

第59回日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）を受賞して

東北大学大学院環境科学研究科 溝 渕 和

この度は、日本水環境学会年会優秀発表賞（クリタ賞）という大変名誉ある賞を授与していただき、心より感謝申し上げます。公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団の皆様、本会関係者の皆様、ポスター発表をご覧いただき討議や貴重なご意見をくださった皆様に、厚く御礼申し上げます。

私は「無酸素廃水処理過程から発生する N_2O の DHS リアクターによる除去の高速化」と題して発表いたしました。一酸化二窒素 (N_2O) は、地球温暖化係数が二酸化炭素の 273 倍と非常に高く、強力な温室効果を有するだけでなく、オゾン層破壊物質としても知られています。廃水処理も N_2O 発生源の一つであり、対策が求められています。我々の研究グループでは、down-flow hanging sponge (DHS) リアクターを用いた無酸素条件での新規 N_2O 除去プロセスを開発しました。このプロセスでは、300 ppm 以下の N_2O ガスにおいては、ガス滞留時間 3 分程度で除去率 94% 以上を達成しましたが、2,000 ppm ではガス滞留時間 18 分で除去率 99% と、高濃度の N_2O の除去の高速化が課題となりました。また、気相中 N_2O が溶液に溶け込む速度、 N_2O 溶解速度が除去の律速である可能性が示唆されました。そこで本研究では、 N_2O 溶解速度を上昇させることで除去の高速化を試みました。そのために物質の溶解速度をあらわすモデルを参考にスポンジ担体のネットリングを切断して気相との接触面積を増加させました。さらに、微生物群の N_2O 消費を促進させるために有機物源基質の性状を変更しました。そして、無酸素条件での 2,000 ppm N_2O ガスの連続処理実験を実施しました。

その結果、ネットリングの切断による N_2O 除去速度の上昇は見られませんでした。しかし、有機物源基質を脱水ろ液から COD_{Cr} を上昇させた人工排水に変更し、pH を調整すると、ガス滞留時間 9 分で除去率 94% となりました。さらに、人工排水に微量元素を添加すると、最大 N_2O 除去速度が先行研究の約 2 倍に上昇しました。微生物群集構造解析では、DHS リアクター内のスポンジ担体を冷凍し、電動ノコギリでカットすることで、部分ごとに微生物群集構造を比較できるようにしました。その結果、 N_2O 還元微生物である *Azonexus* が N_2O 除去に寄与していることが示唆され、とくにスポンジ担体表面で N_2O 還元が進行していることが推察されました。

最後になりましたが、本研究の遂行にあたり終始丁寧なご指導を賜りました東北大学大学院環境科学研究科の久保田健吾准教授、研究を支えていただいた東北大学水資源システム学分野／環境保全工学研究室の皆様と家族に心より感謝申し上げます。