

微小ナノ粒子によって機能化された金属三角形ナノプレートの創製と触媒反応への応用

Synthesis of metal triangular nanoplates functionalized by small nanoparticles and application for catalysis

西田直樹^a, 謝頌海^b, 佃達哉^b, 澤田智晶^a, 遠藤貴裕^a, 田中秀樹^a
Naoki Nishida^a, Songhai Xie^b, Tatsuya Tsukuda^b, Tomoaki Sawada^a, Takahiro Endo^a, and Hideki Tanaka^a

^a 中央大学, ^b 触媒化学研究センター
^aChuo University, ^bCatalysis Research Center

背景と研究目的：金はバルクでは不活性であるが、ナノ粒子化されるとアルコール酸化などの液相反応において触媒活性を示す[1]。一方、三角形ナノプレートは、エッジや表面などの特定の結晶面が露出する特異的な構造を持つことから、面選択的な触媒活性が発現するものと期待される。本研究では、【微小金属クラスターを銀三角形ナノプレートに担持した複合材料】の開発の前段階として、金ナノ粒子とカーボンナノチューブ (CNT) との複合体の作製し、その触媒作用を検討した。

実験：液相レーザー蒸発法で得られた金ナノ粒子に、あらかじめ CNT をアセトン中で超音波振とう法を用いて分散させた懸濁液を添加することで CNT 担持金ナノ粒子を得た。CNT 担持金ナノ粒子に、4-ヒドロキシベンジルアルコール、炭酸カリウムを混合し 24 時間攪拌させ、ガスクロマトグラフ (GC) を用いて分析を行った。

結果および考察：図 1 に CNT 担持金ナノ粒子の TEM 像を示す。平均粒径が約 3 nm の金ナノ粒子が CNT に担持された状態であることが見て取れる。また、CNT 上に担持された金ナノ粒子が凝集せずに分布している様子が観察された。この CNT 担持金ナノ粒子を用いて 4-ヒドロキシベンジルアルコールの酸化反応を行った。反応後の GC の結果から、反応によって 4-ヒドロキシベンズアルデヒドが生成したことが確認された。一方、原料由来のシグナルは観測されなかった。この結果から、本反応によって全て

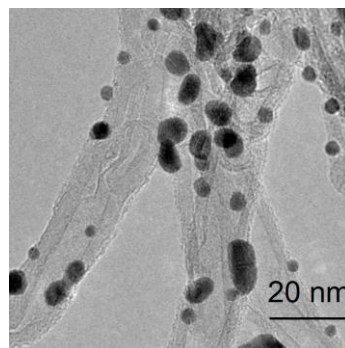


Figure 1. The TEM image of Au nanoparticles on CNT.

の原料が 4-ヒドロキシベンズアルデヒドに酸化されたと考えられる。これは、一部の小さいクラスターが反応に寄与していると考えられる。また、反応後の TEM 像において粒子の構造に大きな変化は見られなかった。このことから、CNT 担持金ナノ粒子は触媒として再利用可能であることが示された。

今後の課題：銀三角形ナノプレート[2]を触媒とした触媒反応を試みる。また、三角形ナノプレートと金ナノ粒子の複合化に取り組み、その触媒性能を検討する。また、高分解能 TEM で構造解析することにより、反応の触媒機構についての解明を目指す。

参考文献

- [1] H. Tsunoyama et al., J. Am. Chem. Soc., **131** (2009) 7086.
- [2] H. Murayama et al., Chem. Phys. Lett., **482** (2009) 291.