

東京臨海・都心部におけるヒートアイランド現象の実測調査と数値計算

(その7) 東京駅周辺の実測調査

東京駅周辺 風の道 実測調査 東京都心

1. 研究目的

本研究では、東京都心の永代通り、八重洲通り、晴海通りを対象に実測調査を行い、「風の道」の実態を調査する。さらに、街路形態が海からの風の流入による暑熱環境緩和効果や風の流れに与える影響を検証し、「風の道」の確保に必要な知見を検討することを目的とする。尚、その7、その8で使用する「海風」とは海側からの風を意味する。

2. 実測概要

実測期間は、2005年7月30日0時から8月6日16時(観測点D1は7月31日14時20分測定開始)。実測範囲は図1に示す。風向、風速は、屋上観測点で3点、地上観測点で永代通り(Bライン)、八重洲通り(Cライン)、晴海通り(Dライン)に各4点ずつ計12点設け観測した。温度、湿度(一部温度のみ)は上記の観測点に加え、図1に示す観測点で観測した。

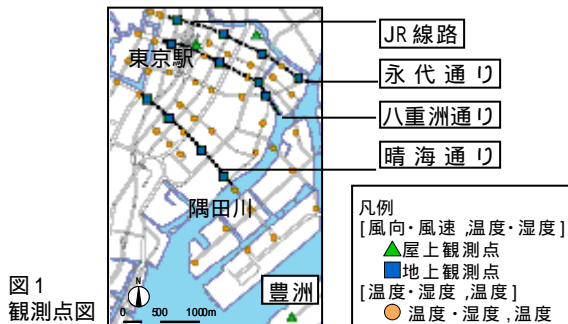


図1 観測点図

3. 「風の道」の暑熱環境緩和効果の検証

3.1 海風による暑熱環境緩和効果

2005年8月4日の観測点C1の風向と絶対湿度の変化を図2に示す。図より午前11時頃、風向が陸方向から海方向に変わり同時に絶対湿度が急激に上昇している様子が見られる。この絶対湿度が上昇したピークの時刻を海風流入時刻とすると、観測点C1ではその周辺の午前11時5分から11時25分の20分間で気温が1.2℃低下した(図3)。また、海風流入以降、気温上昇が緩和されている様子が見られることから、海風による気温上昇緩和効果が確認された。

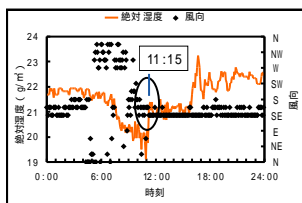


図2 風向と絶対湿度変化 (C1 8月4日)

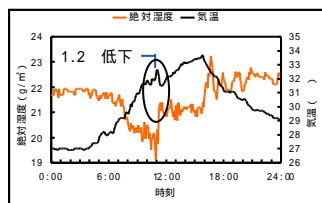


図3 気温と絶対湿度変化 (C1 8月4日)

正会員 宮下悠子*
正会員 瀬野太郎*
正会員 田村 健*
正会員 増田幸宏**

正会員 鍵屋浩司***
正会員 高橋信之****
名誉会員 尾島俊雄*****

3.2 海風流入前後の気温偏差分布の比較

実測調査で得られた温度データをもとに東京駅周辺エリア(図1に示す隅田川以西の範囲)の平均気温を求め、各観測点との気温差から気温偏差分布図を作成した。図の作成にはGMT(Generic Mapping Tools)を使用した。

海風流入前の時間帯(8月4日8時)と海風流入後の時間帯(8月4日14時)の気温偏差分布をそれぞれ図4、図5に示す。海風流入後ではJR線路の東側で海風流入前に比べて低温域が広がっている。JR線路の東側は海風の流入により気温上昇が緩和されていると考えられる。

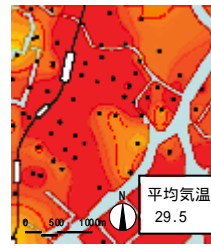


図4 海風流入前の時間帯の気温偏差分布 (8月4日8時)

