

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 ～その蒸散冷却効果とコストに関する考察～

徳島大学 正員 ○田村 隆雄
岩本 祥一

1. 徳島県上板町のゴーヤー・カーテン 徳島県上板町では平成 18 年より、ゴーヤーを使って庁舎北面に幅約 40m の「緑のカーテン」を地域住民と一緒に制作して省エネに取り組んでいる。この取り組みは平成 19 年度に地域づくり総務大臣表彰を受けるなどし、全国から注目を集めている。「緑のカーテン」とは蔓性の植物を建物や壁面に匍わせて多数の葉で覆うことにより、遮光効果と蒸散による周辺空気の冷却効果を利用して建物の温度上昇抑制を目的とするものである。平成 19 年の観測では上板町役場のカーテンで 3.5℃の気温上昇抑制効果を得られることが分かった。この「緑のカーテン」を上板町では家庭に普及させて、町ぐるみで地球温暖化の抑制に取り組もうとしているが、一般家屋に設置できるような小規模カーテンで得られる効果や、ゴーヤーに必要な水量の評価など、普及に向けての検討課題は多い。そこで本研究では、一般住宅を模した 2 棟のミニハウスを使って、小規模なゴーヤー・カーテン（以下ゴーヤー）の遮光効果、冷却効果、及びゴーヤーに必要な水量について考察する。

2. ミニハウスを用いた観測の概要 ミニハウスは、徳島県上板町役場敷地内（芝生被覆）に設置した（図 1、写真 1）。北西側に庁舎建物があるため、ミニハウスに太陽光が当たるのは、日の出から 14 時頃までである。ミニハウスは、外寸が幅 2.6m×奥 2.6m×高 3.0m であり、約 3.4 畳の広さを持つ。屋根材にコロニアル材、外壁材にガルバリウム鋼板、屋根裏と壁面と床下には断熱材として 100mm 厚のグラスウールを使用し、内部の壁面はコンパネとした。ガラス窓はミニハウスの南面（幅 1.6m×高 1.8m）と東面・西面（幅 1.2m×0.9m）に設置した。ミニハウス A にはゴーヤーを南面（幅 3.3m×高 2.6m）と東面（幅 3.0m×高 2.6m）に設置した。ミニハウス B には何も設置しないか、市販のよしず（幅 3.3m×高 2.6m）や、すだれ（幅 1.5m×1.0m）を設置してゴーヤーと比較した。遮光効果や蒸散による冷却効果の計測するために、各所に温湿度計と日射計を設置したほか、ゴーヤーの使用水量を把握するために、植栽したプランター（4 個使用）内に土壌水分計を設置した。プランター容積は約 80L/個で、毎日 14:00 と 18:00 に 10L の水を与えた。観測期間は 2008 年 7 月 31 日から 9 月 14 日で連日 30℃を超える晴天に恵まれた。8 月 1 日のゴーヤーの状況は写真 1 に示す通りであり、隙間が見えないほど葉が密生したカーテンとなった。

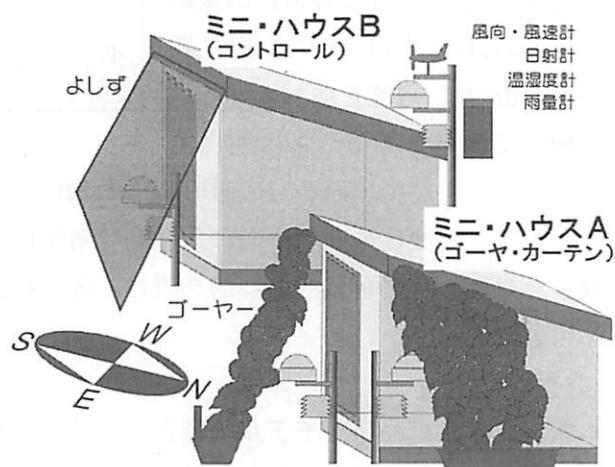


図 1 観測設備の概要



写真 1 ゴーヤー・カーテンの状況

3. ゴーヤーの遮光効果と冷却効果の検証

3.1. ゴーヤーと遮光具がない場合の比較 写真 1 のように、よしずとすだれを外したミニハウス B とゴーヤーで覆ったミニハウス A の室温を比較した。2 つのミニハウスの窓を閉め切った状態とした。その結果を

図2に示す。ミニハウスAの側面はゴーヤーによって太陽光が遮られる。しかし屋根面はミニハウスAもBも共に強い太陽光に晒され、その表面温度は70℃にまで達するので、室温は外気温より高くなる。しかし最高室温が43℃を超えたミニハウスBと比較すると、ミニハウスAの室温は、ゴーヤーの遮光効果と冷却効果によって、3～7℃低く抑えられて、最高室温は37℃にとどまった。

