

【課題番号】 5RA-2502

【研究課題名】 廃水中の硝酸イオンの電気/光電気還元による高選択的なアンモニア製造

【研究期間】 2025年度（令和7年度）～2027年度（令和9年度）

【研究代表者（所属機関）】

川脇 徳久（東北大学）

研究の全体概要

硝酸イオン (NO_3^-) は、農業用窒素肥料や工業廃水から地下水や河川に流れ込み、飲用水の有害化や河川の富栄養化を引き起こし、人体や水生生物に悪影響を及ぼす。そのため、汚水処理施設では、 NO_3^- を窒素 (N_2) ガスに変える「脱窒素処理」が行われているが、 N_2 は有用な利用価値に欠ける。

同時に、燃料や水素キャリア等の用途として大規模利用が見込まれるアンモニア (NH_3) は、その工業生産手法の環境負荷が大きく、より低環境負荷かつ循環型の代替生産手段の確立が望まれている。ここで、流出した NO_3^- を NH_3 へと変換できれば、有毒な NO_3^- を減らし、 NH_3 を再利用することが可能になる。

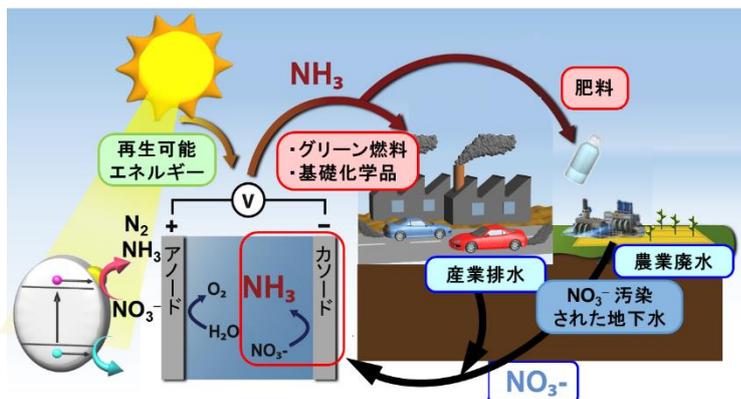
そこで、本研究では、 NO_3^- を高効率にて還元する新奇な電極触媒および光触媒の開発に取り組む。これにより、比較的高濃度な NO_3^- を含むような工業用排水における NO_3^- 還元 NH_3 合成技術の確立および、比較的低濃度かつ大規模に NO_3^- 汚染が進んだ農業用排水や河川の太陽光を利用した浄化システムを確立する。

研究の全体概要図

課題名： 廃水中の硝酸イオンの電気/光電気還元による高選択的なアンモニア製造

研究代表機関名： 東北大学 川脇徳久

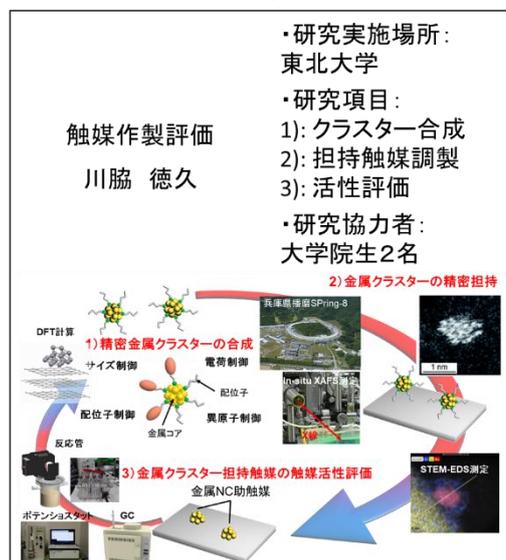
有害な硝酸イオンの還元による窒素循環システムの構築



- 利点**
- ◎ 有毒な NO_3^- を有用な NH_3 へ変換
 - ◎ 窒素サイクルの不均衡の回復
 - ◎ 水素フリー
 - ◎ 電極触媒/光触媒による常温・常圧下での反応

- 目標**
- ◎ 電極触媒：
印加電圧 $-0.1V$ vs. RHEにてアンモニア選択率70%以上の低過電圧高効率な硝酸イオン還元
 - ◎ 光触媒を用いた硝酸イオン還元手法の確立による無害化

研究体制



・研究実施場所：
東北大学

・研究項目：

- 1): クラスタ合成
- 2): 担持触媒調製
- 3): 活性評価

・研究協力者：
大学院生2名

触媒作製評価

川脇 徳久

2) 金属クラスターの精密担持

