



報道機関 各位

東北大学大学院工学研究科

世界初のカーボンリサイクル技術による 廃棄物を原料とした炭化ケイ素(SiC)合成研究を推進 脱炭素と循環型社会構築に貢献する新技術の実証に挑戦

【発表のポイント】

- ・世界初の二酸化炭素資源化技術を用いて、高環境負荷である従来の炭化ケイ素合成プロセスを革新
- ・原料として廃シリコンを用いることで、循環型社会の構築に貢献
- ・石炭火力発電所から排出されるCO₂を用いた研究推進により事業化検証を行う

【概要】

二酸化炭素を資源として活用するカーボンリサイクル技術は、カーボンニュートラル社会を実現するためのキーテクノロジーとして位置づけられています。東北大学大学院工学研究科応用化学専攻の福島潤助教および滝澤博胤教授は、世界初のカーボンリサイクル技術として開発した、「CO₂を炭素源にした炭化ケイ素を合成する技術」をシーズとして、CO₂を炭素源とした産廃由来炭化ケイ素合成に係る検証研究を推進します。本研究開発は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／次世代火力発電技術推進事業／研究拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業」(基礎研究エリア)委託事業^(※1)(事業期間:2022年度~2024年度)で採択され実施するものです。

本研究で提案する技術により、産業廃棄物(シリコンスラッジ)から炭化ケイ素合成が可能となります。昨今の気候変動・循環型社会などの課題解決に貢献するために、カーボンリサイクル技術として一刻も早い普及を期すべく、研究を推進してまいります。

世界初の技術で、CO₂を資源化。
産業廃棄物から最新半導体素材のSiCを合成し、
脱炭素と循環型社会構築に貢献します!



図 1 本成果による SiC 製造と SiC 活用例の概念図

【詳細な説明】

2050 年に二酸化炭素排出を全体として実質ゼロにするカーボンニュートラル宣言が出され、この実現に向けて、世界 120 以上の国と地域が取組を進めています。このような状況において、二酸化炭素を資源として活用するカーボンリサイクル技術^(※2)は、カーボンニュートラル社会を実現するためのキーテクノロジーとして位置づけられています。

カーボンリサイクル技術の中でも、CO₂を固体と反応させ無機材料として活用する鉱物化は、安定気体である CO₂を資源化する際にエネルギーを大量消費しない点で優れているといえます。一方で、鉱物化はセメントおよびコンクリート製造における応用研究に限られてきました。

このような背景のなか、東北大学大学院工学研究科応用化学専攻 福島潤助教および滝澤博胤教授は、全く新しいテクノロジーとして、CO₂を炭素源にして炭化ケイ素 (SiC)を合成する技術を開発しました。SiC は耐火材や研磨材などに使用され、近年ではワイドギャップ半導体材料としても注目されています。この SiC を作製する従来技術として、主にアチソン法が用いられてきました。しかし、アチソン法は SiC 1 トンあたり

14 MWh 以上の電力量を使用し、かつ炭化ケイ素の 4 倍重量ほどの CO を排出する環境負荷の非常に大きな手法であることが課題です。開発技術は CO₂ を吸収しながら炭化ケイ素を合成できるため、上記課題を解決できます。この SiC 合成手法を確立できれば、脱炭素化に大きく貢献することができます。

