml に対し, Nd:YAG レーザーの三倍高調波(150 mJpulse⁻¹cm⁻², 波長 355 nm, 繰り返し周波数 10 Hz)を 20 分間照射することによってサブミクロン球状粒子を作製した (以下, 得られた試料をそれぞれ Au10Fe90, … Au90Fe10 と略記)。その後, 一部の粒子については塩酸処理を施した。作製した粒子は走査型電子顕微鏡(SEM, JSM-7001FA)にて観察を行った。

【実験結果】Fig.1 に作製した Au₆₀Fe₄₀ 粒子と, 塩酸処理を施した Au₂₀Fe₈₀ 粒子の SEM 像を示す。作製した粒子はほとんどのものが球状で表面は滑らかだったが, Au₆₀Fe₄₀ ~ Au₇₀Fe₃₀ の粒子は Fig.1(a)のように表面が滑らかではないものも多く確認された。また, Au₂₀Fe₈₀ ~ Au₄₀Fe₆₀ の粒子を塩酸処理することにより, 表面が滑らかであった球状粒子から Fig.1(b)のような構造の粒子が得られた。この粒子が塩酸処理前と比較して粒径が小さくなっていること, Swiatkowska-Warkocka らが作製した Au-Fe Core-Shell 構造粒子の Core の形態に似ていることから, Au-Fe Core-Shell 構造の粒子が作製されたのではないかと考えられる。TEM, XRD などの分析結果と合わせた詳細な解析結果については講演にて発表する。

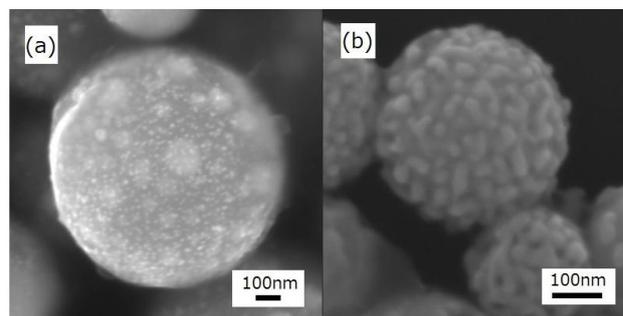


Fig.1 SEM image of Au-Fe-based spherical submicron particles
(a)Au₆₀-Fe₄₀ wt% (b)Au₂₀-Fe₈₀ wt% after acid treatment.

参考文献

- [1] H.Wang et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 49 (2010) 6361-4
[2] Z. Swiatkowska-Warkocka et al., *Langmuir*, 28 (2012) 4903-7