

2010年酷暑における緑のカーテンの効果に関する調査

徳島大学 正員 ○田村隆雄

(株)家具家 岩城奈津子

1. 背景と目的 過去2年間「緑のカーテン」の効果を検証するために、ゴーヤー・カーテン（以下、カーテンと略す）と“よしず”を設置した2棟のミニハウスを用いた比較実験¹⁾や、徳島市入田コミュニティーセンターを対象にした消費電力と二酸化炭素排出削減量の考察²⁾を行ってきた。2010年8月は徳島地方気象台における月平均気温が史上最高となる29.4℃を記録した酷暑となった。本報では同年同月において徳島市およびその周辺の9カ所のカーテンを対象に行った温度測定等から、酷暑における省エネ効果と温度上昇抑制効果に優れるカーテン形状について考察する。

2. 調査と観測 徳島市、鳴門市、及び東かがわ市に散在する9カ所のカーテンを調査対象にした。一例として南向きにカーテンが設置された北部浄化センター(徳島市)と東向きに設置された高島郵便局を写真1と写真2に示す。カーテンの外側と内側で地表から約150cmの高さに温度センサー((株)チノー, MR9301)を設置し、10分間隔で自動記録した。観測期間は2010年8月5日～9月9日(36日間)である。



写真1 北部浄化センター



写真2 高島郵便局

3. 温度観測結果 2010年8月18日は徳島地方気象台において観測期間中で最も高い日平均気温(31.1℃)、最高気温(36.0℃)を記録した。日出と日入時刻は5:25と18:46で、日照時間は12.5時間であった。同日において北部浄化センターと高島郵便局で観測されたカーテン内外の温度変化を図1と図2示す。いずれもカーテンによる温度上昇抑制効果を確認できる。北部浄化センターでは11:00に最高温度差5.7℃、高島郵便局では8:30と14:30に最高温度差4.4℃が記録された。しかしながら両者とも16:00以降の温度差は急激に小さくなり、カーテンの効果が失われている。温度波形と温度差の違いはカーテンの設置場所(向き)によるもの、16:00以降については土壌水分不足が主な原因と推測される。

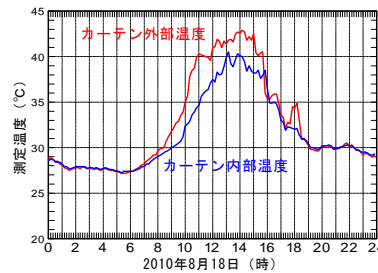


図1 北部浄化センター（南向）

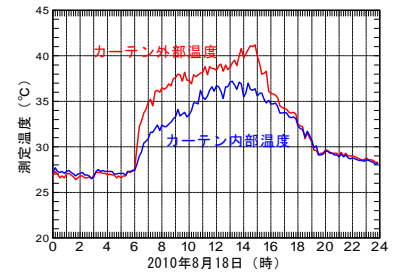


図2 高島郵便局（東向）

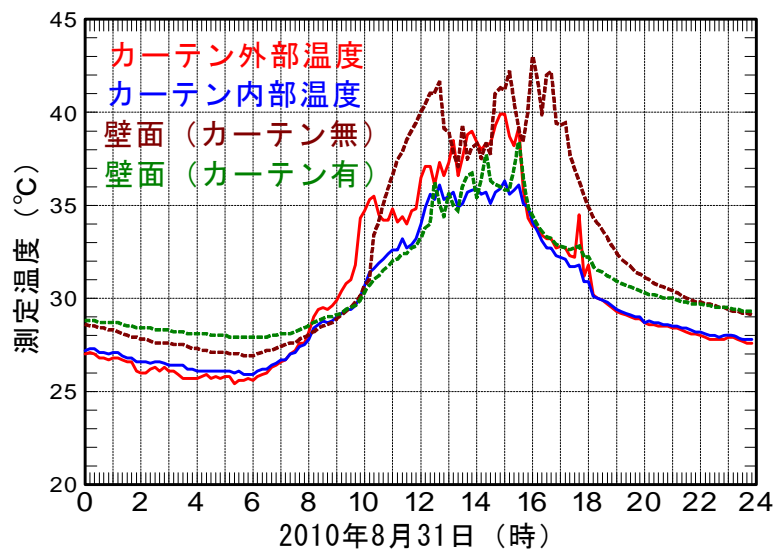


図3 カーテン内外と壁面の温度変化（北部浄化センター）

4. カーテンが壁面温度に及ぼす影響

図3に北部浄化センターで2010年8月31日(日照時間12.1時間、日平均気温29.4℃、最高気温34.1℃)に観測したカーテン内外の温度差と壁面温度を示す。「壁面(カーテン無)」は、カーテンに覆われておら

