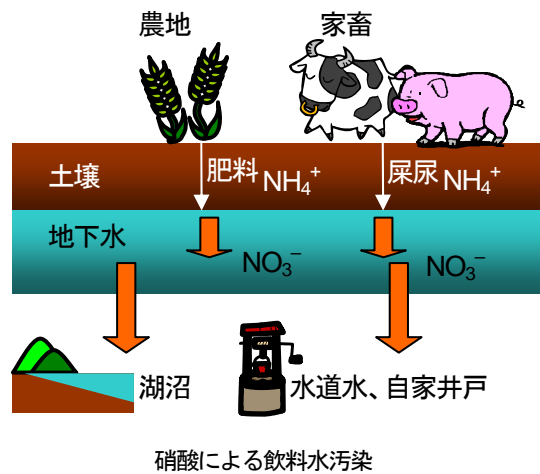


ディビジョン番号	18
ディビジョン名	環境・安全化学・グリーンケミストリー・サステイナブルテクノロジー

大項目	4. 環境保全技術・リサイクル
中項目	4-1. 環境保全
小項目	4-1-14. 硝酸汚染地下水の触媒による浄化

概要（200字以内）

農業地区での過剰施肥や酪農での家畜し尿、さらに一般の生活廃水による地下水の硝酸汚染は深刻である。最近の新規な浄化法としてCu-Pd合金触媒による還元浄化が注目されている。飲料水での修復では、有害副生物NH₃やNO₂⁻の厳しい生成抑制がある。NO₂⁻は0.1 ppm (EU) や3 ppm(米国)、さらにNH₃は0.5 ppm以下が要求されている。この触媒の環境触媒としての最近の展開を示す。



現状と最前線

硝酸汚染水は乳児のメトヘモグロビンや大人の糖尿病や癌の原因と疑われている。これまでの方法（イオン交換、膜を用いる逆浸透法、バクテリアを利用する生物処法）を地下水浄化に適用することには困難がある。最近 Cu-Pd/Al₂O₃がNO₃⁻の水素化反応を地下水に対応する室温以下で促進できることが報告され注目された。望ましい窒素(N₂)が主生成物で、有害なアンモニア(NH₃)、亜硝酸イオン(NO₂⁻)が副生する。しかし飲料水では有害副生物NH₃やNO₂⁻の厳しい生成抑制がある。NO₃⁻の現在の許容濃度は50 ppm (WHO のガイドレベルは25 ppm)。NO₂⁻は0.1 ppm (EU) や3 ppm(米国)、さらにNH₃は0.5 ppm以下(200 ppmの硝酸イオンではN₂への選択率が99%に相当する。)に抑えなければならず、NH₃やNO₂⁻を出さない触媒の設計と調製が鍵である。

最近、Cu-Pd クラスター/ACがアルカリ条件でNO₃⁻をNO₂⁻に選択還元(選択率は93%)することを見出した(OH⁻の阻害効果による)。一方で、Pd-ゼオライトがNO₂⁻を100%N₂Oに変換した。この二つ触媒で図のように二段触媒プロセスとし、これらと、出口N₂OをPd/ACでN₂に水素化することを組み合わせて、硝酸イオン高選択還元(NH₃ 0.6 ppm)を実現している。

次のステップとしてよりシンプルな一段法にチャレンジした。Cu-Pd合金触媒でCu/Pdの比の制御やCu-Pdクラスターを原料とすることによって、NH₃生成を許容濃度に抑えることが可能になった。

