

## 2.3 銅

### 2.3.1 技術開発の内容

銅は銀や亜鉛とならんで無機系抗菌性化合物を構成する重要な金属である。しかしながらその細菌に対する抗菌活性が銀の 1/200 と弱いため、副次的な存在である。一方カビに対する静菌作用は細菌の場合とやや異なりニッケルイオン、銅イオン、コバルトイオンが比較的強く、亜鉛イオンと銀イオンがこれに続く。また、昔から花瓶に銅貨を入れておくと菌類や藻類の発生が抑制され生け花が長持ちすることが良く知られており、現在でも上下水道の浄水場で防藻対策として銅板を貼る工法も用いられている。また、ブドウのべと病予防に硫酸銅と生石灰を水に混和したボルドー液が古くから実用化されている。

銅の抗菌メカニズムとして、溶出した銅イオンが微生物と接触すると酵素や蛋白質と結合し活性を低下させ代謝機能を阻害することと、銅イオンの触媒作用によって空気あるいは水の中の酸素の一部を活性酸素化し、それが微生物中の有機物を分解するものと考えられている。大腸菌の約 50%は銅イオン濃度が 40ppb に達すると生存できなくなると推定され、菌数の減少は銅イオン濃度に左右される。ただ銅ではアオカビが耐性を持つことが知られていることには留意する必要がある。

銅は銀と同じように抗菌性を付与するゼオライトやシリカゲルなどに担持された形でも使用されるが、銀に比べると光や塩素による性能劣化が少ないため、銅系抗菌性化合物の使用上の形態の自由度は高く、金属銅そのもの、合金、銅含有無機化合物、有機銅化合物あるいは繊維に配位された形などで用いられている。

銅系抗菌性化合物は銀系化合物と同様にプラスチックや繊維製品の抗菌防臭加工に利用されるほか、その優れた防カビ・防藻性を生かした水処理分野、漁網や水路の防汚、木材の防腐、水まわり製品のぬめりや黒カビによる汚れの防止、抗菌性ステンレスに加工されてキッチンや食品運搬車、調理用器具など幅広く応用されている。

#### (1) 銅系抗菌性化合物

銅を抗菌性向上助剤である担体に担持させる場合には、銀の場合と同様にゼオライト（結晶性アルミノケイ酸塩）、シリカゲルや粘土鉱物などのケイ酸塩、リン酸ジルコニウムやリン酸カルシウムなどのリン酸塩、溶解性ガラス、活性炭、炭酸カルシウムなどが用いられている。担体を用いることにより、安全性、持続性、耐洗濯性、非変色性、耐候性、耐熱性などの物性が改善される。

担体を使用しないケースとしては次のようなものがある。ナフテン酸銅、クロム銅砒素化合物、銅アミン錯体、炭酸銅、酸化銅などは一般に塩基性化合物や界面活性剤などとの組成物として木材の防腐処理に用いられている。8-オキシキノリン銅やナフテン酸銅は耐熱性も良く、プラスチック加工で防カビ剤として利用されている。2価のリン酸銅は白色に近いごく薄い緑色であることから、抗菌・防カビ剤としての利用価値は高い。

繊維製品に抗菌防臭加工を付与する方法にはさまざまな手法が使われている。ポリエステルやナイロンのような熱可塑性プラスチックの場合にはフィルムの製造と同じように、ゼオライトや溶解性ガラスなどに担持させた銅系抗菌性化合物の微粉末を樹脂中に混練してマスターバッチを作り、これを紡糸する方法で作られるのが一般的である。再生繊維キ

キュブラの場合には繊維の凝固、再生工程で脱銅を制御し、繊維内部表面に銅化合物を微分散後、硫化カリウムで処理して硫化銅を繊維表面中に 15～20%含有させる方法がとられている。アクリル繊維をアンモニアおよびヒドロキシルアミン硫酸塩を含む硫酸銅溶液に浸漬させた後、加熱・還元することで硫化第一銅をポリマー鎖に配位させた製品もある。スパッタリング法により銅を繊維表面に付着させることも試みられているが、生産性が低く実用には至っていない。このほか、羊毛や絹のシスチン結合やポリペプチド結合に銅を化学結合させたものも開発されている。繊維ではないがカルボキシメチルセルロースの銅塩も消臭剤として利用されている。

