

## グラフェンの応用、実用化研究が進む

### ◆グラフェンを使用したCuナノ触媒でCO<sub>2</sub>のメタノールへの直接変換反応

グラフェンはベンゼン環が平面で二次元的に繋がったハニカム構造をしており、2010年にノーベル賞の対象になった物質だが、さまざまな効果が発見されてきた。

16年9月28日付の論文で、米国オークリッジ国立研究所のチームが、常温常圧条件下、光など使用しない電気反応でCO<sub>2</sub>をメタノールに直接変換できるナノ触媒を見出したことを発表した。触媒はグラフェンを数層積層し窒素原子をドーピング、先端が尖った形状にしてその先端に銅ナノ粒子を付着させた構造だ。水に溶解したCO<sub>2</sub>からファラデー効率63%、選択率84%でエタノールに変換したという。

CO<sub>2</sub>からメタノールなど有用な基礎化学品を合成することは温暖化ガス対策にも意義が大きい。CO<sub>2</sub>は安定な分子であるので効率的な変換は難しい。8月には中国科学技術大学が先端構造のPtナノ触媒で同様な反応を報告している。同じ先端部分が触媒活性点になることで興味深い。今回の米国の発表はPtなど貴金属を使用しないので実用性はより高いと言える。太陽光発電や風力発電での余剰電力を化学品での形でのエネルギー貯蔵に使用できる。メカニズム解明が待たれる。

### ◆さまざまな用途での研究が各国で盛んに、大量生産で価格も下がる

マンチェスター大学のグループは、16年9月のネイチャー誌で、グラファイトからグラフェンを一部除去し、微細な空孔や毛細管構造のグラフェントネルを作ること成功したことを発表した。この内部は非常に不活性なため、水を流しても予想以上に早く流れたということだ。このような構造は海水淡水化やガス分離などに応用できそうだとしている。この研究には中国の大学も協力している。

グラフェンは従来CVD法で製造するため生産性が悪く極めて高価だったことが実用化の障害となっていたが、現在はADEKAなどがグラファイトから剥離する方法での生産を検討している。中国ではアモイに年間100トンの能力の設備が16年に稼働し、18年には1,000トンにするとのことだ。今後半導体用や透明導電膜、二次電池電極用など用途拡大が見込まれている。NEDOでは今後10年で市場は100倍になると予想しており、今後ますます応用研究が加速しそうだ。 【松田英樹】