

緑地内の微気象変化の要因に関する研究

日本大学短期大学部 池田 二郎

1. はじめに

都市における緑地が環境保全的機能を有し、また、その機能を最高度に発揮する状態を永続させるための機構を微気象的に把握することに目的を置いて、この研究をとりあげた。われわれの生活における快適さは、気温・湿度・風速などの各種気象要素の組合せによって決定される部分が多い。このような気候緩和作用を、緑地が有するとすれば、樹種による樹冠の大きさ、密度が気温・湿度・風速・日照・地温等に変化が見られることを予想して調査をすすめることにした。

2. 調査方法

調査場所は、横浜市内の市民の森や森林公園、北海道八雲町・日本大学八雲演習林である。横浜市内では、同一箇所について午前(10~12時)と午後(14~16時)の2回測定を行った。測定に使用した器具類は、湿度計、アネモマスター(風速, 気温), CO₂アナライザー, 照度計, ポケットサーモメーター(地温), 磁針器, 巻尺などである。測定地は緑地の林縁から10~20m離れた高木(針葉樹, 常広樹, 落広樹)の樹下を選んだ。これは、都市公園では周辺に樹林帯があって、中央部に運動広場, 遊戯広場が多くあるため、緑地帯幅の狭い所も多く、周辺からの距離を十分にとれなかったことによる。

3. 結果と考察

1) 気温との関係

測定時期は7月下旬で横浜市公園緑地内気温と北海道八雲町にある日本大学八雲演習林内(標高300m前後)との気温の差は7~8℃も見られた。演習林における林内と林外では一般に林内が低く、トドマツ林で平均1.7℃, 落葉樹下で平均して2.5℃の差があり、夏は落葉樹において低い値を示した。このことは、風速においても林内が林外より低く、これを気温と風速の関係で見ると、林外では気温も高く、風速も強くなるが、林内では気温は20~22℃と低く、しかも0.3~0.7 m/sの微風がみられる(図1.)。林内の気温の上

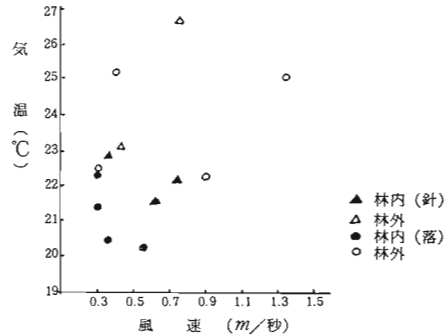


図-1 林内と林外の気温と風速(八雲)

昇をおさえているのは、風や湿度との関係もあるが、太陽輻射量が少なく、放熱も少なく、また、樹木の比熱が大きいためによる。樹冠との関係では、北海道日大八雲演習林において、樹冠径が大きい程よく、針葉樹よりは広葉樹の方で僅かに気温の低下がみられたが、横浜市内公園緑地では、林縁から10m前後では、それ程顕著な低下は見られず、都市の高温乾燥化現象による影響も窺われた。しかし、一般に夏は樹冠面積が広い高木の広葉樹による気温低下の効果は認められる。

2) 風速との関係

林内では空気の動きが少なく、特殊な気層を出現しているため、林外に比して針葉樹で10~20%, 広葉樹で40~50%も低くなるのが北海道八雲演習林でみられた。一般に北海道や横浜の測定において、樹冠との直接関係は顕著でないが、林内全体として0.3~0.6 m/sの微風が常にただよっている。また、横浜市公園緑地内の午前と午後の日較差から、午後の気温は、林外の下降が急でも、林内の下降はゆるやかであり、風速も同様に林外が強・弱に変わっても、林内では微風を保つ傾向がみられる。しかし、林内風速も林外の風の強さ、樹木密度、樹冠、下層木の関係で変動はあると思われる。

3) 湿度との関係

夏は蒸散によって林内の水分を高め、一方で風速を弱めていると思うが、林内湿度は林外よりも常に高く夏において著しい。とりわけ常広樹付近では林外の湿

Jiro IKEDA (Jr. Coll., Nihon Univ., Kanagawa 252)

A study on the factors causing change of micro-climatic condition in green areas

表1 緑地内の湿度と風速と気温 (横浜S60.7)