## (2) 銅系抗菌性化合物の応用

銅系抗菌性化合物が最も得意とする分野は上下水や海水、冷却水系の防汚分野である。有機スズ化合物が安全性の問題で使用自粛を指導され、それに代わるものとして酸化銅や亜酸化銅などの銅系化合物や銅を添加した溶解性ガラスあるいは金属銅などが利用され、溶出する微量の銅イオンにより水棲生物の付着防止が図られている。金属銅を配合したセメントも銅板貼り付けに代わるものとして販売されている。

防カビ性に優れる銅系化合物では木材の防腐処理で主として浸漬法で木材内部に注入されている。ただ、従来使用されていた有機塩素系化合物に比べるとその抗菌活性が弱いため、有機系防カビ剤と併用されるケースが増えてきている。

消臭分野では銅系抗菌性化合物練り込み型繊維の利用のほか、銅を含むキュブラ繊維を用いた掃除機の臭い消し、シルク・銅イオン繊維を使った消臭肌着、銅カルボキシメチルセルロースなどを用いた介護用シーツ、銅線入り靴下などの製品が販売されている。また活性炭に銅を担持させた高性能消臭フィルターの開発も行われている。

抗菌性化合物とはいえないが金属銅自体も水まわりで活用が進んでいる。流しの三角コーナーや水切りバスケットといったぬめりが発生しやすく汚れやすい製品、あるいは衛生的配管材料として加工のしやすさも相まって普及が進む。

業務用、家庭用を問わず厨房ではステンレス製品が広く利用されているが、その防錆性に抗菌・防カビ性が加わってきている。鉄 - クロムに銅を 1.5%含有させたフェライト系の一般耐食・加工用ステンレス鋼、鉄 - クロム - ニッケルに銅を 4%添加したオーステナイト系の高耐食・高加工性高級部材向けステンレス鋼ならびに鉄 - 炭素 - クロムに銅を 3%添加したマルテンサイト系の刃物向けステンレス鋼などが開発されている。厨房だけでなく食品加工工場や病院などの医療施設はもとより、老人施設などの内装建材、食品輸送用保冷库の内装材、医療用器具や器材などにも需要が広がりつつある。

また、オキシカルボン酸と銅化合物の配合物、銅イオン錯体を界面活性剤や有機酸などに配合した消毒用薬剤や銅ゼオライトにアルコールを配合した消臭スプレーも販売されている。

金属銅や銅合金も含めると銅系抗菌性化合物は、銀系抗菌性化合物が不得手とする水系設備における防カビ・防藻といった防汚処理分野での活用が進むものと期待される。

### 2.3.2 代表的な特許

前述の技術開発の内容について、登録された特許および係属中の特許 85 件を事例とし

て取り上げて要約し、次の表 2.3.2-1～2 および図 2.3.2-1～3 にまとめる。

#### (1) 発明の目的・効果と改良技術のマトリックス

表 2.3.2-1 に銅系抗菌性化合物の応用と機能・性能に大別してマトリックスを作成した。応用は家庭用品（インテリア、生活用品、食品保存）、生活資材（繊維製品・皮革・紙、包装容器）、土建・塗料（土建、塗料、海洋関連）、機械・器具（電気製品・機械・乗り物、光学機器等、医用・福祉・衛生用具）および応用別に分類できない抗菌剤（持続性、耐変色性、耐候性、その他）に分類して整理した。

#### (2) 課題と解決手段の概要

表 2.3.2-2 に銅系抗菌性化合物に関する特許について、機能・性能の改良、その他に大別して、抗菌性化合物の種類、課題および解決手段の項目でまとめた。なお機能・性能の改良においては、その改良の目的を防汚性、木材防腐性、消臭性、持続性等、耐変色性、耐候性、衛生・医療およびその他の性質の向上に区分した。

表 2.3.2-1 銅抗菌剤目的・効果・用途マトリックス(1/4)

