

D32

# クールルーフとクールスポットによる屋根改修計画

Planning of Repair the Rooftop by Cool-roof and Cool-spot

石野 久彌 (教授) 永田 明寛 (准教授)

中山 哲士 (研究員) 一ノ瀬 雅之 (理科大 助手)

Hisaya ISHINO(Prof.), Akihiro NAGATA(Assoc. Prof.)

Satoshi NAKAYAMA(Res. Assoc.) and Masayuki ICHINOSE(Res. Assoc.)

## ABSTRACT

The heat-island phenomenons are appeared in urban areas, and one of most effective absorption methods is to exchange the sensible heat flux to latent heat by transpiration. We measured thermal environment of roof top greening at Tokyo metropolitan university, and characterized some kind of plants. From the results, we make the model for simulation the plants, and observed the yearly mounts of heat fluxes. Additionally, we measured the actual urban heat-island phenomenon and cool-spots in JR Yamanote-line area at winter season, and made the map of air temperature's distribution.

キーワード：屋上植栽、蒸散効果、ヒートアイランド Keywords: rooftop greening, transpiration effect, heat island

### 1 はじめに

木々や植栽、水辺を都市に作るにより周囲の気温よりもそのあたりの気温が低くなる「クールスポット」が形成される。これは樹冠や葉、水面からの蒸散効果と日射遮蔽効果に起因する。都市の温熱環境が悪化する中で、緑地・植栽の整備は都市全体という大きなレベルから街区・建物まで様々なレベルにおいて対策の重要な柱として位置づけられている。

このような背景から、本研究では種々の植栽や緑化ユニット、緑地帯の長期実測による植栽の熱・蒸散特性把握と、東京都心部での温度分布調査による都市のクールスポット、ヒートアイランドの実態把握を目的に研究を行った。

### 2 屋上植栽による蒸散効果の検討

#### 2.1 実測概要

測定は、首都大学東京南大沢キャンパス 12 号館屋上に設けられた緑化スペース (24 × 6 m) を中心として、2005 年 8 月 18 日から行っている。緑化スペースには深さ約 30cm の人工軽量土壌があり、低木からグラウンドカバー用の園芸植物まで数種類の植物が植えられている。図 1 に屋上平面図と測定点を示す。

#### 2.2 ヒートフラックスの測定結果

渦相関法によって求めた顕熱・潜熱フラックスを図 2 に示す。スラブ面では夏季に顕熱フラックスが 100 ~ 150 W/m<sup>2</sup> あり、潜熱フラックスはほとんどないのに対して、植栽面では顕熱・潜熱ともに 100 W/m<sup>2</sup> 以上と高い値を示している。また植物の場合、夜間においても潜熱フラックスは約 10 W/m<sup>2</sup> とプラスの値で推移している。スラブ面の顕熱フラックスは、反射率が高いために小さくなったものと考えられる。

#### 2.3 緑化モデルによるフラックス推定

緑化モデルを作成し、緑化モデルの年間フラックス量の推定を行った。図 3 に、標準年気象データ (東京) を用いた年間でのフラックス月積算値をタマリユウの潜熱顕熱、スラブの顕熱について示す。スラブの反射率は植栽と同値に設定した。タマリユウの潜熱と顕熱フラック

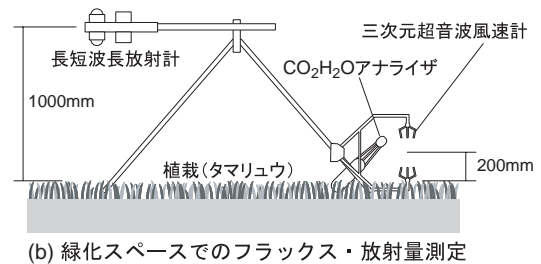
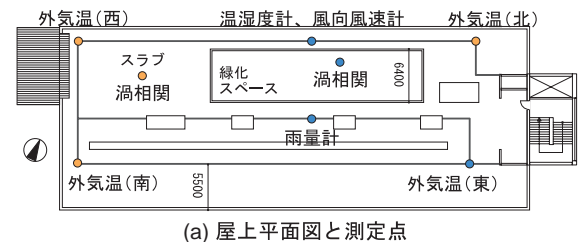


