



----- あなたもお試しくだけさい -----

親水性

防汚性

透過性

耐久性

抗菌性

ハウスビニールや温室ガラス外部に塗布すると夏場の内部温度を**4℃前後下げます** ※ 冬場は温度を下げることはありません

塗布面の汚れやコケ類を付きにくくし、ビニールやガラスの**透明度を保持**します

遮光剤と異なり光合成に必要な**光を遮断することはありません** (遮光率約1%)

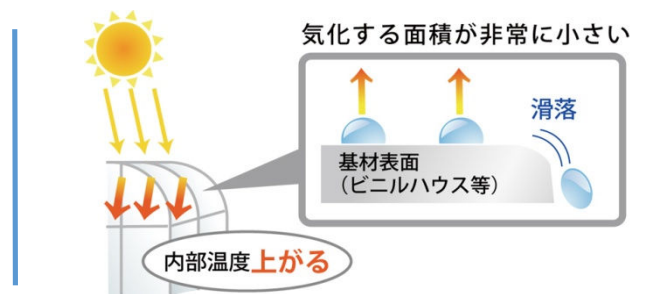
一度塗布すると**3~4年効果が持続**します (ガラス温室や長期張りに最適)

ハウス内の柱などに塗布することによりハウス内の**除菌・消臭も可能**にします

温度が下がる仕組み

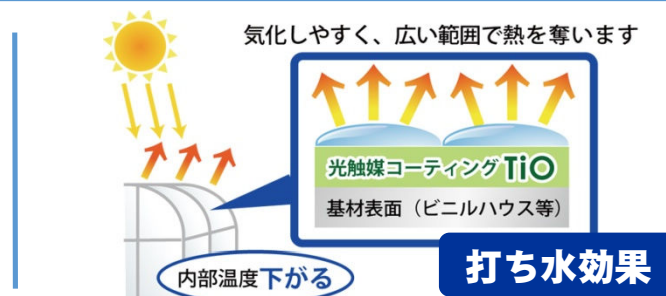
■通常の状態

基材表面は大気中の汚れ・基材自体の特性により疎水状態であり、水分や散水があっても、滑落するか、水玉として部分的に存在し、表面の熱を奪って蒸発することはできません。

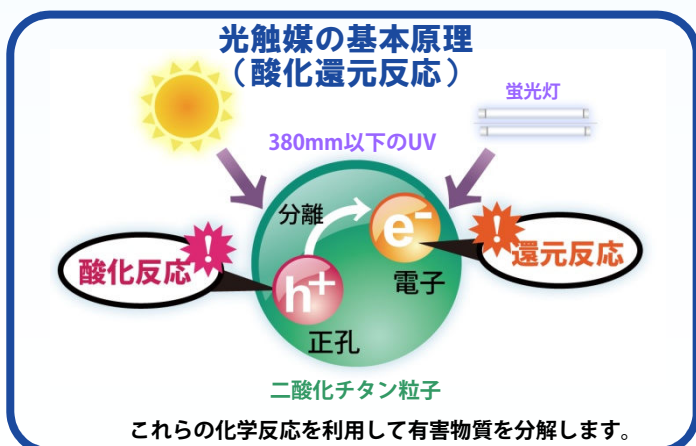


■光触媒コーティング液を塗布した状態

光触媒の親水性により、基材表面の大部分にわたり大気中の水分・散水などによる薄い水膜ができます。これらの水膜が蒸発する際に、基材表面の熱を奪う(打ち水効果)ことによって、内部の温度上昇を抑制します。



光触媒の基本原理 (酸化チタンの酸化還元反応) と製品特徴



酸化チタンなどの光触媒半導体金属を触媒に、光エネルギー(紫外線)を利用して、表面で生じる化学反応により様々な物質を分解します。

当製品は中性の液体なので様々な素材に塗布でき、基材を傷めません。また、酸化チタン濃度が高いため(アナターゼ型酸化チタンとアモルファス型酸化チタンから構成)、光触媒能力が高く、有機溶剤やバインダー等を使用していないため、人や環境への悪影響もなく、耐久性に優れた製品です。

