

新型コロナウイルスを不活化させる「銅合金蒸着マスク」

■ 長年培った技術を応用して
「不織布への銅合金蒸着」を実現



▲樹脂への金属蒸着シーン。特製の治具に部品をセットし、奥の蒸着釜へ。

◀手前が蒸着前、奥が蒸着後。



■ 「銅合金蒸着」を施した飛散防止用ポリカ仕切り板

◀マスクと共にMBTロゴマーク付与の承認を得た「銅合金蒸着 仕切り板」

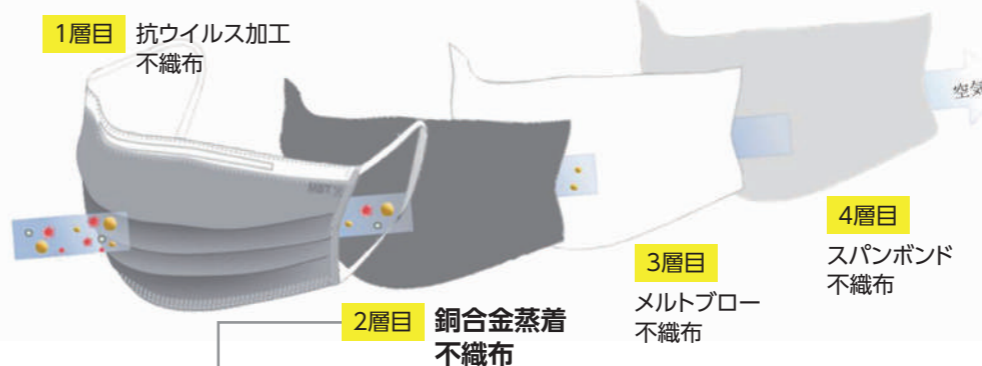
MBT 本製品は、奈良県立医科大学・MBTコンソーシアムと共同開発の抗ウイルス素材を使用しています。

■ 医療用マスクの性能要件を定めた
JIS T 9001の品質基準クラスⅢもクリア

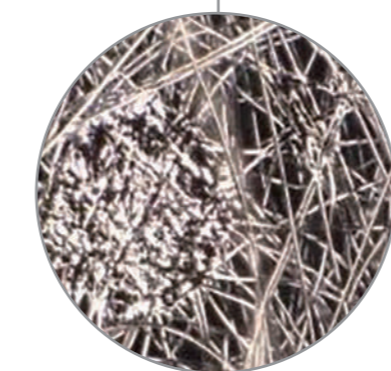
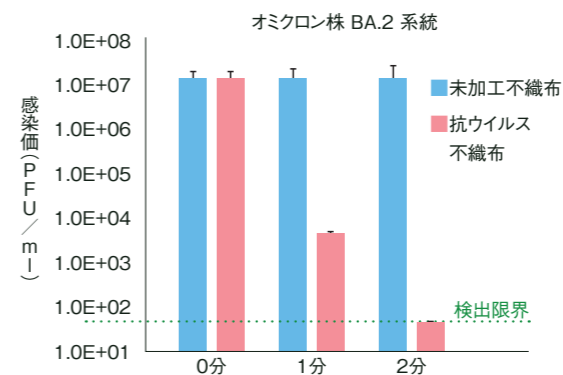


不織布への銅合金の蒸着は、特許出願中のため極秘。マスクの製造は、衛生管理を徹底したクリーンルームで。品質検査は漏れのないように厳しく2段階。一つひとつを人の目で丁寧にやっている。

■ サージカルマスクにも採用された4層構造の「銅合金蒸着マスク」



■ 銅合金蒸着不織布における新型コロナ
ウイルスオミクロン株感染価の推移



銅合金を蒸着した不織布の表面 (倍率100倍)

わずか2分！で

銅合金蒸着マスク

新型コロナウイルスの感染価が検出限界値まで減少

「凄いマスクがあるんですよ！」。そう教えてくれたのは、新型コロナウイルスの野生株やデルタ株に加え、オミクロン株の培養にも成功した奈良県立医科大学 微生物感染症学講座の中野竜一准教授だ。中野准教授を興奮させるマスクとは、一体どんな性能を持つのだろうか。

銅と銅合金の不活化パワーを
世の中に役立てる方法とは



奈良県立医科大学 微生物感染症学講座 准教授 中野 竜一氏

2021年、日本銅センターは奈良県立医科大学に「銅(無酸素銅C1020)および銅合金(黄銅2種C2680)による不活化試験」を依頼。「ウイルス感染価が10分間で減少率99.997%の検出限界に達した」と良好な抗ウイルス効果の報告を受けた(本誌192号参照)。

中野准教授は「せっかく新型コロナウイルスに対する銅・銅合金の高い不活化を検証できたのだから、ぜひ世の中に役立つ製品を」と考える。そこで閃いたのが「銅合金を不織布に蒸着したマスク」だ。しかし、一般のマスクメーカーは銅の蒸着技術など持っていない。「でも私は、それを実現できる会社を」



やまと真空工業株式会社 代表取締役社長 岩本 策三氏

「言っていただけなんです。私は、世界一のマスクにしてみせます」と答えました。

マスク専用の製造機械とクリーンルームも銀行の融資と市の補助金で何とか導入。しかし、世界一のマスクにするには、まだ何かが足りない、と岩本社長は考えていた。

多孔質の表面積が大きいマスクで
銅の不活化効果がアップ!

