

希薄反応性窒素の回収・除去技術開発

1. 東京大学

脇原徹¹

地球上では、大気・土壌・植生・湖沼・河川・海洋・生態系の間で炭素・水・リン、そして窒素が大きな循環システムを構築している。なかでも窒素原子はアミノ酸として生体内に含まれているだけでなく、NO_x に代表される様々な反応性窒素が生成・循環している。従って窒素の持続可能な循環システムの構築は重要な課題である。

アンモニアは生物学的除去法により、硝酸塩を経て窒素へと変換されるプロセスが確立されているが、人類がエネルギーを投入して製造したアンモニアの一部は生物学的には除去されずに広く環境に流出している。これが地球環境において許容できる窒素量を超えている一因となっている。環境に広く拡散されてしまった極低濃度アンモニアと選択的に相互作用し、濃縮する吸着材を開発し、それを用いたアンモニア濃縮技術として確立するためには、塩基性であるアンモニアと選択的に相互作用する、比較的安価な多孔性材料の精緻な構造制御が求められる。特に我々はゼオライト系材料に着目して研究を進めている。

また、内燃機関から発生するNO_xの問題を解決するためには、現在のディーゼルエンジンにおいて実用化されているゼオライト選択還元(SCR)触媒をより高度化させ、活性・耐久性を両立させる必要がある。将来的には、燃焼効率の良い混合ガス組成での運転(リーンバーン)を可能とするエンジンが実用化されると、現行よりも20-30%という大幅な燃費向上が実現可能になるが、排ガス処理技術(=SCR触媒)に対する要求は格段に高くなる(特に低温時性能)。始動時の低温領域(200°C以下)および高速走行時の高温域(400°C以上)における高い浄化性能・耐久性を有する触媒の社会実装は地球環境再生に直結する重要な課題である。

双方の研究課題に対して、精密に原子配列制御されたゼオライトを創製する必要があり、本発表ではその最近の進捗についても報告する。

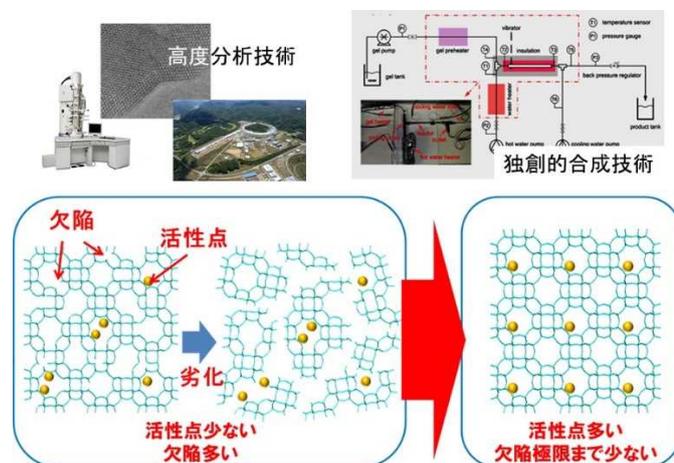


図 精密原子配列制御型ゼオライトの創製