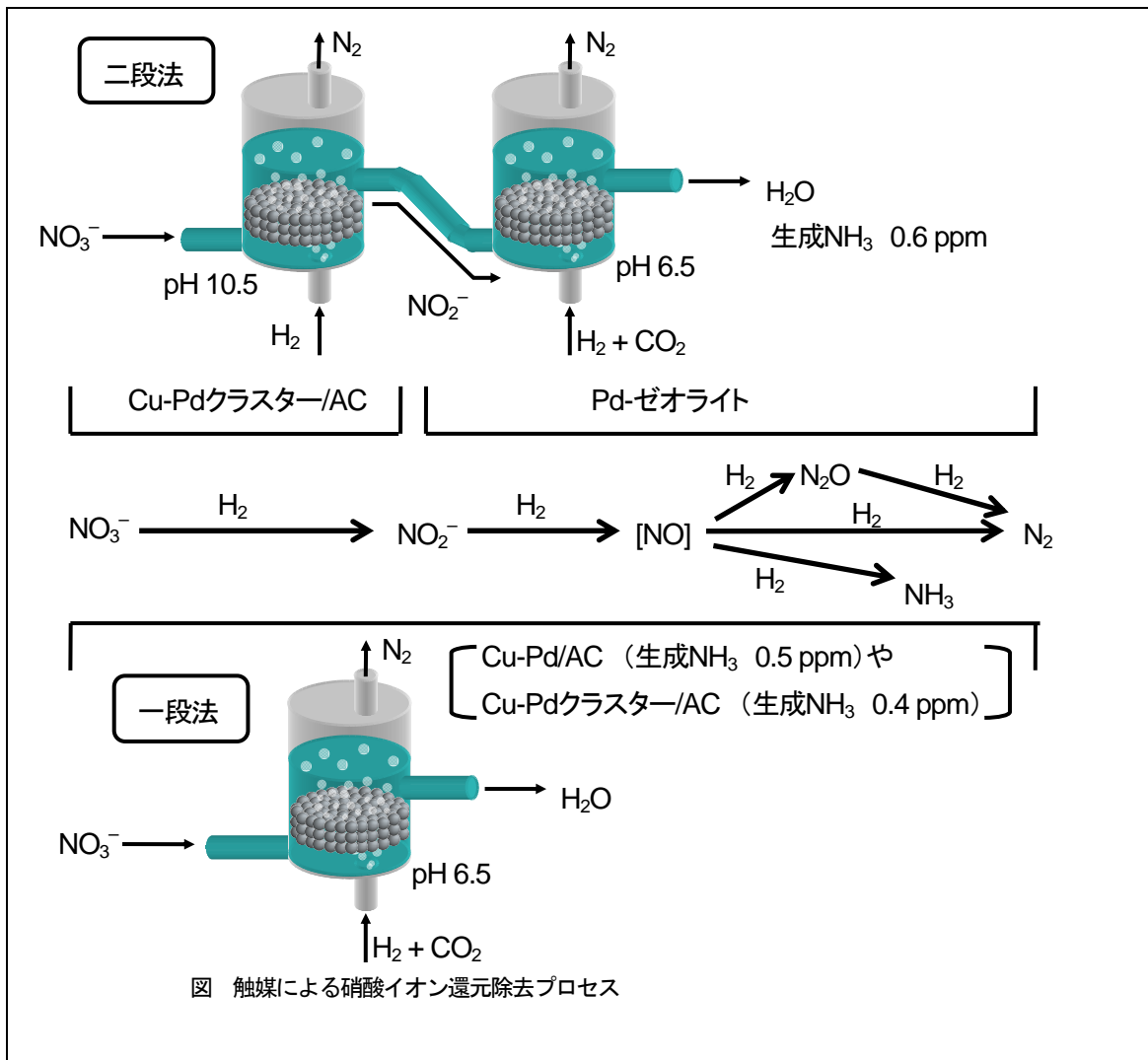


図 触媒による硝酸イオン還元除去プロセス

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

モデル地下水を残留 NO₃⁻25 ppm 以下、NO₂⁻0.1 ppm 以下、NH₃ 0.5 ppm 以下に浄化させる高活性で安定な触媒の開発

実地下水を上記の条件まで浄化させる触媒の開発

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

湖沼汚染対策の低濃度（20 ppm 程度）硝酸イオンの高速還元触媒の開発

工業排水対策の多種共存イオン含有高濃度（1000 ppm 以上）硝酸イオンの還元触媒の開発

キーワード

硝酸イオン・地下水・修復・環境触媒

(執筆者：奥原 敏夫)