TECHNCAL INNOVATION

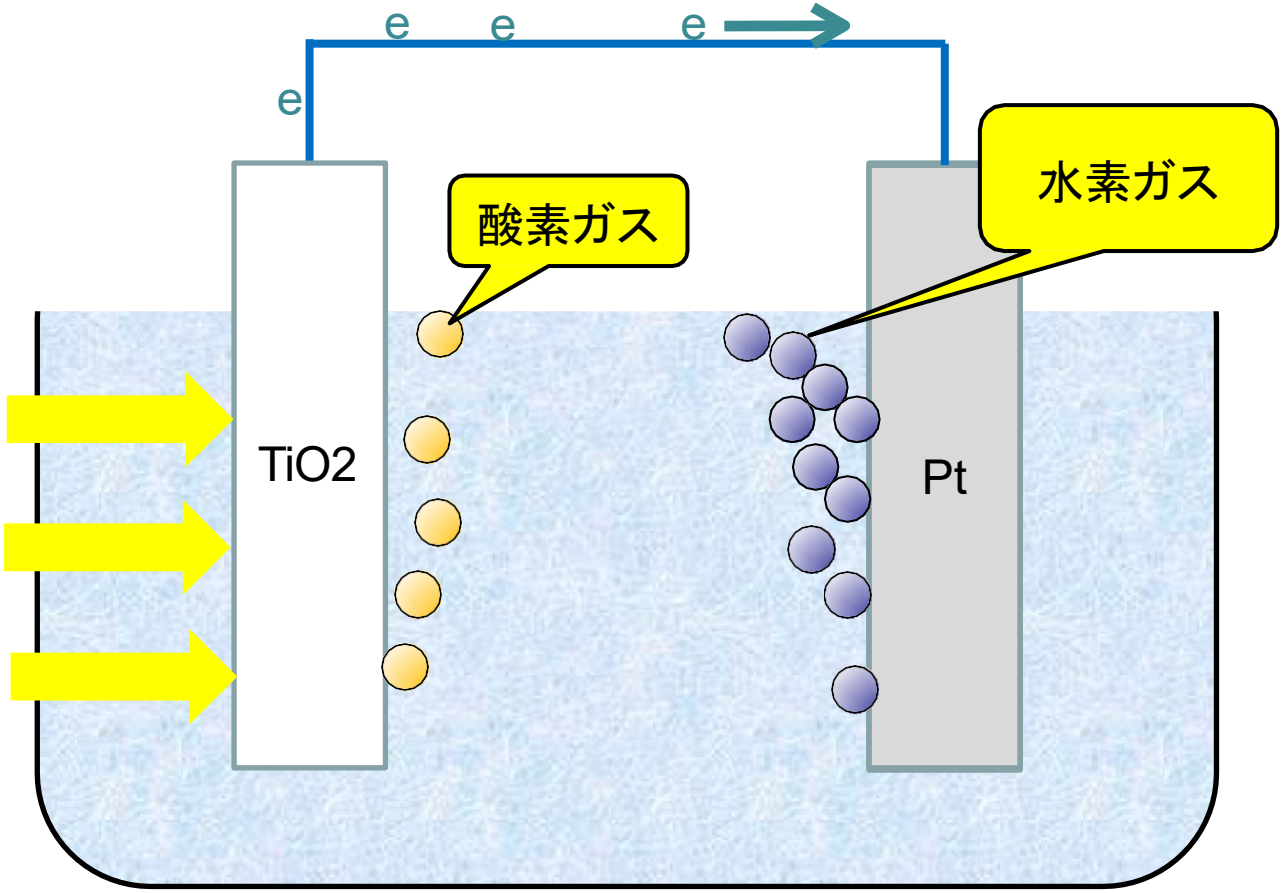
技術情報 ChemicalTechnology

光触媒反応の基礎とその応用ご提案
コロナ対策へのご提案も含めて

ChemicalTechnology

株式会社ケミカル・テクノロジー

ホンダーフジシマ効果　1967



TiO2アノード＆Ptカソードの反応

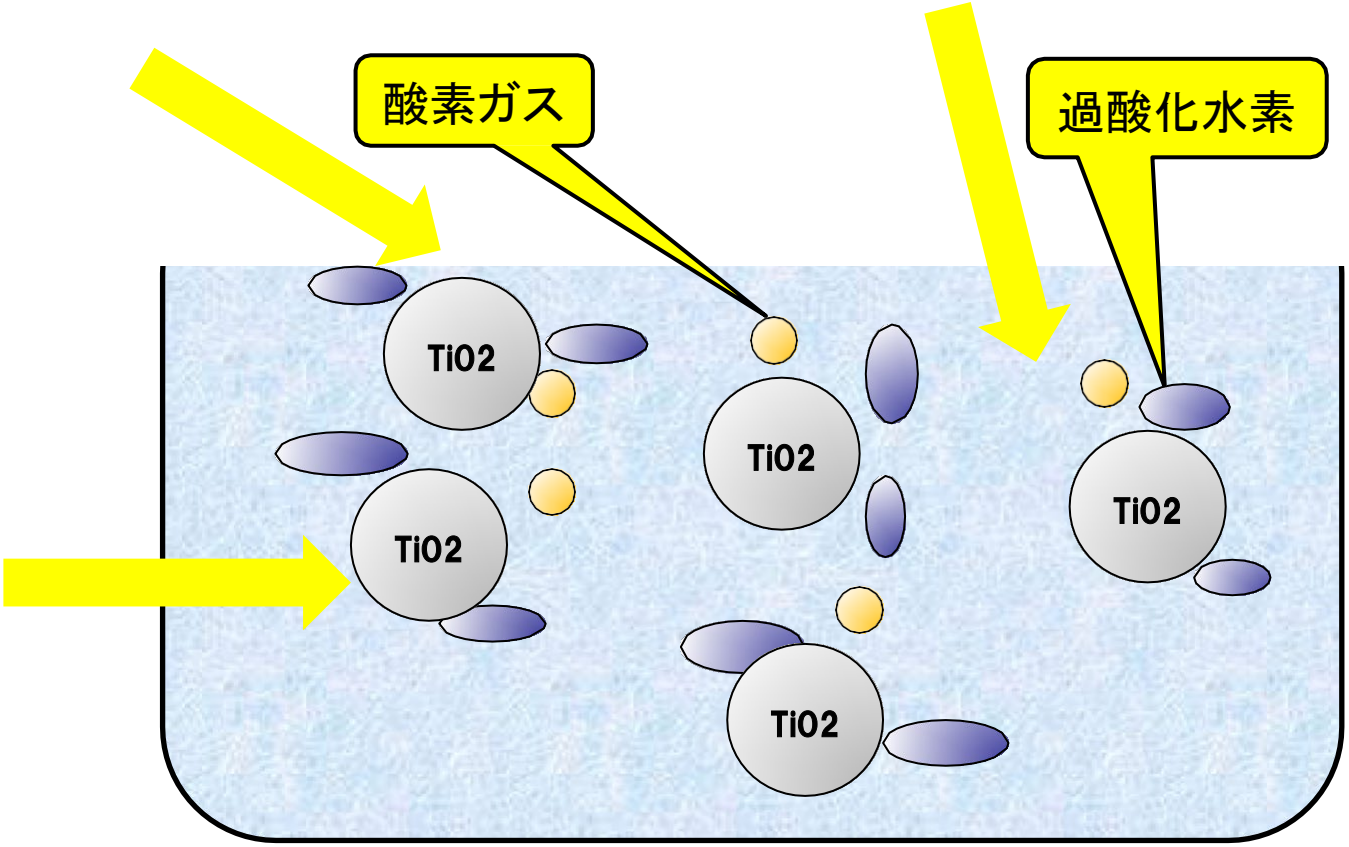
TiO_2アノード側

$$H_2O + 2h \rightarrow 1/2O_2 + 2H^+$$

Ptカソード側

$$2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$$

タムラーヨネヤマ提案　1979



TiO2アノード＆TiO2カソードの反応

