

人工衛星データを用いた埋立地周辺の熱環境解析

千葉工業大学	学生員	○神取	顕次朗
千葉工業大学	学生員	須合	泰之
東亜建設工業(株)	正会員	浅沼	丈夫
千葉工業大学	正会員	矢内	栄二

1. はじめに

都市域は、周辺の郊外域と比べ気温が高くなるヒートアイランド現象によって、熱環境が悪化している。中でも埋立地は水域に囲まれた陸地であり、熱環境が特異的なものである。

本研究では、人工衛星 LANDSAT データを用いて、埋立地周辺の熱環境特性を調べた。

2. 解析領域と使用データ

解析領域は、図-1 に示すように、都市域にある埋立地として新木場のアメダス観測点を選定した。埋立地からの熱環境変化を調べるために、海域方向 (Line ①)、埋立地方向 (Line②)、陸域方向 (Line③) について人工衛星データを分析した。

人工衛星データは、東京近傍関東平野における植生指標 NDVI と地表温度の相関を研究した横山ら(1999)のデータと同じ、1987 年 6 月 6 日の LANDSAT-5 号の TM データを用いた。

解析には、上記データを 5 倍に間引いたものと、間引きなしのデータを使用した。

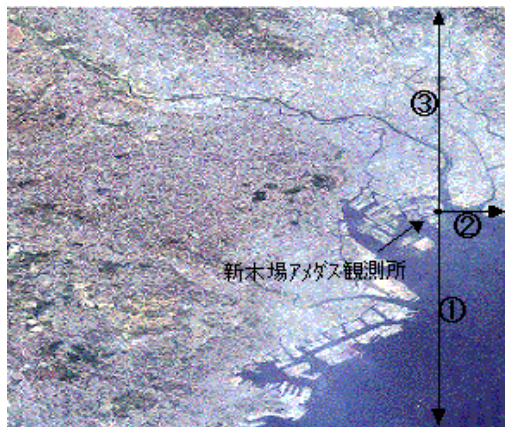


図-1 解析領域

3. 解析方法

データ解析には、カナダ PCI 社の EASI/PACE の Image Processing Kit (IPK) とその他の Package を使用した。地表温度は、TM データのバンド 6 (遠赤

外) を用い、Planck's law に従って、次式により内部処理で求められた。

$$B_{\lambda} = \frac{2hc^2}{\lambda^5} \frac{\varepsilon}{\exp\left(\frac{h_0c}{K\lambda T}\right) - 1}$$

ここに、 B_{λ} : 黒体分光放射輝度、 λ : 波長、 T : 絶対温度、 c : 光速、 h : プランク定数、 K : ボルツマン定数、 ε : 放射率である。

地表面温度の較正は、LANDSAT の撮影時間に対応させるため、新木場において取得された気象庁のアメダス・データの午前 10 時と 11 時の平均によりおこなった。

4. 埋立地周辺の熱環境特性

(1) 間引き率の影響

TM データを 5 倍に間引いたものと間引きなしのものとの比較を図-2 に示す。間引いた場合、温度が 1~3℃高く算出されるものの、全体的にはほぼ一致している。

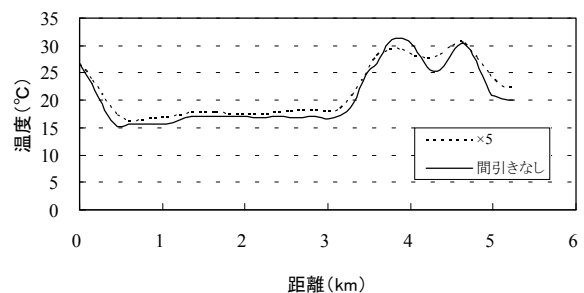


図-2 間引きなしと×5の比較 (Line②)

(2) 海域方向 (Line①)

図-3 は海域方向である Line①上における距離と温度の関係を示したものである。海上の温度は、13.9~16.9℃と、ほぼ一定の温度を保っている。また、埋立地である江東区若州の東側 (0.6~2.25km) では、ゴルフ場や海浜公園として利用されているため、平

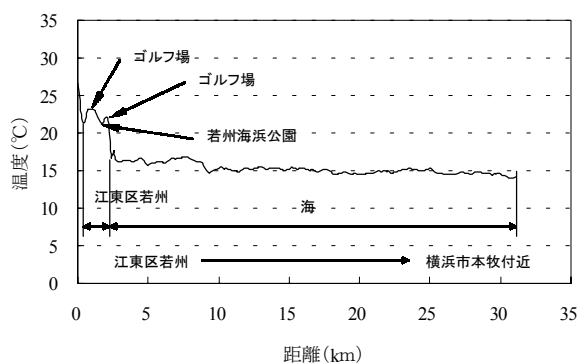


図-3 距離と温度 (Line①: 間引き×5)

