

新型コロナウイルス感染症に対する 銅および銅合金の 抗ウイルス効果やメカニズムの解明

新型コロナウイルス感染症拡大の中、銅の抗ウイルス効果が注目された。奈良

県立医科大学の中野竜一准教授は、銅および銅合金がコロナウイルスを高い効果

で不活化することを実証し、その成果を応用。最も有効な銅合金を不織布に蒸着

させた「銅合金蒸着マスク」の開発に協力し、実用化に結びつけた。この研究と

メカニズム解明の功績により、このほど「第52回日本銅センター賞」を受賞した。

——銅および銅合金が新型コロナウイルスを不活化させるメカニズムを教えてください。

中野 銅および銅合金が新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)を不活化させるメカニズムは、主に銅イオンの働きによるものと考えられています。銅の表面にウイルスが接触すると、まず銅から放出される銅イオン

(Cu⁺やCu²⁺)がウイルスの構造に作用します。これらのイオンはウイルスの外側を覆うタンパク質などを損傷し、ウイルス

が細胞に侵入するための機能を失わせます。さらに、銅イオンはウイルスの内部にあるリボ核酸(RNA)にもダメージを与えます。これは、銅が酸化還元反応を通じて

活性酸素種(ROS)を発生させるため

あり、これらの活性酸素がウイルスの遺伝情報を破壊します。つまり、ウイルスは感染能力を失い、不活化されるのです。

——抗ウイルス効果の検証において、どのような苦労がありましたか？

中野 抗ウイルス効果の検証では、まず実験環境を整えることに大きな苦労がありました。ウイルスを扱う試験では環境のわず

かな差が結果を左右するため、条件にばらつきが生じると信頼できるデータを得ることができません。このため、不純物を取り

除き、温度や湿度を一定に維持しながら作業を進める必要がありました。環境を維持

するためには細心の注意を払い続ける必要があります。その工程には多くの手間と時間がかかりました。

さらに、新型コロナウイルスに対する抗ウイルス効果は銅合金の種類によって異なる結果がでました。図①

——「銅合金蒸着マスク」が生まれたきっかけは？

中野 きっかけは、2021年に日本銅センターから奈良県立医科大学へ届いた、新型コロナウイルスの不活化効果に関する評価試験の依頼でした。試験に使用した銅や

銅合金は、わずか10分間でウイルスの感染価を検出限界値まで減少させ、その減少率は99.997%という非常に高い数値を示し、銅の優れた抗ウイルス効果を確認することができました。

この結果を受け、得られた研究成果を社会に役立てたいという思いが強まり、私が考えたのが、銅合金を不織布にコーティングしたマスクの開発でした。

とはいえ、銅合金を不織布に蒸着させるには高度な技術が求められ、それを実現できる企業は限られています。そんな中、以前に抗菌不織布の試験依頼を通じて出会った、やまと真空工業株式会社さんが高精度な蒸着技術を持っていることを思い出し、私はすぐに同社へマスク開発の提案を行いました。こうして、マスクの共同開発が始まったのです。

——今回の研究成果を今後どのように活かしていきたいですか？

中野 銅や銅合金が持つ抗菌作用を活用し、病院内での感染防止策に関する研究を進めていきたいです。さまざまな実験の結果、病院に設置された排水管やシンクに留まっている耐性菌などが人へ伝播して人体に影響を及ぼす可能性があることが明らかになってきました。そこで、排水管などの水回りの素材を銅製にする、あるいは一部を銅でコーティングすることで、耐性菌の侵入を防ぐ方法などを考えています。銅の持つ抗ウイルス・抗菌作用を社会に広く活かすことで、感染症に強い環境づくりに貢献していきたいです。



奈良県立医科大学医学部
中野竜一准教授