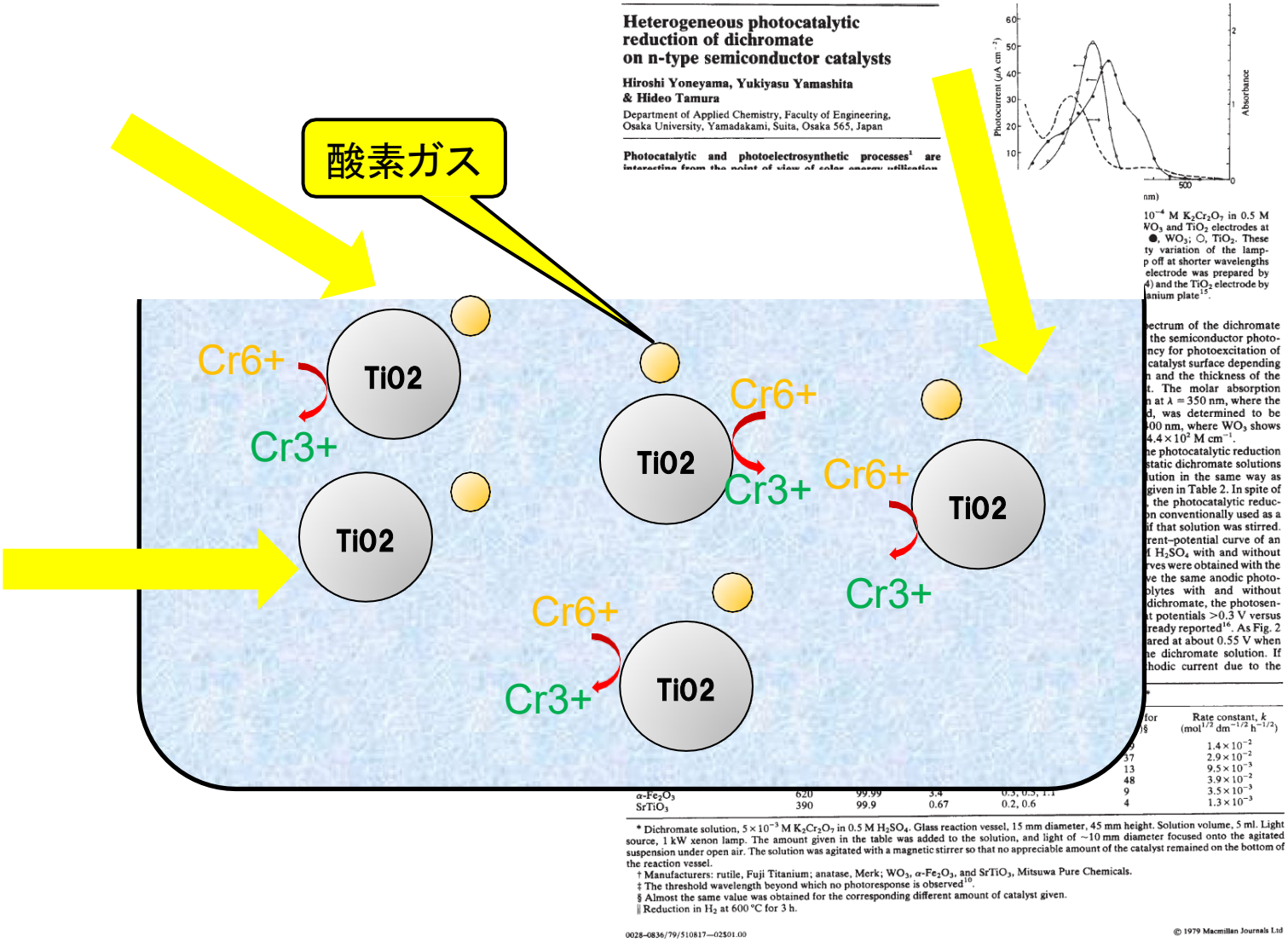
TiO_2アノード側

$$H_2O + 2h \rightarrow 1/2O_2 + 2H^+$$

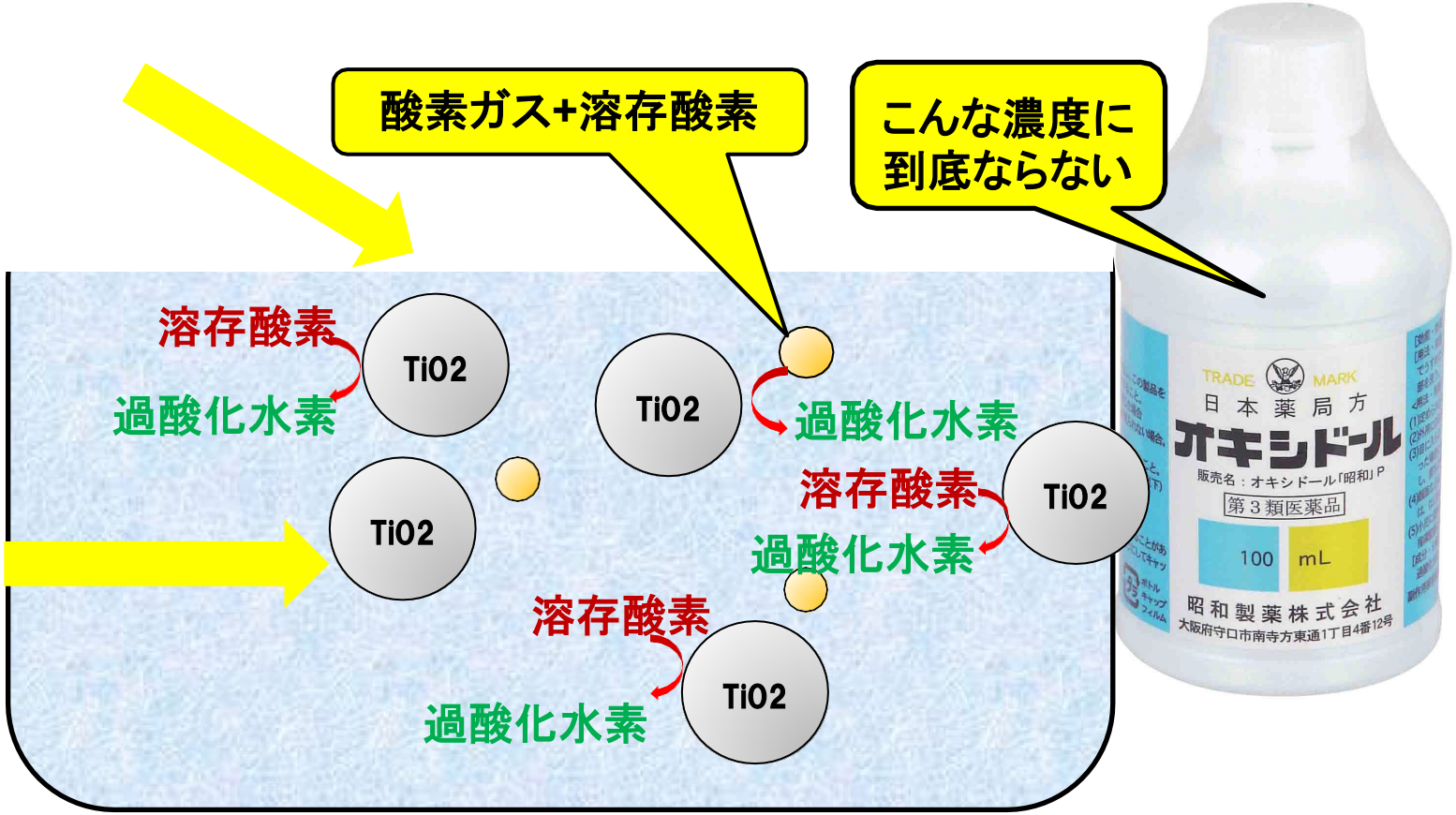
TiO_2カソード側

$$O_2 + 2H^+ + 2e \rightarrow H_2O_2$$

史上初の実用的利用法は・・・

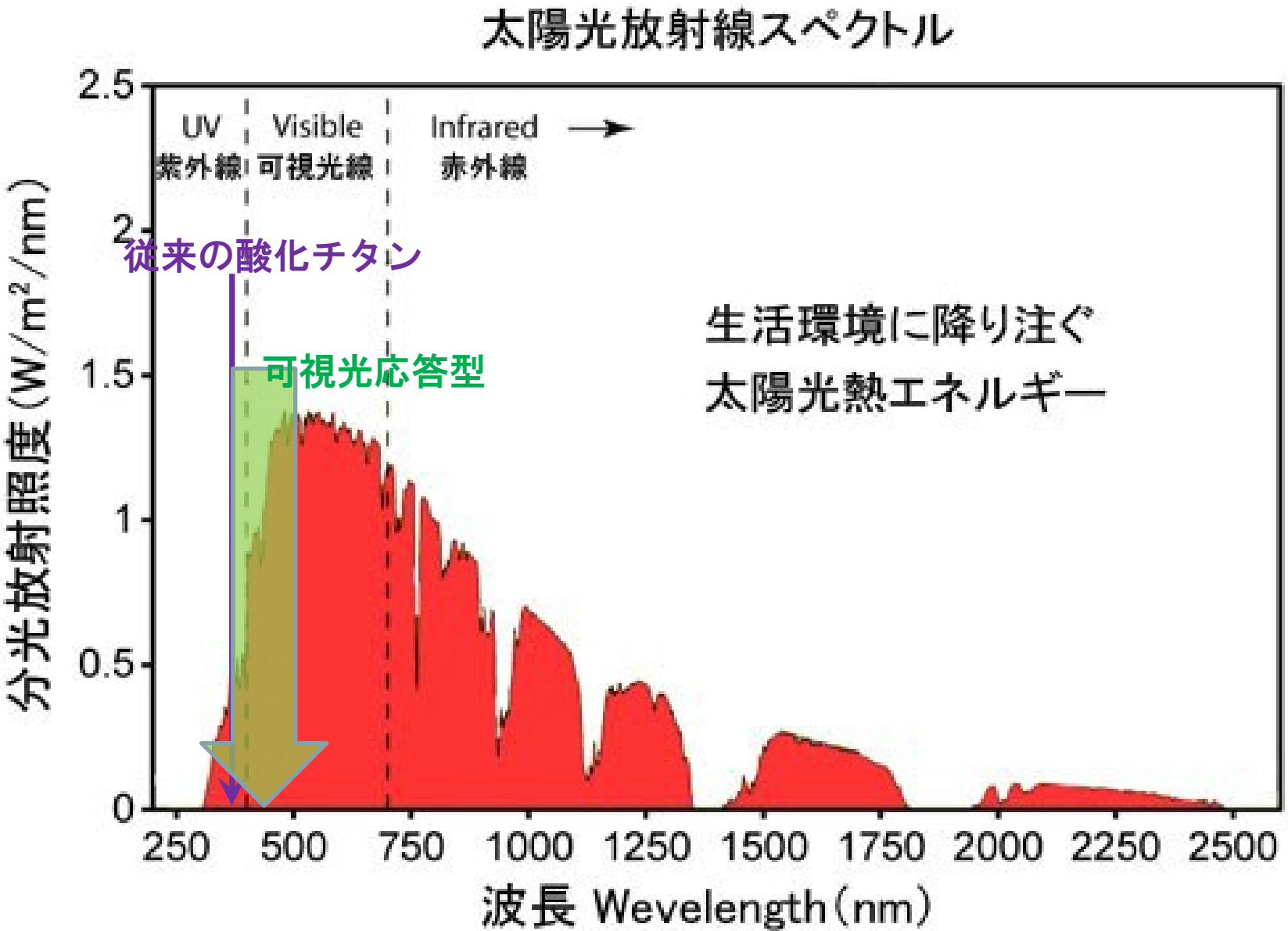


現実は活性酸素がそれほど濃くなく・・・



殺菌力をアップさせるためには別の成分の助けが絶対必要！

ところで反応はどんな光で起こるの？？



可視光応答型を製品化しているのはわずか3社

セルミューズ（ダイセル）

可視光応答型光触媒（セルミューズ®）

従来の光触媒は、屋外などの紫外光に応答するタイプがほとんどでしたが、当社は蛍光灯やLEDのような
ターを始めとした多岐に渡る用途展開を行っています。

低照度LEDライトでも性

◆CelMuse®の特長

- ■粒子形状制御技術（ロッド型形成）による高活性化
- ■鉄化合物担持による可視光応答性付与
- ■特定面への選択的鉄担持による高活性化
- ■酸化チタンと鉄の組合せによる低コスト化

◆CelMuse®の原理

ロッド状ルチル型酸化チタン

tps://www.daicelmiraizu.com/business/polymerdiv/celmuse.html

フォトペーク（石原産業）

フォトペーク®
可視光応答型光触媒（開発品）
MPT-623

光触媒酸化チタンは本来、紫外線照射により光触媒活性を発現するものですが、室内用途への
開に向けて蛍光灯などの可視光で活性を発現する光触媒のニーズが高まっています。
フォトペーク MPT-623は、当社独自の技術により開発した、白金化合物処理の光触媒酸化チタ

