

ダイヤモンドからカーボンナノチューブをはやす ～ナノチューブの低コスト大量合成および構造制御へ向けて～

どんな問題に取り組むのか？ Motivation

単層カーボンナノチューブ(単層CNT)の効率的な合成のために、これまで、鉄やレアメタルであるコバルト、ニッケル、また、貴金属である金、銀、プラチナなどが触媒として用いられてきました。これらの金属触媒粒子には単層CNT成長温度において、高密度化させると凝集・融合し失活する、基板と反応して失活する、液体の状態になるため単層CNTの構造制御が困難という問題がありました。このような障害を解決できる単層CNTの合成技術の開発が求められています。

得られた結果はどう新しいのか Originality

カーボンナノチューブの炭素同素体であるダイヤモンドを用いて、世界で初めて単層CNTの合成に成功しました。ナノメートルサイズのダイヤモンドの粒子を用いること、および、ダイヤモンドの表面清浄化が本技術のポイントです。炭素の三次元の共有結合ネットワークからなり、高温においても固体の状態を保てるダイヤモンドからの単層CNTの成長は、これまで提唱されてきた機構では説明できない新たな現象です。

この研究が成功した場合のインパクトは？ Impact

ダイヤモンド粒子は低コストで合成でき、ナノチューブ成長に対する活性が金属と同様に高いという特徴を持ちます。これは、レアメタルや貴金属などに依存しないナノチューブの低コスト合成に繋がります。また、ダイヤモンド粒子は単層CNT成長温度において、高密度化しても融合しない、さまざまな基板との反応性が低い、固体の状態を保てるという、金属が有しない性質を持つため、将来的に金属の代替という役割だけでなく、これら、ダイヤモンドの特徴を用いた単層CNTの精細な構造制御が行える可能性があります。

