第Ⅶ部門　　人工島に造成された公園の熱環境特性に関する考察

神戸高専専攻科　都市工学専攻　　学生員　○田中　岳斗
神戸高専　都市デザイン工学科　　正会員　　宇野　宏司

1. 研究の目的

近年，都市の高温化が進行し，特に夏季の高温環境は 深刻な社会問題となっている．猛暑日の増加傾向は都市域で顕著であり，神戸市においても同様の傾向が確認されている[1)]．こうした背景から都市緑化による温熱環境の改善が注目されており，神戸市は「緑の基本計画」[2)]に基づき緑の量とともに質を重視した施策を進めているが，市街地の緑地不足や樹木の生育環境悪化が課題 となっている．「こうべ木陰プロジェクト」[3)]などにより木陰空間の創出が進む一方，地表被覆や植生構造の違いが局所的な温熱環境に与える影響については実測に基づく検討が十分でない．そこで本研究では，造成から 40 年以上が経過し都市的要素と自然要素が混在する人工島・ポートアイランドに着目し，点観測と面的観測を統合することで気温 分布の空間的特性と，高温域・低温域の位置関係および地表被覆に起因する温熱環境の不均一性を明らかにし，都市緑化・熱環境対策の基礎的知見を提供することを目的とする．

2. 研究方法

対象地は神戸市中央区ポートアイランド南公園とし，土地被覆・植生条件の異なる 5 地点（①タイル舗装，②中央芝生，③樹林，④コンクリート駐車場，⑤沿道）を選定した（図-2）．気温の連続観測には Onset 社製 TidbiT v2（測定精度±0.2℃，記録間隔 10 分）を各地点に設置し ，2025 年 7 月 28 日から同年 12 月 24 日まで観測を継続した．予算上の制約により日射シールドは未設置であり，各測 点は絶対値ではなく相対気温として扱う．測点 5 は直射日 光の影響が大きいため考察から除外した．対象日は，気 象庁 AMeDAS（神戸空港）のデータに基づき無降水かつ日平均風速 4m/s 以下の 61 日を選定した．面的観測では FLIR 社製サーモカメラ CX-3（放射率 ε=0.98）を用い，2025 年 11 月 19 日および 2026 年 1 月 21 日に表面温度を取得し，植生部・非植生部の温度差を比較した．空間情報解析では，産業技術総合研究所提供の Landsat8 データから NIR（Band5）・Red（Band4）バンド を抽出し，式(1)により NDVI を算出した．なお 2025 年データが取得できなかったため 2024 年データを代替使用した．算出した NDVI をもとに QGIS を用いて南公園周辺の気温分布を推定するとともに，NDVI 増加シナリオ（一律加算・倍率増加）による気温低下量の空間分布を検討した．



図-2 南公園と測点の周辺状況

3. 結果及び考察

3.1 点源における気温の連続観測

Gakuto Tanaka , Koji Uno
r121522@g.kone-kosen.ac.jp

日中は太陽高度の上昇に伴い各測点で気温が上昇し，森林（測点 3）で相対的に低く，人工被覆面で高くなる傾 向が確認された（**図-3**）．夜間は特に夏季（8・9 月）において測点間差が小さく，海に囲まれた立地により海陸風の影響で気温の日較差が小さくなる海洋性気候の効果が島全域 に一様に及んだことが主因と考えられる．一方，で冬季（11・12 月）は測点 3 が最も高温となり植生の保温効果が示唆された．

3.2 面源における表面温度分布

植生エリアが非植生エリアより低温となる傾向が確認され，表面温度差は 11 月 19 日で 1.1～7.7℃，1 月 20 日で 0.6～8.3℃と地点によって変動した．影の形成条件が表面温度差に大きく影響し，人工被覆は吸熱・受熱しやすいため非植生域の温度上昇を促進していると考えられる．

3.3　NDVI による空間情報解析

NDVI では，島内の植生分布の季節変化が明瞭に把握でき平均気温の高い 8・9 月には NDVI と 14 時気温の間に一定の関連性が認められ，12 時～16 時の回帰分析では R^2=0.411～0.528 が得られた．16 時の回帰式は y=-15.525x+37.031 である。この回帰式を用いて QGIS により気温分布を推定し，NDVI 増加シナリオを比較した結果，倍率増加（1.1～1.3 倍）では既存緑地の冷却機能が集中的に強化される一方，一律加算（+0.1）では島全体で比較的均一な気温低下（非植生域で約 2.5℃，植生域で約 1.5℃）が得られ，緑化が不足する区域ほど改善幅が大きいことが示された（**図-4**）．すなわち一律加算は都市全体の底上げに，倍率的増加は既存緑地の冷却機能強化に資するといえる．

