

## 炭素繊維担体を利用した 温室効果ガス発生量の少ない汚水浄化処理技術

家畜排せつ物の主要な処理方法である堆肥化や汚水浄化からは強力な温室効果ガスである一酸化二窒素 ( $\text{N}_2\text{O}$ ) やメタン ( $\text{CH}_4$ ) が発生しており、地球温暖化防止のために抑制技術の開発が急務となっています。汚水浄化では、活性汚泥法が主流となっていますが、この処理過程において  $\text{N}_2\text{O}$  が放出されることが知られています。そこで、 $\text{N}_2\text{O}$  の放出を抑制する手法として、炭素繊維担体を用いた生物膜法による汚水浄化処理技術を開発しました。

### ☆ 技術の概要

- 炭素繊維 (図 1) は他のポリアミドやポリエチレン等の繊維状担体よりも微生物の付着性が高いことが知られています。炭素繊維に形成される生物膜は厚くなるため、好気性微生物のみならず、嫌気性微生物の保持も可能です。
- 従来法である活性汚泥処理では、曝気槽内の大部分が好気状態となっていることから、汚水中の  $\text{NH}_4^+$  は硝化反応によって  $\text{NO}_3^-$  まで転換されますが、その大部分は脱窒されずに処理液中に残存し、 $\text{N}_2\text{O}$  が放出されやすい状況になっています。一方、新たに開発した炭素繊維法では、曝気槽中の炭素繊維担体に付着した生物膜の表層で好気的な硝化反応が、また生物膜の深層で嫌気的な脱窒反応が連続して起こることにより、連続曝気条件下でも  $\text{NH}_4^+$  から  $\text{N}_2$  ガスへの転換がスムーズに進行します。その結果、 $\text{NO}_2^-$  や  $\text{NO}_3^-$  が処理水中に蓄積しなくなり、過度の  $\text{N}_2\text{O}$  の放出が回避されます。
- 炭素繊維法は特別な施設を新たに設置する必要がなく、既存の活性汚泥処理施設への導入が可能です。曝気槽容積  $1\text{m}^3$  当たり炭素繊維 (標準弾性率タイプ、繊維直径  $7\mu\text{m}$ 、繊維束 12000 本) として  $0.2\text{kg}$  が取り付けられた担体を活性汚泥処理施設の曝気槽に投入することにより、9 割以上温室効果ガスを削減することが可能です (図 2)。



図 1 炭素繊維担体の拡大写真

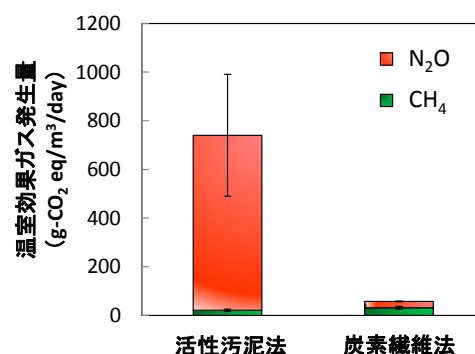


図 2 汚水浄化処理による温室効果ガス発生量

### ☆ 活用面での留意点

- 農家によって汚水浄化処理施設の構造が異なるため、各施設に合わせたサイズ等の炭素繊維担体の設置が必要です。また、本技術は生物処理であることから、水温が  $15^\circ\text{C}$  以下とならないよう管理を行うことが望ましいです。
- 詳細については、畜産草地研究所・情報広報課 (電話: 029-838-8611、問い合わせフォーム <https://www.naro.affrc.go.jp/nilgs/inquiry/tech.html>) にお問合せください。

(農研機構 畜産草地研究所 畜産環境研究領域 山下恭広)