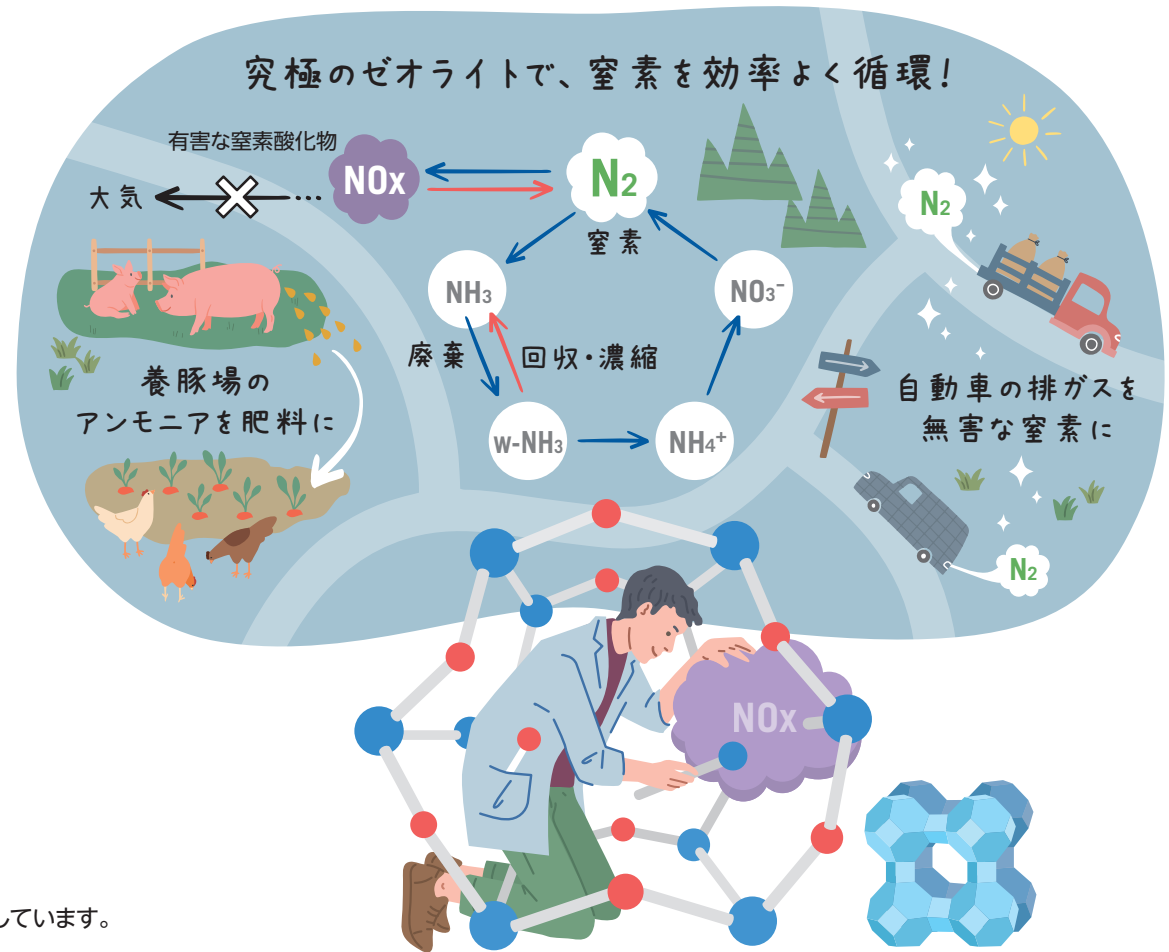


13 PROJECT

ナノスケールの空間が決め手 究極の「ゼオライト」で窒素循環型社会を実現

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

大気中の窒素ガス (N_2) は、陸や海に入り再び大気に戻る形で循環しています。しかし、人為的活動による化学肥料の農地散布、化石燃料の燃焼で生じる有害な窒素酸化物の大気中への排出が増加し、窒素循環のバランスが崩れています。このことは、大気汚染や気候変動をもたらす、地球環境への負荷となっています。私たちは「**ゼオライト**」などの材料を使い、地球環境に負荷を掛けない窒素循環を研究しています。



