

3. 大阪市に吹く海風の現状

1) 海風とは

陸と海では、その比熱の違いから、日中は太陽から降り注ぐエネルギーにより、陸の方が暖まりやすく海の方が暖まりにくい。その結果、大気気温差が比重差を生み、陸上にある暖かい空気は海上にある涼しい空気よりも軽くなるので、密度の高い海上の涼しい空気が陸上に流れ込んでくる。この海から吹いてくる涼しい風を海風という。

夏場、穏やかな晴天の昼間には、このような仕組みで海から涼しい風（海風）が吹き込んでくる。一方、夜間は陸のほうが冷めやすく、海の方が冷めにくいため、陸から海への風（陸風）となり、昼間と夜間とでは風向が逆転する。（ただし、大阪市のような大都市では、ヒートアイランド現象の影響から、夜間の陸風が弱くなる傾向にある。）

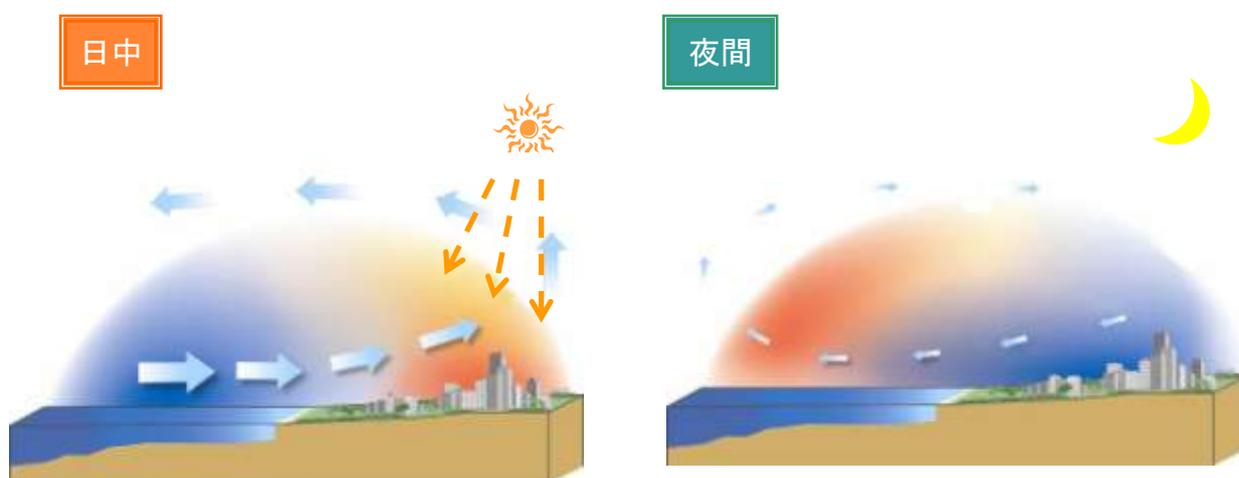


図8 海風が吹く仕組み

また、このようにして吹く海風は、数百メートル以上（高層ビルよりも上空まで）の厚みを持っていることが文献等に示されている。



図9 海風の厚み

2) 大阪市に吹く海風の現状

大阪管区気象台の風配図^{*}から、6～8月の日中は大阪湾の方向である、南西～西の風が卓越している（図10）。

