

2004 年度 G S C 賞—環境大臣賞

# 表面傾斜構造を有する高強度光触媒繊維の開発と水浄化システムへの展開

The Development of Strong Photocatalytic Fiber with Surface Gradient Structure and Its Commercialization in the Field of Water-Purification-System

宇部興産株式会社 石川敏弘、山岡裕幸、原田義勝、大谷慎一郎

当社が保有する有機ケイ素ポリマーを前駆体とした高強度セラミックス繊維の開発に関する基本技術を活用し、光照射によりあらゆる有機物質を酸化分解できるナノレベルの表面傾斜層を有する高強度チタニア繊維の開発に世界ではじめて成功した（nature、2002年3月号に掲載）。この繊維の綿状物とUVランプを内蔵した浄水装置は、レジオネラ菌をはじめとするあらゆる細菌類や有機汚染物質を二酸化炭素と水にまで効果的に酸化分解する能力を有しており、温浴施設、プール、メッキ工場、養殖場等の浄水で実績を上げている。

## 1. 背景

チタニアの優れた光触媒酸化活性については良く知られているが、これまでの製品形態としては粉末状のチタニアをコーティングしたものが主流で、汚染物質との接触面積不足や水中使用時の剥がれ等の問題が生じていた。これらの問題を回避する目的で、繊維形状を有する光触媒に関する研究も行われているが、これらの殆どが、優れた光触媒活性と高強度を両立するものではなかった。そこで、高強度と耐久性ならびに優れた光触媒活性を併せ持つチタニア繊維の開発は意義深いものであった。

## 2. 高強度光触媒繊維の開発

高分子の劣化現象の一つとして捉えられていたブリードアウト現象（低分子量物が表面にしみ出す一種の相分離現象）を前駆体である有機ケイ素ポリマーの段階に適用した表面傾斜材料の合成プロセスを開発した。これを具現化したものとして、表面傾斜構造を有する高強度光触媒繊維を合成した（図1）。

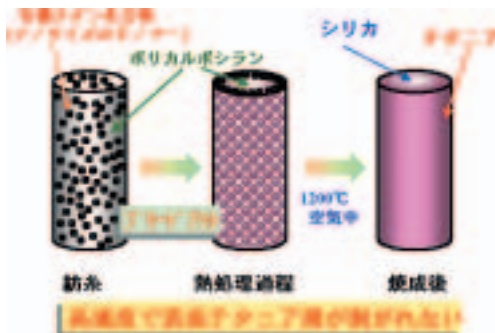


図1. 当社の光触媒繊維合成プロセス（模式図）

この繊維から成る綿状物とUVランプを内蔵した浄水装置（図2）を開発し、色々な適用場面での水質浄化を進めている。同浄水装置では、汚染物質が細い繊維で構成された綿状物を通過することから、1回の通過で紫外線照射された繊維表面に3,000回以上接触できるような工夫が凝らされている。

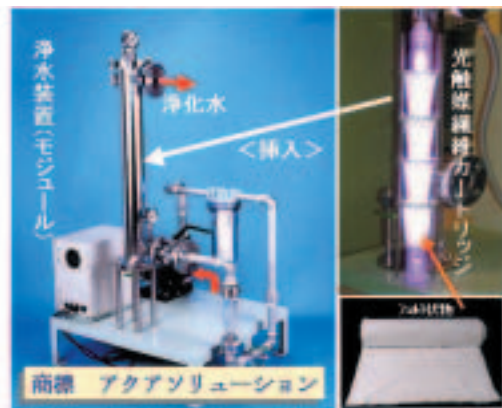


図2. 高強度光触媒繊維を内蔵した浄水装置

## 3. 浄水実績

上記浄水装置（最大：1時間に80ト処理）を用いて、多くの細菌（レジオネラ菌、大腸菌、芽胞菌、緑膿菌、黄色ブドウ球菌、腸炎ビブリオ、白癬菌等）やウイルス（インフルエンザ、アデノウイルス、ポリオ、ヘルペスウイルス等）の浄化（図3）並びにダイオキシン、PCB等の環境汚染物質を効果的にCO<sub>2</sub>と水にまで分解できる事を確認しており、公衆浴場、温泉、プール、メッキ工場、養殖場、飲用水の浄化で実績を上げている。

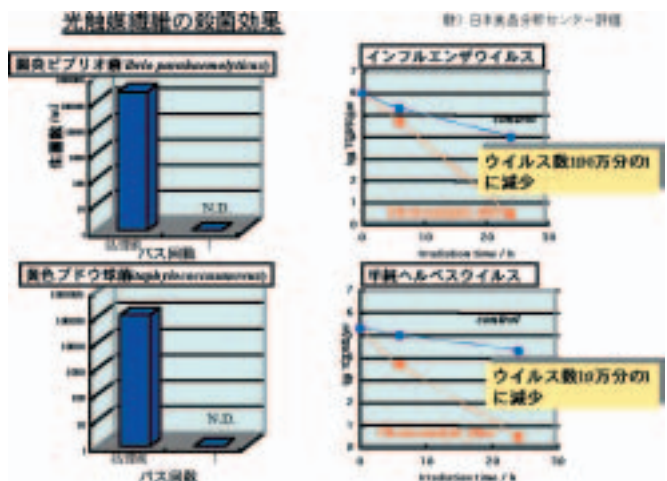


図3. 細菌並びにウイルスの浄化例