



産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出

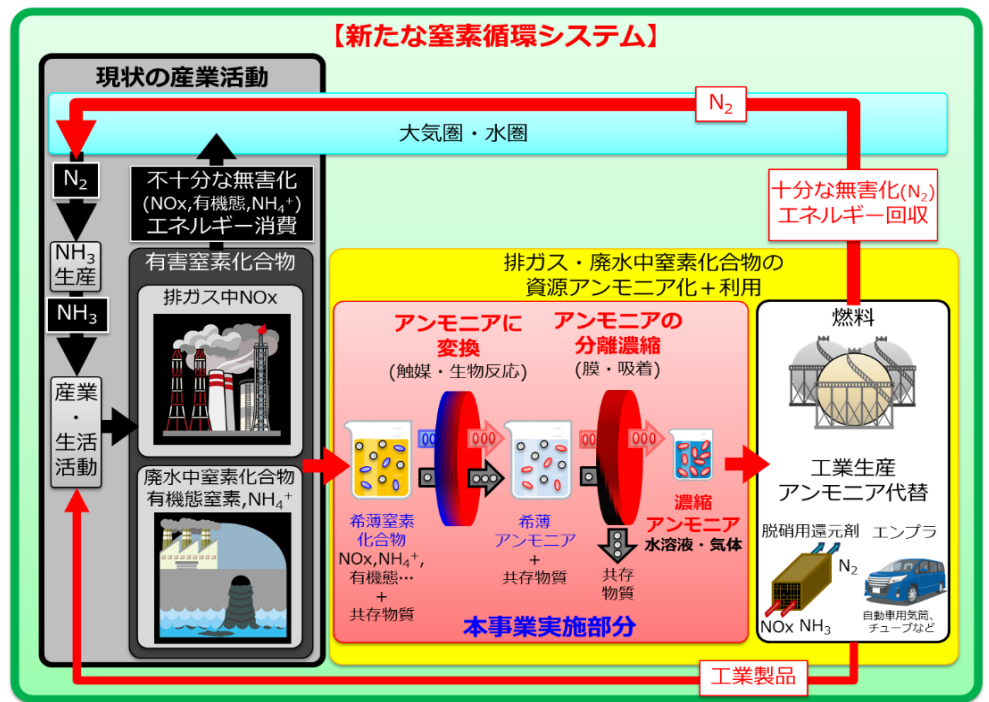
— プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて

プロジェクトマネージャー (PM)：国立研究開発法人産業技術総合研究所 川本 徹
連絡先：[tohru.kawamoto*aist.go.jp](mailto:tohru.kawamoto@aist.go.jp)
メールでご連絡の際は「*」記号は「@」に置き換えてください。

研究開発概要

人為活動に由来する有害な窒素化合物の無害化・資源化を実現するため「革新的な窒素循環技術」を確立する。産業・生活活動の結果発生する排ガス、廃水には、有害な窒素化合物が含まれている。現在、その無害化に大量なエネルギーを消費しており、十分な処理がなされない場合もある。プラネタリーバウンダリーの議論では、窒素化合物はCO₂やリン等以上に、その限界を大きく超えており、環境汚染の深刻な課題となっている。本研究開発では、「人間が利用できるアンモニア量を大きく減らすことなく窒素化合物排出量を削減する方法を確立」するため、排ガス中NO_x・廃水中窒素化合物を、アンモニア資源として利用できる形態に変換する技術を確立する。この技術により、排ガス・廃水中窒素化合物の環境排出、処理に要するエネルギー消費を共に大きく改善することが期待される。

排ガスについては、NO_xを環境汚染物質として無害化後に大気放出するのではなく、「NO_xを有価資源であるNH₃に変換するNTA(NO_x to Ammonia)変換技術」を実現する。アンモニア変換率50%の達成により、選択式触媒還元による残存NO_x除去を化学量論的に可能とする。更に、NTA転換率が50%を超えることにより、ほぼ完全にNO_x除去した上で、余剰NH₃を別用途へ活用できる。廃水については、NH₄⁺に加え、窒素成分の大部分を占める有機性の窒素化合物(有機態窒素)もアンモニア資源として変換・回収するため、「NH₄⁺変換技術」と「超省エネ型NH₄⁺分離濃縮」を連結した一連のシステムを開発する。



2030年までのKPI

- 2022年度：NOを高収率でアンモニアに変換するNTA反応器を試作すると共に、廃水中窒素化合物を効率的にアンモニアに変換する微生物群集構築とアンモニア濃縮プロセスの設計を行う。
- 2024年度：NTAシステムのパイロットスケール試験機の基本設計と使用する吸着材量産法を決定すると共に、廃水中窒素化合物をアンモニア等として回収する技術の0.5m³/d規模での実証を行う。
- 2029年度：200°Cで排ガス中NOを95%以上NH₃資源に変換する技術の数百Nm³/h規模での実証と、廃水中窒素化合物をアンモニア等として回収する技術の5-15m³/d規模での実証を行う。

委託先

国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人東京大学、学校法人早稲田大学、国立大学法人東京農工大学、国立大学法人神戸大学、国立大学法人大阪大学、国立大学法人山口大学、協和発酵バイオ株式会社、株式会社アストム、東洋紡株式会社、株式会社フソウ、宇部興産株式会社