ず、終日日光に晒される壁面の表面温度である。「壁面（カーテン有）」は、カーテンの裏側にあつて直射日光をほとんど受けない壁面の表面温度である。この図から、カーテンの効果を受けない壁面の表面温度はカーテン外の温度よりも上昇する一方で、カーテンの裏側にある壁面の表面温度はカーテン内の温度とほぼ同じに保たれていることが分かる。結果的に壁面の温度差はカーテンの有無によって最大 8.6℃（16:00）にもなる。また前節ではカーテンの内外の温度差は夕方には急激に無くなると指摘したが、壁面温度差では 22:00 頃まで有意な差を見ることができる。

5. カーテンによる省エネ効果 高島郵便局では空調用に低圧動力を使用しているため、その使用量をもとにカーテンの省エネ効果を数量評価できる。表 1 に平成 16 年、19 年、及び 22 年の電気使用量を示す。各年のカーテンの状況をヒアリングしたところ、平成 16 年はカーテンを利用する以前であった。平成 19 年はカーテンの成長不良により日光が局舎に降り注いだ年であった。平成 22 年は写真 2 の通りである。また空調方法（空調時間、設定温度など）や機器に変更はなかった。次に徳島地方気象台における各年 8 月の平均気温と日照時間の概況は平成 16 年の平均気温は 27.3℃、日照時間は 189.6 時間、平成 19 年は 28.6℃と 264.0

表 1 電力使用量（高島郵便局）

		使用量 (kw)	
		電力	動力
平成 16 年	7 月～8 月	1229	325
	8 月～9 月	1127	296
平成 19 年	7 月～8 月	1230	318
	8 月～9 月	1385	590
平成 22 年	4 月～5 月	1271	79
	5 月～6 月	1154	61
	7 月～8 月	1206	342
	8 月～9 月	1343	389

時間、平成 22 年は 29.4℃と 294.4 時間であった。さて、表 1 の動力使用量を見ると 7 月～8 月期にはほとんど違いがない一方、8 月～9 月期においては、平成 22 年は平成 19 年よりも約 34%も少なくなっている事が分かる。電力使用量は 5%しか減少していないから、これはカーテンによって外部からの熱流入が減少し、室内の効率的な空調運転（負荷の減少）に繋がった結果と考えることができる。

6. 効果が高いカーテンの形状 最も作事しやすい北部浄化センターのような「立て掛け型」（5 事例）についてカーテン内外の温度差とカーテン形状について検証した。

図 4 は地表面でのカーテンと建物壁面の距離 B とカーテンの高さ H の比 (B/H) とカーテン内外の平均温度差 (8/17～8/20) の関係である。これから、カーテンの傾斜が小さく、建物とカーテンの間の空気層が大きいほど効果的である事が分かる。

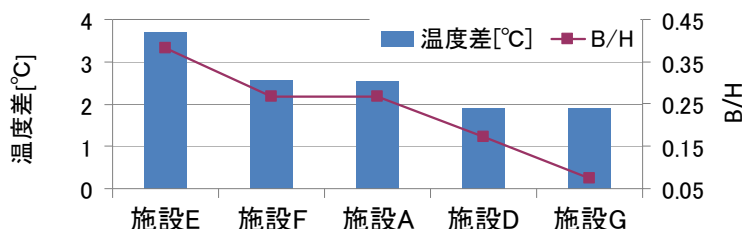


図 4 カーテンの奥行 B と高さ H の比と内外温度差

7. まとめ カーテン内外で観測した温度（図 2）を見るとカーテン内部の温度も 35℃を超えていることから、カーテンの「冷却効果」は小さいように考えられる。しかし壁面温度（図 3）や使用電力量（表 1）をあわせて見れば、その「保冷効果」は大きく、省エネ（二酸化炭素排出量の削減）に寄与することが分かる。効果的なカーテンとするにはカーテンの傾斜を緩やかにし、建物との間に十分な空気層を設けることが重要となる。カーテン（植物）の重みは相当なものになるので、しっかりした骨組みの上にネットを取り付け植物を茂らせる等の工夫が必要になる。

謝辞 本報告をまとめるにあたり、NPO「緑のカーテンをひろげる会」、高島郵便局（鳴門市）、徳島市役所ほかのご協力を得ました。ここに感謝の意を表します。

参考文献 1) 田村・岩本：ゴーヤーを用いた緑のカーテンの室温上昇抑制効果に関する観測実験，平成 21 年度 土木学会四国支部 第 15 回技術研究発表会 講演概要集，pp.375-376，2009。
2) 田村・荻野・米津・富長：緑のカーテンの気温上昇効果の検証と二酸化炭素排出削減量の推計，平成 22 年度 土木学会四国支部第 16 回技術研究発表会 講演概要集，pp.395-396，2010。