

地上リモートセンシングを用いた屋上緑化・壁面緑化の減熱効果に関する研究

長崎大学工学部 学生員○佐々木章典 長崎大学大学院 学生員 濱本 良太
長崎大学大学院 正会員 後藤惠之輔

1. はじめに

近年、都市域でのヒートアイランド現象が問題となっており、これに対する対策の一つとして、屋上緑化や壁面緑化が注目されている¹⁾。本研究では、長崎市内における屋上緑化・壁面緑化事例を対象として、フォトメータとサーマルカメラを用いた観測を行い、建物を緑化することで得られる温度の変化と緑化植生の健康状態の関係を調べた。

2. 調査内容

1) ポータブルフォトメータを用いた植生の健康状態の測定

ポータブルフォトメータは物体が反射する光を波長 400nm～1050nm までの 17 の波長帯ごとに捉え、物体の分光反射特性を得るものである。この分光反射特性を利用して NDVI(正規化植生指標)を算出し、植物の活性度を評価することができる。NDVI が高ければ活性度は高く、低ければ活性度は低くなる。

2) 棒温度計による経時温度測定

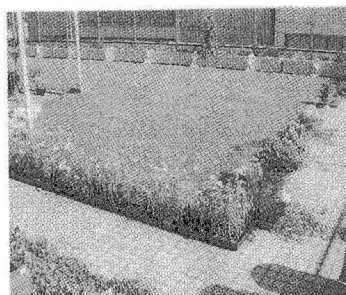
棒温度計を用いて、屋上緑化調査時において、健全芝(芝生面のうち目視で健全と判断された地点)、不健全芝(芝生面のうち目視で不健全と判断された地点)、緑化床面(耐根シートと屋上床面の間で測定)の接触温度を測定した。また、壁面緑化については、壁面緑化調査地点のうち、写真・2 の左側の壁面緑化部を緑化部左面(陽の当たらない面のクズの葉)、写真右側の壁面緑化部を緑化部右面(陽の当たる面のクズの葉)、写真左側の面(植生に覆われていないレンガ部分)の緑化壁面とし、接触温度を 5 分おきに測定した。

3) サーマルカメラによる放射温度測定

サーマルカメラは、物体から放射される熱赤外線エネルギーを検出し、その表面温度を平面的に映像化するものである。これにより、屋上緑化については、緑化されている芝生面と他の植生や屋上床面、壁面緑化については、クズの葉と緑化壁面との放射温度の違いを調査した。

3. 調査地点概要図

写真・1 に屋上緑化調査対象の全体写真、写真・2 に壁面緑化調査対象の全体写真を示す。屋上緑化の芝の種類はコウライシバ、壁面緑化では、クズが用いられている。



写真・1 屋上緑化調査地点全体写真



写真・2 壁面緑化調査地点全体写真

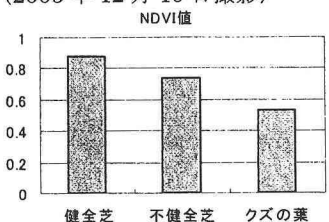
(2003年11月18日撮影)

(2003年12月10日撮影)

4. 調査結果

1) ポータブルフォトメータを用いた植生の健康状態の測定

図・1 に屋上緑化に用いられている緑化芝の健全芝、不健全芝と壁面緑化に用いられているクズの葉の NDVI 値を示す。この図より健全芝、不健全芝、クズの葉の順に活性度が高く、冬季においても NDVI 値は良好であるために植物の機能は十分果たしていることが分かる。



図・1 緑化植生の NDVI 値

2) 棒温度計による経時変化

図-2に屋上緑化、図-3に壁面緑化について、各対象物の経時温度変化を示す。屋上緑化については、健全部の方が不健全部よりも温度が低くなっており、緑化床面は時間の経過とともに温度が上昇している。ただし、14:50付近で不健全部が約30℃に達しているのは、日射の影響によると考えられる。また、壁面緑化については、温度観測を行なった際に、緑化部左面と写真-2における左側の緑化壁面では1日中日陰となっており、その2ヶ所については緑化部左面の方の温度が多少低くなった。しかし、緑化部右面では日が当たるために他の2ヶ所よりも暖かくなっている。

