

強力な持続的な制菌機能をもつ光触媒NFE2

かんたんな解説

光触媒反応は光照射で活性酸素をつくる反応ですが、生成する活性酸素は日常生活の照明下では(過酸化水素 H₂O₂ 換算で)数 10ppm に過ぎず制菌機能を示しうる 2000ppm にははるかに及ばず、その 10 倍を必要とする防カビ機能へはいうまでもありません。

微生物試験では予備活性化と称する本試験前の強烈な光照射が定められていますのでその過程で過酸化水素 H₂O₂ が蓄積されますが、これは沸点 141°Cなので水より緩慢であるものの徐々に蒸発して失われていきます。光触媒の制菌機能を向上 & 持続させるためにはもっと制菌(殺菌)成分が蓄積される反応系と組み合わせる必要があります。

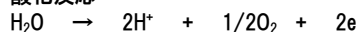
NFE2で採用した反応

人体に比較的無害で(殺菌)制菌作用の強い化学種として銅イオン II Cu²⁺ に注目しました。これは蒸発しないものの水溶性がありますので溶け出して減ってしまう可能性もあり、その持続的な供給源として金属銅粒子

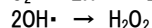
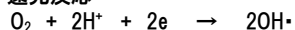
Cu を採用しました。トータル反応としては

光触媒酸化チタン TiO₂ 上で進行する光触媒反応

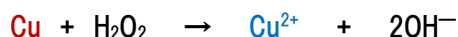
酸化反応



還元反応



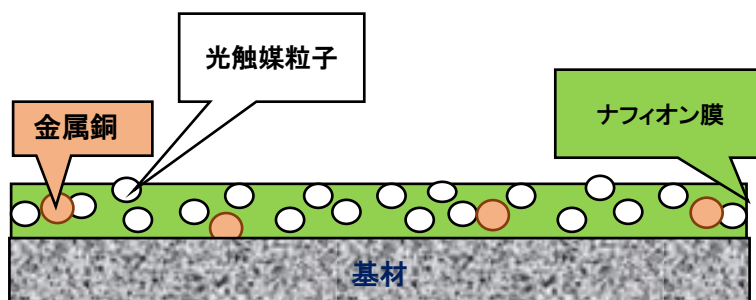
そして我々が発見した反応



金属銅 Cu からゆっくり銅イオン II Cu²⁺が発生しますがこれは陽イオンなので陽イオン交換膜でもあるナフィオンの膜中に広がって蓄積されていきます。銅イオン II Cu²⁺は 1ppm 以上の濃度になると強力な(殺菌)制菌 & 防カビ作用があることがよく知られています。

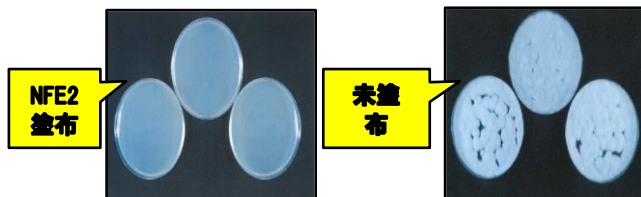


NFE2光触媒コーティング膜の断面構造



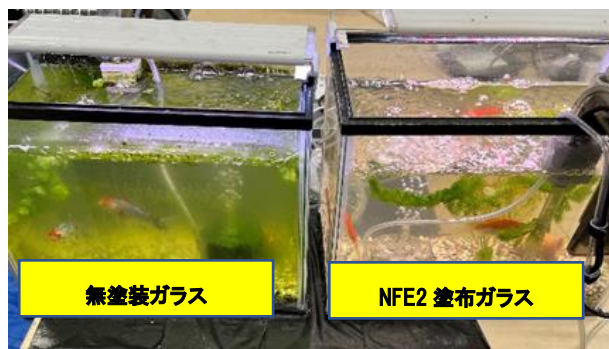
防カビ機能の例

NFE2塗布面は青カビ Penicillium, 黒カビ Cladosporium だけでなく生命力のきわめて強い白癬菌も48時間以内で死滅させる強力な防カビ機能があることが公的機関(日本食品分析センター)で証明されました。



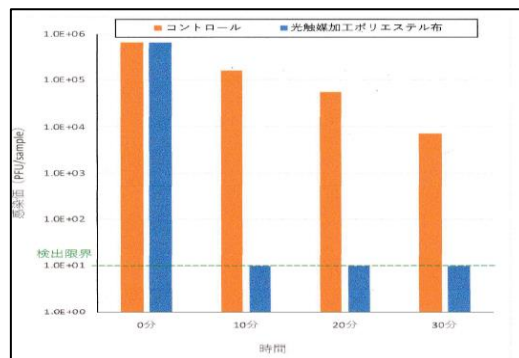
防藻機能の例

藻を防ぐ光触媒はまだ公式には確認されておらず防藻試験の規格すらPIAJIには存在しませんが、NFE2は水中試験でこれを確認しています。水中の藻を抑止するために銅イオン II Cu^{2+} を添加する方法は過去から知られていますが、これに耐水性の非常に優れたバインダー樹脂としてナフィオンを採用している賜物での性能発現です。



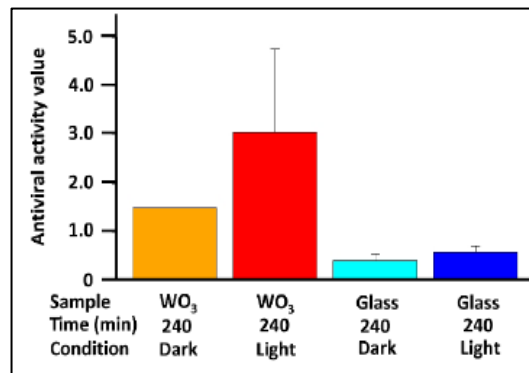
抗ウイルス機能の例

新型コロナの流行で脚光を浴びた性能ですが、実は新型コロナウイルスはインフルエンザやノロウイルスよりはるかに脆弱であることが判りました。症状が重いだけなんです。NFE2 を含侵させたカーテン地での試験では 15 分以内に消滅しました。(もちろんインフルやノロにも有効です)



オミクロン変異株への有効性

ウイルスの不活性化機能の理論は同じなので当然オミクロン変異株にも有効なはずなのですが今般、東大の感染症科学チームとの共同研究で具体的に証明され、国際論文で認められた初めての光触媒コーティング剤となりました。室内での反応性をさらに向上させるため光触媒に酸化タングステンを採用した試験体もその優れた有効性が明示されていますのでオミクロン変異株対策も安心してご採用いただけます。



(論文の全文)

