

# 净化环境的有力科学技术 - 光触媒 -

21世纪的科学技术，是被寄希望于与地球和谐、能够让人们过上安心、安全的高品质生活的技术。其中，地球环境问题是现在急需解决的课题，由二氧化钛所代表的利用半导体的光触媒反应正是净化环境的强有力核心技术。

光触媒技术是大约20年前开始研究开发的，是值得让全世界夸耀的环保技术，目前被广泛应用于各个领域和现代生活的各方面。

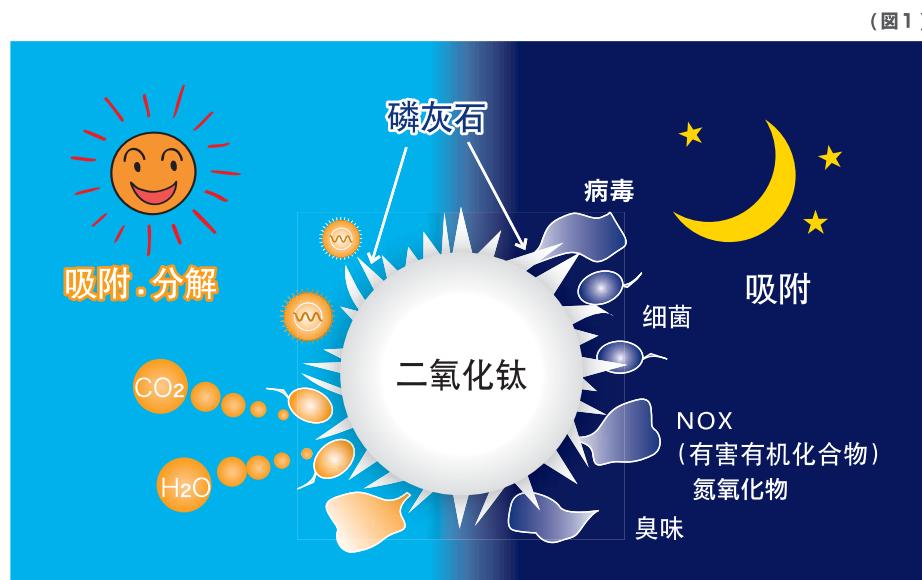
## 利用太阳和人造光来发生效力的光触媒

光触媒是通过太阳和人造光来发生效力的（催化剂）。这种催化剂是通过吸收光聚集高能量，然后传输给此能量的反应物质来发生化学反应分解有害、有毒物质。光触媒中，含有的( $TiO_2$ )不溶于水，耐久性、耐磨性好，并且资源丰富容易获取的优点，是现在最为广泛使用的光触媒。

利用光照射在二氧化钛上面产生的强大氧化力，甚至能够把剧毒的戴奥辛(dioxine)等几乎所有的有机物分解成水和二氧化碳。利用光触媒的这种特性可以广泛的应用到各种环境领域，如除臭、抗菌防霉、净化废气、防污、自动清洗(self cleaning)、水处理等。

## 覆盖磷灰石的二氧化钛光触媒

覆盖磷灰石的二氧化钛光触媒是，骨头和牙齿成分的磷灰石和光触媒所合成的材料。现在的研究表明，磷灰石吸附有害化学物质，然后再利用光触媒的分解作用，分解所吸附有毒、有害物质。光触媒不能直接接触纤维和树脂，因为光触媒会分解和破坏它



们的分子结构影响使用寿命。但是光触媒中添加了磷灰石可以保护树脂和纤维的分子结构，含有这种光触媒的纤维和树脂材料，不仅能被应用于净化水和大气、防污、漂白、洗涤，还能应用于塑料、木材、纸品等有机材料。

以二氧化钛为根本，通过等离子体技术，开发了不管是对于波长为300~600mm的紫外线，还是对可视光线都能产生效力的可视光应对型光触媒。这种光触媒不仅能在室内，也能在室外发挥高性能作用。

## 可视光应对型光触媒

二氧化钛为数很少的缺点之一便是，只能够对太阳光中包含百分之几的紫外线产生作用。为了解决这个问题，

### ● 各种用途的光触媒涂料



内部装饰用



可视光型



含抗菌银



外部装饰用



纤维用



玻璃用



灭菌型/可视光型

# Indoor Environments 防臭、抗菌、灭菌、净化空气和水

对新房装修污染 ( Sick House Syndrome ) 有效的 **NANOBEST NA**

## 改善室内健康环境

NANOBEST NA 能够把引起新房装修污染原因的甲醛等有害化学物质分解成水和二氧化碳，净化室内环境。



有报告称新车也和新房一样发生同样的上述情况，媒体也作过有关的报道 ( Sick Car )。通过汽车装饰物上喷涂 NANOBEST NA，也能起到净化车内环境的作用 ( VOC )。



