

8. 森林の経済面、環境面からの機能評価に関する研究

(2) ヒートアイランド現象の低減に関する針葉樹林と広葉樹林の温度画像による評価 久野春子・新井一司

〔目的〕

近年、地球温暖化や都市化によるヒートアイランド現象などによる気温の上昇が問題となっている。悪化した環境を改善するために、森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、都市郊外林や山間部森林から都心部への冷却大気の流れも求められている。そこで、気温が上昇する夏期の昼間に、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調査した。これらの成果は、今後の色彩豊かな森づくりを行うに当たり有効な資料となり、ヒートアイランド現象の低減に役立つ森林の造成方法の一つになるものと考えられる。

〔方法〕

森林や樹木などの温度の計測は、8～14m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-700, 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0.08である。2004年8月11日に東京都日の出町平井のコナラ林（コナラを主とした雑木林）、スギ人工林、ヒノキ人工林、モミ林を、また、あきる野市横沢入のスギ人工林、コナラ林、モミ木、ケヤキ木を各々赤外線計測して温度画像を作成した。各々の表面温度は画像上に指定した面積内の平均温度として、また、熱量を求めた。放散熱量(W/m^2)は、周辺気温の測定値の4乗値と表面温度の4乗値の差に、ステファンボルツマン係数と放射率を掛けて求めた。

〔結果〕

東京都日の出町平井の低山地におけるコナラ林、スギ人工林、ヒノキ人工林、モミ林の風景と温度画像は、図-1の左と右に示した。表-1より、各コナラ林の表面温度の平均値は31.14と31.13であり、スギ人工林32.62、ヒノキ人工林32.33、モミ林32.27と比較して、1.1～1.5低かった。森林の放散熱量はそれぞれ7.11、7.04、16.5、14.6、14.2 W/m^2 であり、スギ人工林が一番放出する熱量が多く、次にはヒノキ人工林とモミ林が多いが、コナラを主とした雑木林では、約1/2低いことが分かった。図-2は、あきる野市横沢入のスギ人工林、モミ木、コナラ林の風景と温度画像である。表-2より、スギ人工林、モミ木、コナラ林の表面温度の平均値は31.30、31.11、29.72であり、コナラ林の方がスギ人工林よりも1.58、モミ木よりも1.39低かった。放散熱量は各々14.3、13.0、4.44 W/m^2 であり、コナラ林の放散熱量はスギ人工林とモミ木よりも低かった。図-3は、横沢入のスギ林とケヤキ木の表面温度を示した。表面温度の平均値はそれぞれ28.64、26.67、熱量は467、461 W/m^2 であり、ケヤキ木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4.12、-2.19 W/m^2 であり、ケヤキ木は熱を吸収していたが、スギ人工林は放出していた。

以上の結果より、コナラ、ケヤキなどの落葉広葉樹林は、スギ、ヒノキ、モミの針葉樹林より表面温度が低く放散熱量も低いことから、蒸散による気化熱を奪う能力が大きいと思われた。特に高い傾向のみられたコナラを主とした雑木林は、スギ人工林よりも吸収する熱量が多く、家庭6畳用のエアコンに例えるならば1ha当たり1時間に約43台分の熱量をスギ人工林より多く吸収していると推測された。従って、森づくりにコナラなどの落葉広葉樹を用いることは、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。

