

東京都江東区の緑と水がもたらすヒートアイランド緩和効果の実証

法政大学大学院 学生会員 ○鈴木 俊也
 法政大学大学院 正会員 宮下 清榮
 法政大学大学院 正会員 牧野 立平

1.研究の背景・目的

近年、都市環境緩和効果に関する研究が注目されている。この点で最も効果が期待されるのが、東京の下町地区である。特に江東区は、南を東京湾、東を荒川、西を隅田川といった広大な水辺空間に取り囲まれ、江戸初期からの海や運河の埋め立てにより区域の拡大を繰り返した。江東区においてヒートアイランドが起きているのは、この埋め立てによる地表面の変革や緑地が減少したことによる影響が大きいと考えられる。また豊洲や南砂町エリアにおいて急速な宅地や商業地の整備が進んでいるが、その一方で水路を親水公園として設置し水に触れ合うスポットを作り出し、現在江東区では現況の緑被率の約3割の増加を目指している。緑地、河川による都市熱環境に与える影響に関しては、近年様々な研究が行われており、河川や緑地の地表面温度や気温は低いことが立証されているが、都市の熱環境は都市構造に関わる多くの因子によって影響を受けるため、地域によってその性状は異なる。そのため、緑地や河川の熱的効果について一般的な評価を行うためには、多様な地域の調査分析が必要であると考えられる。そこで本研究では、緑地や河川の位置づけを熱環境面から明確にし、江東区で計画されている親水公園のクールスポットにおける熱緩和効果を中心に東京都江東区全体の河川、緑地及び海風によるヒートアイランド緩和効果の検証を行う。

2.研究の方法

本研究では、気象庁から過去30年の首都圏の7~9月の気温の変化を把握し、図1のフロー図に記載したように、対象地域と調査時期を選定し、サーモカメラによる熱画像の撮影と、風向計、気温風速計を用いた気温・湿度・風速・風向の測定を行う。調査は8月15日に江東区全域を南北隅々まで行った。その測定地点の概要を図2に示す。主に測定する箇所としては、緑地や河川のある大規模公園、親水公園、臨海部等の地点とアスファルトやコンクリートが比較的密集している駅前や住宅街等の地点を測定することとした。この実測調査を基に、気温分布図・風速風向分布図及び地表面温度分布図から大規模公園、親水公園及び東京湾から吹き込む海風によるヒートアイランド緩和効果の検証を行う。そして各分布図から当日の気象条件の傾向をつかんだ上で、大規模公園、親水公園、臨海部を解析範囲として設定し、風・外部熱解析をCFDソフト「Wind Perfect DX」によって行い、自然環境によるヒートアイランド緩和効果について考察する。

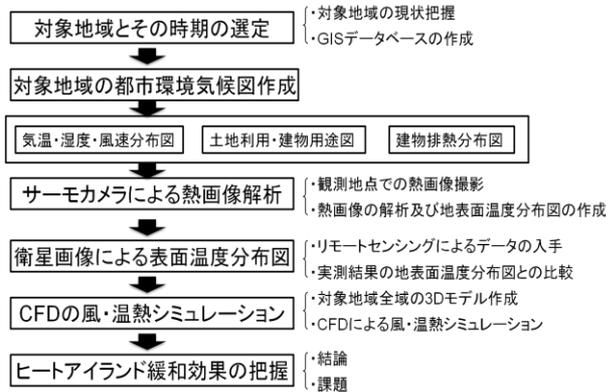


図1 フロー図

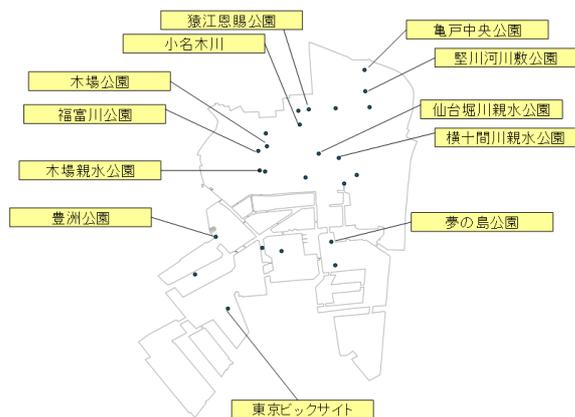


図2 測定地点の概要



図3.1 建物排熱分布図

キーワード 海風,公園,調査,サーモカメラ,ヒートアイランド,GIS

連絡先 〒162-0843 東京都新宿区市谷田町 2-33 法政大学デザイン工学研究科 miyasita@hosei.ac.jp

3.結果と考察

3.1 建物排熱分布図

東京都 GIS 建物分類の照合表を用いて、建物排熱量が最高値である 14 時における用途別の排熱原単位と江東区建物現況の延床面積を乗じ、10m メッシュによる 14 時における江東区の排熱分布図を図 3.1 に示す。北にはマンションや江東区役所があり、南には明治乳業本社やダイエー本社等のオフィスが密集している東陽町駅周辺や IHI 造船化工機等がある砂町南部の工業専用地域、木場イトーヨーカドー・東京ビッグサイトといった商業建物や最近開発が進んだ豊洲地域の排熱量が高いことが分かる。

