

2.2 銀

2.2.1 技術開発の内容

かつては抗菌性化合物といえば農薬や医薬品の流れをくむ有機系化合物がもっぱら利用されていたが、幅広い抗菌スペクトルや即効性あるいは殺菌力では優れている反面、人や環境に対する悪影響が懸念されて、近年、銀、銅、亜鉛といった抗菌性を有する金属を含んだものや光触媒作用を持つ酸化チタンを用いた無機系抗菌性化合物がその優れた耐熱性ともあいまって主流となってきている。金属イオンが持つ細菌の増殖抑制作用を調べると銀イオン、水銀イオンが特に活性が強く、亜鉛イオン、銅イオン、カドミウムイオンがこれに続く。これらの中から安全性が高く、細菌に対する抗菌作用が強かつ抗菌スペクトルがひろい、持続性に富み高温でも使用できるという特徴を持つ銀の利用が最も進んでいる。

一方銀化合物には光に弱い、塩素イオンに弱いという欠点があり、それを改良するために多くの場合、銀系抗菌性化合物は銀化合物を抗菌性向上助剤と呼ばれる担体に担持させた形で構成されている。銀系抗菌性化合物に関する出願は主として担持させる銀化合物や担体の選択、その処理方法に関するもので 1985 年頃から出願、開発が始まりその後急激に増加している。担体としてはシリカゲル、ゼオライト、水溶性ガラスあるいはリン酸カルシウムといった無機物が代表的なものであるが、有機銀化合物の例も見られる。これらの多くは、抗菌活性、持続性、安全性、非環境汚染性、耐熱性、化学的安定性、非着色性・透明性、耐紫外線性、耐塩素性などの要求性能の改善に関するものである。

銀系抗菌性化合物の応用に関する特許出願は 1988 年頃より始まり、現在まで続いている。まず樹脂成形品やフィルム、繊維などプラスチック関連での応用から始まり現在でも最も需要が多いが、水まわりでの衛生性向上の要望が高まるにつれて便器や洗面器具、タイルなどのセラミックス製品、キッチンの流しに用いられるステンレスなどの金属材料への応用が増えている。

銀系抗菌性化合物はカビなどの真菌類に対する抗菌性が弱いという欠点を持っている。抗菌・防カビの両機能を要求される応用では、銀系抗菌性化合物の添加量を増やして対応しているケースもあるがコスト的に不利であり、一般的には防カビ性に優れた有機系化合物を併用するケースが多い。

(1) 銀系抗菌性化合物

銀を担持する担体としては、ゼオライト（結晶性アルミノケイ酸塩）、シリカゲル、粘土鉱物などのケイ酸塩、リン酸ジルコニウム、リン酸カルシウムなどのリン酸塩類、およびその他として、溶解性ガラス、活性炭、金属担体、有機金属などがあるがゼオライトを担体とするものが最も多く、シリカゲルがこれに次ぐ。

ゼオライトは、反応性の高い銀イオンを安定した状態でその系内に保持することが役割となっている。ゼオライトを銀イオン水溶液に所定の pH、所定温度で所定時間浸漬してゼオライト中の交換可能なイオンの一部または全部を銀イオンで置換させている。銀イオンの一部を亜鉛イオンやアンモニウムイオンで置き換えると加工時の変色が防止されることが見い出されている。また、銀ゼオライトの表面を流動パラフィンやフッ素系樹脂などの

撥水性物質でコーティングして吸湿性を改善している例もある。

塩素イオンとの反応性の高い銀イオンを亜硫酸ナトリウムとチオ硫酸ナトリウムで処理してチオスルファト錯体化させてマイナスイオンとし、これをシリカゲルと混合することで担持させると耐塩素性に優れた銀系抗菌性化合物が得られ、広く家電製品の抗菌処理に応用されている。

リン酸塩系の担体を用いた銀系抗菌性化合物の開発も活発である。無機イオン交換体のリン酸ジルコニウムの三次元ネットワーク構造に銀イオンを保持して光による変色や銀成分の溶出問題を解消する方法が開発された。また、銀イオンをイオン交換法で水酸アパタイトに担持させ加熱処理することで、銀特有の変色が起こらない白色の銀担持リン酸カルシウム系抗菌性化合物を得ることができる。層状の難溶性リン酸塩の層間にリン酸基にある水素と銀とを置換することで銀を挿入し耐熱性と抗菌活性の持続性を大幅に向上させた例もある。耐熱性が高いため抗菌セラミックスの製造に用いられている。

