

환경 정화에 대해 강력한 과학 기술

—광촉매—

21세기의 과학 기술은 지구와 화목하고 사람들에게 안심하고 안전하고 품질 높은 생활시키는 기술이다. 그중에 지구환경 문제는 급히 해결해야 하는 과제이다. 타타니아가 대표하는 반도체 광촉매 반응을 이용하는 것이 바로 환경정화의 강력한 핵심 기술이다. 광촉매 기술은 아마 30년전에 연구하고 개발하기 시작했다. 전 세계 과시할 만하는 환보 기술이다. 지금까지 각 영역이나 현대생활 중 각 방면에 폭넓게 응용된다.

빛 에너지로 효력이 생기는 광촉매

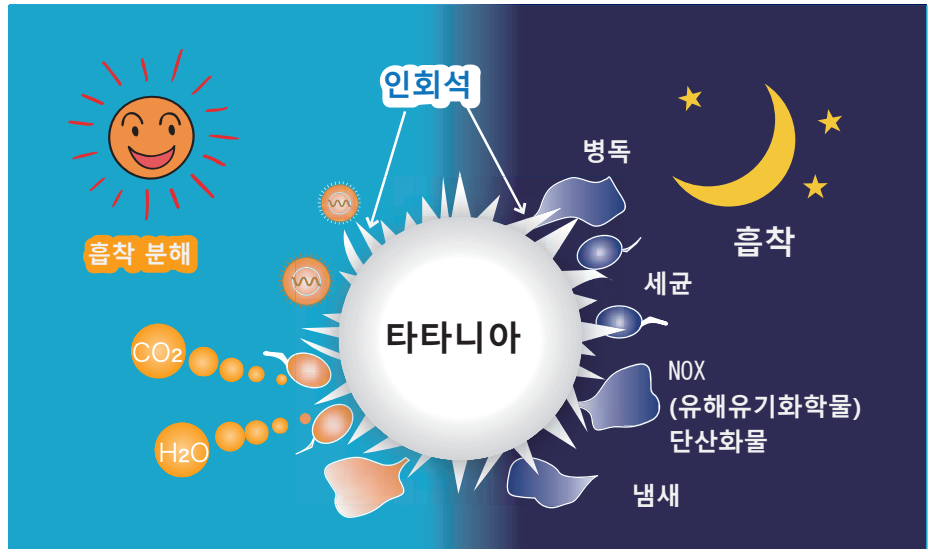
광촉매(Photocatalyst)는 빛 에너지로 효력이 생기는 촉매제이다. 이 촉매제는 광을 흡수하고 높은 에너지를 모은다. 그리고 이 에너지의 반응물로 전송하고 화학반응이 생긴다. 광촉매는 금속화합물, 반도체등을 사용한다. 그런데 그중에 타타니아(TiO₂) 결정체는 물에서 용해되지 않고 내구력과 내마모성이 좋다. 자원 풍부하고 잘 획득하기 때문에 이제 제일 폭넓게 사용하는 광촉매이다.

광이 타타니아를 비취 생기는 산화력으로서 극독 다이옥신(dioxin)등 모든 유기물도 물과 이산화탄소를 분해할 수 있다. 광촉매 이 특성을 각 환경 영역에서 이용하도 된다. 예를 들면 방취, 향균 방미, 배기정화, 방오, 자동 세는 것(self cleaning), 물처리등을 할 수 있다.

인회석 타타니아 광촉매

인회석 타타니아 광촉매는 뼈와 이 성분중의 인회석과 광촉매가 합성되는 재료이다.

인회석은 세균과 유해 화학 물질을



(그림1)

흡착할 수 있다. 일조로 타타니아의 광촉매 작용을 발휘해서 흡착한 물질이 분해된다. (그림1) 타타니아는 섬유나 수지와 직접 접촉하면 그들을 분해시킬 수 있다. 그런데 중간에 인회석을 첨가하면고분자 재료과 혼합 사용할 수있거나 포에 칠할 수 있다. 이런 재료는물과 대기를 정화하는 것, 방오, 표백, 세탁뿐만 아니라 비닐, 목재, 종이등 유기재료에 사용해도 된다.

가시광 응답형 광촉매

타타니아가 수가 많지 않은 단점중에 하나는 일광중 적은 부분 자외선에게 작용이 생길 수 있다. 이 문제를 해결하기 위해 타타니아를 근본으로 플라즈마 기술을 사용해서 파장이 300~600mm 뿐만 아니라 가시광에게도 효력이 생겨날 수 있는가시광응답형 광촉매를 개발했다. 이 광촉매는 쉘내나 실외에서 높은 성능을 발휘할 수 있다.

