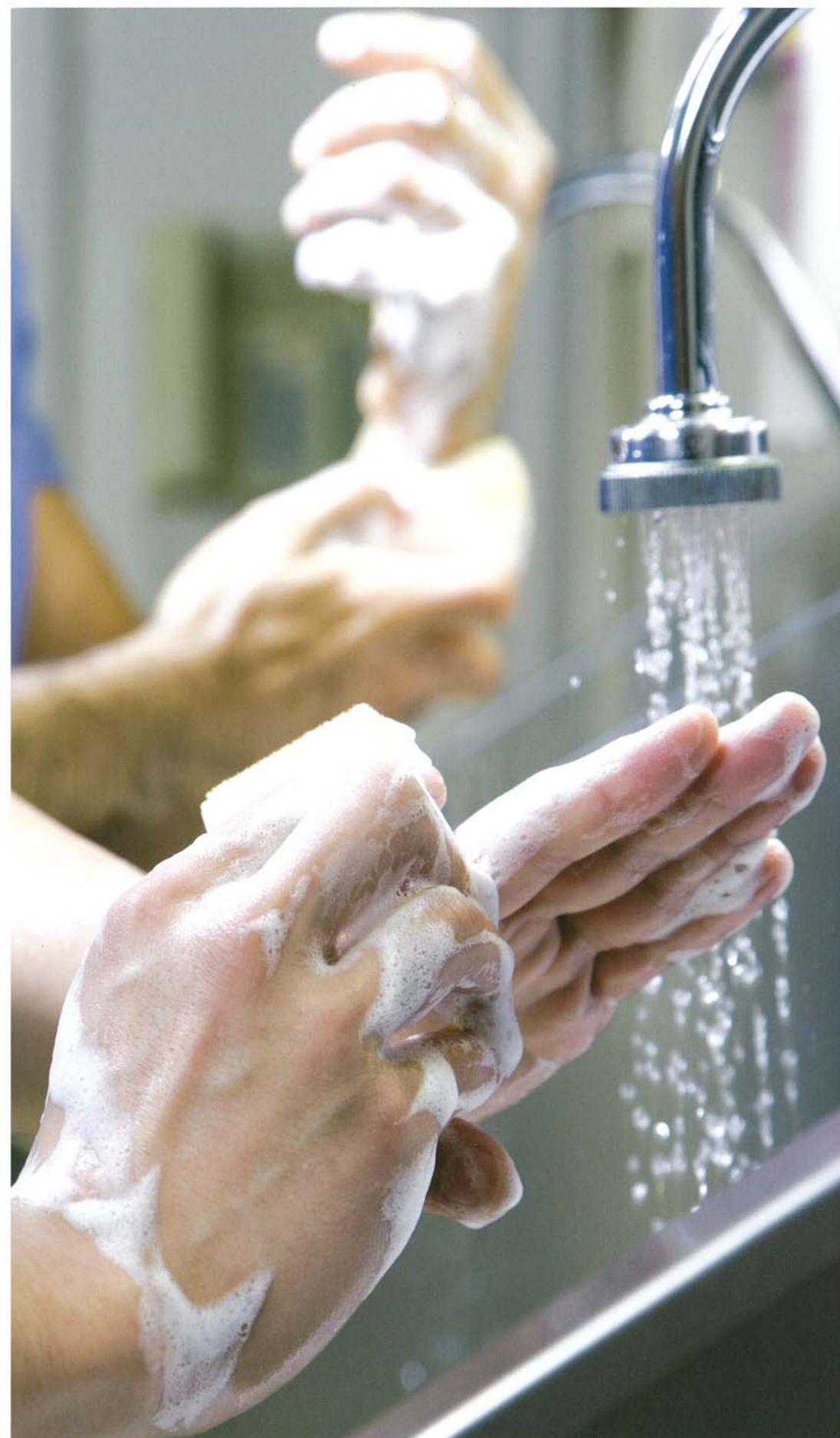


有害微生物から
我々を守る

銅の殺菌性

「手洗いの代わりにはなりません。しかし環境表面上の有害細菌の伝播を防ぐために有効です」



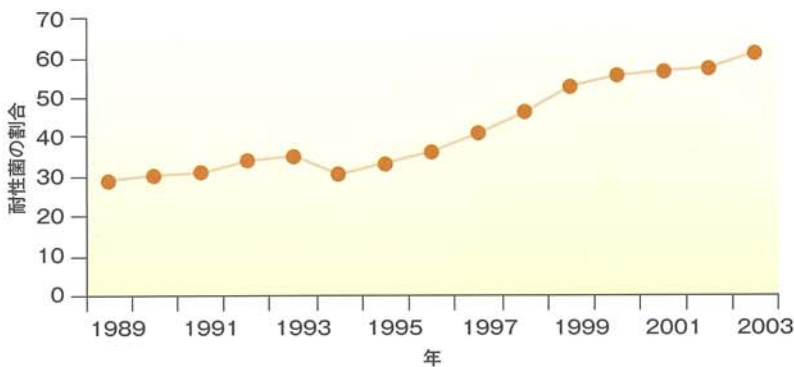
目に見えない敵、目に見える解決策

地球上でもっとも小さな生命体である微生物は、私たちの身体、食べ物、空気に侵入し、多くの場合、破壊的な影響を与えてきました。

院内感染

米国では、MRSAなどの院内感染が年間200万件以上報告されています。図1に示すように、集中治療室患者の間では、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）の院内感染率が年々増加し続け、院内感染による死亡者数は全米で年間9万人近くに上っています⁽¹⁾。

①図1：集中治療室患者中のメチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）感染率、1989～2003年*



出所：NNIS System（2003年分のデータは未完）

もっと安全に・健康に

英国では、院内感染による合併症で少なくとも5,000人の患者が死亡しています⁽²⁾。国営医療制度は、院内感染対策に年間約10億ポンドの支出を強いられています⁽²⁾。

SARSの大流行

2002年11月に中国の広東省で始まった重症急性呼吸器症候群（SARS）の大流行により、2002年11月から2003年7月までの間に、判明しているだけで全世界で8,096人が感染し、774人が死亡しました。中国から香港、シンガポール、カナダへと急速に広まったSARSの流行がもたらしたショックは世界中を駆け巡りました。

