

●生物学的排水処理・活性汚泥法(4) (1-D-15-3~1-D-16-2)

本セッションでは、磁化活性汚泥法に関する発表が4編あった。磁化活性汚泥法とは、磁性粉（四三酸化鉄）を活性汚泥に吸着させ、永久磁石により汚泥を分離する固液分離に特徴のある生物処理法である。汚泥フロックは、磁性粉と強く結合することから磁気力により水中から引き上げられ、スクレーパーにより剥ぎ落とされ反応槽に戻される。反応槽内に汚泥を高い濃度で保持することが可能であり、自己消化を促進することで余剰汚泥引抜きを行わない運転も可能とされる。また、糸状菌は磁性粉に吸着しないことから、同処理法では糸状菌を反応槽から排除することもでき、磁気分離と沈殿分離によるハイブリッド型固液分離の際に糸状菌排除効果が表れる。従来の重力沈殿と膜分離の間を埋める興味深い固液分離法であり、今後の展開が非常に期待される。

1-D-15-3では、無電解めっき廃液に磁化活性汚泥法を適用した事例の紹介がなされた。無電解めっきでは、金属回収後の有機酸（2~3%）、リン（3%）およびアンモニア（1%）を高濃度に含む廃水の処理が必要となる。本研究では、金属回収後の廃水を10倍に希釈した後、磁化活性汚泥法による有機酸の除去を試みた。HRT；1.7日、汚泥引抜きを行わない運転を300日程度実施した結果、ほぼ100%の有機酸除去が確認された。磁性粉の追加添加ならびに廃水の10倍希釈について質問がなされたが、磁性粉の追加はMLSSの上昇に合わせての追加であり磁性粉の流出はないこと、高塩濃度の廃水は生物処理が困難であるためまずは10倍希釈を行ったとの回答がなされた。

1-D-15-4では、酪農廃水に磁化活性汚泥法を適用した事例の紹介がなされた。CODcr；3,500mg/L、SS；4,000mg/Lの原水に対してHRT；14日の磁化活性汚泥法を実施したところ、CODcr；540mg/LおよびTNで約50%の除去を得たが、処理水のSSは4,500mg/Lと増加した。原水に凝集沈殿を施し、HRT；1日の磁化活性汚泥法を実施したところCODcr；300mg/L、SS；1,000mg/Lの処理水を得たものの、TN除去率が20%程度に留まった。前凝集を実施した目的に関する質問がなされ、後凝集処理では処理結果が予想できる、前凝集でリンを除去しすぎても磁化活性汚泥法では影響がないためとの回答がなされた。また、凝集を伴わない処理においてSSが増加したことに関する質問がなされ、処理水のSSは糸状菌が多くを占めるとの回答がなされた。

1-D-16-1では、磁化活性汚泥法のパイロットプラント（HRT；12時間）において嫌気-好気運転および全槽好気運転の結果報告があった。窒素除去率の向上を目的にHRT；30分の嫌気槽を設けた嫌気-好気運転の場合、全槽好気運転の場合より窒素除去率が低く留まった。全槽好気運転では流入アンモニアの93%が硝酸態となり流出したが、この運転における硝化のタイミングを探るため下水と濃縮磁化汚泥を混合した回分実験を実施した。その結果、CODcrの除去に伴ってアンモニアも減少したことから、好気槽前段において硝化が進行しているとの報告があった。嫌気-好気運転に関して、窒素除去における循環率の質問がなされ、磁気分離で剥離される磁化汚泥が含水している分だけ循環がなされるとの回答があった。また、好気運転における有機物酸化と硝化の同時進行に関して硝酸態窒素の測定に関する質問がなされ、硝酸態窒素は低い値で変動せず留まっていたとの回答があった。

1-D-16-2では、PCR-DGGE法を用いた磁化活性汚泥法における菌叢解析の報告がなされた。フェノール含有合成排水とグルコース-ペプトン含有合成排水を交互に与えた磁化活性汚泥法において、定期的に汚泥を引抜いた系と引抜かない系の菌叢の差異を検討した。その結果、単位固形物量あたりの核酸量は汚泥を引抜いた系が多いこと、断片化された核酸は汚泥を引抜いた系に多いこと、バンドパターンによる優占種数は汚泥を引抜かない系に多いことが示された。汚泥引抜きを必要としない磁化活性汚泥法では、MLSSの増加に伴い単位汚泥量あたりの生菌数は減少するが生物の多様性は保たれることが指摘された。

磁化活性汚泥法の全般的な質問として、磁性粉を吸着した汚泥フロックの攪拌動力（空気攪拌）に関する質問がなされた。磁性粉添加量は、汚泥の乾燥重量と1:1とわずかであり、通常の汚泥フロックと同程度の攪拌動力で充分との回答がなされた。