신형^{※1} 광촉매 특징

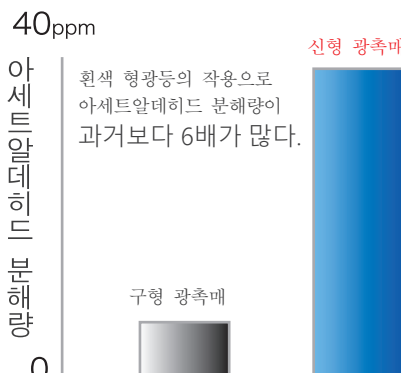
특징1

형광등의 작용으로 아세트알데히드를 분해하는 성능이 과거의 6배이다. (아세트알데히드는 담배의 주요성분중에 하나이다)

특징2

강력한 제균, 향균, 제취하는 공기정화 작용이 있다.

※1일본최대연구기구----산업기술종합연구소개발하는 인회석가시광응답형광촉매아세트알데히드분해량



신형 고아촉매의 향균 효과
 일조 8시간 배양한 후 세균량 < 10
 무일조 8시간 배양한 후 세균량 1.8*10⁵
 향균 활성 수치 4.8

향균 활성 수치는 2.0 이상 때
 제균률은 99% 이상에 이를 수 있다.

데이터 출처: 독립 행정 법인 산업 기술 종합 연구소

与以前的光触媒相比
**高出
 约6倍**

Indoor Enviroments

방취`항균/ 공기와 물을 정화한다

신방 장식오염에 대해 효과가 있는 선정보CS

실내 환경을 건강하게 개선할 수 있다.

선정보CS는 신방 장식 오염을 일으키는 포름알데히드 등유해물을 물과 이산화탄소로 분해시킨다. 그리고 무해화되고 실내 환경을 정화할 수 있다.



보고에 의하면 새차는 신방과 같아 그런 상황이다. 매체는 상관 보도도 한 적이 있다. 선정보CS를 계기판용 받침 등 자동차 장식물에 칠하면 휘발성 유기물(VOC)을 줄이는 작용이 있다.



▲실내 각처에 광촉매를 칠하면 거주공간이 더 깨끗하고 안전하게 된다.

북경의 생활 환경

『70%어린이 방이 건강하지 않다』

북경시 산품 침실 감독 검역소, 중국 실내장식 협회 실내 환경 관측 중심, 북경 연합대학 실내 환경 관측 중심 그리고 북경 안가강 환경 품질 검차 중심이 공통적으로 조사한 후에 “북경시 어린이 방이 70%이상 건강하지 않”은 결론을 얻어 낸다 (북경 시내 개조한

■ 주택 건재등은 실내의 주요 환경 오염물질이다

발생원	오염 물질
삼합판 (벽장, 천장판, 벽, 가구, 마루등)	점결제 (포름알데히드), 방충제, 페니트로티온 (Fenitrothion, 신유린Phoxim 등), 방부제CCA (크롬, 동, 비 화학물 혼합제)
벽지, 도료	가수제 (프탈산, DOP, DBP 등), 용제(톨루엔 초산올기등), 조연제(TCEP), 점결제 (미반응 포름알데히드)등
다다미, 마루	다다미 용 방진제(페니트로티온Fenitrothion, 펜티온 Fenthion, 술파디아진, 나프탈렌등), 염화 비닐 수지 마루 가수제(프탈산, DOP, DBP 등), 집결재료용 고착제 (포름알데히드)
응단	방충제(술파디아진, 페니트로티온Fenitrothion, 디트(DEET)등)
마루 아래, 지반	흰개미 없애는 방충제(클로르피리포스chlorpyrifos, 신유린Phoxim, 살충제디,프테렉스 Trichlorphon, 다이아진유린pyridaphethione, S-421등), 방부제(잡분유, CCA), 유기 용제
내화 단열 재료	석면, 유리 섬유, 불탄 냉동기



후에 1~2년내의 500칸 어린이 방에 대해 조사한 것).

그중에 361칸 (전체 72.2%) 은 포름알데히드가 중국 국가 표준을 0.1mg/M3 초과한다. 최고량은 표준의 8배이다.

포름알데히드는 체내로 장기간 흡입하면 암이나 백혈병을 앓을 수 있는 위험하고 독이 있는 화학물이다.