世界保健機関（WHO）は、この流行は新しい致死微生物が全世界に広がる危険性を浮き彫りにし、今までにない病気の危機が迫っていることに警鐘を鳴らすものだとして警戒感を強めました。



食品汚染

米国では2002年、6,000万ポンドの汚染食品を対象に、66件の大規模な回収が行われました。前年に比べて3倍の増加でした。米国農務省は、病原性大腸菌O-157:H7の感染件数は毎年62,000件を超え、これに伴う支出も6億6,000万ドル近くに上るとしています。また、リステリア症の発生件数は年間1,600件、400人以上が死亡しています。



敵は小さすぎて目には見えませんが、MRSAや病原性大腸菌などの致死病原細菌が仕掛けてきた戦いへの解決策は、しっかり見えています
：銅です。

⁽¹⁾ 米国疾病管理予防センターの2000年の報告書より。/⁽²⁾ 会計検査院調べ

銅の殺菌性

研究の結果、銅および銅合金は自然の殺菌素材であることが実証され、このことは米国環境保護庁（EPA）によっても認められています。

科学的証拠

報告書タイトル：ヒト感染症を抑制する銅合金（2005年9月25～28日にペンシルベニア州ピッツバーグで開催された材料科学技術会議にて発表）

著者：H.T.Michels、米国Copper Development Association Inc. S.A.Wilks、J.O.Noyce、C.W.Keevi、英国サウサンプトン大学生物科学部環境保健学科

焦点と方法

この研究の焦点は、ステンレス・スチールを比較材料とし、汎用的な銅合金が細菌の繁殖を抑える効果を調べることにありました。

研究対象としたのは、大規模な食品回収の原因となった食物由来の病原細菌である病原性大腸菌O-157:H7、リステリア菌、そして深刻な院内感染から社会に蔓延する兆しを見せているメチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）です。

