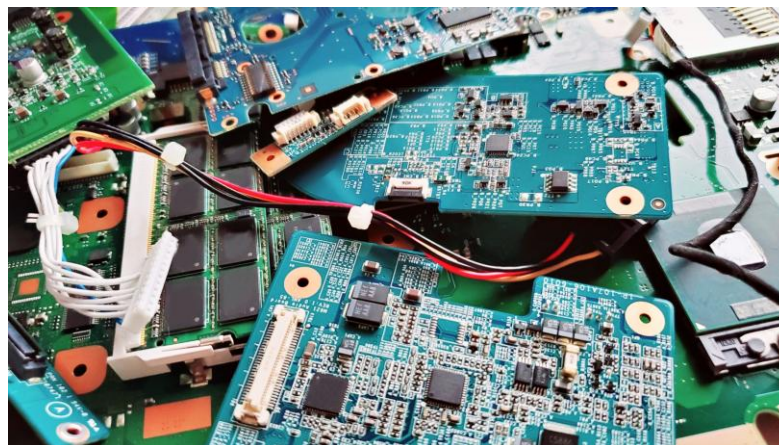


# 東北大学／銀回収事業における酸廃水の有価物化

---



# 研究開発者プロフィール



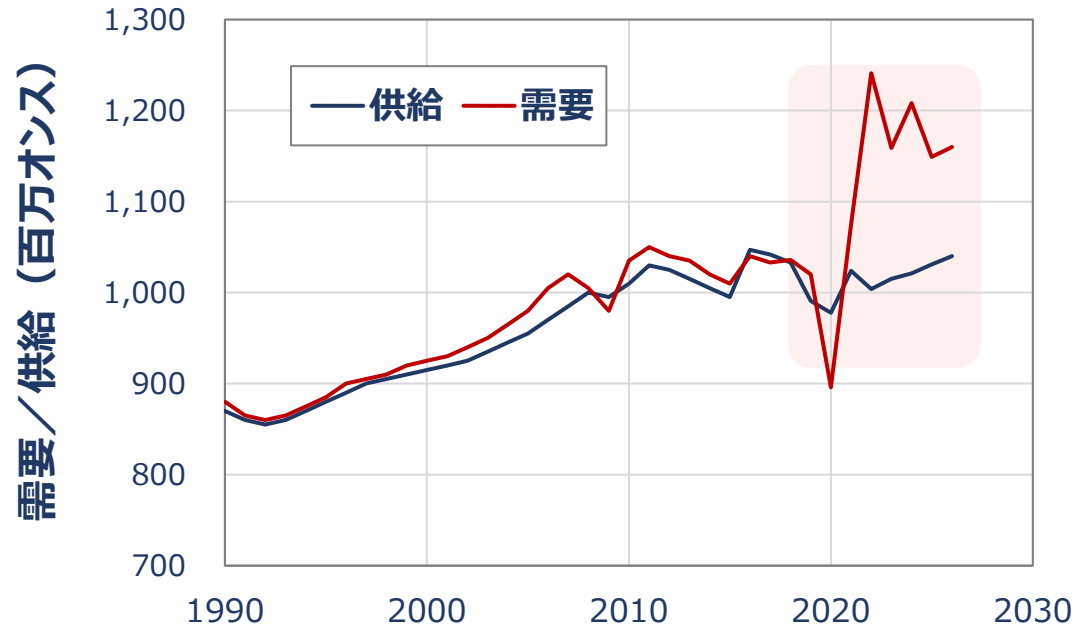
**川脇 徳久 准教授 / Ph. D.**

**カワワキ トクヒサ**

**東北大学 多元物質科学研究所**

経歴	2014~2015年 東京大学 生産技術研究所 日本学術振興会特別研究員 2015~2016年 オーストラリア メルボルン大学 博士研究員 2016~2019年 京都大学 化学研究所 2019~2025年 東京理科大学 理学部第一部 応用化学科 2025年~ 現職
直近の 代表業績	Akiyama <i>et al.</i> <i>JACS</i> . 147 (2025) Biwas <i>et al.</i> <i>JACS</i> . 147 (2025) Hirayama <i>et al.</i> <i>JACS</i> . 146 (2024) Kawawaki <i>et al.</i> <i>Angew. Chem.</i> 60 (2021)
研究 キーワード	ナノ材料 ナノ粒子 ナノクラスター 単原子 触媒 電極触媒 光触媒 電気化学 光電気化学

## 銀の需給ギャップ拡大



- 近年は需給ギャップが拡大（データセンター、太陽光向け需要増による）
- 世界中の主要鉱山が、ライフサイクルの高度な段階に

## 銀リサイクル需要の拡大、しかし...

	金	銀
市場規模	約75兆円	約10兆円
リサイクル率	27% <sup>※1</sup>	15% <sup>※2</sup>
回収薬液	王水	濃硝酸
廃水処理負担	+	+++