図 1 屋上平面図と測定点

スはほぼ同程度である。夏季のスラブ面顕熱と比較して、タマリユウの顕熱は 100MJ/m<sup>2</sup> 近く大幅に低減されており、植栽の熱環境緩和効果と言える。

### 3 山手線圏内気温分布

#### 3.1 測定概要

ヒートアイランドの影響が最も顕著に現れると言われている冬季早朝に、徒歩及び自転車を用いて都心部における現状の都市構造が都市気候に与える影響を把握することを目的とした実測調査を行った。

対象範囲は JR 山手線の内側の領域とした。総面積は約 62.5km<sup>2</sup>、港区、渋谷区、新宿区、千代田区が多く含まれ、一部に文京区、品川区が含まれる。実測は 2005 年 1 月 27 日の早朝、4:42 ~ 7:53 にかけて徒歩、自転車、山手線、中央線、自動車を用いて行った。徒歩では山手線始電を利用し、各駅から内側に向かう 14 ルート、自転車では赤坂から圏内を移動する 8 ルート、山手線及び中央線は車内から測定する 1 ルート、自動車では皇居を周回する 1 ルート、計 24 ルートに別れた。全測定ルートを図 4 (左) に示す。測定機器はデジタル温度計 (T&D, RTR-52) 及び小型 GPS (Garmin 社製, geko21) を用いて行った。ま

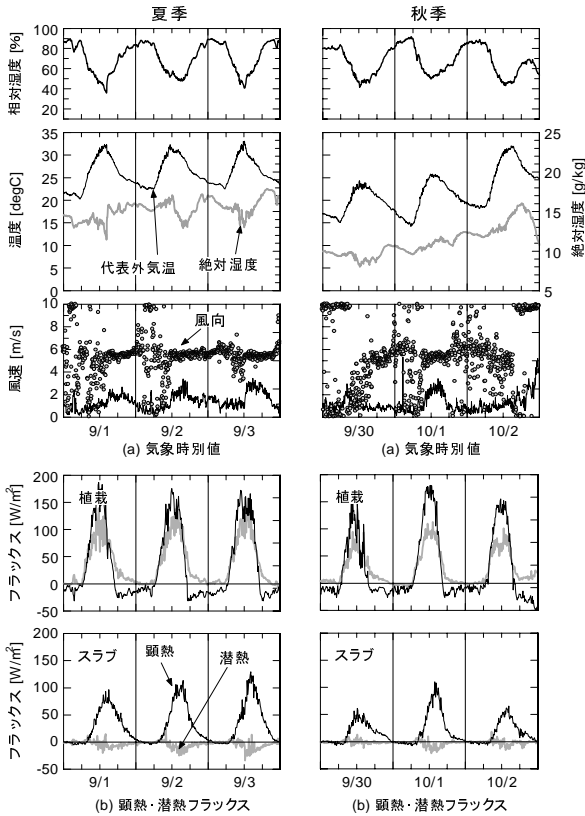


図2 季節ごとの気象状況と植栽面・スラブ面のフラックス

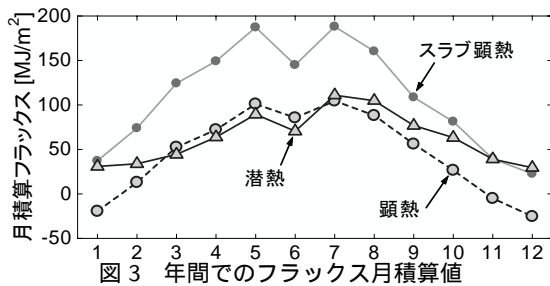


図3 年間でのフラックス月積算値

た温度と同時に、決められた場所で目視による風向の確認も行った。気温については定点観測による時間変化を考慮し、午前6時の温度に補正を行った。東京管区気象台(大手町)における午前6時の気象は気温4.2°C、風向は北西であった。

