

都市部における緑化計画が熱環境に与える影響に関する研究

日大生産工 (院) ○清水 晴希 日大生産工 朝香 智仁
日大生産工 岩下 圭之 日大生産工 工藤 勝輝

1. まえがき

近年、先進国を中心とした広域的な地球温暖化などの異常気象が国際的な問題となっている。我が国においても同様に、都市域を中心に温暖化など様々な環境問題が起きている。その影響としては、高層集合住宅等が立ち並び、風の通り道が遮断された東京都のような都市部でのヒートアイランド現象が顕著な問題となっており、真夏日、熱帯夜の増加等の気象現象を誘発している。その結果、夏季における熱中症緊急搬送数の割合が 47 都道府県で著しく多いことが問題として表れている。

東京都におけるヒートアイランド現象は、建物が密集している都市域のような熱の冷却がされにくい場所ほど高温で表れ、それらの問題の対策として植物に含まれる水の蒸発等により熱が下がるという効果があるため緑化政策が行われている。東京都においては、23 区が主体となって行っている緑化計画も有り、中でも新宿区においては 2010 年 (平成 22 年度) より緑を増やす活動「みどりのモデル地区」の策定を行い緑化計画の推進している。

本研究では、緑化計画が進行している地域の緑化前後における熱環境を評価することを目的とし、衛星リモートセンシングデータを利用して地表面温度の空間的な分布を分析することを目的とした。

2. 新宿区の緑化形態

新宿区は、平成 22 年度から平成 27 年度にかけて「みどりのモデル地区」という緑化計画を推進することで区内の緑化を奨励している。みどりのモデル地区には、「みどりの推進モデル地区」と「屋上緑化等推進モデル地区」がある。「みどりの推進モデル地区」とは、近年、高層住宅等が立ち並び、世帯数の増加率が区内で最も高い笹塚地区で行われており、土地の緑で被われた値を示す緑被率が区内の

他の地域と比較すると低い値を示していたためモデル地区として緑化が行われた。一方、「屋上緑化等推進モデル地区」とは、新宿駅を始めとした商業施設が立ち並ぶ角筈地区で行われており、「屋上緑化」、「壁面緑化」等を行っている。

3. 評価手法

本研究では、地表面温度の空間的な分布を評価するために Landsat を利用することにした。Landsat は、1972 年より米国によって継続的に観測・運用がなされており、近年、全てのデータが無料配布されるようになった。この中で、Landsat-5 は、1984 年 3 月 1 日打ち上げられた後、2012 年 12 月 21 日まで運用された、ギネス世界記録にも認定されている地球観測衛星である。また、Landsat-8 は、2013 年 2 月 11 日打ち上げられ、現在も運用が継続されている地球観測衛星である。なお、両衛星とも地表面温度の観測が可能なセンサを搭載しており、Landsat-5/TM では空間分解能 120m の画像、Landsat-8/TIRS では空間分解能 100m の画像が得られる。

本研究では、夏季の時期で且つ太陽高度が近似している衛星画像から新宿区の地表面温度を分析するために、2009 年から 2014 年までのアーカイブデータを検索したところ、2009 年 6 月 2 日観測の Landsat-5、2014 年 5 月 31 日観測の Landsat-8 のみがこの条件に該当した。本来、気温が一年で最も高くなる 7 月か 8 月のデータが解析には好ましかったが、被雲の影響によってこの選択しか残らなかった。よって、これらの画像を利用して地表面温度画像を作成することとした。

図 1 は、新宿区内に設定されている「みどりの推進モデル地区」および「屋上緑化等推進モデル地区」に指定されている地域を示し

Assessment of the Effect of Greening Plans for Thermal Environments
in Urban Areas

Haruki SHIMIZU, Tomohito ASAKA, Keishi IWASHITA and Katsuteru KUDO

たものである。これらの地区は 2010 年より緑化が推進されているため、緑化推進がなされる前の 2009 年と緑化推進が進行中である 2014 年の衛星画像から、これらの地区の地表面温度分布を評価することで熱環境の時系列評価が可能であると考えた。

4. 結果及び考察

図2は2009年6月2日観測のLandsat-5/TM (Band6) から作成した新宿区の地表面温度画像，図3は2014年5月31日観測のLandsat-8/TIRS (Band10) から作成した新宿区の地表面温度画像である。気象庁（東京管区気象台）が観測している2009年6月2日の気温と2014年5月31日の気象データから、衛星観測時間帯である午前10時ころの気温を比較すると、2009年が23.4度、2014年が28.2度であり、その差が4.8度であった。よって、新宿区の地表面温度の分布としては、妥当と思われる。

