

下水道の地球温暖化対策の推進

下水道研究部 下水処理研究室
 室長 山下 洋正 主任研究官 重村 浩之
 主任研究官 田嶋 淳 (研究官 (博士(工学))) 道中 敦子
 研究官 板倉 舞 交流研究員 山口 修史
 交流研究員 前田 光太郎 交流研究員 堀井 靖生



(キーワード) 下水道、地球温暖化、一酸化二窒素

1. はじめに

国総研では下水道における地球温暖化対策として、水処理プロセスから発生する温室効果ガスの1つである一酸化二窒素（以下、 N_2O ）の排出抑制、温暖化に起因する気温上昇が与える下水処理への影響について研究を進めている。

2. 水処理プロセスからの温室効果ガス排出抑制

一般的に広く普及している下水処理は活性汚泥（微生物）の反応を利用していることから、エネルギーに起因する CO_2 のほかに、 N_2O ガスが発生することが特徴である。これまでの調査結果より、水処理プロセスからの N_2O 排出量のうち標準活性汚泥法（以下、標準法）から排出される量が多いことから、標準法に着目し N_2O 排出抑制方法について検討を行っている。パイロットプラントを用いた実験結果より、処理過程の前段の曝気風量を制限した場合、窒素除去率が約10%向上し、 N_2O 排出量は80%以上低減する結果が得られた。また、標準法の施設構造のままに運転方法の工夫により窒素等を除去する段階的高度処理運転を行っている処理場を対象に N_2O 排出量の実態調査を実施したところ、段階的高度処理運転や硝化抑制運転で N_2O 排出量が低い可能性が示された（図1）。窒素除去率が上がる運転方法で N_2O 排出量を抑えられることが示され、段階的高度処理法の導入により処理水水質改善だけでなく N_2O 排出量が抑制されることが期待される。

3. 温暖化に起因する気温上昇が下水高度処理に与える影響

現在先進国で導入されている下水高度処理技術では、リン除去細菌や硝化細菌、脱窒細菌など、微生物の持つ特徴を活用し、有機物だけでなく栄養塩(リ

ン・窒素)を除去している。地球温暖化が進むにつれ、将来的に下水の温度は上昇することが考えられることから、水温条件がリン除去及び系内微生物群集に与える影響を調べた。実験室リアクターを用いて順次温度を上昇し運転したところ、22~28℃までは良好なリン除去が見られたが、30℃を超えるとリン除去活性の低下が確認された（図2）。このことから、熱帯と同等な水温となるような気候変化が起きた場合には、温帯~亜寒帯の先進国の活性汚泥が温度上昇による影響を受ける可能性が示唆された。

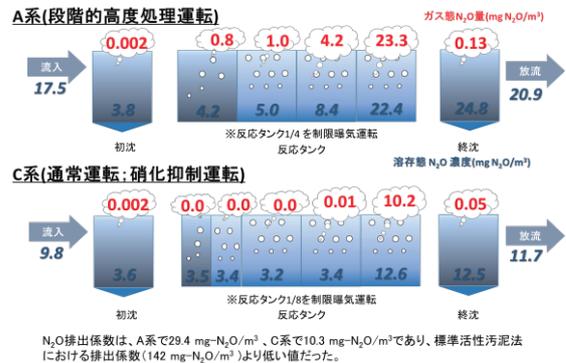


図1 各運転時の N_2O 排出量

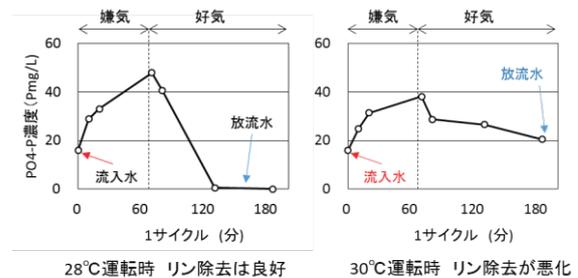


図2 温度変化によるリン除去能力の低下

【参考】

道中(2015)水環境学会誌38(9) pp. 340-344