▲ 在室内各处都涂上光触媒，就能够实现更清洁、安全的居住空间。



内部装饰用光触媒涂料  
**NANOBEST NA**

从左起  
一般室内使用  
可视光应对型  
含抗菌银类型

通过对北京市内改建后 1~2 年内的 500 间儿童房的调查，其中 361 间（全体的 72.2%）被检查出，已超过中国

国家标准的 0.1?/M3 的甲醛含量。最高的达到了标准值 8 倍的高浓度。

甲醛是一种，会导致癌症和白血病的危险性有害化学物质。

据报道中国的白血病患者以每年 4 万人的速度递增，在此之间有半数是儿童，特别是 2~7 岁居多。有资料显示，在北京市儿童医院接受治疗的患了白血病的儿童中，将近 90% 的人是刚装修完房子的患者，有必要尽快改善。

## ■住宅建材等为由来的的主要室内、环境污染物质

发生源	污染物质
三合板( 壁橱、天花板、墙壁、家具、地板等 )	粘结剂( 甲醛 )、防虫剂( 杀螟松 Fenitrothion、辛硫磷 Phoxim 等 )、防腐剂CCA( 铬、铜、砷化合物混合剂 )
壁纸、涂料	可塑剂( 苯二甲酸、DOP、DBP 等 )、溶剂( 甲苯、醋酸乙基等 )、难燃剂( TCEP )、粘结剂( 未反应甲醛 )等
榻榻米、地板	榻榻米用防尘剂( 杀螟松 Fenitrothion、倍硫磷 Fenthion、黄胺嘧啶、卫生球等 )、氯乙烯树脂地板可塑剂( 苯二甲酸、DOP、DBP 等 )、集聚材料所用的粘着剂( 甲醛 )
地毯	防虫剂( 黄胺嘧啶、杀螟松 Fenitrothion、避蚊胺 ( DEET ) 等 )
地板下面、地基	除白蚁防虫剂( 毒死蜱Chlorpyrifos、辛硫磷 Phoxim、杀虫剂、敌百虫 Trichlorfon、哒嗪硫磷 Pyridaphenthione、S-421 等 )、防腐剂( 杂酚油、CCA )、有机溶剂
耐火、隔热材料	石棉、玻璃纤维、氟碳致冷剂

# 磷灰石与纤维混合成为可能 覆有磷灰石的二氧化钛被广泛应用于多种素材

## 衣物、床单等纤维的杀菌、除臭、分解污渍的 NANOBEST FB



### 抗菌、除臭多功能的纤维制品

一般市场上的光触媒只采用二氧化钛，因为二氧化钛有破坏纤维分子结构的缺点，所以会把纤维分解得破烂烂。

由于 NANOBEST FB 光触媒在二氧化钛上覆盖了磷灰石，二氧化钛不能直接接触纤维制品，所以就不会破坏纤维制品的同时，还可以分解臭味和细菌。

现在，使用加入了 NANOBEST FB 的布制作的床单、被子、窗帘、壁纸、内衣、袜子、衬衫等具有抗菌、防臭作用的光触媒制品在不断被研发出来。

这些产品洗涤时不容易脱落，效果持久。



▲ 左上图 衬衫/学生服 下 把光触媒涂料染到纤维里后、晾干。

### 被用来制作泰国小孩所穿学生服

覆有磷灰石的二氧化钛光触媒，被用来制作泰国小孩所穿的学生服。

不可视光照射 24 小时，黄色葡萄球菌的杀菌率为 100%，可视光照射 24 小时，黄色葡萄球菌的杀菌率为 91.67%。根据此现象，财团法人日本纺织检查协会在检查大肠菌时，就采用无纺织布了。

### 运用 NANOBEST FB 的内衣和贴身衬衣

NANOBEST FB（纤维用的覆有磷灰石的二氧化钛）也被运用到内衣和贴身衬衣。

磷灰石吸附由汗和杂菌而滋生的臭味、乙醛等有害成分，再由二氧化钛分解。也就是说，这种复合材料，能将。

原来根本不可能办到的纤维混合和物质吸收，现在都能同时办到。



製品の紹介

### 抗菌、防臭功能出色的光触媒鞋、袜

覆有磷灰石的二氧化钛光触媒，通过光和热来活性化，发挥抗菌、防臭功能。表面加工了光触媒的鞋、袜，通过抗菌、防臭功能来抑制由于湿热而产生的杂菌繁殖，让您舒适度过一整年。

