

快適環境を科学する

環境サイエンス株式会社



京都市南区唐橋南琵琶町16番地8 (〒601-8456)
 TEL: 075-662-8400
 FAX: 075-693-2626

会社の概要

会社名	環境サイエンス㈱	設立	1999.3.29	資本金	¥10,000,000
代表者名	久野豊彦	額面金額	¥50,000	発行済株式数	200 株
本社所在地	京都市南区唐橋南琵琶町16番地8 TEL: 075-662-8400 FAX: 075-693-2626				
業務内容	銀イオン技術による水の浄化製品及び抗菌・消臭・防カビ製品の開発及び販売				

環境サイエンス㈱の銀イオン技術

形状	製品名	使用目的
固体	BS21 & BSD21	水処理剤
粉末体	BSP21	抗菌・防カビ剤
液体	AG21 special & Ag moist	抗菌・消臭剤

用途

水質浄化と設備の保守が同時に解決!
 循環冷却水(クーリングタワー/スライム・藻・赤錆・スケール・レジオネラ対策)
 水溶性油剤(切削及び研削液の腐敗防止・悪臭対策・ミスト発生防止対策)
 その他(スーパー銭湯・老人介護施設のレジオネラ対策・飲料水の保存対策)

無機抗菌剤で唯一! カビに効果がある粉末体
 粉末をゴムや樹脂などに練り込んで抗菌・防カビ効果が発揮される
 粉末を塗料などに混入して抗菌・防カビ効果が発揮される

画期的抗菌消臭剤
 業務用・家庭用・ペット用・介護用・工場など幅広い分野で活用
 されている銀含有抗菌消臭液

環境サイエンスは銀イオン技術に特色のある会社です

製品の紹介

銀イオン水処理剤

BS21

B : Bacteriostatic action
S : Silver ion
21 : 21Century's technology

ビーエスニジュウイチ

21世紀の水質浄化剤



5kg and 10kg



1kg

水質浄化と設備の保守
が同時に解決！！

銀含有抗菌ガラス／抗菌・防カビ剤

BSP21

B : Bacteriostatic action
S : Silver ion
P : Powder
21 : 21Century's technology

ビーエスピーニジュウイチ

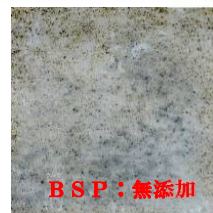
無機系で唯一／カビに対して効果は抜群！！



高吸水性ボードに対する防カビ試験



BSP : 2%添加



BSP : 無添加

0.5%～1%添加でバクテリアに対して効果がある。
2%添加でカビに対して効果がある。

銀イオン抗菌消臭剤

医療現場から生まれた画期的抗菌消臭剤

AG21 Special



Ag moist

循環冷却水

冷却塔のスライム・藻・赤錆・スケールを抑制する濁度、SSを低下させ、水質を浄化する機械冷却の目詰まり防止及び冷却効果の安定化を図る在郷軍人病〔レジオネラ症〕予防対策

水溶性油剤

悪臭の発生及び油剤の劣化を防止する油剤の更液延長による経費削減効果職場の環境対策

抗ウイルス性能

検体1mLにウイルス浮遊液を0.1mL添加し、室温24時間後の感染価を測定した。

試験ウイルス	試験対象物	Log TCID ₅₀ /mL		
		開始時	24時間後	
インフルエンザウイルス (H1N1型)	検体にBSP21を10%懸濁	6	< 3.5*	抗ウイルス性あり
	無懸濁	6	6.7	抗ウイルス性なし
ネコカリシウイルス (ノロウイルス代替)	検体にBSP21を10%懸濁	6	< 3.5*	抗ウイルス性あり
	無懸濁	6	5.5	抗ウイルス性なし

銀イオン水処理剤

BS21

ビーエスニジュイチ

B : Bacteriostatic action
S : Silver ion
21 : 21Century's technology

21世紀の水質浄化剤

水質浄化と設備の保守が同時に解決！！

クーリングタワー
スライム・藻・赤錆・スケール
レジオネラ属菌対策

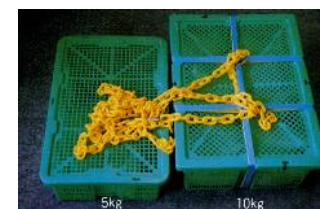
水溶性油剤
腐敗防止悪臭対策
ミスト防止対策

温泉／スーパー銭湯／健康ランド／高齢者介護施設
レジオネラ属菌対策
お湯の浄化

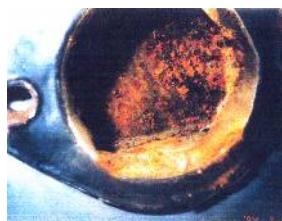
噴水・人工滝・水盤
水の浄化・防藻
レジオネラ属菌対策



1kg



5kg and 10kg



循環冷却水

冷却塔のスライム・藻・赤錆・スケールを抑制する
濁度、SSを低下させ、水質を浄化する
機械冷却の目詰まり防止及び冷却効果の安定化を図る
在郷軍人病〔レジオネラ症〕予防対策

水溶性油剤

悪臭の発生及び油剤の劣化を防止する
油剤の更液延長による経費削減効果
職場の環境対策

使用方法

▽ 設備の保有水量を確認する
▽ それぞれの目的に応じた投入量を決める

※水処理及び油剤の腐敗防止：1kg/m³
レジオネラ属菌対策：2kg/m³

▽ “BS21”のケースを水溶液中に浸漬させる
▽ “BS21”投入後はメンテナンス・フリー

取扱いは極めて簡単 ⇒ 水中に沈めるだけ

BS21の組成と作用

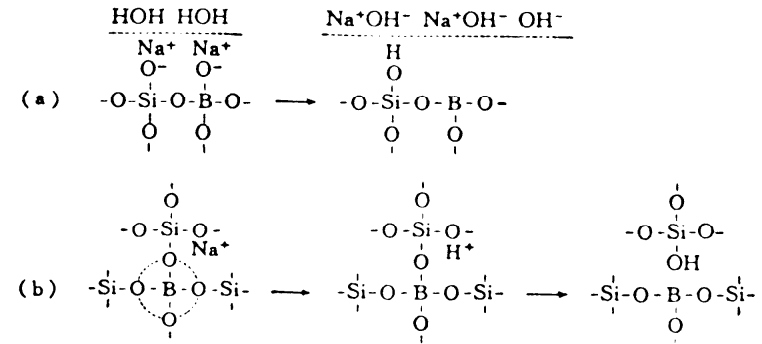
“BS21”は、ガラスが水に溶けるに従って、銀イオン(Ag⁺)を確実に継続的に溶出させ、水溶液中に安定した状態で存在させることに成功した画期的な水処理剤です。この水溶性ガラス水処理剤“BS21”は、ガラスの組成がSiO₂-B₂O₃-Na₂O-Ag₂Oで形成され、非晶質構造(Amorphous)になっています。

“BS21”のガラス構造は、修飾イオンの酸素配位状態が不規則になっていて、結合関係が満たされない、陽イオンが散在する状態になっています。このような状態になっているガラスの表面に水が作用すると、水酸イオン(OH⁻)または酸基イオンと親和力の強いアルカリその他の陽イオンが、ガラスの網目構造部分から抜き取られます。この現象は、表面から徐々に深層部に至り、結合状態の不安定な修飾イオンは順次液相に移行していきます。しかし、初期の段階ではナトリウムイオン(Na⁺)が液相に移行し、液相中の水酸イオン(OH⁻)と結合されます。

したがって、ガラス表面はNaOHを生成し、SiO₂の四面体を連結する酸素橋に作用し、これを打開し始める結果、構造が崩れてSiO₂も液相に移行していくことになります。

水溶性抗菌ガラスの主役は銀イオンですが、ガラス中のAg₂OはNa₂Oと同じように、SiO₂やB₂O₃の非架橋酸素と結合しています。

≡Si-O-Ag⁺結合やB-O-Ag⁺結合は、ガラスが水に溶解した状態でも水中で安定しているものと考えられています。それは、これらの結合が≡Si-O⁻Na⁺結合やB-O⁻Na⁺結合に比べて共有結合性が強く、結合強度も大きいからと考えられるからです。このため銀イオンは水中でも安定的に存在し、防藻効果やスライム抑制効果、水溶性切削油剤・研削油剤の腐敗防止効果などに実績を挙げています。



このように“BS21”は、不規則な網目構造の水溶性からなり、銀イオンを確実に継続的に溶出させ、水溶液中に銀イオン(Ag⁺)を安定した状態で長期的に存在させることに成功した画期的な水処理剤であります。このような銀を含有する水溶性水処理剤の概念はガラスに対する旧来からの固定概念を覆すものであります。

銀を含有する水溶性ガラス水処理剤“BS21”の組成は、SiO₂-B₂O₃-Na₂O-Ag₂O(銀含有ホウケイ酸ガラス)です。

ガラス成分中のSiO₂は網目形成酸化物であり、網目構造単位の水中への溶解によって、銀イオンを搬送する役割があります。

B₂O₃はガラスの水への溶出を容易にし、銀イオンを安定した状態で存在させる効果があります。Na₂Oは銀をガラスに取り入れる役目と、ガラスの網目を切断して水溶性を促進させる役割があります。SiO₂・B₂O₃の網目構造単位の溶出によって、銀イオンとなり微生物を抑制します

SiO ₂	SiO ₂ の網目構造単位の水中への溶解によって、銀イオン(Ag ⁺)を搬送する役割があります。水中においては、活性ケイ酸による凝集沈澱作用に優れ、硬度成分の沈降による電気伝導率の安定化に寄与します。防錆効果及び赤水対策に顕著な効果が立証されています。 ※銅、亜鉛メッキ鉄、鉛、亜鉛、七三黄銅を保護するために、ケイ酸ナトリウムを使用することは、70年以上にわたり慣例となっています。ケイ酸塩の錯体には被膜の形成と吸着及び分散作用があります。また、活性ケイ酸には、水に含まれる不純物を沈降させる働きがあり、濁度や懸濁物質(SS)の減少、硬度成分の減少に伴う電気伝導率の安定化などの効果が得られます。
B ₂ O ₃	B ₂ O ₃ はガラスの水への溶出を容易にし、水に溶けるとホウ酸B(OH) ₃ となります。塩基と反応すればホウ酸塩となり、銀イオン(Ag ⁺)を安定した状態で存在させる効果があります。また、ホウ素の化学的性質は、ケイ素と類似する点が多いので、微生物の抑制及び防錆作用、スケール化予防作用に関与しているものと思われます。 ※骨粗しょう症の予防サプリメントで「ホウ素」が目立っています。「ホウ素」を服用することによって、カルシウムの尿からの排出が44%と激減するという事です。このことから、ホウ素が水中でカルシウムの析出を抑制する作用があることが予測できます。
Na ₂ O	Na ₂ Oは銀をガラスに取り入れる役目と、ガラスの網目を切断して水溶性を促進させる役割があります。水中においてはpHの調整と防錆、防スケール作用に関与しているものと予測されます。
Ag ₂ O	SiO ₂ ・B ₂ O ₃ の網目構造単位の溶出によってAg ⁺ となり、微生物の抑制に優れた効果を発揮します。スライムの剥離やスケールの剥離作用にも微生物制御に関与しているものと思われます。

循環冷却水系の水質浄化剤

水質浄化と設備の保守が同時に解決！！

藻・スライム・スケール・赤錆・レジオネラ属菌
など循環冷却水の悩み？

冷却塔 Cooling Tower



Packを水に沈めるだけで解決！！

BS21

1 kg/m³ (1 l/g)

水に浸漬させるだけ

クーリングタワー
スライム・藻・赤錆・スケール
レジオネラ属菌対策

水処理全ての問題に優れた効果を発揮

防藻、防スライム、防スケール、防錆

21世紀の新しい水処理剤として注目されている。

“BS21”は、保有水量1トンに対して1kg（1%に対して1g）を水に浸漬させるだけで、防藻、防スライム、防スケール、防錆と水処理の全ての問題点に優れた効果を発揮するため、21世紀の新しい水処理剤として注目されています。

取り扱いや効果の面では次の特徴が挙げられる。

- ① 銀イオン（Ag⁺）が、ガラスとともに溶け出したときに、有効なイオン状態で長期間にわたり安定である。
- ② ガラスの溶出により、銀イオン（Ag⁺）が連続的に供給されるので、補給や交換などの手間が少ない。
- ③ 必要に応じてガラスの組成を変更することにより、銀イオンの溶出速度を調節することが出来る。
- ④ 人体などの生態系に無害である。

銀イオン（Ag⁺）を安定した状態で存在させるのに、水溶性ガラスが注目を集める理由について…

- ① 抗菌力が強い。
- ② 取り扱いが簡単である。
- ③ 長期間継続的な効果がある。
- ④ 管理に手間がかからず安全である。
- ⑤ 微生物を制御し、スライム、藻の発生を防止する。
- ⑥ スケールを防止する。
- ⑦ 防錆効果が顕著である。
- ⑧ 濁度、鉄分、SS、BOD、CODを減少させ、水が清澄化する。

殺菌剤と“BS21”の相違

	殺菌剤	“BS21”
殺菌効果	即効的に殺菌する	長期間増殖を抑制する
効果の持続性	短期間	長期間
管理上の問題	常時管理、手荒れ、皮膚の炎症、公害	メンテナンスフリー、無公害

“BS21”使用事例

ガラス製品製造（三重県）		対象設備：工場空調設備／CT・250RT×7基，500RT×2基
経過	採用前	春◆例年空調設備の冷却効果が悪いので、試験的にCT・250RT×1基にイオン発生浄水装置を設置した。夏◆イオン発生浄水装置の効果が認められ、全面採用の検討を始めたところ、後半に入り、効果がダウンしたので採用が保留となった。冬◆“BS21”をPRする。
	採用後	翌年/春◇“BS21”は浄水装置と比較して価格が安いためCTの全機に投入することとなった。（250RT/5kg×7基，500RT/8kg×2基） 夏◇イオン発生浄水装置の冷却効果が回復してきた。イオン発生電極に固着していたスケールが“BS21”の効果で剥離されたものと推察される。“BS21”の採用により、一部のCTで熱交換器への水の流れるが悪くなるトラブルが発生したが、原因は冷却水回路からのスケールの剥離が促進されたためと判り、逆に“BS21”の効果の認識に役立った。～“BS21”は毎年50～70kgの採用が続いている。