ホウ酸成分を多くしたホウケイ酸ガラスを担体に用いて銀を担持させ、ガラスの溶解に伴って銀の放出量をコントロールしたものが繊維や樹脂加工用に開発されている。

活性炭や活性炭素繊維を担体とする場合、硝酸銀水溶液に浸漬する方法が最も簡単であるが、初期溶出が大きく耐久性が低下するなどの問題がある。担体表面に銀粒子をスパッタリング法で固定化する方法があるが量産性は低い。活性炭素繊維の原料となる樹脂やピッチに銀化合物を配合し紡糸後硬化させ、ついで炭素化、賦活の工程を経て銀担持活性炭素を作ることにも試みられている。

担体を利用しない例として N-ステアリル-L-グルタミン酸銀がある。この化合物はステアリル基の影響で撥水性が向上し、樹脂への親和性も非常に高くなり紫外線にも安定であるので透明樹脂、発泡体、塗料などへの添加が可能である。また、スルホン基を持つカチオン可染性ポリエステル布を硝酸銀の希薄水溶液で処理する加工法もある。

銀系抗菌性化合物は、銀 = 貴金属の持つ高級感と安心感に消費者が好感を持ちやすいこともあって、応用製品製造各社の製品カタログを見ると“銀系抗菌剤による抗菌処理”の言葉が多用されている。家屋や設備といった長い製品寿命を必要とする領域での銀系抗菌性化合物の利用は今後ますます増加するものと考えられ、より優れた抗菌性化合物の開発や応用面の進展が期待される。

(2) 銀系抗菌性化合物の応用

安全性、幅広い抗菌スペクトル、長期間にわたる抗菌活性の持続あるいは安心感を与える化合物名などを背景に銀系抗菌性化合物の応用分野は拡大の一途をたどっている。有機系抗菌性化合物に比べて銀系抗菌性化合物の持つ最大の長所である耐熱性や安全性、持続性がその短所である抗菌性発現の遅さを補って身の回りの製品に浸透してきている。

身の回りで最も抗菌処理の要望の高い分野はトイレ、風呂、キッチンといった水まわりである。ここでは衛生陶器やタイルといったセラミックス類、風呂の素材に多用される人工大理石、キッチンの主要素材であるステンレス、各種小物製品や配管系に使用されるプラスチックに練り込みに適した耐熱性の高い銀系抗菌性化合物が主として応用されている。セラミックス製品の場合、一度素焼きした素地部分に上掛けする釉薬に抗菌成分である銀を含むリン酸カルシウムやリン酸ジルコニウムなどを添加することにより、高温焼成

による分解や着色を抑えて抗菌性成分である銀を表面に配列する方法が利用されている。浴槽用の人工大理石でもバインダーとして使用される樹脂成分に銀系抗菌性化合物を配合して防汚加工を施している。流しのシンクなどの主要素材であるステンレスでは抗菌性ステンレスに変わりつつある。抗菌性ステンレスでは銅系が主体であるが、鋼中に銀を均一に分散浸透させる方法も開発され、実用化されている。キッチンでの三角コーナー、風呂のいすや蓋、トイレの便座など水まわりで数多く用いられるプラスチック製品では、練り込み時の温度に耐える銀系抗菌性化合物が多用されている。これらの水まわりでも抗菌性塗料による塗装が広く実施されていることはもちろんである。

繊維製品の抗菌防臭加工では天然系も含めた有機系抗菌性化合物の利用が多いが、練り込みに適し、人体への影響の少ない銀系抗菌性化合物の利用が増えてきており、耐洗濯性も大幅に向上した。

水処理分野では特に家庭用浄水器に銀系抗菌性化合物で処理したろ材や吸着剤の利用が進んでいる。水浄化に利用される活性炭には微生物が発生しやすくその抗菌処理が必須であり、安全性の高い銀系抗菌性化合物で処理した製品が普及している。これらの浄水器の筐体も当然抗菌処理をしたプラスチックが利用される。浴槽ではレジオネラ菌増殖が問題となっているが、循環水のフィルターや管路部材にも銀系抗菌性化合物が多用されている。エアコンや空気清浄機分野でも特にフィルター部分の材料に抗菌活性持続性の良い銀系抗菌性化合物の利用が進んでいる。

身の回りでも電話機、ヘッドホンステレオのイヤホン、ピアノの鍵盤、ボールペンなどの文房具といった実にさまざまな製品でも抗菌処理をうたった製品が販売されている。このように銀系抗菌性化合物の利用はプラスチック製品、繊維製品、セラミックス、金属材料といった各方面に浸透しており、今後ますますその応用は進むと予想される。ただ、銀系化合物の持つカビに対する弱点、資源とコスト面から将来は有機系抗菌性化合物との連携プレーが増加するものと考えられる。

