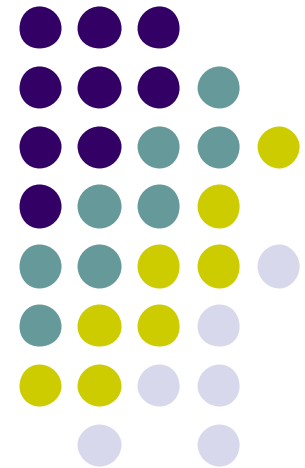


光触媒への応用

東北電子産業株式会社

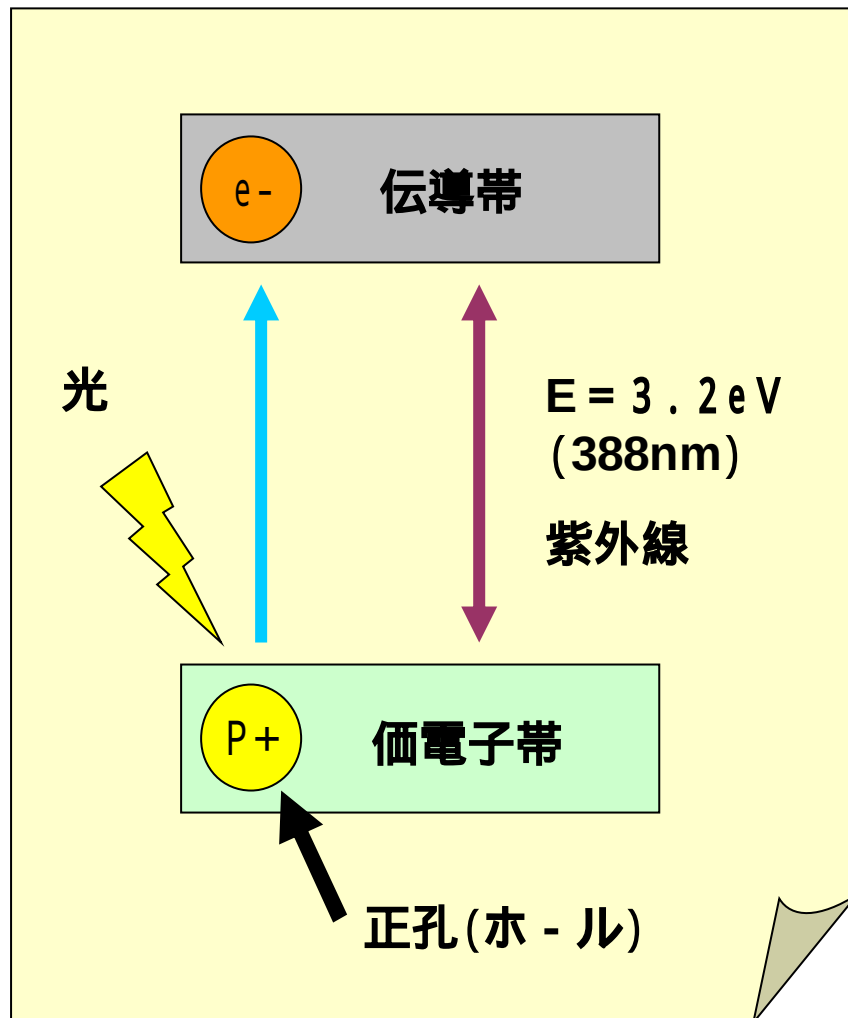




光触媒業界の現状

- 光触媒効果が発見されて約30年。現在各企業もその効果を生かした製品開発、販売を行っている。
- しかし、製品そのものを簡潔に評価する手段、装置がなく、各社評価に困っている。
- ユーザも購入する製品が本当に効果があるのかどうか判断方法がない。
- これは、光触媒の効果メカニズムが今だ、完全に解明されていないことが原因。
- 光触媒業界も評価方法を確立させるための組織をつくり研究を行っている。