プラスチック樹脂成形加工（愛知県） 対象設備：インジェクション×8基，油圧作動油冷却用／CT・50RT（冷却水槽1m³）

経過	採用前	◆冷却水に地下水を利用している。ミネラル分が多く、電気伝導率が300μS超とスケーリングの傾向が顕著であった。 ◆マシンは夏場になると油温が60℃まで上昇し、目視流量計の白色ボールの動きが鈍くなっていた。
	採用後	◇油圧作動油冷却水槽に“BS21”を1kg投入する。約3週間で白色ボールの動きが活発となり、冷却水回路内のスケールが剥離され、水の流れが改善された。 ◇“BS21”投入の結果、油温も50℃以下に降下したので、“BS21”の効果が立証された。

自動車部品製造（愛知県） 対象設備：高周波焼入炉(スキンプーム)冷却装置／CT・50RT×2基（冷却水槽各7m³）

経過	採用前	◆冷却水管理は薬液注入方式で管理し、年間約96万円程度を支出しているが、分水バルブの詰まりによる設備停止が多発していた。詰まりの原因は、水垢・藻・スライムなどと推測された。
	採用後	◇夏場に水槽2基の薬注を中断し、“BS21”を各5kg試験投入する。投入後多発していた分水バルブの詰まりは解消し、装置のチョコ停止に寄与していることが評価されている。 ◇“BS21”採用により、年間経費も34万円になり、薬液注入と比較して64%の経費削減となった。 ◇“BS21”は毎年継続使用が続いている。

自動車部品製造（岐阜県） 対象設備：メッキ液冷却装置／CT・350RT（冷却水槽なし）

経過	採用前	◆従来は薬液注入方式で管理していたが、諸経費がかかる割には効果がハッキリしないので、テスト的に“BS21”を採用することとし、8kgを投入して様子を見ることとした。
	採用後	◇採用当初は“BS21”の効果もハッキリしなかったが、薬注に比べて①安価である。②手間がかからない。冷却効果は薬注と比較しても遜色がない等の理由で継続採用された。 ◇夏、猛暑・水不足の折に、現場事務所の空調の効きが悪くなったので、冷却回路を“BS21”を投入しているメッキ液冷却用CTに切り替えてみたところ、数日で冷房が効きはじめCTの戻り水が一時的に鉛色に変色した。冷却水回路内より汚濁物が排出されたことが確認され、“BS21”の効果が認識されたため未投入のCTにも 水平展開された。

プラスチック樹脂成形加工（長野県） 対象設備：射出成形機油圧作動油冷却用／CT・50RT（冷却水槽なし）

経過	採用前	◆小型射出成形機10基を稼働させているが、補給水が山系の硬水のため、冷却水回路内でスケーリングしやすく毎年夏場にはスケーリングによる油温上昇に悩んでいた。
	採用後	◇オイルクーラーのスケーリングが完全に解消されたための油温の悩みから解消され、作動油の長寿命化にも貢献している。

準大手印刷会社(埼玉県) 対象設備：チラー冷却循環水・4m³

経過	採用前	◆パイプ内が赤錆で真っ赤になり、パイプが赤錆で目詰まりする状態に困っていた。
	採用後	◇8月に“BS21”を投入。最初の変化は赤錆が沈殿しはじめ、1ヶ月目くらいから赤錆が少しずつ減少し、3ヶ月ぐら経って赤錆が出なくなった。 ◇赤錆が残っていた初期の段階は、水槽の水を10回交換して赤錆を流していたが、それ以後は、全くメンテの必要がなくなった。 ◇現在は3ヶ月一度の機械一斉点検に合わせ、タンク内の水を交換して、“BS21”を新しいものと交換しているが、今の様子では半年に一度の交換で充分である。 ◇効果ははっきり現れて満足している。赤錆の悩みが解消。値段が安いのとメンテが要らないのが魅力。

BS21

切削・研削現場の環境改善

★“BS21”投入により微生物の増殖が抑制される。

その結果として…

- ① 切削液や研削液の粘性化が抑制され液の持ち出しが減少する。
- ② 微生物発酵による液温の上昇が抑制され水の蒸発量が軽減される。
- ③ 微生物の増殖に伴う液の劣化が抑制されpHの低下が防止される。
- ④ 液の劣化の原因によるミストの発生が大幅に減少する。
- ⑤ 液の粘性化が抑制され機械廻りの汚れが大幅に減少する。



“BS21”投入直後に撮影



“BS21”投入73日後に撮影

- ① 廃液量の削減
- ② 更液に係る費用の削減
- ③ 油剤購入量の削減
- ④ 添加剤の削減
- ⑤ 作業環境の向上
- ⑥ 機械周りのクリーン化



2005.03.02~03 '05省エネ・環境展 in名古屋(名古屋国際会議場) / 新たな課題~臭気への取り組み

講演: 豊田安全衛生マネジメント: 横山篤志

環境サイエンス(株)久野が取り組んだトヨタ自動車(株)生産現場との「銀イオン水処理剤による水溶性油剤の腐敗防止対策」の実績が発表されました。

試行のレベルアップ化

第1ステップ

臭気削減対策

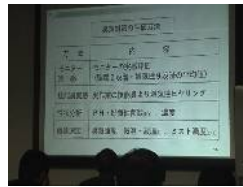
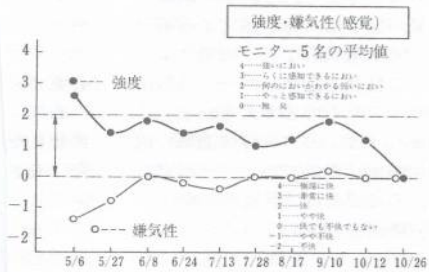
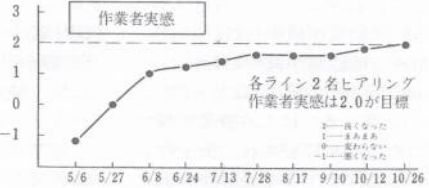
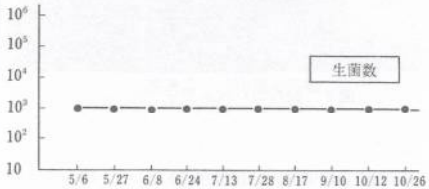
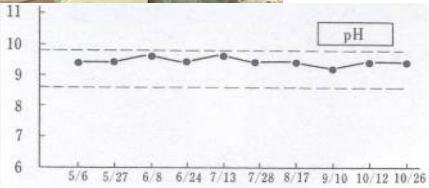
第2ステップ

液のロングライフ化

第3ステップ

スラッジ除去による廃液削減化

(第2ステップ) 切削液のロングライフ化



スラッジ自動除去装置 “アクアキーパー” を開発する



(第1ステップ) 臭気削減対策

試行現場	トヨタ・下山/Lピストンライン	保有液量	55,000ℓ
BS21:投入量		55kg	
現状	油剤の腐敗により悪臭が発生し、手付作業工程の技能員に作業中の不快感を与えたり衣類や体にニオイが付着し、そのニオイを家庭に持ち込むケースなどがあり、悪臭の軽減対策を望む技能員の声が多い。		
目的	手付作業ラインの悪臭を軽減し、快適な職場づくりの一助とすると同時に、油剤のロングライフ化の推進を図る。		
対策	BS21をクリーンタンク内に投入し、臭気削減対策と油剤のロングライフ化を試行する。		
効果の確認	<ul style="list-style-type: none"> ① 試行期間中臭気は感じられなかった。 ② 夏季休暇の前後も臭気はなかった。 ③ 防腐剤は一切使用しなかった。 ④ pHは常に安定していた。 ⑤ 油剤の液温は2℃ほど低下した。 		
記	5.16 新液に更替する。 5.18 BS21を55kg投入する。 6.16 1ヶ月経過後の液の状態を観察する。 7.17 2ヶ月経過後の液の状態を観察する。 8.7 夏季休暇前の液の状態を観察する。 8.17 夏季休暇明け直後の液の状態を観察する。 9.21 4ヶ月経過後の液の状態を観察する。 10.28 5ヶ月経過後の液の状態を観察する。 翌年1.31 タンク内のスラッジ除去定期作業を実施する。	油剤特有の臭気あり 油剤特有の臭気あり わずかに油臭あり わずかに油臭あり 臭気は感じられない 臭気は感じられない 臭気は感じられない 臭気は感じられない	
録	※油剤は作業後タンク内に戻し入れる。		

現状	従来では、スラッジ除去作業までに油剤は腐敗しているため、定期作業の都度廃液として処理をしていた。
目的	廃棄処分される油剤の処理量及び処理費用の削減や管理費用の削減を図る。
対策	スラッジ除去定期作業時にタンクローリを待機させ、スラッジ除去作業及び清掃作業終了後、油剤をタンク内に戻し入れて再使用することとした。
効果の確認	<ul style="list-style-type: none"> ① 油剤の腐敗は抑制され悪臭の発生は一度もなかった。 ② 一般細菌数は調査期間中抑制されていた。 ③ 油剤の性状に変化はなく安定していた。 ④ 水の補給量及び原液の補給量が大幅に減少した。 ⑤ 油剤は生産ラインの稼動中随時補給されていくので、微生物を抑制することによりロングライフ化が可能となった。
	2.5 3.11 4.2 5.27 7.23 9.1 10.1 臭気は全く感じられなかった

臭気と液のロングライフ化の評価

項目	改善前	改善後
臭気強度	3.5 (くさい)	0
臭気嫌気性	-2 (不快)	0
液のロング化	10ヶ月~1年/1回 (更液周期)	3年~4年/1回 (更液周期)
<ul style="list-style-type: none"> ★クーラント液が約2℃ぐらい低下し、水の補充量及び原液補給量が減り、コストダウンが図られた。 ★スラッジ除去装置は、従来除去できなかった70μm以下のスラッジが除去できるため、クーラント槽内にスラッジが残存しない。 ★液は補充だけでなくロングライフ化が可能となった。 		

手付作業工程における油剤の臭気削減対策/性状管理グラフ

冷却塔保有水量早見表及びBS21投入量

冷凍トン (RT)	循環水量		平均保有水量 (ℓ)	接続管径(mm)		“BS21” 投入量
	m ³ /hr	ℓ/min		循環水管	吸水管	
3	2.3	39	20 ~ 40	40	15	100g
5	3.9	65	60 ~ 80	40	15	100g
10	7.8	130	100 ~ 130	50	15	200g
20	15.6	260	280 ~ 360	65	15	400g
30	23.4	390	500 ~ 700	80	20	800g
50	39.0	650	1,000 ~ 1,300	80	20	1.5kg
60	46.8	780	1,300 ~ 1,600	100	20	1.5kg
70	54.6	910	1,700 ~ 2,200	100	20	2.0kg
100	78.0	1,300	2,300 ~ 3,000	125	20	3.0kg
150	117.0	1,950	3,400 ~ 4,300	150	25	4.0kg
200	136.0	2,600	5,000 ~ 6,600	150	25	7.0kg
250	195.0	3,250	6,500 ~ 8,300	200	32	8.0kg
300	234.0	3,900	7,500 ~ 10,000	200	32	10.0kg
400	312.0	5,200	8,500 ~ 11,000	150×2	50	11.0kg
500	390.0	6,500	10,000 ~ 13,000	200×2	50	13.0kg
600	468.0	7,800	13,000 ~ 17,000	200×2	50	17.0kg
700	546.0	9,100	15,000 ~ 22,000	200×2	50	22.0kg
800	624.0	10,400	20,000 ~ 30,000	150×4	50×2	30.0kg
1000	780.0	13,000	25,000 ~ 35,000	200×4	50×2	35.0kg

BS21投入について

⊕ 冷却塔及び循環冷却水系回路の保有水量を確認する。

☆ 冷却塔の保有水量は、冷却塔に貼ってあるプレートで冷凍トン(RT)ないしは循環水量(m³/hr & ℓ/min)を確認する。

☆ 工場などの機械冷却水の場合、冷却塔は小さいが、大容量の冷却水槽を設置している現場がある。
その場合には、冷却水槽の容量(保有水量)に対して“BS21”を0.1%(1kg/m³)の割合で投入する。

⊕ “BS21”の投入量は、保有水量1m³ あたり1kg(0.1%=g/ℓ)である。

B : Bacteriostatic action
 S : Silver ion
 P : Powder
 2 1 : 21Century' s technology

銀含有ガラス微粉末体 / 抗菌・抗ウイルス・防カビ剤原料

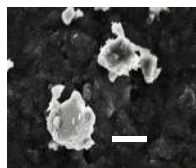
BSP21

ビーエスピーニジュウイチ



清潔・快適・衛生指向が強まる、安全性の高い無機系抗菌剤が注目されています。BSP21は、無機系抗菌剤のなかでも最も抗菌力が強く、これまで無機系抗菌剤では効果が得られないとされていた“カビ”に対しても顕著な効果が得られることが特徴です。しかも無公害で、その効果は長期間持続します。BSP21は、銀イオンをガラス組成中に約1重量%含有する、水溶性のホウケイ酸ガラス粉末体です。ガラス中における銀イオンの結合状態は、ガラスのネットワークを修飾する陽イオンとして組成中に存在します。銀イオンは、水分や大気中の湿度の作用によって、ガラス中の構成成分とともに、徐々に溶出され、細菌やカビなどの生育を阻止する作用として働きます。また無生物であるウイルスに対しても効果があることも確認されています。

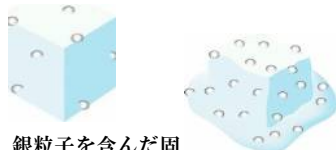
形状	白色粉末体
粒径	平均粒径：約10 μm
基本組成	SiO ₂ -B ₂ O ₃ -Na ₂ O-Ag ₂ O
銀含有量	0.9 ± 0.1 wt %
真比重	約2.5
かさ密度	0.8 g/cm ³
PH (1%懸濁液)	8.8



10μm

優れた抗菌性能

BSP21の構造イメージ図



銀粒子を含んだ固形ガラスの粉体になっている。

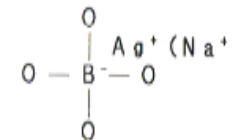
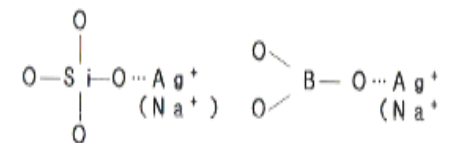
水分に触れるとガラス粉体が溶け、内部に含まれている銀イオンが溶出される。