2.2.2 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 79 件を事例として取り上げて要約し、次の表 2.2.2-1~3 および図 2.2.2-1~2 にまとめる。

(1) 発明の目的・効果・用途マトリックス

表 2.2.2-1 に銀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示した。応用分野用途は家庭用品（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、機械・器具（電気製品・機械・乗り物、光学機器など、医用・福祉・衛生用具）、組成物・成形体（樹脂組成物、樹脂成形体）、応用別に分類できない抗菌性化合物（単独、組成物）に分類して整理した。

(2) 課題と解決手段

表 2.2.2-2 に銀系抗菌性化合物に関する特許について、機能・性能の改良、用途開発およびその他に大別して、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、その改良の目的を吸湿性、持続性、安定性、変色性、分

散性、耐候性・耐紫外線性、消臭性、抗菌性、安全性およびその他の性質の向上に区分した。用途開発は樹脂組成物・成形体、フィルム、電気製品、人工大理石、その他に区分した。

表 2.2.2-1 銀抗菌剤目的・効果・用途マトリックス(1/5)

| 抗菌剤の 分類 応用分野 用途 | | 銀系抗菌剤 | | | | |
|------------------------------|------------------|--|---|---|---|------------------------|
| | | 銀系抗菌性化合物の担体 | | | 単体 (金属・金属酸 化物・コト等) | 有機 / 無機 併用・共存系 他 |
| | | 珪酸塩系(セオライト、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 3071594 93.1.29 帝人 | | |
| | 生用 活品 | 特開平 8-26805 94.7.22 アイカ工業 | 特開平 10-221177 97.2.7 テルモ 特開 2000-26147 98.7.7 松下電工 | 特公平 7-103400 87.6.9 三菱レイソ、三菱 エンジニアリング 特開平 7-242456 94.2.28 アイカ工業 特開平 11-12113 94.6.18 マイプリント 特開平 8-282162 95.4.14 凸版印刷 特許 3056985 95.10.19 河合楽器製作所 | | |
| | 食保 品存 | | | 特許 2604569 86.4.22(優) ザージル(スス) 特許 2991666 97.1.11 淀川製鋼所 | 特公平 8-2769 86.4.22(優) ザージル(スス) 特開平 10-305532 97.5.7 福助工業、 新井産業 | |
| 生活資材 | 皮・革 織維 製品 | 特許 2750393 88.3.29 日鋳 特許 2879907 89.10.4 水沢化学工業 | | 特許 3071594 93.1.29 帝人 特許 2849017 93.3.22 帝人 | 特開平 8-74198 94.8.31 日本板硝子 特開平 8-325844 95.5.24 ユニチカ | |
| | 包 容 装 器 | | | 特公平 5-61311 89.5.18 石塚硝子 特開平 9-57893 95.8.29 東レ | | |

表 2.2.2-1 銀抗菌剤目的・効果・用途マトリックス(2/5)

| 抗菌剤の 分類 応用分野 用途 | | 銀系抗菌剤 | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--|---|---|---|------------------------------------|
| | | 銀系抗菌性化合物の担体 | | | 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(ゼライト、 シリカゲル等) | リン酸塩系(リン酸 ジルコウム、リン酸カル シウム等) | 珪酸塩およびリン 酸塩系以外(溶解 性がラス、炭酸塩 等)または単体を 特定しないもの | | |
| 生活資材(つづき) | 包装器 (つづき) | | | 特開平 9-57922 95.8.29 東レ 特開平 9-248883 96.3.14 東レ | 特開平 10-305532 97.5.7 福助工業、新井 産業 | |
| | 土 建 | 特開平 8-26805 94.7.22 アイカ工業 | 特開平 11-5709 94.6.13 イナックス | 特許 2913140 94.8.5 イナックス | | 特開平 8-74198 94.8.31 日本板硝子 |
| 土 建・塗料 | 塗 料 | 特許 2750393 88.3.29 日鉱 特公平 7-33321 89.5.2 市川好男 | | 特開平 11-236241 98.2.25 石塚硝子 | | |
| | 電気製品・機械・ 乗物・光学機器等 | 特許 2988789 92.9.21 松下電器産業 特開平 7-162984 93.12.9 松下電器産業 | 特開平 10-33375 96.7.30 松下電器産業 特開平 10-221177 97.2.7 テルモ | | | |
| 機械・器具 | 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 2847529 89.7.3 品川燃料 特許 2989888 89.1.27(優) キルテック(イギリス) | | |