現在主流のメカニズム



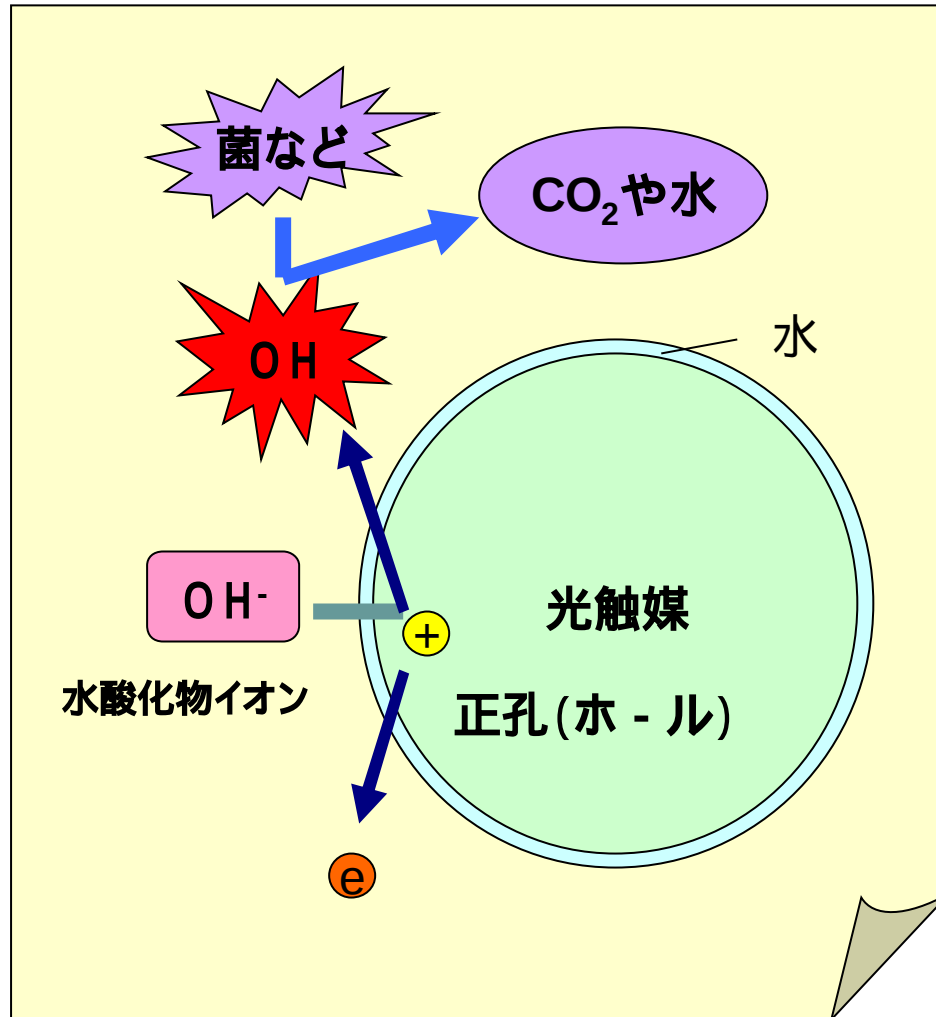
酸化チタンTiO₂の場合

光触媒は半導体のため、光エネルギーをうけると電子が伝導体へ飛び出します。

このときに必要なエネルギーは3.2eVで、光の波長に直すと388nmとなり紫外線となります。

電子はマイナスなので、光触媒内にはプラスの電荷を持った正孔(ホール)が残ります。

現在主流のメカニズム



光触媒の表面には水が吸着しており、水の中には OH^- (水酸化物イオン)が含まれています。

光触媒内にできたホールはプラスの電荷を帯び、 OH^- のマイナスイオンを奪い、 OH ラジカルへ変えます。

OH ラジカルは非常に不安定で、まわりにある有機物(泥や菌)を分解し水や二酸化炭素に変えて大気中に放出します。