針葉樹			常広樹				落広樹				
樹種	湿度(%)	風速(m/s)	気温(°C)	樹種	湿度(%)	風速(m/s)	気温(°C)	樹種	湿度(%)	風速(m/s)	気温(°C)
スギ	65.9	0.3	3.0	カシ	67.7	0.5	29.8	ケヤキ	45.9	0.3	3.0
ヒノキ	52.6	0.6	3.02	シイ	66.4	0.9	3.0	サクラ	64.5	0.5	3.15
モミ	55.0	0.5	3.12	カシ	69.0	0.9	29.0	クヌギ	58.4	0.9	3.07
ヒマラヤスギ	56.5	0.6	3.24	カシ	81.0	0.25	3.0	コブシ	60.8	0.3	3.0
平均	57.5	0.5 (0.9)	3.09 (3.3.6)	平均	71.0 (33.8)	0.6 (1.0)	29.7 (3.0)	平均	57.4	0.5 (0.9)	3.05 (3.3.4)

(注) ()の数字は林外の湿度、風速、気温を示す。

度33.8%に対し71%を示し、針葉樹、落広樹においても57%を示し、林外湿度の約2~1.7倍に及ぶ(表1)。これを樹冠との関係でみると、樹冠径6~12mの範囲で50~70%の湿度を保つ。従って都市の乾燥地区では湿度を高めるためには、常緑樹林による緑被地率を約60%以上にすることが望まれる。

4) 日照との関係

強い日射がふりそそいでも、密生した樹林内では、直射日光をさえぎり日陰を作る。夏に日陰を作り、通風をよくする樹冠との関係を見ると、樹冠径の5~11mで日射も低くなる(図2)。そして常広樹の方が針葉樹よりも効果が大い。

5) 地温との関係

裸地に比較して、樹林内では、地温や気温の変動は少ない。横浜における測定では、林外駐車場で地温が

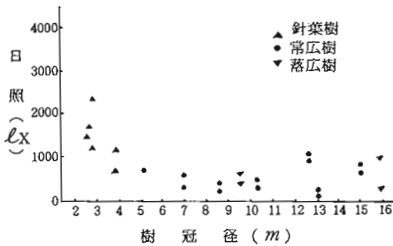


図-2 樹冠径と日照との関係(横浜)

表2 緑地内の午前と午後の日較差平均 (横浜)

項目 種別	気温(°C)		風速(m/s)		地温(°C)	日照(lx)
	林内	林外	林内	林外		
針葉樹	-0.3	-0.7	+0.1	-0.1	+0.9	-263
常広樹	+0.2	+0.3	+0.04	-0.1	+0.5	-85
落広樹	-0.05	-1.45	-0.05	+0.2	+0.65	-531

(注) AMは10~12時、PMは14~16時の測定
AMに比して、PMが低い時は-、高い時は+とした

38.2~33.7°Cを示した時でも、林内では24.2~23.4°Cで、樹冠との関係は顕著でなかったが、地温の方は、全般を通して22~26°Cの範囲にあった。また午後において、気温や日照は低くなっても、地温はやや上昇きみであった(表2)。

北海道八雲演習林での気温と地温との間には、相関関係があるが、針葉樹よりも、夏は落葉樹が顕著であり、地温は18~20°Cの範囲にあった(図3)

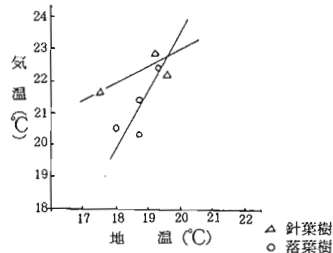


図-3 気温と地温の関係(八雲)

4. まとめ

緑地による気温条件緩和の期待出来るのは、林縁よりの測定位置から考え、樹林帯幅にして少くとも30~50mで、樹冠の大きい高木がよい。夏は広葉樹の方が針葉樹より効果は大であるが、冬の落葉時には、むしろ針葉樹が期待出来るものと思われる。また気温、風速、温度、日照、地温は、それぞれ密接な相互関係をもって緑地環境を維持しているの、植栽では樹冠の広い常緑高木を点在させながら、落葉樹を混じた混交林が望ましい。また、気象緩和作用は、緑地内にとどまらず、周辺地域にも及ぶことを考えると、都市内では、むしろ大緑地よりも小緑地を各地に点在配置し、都市の高温乾燥化防止に貢献させたい。この研究は、樹冠による緑被の効果を中心にまとめたもので、結論として緑地の適正配置は生活環境改善に役立ち、緑地の存在意義は深い。