研究結果

銅合金の上に置いて実験した病原細菌はすべて、死滅しました。銅合金上の生菌の数は、数時間で数桁からゼロに減少しました。

病原性大腸菌O-157:H7

99.99%銅合金であるC1100上の細菌数と時間を表す片対数グラフを、図2に示しました。20℃で実験した結果、細菌の数は75分間で1桁減り（1-log）、その後急激に減って90分後にはゼロになりました。9-log減少に対応するゼロ・ポイントは、細菌（病原性大腸菌O-157:H7）はもはや生菌ではなく、死滅していることを表しています。

リステリア菌

20℃でのリステリア菌の活性を7種類の合金上で測定した結果を図3に示しました。

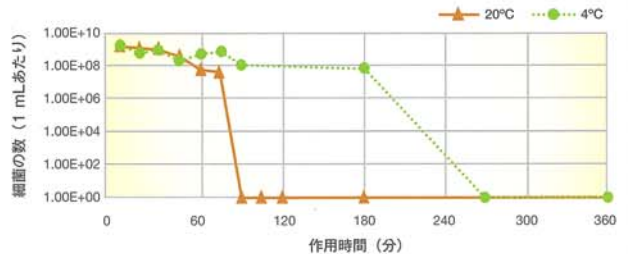
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）

20℃でのメチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）の活性を4種類の合金上で測定した結果を図4に示しました。

概要

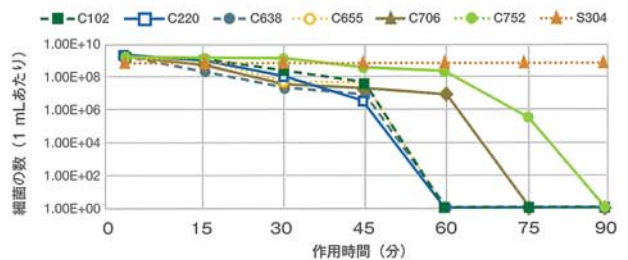
- 銅合金とは対照的に、一般的な食品加工機器および医療器具の材料であるステンレス・スチール（SUS304）には、一部の致死ヒト病原菌に対する殺菌効果はほとんどまたはまったく見られませんでした。
- 銅合金の殺菌効果は、銅の含有率の低下にともなって減少しました。
- 実験の結果、人または食品が接触する表面には銅を選択するとよいということがわかりました。銅合金を使用することで、感染の原因となる可能性のある微生物の蔓延を減らすことができます。病院や診療所、診察室、介護施設などの医療施設、またジムやスバ、公共輸送機関などの公共スペースで、ドアのノブや押板、蛇口、ベッドの手すり、階段や廊下の手すりその他のハードウェアに銅合金を使えば、MRSAに対する効果的、危険でない殺菌力を期待することができます。

図2：銅合金C1100上の病原性大腸菌O-157:H7の活性



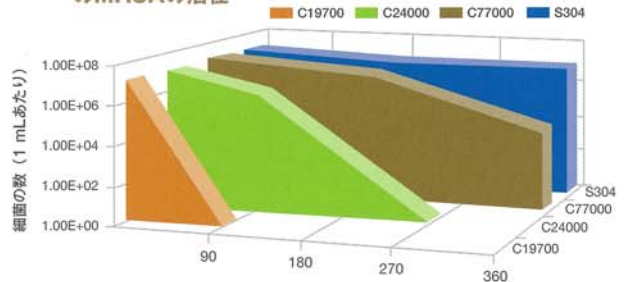
20℃および4℃の場合の合金C1020表面上の病原性大腸菌O-157:H7の活性

図3：20℃の場合の銅合金表面上のリステリア菌の活性



20℃の場合の合金C1020、C2200、C6380、C7060、C7520およびSUS304表面上のリステリア菌の活性

図4：20℃の場合の銅合金およびステンレス・スチール表面上のMRSAの活性



MRSA細菌は、ステンレス・スチール（青）上では繁殖するが、銅（赤）および銅合金表面上ではすぐに死滅する。

報告書タイトル：病院内環境細菌汚染の低減化に向けての銅および銅合金の活用

著者： 笹原武志、北里大学医学部微生物・寄生虫学講師
 新山奈々子、北里大学医学部皮膚科学病棟医
 上野美穂、北里大学病院新生児室看護係長・看護師長

研究結果

本研究では、病院環境における銅および銅合金の活用について調査を行いました。

銅合金上で培養した黄色ブドウ球菌、大腸菌および緑膿菌は、培養時間に応じて死滅しました。洋銀（銅、ニッケル、亜鉛合金）、白銅、青銅および黄銅製の日本の硬貨にも、寒天培地上でこれらの細菌の成長を抑制する効果が見られました。