大量出汗是运动鞋发臭的原因，但是如果在阳光好的地方晒晒的话，

就会分解臭味、细菌，保持舒适。

为了保证这些产品在洗涤时，能尽量避免固定在纤维上的光触媒材料脱落，有必要根据纤维的特性，选择合适的粘合剂，并且有效的调配。

# Outdoor Environments 空气和水的净化、自我清洁

在室外，通过太阳光和雨水发挥效果的 **NANOBEST GA**



## 外墙防污

外墙上涂上覆盖有?灰石的二氧化钛后，产生污垢的有机物就会在光触媒的作用下被分解。通常情况下，每5年需要对建筑物的外墙做一次清洗，如果使用此光触媒材料，就可以10年做一次外墙护理，从而大大的减少了护理费用。

NANOBEST GA 使用的接合剂即使在室外严峻条件下也能够维持效果。雨与紫外线使光触媒的作用得以强有力发挥，从而保持墙壁的美观。

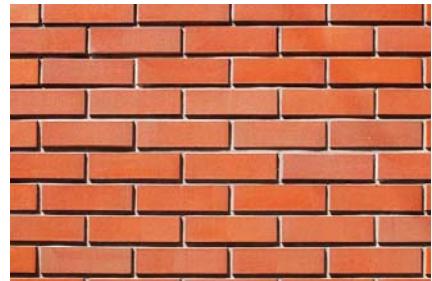
在高楼与住宅的外墙上，纪念碑等公共设施上被广泛采用。

## 汽车尾气的净化

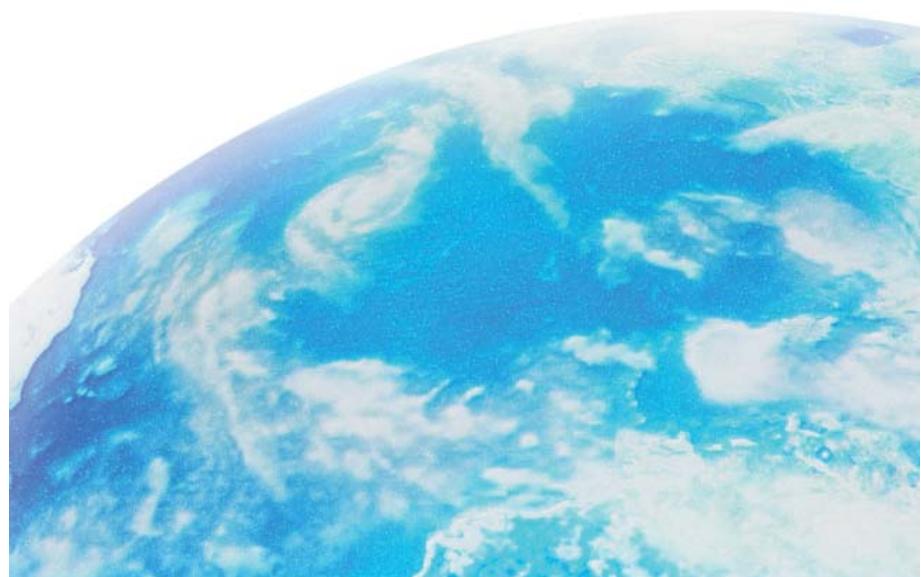
汽车尾气中的氮化合物 (NOx) 与硫磺氧化物 (SOx) 是大气污染的主要原因，为了净化大气，正尝试在道路两侧的吸音板的表面上涂喷光触媒的材料。此材料的制作，首先将陶瓷制的氧化电瓷的废弃物粉碎后做成多孔吸音板，然后把二氧化钛的透明薄

膜涂于表层。基本完成氧化的 NOx, SOx，再与吸收的水反应形成硝酸和硫酸后，被雨水清洗掉。

而且，由于表层涂有覆盖磷灰石的二氧化钛，所以可以成为一种无论有无阳光都能吸收有害化学物质的透明砌块，作为铺路材料的话也是非常好的。



光触媒已经可以添加到外墙用瓷砖当中，也可用于添加到外墙用涂料(油漆)当中。



# 用自然力量来保持玻璃清洁的 NANOBEST CLEAR



▲ 虽然施工简单，但是必须在施工前处理好涂装面。

AOT [Airport of Thailand]  
Suvarnaphumi Bangkok International Airport  
Self-Cleaning

