

利用課題番号 : F-14-WS-0029
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : 金属ナノ粒子形成過程における添加剤の影響解析
 Program Title (English) : Effect of Additives for Metal Nano-particles on Electrochemical Reduction
 利用者名 (日本語) : 石井 智紘
 Username (English) : Tomohiro ISHII
 所属名 (日本語) : 古河電気工業株
 Affiliation (English) : Furukawa Electric Co., LTD.

1. 概要 (Summary) :

金属ナノ粒子はバルクには見られないさまざまな特性を有している。この為、バイオセンシング、光学センサ、セラミックや樹脂との複合化材料、導電性ペースト等多様な分野への応用が検討されている。ナノ粒子は物理的あるいは化学的な手法を用いて合成されるが、化学的な手法は制御性の面で有利とされている。化学的な手法のなかで、カソード上での還元によりナノ粒子を生成する電気化学的な合成プロセスが報告されている。このプロセスでは、電解条件により、生成物の樹枝状成長や凝集の問題が指摘されている。本研究では電解法による金属ナノ粒子の合成を試みると共に、有機添加剤がその析出形態や微細構造へ与える影響について検討を行った。今回はチオ尿素 (Fig. 1) について調べた。

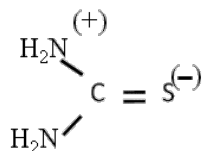


Fig. 1 Structure of Thiourea.

2. 実験 (Experimental) :

Au 100 nm 付き反射型プラズモンセンサ⁽¹⁾を用い、顕微ラマン分光装置 (Nanofinder30) により解析を行った。Table 1 に文献からのチオ尿素の帰属ピークを示す。

Table 1 Raman frequencies of Thiourea

Raman shift / cm ⁻¹	Assignment	Raman shift / cm ⁻¹	Assignment
411	δ_s (N-C-N) _i	1089	ν_s (C-N)
469	δ_s (N-C-S) _i	1417 _i	ν_{as} (C-S)
494	δ_{as} (N-C-N) _i	1472 _i	ν_{as} (C-N)
640	δ_{as} (N-C-S) _i	1491 _i	ν_{as} (N-C-N)
740	ν_s (C-S) _i	1627 _i	δ_s (NH ₂)

3. 結果と考察 (Results and Discussion) :

チオ尿素 (0.2M) の水溶液中と硫酸溶液中 (0.2M) でのラマンスペクトル結果をFig. 2に示す。硫酸溶液中におけるチオ尿素のC=S伸縮振動(740cm⁻¹)のピークシフトは観測されなかった。分子内極性を考えた時に負電荷のC=S部にH⁺が配位し、ラマン散乱の振動波数に影響を与えるものと考えられたが、振動波数への影響は観測されなかった。今後は電解浴中さらには他の有機添加剤の挙動についても評価を進める予定である。

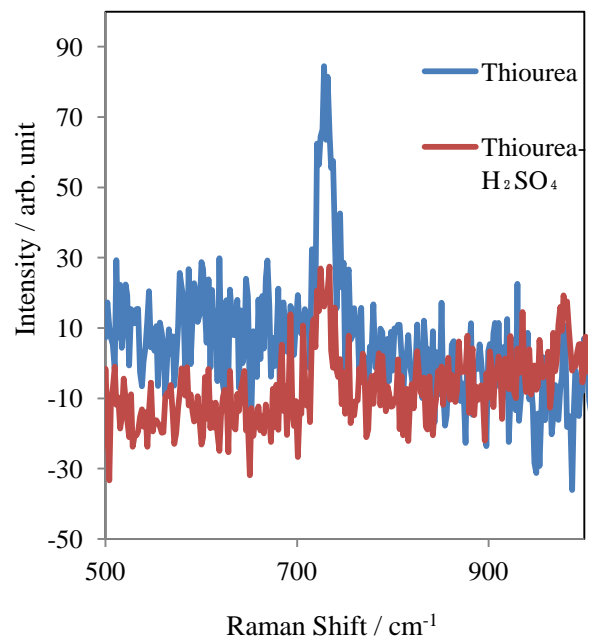


Fig.2 Raman spectra of Thiourea.

4. その他・特記事項 (Others) :

参考文献

(1) M. Saito, T. Ishii, H. Fujiwara, M. Yanagisawa, T. Homma, "Effect of Organic Additives on Electrochemical Reduction Assessment using SERS Analysis", 224th Meeting of the Electrochemical Soc., F4, 2337 (2013.10.29).

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation) : なし

6. 関連特許 (Patent) : なし