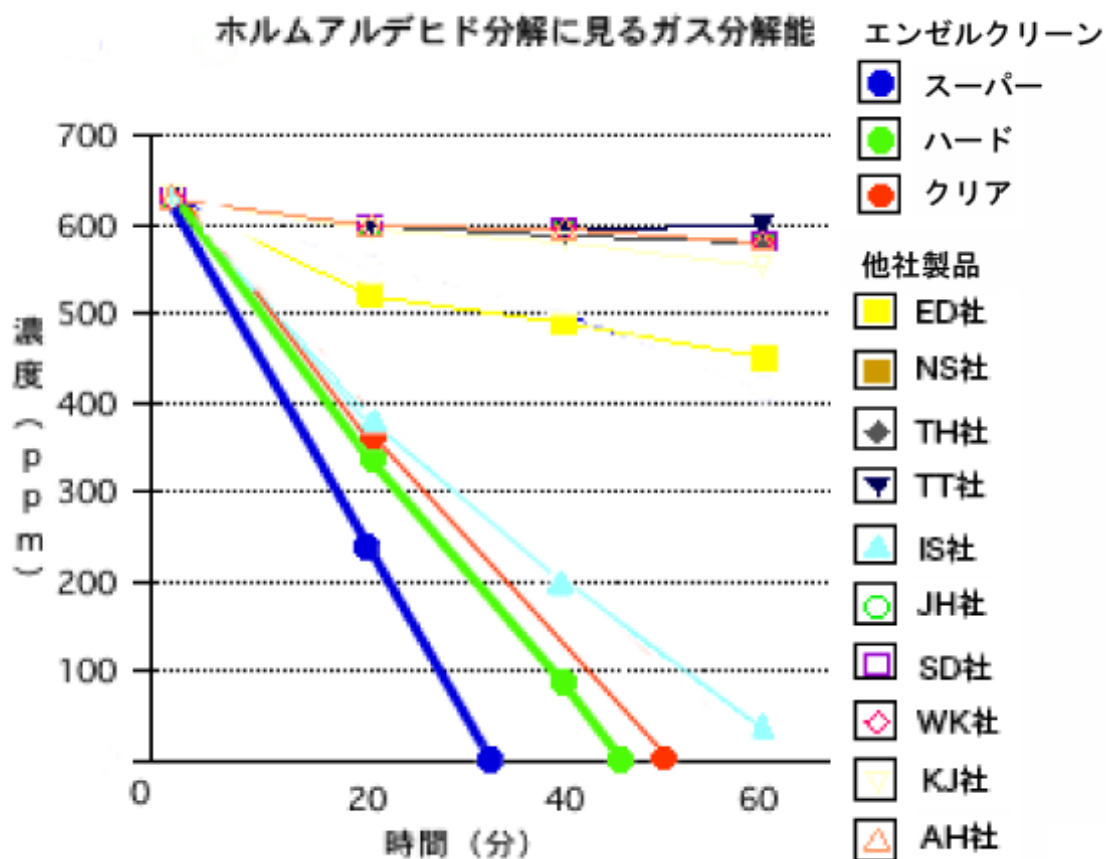


# 1 消臭効果に関する補足

## 1.1 ホルムアルデヒドの分解に見る、競合する光触媒塗料との比較



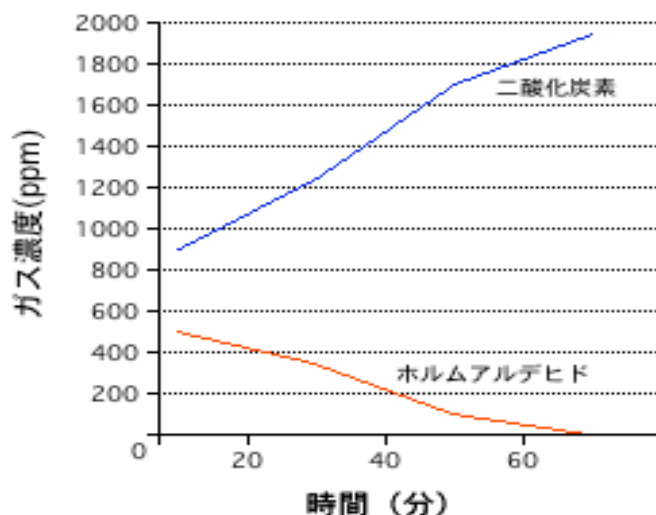
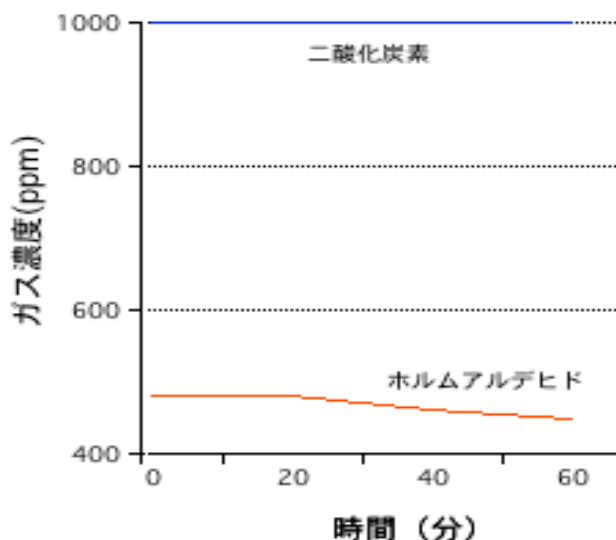
ホルムアルデヒドの分解に見る、競合他社との比較データです。  
630ppmのホルムアルデヒドの濃度の中に光触媒塗料を塗ったガラス片を入れ、紫外線下において、時間ごとのホルムアルデヒドの濃度を測定したものです。

競合他社のほとんどの商品が、ガスを分解していないことが確認出来ます。  
当社製品は630ppmのホルムアルデヒドを30分から45分以内で分解してしまいます。  
当社商品の差は、分解能力の時間差というよりも、どれだけ弱い光の中で活性を有するかという方向で実用に影響します。

