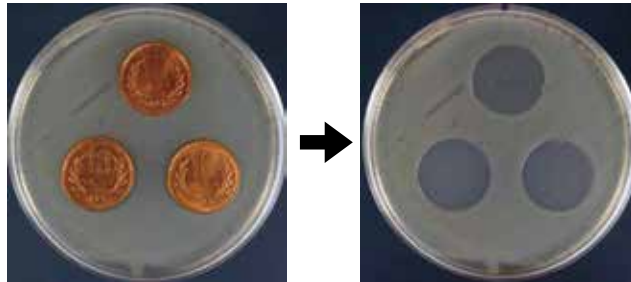


銅の超抗菌性能について

一般社団法人 日本銅センター

19世紀の終わりに、ネーゲリーという生物学者が、「微量金属作用」と呼ばれる金属の不思議な力を発見しました。微量金属作用とは「水などに溶解したごくわずかな量の金属イオンが細菌類のはたらきを抑える効果」のことです。

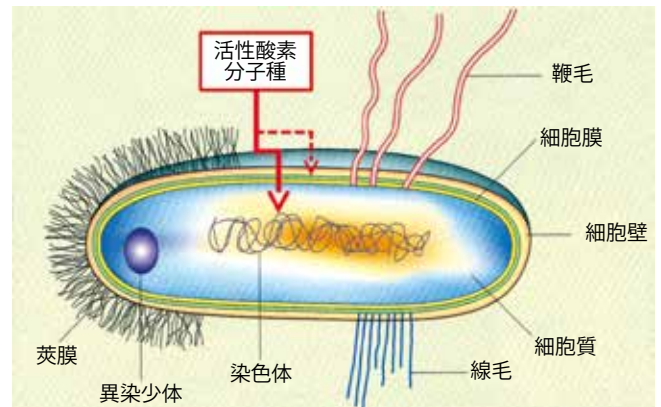
銅イオンの微量金属作用には、「細菌の増殖を抑える」すぐれた性能が有ります。このメカニズムと実証試験結果をご紹介します。



寒天平板培地に大腸菌の菌液を塗抹し、その上に10円玉を置き、一晚培養後にこれを除去し、さらに培養しました。その結果、10円玉が接触した円形の面には菌がまったく発育していないことがわかりました。

1. 「細菌の増殖を抑える」メカニズム

銅は水分と反応し、強い酸化力をもつ活性酸素分子種が生成します。活性酸素分子種が右図に示す細菌等の標的分子を分解します。この作用により、銅と接触している細菌等の増殖を抑える効果となります。

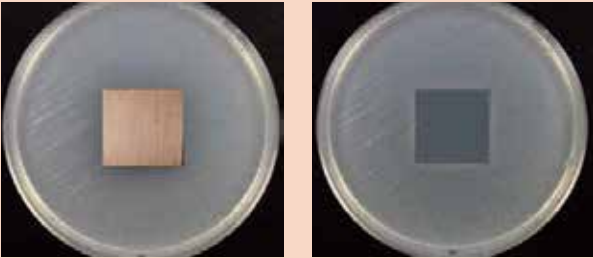


2. 実証試験結果

a. 腸管出血性大腸菌 O157

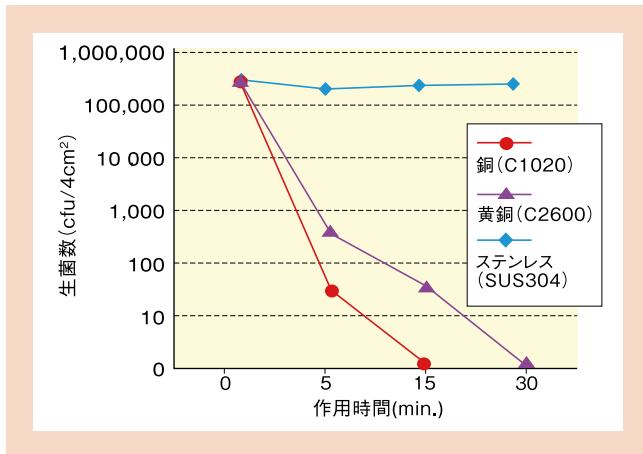
O157の菌液を塗抹した寒天平板培地上に銅（無酸素銅）・銅合金（黄銅1種）・ステンレス（SUS304）の試験片を置き、一晚培養後に試験片を除去し、さらに培養しました。

