

真空蒸着によるイオン液体中への金ナノ粒子の合成

Synthesize of Au nanoparticle in Ionic Liquid by Vacuum evaporation

京大 光・電子理工学教育研究センター¹, [○]松本 雄介¹, 竹内 光明¹, 龍頭 啓充¹, 高岡 義寛¹

Photonics and Electronics Science and Engineering Center, Kyoto University

[○]Yusuke Matsumoto¹, Mitsuaki Takeuchi¹, Hiromichi Ryuto¹, Gikan Takaoka¹

E-mail: matsumoto.yuusuke.24e@st.kyoto-u.ac.jp

【はじめに】近年、イオン液体に対してスパッタを行うことで、イオン液体中にナノ粒子を合成できることが報告され[1]、表面修飾や還元剤が不要であることから非常に注目されている。チオール分子などによって表面安定化を行うと、表面におけるコンダクタンスの低下を引き起こすが[2]、イオン液体中の金ナノ粒子は「裸のナノ粒子」とも言われており、安定化剤無しにナノ粒子が存在しているため、金ナノ粒子本来の物性が保持されていることが期待できる。しかしながら、安定化メカニズムは十分には解明されていないのが現状である。我々はイオン液体中の金ナノ粒子を単電子デバイスへと応用することを考え、まずイオン液体中における金ナノ粒子の合成メカニズムおよび安定化の描像に関する知見を得ることを目的とし、スパッタよりもエネルギーが低い真空蒸着によって、イオン液体中に金ナノ粒子を合成することを試みた。

【実験方法と結果】使用したイオン液体は EMIM-BF₄、BMIM-PF₆、EMIM-DCA、BMIM-TFSI の 4 種類である。蒸着レート 1 Å/s でイオン液体に対し 0.01wt% の金蒸着を行ったところ、EMIM-DCA および BMIM-TFSI で赤褐色の呈色が認められた。一方、EMIM-BF₄ および BMIM-PF₆ においては表面に薄膜の形成が見受けられた。赤褐色を呈した 2 種類の試料における小角 X 線散乱(SAXS)プロファイルを図 1 に、球状粒子を仮定してフィッティングを行った結果を図 2 に示す。いずれも粒径の小さいナノ粒子が合成されていることが分かる。発表では、蒸着条件による金ナノ粒子合成の可否や粒径に与える影響、および作製した金ナノ粒子の各種物性などについて議論する。

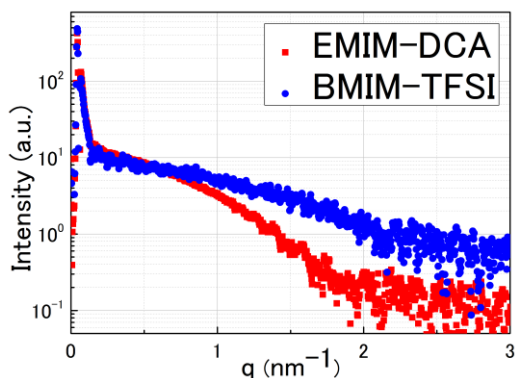


図 1 : 作製した金ナノ粒子の SAXS プロファイル

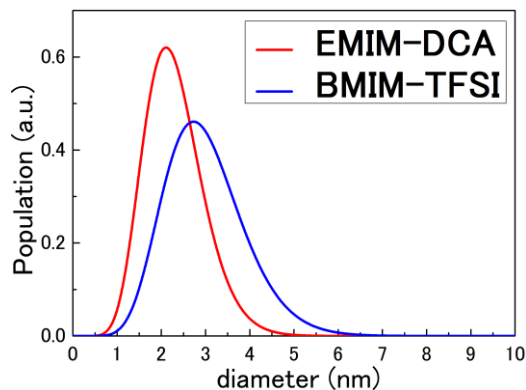


図 2 : 作製した金ナノ粒子の粒径分布

[1] T. Torimoto, et al, *Appl. Phys. Lett.* **89** (2006) 243117.[2] Changwoong Chu, et al, *J. Am. Chem. Soc.* **129** (2007) 2287.