

1. (1) ①4) 樹木の温熱環境改善ポテンシャル把握による屋外温熱環境設計手法の技術開発

実施主体：（公財）都市緑化機構、東北大学大学院工学研究科

1. 技術開発の概要

25年度から行っている樹木での蒸散量に伴う温熱環境改善ポテンシャルの計測・把握を継続し、蒸散量データの蓄積を進めた。さらに、樹木の温熱環境改善ポテンシャルを有効活用するための、a) 樹木の密度、配置、形状、b) 気象条件（温湿度、風向・風速等）を系統的に変化させたパラメトリックスタディを行うとともに、スタディを行うために必要なパラメータ（気象条件、蒸発効率、土壌の日射反射率や熱伝導率など）を測定するための温熱環境測定を実施した。

2. 実施状況及び成果

① 樹木での蒸散量に伴う温熱環境改善ポテンシャルの計測・把握

- ・ 樹木での蒸散量に伴う温熱環境改善ポテンシャルの測定の結果より、日射量と蒸散量には相関が見られ、日射量の多い日は蒸散量が多くなったが、あまりにも気温の高い日の日中などにはあまり蒸散しなくなる特徴が確認できた。
- ・ 樹木群周辺の歩行者レベルの環境測定として単木及び林縁部ケヤキ周辺の温湿度分布、卓越風向に対して単木後方での上空・地上風速、葉面温度、グローブ温度・地表面温度の測定を行ったところ、単木下に比べ林縁部下の放射環境が特に改善されていることが確認された。

② 樹木の温熱環境改善ポテンシャルを有効活用するための都市緑化計画手法の開発

(a) シミュレーションに必要なパラメータの測定

- ・ シミュレーションに必要となる他のパラメータを得るために、短期集中測定中に地中温度、熱流、日射反射率、樹冠下における全天日射量、天空率について測定を行った。

(b) パラメトリックスタディに基づく樹木の冷却効果の影響範囲の分析

- ・ 本技術開発におけるシミュレーションでは、解析領域に対象樹木のみが存在する条件を作成した上で a) 樹木の密度、配置、形状、 b) 気象条件（温湿度、風向・風速等）を系統的に変化させ解析を行った。
- ・ シミュレーション結果の一例として、樹木の形状に関しては、枝下高

さが実測した供試木と同じ5.3mのケースと3.0mのケースで解析を行ったところ、今回の解析条件下では枝下高さ5.3mの場合は蒸散による冷却効果がほぼ歩行者空間に現れないことが分かった。一方、枝下高さ3.0mの場合は、歩行者高さにおいて樹木後方広範囲に亘り蒸散による冷却効果が見られ、枝下高さが重要なパラメータであることが示唆された。また、同じ樹木形状で風速を低下させた場合は冷却効果の及ぶ範囲が減少する反面、冷却効果の及ぶ領域では気温低減の強度が強くなった。

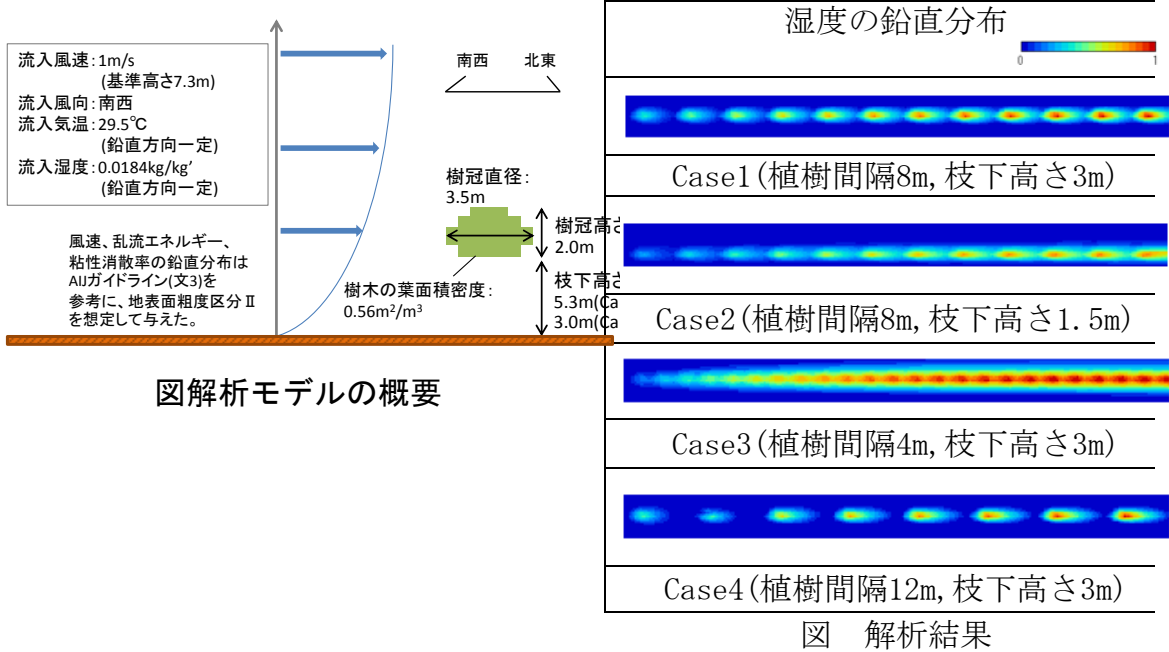
- ・こうした内容は、樹木の温熱環境改善効果のもう一つの要素である、日射遮蔽によるものとは別の効果であり、実際の蒸散量を実測した上でシミュレーションを行うことで、説得力の高い結果を示すことができたと考えられる。

3. 技術革新性

- ・実大高木による蒸散量を、配置の異なる条件で実測し、かつ環境条件も実測した上で樹木の蒸散量による潜熱消費効果をシミュレーションにて明らかにした。
- ・様々なパラメトリックスタディによる適切な枝下高さの見極めなど、従来の定性的な造園樹木の管理技術とは異なるアプローチを取っており、今後の屋外温熱環境設計手法の技術開発における樹木の温熱環境改善効果に関する貴重な一次データとして活用、応用されることが期待される。

4. 技術開発の成果の実用化・市場化の見通し

- ・平成26年度までに、蒸散量と環境条件の関係の分析、樹木の形状・配置による蒸散冷却効果の影響範囲に関する分析が完了し、おおよそ当初の予定通りに実測とシミュレーションが出来たと考えている。
- ・今後、本技術開発の成果を「蒸発散による温熱環境改善ポテンシャルを有効に引き出す樹木配置計画のための資料」「屋外温熱環境設計ガイドライン」「ヒートアイランド対策効果の定量評価システム（CASBEE-HI）の改善」に活用していく予定である。



図解析モデルの概要