

審査の結果の要旨

氏名 高取 千佳

本論文「東京都心部におけるマトリクス構造を基盤とした熱・風環境評価に基づく都市環境計画に関する研究」は、東京都心部を対象に、明治初期と現代の都市基盤の詳細なデータベースの構築にもとづき、東京都心部におけるマトリクス構造の変遷を分析するとともに、広範囲高解像度での熱・風環境の分析を行うことにより、生態環境と物的環境の双方の評価にもとづく都市環境計画の方法論の構築を目指したものである。

本研究の学術的成果は、以下の四点にまとめられる。

第一は、東京都心部において江戸期から現代にかけて、微地形が土地被覆（建物・緑地）を規定してきたことに着目し、微地形とその上部に展開する土地被覆の組み合わせをマトリクス構造として捉える枠組みを提示し、計画原単位を設定したことである。まず、明治16年と平成18年の建物・緑地の詳細データベースを構築した。次に、微地形分類と、土地被覆分類を行い、その組み合わせの主要タイプをランドスケープ・ユニットとして設定した。その結果、①明治16年では、崖線－樹林地や谷地・水路網－水面など、土地被覆が自然立地の特性に規定されていた、②平成18年では、全域で高密度化・高層化が進むなかでも、崖線・水路網上の緑地は一部存続し、一方台地・谷地・低地上では、近代以降に整備された箇所で大規模に樹林地が増加していた、等の事実が明らかとなった。以上より、微地形によって規定されてきた土地被覆が、近代化以降に変容した過程が定量的・即地的に解明された。

第二は、広範囲高解像度の熱・風シミュレーションを実施し、上空部と地上付近の熱交換関係の変化を明らかとしたことである。まず、熱交換が活発である高度50～100mを分析した結果、①明治16年では、下町低地全体では細かな渦構造が見られる一方、山の手台地にかけては、谷筋に沿った水平方向の強風化した箇所で下降流が生じ、上空の冷気が地上付近に導入されていること、②平成18年では、超高層建築の分布に応じて風下側では弱風域が、その合間に幅数100mの強風軸がストライプ状に分布し、強風軸の直下では上空の冷気の地上付近への導入が見られたこと、特に強風軸直下の大規模な樹林地は、ヒートアイランド分断効果をもつこと、等が明らかとなった。

第三は、二時期の地上付近の気温変化を規定する要因を、A. ランドスケープ・ユニット、B. 隣接ユニットからの移流、C. 上空との熱交換による移流の三点から明らかとしたことである。このうち、ランドスケープ・ユニットの指標である微地形分類・土地被覆分類が最も説明力が高く、計画原単位としての有効性が示された。

第四は、マトリクス構造を基盤とする熱・風環境に対する新たな都市環境計画論を提示したことである。まず、上記A～Cの要因をもとに、熱・風環境評価図を設定した。ランドスケープ・ユニットに関しては微地形上での土地被覆の変化による二時期の気温変化分を、また隣接ユニットおよび上空との熱交換に関しては、平成18年の気温への影響分を回帰式により算出し、評価を行った。次に3つの評価図を重ね合わせ、熱風環境を踏まえた都市環境計画の展開のための緑地の保全・修復・創造の指針図を設定した。さらに、指針図と現行の都市緑地施策との比較分析を行い、より具体の施策への展開を例示した。

以上の業績に対し、論文審査においては、①現時点では夏季の昼間の南東風に限った評価となっているが、他の条件（冬季や夜間、異なった風向等）下での評価や、ユニットでの平均のみでなく分散を捉えた議論の展開が必要であり、今後の展開が必要である、②都市環境計画論へと展開する上で、熱・風環境の評価図、評価図をもとにした計画指針図、現行都市施策との比較検証による計画図などの計画体系を踏まえた上での本研究の位置づけを明確にし、暑熱環境以外の要素との関連を踏まえた計画論への展開を図る必要がある、③明治初期と現在の比較を行ったことが計画論にどう位置づくのかを明確にする必要がある、等の問題点が挙げられた。

しかし、膨大なデータ整備やシミュレーション解析を行い、これまで扱われてこなかった東京都心部のマトリクス構造の特質を解明し、計画原単位を設定、有効性を検証していることや、上空から地上付近までの都市気象の階層性を踏まえながら、環境計画への展開を体系的に論じたことは、今日的なヒートアイランド問題の東京都心部における実社会への応用という点において新規性・独自性が高く、学術的な貢献度と実用性・応用性の両面において、非常にすぐれた学術成果との評価を得た。

以上より、博士（工学）の学位を授与できるものと認められた。