

VII-103

樹木が微気象に与える影響

東急建設(株) 正会員 福田 淳
東急建設(株) 加藤 信男

1. はじめに

樹木が微気象に与える影響の中で、暑熱時の気温低減効果はよく知られている。これをヒートアイランドの抑制や快適な街路環境を形成するのに役立たせようと、数多くの研究が成されている。ただ、樹木が微気象に与える影響は様々なものがあるが、樹木の気温低減効果以外について検討した研究例や多様複雑な形状を持つ樹木を定量的に評価した上で温熱環境と関係づけた研究は知見されない。

そこで本研究では樹木を定量的に評価した上で、樹木が微気象に与える影響を検討した。

2. 実験概要

本実験では、樹木密度が高いほうが温熱環境に与える影響が大きいと考え、測定対象として林を選択した。そのため測定は玉川大学農学部農場内の15m程度高低差がある西南西向きの斜面中腹にある樹高17m前後の林で行なった。この林の定量的評価は円形魚眼レンズを用いて式1で定義した緑蓋率で行なった。その結果、この林の緑蓋率は75%であった。

式1 緑蓋率＝（測定点上空に占める植物の面積）／（測定点上空の面積）

測定項目は気温、グローブ温度、相対湿度である。気温とグローブ温度はサーモミスタ式、相対湿度は高分子膜を用いた電気抵抗式で測定した。

測定箇所は林縁から林内に向かって10mの地点と外側10mの地点とし、どちらも同一標高の地表面から高さ1.5mで測定した。林内の観測点の上空は樹木で被われ、直達日射は入ってこない状態であった。林外の観測点では天空面の周辺部に若干の樹木があったが、上空部分に樹木はなく直達日射を遮るものはなかった。図1に測定期間の全天日射量を示す。

林内の観測点を中心とした樹林密度は100m²の正方形の範囲に14本の樹木があった。林外の観測点付近の地表面は草が100%被っている状態であった。測定は1998年9月8日0:00～9月14日23:00の間に1時間ごとに行った。

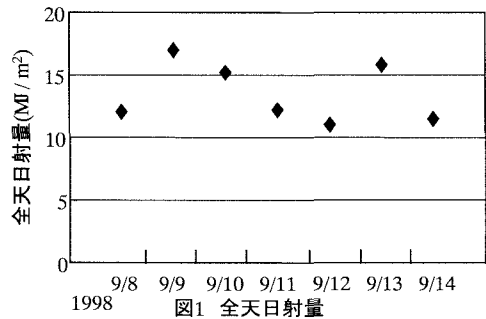


図1 全天日射量

3. 結果と考察

3-1. 各測定項目の時系列変化

気温（図2参照）とグローブ温度（図3参照）では、林内と林外はともに日中上昇し、夜間において下がっている。ただ両者とも、日中は林外のほうが高いが、夜間は林内のほうが高くなっている。これは日中は樹木により日射が遮られるため、林外のほうが高くなるのに対し、夜間は樹木により放射冷却が抑制されるために林内の気温が下がりにくくなり、林内ほうが高くなると考えられる。つまり、今回の測定において、林は日中では気温並びにグローブ温度を下げ、夜間は上昇させている。従って、林内の日較差は林外に比べて小さくなっている。

相対湿度（図4参照）も日較差は林内の方が小さいが、日中の値は林内の方が高くなっている。これは樹木の蒸散ならびに気温上昇に伴う飽和蒸気圧の増大によるものと考えられる。

3-2. 林外と林内外差の関係

林が微気象に与える影響を検討するために、林外から林内の値を引いた林内外差値と林外値の相関（5%有意）と回帰分析（5%有意）を行なった。

気温の場合（図5参照）、林外温度と林内外差気温の相関係数は0.9311であった。その関係を直線回帰にすると回帰係数は0.402、切片-9.269であった。これにより林外気温の23℃付近を境として、それ以上の時は林外気温1℃上昇に対して緑蓋率75%の林は約0.4℃の気温低減効果を示し、林外気温が23℃付近以下の時は林外気温の1℃低下に対して約0.4℃の昇温効果を示した。

キーワード 樹木、微気象

連絡先 神奈川県相模原市田名3062-1 東急建設(株)技術研究所 TEL 042-763-9513 FAX 042-763-9503

グローブ温度の場合（図 6 参照）、林外グローブ温度と林内外差グローブ温度の相関係数は 0.9723 であった。その関係を直線回帰にすると回帰係数は 0.737、切片-16.299 であった。これより、林外グローブ温度 22℃付近を境として、それより高ければ、林外グローブ温度 1℃上昇に対して緑蓋率 75%の林は約 0.7℃の低減効果を示し、林外グローブ温度が 22℃付近より低ければ、林外グローブ温度 1℃低下に対して約 0.7℃の昇温効果を示した。

