

特許第5377003

高濃度安定型銀イオン水溶液

Jewel Silver
ジュエルシルバー シリーズ *Series*



Ag+

Technical Sheet



株式会社 *J T S*

〒541-0041 大阪市中央区北浜3-6-13日土地淀屋橋ビル5F
TEL 06-6202-0330 FAX 06-6202-0315
E-mail info@jtscsm.com URL <http://www.jtscsm.com>

Silver Based Antimicrobial Material

1. 銀の抗酸化性能と抗菌効果

古来より銀は金とともに食品添加物として指定されているため、極めて安全な金属として認知されています。また非常に優れた抗酸化性能と抗菌効果を有しているため、化粧品分野はもちろん工業用、農業用分野にも広く利用されています。

ただし銀は銀イオンとして存在しなければ、それらの効果を最大限に発揮できません。

弊社では銀イオンを安定化させる技術を開発し、高濃度（500ppm）の銀イオン水溶液「JewelSilver」「JewelSilver A」を完成させました。（特許第 5377003 号）

「JewelSilver」「JewelSilver A」は各種化粧品へ微量添加で抗酸化性能と抗菌効果を発揮します。推奨添加率は 0.2%（500 倍希釈）です。

2. 組成成分

2-1 JewelSilver

成分	化粧品表示名	INCI 名	配合割合
水	水	WATER	94.698 %
ジエチレントリアミン五酢酸五ナトリウム	ペンテト酸 5Na	PENTASODIUM PENTETATE	5.0%
フィチン酸	フィチン酸	PHYTIC ACID	0.25%
酸化銀	酸化銀	SILVER OXIDE	0.052%

2-2 JewelSilver A

成分	化粧品表示名	INCI 名	配合割合
水	水	WATER	98.698%
L-アルギニン	アルギニン	ARGININE	1.0%
フィチン酸	フィチン酸	PHYTIC ACID	0.25%
酸化銀	酸化銀	SILVER OXIDE	0.052%

3. 規格 JewelSilver、JewelSilver A 共通

項目	規格	試験方法
外観	無色～淡黄色透明水溶液	目視
匂い	無臭	官能試験
比重	1.01±0.01	液体比重計
pH	9.5±0.5	ガラス電極法
銀濃度	500±20ppm	原子吸光光度計

4. WEEE / RoHS 指令対応 (EU 環境規制物質) JewelSilver、JewelSilver A 共通

規制対象物質は使用していません。

分析項目	分析結果	定量下限値	単位
カドミウム(Cd)	50 未満	50	ppm
鉛 (Pb)	50 未満	50	ppm
水銀 (Hg)	50 未満	50	ppm
全クロム (T-Cr)	50 未満	50	ppm
全臭素 (T-Br)	50 未満	50	ppm



分析名：蛍光X線分析法

分析機関：(株)山梨県環境科学検査センター

閾値：均質材料中に許容されている物質の最大濃度、

鉛、水銀、六価クロム、PBB、PBDE・・・0.1% (1000ppm)

カドミウム・・・0.01% (100ppm)

重金属 (Pb)、ヒ素について

分析項目	分析結果
重金属(Pb)	20ppm 以下

医薬部外品原料規格 一般試験法
「重金属試験法 (第2法)」

分析項目	分析結果
ヒ素	2ppm 以下

医薬部外品原料規格 一般試験法
「ヒ素試験法 (第2法)」

5. 抗酸化性能 SOD 様活性 (抗酸化活性) 測定試験結果 JewelSilver、JewelSilver A 共通

Super oxide dismutase (SOD) は体内に発生した活性酸素 (O_2) を除去する酵素である。本試験では、Xanthine Oxidase (XOD) およびHypoxanthine を用いて、被験物質の SOD 様活性能を評価した。

試験方法

- 1) 0.25 mM NBT, 1 mM hypoxanthine, 0.1 mM EDTA を含む Hanks buffer (pH 7.4) 75 μ L、試験品 25 μ L および XOD 25 μ L を 96 well micro plate で混合した。
- 2) 室温、30 分間、暗所で反応させた後、550 nm における吸光度を測定した。各濃度 4 連で試験を行った。
- 3) 測定した吸光度から下記の式を用いて試験品の SOD 様活性率 (%) を算出した。

$$\text{SOD 様活性率 (\%)} = \{1 - (B/A)\} \times 100$$

A : Control の吸光度

B : Sample の吸光度

結果

被験物質「銀水溶液」による SOD 様活性率 (%) を表 1 および図 1 に示した。本試験系において、被験物質は非常に強い SOD 様活性を示し、IC₅₀ 値は 0.055 % であった。

表 1 銀水溶液による SOD 様活性率 (%)