表 2.2.2-1 銀抗菌剤目的・効果・用途マトリックス(3/5)

| 抗菌剤の 分類 応用分野 用途 | | 銀系抗菌剤 | | | | |
|------------------------------|-------|---|---------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| | | 銀系抗菌性化合物の担体 | | | 単体 (金属・金属酸 化物・コト等) | 有機 / 無機 併用・共存系 他 |
| | | 珪酸塩系(セオライト、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 | | |
| 組成物・成形体 | 樹脂組物 | 特公平 6-88885 87.12.26 品川燃料 特公平 7-33321 89.5.2 市川好男 特公平 6-29133 89.10.31 工業技術院長、 新東工業 特許 2860951 95.1.12 荻原技研、日本電 子材料、帝人化成 特開平 9-137020 95.11.17 新東工業 | | 特開平 10-140012 96.11.5 品川燃料、 シカゲ オミックス | 特開平 8-311373 95.5.22 徳山曹達 | 特開平 11-209533 98.1.28 石塚硝子 |
| | 樹脂成形体 | 特公平 6-47625 88.6.13 近畿パップ技研 | | 特許 2841263 93.5.17 東亜合成化学工業 特開平 7-233279 94.2.23 松下電器産業 | | |

表 2.2.2-1 銀抗菌剤目的・効果・用途マトリックス(4/5)

| 抗菌剤の 分類 用途 効果 | | 銀系抗菌剤 | | | | |
|----------------------------|--------------|---|---------------------------|---|----------------------------|---|
| | | 銀系抗菌性化合物の担体 | | | 単体 (金属・金属酸 化物・コロイド等) | 有機 / 無機 併用・共存系 他 |
| | | 珪酸塩系(セオライト、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 | | |
| 抗菌剤 | 持続性 | | | 特公平 7-68094 88.2.26 新東工業 | | |
| | 耐変色性 、耐熱性 | 特公平 4-28646 87.12.4 品川燃料 特公平 6-84247 87.12.21 品川燃料 特許 2519973 89.5.9 品川燃料 特公平 6-29133 89.10.31 工業技術院長、新東工業 特許 2567719 90.5.14 日本化学工業 特許 2956996 90.9.21 日本化学工業 特許 2889836 95.3.16 鐘紡、住友精化 | | 特許 2849017 93.3.22 帝人 | | 特開平 8-325844 95.5.24 ユニチカ 特開平 11-209533 98.1.28 石塚硝子 |

表 2.2.2-1 銀抗菌剤目的・効果・用途マトリックス(5/5)

| 抗菌剤の分類 用途効果 | | 銀系抗菌剤 | | | | |
|----------------|-------|--|------------------------------------|--|-------------------------------|---|
| | | 銀系抗菌性化合物の担体 | | | 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(つづき) | 耐候性 | 特許 2750393 88.3.29 日鉱 特公平 6-29133 89.10.31 工業技術院長、 新東工業 特公平 6-99258 91.3.22 荻原技研、 日本電子材料 | 特開 2000-26147 98.7.7 松下電工 | | | |
| | 吸湿性抑制 | 特公平 3-80813 85.7.4 鐘紡、荻原技研 特公平 3-80812 85.7.4 鐘紡、荻原技研 | | | | |
| | 防藻性 | | | | 特許 2841115 90.9.13 新東工業 | 特公平 6-43289 87.11.11 近畿パルプ 技研 |
| | 分散性 | 特許 2559125 87.12.22 鐘紡、荻原技研 | | | | |
| | 防臭性 | 特公平 6-47625 88.6.13 近畿パルプ 技研 | | 特許 2895153 90.3.26 ダケル化学工業 特許 3071594 93.1.29 帝人 | | |
| | 抗菌性向上 | 特公平 7-37364 91.7.24 荻原技研、 日本電子材料 | | 特許 2847529 89.7.3 品川燃料 | | |
| | その他 | 特開平 11-279540 98.3.27 松下電器産業 | 特許 2780763 93.5.12 積水化成成品工業 | 特公平 7-42208 90.5.16 日板研究所 特開平 10-218712 97.2.7 石塚硝子 特開平 11-236241 98.2.25 石塚硝子 | | 特開平 9-40502 95.8.2 サンギ |

