

2 With Corona 時代に①  
光触媒をまとった銅繊維シート

6 With Corona 時代に②  
コロナ禍だからこそ、裾野を広げる「C U S T A R マーク」

7 With Corona 時代に③  
超抗菌効果を暮らしのすみずみにまで広がりつづける「銅・銅合金製品」

8 カバーワールド①  
超抗菌性が注目される——銅合金製踏鉄

9 カバーワールド②  
「銅板折鶴」を職人たちの希望の翼に

10 Landmark Character  
銅像は街の顔——  
練馬区大泉学園駅前公園

11 銅センターニュース

新型コロナウイルス感染対策に銅の超抗菌性を

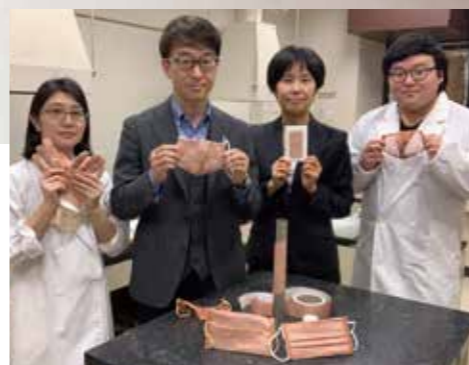
光触媒をまとった

「銅繊維シート」

新型コロナウイルスという目に見えない敵と戦うため、いまや全国各地の産学行政が既存の枠を超え、感染拡大防止や安心して暮らせる環境の整備・創出に挑んでいる。その突破口を開くキーワードのひとつとして注目されているのが「銅の超抗菌性」だ。日本銅センターには、これまでは銅と無縁に思われていた異業種からの問い合わせも相次いでいる。

そんな中、群馬大学内のベンチャー企業株式会社グッドアイが、桐生市・前橋市の地元企業と共同開発した銅繊維シートが話題を集めている。その名前は「GUD(グッド)シート」。「銅繊維に光触媒を担持した」というこの商品には、どのような特性があるのだろうか。

開発者である群馬大学の板橋教授にオンラインでリモート取材し、銅との出会いや地元企業と提携されたいきさつなどの開発秘話も伺った。



銅繊維に光触媒を担持し、抗ウイルス性に特化した『GUDシート』を開発した群馬大学の板橋教授と研究チーム。



群馬大学の研究成果に、繊維に銅箔をコーティングする企業の独自技術、その銅箔糸を丹念に織り上げる織物の町ならではの伝統の技。3つがコラボして「GUDシート」は完成した。

光触媒を担持し水質浄化を図る素材として銅繊維に着目



群馬大学 理工学部・大学院理工学府 環境創生部門 教授 板橋英之氏

※1) 株式会社明清産業の独自技術が可能にした約100マイクロメートルの極細の銅箔糸は、可撓性、柔軟性、軽量性も備えている。



※2) ポリマー繊維に、極薄に伸ばした銅箔を巻き付ける、まさに専門メーカーの技ありの製造方法。



板橋教授は、そもそもどのような研究に取り組まれているのだろう。

「私の専門は、分析化学を中心とした環境化学です。例えば、水に溶け込んだ物質が水質に悪影響を与えている場合、それをどうやって取り除くかなどを研究しています。15年ほど前からは桐生市の水道局の顧問となり、水質浄化をより簡便に実現する方法として、光触媒に着目してきました」と板橋教授。

光触媒は、太陽光エネルギーの中の紫外線に反応すると強い酸化作用を持った物質を発生し、有機物を分解する。菌やウイルスも有機物であり、分解が可能となるのだ。

「本学には光触媒の専門家がいて、共同で開発にあたり、より水質改善に最適な光触媒を選択できました」。

板橋教授が選んだのは、太陽光よりも低いエネルギーの室内照明でも細菌などの不活化に効力を発揮する可視光応答型光触媒である。そんな光触媒にもいくつか難点があると言った。

「光触媒は、非常に小さな微粒子で20ナノメートルほどしかないため、水に巨混ぜてしまうと、もう取り出せなくなつて

しまいます。そのため、なにか別の物質に固定させておかなければ水質浄化に使用することはできません。ところが、光触媒は有機物を分解してしまうため、普通の布地などに定着させても布そのものをポロポロにしてしまいます。素材にはガラスやセラミック、金属などが望ましいのですが、それだと成形しづらく使い勝手が悪い。なにか良いものはないかと試行錯誤を続けていました」。

すると2年前、市の会合で運命的な出会いが待っていた。

「そこに、銅線でカーテンを編むことができる」と話している方がいたのです。銅線を編むと言う発想は、それまで思いつきませんでした。そもそも銅には優れた抗菌性があり、光触媒を担持する金属として最適です。銅線をカーテンのようなシート状にできれば、表面積をしっかりと確保でき、しかも柔軟で形も自由に変えられる。そこに光触媒を付着すれば、水質浄化に適した理想的なものができると思いました」。

あの飲み会に出席していなかったら、GUDシートは生まれていなかったでしょうね」と板橋教授は笑う。

問題は、どうやって銅繊維を用意するか。銅線そのものでは、重量は重くなりしなやかに編むことも難しい。当然、板橋教授の研究チームには、そんな製造技術も設備もない。そこで相談を持ちかけたのが、桐生市の隣の前橋市で「銅箔糸」を製造する株式会社明清産業だった。

●大腸菌を用いた抗菌性の比較実験

約1,000倍の抗菌性に!

