



窒素資源循環社会を実現するための 希薄反応性窒素の回収・除去技術開発

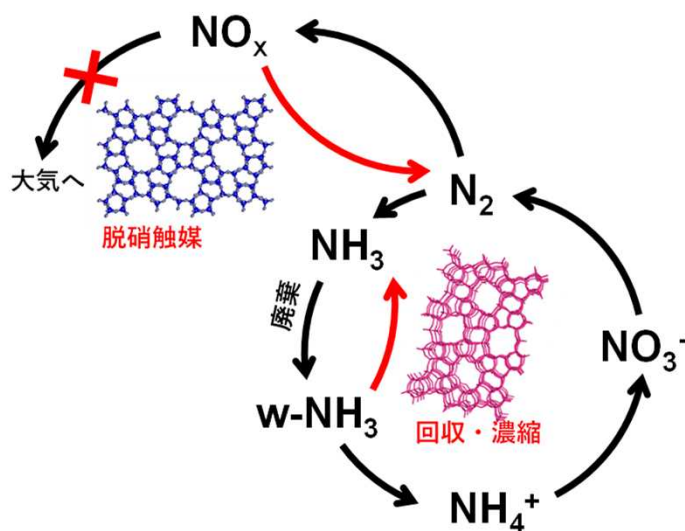
プロジェクトマネージャー (PM) : 東京大学 脇原 徹

研究開発概要

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、そして本申請で対象とする窒素が大きな循環システムを構築している。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、植物の成長における最大の制限要因であるが、一方で工業化の発展に伴って地球環境が許容できる窒素化合物を超えた排出が行われている。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。本研究開発では、循環システムにおいて現状人類が必要な技術を保有していない下記のアンモニアとNOxを対象として技術開発を行う。

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が、これに加えて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が環境に流出しているため、これを回収することが必要である。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することで濃縮する吸着材を開発し、それを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し、比較的安価であるゼオライトの精緻な構造制御が求められる。

内燃機関から発生して環境流出しているNOx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)。始動時の低温領域および高速走行時の高温域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。



KPI

2022年度

900 °Cの水蒸気に曝しても結晶性を維持するゼオライトを開発し、NOxからN₂に変換する過程で発生するN₂O量を現行触媒の1/2まで削減する。廃水からのNH₃の回収率50%以上を達成する。

2024年度

900°Cにて10%水蒸気に5時間曝しても結晶性を維持するゼオライトを開発する。NH₃を用いずに、NOx浄化率50%以上を達成する。

2029年度

NH₃を用いずに、NOx浄化率80%以上、N₂O排出量が現行触媒の1/10以下の触媒を開発する。パイロット設備を用いた実証を行う。

委託先

東京大学、産業技術総合研究所、(一財)ファイナセラミックスセンター、三菱ケミカル(株)