表 2.2.2-2 銀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 | 吸湿性 | 特公平 3-80812 | 85.7.4 | 鐘紡、 荻原技研 | ゼオライト粒 子、製法 | ゼオライトの吸湿 性抑制。 | 抗菌性ゼオライト表面をフッ素 系樹脂でコーティング。 |
| | | 特公平 3-80813 | 85.7.4 | 鐘紡、 荻原技研 | 抗菌性ゼオラ イト粒子、製 法 | ゼオライトの吸湿 性抑制。 | 抗菌性金属含有活性化ゼ オライト表面を流膜でコーティ ング。 |
| | 持続性 | 特公平 7-103400 | 87.6.9 | 三菱レイ ン、三菱レ イオンエン ジニアリ ング | 浴槽清浄剤 | 浴槽清浄剤、 持続性。 | B ₂ O ₅ 、SiO ₂ 、Na ₂ O ₃ 、Al ₂ O ₃ お よび Ag ₂ NO ₃ を特定比で混 合、融解して得られる銀 入り溶解性ガラスを特定径 の粒体に成形。 |
| | | 特公平 7-68094 | 88.2.26 | 新東工業 | 抗菌抗カ 層間化合 物、製法 | 抗菌抗カ、平 均持続化(銀 溶出量制御)、 安定化。 | 無機層状化合物の層間に 銀錯塩を担持。銀化合物、 溶媒、銀と錯塩を作る配 位子、無機層状化合物を 混合。 |
| | 安定性 | 特許 2604569 | 86.4.22 (優) | ザージル (スイス) | 消毒剤 | 食料品、プ ール。 | 水性無機酸溶液に銀塩ま たは銀塩錯体を混合後、 有機安定剤を添加、これ に 35-50%H ₂ O ₂ 添加。 |
| | | 特公平 8-2769 | 86.4.22 (優) | ザージル (スイス) | 濃縮物の製 法 | 加工食品製 造における滅 菌、プールの消 毒、貯蔵安定、 澄明。 | 水性無機酸溶液にコロイ ド銀、銀塩、または銀塩錯 体を混合後、クエン酸などの 有機安定剤添加。必要に応 じゼラチンを添加、これに 35-50%H ₂ O ₂ 添加。 |
| | | 特公平 6-43289 | 87.11.11 | 近畿パイ プ技研 | 防藻殺菌剤 | 防藻殺菌剤、 水管理、ケリ ンゲター、プ ール、水耕栽培。 | 硝酸銀、助剤としてフイ ン酸、助剤および分散剤と してのポリリカル酸。 |
| | 変色性 | 特公平 4-28646 | 87.12.4 | 品川燃料 | 抗菌性ゼ オイト | 経時的変色 がない。 | ゼオライト中のイオン交換可能 イオンをアンモニウム/抗菌性 金属イオンで置換。 |
| | | 特公平 6-84247 | 87.12.21 | 品川燃料 | 抗菌性無定 形アルミノ ケイ酸塩 | 経時的変色 がない。 | 無定形アルミノケイ酸塩ス ラリーと抗菌性金属イオン とを接触、イオン交換。 |
| | | 特公平 7-33321 | 89.5.2 | 市川好男 | 抗菌性シリ カゲル/抗 菌性樹脂 | 抗菌性、防 藻性、耐熱性・ 耐摩耗性の向 上。 樹脂、ゴム、塗 料など。 | 抗菌性金属塩含有シリカゲ ル/微粒子状のシリカゲル/ ルガアルコキシゲン加水分解 抗菌性シリカゲル/抗菌性樹 脂。 |
| | | 特許 2519973 | 89.5.9 | 品川燃料 | 抗菌性アル ミノ珪酸塩 | 変色。 | 銀イオン、銀錯体イオンの水 溶液にゼオライトを接触させ てイオン交換を行い、水洗後、 乾燥。 |

