

9. 酸性降下物の森林に及ぼす影響調査 (2) 熱赤外画像計測法によるスギの樹体温度からみた活力度の判定

久野春子、新井一司、鈴木創

〔目的〕

熱赤外画像計測法は、植物から放射される熱赤外域の電磁波を計測し、植物体温度などを画面として得ることが出来る。植物体温度は植物と大気とのガス交換量や気孔反応などの情報を提供し、蒸散や光合成の速度を比較できる。ここでは、スギの生育状態の診断にこれらの手法が利用できるかどうかを検討するために、浄化空気法を用いたスギの枝葉の温度を計測比較するとともに実際の野外で生育しているスギ大木の樹体温度を計測し、活力度の判定を行った。

〔方法〕

植物体の測定は赤外線熱画像装置（サーモグラフィ、TVS2000）を用いて計測した。

材料は都農試内（立川市）にある浄化空気室（浄化区と略す）と非浄化空気室内（非浄化区と略す）で5年間育成した1/2000 a のワケボト植えのスギ8年生苗と両室で3年間育成した4年生苗を用いた。4年生苗については、浄化区と非浄化区の当年枝葉の温度を計測し、8年生苗については、浄化区、非浄化区および野外区における5ポットずつの当、1、2年枝などの旧年枝を含む樹体温度を計測し比較した。野外については、子安神社（五日市町）と常盤樹神社（青梅市）でスギの大木と若木を比較計測し、スギ大木の衰退に関しては、常盤樹神社（青梅市）で計測した。

〔結果〕

浄化区と非浄化区で育成したスギ苗（4年生苗）を写真1〔上〕に示し、それらの樹体温度画像は写真1〔下〕に示した。当年枝の樹体温度は浄化区では26.99℃と27.04℃であり、非浄化区では27.00℃と26.96℃であり、両区の差異はほとんどなく、大気汚染の当年枝への影響はみられなかった。一方、8年生の当、1、2年枝葉を含む場合、浄化区、非浄化区、野外区の各5個体ずつのスギ苗を3区ごとに写真2に示すように並べて樹体温度を比較すると、5回とも浄化区が一番低い温度であり、非浄化区と野外区はほぼ同じような値となり、前者では0.28～0.64℃、後者では0.29～0.51℃程、浄化区よりも高い値であった。すなわち、非浄化区と野外区は浄化区と比べて蒸散速度や光合成速度が低下していることが予想され、2、3年以上の長期間にわたる環境中の大気汚染物質（主にO_x）の暴露はスギの生理的活性を低下させるものと思われる。

次に、野外に生育しているスギ大木と若木の樹体温度を比較すると、常盤樹神社の大木（胸高直径73cm）は18.71℃、若木は17.62℃であり、また、子安神社の大木は16.02℃であり、若木は15.16℃であった。前者は1.09℃、後者は0.86℃という大きな差がみられ、それぞれ大木は若木に比べて活力が大きくて低下していることが明らかになった。

写真3の〔上〕と〔下〕には、4本のスギ大木（胸高直径60～73cm）とそれらの樹体温度画像を示し、図1には、領域内の樹体温度の分布を示した。各大木の15ポイントの平均樹体温度は大木①が19.21℃、大木②が20.47℃、大木③が18.88℃、大木④が19.04℃であった。これらの被害度階級（前報）は①と②が最高の5であり、③と④は中程度の3であり、樹体温度も①と②が③と④よりも高いが、特に②が一番温度が高く衰退が激しいことが明らかに示された。以上、熱赤外画像計測法によりスギの活性度の判定が可能であり、スギに対する都市型大気汚染の影響があることがわかった。

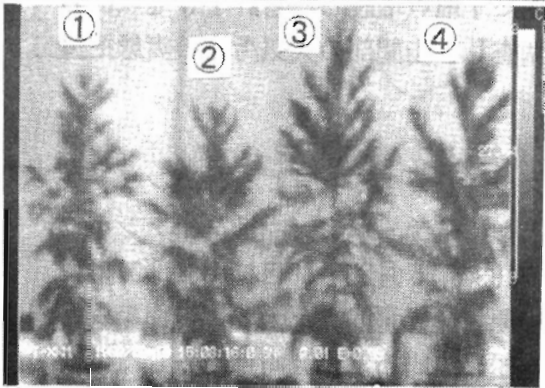


写真1. 浄化区(左2本)と非浄化区(右2本)で育成したスギ苗(4年生) [上] とそれらの樹体温度画像 [下]
 ① 26.99℃ ② 27.02℃ ③ 27.00℃ ④ 26.96℃

