

矢崎科学技術振興記念財団

19年度助成対象

研究紹介②

金属ケイ素を還元剤とするCO₂ 直接変換のための酸塩基触媒の創製

東京工業大学物質理工学大学院准教授 本倉健氏

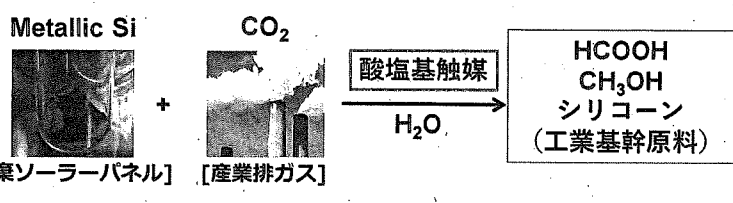
本研究では、ソーラーパネルの製造おとひ廃棄工程において排出される金属ケイ素と、二酸化炭素(CO₂)との反応による、工業基幹原料(メタノール・シリコーン)の合成を目指す。ソーラーパネルの成型・製造の際に、約50%の金属ケイ素結晶が廃棄されるといわれている。加えて、ソーラーパネルの平均耐用年数は30年程度であり、近年の急速な需要増加から考えて、近

い将来確実に大量にパネルが廃棄される。これら廃棄金属ケイ素の主な処分方法は粉砕・埋め立てであり、明確な再利用方法は確立されていない。すなわち、酸塩基触媒の還元による金属ケイ素結晶製造の際に投入された大量のエネルギーは再利用されず廃棄されている。

ケイ素-ケイ素結合を有する化合物は高い還元力を有しており、適切な触媒を介在させることができれば、金属ケイ素によってCO₂を還元し、工業基幹原料であるメタノール・シリコーン(工業基幹原料)を合成できる可能性がある。ケイ素原子とCO₂還元によって生成したメチル基との間でケイ素-炭素結合を形成させることで、機能性高分子材料であるシリコーンの骨格をつくることができる。

本研究ではこれらの反応を加速するための酸塩基触媒を原子・分子レベルでの設計によって新たに開発する。本研究が成功すれば、我が国のエネルギー供給の一端を担うソーラーパネルの廃棄問題解決と、CO₂の排出量削減の両方を実現できる。

【実用化が期待される分野】
酸塩基触媒による廃棄物からの工業基幹原料合成



る化学工業や、ギ酸・メタノール・シリコーンなどの工業基幹原料

最少量の貴金属で駆動する 金属ナノシート分子触媒の創出

東京大学生産技術研究所准教授 砂田祐輔氏

貴金属ナノ粒子に代わられる。数百から数千原子のパラジウムや白金などの貴金属原子が集積されたナノサイスの金属集積体は、医薬原料や液晶・有機ELなどの様々な化学品の合成における触媒や、自動車の排ガス浄化用の触媒、燃料電池用の触媒など、広範な科学分野で活用されている。しかし、一般に貴金属は地殻埋蔵量が極めて少ない希少元素であるため高価であるの

付加価値を見いだすことができないため、再生可能エネルギーによる発電プロセスの経済性を向上に貢献できる。

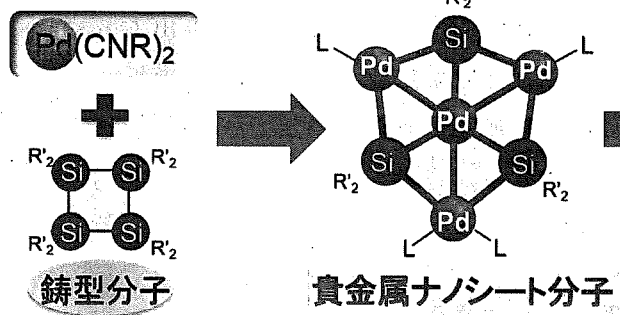
機能性材料の生産プロセスにおける実用化が期待される。加えて、ソーラーパネルの製造・廃棄の際の廃棄物に

活用した「鑄型合成法」に基づく、広い表面積を持ち平面状構造を有する貴金属ナノシート分子の開発に注力し、これを触媒として適用することで、従来のナノサイスの貴金属触媒と同等以上の性能を、最少の貴金属使用量を達成できる触媒の開発を目指す。

【実用化が期待される分野】
ナノサイスの貴金属化合物は、燃料電池用触媒や自動車などの排気ガスの分解用の触媒、化成肥合成用触媒など多岐にわたって用いられている。本研究課題で開発する、最少量の貴金属で駆動するナノシート分子触媒をこれらの分野へと適用することで、各種用途における貴金属使用量の最少化が可能となる

に、申請者が独自に開発したケイ素化合物を

<鑄型合成法の例>



触媒としての応用
最小の貴金属で最大の機能の発現を目指す