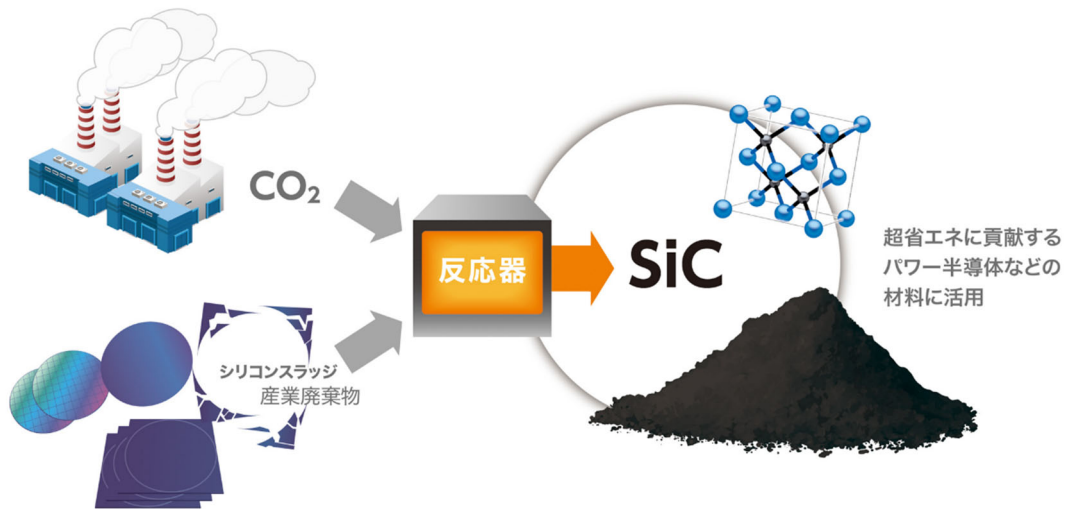


図 2 本研究における SiC 製造の概念図

また、開発手法では、原料としてシリコンウエハの切削屑であるシリコンスラッジ^(※3)を用いることが可能です。シリコンウエハは太陽光発電パネルや半導体産業に欠かせない材料ですが、ウエハの切り出しの際に発生するシリコンスラッジは産業廃棄物として処分されています。本技術は、産業廃棄物であるシリコンスラッジと CO₂ とを反応させて SiC という有価物を作り出すことができるため、高度循環型社会の構築 (SDGs の目標 12:「つくる責任、つかう責任」) に貢献しながら脱炭素推進が可能となります。

開発技術は、昨今の気候変動・廃棄物問題などの社会課題解決に大きく貢献できると考えます。カーボンリサイクル技術として一刻も早い普及を期すべく、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発 / 次世代火力発電技術推進事業 / 研究拠点における CO₂ 有効利用技術開発・実証事業」(基礎研究エリア) 委託事業の支援を受け、研究を進めてまいります。

【用語解説】

※1：「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／次世代火力発電技術推進事業／研究拠点における CO₂ 有効利用技術開発・実証事業」（基礎研究エリア）委託事業

NEDO は「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発」の一環として、CO₂ を資源として有効利用するカーボンリサイクル技術の確立に向け、中国電力（株）大崎発電所内に実証研究拠点を整備しています。同発電所内で CO₂ 分離・回収型酸素吹石炭ガス化複合発電（IGCC）など次世代火力発電の実証研究を実施中ですが、今回の取り組みでは、同発電所の排気ガスから分離・回収した CO₂ を利用し、化学品や燃料、鉱物を製造するカーボンリサイクル技術の開発を行います。さまざまなカーボンリサイクル技術の研究開発を効率的かつ集中的に進められる環境を整え、技術開発を促進することで、技術の早期実用化を目指します。

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101530.html

※2：カーボンリサイクル技術

CO₂ を資源として捉え、工場や発電所などから排出される CO₂ および大気中の CO₂ を分離・回収し、鉱物や化学品、燃料など多様な製品として再利用していく技術の総称です。カーボンリサイクル技術については、経済産業省が「カーボンリサイクル技術ロードマップ」を策定・公表しています。

https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/carbon_recycling/

※3：シリコンスラッジ

太陽光パネルなどに用いられるシリコンウエハを製造する過程において排出される切削・研削・研磨屑の総称です。水分やクーラントを多量に含むスラッジとして発生します。

【問い合わせ先】

< 研究に関すること >

東北大学大学院工学研究科 応用化学専攻

助教 福島潤

電話 022-795-7226 Email jun.fukushima.d5@tohoku.ac.jp

< 報道に関すること >

東北大学大学院工学研究科・工学部 情報広報室

電話 022-795-5898 Email eng-pr@grp.tohoku.ac.jp