Sample	Mean	±	SD
0	0.0	±	3.2
0.008	1.5	±	1.1
0.016	2.0	±	1.1
0.031	29.9	±	3.5
0.063	54.7	±	2.5
0.125	62.2	±	1.7
0.25	66.9	±	0.3
0.5	75.0	±	1.0
1	79.9	±	1.0
PC*1	36.7	±	5.9

*1 アスコルビン酸ナトリウム

(n=4)

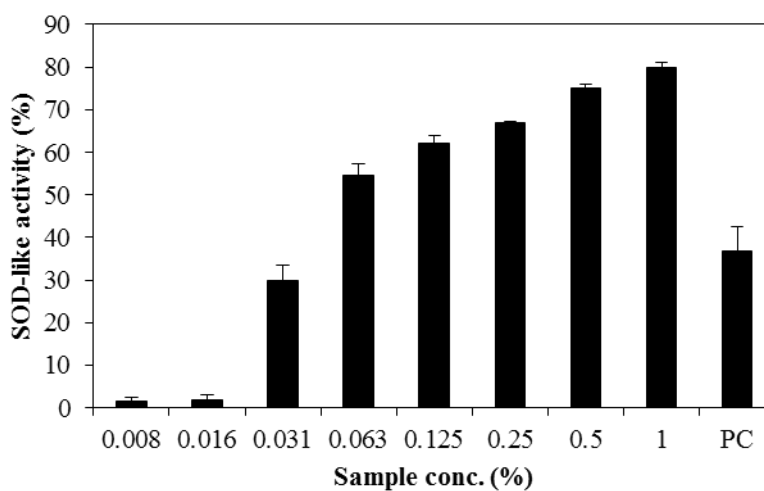


図 1 銀水溶液による SOD 様活性率 (%)

試験機関：DRC 株式会社 評価センター

6. 銀イオン（生物腐敗臭を予防）

抗菌力により菌の増殖が抑えられるため腐敗臭の予防が可能です。



7. 抗菌性能

7-1 JewelSilver 実際の処方中での抗菌効果 (パラベンとの比較)

検体

- Sample 乳液 A(無配合)
- Sample 乳液 B(0.2%配合)
- Sample 乳液 C(メチルパラベン 0.15%、プロピルパラベン 0.05%配合)



Sample 配合成分(質量%)

No.	成分名	A	B	C	配合目的
1	精製水	70.00	69.80	69.80	基材
2	植物性スクワラン	10.00	10.00	10.00	エモリエント剤
3	トリ(カプリル・カプリン酸)グリセリル	5.20	5.20	5.20	エモリエント剤
4	1,3-ブチレングリコール	5.00	5.00	5.00	保湿・湿潤剤
5	濃グリセリン	2.50	2.50	2.50	保湿・湿潤剤
6	ベヘニルアルコール	2.20	2.20	2.20	エモリエント剤
7	ホホバ油	1.50	1.50	1.50	エモリエント剤
8	ステアリアルアルコール	1.40	1.40	1.40	エモリエント剤
9	ポリオキシエチレン(20)フィトステロール	0.80	0.80	0.80	乳化剤
10	セタノール	0.39	0.39	0.39	エモリエント剤
11	フィトステロール	0.36	0.36	0.36	エモリエント剤
12	親油型モノステアリン酸グリセリル	0.20	0.20	0.20	乳化剤
13	水素添加大豆リン脂質	0.20	0.20	0.20	乳化剤
14	L-アルギニン	0.15	0.15	0.15	中和剤
15	カルボキシビニルポリマー	0.10	0.10	0.10	増粘剤
16	メチルパラベン	0.00	0.00	0.15	防腐剤
17	プロピルパラベン	0.00	0.00	0.05	防腐剤
18	JewelSilver	0.00	0.20	0.00	抗酸化剤
	計	100.00	100.00	100.00	

試験菌液

- ①標準細菌混合菌:*Escherichia coli* ATCC 8739(大腸菌)
Pseudomonas aeruginosa ATCC 9027(緑膿菌)
Staphylococcus aureus ATCC 6538(黄色ブドウ球菌)
- ②排水混合菌:厨房排水濾液
- ③真菌混合菌:*Aspergillus niger* ATCC 16404(クロコウジカビ)
Candida albicans ATCC 10231(カンジダ)
Penicillium citrinum ATCC 9849(アオカビ)
Aureobasidium pullulans IFO 6353(オーレオバシディウム)

試験操作

検体 20g を 3 本の滅菌バイアル瓶にとり、試験菌液①～③をそれぞれに 1%量(0.2ml)接種する。①、②を接種した検体は 30℃、③を接種した検体は 25℃で保存し、7、14、21 日目に生菌数の測定を行った。