これらの結果を踏まえ、2005年より、北里大学病院の皮膚科病棟および新生児集中治療室（NICU）で、銅合金および非銅素材表面上の院内感染細菌レベルを監視する臨床実験が始まりました。その結果、研究者は、銅合金が病院環境において優れた衛生効果を有していることを発見しました。（図5）

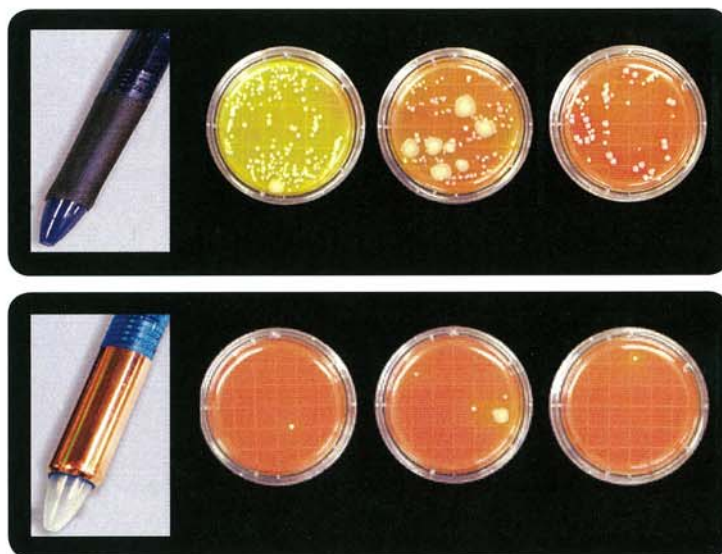


図5

EPA登録

米国環境保護庁（EPA）には、黄銅、青銅を含む275種類の銅合金が、細菌を死滅させる殺菌素材として登録されています。この登録は、銅、黄銅および青銅によって、命に関わる有害微生物を死滅させることができるという主張が認められたものです。何度にもわたる殺菌実験の裏付けにより、銅は、この種のEPA登録を受けた初めての固体表面素材となりました。

米国環境保護庁（EPA）が承認する手順に基づいて行われた実験の結果、銅合金表面は、ヒト病原菌として知られる数種の細菌を、2時間以内に99.9%死滅させるということがわかりました。実験対象となった微生物は、次のとおりです：

- 黄色ブドウ球菌
- 腸内細菌
- 病原性大腸菌O-157:H7
- 緑膿菌
- メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）

MRSAは、伝染力がもっとも強く、院内およびコミュニティ内感染の原因となることの多い抗生物質耐性菌の一種です。

何度にもわたる殺菌効果実験の裏付けにより、銅は、この種のEPA登録を受けた初めての固体環境表面素材となりました。

銅の殺菌用途

銅および銅合金は、強い殺菌性に加え、医療、冷暖房空調機器（HVAC）および食品加工産業で使用するのに理想的とされる機械的、外観的特性を備えています。

病院内の環境表面

医療施設では、患者に近い場所にある環境表面が、もっとも重要です。伝染病の80%は接触によって伝播します。A型インフルエンザ・ウイルスで汚染された手は、次に触れる7カ所の表面を汚染します。

ステンレス・スチールなど、医療施設でよく使われている素材の多くは、重大な二次汚染源となることがわかっています。よく触れる表面を、自然の殺菌素材である銅または黄銅や青銅など、銅の比率の高い合金に替えるだけで、細菌の数が激減するため、効果的な感染防止策になります。

病院内でよく触れる表面で、銅または銅合金に替えることができるのは、ドアのノブや押板、照明のスイッチ、ベッドの手すり、階段や廊下の手すり、点滴（IV）スタンド、ディスペンサー（アルコール・ジェル、ペーパータオル、石鹸）、包帯トrolley、蛇口、シンク、カウンター、テーブルトップなどです。これらの環境表面はどれも、伝染病の原因となる細菌のすみかになる可能性が高くなります。これらの表面上の細菌の数を減らせば、MRSAその他の院内感染の伝播を抑えることができます。

