

カーボンナノチューブ (CNT) は、炭素のみで構成される円筒状の物質である。本研究では、特殊な構造を持つCNTのうちY型ナノチューブに着目した。これまで他の研究グループにより、Cuを内包したY型CNTの生成が報告されている。Y型CNTにおいて内包物質の移動が制御可能になった場合、流体回路スイッチング、Y型チューブシリンジ、極微熱電対などの応用可能性が考えられる。本研究では、Gaを内包したY型カーボンマイクロチューブ (CMT) を生成した (図1)。また、電圧印加によるY型CMT内の内包物質の移動が実現・制御可能なのかを検証した。さらに、どのような物理的プロセスによってY型CMT内の内包物質が移動したのかについて調べた。

SEM内でマイクロプローブを用い個別のY型CMTに電圧を印加することによって、内包物質の移動が確認された。その移動の要因は、電圧印加で発生したジュール熱による蒸発 (及び凝集) と考えられる。一方、エレクトロマイグレーションによる内包物質の移動は今回観察されなかった。このような系ではエレクトロマイグレーションではなく、ジュール加熱の影響が支配的であると結論づけられる。流体回路スイッチングを可能にするような動作を実現しており、その動作を制御できる見込みが得られた。

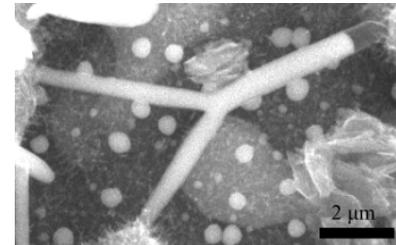


図1:Gaを内包したY型カーボンマイクロチューブのSEM像