

# 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

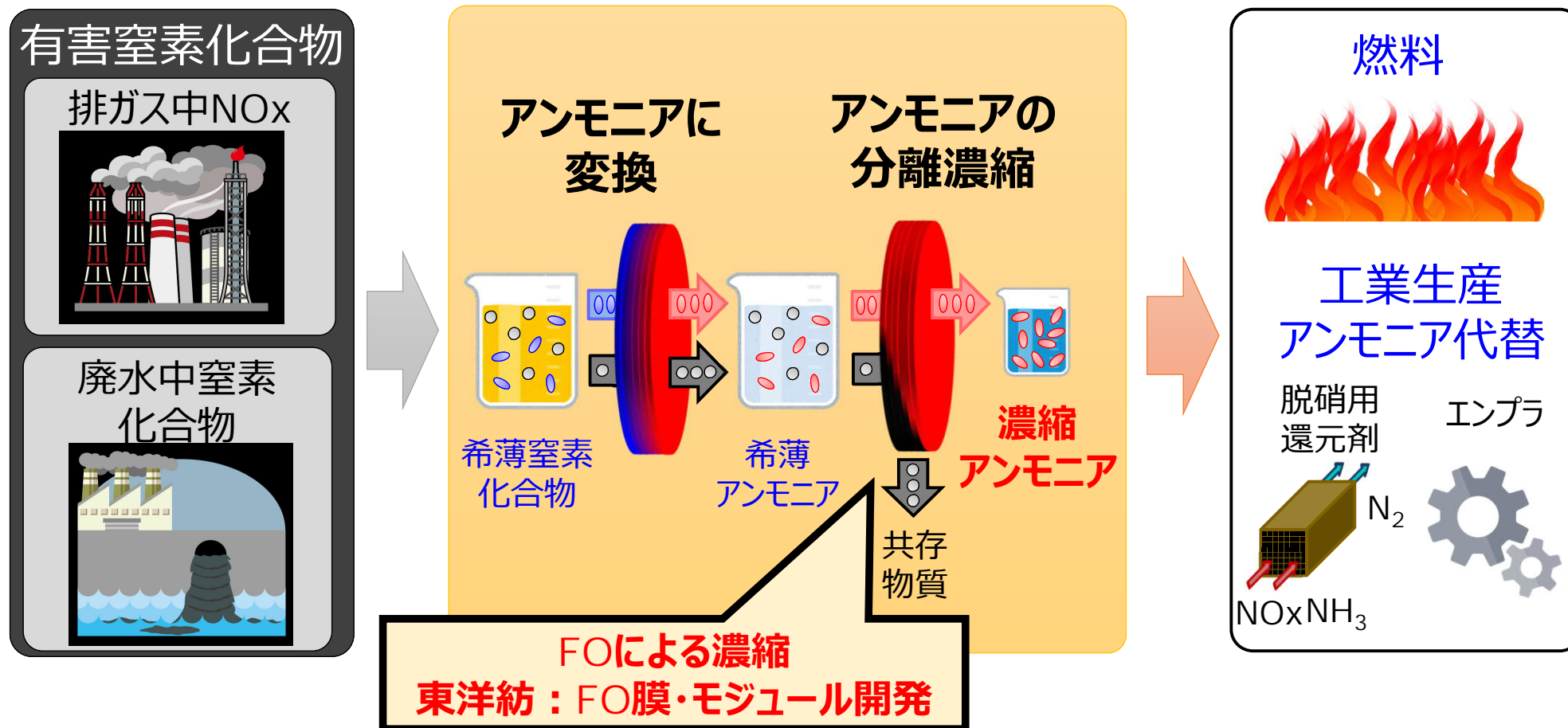
## 項目2-2. $\text{NH}_4^+$ の分離濃縮による資源化に関する研究開発 中空糸FO膜の構造最適化とモジュール化検討