反応性窒素が
地球に迷惑をかける時代を
終わらせたい。

脇原 徹
東京大学
大学院工学系研究科 教授

「反応性窒素」とは?これは、利用しやすい窒素形態の総称です。多くの生物は、大気中の窒素を直接利用できないため、反応性窒素の形で取り込みます。例えば、私たちが食べ物から摂取するタンパク質も反応性窒素を含んでいます。一方、化学肥料に含まれるアンモニア (NH_3) や化石燃料の燃焼により排出される窒素酸化物も反応性窒素です。このように善玉と悪玉の二面を持ち、私たちの命や暮らしに深く関わる反応性窒素ですが、環境問題を引き起こすのは、人為的に過剰に作り出された悪玉の反応性窒素なのです。

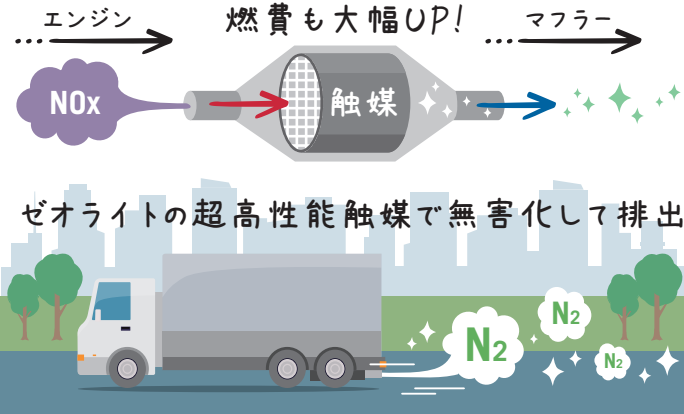
ナノスケールの空間が決め手 究極の「ゼオライト」で窒素循環型社会を実現

>> マルチに対応するゼオライト

「ゼオライト」を初めて耳にする方も多いと思いますが、実は洗剤や脱臭剤など身近な製品にも使われています。ゼオライトの幾つかは、ちょうど一酸化窒素、一酸化二窒素、アンモニアなどの分子と同じくらいの大きさの空間を持ち、これらの分子を閉じ込めたり、反応させて別の分子に変換したりすることができます。また、ゼオライトは合成しやすいことも特徴で、用途に合わせて最適な構造を作り込むことが可能です。私たちはこのゼオライトを駆使し、人為的に過剰となった反応性窒素の削減に挑みます。

>> 反応性窒素を出さない社会へ

従来から自動車に用いられているゼオライト触媒には、温度域の制限、耐久性、劣化すると一酸化二窒素を排出するといった問題があります。



ゼオライトの超高性能触媒で無害化して排出

しかし、ゼオライトを原子レベルでしっかり作り込めば解決します。また、ゼオライト関連物質をアンモニアのリサイクルシステムへ応用すれば、養豚場で発生するアンモニアを肥料に変えられます。さらに下水処理場に組み込めば、有害な窒素酸化物を処理し、無害な窒素にすることも可能です。ゼオライトを作り込む技術によって、反応性窒素を資源として再利用する窒素循環型社会を構築し、地球環境再生に貢献します。

KEYWORD

ゼオライト

結晶性多孔質アルミノケイ酸塩の総称。多くの分野で触媒や吸着剤に使われています。1nm(1mの10億分の1)以下の小さな穴を持っており、中でも比較的小さめの穴を持つものが窒素循環型社会の実現に役立つと考えられています。

2025

未来への歩み

FUTURE VISIONS

究極のゼオライトを開発

実現が困難で、長年の課題とされてきた「過酷な条件でも壊れないゼオライト」の開発を完了します。



2027

システムの構成要素が完成

究極の脱硝触媒・一酸化二窒素回収材・アンモニウムイオン回収材の開発を完了し、システム開発を推進します。社会実装の実現まで、あと少し。各種応用に向けたゼオライトの作り込みを完了させます。



2029

社会で活躍するゼオライトへ

ついに、社会実装に向けたユーザー評価の完了です。

委託先

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

プロジェクト
紹介動画

<https://www.youtube.com/watch?v=bKHn7buwSHE&list=PLZH3AKTcrVsW02NDqRXLnSvWc5zqVDFAT>