他社商品についてはイニシャルで表現してありますが、お問い合わせいただければ会社名や商品名をお知らせ致します。

(独立行政法人北海道食品加工研究センター、独立行政法人北海道工業試験場及び当社による共同研究データによる)

## 1.2 塗膜表面での吸着と分解の差



他社製品では塗膜表面にホルムアルデヒドが吸着し、対象となるガスの濃度が下がる場合があります。この場合は、光触媒の分解作用によって発生する二酸化炭素測定しない限り、吸着と分解の区別が付きません。

吸着が起こっている段階では、光触媒の分解作用と同じ結果になります。しかし、塗膜表面にガスが吸着し尽くし飽和してしまうと、それまで吸着してきた物質が変化して吸着した物質よりも問題の多い物質として放出されることもあります。

吸着か分解かは、分解作用に伴って発生するCO<sub>2</sub>を図ることで区別できます。これを示したのが上のグラフです。エンゼルクリーンの分解作用により、分解の結果生じるCO<sub>2</sub>が、大気中に元々存在する濃度から上昇し、380ppmから1200ppmに変化しています。上昇しています。この結果から分解作用が証明できます。

アルデヒドの分解データは、加齢臭（2-ノネナール；不飽和アルデヒドの一種）の分解能力も同時に示します。加齢臭も光触媒作用によって、消臭出来ることが説明出来ます。

（独立行政法人北海道食品加工センター及び当社による共同研究データによる）

### 1.3 実際の施工例



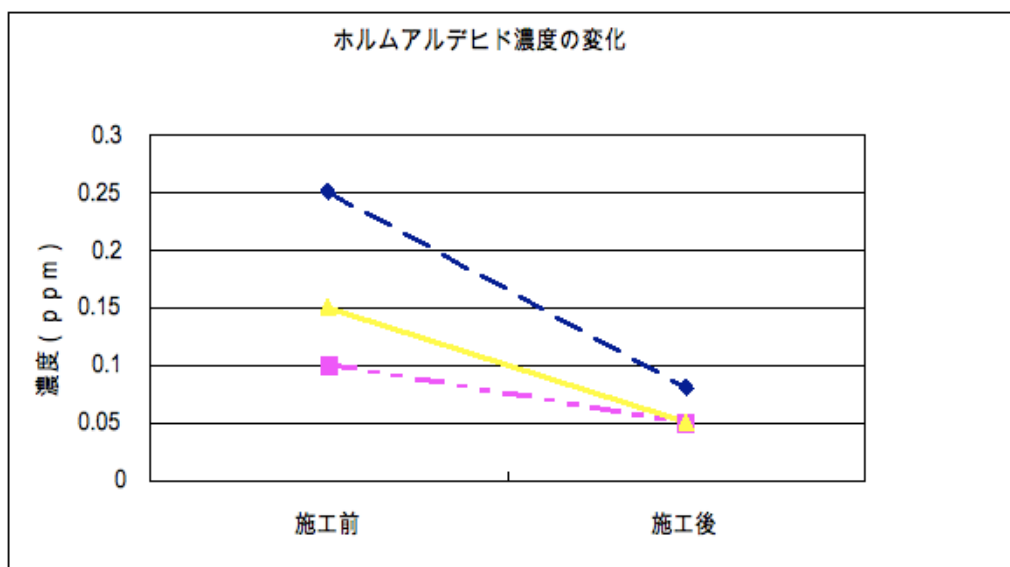
実際の施工先



施工風景



ガン吹きによる施工

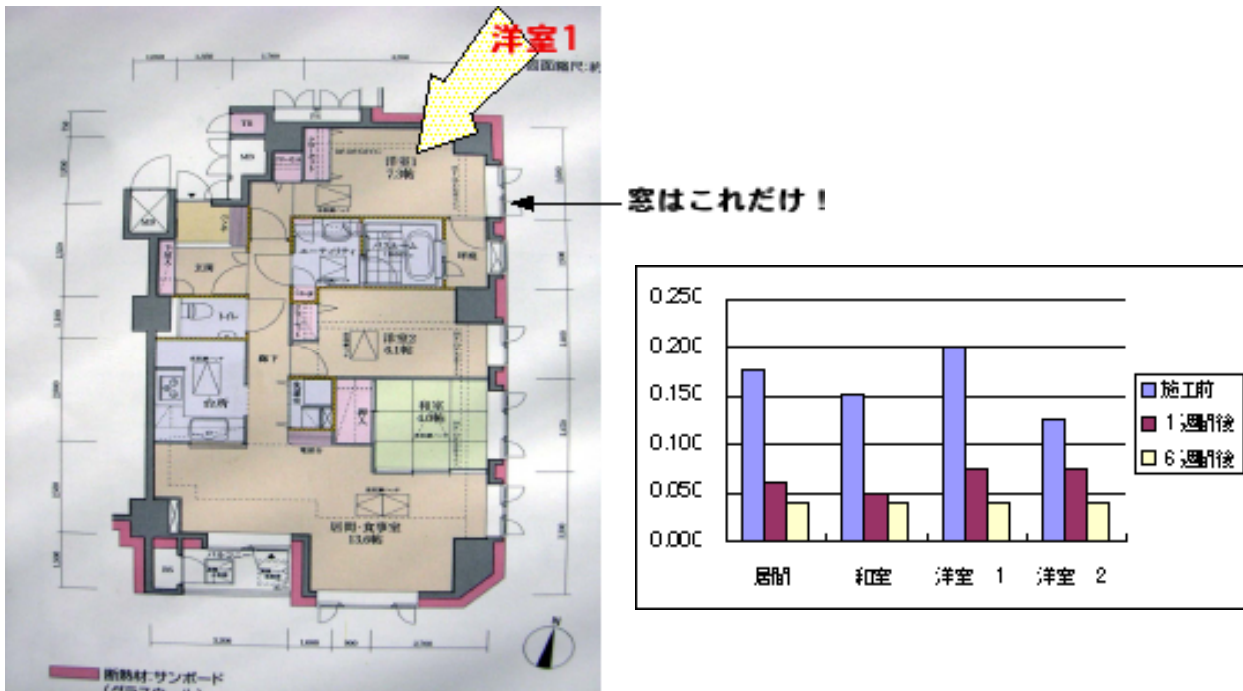


施工前には環境基準を遙かに超えていたホルムアルデヒドの濃度が施工後には環境基準である0.08ppmまで下がっていることがわかります。

当社の光触媒塗料は刷毛、ローラー、ガン吹き（コンプレッサー）で施工することができます。大面積の場合には、施工性の面からコンプレッサーとガンを使用することをお勧めします。