抗菌剤
 抗菌されている箇所
 菌が繁殖している箇所

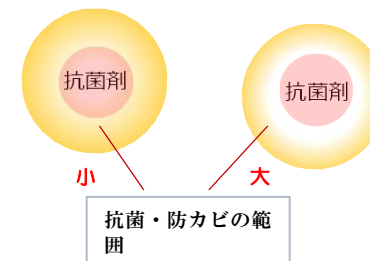
周辺域への抗菌性の実例 (イメージ)
 (大腸菌を含んだ寒天を用い、24時間培養)

ガラス組成中における銀イオンの結合状態



抗菌範囲のイメージ図

従来の銀系抗菌剤 BSP21



効果の寿命

細菌やカビの発育に適した温度、20℃～40℃の通常条件下では、効果の寿命は10年以上あるものと推定されます。

即効性

精製水10mlにBSP21の濃度を1mg/mlになるよう調整した検体溶液に試験菌液0.1mlを滴下させ、一定時間毎に試験液を採取。試験液を10倍に希釈のうえ、寒天培地を用い培養し菌数を測定。

対象検体	生菌数			
	開始時	30秒後	1分後	10分後
BSP21 1 μg/ml 混濁液 (0.1%)	8.3×10 ⁵	なし	なし	なし
精製水	8.3×10 ⁵	—	—	8.6×10 ⁵

効果の寿命

細菌やカビの発育に適した温度、20℃～40℃の通常条件下では、効果の寿命は10年以上あるものと推定されます。

材料の安全性

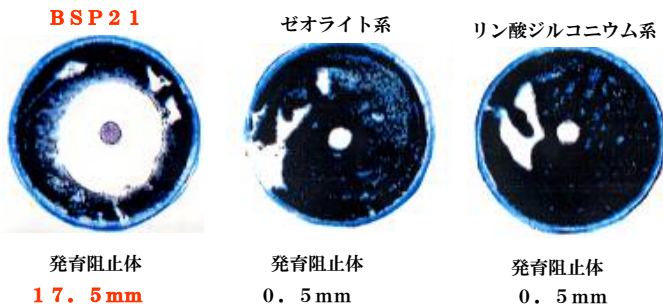
抗菌製品技術協議会指定の「抗菌剤の安全基準」に準じて実施

試験項目	結果	判定
急性経口毒性	観察期間中(14日間)異常及び死亡例は認められなかった 単回投与(限度)において異常は認められなかった LD50値は2000mg/kg以上	安全性あり
皮膚一次刺激性	弱い刺激性 検体1/3で紅斑が確認できたが7日以内に消失 (重曹などが弱い刺激性の範疇)	安全性あり
皮膚感受性	皮膚感受性を有さない	安全性あり
変異原性	突然変異誘起性は陰性	安全性あり

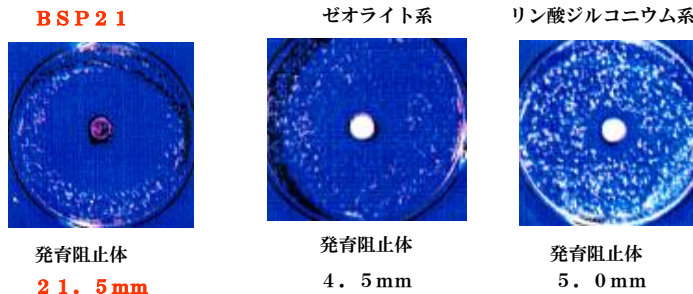
他社抗菌剤と“BSP21”との抗菌力の相違

一般浮遊菌及びカビに対する発育阻止体の比較

カビ



細菌

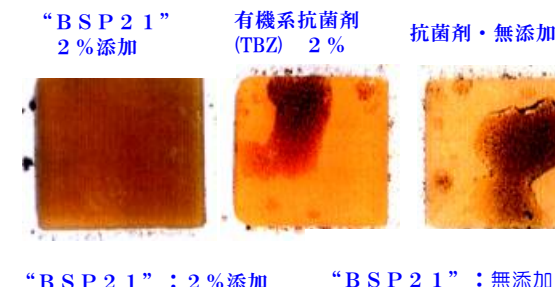


BSP21は銀イオンが水や空気中の湿度によって溶出する積極型であるのに対して、他社の無機系抗菌剤は接触面で効果を発揮する消極型抗菌剤であるといえます。したがってその効果は、発育阻止体〔ハローの幅〕の形成を見ることによって判断することが出来ます。

防カビ性

“BSP21”の最大の特徴は、無機系抗菌剤でありながらカビに対して極めて優れた効果を発揮するところにあります。

従来の無機系抗菌剤は、バクテリアに対しては有効とされていましたが、カビに対しては効果がないものと考えられていました。BSP21は、銀イオンが溶出する特徴を活かし、バクテリア及びカビの両方に対しても抜群の効果を発揮致します。



高吸水性ボードに対する防カビ試験

- 試験カビ菌
- a) *Aspergillus sp.*
 - b) *Penicillium sp.*
 - c) *Aureobasidium sp.*

試験片	試験片上のカビの発育状態	判定基準
BSP21 2%添加	0	0 カビの発育が認められない 1 わずかな発育 10%以下 2 少し発育 10~30% 3 中間的な発育 30~60% 4 著しく発育 60%以上
無添加	4	

抗菌剤樹脂含有後の比較

試験菌種/大腸菌 黄色ブドウ球菌
含有対象樹脂/ポリエチレン

試験方法/樹脂に対し、0.1%、0.3%、0.5%、1.0%含有の厚さ100μmのテストピースを作成。
JIS Z-2801 (フィルム密着法) にて試験を実施する。

菌体	含有率	大腸菌				黄色ブドウ球菌			
		0.1%	0.3%	0.5%	1.0%	0.1%	0.3%	0.5%	1.0%
BSP21		4.8	>6.4	>6.4	>6.4	4.2	>4.3	>4.3	>4.3
ゼオライト系			1.5	3.7	5.2		0.9	0.7	1.7
リン酸ジルコニウム			4.0	4.3	6.1		2.6	2.3	3.6

BSP21は0.1%含有で抗菌性が実現。0.3%以上の場合、菌数検出限界以下となり、確実な抗菌性能を実現しています。

カビに対して効果抜群!



最小発育阻止濃度 (MIC)

試験菌	最小発育阻止濃度	400	800	3200	菌の簡易説明
大腸菌	800 µg/ml	●			腸内細菌 胃腸炎の原因菌
黄色ブドウ球菌	800 µg/ml	●			皮膚の常在菌 皮膚感染症の原因菌
O-157	800 µg/ml	●			腸管出血性大腸菌
枯草菌	800 µg/ml	●			芽胞菌 (炭疽菌、納豆菌など)
ロドトルラ	3200 µg/ml より高い			●	お風呂などに発生する赤い模様の酵母
メチロバクテリウム	800 µg/ml	●			水道水中に存在する貧栄養細菌
緑膿菌	800 µg/ml	●			膿 (うみ)
サルモネラ菌	800 µg/ml	●			肉類の食中毒菌
MRSA	800 µg/ml	●			院内感染菌 (多剤耐性菌)
コウジカビ	3200 µg/ml			●	自然界の常在真菌であり食品を腐敗させる
クロカビ	3200 µg/ml			●	壁や浴室などのシミ
アオカビ	3200 µg/ml			●	チーズなどの製造に用いられる
ペシロマイセス	1600 µg/ml		●		一般環境に広く分布する汚染カビ
白癬菌	800 µg/ml	●			水虫、タムシの原因菌

無機抗菌剤の抗菌、防カビ性能
比較検証

最小発育阻止濃度

○ … 800 µg/ml
△ … 801 µg/ml ~ 3200 µg/ml
× … 3200 µg/ml より高い

抗菌剤	細菌									真菌				
	大腸菌	黄色ブドウ球菌	O-157	枯草菌	ロドトルラ	メチロバクテリウム	緑膿菌	サルモネラ菌	MRSA	コウジカビ	クロカビ	ペシロマイセス	アオカビ	白癬菌
BSP21	○	○	○	○	×	○	○	○	○	△	△	△	△	○
ゼオライト系	○	○	○	○	×	○	-	-	-	×	×	×	×	△
リン酸ジルコニウム	○	○	○	○	×	○	-	-	-	×	×	○	○	○
ケイ素系ガラス	○	○	○	○	×	○	-	-	-	×	×	×	×	△
アパサイダー	×	×	×	×	×	×	-	-	-	×	×	×	×	×

抗ウイルス性能

検体 1 mL にウイルス浮遊液を 0.1 mL 添加し、室温 24 時間後の感染価を測定した。

試験ウイルス	試験対象物	Log TCID ₅₀ /mL		
		開始時	24時間後	
インフルエンザウイルス (H1N1型)	検体に BSP21 を 10% 懸濁	6	< 3.5*	抗ウイルス性あり
	無懸濁	6	6.7	抗ウイルス性なし
ネコカリシウイルス (ノロウイルス代替)	検体に BSP21 を 10% 懸濁	6	< 3.5*	抗ウイルス性あり
	無懸濁	6	5.5	抗ウイルス性なし

10% 懸濁液にて、インフルエンザウイルス、ネコカリシウイルスに対する抗ウイルス性が確認されています。

防衛医大との取組

ウイルス防除対策 ⇒ 銀ナノ粒子

銀ナノ粒子の特徴

- ・ 抗菌・抗真菌・抗ウイルス剤として強い効果を示します
- ・ 銀ナノ粒子の粒径が容易にコントロールでき粒径制御が容易です
- ・ 材料に練込や塗布など容易に使用でき強力な衛生材料になります

銀ナノ粒子

- ☆ 特異な光学的、電磁氣的、化学的特性
- ☆ 性質は、粒径・形状に大きく依存する
- ☆ 触媒、光学素子、蛍光増感剤、抗菌・抗ウイルス剤、バイオセンサー、単電子半導体、ドラッグデリバリー・システムなどに応用が可能であるため大きな注目をあつめている。
 - ・ 災害医療に即応した銀を含む創傷被覆剤
 - ・ 災害現場における銀イオン剤による気相の消毒
 - ・ NBC 防除対策 (微生物テロ・ウイルス対策)

キトサン／銀ナノ粒子複合体の
抗インフルエンザウイルス活性

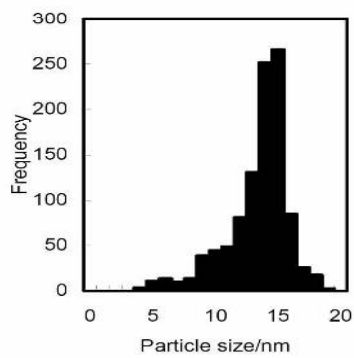
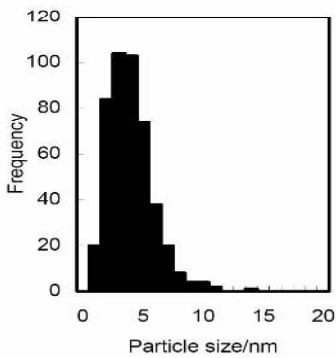
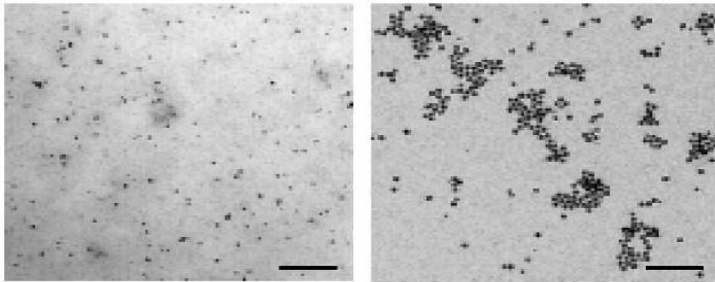
森 康貴^{1,2,5}, 小野 岳史³, 宮平 靖³,
久野 豊彦⁴, 松井 岳巳⁵, 石原 雅之^{2*}

Anti-Influenza Virus Activity of
Chitosan/Ag Nanoparticle Composites

Yasutaka MORI^{1,2,5}, Takeshi ONO³, Yasushi MIYAHIRA³,
Toyohiko KUNO⁴, Takemi MATSUI⁵ and Masayuki ISHIHARA^{1*}

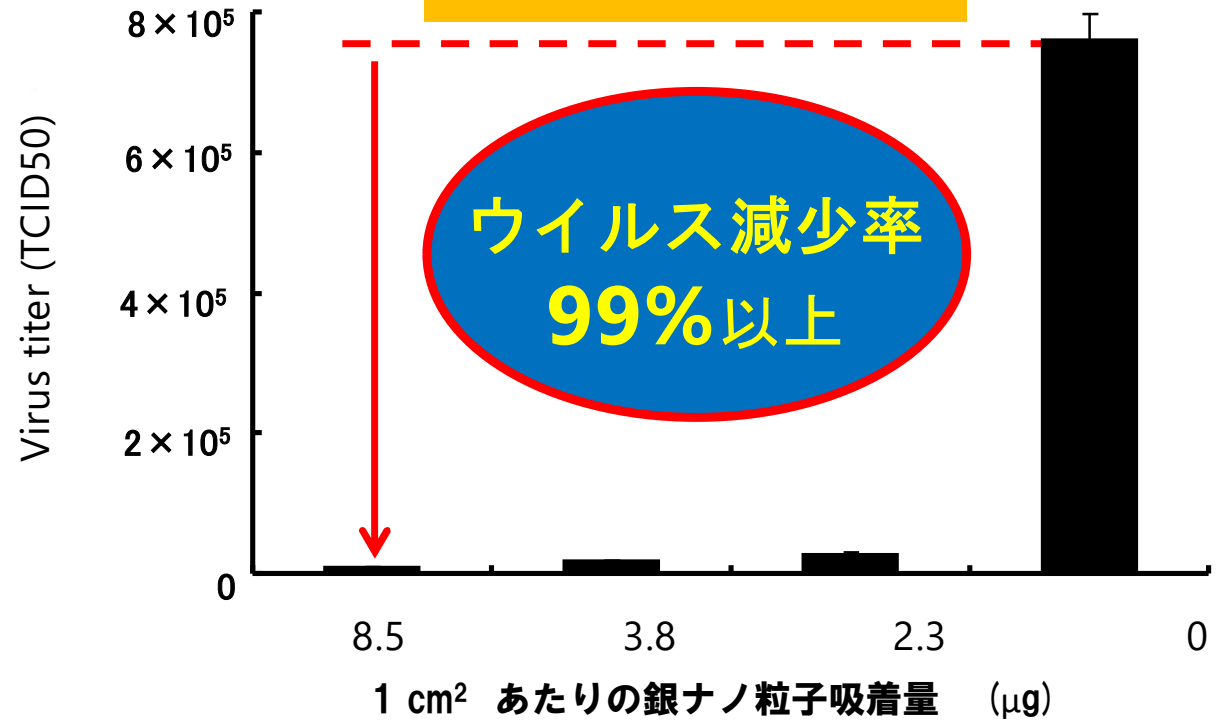
¹Aeromedical Laboratory, Japan Air Self-Defense Force,
2-3 Inariyama, Sayama, Saitama 350-1324, Japan

²Department of Medical Engineering Research Institute, National Defense Medical College

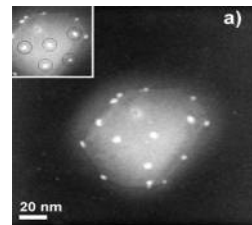


粒径制御の重要性

銀ナノ粒子/キチンシート複合体のA型
インフルエンザウイルスの不活化



接触反応時間：15分



J.L.Elechiguerra et al. Interaction of silver nanoparticles
with HIV-1. *Journal of Nanobiotechnology* 3,6(2005).