	MPT-623	ST-01
X 線粒径(nm)	18	7
比表面積(m^2/g)	約 60	約 300
表面処理	白金化合物	無

☆光触媒性能

白色蛍光灯：5700lx　　ブラックライト：0.5mW/cm²

・閉鎖型循環式
（アセトアルデヒド
初期濃度150ppm）
・触媒量：0.1g
・照射面積：28.3cm²
・反応器体積：2.8L
・循環速度：3L/min

ルネキャット（東芝）

TOSHIBA　東芝マテリアル株式会社

トップ　製品別に探す　用途別に探す　取り扱い製品　企業情報　採用情報　●研究開発　ニュース

可視光応答型光触媒
RENECAT

TOP

実証データ除菌効果

除菌効果　抗ウイルス効果　消臭効果　室内空気汚染ガスの分解力

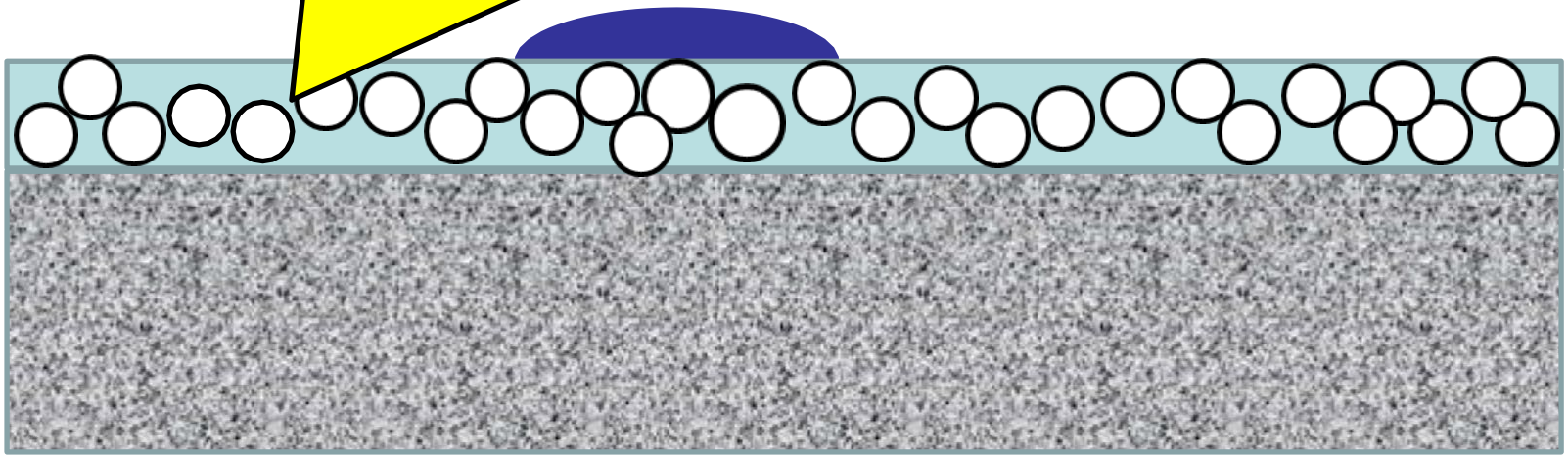
実証データから見る驚きの除菌効果。

ルネキャットの除菌・消臭効果は、さまざまな実証データに裏付けされてい

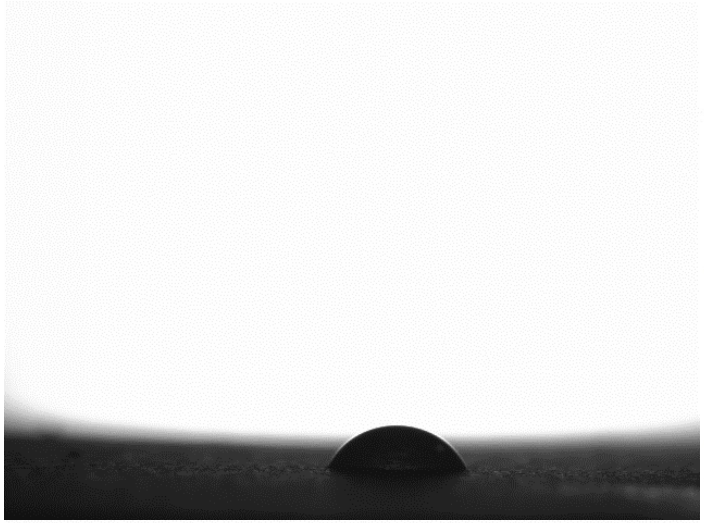
黄色ブドウ球菌（食中毒などの原因）

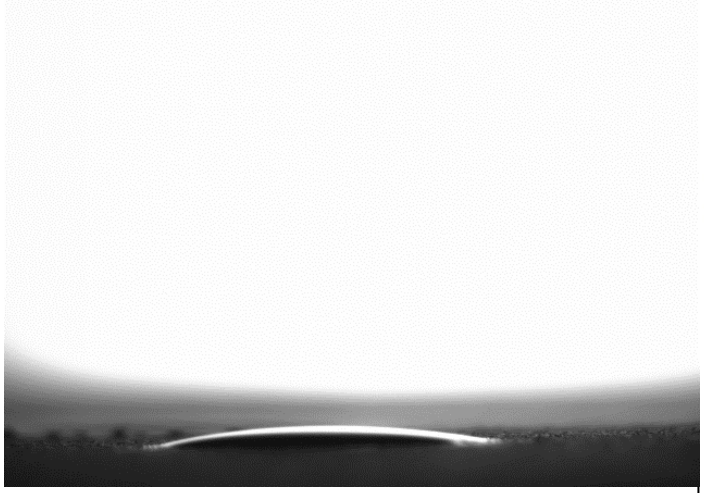
膜にするには樹脂成分も重要！

樹脂成分の必須3条件
1. 光触媒反応によく耐えること
2. エサである水分を十分透過させること
3. 通常の環境でかんたんに膜になること



TOTOでの超親水性の発見（1996年特許出願）





(19)日本国特許庁（ＪＰ）　**再公表特許（Ａ１）**　(11)国際公開番号

ＷＯ９６／２９３７５

発行日　平成９年(1997)８月26日　(43)国際公開日　平成８年(1996)９月26日

(51)Int.Cl.⁶	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ
Ｃ０９Ｋ　3/18			
Ｃ０８Ｊ　7/04			
Ａ４７Ｇ　1/00			
Ｃ０３Ｃ　17/23			
Ｆ２１Ｍ　7/00			

審査請求　有　予備審査請求　有　（全 105 頁）　最終頁に続く

出願番号	特願平8－528290
(21)国際出願番号	ＰＣＴ／ＪＰ９６／００７３３
(22)国際出願日	平成８年(1996)３月21日
(31)優先権主張番号	特願平7－99425
(32)優先日	平７(1995)３月20日
(33)優先権主張国	日本（ＪＰ）
(31)優先権主張番号	特願平7－117600
(32)優先日	平７(1995)４月６日
(33)優先権主張国	日本（ＪＰ）
(31)優先権主張番号	特願平7－182019
(32)優先日	平７(1995)６月14日
(33)優先権主張国	日本（ＪＰ）