보도에 의하면 중국 백혈병 환자는 매년 4만인의 속도로 체증한다. 그중에 절반은 어린이이다. 특히 2~7 살의 어린이 다수를 차지한다. 자료에 의하면 북경시 어린이 병원에서 치료받은 백혈병 어린이중

거의 90%는 집을 바로 장치된 것이다. 그래서 개산이 매우 긴박하다.

Outdoor Enviroments

공기와 물의 정화, 자기 청결

실외에 일광과 빗물로 효과를 발휘하는 선정정보EX



▲외부 장식용 광촉매 도료 테스트 . 45일 후. (일본 기업 공장 외벽 / 태국)

외벽 방위

외벽에 인회석이 덮는 타타니아를 뿌린 후에 방위가 생긴 유기물은 광촉매의 작용을 받아 분해될 수 있다. 일반적으로 매5년에는 건축물 외벽을 깨끗하게 씻어야 된다. 광촉매 재료를 사용하면 관리비용을 크게 내릴 수 있다.

선정보EX 사용하는 접합제가 실외 가혹한 조건에서도 효과를 유지할 수 있다. 빗물과 자외선은 광촉매의 작용을 유효하게 발휘시켜서 벽의 미관을 유지할 수 있다.

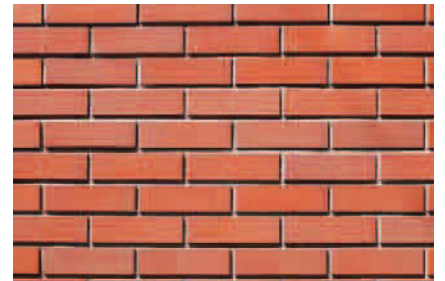
빌딩, 주택 외벽이나 기념비 등 공동시설에 폭넓게 사용된다.

자동차 폐기를 정화한다.

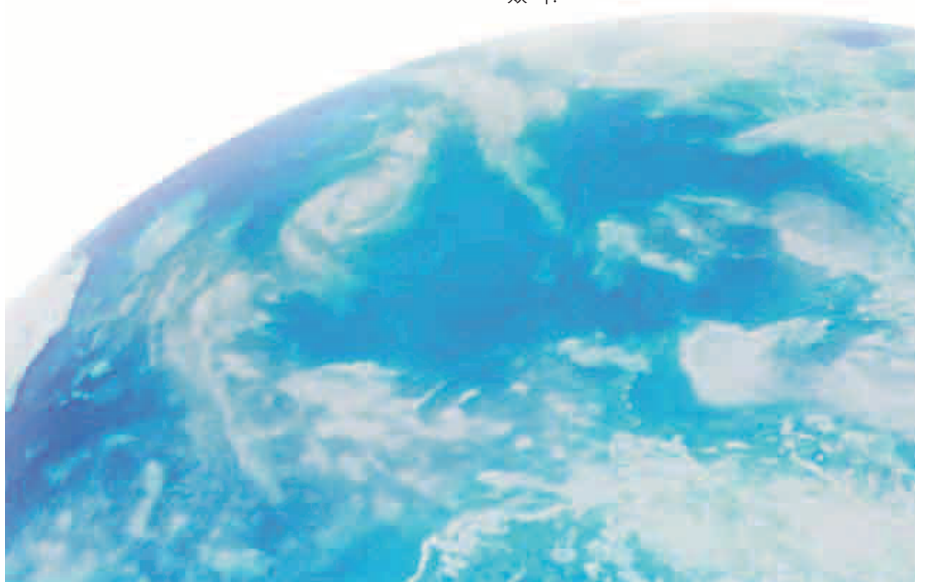
자동차 폐기중의 질소화합물(NOX) 과 유황산화물(SOX)은 주요 대기 오염물질이다. 대기를 정화하기 위해 도로양쪽의 흡음판 표면에 광촉매 재료를 칠하는 것을 시험해 보고있다. 이 재료의 제작방법은 아래와 같다. 먼저 도자기 재료의 산화 퓨즈 폐기물을 분쇄한 후에 다공 흡음판을 만든다. 그리고 타타니아의 투명

박막을 그 표층에 칠한다. NOX, SOX 완전히 산화하고 흡수한 물과 반응해서 질산과 유산이 생긴다. 빗물로 청결하게 된다.

그 밖에 표면에 인회석이 덮는 타타니아가 있기 때문에 일광이 있는 것 없는 것에 관계없이 유해 화학물을 흡수할 수 있는 투명 벽돌이 길을 포장하는 재료로 만든다면 아주 이상적이다.