10nm以下の銀ナノ粒子が、選択的に
HIV-ウイルスのエンベロープに吸着
し、不活性化させる。

プラスチックへの添加

一般的な樹脂で、日用品にも多く使われるPP（ポリプロピレン）及び、PE（ポリエチレン）にBSP21を添加し、抗菌性を実現しました。

抗菌性

抗菌製品技術協議会指定のJIS Z 2801に準じて実施

合格基準：抗菌活性値 2以上（99%以上の死滅率）

t=100μmフィルムを用いた試験

抗菌性能（0.1wt%〜で実現）

プラスチックの種類	試験菌	抗菌剤含有量	抗菌活性値	判定
PE (ポリエチレン)	大腸菌	0.1wt%	4.8	抗菌性あり
		0.3wt%	>6.4	抗菌性あり
		0.5wt%	>6.4	抗菌性あり
	黄色ブドウ球菌	0.1wt%	4.2	抗菌性あり
		0.3wt%	>4.3	抗菌性あり
		0.5wt%	>4.3	抗菌性あり

※ >は検出限界以上



t=2mmテストピースを用いた試験

プラスチックの種類	試験菌	区分※	抗菌剤含有量	抗菌活性値	判定
PE (ポリエチレン)	大腸菌	未耐久	1wt%	6.1	抗菌性あり
		耐水3	3wt%	4.1	抗菌性あり
		耐水2	1wt%	4.6	抗菌性あり
	黄色ブドウ球菌	未耐久	1wt%	3.3	抗菌性あり
		耐水3	3wt%	2.2	抗菌性あり
		耐水2	1wt%	3.8	抗菌性あり
PP (ポリプロピレン)	大腸菌	未耐久	1wt%	3.3	抗菌性あり
		耐水3	3wt%	6.1	抗菌性あり
		耐水2	1wt%	5.8	抗菌性あり
	黄色ブドウ球菌	未耐久	1wt%	2.6	抗菌性あり
		耐水3	3wt%	2.9	抗菌性あり
		耐水2	1wt%	3.3	抗菌性あり

過酷な耐久後でも抗菌性を維持しており、あらゆる商品への適用が可能です。

※ 区分について

未耐久：水に触れる事がなく、光照射の機会を考慮しなくても良い製品
耐水3：温水を溜めたり、温水中で使用する商品
耐水2：常時屋外で使用する商品

フィルムへの添加

抗菌性

“BSP21” 0.5%~1.0%の添加量で優れた抗菌効力が発揮されます。

抗菌力試験 <フィルム密着法>

試験菌	試験片	開始時	24時間後
①大腸菌 <i>Escherichia coli</i> IFO 3972	BSP：1%配合フィルム	1.3×10 ⁵	< 10
	対照※		1.4×10 ³
②黄色ブドウ球菌 <i>Staphylococcus aureus</i> IFO 12732	BSP：1%配合フィルム	1.3×10 ⁵	< 10
	対照※		2.9×10 ⁴

ゴムへの添加

抗菌性

抗菌製品技術協議会指定のJIS Z 2801に準じて実施

合格基準：抗菌活性値 2以上（99%以上の死滅率）

抗菌性能（0.1wt%～で実現）

ゴムの種類	試験菌	区分 ※	抗菌剤含有量	抗菌活性値	判定
VMQ (シリコンゴム)	大腸菌	未耐久	0.1wt%	6.4	抗菌性あり
		耐水3	0.1wt%	4.0	抗菌性あり
		耐光2	0.1wt%	6.2	抗菌性あり
	黄色ブドウ球菌	未耐久	0.1wt%	5.1	抗菌性あり
		耐水3	0.1wt%	4.8	抗菌性あり
		耐光2	0.1wt%	4.8	抗菌性あり
EPDM (エチレンプロピレンゴム)	大腸菌	未耐久	0.1wt%	6.4	抗菌性あり
		耐水3	0.1wt%	4.5	抗菌性あり
		耐光2	0.1wt%	6.2	抗菌性あり
	黄色ブドウ球菌	未耐久	0.1wt%	5.1	抗菌性あり
		耐水3	0.1wt%	4.8	抗菌性あり
		耐光2	0.1wt%	4.8	抗菌性あり

抗菌活性値
： Antibacterial Activity Value. JIS Z 2801

抗菌性試験方法で定められた試験方法で、抗菌効果の程度を判定する指標の値です。

無加工品の24時間培養後菌数(B)を、抗菌加工品の24時間培養後菌数©で除した数の対数値で産出される。

抗菌活性値2.0以上(99%以上の死滅率)で抗菌効果があると規定されています。

過酷な耐久後でも抗菌性を維持しており、あらゆる商品への適用が可能です。

※区分について
未耐久：水に触れる事がなく、光照射の機会を考慮しなくても良い製品
耐水3：温水を溜めたり、温水中で使用する商品
耐光2：常時屋外で使用する商品

防カビ性

ゴムはカビやヌメリが発生しますが、水回りで使用されることの多いVMQ（シリコンゴム）及びシール材などに使用されるEPDM（エチレンプロピレンゴム）にBSP21を添加し、抗菌性・防カビ性を実現しました。

ゴムの種類	抗菌剤含有量	カビ抵抗性 ※	判定
VMQ（シリコンゴム）	0.1wt%	1	カビ抵抗性あり
EPDM（エチレンプロピレンゴム）	3.0wt%	1	カビ抵抗性あり

※カビ抵抗性の値について
0：接触した部分に菌糸の発育が認められない
1：接触した部分に認められる菌糸の発育部分の面積は、全面積の1/3を超えない
2：接触した部分に認められる菌糸の発育部分の面積は、全面積の1/3を超える



LS21 (エルエス・ニジュウイチ)

銀を含有する抗菌濃縮液

- LS21は即効性に優れた水溶液で、水によって解離された銀イオンは、微生物の細胞に直接作用して、抗菌や防藻に顕著な効果を発揮する。
- 農業・園芸などの機能水として利用すれば、農薬大幅に削減することが可能であり、洗浄水として利用することにより、雑菌の繁殖を抑制することが可能である。

分析項目		分析結果	分析方法及び条件
外観		濃縮液体	原子吸光分析
Ag濃度 (ppm)	濃縮原液	3,000	
	1,000倍希釈	3.0	
	5,000倍希釈	0.6	
	10,000倍希釈	0.3	
粘度(cps)	1.5	B型粘度計 (BLアダプタ)	
比重(g/cm ³)	1.03		
pH	1.9 ± 0.5		
表面張力(dyne/cm)	68.9	リング法 (25℃)	
残渣	蒸発後(wt%)	6.0	500℃×1hr
	強熱後(wt%)	3.0	



謝 辞

本研究を行うにあたり、環境サイエンス株式会社および同社取締役久野豊彦氏から抗菌剤のサンプルおよび関連資料の提供をいただき、また貴重な助言も数多く頂きました。ここに深くお礼を申し上げます。

安全性

抗菌製品技術協議会指定の「抗菌剤の安全基準」に準じて実施

試験項目	結果	判定
急性経口毒性	観察期間中(14日間)に異常及び死亡例は認められなかった。単回投与(限度)において異常は認められなかった。LD50値は2000mg/kg以上	安全性あり
皮膚一次刺激性	弱い刺激性の範疇。	弱い刺激性あり
皮膚感受性	皮膚感受性を有さない。	安全性あり
変異原性	突然変異誘起性は陰性。	安全性あり

植物抽出液による銀イオン剤の抗真菌性の促進について

森 康貴^{1,2,5}, 小野 岳史³, 宮平 靖³,
石原 雅之^{2*}, 田中 良弘², 服部 秀美²,
中村 伸吾⁴, 岸本 聡子², 松井 岳巳⁵

Enhancement of the Antifungal Activity of Silver Ion Agents
by the Addition of Plant Extracts

¹ Yasushi MIYAHIRA,
² AKA², Hidemi HATTORI,
³ T²O² and Takemi MATSUI³

¹nariyama, Sayama, Saitama 350-1324, Japan
²ute, National Defense Medical College,
a 359-8513, Japan
³edicine, National Defense Medical College,
a 359-8513, Japan
⁴ense Medical College,
a 359-8513, Japan
⁵Metropolitan University,
91-0065, Japan

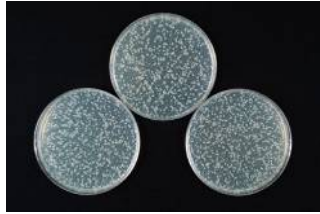
LS21

“LS21”の抗菌性能

抗菌製品技術協議会指定の「抗菌剤の抗菌力評価試験法最小発育阻止濃度測定法Ⅰ」にて評価

合格基準：800 µg/ml以下

大腸菌、黄色ブドウ球菌に対して十分な抗菌性能を確認しました



“LS21”なし



“LS21”あり

芽胞菌にも効果が確認されました



試験菌	抗菌剤	最小発育阻止濃度(MIC)
<i>Escherichia coli</i> (大腸菌)	LS21	400 µg/ml
<i>Staphylococcus aureus</i> (黄色ブドウ球菌)	LS21	400 µg/ml

芽胞菌：非常に強力な生命力を持つ。一般的な消毒薬やアルコール類でも不活化が困難な菌です。主なものとしては、炭疽菌、枯草菌、納豆菌、破傷風菌、ボツリヌス菌等があります

試験菌	試験比較	接種直後	36 °C × 1 hr 後
<芽胞菌> <i>Bacillus subtilis</i> (枯草菌)	対照 (精製水)	11000 cfu/ml	16000 cfu/ml
	LS21	11000 cfu/ml	1.0 cfu/ml 未満

試験菌	対象	希釈倍率	生菌数			
			開始時	30分後	1時間後	3時間後
大腸菌 <i>Escherichia coli</i>	検体	対照 ①	5.8×10^5	4.2×10^5	4.2×10^5	5.1×10^5
		1,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10
		3,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10
		5,000倍	10^5	30	< 10	< 10
サルモネラ菌 <i>Salmonella enteritidis</i>	検体	対照 ①	1.7×10^5	1.4×10^5	1.7×10^5	1.3×10^5
		1,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10
		3,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10
		5,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10
黄色ブドウ球菌 <i>Staphylococcus aureus</i>	検体	対照 ①	3.4×10^5	3.7×10^5	3.0×10^5	3.9×10^5
		1,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10
		3,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10
		5,000倍	10^5	20	< 10	< 10
腸炎ビブリオ菌 <i>Vibrio arahaemolyticus</i>	検体	対照 ②	3.9×10^5	3.1×10^5	3.0×10^5	2.7×10^5
		1,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10
		3,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10
		5,000倍	10^5	< 10	< 10	< 10

抗菌性能 最小発育阻止濃度 (MIC)

試験菌	最小発育阻止濃度	菌の簡易説明
大腸菌	400µg/ml	腸内細菌 胃腸炎の原因菌
黄色ブドウ球菌	800µg/ml	皮膚の常在菌 皮膚感染症の原因菌
O-157	800µg/ml	腸管出血性大腸菌
枯草菌	800µg/ml	芽胞菌 (炭疽菌、納豆菌など)
ロドトルラ	1600µg/ml	お風呂等に発生する赤い模様
メチロバクテリウム	800µg/ml	水道水中に存在する貧栄養細菌
緑膿菌	400µg/ml	膿 (うみ)
サルモネラ菌	800µg/ml	肉類の食中毒菌
MRSA	800µg/ml	院内感染菌 (多剤耐性菌)
コウジカビ	3200µg/mlより高い	自然界の常在真菌であり、食品を腐敗させる
クロカビ	3200µg/mlより高い	壁や浴室などのシミ
アオカビ	3200µg/mlより高い	チーズなどの製造に用いられる
ベシロマイセス	3200µg/mlより高い	一般環境に広く分布、汚染カビ
白癬菌	3200µg/mlより高い	水虫、たむしの原因菌

AG21 Special (特注)

この抗菌消臭剤は溶液中に銀イオンを安定化させ、さらに植物系の高性能特殊消臭液を混合したノンアルコール・無香料の全く新しいタイプの製品です。

PS滅菌シャーレーに20cm以上離れた所から5回噴霧したものをサンプルとする。

試験機関 / (財)日本食品分析センター 試験方法 / SIAA規格 (JIS Z 2801)にて実施
試験菌 / 大腸菌・黄色ぶどう球菌

試験結果

No	試験菌	測定	試験片1cm ² あたりの生菌数			抗菌活性値
			測定①	測定②	測定③	
1	精製水	接触直後	1.4E+04 1.0E+06	1.2E+04 8.1E+05	1.4E+04 1.1E+06	—
2	大腸菌	36℃ 24時間後	< 0.63	< 0.63	< 0.63	6.2

