

# 下水道の地球温暖化対策の推進

(研究期間：平成26～28年度)



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 研究官 (博士(環境学)) 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

3.

生産性革命

## 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、温室効果ガス(以下、GHG)の1つである一酸化二窒素(以下、 $N_2O$ )の排出量について実態把握や排出削減に関する研究を進めている。

## 2. 水処理プロセスからのGHG発生抑制

水処理プロセスでは生物反応により $N_2O$ ガスが発生することが知られている。特に、排出量が多い標準活性汚泥法(以下、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。これまでのベンチスケールリアクターを用いた試験結果より、窒素除去につながる曝気風量制限運転を行うことで、 $N_2O$ 排出量を抑制できる可能性が確認された。このことから、窒素除去を行う工程を標準法に取り入れることにより、水処理プロセスから $N_2O$ 発生量が抑制される可能性が考えられる。そこで、昨年度に引き続き、ベンチスケールリアクターを用いた試験(写真)による再現性の確認、および、段階的高度処理運転を実施している実下水処理場を対象とした現地調査を行っている。標準法の施設構造のままで運転方法の工夫により窒素除去を行う段階的高度処理運転の導入により、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. 嫌気性消化導入によるGHG排出量への影響

汚泥処理の1つである嫌気性消化は、余剰汚泥中の有機物40～60%をエネルギーとして回収できることからGHG排出量削減に貢献する反面、消化槽で汚泥の可溶化が進むことから窒素濃度が高い脱水分離液が発生する。しかも、この脱水分離液を含む返流水が水処理プロセスに戻す等により生物学的に処理される過程において、含まれる高濃度の窒素が影響し、

$N_2O$ 排出量の増加につながる恐れがある。そこで、嫌気性消化導入が下水処理における温室効果ガス排出量に与える影響について、排出される $N_2O$ 量および消費エネルギー等を物質収支等に基づき試算した。窒素負荷となっている返流水による窒素量増加により、水処理工程で約10% $N_2O$ 排出量が増加したが、汚泥発生量の減少による汚泥処理由来のGHG排出量の低減、および再生エネルギー利用による削減により、返流水による影響を加味しても、全体として、嫌気性消化の導入により約35%削減( $CO_2$ 換算)される試算となった(図)。このことから、返流水の窒素負荷の影響による水処理施設から排出される $N_2O$ 量の増加を加味しても、嫌気性消化の導入により、GHGが削減されることが示唆された。



写真 水処理プロセスのベンチスケールリアクター

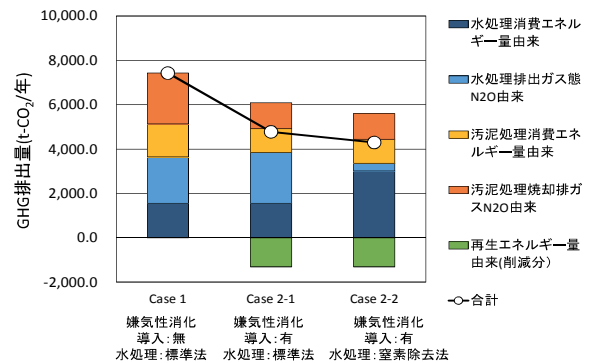


図 嫌気性消化導入におけるGHG排出量試算結果

詳細情報は [こちら](#)

1) 国総研資料 No. 950 pp. 24-28

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn950.htm>