また、6～9月で、特に気温が上昇する真夏日に限れば、8割近くで海風が吹いている（表2）。

これらのことから、大阪市では、夏場の日中には、大阪湾から吹く涼しい海風が卓越しており、ヒートアイランド対策としての海風の活用が期待できる。

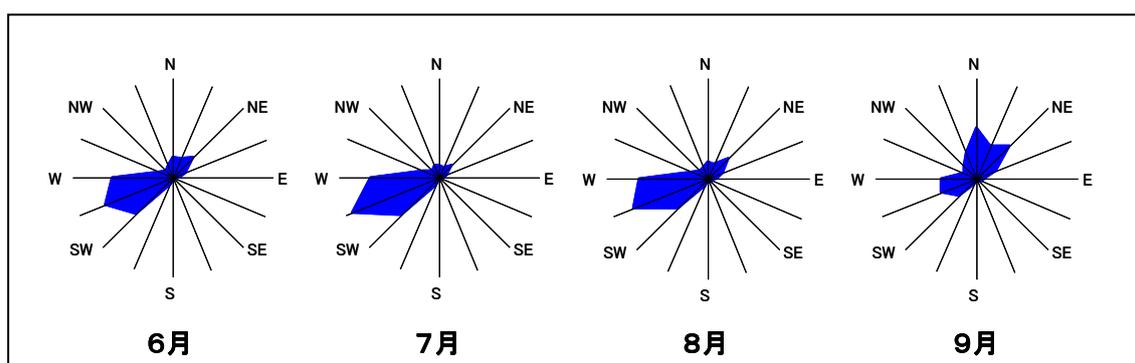


図10 大阪の風配図（2001年～2010年 12時～18時）

出典：大阪管区気象台データを基に作成

^{*} 風配図：ある地点のある期間についての風向の出現頻度を8～16方位に分けて示した図。

表2 真夏日に海風が吹く日の割合

月	真夏日(日数)	海風が吹いた日数	海風が吹かなかった日数	海風が吹いた日の割合(%)
6	10.3	9.0	1.3	87.4
7	22.3	19.9	2.4	89.2
8	28.1	21.7	6.4	77.2
9	16.9	10.7	6.2	63.3
計	77.6	61.3	16.3	79.0

(2001年～2010年 12時～18時)

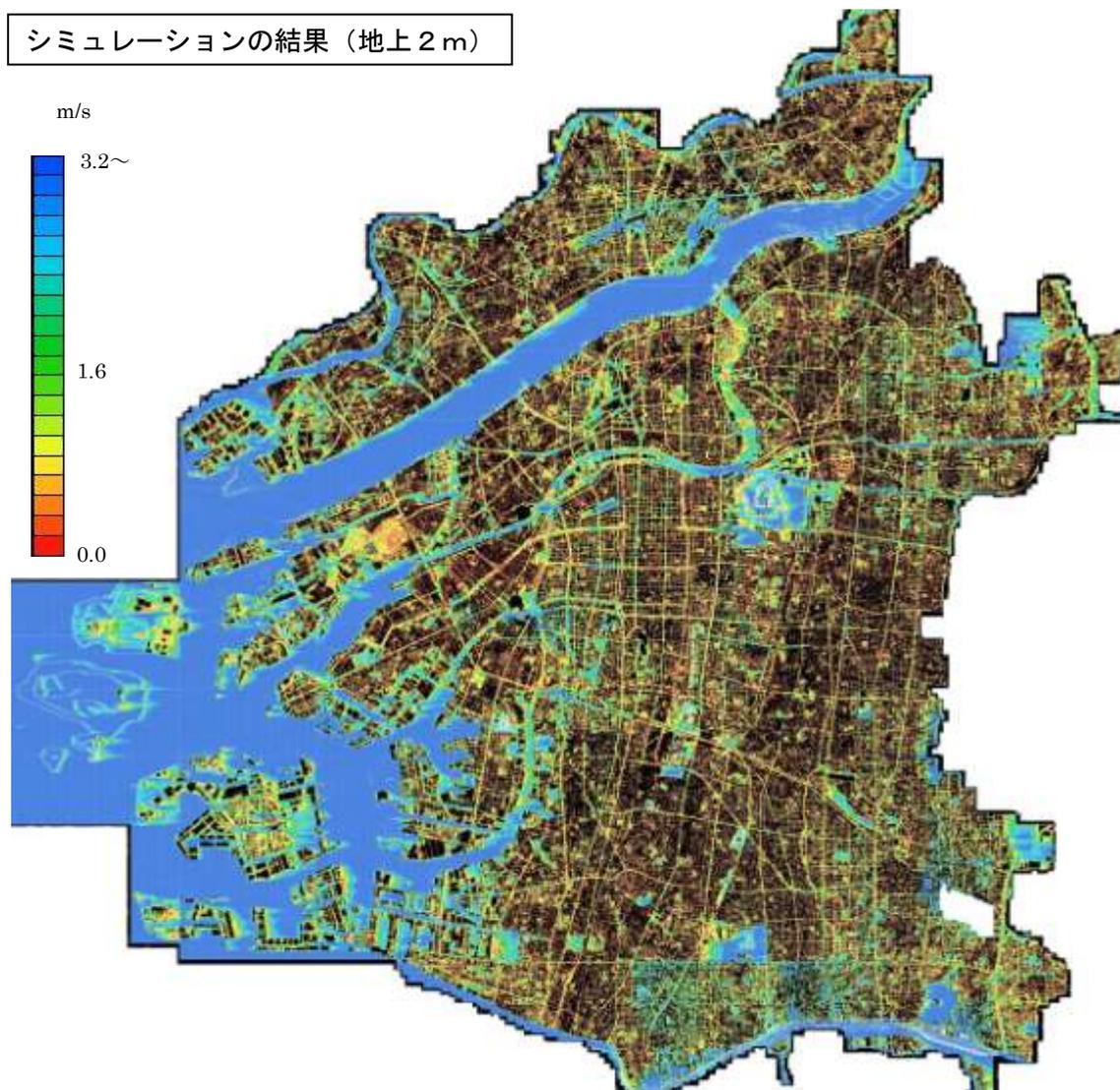
(西方(南南西～北北西)の風が吹いた日を海風が吹いた日として整理)