相対湿度の場合（図 7 参照）、林外相対湿度と林内外差相対湿度の相関係数は 0.8059 であった。その関係を直線回帰にすると回帰係数 0.258、切片-21.784 であった。これより、林外相対湿度が 84%付近を境として、それより高いと林外相対湿度 1%上昇に対して緑蓋率 75%の林は約 0.3%の湿度低減効果を示し、林外相対湿度が 84%付近より低いと林外相対湿度 1%の低下に対して約 0.3%の上昇効果を示した。

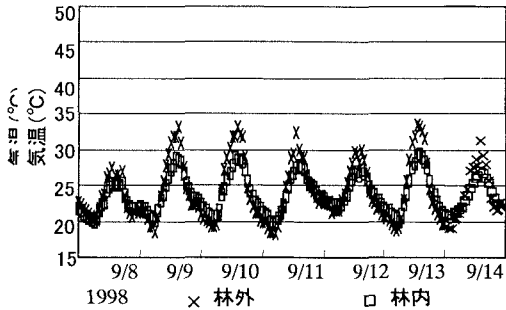


図2 気温時系列

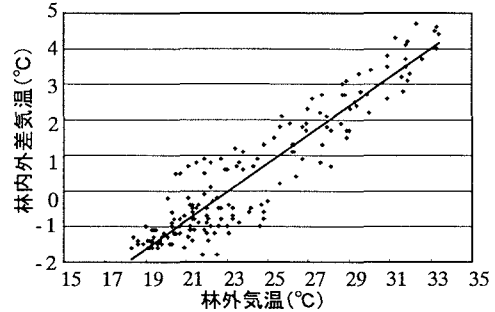


図5 各林外気温と林内外の気温差

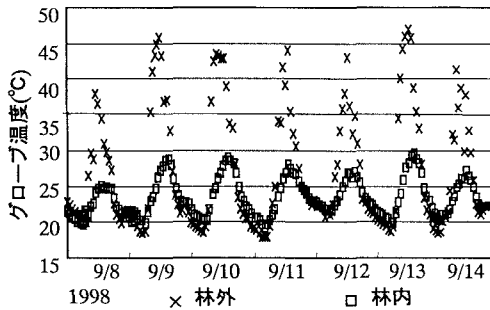


図3 グローブ温度時系列

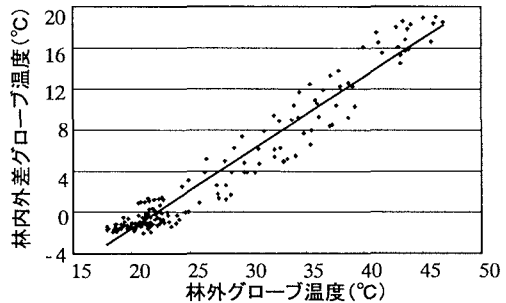


図6 各グローブ温度と林内外のグローブ温度

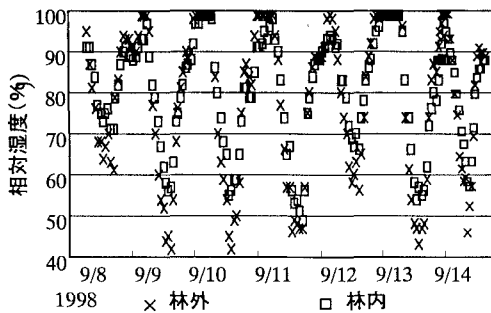


図4 相対湿度時系列

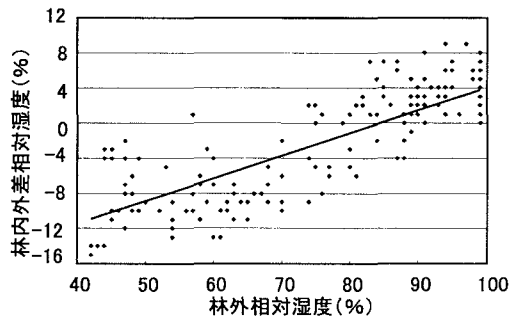


図7 各林外湿度における林内外相対湿度差

4.終わりに

今回の計測では、緑蓋率 75%の林が各気象要素において、ある値を境に逆の働きをすることを示した。

最後に、本研究を進めるにあたり、玉川大学農学部 片岡勝美教授、脇孝一助教授、水野宗衛講師、有山浩司技術指導員から多大なるご協力を頂きました。ここに記して深く感謝の意を表します。