- 処理負担の大きい硝酸が、銀リサイクルの障害に
- 硝酸濃度が高いため、直接放流や一般的な下水処理手段（生物的処理）の利用は適用困難

※1 World Gold Council 2024

※2 Cespi et al. 2025

# 【中長期トレンド】太陽光パネル排出量増加にともなう銀リサイクルの必要性浮上



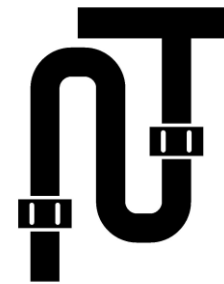
- 設備寿命を迎え、2040年以降には排出量のピーク（最大50万トン/年）を迎える※1
- 太陽光パネル電極に銀ペーストが使用されており、上記ピーク時には1,000トン/年の銀が排出される見通し※2

※1 経済産業省・環境省『太陽光発電設備の廃棄・リサイクルをめぐる状況及び論点について(資料3)』2024より

※2 太陽光パネル1枚が20kg、発電出力250W、銀含有量を0.2g/Wと仮定した場合

# 銀リサイクルの主な工程\*とターゲット

※ 湿式プロセスの場合



廃液処理の経済的負担



高濃度硝酸の処理は困難

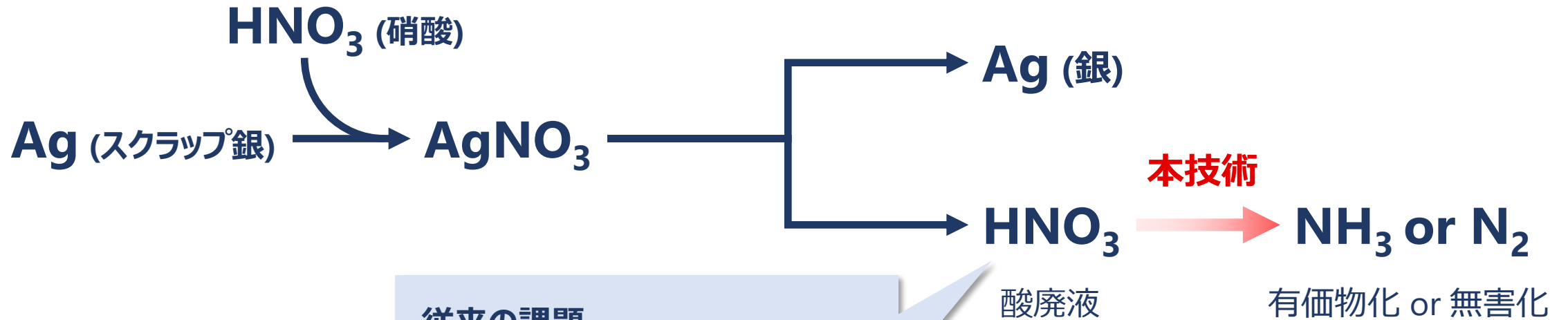


銀回収の事業機会損失



# ソリューション

## ■ 廃棄負担が大きい濃硝酸 (HNO<sub>3</sub>)の有価物化 / 無害化

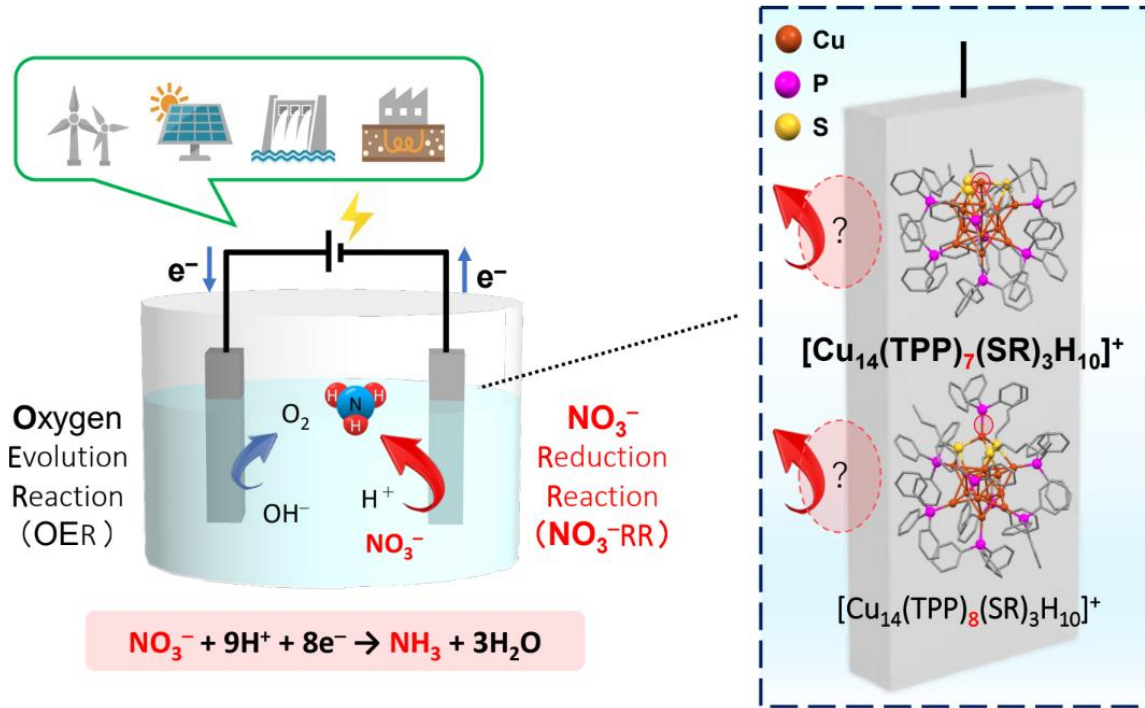


### 従来の課題

- 廃棄の経済負担が大きかった
- 負担ゆえに銀回収事業の機会損失を生んでいた