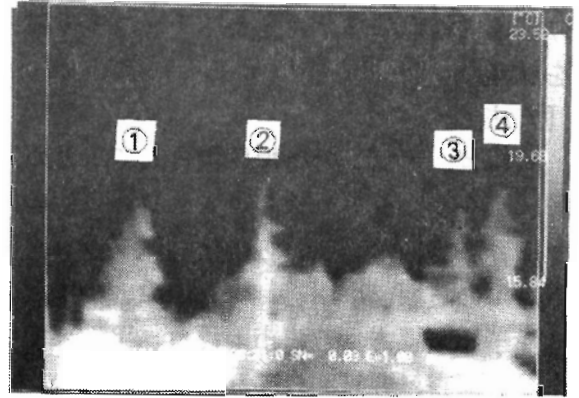
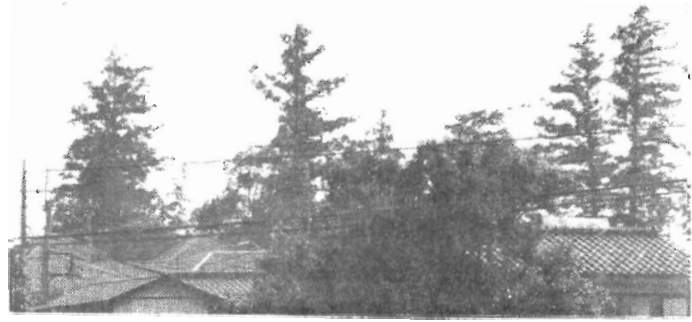


写真3. 常盤樹神社(青梅市)のスギ大木 [上] とそれらの樹体温度画像 [下]
 ① 19.21℃ ② 20.47℃ ③ 18.88℃ ④ 19.04℃

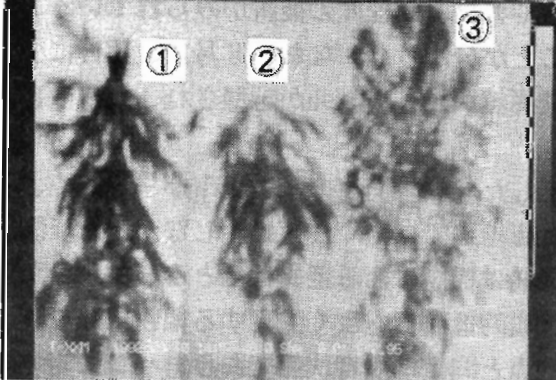
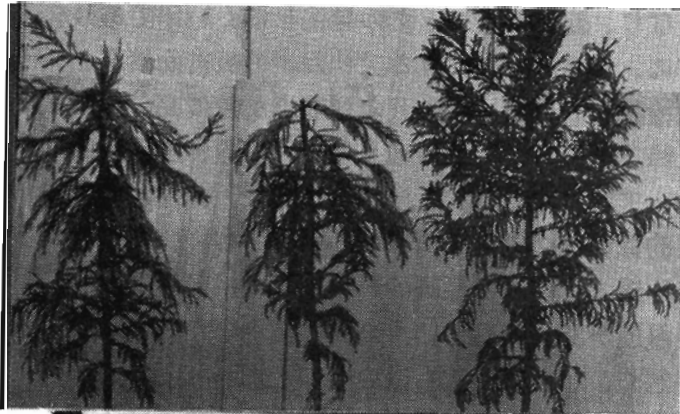


写真2. 浄化区(左)、非浄化区(中)、野外区(右)で育成したスギ苗(8年生) [上] とそれらの樹体温度画像 [下]
 ① 27.35℃ ② 27.74℃ ③ 27.86℃

[画素]

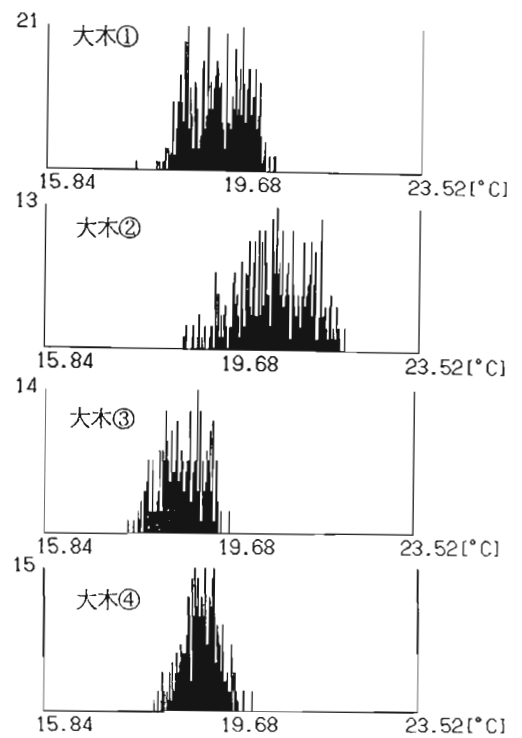


図1. 常盤樹神社(青梅市)のスギ大木の樹体温度分布