

論文要旨

氏名	中村祐輔
論文題目	中小規模都市で発生するヒートアイランドの3次元構造把握とその適応策に関する観測的研究
<p>本研究は、中小規模都市におけるヒートアイランドの日変化や立体構造の把握、そしてその緩和策について、観測や実験の面からアプローチを実施し、ヒートアイランドの形成メカニズムの解明や都市住民の熱ストレス改善に貢献することを目指した。</p> <p>中小規模都市である埼玉県熊谷市を対象として、長期の複数定点観測に基づき、地上気温の水平分布が調査し、ヒートアイランドの水平構造や季節変動について明らかにした。熊谷市で観測された地上気温の水平分布から、季節を問わず、ヒートアイランドは昼間よりも夜間の方が顕著であることが示された。また、日中のヒートアイランドは夏季に顕著であり、夜間のヒートアイランドは冬季に顕著である。熊谷市の日中のヒートアイランド強度は夏に最大となり、冬に最小となる。この特徴は、大規模都市と比較して、中小規模都市である熊谷市の建物高度が低く、建物の遮光による冷却効果が小さかったことが一因と考えられる。さらに、夏の晴天時の比湿度を観測した結果、都市部と郊外の地表面熱収支の違いが、両者の気温差に大きく寄与していることが示唆された。熊谷市の夜間のヒートアイランドIは、他の都市とは対照的に4-5月に最大となる。この特徴は、冬期は山越えの北西気流が強く、4-5月は移動性高気圧の影響で穏やかな晴天日が多いためと考えられる。</p> <p>中規模都市のヒートアイランドの実態把握を目的として、都市境界層高度および3次元風速の空間分布を、ドップラーライダーの移動観測により調査した。その結果、都市内において周辺よりも高い都市境界層高度が確認された。さらに、都市境界層高度のピークは、卓越風によって出現する位置が変化することが明らかとなった。具体的には、風速が1ms⁻¹上昇するごとに都市境界層高度のピークの出現位置が600m風下へ変化することが示され、都市境界層の風速依存性が明らかとなった。</p> <p>都市住民の暑熱適応策である日傘、街路樹などの熱ストレス緩和効果について、温熱指標の一つであるUTCIと被験者実験の2つの観点から検証実験を行い、その有効性を評価した。UTCIの観測の結果、日傘による熱ストレス緩和効果が非常に大きいことが示された。具体的にはUTCI-4.1℃を示し、街路樹の約65%に匹敵した。UTCIに大きな差が生じた要因は、下向き短波放射のほとんどを遮蔽したことによるものであり、今回使用した日傘の場合98.9%を遮蔽していた。一方、被験者実験の結果、日傘は被験者の温冷感を緩和させたが、その効果は街路樹の約30%に留まった。この要因は、日傘が遮蔽できる日射の面積が小さく、被験者が全身に受ける放射量を十分に遮蔽できなかったためと考えられる。</p> <p>最後に、熱ストレスの観点から、中規模都市における夏季のUHIを改善するためには、建物高度が低く建物の遮光による冷却効果が小さいことに着目する必要がある。日射のほとんどを遮蔽できる日傘は、その適応策として非常に効果的であると考えられる。</p>	