

熱赤外線カメラを用いた屋上緑化に関する基礎的研究

九州共立大学 工学部 学生員 ○宮田 麻佐美 池端 政徳
正員 亀田 伸裕 正員 森 信之

1. 序言

近年、地球温暖化問題をはじめとする地球規模での環境問題が緊急の課題として大きくクローズアップされている。また、都市においては、住居、オフィスなどの生活空間の増大が求められるとともに、その環境を人間やその他の生物にとってより良好なものにするための努力が続けられている。これらの問題の一つである冷房エネルギーの節約やヒートアイランド現象の緩和を目的として、都市内の屋上緑化が推進されてきている。

本研究では、ヒートアイランド現象の対策として、屋上緑化の効果を調べるため、熱赤外線カメラを用いて屋上に設置した試験区の表面温度の観測を行い、植物の違い、コンクリートと植物の温度差、季節の違いにより屋上緑化の周辺熱環境への影響がどのように異なるか比較検討を行った。

2. 実験方法と実験装置

屋上に縦 1.8m、横 1.8m、高さ 0.25m、合板で出来た試験区を設置し、4種類の植物を植えた(図-1)。植物は、モリムランマンネン草、メキシコマンネン草、マルバマンネン草、キリン草の4種類である。この4種類の植物を選定した理由は、次のようである。強風・強日射条件の屋上は、水分蒸発量が多く植物にとっては厳しい生育環境となるため、保水性や排水性の高い土壌基盤と耐寒性・耐暑性の強い緑化植物の導入が必要である。そこで、全般に耐寒性、耐乾性を有し、極めて強健な性質を持っているセダム系の種類を選んだ。セダムは、繁殖力も旺盛で水分及び肥料の要求量も少なく、やせ地や薄層土壌においても粗放な管理で生育可能な植物である。

土壌は、多孔質火成岩を粉碎、乾燥、整粒した灰白色の天然土壌改良材パミスを用いた。また、砂の半分の軽さで、保水性、排水性、保温性に優れている。

実験は、図-1に示すように植物、砂、コンクリートの表面温度差を比較するために、熱赤外線カメラ(サーモトレーサ 6T62型)を用いて、約20分お

きに測定した。また、熱電対を用いて、同時に試験区の微気象条件(風況、土壌水分量、気温、土壌温度、雨量、日射量)を計測している。

実験は、実験日の2、3日前から晴れの日が続いている条件日を実験日と決め、日出から日没まで測定した。実験日時は、以下の通りである。平成14年7月23日6:20~20:00、8月1日6:20~20:00、8月27日6:40~20:00、10月10日7:00~18:00、11月27日7:30~17:30の計5回行った。

3. 解析及び考察

熱赤外線カメラで測定した画像を熱画像処理プログラムを用いて、植物、コンクリート、土壌の表面温度を解析した。4種類の植物のみについての表面温度を図-2に示す。それによれば、メキシコマンネン草の表面温度が一番低いことがわかる。そこで、メキシコマンネン草、コンクリート、土壌の表面温度の比較を図-3に示す。それによれば、日の出から8時くらいまではメキシコマンネン草、コンクリート、土壌の順で温度が上昇し、その後土壌、コンクリート、メキシコマンネン草の順で上昇している。土壌は10時、メキシコマンネン草、コンクリートは11時以降をピークに次第に減少している。

コンクリートはピーク時、50℃近く、土壌は45℃くらいまで上昇しているのに対し、メキシコマンネン草は、40℃である。よって、メキシコマンネン草の方がコンクリート、土壌より表面温度が低いことがわかった。

4. 結言

屋上緑化に適している植物は、今回の実験で用いた植物の中では、メキシコマンネン草が一番最適と考えられる。

コンクリートは、20時を過ぎても30℃を越えているが、植物は27℃前後である。よって、ビルや家屋の屋上を緑化することが、ヒートアイランド現象の緩和、省エネルギーにもつながるといえる。また、壁面緑化も同時に行うとどれだけの効果があるかこれからの検討課題といえるだろう。