（北見工業大学の研究グループによる測定）

## 1.4 蛍光灯の光による触媒活性について



窓が北東に一つあるのみなので、蛍光灯からのみ光を供給される部屋における、当社の光触媒塗料の消臭の齟齬を表したのが上のグラフです。

北東部にたった一つの窓しかない部屋でホルムアルデヒドの濃度が高く、シックハウス症候群対策が必要であった場所に対して施工しました。

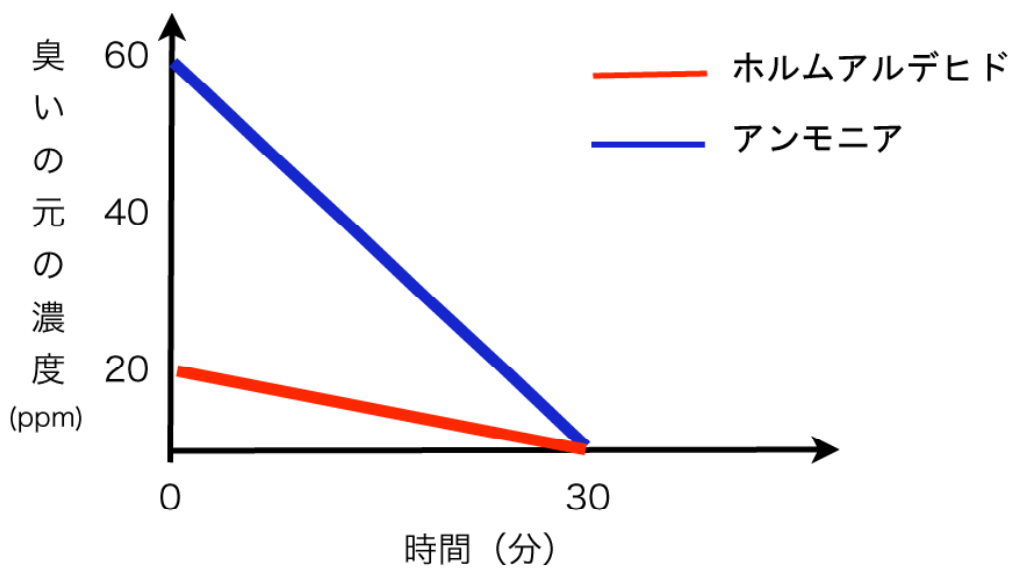
施工後6週間で、環境基準の0.06ppmを下回り、当社の光触媒工法はシックハウス対策として有効であることが実証されました。

特筆すべきは、蛍光灯の光のみで十分に機能するという点です。

(JIS K 0804の規定による測定)

## 1.5 タバコの臭いの消臭効果について

### 1.5.1 室内のタバコの臭いについて



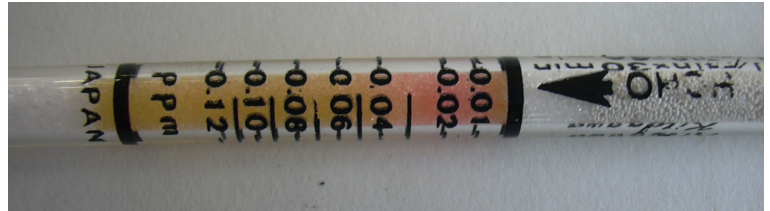
室内の壁と天井に、当社の光触媒を塗布して、タバコを数箱分消費し、そこに残留したホルムアルデヒドとアンモニアを測定しました。

実際にはホルムアルデヒドの濃度が20ppmになったりアンモニアの濃度が60ppmになることは、通常の使用ではあり得ません。そのため、実験予測では数時間かかって濃度が低下していき、その結果が綺麗なS字を描くと予想しておりました。しかし、実際には、あまりにも分解能力が高かったため、30分の実験でホルムアルデヒドもアンモニアも、濃度がゼロになっておりました。

(JIS K 0804の規定による測定)

## 1.5.2 実際の施工について

### 1) 喫煙室での消臭



国交省札幌第2合同庁舎喫煙室での、消臭のための施工風景です。

施工風景と、施工前の検知管による環境評価の風景です（写真はホルムアルデヒド用です）。  
写真にあるように、ホルムアルデヒドの濃度が0.05ppmあった喫煙室が施工後は検出されなくなりました。

この検査方法が、JIS K 0804です。

## 2) 居酒屋でのタバコ対策と調理の臭気対策としての施工



**日本の食文化に空気室対策を考慮 ●**  
世界最高の光触媒工法により  
**人体に全く無害で**  
**安心できる快適な空間を提供**  
壁に塗れば消臭、殺菌、花粉症の低減、アトピーやアレルギーの緩和、防カビ...など様々な問題を解決できます

