

測定対象の多様化が可能な ナノカーボン電極材料の設計

加藤 大

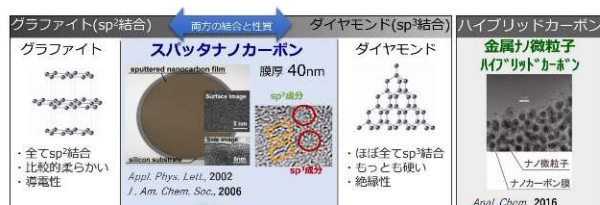
研究のねらい

- 電気化学測定法は、分子の酸化還元反応の際に流れる電流や電極界面の電位を測定することで、対象物質を検出する手法です。簡便・安価な検出手法として期待される一方、測定できる電位範囲が狭く微量物質の検出も困難であることから、測定対象となる物質に限られる点が課題とされてきました。
- カーボン薄膜材料の精緻な設計により、多様な測定対象物質を測定可能な「ナノカーボン薄膜電極」の開発を行っています。
- 従来電極では検出できなかった食品・環境・生体中の極微量分子類を簡便に計測できる電極材料・計測方法の確立を目指します。

新規技術の概要と特長

これまでに難水溶性の抗酸化物質であるビタミンEを非標識かつ高選択的に計測できるフッ素コートナノカーボン電極や、難酸化性の臭気物質であるジエオスミンを直接計測が可能な白金ナノ粒子ハイブリッドナノカーボン電極などの開発に成功しました。

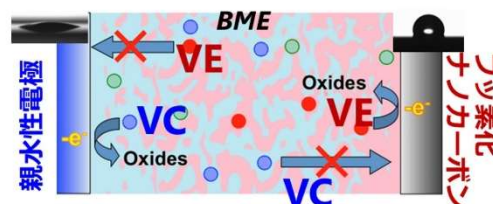
① 高性能ナノカーボン電極の開発



1. ダイアモンドの安定性とグラファイトの導電性を併せ持つ
2. 表面が超平坦
3. 低温成膜でき、金属ナノ粒子も一段階で埋め込み可能

- ・生体物質（核酸等）
- ・食品物質（ビタミンE）
- ・重金属（As, Se）
- ・土壌物質（ジエオスミン）
- （親水性ナノカーボン）
- （疎水性ナノカーボン）
- （金ナノ粒子ハイブリッド）
- （白金ナノ粒子ハイブリッド）

② 電極搭載可能な計測機器の開発



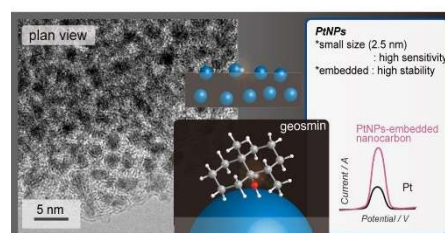
期待される連携・応用分野

- ・生体・環境・食品物質の現場計測が必要な技術分野
- ・計測分野だけでなく、電極を活用する物質生産分野

関連特許および文献

- ・特許6433740号；電気化学測定用の金ナノ粒子含有カーボン薄膜電極及び当該電極を用いたヒ素イオンの電気化学検出法
- ・ E. Kuraya et al., Anal. Chem., 88, 1202 (2016).
- ・ T. Kamata et al., Nanoscale, 11, 8845 (2019).

脂溶性抗酸化物質の簡易定量 （フッ素化ナノカーボン）



ジエオスミンの高感度検出 （ハイブリッドカーボン）