

[別紙2]

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 外崎 公知

都市における緑地は都市の快適性を高める役割を持ち、その重要性が指摘されている。しかしながら、その役割については、定性的には理解されているものの、定量的な評価は十分には行われていない。そのため、都市緑地の政策にその効果が十分に組み込まれていない状況にある。本研究は、夏季に緑地がもたらす冷却効果と、人間の視覚を通じてみどりがもたらす快適性について、東京における観測データ及び調査結果に基づいて解析を行ったものである。本論文は、「緑地がもたらす冷却効果と視覚効果による都市の快適性向上」と題し、7章からなる。

第1章では、本研究の課題の背景となっている緑地に関する問題意識と、研究の意義、目的を示している。

第2章では、既往研究のレビューであり、緑地の冷却と緑視率に関する研究を整理し、研究上の課題を示している。

第3章では、緑地が有する夏季の冷却効果について、東京都港区における解析を行った結果を示している。この解析においては、区内の27ヶ所で観測された2007年8月の日最高気温及び日最低気温の平均値と、航空写真に基づく緑地と樹林地の地理情報データ、さらに東京都の建物情報および自動車交通量と原単位から算出した人工排熱量の推定値を活用した解析を行っている。これらのデータに基づき、樹林地面積、緑地面積および人工排熱量が気温にどのような影響を与えるかを解析している。こおでは、日々の風及び天候の影響を排除するために最高気温または最低気温の平均値を敢えて用いた解析をしている。冷却効果を持つ樹林地と、逆に温度上昇をもたらす人工排熱のいずれも、それらの効果はある程度の面的な広がりを持つと考えられることから、気温の観測点を中心として50メートル四方、150メートル四方、または250メートル四方の異なる規模の範囲内における緑地と樹林地の面積比率、および人工排熱を算出し、それぞれそれぞれの場所の気温との関係を重回帰分析によって解析する方法をとっている。その結果、この対象地域の場合には150メートル四方で集約した樹林地面積比率および人工排熱量がもっとも気温と高い相関を持つことを示している。その場合の、樹林地面積および人工排熱量と気温との関係を線形回帰式で与えている。この回帰式を用いれば、樹林地面積と人工排熱量からそれぞれの場所の平均的な最高気温または最低気温の変化量を推定することが可能になる。それぞれの都市において、線形回帰式の係数が異なることがあるにせよ、このような定量的な解析は、都市における土地利用の状況から気温の変化量を概略推計することを可能にし、緑地計画上有用な方法である。

第4章では、第3章ではあえて平均化した日々の風向・風速と雲量が緑地の冷却効果に与える影響を詳細に検討した結果を示している。対象区域は前章と同じ東京都港区であり、この地域内の7ヶ所の大気環境測定局にて実施された風向風速観測データと、3

年間の8月の夜間の午前2時から4時までの間の気温低下量に着目して解析を行っている。この期間にもっとも出現頻度が高いのは南西風であり、この風向が卓越する日を取り出して解析を行っている。データ解析の結果、風速が2 m/秒以下の場合とそれ以上の場合とに分けて解析を行うことが適切と判断している。風速が2 m/秒を越えた場合には、風速が大きくなるに従って温度低下量は小さくなる。これは緑地による冷気が風によって拡散するためと考えられる。一方で風速が2 m/秒以下の場合には、気温低下量は小さい反面、27ヶ所の地点間の気温偏差が大きくなった。これは、各地点の緑地による冷却効果が狭い空間範囲に留まった結果と考えられる。これらの結果、風速が2～3 m/秒の場合にもっとも温度低下が大きいことを示している。一方雲量の効果はさほど大きくないが、雲量が多いほど温度低下量が小さくなる傾向を示した。

第5章では、人間が視覚を通じて感じる緑地の快適性についての解析を行った結果を示している。目に見える緑の比率をあらゆる緑視率を中心とした解析を行っている。植物の葉の色度を識別するアルゴリズムとデジタル画像処理技術によって緑視率を速やかに正確に計測することを可能にしている。都市景観に対して人びとが感じる快適性と色度成分の関係を解析し、色度緑視率の増加と共に人びとが感じる好ましさが増大するが、その効果は逡減することを示している。

第6章では、前章までの成果および従来の緑地政策に基づき、都市における今後の緑化方策について論を展開している。ここでは、限られた面積の緑地が持つ冷却効果と視覚効果を有効に活用した緑化方策のありかたについて、まちづくりの中にどのように反映していくか、という点についてその可能性を示している。

第7章は結論で、研究成果をまとめると共に、今後の課題について考察を加えている。

本研究は、都市における緑地がもたらす効果に関して、物理的に生じる冷却効果と視覚効果に関して解析したものである。緑地を活用した快適な都市の形成にあたって、本研究は多くの知見を与えると共に、この分野の更なる発展と実際の政策への応用につながるもので、意義が深い。

以上、本研究において得られた成果には大きなものがあり、本論文は都市工学の発展に大きく寄与するものである。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。