

針葉樹皮リサイクル材を利用した壁面緑化ボードの物理特性 Physical Properties of Wall Greening Board Using Recycled Coniferous Bark

猪迫耕二*・小西正芳**・小林清***，田熊勝利*

Koji Inosako*, Masayoshi Konishi**, Kiyoshi Kobayashi***, Katsutoshi Takuma*

1. はじめに

壁面緑化は屋上緑化とならぶ特殊緑化の一つであるが，屋上緑化に比べその普及率は低い．その理由として，デザイン性以外の効果が不明確であること，下地となる緑化資材そのものが高価であること，および，壁面に接着する構造をとる場合が多いため壁面への荷重が懸念されること，といった点が挙げられる．

このような問題を解決しうる緑化資材の一つに，ジャパン緑化株式会社が開発した壁面緑化ボード（E-soil ボード）がある．このボードは緑化資材が低価格で軽量な点に有利性がある．しかし，ボード本体の透水性や保水性といった物理特性は未だ明らかになっておらず，緑化ボードとしての性能評価は十分ではない．そこで，本研究では，緑化ボードの評価に必要な物理的特性（硬度，透水性，保水性，熱特性）を定量化した．

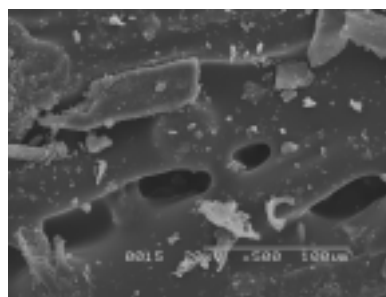
2. 実験資材の基本特性

緑化ボードはスギやヒノキなどの針葉樹の製材過程で発生する不要な樹皮をリサイクルした資材（E-soil）に接着剤を混合し，1方向から圧縮して成形する（Pic.1）．乾燥密度は 0.349 g/cm^3 と非常に小さく，単位面積当たりの湿潤質量（ M_w ）は 41 kg/m^2 である．一般的な緑化資材の M_w は $20 \sim 90 \text{ kg/m}^2$ 程度なので，比較的軽量の資材に分類される．体積膨張比（乾燥時を1とした湿潤時の体積比）は $1.1 \sim 1.15$ で湿潤時に若干膨張する性質をもつ．

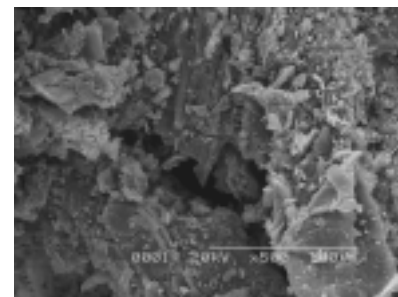


Pic.1 E-soil board

本ボードは1方向からの加圧によって形成されるため，圧縮強度の異なる2面（強圧縮面と弱圧縮面）を持つ構造となる．Pic.2 にそれぞれの面の電子顕微鏡写真（SEM写真）を示した．強圧縮面では表面が滑らかな形状となっており， $10 \sim 40$



(a) Strong compressed face



(b) Weak compressed face

Pic. 2 SEM pictures of surfaces of E-soil boards

μm 程度の楕円形の孔が存在する．一方，弱圧縮面では表面が粗い形状となっており，小さな間隙と厚さ $20 \mu\text{m}$ ，幅 $100 \mu\text{m}$ の亀裂状の孔隙が存在している．

* 鳥取大学農学部, Faculty of Agriculture, Tottori Univ., ** アース環境サービス株式会社, Earth Environmental Service Co. Ltd., ***株式会社ジャパン緑化, Japan Ryokka Corporation キーワード 景観，ヒートアイランド，保水性，透水性

3. 物理特性試験

本ボードのサイズは自由に設定できるが、ここでは 10 × 10cm、厚さ 4cm にカットした正方形ボードについて測定を行った。ただし、保水性測定については装置の都合上、直径 5cm に整形したものを使用した。測定項目は、硬度、飽和透水係数、水分保持曲線、熱伝導率である。

4. 結果と考察

(1) 硬度

Fig.1 は push cone (ダイキ製) で測定した硬度の変化を示している。1 回目が初期状態であり、2 回目以降は水に浸した後に乾燥させて測定した結果である。浸水によってやや硬度は低下するが、その量は小さい。push-cone の土壌に対する指標によると貫入量 25 mm 以上では根伸が入らないとされている。このことから、飛来した種がボード表面に付着し自生する可能性は小さく、あらかじめ混入させた種のみによる壁面緑化が実現可能と思われる。

(2) 透水性と保水性

飽和透水係数は 1.87×10^{-2} cm/s で非常に大きく、透水性は高い。

Fig.2 にボードの水分保持曲線を示す。飽和状態での体積含水率は 0.75 と非常に大きいものの、空気侵入圧は小さく、保持している水分の 60% 程度がただちに排水される。このことは細間隙よりも粗間隙の占める割合が大きいことを意味している。容易有効水分量は 9% と、保持し得る全水分量の 12% 程度であり、植物が有効に利用できる水分量は少ない。植物を生育させるには灌水回数を増やすか、乾燥に強い植物種を用いる必要がある。

(3) 熱特性

Fig.3 に熱伝導率と体積含水率の関係を示す。低水分状態での熱伝導率は小さいが、水分の増加とともに急激に大きくなっていることがわかる。植生存在下での緑化ボードは適度な水分を含んでいるため、断熱効果は蒸発による熱消費が主になるとと思われる。

5. おわりに

本研究で対象とした E-soil ボードは、表面が固いため、混入させた種のみが生育すると思われる。そのため、高いデザイン性が期待できる。しかし、透水性が高く、保水性が小さいことから、適切な灌漑によって湿潤状態を維持することが不可欠であり、乾燥に強い種を緑化に用いる等の対策が必要になるとと思われる。最適な利用方法を確立するためには、今後、壁への設置を念頭においた直立条件下での屋外実験で水分移動や熱移動特性を明らかにする必要がある。

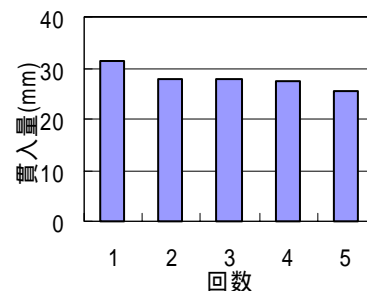


Fig.1 Hardness

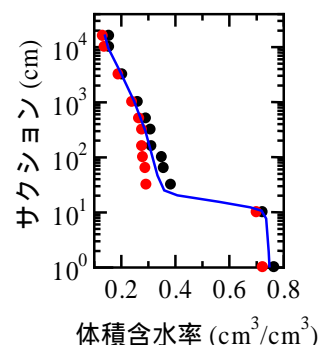


Fig.2 Moisture retention curve

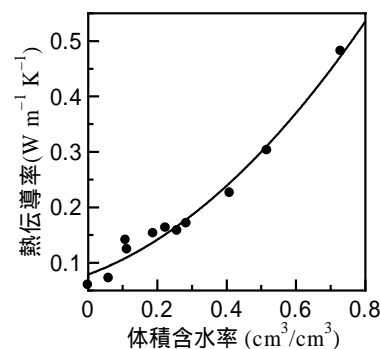


Fig.3 Heat conductivity