## 東京湾埋立地周辺における熱環境特性

千葉工業大学	学生員	岩瀬	健一
千葉工業大学	学生員	須合	泰之
東亜建設工業㈱	正会員	浅沼	丈夫
千葉工業大学	フェロー	矢内	栄二

1.はじめに

近年,地球温暖化やヒートアイランド現象により,都市の熱環境が悪化している.埋立地周辺は,水域に囲まれているためヒートアイランド化が小さな環境だと考えられているが,まだ十分な解析が行われていないのが現状である.そこで本研究では,人工衛星データ,アメダスデータおよび航空写真を用いて東京湾埋立地周辺を例に熱環境特性の解析を行った.

2.研究対象域

研究対象域は,図-1に示すように6つのアメダス観測点とし,新木場,羽田,千葉を埋立地,東京,府中,船橋を内陸地と区分した.

3.使用データ

人工衛星データ解析には,2002/2/15(冬),2002/3/19(春),2002/8/10(夏),2002/10/29(秋)の AM10:04 に撮影された人工衛星 LANDSAT-7 号の ETM<sup>+</sup>データを用いた.また,人工衛星データ撮影日と同日の AM10:00 における新木場,羽田,千葉,東京,府中,船橋のアメダスデータの気温と風向・風速を使用した.

4 . 解析方法

人工衛星データ解析には,カナダ PCI 社の Geomatica Prime を使用した.地表面温度については,ETM<sup>+</sup>データの BAND6 を用 い, Planck's law に従って次式により内部処理で求めた.

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

ここに, *B*<sub>λ</sub>: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.また,航空写真解析には,プロアトラス(アルプス社製)を 使用した.

5. 解析結果

(1) 地表面温度と気温の季節変化

図-2は,埋立地と内陸地の地表面温度と気温を平均し,季 節変化を示したものである.地表面温度の最大変化量につい てみると,埋立地は14.1 ,内陸地は14.5 であり,ほとん ど同程度であった.一方,気温の最大変化量については,埋 立地は24.0 ,内陸地は25.3 となり内陸地が若干大きくな った.このことは,海域では気象緩和作用があることを示し ており,夏季において埋立地の気温が低く抑えられたと考え られる.



図-1 研究対象域



人工衛星データ,アメダスデータ,航空写真,ヒートアイランド現象,熱環境,埋立地,気象緩和効果 〒275-8588 千葉県習志野市津田沼2-17-1 千葉工業大学大学院工学研究科生命環境科学専攻 (2) 埋立地と内陸地の気温の違い

表-1 に季節ごとの地表面温度および気温の平均値と その差を示す.埋立地と内陸地の気温の差は, 2002/3/19(春)は0.6 であるのに対し,2002/8/10(夏)は 1.2 となり,内陸地に比べ埋立地の方が低くなった.こ の時の風向と風速(表-2)を比較すると,2002/3/19(春)と 2002/8/10(夏)においては,強い海風が吹いていた.この 海風の影響により埋立地の気温が内陸地に比べ低くなっ たと考えられる.

2002/10/29(秋)と 2002/2/15(冬)においては,埋立地と 内陸地の気温の差はともに 0.1 となった(表-1).この時 の風向と風速(表-2)を比較すると,2002/10/29(秋)は全 体的に風が弱く,2002/2/15(冬)は強い陸風が吹いており, どちらも海風の影響がないことから,埋立地と内陸地の 気温がほぼ同じになったと考えられる.

(3) 地表面温度・気温と土地被覆状態

表-3は,航空写真から解析した土地被覆状態と地表面 温度・気温の関係を示したものである.各アメダス観測 点の土地被覆状態をみると,新木場・羽田・千葉・東京 はビルなどの人工物であり府中・船橋は緑地であった. これらの地表面温度を比較してみると,土地被覆が緑地 である府中と船橋の地表面温度の方が全体的に 1.0~ 3.0 低い結果になった.このことから,地表面温度は土 地被覆状態に大きく影響を受けると考えられる.