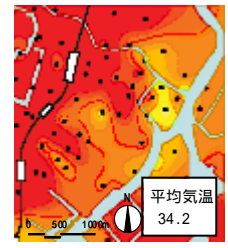


図5 海風流入後の時間帯の気温偏差分布 (8月4日14時)

3.3 風速と気温の関係

2005年8月4日8時から9時と14時から15時の1時間の平均風速と平均気温を表1に示す。観測点の海岸線からの距離と風速及び気温の関係は、海風流入前の時間帯ではラインによって異なる変化を示し、風速と気温の関係性も実測結果からはみられない。一方、海風流入後の時間帯では、海から距離が遠い観測点ほど風速は弱まり、それと同時に気温は高く表1 海風流入前後の平均風速、平均気温変化(8月4日)

	海風流入前の時間帯 (8月4日8時)			海風流入後の時間帯 (8月4日14時)		
	地点番号	風速 (m/s)	気温 (°C)	地点番号	風速 (m/s)	気温 (°C)
平均風速変化	3	~0.6	~31.5	3	~0.6	~35.5
	2	~0.8	~31.0	2	~0.8	~34.5
	1	~1.0	~30.5	1	~1.0	~34.0
平均気温変化	3	~31.5	~31.5	3	~35.5	~35.5
	2	~31.0	~31.0	2	~34.5	~34.5
	1	~30.5	~30.5	1	~34.0	~34.0

なる傾向がみられ、この時間帯に通り内（観測点 C3 と観測点 C1）で最大 2.2（午後 14 時 15 分、午後 14 時 30 分に観測）の気温差が生じた。以上より海風の風速と気温上昇緩和効果に関係があると考えられる。

4. 街路の形態と「風の道」の効果との関係

海風の街路内への流入状態は、立体的に分析すべきであるが、本検討では街路の平面的な形態が及ぼす影響について検討することとした。

4.1 海岸付近における街路形態と暑熱環境緩和効果

海岸付近における街路の断面幅が異なる 3 つの街路内の最も海側の観測点 1, 6, D1 における気温上昇緩和効果について検討する。海岸における街路の断面幅は街路の両側の建物間の距離とし、平均的な街路幅については中央区の道路幅員図（平成 17 年 4 月現在）を参照した（図 7）。

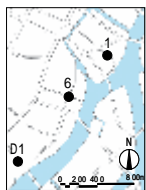


図 6 観測点の分布

表 2 観測点の状況

観測点	1	6	D1
海岸線からの距離	210m	183m	123m
平均的な街路幅	11m	11m	36m
海岸における街路の断面幅	80m	10m	75m

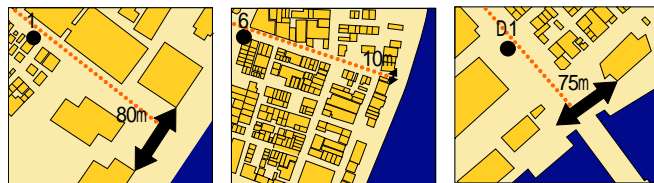


図 7 海岸における街路の断面幅（左から観測点 1, 6, D1）

2005 年 8 月 4 日 9 時から 16 時の気温変化を図 8 に示す。海風が流入したと考えられる午前 11 時以降の 3 点の気温変化をみると、海岸における街路の断面幅が比較的広い D1 と 1 では海風流入時刻において気温が低下し、その後気温上昇が緩和されている様子が見える。それに対し断面幅が比較的狭い 6 では、海風流入時刻以降に気温上昇の緩和が明確にはみられない。海風流入後に気温差が最大で D1 と 6 では 1.7、1 と 6 では 3.4 生じたことから、海風流入口における海岸における街路の断面幅の違いが海風の流入の度合いに影響し、海岸における街路の断面幅の広い方が気温上昇緩和効果が大きいと考えられる。

