

砥石屑を担体とした水質浄化用酸化チタン光触媒体の開発

1. はじめに

新しい環境浄化材料として注目されている酸化チタン光触媒は光エネルギーによって励起された触媒表面にある電子の還元力と正孔の酸化力によって有機化合物を炭酸ガスと水に分解する。しかし、酸化チタンは微粉末であり、水質浄化などに使用するには固定化する触媒担体が必要となる。

光触媒担体として、(株)ノリタケカンパニーリミテドから提供を受けた砥石屑(EC)に酸化チタン光触媒を担持させた光触媒体(EC-T)を開発し、水質浄化について検討した。

2. 実験方法

2.1 実験用試料の作製

アルミナ砥粒を主成分とする使用済砥石を粉砕した粒径3~6mmの砥石屑の物性値を表1に示す。これに酸化チタン光触媒STS-21(40wt%スラリー)をディップコーティング法で担持した。熱処理は550、30分保持で行い試料を作成した。

2.2 水質浄化実験

熱帯魚飼育用水槽のフィルター槽に試料を2kg入れ流水50Lを循環し、TOC、陰イオン濃度について測定した。

表1 砥石屑の物性値

項目	物性値
気孔率	47%
平均細孔径	102 μm
比表面積	460cm ² /g
かさ比重	0.95
粒径	3~6mm

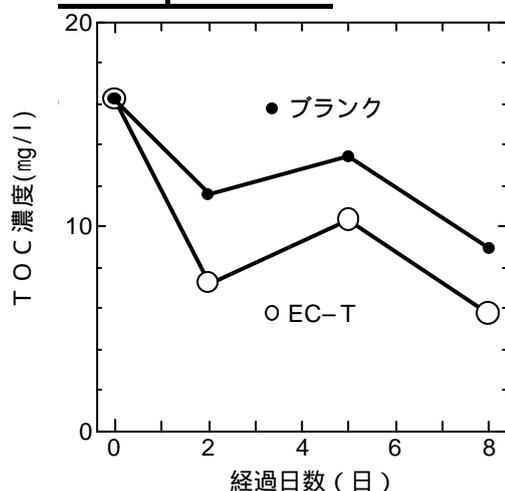


図1 TOCの変化(550 熱処理)

3. 実験結果

図1に水中に存在する有機炭素量の指標であるTOCの経時変化を示す。水槽中の下水放流水は攪拌による接触沈殿効果により、懸濁物質が減少し、ブランクでもTOCは減少する。EC-Tもブランクと同様の傾向を示しているが、TOCが低いのは有機物の細孔への吸着と酸化チタン光触媒による有機物の分解によるものと考えられる。また、水槽中の陰イオン類の濃度を調べるとリンの濃度が減少した。そこで酸化チタン光触媒の加熱温度によるリンの吸着量の変化や吸着に及ぼす光の影響について検討した。リンの吸着量は加熱温度に依存し、酸化チタン光触媒単独での測定では800 熱処理物の吸着量が低い(図2)。

表2の結晶子の大きさを比較すると800 熱処理物はアナターゼとルチルが混在し、結晶子も大きくなることから、吸着に参与するのはアナターゼの量と表面積の大きさが考えられる。EC-Tは水中のリンを選択吸着するが光の存在に依存しないのでリンの吸着は光触媒作用によるものではなく、アナターゼ微結晶の表面の電気的性質によると思われる。

(瀬戸窯業技術センター 名和正博)

表2 X線回折による結晶子の大きさ

熱処理温度()	400	500	600	700	800	900
アナターゼ(nm)	21.0	19.9	21.7	25.8	36.8	-
ルチル (nm)	-	-	-	-	50.8	54.2

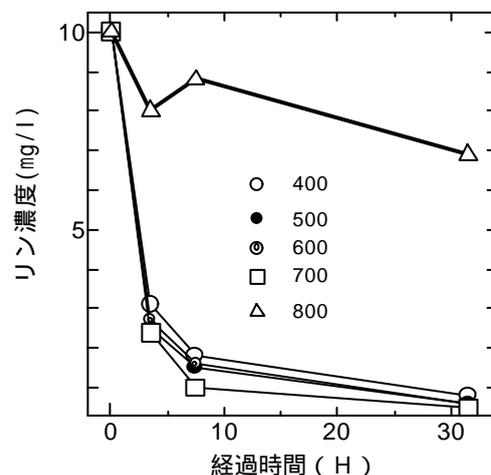


図2 熱処理温度によるリンの濃度変化(TiO2粉末)