「そんな時、ある製薬会社がコロナはまだだが、いくつかの細菌に対しエビデンスを持つ当社の抗ウイルス剤を使ってみては？」と提案してくれました。私たちは、これを不織布や紐に蒸着させ、抗菌加工することに成功。その効果を確認するため、微生物感染症で名高い地元の奈良県立医科大学 中野准教授を訪ねたのです。」

中野准教授は岩本社長の印象を「本当に情熱的な方で、製品への思いを語り始めるともう止まらない(笑)。試験した抗菌不織布の各細菌の結果は良好でしたし、一緒に銅合金蒸着マスクを作るならこの会社しかないと思います」と話す。

共同開発が決まり、どうすれば銅の持つ力を効果的に活かせるのか、何度も意見交換を重ねる。そして「抗菌加工した不織布を一番上に、二層目に銅合金を蒸着した不織布を、三層目は花粉などのマイクロ粒子を補修できる極細繊維のメルトブロー不織布、直接肌

だけ知っていました。それがやまと真空工業株式会社です。同社とはある抗菌不織布の試験依頼で出会いました。」

当社の真空蒸着技術なら
最強のマスクが作れるはず!

やまと真空工業株式会社は、各種金属をガラスや樹脂などに真空蒸着する技術を持つ会社だ。なぜまったく異分野であるマスクの製造に挑んだのだろうか。

「きっかけは、一昨年50周年を迎えた時です。今まで多くの企業の期待にこたえて家電や自動車などの部品加工をしてきたが、人々の暮らしに貢献できる自分たちだけの製品を作れないだろうか」と社員に問いかけたんです」と岩本 策三代表取締役社長。すると森 光太郎統括部長が「市役所で働く同級生からコロナ禍でマスクが不足して困っている。お前の会社で作ることはできないか？」と相談されたのですが、畑違いですとね」と何気なくつぶやいた。それを聞いて岩本社長は、銅の超抗菌性を活かした銅繊維シートのマスクを群馬大学と企業が共同開発したニュースを思い出す(本誌190号参照)。

「我々の真空蒸着技術ならより素晴らしいものができるとできる。みんなで最強のマスクを作るぞ」と宣言する。

当時は、マスクに関するあらゆる素材が不足していた。それでも「作るからには最高の素材を」と探しまわり、肌に優しいおむつメーカーのスパンボンド不織布にたどり着く。「マスク紐は、業界最高品質と評価される会社の製品です。最初は、マスクを作ったことのないところが何をやっているのかと、何度も門前払いされました。それでもあきらめず「本当に良い物を作りたい！」と説得し続けると、それなら日本一の紐を用意してやる」と

に触れる四層目にはスパンボンド不織布」と万全の4層構造に決定。

早速、完成した銅合金蒸着マスクを試験すると、驚きの結果が現れる!

「何と2分間でウイルス感染価が検出限界値に達したのです。以前日本銅センターに依頼された銅、銅合金板の実験結果の約1/5の時間であり、減少率は未加工品に対し99.999%となりました」

中野准教授は、ここまで数値が向上した理由について「銅板はフラットですが、不織布は多孔質でデコボコしているので表面積が増えます。そこに銅合金を蒸着することで接触効率が上がります、より銅の不活化効果が高まったのでしよう」と考察する。

現在この銅合金蒸着マスクは、一般だけでなく、奈良県内の様々な医療関係機関などのサージカルマスクとしても採用され、全国的にも評価が高まっている。

「たくさんさんの医療関係者から貴重なご意見・ご感想をリサーチできました。中でも、病室を仕切るカーテン、空気清浄機やエアコンのフィルターにも銅合金を蒸着できないか、とのご提案もあり、現在開発を進めているところです。外出時はマスクで、室内ではフィルターで。私たちの技術を使い、銅の超抗菌性をもっといろいろな形で提供していきたい」と岩本社長の夢はさらに広がっていく。

中野准教授は、他の銅合金なども用いて研究を進め、現在、論文を執筆中だ。「これだけの効果を発揮できた理由は、銅の活性酸素なのか銅イオンなのか。ウイルスは核酸とタンパクの固まりですが、そのどこにアタックできているのか。私は銅の不活化因子を究明したいのです」

「ウイルスコロナ時代でも人々が安心して暮らせるように。活躍するステージは違ってもお二人の思いは一つである。」

固定概念に縛られず、今後も視野を広げて世の中に役立つ製品を送り出していきます

やまと真空工業株式会社 統括部長 森 光太郎氏

4層でも息がしやすく、長時間装着しても耳が痛くならないと子どもたちにも好評です

やまと真空工業株式会社 マスク事業部 チーフ 辻 友美氏