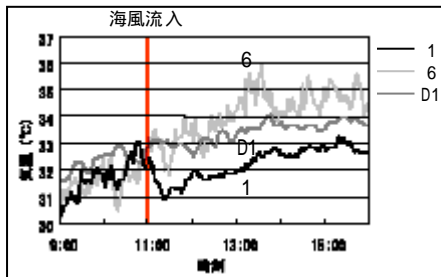


図 8 海風流入後の気温変化（8 月 4 日 9 時 - 16 時）

4.2 街路幅の違いによる風の通りやすさの検証

各観測点の海風流入時刻を絶対湿度の変化より求め（図 9）、図 10 に C 通りの各観測点における海風流入時刻を示す。海風は海側の観測点より順に流入していることが確認され、各通りの最も海よりの観測点時と最も陸よりの観測点の時刻の差を各通りの海風通過時間とすると、表 3 より海風通過にかかる時間は平均的な街路幅が比較的広い B, C, D 通りの方が比較的狭い 1-5 通りよりも短く、海風が流れやすいと考えられる。以上から、広幅員道路は海風を都市に導く「風の道」としてより有効であると考えられる。

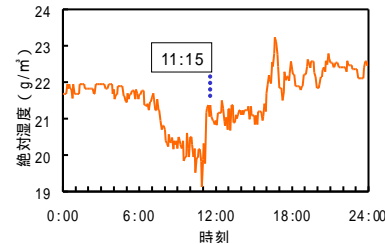


図 9 海風流入時刻（C1 8 月 4 日）

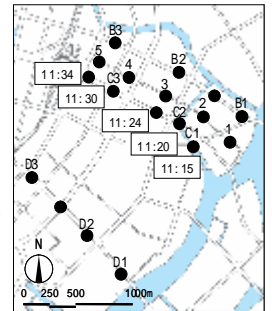


図 10 海風流入時刻（8 月 4 日）

表 3 海風通過時間と街路形態

通り名	海風通過時間	平均的な街路幅	海岸における街路の断面幅
B 通り	15 分	33m	58m
1-5 通り	34 分	11m	80m
C 通り	19 分	33m	193m
D 通り	20 分	36m	75m

6. 結論

- 街路内では海風流入以降に気温上昇が緩和されている様子が見え、海風による気温上昇緩和効果が確認された。海風流入後では海風流入前に比べて、JR 線の東側に低温域が広がっている。また街路内では海から距離が遠い観測点ほど風速が弱まり、それと同時に気温が高くなる傾向が見られ、海風の風速と気温上昇緩和効果に関係があると考えられる。
- 海岸における街路の断面幅が広い通りの観測点では、海風流入時刻に気温が低下しその後気温上昇の緩和が見られた。
- 平均的な街路幅が比較的広い永代通り、八重洲通り、晴海通りでは、平均的な街路幅が狭い通りよりも海風の通過にかかる時間が短く、風が通り抜けやすいと考えられる。以上から、海岸における街路の断面幅が広く幅員の道路は海風を都市に導く「風の道」としてより有効であると考えられる。

【本報に関連した既発表論文】

宮下悠子他「東京都心における「風の道」の実態調査（その 1. 東京駅周辺）」2005 年度関東支部研究発表会 研究報告集 p.437-440

注 本研究は湾岸観測検討会の一環として実施されたものである。

* 早稲田大学大学院 修士課程
 ** 早稲田大学理工学総合研究センター 講師 博士（工学）
 *** 国土交通省国土技術政策総合研究所 博士（工学）
 **** 早稲田大学理工学総合研究センター 教授 工博
 ***** 早稲田大学 教授 工博

* Waseda Univ.
 ** Lecturer, Rise, Waseda Univ., Ph.D
 *** National Inst. for Land and Infra. Mgmt, MLIT, Ph.D
 **** Prof., Rise, Waseda Univ., Dr.Eng
 ***** Prof., Waseda Univ., Dr.Eng