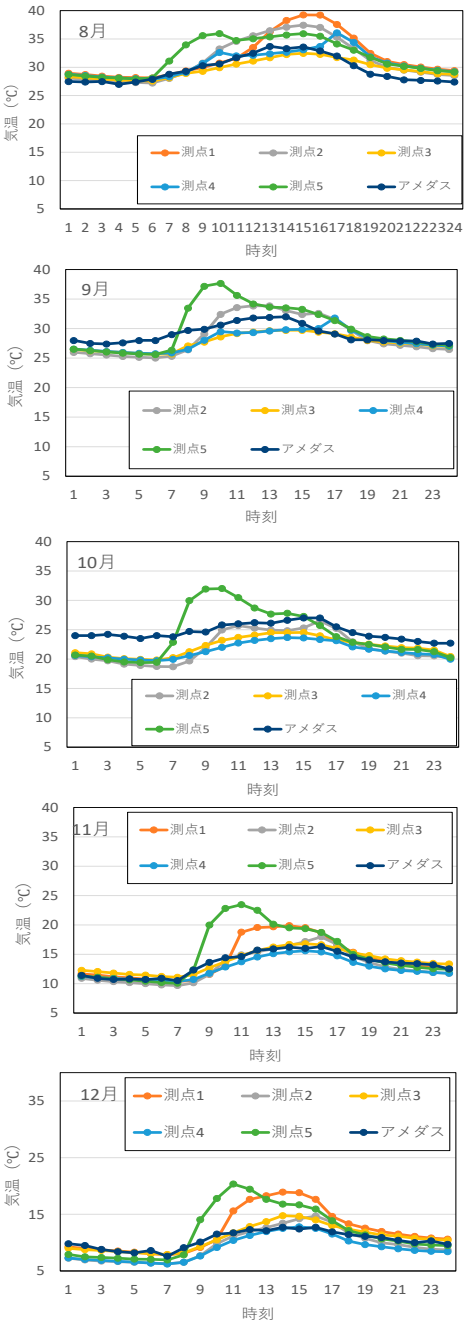
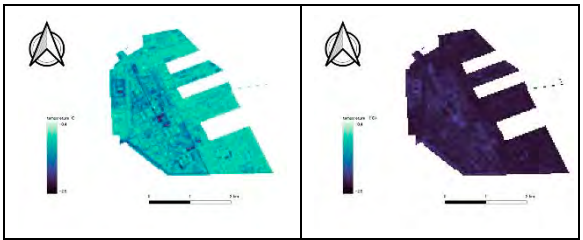


図-3 各測点の気温の推移

4. 結論と今後の課題

本研究では，ポートアイランドにおける暑熱環境を点的・面的観測および NDVI 解析により空間的に把握した．日中は植生の有無により最大約 5℃の気温差が生じ，日射遮蔽（木陰）の寄与が大きいことから，樹冠の大きい樹木による木陰創出が有効と考えられる．また人工島特有の立地により夜間の測点間差は縮小しやすい．NDVI 増加シナリオでは，一律的な緑化が島全体の気温低下に最も有効であった．今後は，NDVI から緑被率・植栽面積への変換による知見の一般化，夜間の気温均質化要因の解明 ，樹冠構造や木陰の連続性など「緑の質」を評価する指標の導入が課題である．



NDVI を 1.3 倍した場合の気温低下量	NDVI を 0.1 足した場合の気温低下量

図-4　NDVI の増加に伴う気温緩和量マップ

参考文献

1)神戸市気象台：兵庫県の気候変動, https://www.jma-net.go.jp/kobe-c/climate/climate-change/kobe/TP3-kobe.png (参照 2026-02-01).

2)神戸市緑地審議会：神戸市緑の基本計画の改訂について －神戸市緑の基本計画に反映すべき重点事項について－, https://www.city.kobe.lg.jp/documents/22339/230210toshin.pdf (参照 2026-02-01).

3)こうべ木陰プロジェクト,https://www.city.kobe.lg.jp/a51321/kurashi/machizukuri/park/oshirase/kokage, (参照 2026-02-01).