

修士学位論文等要旨  
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis

専攻名 / Department	工学専攻
分野名 / Division	水環境・土木工学分野分野
学籍番号 / Student ID	20W3012G
氏名 / Name	松田裕之

論文等題目 / Title

バーミキュライトと垂直配向カーボンナノチューブを組み合わせた吸着剤の作製と評価

論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)

カーボンナノチューブやグラフェンといったナノカーボン材料は炭素原子で構成される物質群であり、高い電気伝導性や機械的強度、化学的安定性などを有していることからエネルギー分野やエレクトロニクス分野への応用が期待されている。

ナノカーボンの応用分野の一つに水処理分野が挙げられる。近年、人口増加に伴って生活活動における水不足が深刻化している。今後、水不足によって経済発展に必要な工業用水や資源開発用水、日常生活で 사용되는生活用水への水需要は高まると予想される。そのため、水資源確保を目的にナノカーボンを吸着剤や分離膜に応用する研究が行われている。特に吸着剤は廃水中の重金属や汚染物を簡便に除去できるため水資源を再利用することができる。これまでの研究によるとナノカーボンは化学的安定性、中空・層状構造による高比表面積といった特徴を有するため従来の吸着剤である活性炭や粘土鉱物よりも優れた吸着容量が得られるといった報告がある。しかし、カーボンナノチューブは液体中に分散させるとファンデルワールス力によりバンドル化し表面積が劇的に減少するため本来の吸着性能を十分に発揮できていないといった課題がある。そこで、バンドル化による表面積減少を防ぐために、層状構造を有するバーミキュライトの層間に垂直配向カーボンナノチューブ (Vertically Aligned Carbon Nanotube : VACNT) を合成し、吸着剤として使用することで CNT の凝集を抑制しながら吸着質を回収できると考えた。本研究ではバーミキュライトを担持体として金属触媒を担持した後、触媒化学気相成長 (CCVD) 法を施すことで VACNT を合成し、吸着剤の作製を試みた。炭素源にエチレン、合成温度 650 °C の条件下で作製した試料ではバーミキュライトの層間にバーミキュライトの各層から垂直に成長する VACNT を確認することが出来た。また、バーミキュライト層間に VACNT が合成されることで比表面積が増加し、多くのメソ孔が形成されたことから吸着剤としての応用が期待できる。次に、吸着質の対象として染料に利用されるメチレンブルーを選択し、作製した吸着剤を使用してメチレンブルーの吸着能を評価した。その結果、VACNT のメチレンブルー除去率は 99.7 %、飽和吸着量は 177.89 mg/g と従来のナノカーボンの飽和吸着量を上回る結果となった。これは担持体に VACNT を配向させることで CNT 表面の吸着サイトを最大限利用することが出来たためであると考えられる。