**発表者：櫻井秀彦（東洋紡株式会社）**

**PM：川本 徹**

国立研究開発法人産業技術総合研究所 材料・化学領域 ナノ材料研究部門  
研究グループ長

**PJ参画機関：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**

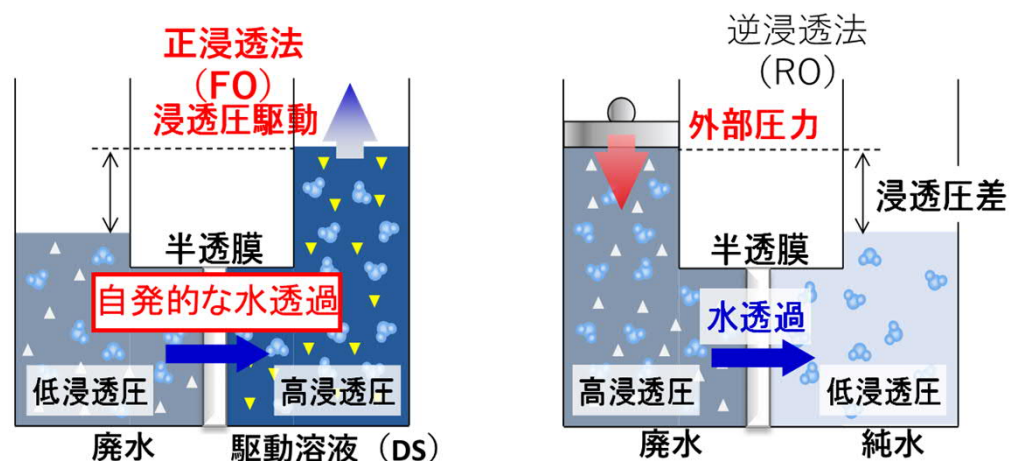


項目2の2029年度目標：水相変換・濃縮により廃水中の窒素化合物をアンモニア等として回収するパイロット設備を、5～15 m<sup>3</sup>/d 規模で実証

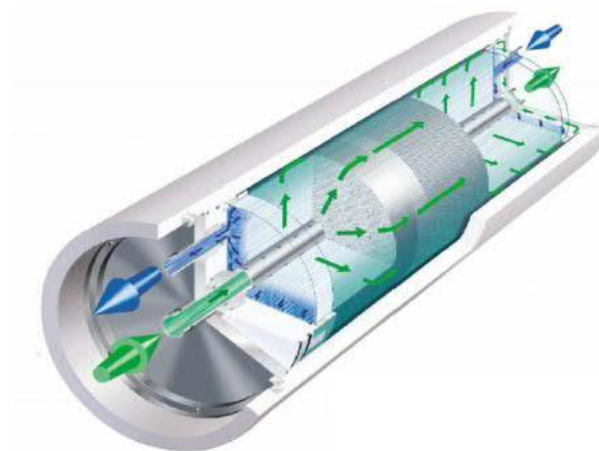
東洋紡の役割：中空糸FO膜の構造最適化とモジュール化検討

東洋紡の2029年度目標：10インチモジュールを用いたFO膜工程を構築し、FO膜を安定運転できるパイロットプラントに組み込む

## 中空糸FO膜の構造最適化とモジュール化検討



FOの原理 (ROとの違い)



中空糸FO膜モジュール構造

### 【中空糸FO膜モジュールの特徴】

- 大膜面積
- 耐ファウリング性 (塩素洗浄可)
- 均一な流れ
- 細径・薄膜



クロスワインド構造

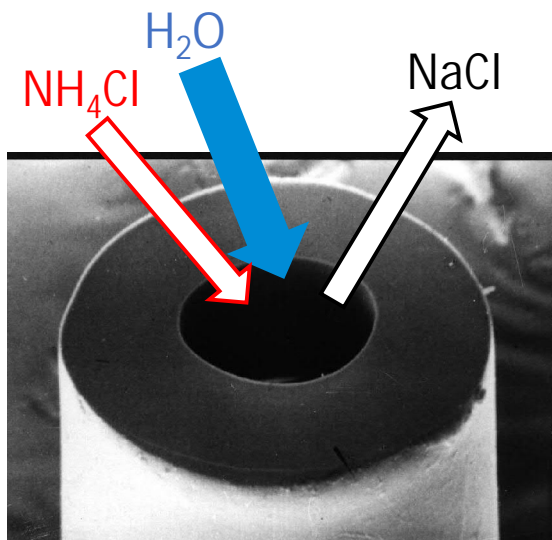


FO膜エレメント

### 【開発内容】

- $\text{NH}_4^+$  を効率的に濃縮するFO膜の研究開発
- 開発FO膜を使用したモジュールの開発

- $\text{NH}_4^+$ を効率的に濃縮する中空糸FO膜を開発
- $\text{NH}_4\text{Cl}$ と $\text{NaCl}$ の漏洩を従来から80%以上抑制

