

発表者：E.Naranbaatar 博士（モンゴル科学技術大学）

発表タイトル：「グラファイトおよび石炭を材料としたフラッシュジュール熱による革新的なグラフェン生産技術研究」

キーワード：グラフェン製造、フラッシュ加熱、炭素材料

活動目標：フラッシュジュール加熱（FJH）を活用して、グラファイト、石炭、コークス材料からスケラブルでエネルギー効率の高いグラフェンを製造することに重点を置いている。この研究では、グラファイト、さまざまな石炭、コークスを前駆物質として使用して、産業用途のグラフェンを製造する可能性を探る。

この研究の目的は

- 高純度グラファイトと石炭やコークスなどの産業副産物の両方からグラフェンを製造する持続可能なプロセスを開発する。
- 最大の収量と材料品質を得るためにプロセスパラメータを最適化する。
- 生の石炭などの非導電性材料を FJH ベースのグラフェン合成に使用できるようにするための課題と潜在的な解決策を評価する。

活動内容：

1. フラッシュジュール加熱パラメータの最適化

グラファイトとコークスをグラフェンに変換する FJH プロセスを最適化するための実験を実施する。効率を最大化するために、電圧、電流、前駆体材料などの主要なパラメータを算出した。 - 最初は非導電性である生の石炭を改質して導電性を強制する方法を調査し、グラフェン前駆体としての可能性を探る。

2. 材料の特性評価と分析

ラマン分光法、走査型電子顕微鏡（SEM）、X 線回折（XRD）などの技術を使用して、生成されたグラフェンの詳細な特性評価を実行し、品質、欠陥レベル、結晶性を評価する。

3. スケラビリティと実現可能性の評価
グラファイトとコークスの両方について FJH プロセスのスケラビリティを評価する。初期結果では、低コストで高収率のグラフェン ソースとしてコークスを使用することに成功した。 - 導電性の課題があるにもかかわらず、石炭由来の材料を使用することの経済的実現可能性を探り、さらなる開発の可能性を示している。

活動成果：

-グラファイトとコークスからのグラフェン生産の成功

グラファイトとコークスの両方から高品質のグラフェンを生産することに大きな成功を収め、FJH プロセスの拡張性と効率性を実証した。

-非導電性石炭研究の進歩

原料石炭での最初の失敗にもかかわらず、当社の研究では、石炭の導電性を高めることでグラフェン生産の有効な前駆物質になる可能性があり、さらなるブレークスルーへの道が開かれることが示されている。

協力案：

モンゴルの豊富な炭素資源：モンゴルは石炭やその他の炭素ベースの資源が豊富で、グラフェン生産のための原材料を大量に供給している。

これらの資源を活用してグラフェンを大規模に生産することができ、先進技術のための持続可能な材料を求める日本の産業に費用対効果の高い代替手段を提供する。モンゴルの炭素資源を活用することで、日本企業

は持続可能な調達慣行をサポートしながら材料コストを削減できる。

ナノテクノロジーと材料科学における日本の専門知識：日本は先進材料、ナノテクノロジー、高精度製造の世界的リーダーである。グラフェンなどの最先端材料を電子機器、エネルギー貯蔵、その他のハイテク分野に適用する日本の産業の専門知識は、モンゴルの資源の潜在力との自然な相乗効果をもたらす。

共同研究プロジェクトは、高品質のグラフェンに依存する半導体技術、電気自動車部品、エネルギー効率の高いバッテリーなどの分野で新たなイノベーションを推進することができる。

産学連携の機会：

私たちの共同研究チームは、モンゴルと日本の学界との強力なパートナーシップを象徴しており、グラフェン研究で成功したコラボレーションの実績がある。

このコラボレーションを両国の産業界のパートナーに拡大することで、グラフェンベースの技術の商業化を加速できる。

モンゴルの研究機関と日本企業の間で研究パートナーシップ、合併事業、または技術移転契約を確立することで、研究室から市場への継続的なイノベーションの流れを確保できる。

産業規模拡大とイノベーションの可能性：

コークスとグラファイトからのグラフェン生産の成功した結果は、産業の需要を満たすためにプロセスを拡大する可能性を示している。これにより、持続可能で費用対効果の高い方法を使用して、日本企業がモンゴルでグラフェンの産業規模生産に投資する機会が開かれる。日本企業は、次世代エレクトロニクスから持続可能なエネルギーソリューションまで、幅広い用途で使用するための高度なグラフェン材料に早期にアクセスできるというメリットがある。