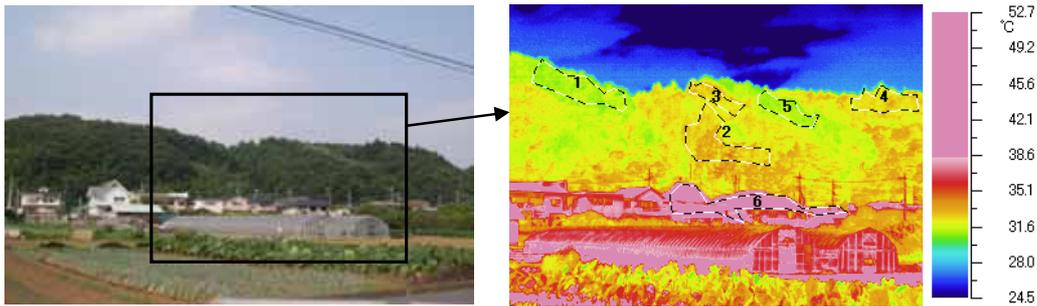


図-1 日の出町におけるコナラ林と針葉樹林とその温度画像(2004年8月11日 14時47分 周辺温度 30.0

表-1 日の出町におけるコナラ林と針葉樹林の温度、熱量、放散熱量

| | (1)コナラ林 | (2)スギ林 | (3)ヒノキ林 | (4)ミモリ | (5)コナラ林 | (6)住宅 |
|-------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|
| 最高温度() | 31.92 | 34.85 | 33.25 | 33.55 | 32.33 | 52.36 |
| 最低温度() | 30.17 | 31.51 | 31.72 | 30.48 | 30.69 | 33.04 |
| 平均温度() | 31.14 | 32.62 | 32.33 | 32.27 | 31.13 | 43.58 |
| 熱量 (W/m ²) | 476 | 486 | 482 | 484 | 476 | 560 |
| 放散熱量(W/m ²) | 7.11 | 16.5 | 14.6 | 14.2 | 7.04 | 90.5 |

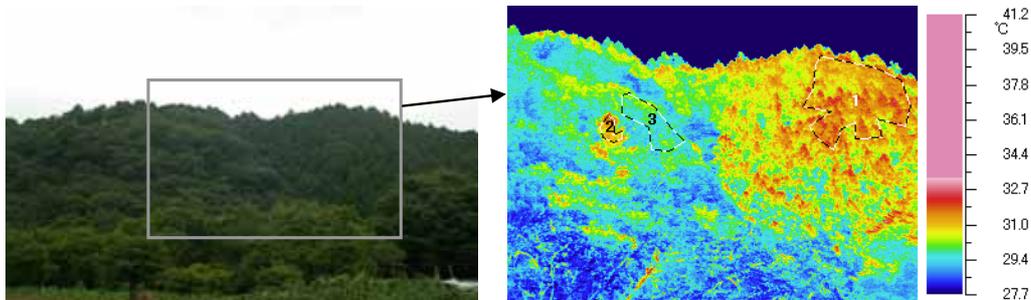


図-2 横沢入におけるコナラ林と針葉樹林とその温度画像(2004年8月11日 12時14分 周辺温度 29.0)

| | (1)スギ林 | (2)ミモリ | (3)コナラ林 |
|-------------------------|--------|--------|---------|
| 最高温度() | 32.66 | 32.15 | 31.12 |
| 最低温度() | 30.09 | 30.19 | 28.94 |
| 平均温度() | 31.30 | 31.11 | 29.72 |
| 熱量 (W/m ²) | 477 | 476 | 468 |
| 放散熱量(W/m ²) | 14.3 | 13.0 | 4.44 |

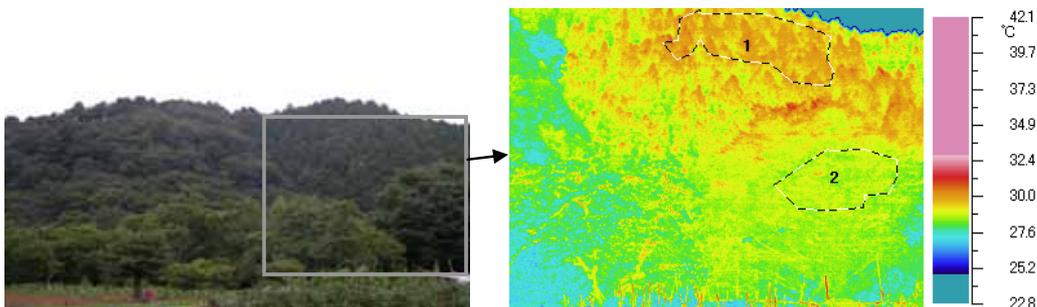


図-3 横沢入におけるスギ林とケヤキ木とその温度画像(2004年8月11日 12時17分 周辺温度 29.0)

| | (1)スギ林 | (2)ケヤキ木 |
|-------------------------|--------|---------|
| 最高温度() | 30.1 | 29.67 |
| 最低温度() | 28.62 | 27.99 |
| 平均温度() | 29.67 | 28.64 |
| 熱量 (W/m ²) | 467 | 461 |
| 放散熱量(W/m ²) | 4.12 | -2.19 |