광촉매는 외벽 타일중에 넣을 수 있었다. 외벽 용 도료 (페인트)중에도 넣을 수 있다.



Self-cleaning for Glass Wall

유리표면을 깨끗하게 유지할 수 있다.

자연 에너지로 유리의 청결을 유지하는 선정보 G

유리용 광촉매 도료



▲비록 공사가 간단하지만 광사전에 장식면을 처리해야 한다.

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

유리표면을 깨끗하게 유지할 수 있다.

자연 에너지로 유리의 청결을 유지하는 선정보 G

유리 표면을 깨끗하게 유지할 수 있다.

선정보G는 유리 표면에서 광촉매막이 생길 수 있다. 그는 광촉매 (유기물을 분해한다) 를 분해하고 광촉매막이 친수성 (표면이 물에 스며들기가 쉽다) 이 강력하는 이중 특점이 있어서 때는 불기가 어렵고 깨끗하기가 쉽다. 이 작용은 유리 고유의 투명 미감을 장기간 유지할 수 있다.

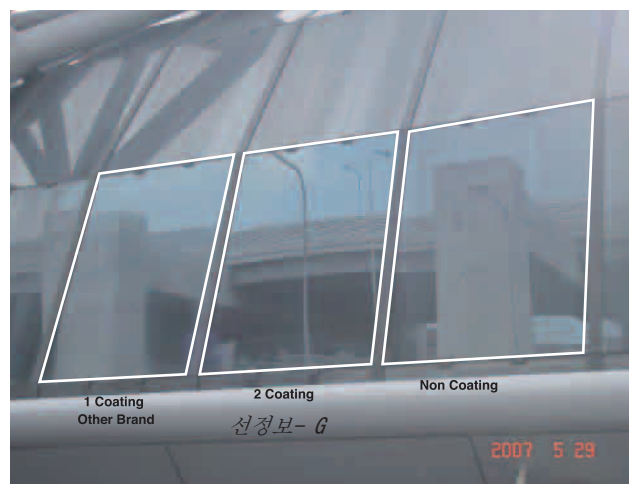
유리용 광촉매 도료 선정보G는 유리를 칠할 때 내외 이중을 칠하는 필요가 없고 한 면을 칠하면 된다. 공사가 아주 간단하다. 그 밖에 분무기로 뿜어 칠하는 방식 때문에 유리면의 형상, 치수에 대해 정확하게 응대할 수 있다.

강력하는 친수성 유리표면에 빗물이 물방울을 형성할 수 없고 박막 한겹이 되어서 미끄러져 떨어진다. 물방울이 빛을 난잡시키기 때문에 (혼란 반사) 광촉매막이 없는 보통 유리보다 시야가 더욱 뚜렷하게 보인다.

자연 에너지 (일광과 빗물) 만 이용하고 유해물질을 사용하지 않기 때문에 자연 환경을 보호하는 기술이다.



◀ 공사 10일 후
 중간은 선정보 G 공사면



◀ 공사 20일 후
 왼쪽의 다른 회사
 상품과 비교하여
 깨끗하게 유지한다.

목축업의 각종 위험을 완화한다.

강하고 안전성이 높은 고기를 생산하는 것에 도움이 된다.

멸균 효과는 각종 환경에 운용하는 선정보



안전성이 높은 제균 제균제

滅菌用光触媒パウダー
NANOBEST-01



▲ 축사 선정보 실험. 마루, 벽, 천장판에 선정보를 뿌린 후에 돼지 사망률이 대폭 낮추게 된다. 실험이 성공적으로 했다. (실험 용 축사 / 필리핀)

멸균용 광촉매 선정보

광촉매의 효과는 PRRS (돼지 번식, 호흡기관 질병 증후군 = 돼지가 대량 사망의 원인) 에 대응하는 것이 기대된다. 이런 병독성 질병은 목축업자에 대해 생산물 낮아지는 것을 조성할 뿐만 아니라 인류를 감염할 수도 있다. 그래서 대책을 빨리 취하는 문제이다.

선정보는 개발돼서 멸균에 사용하는

가시광 응답형 광촉매이다. 용도가 넓다.

양돈장 돼지우리의 벽, 마루에 직접 칠하고 선정보 1% 수용액 정기 뿌리고 향생 물질을 사용하지 않는 상황에서 돼지 사망률을 낮출 수 있다.