生菌数の測定

細菌は SCDLP 寒天培地混釈法、真菌(酵母、カビ)は GPLP 寒天培地混釈法による。

接種菌数

接種菌	接種菌液の菌数値(個/ml)	検体中の菌数値(個/g)
①標準細菌混合菌	2.5×10^8	2.5×10^6
②排水混合菌	2.1×10^7	2.1×10^5
③真菌混合菌	1.5×10^7	1.5×10^5

接種後検体の菌数経時変化

検体	接種菌	菌数値(個/g)		
		7 日	14 日	21 日
Sample A (無配合)	①標準細菌混合菌	4.7×10^6	9.7×10^5	9.3×10^5
	②排水混合菌	1.9×10^7	1.3×10^7	6.5×10^6
	③真菌混合菌	1.9×10^6	3.0×10^6	4.8×10^6
Sample B (JewelSilver 0.2%配合) [銀濃度 1ppm]	①標準細菌混合菌	2×10	< 10	< 10
	②排水混合菌	< 10	< 10	< 10
	③真菌混合菌	< 10	< 10	< 10
Sample C (メチルパラベン 0.15% プロピルパラベン 0.05%)	①標準細菌混合菌	4.6×10^4	4.1×10^2	< 10
	②排水混合菌	3.8×10^3	2.2×10^2	< 10
	③真菌混合菌	3.1×10^3	7.9×10^2	< 10

- Sample 乳液 A(無配合)は、いずれの接種菌ともに高いレベルの生菌数が持続していることから、防腐、防カビ効力は不十分と判断された。
- JewelSilver 配合検体は、良好な防腐、防カビ効力を示した。

試験機関：株式会社ユニオンバイテック

7-2 JewelSilver A 各菌に対する抗菌効果

試験菌

① <i>Escherichia coli</i>	NBRC 3972	大腸菌
② <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	NBRC 13275	緑膿菌
③ <i>Staphylococcus aureus</i>	NBRC 13276	黄色ブドウ球菌
④ <i>Candida albicans</i>	NBRC 1594	カンジダ
⑤ <i>Aspergillus brasiliensis</i>	NBRC 9455	クロコウジカビ

試験操作

検体 20g を 3 本の滅菌バイアル瓶にとり、試験菌液①～⑤をそれぞれに 1%量(0.2ml)接種する。それぞれ 25°C で保存し、7、14、21、28 日目に生菌数の測定を行った。

生菌数の測定

細菌は SCDLP 寒天培地混釈法、真菌(酵母、カビ)は GPLP 寒天培地混釈法による。

接種後検体の菌数経時変化

検体	接種菌	接種菌数値 (個/g)	接種後菌数値 (個/g)			
			7 日	14 日	21 日	28 日
JewelSilver A (0.2%配合) 銀濃度 1ppm	①E.c	1.7×10^6	<10	<10	<10	<10
	②P.a	1.3×10^6	<10	<10	<10	<10
	③S.a	1.0×10^6	<10	<10	<10	<10
	④C.a	1.1×10^6	<10	<10	<10	<10
	⑤A.b	1.7×10^5	2.6×10^4	3.7×10^2	5.0×10	<10

- ・ JewelSilver A 配合検体は、良好な防腐、防カビ効力を示した。

試験機関：株式会社ユニオンバイテック

8. 荷姿

- ・ 1kg (左)

W96 × D96 × H200

ポリエチレン

- ・ 20kg (右)

W180 × D350 × H430

ポリエチレン



ご使用にあたって

- ・ 本資料中の試験内容は性能・寿命・効果・安全性などを保証するものではありません。
- ・ 経時変化（日光暴露など）・耐久年数などはご使用環境・仕様条件などにより大きく異なりますので事前にテスト等でご確認下さい。
- ・ 本資料中の試験報告書の開示はおこなっておりませんのでご了承下さい。
- ・ 不具合について



Precipitate

濁り、沈殿が生じた場合、銀が化合している可能性があります。

- ・ 相性について



Halogen



Protein



Alcohol



Aerosol

ハロゲン化合物やタンパク質との混合時は御注意下さい。

アルコールの場合、純度・種類により相性が悪い場合があります。

金属キレート剤により使用できる場合があります。

エアゾールの場合、LPG・DMEとの相性を確認して下さい。

- ・ システム材質について



Metal I

使用環境での各材質の相性確認を行って下さい。耐薬品性の高いSUS、樹脂などをお奨めします。亜鉛、アルミなど腐食反応が生じる場合があります。

- ・ 保管について

密封の上、冷暗所にて保管して下さい。



Metal II

金属製容器での保管はできません。



Sunshine

太陽光・紫外線により変色することがあります。

- ・ 弊社の「WEEE/RoHS 指令対応」とは該当規制物質を使用していないことを明示する分析を行った経緯があることを表現しています。