

光触媒担持不織布の水蒸発による温熱快適性の向上効果について

原科 裕子*・松林 康子*・三坂 育正**

*日本バイリーン株式会社, **日本工業大学

はじめに

近年、地球温暖化やヒートアイランド現象によって夏季の高温化が進んでいる。それに伴い熱中症患者の増加など人の健康への影響が顕在化しており、都市における暑熱環境の緩和が求められている。

都市街路空間における暑熱環境を緩和する技術の一つとして、光触媒を担持した不織布に着目した。光触媒を不織布表面に担持した光触媒担持不織布は、水を供給すると、光触媒の超親水性により水がすばやく拡散し、徐々に蒸発していく。その際発生する蒸発潜熱により不織布表面が冷却されて表面温度が低下し、表面からの赤外放射の減少で温熱快適性を向上させる効果が期待できる。

そこで、本研究においては、光触媒担持不織布の水の蒸発量と冷却効果の基礎評価を行った。また、水の蒸発によって冷却された光触媒担持不織布に囲まれた場所において、体感的にどの程度涼しく感じられるのかを屋外での温熱環境の測定を行うことで評価した。

1. 実験方法および結果

1. 1 光触媒担持不織布基礎評価

3 種類の物性の異なる光触媒担持不織布を用いた。気温 30℃ 相対湿度 35% とした室内に、湿らせた不織布を吊り下げ、任意の時間ごとの重量と表面温度を測定した。重量変化の測定には吊下げ秤を、表面温度の観察にはサーモグラフィ(サーモトレーサー TH7800N)を使用した。いずれの不織布でも表面温度は気温に対して 6~7℃ 低かった。初期の時間当たりの重量変化は、不織布ごとで違いはなく、蒸発量は 184g/h/m^2 (不織布単位面積当たり) となった。

1. 2 屋外における光触媒担持不織布評価

日陰に設置した不織布に灌水チューブで水を供給 (1500g/h/m^2) し、不織布で囲まれた場所(不織布ケース)

の気温・湿度・グローブ温度・風向風速、不織布表面温度および地表面などの温度を測定した(写真 1)。また、比較として日向(日向ケース)および日陰(日陰ケース)についても同様に測定を行った。

気温・相対湿度が 30℃, 35% で比較的安定していた 12 時から 13 時 30 分の時間帯では、不織布の表面温度は気温に対して約 7℃ 低く推移していた。グローブ温度は、不織布ケースが日向ケースに比べ約 9℃, 日陰ケースに比べ約 4℃ 低くなった。これらの測定結果より、温熱快適性指標として WBGT(暑さ指数), SET*(標準新有効温度) による評価をしたところ、不織布ケースは日向ケースと比較して WBGT で 2℃, SET* で 4~5℃, 日陰ケースと比較して WBGT で 0.5~1℃, SET* で 1℃ の低下がみられ、温熱快適性の向上効果を確認することができた。

2. 考察

光触媒担持不織布の水蒸発による表面温度冷却効果を利用することによって、温熱快適性の向上が図れることがわかった。今後より詳細な検証を行い、光触媒担持不織布の暑熱対策技術として確立を目指したい。



写真 1 屋外における測定風景