

モニタリングと物理化学的手法を併用したN₂O排出抑制型生物反応システム

【発表者】京都大学大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター 西村 文武

【目的】曝気と汚泥返送制御そしてUV照射等により最小エネルギーでのN₂O排出抑制を行う。

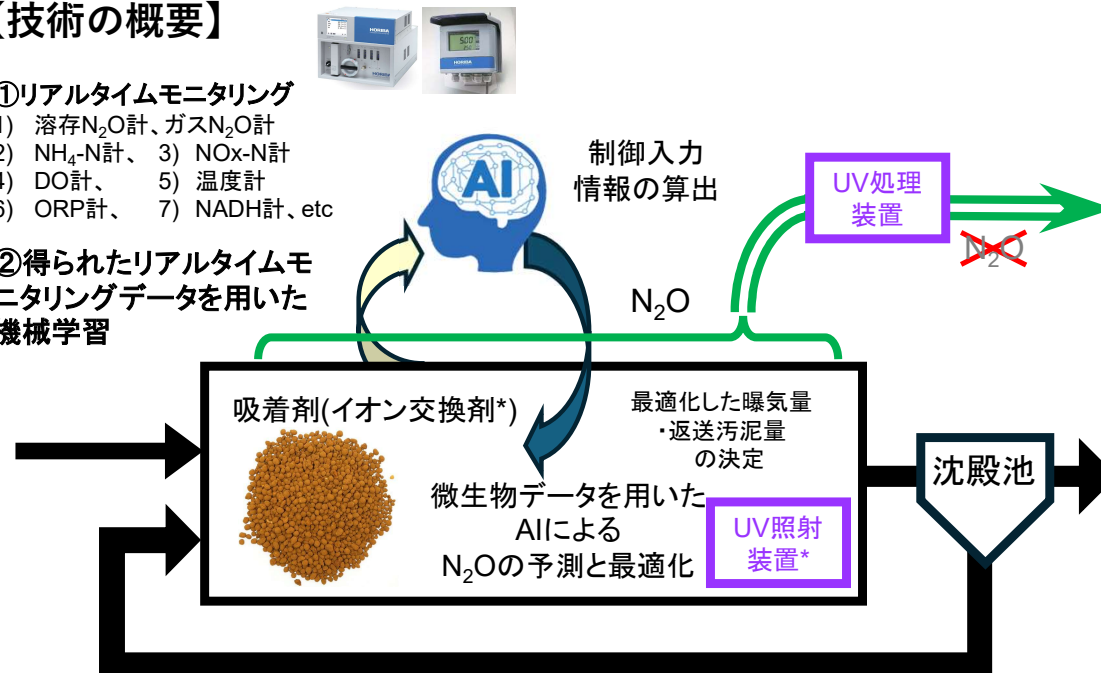
【概要】日変動を繰り返すN₂O発生特性を把握し、リアルタイムモニタリングと機械学習により、処理場の特性に応じた排出抑制を行う

【技術の概要】

①リアルタイムモニタリング

- 1) 溶存N₂O計、ガスN₂O計
- 2) NH₄-N計、3) NO_x-N計
- 4) DO計、5) 温度計
- 6) ORP計、7) NADH計、etc

②得られたリアルタイムモニタリングデータを用いた機械学習



③さらに予測精度を高めるために繰り返す

- ・大規模改良や改変を伴わず、既往のシステムを活用する。
- ・流入下水の水量・水質特性、亜酸化窒素排出特性を周期性をリアルタイムモニタリングで把握し、排出が小さい運転条件(曝気・汚泥返送)をAIで抽出し、その運転条件に近づけた細やかな運転操作を実施。
- ・N₂Oの排出要因は、生物反応槽の環境条件の変動。これを緩和するために吸着剤(アンモニア)の投入や、微量で排出されるもののUV処理装置の導入を行い、より効果的な抑制を行う。

【技術の革新性・独創性のポイント】

1) 既往施設の活用

- ・施設改造などのハード面での対応ではなく、細やかな制御によるソフト面での対応を目指した技術

2) 人工知能(AI)の導入

- ・生物学的排水処理は、現象が複雑で、直接的な機序解明が困難な分野。
→現実的で有効な対処法を見出すには、運転状況のリアルタイムモニタリングと大量のデータを基にした機械学習技術導入が最も効果的

3) 状況に応じて物理化学的な制御法を導入し、安定した制御を行う

- ・これまでの知見により、安定した生物反応場を創成することが、窒素化合物の代謝過程での中間生成物である亜酸化窒素を制御するためには必要。
- ・吸着剤や排出ガス中N₂OのUVIによる分解処理を、AIが抽出した省エネルギー条件下で実施し、より確実な発生制御を行う。
- ・曝気、汚泥返送に加えてUV照射による生物叢制御を併用