表 2.2.2-2 銀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 | 変色性(くつき) | 特許 2879907 | 89.10.4 | 水沢化学 工業 | 抗菌剤 | 耐熱性、各種 樹脂類、紙、織 維。 | 抗菌性の金属イオンでイオン交換された特定の層状ホリ珪酸アルカリ。 |
| | | 特許 2567719 | 90.5.14 | 日本化学 工業 | 抗菌性ゼライト | 樹脂配合で着色、経時的な色の変化の少ない。 | ゼライトにイオン交換処理で銀イオンおよび二価金属イオンを導入。 |
| | | 特許 2956996 | 90.9.21 | 日本化学 工業 | 抗菌性アルミノシリケート、製法、樹脂組成物 | 変色抵抗性。 | 特定の抗菌性ゼライトを焼成して結晶構造を破壊し、次いで粉砕。 |
| | | 特許 2849017 | 93.3.22 | 帝人 | 抗菌性繊維の製法 | 繊維の銀イオンによる着色防止。 | 抗菌性繊維を、特定の成分からなる着色防止剤含有処理液と接触。 |
| | | 特許 2889836 | 95.3.16 | 鐘紡 住友精化 | 抗菌性ゼライト、製造法 | ホリマーへの変色作用が極めて少ない。 | アリール基含有加水分解性ソル・塩基性窒素含有ホリカノホリリン酸ソル・塩基性窒素と塩を形成する水溶性の酸。 |
| | | 特開平 11-5709 | 94.6.13 | イナックス | 抗菌性樹脂浴槽 | 耐変色性、抗菌性樹脂浴槽。 | 抗菌成分担持アタイト焼結体が表面に露出する状態で樹脂浴槽に含有させる。 |
| | | 特開平 8-325844 | 95.5.24 | ユニチカ | 抗菌性繊維 | 製造時着色防止。繊維。 | 銀系無機抗菌剤を特定のベンゾトリアゾールおよびヒンダードフェノールと共存。 |
| | | 特開平 10-140012 | 96.11.5 | 品川燃料 シネセミック | 抗菌性樹脂組成物 / 成形品 | 耐変色性。 | 銀イオン含有無機粉末抗菌剤 / 白色粉末顔料。 |
| | 特開平 11-209533 | 98.1.28 | 石塚硝子 | 抗菌性ホリプロピレン系樹脂組成物 | 耐変色 抗菌性ホリプロピレン系樹脂組成物。 | 溶解性ガラスにベンゾトリアゾール系化合物とヒンダードアミン系化合物。 | |
| | 分散性 | 特許 2559125 | 87.12.22 | 鐘紡 荻原技研 | 抗菌性ゼライトの製法 | 分散性および純度に優れ、微粉末。 | 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。 |
| | | 特公平 6-88885 | 87.12.26 | 品川燃料 | 抗菌性粉体含有分散体の製法 | 抗菌性粉体を均一に分散させた樹脂。 | 抗菌性粉体 / 分散媒(樹脂、ホリオール、高級脂肪酸)。 |
| | | 特許 2780763 | 93.5.12 | 積水化成 品工業 | 抗菌性粒子 | 樹脂への混合性。 | 非晶質リン酸カルシウム粒子を含むスラリーに抗菌性イオンを混合し、スプレットライヤーなどで造粒化。 |
| | | 特開平 9-137020 | 95.11.17 | 新東工業 | 抗菌性軟質ホリ塩化ビニル樹脂組成物 | 均一分散。 | 塩ビ可塑剤中でセラミック系抗菌剤(銀ゼライト)をカップリング剤などの表面処理剤で処理。 |

表 2.2.2-2 銀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 | 耐候性・耐紫外線性 | 特許 2750393 | 88.3.29 | 日鉱 | 抗菌性作用物質、樹脂組成物・合成繊維・紙・塗料 | 紫外線に安定。紫外線に安定であるので、透明樹脂、発泡体、塗料への混入が可能。 | セラミックス微粒子と、その表面に付着した脂肪酸と抗菌性金属の脂肪酸塩 *セラミック粒子は特にシリカ微粒子が好適。 |
| | | 特公平 6-29133 | 89.10.31 | 工業技術院長、新東工業 | 抗菌性ゼライトおよびホリマ-組成物 | 耐紫外線性、耐熱性(加工時に熱変色しない)。 | アモニウムイオン溶液に浸漬した後、乾燥したゼライトにアモニウム銀錯イオンまたはアミン銀錯イオンを担持。 |
| | | 特公平 6-99258 | 91.3.22 | 荻原技研 日本電子材料 | 耐熱・耐候性抗菌組成物 | 耐熱・耐候性。 | シリカ等の細孔表面に銀/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 2860951 | 95.1.12 | 荻原技研、日本電子材料、帝人化成 | 抗菌性ホリマ-組成物 | 耐候光性、耐熱性、耐変色性。 | 結晶性抗菌性組成物/ホリマ-。 |
| | 消臭性 | 特公平 6-47625 | 88.6.13 | 近畿工業技術研 | 合成樹脂成形体 | 抗菌、防臭効果。 | Ag イオン含有水溶性ガラス粉粒子含有樹脂。 |
| | | 特許 3071594 | 93.1.29 | 帝人 | 芯鞘型消臭抗菌性複合繊維 インテリア分野、抄紙分野、フィルター | 消臭抗菌性、洗濯耐久性。 | 熱可塑性ホリマ-からなる芯成分と、消臭剤と抗菌剤を含有する熱可塑性ホリマ-を鞘成分とする。 |
| | | 特許 2895153 | 90.3.26 | ダイセル化学工業 | 抗菌、消臭性ゼライト | 耐水性、耐熱性、抗菌、消臭。 | ゼライト中の金属イオンを抗菌性と消臭性とを有する金属イオンで交換。 |
| | | 特開平 7-162984 | 93.12.9 | 松下電器産業 | 抗菌性マイクロフォン | 抗菌性、不快臭防止。 | シリカ粉末にチオアルファート銀錯体塩を含ませてなる抗菌性複合体からなる無機抗菌材料を含む。 |
| | | 特許 2847529 | 89.7.3 | 品川燃料 | 銀含有化合物の抗菌性向上方法 | 抗生物質並みの抗菌性。医薬品、抗菌性高分子体。 | 銀含有化合物にリソ酸含有化合物を共存させ、抗菌性を抗生物質並みに向上。 |
| | 抗菌性向上 | 特公平 7-37364 | 91.7.24 | 荻原技研 日本電子材料 | 抗菌性組成物 | 細菌や真菌類に対する死滅速度アップ。 | 結晶質のアルミノ珪酸塩(ゼライト)または非晶質のアルミノ珪酸塩(AMAS)に抗菌金属を含有させたゼライト(AMAS)と抗菌金属含有抗菌層を有するシリカ。 |
| | | 特許 2989888 | 89.1.27 (優) | ギルテック (住友) | 外用の医療用物質およびその使用方法 | 感染防止、ゲル。 | Ag(化合物)含有水溶性ガラスを身体の表面に接触状態で配置。 |
| | 安全性 | 特公平 7-42208 | 90.5.16 | 日板研究所 | 抗菌性組成物 | 不溶性、密着優。 | テトラアルコキシラン類とジアルコキシラン類またはトリアルコキシラン類と有機溶剤と特定の充填剤と特定の金属塩。 |