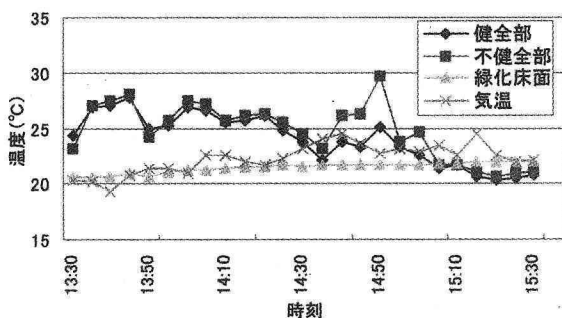


図-2 屋上緑化における各対象物の接触温度の変化
(2003年11月18日観測)

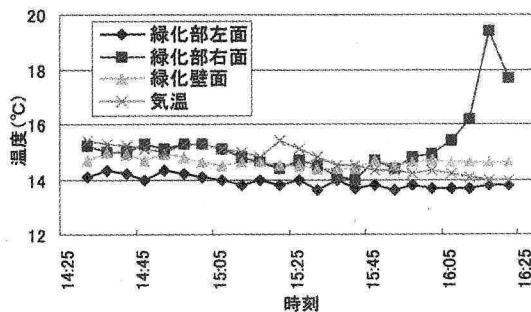
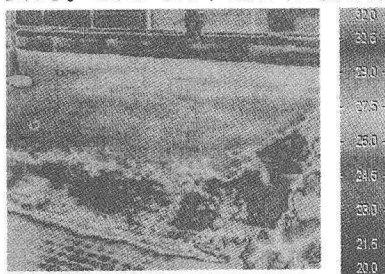


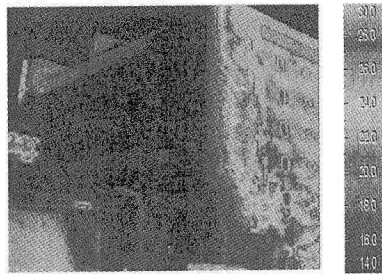
図-3 緑化壁面における各対象物の接触温度の変化
(2003年12月10日観測)

3) サーマルカメラによる放射温度測定

画像-1に屋上緑化、画像-2に壁面緑化の調査地点全体の表面温度分布を示す。観測時刻は13:00と14:30である。屋上緑化について、屋上床面、緑化芝、その2つの間にある花壇を比較すると、順に温度が低く推移している。屋上床面と緑化芝については1.0~3.0℃、屋上床面と花壇については3.0~6.0℃の差が見られる。また、壁面緑化については、日の当たる部分では緑化壁面の方が緑化部よりも暖かくなっており、約5.0℃の差が見られる。これにより、屋上や壁面を緑化することにより減熱効果が得られることが分かる。



画像-1 屋上緑化の熱赤外線画像
(2003年11月18日 13:00撮影)



画像-2 壁面緑化の熱赤外線画像
(2003年12月10日 14:30撮影)

5. まとめ

以上の結果から、屋上緑化や壁面緑化が都市のヒートアイランド現象緩和という点から減熱効果を有していることが確かめられ、地上リモートセンシングを用いた屋上緑化・壁面緑化調査の有用性についても確認できた。また、健全な芝と不健全な芝では、健全な芝の方が減熱効果が多少ではあるが大きいために、芝生面を健康に保つために、芝の手入れを行なうことも重要であることが分かった。ポータブルフォトメータを用いた分光反射率測定により、弱りはじめた芝を早期に発見すること重要である。

今後の課題として、今回は冬季の観測しか行なえていないので、夏季においても同様の調査を行い、冬季との結果との比較・検討をすることが挙げられる。

参考文献 1) 尾島俊雄：ヒートアイランド、東洋経済新報社、pp.104・112、2002.8.