世界初！ 光を 500 倍に増強する酸化チタン
―太陽電池、ディスプレイ、空気清浄、抗菌の性能向上へ―

広島大学の研究グループは、光の巨大な増強効果を、酸化チタンで初めて観測しました。この成果の特色は、(1)巨大な増強を示す試料を極めて簡単に作製する手法を開発、(2)発光の増強度が半導体として世界最高値、(3)社会で幅広く使われている酸化チタンを試料として実現、です。

具体的には、この試料（酸化チタン多孔質膜）に光を照射すると光が強く相互作用（ミー共鳴）し、膜上の物質は超高効率（最大 30000 倍）に、光のエネルギーを受け取れるようになります。その他、最大の増強を与える試料作製のレシピの作成、更には巨大な増強をもたらすメカニズムの解明にも成功しました（図１）。

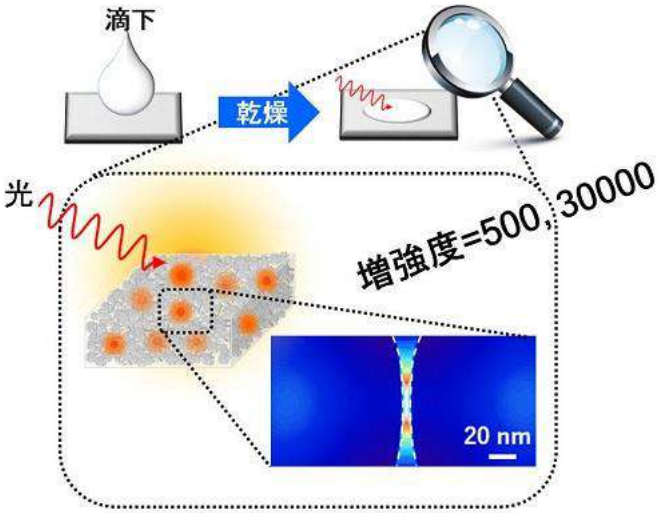

図１．酸化チタン多孔質膜の増強効果の概略図。多孔質膜の作製は、微細化した酸化チタン微粒子の溶液をガラス基板上に滴下し、乾燥させる 2 工程からなる。この試料に光を照射すると、表面近傍の分子が高効率に発光する。増強度は 500 倍、単一分子で計算すると 30000 倍の増強度。

本研究では、化学的にも物理的にも安定な酸化物半導体で、且つ幅広く実用化されている酸化チタンにおいて、発光の巨大な増強効果を、世界で初めて見出しました。大きな増強効果を生み出す試料（酸化チタンの多孔質膜）は、以下の２つの工程から簡便に作製できます。①市販の酸化チタン粉末を常温で水・アルコールと粉砕し微細化、②①で作った溶液をガラス板等に滴下して常温で乾燥し成膜（図２）。更に、作製した試料は大面積です。簡便な製造法は、社会での実用化にも高い優位性を持ちます。

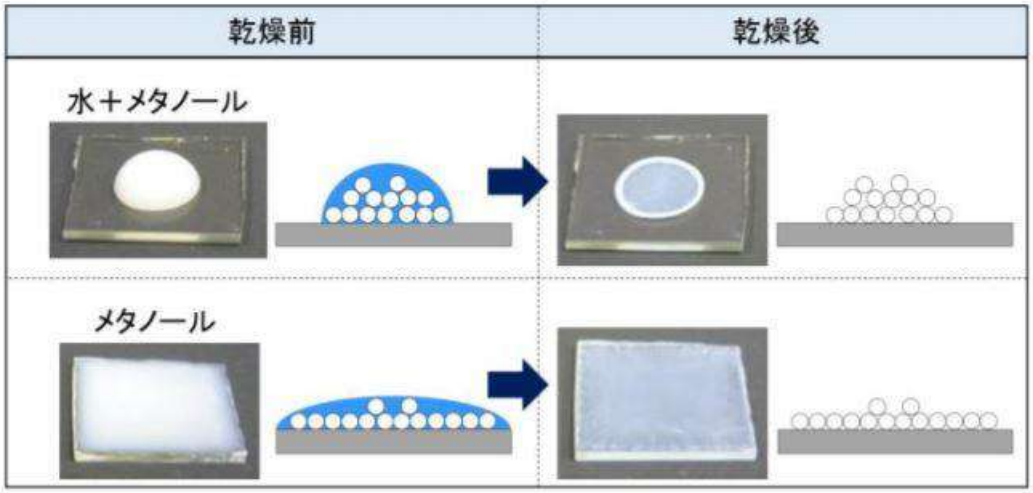

図２．酸化チタン多孔質膜の作製法の概略図。酸化チタン微粒子を分散した溶液をガラス基板上に滴下し、常温で乾燥する。上段：水とメタノールの混合溶媒に分散、下段：メタノールに分散。水とメタノールの混合比ならびに酸化チタンの濃度により、多孔質膜の構造が変わり増強度も変化。論文では最適化構造作製のためのレシピを掲載。

本成果は、国際科学誌の Advanced Optical Materials のオンライン版に公開されました。

日文发布全文
https://www.hiroshima-u.ac.jp/system/files/105979/%E3%80%90%E7%A0%94%E7%A9%B6%E6%88%90%E6%9E%9C%E3%80%91%E4%B8%96%E7%95%8C%E5%88%9D%EF%BC%81%E5%85%89%E3%82%92500%E5%80%8D%E3%81%AB%E5%A2%97%E5%BC%B7%E3%81%99%E3%82%8B%E9%85%B8%E5%8C%96%E3%83%81%E3%82%BF%E3%83%B3.pdf