No	試験菌	測定	試験片1cm ² あたりの生菌数			抗菌活性値
			測定①	測定②	測定③	
1	精製水	接触直後	2.1E+04 1.1E+06	2.6E+04 8.1E+04	2.7E+04 1.6E+05	—
2	黄色ブドウ球菌	36℃ 24時間後	< 0.63	< 0.63	< 0.63	5.3

※ < 0.63 検出せず

Ag moist



監視庁納入商品



新製品 / Ag Moist



医療現場から生まれた画期的抗菌消臭剤



保存24時間後
検体噴霧あり



保存24時間後
検体噴霧なし



シュッとスプレーするだけで、植物より抽出された消臭成分がイヤな臭いをすばやく消し去るとともに、臭いのもととなる微生物を抑制します。

病原菌対策、MRSAやウイルス対策としても優れた効果があります。ペットの臭い対策や感染症対策としてもお勧めできます。幼児にも安心の抗菌消臭剤です。

LS21-50S

MRSAに対する銀イオンの効果

試験概要

プラスチックシャーレにメチシリン耐性黄色ブドウ球菌〔以下MRSAという〕の菌液を滴下・乾燥した後、Agmoistをシャーレに5秒間噴霧し、室温で20分及び24時間保存した後の生菌数を測定した。

試験菌株: *Staphylococcus aureus* IID 1677(MRSA)

試験培地: NA培地／普通寒天培地〔栄研化学㈱〕 SCDLP培地／SCDLP培地〔日本製薬㈱〕 SCDLP寒天培地／SCDLP寒天培地〔日本製薬㈱〕

試験結果

結果を表-1に示した。なお培養終了後の菌数測定用平板を写真-1～5に示した。

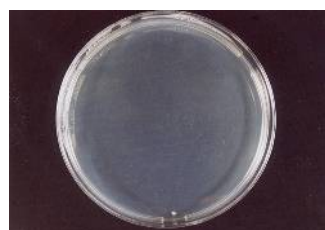
(財)日本食品分析センター 第399110025-001号



'92.11.11 NHK
院内感染／脅威の細菌MRSAを追え～より



MRSA 保存前 検体噴霧なし



MRSA 保存20分後 検体噴霧あり



MRSA 保存20分後 検体噴霧なし



MRSA 保存24時間後 検体噴霧あり



MRSA 保存24時間後 検体噴霧なし



MRSA 保存24時間後 検体噴霧あり



MRSA 保存24時間後 検体噴霧なし

表-1 抗菌力試験結果

試験菌	測定	検体噴霧	プラスチックシャーレ 1枚あたりの生菌数
MRSA	保存前	なし	1.2×10^5
	室温 20分保存後	あり なし	< 10 1.3×10^5
	室温 24時間保存後	あり なし	< 10 7.0×10^4

大手総合病院における実施事例



専用噴霧機“エコベリーⅢ”

寸法	幅22cm×奥行21cm×高さ39cm		
重量	本体5.4kg	回転台4.9kg	
噴霧量	25mℓ/分	タンク容量	3.8ℓ
噴霧粒子	7μ~30μ	霧足	7.5m(2m以上は気化)
回転台	360° 1回転:10秒(均一噴霧)		

“エコベリーⅢ”(噴霧量:25mℓ/分)		
	噴霧時間	噴霧量
病院手術室	20分	500mℓ
ホテル客室	5分	125mℓ

▽噴霧機は10秒間に1回転して、室内に均等噴霧されます。
 ▽銀イオンを含む微粒子の霧は、噴霧されるとたちまち気化し、ドライな気体となって室内に行きわたり抗菌効果が発揮されます。

- ①“AG21”の成分は無害であり、手術の準備中でも使用が可能です。
- ②専用噴霧機“エコベリーⅢ”の設置には工事を必要としません。
- ③専用噴霧機“エコベリーⅢ”はどこへでも移動が簡単です。
- ④院内の機材には影響がありません。

噴霧による試験結果

菌液を滴下・乾燥後“AG21”を5秒間噴霧する。
 (財)日本食品分析セン

施工場所 大手総合病院 ICU
 試験手順 ①事前測定
 ②指定噴霧器・指定噴霧殺菌剤にて病室内を殺菌処理
 ③噴霧後30分室内を保持後事後測定
 微生物検査 空中浮遊菌測定：一般細菌、真菌 …事前、事後
 → 各 5ポイント
 試験項目及び条件 BM噴霧器による銀イオン水噴霧…事前、事後微生物検査
 (試験場所) ICU：68.5m³ (C10, 000)
 (使用噴霧器) BM噴霧器：BM-MG20
 (噴霧薬液) 銀イオン水“AG21” 溶液銀濃度：0.12~0.2mg/ℓ
 噴霧量：140mℓ

ター		
試験菌	室温20分保存後 即効性	24時間保存後 持続性
MRSA(メチシリン耐性黄色ブドウ球菌)	<10	<10

空中浮遊菌測定結果

Location: 大手総合病院 ICU室 Method: Anderson method

測定場所	No.	事前調査		噴霧30分経過後調査	
		一般細菌数	真菌数	一般細菌数	真菌数
ICU	1	97	17	2	0
	2	115	9	3	0
	3	114	13	1	0
	4	100	9	3	0
	5	87	10	3	0

MRSA

- ⊕試験方法: 殺菌法
 約10³CFU/mℓに調整した菌液0.1mℓを培地に塗膜し、供試品のスプレーを1回吹きかけ、35°C48時間培養した。コントロールはスプレーをせずに35°C48時間培養した。
- ⊕Methicillin-resistant-Staphylococcus aureus
 KB-1005(MRSA)
- ⊕使用培地: Mueller Hinton II(BBL)



菌数の結果(MRSA)	
スプレー	0
Control	97

抗菌消臭剤 『AG21スペシャル&Ag moist』



繊維製品に抗菌性能

合格基準：抗菌活性値 2以上

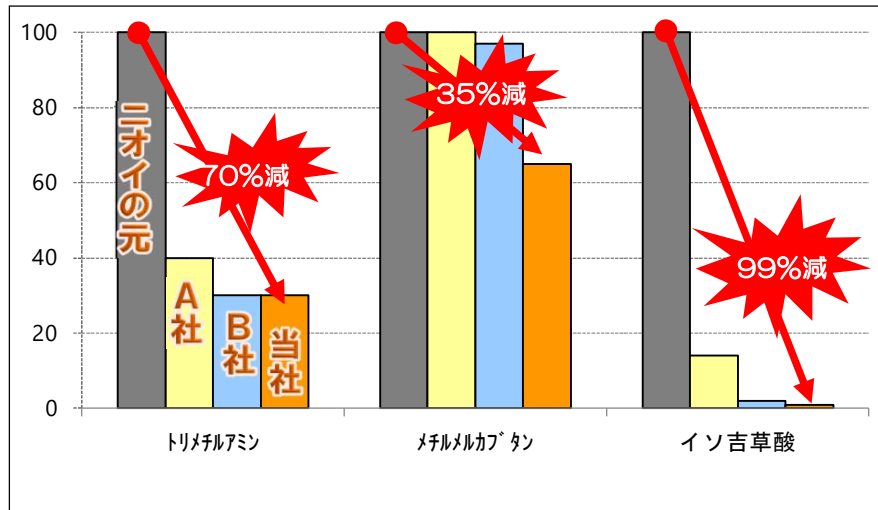
商品	抗菌剤	菌種	測定結果	抗菌活性値
抗菌・消臭スプレー	AG21スペシャル & Ag moist	<i>Staphylococcus aureus</i>	未検出	5.3
		<i>Escherichia coli</i>	未検出	5.3

抗菌製品技術協議会指定のJIS L 1902に準じて実施

クッションや枕などにもお使いいただけるよう布製品に噴霧した際の抗菌性も確認済み
体臭のもとになる「イソ吉草酸」の臭気を99%削減する消臭性能

消臭性能

他社に比べ 消臭削減効果 大



3大悪臭源に対して消臭効果が確認されています



- ① 市販の消臭剤より優れた消臭効果が発揮されます
- ② 優れた抗菌効果が発揮されます
- ③ 相乗効果で消臭効果が持続されます

トリメチルアミン	穀物のカビ、魚・甲殻類・乳製品の腐敗臭
メチルメルカプタン	動物の血液に存在、糞・屁・口臭
イソ吉草酸	汗、足、加齢臭

銀イオンは安全な抗菌消臭成分

銀は古くから食器や入れ歯に使用されている人体に安全な金属です。銀イオンは、細菌やウイルスに対して極微量で活動を抑える作用があり、悪臭分子にふれるとたちまち分解・中和をして不快なニオイを消し去ります。

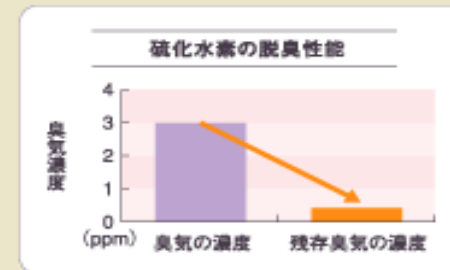
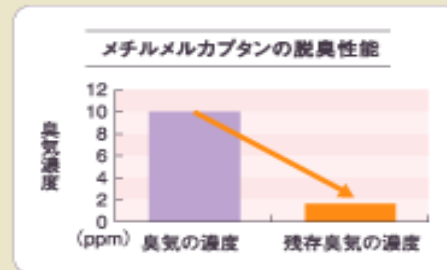
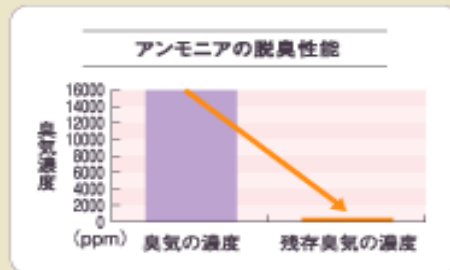
悪臭源である微生物を抑えこんでしまうので、たんなる芳香剤的なものではなく根本的な消臭力を持っているのです。

消臭効果の検証

銀イオン抗菌消臭スプレーの消臭性能

気になるニオイの原因となる成分で銀イオン抗菌消臭スプレーの消臭効果を実験。ほとんどの臭気がわずかな時間で激減しました。

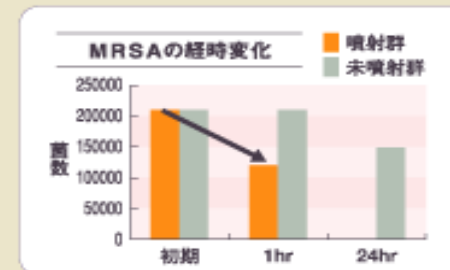
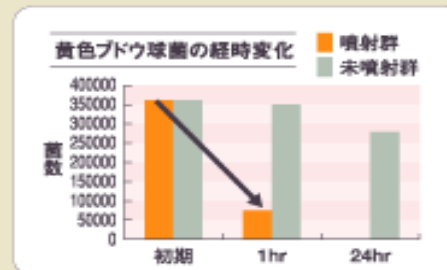
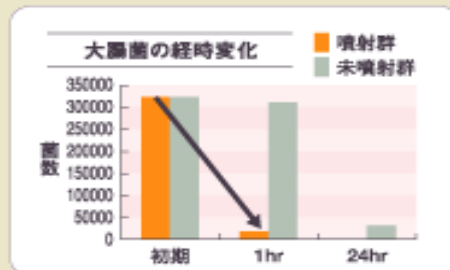
<悪臭物質名> ● アンモニア…し尿のような臭い ● メチルメルカプタン…腐ったタマネギのような臭い ● 硫化水素…腐った卵のような臭い



銀イオン抗菌消臭スプレーの抗菌試験

さまざまな病気の原因となる細菌に銀イオン抗菌消臭スプレーを噴射。時間経過とともに抑制されたのがわかります。

<試験菌> ● 大腸菌 ● 黄色ブドウ球菌 ● MRSA



体に害がなく、消臭効果の持続性が期待できます

愛犬が常時生活する環境において、消臭効果が得られるかどうか
鳥取大学にて実際に使用して検証しました。

犬の飼育施設で、3回消臭スプレーを噴霧し空気中のニオイレベルをニオイセンサーで経時的に計測しました。

消臭スプレー噴霧前のニオイレベルは100前後でしたが、噴霧から約1時間30分後には40前後まで下がり、2回目の噴霧後はさらに10前後まで下がりました。

初回よりも2回目に消臭作用が強く現れており、定期的に連続して使用すると消臭効果は高くなるようです。

犬の活動時間帯にはニオイレベルが上昇しますが、その後自然に下がる傾向から、消臭効果の持続性を示しているように感じられます。(鳥取大:日笠教授 談)

Agミスト消臭効果の検証

犬の飼育施設内で
テスト犬4頭を飼育

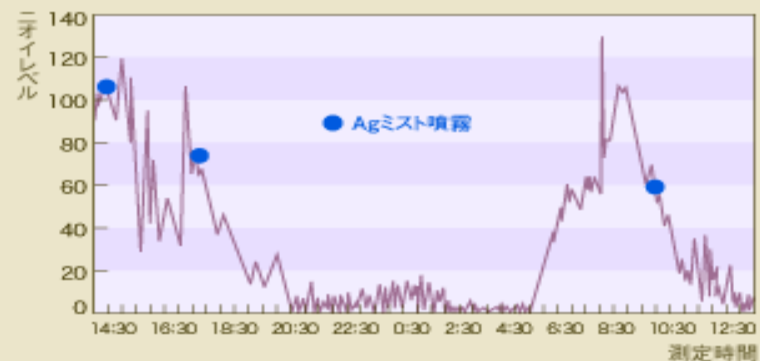


1日に3回Agミストを噴霧する



1分毎にニオイレベルを計測し
効果を検証する(右図)

犬の飼育施設 ニオイレベルの推移



飼育施設内での検証の結果、
ナチュラルハAgミストは消臭効果の持続性が高いことがわかりました。

AG21スペシャル & Ag moist 消臭試験

		硫化水素	メチルメルカプタン	アンモニア	ニコチン	トリメチルアミン	n-酪酸
AG21スペシャル & Ag moist	残存臭気濃度 (ppm)	0.4	0.5	225	3.3	0.2	4.2
	消臭率 (%)	86.7	86.8	98.6	79.4	99.7	99.1
他社代表品 (化学系)	残存臭気濃度 (ppm)	1.1	1.6	1,250	8.5	0.2	3.4
	消臭率 (%)	69.3	57.9	92.0	46.9	99.7	99.2
他社代表品 (植物系)	残存臭気濃度 (ppm)	3.1	2.5	2,100	21.0	0.2	1.0
	消臭率 (%)	0.0	31.6	86.7	0.0	99.7	99.2
ブランク	濃度 (ppm)	3.0	3.8	15,600	16.0	350	450