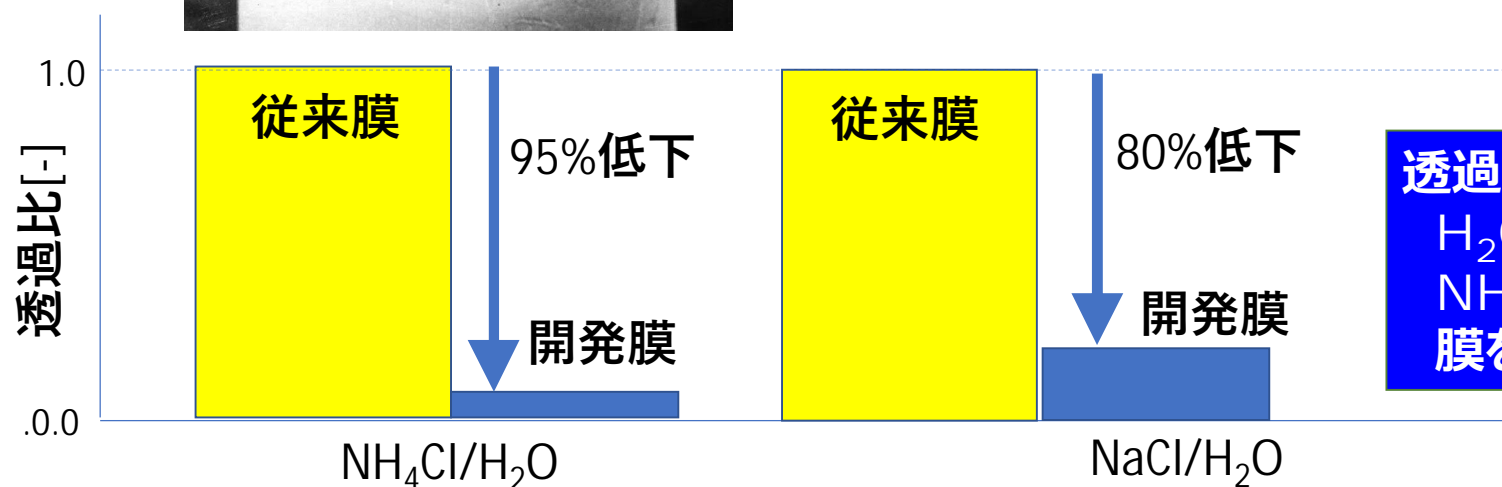


中空部：ドローソリューション（海水、 $\text{NaCl}$ ）  
外側：廃水（ $\text{NH}_4\text{Cl}$ ）

目的：廃水から $\text{H}_2\text{O}$ のみを移動

課題①：廃水から $\text{NH}_4\text{Cl}$ 漏洩

課題②：ドローソリューションから $\text{NaCl}$ 漏洩



透過比

$\text{H}_2\text{O}$ に対する $\text{NaCl}$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$ の透過量を従来膜を1.0とした相対比率

緻密なFO膜の開発に成功し、廃水からの $\text{NH}_4$ 漏洩及び、ドローソリューションからの $\text{NaCl}$ 漏洩を顕著に抑制

今後、開発中空糸FO膜のモジュール化を検討

## 【プロジェクト内役割】

中空糸FO膜の構造最適化とモジュール化検討

## 【2029年度目標】

10インチモジュールを用いたFO膜工程を構築し、FO膜を安定運転できるパイロットプラントに組み込む

## 【開発項目】

- $\text{NH}_4^+$ を効率的に濃縮するFO膜の研究開発
- 開発FO膜を使用したモジュールの開発

## 【成果】

- $\text{NH}_4^+$ を効率的に濃縮する中空糸FO膜を開発
- $\text{NH}_4\text{Cl}$ と $\text{NaCl}$ のリーク量を従来から80%以上抑制することに成功

## 【今後の予定】

- 開発中空糸FO膜のモジュール化