## 保持玻璃面干净

NA NOBEST CLEAR 能在玻璃表面形成光触媒膜，具有分解光触媒（分解有机物），以及光触媒膜超亲水性（表面极易渗透于水）的双重特点，使污渍很难附着、容易清洗。这个作用能长时间保持玻璃特有的透明美感。

涂抹玻璃时，不需要涂抹内外两层，只要一层就可以办到，施工很简单。此外，由于是用喷雾器的喷涂方式，很容易灵活应对玻璃面的形状、尺寸。

具有超亲水性的玻璃表面上，雨水不会形成水滴而是舒展成一层薄膜滑落下来，由于水滴会导致光散乱（乱反射），所以相比没有光触媒膜的普通玻璃，视野会更加清晰。

只利用自然能量（太阳光和雨水）。并且由于没有使用有害物质来做材料，也是一项对自然环境无害的技术。



▲ 施工10天后 中间是NA NOBEST CLEAR的施工面。



▲ 施工20天后 和左边其他公司的产品所比较, NANOBEST CLEAR维持洁净的状态。

# 缓和畜牧产业的各种风险 有助于生产既健康安全性又高的肉品

## 灭菌效果被运用于各种环境的 NANOBEST-01

灭菌型/可视光型  
**NANOBEST-01**



▲ 畜舍的NANOBEST实验。在地板，墙壁，天花板上洒上NANOBEST01后，猪的死亡率大幅减少，实验很成功。( 实验用畜舍 / 菲律宾)

### 灭菌用光触媒

光触媒的效果被期待于对策 PRRS (猪繁殖·呼吸道疾病症候群 = 猪大量死亡的原因)。这种病毒性疾病，对于畜牧业者来说不仅会造成生产率低下，而且还有可能感染到人类的危险性，是需要尽快采取对策的问题。

NANOBEST-01 是被开发用来灭菌的可视光应对型光触媒，用途广泛。

我们通过在养猪场猪舍的墙壁、地

板上，直接涂抹与定期喷洒 1% 的 NANOBEST-01 水溶液，在不使用抗生素的情况下，就成功降低了猪的死亡率。

通过喷洒 NANOBEST-01 溶液，不仅清扫了必须常保清洁的猪舍，而且能够防止肉眼看不见的病毒性污染。

此外，对于养猪业者来说，还具有缓和烦恼其已久的臭味这一优点。



▲ 鸡舍



在畜舍内定期的洒上NANOBEST-01溶液实施杀菌。  
可以保持猪舍内没有臭味  
也保持了猪舍环境。

### 也用于 SARS 对策

针对 SARS (新型禽流感) 等病毒性传染病的感染预防与感染扩大，光触媒的高效也被得到认可。在防止其他鸟类侵入鸡舍的同时，建议在内外墙壁表面都抹上涂料。对于缓和鸡等家禽类大量死亡的风险，是很值得期待的。

# 光触媒的各种应用

## 期待开发新用途的光触媒

80年代，光触媒被正式研究，在此之前也有各种关于光触媒的材料被开发。光触媒在基础与应用上的距离很短，新材料刚被开发就被迅速制造成产品。并且随着新材料的开发，新的应用又被拓展，推进产品化。不管是谁都能简单又安全的使用光触媒制品，只要有光就可以在任何地方使用。所以无论是发达国家还是发展中国家，在世界各地都能利用，特别是在资源缺乏的发展中国家，这是最合适的技术。因此期待着不仅是日本，在世界各国都能普及并开发其用途。

### 光触媒的环境净化作用

利用光触媒来分解环境污染物质、无害化的研究都得到了推进。有多种研究，如：净化农业废水、水处理系统的利用、针对戴奥辛的无害化材料的开发、减轻残留农药的利用、畜业臭气对策的利用、提高可视光下的效果等。

### 各领域的的产品开发

我们正致力于研究，把NANOBEST的光触媒制品应用到各种材料上，以开发能为环境和社会做贡献的产品为目标。通过与各种企业的共同配合，新材料被大量制作成产品。



▲ 在轿车外部涂上覆盖有二氧化硅的二氧化钛光触媒后，正进行自我清洁实验。可以很清楚地确认到涂装面与未涂装面的污垢差别。由于二氧化硅的高亲水性，下雨时污垢更容易脱落。



