

「光触媒使い捨てマスク」の訴求する機能を論理的に考えていくと

まず対象となっている光触媒マスクが何であるかを特定しなくてはならない。大正製薬の光触媒マスクで検索すると次のサイトが見つかる。

大正製薬 パブロンマスク 365

<https://www.catalog-taisho.com/04865.php>

ウイルスや花粉などマイクロ粒子をシャットアウト！

- パブロンマスク365 ふつうサイズは、立体3層構造でウイルス飛沫・細菌・花粉などを99%カットする、使いきりタイプの不織布マスクです。
- 微細繊維に光触媒 V-CAT を塗布した「V-CAT加工フィルター」が、ウイルスや細菌はもちろん、花粉アレルギーや臭いも分解除去します。

次に調べなければならないのが光触媒 V-CAT である。次のサイトが見つかった。V は可視光 (Visible)、CAT は触媒 (Catalyst) の略であると考えられる。この光触媒 V-CAT の機能表が示されていたので、合わせて転記した。これによると、触媒機能を発揮できるのは低分子 (分子量の小さな分子) に限られるようである。低分子に比べ、その大きさ (直径) が1万倍 (体積ではその3乗倍) 以上あるような、花粉などの大きな分子に効果があるかは不明である。

(参考) 分子量の小さな分子 ベンゼンなど 大きさはオングストローム (10^{-10} m単位)
 花粉などの粒子 花粉 大きさは $10\sim 100\mu\text{m}$ 超 ($\mu\text{m} : 10^{-6}\text{m}$)

<https://item.rakuten.co.jp/hikarinorakuen/c/0000000217/>

トヨタグループの豊田中央研究所が技術開発した可視光応答型光触媒

日本経済新聞 (夕刊)
2019年(令和元年)10月5日(土曜日)

光触媒「根拠無し」に不服

大正製薬 消費者庁へ審査請求

「光で花粉やウイルスを分解する」とうたう光触媒マスクを巡り、消費者庁から「根拠がない」として景品表示法違反(優良誤認)の再発防止命令を受けた大正製薬が、処分を不服として同行に審査請求したことが5日、同社への取材で分かった。審査請求は1日付。光触媒は、光を当てると有機物質を分解する効果があるとされている。消費者庁は7月、大正製薬を含む4社に再発防止命令を出した。4社は包装に「光触媒で分解し、しっかりと吸着。光で分解し」と表示。同行が裏付けとなる根拠を求めたが、使い捨てマスクを常用するような短時間で効果を実証する資料は提供しなかったという。大正製薬によると、消費者庁は同社の主張に対し、独自の試験を実施。花粉を載せた8センチ四方のマスクを容器に入れ、蛍光灯を48時間照射し、分解された場合に生じる二酸化炭素(CO₂)の増加量を測定した。CO₂が増えなかったとして、「光触媒では花粉などの有害物質は分解されないと結論付けた」という。大正製薬は「『花粉をCO₂に分解する』とはマスクを容器に入れ、蛍光灯を48時間照射し、分解された場合に生じる二酸化炭素(CO₂)の増加量を測定した。CO₂が増えなかったとして、花粉分解の有無までは判断できないとしている。」と反論。さらに、消費者庁の試験手法では測定できるCO₂の量は極めて少なく、花粉分解の有無までは判断できないとしている。

J I S 規格性能試験において、「空気浄化（アセトアルデヒド）JIS R1701-2」をクリアしました。

※アセトアルデヒドの分子式はCH₃CHOでベンゼン(C₆H₆)よりも小さな化合物である。
 ※光触媒と言われるのは一般的には酸化チタンであり、可視光よりも波長が短い紫外線でその効果を発揮する。紫外線では可視光より大きなエネルギーが得られる。

光触媒の認証製品

(0)商品名	光触媒人工植物「光の楽園」			
(1)光触媒等の種類	酸化チタン素材			
(2)光触媒等加工部位	葉の表面、裏面			
(3)光触媒等の効果	1.測定方法はJIS R1701-2に準拠しました。			
	2.空気浄化（アセトアルデヒド）	アセトアルデヒド除去量*1	6.7μmol/h	この製品を部屋の容積1m ³ あたり0.025m ² の面積使用にて空気中のアセトアルデヒドを10%低減させる効果が期待できます。
(4)使用できる場所	窓から太陽光が入ってくる住宅・建造物の室内			
(5)安全性	急性経口毒性、皮膚一次刺激性、変異原性について、光触媒工業会の安全基準を満足していることを確認しています			
(6)使用上の注意	表面に過度の汚れが付着していると、十分な効果が得られませんので、定期的な表面の埃等の清掃をお勧めします。また、実際の効果は、本製品が使用される面積、本製品に照射される紫外光の強さ、使用される部屋の容積、使用される部屋の換気量に依存します。			