このようにして光触媒の周りでは殺菌、防汚、脱臭、浄水効果などがうまれるのです。

現在の評価方法



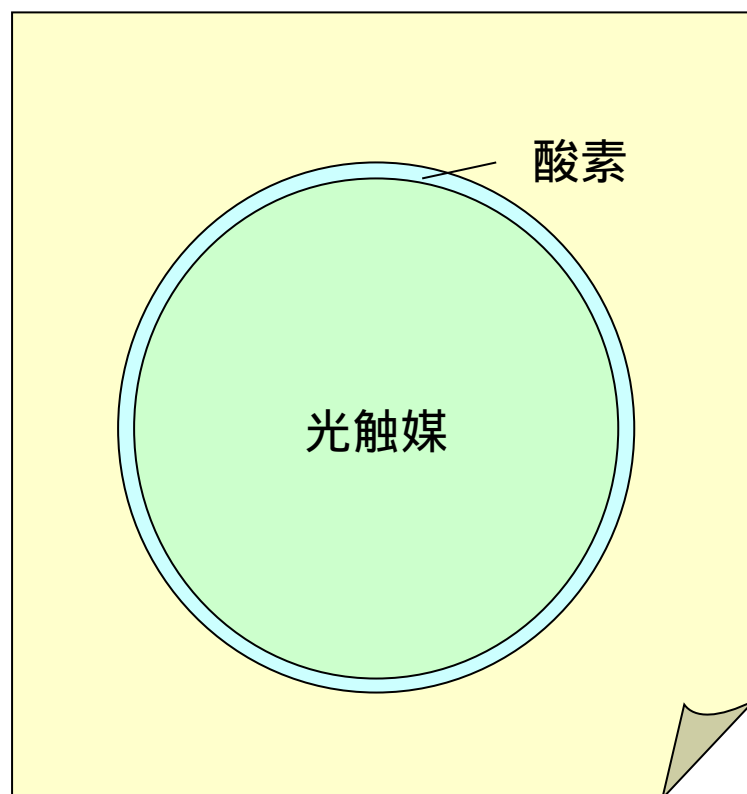
現在いろいろな評価をそれぞれが行っているが、以下に代表的な例を示します。

- **重量変化法**
光触媒を塗ったガラスの上に油を塗り、重さを量りながら紫外線を照射する。油が分解されてくると重量が減る。
- **色素分解法**
光触媒を塗ったガラスの上に色素を吸着させて紫外線を照射する。色素が分解されてくると色が変わる。
- **培養実験法**
光触媒を塗ったガラスの上に菌を培養し数を数える。その後紫外線を照射し、照射後の菌の数を数え変化を見る。
- **写真判定**
光触媒を塗布したものとしてないものを大気中に放置し、その連続写真をとることで、汚れの判定などを行う。