日光だけでなく、蛍光灯でも効果を発揮します。  
白熱球の部屋は、電球色の蛍光灯に変えていただければ効果を発揮します。

日本の善き食文化を継承のため  
**きれい**をコンセプトに  
お客様を迎え込めることが  
食の天分です。

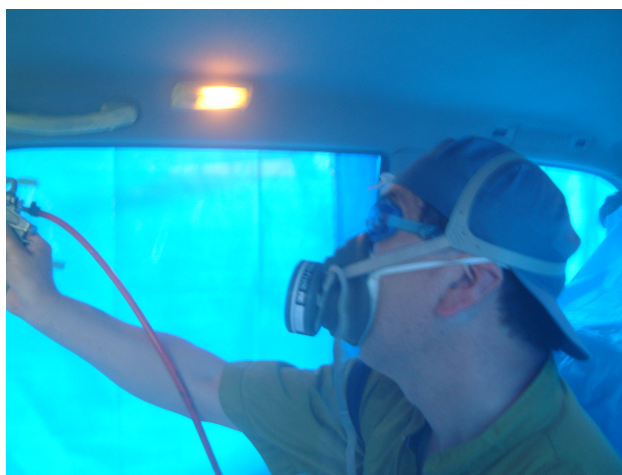
多彩な食材はお客様を  
満足させる店舗で。

完成

タバコの臭いに悩んでいた神田駅前の焼き鳥屋の施工風景です（これは「ぐるなび」掲載用の資料ですが、施工風景はぐるなびの主旨にそぐわないということで、この資料は掲載されておられません）。

お客様のタバコの臭いが消えただけではなく、カウンターでの焼き鳥調理の臭いが、全く店内で臭わなくなりました。そのうえ、壁や天井の油汚れも解消し、店の清掃費用を節約するとともに、お客様からもご評価いただいております。

### 3) タクシーの車内での施工



タクシーの車内に施工し、車内の消臭・殺菌・花粉症の軽減を意図したものです。

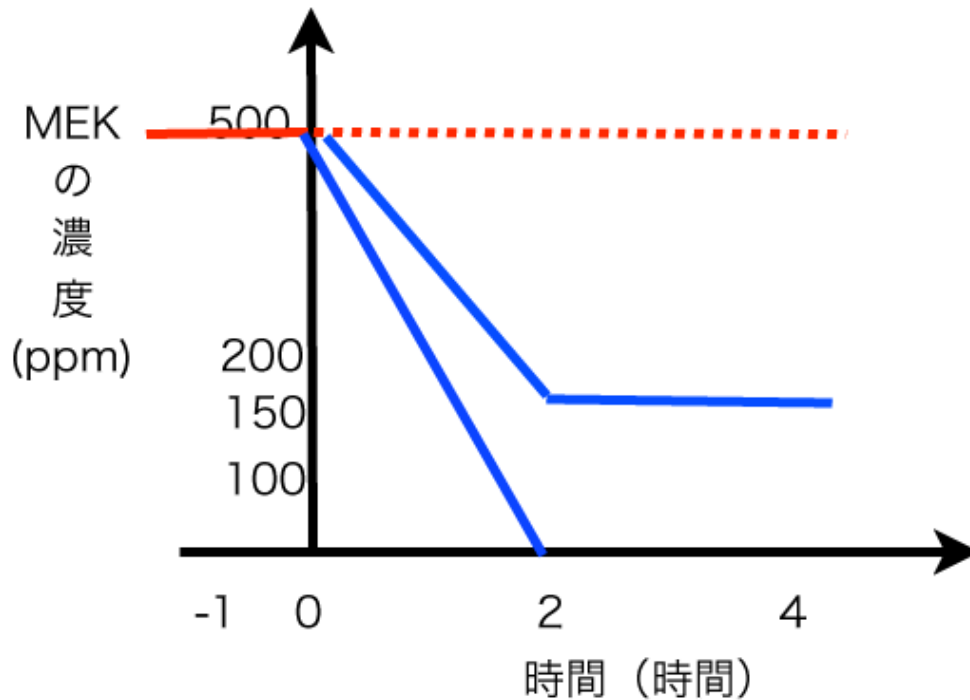
原則的にタクシー車内は禁煙ですが、客待ちのドライバーは喫煙が許されています。彼らが吸い終わって15分程度経過すると、車内でのタバコの臭いは全くなくなります。

右下のようなステッカーを貼っておくと、花粉症や臭いの無さを実感したお客様がこのステッカーを目当てに選ぶようになり、売上も増えました。

なお、大阪では当社の光触媒塗料の施工により、法的に定められた旅客車両の定期的な消毒が免除されています。



## 1.5 MEKの分解による消臭効果について

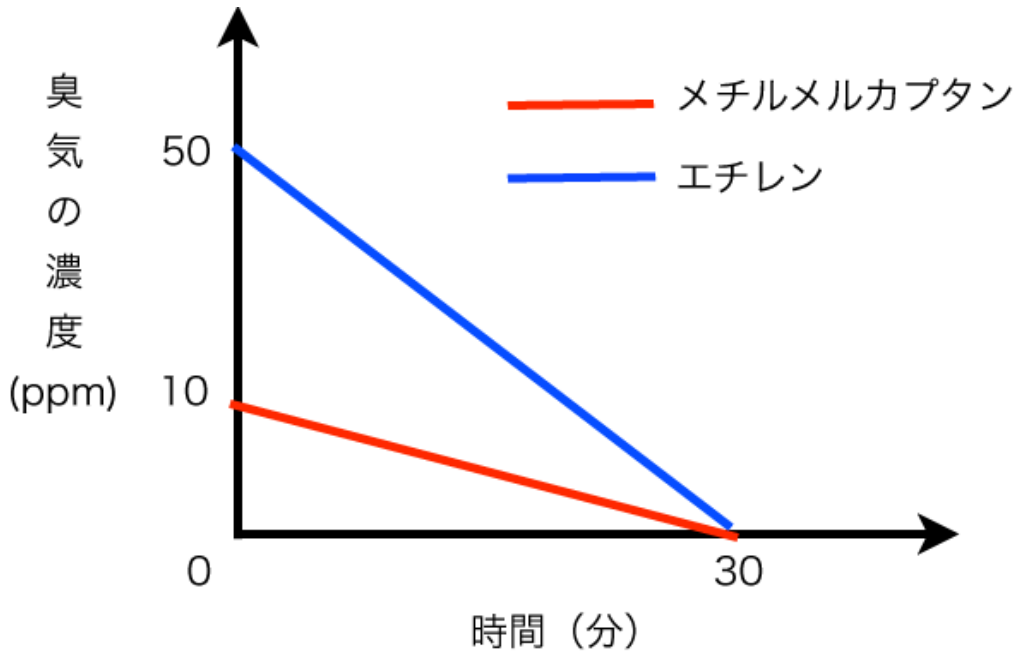


印刷工場等で主に有機溶剤として使われたり、化学工場で合成樹脂の原料として用いられるメチルエチルケトンです。

蓋を開けたままだと500ppmという非常に高い濃度の作業室において、壁と天井に塗布しました。その結果、終業時に蓋を閉じて、照明を点灯させたままにすると2時間で空気中のMEKは全て分解します。また、作業中で蓋を開けたままにしておいても、通常の500ppmに比べて格段に低い150ppmで空気中の濃度が一定になります。