大腸菌は 1/10,000 に減少	銅繊維シート + 光触媒
大腸菌は 1/10 に減少	銅繊維シート 単体



銅繊維シート単体と光触媒を担持させた銅繊維シートを大腸菌の培養液につけ、その変化を比較実験した。

株式会社明清産業は、様々な銅合金を用いて自動車やパソコン、電子機器などの産業用導体を製造している。今回は、ポリマー繊維を中心に、その周りを極薄に圧延加工した銅箔でスパイラルにラッピング。創業50周年の専門技術を駆使し、目的に最適な銅箔糸を製造してくれた。

そして1年前、この素材で実験した抗菌性が、国内外で話題となる。

「二つのシャレに大腸菌を培養し、ひとつは銅繊維シート単体を、もうひとつには光触媒を担持した銅繊維シートをそれぞれ入れて30分間放置しておきました。その結果、銅繊維シート単体だと大腸菌は10分の1程度に減少しましたが、光触媒

光触媒で銅の超抗菌性が約1000倍にパワーアップ!



銅と光触媒の抗菌性で暮らしを守る  
こんな活用で新しい日常をご提案

銅繊維なのでスマホやタブレット端末のタッチパネルにも対応  
ができ、さまざまな生活シーンで便利に活用できる。



●ドアハンドル  
桐生市内の保育園に設置した  
シール付きGUDシート。  
●エレベーターボタン  
群馬大学に設置した  
シール付きGUDシート。

▶GUDシートの活用は…

(株)グッドアイのホームページで商品特性や活用方法を紹介。

<https://gudi.co.jp/>

GUDシートでウイルスを不活化、  
4タイプの商品でネット販売を開始

『GUDシート』に長く触れているほどウイルスの不活化は進む。  
手が頻繁に触れるオーバーマスク、ポケットに入れていつでも  
使用できるチーフ、さらに手すりやドアノブなど多くの人が触る  
物に貼り付けることができるシートや反物で商品構成を充実。



GUDチーフ

GUDマスク

GUDシート(反物)

GUDシート



※3)とても織ることはできないと言われた銅箔糸だったが、  
熟練職人の技で見事な反物に。

商品化に立ちふさがる壁を  
地元企業とひとつずつクリア

「新型コロナウイルス対策商品として

「新型コロナウイルスはプラスチックだと  
約72時間、ステンレスだと約48時間と活性  
時間が変化します。それが銅の場合、約4  
時間に短縮されると報告されたのです」。  
これを機に、群馬大学内のベンチャー企  
業(株)グッドアイで商品化を開始する。  
「しかし、この商品化が大変でした」と板  
橋教授は振り返る。

「新型コロナウイルスは、付着した物により感染  
力を保つ時間が異なる」という研究成果  
だった。

「新型コロナウイルスは、付着した物により感染  
力を保つ時間が異なる」という研究成果  
だった。

新型コロナウイルスも  
銅の環境下でなら不活化できる

その中で、世界中で新型コロナウイルス  
が猛威を振るいはじめる。  
「だれもが不安な毎日を通じている。  
光触媒を担持した銅繊維シートを感染  
拡大防止に役立てたい」。そんな思いを後  
押ししたのが、3月に米国立衛生研究所  
(NIH)らのグループが発表した「新型  
コロナウイルスは、付着した物により感染  
力を保つ時間が異なる」という研究成果  
だった。

●新型コロナウイルスの感染力保持時間

物質の表面に付着した新型コロナウイルスの  
感染力保持時間(湿度40%の環境下)

・プラスチック	……………	72時間まで
・ステンレス	……………	48時間まで
・段ボール	……………	24時間まで
・銅	……………	4時間まで

※空気中のエアロゾルでは3時間経過しても1/6しか減少しない。  
※米国立衛生研究所(NIH)発表

まず企画したのはマスクです。しかし、い  
ままでの編む方法では目が粗く、とて  
もマスクには使用できません。細かな目の  
繊維に仕上げるため、いろいろな会社に  
話を打ちかけました」。

織物の町桐生市には、織物関連の会社  
がたくさんあるが、うちではとても対応  
できない」とも渋い返事。ケーブルなど  
の導体用に作られた銅箔糸は、洋服など  
の素材に比べ強靱過ぎ、織り機を損傷さ  
せてしまう可能性がある。また、最新の産  
業用織り機は高速で稼働するため、途中  
で糸が切れてしまうと、さらに大きな機  
械トラブルを招く恐れもある。

「そんな時、やってみよう」と手を  
挙げたのが織物の町桐生市でも老舗の  
織物会社・須裁株式会社だ。

「ここには年代物の機械があり、このス  
ピードなら上手に織れるかもしれないと  
のことでした。80歳を越える工場長自ら  
が機械の前に立ち、銅箔糸一本一本のテン  
ションを調整しながら、まさに熟練の技で  
見事に織り上げてくれたのです」。