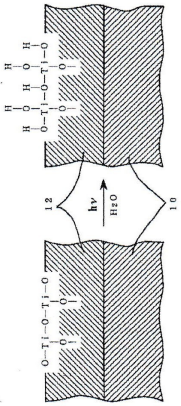
(71)出願人　東陶機器株式会社
福岡県北九州市小倉北区中島２丁目１番１号
(72)発明者　早川　信
福岡県北九州市小倉北区中島２丁目１番１号　東陶機器株式会社内
(72)発明者　小島　栄一
福岡県北九州市小倉北区中島２丁目１番１号　東陶機器株式会社内
(72)発明者　則本　圭一郎
福岡県北九州市小倉北区中島２丁目１番１号　東陶機器株式会社内
(74)代理人　弁理士　伊藤　宏

最終頁に続く

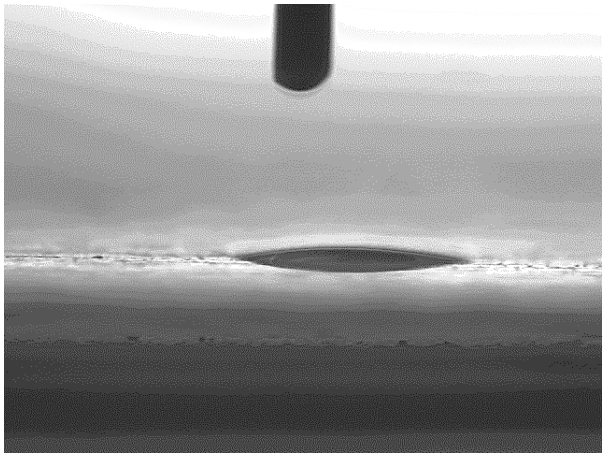
(54)【発明の名称】　基材の表面を光触媒的に超親水性にする方法、超親水性の光触媒性表面を備えた基材、および、その製造方法

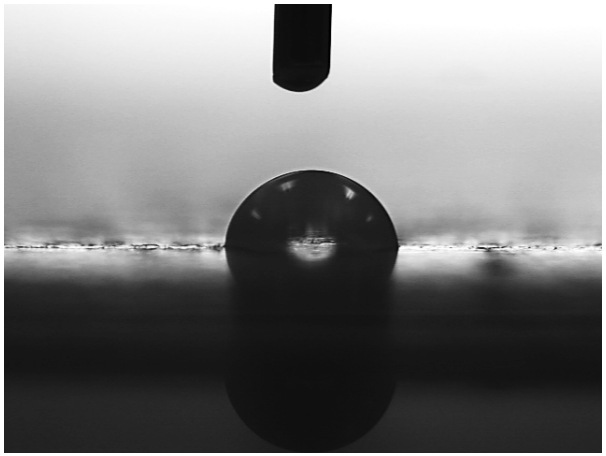
(57)【要約】
基材の表面をチタニア等の光触媒性半導体材料を含む層で被覆する行程と、前記光触媒性材料を光励起して前記層の表面の水との接触角を約１０°以下にする行程からなる表面の親水化方法前記親水化方法を鏡、レンズ、窓ガラスの表面に適用すると、水滴の成長が防止され、高度の防曇性を発揮する。また前記親水化方法が適用された物品は、表面への汚染物の付着が防止され、降雨や水洗によって容易に清浄化される。