抗菌剤の 分類  用途 効果		無機系抗菌剤				
		無機系抗菌剤の担体			単体 (金属・金属酸 化物・化合物等)	有機 / 無機 併用・共存系 他
		珪酸塩系(ゼオライト、シリカゲル等)	リン酸塩系(リン酸シリコウム、リン酸カルシウム等)	珪酸塩およびリン酸塩系以外(溶解性ガラス、炭酸塩等)または単体を特定しないもの		
家庭用品	インテリア	特許 2809493 90.7.10 リンレイ、鐘紡、 荻原技研		特許 2596684 92.10.26 興亜硝子 特許 2655823 95.2.15 スリオンテック		
	生 用 活 品	特公平 7-42207 87.4.7 品川燃料 特許 3021301 94.12.13 神戸製作所 日立製作所 特許 2860951 95.1.12 荻原技研、日本電 子材料、帝人化成 特許 2965488 95.7.18 荻原技研 日本電子材料 特開平 10-25419 96.7.10 荻原技研 ペイントハウス	特許 3021301 94.12.13 神戸製作所 日立製作所	特公平 4-71883 81.12.29 染谷秀男 特公平 7-76163 88.6.16 品川燃料 特公平 6-47522 89.6.2 石塚硝子 特許 2912142 93.10.12 松下電器産業 特開 2000-205591 99.1.19 ゼクセル	特許 2988790 92.8.31 触媒化成工業 特開平 9-87120 95.9.19 ダイソー	特公昭 63-28403 84.12.15 サンスター 特公平 5-9402 86.8.7 日本ゼオン 特公平 4-26900 86.8.26 日本ゼオン
	食 品 保 存		特許 2963133 90.3.16 日本化学工業			
生活資材	繊維製品・皮革・紙			特公平 4-40469 89.5.18 石塚硝子、グンゼ 特許 2596684 92.10.26 興亜硝子	特許 2503057 88.9.27 クラレ	
	包 容 装 器	特公平 5-44923 88.10.20 工業技術院長、 新東工業		特公平 5-65457 89.4.26 石塚硝子 特公平 5-65460 89.5.17 石塚硝子 特許 2615274 91.3.27 白石中央研究所	特許 3104200 96.9.11 グンゼ	特開平 11-180809 97.12.17 エディン イテック

表 2.3.2-1 銅抗菌剤目的・効果・用途マトリックス(2/4)

抗菌剤の 分類  用途 効果		無機系抗菌剤				
		無機系抗菌剤の担体			単体 (金属・金属酸 化物・化合物等)	有機 / 無機 併用・共存系 他
		珪酸塩系(セライト、 シリカゲル等)	リン酸塩系(リン酸 シリコウム、リン酸 カルシウム等)	珪酸塩およびリン 酸塩系以外(溶解 性ガラス、炭酸塩 等)または単体を 特定しないもの		
土 建  土 建・塗料	土 建	特公平 6-96484 87.10.13 鐘紡、荻原技研、 新東北化学工業 特許 2965488 95.7.18 荻原技研 日本電子材料	特許 2985028 91.9.24 太平洋化学産業 新東工業	特公平 4-71883 81.12.29 染谷秀男 特公平 5-73710 89.5.17 石塚硝子 特許 2615274 91.3.27 白石中央研究所 特許 2590653 91.11.26 松下電器産業 特許 2596684 92.10.26 興亜硝子	特公平 3-40685 81.5.8(優) ケガルト (スエーデン) 特公平 8-18942 88.1.19 ザイエンス 特許 2857650 88.5.9 日鉦 特開平 6-336408 93.5.28 ザイエンス 特開平 10-45518 96.8.6 ザイエンス 特開平 10-168346 96.12.13 関西ペイント	特許 3108137 91.7.25 ザイエンス 特開平 8-12504 94.6.30 ザイエンス 特開平 11-60411 97.10.6 日本油脂 特開平 11-189504 97.12.25 日本油脂
	塗 料		特許 2985028 91.9.24 太平洋化学産業 新東工業		特開平 10-168346 96.12.13 関西ペイント	
	海 洋 関 連			特公平 5-67601 85.12.28 酒井硝子 中国塗料	特公昭 59-40361 80.1.23 小俣 明 特公昭 63-6116 82.7.13 斉藤徳男 特公平 7-13209 90.2.26 コニシ、 セナ技研 特開平 11-92318 97.9.24 徳倉建設	特許 2659544 88.1.27 中国塗料 東芝シリコン

表 2.3.2-1 銅抗菌剤目的・効果・用途マトリックス(3/4)

