

ワイヤレス電解剥離法による グラフェン類の簡易作製

橋本 英樹 先進工学部 応用化学科 助教 / 阿相 英孝 先進工学部 応用化学科 教授

キーワード: 電気化学, グラファイト, グラフェン, 酸化グラフェン, バイポーラ電気化学, ワイヤレス, 粉末

概要

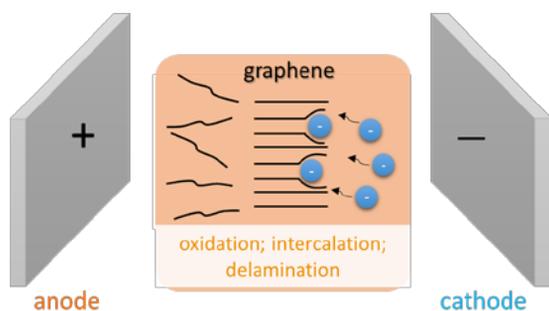
炭素原子が2次元蜂の巣格子として無限に広がったシート構造を有するグラフェンは、物理のみならず化学や物質科学の分野において革新的次世代材料として注目されている。また、グラファイトを化学的に剥離して得られるグラフェンに類似した薄片状物質は酸化グラフェン(GO)と呼ばれ、莫大な表面積と無数の官能基を有することから、電極材料、触媒、医療分野など幅広い分野での応用が期待されている。グラフェンとGOはその優れた特性から極めて魅力的な材料といえるが、大量生産が難しい。近年、電気化学的にグラファイトを剥離する手法が、グラフェンやGOの生産プロセスとして注目されている。特にアノード反応を利用すると、短時間で大量の処理を行うことが可能であり、適切な電解条件を選定することで、低欠陥のグラフェンから酸化度を制御したGOを得ることがきる。しかし、通電するために電極を取り付けることのできる形状に成形する必要があり、粉末状やフレーク状で手に入るグラファイトを直接処理することができない。

アピールポイント

本研究では、バイポーラ電気化学の原理を応用し、グラファイトに対して直接通電することなく、グラファイト粉末を剥離する方法を開発した。本手法では、不溶性電極間に電場を印加することで、電極間に配置したグラファイト試料を電気化学的に剥離することが可能である。

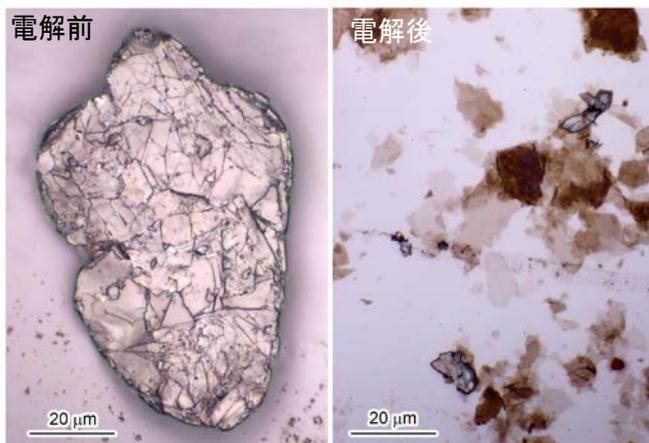
利用・用途 応用分野

- 電子デバイス
- 複合材料
- エネルギー貯蔵
- 生物医療分野
- 触媒・触媒担体
- トランジスタ
- 透明電極
- リチウムイオン電池
- スーパーキャパシタ
- DDS など



