

硝酸イオンを含む放射性廃水の紫外線を用いた処理手法の開発

Study of deoxidization of nitrate ion from radioactive wastewater by ultraviolet rays

*清水 恒輝¹, 小山 勇人¹, 萩原 正義¹

¹ 日本原子力研究開発機構

高濃度に硝酸イオンを含む廃水（以下、「硝酸廃水」という。）は、亜硝酸化合物及び硝酸化合物の合計濃度を 100 mg/L（以下、「排水基準」という。）未満に処理する必要があるため、本件では硝酸廃水を処理でき、かつ二次廃棄物を低減できる紫外線を用いた処理手法の開発を行った。

キーワード：硝酸イオン、亜硝酸イオン、紫外線

1. 緒言

硝酸廃水を排水基準未満とするため、イオン交換樹脂で処理すると焼却処理が困難な廃樹脂が二次廃棄物として発生する。本件では硝酸廃水を処理でき、かつ二次廃棄物を低減できる処理手法として、高圧水銀ランプ（以下、「Hg ランプ」という。）の紫外線とアミド硫酸による還元^[1]に着目した。本件では、硝酸廃水の処理量を増加させるため、発する紫外線の波長域が広いメタルハライドランプ（以下、「MH ランプ」という）を使用し、その有効性を明らかにするとともに、硝酸廃水の処理時間を確認した。

2. 試験方法

初めに、合成石英製の容器に入れた試料に MH ランプ 1 kW、Hg ランプ 400 W 及びその両ランプの紫外線を 5 時間照射した。照射後、イオンクロマトグラフで分析し、亜硝酸イオンの生成量を比較した。次に、両ランプの紫外線を同時照射し、亜硝酸イオンの生成が緩やかになったときアミド硫酸で亜硝酸イオンを還元した。水酸化ナトリウムで pH を再調整し紫外線を再照射した。これを硝酸イオンが検出されなくなるまで繰り返した。

3. 結果・考察

図 1 から、亜硝酸イオンの生成量は MH ランプ及び Hg ランプを併用すると各ランプ単体における亜硝酸イオン生成量の合計値（③）に比べ約 1.2 倍増加し、MH ランプは有効であった。Hg ランプの紫外線は 365nm を主波長とする線スペクトルに対し MH ランプの紫外線は連続スペクトルであるため、硝酸イオンの還元に必要な約 200nm と約 300nm の紫外線^[2]にマッチし、還元反応を促進したと考えられる。

図 2 から、硝酸廃水は紫外線の照射と 10～20 時間毎に添加するアミド硫酸で還元され、約 68 時間後に排水基準未満となった。

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
[2] 東京工業大学 原子炉工学研究所, 他“光溶液化学反応過程の基礎研究”PNC TY8607 95-001,1995

*Koki Shimizu¹, Hayato Koyama¹ and Masayoshi Hagiwara¹

¹JAEA

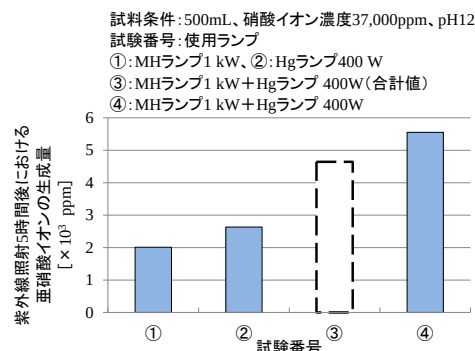


図 1 各紫外線ランプにおける亜硝酸イオンの生成量

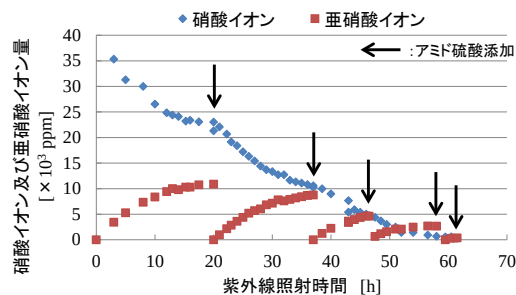


図 2 長時間紫外線照射による硝酸イオン及び亜硝酸イオンの変化