【300坪のハウスに 原液100ℓを10倍希釈塗布/規格:10・100】

酸化チタンコーティングへの 散水による冷却効果

防曇機能 **Photo** 光触媒

や開口部である窓に、散水により水膜を形成し、その水が蒸発するときに必要な潜熱により日射熱の流入を防ぐとともに、蒸発潜熱により建物周辺大気や建物外表面を冷却することで室内の冷却を図り、空調負荷の低減に寄与するシステムです。このとき、建物屋根表面や開口部の窓に酸化チタン光触媒をコーティングし、その光誘起親水性を利用して、少量の水で一般的な水膜形成を図り、蒸発を促すようにしました。図2に、材料表面の親水性度合いを示す接触角とその表面で形成する水膜の厚さとの関係を示しています。酸化チタンの超親水性表面では、水膜の厚さは、約0.1mmと非常に薄いものとなりました。このシステムは建物外表面だけでなく、建物周辺大気も冷却できるため、都市でのシステムが多く用いられれば、都市温暖化緩和に寄与すると考えられます。このように、このシステムの大きな特徴は、都市温暖化緩和と省エネルギー、すなわち地球温暖化緩和という2つの効果が同時に実現できる点です。建物外表面を冷却することは、外断熱となり、日射流入による冷房負荷を削減でき、省エネルギーが実現できます。

この本でいくつか紹介されている酸化チタン表面の親水性を利用したセルフクリーニング効果は、洗剤などの化学薬品を使わずにクリーニングできる点で環境にやさしいといえますが、積極的な環境改善には至っていません。そこでもう一歩進んで、酸化チタン薄膜の親水性表面に散水することにより、都市の熱環境の改善に利用しようとした。

このシステムの効果を評価するために、実際の建物にこのシステムを施工しました。農業に利用されているガラス温室ですが、その屋根に酸化チタンコーティングを施したものと施していないものを造り、その両方に対して散水を行いました。その結果を図4に示しました。酸化チタンをコーティングした温室とコーティングしていない温室との室温差は、1日平均で3.5℃となり、ガラス表面が親水化していない場合に比べて、酸化チタンがコートしてあり光誘起親水性によって一般的な水膜が形成していると、蒸発が促進されるため、冷却効果に大きな差が生まれることがわかりました。また、散水していない温室と散水していた温室との室温差はおよそ4.5℃となり、大きな室温差があることから、散水による冷却効果は明らかとなりました。

このシステムの効果を評価するために、実際の

図3 温室への冷却システムの応用

図4 温室での冷却システムの効果

図2 材料表面の親水性度合いを示す接触角とその表面で形成する水膜の厚さとの関係を示しています。

図1 酸化チタンコーティングの概要

図5 散水作業の様子

この本でいくつか紹介されている酸化チタン表面の親水性を利用したセルフクリーニング効果は、洗剤などの化学薬品を使わずにクリーニングできる点で環境にやさしいといえますが、積極的な環境改善には至っていません。そこでもう一歩進んで、酸化チタン薄膜の親水性表面に散水することにより、都市の熱環境の改善に利用しようとした。

このシステムの効果を評価するために、実際の建物にこのシステムを施工しました。農業に利用されているガラス温室ですが、その屋根に酸化チタンコーティングを施したものと施していないものを造り、その両方に対して散水を行いました。その結果を図4に示しました。

酸化チタンをコーティングした温室とコーティングしていない温室との室温差は、1日平均で3.5℃となり、ガラス表面が親水化していない場合に比べて、酸化チタンがコートしてあり光誘起親水性によって一般的な水膜が形成していると蒸発が促進されるため、冷却効果に大きな差が生まれることがわかりました。また、散水していない温室と散水していた温室との室温差はおよそ4.5℃となり、大きな室温差があることから、散水による冷却効果は明らかとなりました。