出典：大阪管区気象台データを基に作成

3) 大阪市内の風の流れ

大阪市内で海風が卓越している時、地表レベル（地上2m）の風の流れ（風速及び風向）が建物等の影響でどのようになっているか、シミュレーションを行った。

地図上の黒い部分は建物等であり、道路・河川・公園緑地などにおける風速について、色で表現している。



（シミュレーションの条件）

- ・海風を西風3.2m/s（高さ47m）とし、風速・風向を計算した（メッシュ間隔は南北10m×東西10m×高さ1m）。

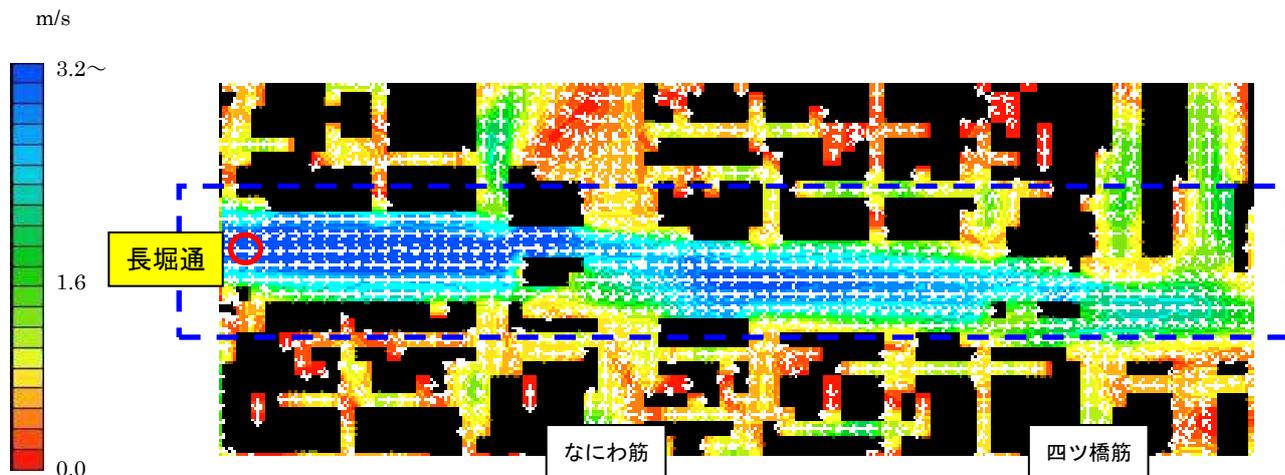
【シミュレーションの結果と考察】

(大阪全域全体)

- ・ 淀川、大和川、神崎川、安治川、堂島川、土佐堀川、木津川、道頓堀川、寝屋川、第2寝屋川など、主要な河川では総じて強い風が吹いている。
- ・ 淀川通、城北公園通、都島通、花博通、鶴見通、土佐堀通、本町通、中央大通、長堀通、勝山通、国道25号、松虫通、南港通、長居公園通など、東西に走る広幅員の道路では、周囲の建物等の状況により強弱はみられるが、概ね西風が吹いている。
- ・ 大阪城公園、長居公園、靱公園などの大規模な公園や、長池公園などの低層の住宅地にある中規模の公園では、強い風が吹いている。
- ・ これらのことから河川、道路、公園緑地にかかわらず一定規模のオープンスペースがあれば、風速が大きくなることが考えられる。特に公園緑地においては、東西に連続していなくても、オープンスペースがあることで風速が大きくなっている。

