

[自主研究]

# 高有機質粘性土を対象とした 地下水中汚染物質の浄化能評価と機構解明

高橋基之 八戸昭一 鈴木佐知子\*

## 1 目的

硝酸性窒素及び有機塩素系化合物による広域的な地下水汚染が顕在化しているが、その浄化対策は経済性及び技術的限界から困難となっている。一方、自然が有する浄化能を活用した修復手法が注目されている。本研究では、浅層地下水の流動方向にあたる谷底低地や後背湿地に広く分布する有機物含量の多い土壌(高有機質粘性土)に着目し、地下水汚染の低減現象を検証する。さらに、高有機質粘性土により形成される嫌気的環境条件下での汚染物質浄化能を評価する。平成18年度は、汚染地下水が地下を浸透及び流動する過程における汚染物質の挙動から浄化能を求め評価するとともに、浄化技術としての可能性を検討した。

## 2 方法

地下水が高有機質粘性土の層を鉛直方向に浸透する過程、また、上層に高有機質粘性土が分布しその下層帯水層を地下水が水平方向に流動する過程を想定した模擬流動実験を行った。土壌を充填する容器は、横幅73cm×奥行20cm×高さ44cmの塩ビ槽を使用し、側壁底部1箇所に流出口を設置した。

浸透過程実験では、層厚15cmの高有機質粘性土及びその上下に層厚8cmのケイ砂層を充填し、土中採水器を下ケイ砂層に3本設置した。流動過程実験では、地下水流入部として幅13cm×層厚30cmのケイ砂層を設け、流下方向に帯水層として幅60cm×層厚10cmのケイ砂層を、さらにその上に層厚15cmの高有機質粘性土を充填し、土中採水器をケイ砂層に3本設置した。なお、高有機質粘性土は上尾市原市沼の深度50~100cmで採土したものを、地下水は硝酸性窒素(NO<sub>3</sub>-N)11mg/Lを含む本庄市若泉公園で揚水されているものを使用した。

## 3 結果と考察

浸透過程におけるNO<sub>3</sub>-N濃度とORPの変化を図1に示す。高有機質粘性土層の滞留時間(HRT)3日では嫌気的環境形成は不十分であったが、HRT7日になるとNO<sub>3</sub>-N濃度は大きく減少し、土層における脱窒速度は0.84mg-N/kg-wet soil/dayと推計された。一方、採水位置10cmから流出口に向

かい濃度減少をしていることから、ケイ砂層を流動する過程においても脱窒作用が働いていると推察された。

流動過程におけるHRT20日でのNO<sub>3</sub>-N濃度とORPの変化を図2に示す。上層に高有機質粘性土が分布することで下層が嫌気的になり、脱窒による濃度低減が確認された。脱窒速度は16.3mg-N/m<sup>2</sup>/dayと推計され、湿地や水田土壌に匹敵する高い自然浄化能を有することが明らかになった。

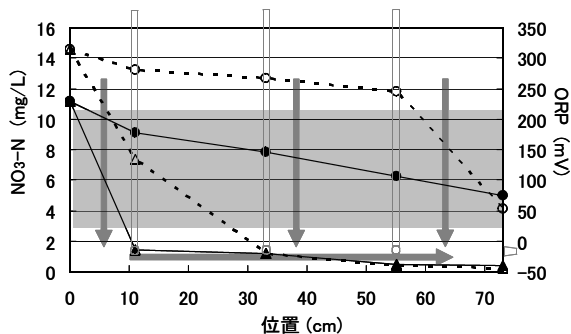


図1 浸透過程におけるNO<sub>3</sub>-N濃度及び ORP の変化

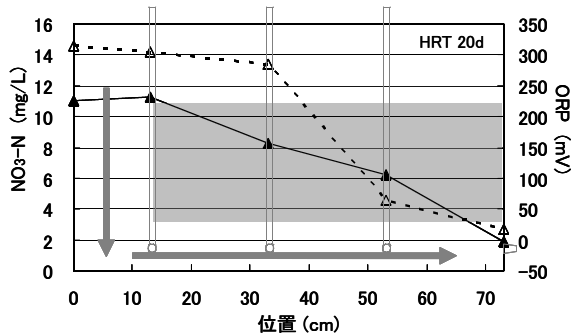
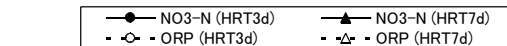
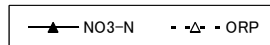


図2 流動過程におけるNO<sub>3</sub>-N濃度及び ORP の変化



## 4 まとめ

透水性と保水能力を維持しながら嫌気的環境を形成する高有機質粘性土は、自然浄化の場として機能しているとともに、新たな浄化資材としての活用も見込まれた。