森の中では、動物の死骸などからの嫌なニオイが感じられなかったり、森に入ると気持ちが落ち着くなど、何かしらの快適な雰囲気を作り出す、いろいろな成分をつくりだす不思議な作用があり、このような作用を一般的に“フィトンチット”といわれています。

AG21スペシャル & Ag moistは、私たちの身の廻りの不快なニオイに対して大きな消臭効果を発揮する成分を選びだし、消臭剤としてまとめあげました。

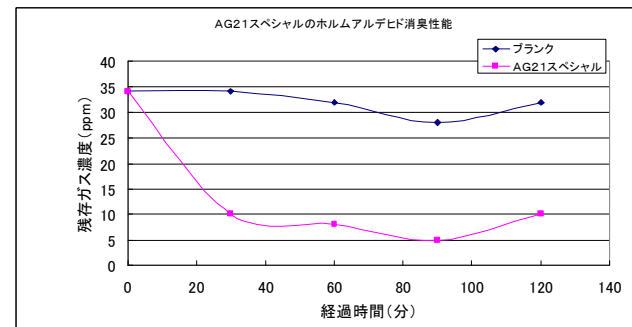
- ・卵や牛乳の腐敗臭(硫化水素) / 消臭率:86.7%
- ・野菜などの腐敗臭(メチルメルカプタンなど硫黄系) / 消臭率:86.8%
- ・トイレのニオイ(アンモニア) / 消臭率:98.6%
- ・タバコのニオイ(ニコチン) / 消臭率:79.4%
- ・魚や肉などの腐敗臭(トリメチルアミンなど窒素系) / 消臭率:99.7%
- ・汗や体臭からのニオイ(n-酪酸など有機酸) / 消臭率:99.1%

消臭性能試験:大阪市立環境科学研究所

AG21specialのホルムアルデヒド消臭性能

ホルムアルデヒド formaldehyde
条件: 1.85% × 100μℓ 検知管: 91

経過時間(分)	blank	AG21special
0	34	34
30	34	10
60	32	8
90	28	5
120	32	10



参考資料①

1992/カンボジアPKO自衛隊初派遣
飲料水の保存に「BSD21」が採用されました。



靴の中敷き

SHAKIT®

抗菌・遠赤・マイナスイオン

防衛省/航空自衛隊に納入



'03.4.17 TBS「ニュースの森」で“エージーモイスト”が
SARS対策として紹介されました。

Ag moist



コーナンで発売されました。

'03.4.17 TBS「ニュースの森」
SARSに悲鳴
渡航自粛で大打撃

Severe Acute Respiratory Syndrome
重症急性呼吸器症候群 (SARS)



警視庁納入商品

流し菊割れゴム



コーナンで発売されました。



ダイエーを主体に全国のスーパーで好評発売

ウェットタオルディスペンサーが愛知万博(2005)に
採用され、当社の抗菌液LS21が使用されました。



試験ウイルス	対象	log TCID50/ml		
		開始時	10分後	60分後
インフルエンザ ウイルス	検体	7.3	4.5	<2.5
	対象	7.3	7.0	7.0

ウイルス不活化試験(第206080795号)検査機関:日本食品分析センター



Agミスト



抗菌パウダー
マルチ石鹸

抗菌・防カビ粉末体：BSP21

テレビ及びインターネット販売
6社で展開

高濃度銀イオン配合多目的高性能洗剤
美ツクリーンAg

成分
非イオン界面活性剤（やし油高級アルコール）12%
炭酸ナトリウム、過炭酸ナトリウム、有機キレート剤、酵素、銀イオンパウダー



自然にやさしく強力洗浄
用途を選ばない、まったく新しい高性能洗剤です！
医療機関用洗剤成分に特殊酵素を配合

酵素入り高性能洗剤
ベストウォッシング
業務用 粉末タイプ

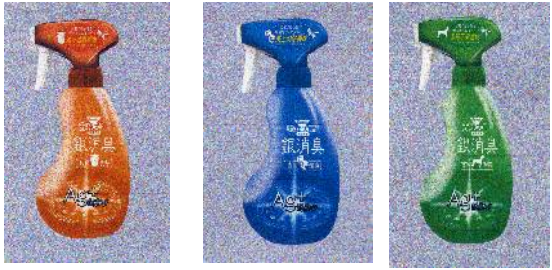
洗浄 除菌 脱臭 安全 環境

ベストウォッシングは医療器具の洗浄剤として開発された技術を応用した洗剤です。優れた洗浄力はもちろんのこと、除菌・白化・微生物分解性・脱臭性・手肌を傷めない無刺激性など、家庭用から業務用まで幅広い用途を叶えた夢の洗剤です。



花仙子

抗菌剤・原液：LS21



銀消臭

砂場用の抗菌砂 “新島キララ”



抗菌砂



新島コーガ石
NIIJIMA KOUGA SEKI

東京都新島村産業観光課



トヨタ自動車は、抗菌・防臭効果のある「抗菌泡スプレー」を開発しました。液ダレがなく、泡が汚れを浮かせるので、あとは拭き取るだけで、抗菌効果が持続する！！

トヨタが抗菌自動車

ハンドルの加工 女性、若者狙い発売

トヨタ自動車は、抗菌・防臭効果のある「抗菌泡スプレー」を開発しました。液ダレがなく、泡が汚れを浮かせるので、あとは拭き取るだけで、抗菌効果が持続する！！



トヨタ納入製品 / 工場内の熱対策

SPECIAL FOAM CLEANER

AZ+抗菌

銀イオンの抗菌力を加えた“抗菌泡スプレー”を開発しました。液ダレがなく、泡が汚れを浮かせるので、あとは拭き取るだけで、抗菌効果が持続する！！



トヨタ品番製品

AG21 / 抗菌消臭スプレー

(トヨタ品番商品)

AZ スーパークリーナー
AWA-10 (アワテン)
/ 泡スプレー万能洗浄剤
(トヨタ品番商品)



エタノールで瞬時に殺菌
銀イオンで持続効果 ~W効果
抗菌・消臭・防カビ
瞬時に効いて長期に持続

AG21

Ag ion
POWDER SPRAY



BSP powder
2% 混入

平成 28年(1996年) 8月20日 中日新聞

フォークリフトの快適性を高めた新しい風

フォークリフト用高効率スポット換気機

NEW 運転涼好

世界のセラミックフィルター採用で、ハダツキ車のない爽快な涼風をお届け

放熱・換気には換気ファン、深しき衛生的、角度可変式の送風口だから、ガレージの上部的高天井から足元までお好みの所に涼風到達



高性能吸水体

夏場の暑い作業環境を快適にし、作業効率と安全衛生面を改善します。

高効率の6層セラミックフィルター採用で、ハダツキ車のない爽快な涼風をお届け

放熱・換気には換気ファン、深しき衛生的、角度可変式の送風口だから、ガレージの上部的高天井から足元までお好みの所に涼風到達

TOYOTA L&F

株式会社豊田自動機製作所

豊田自動機製作所

41 ストリームジェントル

MP-250B

このクラス最高の冷却能力！このクラス最小の小型設計！魅力ある低価格！

MP-401CT / MP-402CT

42 ストリームジェントル

MP-405C

このクラス最高の冷却能力！このクラス最小の小型設計！魅力ある低価格！

沿線用不凍液「洗車水」

カートリッジ交換が簡単！強力に換気 Ag+「エアー」が効果的

第1ステップ

第2ステップ

第3ステップ

臭気削減対策

液のロングライフ化

スラッジ除去による廃液削減化



イオン・グループの買い物カゴの洗浄システムは、私の提案が採用され、当社の取り扱い商品で行われてきています。

「イオン」の買い物カゴ洗浄システムは、当社の「ウルトラクリーナーAZ」「BS21」「AG21special」で実施されることになりました。

買い物カゴの洗浄

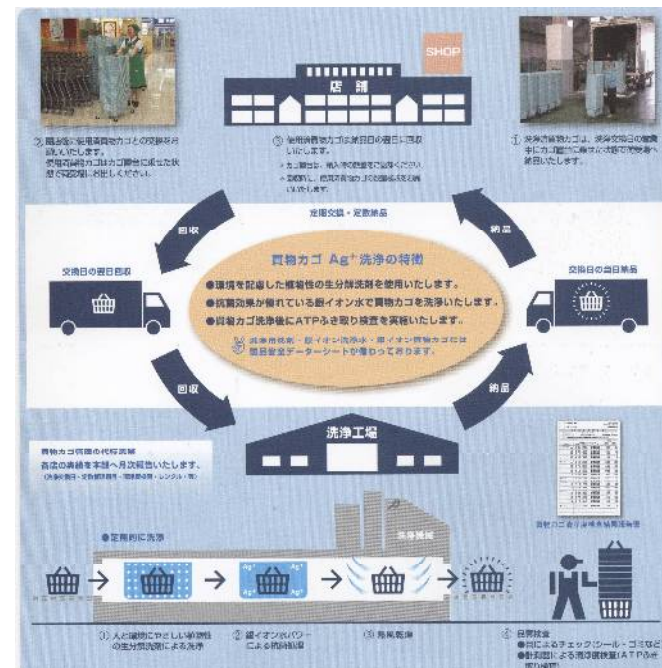
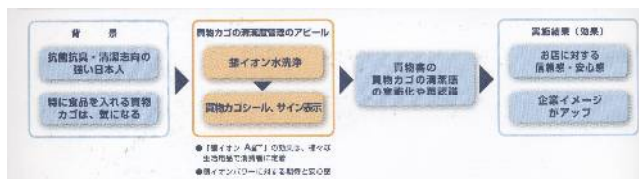
洗浄剤：ウルトラクリーナーAZ

洗浄液の雑菌繁殖防止

銀イオン水処理剤：BS21

洗浄後のリンス

抗菌消臭剤：AG21 special



「ユニー」のクーリングタワーには、「BS21」が採用されています。

“BS21”による浴槽湯の浄化

社員寮浴槽湯の浄化

現況	利用者数・・・1日に100名 更湯の頻度・・・1日に2回 浴槽の容量・・・5㎡ 熱源・・・一般蒸気	要望	・浴槽湯を1ヶ月間入れ替えなしで水道水基準値以内をしたい。 ・殺菌方法は塩素以外が望ましい。	対策	・セラミック濾材を使用した濾過機を設置する。 ・“BS21”を5kg投入する。
分析結果 1ヶ月経過後の浴槽湯					
	濁度(度)	色度(度)	臭気	全鉄(mg/l)	大腸菌(個/ml)
公衆浴場水質基準値	2度以下	5度以下	異常なおいがないこと	0.3以下	検出せず
浴槽湯の分析値	1.0	1.0	なし	<0.01	0

薬草湯における“BS21”の効果

試験の方法 薬草を入れた水槽(60ℓ)2基を用意し、40℃で循環させ、BSを60g入れた水槽と、なにも入れないブランクの水槽内の一般細菌数を測定する。

試験の期間 3日間

【検査・(財)日本食品分析センター】

経過日数	1日目			2日目		3日目	
測定時間	8.00	13.00	18.00	14.00	18.00	15.00	19.00
BS60g使用	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下	30以下
ブランク(個/ml)	30以下	30以下	30以下	1.6×10 ⁶	1.6×10 ⁶	3.0×10 ⁷	9.0×10 ⁶

健康ランド浴槽湯の浄化試験の結果

健康ランドの男湯・5㎡槽に“BS21”を10kg投入する。

	“BS21”投入前(8/26・採取)	“BS21”投入後8日経過(9/2)
pH	7.0	8.5
大腸菌群	2個/ml 不適 (基準・1個/ml以下)	陰性 (1個/ml以下)
一般細菌数	1.8×10 ⁶ 個/ml	4個/ml

“BS21”レジオネラ属菌に対する抑制効果

No	試料名	計量の対象単位	レジオネラ属菌	
			生菌数(CFU※注1/100ml)	菌種
01	1時間後浴槽水	7:40pm	1×10 ⁵	GIFU 9134
02	2時間後浴槽水	8:40pm	1×10 ³	GIFU 9134
03	6時間後浴槽水	0:40am	10未満	GIFU 9134

分析方法 レジオネラ属菌生菌数：培養法 (検出限界：10 CFU/100ml)
 ※注1 CFU (colony forming unit)：集落形式単位。原則として集落1個はもとの細菌1個に相当する。

抗菌効果

消臭効果

美容効果

経済効果

環境効果

湯布院「月燈庵本館」 浴槽の藻対策

大浴場及び露天風呂ともに、夏場は約3日間、冬場には約5日間で浴槽全体に「藻」が繁殖する。



藻の繁殖の状態(1)



藻の繁殖の状態(2)



浴槽全体を“AZスーパークリーナー”10倍希釈液をかけ、高圧洗浄で洗い流す。



洗浄終了後、“LS21”500倍希釈液を噴霧し、30分後にお湯を入れる。



洗浄及び“LS21”処置後1週間目。浴槽に「藻」の繁殖は見られない。



洗浄及び“LS21”処置後12日目。部分的に「藻」の繁殖が認められるようになって来た。



洗浄及び“LS21”処置後20日目。浴槽全体に「藻」が付着し出した。

湯布院「亀の井別荘」

レジオネラ属菌防除対策

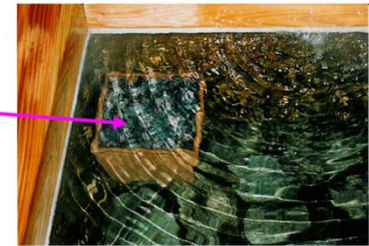


浴槽全体を“AZスーパークリーナー”7倍希釈液をかけ、ハンドブラシでこする。



「男湯」約1.5t。

⇒ 鉄分が多いせいか、浴槽全体が黒茶けている。



“BS21”を2kg籠の中に入れ、浴槽の循環しやすい場所に浸漬して、レジオネラ属菌の防除対策をした。

BS21 (36kg)