<div> <div>抗菌剤の分類</div> <div>用途効果</div> </div>		無機系抗菌剤				
		無機系抗菌剤の担体			単体 (金属・金属酸化物・化合物等)	有機 / 無機併用・共存系他
		珪酸塩系(ゼオライト、シカゲル等)	リン酸塩系(リン酸シリコウム、リン酸カルシウム等)	珪酸塩およびリン酸塩系以外(溶解性ガラス、炭酸塩等)または単体を特定しないもの		
機械・器具	電気製品・機械・乗物・光学機器等			特許 2655823 95.2.15 スリオンテック 特開平 11-49911 97.8.7 日立電線	特開平 10-168346 96.12.13 関西ペイント	
	医用・福祉用具・衛生用具	特許 2809493 90.7.10 リンレイ、鐘紡、荻原技研	特許 2963133 90.3.16 日本化学工業	特許 2615274 91.3.27 白石中央研究所 特許 2600546 91.10.22 特許 2596684 92.10.26 興亜硝子 松下電器産業 特許 2912142 93.10.12 松下電器産業 特許 2655823 95.2.15 スリオンテック		特公昭 63-28403 84.12.15 サンスター

表 2.3.2-1 銅抗菌剤目的・効果・用途マトリックス(4/4)

抗菌剤の 分類  用途 効果		無機系抗菌剤				
		無機系抗菌剤の担体			単体 (金属・金属酸 化物・化合物等)	有機 / 無機 併用・共存系 他
		珪酸塩系(ゼオライト、シリカゲル等)	リン酸塩系(リン酸シリコニウム、リン酸カルシウム等)	珪酸塩およびリン酸塩系以外(溶解性ガラス、炭酸塩等)または単体を特定しないもの		
抗菌剤	持続性	特公昭 63-28402 83.11.7 鐘紡、荻原技研		特許 1792852 84.7.14 メニコン 特開平 11-33088 97.7.14 住友大阪セメント		特開平 7-196739 93.12.29 ミヨシ油脂 特開平 10-25215 96.7.10 荻原技研 ペイントハウス
	耐変色性	特公平 6-84247 87.12.21 品川燃料 特許 2770264 95.1.12 荻原技研 日本電子材料	特許 2985028 91.9.24 太平化学産業 新東工業	特許 3085682 90.3.24 触媒化成 特開平 11-156215 97.11.27 レンゴー	特許 2988811 93.7.16 触媒化成	
	耐候性	特公平 6-99258 91.3.22 荻原技研、日本電子材料 特許 2770264 95.1.12 荻原技研、日本電子材料				
	その他	特公平 6-37374 86.3.15 東洋紡績 特許 2559125 87.12.22 鐘紡、荻原技研 特公平 6-72033 90.5.22 荻原技研、日本電子材料		特公平 7-88286 87.3.10 大塚化学 特公平 7-116008 87.4.7 資生堂 特開平 9-100116 95.10.2 レンゴー	特許 2503057 88.9.27 クラレ 特公平 7-42208 90.5.16 日板研究所	

表 2.3.2-2 銅抗菌剤の課題と解決手段 (1/6)