선정보를 뿌리는 것을 통하여 항상 청결 유지해야 하는 돼지우리를 청결할 뿐만 아니라 육안이 볼 수



▲ 선정보를 뿌리는 닭장



◀ 축사 내 선정보 용액을 정기 뿌리고 살균하여 돼지우리 내 냄새기를 제거하고 돼지우리의 환경을 유지할 수 있다.

못하는 병독성 감염을 방지할 수도 있다. 이 밖에 양돈 농가에 대해냄새기를 제거하는 장점도 있다.

SARS에 응답한다

SARS (신형 조류 독감) 등 병독성 전염병의 감염위방과 감염을 넓히는 것에 대해 광촉매의 고효능은 얻어 낸다. 기타 조류가 닭장에 침입하는 것을 방지하는 동시에 내외 벽 표면에 도료를 칠하면 좋겠다. 닭등 가금의 대량 사망 위험을 낮추는 것에 대해 기대할 만하다.

Applying photocatalysts in wider range

New usages are expected for photocatalyst

The study of the photocatalyst came to a full-scale in the 80s'. Since then, there have been many materials being developed. The difference between the basic knowledge of and the application for the photocatalyst is not much thus the development of new material is immediately reflected to the product. The development of new material opens a new door to its new application which leads to a new product. Photocatalyst can easily and safely be used by anyone and is effective as long as there is a light. Thus regardless of the user being in the advanced country or developing country, it is applicable all over the world. It definitely is an ideal technology for those countries that are still under development. Therefore, it is not only in Japan but all over the world, that diffusion and the technology applications are expected.

Environmental purification effect of photocatalyst

Studies are being carried out to decompose and make it harmless, the matters that cause the environmental pollution by applying photocatalysts. And other studies such as purifying waste fluids from farming, applying to the water treatment system, development of harmless materials to fight against dioxins, to reduce leftover farming fertilizer, apply to manage unpleasant smell from stock farming, and to increase its effect under the visible light.

Products being developed in various areas

We are busy developing products that can contribute to our environment



▲ Inside deodorant mat. Tackles and deodars even the unpleasant tobacco smell and refresh the environment.



▲ Experimenting self cleaning on a passenger car that was coated with the titanium dioxide photocatalyst paint on the body. Can clearly see the difference between the coated surface and non-coated surface. With silica's high water friendliness, it makes it easy to get the dirt off in the rain.

and society by applying the nanobest's photocatalyst products to various materials.

Products being developed in various areas

With the conventional titanium dioxide photocatalyst decomposes the paint work of automobile body and

thus not possible to be coated with. But by coating with silica, we've succeeded in developing highly effective self cleaning coat.

And as for the interiors of the automobile, there are paints especially for that purpose as well as the deodorant mat that is for placing on the dashboard are manufactured.



▲ Spraying nanobest Na onto the interior of a passenger car. It is applicable on almost all the places inside the car. Decomposes those typical new car smell and tobacco smell and create a pleasant environment.

Apatite made it possible to mix with textile

Apatite covered titanium dioxide can be applied in various materials

Making it antibacterial, decomposing odors and stains on closings and sheets **NANOBEST FB**



With antibacterial & deodorizing function for textiles

The traditional Photocatalyst made only with titanium dioxide had a drawback of decomposing the textile.

NANOBEST FB, covered titanium dioxide with apatite prevents titanium dioxide from having a direct contact with textile, works only to decompose odors and bacteria.

Recently, there are many Photocatalyst products being developed glossed NANOBEST FB in, such as sheets, beddings, curtain, wall cross, underwear's, socks and shirts that have antibacterial and deodorant function. These products are all made to keep its benefit even with regular washing and have its effect last longer.

▲ top left: shirts/school uniform bottom: drying the textile after dipping into Photocatalyst solution

Applied to student's uniform in Thailand

The apatite covered titanium dioxide photocatalyst is applied to the students' uniform in Thailand.

Result 100% after irradiating black light for 24 hours, 91.67% after 24 hours of visible light irradiation. These are the result of staphylococci disappearance. We have performed an inspection of the colon bacilli using unwoven cloth at the Japan Spinners Inspecting Foundation.

Underwear and lingerie applying nanobest FB

Nanobest FB (apatite covered titanium dioxide for textile) is also applied to underwear and lingerie.

Odors caused by sweat and bacterium and harmful elements such as aldehyde are absorbed by apatite and decomposed by titanium dioxide.

Namely, with this compound material, it enables mixing with textiles and absorbing matters at the same time.



