

# BSP21



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

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。

状態及び外観	白色微粉末体 平均粒径：P-10 約10 $\mu$ m
臭い	無臭
銀含有量	0.9 $\pm$ 0.1 wt%
真比重	約2.5
かさ密度	0.8g/cm <sup>3</sup>

## 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 $\mu$ g/ml 混濁液 (0.1%)	8.3 $\times$ 10 <sup>5</sup>	なし	なし	なし
精製水	8.3 $\times$ 10 <sup>5</sup>	—	—	8.6 $\times$ 10 <sup>5</sup>

30秒で生菌数なしを実現します。

## 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

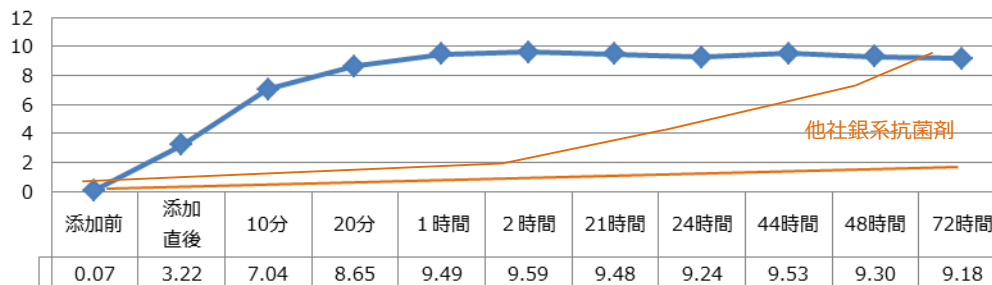
試験項目	結果	判定
急性経口毒性	観察期間中(14日間)異常及び死亡例は認められなかった 単回投与(限度)において異常は認められなかった LD50値は2000mg/kg以上	安全性あり
皮膚一次刺激性	弱い刺激性 検体1/3で紅斑が確認できたが7日以内に消失 (重曹などが弱い刺激性の範疇)	安全性あり
皮膚感作性	皮膚感作性を有さない	安全性あり
変異原性	突然変異誘起性は陰性	安全性あり

吸ったり触れたりといった日常作業では人体に影響はありません。

## 銀イオンの発生量

純水に対し0.1wt%のBSP21を添加し時間経過とともにイオン濃度を測定  
銀イオンが短時間で多く溶出されるため、**抗菌効果は即効的**です。

単位：mg/L



## 効果の寿命

細菌やカビの発育に適した温度、20 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C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。

## 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 $\mu$ g/ml		●		腸内細菌 胃腸炎の原因菌
黄色ブドウ球菌	800 $\mu$ g/ml		●		皮膚の常在菌 皮膚感染症の原因菌
O-157	800 $\mu$ g/ml		●		腸管出血性大腸菌
枯草菌	800 $\mu$ g/ml		●		芽胞菌 (炭疽菌、納豆菌など)
ロドトルラ	3200 $\mu$ g/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 $\mu$ g/ml		●		水道水中に存在する貧栄養細菌
緑膿菌	800 $\mu$ g/ml		●		膿 (うみ)
サルモネラ菌	800 $\mu$ g/ml		●		肉類の食中毒菌
MRSA	800 $\mu$ g/ml		●		院内感染菌 (多剤耐性菌)
コウジカビ	3200 $\mu$ g/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 $\mu$ g/ml			●	壁や浴室などのシミ
アオカビ	3200 $\mu$ g/ml			●	チーズなどの製造に用いられる
ペシロマイセス	1600 $\mu$ g/ml		●		一般環境に広く分布する汚染カビ
白癬菌	800 $\mu$ g/ml		●		水虫、タムシの原因菌

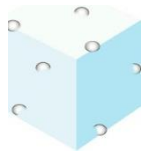
## 抗ウイルス性能

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 <sub>50</sub> /mL		
		開始時	24時間後	
インフルエンザウイルス (H1N1型)	検体にBSP 21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BSP 21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。

## 優れた抗菌性能

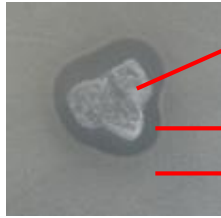


銀粒子を含んだ固形ガラスの粉体になっている。

## BSP21の構造イメージ図

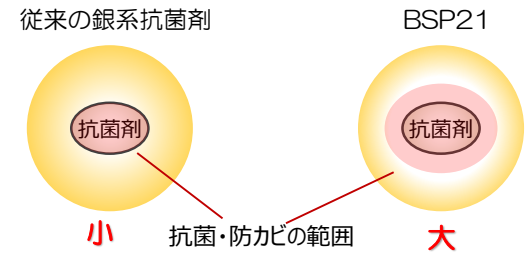


水分に触れるとガラス粉体が溶け、内部に含まれている銀イオンが溶出される。



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）

## 抗菌範囲のイメージ図



## 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

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できます。

### カビ

### 他社無機系抗菌剤

### 細菌

### 他社無機系抗菌剤

### BSP21

### ゼオライト系

### リン酸ジルコニウム系

### BSP21

### ゼオライト系

### リン酸ジルコニウム系



発育阻止体

17.5mm



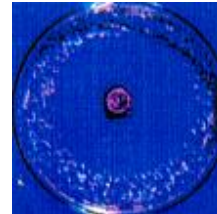
発育阻止体

0.5mm



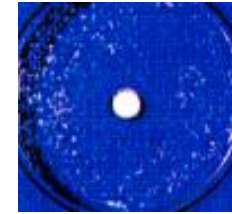
発育阻止体

0.5mm



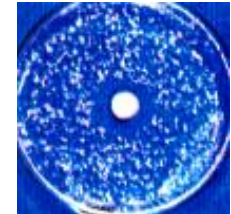
発育阻止体

21.5mm



発育阻止体

4.5mm



発育阻止体

5.0mm

## 材料の取り扱い性

従来の無機系抗菌剤と比較して、吸水性が低いため、取り扱いが容易です。

### 各乾燥条件での抗菌剤の減量

材料	条件	120℃×4H (常圧)	200℃×4H (減圧)	550℃×4H (強圧)
BSP21/P-10		0.49	0.53	0.55
他社・無機抗菌剤〔A〕		1.20	2.60	4.80
他社・無機抗菌剤〔B〕		6.00	12.10	20.10

この特徴により、プラスチック成形材料としてご使用の場合、ペレットの予備乾燥時間の大幅短縮が可能となり、成形品のシルバーストリークなどの欠陥が減少します。

## 防カビ性

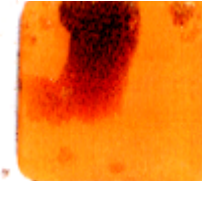
“BSP21”の最大の特徴は、無機系抗菌剤でありながらカビに対して極めて優れた効果を発揮するところにあります。

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きましたが、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。

“BSP21”  
2%添加



有機系抗菌剤  
(TBZ) 2%



抗菌剤・無添加



“BSP21”：2%添加



“BSP21”：無添加



### 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	

## 応用例

## 防カビ用スプレー

カビに対して効果抜群!





プラスチックへの添加

抗菌性

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=2mmテストピースを用いた試験

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

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	1 wt%	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	1 wt%	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	1 wt%	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	1 wt%	3. 3	抗菌性あり

※ 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

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。

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 <sup>5</sup>	< 10
	対照※		1. 4×10 <sup>3</sup>
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 <sup>5</sup>	< 10
	対照※		2. 9×10 <sup>4</sup>

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