さらに待ち構えていたのが、大量の光  
触媒の担持というハードルだった。  
「これまでは、試作品を作る程度でし  
たから研究室の設備でもできましたが、  
商品として工業的に大量生産するとな  
ると話は別です。どうしたものかという  
ろ調べていくと、それが可能な設備を持つ  
繊維会社が桐生市郊外にあることがわ  
かりました。早速、一緒に試行錯誤を繰り返  
しながら、この最後の難題に挑み、無事

型コロナウイルス感染防止対策を進めて  
いる。だが一般に広く普及するには、用途  
に合った低価格な製品も開発する必要が  
あると言う。

「素材も高価ですが、それ以上にコスト  
が掛かるのが、織り作業です。優れた技  
術を持つ企業も職人も揃った織物の町・  
桐生市でも、銅箔糸を織ることができ  
るのは1社だけです。しかも目の細かい生  
地を織るためには注意深く作業しなけ  
ればならないため、安価に販売できるほ  
ど大量生産ができません。オーバーマスク  
以外はもう少し目を粗くする、銅箔糸も  
太くするなど、楽に製造できる方法を工  
夫し、生産性を高める検討をしていると  
ころです」。

いろいろな場所に銅を使つて  
安心して暮らせる空間を

大腸菌の実験結果の発表以来、国内外  
から次々と問い合わせが寄せられている。

「多いのは、本当に新型コロナウイルスに  
有効なのかとの質問ですね。私たちは、  
既にバクテリオファージで抗ウイルス効果  
を実験し、10分間で500分の1、30分間  
で5000分の1にまで、ウイルスを減少  
させる結果を得ました」。

新型コロナウイルスは、1本鎖RNAと  
いう核酸を内部に持ち、その周囲を王冠  
(ギリシャ語でコロナ)のように見えるタン  
パクの殻(エンベロープ)で包んでいる。エンベ  
ロープは、アルコールや酸などの化学物質  
に弱く、これを破壊すれば不活化できる

にクリアもできたのです。  
桐生市でなかったら商品化はできな  
かったでしょう。たくさんの幸運な人との  
出会いと、地域のみなさんご協力に、心  
から感謝しています」。

手指からの感染を防止する  
便利に使える4つの商品

今年6月に『GUDシート』の名称で、  
桐生市の繊維会社朝倉染布株式会社  
がネット販売を開始。その代表商品が  
「オーバーマスク」だ。

「マスクがズレると、私たちは手で触れて  
位置を直します。その時、手に付着して  
いたウイルスがマスクに付いて、それを吸  
込み感染する場合があります。エアロゾ  
ルのような微細な飛沫を防ぐほど細かく織  
り上げることはできませんでしたが、通常  
のマスクの上にオーバーマスクとして装着  
すれば、GUDシートに付着したウイルスは  
不活化するため、吸い込むリスクや手に移  
るリスクを軽減できます」。

他にも多くの人が手にする電車のつり  
革などに巻いて使うハンカチサイズのチ  
ーフも制作。角にはポケットを付け、そこ  
指を入れてエレベーターなどのボタンを押  
せるようにも工夫した。さらに、必要なサ  
イズに切り取りドアノブなどに貼り付け  
たり、スマホケースなどを裁縫できるシ  
ート。よりロングサイズで手すりなどにも対  
応できる反物も用意した。

現在、群馬県内の一部の病院、小中学校、  
保育園などでGUDシートを使用し、新

と云う。実験したバクテリオファージは、エ  
ンベロープを持たなくても身を守るタ  
イプだ。それでこの数値を得たのだから、  
新型コロナウイルスへの効果は、さらに期待  
できるだろう。

「新型コロナウイルスの実験は、特別な設  
備がなければ行えませんが、運良く本学  
の医学部にはその設備があります。さら  
にラッキーだったのは、日本に一人しかいな  
いコロナウイルスの人工合成ができる教員、  
までがいたことです。医学部での予備的な  
実験では新型コロナウイルスも99.9%不  
活化することが確認できました。これか  
らより詳細に検討する予定です」。

現在、新型コロナウイルスでの実験は進  
行中であり、その結果が出れば、GUD  
シートの評価はより高まるに違いない。  
今後ウィズコロナ、アフターコロナの時  
代を生き抜く上で、銅に貢献できること  
はないのだろうか。

「私たちのものには、緑青は大丈夫な  
のか。変色しても抗菌性は保てるのかな  
どの質問が舞い込んできます。緑青が害  
があるなどはまったくの誤解ですし、表  
面が変色しても抗菌性は保てます。それ  
は逆に本物の銅を使用している信頼の証  
なのだ」と説明しているくらいです。まずは  
こうした誤解を払拭し、超抗菌性などの  
銅の正しい知識を世の中に広めてくだ  
さい。そうすればいろいろなところに銅を使  
うことができ、ウイルスを拡散させない、  
安心して過ごせる生活空間をもっとたく  
さん創出できると思います」。