# 電気化学的プロセスによる硝酸の還元

## 原理



- 電気化学的な硝酸の還元反応
- 触媒活性の高い金属ナノクラスター（次ページ）

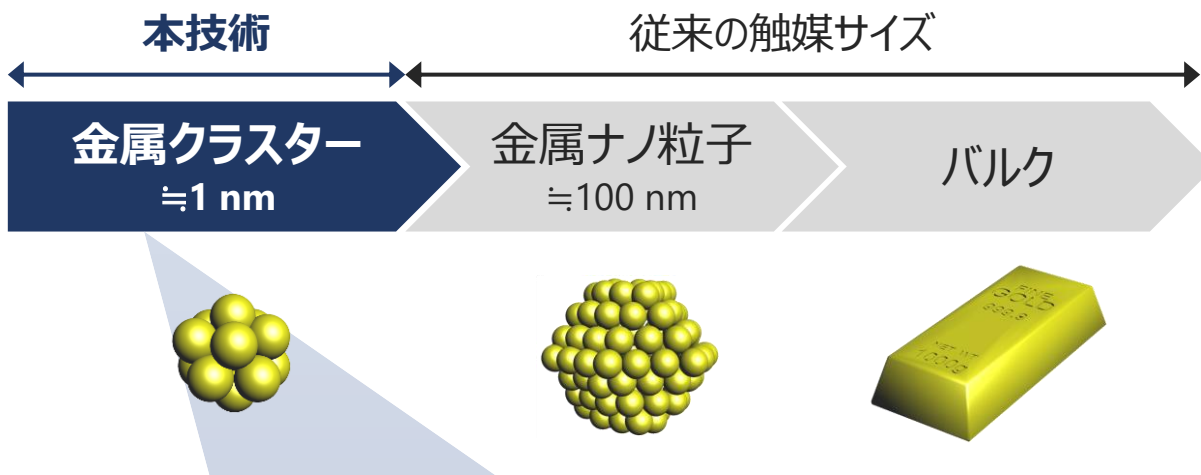
## 現行法に対する競争優位性

	産廃引取	生物処理*	本技術
処理速度	—	小	大
投資回収期間	—	長	短
キャッシュアウト	+++	++	+

- 設備あたりの処理能力に優れた触媒反応が、経済的に有利になりえる

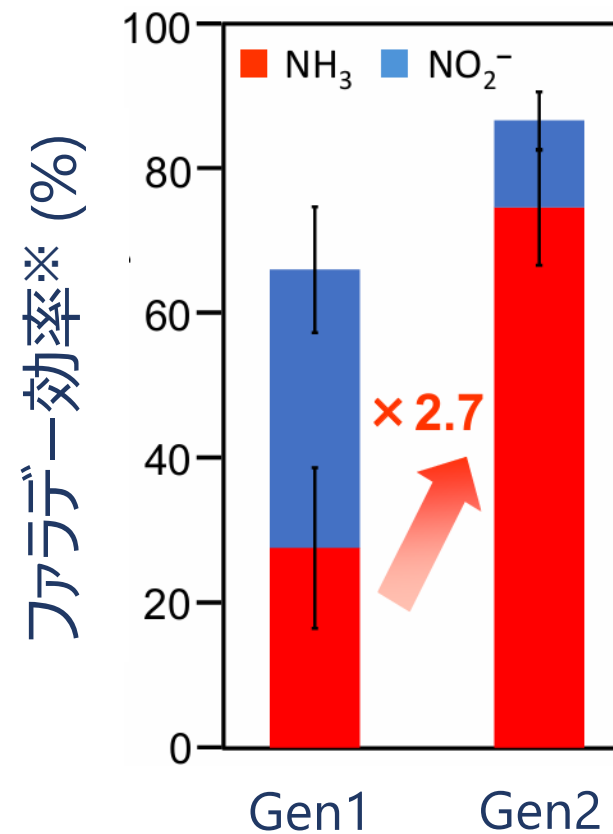
# 主な研究成果

## 特徴



機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 触媒活性</li> <li>● 発光特性</li> <li>● キラリティーの発現</li> </ul>
用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 硝酸塩還元反応</li> <li>● 水素生成反応</li> <li>● 酸素還元反応</li> <li>● 二酸化炭素還元反応</li> <li>● エタノール酸化反応</li> </ul>

## 実績



※ファラデー効率：流れた総電気量 (電流)のうち物質生成に使われものの割合

## 想定パートナー（例）

---

- 貴金属メーカー様
- 貴金属リサイクル事業者様
- 排水処理設備サプライヤー様
- 肥料（アンモニア）メーカー様

---

**End of the Document**