

●処理方式・電気化学処理 (1) (3-G-10-4~3-G-12-1)

本セッションでは核施設廃水処理に関する英語発表 1 件、放電または電解による水中の有機フッ素化合物の分解に関する報告 3 件、硝酸のアンモニアへの電解還元に関する報告 1 件、電気化学磁気シーディングによる抗生物質の磁気分離に関する報告 1 件、計 6 件の発表があった。

Polyelectrolyte Enhanced Ultrafiltration for Removal of Co and Sr from Nuclear Wastewater (3-G-10-4, Kyungpook 国大・T.T.H.Dang, H.-S. Park, K.-H. Choo, S.-J. Choi) では、低レベル放射性廃水から Co と Sr を UF 膜等で分離除去する際の高分子凝集剤添加の効果について報告された。UF 膜で分離する場合、pH6.5 でポリアクリル酸を添加すると Co, Sr を良好に分離できたとされた。韓国からの参加で英語のみでの発表・質疑応答になったが、水環境学会の発展やアジアへの貢献を考えるとこのような国際的な発表が増えることは望ましいと思われた。

難分解性の有機フッ素化合物 (PFOS 等) の電気化学的処理法に関する研究が 3 件あった。

1 件は水中気泡内直流放電による分解 (3-G-11-1・東工大, 林, 佐々木, 安岡) では、容器底部のセラミックス板の 0.2mm の穴から酸素気泡を水中に発生させながら、気泡の内側から高電圧を印加し、気泡の外壁液面を接地側とし放電させ、C-F 結合、C-S 結合を電気エネルギーにより分離させる斬新な手法によるものである。4 時間で 70% の PFOS が分解した。超音波処理と比較して分解エネルギー効率で 1 桁程度優れるとされた。気泡ガス種の影響、反応容器 (高密度ポリエチレン) について議論があった。

PFOS 処理法では電気化学的手法での発表が 2 件 (3-G-11-4, 3-G-12-1, いずれも大産大・谷口, 田中, 尾崎, 林) があった。白金電極を用い PFOS 500  $\mu$ g/L 含む硫酸ナトリウム溶液を定電流電解したところ、6 時間で約半分を分解することができた。4 種類の PFOS 異性体のうち側鎖をもつものより直鎖のものが分解されやすいとされた。異性体により分解率の異なる理由、電気分解法のメリット、コスト、電極形状、異性体による分解反応の立ち上がりなどについて議論があった。引き続き、同研究グループから分解過程についての報告があった。PFOA または PFOS を 20 mg/L 添加した硫酸ナトリウム溶液の電気分解を上記と同条件でおこなった。TOC による測定で 6 時間で PFOS の 63% が分解し、そのうち 2/3 の炭素は CO<sub>2</sub> まで分解し、PFOA は 97% 分解し、その 3/4 は CO<sub>2</sub> まで分解しているとした。反応機構について、電解条件の検討などについて質疑応答があった。

難分解性フッ素化合物の処理は将来の環境問題に対する先行研究ともいえるが、電気化学的手法に限らずすでに様々なアプローチで研究が進行している。電気化学的処理以外の研究者も含めシンポジウム等で議論することでより充実した研究交流ができるのではないかと感じた。

定電位電解により地下水中の硝酸をアンモニアに還元し肥料へのリサイクルを検討した発表 (3-G-11-2, 神戸大院, 峯, 井原, 豊田) では、合成地下水中の硝酸 60 mg/L を Cu 電極を用い、-1.0V (vs. Ag/AgCl) でほぼ 100% アンモニアに還元できたとされた。隔膜追加、対極での逆反応についての議論があった。電極反応により硝酸がアンモニアに簡単に還元できることは一つの手法として覚えておきたいと感じた。

畜産廃水中の抗生物質の磁気分離による除去についての報告 (3-G-11-3, 神戸大・井原, 工藤, 北, 豊田, 帯畜大・梅津) では、鉄電極を陽極に用いた電解反応をおこない、テトラサイクリン系抗生物質と鉄イオンを錯化合物とし、水酸化鉄と凝集させ、さらに市販マグネタイトまたは磁性ビーズを添加して強磁性付与 (磁気シーディング) し、磁気分離した。搾乳施設廃水に抗生物質を 100 mg/L 加えた模擬廃水で上記の処理をおこなったところ pH5.5 付近で 9 割以上分離除去できた。実用化の際の処理コスト、設置面積などについての議論があった。磁気分離は水処理分野ではあまり開拓されていない要素技術といえる。水処理法の裾野を拓げるためにも効果的な磁気分離の利用法についての挑戦的研究を期待したい。