

地上リモートセンシングを用いた屋上緑化の減熱効果と季節的変動について

長崎大学工学部 学生員○壱岐尾大輔 長崎大学大学院 学生員 久田真太郎
 長崎大学工学部 正会員 山中 稔 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔

1. はじめに

近年、都市環境におけるヒートアイランド現象を緩和する方法として屋上緑化が注目されている^{1),2)}。そこで本研究では、実際に屋上緑化されている長崎市内の商業施設をサーマルカメラ及びフォトメータを用いて地上リモートセンシング観測を行い、屋上緑化効果の評価を行うことを目的とするものである。

2. 調査内容

1) 棒温度計による経時温度測定

棒温度計を用いて、気温(日陰で測定)、健全芝(芝生面のうち目視で比較的に健康と判断された地点)、不健全芝(芝生面のうち目視で比較的に不健康と判断された地点)、屋上床面(緑化されていない屋上の床面)、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、実際の各対象物の温度変化を知るための調査である。測定間隔は5分とした。

2) サーマルカメラによる放射温度測定

サーマルカメラでは、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、緑化されている芝生面と屋上床面との放射温度の違いを調査している。また、健全芝、不健全芝を真上から撮影しそれらの放射温度の違いを調査している。

3) ポータブルフォトメータを用いた芝の健康状態の測定

ポータブルフォトメータでは物体が反射する光を波長 400nm~1050nmまでの 17 波長毎に捉え、物体の分光反射特性を得るものであるが、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している。NDVI が高ければ活性度は高く、NDVI が低ければ活性度は低くなる。

3. 調査地点概要図

写真-1 に調査地点全体写真を示す。芝の種類はコウライシバが用いられている。図-1 には屋上床面と緑化床面の概要図を示す。緑化床面の接触温度は、耐根シートと緑化床面の間で測定した。

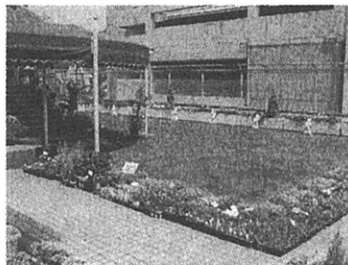


写真-1 調査地点全体写真

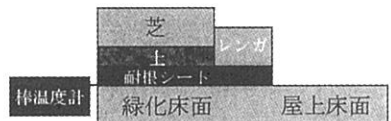


図-1 屋上床面と緑化床面概要図

4. 調査結果

1) 棒温度計による同時刻温度月別変化

図-2 に各対象物の接触温度の 14:00~15:00 平均温度月別変化を示す。屋上床面と緑化床面を比べることによって冬季より夏季の方が減熱効果が高いことが分かる。また、緑化床面は季節を通じて気温より 2~3℃程しか変わらなかった。健全芝と不健全芝では、健全芝の方が若干温度が低いことが確認できた。

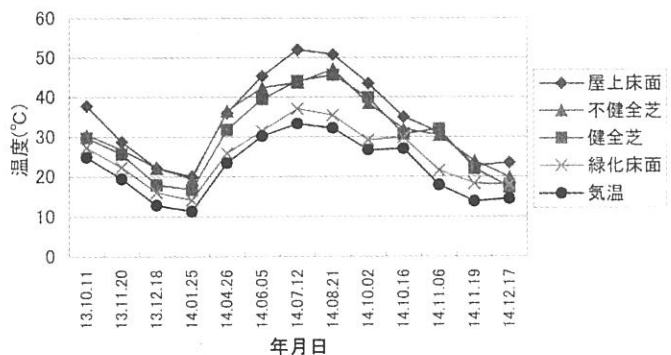
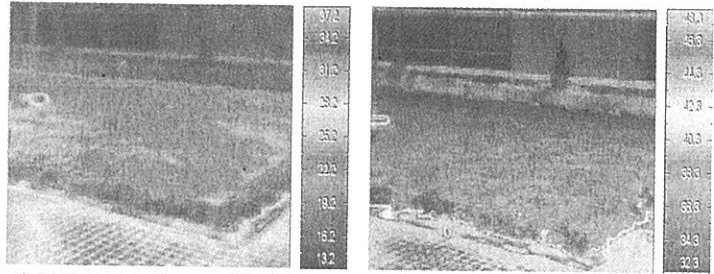


