

末端カルボン酸を持つ長鎖アミド誘導体を用いた銀ナノ粒子の作製とその相間移動

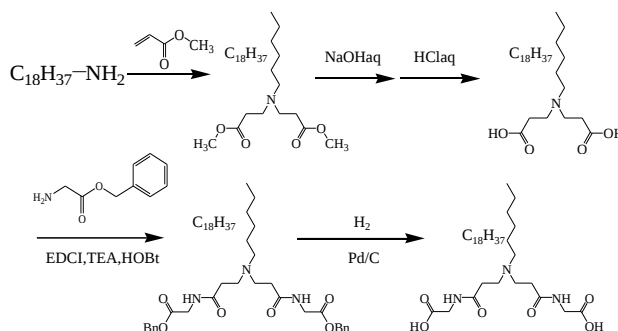
(東理大工・界面科研) ○山野樹・遠藤洋史・河合武司

【緒言】金属ナノ構造体はサイズや形態に依存した光学的、物理化学的性質を示すため、次世代の材料として注目されている。これまでにサイズや形態を制御する方法が数多く報告されているが、望みのサイズ・形態・組成を持ったナノ結晶を合成する際、使用できる溶媒に制限があることが多い。したがって、ナノ結晶の応用を考えた場合、望みの溶媒に分散させる技術も重要であるため、ナノ粒子を別の溶媒に分散させる種々の方法が提案されている。その中でも、相間移動法は最も簡便な方法であるが、高性能な分散剤の開発が不可欠である。

そこで本研究では、新規な分散剤として末端にカルボン酸を持つ長鎖アミド誘導体 (C18ACA, Scheme 1) を合成し、C18ACA を利用した銀ナノ粒子 (AgNPs) の作製と AgNPs の水とクロロホルム間の可逆的な相間移動について検討した。

【実験】C18ACA は、Scheme 1 のルートにしたがって合成した。AgNPs の作製は、C18ACA 水溶液と AgNO₃ 水溶液を混ぜた後、加温した水に加えて、30 分間加熱攪拌することで行った。水相の pH 調整は HCl あるいは NaOH を用いて行った。また、相間移動の評価は目視および UV-vis 測定により行った。

【結果と考察】得られた AgNPs は、TEM 像から粒径 12.2 ± 8.3nm の多分散な粒子であったが、水系における分散安定性は高いことがわかった。これは C18ACA が AgNPs 表面でバイレイヤー構造を形成しているためと思われる。AgNPs の分散溶液にクロロホルムを加え、水相の pH=1.0 に調整した後、2 相を攪拌して相間移動を試みた。相間移動前後の水相と有機相の UV-vis 吸収スペクトルを測定したところ、Fig.1 に示すように相間移動前では水相にのみピークがあり、相間移動後は有機相にのみピークがあることからほぼ 100% の相間移動に成功した。さらに、pH を高くすると再度クロロホルム相から水相に AgNPs が移動し、pH によって AgNPs を可逆的に相間移動できることが明らかとなった。この相間移動は、C18ACA のカルボキシル基の解離状態が pH によって変化することが関係していると思われるが、今のところ詳細については不明である。



Scheme 1 Synthesis route of C18ACA.

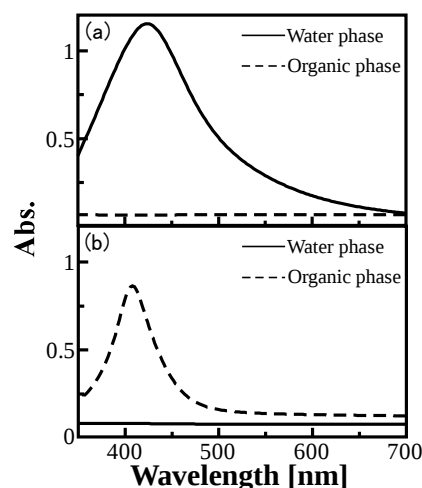


Fig. 1 UV-vis spectra of AgNPs (a) before (b) after the phase transfer.

Reversible phase transfer of Ag nanoparticles between organic solvent and water using a long-chain amide derivative having terminal carboxylic acid.

I. YAMANO, H. ENDO, T. KAWAI (Tokyo Univ. of Sci., kawai@ci.kagu.tus.ac.jp)

We synthesized a novel capping agent of a long-chain amide derivative having terminal carboxylic acid (C18ACA), and prepared Ag nanoparticles (Ag NPs) by chemical reduction of Ag ion in an aqueous solution of C18ACA. We demonstrated that phase transfer of C18ACA-capped Ag NPs from water to organic solvent can be achieved simply by lowering pH. The reversible phase transfer of Ag NPs from organic solvent to water was also achieved by the addition of aqueous NaOH solution. Further, UV-vis spectra measurements revealed that the transfer yield of Ag NPs was ~100%.