このように、蓋を開けたままの作業環境で、作業員の作業環境を向上させるためにも光触媒は有効です。

## 1.6 野菜保存時に発生するエチレンガスの分解による消臭効果について



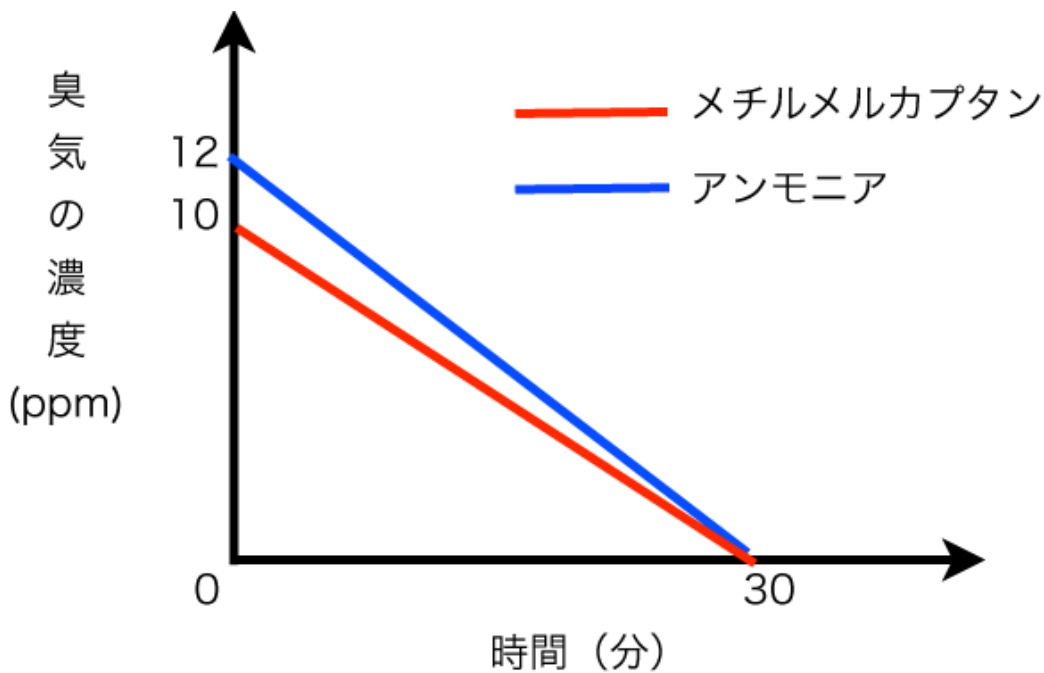
野菜、特に葉物の野菜は、生育状態と姿勢が異なると、ストレスからエチレンガスを吐き出します。このエチレンによって自身の組織を劣化させ、商品価値が短くなります。遠洋航海でエチレンガス吸収体で野菜を包むことはよく知られています。

当社の光触媒塗料はこのエチレンガスも分解します。ですから、倉庫や運搬途中の輸送機関等に施工することによって、野菜の商品としての寿命を延ばすことができます。

同時に測定しているメチルメルカプタンは、野菜が腐った時に生じる臭いです。この臭いも葉ものに対しては劣化する要因となるため、この臭いを分解することで、野菜の傷みや腐敗を防止し、商品の寿命を延ばします。

