

下水道の 地球温暖化対策



下水道研究部 下水処理研究室 室長 原田 一郎 主任研究官 山下 洋正 研究官 宮本 綾子
研究官 (博士(工学)) 對馬 育夫 研究官 (博士(工学)) 小越 眞佐司 研究官 松橋 学

(キーワード) 地球温暖化対策、一酸化二窒素、再生水、エネルギー効率

5.

地球規模の気候変動への対応

1. はじめに

下水道は処理場等から温室効果ガスを直接排出するとともに多くのエネルギーを消費しており、地方公共団体の事務事業に起因する温室効果ガスの主要な排出源となっている。下水道の地球温暖化対策は、温室効果ガスの発生削減に加え、エネルギー利用の効率化等多面的な取組みが必要であり、本研究室では様々な観点から調査研究を行っている。

2. 水処理プロセスからの一酸化二窒素の排出抑制

水処理プロセスからは二酸化炭素の310倍の温室効果を有する一酸化二窒素 (N_2O) が発生している。しかし、実際の下水処理場の排出状況は詳細に把握されておらず、発生メカニズムには不明な点が多いことから、明確な排出抑制対策は確立されていない。

そこで、水処理プロセスから発生する N_2O について、実施設を対象に水処理方式別に排出状況を調査し発生条件の検討を行った(写真)。その結果、汚泥滞留時間が短い標準活性汚泥法で発生量が多く、膜分離活性汚泥法では抑制されることが明らかになった。この結果から、水中の窒素分の硝化が十分に進行した状態では N_2O の生成が抑制されると推定された。

今後、反応槽内の微生物群集構造にも注目しつつ、 N_2O 発生メカニズムの解明を進め、排出抑制技術の確立を目指す。

3. 再生水利用による地球温暖化対策

世界的な水資源不足が懸念され再生水利用が着目されている中、地球温暖化の観点からその評価が求められている。本研究室では、下水処理水の再利用による温室効果ガス削減効果等の評価手法の構築を進めており、2013年までに以下の成果が得られた。

都市で下水処理水を再利用する広域循環とビル内での個別循環について、ライフサイクルアセスメン

ト手法による二酸化炭素発生量 ($LC-CO_2$) の比較検討を行った結果、広域循環は個別循環と比べて $LC-CO_2$ が低く節水効果も高いことが示唆された。また、処理技術別に比較を行ったところ、膜分離活性汚泥法を前処理として用いることにより省エネ化の可能性が示された。引き続き、消費エネルギーの構造解析や新技術の評価手法等を検討する予定である。

4. 他事業との連携によるエネルギー効率の向上

更なるエネルギー効率の向上と温室効果ガスの削減を図るには、自ら管理する施設等の対策に加え、他のエネルギー需要・供給者との連携が期待される。そこで、下水道と密接に関係している都市計画分野と併せ、技術及び事業性の観点から連携方策の検討を行い、以下の成果をとりまとめた。

下水道と他事業の連携に適用可能な最新技術メニューを作成しチェック項目等を整理するとともに、連携技術の事業可能性診断手法を開発し、事業採算性を簡便に試算できる診断ツールを作成した。これらの成果は技術資料として公表する予定であり、連携事業の検討や評価への活用が期待される。

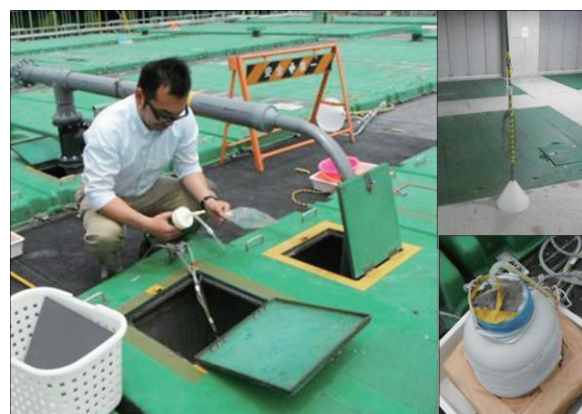


写真 水処理プロセスから発生する N_2O の調査