

# ガルバニ還元反応で生成した銀ナノ粒子の組成・生成過程に関する研究

## A Study on Composition and Creation Process of Silver Nanoparticles

### Made by Galvanic Reaction

香川大教育<sup>1</sup>, 香川大工<sup>2</sup>, 産総研健工<sup>3</sup>,<sup>○</sup>藤目 祐太郎<sup>1</sup>, 山本 裕子<sup>2</sup>, 伊藤 民武<sup>3</sup>, 高橋 尚志<sup>1</sup>

Fac. Edu, Kagawa Univ.<sup>1</sup>, Fac. Eng, Kagawa Univ.<sup>2</sup>, Health Tech. Res. Cent. AIST<sup>3</sup>

<sup>○</sup>Y. Fujime<sup>1</sup>, Y. S. Yamamoto<sup>2</sup>, T. Itoh<sup>3</sup>, N. Takahashi<sup>1</sup>

E-mail: fujime@ed.kagawa-u.ac.jp

【序】塩化銀とチオ硫酸ナトリウムの混合液をリン青銅基板上で反応させると、六角形状銀ナノ粒子(Ag Nanometer-sized Hexagonal Column ; Ag-NHC)が生成する<sup>1),2)</sup>。この粒子の組成や電子状態を調べることでより生成過程を明らかにするのが、本研究の目的である。

【実験】Ag-NHC 試料を作製し、SEM で粒子の形状を確かめた後、X線光電子分光法(XPS)により試料のスペクトルを確認し、試料ができていないか確認した(図 1)。スペクトル上で顕著に確認される銀、銅、酸素、炭素、及び前回発表の際に注目した硫黄、基板に存在しているスズの計 6 元素について core peak の測定を行った。測定時にはアルゴンイオンスパッタリングにより試料表面をナノメートル単位で削る操作を行い、各元素の存在量が深さに応じてどう変化するかを調べた。

【結果と考察】XPS 測定により得られた各元素の core peak のデータから、光電子強度に関する情報を抽出したところ、銀のみが他の元素と無関係に増減している様子が見られた。化学結合の変化を表すスペクトルのピークシフトが見られないことから、銀は Ag-NHC 中に単体で存在していると考えられる。

銅の core peak を調べたところ、Ag-NHC 試料の表面に銅が存在していることがわかった。

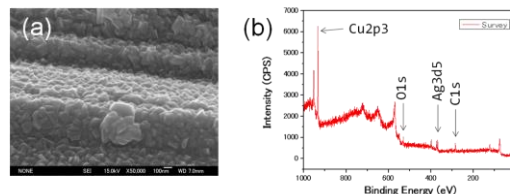


図1 Ag-NHCの(a)SEM画像と、(b)Surveyスペクトル  
試料作製時の溶液中に銅は含まれておらず、一方リン青銅基板にのみ存在することから、基板の銅が、ガルバニ還元反応の際に析出しAg-NHC 表面を覆ったと考えられる。また、Ag-NHC と基板との境界付近では、銅に対するスズの存在割合が通常より大きくなっているという結果が得られた。これは基板表面の銅がAg-NHC 生成の際に使われ、残ったスズの存在量が相対的に増えたためだと考えられる。また、硫黄の core peak を調べたところ、硫黄はAg-NHC 内において一定の割合で存在し続けることが分かった。これらの結果から、我々はAg-NHC 試料の表面近傍の様子を図2のようにモデル化した。発表でより詳細に議論する。

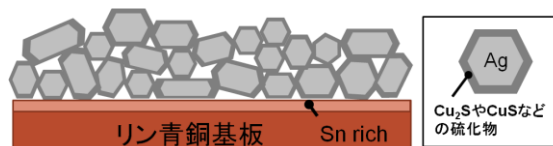


図2 Ag-NHC試料表面近傍の様子

#### References

- 1) Yuko S. Yamamoto *et al.*, Phys.Chem.Chem.Phys., 15 (2013), 14611.
- 2) 第 60 回応用物理学会春期学術講演会予稿集(2013), 28p-B8-8