New products

Excellent function of antibacterial and deodor shoes and socks

Apatite covered titanium dioxide photocatalyst shows its abilities to activate and works its antibacterial and deodorant effect by light and heat. The shoes and socks processed with photocatalyst on the surface prevent germs and bacterial to propagate in a stuffy condition thus gives you comfort throughout the year.

Sport shoes sweat a lot which is

the cause of unpleasant odors. It will decompose the odors and bacterial by airing in the sun and keep its comfort.

These products must be produced in a suitable compounding depending on the characteristics of the textiles as well as the suitable binders in order to have the textile keep its effect i.e. photocatalyst material on the textile even after washing.

Photocatalyst playing an active role in various environments

New products are being developed using NANOBEST

Applying optical catalytic technology to the agricultural field. Organically grown tomato.



▲ Safe as well as high value added organically grown tomato.



▲ Placing an photocatalytic processed charcoal by the root.

Organically grown tomato

An organic farming experiment in Hokkaido, Japan. The area of the vinyl house is 100 square meter. Tomatoes harvested satisfactory without using any fertilizer from the seed planted in the soil improved with charcoals and placed with photocatalyst processed charcoals by

the root.

There are growing concerns over food safety nowadays. Applying the optical catalytic technology to the agricultural field is only a beginning, but, there are increasing interests in this area for it is highly likely that high value added crops can be grown safely and efficiently as proven with the



▲ Photocatalytic Blue Charcoal



Applying optical catalytic technology to construction material.

Measures for sick building syndrome **NANOBEST DOOR**

Room door processed with Photocatalyst

There are many names to it nowadays such as sick building syndrome, chemical material hypersensitivity, and becoming a big issue for residents feel dizziness, nauseated, headache, losing the sense of balance and respiratory organs trouble and other symptoms and deteriorating health conditions caused

by buildings.

The door on the photo is a Nanobest door as a construction material which is compressed with visible light reacting type Nanobest NAVL, an photocatalyst paint coat developed as a measure for the sick building syndromes.

Products applying photocatalyst brought into life by new idea



Purifying drinking water

Thin invisible film made from titanium dioxide Photocatalyst is coated inside the glass. Powerful oxidization will take place when light is irradiated and decompose harmful organic compounds into water and carbon dioxide and removes unpleasant smell such as chlorine smell. It also is effective as antibacterial and anti-mould which can be suitable for a flower vase as the water will not get easily rotten and thus keeps flower longer.



Purifying air

Purifies the air by applying the Titanium dioxide coated with apatite coat on the surface of artificial room plant.

Purifying dirty water

Since coated micro titanium dioxide aird glass ball density is 0.92g/cu. cm and floats on water, it can sufficiently decompose contaminated matters. We have succeeded to purify sea weed processed waste water to purify even purer than the sea water. This can be applied to decompose heavy oil that has leaked out from an oil tanker in case of a vessel accident.



Protects exhibits such as objects

Apply Photocatalyst coating liquid on the exhibits to protect them from dust, color fading and dust. There is an experiment to apply Photocatalyst coating liquid on ceramic objects.

Antibacterial and anti-mould for foodstuff

The affinity of apatite for mould and bacteria is so good that it attracts bacteria and moulds that are floating in the air and sterilizes them. It is effective for antibacterial and anti-mould.



Photocatalyst powder for reducing bacteria
NANOEST-01

Left : Visible light type Photocatalyst for reducing bacteria
Deodorizing and antibacterial
NANOEST Sprey (1%)

Preventing from bacteria

The light not able to reach deep enough because of the high density of the harmful substance in the water is often a problem when applying for a water treatment. It is very useful to apply Titanium dioxide coated with apatite coating to prevent sliminess caused by

bacteria in the swimming pools and hot spring baths. When applying only a 33ppm of the Titanium dioxide coated with apatite powder contained bath medicine into a bathtub and irradiate ultra violet ray, it will sterilize bacillus just about in an hour.



Bacterium reducing shampoo and soap

A soap containing bacterium reducing photocatalyst powder is being produced. Being produced using natural materials and deep sea water from the ocean.



Inner sole for shoes/deodorant bag (shoe rack, garbage bin, refrigerator) / other photocatalyst products such as antibacterial masks

The products are being developed to deodorize shoe racks, garbage bins and refrigerator. Together with absorbing power of active carbon, apatite capture odors and titanium dioxide decomposes it. As well as the inner sole, it is possible to restore its function by exposing it to the sunlight on regular bases.