次に、「みどりの推進モデル地区」および「屋上緑化等推進モデル地区」に指定されている地域のゾーン統計処理により、それぞれの平均地表面温度を算出したところ、「みどりの推進モデル地区」では2009年が28.2度、2014年が30.0度となり、「屋上緑化等推進モデル地区」では2009年が26.4度、2014年が28.5度となった。これはセンサの感度による違いもある可能性もあるが、緑化の効果が表れている結果とも考えられる。

5. まとめ

本研究において評価する際に用いた緑化計画においては、新宿区内の緑化計画に関するものであり気温の差を考慮した結果、多少ではあるが地表面温度と気温の相対関係が下がっていたため緑化の効果があると判断できた。今後は、衛星画像から得られる土地利用や植生活性指標NDVIを併用した分析をしたいと考える。

「参考文献」

- 1) 新宿区 新宿区みどりの実態調査報告書（第7次）（2011 3 月） P27,28,29,30,42
- 2) 新宿区 新宿区みどりの基本計画（2009 2 月），P4
- 3) 新宿区 新宿区ホームページ，
<http://www.city.shinjuku.lg.jp/content/00060971.pdf>

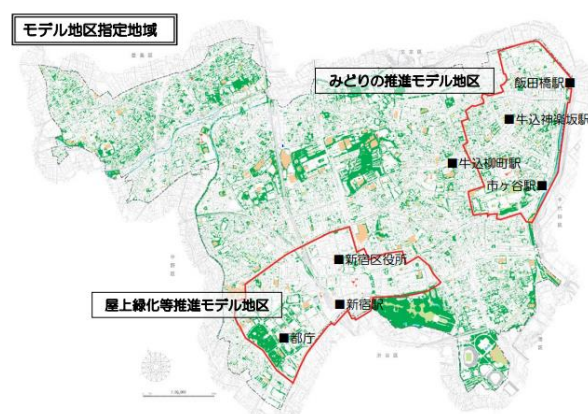


図 1. みどりのモデル地区対象区域
(<http://www.city.shinjuku.lg.jp/content/000060971.pdf>)

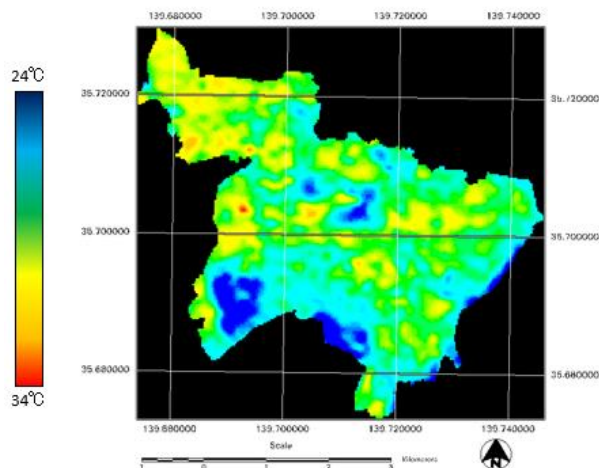


図 2. 新宿区における地表面温度解析図
(2009/6/2)

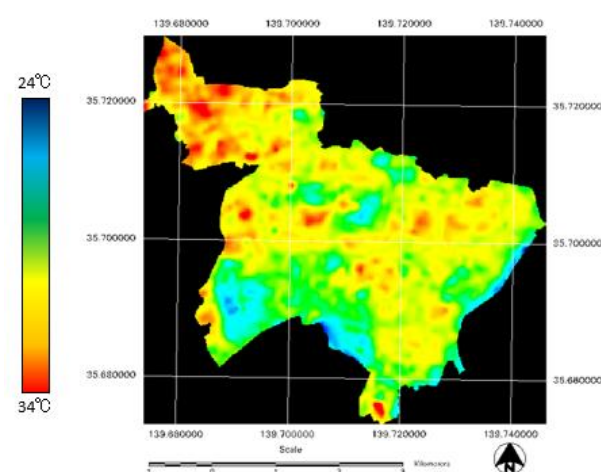


図 3. 新宿区における地表面温度解析図
(2014/6/16)