## 1.7 トイレの臭いの分解による消臭効果について

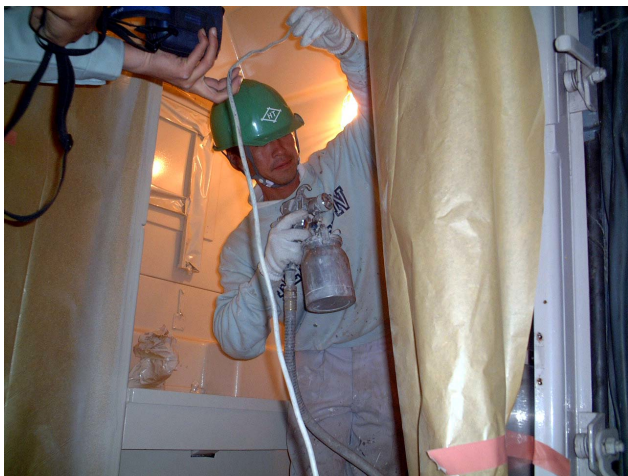
### 1.7.1 一般的な施工の結果



トイレの天井と壁に施工することで、トイレ全体の臭いの分解を確認したのが上のグラフです。

直接、便器や床に塗布しなくても、トイレの室内に漂う臭気は壁や天井に必ず当たります。当たった瞬間に、臭気は分解されてしまいます。

### 1.7.2 列車内のトイレに対しての施工

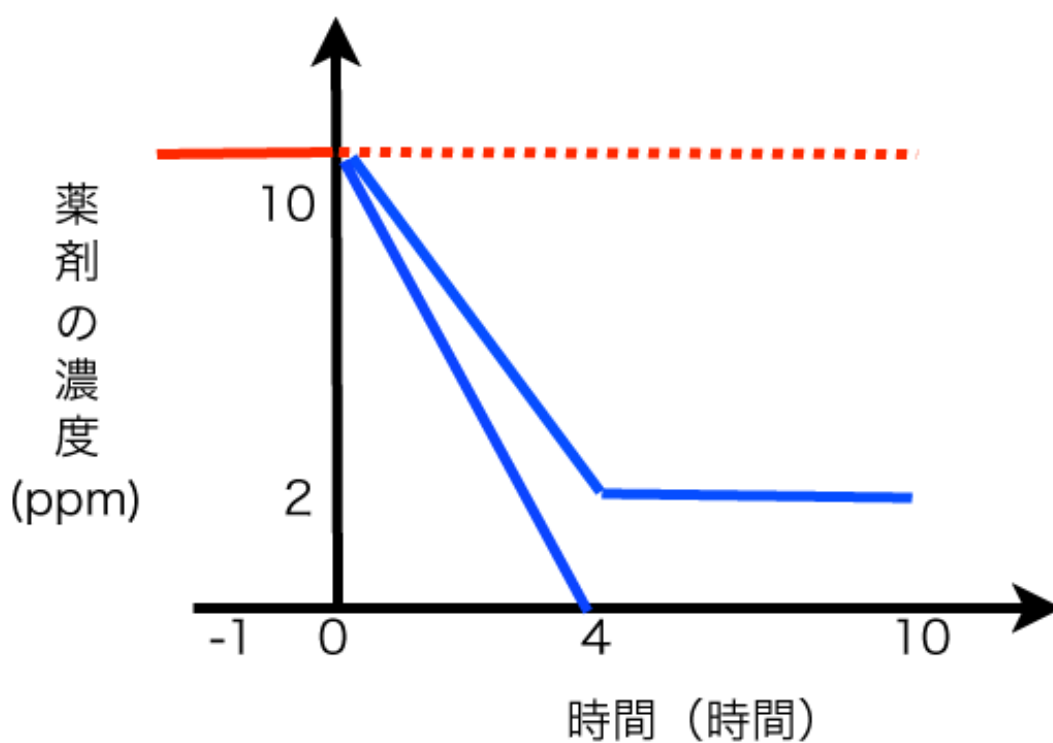


下の写真は、JRの車内トイレに施工している風景です。

電車の揺れによって取れにくい汚れが汚れることがしばしばあるため、この施工となりました。

より強力な消臭、分解効果が必要なため、使用者が使用後に室外に出ると自動的にブラックライトが点灯するように、設備を変更しました。

## 1.8 エステサロンのメタクリル酸エチルの分解作用について



エステサロン等でまつげエクステやつけ爪の接着剤として用いられるメタクリル酸エチルの施術室での濃度を下げるときの施工の結果です。

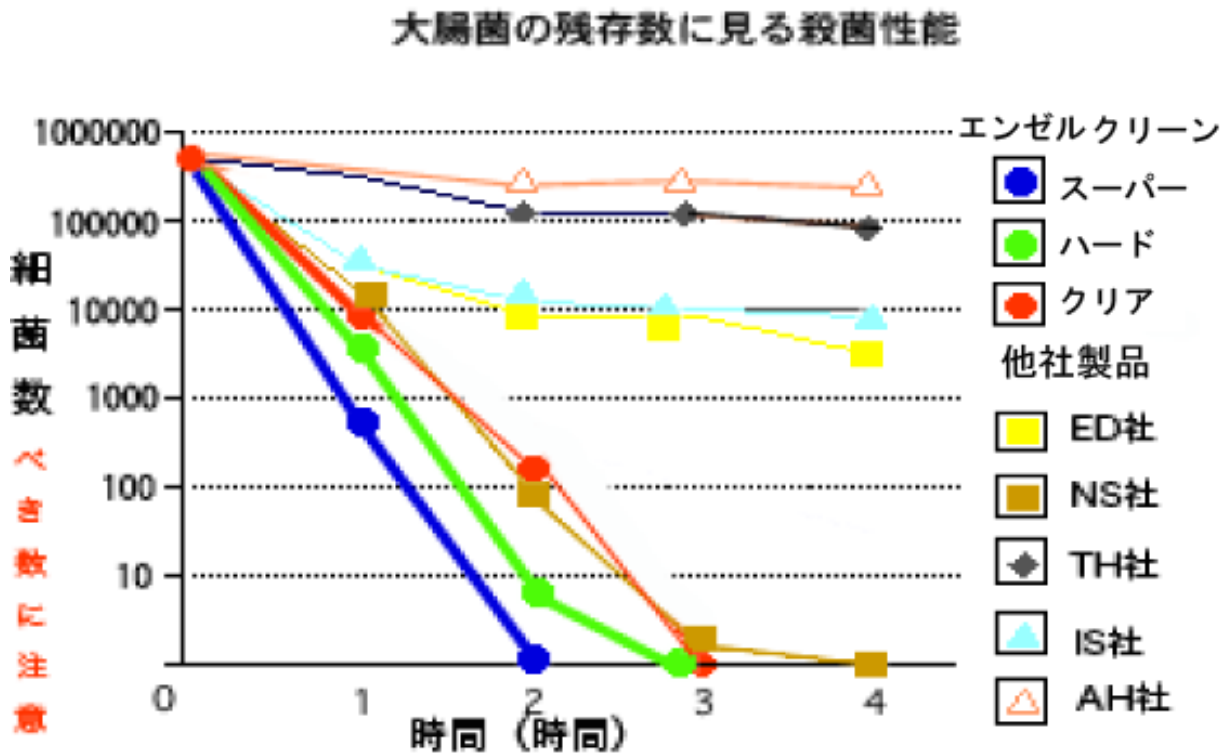
1.5にあるMEKの分解と同じで、メタクリル酸エチルは施術中はフタを空けたままになります。そのため、室内での濃度が非常に高く、その対策が望まれていました。

