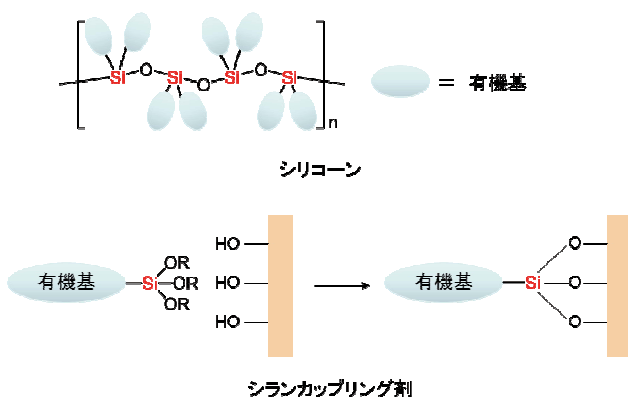


砂の資源化: ケイ素を中心とした新規分子変換技術の開発

SATテクノロジー・ショーケース2017

■ はじめに

有機ケイ素化合物は、今や現代社会をあらゆる分野を支える材料・素材である。例えば有機基を有するケイ素-酸素結合を主骨格としたシリコーンは、安定性に優れたポリマー素材としてオイルやゴム、樹脂など幅広い形で用いられている。またアルコキシ基を有する有機ケイ素化合物は無機固体表面の水酸基と強固な結合を形成するシランカップリング剤として、材料分野に欠かすことが出来ない。



有機ケイ素化合物が素材として重要な地位を占める一方、その製造・合成手法については大きく二つの問題点が挙げられる。

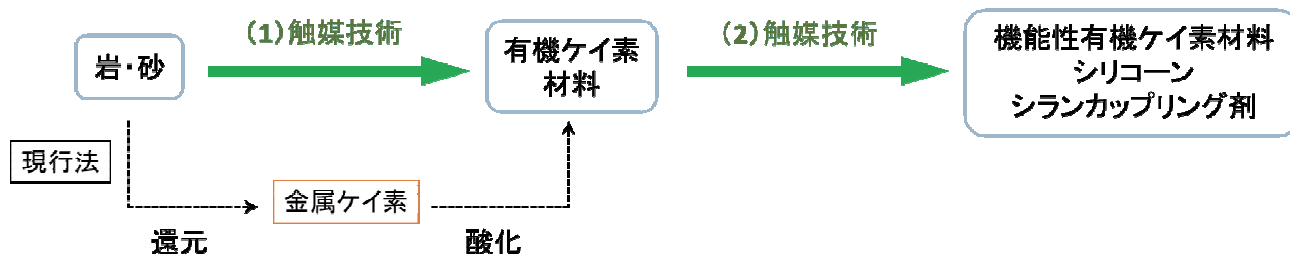
- ① ケイ石 (SiO_2) から金属ケイ素を経由して製造されるため、高コストである。また金属ケイ素は大量の電力を消費して製造されるため、資源・エネルギー問題の観点からも改善が望まれる。
- ② 有機化合物とは対照的に、有機ケイ素化合物の分子変換技術は限られており、材料として未開拓な部分が多い。

現在、産総研・触媒化学融合研究センターではこれらの課題解決に向けてNEDOプロジェクト「有機ケイ素機能性化学品製造プロセス技術開発」を推進している。本発表ではその成果の一部について紹介する。

■ 概要

①の課題に対して、本プロジェクトでは国内にもありふれた岩や砂を直接、有機ケイ素材料に変換する触媒技術の開発に取り組んでいる(下図中(1))。現行法では、有機ケイ素材料を生産するため(a)純度の高いケイ石から金属ケイ素への還元(b)金属ケイ素との有機塩素化合物と反応(酸化)の複数の工程を経る必要がある。特に(a)のプロセスでは、ケイ石を熔融還元するために1800℃以上の高温を必要とし、多大な電力エネルギーを必要とするため、現在国内では行われてはいない。本プロジェクトではより低エネルギーで効率的な方法の開発を目指している。

②の課題に対しては、有機ケイ素化合物全般に関する触媒技術の開発を推し進めている(下図中(2))。炭素を中心とした有機化合物と比較して、有機ケイ素化合物の触媒技術は極めて限定されている。そのため有機ケイ素材料の性能向上、コストダウンに対しては潜在的な余地は多い。本プロジェクトではケイ素を中心とした新規分子変換技術の開発に取り組み、有機ケイ素材料の高度な構造制御を目指す。また新規反応の開発だけでなく、既存技術の改良にも取り組んでいる。例えば工業的に重要なヒドロシリル化反応は、高価な白金触媒が専ら用いられる。この代替触媒として、コスト・資源面から優れた非金属・卑金属を用いた触媒開発を行い、より低コスト・低環境負荷での工業的反応の実現を目指している。



代表発表者 **大森 悠 (おおもり ゆう)**
 所 属 **産業技術総合研究所
触媒化学融合研究センター**
 問合せ先 〒305-8565 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第五
 TEL: 029-861-4588 FAX: 029-861-4568
 y-oomori@aist.go.jp

■キーワード: (1) 有機ケイ素化合物
(2) シリコーン