表 2.2.2-2 銀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 | 安全性 (つづき) | 特許 2809493 | 90.7.10 | リンレイ 鐘紡 荻原技研 | 抗菌・防カビ性のワックス組成物 / 製造法 | 生体に対する安全性、持続性。 | 殺菌性金属イオン担持ゼライト / ワックス。 |
| | | 特許 2841115 | 90.9.13 | 新東工業 | 防菌防黴性樹脂用マスターバッチ / 防菌防黴性樹脂組成物 | 安全性、取り扱い容易。 | 銀化合物 / 有機系防黴剤 / ワックス。 |
| | その他 | 特開平 9-40502 | 95.8.2 | サンギ | 抗菌剤組成物 | 抗菌、防カビ。 | マロン酸またはL-リンゴ酸の溶液で溶解したキトサン溶液に抗菌性金属イオンを含有。 |
| | | 特開平 10-218712 | 97.2.7 | 石塚硝子 | 合成樹脂添加用抗菌剤 | 無色透明性。 | 特定粒子径の抗菌性溶解性ガラス。 |
| | | 特開平 11-236241 | 98.2.25 | 石塚硝子 | 抗菌性建材用結晶化ガラス | 抗菌性建材用。 | 人工大理石風の建築材料として用いられる抗菌性建材用結晶化ガラス。 |
| 用途開発 | 樹脂組成物・成形体 | 特許 2841263 | 93.5.17 | 東亜合成 化学工業 | 抗菌性 ABS 系樹脂成形体の製法 | 抗菌性、成形性。 | 無機系抗菌剤と PO 樹脂からの成形粒状物 / ABS。 |
| | | 特開平 7-233279 | 94.2.23 | 松下電器 産業 | 抗菌性樹脂成形体 | 抗菌性、樹脂成型体。 | 周囲液体中の銀塩の濃度が制御された、銀塩を分散させた母材樹脂からなる樹脂成型体。 |
| | | 特開平 8-311373 | 95.5.22 | 徳山曹達 | 抗菌性被膜用光硬化性組成物 | 抗菌性、光硬化性。 | 多官能性アクリレートを含むアクリレートモノマーに銀塩および光重合開始剤添加。 |
| | | 特開平 11-279540 | 98.3.27 | 松下電器 産業 | 抗菌性透明撥水膜およびその製法 | 抗菌性透明撥水膜。 | 酸化ケイ素を主成分とするガラス、フルオロアルキル鎖含有分子および粒径 100nm 以下の抗菌性微粒子からなる。 |
| | フィルム | 特公平 5-61311 | 89.5.18 | 石塚硝子 | 抗菌性を有する樹脂フィルム | 持続性、安全性、食品包装用。 | 特定量の Ag イオン含有溶解性ガラス粉末を分散させる樹脂フィルム。 |
| | | 特開平 9-57893 | 95.8.29 | 東レ | 抗菌延伸プラスチックフィルム | 抗菌延伸フィルム。 | フィルム表面に銀含有無機化合物を定着。 |
| | | 特開平 9-57922 | 95.8.29 | 東レ | 抗菌性複合延伸ポリエステルフィルム | 抗菌性複合延伸ポリエステルフィルム。 | 銀含有無機化合物 / 樹脂層の積層延伸。 |
| | | 特開平 9-248883 | 96.3.14 | 東レ | 抗菌性ポリプロピレンフィルム | 抗菌剤の脱離抑制。 ポリプロピレンフィルム。 | 銀含有無機化合物 / 樹脂層の積層延伸。 |
| | | 特開平 10-305532 | 97.5.7 | 福助工業、新井産業 | 食品包装用材および食品包装容器 | 風味を損なわない。 | 食品包装容器の構成材となる紙板の表面に銀系抗菌剤を含む樹脂溶液を塗布。 |