実験の概念図

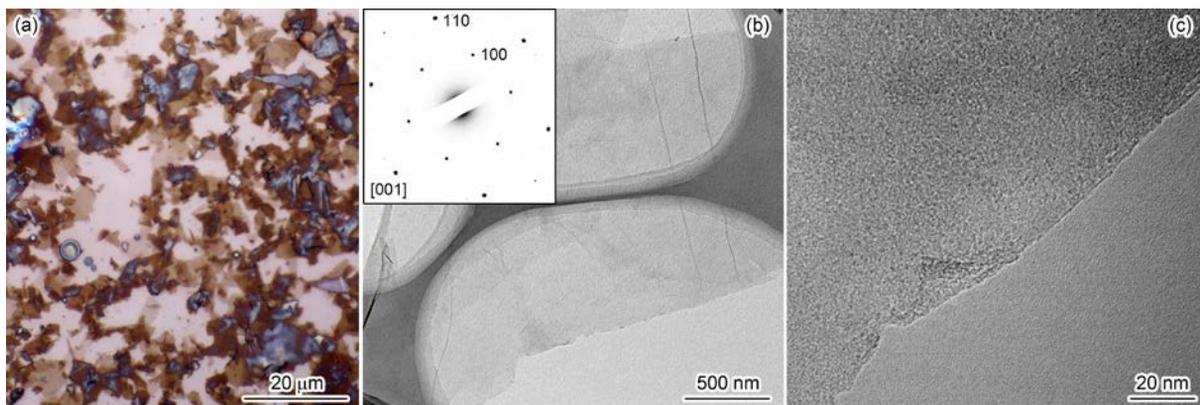
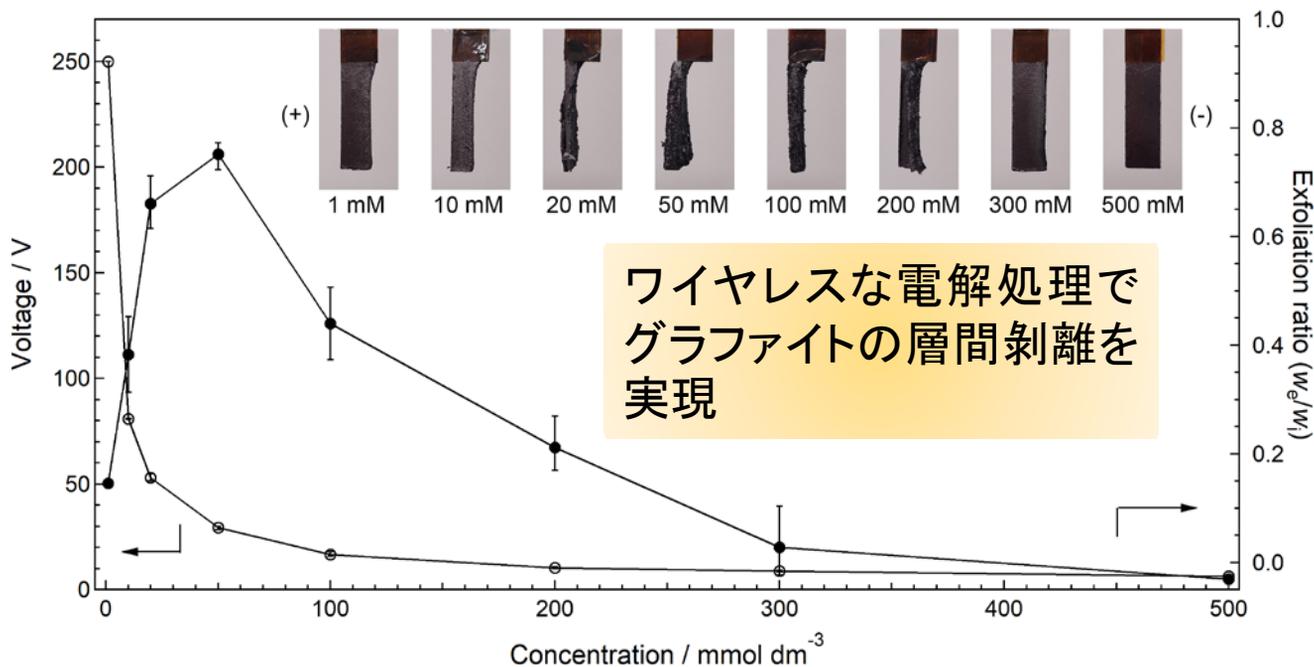
不溶性電極間に試料を配置し適切な条件で電解を行うと、電極間に配置したグラファイトが形状に関わらず剥離される



粉末試料(粒子径20~500μm)の電解前後の光学顕微鏡像
電解後には薄片状物質が多数確認される

関連情報

- 関連論文 = Hashimoto, H., Muramatsu, Y., Nishina, Y., Asoh, H. *Electrochem. Commun.* **104**, 106475 (2019).
Asoh, H., Miura, S., Hashimoto, H. *ACS Appl. Nano Mater.* **2**, 1791-1795 (2019).
Asoh, H., Ishino, M., Hashimoto, H. *RSC Adv.* **6**, 90318 (2016).
- 関連特許 = 発明の名称「グラフェンの製造方法」、出願人: 学校法人工学院大学, 国立大学法人岡山大学
発明者: 橋本英樹, 阿相英孝, 仁科勇太, 出願日: 2018/11/21, 出願番号特願2018-218478
- 関連 URL = 阿相研究室 <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwb1027/index.html>



本手法は粉末試料(粒子径20~500μm)に対しても有効である