	公報番号	出願日 または 優先権 主張日	出願人 または 権利者	種類	課題	解決手段
抗菌剤の機能・性能の改良	特公昭 59-40361	80.1.23	小俣 明	水柱微生物 付着防止法	水中微生物付 着防止。	海水などと接触する壁面 付近に陽極をおき、電流 を流し、銅イオンなどの水酸 化銅イオン粒子を生成、壁面 に付着させ水酸化銅イオン 被膜形成。
	特公昭 63-6116	82.7.13	斉藤徳男	防汚処理剤	防汚、養殖用 魚網、船底、発 電所冷却水管、海洋構造 物。	酸化銅、ヒドリジン誘導体、 アリールスルホン酸および水透過 性樹脂などをアルコールに混 合。
	特公平 5-67601	85.12.28	酒井硝子 中国塗料	防汚剤	海棲生物によ る汚損防止、 防汚、持続性。	酸化銅、亜酸化銅などの 一価の銅を含む溶解性カ ラからなる。ガラス成分の 溶解に応じて徐々に表面 から銅が溶出。
	特許 2659544	88.1.27	中国塗料 東芝シリ コン	防汚組成 物、防汚法、	防汚、持続性 水中構造物、 船舶、魚網。	非硬化性シリロキサン/シリコン オイル/非ス系防汚剤を配 合。
	特公平 7-13209	90.2.26	コニシ、 セナ技研	防汚性組成 物	防汚性。	Zn と Pb を特定量有する 銅合金粉末/展着剤/溶 媒。
	特開平 11-92318	97.9.24	徳倉建設	付着抑制	水柱生物の付 着抑制。	導水路内面にマグネー ン組成膜(マグネー ン(酸化第一 銅を主体とする被膜形成 部材)に銅および塩基性 炭酸銅粉末を添加した組 成物)を設ける。
	特公平 4-71883	81.12.29	染谷秀男	防腐剤	飲料水の防 腐、微アルカリ化。	天然カゴ化石を活性化さ せ、これに銀と銅とを付 着したもの。
	特公平 3-40685	81.5.8 (優)	ケガルド (スエーデン)	木材防腐剤	木材防腐。	銅化合物などの防腐性金 属、高級脂肪族基含有第 三級アミン、アモニア性化合物。
	特公平 8-18942	88.1.19	ザイエ ンス	水性木材保 存剤	浸透性、保存 性。	水溶性木材保存用薬剤(ク ロム銅ヒ素化合物系)とアル カリ土類金属水溶性塩。
	特許 3108137	91.7.25	ザイエ ンス	木材防腐防 蟻剤	金属腐食性 少、低毒性。	銅化合物(銅塩、銅酸化 物)、アルキルアミン、アル コールアミン、アミン発生 化合物(炭酸イオンなど)。
	特開平 6-336408	93.5.28	ザイエ ンス	木材防腐組 成物	低毒性、相乗 効果。	防腐性重金属化合物、窒 素化合物(アモニア、短鎖 アミンなど)、硼酸エステル オリゴマーからなる。
	特開平 8-12504	94.6.30	ザイエ ンス	木材防腐剤	低毒性。	防腐性重金属化合物、トリ アール化合物、多塩基酸エ ステル化合物、アルコール 化合物、ホリキシルキレン 型乳化剤からなる水性木 材防腐剤。



表 2.3.2-2 銅抗菌剤の課題と解決手段 (2/6)

		公報番号	出願日 または 優先権 主張日	出願人 または 権利者	種類	課題	解決手段
抗菌剤の機能・性能の改良	木材防腐蚀性（つづき）	特開平 10-45518	96.8.6	ザイエンス	木材保存剤 組成物	木材の劣化防 止。	銅のアンミンまたはアンモニア錯イ オンに特定の第4級アンモニウム 化合物を加えて水溶液と する。
		特開平 11-60411	97.10.6	日本油脂	木材保存剤	安全性、木材 保存剤。	カルキジフルチオホル酸など の特定のカルボン酸と銅など の 属金属化合物（好 ましくは炭酸塩）。
		特開平 11-189504	97.12.25	日本油脂	木材保存剤	浸透性、脱硫 が少ない、持 続性、木材保 存剤。	不飽和ジカルボン酸と特定の 金属との塩と、アンモニア または水溶性アミンからなる 水溶液。
	消臭性	特公平 5-9402	86.8.7	日本ゼオン	消臭銅組成 物	銅脱臭などの 機能向上。	銅化合物/オキソカルボン酸化 化合物（/水）。
		特公平 4-26900	86.8.26	日本ゼオン	消臭銅組成 物	沈殿の生成を 抑制。	銅化合物/L-アスコルビン酸化 化合物/オキソカルボン酸化化合物 （/水）。
		特公平 7-42207	87.4.7	品川燃料	抗菌性スフ レ組成物	消臭（靴、体 臭、生ゴミ）、樹 脂、紙、木材な ど。	抗菌性セオライト/アルコール/噴 射剤（フロンガス、ブタンなどの 液化石油ガス）。
		特公平 6-47522	89.6.2	石塚硝子	抗菌消臭剤	抗菌・消臭、被 覆用、持続性。	Ag または Cuイオン含有溶解 性ガラスの粉末。
		特許 2988790	92.8.31	触媒化成 工業	抗菌剤	抗菌性塗料、コ ロイド、防カビ、 消臭、塗膜透 明性。	負電荷無機酸化物コロイド 粒子に抗菌性金属を付 着。
		特許 3021301	94.12.13	神戸製作 所 日立製作 所	抗菌性脱臭 剤	高吸着能、脱 臭剤、触媒作 用、冷蔵庫。	特定の特定量の金属酸化 物（Al、Si、Mg、Mn および Cu）がセラミックス担体に担持。
		特開平 9-87120	95.9.19	ダイソー	抗菌性モノマ ー、ポリマー	防カビ性、防臭 性。	ビニルモノマーに、特定の平均 粒子径の抗菌性金属微粒 子を所定量分散。
	持続性等	特公昭 63-28402	83.11.7	鐘紡 荻原技研	抗菌剤、製 法	機械的強度、 耐水性、耐熱 性、持続性。	抗菌性金属/炭酸塩/セオ ライト（/結合剤）。
		特許 1792852	84.7.14	メニコン	抗菌性焼結 体	耐熱性、耐候 性、耐久性、持 続性、焼結体。	重金属元素（銅）化合物微 粉末/無機微粉末/無機ガ ス微粉末を焼結。
		特許 2857650	88.4.9	日鉱	抗菌剤、水 槽	持続性、水槽。	アルミナゾル中の酸化アルミニウム の表面に、抗菌性金属（化 合物）が付着させたアルミナ ゾル。
		特公平 7-76163	88.6.16	品川燃料	水系殺菌剤	水系の殺菌、 系外への溶出 防止、持続性。	殺菌性薬剤含有無機担体 の外側に不織布層を設け る（袋状にしートシール）。