どれも手間と時間がかかる

光触媒そのものを直接的に評価することはできない

当社が考える新メカニズム



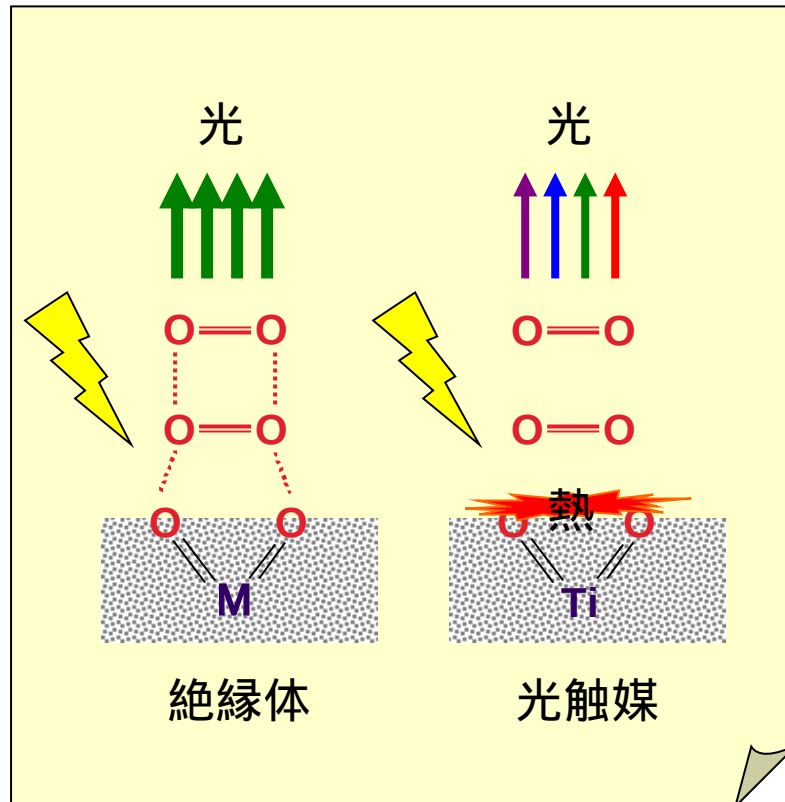
光触媒の周りは多数の酸素が吸着(一種の新しい化学結合)しています。

実は光触媒に限らず、酸化している物質には全て酸素が表面に吸着しています。

物質によっては吸着している酸素の量は違います。

また、酸素は2重、3重に吸着することもあります。

当社が考える新メカニズム



これらの酸素は光のエネルギーを受けると受けたエネルギーを放出します。光触媒(半導体)とそうでないもの(絶縁体)では放出のしかたが違います。

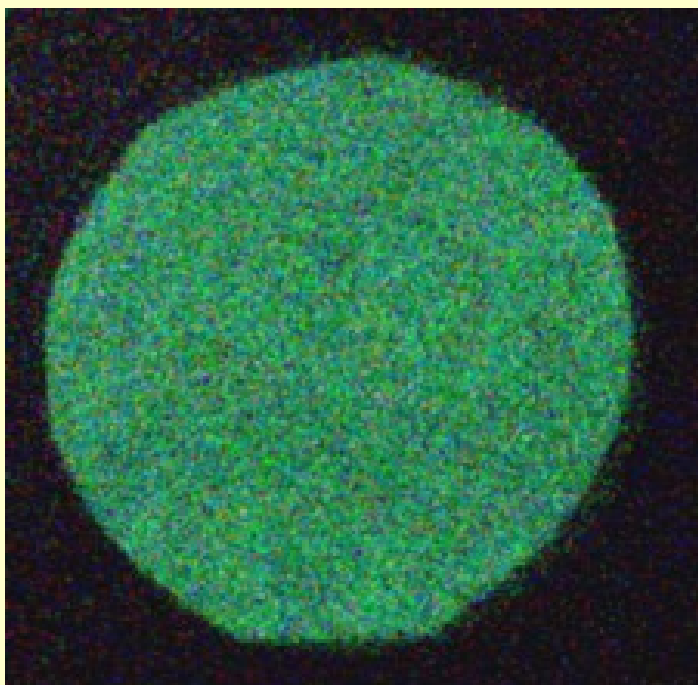
- 絶縁体: 受けたエネルギーを単に緑の光として放出。酸素はついたまま。
- 光触媒: 受けたエネルギーにより活性化し、熱と一重項酸素を放出。