*1 光触媒工業会の認証基準はアセトアルデヒド除去量0.17μmol/h以上です。
 この数値は、50cm²あたりのアセトアルデヒド除去量であり、この数値が高いほど室内のアセトアルデヒドを低減させる効果が高くなります。

私の結論としては、このV-CATを用いたマスクには「目的としている機能がない」である。

光触媒はその表面に低分子が吸着され、紫外線による光触媒と低分子間の電子の授受と、雰囲気酸素による参加を受けて、低分子化合物が酸化除去される。紫外線より波長の長い可視光の場合、触媒設計により光触媒効果を持たせ得ることができ、一般的には紫外線を用いる光触媒と比べてその活性は小さい。

低分子を触媒分解するときでもある程度の時間を要する。分子直径で低分子の1万倍以上の花粉については、その分解に非常な長時間（無限大時間）を要するものと考えられる。

参考までに、特許庁のデータベースより、光触媒とマスクをキーワードに検索すると、次の7つの特許出願が見つかった。このうち、特許請求のなされなかったものは6つであり、ともかくは出願してみただけ、あるいは実用に耐える性能が見込めないと判断されたものと考えられる。最新の1つは特許請求がなされ、審判を経て特許となっているが、この特許はすでに特許権者の意志により抹消されている。

	文献番号	出願番号	出願日	発明の名称	出願者	権利化
1	特開2011-240304	特願2010-117084	2010/5/21	光触媒シート及びこれを用いたウイルス感染予防又は患者用マスク	旭化成せい株式会社	特許5754853 2018年6月抹消
2	特開2009-233239	特願2008-085502	2008/3/28	無光触媒マスク	林 正昭	審査請求せず
3	特開2008-295993	特願2007-169745	2007/5/31	光触媒付加のサイクロン式マスク	東洋リビング株式会社	審査請求せず
4	特開2008-110184	特願2006-319276	2006/10/27	光源内蔵型光触媒マスク	佐藤 純	審査請求せず
5	特開2004-353116	特願2003-150886	2003/5/28	光触媒酸化チタン含有マスク生地およびこのマスク生地を用いたマスク	株式会社オー・ティール・エー	審査請求せず
6	特開2003-250920	特願2002-101911	2002/2/28	光触媒を応用した殺菌、脱臭、防塵対策用マスク	黒後 聡見	審査請求せず
7	特開2000-202052	特願平 11-042051	1999/1/12	光触媒衛生マスク	エクセルライト株式会社	審査請求せず

(参考)

光触媒 <http://tenbou.nies.go.jp/science/description/detail.php?id=39>

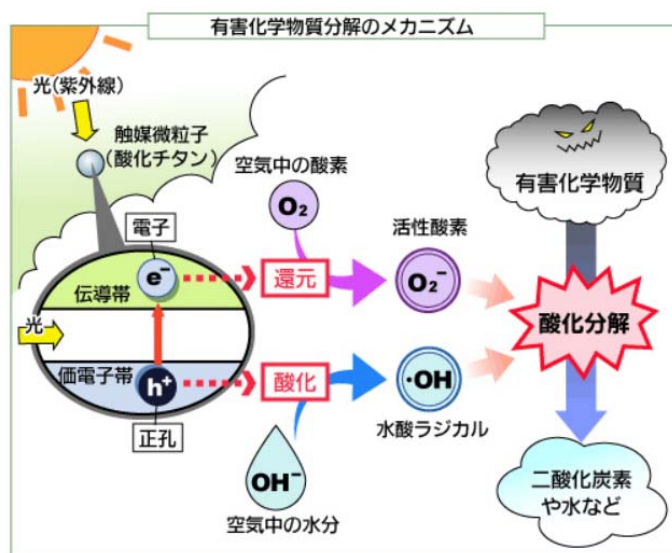


図1 光触媒による有害化学物質の分解メカニズム

出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構「よくわかる！技術解説 光触媒」
<http://app2.infoc.nedo.go.jp/kaisetsu/evm/evm05/index.html#elmtop>