

パーライトを利用した 酪農雑排水からの効率的な窒素除去

SATテクノロジー・ショーケース2013

■ はじめに

畜産廃棄物系バイオマスの処理において環境負荷低減が急務である。畜舎汚水処理では水質汚濁防止法における硝酸性窒素排水基準が現在暫定値の900mg/Lであるが、今後、一律排水基準100mg/Lに向けて規制が厳しくなることが予想される。また、すでに条例により厳しい全窒素基準が設けられている地域もある。一般的な処理法として活性汚泥法が適用されているが、既存の活性汚泥処理施設で脱窒率を向上させる場合、コストの増大や維持管理の面から畜産農家には負担になる。そこで、酪農雑排水を対象とした簡易型処理としてパーライトを微生物担体として活用した単槽式処理法を開発し、硝酸性窒素濃度を低減し窒素除去を行う技術の確立を図る。

■ 活動内容

1. 従来法との比較

従来法では効率的に窒素を除去するために硝化が進行する好気工程(曝気)と、脱窒が進行する無酸素工程(無曝気)が必要であった。これに対し、開発した処理手法はパーライトを微生物担体として用いることで単槽の連続曝気条件下で効率的に窒素を除去可能であり、従来法よりも処理工程が単純化されるという利点がある。

2. 窒素除去性能

窒素除去性能の比較(連続曝気条件)として、酪農雑排水で馴養したパーライトと、従来法で用いられている活性汚泥を比較した結果が図1である。活性汚泥処理試験(図1(a))では窒素除去があまり進行しないのに対し、パーライト添加処理試験(図1(b))では、スムーズな窒素の減少が認められる。従って、パーライトを用いた処理では連続曝気条件下であっても窒素化合物の除去が可能である。硝酸性窒素除去能力は0.27kg/m³/dayが認められており、パーライトに付着した微生物からは好気条件下で脱窒を行うことが可能な*Thauera* spp.に近縁な種が検出されている。

3. 処理費用(概算)

50頭規模の酪農家のパーラー排水にこの処理を適用する場合、BOD負荷量を0.3kg/m³/dayとすると曝気槽容積は12.5m³となり、パーライト(太平洋パーライト製の黒曜石3号)充填量20~30%であれば、パーライトの初期費用として5.3~8.1万円必要となる。また、パーライト補充費用は毎

月2~8千円と見積もられる。槽全容積を15m³と仮定した場合、処理設備の初期費用(工事費別途)は約180万円(曝気槽、ブロー、ポンプ、パーライト等)、維持管理費(電力費(ブロー及びポンプ)、パーライト補充費)は約25万円/年と見積もられる。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

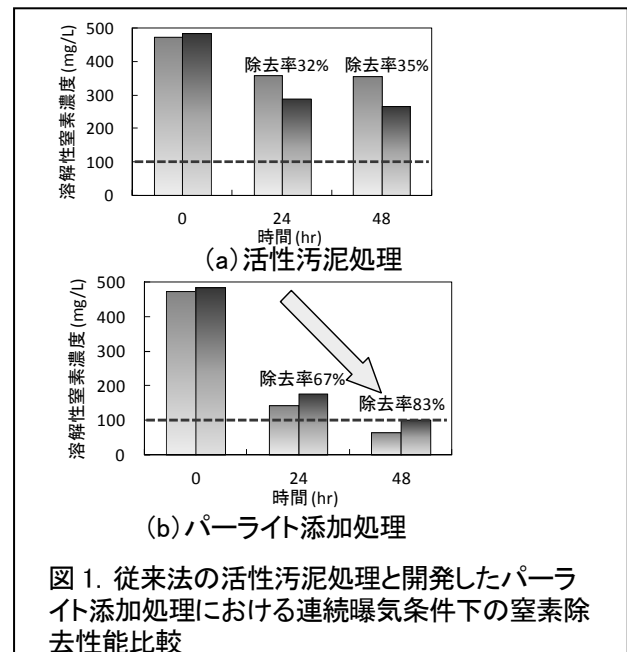
田中康男ら(2010)硬質パーライトを微生物担体として充填した好気性リアクターによる酪農雑排水の処理, 日本畜産学会報, 81(3):373-379

Yamashita T. et al. (2011) Nitrate-Removal Activity of a Biofilm Attached to a Perlite Carrier under Continuous Aeration Conditions, Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 75(3):578-581

田中康男ら(2011)球状パーライトを微生物担体として用いた省管理型処理装置による酪農雑排水処理, 日本畜産学会報, 82(4):405-411

山下恭広ら「パーライト充填通気槽を用いた排水中の有機物・窒素・リンの同時除去システム」特開2012-024650

日本農業新聞「パーライトで浄化」2012.6.22, 1面



代表発表者 山下 恭広 (やました たかひろ)
 所属 (独)農業・食品産業技術総合研究機構
 畜産草地研究所 畜産環境研究領域
 問合せ先 〒305-0901 つくば市池の台2
 TEL:029-838-8611
 企画管理部情報広報課

■キーワード: (1) 畜舎汚水処理
 (2) 生物膜法
 (3) 脱窒