

カーボンナノチューブ(CNT)はそのカイラリティ・層数・直径に依存して様々な性質を発現する。またその形状も多様で、リボンや四面体/リボン、バンブー、分岐、分岐・合流などがある。先行研究において、CNT 表面に付着した金属ナノ粒子(Au, Pt, Pd)が電子線照射の影響で凝集し、直径 7 nm 以下のサイズ制御が困難であると報告されている[1]。また、Au ナノ粒子は直径が 2 nm 以下になると Pt や Pd と似た触媒活性を示すことが知られている[2]。Au、Pt や Pd は高価で資源に限りがあるため、微細化により表面積を大きくし、そしてそれを安定化させる必要があり、そのためには優れた担持体が必要とされる。CNT は一般的には円筒状だが、その円筒が中心方向に潰れることで、潰れたカーボンナノチューブ(カーボンナノリボン)を形成する。カーボンナノリボンには円筒状の CNT の表面とは異なり曲率の大きなエッジがあるため、金属ナノ粒子の優れた担持体になる可能性がある。

本研究では、カーボンナノリボンに着目し、その表面に付着した金属ナノ粒子(Au, Pt, Pd, Cu)の分散性・安定性・サイズ分布を調べた。特に、電子線照射下及び加熱中のその振舞いを透過型電子顕微鏡によりその場観察した。電子線照射時、リボン中央部の Au ナノ粒子が成長するのに対し、エッジ部の Au ナノ粒子は小さいままだった。また加熱時も同様の振舞いを示した。Pt の場合、電子線照射後、小さなナノ粒子がエッジ部に付着していたが、Au のときほどの顕著なエッジ効果はみられなかった。また加熱時のエッジ部の Pt ナノ粒子はリボン中央部と同様に成長しており、エッジ効果はみられなかった。Pt ナノ粒子では電子線による凝集と熱的凝集で何らかの差異があると考えられる。Pd の場合、電子線照射時にはエッジ効果はみられなかった。一方、加熱時にはリボン中央部の Pd ナノ粒子は成長し、エッジ部の Pd ナノ粒子は消失した。Pd ナノ粒子は加熱時においてエッジ部を避ける傾向がある。

文献

- [1] Bin Xue, Ping Chen, Qi Hong, Jianyi Lin, Kuang Lee Tan, *J. Mater. Chem.* **2001**, 11, 2378-2381
- [2] Masatake Haruta, *Catal. Today* **1997**, 36, 153-166