図-2 棒温度計による各対象物の経時温度の月別変化

2) サーマルカメラによる放射温度測定

画像・1(a),(b)には、調査地点全体の表面温度分布を示す。撮影時間は、(a),(b)とも 13:30 である。画像・1(a)に示す冬季では芝生面と屋上床面との放射温度の差が 1~3℃程であった。一方、画像・1(b)に示す夏季では芝生面と屋上床面との放射温度の差は 10~12℃程であった。このことから冬季より夏季の減熱効果が大いということが分かる。

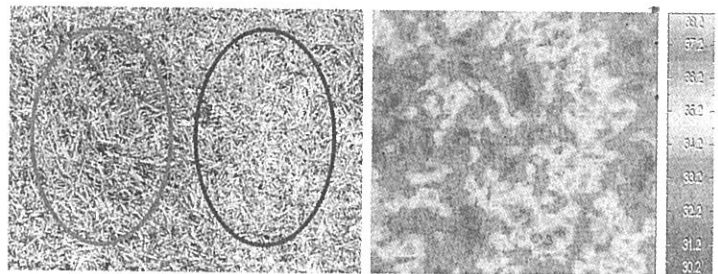


(a)2002年2月25日(冬)撮影

(b)2002年7月12日(夏)撮影

画像・1 熱赤外線映像

次に、より至近距離から画像中央から左に健全芝、画像中央から右に不健全芝を撮影し、それらの放射温度の違いを比較した。写真・2に撮影地点を、画像・2にその地点の熱赤外線映像を示す。画像・2の中央で健全芝と不健全芝の違いが見え、その放射温度差が 4℃程あり、健全芝が不健全芝よりも減熱効果が大いことが判明した。



(左：健全芝 右：不健全芝)

2002年10月16日撮影

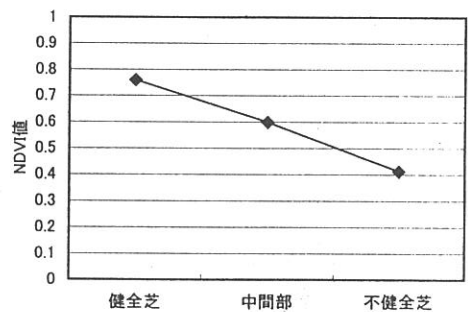
写真・2

画像・2 熱赤外線映像

3) ポータブルフォトメータを用いた芝の健康状態の測定

写真・2の地点の健全芝部分と不健全芝部分、またその中間部分の NDVI 値を図・3に示す。

図・3より健全芝部分の活性度が高く、不健全芝部分の活性度は低いことが分かる。中間部分は活性度も健全芝と不健全芝の中間ほどであることが分かる。このことから、弱りはじめた芝を早期に発見することが可能であると考えられる。また、サーマルカメラによる放射温度測定結果と併せると NDVI 値が高ければ、つまり、植物の活性度が高ければ減熱効果も高いと言える。



図・3 NDVI 値

5. まとめ

以上の結果から、屋上緑化が都市のヒートアイランド現象緩和に対して減熱効果を有しているということが確かめられた。季節的には冬季よりも夏季のほうが減熱効果が大いということが分かった。また、健全な芝と不健全な芝では健全な芝が減熱効果が大いことから、如何に芝生面を健康に保っていくかという芝の手入れを行うことも重要であることが分かった。その点で、ポータブルフォトメータを用いることにより弱りはじめた芝を早期に発見ができるので、地上リモートセンシングを用いた屋上緑化調査の有用性についても明らかにすることができたと言える。

参考文献 1) 後藤恵之輔, 立入郁, 小島和紀: 人工地盤を用いた屋上緑化のための植生リモートセンシング, 土と基礎, Vol.50 No.11 Ser.No.538, pp.18-20 2002. 2) 藤原宣夫: 都市緑化と地球温暖化の防止, 新都市, 第54巻第7号, pp.19-25, 2000.