FIG. 2A



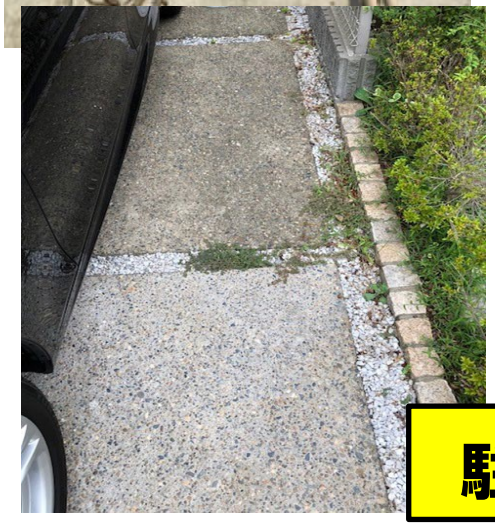
Nafionの採用（2006年特許出願・・実は）





「フッ素樹脂なんて光触媒用の樹脂になるわけない！」を覆した初めての例

外装でセルフクリーニング用に多数採用！

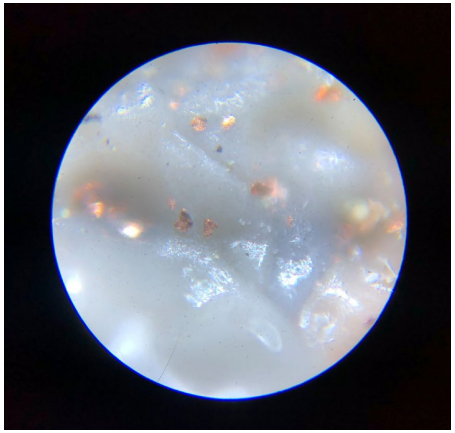


駐車場の土間床

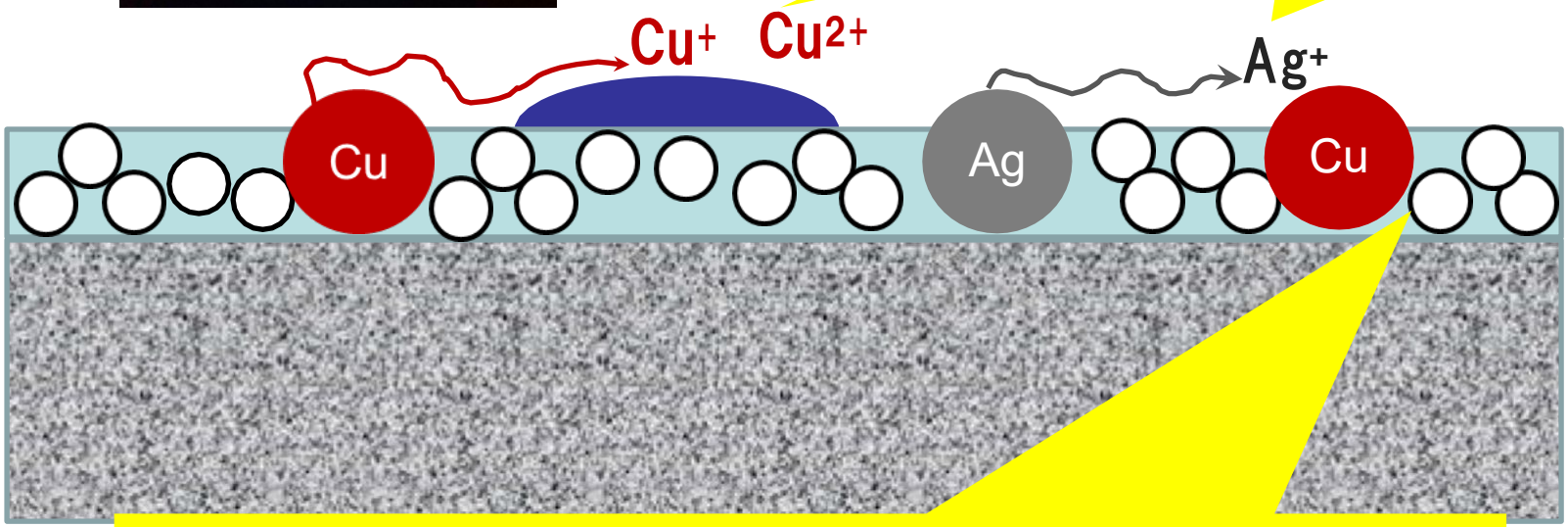
だがカビや藻に無力であったのが致命的！

光触媒は親水性が高くて、かえってカビが生えやすくなることが判明した！

光触媒に強い殺菌防カビ機能を！

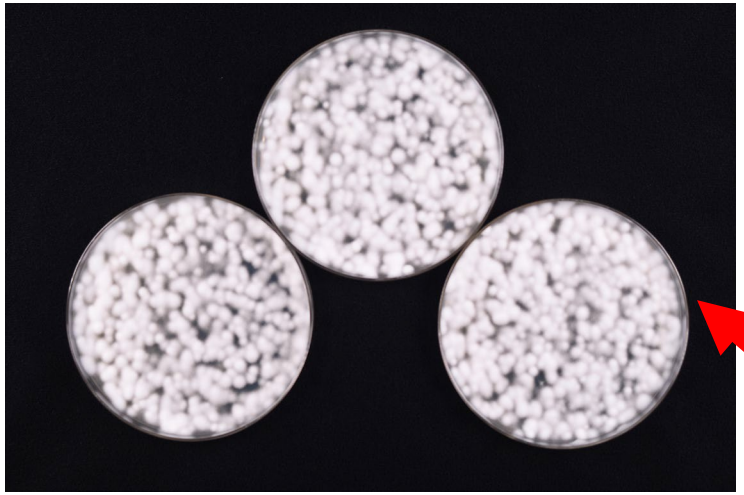


銅、銀で殺菌機能を補強



親水性は光触媒にお任せ（非常に高い）

強烈な殺菌機能が付与できました！

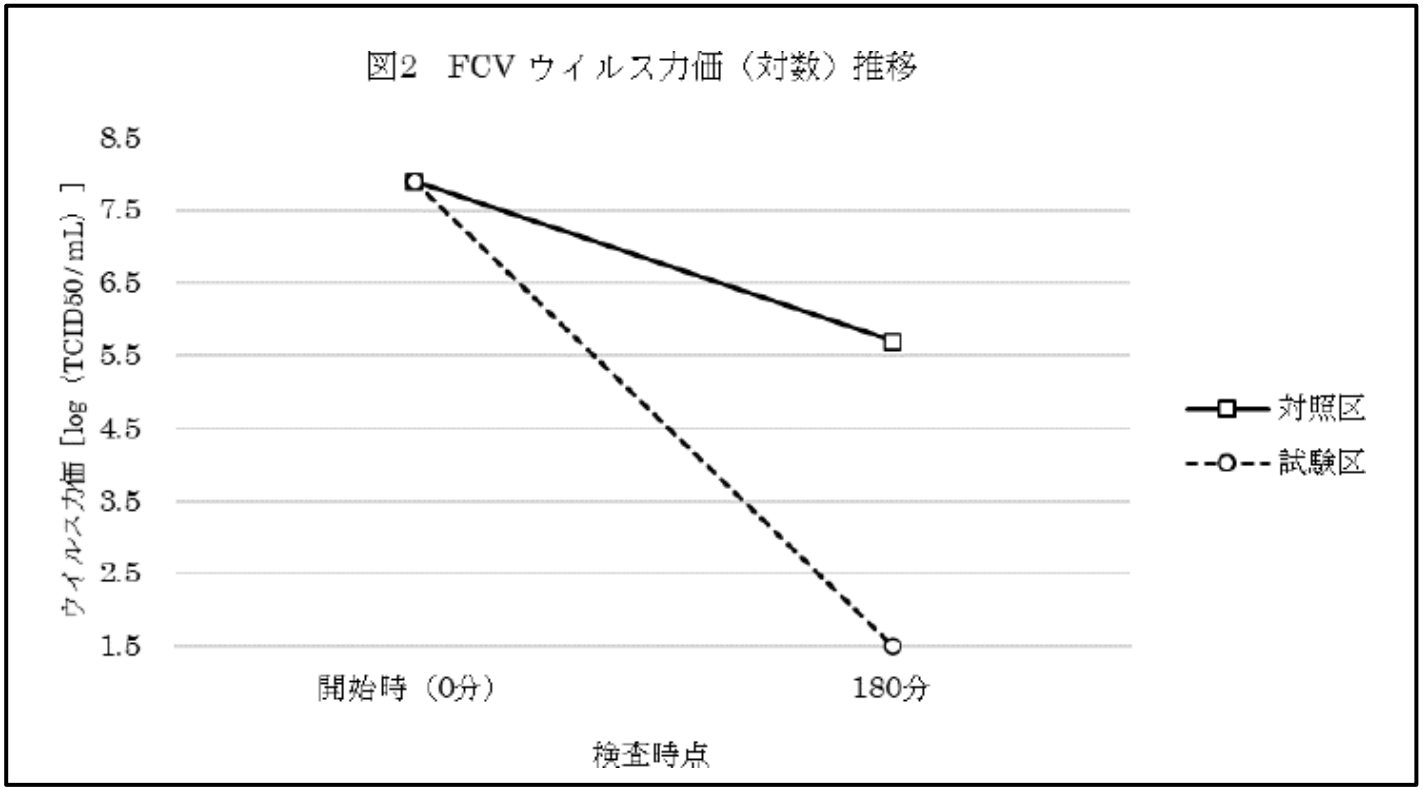


白癬菌は
もっともしつこいカビ菌

1時間の光照射で暗部でも
長時間
殺菌機能が持続します。
↓
発生した銅イオンのお蔭です

抗ウィルス性能もすごい！

最強ウィルスであるノロウィルスも3時間以内にゼロに



殺菌と同じく、長時間の光照射は不要です

室内へも感染予防に続々施工！

湘南美容クリニック

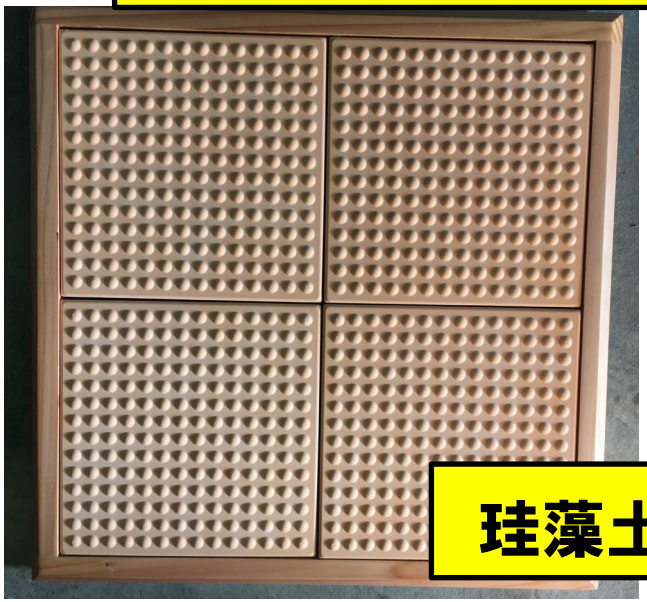
宇治徳洲会病院

東大阪市役所

大阪府立大学
放射線研究センター

衛生環境分野で実感できる！

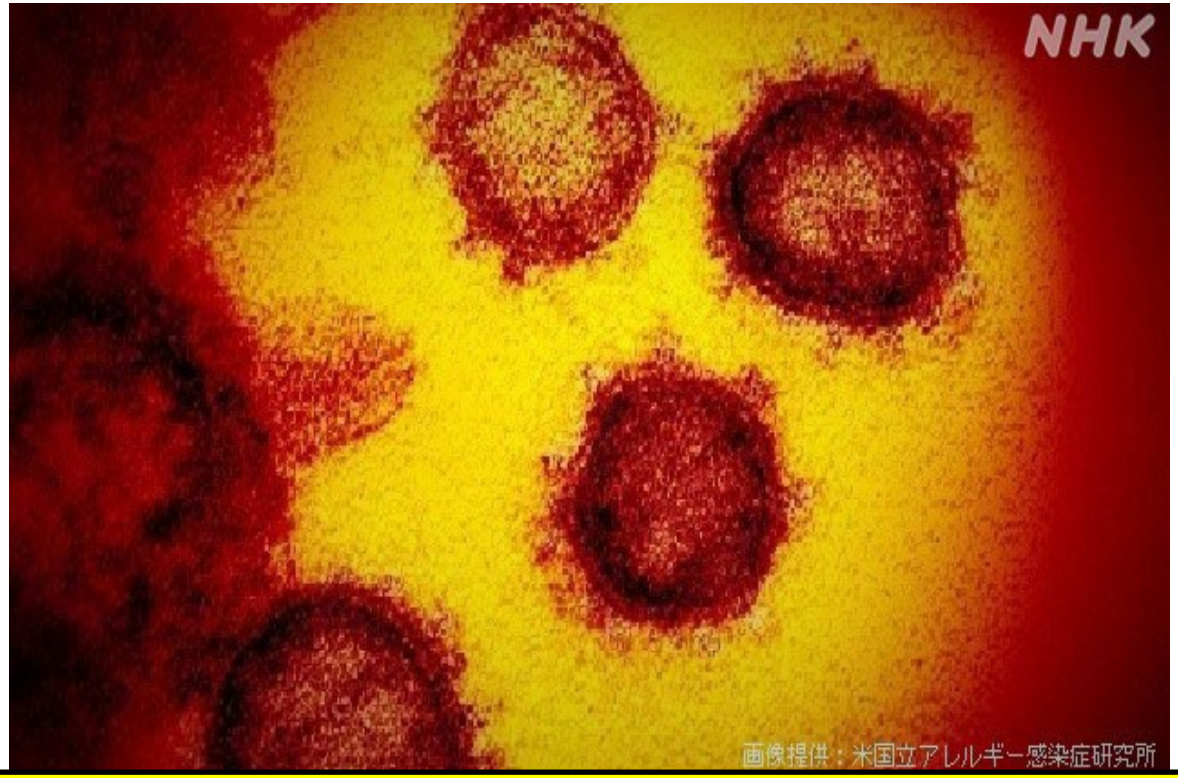