当社では一重項酸素が発生していることを確認しています。この一重項酸や熱が殺菌作用などの光触媒効果をもたらしていると考えています。

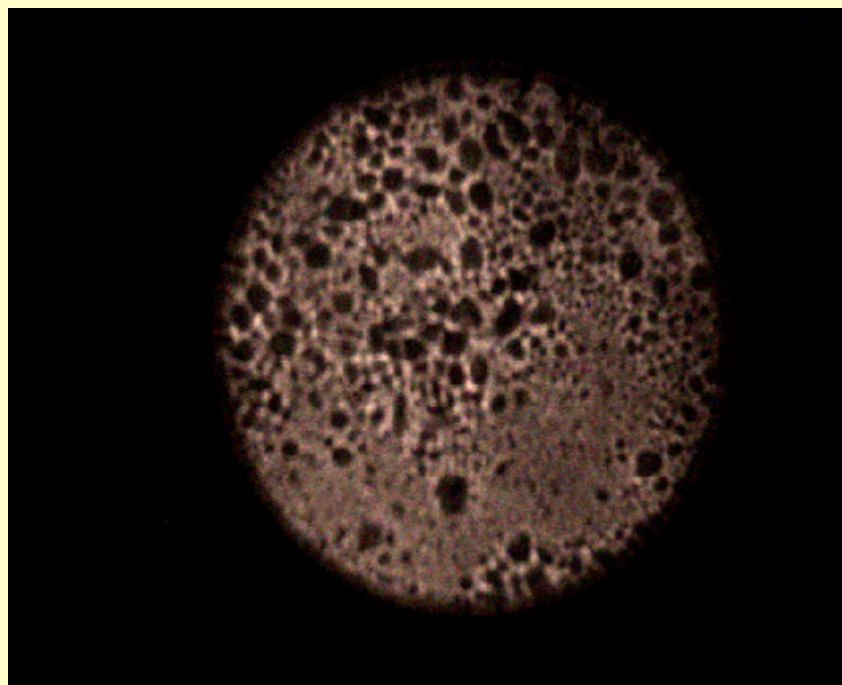
発光現象



ろ紙

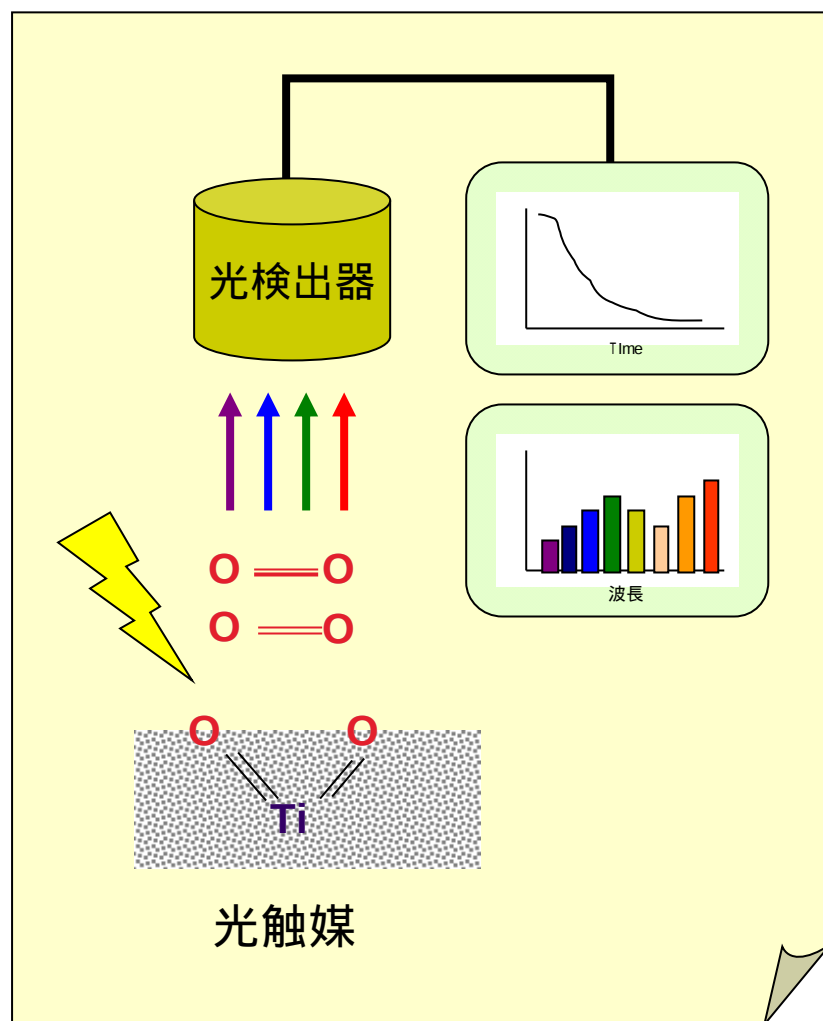


酸化チタン



ともに紫外線照射後の画像。デジタルCCDカメラで撮影

当社が推奨する評価方法



計測時間はわずか数十秒

光触媒に光を照射したあとに、光触媒から出てくる光の量を計測する。

(非常に小さい光で、目には見えません)

