

12. 森林の経済面、環境面からの機能評価に関する研究

(2) 森林の温度画像による樹種の特性と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〕

近年、地球規模での温暖化および都市部での熱汚染による気温の上昇（ヒートアイランド現象など）が問題となっている。これらの環境を改善するために、樹林などが本来持っている蒸発散機能などによる気温低下能力の効用が期待され、また、都市郊外や山間部から都心部への冷却大気の移流も求められている。しかし、森林の樹種や構成などの違いによる表面温度の特徴は分かっていない。本研究では、熱赤外線画像計測法を用いて、広葉樹林と針葉樹林における温度画像の特徴や樹種の違いによる特性を解明して、ヒートアイランド現象の低減に役立つ森林の構成について検討を行い、今後の森づくりの基礎的資料を得ることを目的に研究を行った。

〔方法〕

森林や樹木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（熱赤外線画像計測装置、TVS-2000LW, Avio kk）を用いた。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。2003年9月30日に東京都八王子市下恩方の雑木林、ヒノキ人工林、スギ人工林を、あきる野市横沢入の雑木林とスギ人工林で各々赤外線計測して温度画像を作成し、また、周辺の気温を測定した。各々の表面温度は、画像上に指定した面積内の平均温度を求めて、放散熱量(W/m^2)を前式に従って計算した。

〔結果〕

八王子市下恩方の山地におけるヒノキ人工林、雑木林、スギ・ヒノキ混交林および落葉広葉樹の風景と温度画像は、図-1の左と右に示した。表-1より、ヒノキ人工林の表面温度は22.95、雑木林は20.64、スギ・ヒノキ混交林は22.81、落葉広葉樹は21.26であった。放散熱量はそれぞれ5.47、-7.73、4.67、-4.21 W/m^2 であり、雑木林と落葉広葉樹は熱を吸収していたが、針葉樹はやや放出する傾向であった。図-2は、あきる野市横沢入のスギ人工林、雑木林、クリ林の景色と温度画像のNo.1とNo.2である。表-2より、No.1の雑木林、スギ人工林、クリ林の表面温度は23.65、25.97、24.54であり、雑木林の方がスギ人工林よりも2.23低い値であった。放散熱量は-2.43、11.6、3.15 W/m^2 であり、雑木林は熱を吸収していたが、スギ人工林とクリ林は放出していた。表-3には、図-2の右側のNo.2におけるスギ人工林(1)とケヤキ(2)における表面温度を示した。表面温度はそれぞれ26.39、22.84、熱量は447、427 W/m^2 であり、ケヤキの方がスギ人工林よりも低い値であった。放散熱量はそれぞれ14.2、-6.71 W/m^2 であり、ケヤキは熱を吸収していたがスギ人工林は放出していた。図-3は下恩方における落葉広葉・常緑広葉樹の混交林、竹林およびスギ・ヒノキ混交林における景色(左)と温度画像(右)である。表-4から、竹林の熱量が落葉広葉・常緑広葉樹の混交林とスギ・ヒノキ混交林よりも低く、放散熱量も低いことから、竹林は熱を吸収しやすいことが分かった。

以上の温度画像の結果より、コナラ、ケヤキなどの落葉広葉樹林と竹林は、スギやヒノキの針葉樹林より表面温度が低く、マイナスの放散熱量から大気中の熱を吸収していた。従って、森づくりに落葉広葉樹種や竹を用いることは、ヒートアイランド現象の低減に役立つものと考えられた。

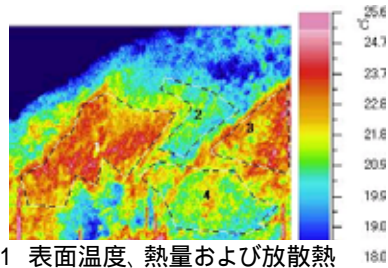


表-1 表面温度、熱量および放散熱量

図-1 下恩方のヒノキ林、雑木林、スギ・ヒノキ林、広葉樹(左)とその温度画像(右)
周囲温度 22.0
(9月30日10時19分測定)

	(1)ヒノキ林	(2)雑木林	(3)スギ・ヒノキ林	(4)広葉樹
最高温度()	24.77	21.93	25.58	23.66
最低温度()	20.52	19.24	20.58	19.24
平均温度()	22.95	20.64	22.81	21.26
熱量 (W/m ²)	427	414	426	418
放散熱量(W/m ²)	5.47	-7.73	4.67	-4.21

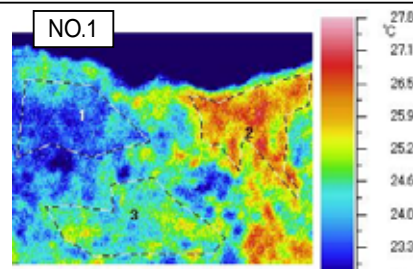


表-2 表面温度、熱量および放散熱量(No.1)

図-2 横沢入の雑木林、スギ林、クリ林、ケヤキ(左)およびその温度画像(右上、右下)
周囲温度 24.0
(9月30日14時16分測定)

	(1)雑木林	(2)スギ林	(3)クリ林
最高温度()	25.13	27.44	25.99
最低温度()	22.76	24.19	22.98
平均温度()	23.58	25.97	24.54
熱量 (W/m ²)	431	445	436
放散熱量(W/m ²)	-2.43	11.6	3.15

表-3 表面温度、熱量および放散熱量(No.2)

	(1)スギ林	(2)ケヤキ
最高温度()	29.32	28.07
最低温度()	21.93	20.12
平均温度()	26.39	22.84
熱量 (W/m ²)	447	427
放散熱量(W/m ²)	14.2	-6.71

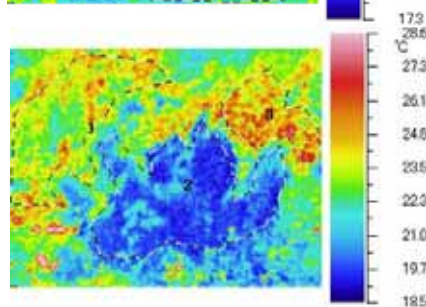
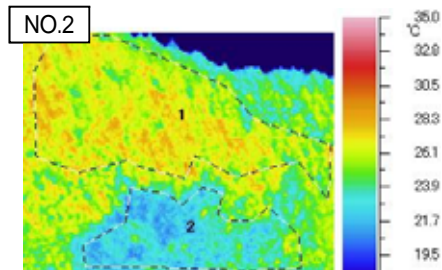


表-4 表面温度、熱量および放散熱量

図-3 下恩方の混交林、竹林、スギ・ヒノキ林(左)とその温度画像(右)
周囲温度 22.0
(9月30日10時11分測定)

	(1)混交林	(2)竹林	(3)スギ・ヒノキ林
最高温度()	26.92	24.84	27.88
最低温度()	20.65	18.66	21.61
平均温度()	23.52	20.17	24.74
熱量 (W/m ²)	430	411	438
放散熱量(W/m ²)	8.76	-10.4	15.9