

集合住宅周辺の樹木が屋外の温熱環境に与える影響に関する研究

A STUDY ON THE EFFECT OF GREENS AROUND RESIDENTIAL BUILDINGS ON THEIR OUTDOOR THERMAL ENVIRONMENT

佐藤 愛*, 吉田 治典**
Ai SATO and Harunori YOSHIDA

In this research, the outdoor thermal environment around residential buildings with and without greens were measured in winter and summer, and the following results were obtained.

- 1) In summer and winter, outdoor air temperature is 1.5K lower in the green space than in the no green space.
- 2) In summer, ground surface temperature is 8.3K lower in the green space than in the no green space.
- 3) In summer, moisture ratio is 1.1g/kg' lower in the green space than in the no green space.

The results show that greens are effective to moderate air temperature, ground surface temperature and humidity. Heat mitigation effect of trees extends to out of tree shade. According to this measurement, the optimal green plantation is about 4.5m in height and 4m away from the building.

Keywords: Greens, Green space, Residential buildings, Shading effect, Thermal environment,
Air temperature and Moisture ratio distribution

樹木, 緑化, 集合住宅, 日射遮蔽, 温熱環境, 温湿度分布

1. 序論

近年, 都市部では人工排熱の増加, 緑地面積の減少, 非透水性の地表面被覆などに伴うヒートアイランド現象が深刻化しており, その緩和策として公園, 街路や屋上などの緑化が推進されつつある。最近都市には集合住宅が多々計画されており, これらの周辺環境を見れば, 駐車場を確保するために地表面がアスファルトやコンクリートなどで覆われ, さらに冷房による人工排熱のために, 夏季の温熱環境が戸建住宅地よりも劣悪なケースが多いと考えられる。ヒートアイランド現象をマクロな環境とすれば, この様なミクロな都市空間の温熱環境を緑化により改善することも重要である。

樹木には1)蒸散作用による冷却効果, 2)日射遮蔽による地表面温度の低下, 3)葉面温度が低いことによる放射の軽減¹⁾などの気候緩和効果があることが知られている。しかし, 集合住宅で緑化を行った場合, マイナスの効果もある。例えば, 樹木の日射遮蔽による冬季の室内温熱環境や光環境の悪化, 樹木の蒸散作用による夏季の湿度上昇などである。また, 一般に集合住宅の緑化計画では温熱環境的な効果をあまり考慮せず, 景観のイメージ向上や目隠しを主要な目的として緑化が行なわれるため, 樹木の効果を環境調整にうまく利用できていないことが多い。

都市の緑化に関する既往の調査研究には, 都市内緑地の暑熱緩和

効果^{2)~7)}, 街路樹の暑熱緩和効果⁸⁾, 樹木の日射遮蔽効果⁹⁾などがある。近年では, 樹木の暑熱緩和効果のモデル化^{10), 11)}など, 緑化計画のための定量的な手法の開発に関する研究も多くなりつつある。集合住宅の緑化に関しては, 芝生や樹林地を有する集合住宅¹²⁾敷地内の気温は周囲の道路より低いことを明らかにした研究¹²⁾がある。このように都市の緑化に関する研究は多面的に進展しているが, ミクロな都市空間である集合住宅の緑化に関する研究は少なく, まだ発展状況にある。

集合住宅の緑化は冬季と夏季における室内の温熱環境に直接影響を及ぼすため, 街路樹などの緑化計画とは異なると考えられる。確かに, 室内の温熱環境調節は冷暖房に依存しており¹³⁾, 建物からの放熱や冷房負荷を軽減するために, 樹木の位置や規模による室内への日射遮蔽効果の推定法が開発されている¹⁴⁾。しかし, 近年窓開閉といった自然換気による調節が注目されつつあり¹⁵⁾, 屋外の温熱環境改善を無視することができないと考えられる。よって, 樹木と建物の距離や樹木の規模などによる樹木と建物間の温熱環境の実態を把握する必要があるといえる。

そこで本研究では, 屋外空間が快適な温熱環境となる樹木と建物の適切な配置を提案することを目指して, 樹木と建物間の空間に着目し, 集合住宅における冬季と夏季の屋外の温熱環境を実測し,

* 京都大学大学院工学研究科環境地球工学専攻
大学院生・工修

** 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 教授・工博

Graduate Student, Dept. of Global Environment Eng., Faculty of Eng., Kyoto University, M. Eng.

Prof., Dept. of Urban and Environmental Eng., Faculty of Eng., Kyoto University, Dr. Eng.