

光化学反応を利用した硝酸を含む放射性廃液の処理技術開発

1. 背景・目的

硝酸を含む廃液を環境中に放出するには、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量が 100mg/L 未満に処理する必要があるため、微生物の代謝による処理やイオン交換樹脂による吸着処理による処理等が行われる。しかし、微生物の死骸や焼却処理が難しい廃イオン交換樹脂が放射性 2 次廃棄物として発生し、その保管及び処分にコストがかかる等の課題がある。

本件では、放射性 2 次廃棄物の発生量が少ない処理手法として紫外線とアミド硫酸による還元¹⁾に着目し、光化学反応を利用した高濃度に硝酸を含む放射性廃液の処理手法の実用化に向けた技術開発を行っている。

2. 本処理手法の概要と利点

本処理手法は、硝酸イオンは紫外線を受けると亜硝酸イオンに、亜硝酸イオンはアミド硫酸により窒素ガスに還元される反応を組み合わせ高濃度に硝酸を含む廃液を処理するものである。

本処理手法の利点は、①放射性 2 次廃棄物の発生が少ない(容器、攪拌機のスクリー及び冷却コイル) こと、②微生物の生息環境やイオン交換樹脂の吸着能力を考慮する必要なく、直接、高濃度に硝酸を含む廃液の処理が可能であること、が挙げられる。

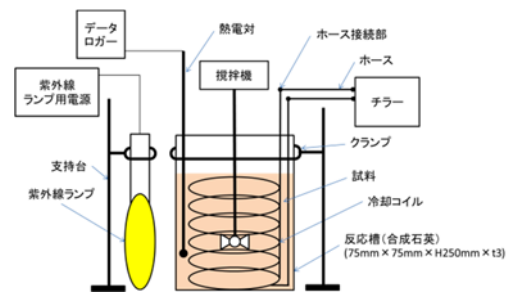


図 1 処理試験装置の概要図

3. 開発要素

- ・実際の廃液を処理し、放射性廃液に含まれる硝酸処理の有効性の確認
- ・実際の廃液を連続処理する処理体系の確立

4. 開発状況

高濃度に硝酸を含む廃液における本処理手法の有効性を確認するため、硝酸ナトリウムで硝酸イオン濃度を約 37,000ppm に調製した模擬試料 500ml を対象に処理試験を行った (図 2)。

結果、本条件では約 68 時間で硝酸イオンが 100mg/L 未満になったことから、紫外線とアミド硫酸による硝酸イオンの還元が有効に機能し、高濃度に硝酸を含む廃液の処理に適用可能であることを確認した (図 3)。

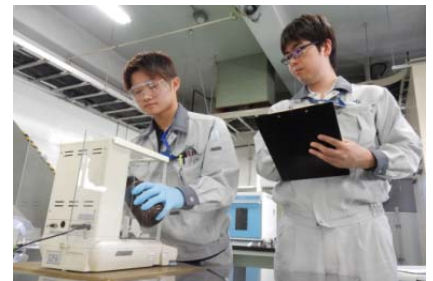


図 2 模擬試料の調製

5. 今後の展開

硝酸を含む放射性廃液の模擬廃液を対象に処理試験を行い、本処理手法の有効性を確認するとともに、処理時間の短縮化に向けたアミド硫酸の添加タイミングの最適化や紫外線源を紫外線ランプより高出力なレーザーの使用を検討する。

また、実際の硝酸を含む放射性廃液を対象とした処理試験で有効性を実証する。得られた結果から、最終的に連続で処理可能な処理体系の確立を行う。

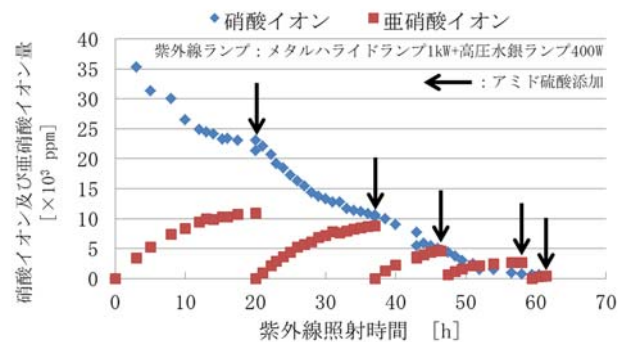


図 3 模擬試料の処理試験結果

【参考文献】

1) : 小坂 幸夫, 他 “紫外線照射 - 薬剤添加法による排水中の窒素成分の処理” 東京都立産業技術研究所研究報告, 5, 2002