

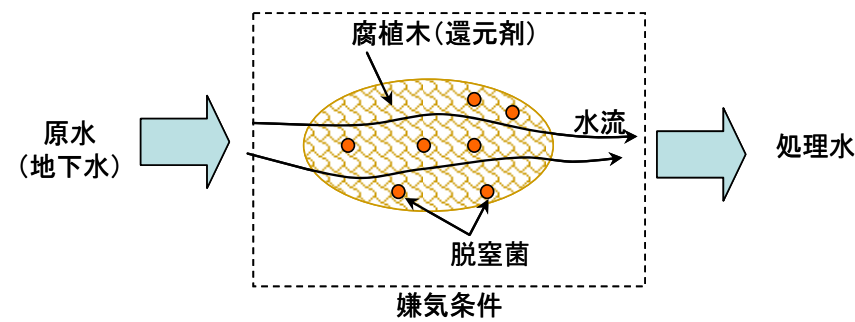
腐植木チップを用いた硝酸性窒素除去システム

エヌエス環境株式会社

1. 実証技術の概要・原理

脱窒菌の担体と還元剤(資化物)を兼ねるものとして腐植木チップを充填材に用い、嫌氣的条件下で、溶存する硝酸イオンを窒素ガスに還元・除去する方法によるものである。

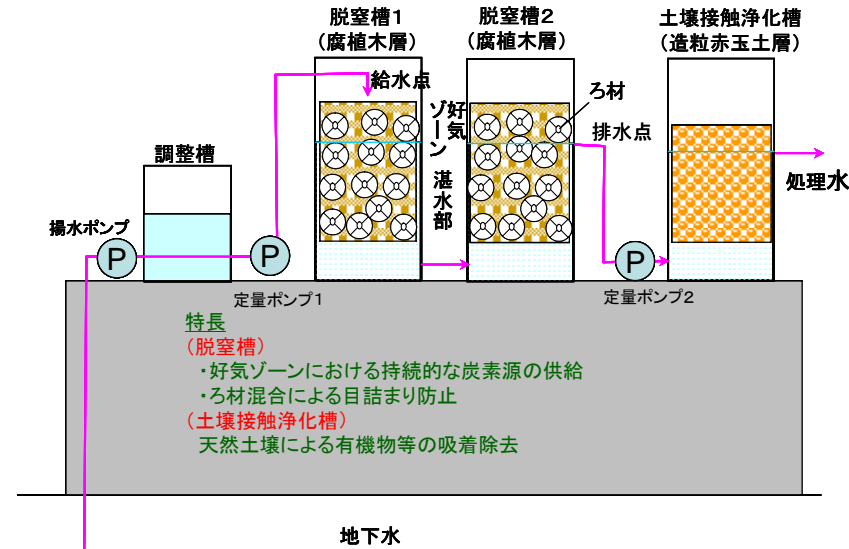
充填する腐植木には間伐材、流木、剪定枝等を木材腐朽菌等の作用によって部分分解した腐朽の進んだものを使用し、地下水を揚水、或いは湧水を集水してこの腐植木充填脱窒槽を通過させるだけという、低コストで維持管理が容易な方法で地下水中の硝酸性窒素を低減させることを目指している。



2. 試験施設の構成概要

試験施設は、流量調整槽—脱窒槽(腐植木チップ充填 2槽)—土壌接触浄化槽(造粒赤玉土充填)で構成した。最終の土壌接触浄化槽は腐植木の微細片、着色有機物等の流出を緩和する効果を期待し試験的に設けた。

脱窒槽の腐植木充填層には、目詰まり対策として、プラスチックろ材を混合し、第1脱窒槽では腐植木の分解を促進させるための好気ゾーンを確保した。



3. 試験施設仕様及び運転条件

| 項目 | | 脱窒槽 |
|----------------------|------------------|---|
| 有効寸法 (mm) | | L1300×W800×H850 |
| 好気ゾーン有効容積 (L) | | 310 |
| 湛水部有効容積 (L) | | 1140 (570×2槽) |
| 腐植木層 (好気ゾーン) の高さ (m) | | 0.30 |
| 腐植木層 (湛水部) の高さ (m) | | 0.55 |
| 対象原水 | | 湧水 |
| 処理量 (L/h) | | 60~120 |
| 滞留時間 (h) | | 19~9.5 |
| 通水方法 | | 上下Uターン流 |
| 充填材 | 腐植木チップ | 主形状：50~20mm×30~10mm×10~5mm程度 充填量：0.88m ³ /槽×2槽 (嵩容積として) |
| | プラスチックろ材 (MSボール) | 形状：φ150mm 充填量：93個/槽×2槽 |