表 2.3.2-2 銅抗菌剤の課題と解決手段 (3/6)

	公報番号	出願日 または 優先権 主張日	出願人 または 権利者	種類	課題	解決手段
抗菌剤の機能・性能の改良	特公平 5-44923	88.10.20	工業技術 院長、新 東工業	粉末状抗菌 剤、製法	持続性、食品 包装材、建材。	抗菌性金属のアンミン錯塩を担持したゼライト粉末。
	特公平 5-65457	89.4.26	石塚硝子	珪酸組成物	防黴・抗菌性、 持続性。	Ag または Cu イオン含有溶解性ガラスの粉末を珪酸に混入。
	特公平 5-65460	89.5.17	石塚硝子	抗菌性珪酸 カルシウム	防黴・抗菌性、 持続性、変色 防止。	Ag または Cu イオン含有溶解性ガラスの粉末を珪酸カルシウム材に混入。
	特開平 7-196739	93.12.29	ミヨシ油 脂	殺菌性樹脂	持続性。	2 以上のヒドロキシル基を有するホリマー化合物とのスチレン共重合体に、殺菌性金属イオン結合基を含む殺菌性樹脂。
	特開平 10-25215	96.7.10	荻原技研 ペイントス	抗菌性組成 物	持続抗菌性、 ホリマーへの分 散性。	2 種の抗菌剤の併用。殺菌性金属含有非晶質 / 結晶質抗菌剤。
	特開平 11-33088	97.7.14	住友大阪 セメント	防黴材	持続性、変色。	層状化合物の間に汚れ分解能を有する架橋対で架橋し、更に層間に防黴性金属(酸化物)のコロイド粒子を析出。
	特開 2000-205591	99.1.19	ゼクセル	ドレンパン	持続性。	無機系抗菌剤を担持した溶解性ガラスと樹脂とを含有した混合物を射出成形。
	特公平 6-84247	87.12.21	品川燃料	抗菌剤	経時的変色がない樹脂。	無定形アルミナ/ケイ酸塩スラリーと抗菌性金属イオンとを接触、イオン交換。
	特許 3085682	90.3.24	触媒化成 工業	抗菌組成物	工業材料、工業製品、耐変色、耐熱性、耐薬品性。	無機のポリ酸塩の金属イオンを抗菌性を有する金属イオンでイオン交換。
	特許 2985028	91.9.24	太平化学 産業 新東工業	抗菌性組成 物	耐熱変色・光変色、樹脂、繊維、塗料、建材。	リソ化合物と亜鉛化合物とを反応、得られたリソ酸亜鉛スラリーに可溶性金属化合物を添加反応。
	特許 2600546	91.10.22	松下電器 産業	便器	汚染、劣化、変色防止。	抗菌・防錆兼用剤を合成樹脂などの便器構成部品材料中に含有させる。
	特許 2988811	93.7.16	触媒化成 工業	抗菌剤	持続性、耐候性、変色性。	抗菌性成分とこの成分以外の無機酸化物からなる微粒子が分散したコロイド溶液。
	特開平 11-156215	97.11.27	レンゴー	金属イオン担 持結晶状イ オン交換体	耐変色生、耐熱性。	金属イオン担持結晶状イオン交換体を 200 から担体のイオン交換容量を 0 とする温度未満の範囲で加熱。