均温度も 22.1°C と低くなっていた。

(3) 埋立地方向 (Line②)

図-4 は埋立地方向である Line②上における距離と温度の関係を示したものである。荒川河口付近 (0.45~1.05km) の平均温度は 15.5°C であり、葛西臨海公園西なぎさ・東なぎさ前面海域 (1.2~2.7km) の平均温度 16.9°C よりも 1.4°C 程度低くなっていた。これは、河川水の影響によるものと考えられる。また、浦安市舞浜にある東京ディズニーランドの駐車場付近では、平均温度が 30.5°C と高くなっているが、東京ディズニーシーの建設予定地は、1987 年当時はまだ緑地であったため、平均温度は 26.8°C と低くなっている。すぐわきにある浦安市千鳥付近は、倉庫や工場地であるため、温度は 29.3°C 前後と高い。

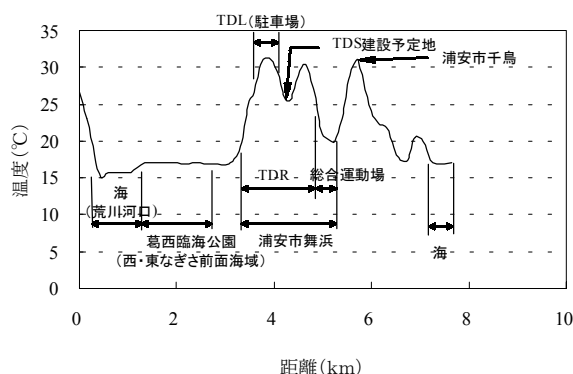


図-4 距離と温度 (Line②: 間引きなし)

(4) 陸域方向 (Line③)

図-5 は陸域方向である Line③上における距離と温度の関係を示したものである。埋立地である新木場 (0~1.5km) の平均温度は 25.1°C、新砂 (1.8~2.4km) では、23.6°C と低かった、葛飾区内の市街地の平均温度は 32.4°C と高く、前項 (Line②) の埋立地の温度 (TDL 付近) と比較しても、2.5°C 程度高か

い。これは、TDL 付近の埋立地が水域に囲まれた陸地であるのに対し、葛飾区内には大きな水域、緑地等がないことによるものと考えられる。

しかし、葛飾区内でも中川付近の住宅地 (12~13.65km) は平均温度が 28.1°C であり、東京都と埼玉県の県境にあつて、園内に水域や緑地が多い水元公園 (17.25~19.05km) では、平均温度が 27.9°C と陸域の中でも低くなっている。

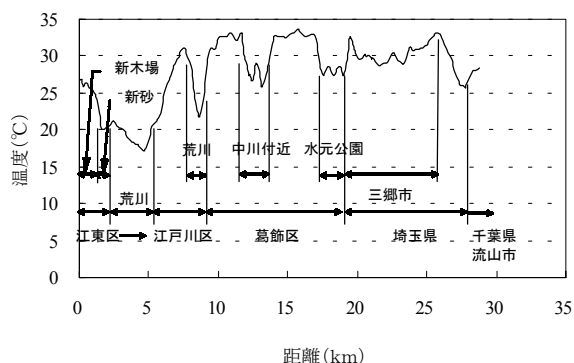


図-5 距離と温度 (Line③: 間引き×5)

5. まとめ

人工衛星データを用い、埋立地周辺の熱解析を行った結果、以下のことが明らかになった。

(1) 埋立地周辺とその他の陸域との温度差

埋立地である浦安市千鳥・舞浜、江東区新木場・若洲・新砂の平均温度はこれらの埋立地を除いた陸域の平均温度よりも 6.0°C 前後低くなっていた。また、埋立地の最高温度は、陸域の最高温度より低く、水域の影響が大きいものと考えられる。

(2) 埋立地の利用の違いによる温度差

同じ埋立地においても、埋立地の利用がゴルフ場や公園 (江東区若州) では温度が低く、駐車場 (TDL) や工場地 (浦安市千鳥) では高くなっていた。

参考文献

- 1) 横山慶太・日野幹雄・矢内栄二：東京近傍関東平野における植生指標 NDVI と地表温度の相関，水文・水資源研究会要旨集，pp.128-129, 1999.
- 2) 長谷川均：リモートセンシングデータの解析の基礎 THE ABCs OF RS, 古今書院, 138p.1998.
- 3) 宇宙開発事業団 地球観測センター編集：地球観測データ利用ハンドブック LANDSAT 編・改訂版，(財) リモート・センシング技術センター，296p.1990.