

研究開発課題名：反応・分離場の統合的設計による革新的アンモニア製造プロセスの構築

研究開発代表者：佐藤 勝俊 名古屋大学 大学院工学研究科 准教授

共同研究機関：東北大学、名古屋大学



## 目的：

アンモニア合成触媒・吸着材を新規に開発し、これらを化学工学的見地から統合・最適化することにより、反応吸着分離システムに基づく高効率かつ革新的なアンモニア製造プロセスを構築する。

## 研究概要：

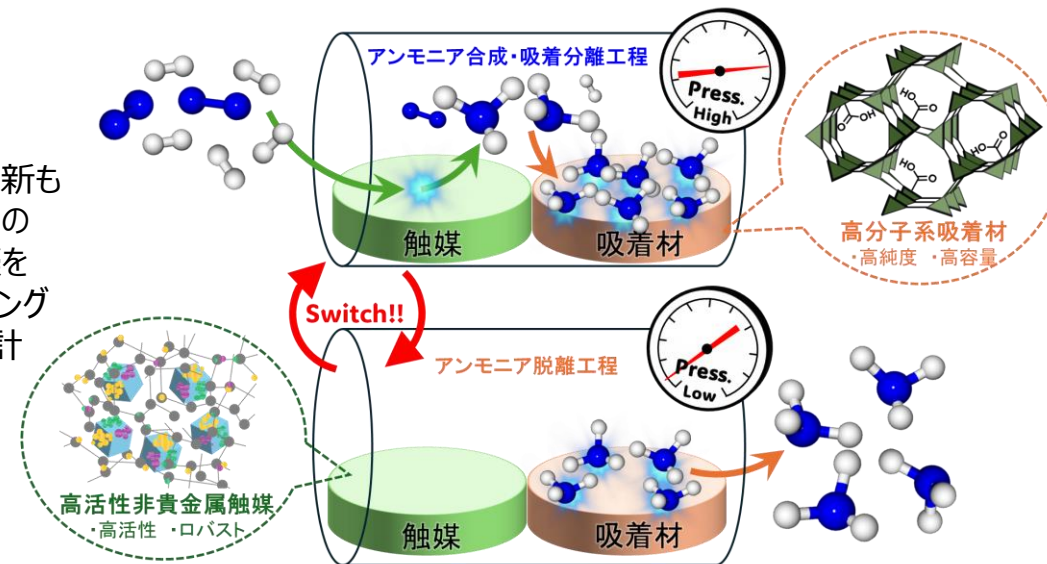
### ・ 取り組む課題

高効率なアンモニア製造のためには合成工程のみならず分離工程の革新も重要である。本研究ではアンモニア合成触媒とアンモニア吸着材を同一の反応器に統合した反応吸着分離の実現と高効率製造プロセスの構築を目指す。最大の課題である合成触媒と吸着材の動作条件のミスマッチング解消と、両者のパフォーマンスを最大限に引き出す最適なプロセスの設計を目指して以下の研究開発に取り組む。

- ✓ 低温・低圧でアンモニアを合成する高活性非貴金属触媒の開発
- ✓ 合成条件下でアンモニアを吸着する新規吸着材の設計・開発
- ✓ 反応吸着分離場の構築と最適化にむけた化学工学的解析

### ・ カーボンニュートラル貢献へのシナリオ

- ✓ グリーン水素利用+提案プロセスによるエネルギー消費量減 → 対現行プロセスでアンモニア製造量あたりCO<sub>2</sub>排出量82%減
- ✓ 2050年におけるアンモニア需要予測全量を提案プロセスで製造 → 排出増抑制 約7.1億 ton<sub>CO2</sub>/年



# Energy Conversion and Energy Storage

**R&D Project Title: Innovative Ammonia Production Process Based on Integrated Design of Synthesis and Separation**

**Project Leader:** Katsutoshi Sato  
Associate Professor, Graduate School of Engineering, Nagoya University

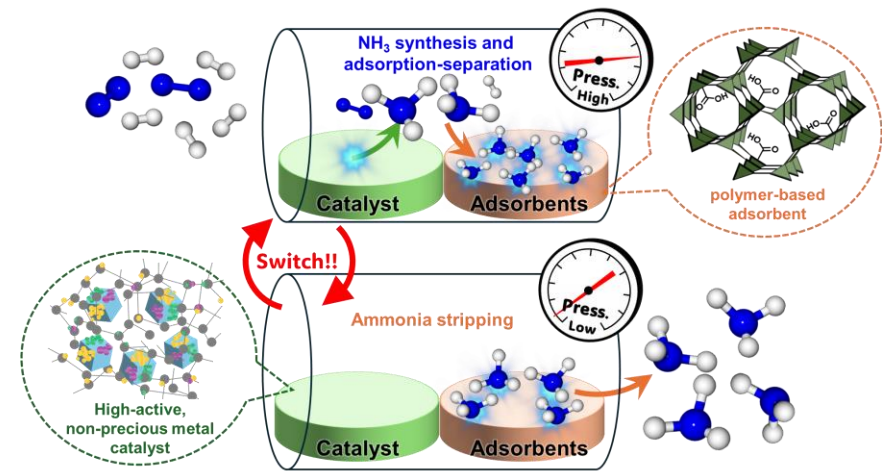
**R&D Team:** Tohoku University, Nagoya University



## Summary:

Innovations in both the synthesis and separation processes are essential for the efficient production of ammonia. The goal of this project is to realize a reaction-adsorption-separation system by combining ammonia synthesis catalysts and ammonia adsorbents in the same reactor. This will establish an efficient ammonia production process.

- ✓ Development of high-active, non-precious metal catalysts for ammonia synthesis at low temperatures and pressures
- ✓ Design and development of new adsorbents capable of adsorbing ammonia under synthesis conditions
- ✓ Chemical engineering analysis toward the construction and optimization of a reaction-adsorption separation system



The proposed process can reduce CO<sub>2</sub> emissions by 82% per unit of ammonia production compared to the current process. If the projected 2050 ammonia demand is met using this process, CO<sub>2</sub> emissions could be reduced by approximately 710 million tons per year.