4. 処理目標

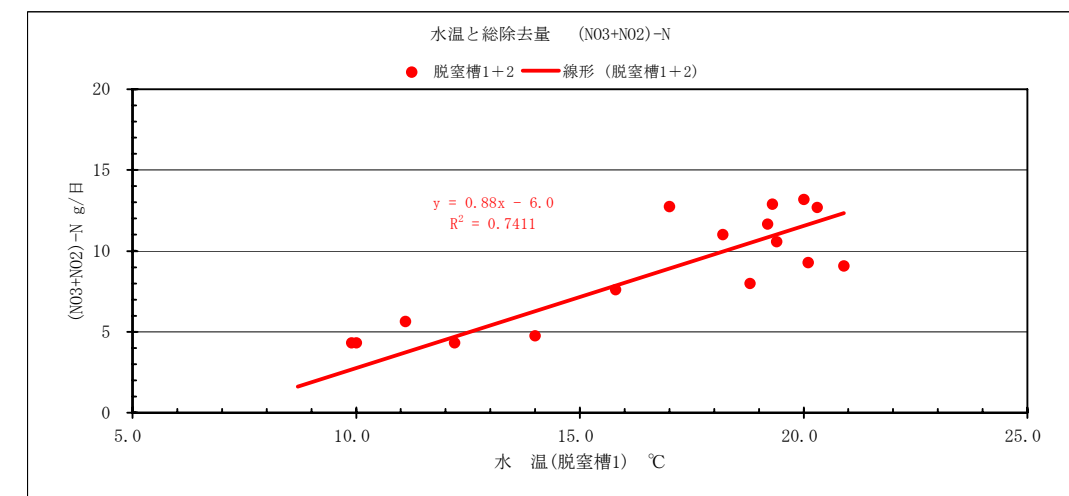
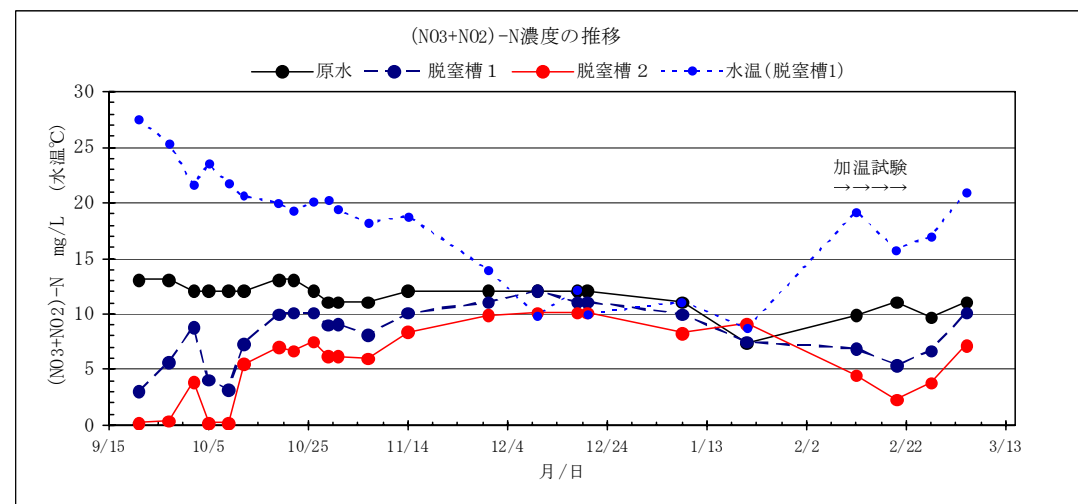
| 水質項目 | 硝酸性窒素 (mg/L) |
|-----------|--------------|
| 処理原水 | 12~16 |
| 処理水 | 7程度 |
| 平均除去率 (%) | 50 |

5. 実証試験結果

腐葉土等を植種後、処理水量約1.5m³/日(速度約1.5m/日)で処理を続けた14日目には、原水の硝酸性及び亜硝酸性窒素((NO₃+NO₂)-N) 13mg/Lが1mg/L以下まで除去された。

その後、処理量を約2.1m³/日(速度約2.1m/日)の条件で継続して4ヶ月間処理を続けた。この間の原水の(NO₃+NO₂)-Nは、11~13mg/Lの範囲で安定していたが、処理水では5.6~10mg/Lと「環境基準値」の10mg/Lを概ね下回ったものの、50%近い変動が見られ、50%以上の除去率と設定した処理目標値を満たすことはできなかった。

こうした、処理水濃度の変動と悪化は、処理水温度の低下と変動によるものであり、装置の1日当たりの窒素除去量と処理水温度との間に高い一次の相関が見られた。



この窒素浄化装置では、前半の溶存酸素の消費を伴う溶解性有機物の産生と後半の脱窒の両者ともに槽内微生物の活性に依存しているため、処理温度の影響がより顕著なものとなりやすいと考えられる。

本試験結果の上では、この装置により脱窒処理を行う場合、実用上少なくとも寒候期に処理温度が15℃以上に維持できることが条件となる。

他方、年間を通じて月平均気温が15℃以上あるような温暖な地域では、腐植木のチップを充填した後、通水管理し、減量に応じチップを随時補充するだけという、極めて簡易でランニングコストの低い窒素浄化装置となりうる。