光触媒によっては出てくる光の量に差が出る。

光が多く出る



吸着している酸素の量が多い

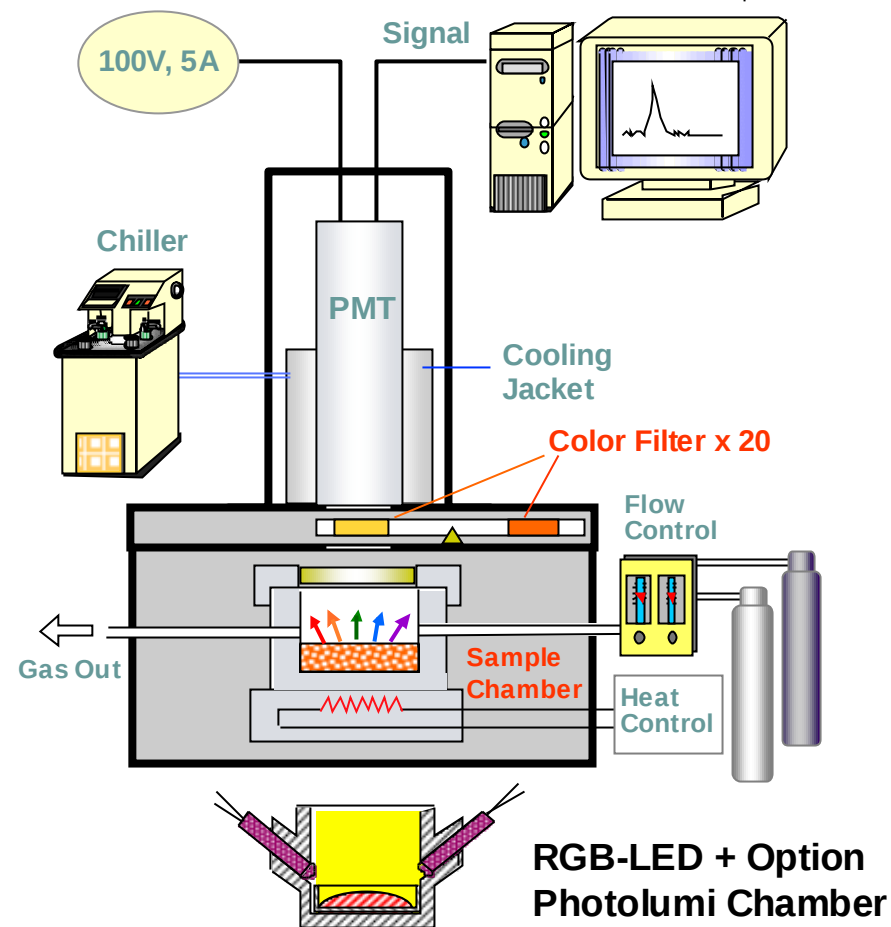


光触媒効力が高い

当社製品について

極微弱発光分光装置

MLA-GOLDS





履歴

- 平成15年7月
表面吸着酸素についての特許出願
- 平成15年10月
表面吸着酸素についての「続報」特許出願
- 平成16年6月
「MLA-GOLDS」完成
- 平成16年7月(東京ビッグサイト)
国際光触媒テクノフェア出展
- 平成16年8月(パシフィコ横浜)
生物発光・化学発光国際シンポジウム(ISBC2004)で
学会発表、および装置展示