

11. 森林の経済面、環境面からの機能評価に関する研究

(1) 樹木の温度画像によるヒートアイランド現象低減の評価

久野春子 ・ 新井一司

〔目的〕

ヒートアイランド現象の緩和に向けて、東京都では、人工排熱の抑制、透水性舗装の推進等、「東京を冷やす」施策を実施している。特に屋上緑化の推進、木陰を創出する高木の導入、大規模公園の整備といった「街を冷やす緑」に対する期待が高まっている。

本研究では、植物の生化学的反応に係る気孔反応、蒸散、光合成などの機能と関連づけて診断できる熱赤外画像計測法を用いて、樹林地、畑、アスファルト舗装およびコンクリート建造物の温度画像を作成して、各々の表面温度と気温より熱量と放散熱量を計算して、樹林地が持つヒートアイランド現象の低減効果を評価した。

〔方法〕

植物群落、畑および建物や道路などの温度の計測は、8~13 μ mに感度のあるHgCdTeを検出器としたサーモグラフィ装置（熱赤外画像計測装置、TVS-2000LW, Avio kk）を用いて行った。この波長域での植物葉の放射率は0.95-0.99と大きく、温度計測の精度は0.1である。8月に東京都立川市の雑木林と陸橋道路を、10月に国分寺市の並木とコンクリートのビルおよび雑木林、茶畑と道路を各々赤外線計測して温度画像を求めた。また、測定地周辺の気温を測定した。対象物の表面温度は、画像上に選定した面積内の平均温度を求めて、放散熱量(W/m^2)を下記の式に従って計算した。

$$\text{放散熱量}(W/m^2) = \epsilon \cdot \sigma \cdot (T^4 - T_0^4)$$

：ステファンボルツマン係数 ：放射率 T：対象物の表面温度
T₀：周囲温度

〔結果〕

図-1(左、右)は、立川市の8月4日(晴れ、周辺温度32 $^{\circ}C$)における雑木林(1、2)と陸橋の景色(左)と温度画像(右)である。表-1より、雑木林の表面温度は、(1)が30.12 $^{\circ}C$ 、(2)が29.10 $^{\circ}C$ であり、陸橋は40.46 $^{\circ}C$ と10 $^{\circ}C$ 以上高かった。熱量はそれぞれ470、464、539 W/m^2 であり、放散熱量は-11.7、-18.1、57.0 W/m^2 であった。コンクリートの陸橋は太陽熱を蓄積して熱を放出していたが、雑木林は周辺の熱を吸収していることが確認できた。図-2は、国分寺市のケヤキなどの並木とコンクリートのビルの景色(右)と温度画像(左)である。測定は10月18日(晴れ、周辺温度20 $^{\circ}C$)に行い、前述した夏期の立川の気温より低く、表-2より、低い熱量や放散熱量であったが、ビルは25.4 W/m^2 の熱を放出し、ケヤキなどの並木は-9.59 W/m^2 の熱を吸収していた。図-3は、国分寺市の雑木林、茶畑および道路の景色(左)と温度画像(右)である。表-3より、表面温度はそれぞれ16.90、18.09、25.22 $^{\circ}C$ であり、雑木林の温度が一番低かった。道路は30.0 W/m^2 の熱量を放出していたが、雑木林と茶畑はマイナスの放散熱量熱であり、雑木林は茶畑よりも熱の吸収量は多かった。

以上の結果から、都市近郊に残された雑木林や農地などの緑地は、小面積であってもヒートアイランド現象低減の効果は大きいことから、今後の行政施策で、東京に存在している林地や農地を残していくことが、これからの都民の生活環境を良好に維持する上で重要である。また、都市部においても小規模な空間を活かして森づくりを実践することが望まれた。

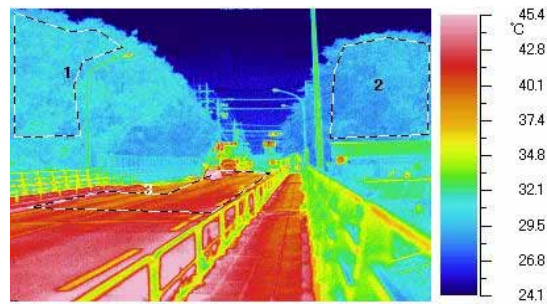


図 - 1 立川市の雑木林、陸橋(左)とその温度画像(右)
 周辺温度 32
 (8月4日13時30分測定)

表 - 1 表面温度、熱量および放散熱量

	(1) 雑木林	(2) 雑木林	(3) 陸橋
最高温度()	32.33	30.90	45.30
最低温度()	27.98	27.16	35.60
平均温度()	30.12	29.10	40.64
熱量 (W/m ²)	470	464	539
放散熱量(W/m ²)	-11.7	-18.1	57.0

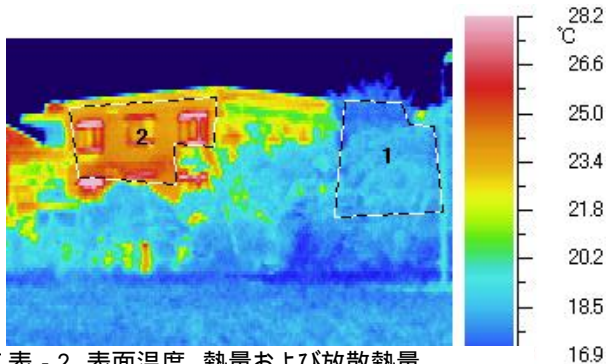


図 - 2 国分寺市のビル、並木(左)とその温度画像(右)
 周辺温度 20
 (10月18日13時28分測定)

表 - 2 表面温度、熱量および放散熱量

	(1) 並木	(2) ビル
最高温度()	19.50	28.32
最低温度()	16.95	20.47
平均温度()	18.27	24.43
熱量 (W/m ²)	401	436
放散熱量(W/m ²)	-9.59	25.4

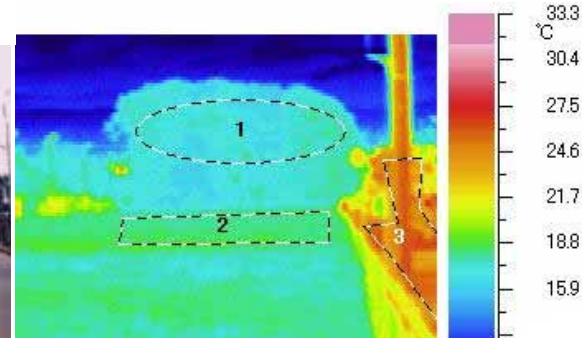


図 - 3 国分寺市の雑木林、茶畑、道路(左)とその画像温度(右)
 周辺温度 20
 (10月18日13時30分測定)

表 - 3 表面温度、熱量および放散熱量

	(1) 雑木林 (上側)	(2) 茶畑 (下側)	(3) 道路 (右側)
最高温度()	18.21	18.67	27.48
最低温度()	15.82	17.46	23.36
平均温度()	16.90	18.09	25.22
熱量 (W/m ²)	393	400	440
放散熱量(W/m ²)	-17.0	-10.6	30.0