

酸化チタンを被覆した光触媒軽石の開発

素材開発部 ○袖山研一, 濱石和人*

化学・環境部 向吉郁朗, 吉田健一**

(現 *県知的所有権センター, **廃棄物・リサイクル対策課)

1. はじめに

南九州に広く分布している火山噴出物である軽石の軽量で多孔質, 安全という優れた特性を活かしながら, その有効利用を図るために, 付加価値を高めた機能性複合材料の開発に取り組んだ。

今回, 光触媒の原料となるチタン無機化合物またはチタン有機化合物を軽石に含浸させ焼成し, 浄化効果を有する酸化チタンを固定化した光触媒軽石を製造した。また, 畜産廃水に対して脱色や浄化についてその効果を評価したので併せて報告する。

2. 研究内容

2.1 光触媒軽石の製造

酸化チタン粉末と珪酸カリウムを混合したチタン分散液を鹿屋市串良町細山田産の平均粒径6mmの降下軽石に含浸させたものを媒体流動層(図1)の排気側から流動床炉に供給し, 950°Cで焼成発泡させ, 光触媒軽石を得た。X線回折の結果, アナターゼ型酸化チタンの固定化を確認した(図2)。チタン分散液として, チタニアスラリー, チタニアゾルを用いた場合でも同様な固定化を確認した。

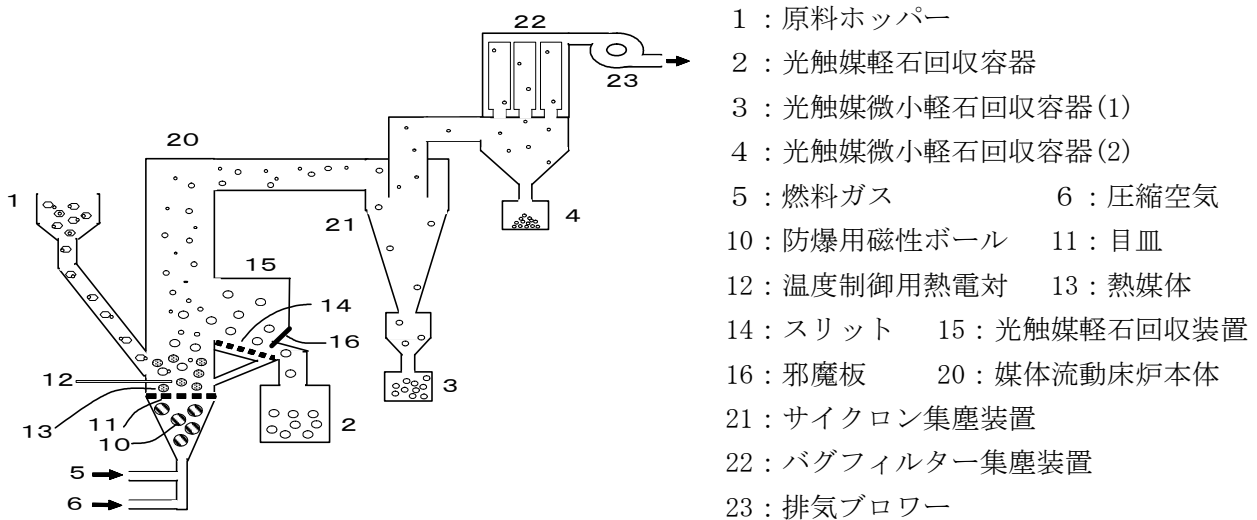


図1 光触媒軽石の製造装置(内燃式熱媒体流動床炉)

2.2 評価試験

鹿屋市内の4カ所の養豚場(養豚場A:沈殿槽, 養豚場B:沈殿槽, 養豚場C:曝気槽, 養豚場D:ラグーン)から排出される淡褐色の畜産廃水200mlを採取し, 試料とした。その試料に, 今回製造した光触媒軽石を10g投入し, ラップで蓋をして, 紫外線カーボンアーク灯光下で48時間放置し, 脱色や浄化の効果について評価した。

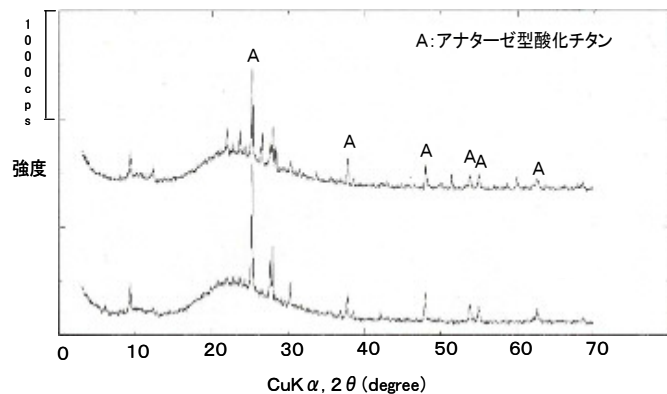


図2 光触媒軽石のX線回折

吸光度は12, 24, 48時間後に測定し、生物学的酸素要求量(BOD)と化学的酸素要求量(COD)は、投入前と48時間放置後について測定を行った。吸光度は、吸光度計UV-2500PC型(島津製作所製)で、300~600nmの吸光度スペクトルを測定したが、特定の吸収ピークが存在しなかったため、着色度の測定基準に用いられている波長430nmの吸光度を脱色度合いの指標とした。

