

■研究テーマ

- 有機ケイ素化合物の構造と機能
- 遷移金属を用いた有機ケイ素化合物の合成法の開発

■キーワード

有機ケイ素クラスター シリル置換芳香族化合物  
遷移金属触媒

■産業界の相談に対応できる技術分野

有機ケイ素化合物の合成、構造解析、物性評価

■主な設備

ガス循環型グローブボックス 質量分析計  
紫外可視近赤外分光光度計 HPLC

連絡先

大学院理工学部 分子科学部門 久新莊一郎  
TEL 0277-30-1290 FAX 0277-30-1291  
e-mail kyushin@gunma-u.ac.jp



久新莊一郎教授



菅野研一郎准教授

研究概要

有機ケイ素化合物の構造と機能に関する研究と遷移金属を用いた有機ケイ素化合物の合成法の開発を行っています。

有機ケイ素クラスターの研究

通常のケイ素化合物はケイ素原子を1~数個含んでいます。一方、多数のケイ素原子から成る物質がシリコン半導体です。この両者の間に位置する、ケイ素原子を数10~数100個含む化合物をケイ素クラスターと言います。ケイ素クラスターは通常のケイ素化合物やシリコン半導体とは異なる性質を示すと予想されますが、合成が困難なため研究は限られていました。我々は

種々の有機ケイ素クラスターを合成し、構造や性質を明らかにする研究を行っています。最近、合成した主な有機ケイ素クラスターを図1に示します。

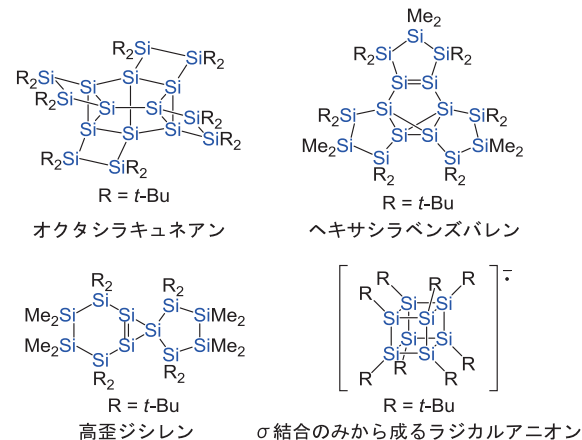


図1. 有機ケイ素クラスターの例

シリル置換芳香族化合物の機能と物性

シリル基は有機合成化学における有用な置換基として用いられています。我々はシリル基が機能性物質における有用な置換基となることを示す研究を行っています(図2)。例えば、9,10-ジシラトリプチセンは室温りん光を示す非常に珍

しい化合物であることを見出しました。また、シリル基は液晶のフレキシブルな側鎖として用いることができます。シリル基が置換した色素は微量で高感度の光化学特性を示すことを見出し、機能性色素としての応用を検討しています。

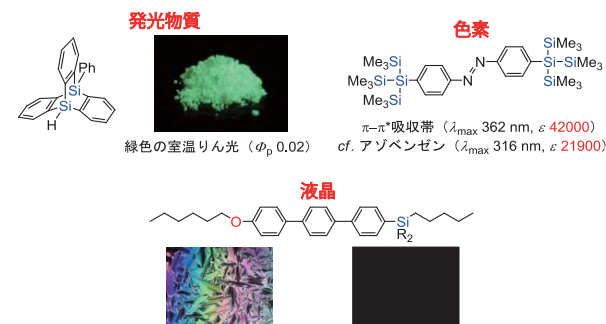


図2. シリル置換芳香族化合物の機能と物性



ガス循環型グローブボックス

遷移金属を用いた有機ケイ素化合物の効率的変換反応の開発

近年の有機合成化学が、遷移金属の利用によって著しい発展を遂げたのに比べ、ケイ素-ケイ素結合を持った化合物の合成法は立ち遅れているのが現状です。それは、多くの遷移金属錯体がケイ素-ケイ素結合を切断する副反応を起こしてしまうためです。これに対し我々は、適切な遷移金属錯体を用いればケイ素-ケイ素結合を保持したままで望みの変換反応だけが進行することを見出しました(図3)。これらチタンやルテニウムを触媒に用いた変換反応は、非対称に置換したオリゴシラン化合物の合成に適用でき、様々な置換基を持った誘導体が合成できました。

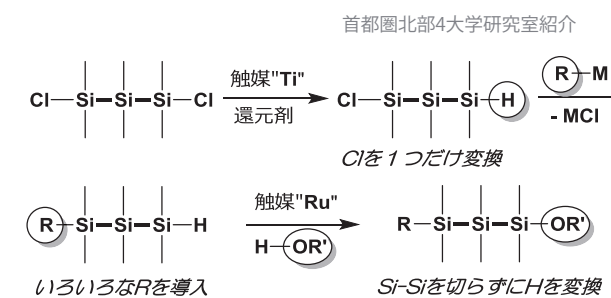


図3. 遷移金属触媒によるオリゴシランの変換反応

芳香族化合物の新規シリル化法の開発

芳香族化合物にケイ素が置換すると、その光物性が著しく向上することが知られています。我々は、還元的なシリル化を用いたアントラセンへの新たなシリル基導入法を開発しました(図4)。アントラセンから2段階の反応により、1,3-ジシリルアントラセンが単一の生成物として得られます。さらに、導入したシリル基を他の置換基に変換することで、様々なアントラセン誘導体を合成できます。

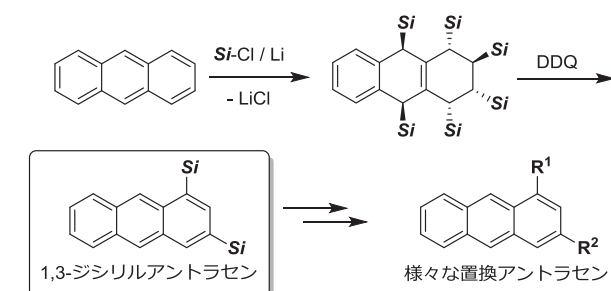


図4. 還元的シリル化による置換アントラセンの合成

特徴と強み

有機ケイ素化合物の合成や取り扱いには単に成書や論文などを参照しただけでは困難ですが、我々はそれについての豊富な経験、知識、技術を持っていることが大きな特徴です。

今後の展開

有機ケイ素材料はまだ未開拓な素材ですが、材料としての応用への期待は高まっています。これまででない新しい合成法や化合物の開発、機能性の開拓は有機ケイ素材料の潜在的な可能性を引き出すことにつながるはずです。



研究室の花見にて