

薄層基盤屋上緑化がプレハブ建物の屋内熱環境に与える影響について

和歌山大学システム工学部

山田宏之*、養父志乃夫、
中島敦司、中尾史郎

1. はじめに

東京都自然保護条例の改正に伴う、新規建物への屋上緑化の義務化など、屋上緑化を推進する施策が具体化し始めている。そのような背景から、現況の建築物の積載荷重の範囲内で施工可能な軽量性と、維持管理作業の低減を兼ね備えた屋上緑化工法が求められるようになってきた。

ここ数年、施工事例が増えてきている、レキ質材料を主とする植栽基盤材に、セダム類などの多肉植物類を植栽する緑化工法は、このような社会的要請に応える形で開発されてきたものである。しかし、これらの屋上緑化工法は、基盤に含まれる水分量や植物の生理特性から見て、屋上緑化に期待される主要な環境改善効果の一つである、断熱効果が小さいのではないかという懸念がある。そこで本研究では、プレハブ建築物を用いて、無管理状態の薄層基盤屋上緑化が、建物内の熱環境に与える影響について測定・解析した結果について報告する。

2. 調査方法

広島県広島市内の工場敷地に、床面 3.6 m × 1.8 m のプレハブ建物（スーパーハウス）を2棟設置し、一方の屋上全面に薄層基盤屋上緑化装置を敷設し固定した。植栽基盤はレキ材、防根シート、排水マット、遮水シートから構成されており、全体の基盤厚は約 55mm である。植栽植物はメキシコマンネングサであり、設置後は灌水を含めた一切の維持管理作業を行っていない。

この建物双方の、天井面温度、天井面熱流、屋内中央部での気温、相対湿度、黒球温度、WBGT 値の測定を行った。これと並行して、屋外気温、日射量の測定も行った。測定は 2001 年 8 月 23 日から 9 月 9 日まで行い、相対湿度、黒球温度、WBGT 値については 30 分毎、他の測定は 10 分毎に行った。測定中、建物は窓や扉を密閉し、人の立ち入りを禁じたため、完全な密室状態での測定となった。

3. 結果および考察

非緑化建物内の相対湿度、黒球温度、WBGT 値については 8 月 28 日以降、機器のトラブルにより測定を行うことが出来なくなったため、黒球温度、WBGT 値は 8 月 23 ～ 27 日の範囲で比較を行った。

(1) 天井面熱流の比較

8 月 23 日から 9 月 9 日までの測定結果を図-1 に、日積算熱流量の計算結果を図-2 に示す。8 月 30 日と 9 月 6 日は降雨のため、いずれの建物の熱流もゼロに近く、明瞭な

差は見られなかったが、他の晴天日には両者で顕著な差が認められた。日中の最大値で比較すると、緑化建物の熱流は、非緑化建物の 10.1 ~ 68.4 % 程度に抑えられていた。測定開始前の 8 月 22 日には台風の接近による降雨があり、その後晴天が続いた。8 月 23 日から 29 日まで徐々に熱流量が増えていったが、これは基盤の水分減少に伴って、蒸発散による潜熱の効果が失われていった状態を示すものと考えられる。

(2) 室内温度の比較

8 月 24 日の測定結果を図-3 に示す。天井面温度は最大で 7.2 °C、室温は最大で 5.1 °C、緑化建物の方が低かった。夜間には逆転するが、逆転の程度は最大でも 1.0 °C 程度と小さい。その他の日についても、晴天日であれば概ね同じ傾向であった。緑化建物の天井面熱流が最大に達した 8 月 29 日であっても、天井面で 4.3 °C、室温で 2.2 °C の最大温度差が生じていた。

(3) 黒球温度、WBGT 値の比較

8 月 24 日の測定結果を図-4 に示す。黒球温度は最大で 4.2 °C、WBGT は最大で 2.1 °C、緑化建築物の方が低かった。これらについても室内温度と同様、夜間には逆転が起こるが、その温度差は小さい。また、黒球温度と室温との差を計算すると、日中は緑化建物の方が小さな値を示した。天井面温度の違いが輻射環境の違いとして現れ、それが温熱環境指数にも影響を与えているものと言えよう。すなわち、単に室温で評価される以上に、屋上緑化の屋内熱環境緩和効果は大きいと考えられる。

謝辞

本研究は、岳南建設(株)および王子緑化(株)の協力を得て実施したものである。

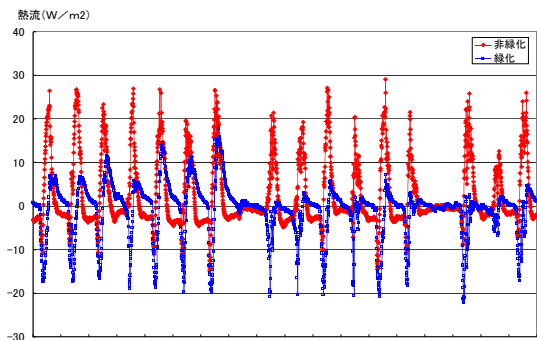


図-1 天井面熱流の比較

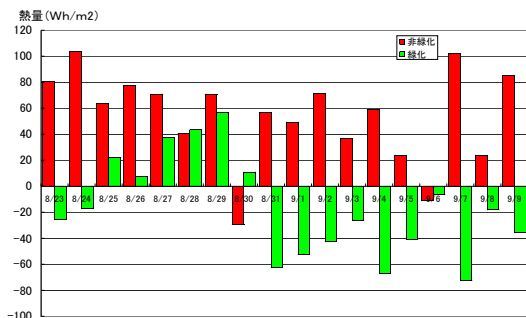


図-2 日積算熱流量の比較

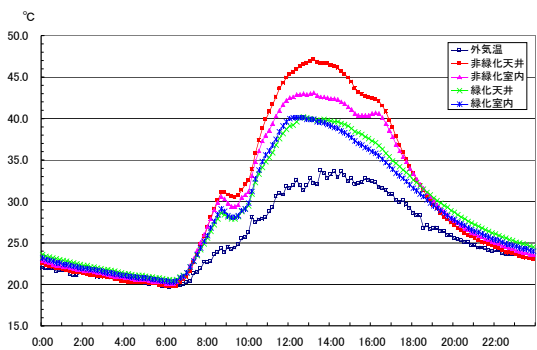


図-3 室内温度の比較

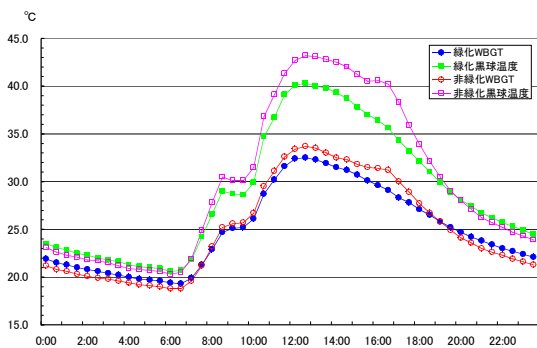


図-4 黒球温度、WBGT 値の比較