もちカビ試験



珪藻土バスマット

パンカビ試験

新型コロナへの効果は！？



新型コロナウィルスはエンベロープ型で、非エンベロープ型のノロウィルスより遙かに弱いとされている

銅が効くという認識は広がっている

群馬大発ベンチャー、抗ウイルス性の新シート開発

2020/4/16 17:00

保存 共有 印刷 その他

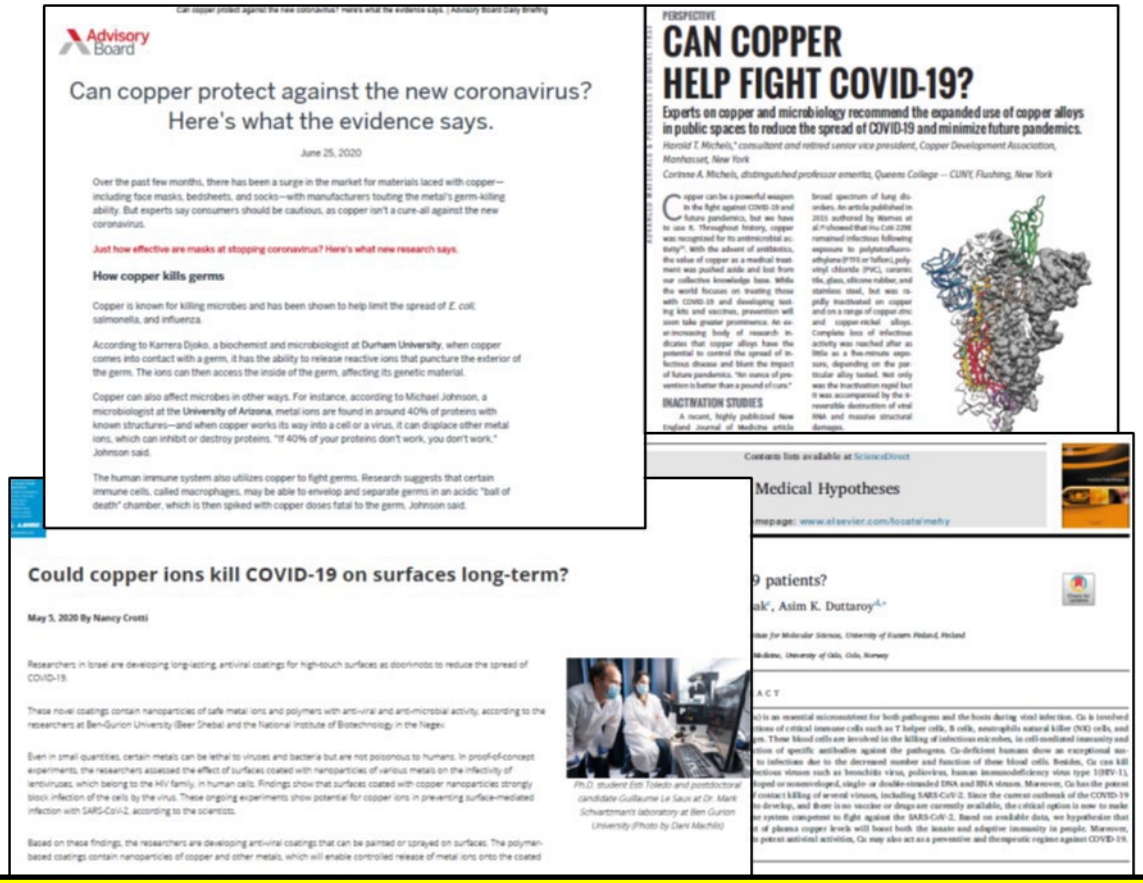
群馬大学（前橋市）発ベンチャー、グッドアイ（群馬県桐生市）などは新型コロナウイルスの感染を予防する殺菌・抗ウイルス性の高いシートを開発した。銅を繊維状にしたシートに特殊な加工を施した。マスクの上につける「オーバーマスク」などの製品になる予定で、5月中旬までには消費者向けにも販売される見通しだ。

グッドアイは群馬大の産学連携の一環で2017年に設立したベンチャー企業だ。グッドアイの会長を兼務する同大大学院の板橋英之教授は「新型コロナの感染リスクを大幅に下げられる」と期待を込める。

今回使ったのは、群馬大が今年3月末に特許を出願した化学物質の「光触媒」に関する技術。光触媒は太陽光や蛍光灯な

銅（とそれから発生する銅イオン）が新型コロナに効くという発表は国内では群馬大学は初（2020年5月）TBS、毎日新聞、日経新聞でも報道された！

海外ではもっと広がっている



Advisory Board

Can copper protect against the new coronavirus? Here's what the evidence says.