男湯大浴場	16.5m ³	17kg
女湯大浴場	10.7m ³	11kg
男湯露天風呂(A)	1.5m ³	2kg
男湯露天風呂(B)	2.4m ³	3kg
女湯露天風呂	2.1m ³	3kg



杖立温泉(熊本県阿蘇郡小国町下城)

筑後川上流、杖立川の渓谷沿いに細長く温泉街を形成する。両岸は切り立つ絶壁で、その高さは三百メートルに及ぶ。温泉は両岸の溶岩断層から湧き出し95~100℃の高温。単純弱食塩泉の間歇泉で無色。温泉の歴史は古く、応神天皇ご誕生の産湯が使われたとか、弘法大師がこの湯の薬効に驚き、次のような歌をよまれたとか… 湯に入りて病なればすがりて杖立ておいて帰る諸人



熊本県・杖立温泉「白水荘」

2002.8.20
レジオネラ属菌が基準の80倍検出された。
2002.9.10
“LS21”を投入し対処する。水質分析を依頼。
2002.9.18
レジオネラ属菌対策として“BS21”を投入する。



源泉は98℃。水で薄めて給湯する。

・お湯が透明できれいになった。・ヌメリがなくなった。



男湯・約13t “BS21” 26kgを投入



蒸し風呂(男女・各1室)



露天風呂(男)・約3t “BS21” 6kgを投入



女湯・約8.4t “BS21” 17kgを投入

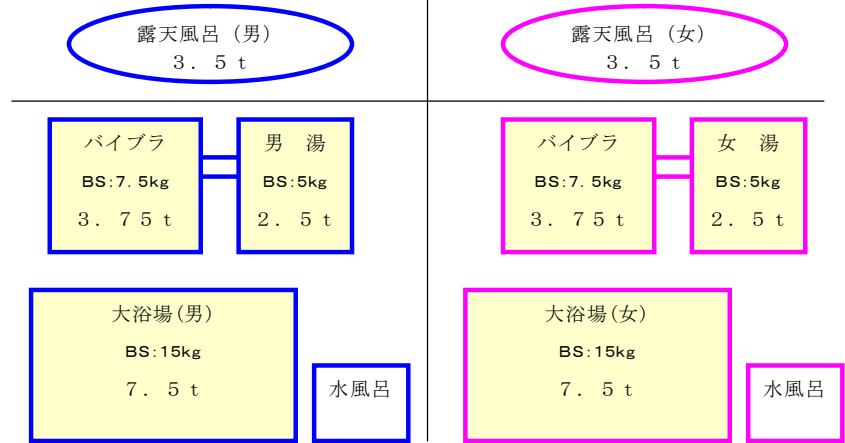


露天風呂(女)・約3t “BS21” 6kgを投入



うたせ湯の配管

クアハウス鳥取けんこうランド



★「浜村温泉」の源泉を3日に1回入れ替える。

浜村の湯 泉質 単純弱放射能線(弱アルカリ性低張性高温泉)
 効能 神経痛、筋肉痛、うちみ、疲労回復、慢性消化器痛、痔疾、冷え性、痛風、動脈硬化症、高血圧症、慢性皮膚病、慢性婦人病

★配管の清掃は1年に2回行っている。
 ★濾過機(3系統)は逆洗処理を随時行っている。

レジオネラ属菌防除対策

- ①今回のレジオネラ属菌防除対策は、“パイプラ”及び“男・女湯”の1系統を対象とする。
- ②“BS21”の投入量は2kg/m³とする。

3/26 分析結果 ⇒ レジオネラ属菌 11CFU/100ml

採水：4/7の分析結果 ⇒ レジオネラ属菌 57CFU/100ml
 採水：5/8の分析結果 ⇒ レジオネラ属菌 15CFU/100ml
 採水：8/7の分析結果 ⇒ レジオネラ属菌 検出されず

UL21



約2年経過した鏡の状態

Ultimum



固着した頑固なウォータースポットが、当社の画期的イオン技術によって、簡単に除去出来るクリーナーが誕生しました。

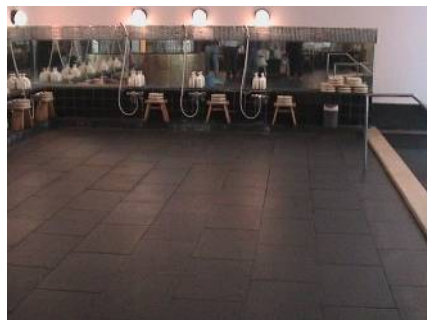


“UL21”作業後の鏡の状態

VN21



水溶性抗菌塗料



カビ抑止効果抜群！！



清掃後1週間でこんなに藻が繁殖する



流水路は約1000mある。



約1ヶ月経過

参考資料 ②

ガラスと銀について (概説)

古代ローマの博物学者・大プリニウス（23－79 AD）が「博物誌」第36巻で「ガラス」起源について記しています。その内容は…「天然ソーダを商う何人かの商人たちの船が、シリアのフェニキア・ベルス河畔の浜に入ってきた。そして食事の用意をするために彼らは岸に沿って散らばった。しかし彼らの大鍋を支えるのに適当な石がすぐに見つからなかったので、積荷の中から取出したソーダの塊の上にそれを乗せた。このソーダの塊が熱せられ、その浜の砂と充分に混ざったとき、ある見たことのない半透明な液が何本もの筋をなして流れ出た。そしてこれがガラスの起源だという」。しかしこれは伝説的な話であり、実証的には、西アジア(メソポタミア)、エジプトやエーゲ海地域などで、小さな装飾品が作られていて、ガラスの歴史は4000年とも5000年ともいわれています。

ガラスはもともと水や酸に侵される性質があり、その問題をどのように克服するかという歴史でもありました。その結果として、私たちが日常に使用している窓ガラスや瓶ガラスや装飾用のガラスなどは、みなすべて固いガラスであり、ガラスという概念は“水や酸に侵されないもの”であるということが常識となっています。

水溶性ガラス水処理剤“BS21”を発明した経緯は、“プリニウスの博物誌”によってガラスというものの原点を考えるきっかけとなったことと、ガラスの着色に金属の酸化物が使用されているという事実を知っていたということでした。

普通のガラスの成分(組成)から、“水や酸に侵されないように工夫された成分”をどんどん排除していくことによって、水に溶けるガラスを作ることが不可能ではないと思いつきました。

ガラス組成とともに銀を溶融することによって、銀イオンを溶出させる技術が可能になるのではないかと…昔からガラスの着色剤として金属が用いられてきた事実から考えて、銀イオンを水処理剤として活用する技術を考えてのです。

“BS21”は、組成を水に溶けるように工夫したガラスに、銀を混入させ、藻や細菌など微生物の増殖を防止する優れた効果とともに、赤錆の防止、スライム、スケールの防止にも優れた効果が発揮される水処理剤の商品名です。

銀による殺菌について (歴史的経緯)

金属銀は、極微量ではありますが水に溶けます。この溶液は、非常に薄い濃度でも水中の微生物を抑制する作用があり、この作用を極微量作用(Oligodynamic action)といいます。

水に溶けた銀イオンには、不思議な抗菌作用があり、この作用は長い間“謎”とされ、神秘的なものと考えられていました。

1893年にスイスのナジェリ(Nägeli)が、ある種の金属塩極微量で藻類を殺滅する作用があることを発見し、その作用を“オリゴジナミー”と名付けました。

この作用につきましては種々の説がありましたが、1930年頃これは極微量の金属イオンが生物の細胞に作用するものであることが、ほぼ確かめられました。1933年にドイツのクラウス(G.Krause)が、銀イオン(Ag⁺)を飲用水に応用する装置を考案し、“Electro-katadyn”という名称で商品化しました。

1952年ニュージャージー州アトランチック市で開かれた米国化学会「水・廃水・衛生化学」分科会<水・空気・廃棄物>で、銀による水の消毒の論文が発表されました。発表後の討論で、故ウイレム・ルドルフ氏が、およそ20年経つごとに誰かが銀の殺菌作用を利用して、水を消毒する新しいプロセスまたは化合物について発表するであろうと述べました。その後多くの人が、銀の抗菌力を応用し、水の抗菌に挑戦しましたが、いずれも目的を達成することが出来ませんでした。いちばん困難なことは、銀の抗菌作用を、いつも継続して確実にに行わせることでありました。

このように銀の水処理への応用は、これまで困難とされてきましたが、ガラスの性質を利用して水に溶解させることにより、世界で初めて銀による水の浄化が可能となりました。その製品が“BS21”です。

“BS21”の特徴は、いかなる水の用量に対しても効果が確実であり、しかも継続的であるということです。製品を実用化するにあたり、困難であったことは、水の保有量に対して、銀を含有する水溶性ガラスをどれだけ投入すれば、確実な抗菌力が発揮されるのか、しかもそれが継続的な効果となるのかを確認することでした。

参考文献

Plinius著・中野定雄・中野里美・中野美代訳：プリニウスの博物誌・Ⅲ、第36巻「石の性質」p.1495、雄山閣出版 1986。

永沢 信：飲用水と食品用水「水の消毒」 恒星社厚生閣

A.S.Behrman著・山県登約：水はみんなのもの～「銀による水の消毒」東京化学同人 1971。

銀イオンの抗菌作用について

銀は微生物に対して抗菌作用を示すことから、何世紀にもわたって、種々の疾病を治療する目的で医療に利用されてきた歴史があります。尿道殺菌剤、鼻用剤、点眼剤、腸内殺菌剤、抗感染薬などがその一例であるが、抗生物質の開発により、銀はごく限られた医療にのみ使用されることになりました。

しかし、緑膿菌に対して顕著な効果があることから、現在でも火傷の療法として欧米で利用されています。銀化合物には、これまでの多くの臨床例から毒性を示す証拠はほとんど認められず、発ガン性もないと言われています。

銀イオン(Ag⁺)は、微生物などの下等生物に対して抗菌作用を示すものです。微生物(microorganism)とは、狭義には細菌(bacteria)、菌類(fungi)、ウイルス(virus)をいい、広義には、更に原生動物(protozoa)、藻類(algae)などを含めます。銀イオンは、これらの微生物に対して、極微量で細胞の活動を奪うことから、極微量作用(oligodynamic-action)といわれています。

この作用は、銀イオン (Ag⁺) が酵素 R-SHのHを置換するためといわれ、次式のように表されます。

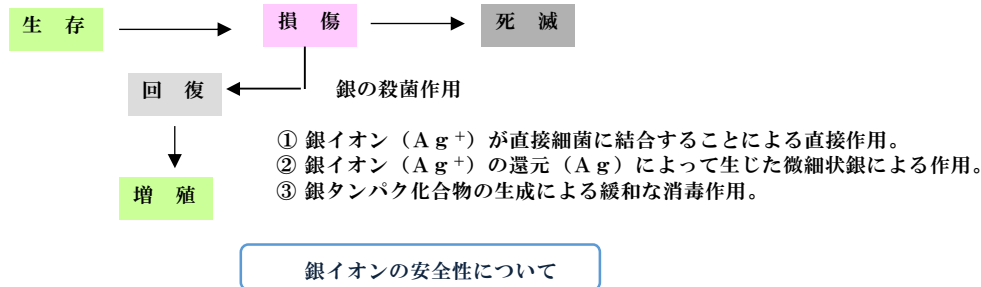
$$R-SH + Ag^+ \rightarrow R-S-Ag + H^+$$

このS-Agの不可逆的生成が、細菌の呼吸を阻害するとされ、この作用を静菌作用*^①といいます。
 *bacteriostatic-action

銀の静菌作用については、菌体内に取り込まれた銀イオン (Ag⁺) が細胞中のDNAと直接結合して、細菌の増殖を抑制するという報告や、核酸に作用するのではなくて、細胞膜及び細胞壁に作用して、静菌作用を示すという報告などありますが、おそらく、それは、銀イオン (Ag⁺) の濃度*によるものと考えられます。

*銀イオンの殺菌作用機構 …… ①電子送達系阻害 ②細胞膜損傷 ③DNAとの結合

細胞膜の損傷 → 菌体の表面に過剰な銀が存在すると、銀は直ちに細胞内部に浸透し、細胞膜に保持される。ここには主要酵素系が分布しており、銀はこの酵素作用を妨害し、その結果細胞は死滅する。



銀は古くから医療に用いられ、その歴史は1000年以上に遡ります。これまでの多くの臨床例から、銀化合物には毒性を示す証拠はほとんど認められず、発ガン性もないと言われています。

WHO飲料水水質ガイドラインでは、一般的には飲料水中の銀は、ヒトの健康には無関係であり、飲料水を細菌学的な安全性を維持するために、0.1mg/ℓに達する高濃度で使用されたとしても、健康へのリスクはなく、したがって、銀については健康の観点からのガイドライン値は提示しない。…と記述しています。しかし、銀化合物を静注したり、銀を含む薬を多量に摂取し、体内に銀が1g以上蓄積された場合、銀沈着症が生じると判断されています。銀沈着症は、皮膚の色素沈着であり、これにかかると皮膚が灰青色になるが、その以外の健康障害とは関連しないと考えられています。人の銀沈着症の場合には、皮膚や体内器官の真皮及び基底膜の電子密度粒子に銀が含まれます。こうした粒子は、硫化銀かセレン化銀からなるものです。飲料水、食物、空気による人の銀による暴露については、限られたデータしかありませんが、おそらく食物から摂取する量が主で、その量は70μg/dayと推察されます。銀は人の全組織に認められ、その濃度は非常に少なく、検出限度の下限に近い場合が多い。

米国環境保護庁飲料水規則によれば、水質基準である50μg/ℓ (0.05mg/ℓ) は、飲料水に含まれる銀が、全て体内に吸収された場合でも、銀の体内蓄積量が1gを超えることがないという推定に基づいています。何年もの間、無機塩やコロイド銀を治療のために大量に使用しても、銀沈着症以外の有害作用は報告されていないし、急性暴露、慢性暴露による影響や発癌性についても否定されています。

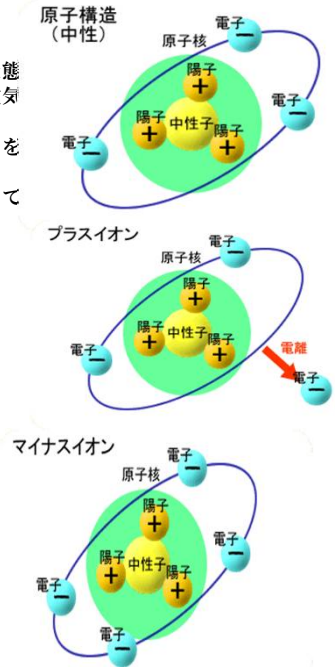
※現在では、飲料水中の銀について、健康に影響がないため、ガイドライン値 (WHO飲料水水質ガイドライン) を設定する必要がない化学物質とされています。

参考文献

WHO飲料水水質ガイドライン(Guidelines for drinking-water quality) (社)日本水道協会, 1995.
 米国環境保護庁飲料水規則(銀の飲料水基準)DRINKING WATER CRITERIA DOCUMENT FOR SILVER U.S.EPA.