表-1 の地表面温度の差と比較すると,埋立地に比べ内 陸地の方が 1.0~2.0 低くなった.これは,内陸地であ る府中・船橋の土地被覆が緑地であることが要因と考え られる.

## 表-1 地表面温度および気温の平均値とその差

撮影日	項目	埋立地	内陸地	差
2002/2/15	地表面温度(平均)	13.9	12.3	1.6
(冬)	気温(平均)	7.0	6.9	0.1
2002/3/19	地表面温度(平均)	19.2	18.1	1.1
(春)	気温(平均)	13.6	14.2	0.6
2002/8/10	地表面温度(平均)	28.0	26.8	1.2
(夏)	気温(平均)	31.0	32.3	1.3
2002/10/29 (秋)	地表面温度(平均)	18.2	16.1	2.1
	気温 (平均)	14.7	14.8	0.1

単位()

表-2 風向と風速

項目		埋立地			内陸地			
		新木場	羽田	千葉	東京	府中	船橋	
2002/2/15	風向	北北西	北北西	北西	北北西	北	北西	
(冬)	風速	7.0	7.0	8.2	3.1	2.0	4.0	
2002/3/19 (春)	風向	南	南	西南西	西	南南東	西北西	
	風速	4.0	6.0	5.2	2.3	3.0	3.0	
2002/8/10	風向	南南西	南南西	南西	南西	南	南南西	
(夏)	風速	6.0	10.0	8.2	4.8	4.0	4.0	
2002/10/29 (秋)	風向	東南東	北東	北	北北東	南東	北北西	
	風速	2.0	4.0	2.0	0.6	2.0	2.0	

表-3 地表面温度および気温と土地被覆状態

佰日		埋立地			内陸地		
撮影日	「「「」」	新木場	羽田	千葉	東京	府中	船橋
	土地被覆	人工物	人工物	人工物	人工物	緑地	緑地
2002/2/15	地表面温度	14.7	12.8	14.1	12.5	12.3	12.2
(冬)	気温	6.2	7.3	7.6	7.0	7.8	6.0
2002/3/19	地表面温度	19.7	19.3	18.6	18.4	18.5	17.3
(春)	気温	13.8	13.6	13.3	13.6	14.5	14.4
2002/8/10	地表面温度	28.3	27.2	28.7	28.8	26.8	24.6
(夏)	気温	30.4	32.0	30.7	32.7	33.6	30.5
2002/10/29	地表面温度	18.8	18.2	17.7	17.0	15.7	15.6
(秋)	気温	14.5	14.3	15.3	14.9	14.8	14.6

単位( )

土地被覆が人工物である新木場・羽田・千葉・東京の4ヶ所と,緑地である府中・船橋の2ヶ所の気温を比 較すると,大きな違いは見られない.このことから,気温は地表面温度に比べ土地被覆状態の影響が小さいと 考えられる.

6. まとめ

本研究では,東京湾埋立地周辺の熱環境解析を行った結果,以下のことが明らかになった。

- (1) 地表面温度は,海域による気象緩和効果より土地被覆による影響の方が大きいことがわかった.
- (2) 気温は,土地被覆の影響より風向・風速などの気象条件の影響が大きかった.特に埋立地においては海風の気象緩和効果の影響を強く受けることがわかった.

## 参考文献

- 1) 神取顕次朗・須合泰之・浅沼丈夫・矢内栄二:人工衛星データを用いた埋立地周辺の熱環境解析,第30回土木学会関東支部 技術研究発表会,CD-ROM,2003.
- 2) 須合泰之・浅沼丈夫・矢内栄二:アメダスデータを用いた千葉県海岸域の熱環境変化の解析,第58回年次学術講演会講演概 要集, CD-ROM, 2003.
- 3) 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.
- 4) 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.