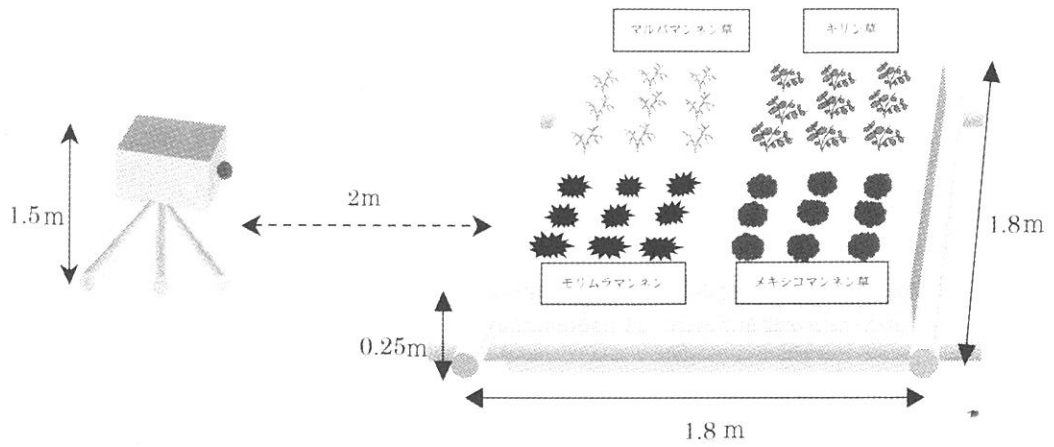


図-1 実験の概要図

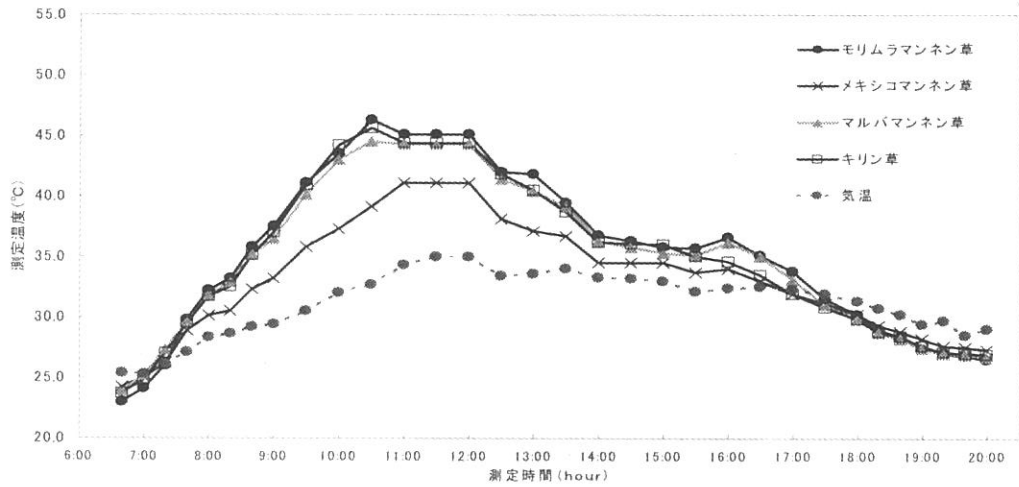


図-2 植物と気温

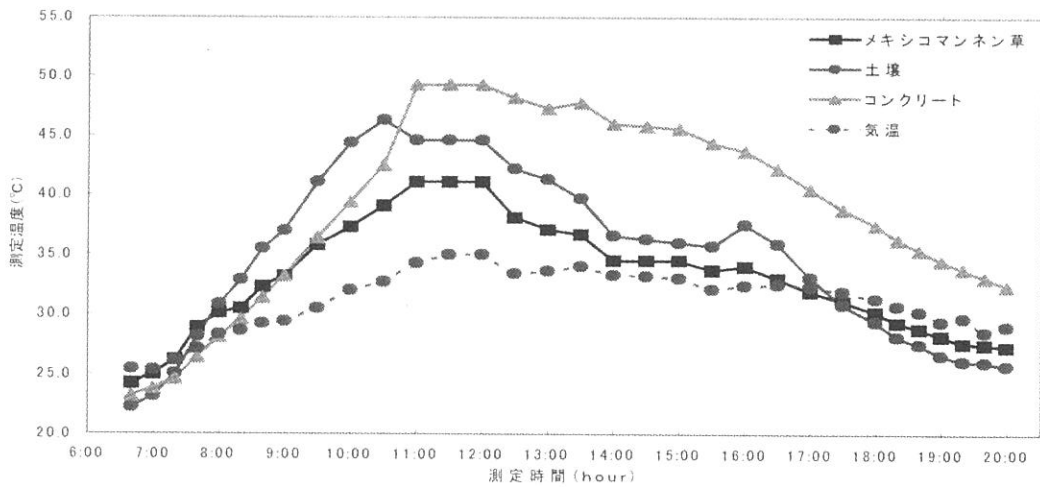


図-3 メキシコマンネン草、砂、コンクリートの比較