表 2.3.2-2 銅抗菌剤の課題と解決手段 (4/6)

	公報番号	出願日 または 優先権 主張日	出願人 または 権利者	種類	課題	解決手段
抗菌剤の機能・性能の改良	特公平 6-99258	91.3.22	荻原技研 日本電子 材料	抗菌性組成 物	耐熱・耐候性。	シリカ <sup>*</sup> の細孔表面に銀/ 他の抗菌性金属で置換さ れたアルミノ珪酸塩層を有す る組成物。
	特許 2770264	95.1.12	荻原技研 日本電子 材料	抗菌性組成 物	耐候光性、耐 熱性、耐変色 性、抗菌性、抗 菌性タイル。	金属イオン含有結晶性二酸 化ケイ素を主成分とする。
	特許 2860951	95.1.12	荻原技研 日本電子 材料 帝人化成	抗菌性ホ <sup>*</sup> リマ ー組成物	耐候光性、耐 熱性、耐変色 性、抗菌性。	結晶性抗菌性組成物/ホ <sup>*</sup> リマ <sup>*</sup> 。
	特開平 10-25419	96.7.10	荻原技研 ペイントハウス	抗菌性樹脂 組成物	耐候性、持続 性。	2種の抗菌剤の併用。殺 菌性金属含有非晶質/結 晶質抗菌剤/ホ <sup>*</sup> リマ <sup>*</sup> 。
	特開平 11-49911	97.8.7	日立電線	塩ビ組 成物、電線、ケー ブル	抗菌性 PVC 組 成物、電線、 ケーブル耐候性、 耐熱性。	塩ビに銀イオンと他の金属イ オンを含むアミノ酸金属石鹸 を配合。
	特公昭 63-28403	84.12.15	サンスタ ー	抗微生物剤 組成物	コンタクトレス <sup>*</sup> 洗 浄、義歯洗浄、 トイレ・バス用洗 浄。	エンジオール化合物(アスコルビ <sup>*</sup> ン酸)/銅化合物/特定のカル ボキ酸。
	特許 2963133	90.3.16	日本化学 工業	抗菌性アル <sup>*</sup> タ イト	黒変防止、工 業用、農業用、 食添用、歯科 用、医薬用。	アル <sup>*</sup> タイトに銅などの抗菌性 金属イオンを特定のモル比で 担持。
	特許 2809493	90.7.10	リンレイ 鐘紡 荻原技研	抗菌性ワックス	生体に対する 安全性、持続 性。	殺菌性金属イオン担持セ <sup>*</sup> ライ ト/ワックス。
	特許 2615274	91.3.27	白石中央 研究所	抗菌性炭酸 カルシウム	配水バ <sup>*</sup> イ <sup>*</sup> 、医 療用品、包装 紙、プラスチックフ ィルム、飲料水浄 化剤。	多孔質炭酸カルシウムに抗菌 性金属を担持。
	特許 2596684	92.10.26	興亜硝子	抗菌性ガラス	台所用、歯科 充填用セメント、 抗う食効果、 繊維類。	抗菌性金属性金属イオン、ホ <sup>*</sup> 酸イオン、ハロゲン族イオン/ またはリン酸イオンを含有する溶 解性ガラス。
	特許 2912142	93.10.12	松下電器 産業	抗有膜ウイルス 組成物	抗ウイルス、医 療用機器、衛生 用品、調理用 品。	抗菌性金属チオアルファ <sup>*</sup> ト(錯) 塩担持多孔性担体表面に アルコシランの加水分解二酸 化ケイ素で被覆。
	特許 2655823	95.2.15	スリオン テック	粘着テープ、シ ート	公衆電話、病 院公共施設な いの設備。	抗菌性固体粒子を上層に 有するプラスチックフィルムの他 面に、弱粘着性接着層を 設ける。

表 2.3.2-2 銅抗菌剤の課題と解決手段 (5/6)