当社の光触媒塗料の施工前は蓋を開けた状態で10ppmでした。

施工後は、終業後に蓋を閉めた場合、4時間で室内の空気中の濃度がゼロになります。また、施術中で蓋を開けたままでも、施工前に比べて格段に低い2ppmとなっています。

## 2 殺菌効果について

### 2.1 競合する他の光触媒塗料との殺菌効果の比較



大腸菌の殺菌実験による、競合商品との殺菌能力の差を確認したのが、上のグラフです。

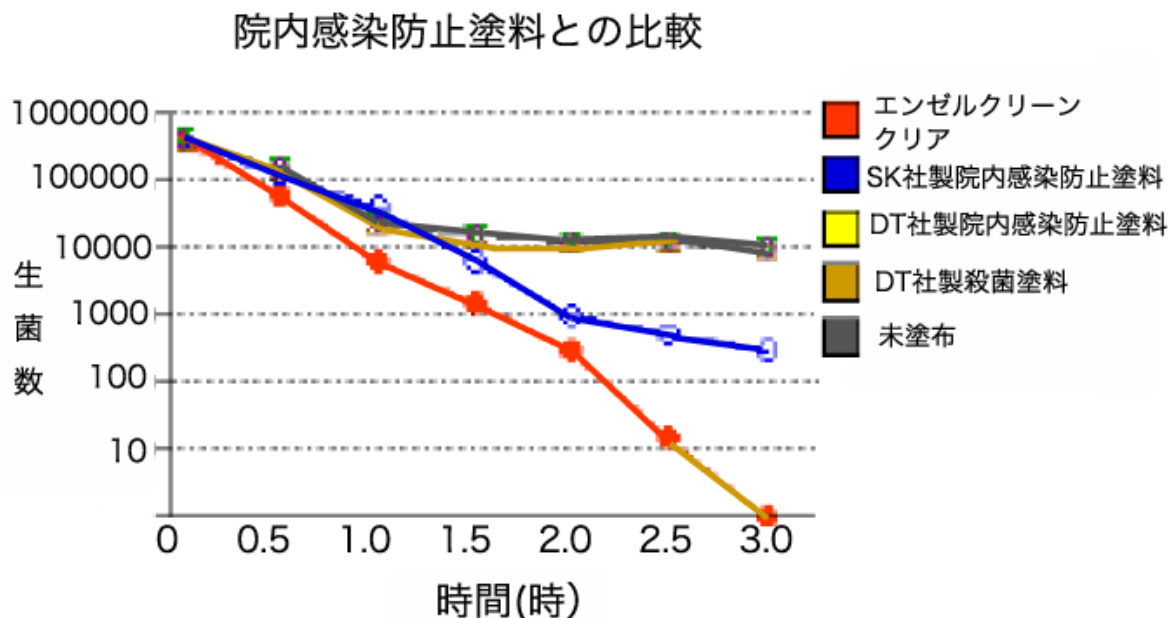
ほとんどの競合商品が殺菌性能がありませんでした。

グラフの縦軸がべき数であることにご注意ください。

競合商品のグラフの傾きが、培養基の栄養状態に依存して変化しています。  
当社商品は、78万個の大腸菌が2時間から3時間で全て殺菌されています。

(独立行政法人北海道食品加工研究センターによる)

## 2.2 一般的な院内感染防止塗料との殺菌効果の比較



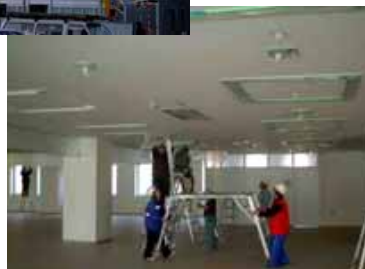
大腸菌の殺菌実験による、一般的な院内感染防止塗料との殺菌能力の差を確認したのが、上のグラフです（グラフの縦軸がべき数であることにご注意ください）。

院内感染防止をうたう競合商品のなかに殺菌性能が確認出来ないものがあることは、検討すべき問題です。

当社の光触媒塗料は、光のエネルギーのみで常に殺菌し続けます。同等の殺菌性能が、院内感染防止塗料にはありませんでした。

（独立行政法人北海道食品加工研究センターによる）

## 2.3 実例



医師会で運営する、ある地方の中核都市の夜間救命救急センターです。この内部の壁と天井の全てに、当社の光職場塗料が塗布されています。

これによって、院内感染の防止と医療従事者に対する保護が、円滑に出来るようになりました。

## 2.4 新しい病原体の出現に備えて

光触媒効果は、表面に接触したものを全て分解するものです。光触媒効果による殺菌は、表面構造を破壊し、その後細胞内の原形質に至るまで酸化分解することにあります。ですから、出現する可能性のある新生物を予見し、その表面構造を分解することが出来ることを確認出来れば、新生物への対策として有効だと言えます。

そこで、細菌をその表面の成分からグラム陽性菌とグラム陰性菌に分類します。全ての細菌はこのどちらかに分類されるため、この両方の種類に対して殺菌効果があることを確認出来れば、既存の全ての菌についてもこれから発見される菌についても殺菌効果があることを類推することが出来ます。そこで、中立な第三者機関にグラム陽性菌及びグラム陰性菌に対する殺菌効果を評価していただいたが下の表です。

同様にウイルスについても、表面構造からエンベロープ形と非エンベロープ形の2種類に分類することが出来ます。細菌の場合と同様に、エンベロープ形と非エンベロープ形の両方についてテストしてみれば、すべてのウイルス及び新型のウイルスについて、光触媒は分解効果があることが理解出来ます。

以上のような方法で、全ての細菌及びウイルス、そしてこれから出現するかも知れない新型の細菌やウイルスについて、殺菌効果（正確にはウイルスについては分解効果）を実証することが出来たわけです。