3.2. ゴーヤーとよしずとの比較(1) 手軽な遮光具として良く利用されるよしずとすだれをミニハウスBに設置し、ミニハウスAとの室温比較実験を行った。この実験も窓を閉め切った状態とした。その結果を図3に示す。8月10日12:00のよしずの通過日射量は51W/m²、ゴーヤーの通過日射量は88W/m²であり、ミニハウスAが不利な条件であったが、両者の室温差はほとんどないか、ミニハウスAの室温がやや低くなった。これはゴーヤーの冷却効果が遮光効果の不利を補うだけの大きさを発揮していたためと考えられる。

3.3. ゴーヤーとよしずとの比較(2) 3.2.の実験を窓を開けて行った。その結果を図4に示す。ミニハウスAの室温はミニハウスBの室温より最大で2℃低くなった。特筆すべき事は、ミニハウスBの室温は外気温と同じかそれ以上となってしまうのに対して、ミニハウスAでは、ゴーヤーの蒸散作用で冷やされた空気を積極的に室内に導入することによって、その室温を外気温以下にできた事である。以上のことから、「緑のカーテン」の運用では、蒸散作用で冷やされた空気を積極的に活用することが肝要であることが分かる。

3.4. ゴーヤーに必要な水量 プランター内の土壌水分量が充分にある日中の時間帯(6時～10時頃)の土壌水分の減少率は2%/hrであった。今回使用したゴーヤー・カーテンの日中(日の出から日の入りまでの約13時間)における1m²あたりの水消費量は約3.0リットル(水高で3mm)になると推定された。ミニハウスAに設置した2面のゴーヤー・カーテンに必要な水量に換算すると約50リットルになる。

4. おわりに 熱環境的に悪条件(内部容積に比べて屋根・壁面積が大きい)なミニハウスを用いて、実験を行ったが、小規模なゴーヤー・カーテンでも充分なクーラー効果を得られることが分かった。しかし多量の水を必要とすることも分かった。「緑のカーテン」は、その省電力効果が注目されているが、運用方法を誤ると水資源の浪費に繋がる可能性もある。今後はゴーヤーの最大水消費量や、雨水や中水の利用方法を研究し、地域の水・物質循環に負担とならない運用方法を検討してゆく予定である。

謝辞 上板町役場と町民の皆様にはゴーヤーの育苗、カーテンの設置・管理で大変お世話になりました。ここに記して感謝の意を表します。

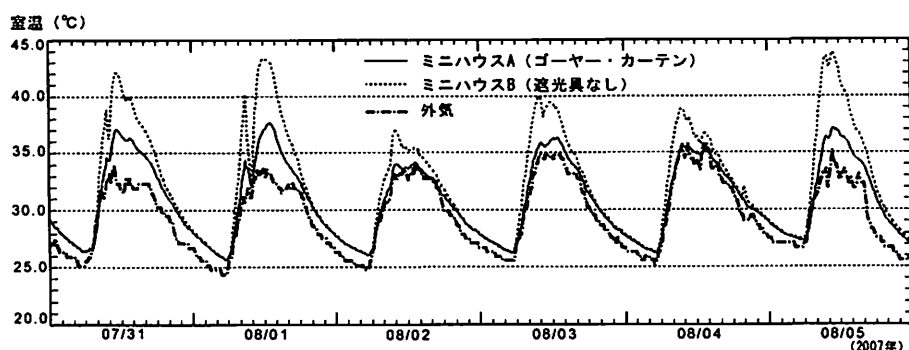


図2 ゴーヤーと遮光具がない場合の比較

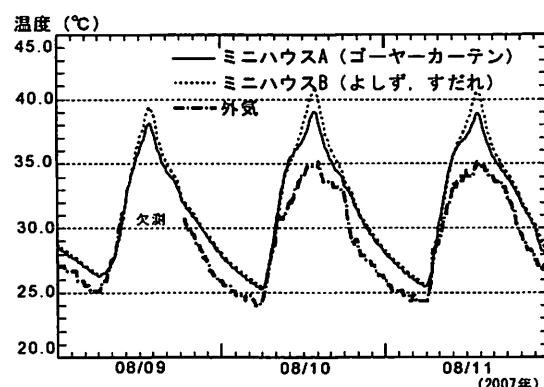


図3 ゴーヤーとよしず・すだれの比較(1)

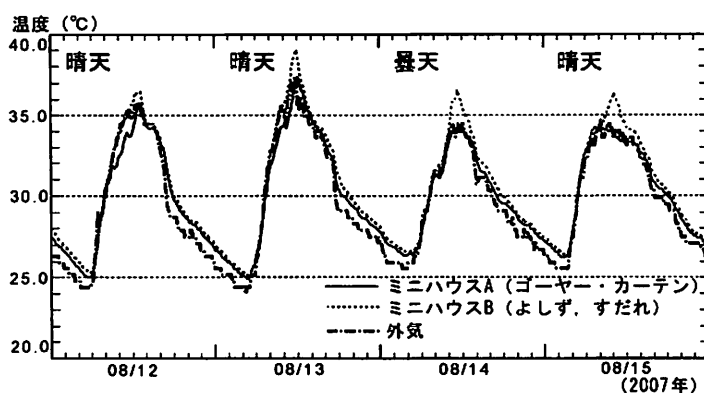


図4 ゴーヤーとよしず・すだれの比較(2)