

下水処理プロセスにおける一酸化二窒素の排出係数の把握と温室効果ガスインベントリへの反映



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 大西 宵平 研究官 川住 亮太
 下水道研究室 研究官 松橋 学

(キーワード) 地球温暖化、一酸化二窒素、下水処理

1. はじめに

下水道事業における温室効果ガス排出量のうち下水の処理に伴う一酸化二窒素 (N_2O) 量の割合は約1割程度を占めており¹⁾、その削減を進めていく必要があるが、地球温暖化対策推進法の政令および温室効果ガスインベントリで用いられる終末処理場の N_2O 排出係数は、係数算定の根拠である実測データにばらつきがあり不確実性が大きいこと、処理方式によらず一律の数値であり実態が十分に反映されていないことが課題となっている。これを受けて、地球温暖化対策の推進のため、下水処理プロセスから発生する N_2O の実態調査を行い、その成果を踏まえてより精緻な排出係数の試算を行なった。さらにこれらの研究成果等を踏まえ温室効果ガスインベントリが改訂されたため、その概要を報告する。

2. N_2O 排出量の実態調査および排出係数の試算

主要な下水処理方式(標準活性汚泥法、循環式硝化脱窒法、嫌気好気活性汚泥法、疑似嫌気好気法、OD法、MBR法等)について、計18カ所の実下水処理施設にて現地調査を計37回実施した。図に示す結果よりほとんどの下水処理場で現行の N_2O 排出係数 $160\text{mg-N}_2\text{O}/\text{m}^3$ を下回っていた。この理由として現行の N_2O 排出係数は5処理場8データと限定的なデータの平均値として算出されており、かつ、特異的に高い値(約 $1,000\text{mg-N}_2\text{O}/\text{m}^3$) が平均値に大きく影響して過大評価となっている可能性がある。本調査においても、窒素除去を行わない処理法では、特異的に高い値が一定数計測され、平均により算出された N_2O

排出係数は $137\text{mg-N}_2\text{O}/\text{m}^3$ と現行値に近い値が算出された。一方、窒素除去を行う処理法では、特異的に大きな値は検出されず、平均値は $9\text{mg-N}_2\text{O}/\text{m}^3$ と低い値であり、窒素除去を行っている処理法と行わない処理法で大きく異なった。

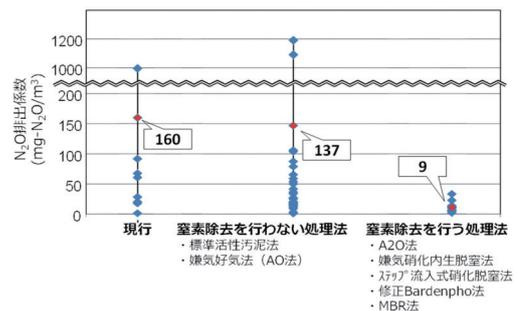


図 現行値および本調査結果に基づく試算値

3. 温室効果ガスインベントリへの反映

本調査結果及び他の既往調査データを用いて、排水処理方法別の排出係数が表のとおり新たに開発された²⁾。これを受けて温室効果ガスインベントリにおける「生活・商業排水の処理に伴う N_2O 排出(終末処理場)」の係数が改訂され³⁾、2011年度までの我が国の温室効果ガス排出量の報告値に反映された。今後も地球温暖化対策の推進に取り組んで参りたい。

表 終末処理場における新たな N_2O 排出係数²⁾

標準活性汚泥法	嫌気好気活性汚泥法	嫌気無酸素好気法 循環式硝化脱窒法	循環式硝化脱窒型 膜分離活性汚泥法
142	29.2	11.7	0.5

(単位: $\text{mgN}_2\text{O}/\text{m}^3$)

【参考】

- 宮本ほか, 下水道研究発表会講演集, 2010, p155-157.
- 環境省温室効果ガス排出量算定方法検討会, 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 廃棄物分野における算定方法の改善について, 平成25年3月, p3
- 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2013年4月