▲ 可以消除烟臭，使车内的空气变得清爽。

以前的光触媒仅仅用到二氧化钛，会把车的外部涂料分解掉，所以不能使用。不过，通过覆盖二氧化硅，制造成了功能很强的自我清洁涂料。

在车内，除了内部涂料之外、铺在仪表板上用的垫子也被制成了可以除臭的产品。由于该产品可以完全分解臭味，所以即使乘车时吸烟，到第二天异味也将全部消失。



▲ 在轿车内部，喷抹内部装饰用的光触媒涂料NANOBEST NA。车辆内部几乎所有部位都可以加工，新车独特的臭味和烟草等臭味就可以都被分解、得到的是舒适的车内环境。

# 活跃于各种环境的光触媒 新产品开发层出不穷的NANOBEST

光触媒技术在农业领域的应用。有机无农药栽培的西红柿。



▲既安全附加价值又高的有机无农药栽培的西红柿



▲在根部放上光触媒加工过的炭

## 有机无农药栽培的西红柿

北海道有机无农药栽培的实验农场。塑料大棚的面积为100m<sup>2</sup>。在用木炭改良后的土壤里种西红柿，并在根部放上用光触媒加工过的炭，这些地方栽培的西红柿，不用任何农药就获得了丰收。

近来，对于食品安全的关心日益高涨。光触媒在农业领域的应用研究虽然才刚刚开始，但是由于能够有效栽培出象这西红柿一样既安全附加价值又高的作物，所以可以预料到今后一定会更加受关注。



▲光触媒作用过的蓝色木炭



## 光触媒技术在建筑部材上的应用 针对新房症候群的 NANOBEST DOOR

### 用光触媒加工过的室内门

近年来，室内空气污染、新房症候(sick house)、化学物过敏症等多种名称常被说起，以房屋为原因引起的居住者头晕、呕吐、头痛、平衡感失调以及呼吸道疾病等各种症状，感觉身体不适等情况正成为很大的问题。

照片中的门，是针对新房症候群(sick house)，而涂上了可视光应对型光触媒涂料NANOBEST NAL的NANOBEST门。为了使居住空间更加安全及舒适，多种多样的产品正在被开发出来。

# 新构思创造出来的光触媒应用产品 NANO BEST



## 饮用水的净化

在玻璃制品的里面，涂上覆有磷灰石二氧化钛透明薄膜光触媒。通过光的照射会产生强大的氧化力，把水中的有害有机化学物分解成水和二氧化碳，并且除去漂白粉等的物质。此外，还有抗菌、防霉的效果，保持水质清洁，用于花瓶的话能够使花开的更持久。



## 清新空气

把覆有磷灰石的二氧化钛光触媒材料喷涂在人工植物上，可以起到净化空气的作用。

此外，把混合了覆有磷灰石的二氧化钛粉末的溶剂放进水中，在紫外线的照射后，即使只放了 33ppm，也能够在 1 小时左右后几乎可以杀死所有的大肠菌。



## 灭菌洗发水和香皂

配合灭菌用光触媒粉末而制成的洗发水和香皂，采用的是自然原材料和海洋深层水。



## 工艺品等展览品的保护

把光触媒涂料涂抹在工艺品上的话，能够免受污渍、褪色、灰尘等伤害。还有我们正在陶瓷制品中尝试着添加光触媒的试验。



## 灭菌型/可视光型 NANO BEST-01

可视光型 灭菌用光触媒  
除臭、抗菌用  
NANO BEST 喷雾器 (1%)

## 防腐

运用光触媒处理水时，一般有害物质浓度都是非常高的，像光线不能照射到内部。比如说泳池和温泉的底部，常常会形成光滑的油质（也就是细菌），为了防止细菌形成，在浴槽里涂抹上覆有磷灰石的二氧化钛涂料，就不会有这样的情况出现了。



## 鞋子内部鞋底 / 除臭袋（鞋柜、垃圾箱、冰箱用）/ 抗菌面具等各种光触媒制品

鞋柜、垃圾箱、冰箱的除臭正在逐渐产品化。加上活性炭的吸收力，利用磷灰石的吸附性来吸附臭味，二氧化钛再来分解。内部鞋底也一样，定期晒太阳的话就可以反复发挥其功效。

## 食品的防菌、防霉

由于磷灰石与霉菌、细菌有亲和性，所以能够吸附漂浮在空气中的霉菌和细菌，再通过光触媒作用来杀菌。对食品防菌、防霉很有效。