「光触媒応用技術」より転載

光触媒コーティング液 TiO₂ 散布方法

- 10倍希釈散布
- 使用原液：
1000m²/ハウス→10ℓ

■ 用意するもの

エンジン式動力噴霧器・ハウス長さ相当の動噴ホース・脚立（連棟の場合）・希釈用タンク・できれば軽トラ

■ 散布は晴天で風の弱い日時を選んで行ってください。



2 散布前にホース内を確認し、前回使用分が残っていたら破棄してください。

ホース内がきれいになったら散布を行ってください。



4 動噴ホース内に希釈液がなくなるまで差し水します。残った液は破棄してください。

※廃棄液をコケや汚れのある部分に散布すると、防汚効果が試せます。



1

1アール当たり原液1ℓをタンクに入れ、10倍希釈相当になるよう水を加えます。

分散性はよい商品ですが、よく混ざるように加水分けてください。

※散布面積が小さい場合は、小さめのタンクを使用してください。



3

霧状に散布する必要はありません。噴出口あたりでは棒状に近い状態でかけ、フィルム面を少し流れる程度に、まんべんなく散布できるように調整してください。

希釈液が残れば上塗りしても結構です。

5

ホース内に残液がなくなったのを確認し、作業を終了してください。

- ・植物に希釈液がかかっても問題ありません。
- ・天気の良い日であれば、1~2時間で固化します。

あなたも実感してください！

事例1 福岡県某農業改良普及センターでの効果確認試験

試験場所 北九州市小倉南区、平地、チンゲン菜等の葉物野菜の周年栽培、100坪

試験期間 平成22年7月～12月

対象区 夏場は遮光ネット80%（送風ファン設置）、夏場以降は遮光ネットを除去

コメント 夏場において対象区と比較して同等である。雨天後の2～3日間は特に温度差を感じた。冬場は、日中遮光ネットなしと比べると若干温度が下がっている。夜間は逆に温度が少し高くなっており、室内の温度変化の幅が少ない。キャベツ等の育苗の時期に遮光ネットすると、苗に光が少なく、苗に勢い（元気）がない。苗を植える時期にこの商品を活用したい。

事例2 佐賀県某生産者における効果確認試験

試験場所 佐賀県唐津市、高地、未作付ハウス、100坪

試験期間 平成22年7月～12月

対象区 夏場は遮光ネット40%
夏場以降は遮光ネットを除去

コメント 遮光ネット同等の効果を確認。温度差は大きいところで4度～7度。更に暑いときには散水する事によって更に3度も温度が下がった。環境（湿度・外気温・高地）によって効果はそれぞれ違うと考えられるので、散水装置を設置するか、高温の時に自分で散水することで効果が確実になるのでは。

事例3 熊本県某生産者における効果確認試験

試験場所 熊本県南阿蘇、高地、ミニトマトハウス、単棟4棟300坪

試験期間 平成22年8月～9月

対象区 遮光ネット未使用ハウス

コメント 散布翌日の朝、ハウス内外の温度差は7度。日中はハウスのサイドを全開しており風通しも良く温度差は2～3度程度。ハウスの中に入ると何となく涼しく感じる。夕立の後は、4～5度の温度差あり。ビニールの透明性がどれだけでもつか楽しみ。

東京大学における光触媒の農業利用研究事例

光誘起親水性を利用した散水冷却システムの開発と農業施設（温室と畜舎）への応用

弥永都、砂田香矢乃、大西伸夫、橋本和仁

酸化チタン光触媒の親水性を利用した蒸発潜熱による散水冷却システムを研究している。これは建築物の屋根や外壁・窓を酸化チタンコーティングしておき夏季に少量の水を散水し建築物表面と周辺大気を冷却することにより、省エネルギーと都市温暖化現象緩和を目的としたものである。光誘起親水性により薄い水膜が建物表面に形成されるので効率的に蒸発潜熱が得られ、冷却することができる。

2階建ての実証住宅や実証ビルにおいて本システムの夏季の冷房負荷低減効果を求めたところ、住宅では約40%、ビルについては約20%の熱負荷低減が観察された。また、都市温暖化緩和については、23都区内の建物の25%に、このシステムが利用された場合、気温が約0.8℃低下することがシミュレーションによって求められた。また、夏季の猛暑にともなう建築物の温度上昇は、農業の分野においても様々な悪影響を及ぼしている。そこで、農業施設への応用を目的として実験を行ったところ、実験用畜舎の屋根に散水した場合、屋根裏の熱流量は散水しない場合と比較して約60%低減されることが分かった。ガラス温室では屋根に散水した場合としない場合の室温で約3.8℃の温度差があり、光触媒コーティング屋根への散水の冷却効果が確かめられた。

