

インドネシア・ジャカルタにおける緑地と地表面温度の解析に基づくヒートアイランド現象の緩和対策の提案

Nadia Putri Utami

キーワード: ヒートアイランド, 地表面温度, 土地被覆率, 緑地, 冷却効果

1. はじめに

ヒートアイランド現象は、世界各地の都市で観測される重要な課題の一つである。都市部は、熱を吸収しやすく、農村地域や郊外に比べ気温が高い傾向にある。よって、ヒートアイランド現象に対する最も一般的な緩和策は緑地の開発である。緑地は都市生態系を構成する基本的な要素であり、地表面温度を低下させることによりヒートアイランド現象を緩和させる、重要な役割を果たす可能性がある。緑地の冷却効果に関する先行研究は存在するが、緑地形状の差異や土地被覆率に着目した緑地冷却効果の研究はほとんどみあたらない。したがって、本研究ではジャカルタを事例として、(1) 土地被覆率が地表面温度に与える影響を定量化すること、(2) ジャカルタの空間計画 (2011–2030 年) で定義された緑地内の植生被覆率を定量化すること、(3) 平均よりも地表面温度が高い地域における緑地冷却効果を定量化することを目的とする。

2. 方法

植生、人工被覆、および裸地の被覆率を Sentinel-2 データを用いた linear spectral mixture 解析によりモデル化した。地表面温度は Landsat 8 OLI/TIRS の熱赤外バンド (band 10) より推定した。土地被覆率と地表面温度の関係は、線形回帰分析を用いて定量化した。推定された植生被覆率は、ジャカルタ空間計画 (2011–2030) が定義した緑地域と比較し、域内の植生被覆面積を算出した。多角形状、線状の 5 つの緑地を対象とし、平均地表面温度と緑地からの距離を回帰分析に適用することで冷却効果を分析した。

3. 結果と考察

ジャカルタの土地被覆率は、人工被覆 (69%)、植生 (22.9%)、裸地 (5.85%) で構成されており、ジャカルタ空間計画 (2011–2030) が定義した緑地域内の植生被覆はわずか 40.74% (3,666.47 ha) であることが示された。これは、空間計画が定義した緑地のほとんどが人工被覆面または裸地であることを意味している。したがって、植生被覆率を増加することで緑地の質的向上が見込まれる。また、植生被覆率の増加は地表面温度を低下させることが示された。植生被覆率と地表面温度の間に負の関係が、人工被覆率と地表面温度の間には正の関係が確認された。緑地の形状に関して、多角形状の緑地は、線状の緑地に比べてより冷却効果があることが示された。また、緑地の冷却効果は、緑地からの対数距離が長くなるにつれて横ばいになると考えられる。

4. 結論

ヒートアイランド現象を軽減するために大規模な緑地を開発することは、土地の取得可能性の観点から大都市では非常に困難である。ジャカルタの事例は、植生被覆率、特に空間計画で緑地区域として指定されている地域内の植生被覆率を増加させることによって、地表面温度の低下につながることを示唆している。植生被覆率が高い多角形状の緑地を開発すると、周辺の地表面温度を効果的に削減することができる。また、本研究では緑地から離れるほど冷却効果が減少することを定量的に示した。したがって、緑地の分布は均等に配置される必要があると提案す。