

長寿社会を支える塩ビ製品

2022年4月20日
塩ビ工業・環境協会

日本は世界有数の長寿社会です。昨年5月に世界保健機関(WHO)が発表した2021年版の世界保健統計(World Health Statistics)によると、平均寿命が最も長い国は日本で84.3歳(男性81.5歳、女性86.9歳)でした。2位はスイスで83.4歳(男性81.8歳、女性85.1歳)でした。我が国がこのような長寿社会を築き上げた理由は様々挙げられますが、特に重要な分野は医療や公衆衛生分野だと考えられます。

今回は、医療分野や、未だ収束に至っていない新型コロナウイルス感染症の感染防止対策に使われている塩ビ製品について取り上げてみました。

1. 医療分野で使われる塩ビ製品

塩ビ樹脂は硬質、軟質があり以下に示すように機械的物性、耐薬品性、透明性等に優れている上に比較的安価なため、耐久資材から農業、包装材料まで幅広い用途に使用されています。医療分野においてはその汎用性の高さから広い用途で利用されており、硬質塩ビシートは、錠剤のPTP包装(PTP:Press Through Pack;錠剤やカプセルをプラスチックとアルミで挟んだシート状のもの)、軟質塩ビは血液バッグ、人工透析用チューブ、医療用手袋等に使われています。

○機械的物性:引張り強さ、曲げ強さ、圧縮強さ、耐疲労性等を指し、塩ビ樹脂はポリエチレンやポリプロピレン等のオレフィン樹脂に比べて機械的強度が高く剛性があり耐久性に富んでいます。

○耐薬品性:各薬品に対しての耐久性のことを言います。薬品の種類にはアルカリ・酸類・酸化剤・有機溶剤・塩類などがあり、それらに対して溶けたり、膨張したり、反応しないことを耐薬品性があると言います。塩ビ樹脂はオレフィン樹脂と同様に耐薬品性に優れています。

○透明性:塩ビ樹脂は非結晶性のポリマーであるため、製品は基本的に透明となります。不透明な製品は塩ビ樹脂と相溶しない配合剤を加えたものです。



図1-1 錠剤の PTP 包装



図1-2 血液バッグ



図1-3 医療用手袋

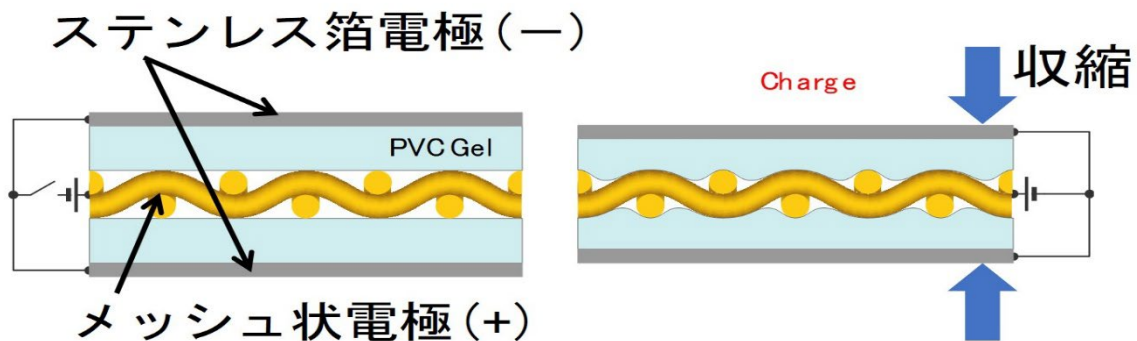
2. 未来の医療技術に貢献する塩ビ

塩ビ樹脂を可塑剤でゼリー状に液体化(ゲル状)すると、一定の電圧をかけた場合、陽極の表面に沿って変形するというユニークな性質があります。信州大学繊維学部橋本教授はこれを駆動源(人工筋肉)として利用することにより人間の動作をサポートするウェアラブルロボット(腰サポートウェア)を開発しています。

一般的に材料そのものが変形する性質を利用した動力源かつ駆動源は人工筋肉と呼ばれ、その開発は、モーターや形状記憶合金など様々な先端技術を用いて世界各国で進められていますが、重量や柔軟性、消費電力、価格などの面でそれぞれ弱点があります。上記塩ビ樹脂を用いた人工筋肉は、柔軟性、軽量、静音で消費電力も少ないなど駆動装置として最も性能バランスの優れた素材であると考えられています。

2017年には、製造・販売の組織として AssistMotion(株)(信州大学発ベンチャー認定企業)が設立されるなど、事業化に向けた体制が構築されつつあります。2019年には、腰サポートウェアの初号機が PVC Award2019 で審査委員賞を受賞しました。今後、更なる低電圧化と量産体制の整備をしたうえで早期の製品化を目指しています。

図2-1 PVC ゲルの人工筋肉:駆動の原理



【原理の解説】

PVC ゲルのシートを電極で挟み電圧を掛けると、ゲル内部の電荷が陽極側に移動して収縮する、止めると元に戻る。この伸縮の力を利用するのが、人工筋肉の原理。ゲルシートの厚さは 0.2mm。これが単位構造(一層)で、積層するほど収縮が大きく、面積を広くするほど発生力が大きくなる。



図2-2 腰サポートウェアの初号機 図2-3 同ウェアを用いた作業イメージ

3. 飛沫感染防止対策で利用される塩ビ製品

硬質塩ビ平板は、上記1で記載した特性を活かして、半導体・液晶製造装置やクリーンルームなどの工業用施設や一般オフィスにおける間仕切り板などに広く利用されています。今般のコロナ禍の状況下では、対面で接する機会の多い事務所や飲食店などで、隣席等との「飛沫防止用間仕切り板」（例えば、スタンド脚付「飛沫防止用パネル」等）としての利用も急拡大しています。勿論硬質塩ビは、防災性能を備えていますので、他のプラスチックに比べて火災のリスクを軽減できると共に、消毒用アルコールや中性洗剤を用いて手軽に表面の洗浄ができます。

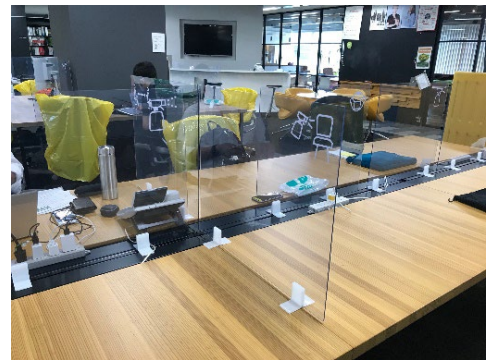


図3 飛沫防止間仕切り板の設

4. おわりに

今回、塩ビ製品が日本の医療分野や新型コロナウイルス感染症をはじめとした公衆衛生分野に貢献している事例を紹介しました。長寿社会は医療、年金、介護などの社会保障の負担が増大するなどメディアでは暗い面ばかり報道されますが、見方を変えれば、高齢者が増えることにより医療、介護、公衆衛生など分野に新たな需要が増えることを意味します。塩ビ製品が、こうした新たな需要をしっかりとらえていけるようVECとしても今後とも普及啓蒙活動に努めて参ります。

以上