

氏名	津川 樹	役職	助教	専門分野	無機材料化学
----	------	----	----	------	--------

### 1. 主な研究テーマ

二次元材料は分子レベルの厚さに対して高いアスペクト比を有しており、従来のバルク材料とは異なる特異的な性質を示します。これらの特性により、ナノスケールでの構造制御や機能設計が可能となり、次世代の電子デバイスや電極、センサーなど幅広い分野への応用が期待されています。本研究では、酸化グラフェンを基軸とした材料開発に注力し、基礎研究から環境・エネルギー分野への応用研究まで一貫して推進しています。

#### ① 酸素官能基制御に基づく酸化グラフェンの高機能化

酸化グラフェンは、グラファイトを酸化処理し、単層剥離することで得られます(図1)。本材料は、ヒドロキシ基、エポキシ基、カルボニル基、カルボキシ基など多種の酸素官能基を有しており、多様な特性を示すため、幅広い分野で活発に研究されています。本研究では、酸化過程にて導入される酸素官能基の組成を精密に制御し、材料物性を用途に応じて最適化することで、高機能材料の開発を目指しています。

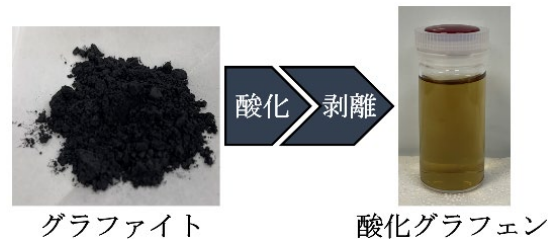


図1 酸化グラフェン合成の流れ

#### ② 二次元材料を用いた多機能膜の開発

酸化グラフェンをはじめとする二次元材料は、溶媒への分散性に優れ、スピニングコートや吸引濾過法などの溶液プロセスにより、均一かつ大面積での成膜が可能であるという利点があります。さらに、欠陥密度や層間、界面、酸化・還元度の制御により、分子やイオンの選択的透過性、優れたバリア性、プロトン伝導性、電気伝導性など、多様な特性を付与することが可能です。本研究では、これらの特徴を活かして二次元材料の積層膜を設計・構築し、高選択性を有するイオン・ガス分離膜の実現に加え、耐食性に優れたコーティング薄膜、光透過性と導電性を両立した透明導電膜、高出力燃料電池用の固体電解質膜などへの展開を図っています(図2)。これにより、環境・エネルギー分野における高性能デバイスの創出と実用化への貢献を目指しています。

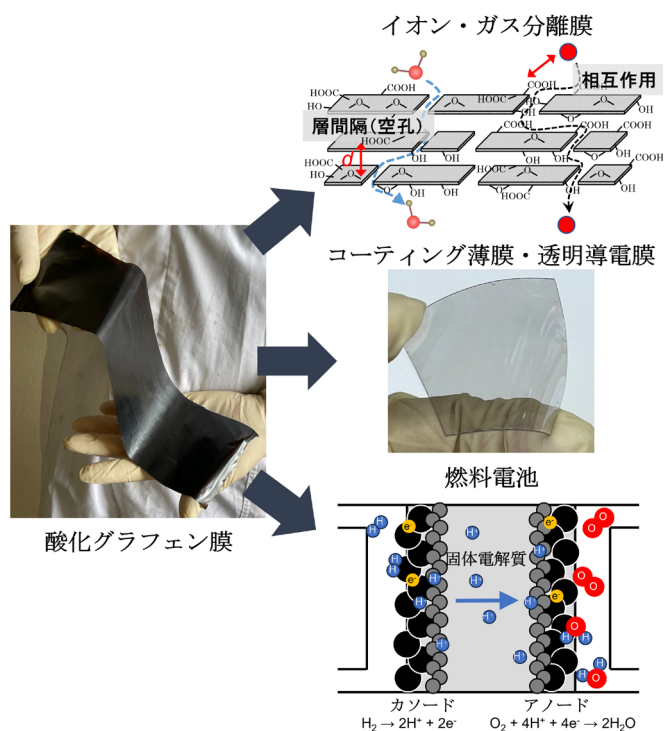


図2 酸化グラフェン膜を用いた応用展開

### 2. キーワード

酸化グラフェン、二次元材料、プロトン伝導、バリア膜、分離膜、透明導電膜、燃料電池

### 3. 特色・研究成果・今後の展望等(社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば)

ナノ構造制御による酸化グラフェンの高機能化を中核として、材料合成から構造解析、物性評価、デバイス応用に至るまで一貫した研究を展開し、持続可能性を兼ね備えた新たな炭素材料科学の創出に貢献します。さらに、環境・エネルギー分野を主軸に、産業界との連携を通じて、社会実装に向けた実用化を推進します。

researchmap : <https://researchmap.jp/21039357-TSUGAWA>

研究室 HP: <https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/zaika/zak.htm>