

イオン液体中に分散した金ナノ粒子の構造解析

昌山義清¹、高橋哲²、朝倉清高³、西川恵子²

¹千葉大院自然、²千葉大院融合、³北大触媒セ

【緒言】近年、イオン液体中に分散させた金属ナノ粒子に関する研究が数多く報告されている。これはイオン液体-金属ナノ粒子混合系が、イオン液体の様々な機能と金属ナノ粒子の触媒能を併せ持つ、有用な反応場であるためと考えられる。多くのナノ粒子はイオン液体中での還元により調製されている。これに対し、2006年に名古屋大・鳥本司教授らによって、スパッタ法によるイオン液体中への金属ナノ粒子合成が報告された⁽¹⁾。我々は本手法におけるナノ粒子の構造のイオン液体依存性に着目し、研究を行ってきた⁽²⁾。今回、ラボにおける SAXS 測定と、PF における XAFS 測定の結果からその構造について議論する。

【実験】イオン液体は一般的なイミダゾリウム系イオン液体を用いた。実験に用いたイオン液体は 10^{-3} Pa 程度で十分に乾燥させた。イオン液体に一定時間アルゴンスパッタを行い、金ナノ粒子を調製した。イオン液体中の金濃度は密度測定から算出し、すべてのイオン液体について、27、40、53 mmol dm^{-3} の試料を得た。XAFS 測定を行う前準備としてラボにおいて SAXS 測定を行い、その粒径分布を求めた。実際に得られた粒径分布の一部が Fig. 1 である。XAFS 測定は BL-9C において透過法で行った。

【結果と考察】Fig. 2 に $\text{C}_8\text{mim}^+/\text{BF}_4^-$ 中に分散した金ナノ粒子の XAFS 解析より得られた金の結合距離、配位数を示した。Fig. 1 との比較から、粒径が小さくなるにつれて結合距離、配位数ともに小さくなっていることがわかる。これは極めてサイズの小さなナノ粒子に見られる傾向であり⁽³⁾、SAXS 測定の結果とよく一致する。

また、ここには示していないが、XANES の比較から、金が正の電荷を持っていることが示唆された。これはアルゴンイオンにより、金ターゲットから金クラスターが叩き出される際に、電荷を帯びたクラスターが生成しているためであると考えられる⁽⁴⁾。

【参考文献】

- (1) T. Torimoto *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, **89**, 243117, (2006).
- (2) Y. Hatakeyama *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, in press.
- (3) R. E. Benfield *et al.*, *J. Phys. Chem. B*, **105**, 1961 (2001).
- (4) R. Behrisch, K. Wittmaack, *Sputtering by Particle Bombardment III*, Springer, Berlin, 1991.

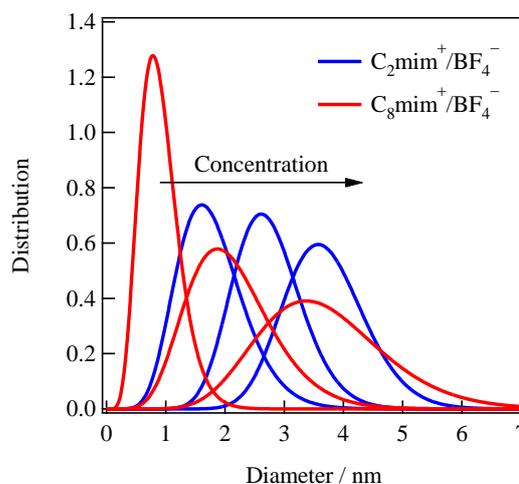


Fig. 1 Particle size distribution

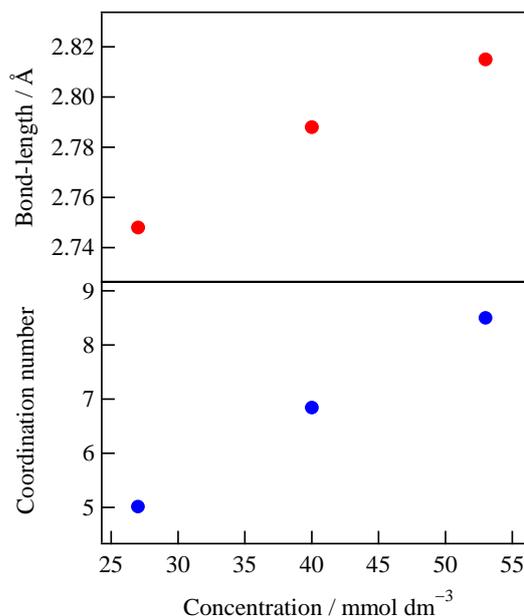


Fig. 2 Bond-length and coordination number of Au