その結果、ステンレスに比べて銅及び銅合金は生菌数が大幅に減少、すぐれた超抗菌効果が確認されました。



寒天平板培地にO157の菌液を塗抹し、その上に試験片を置き35℃で一晩培養した(上左)。試験片を除去し、さらに35℃で一晩培養した(上右)。

銅 (C1020) の発育阻止効果



O157 に対する銅、黄銅の超抗菌効果

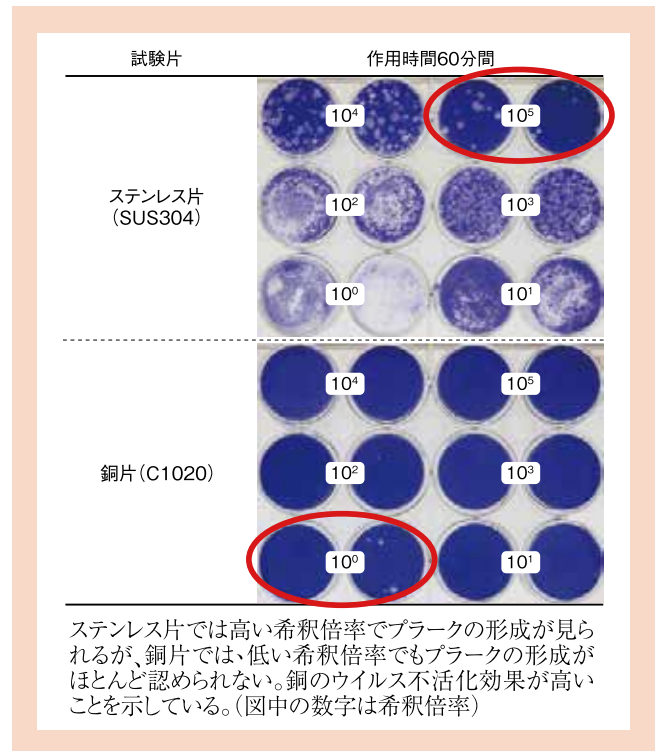
試験協力：(一財)北里環境科学センター

b. A型インフルエンザウイルス

インフルエンザウイルス液を銅（無酸素銅）やステンレス（SUS304）の各試験片上に接種して 25℃で所定時間作用させ、ウイルスの感染価を単層培養細胞上に形成されるプラーク（ウイルスの増殖により細胞が死滅した痕）の数として測定しました。

生きている細胞はクリスタルバイオレットによって青紫色に染まり、ウイルスが増えて細胞が死滅した箇所（プラーク）は染まりません（下図）。

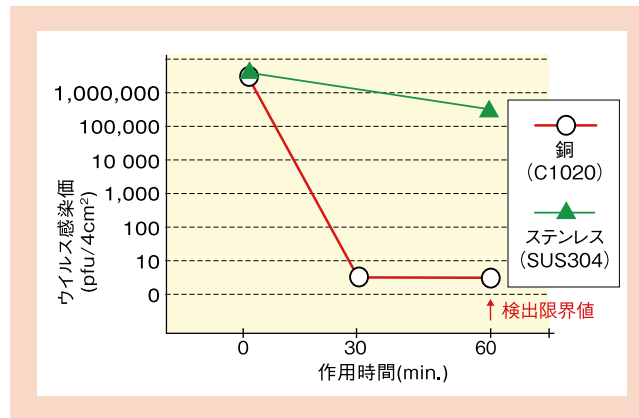
その結果、ステンレス鋼に比べて銅に接触したウイルスは 30 分間で完全に感染性が不活化（感染価が検出限界以下まで減少）されることが分かりました。



ステンレス片では高い希釈倍率でプラークの形成が見られるが、銅片では、低い希釈倍率でもプラークの形成がほとんど認められない。銅のウイルス不活化効果が高いことを示している。(図中の数字は希釈倍率)