光誘起親水性を利用した散水冷却システムの導入例とその効果

弥永都、砂田香矢乃、大西伸夫、橋本和仁

酸化チタン光触媒の親水性を利用した夏季の省エネルギーと都市温暖化現象緩和を目的とする、散水冷却システムの研究を行っている。2007年夏、実際に使用されている横浜市水道局菊名庁舎内ショールームのガラス面に、本散水冷却システムを導入し、その冷却効果を検証した。省エネ効果を観察するためにエアコン設定温度を25℃とし、ガラスに散水した場合と散水なしの場合の空調用ガス使用量を測定したところ、平均外気温が30℃の時に、散水時（9:00～18:00）の平均で約14%低減されることが分かり、散水による省エネ効果が明らかとなった。これまでの散水試験において確認してきた冷却効果が、実物件においても再現性があることが確認できた。また、農業の分野においても夏季の暑熱対策が必要とされているので、静岡県ワサビ田に実験用ガラス温室を建て、その屋根に散水し東大先端研屋上での実験と比較した。外気温が30℃の時、屋根内側表面温度は東大先端研屋上では散水により約7.5℃低下したが、ワサビ田では冷たい沢の水を散水したため約11.8℃低下し、より温度の低い水を散水する事により高い冷却効果が得られることが分かった。

Q1 遮光剤とはどこが違うのですか？

A：遮光率約1%で、光をほとんど遮断しないので作物の光合成を邪魔することはありません。また、ビニールの表面を被覆コーティングするのでビニール表面の汚れの付着を防ぎ、透明性を長期間維持することができます。

Q2 原料は何ですか？

A：光触媒半導体金属の「酸化チタン」です。酸化チタンは光エネルギー（紫外線）が当たることによって、その表面で様々な化学反応を誘発します。その一部の働きにより夏場のハウス内の温度を下げるすることができます。

Q3 なぜハウスの温度が下がるのですか？

A：被覆コーティングされたビニールやガラス表面には、酸化チタンの親水性によって外気の湿気（空気中の微少の水分）が均一に付着します。付着した微少の水分（湿気）が「打ち水」のようにハウス内の熱エネルギーを奪って気化することで、ハウス内の温度上昇を抑制します。特に夏場など、気温と湿度が高い時期にその効果を発揮します。

Q4 冬場は温度が下がらないのはなぜですか？

A：冬場は空気が乾燥しています。気温も低く空気中に湿気はほとんどありません。ですからビニール表面には水分が付着しません。そのため「打ち水」効果は発揮されず、ハウス内の熱エネルギーを奪うことはなく、ハウス内の温度を下げることはありません。

Q5 ビニール表面が雨に濡れたり、散水して濡らすとどうなりますか？

A：ビニール（ガラス）表面が濡れていると、夏場の紫外線を浴びている状況では気化作業が活発になり、乾いた状態より温度の下がり具合が大きくなります。例えば夜露が降りた日の翌朝早い時間など、ハウス内外の温度差に驚かされる事もあります。確実に温度を下げたいのであれば散水することをお勧めします。冬場は気温が低いため、表面が濡れていてもそれほどハウス内の温度は下がりにません。

Q6 どれくらい効果が持続しますか？

A：通常3年間は効果を持続します。長期張りのビニールやガラスハウスには最適です。

Q7 酸化チタンなら何でもいいのですか？

A：当製品は酸化チタン含有濃度が高く（アナターゼ型酸化チタンとアモルファス型酸化チタンから構成）光触媒能力が極めて高い配合となっており、農業用に独自に配合されています。また、他の製品と違い、有機溶剤やバインダー等を使用していないため、人や環境への悪影響もなく、耐久性に優れ、中性の液体なので様々な素材に塗布でき、基材を傷めません。