3.2 気温分布図

1 日平均気温分布図を図 3.2 に示す。1, 2, 14, 16, 17, 18, 21, 22 のエリアが 1 日を通して気温が低かった。地点 1, 2, 14, 16, 18, 22 は、主に公園であり低い気温となっている。17, 21 の地点に言えることは 2 つとも運河橋であり、海からの風が入りやすいため気温が低い。気温が高くなっている箇所は、4, 6, 7, 8, 19, 20, 24 が目立つ。4, 6, 8, 19 は「駅前」が共通事項として挙げられ、この 4 か所は大通りに面しているため交通量が非常に多く、気温が高い結果となった。

3.3 地表面温度分布図

江東区土地利用図と江東区建物用途図と江東区植生分布図の重ね合わせを行い、考察図と呼ばれる図を作成する。この考察図に熱画像から抽出した各土地被覆の熱温度をプロットし、各地点でボロノイ分割を行い地表面温度分布図の作成を行った。図 3.3 は 12:00-15:00 における江東区全域の地表面温度分布図である。図から見てもわかるように、亀戸中央公園・猿江恩賜公園・木場公園等の大規模公園や横十間仙台堀川親水公園・福富川公園等の親水公園の熱温度が低く緑地による熱緩和効果があるといえる。

3.4 衛星画像による地表面温度分布図

衛星画像の中でも地表面温度を見ることが可能な ASTER 画像を用いて、幾何補正を行い地表面温度分布図を作成した。本研究では地表面温度の相対的な高低を分析できれば良いため、Band10 のみを用いて地表面温度分布図を作成した。その図を図 3.4 に示す。分布図から大規模公園や親水公園の冷却効果を見ることができた。また、江東区北部より臨海部の地表面温度の方が低い結果となった。これは、海風による冷却効果によるものと推測される。

3.5 CFD による風・外部熱シミュレーション

CFD ソフト「windperfectDX」を使用して、親水公園、大規模公園周辺と臨海地域の風・外部熱解析を行った。解析結果から、海風によって臨海地域の建物屋根や道路面の熱温度が低くなることが分かった。また、道路面は建物によってできた影によって、日向部分より約 15°C 程度低くなることが分かった。さらに、芝生や緑地、水面といった自然環境の熱温度は、道路面や建物屋根より少なくとも 15°C 以上低くなることが分かった。

4.結論

実測調査による気象データと地表面温度分布図、気温分布図、衛星画像による地表面温度分布図から、大規模公園や親水公園、臨海部の海風による市街地への冷却効果の可能性や土地被覆による熱温度の高低差を見ることができた。さらに、CFD による風・外部熱解析により、芝生や緑地といった自然環境による冷却効果の実証と実測調査による熱環境データとの一致が証明された。また、江東区の臨海部は東京湾から吹き込む海風の影響によって冷却効果を証明することができた。以上のことから水と緑によるヒートアイランド緩和策効果が期待できることが分かった。

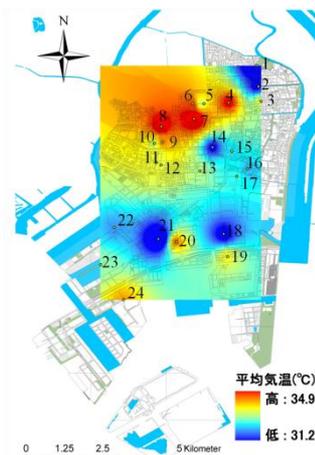


図 3.2 気温分布図



図 3.3 地表面温度分布図

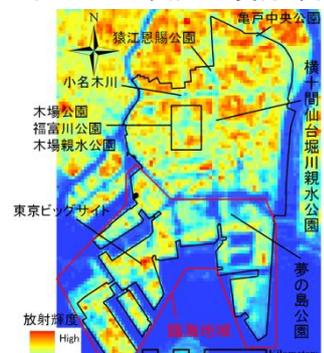


図 3.4 地表面温度分布図
(衛星画像)

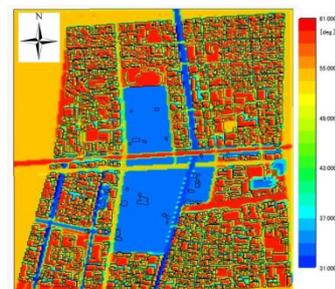


図 3.5 CFD による熱解析