### 3.2 測定結果

図4(右)に測定中の風向分布を示す。全体としては北東、北西の風が流れており気象庁の観測結果とおおむね一致しているが、圏内西部と南部において、一部南風を示す箇所が見られる。また、中央部分では風向のばらつきも確認できる。地上付近における風向は都市形態の影響を大きく受けるため、上空で観測される風向とは異なる分布を形成していると言える。

図5に気温分布を示す。圏内南部、臨海部は北部に比べ約1~2K気温が高くなっている。個々の箇所としては新宿御苑、神宮外苑、皇居、赤坂御用地といった広大な緑地帯において周囲より気温が1~2K低くなっている。また、これらの気温は気象庁が観測したこの日の最低気温を下回る結果となった。以上の結果から都市の外気温には狭領域においても細かな分布が発生しているため、地

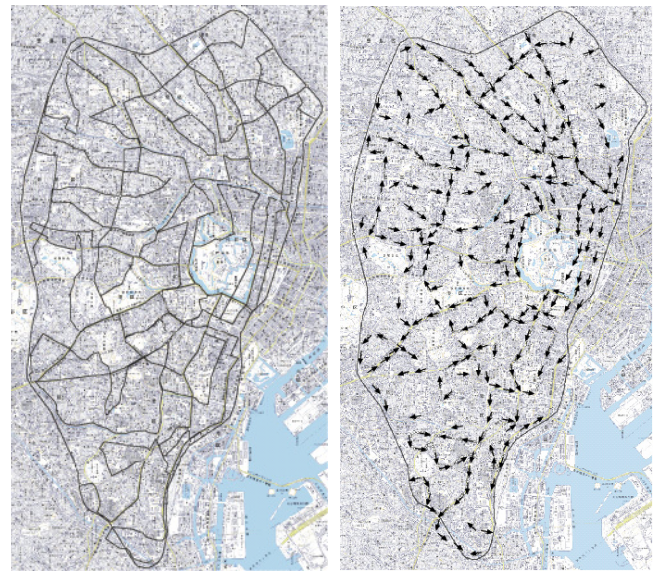


図4 測定ルート(左)と風向分布(右)

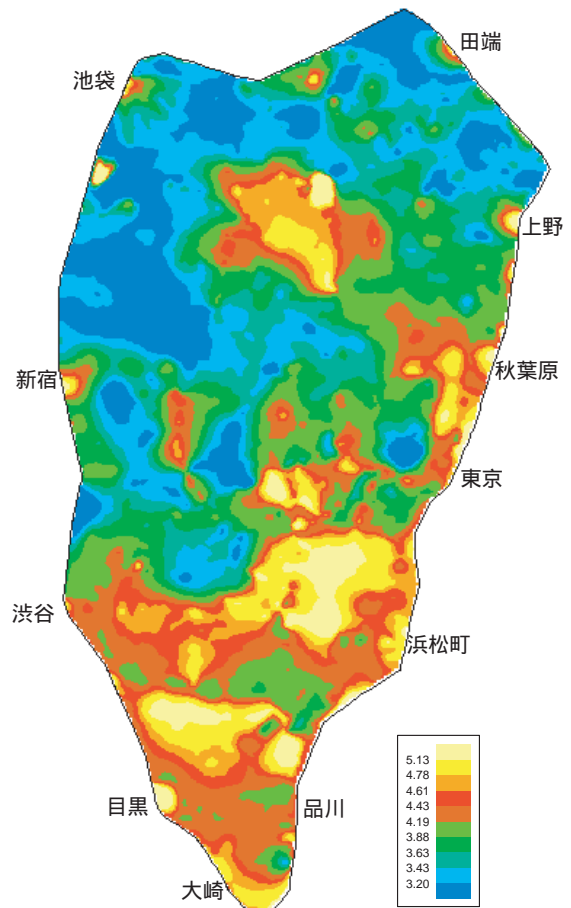


図5 山手線圏内の気温分布(2006年1月27日 am6:00) 域の代表気温の観測は難しいといえる。

### 4 まとめ

植栽層表面のフラックスは年間を通じて潜熱と顕熱の割合は同程度であり、夏季の顕熱はスラブ面と比較して約45%小さい。

冬期厳寒期における東京都心山の手線内の温度分布図を作成し狭領域におけるヒートアイランド、クールスポットの現象を明らかにした。