

研究課題 (テーマ)		グラフィティックカーボンナイトライドとキトサンを用いたバイオ吸着剤による水質浄化	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	環境・社会基盤工学科	准教授	黒田 啓介
分担者			
研究結果の概要			
<p>光触媒による水質浄化は、強力な酸化力による分解能力が特徴であるが、これまで使用されることの多い二酸化チタン光触媒は紫外線照射のエネルギーコストが高く、合成方法が複雑で高価であるほか、金属腐食の問題があった。そこで本研究では、可視光で駆動するグラフィティックカーボンナイトライド (以下 CN とする) を光触媒として、カニ殻から得られるキトサン (CS) を光触媒の担持剤および汚染物質の吸着剤に用いて、吸着と光触媒による分解を同時に行う、低コストのバイオ吸着剤を開発し、水質浄化への適用性を評価した。</p> <p>CN は尿素を 550 度で焼成して作成し、これをキトサン溶液に加え、架橋剤であるヘキサメタリン酸中に滴下することで、直径 2 mm 程度の CN 担持キトサンビーズ (CN/CS) が作成できた。これを用いて陰イオン性のアシッドブラック 1 (AB1)、陽イオン性のマラカイトグリーン (MG) とメチレンブルー (MB) の 3 種類の有機色素を対象に、水中の除去実験を可視光照射あり (明条件; 吸着+光分解) と光照射なし (暗条件; 吸着のみ) で行った。</p> <p>まず、光触媒 (CN) のみを色素除去に用いると、明条件では 1000 分以内に色素がほぼ消失し、分解速度は AB1、MG、MB の順で大きかった。光触媒による反応種を同定するスカベンジャー添加実験によって、色素除去には光触媒反応で生成する・O<sub>2</sub><sup>-</sup> (スーパーオキシドアニオン) の寄与が最も大きいことがわかった。</p> <p>CN/CS を用いた色素除去実験では、すべての色素が明条件で除去できた。AB1 は暗条件では全く除去されなかったが、光照射下で約 1000 分後に初期濃度の 5%まで除去された。MG は、暗条件では初期濃度の約 60%で吸着平衡に達したのに対し、明条件では 200-600 分でほぼ完全に除去できた。MB の除去速度は光照射あり・なしで同程度であったが、これは光触媒反応より速く CN/CS の表面が MB で覆われたため、光触媒反応が抑制されたためと考えられた。これらの結果から、陰イオン性の色素・陽イオン性の色素ともに除去され、CN/CS による吸着と光触媒反応が様々な汚染物質の除去に適用可能であることが示された。実用性の観点からは除去速度の遅さやビーズの強度が課題と考えられたが、素早い除去が不要な屋外の安定化池等における排水浄化では、環境配慮型の水質浄化技術として CN/CS が活用できる可能性がある。</p>			
今後の展開			
<p>今後は、CN 触媒への他物質添加や CN・キトサン比の最適化による光触媒反応速度や CN/CS ビーズの強度向上等を通じて実用性を高めていく予定である。また、CN/CS を医薬品類等、近年水環境中で問題となっている汚染物質の除去への適用を試みる。</p>			