（検査は、下の表にある各検査機関による）

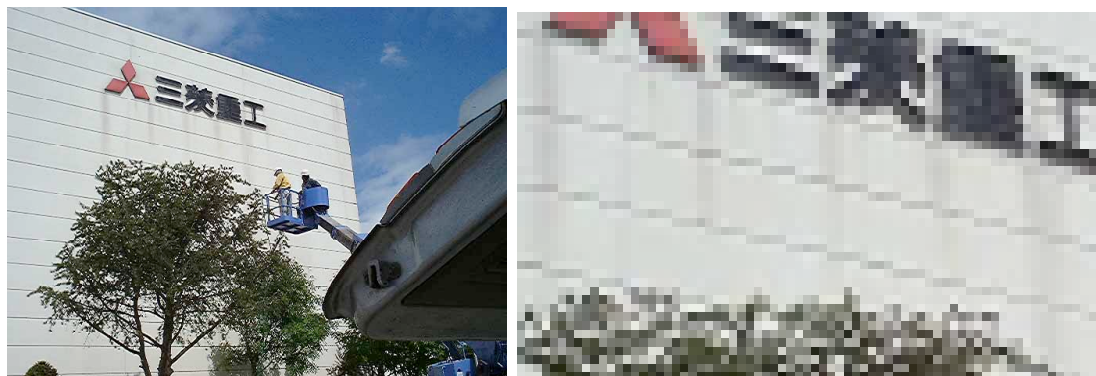
種類	区分	試験例	最外殻の材質	最外殻の成分	分解確認した成分	試験機関
真正細菌	グラム陽性菌	ブドウ球菌	ペプチドグリカン	アミノ酸	アミノ酸	A
	グラム陰性菌	大腸菌	脂質	脂質	脂質	A、D
ウイルス	エンベロープ型	インフルエンザ、SARS	宿主の細胞膜	糖タンパク	糖タンパク	B、C
	非エンベロープ型	ノロウイルス	ヌクレオカプシド	結晶のタンパク質	タンパク質	C

検査機関 A: (独) 北海道食品加工研究センター      B: 北海道大学大学院触媒化学研究所  
 C: 北海道疫学研究所                                      D: 京都微生物研究所

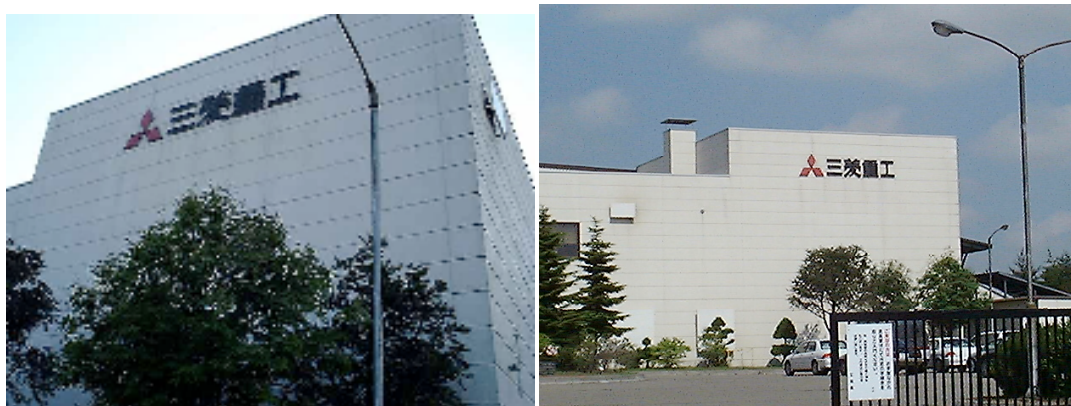
### 3 汚れ防止

#### 3.1 実例

##### 1) 工場外壁の看板接着材からの雨筋の防止

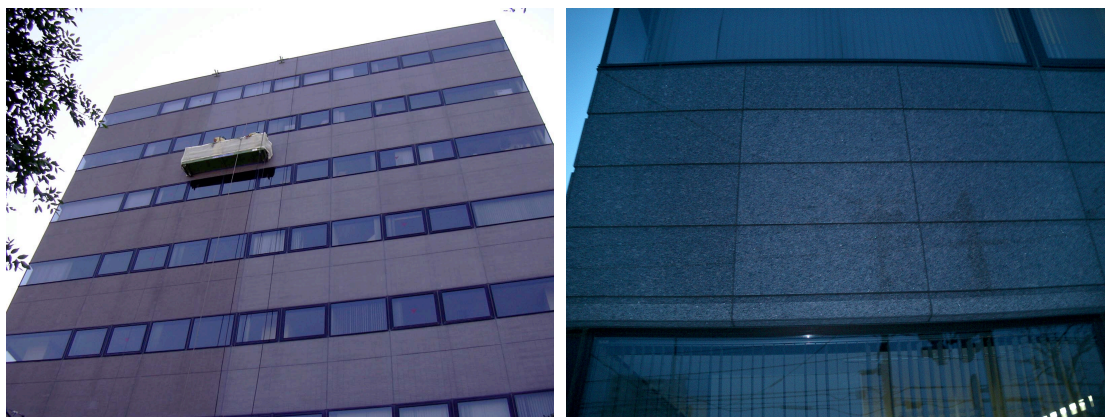


施工前（看板据え付け部分の接着材の溶出による雨筋が顕著）



施工後（看板下の雨筋が消滅）

##### 2) ビル外壁のコーキング材からの雨筋の防止



施工中

施工後（夕方のため色は変わっていますが、雨筋は消えています。）



### 3) ゴミ収集車の汚れ防止



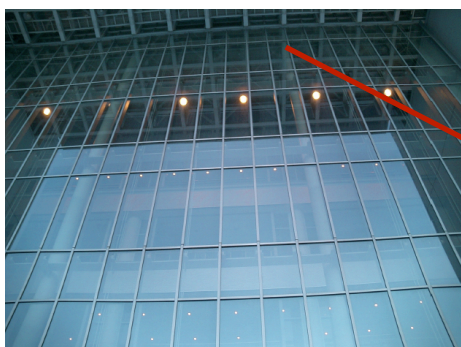
### 4) 清掃設備設置の省略による建設費の節約例



清掃設備を設置しないことで、建設費を節約した例です。

外壁に当社の光触媒塗料を施工することで、清掃の必要がなくなります。そのため、外壁の清掃設備が不要となり、建設費が大幅に節約出来ます。

### 4) 清掃不能なデザインの建物の建設補助の例



一番汚れる部分



周囲から5m引込んだデザインになっているため、清掃設備を設置出来なかった建物です。ほとんどの部分が雨も当たらないため、光によってしっかり分解する光触媒が求められ、当社の光触媒塗料が採用されました。

2003年に建築し、2009年の時点でも写真の通り綺麗なままで、清掃の必要がありません。