光触媒軽石を投入した試料に紫外線カーボンアーク灯を照射放置し、その放置時間ごとの吸光度(430nm)の変化を図3に示す。いずれの試料も、放置時間が長くなるほど、吸光度が小さくなり、原液濃度を100%とすると2~55%まで脱色された。

また、BODとCODの濃度変化を図4, 5に示す。いずれも48時間紫外線照射することで、BOD, COD濃度は減少した。

これらのことから、光触媒軽石は畜産廃水に対し脱色効果および浄化効果の両方の効果があることが確認できた。

さらに、上記の実験以外にも、光触媒軽石による酸性染料の脱色効果や太陽光による酸性染料の脱色効果があることを確認した。

3. おわりに

光触媒軽石は、天然軽石を原料としており比較的安価に製造可能な新素材であり、使用にあたっては、水面に浮かべ、太陽光などの光をあてるだけなので、特に高価な装置を必要としない。

特に廃水処理分野においては、生物処理では除去が困難である色素成分の分解除去にかなり効果があり、吸着処理などの物理化学的処理と比較しても、ランニングコストがほとんどかからない処理法である。今後の展開として、県内で多量に排出される畜産廃水処理のほか河川、農業用水、飲料水、一般家庭用(観賞魚用水槽、浄化槽)等の高度水処理への展開が期待される。

なお、この方法は「光触媒軽石の製造方法」として、平成20年5月14日に特許登録(特許第4123491号)された。

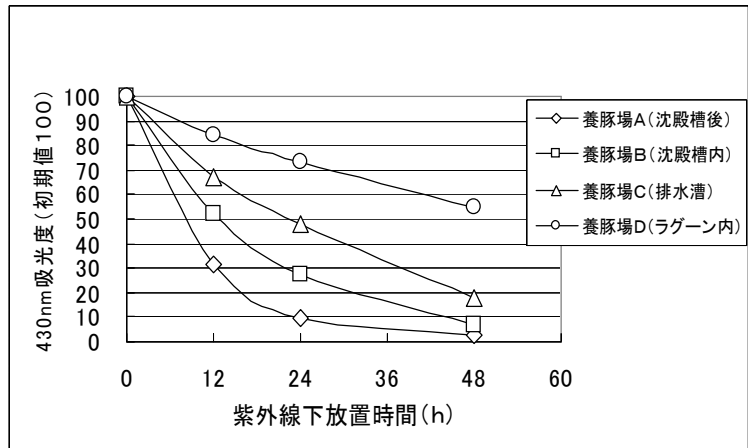


図3 畜産廃水の吸光度(430nm)の変化

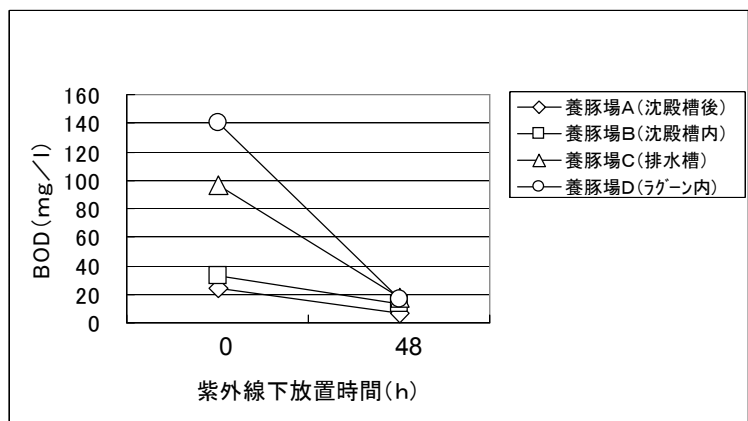


図4 畜産廃水のBOD変化

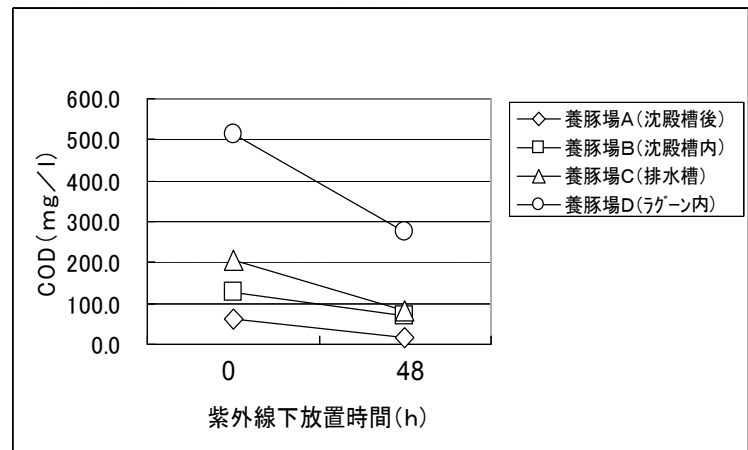


図5 畜産廃水のCOD変化