表 2.2.2-2 銀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 | |
|------|-----------------|--------------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------|--|---|
| 用途開発 | 電器製品 | 特許 2988789 | 92.9.21 | 松下電器 産業 | 抗菌性電話 機 | 抗菌性、電話 機。 | シカールにチオ硫酸銀錯塩 を担持させ、表面をテトラアル コシランの加水分解物で被 覆した抗菌剤粒子を添加 混合した樹脂。 |
| | | 特開平 10-33375 | 96.7.30 | 松下電器 産業 | 電気湯沸し 器 | 銀の溶出がな い、持続性。 | リッ酸シリコニウムに銀を主成 分とする化合物を担持させ た抗菌剤と硫黄、リッ、お よびフェノールを含む安定剤 とを含有した PP 樹脂組 成物を用いる。 |
| | 人工大理石 | 特開平 7-242456 | 94.2.28 | アイカ工 業 | 抗菌性人工 大理石製品 の製法 | 耐久性、流し 台、洗面台。 | 成形型の型面に抗菌性塗 膜を形成した後、樹脂組 成物を注入し、硬化。 |
| | | 特開平 8-26805 | 94.7.22 | アイカ工 業 | 抗菌性人工 大理石製品 の製法 | 耐久性、住宅 機器、食卓天 板。 | 成形型の型面に抗菌性熱 硬化性樹脂塗膜を形成し た後、樹脂組成物を注型 成形。 |
| | | 特開 2000-26147 | 98.7.7 | 松下電工 | 人工大理石 | 耐光性。 | リッ酸カルシウムに銀を配位結 合させた抗菌剤を樹脂硬 化剤に含有させる。 |
| | その他 | 特許 2913140 | 94.8.5 | イナック ス | 抗菌性タイル 製法 | 抗菌性タイル、汚 れが付着しに くい、透明。 | タイルの表面にガラス質の透 過材料による 20 μm 以下 の保護層を形成、この保 護層内に抗菌材料を混在 させる。 |
| その他 | 特開平 11-12113 | 94.6.18 | マイプリ ント | 花器用抗菌 装置 | 花器内の水の 無菌化、花の 寿命の延長。 | 水分子は通過し、抗菌剤 は抜け出さない大きさの 孔を備えた袋体に抗菌性 金属含有粒状抗菌剤を収 納したもの。 | |
| | 特開平 8-74198 | 94.8.31 | 日本板硝 子 | エアフィルター用 紙、クリーン -ム、空気清 浄器 | 真菌・細菌の 繁殖抑制効 果。 | 真菌の呼吸器系に作用す るチアベンタゾール系薬品添 加紙と、細菌に対して 有効な Ag イオン含有ガラ ン繊維をろ紙に混抄。 | |
| | 特開平 8-282162 | 95.4.14 | 凸版印刷 | カードおよび 抗菌性転写 シート | カードおよび抗 菌性転写シート。 | カード 状に形成される顔な どの画像を被覆する保護 層に抗菌機能を付与し、カ ード 全体が抗菌性カード。 | |
| | 特許 3056985 | 95.10.19 | 河合楽器 製作所 | 抗菌鍵盤 | 抗菌鍵盤。 | 鍵盤本体の上面に鍵盤表 皮を抗菌剤含有接着剤で 接着することにより抗菌 性付与。 | |

表 2.2.2-2 銀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 2991666 | 97.1.11 | 淀川製鋼 所 | 計量米びつ | カビや雑菌の 繁殖防止。 | ホッパ-を特定の平均粒子 径に調整されて、特定範 囲量の抗菌剤を含有する プラスチック材で成形。 |
| | 特開平 10-221177 | 97.2.7 | テルモ | 電子体温計 | 変色、成形性。 | 筐体をリン酸シリコウム銀化 合物を特定の重量%含む 合成樹脂で成形。 |