June 25, 2020

Over the past few months, there has been a surge in the market for materials laced with copper—including face masks, bedsheets, and socks—with manufacturers touting the metal's germ-killing ability. But experts say consumers should be cautious, as copper isn't a cure-all against the new coronavirus.

Just how effective are masks at stopping coronavirus? Here's what new research says.

How copper kills germs

Copper is known for killing microbes and has been shown to help limit the spread of *E. coli*, salmonella, and influenza.

According to Karrera Djoko, a biochemist and microbiologist at **Durham University**, when copper comes into contact with a germ, it has the ability to release reactive ions that puncture the exterior of the germ. The ions can then access the inside of the germ, affecting its genetic material.

Copper can also affect microbes in other ways. For instance, according to Michael Johnson, a microbiologist at the **University of Arizona**, metal ions are found in around 40% of proteins with known structures—and when copper works its way into a cell or a virus, it can displace other metal ions, which can inhibit or destroy proteins. "If 40% of your proteins don't work, you don't work," Johnson said.

The human immune system also utilizes copper to fight germs. Research suggests that certain immune cells, called macrophages, may be able to envelop and separate germs in an acidic "ball of death" chamber, which is then spiked with copper doses fatal to the germ, Johnson said.

PERSPECTIVE

CAN COPPER HELP FIGHT COVID-19?

Experts on copper and microbiology recommend the expanded use of copper alloys in public spaces to reduce the spread of COVID-19 and minimize future pandemics.

Harold T. Michels, consultant and retired senior vice president, Copper Development Association, Manhasset, New York*

Corinne A. Michels, distinguished professor emerita, Queens College — CUNY, Flushing, New York

INACTIVATION STUDIES

Contents lists available at ScienceDirect

Medical Hypotheses

Could copper ions kill COVID-19 on surfaces long-term?

May 5, 2020 By Nancy Crotti

Researchers in Israel are developing long-lasting antiviral coatings for high-touch surfaces as doorknobs to reduce the spread of COVID-19.

These novel coatings contain nanoparticles of safe metal ions and polymers with anti-viral and anti-microbial activity, according to the researchers at Ben-Gurion University (Beer Sheba) and the National Institute of Biotechnology in the Negev.

Even in small quantities, certain metals can be lethal to viruses and bacteria but are not poisonous to humans. In proof-of-concept experiments, the researchers assessed the effect of surfaces coated with nanoparticles of various metals on the infectivity of lentiviruses, which belong to the HIV family, in human cells. Findings show that surfaces coated with copper nanoparticles strongly block infection of the cells by the virus. These ongoing experiments show potential for copper ions in preventing surface-mediated infection with SARS-CoV-2, according to the scientists.

Based on these findings, the researchers are developing anti-viral coatings that can be painted or sprayed on surfaces. The polymer-based coatings contain nanoparticles of copper and other metals, which will enable controlled release of metal ions onto the coated

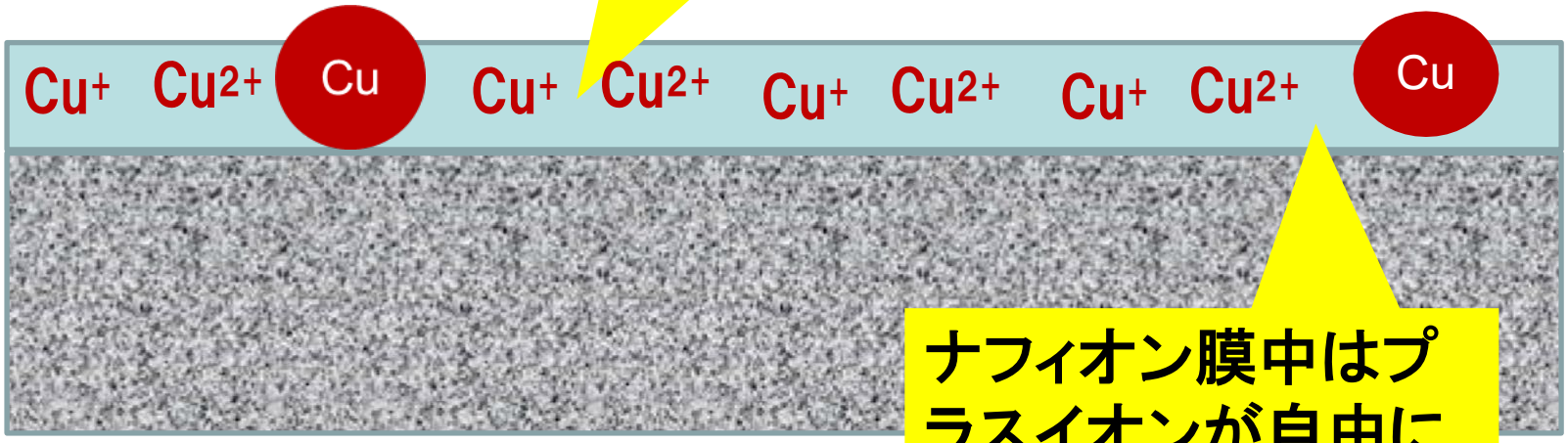
Ph.D. student Elli Toledo and postdoctoral candidate Guillaume Le Saux at Dr. Mark Schuettmann's laboratory at Ben Gurion University (Photo by Dani Machlis)

COVID-19(新型コロナ)に有効という論文が大量に出回っている→銅を応用する抗ウィルス剤の正当性アピールに使えます！！

暗所でも殺菌機能を！ ・光触媒ではないが

消臭はなく殺菌防カビに特化

予め銅をイオンにしておく



ナフィオン膜中はプラスイオンが自由に移動する

まっ暗な空間の衛生管理に！

押し入れ/クローゼット

ユニットバスエプロン

エアコンフィン/フィルター

ご静聴有り難うございました。
追加のご質問も随時お寄せ下さい。

防カビ・光触媒で検索すると先頭に出ます。

電気化学で多様なナンバーワン創り
開発・技術・製造に関するお問い合わせ
ホームページへ
ChemicalTechnology
株式会社ケミカル・テクノロジー
http://www.chemical-tech.net
E-mail info@chemical-tech.net
PIAJ 正会員