



Au ナノ粒子溶液試料の EXAFS 分析

小川 智史¹

1 名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：XAFS, Au ナノ粒子, 液中プラズマ法

1. 背景と研究目的

Au ナノ粒子は局在表面プラズモン共鳴 (SPR) によって 520 nm 程度の波長の可視光を強く吸収するために赤色を呈する。SPR による吸収波長は粒子径によって異なるため、粒子径の制御が可能になれば広い範囲の可視光吸収が可能となり、広帯域の光吸収が可能な光触媒の開発への期待も高まる[1]。さらに、他の金属元素との合金化によってフェルミ準位近傍の電子状態変化によっても活性向上が見込まれる。本研究では、Au ナノ粒子材料の高機能化を目的として液中プラズマ法による粒子径制御および多元素との複合化 (合金化および担体担持) を行っている。本稿では、水溶液中に分散した Au ナノ粒子の広域 X 線吸収微細構造 (EXAFS) 分析による評価について報告する。

2. 実験内容

Au ナノ粒子は液中プラズマ法 (SPP) によって作製した[2]。水溶液中で対向した金電極間にグロー放電を生じさせることで Au ナノ粒子が形成される。作製した Au ナノ粒子をエラスチックカーボン支持膜付きマイクログリッドに滴下し、真空乾燥とイオンクリーニングののちに走査型透過電子顕微鏡 (STEM) 観察を行った。Au L₃-edge EXAFS 測定はいちシンクロトロン光センター BL5S1 にて実施した。ポリエチレン製のビニールバッグ中に Au ナノ粒子溶液試料を封入し、部分蛍光収量法によってスペクトルを取得した。

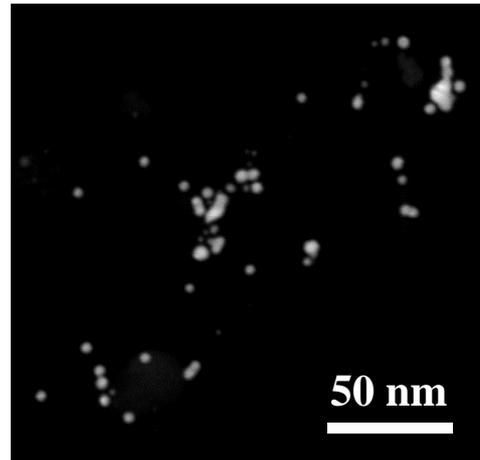
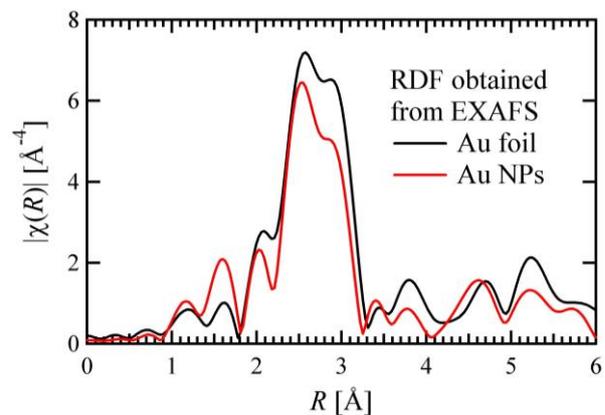


Fig. 1 STEM image of Au NPs.

3. 結果および考察

Fig. 1 に Au ナノ粒子の STEM 像を示す。画像解析の結果から、平均粒子径は 3.6 nm と見積もられた。この Au ナノ粒子の Au L₃-edge EXAFS 振動から得られた動径分布関数 (RDF) を Fig. 2 に示す。比較のために標準試料である Au 箔の RDF も示している。Au 箔に比べてナノ粒子の Au-Au 結合に相当するピーク強度は小さい、すなわち配位数が減少していることが見て取れる。バルク状態の Au 箔に比較して、Au ナノ粒子は比表面積が著しく大きく、Au 原子近傍の平均配位数が少ないことを反映した結果であるといえる。

Fig. 2 RDF obtained from Au L₃-edge EXAFS.

4. 参考文献

- [1] K. Yu *et al.*, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **8**, 5417 (2006).
[2] N. Saito *et al.*, *Thin Solid Films* **518**, 912 (2009).