プラーク形成の比較

試験協力：(一財)北里環境科学センター



インフルエンザウイルスの感染性不活化効果

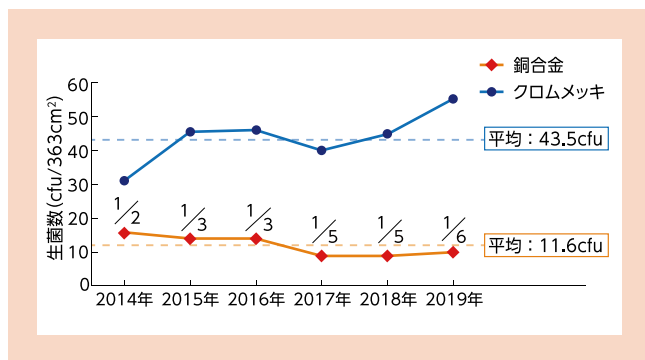
試験協力：(一財)北里環境科学センター

c. 北里大学病院における実証実験

神奈川県相模原市にある「北里大学病院」では2005年以来、銅の超抗菌性に着目し、さまざまな院内環境で検証を実施、接触環境の清掃や消毒を補完する素材であることを明らかにしています。

2014年春にオープンした1033床を有する新病院で合計159組の銅合金製ドアハンドルを導入しました。採用された

洋白系銅合金は耐変色性にもすぐれ、6年経過した現在でも美しい光沢を保っています。継続的な細菌培養検査でも、銅合金製ドアハンドル表面に付着する一般細菌の生菌数は、クロムメッキ製のものより1/6～1/2と少ない菌数で推移しています(左図)。銅合金製ドアハンドル表面が清潔に保たれ、安心・安全な医療環境づくりに貢献しています。



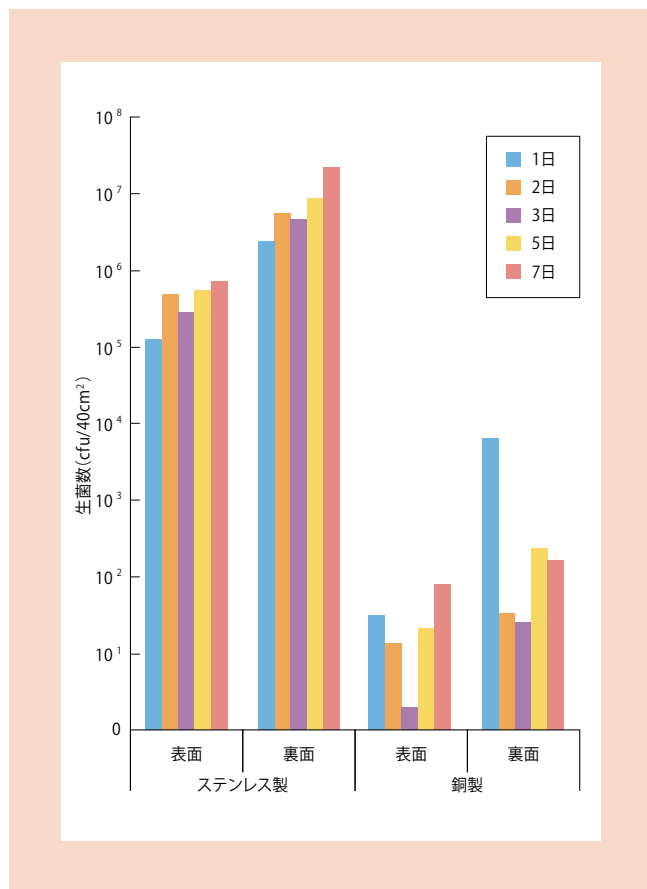
ドアハンドル付着一般細菌の経年変化

試験協力：北里大学医学部・北里大学病院



d. 身近な銅製品、流し台排水口のバスケットの調査結果

伸銅製バスケットはステンレス製のものよりも、そこに付着するぬめりの原因となる細菌数を明らかに持続的に低減させていることが分かります。



バスケットの表裏面に付着する細菌の調査結果

試験協力：北里大学医学部



銅製商品の一例
排水口バスケット、三角コーナー

2. 米国EPA(米国環境保護庁)による認定

米国 EPA（米国環境保護庁）は日本の環境省にあたる政府機関です。

2008年3月、米国環境保護庁（EPA）より、「銅、真鍮、ブロンズなどは人体に有害な致死性のある病原体を殺菌し、公衆衛生に効果がある」という表示が法的に※認可されました。

EPAの認める表示は、独立した検査機関が行った試験結果に基づくもので、EPAの定める試験方法で行われ、銅および銅合金がMRSA（黄色ブドウ球菌）をはじめとする各種病原細菌を殺菌することを証明したのです。