イオンってなに？

物質を小さくくくって、これ以上小さくならないというまで小さくした状態を、原子といいます。イオンとは？、原子が正 (+) または負 (-) の電気を持った状態になっているもののことです。もう少し詳しく説明すると、原子は、原子核という中心と、そのまわりをグルグルまわる、いくつかの電子とでできています。原子核は+の電気を、電子は-の電気を持ち、+と-がちょうどつりあっています。だから原子は、+でも-でもありません。



しかし、何かのはずみで電子が1個や2個とれてしまうことがあります。すると-の電気がへって、+の電気が余ります。このときできるのが、+の電気を持つ陽イオンです。

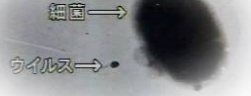
同じように何かのはずみで、原子に電子が1個や2個くっついたとき、-の電気が余ります。このときできるものが、-の電気を持つ陰イオンです。陽子の数よりも電子が足りなかったり多かったりすると、たちまち電気的中性条件は壊れてしまいます。この状態がイオン状態であり、その状態になった原子がイオンです。

原子は、「中性子」とプラスの電気を帯びた「陽子」からなる「原子核」と、その原子核の周りがあるマイナスの電気を帯びた電子から成り立っており、陽子の数と電子の数が同数になることによって中性の状態を保っています。

しかし原子はいつも中性を保っているとは限りません。放射線・紫外線などの外部的なエネルギーを受けることにより、原子から電子が離れ (電離)、原子のプラスとマイナスのバランスが崩れ、原子がプラスの電子を帯びた状態になります。これをプラスイオン (陽イオン) といいます。その逆で、外部から電子を受け取り、電子を余分に持ちマイナスの電気を帯びた状態の原子をマイナスイオン (陰イオン) といいます。

酸化とは	電子を失うこと。酸素と化合すること。水素を失うこと。
還元とは	電子を得ること。酸素を失うこと。水素と化合すること。

ウイルスに関連する資料



◇風邪は鼻腔や咽頭から気管支や肺まで起こる急性の炎症。原因の80～90%はウイルス感染で、10～20%は他の細菌や冷気、乾燥、室内のホコリなどが要因だ。粘膜は乾燥すると抵抗力が弱まり、さらにウイルスは乾燥や低温で力を増す。風邪症候群のうち、症状の軽い普通感冒には、鼻汁、鼻水、鼻詰まり、くしゃみ、頭痛、発熱、悪寒、咳、喉の痛み、筋肉の痛み、関節痛、痰といった症状がある。またインフルエンザによるものを流行性感冒ともいい、急な発熱、頭痛、腰痛、筋肉痛、全身の倦怠感が初期症状で、遅れて咳や痰など呼吸器症状が出る。

◇夏と冬の風邪の違い：夏風邪はエンテロウイルス、コクサッキーウイルス、エコーウイルスなど高温多湿を好むウイルスが原因となる。冬はインフルエンザウイルス、アデノウイルスといった低温、乾燥を好むウイルスが原因となる。

◇インフルエンザと普通の風邪の違い (2012.02.11 日本経済新聞)

	インフルエンザ	普通の風邪
原因	インフルエンザウイルス	ライノウイルス、アデノウイルスなど
主な感染ルート	飛沫感染	接触感染
主な症状	38～40℃の高熱 頭痛・だるさ・筋肉痛・関節痛など	37～38℃の発熱 鼻水・くしゃみ・咳など

◇人類は数々の疾病を制圧したが、インフルエンザだけは世界的流行を繰り返す。世界的流行ということもスペイン風邪が引き合いに出される。世界で2500万人もの死者が出た、この規模並みの危険性が今心配されている。昔この病気の原因は星の影響とされた。で、影響、インフルエンザという言葉がイタリアの病名に使われた。それがインフルエンザの名の起こりといわれる。

◇ウイルスは生物か無生物か？…それは「生物をどう定義するか」による。DNAの二重らせん構造の発見から始まった20世紀の分子生物学の文脈に即して「自己を複製するもの」と定義すれば、ウイルスは生物である。となる。一方、生物の定義をもっと動的な視点に求めるなら—生物とは物質・エネルギー・情報の流れの中にあり、たえず変容し、更新されながらバランスをとっているもの—つまり生物を動的平衡であると定義すれば、新陳代謝も物質交換もないウイルスは無生物である、となる。

2013.10.31 週刊文春 P69 福岡伸一〈生物学者〉青山学院大学教授

◇H5N1型ウイルス：Hはヘマグルチニン、Nはノイラミニダーゼというたんぱく質の略号。いずれもインフルエンザウイルスの表面から突起のように突き出しているたんぱく質で、感染時に重要な役割を果たす。Hは15種類、Nは9種類あり、型によって感染する動物や毒性も変わる。

◇インフルエンザの種類

インフルエンザの種類	
A型	感染力が強い 非常に変異しやすい 感染すると死亡するケースもある
B型	A型ほど感染力は強くない 変異しにくい
C型	感染力は強くない 症状は風邪に似る

◇' 2002.10.10号 週刊文春 p.54 北里大学/田口文章教授：調査
 ・室温が17℃なら湿度70%でもインフルエンザウイルスの生存率(4hr後)は27.9%もある。一方で室温が25℃なら湿度58%でも十分に効果がある。温度に合わせて理想の湿度を調べる。
 ・肌には55～65%の間を“ゆらぐ”のが一番良い。湿度を上げたり下げたりして、肌に刺激を与えるのが良い。“ゆらぎ方式”を70分程続けると、肌の水分吸収は、一定加湿の2倍以上になる。

◇ノロウイルス(NOROVIRUS)食中毒を引き起こすウイルスによる感染症

<症状>突然の嘔吐、下痢、発熱

<原因>ウイルスに感染した二枚貝の生食 <感染経路>感染者の嘔吐物→空気感染

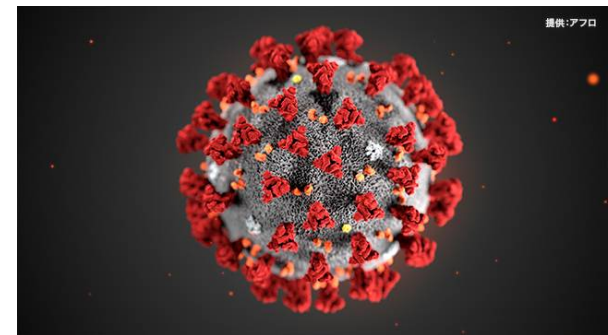
・ノロウイルス；1968年に集団発生した米オハイオ州のノーウォークが語源で、2002年に学会で命名された。

◇大腸菌やサルモネラ菌をはじめとするすべての腸内細菌や、腸内細菌に似たビブリオ(コレラ菌、腸炎ビリオなど)は菌体にある抗原をO抗原、鞭毛の抗原をH抗原と呼び、その組み合わせで分類している。

O分類…菌体の表面にある鎖状の糖分子であるO抗原の糖の種類や並び方による分類。

H分類…鞭毛にあるタンパク質の一種であるH抗原に存在するアミノ酸の種類や並び方による分類。

◇大腸菌は、菌の表面にあるO抗原(細胞壁由来)とH抗原(鞭毛由来)により細かく分類されている。O157は、O抗原として157番目に発見されたものを持つという意味である。※現在約180に分類されている。



消臭に関連する資料

◇臭気は鼻の粘膜にイオンを感じて反応する。
⇒ 脱イオンの状態では、イオンは発生せず、臭気を感じなくなる。

◇代表的な臭いの成分

生ごみ…硫化水素、メチルメルカプタン、トリメチルアミン 汗・体臭…アンモニア、脂肪酸、酪酸
靴下・ブーツ…酪酸、吉草酸、プロピオン酸 煙草…ニコチン、ピリジン、タール
ベット…アンモニア、脂肪酸、酪酸 エアコン…低級脂肪酸、アンモニア、カビ

◇代表的悪臭物質

分類	悪臭物質	化学式	臭いの物質
①硫黄化合物	メチルメルカプタン	CH ₃ SH	腐ったタマネギ臭
	エチルメルカプタン	C ₂ H ₅ SH	腐ったキャベツ臭
	ジメチルサルファイド	(CH ₃) ₂ S	腐ったキャベツ臭
	硫化水素	H ₂ S	腐卵臭
②窒素化合物	メチルアミン	CH ₃ NH ₂	生魚臭
	エチルアミン	C ₂ H ₅ NH ₂	アンモニア様臭
	トリメチルアミン	(CH ₃) ₃ N	腐魚臭
	アンモニア	NH ₃	刺激臭
③炭化水素	ブチレン	C ₄ H ₈	オレフィン臭
	酪酸	C ₃ H ₇ COOH	汗臭
④脂肪族化合物	アセトン	CH ₃ ・CO・CH ₃	尿臭
	アクロレイン	CH ₂ ・CH・CHO	刺激臭

◇消臭・脱臭の原理

- 1) 感覚作用(マスクング法など)
- 2) 化学反応作用(酸化・還元)
- 3) 物理吸着作用(活性炭など)
- 4) 化学吸着作用(イオン交換樹脂など)
- 5) 微生物作用(各種酵素など)

◇植物の消臭作用 ①感覚的消臭(マスクング作用、相殺作用) ②化学的消臭(種々の化学反応)
③物理的消臭(吸着作用) ④生物的消臭(酵素作用、殺菌作用)

◇アンモニア(NH₃)…し尿のような臭い

メチルメルカプタン(CH₃SH)…腐った玉ネギのような臭い
硫化水素(H₂S)…腐った玉子の臭い
トリメチルアミン{(CH₃)₃N}…腐った魚のような臭い
アセトアルデヒド(CH₃CHO)…刺激的な青ぐさい臭い
硫化メチル{(CH₃)₂S}…腐ったキャベツのような臭い

◇アンモニウムイオン[NH₄⁺] 水酸化物イオン[OH⁻] 硝酸イオン(NO₃⁻)
酢酸イオン(CH₃CO₂⁻) 硫酸イオン(SO₄²⁻) 亜硫酸イオン(SO₃²⁻)
炭酸イオン(CO₃²⁻) リン酸イオン(PO₄³⁻)

◇主婦が住宅内で気になる“におい”を感じる場所 → キッチンが約35%、次いで便所、居間、寝室、玄関が同じレベルで20%前後、風呂と食堂が15%となっている。各室の気になるにおいの種類は、キッチンで生ゴミ18%、トイレで排泄物19%、居間、食堂ではタバコが11%となっている。
空気環境の知識 健康住宅推進協議会編 オーム社/生活から出るにおい 奈良佐保女学院短期大学・松井静子

◇消臭液：ODの成分 … ヒイラギモクセイ、キリ、ツワブキ、シナレンギョウ、ライラック、カキノキ、コナラ、ヤマナラシ、シダ、コバノトネリコ、クロマツの葉及びシナレンギョウの実などを使用し、抽出溶媒としては、水、メタノールの混合溶媒を用い消臭有効成分を抽出する。

◇芳香剤入り消臭剤：においを感じるの？⇒空気中にたゞよう分子が鼻に入って、粘膜の特別な細胞にくっつくため。 ⇒においを消す方法：①“良いにおい”の分子を大量に空気中にばらまく。
②空気中の悪臭分子の数を減少させる。

・悪臭分子を減らす方法 ①多孔質の物質(活性炭、ゼオライトなど)に、悪臭を吸着させる。
②酸・アルカリの中和、金属イオンと硫黄化合物の反応、酸化還元反応などで減少。

※悪臭分子には、窒素原子や硫黄分子が多いので、活性炭などに吸着しやすい金属イオンと反応し硫化物になったり、塩素系の物質に触れて酸化され、悪臭のない物質に変化したりする。芳香を出すリモネンとかテルペン類などの分子は、こういう化学反応をほとんどしないので、悪臭が取れて芳香が漂うことになる。

◇女性に不快感を与える男性特有の体臭をつくる物質は“アンドロステノン”であることを特定した。水になじみにくく汗が出ると空気中に放出されて臭いを増す性質がある。腋から分泌される男性ホルモンが皮膚の常在菌によって代謝されて出来る。
「ライオン・ビューティーケア研究所：調査」 '04. 11. 18：朝日新聞

◇アンタイエージング(抗加齢)…健康で若さを保ちながら年をとることを可能とする。
⇒ 抗加齢医学界

加齢の正体 ①体が錆びるフリーラジカル説 ②細胞分裂が減少するテロメア説
③タンパク質の変化によるクロスリンキング説 ④老廃物が溜まる説
⑤免疫力の低下説 ⑥遺伝子修復エラー説 ⑦ホルモン低下説

◇加齢臭 ⇒ 不飽和アルデヒド「ノネナル」が原因。
バルミトオレイン酸は、皮膚の常在菌によって分解されやすく、分解されると加齢臭の原因となる「ノネナル」に変化する。

◇人が臭いを感じるメカニズム

臭いの素は空気中に漂う揮発性の物質で、それが鼻腔に入り、その奥にある嗅上皮と呼ばれる薄い粘膜部分に当たる。粘膜には嗅細胞からのびた嗅繊毛と呼ぶアンテナがあり、香りの素が粘膜に当たると嗅細胞が興奮し、電気信号として脳に送られる。
香りの物質は40万種類もあるが、これを2百万個の嗅細胞、2千万本の嗅繊毛で捉えて判別する。そして香りを電気信号に変換したものは、視聴覚、触覚などとは異なり、大脳皮質を経由せず、大脳辺縁系へ直接伝達される。この大脳辺縁系というのは、外界の出来事が個体にとって危険か安全かなどを、記憶や経験に照合して素早く判断する大切な場所である。