

平成27年度 トピックス

分子・物質合成プラットフォームにおける利用成果

金属ナノ粒子の表面修飾とバイオ機能化

鹿児島大院理工

井上雄貴, 蔦本陽, 向大輝, 新留康郎

【目的】

金ナノロッドはカチオン性界面活性剤Hexadecyltrimethylammonium Bromide(CTAB) 溶液中で調製される。その表面にはCTA⁺カチオンが吸着し、金ナノロッドはプラスのゼータ電位を示す。本研究では、金ナノロッドと同じ表面状態を有する球状金ナノ粒子を調製した。本研究で得られるCTA⁺カチオン修飾球状粒子は金ナノロッドの異方的な性質が機能の発現にどのように寄与しているかを明確にできる参照試料であり、金ナノロッドを用いた各種研究開発に必須のものである。

【成果】

ナノ粒子の分散安定剤として界面活性剤であるHexadecyltrimethylammonium (CTA⁺) bromide (CTAB)に加えて、CTA⁺ Chloride (CTAC)を用いた。調製は多段のシーディング法(図1)である。1段目は0.05 mMの金イオンを含む80 mM CTAC(CTAB)溶液中でSodium Borohydrateによって金を還元した。2段目以降では、前段のナノ粒子を種粒子溶液(300 μL)として、0.1 mM金イオン溶液1 mLと80 mM CTAB溶液 10 mLの混合溶液中でアスコルビン酸を還元剤とする成長反応を行った。

図2に各調製段数での動的光散乱(DLS)測定による粒径分布を示す。1段目の粒子は平均粒径が1 nm程度であり、段数が増えるに従って、平均粒径の大きい粒子が生成したことがわかる。比較的粒径分布が狭く、単独のピークを有することから均一性に優れた金ナノ粒子を得ることに成功した。金ナノ粒子の表面プラズモン(SP)バンドは第1段にはほとんど観察されず、2段目以降は順番に長波長側にシフトした。分光特性も粒子の成長制御を実現できたことを示した。本手法がカチオン性球状金ナノ粒子を再現性よく作成するために有用な方法であることがわかった。

Y. Inoue, Y. Tsutamoto, D. Muko, K. Nanamura, T. Sawada and Y. Niidome, *Anal. Sci.*, in press

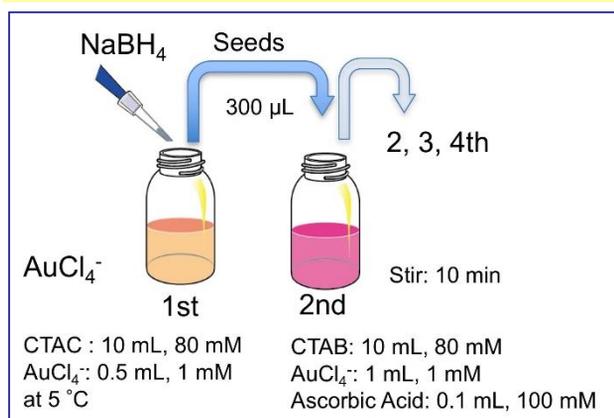


図1 シーディングによる金ナノ粒子調製の模式図
1段目: 塩化金酸のNaBH₄還元、2段目以降: アスコルビン酸を用いた結晶成長反応

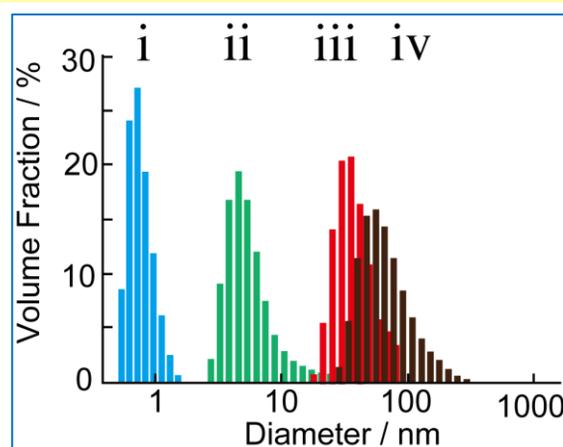


図2 DLSによる金ナノ粒子の粒径分布
ローマ数字は粒子調製の各ステップを示す