※認可された物：

60質量%以上の銅を含有する銅および銅合金材料やそれを用いた製品

3. 銅の安全性について

銅は人間や動植物すべての生命と健康にとってなくてはならない栄養成分です。また銅板屋根に生じる「緑青」については長い間有毒なものと思われていました。

銅の安全性についてご紹介します。

a. 健康に欠かせない「ミネラル・銅」

ヒト成人の体内には 70～100mg の銅が含まれ、健康に不可欠の栄養成分で「微量必須元素」と言われています。銅は血液や骨を造る他に、血管や脳の働きを正常に保つ大切な役割を果たしています。一般人の 1 日摂取量は 2～5mg で、バランスよく食事を摂れば自然に補うことができます。ちなみに銅が多く含まれる食品にはカキ（約 30mg/kg）、牛レバー（約 20mg/kg）、穀類や豆類、果実などがあります。

b. 「栄養機能食品」の栄養成分の一つとしての銅

2001 年 3 月、厚生労働省は銅を「栄養機能食品」の栄養成分の一つとしてその機能表示を承認しました。栄養機能食品とは、高齢化や食生活の乱れ等により、1 日に必要な栄養成分が摂れない場合、その補給・補完のために利用する食品のことです。その栄養成分として機能表示できる成分には、銅や鉄、亜鉛など 5 種類ミネラル類と 12 種類ビタミン類があります。

c. 新生児の発育を助ける「粉ミルクに銅」

発育が盛んな新生児は成人よりたくさんの銅の摂取が必要です。出産後 1 か月の母乳中に含まれる銅濃度は 45 μ g/dl と報告されています。そのため、人工乳である粉ミル

クの銅添加量は、標準的な 14% の調乳液にすると 45 μ g/dl になるように 320 μ g/100g となっています。非常にわずかな量ですが、この銅が赤ちゃんの健やかな発育に役立つのです。

d. 緑青は猛毒ではない

銅のさびの一種である「緑青」は長い間有毒なものだと思われていました。原因ははっきりしませんが、おもに当時の教科書の記述が誤解を招いたのではないかと考えられています。

昭和時代の小学校の理科の教科書には「銅のさびの一種である緑青には毒性がある」と書かれており、これらを通じてならった知識が長い間信じられてきたようです。

この誤解をとく、銅に対する正しい理解を得るため、日本銅センターは東京大学医学部に依頼し、緑青に関する動物実験を 6 年間にわたって行いました。その結果、緑青は無害同様の物質であることが確認されました。

この結果を受けた厚生省（現厚生労働省）も 1981 年から国立衛生試験所等で動物実験に着手しました。そして 3 年間にわたる研究の結果、その結果、過去に疑われてきたような毒性は少なく、1984 年 8 月、「緑青は無害に等しい」との見解をだし、NHK ニュースや新聞各紙で報道されました。

【銅屋根に関する注意】

- 銅屋根から流れた雨水を池や水槽に導くと池の鯉や鮒に影響するといわれ、過去に事故が生じたこともあります。これらの現象は銅屋根に生成している緑青が溶けて影響を及ぼすのではなく、銅屋根を新しく葺いた直後に微量の銅イオンが雨水などにより溶出し、淡水魚の中で特に銅イオンに敏感な鯉や鮒が生理的に影響をきたします。従って庭園等の設計に際しては銅屋根の雨水を池に導かぬ配慮が必要です。
- 銅イオンは銅板の表面が新しい時に雨水などの影響により溶出しますが、経年により酸化被膜に覆われるに従い、その影響は次第に少なくなると言われます。

4. 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) に関する対応

新型コロナウイルス (COVID-19) の研究をするための研究所は「バイオセーフティーレベル (BSL)」が3以上に対応する実験施設が必要です。

日本国内では施設が限られておりますが、日本銅センターとしては銅および銅合金の超抗菌性の実証試験の要請を行っております。

試験が実施されましたらホームページ等で報告させていただきます。

日本銅センターでは上記内容を掲載したパンフレットを配布しております。ご希望の方はホームページの「お問い合わせフォーム」よりお申し込み下さい。(PDF ファイル版はホームページ TOP の Contents で閲覧可能です。)

一般社団法人日本銅センター ホームページ

<https://www.jcda.or.jp/>



「銅のすぐれた超抗菌パワー」パンフレット