

2020. 12. 18

ササミック

光触媒による浮遊物低減効果調査報告書

(浮遊微生物・浮遊微粒子)

当社光触媒屋内塗料「ルミチタンNAG」をほぼ密閉状態にある従業員食堂・厨房の天井・壁に塗装して空気清浄度の達成率を試験しました。合わせて黒カビ（Cladosporium）を防止することも目的として実施しました。（広さは床面積 200 m²、天井と壁面に約 250 m²の塗布を実施）

(結果)

1. 一般細菌測定結果

施工前 50.8⇒施工後 19.8 減少率 61.1%

施工前の測定時は 15 名ほどの人が食事をとられており、施工後の測定時は 30 名ほどの人が在室されていたため施工後の観測値のほうが浮遊する物質が多くなっていると推測されます。

「考察」61.1%減少した結果、効果があったと考えられます。

なぜ曖昧な表現になるかというと、測定環境がどの場所においても異なるからです。部屋に置かれている機器類（空気清浄機・調理器具など）、様々な物質の存在、人の数や外気の質・流入量などにより単純な比較ができないためです。

(浮遊微生物・浮遊細菌とは)

浮遊微生物とは空気中に浮遊する微生物を意味し、主なものには真菌・細菌・ウイルスがあります。そもそも空気中を生息域にする微生物はいません。浮遊微生物は何らかの発生場所からエアロゾル化(物質が空気中に浮遊するようになった状態)したものです。

室内の細菌で一番多いのは人が発散する細菌です。皮膚の細菌は①表皮ブドウ球菌②アクネ桿菌③黄色ブドウ球菌があります。そのうち①と③は皮膚表面や毛穴に存在し、絶えず空気中に散らばかれています。測定では人が多く存在する場所では、数値が高くなります。

2. 真菌（カビ）測定結果

施工前 15.5⇒施工後 5.0 減少率 67.7%

建築技術の発達により最近の建物は密閉率が高く、結露が生じることによりカビの発生が多くみられるようになりました。カビはアレルギー疾患や真菌症などの病気の原因でもあり、微生物起源の揮発性有機化合物（MVOCs）がフィルターやダクトを含む空調設備内に付着した真菌（カビ）から特有のMVOCsが発生して室内に拡散し、強い臭いを発生して人体の皮膚や目・鼻を刺激することが解明されています。

「考察」67.7%減少した結果により、効果があったと考えられます。

カビは8万種類以上存在するといわれています。カビの生育には各々に適した湿度・温度・栄養が必要となります。光が塗装面に存在した場合は、結露が生じなくなりカビが活発に繁殖できる湿度80%以上の環境をおさえます。またカビの栄養となる有機物を分解しますのでカビは生えにくくなります。光が存在しない場合でも、塗料に含まれるナノ銀の作用によりカビを抑制します。

3. 浮遊粒子数測定の測定結果

① 0.5 μ m以上： 施工前 136,283.3⇒施工後 24,531.6 減少率 82.0%

② 5 μ m以上： 施工前 211.7⇒施工後 148.3 減少率 29.9%

建築技術の高度化に伴い密閉空間が多く存在し、換気をすることの重要性が高まっています。我々は普段1分間に8~10Lの空気を吸っていて、1日当たり11.5~14.4 m³の空気を吸っているようです。浮遊微粒子に関しては、粒径10 μ m以下の粒子は空気中での沈降速度が遅い為に大気中に長く滞在し、そのほとんどが気道・肺胞に沈着して人の健康に有害な影響を与える事があり、環境基準では1時間に0.1mg/m³以下が規定されています。

特にWHOでは「PM2.5およびそれより小さな粒子は肺胞まで到達して沈着するため健康により大きな影響を与える」としています。人が長く滞在する居住空間では換気を良くして空気の清浄化を計ることが大切です。

「考察」フィルターを使わずに良い結果と考えられます。

① 0.5 μ m以上の浮遊微粒子の減少率が82.0%ですが、30名以上の人が動き回り又食事をする部屋の中でまた調理器具なども稼働している環境の

中で、この数字は素晴らしいと考えます。人が存在しない状態が続けば100%に近づいていくと推察しています。

この測定では主に $5\mu\text{m}$ 未満の浮遊微粒子が多く含まれています。空気感染とは空気媒介性の感染性飛沫核が $5\mu\text{m}$ 以下のものを指します。WHOの報告では今流行の新型コロナウイルスは空気感染もしている可能性が高いとしています。空気感染するほかの疾患としては肺結核・麻疹・水痘・帯状疱疹があります。

手術室は周術期（入院から社会復帰までの期間）感染を予防するために厳密な空調システムが構築されています。それらは{高性能フィルター（仕様透過率90%以上）・換気回数15回/hour以上（うち外気3回/hour以上）・温度22～26℃・湿度50～55%・周囲より陽圧}が求められます。特にバイオクリーン（無菌的・無塵的環境）ではより厳しい基準があり、フィルターはHEPAフィルター（濾過率99.97%以上）を用います。しかしながら人や機械の出入りが多い帝王切開手術や緊急手術などでは空気汚染の数値が100倍になる例が観測されています。今回の浮遊微粒子測定では良い環境ではないにも関わらずこの数値である事に満足しています。

- ② $5\mu\text{m}$ 以上の減少率は29.9%と低い数値になっています。 $5\mu\text{m}$ 以上の粒子は床に落下して行きます。部屋には多くの人や動いている環境があり、それらから生じる $5\mu\text{m}$ 以上の粒子は塗装面に吸着する前に落下してしまい塗装による効果が低く表れると推測します。

（塗装塗料ルミチタンNAGについて）

当社の塗料のキャッチフレーズは「巨大な空気清浄機を作成できる」です。大部分の空気清浄機と大きく違うのは、塗装面に吸着したウイルス・細菌を除去してしまうことです。それらは光が無い場合でも、ナノ銀の作用により除去されます。また光があれば吸着した臭いを分解してしまいます。特にお風呂に生える黒カビ（Cladosporium）も生えません。試験では $0.3\mu\text{m}$ の粒子もしっかり吸着しています。この塗料では新型コロナウイルス（100nm）のような微細なウイルスも吸着して除去しますので、新型コロナウイルスに大変有効と思っています（当社ホームページ製品紹介内ウイルス不活化試験ご参照）。さらに様々な空気汚染物質にも有効です。効果期間は20年です。ルミチタンNAGが皆様の健康な暮らしに役立つことを心から願っています。 以上