	公報番号	出願日 または 優先権 主張日	出願人 または 権利者	種類	課題	解決手段
抗菌剤の機能・性能の改良	特公平 6-37374	86.3.15	東洋紡績	殺菌性水分 散液	繊維、フィルム、成 形品などに殺 菌効果付与。	ゼライト系固体粒子/水不 溶性の有機高分子体/乳 化剤。
	特公平 7-88286	87.3.10	大塚化学	抗菌剤、製 法	スベクトル、耐熱 性、断熱性、補 強性、耐摩耗 性。	抗菌作用を持つ金属をウ ィスに固定。ウィス表面に金 属メッキ。
	特公平 7-116008	87.4.7	資生堂	抗菌剤	ナイロンなどとの 混合粉末。スベ クトル、高活性。	水膨潤粘土鉱物を金属化 合物溶解液に分散させて 得られる沈殿物を洗浄、 乾燥。
	特公平 6-96484	87.10.13	鐘紡 荻原技研 新東北化 学工業	複合体、製 法	耐水性、高湿 の部屋の内装 材。	抗菌性ゼライト/活性炭/熱 融着性繊維を軟化温度以 上で加圧成形。
	特許 2559125	87.12.22	鐘紡 荻原技研	製法	分散性および 純度に優れ、 微。 粉末、樹脂。	10 μ以下のゼライトに抗菌 金属イオン(硫酸塩、硝酸塩 など)含有アルコール・水混合 液を加え pH6 以下。
その他	特許 2503057	88.9.27	クラレ	抗菌性組成 物、製法	洗濯耐久性。	樹脂(繊維)/銅類の微粒子 /銅とイオン化傾向の異なる 金属類微粒子/液状ポリ エステル。
	特公平 5-73710	89.5.17	石塚硝子	抗菌性石膏 材	防黴・抗菌性、 持続性、変色 防止。	Ag または Cu イオン含有溶解 性ガラスの粉末を石膏中に 混入。
	特公平 4-40469	89.5.18	石塚硝子 グンゼ	抗菌性繊維 製品の製法	下着類、タオル 類、スポーツ用 品。	Ag または Cu イオン含有溶解 性ガラスの粉末を繊維表面 に接着。
	特公平 7-42208	90.5.16	日板研究 所	抗菌組成物	不溶出性、密 着優。	テトラアルコキシラン類とジ ルコニウム テトラアルコキシル類または トリアル コキシロニル類と有機溶剤と 特定の充填剤と特定の金属 塩。
	特公平 6-72033	90.5.22	荻原技研 日本電子 材料	防汚性光フ ァイル	防汚性光フ ァイル。	シリカ・アルミおよびアルミ の母体 表面に殺菌作用もつアルミ ノ 珪酸塩の被膜を有す抗菌 組成物を含む被覆層を光 ファイルに形成。
	特許 2590653	91.11.26	松下電器 産業	抗菌性複合 体、樹脂、コ ンク材	樹脂、コンク 材。	抗菌性金属錯塩を多孔性 粒子担体に担持したもの。 チオアルファ金属錯塩。
	特許 2965488	95.7.18	荻原技研 日本電子 材料	抗菌性組成 物	防汚、防藻、ぬ めり防止、防 臭、機械的強 度、耐摩耗性。	シリカ・アルミ表面上に抗菌性 金属イオンを保持するアルミ ノ 珪酸塩層を有する粒子の焼 結体。

表 2.3.2-2 銅抗菌剤の課題と解決手段 (6/6)

	公報番号	出願日 または 優先権 主張日	出願人 または 権利者	種類	課題	解決手段
その他	特許 3104200	96.9.11	グンゼ	抗菌性延伸 フィルム、ラミネート	光沢性、透明 性、耐摩耗性。	少なくとも片面に無機系 抗菌剤を含む抗菌性層を 有するフィルム。
	特開平 9-100116	95.10.2	レンゴー	金属担持ア モライト	耐熱性、耐水 性、機械的強 度。	Na 型アモライトの微粉末を、 抗菌性金属イオン水溶液に 常温で数時間浸漬、陽イオン 交換。
	特開平 10-168346	96.12.13	関西ペイ ント	粉体塗料	家電製品、建 材。	熱硬化性粉体塗料に抗菌 性金属成分と他の金属酸 化物で構成される微粒子 コロイド溶液を乾式混合法 で粉体表面に付着。
	特開平 11-180809	97.12.17	イスター イオテック	2液処理剤	処理対象物へ の固着性、容 器。	抗菌性金属化合物とアミン 化合物からなる剤とフェノ ール性化合物からなる剤を 混合。