HVAC

最近の建物、特に病院では、有害微生物への露出に対する懸念から、シックハウス症候群の原因の60%以上を占めると言われるHVACシステムの改善に対するニーズが非常に高まっています。

公衆衛生を脅かす菌類および病原細菌は、暗く湿ったHVAC環境で繁殖します。熱交換器フィン、冷却コイル、蒸発器などには、さまざまな種類の病原細菌が高濃度で付着していることが、研究によって明らかになっています。

銅および銅合金には本来、藻、菌類/糸状菌類、ウイルスおよび細菌の繁殖を抑える働きが備わっています。（アルミニウムやスチールに比べて）優れた熱伝導性と実証済みの殺菌性を持つ銅は、空調装置内の熱交換器フィン、冷却コイル、蒸発器、ファン・コイル装置その他の熱交換器に最適な素材です。

食品加工

CDAの研究により、銅および銅合金には、室温および低温の状態でも食物由来の細菌を不活化する効果があるということ証明されました。この事実から、食品加工産業でもっとも一般的な環境表面素材であるステンレス・スチールは、汚染防止にはほとんどあるいは全く役立たないということがわかります。

銅の殺菌特性は、食品加工産業から広がる二次汚染とその後の人への感染を防ぐのに役立つものと考えられます。病原菌の中でももっとも懸念されるのが、牛、豚および鶏肉製品に影響を与えるリステリア菌と病原性大腸菌です。

よく触れる表面を、自然の殺菌素材である銅または黄銅や青銅など、銅の比率の高い合金に替えるだけで、効果的な感染防止策になります。



結論

銅および銅合金は、EPAへの登録およびその殺菌性に関する科学的な実証の裏付けにより、私たちが有害微生物によって引き起こされる病気の脅威から実質的に守ってくれるものと言えます。銅および銅合金は、私たちの健康、医療における事業経費および人間の生死、HVACならびに食品加工産業をも左右する力を持っているのです。

銅合金表面の使用は補完的なものであり、標準的な感染防止策に代わるものではありません。ユーザーの皆様は、環境表面の洗浄、消毒に関する習慣も含め、現在行っている感染防止習慣に必ず従ってください。銅合金表面素材は病原菌汚染を低減することが分かっていますが、必ずしも二次汚染を防ぐものではありません。

国際銅協会 (ICA)

ICAは、銅を全世界に宣伝するための主要機関です。ICAは国際的なイニシアチブおよび宣伝活動に関する方針、戦略をまとめ、資金を調達します。ニューヨーク市に本部を置くICAは、全世界30カ所の支部、銅協会やセンターを通じてプログラムおよびイニシアチブを実施しています。

国際銅協会アジア支部 (ICAsia)

ICAsiaは、ICAの4つの世界的な支部のひとつで、シンガポールに地域本部を置き、オーストラリア、中国、インド、日本、東南アジアにある10カ所の事務局を統括しています。

本部

国際銅協会
ニューヨーク
e-メール：ica@copper.org
ウェブサイト：www.copperinfo.com

アジア支部

国際銅協会アジア支部
シンガポール
e-メール：info@copper.org.sg
ウェブサイト：www.asia.copper.org

オーストラリア

オーストラリア銅センター
シドニー
e-メール：acic@copperdev.com
ウェブサイト：www.copper.com.au

中国

国際銅協会
上海、北京、広州
e-メール：icash@copper.org.cn
ウェブサイト：www.copper.org.cn

インド

国際銅推進委員会 (インド)
ムンバイ
e-メール：info_copper@icpci.org
ウェブサイト：www.copperindia.org

インド銅センター

コルカタ
e-メール：indcop@vsnl.com
ウェブサイト：www.indiancopper.org

日本

社団法人 日本銅センター
東京
e-メール：info@jcda.or.jp
ウェブサイト：www.jcda.or.jp

東南アジア

銅センター・東南アジア
シンガポール、インドネシア、マレーシア、タイ
e-メール：info@copper.org.sg
ウェブサイト：www.copper.org.sg