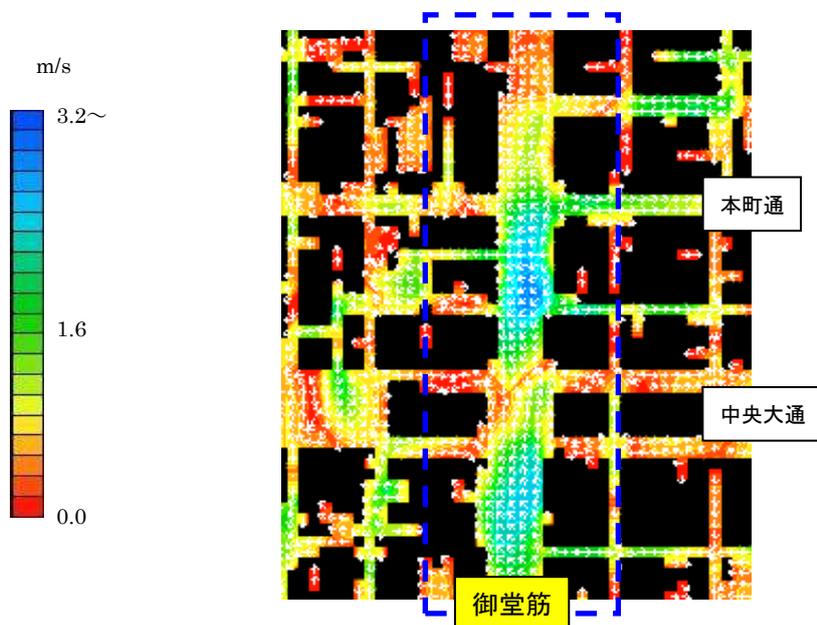
(道路)

- ・ 比較的幅の広い東西方向の道路では、風速の大きい場所で、西から東に一定して風が吹くが、南北方向の道路上では、風向が南北に変化したり、東風に逆転するなど、建物の影響を受けている。



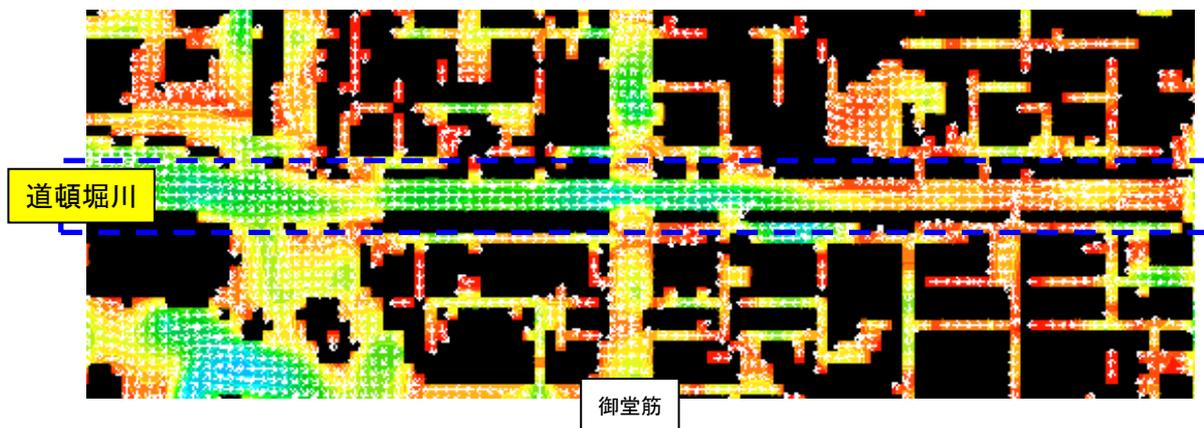
(参考) 大阪管区气象台で西風 3.2m/s を記録した時間の長堀通における風向・風速の実測データとシミュレーション結果

	実測データ (○の地点; 高さ 1.5m)			シミュレーション結果 (○の地点; 高さ 2m)		
	天候	風向	風速	天候	風向	風速
2010年9月1日 12:00	晴	→ 西南西	1.6 m/s	晴	→ 西	3.4 m/s
2010年9月4日 14:20	晴	→ 西北西	2.1 m/s			
2010年9月4日 16:50	晴	→ 西北西	2.2 m/s			



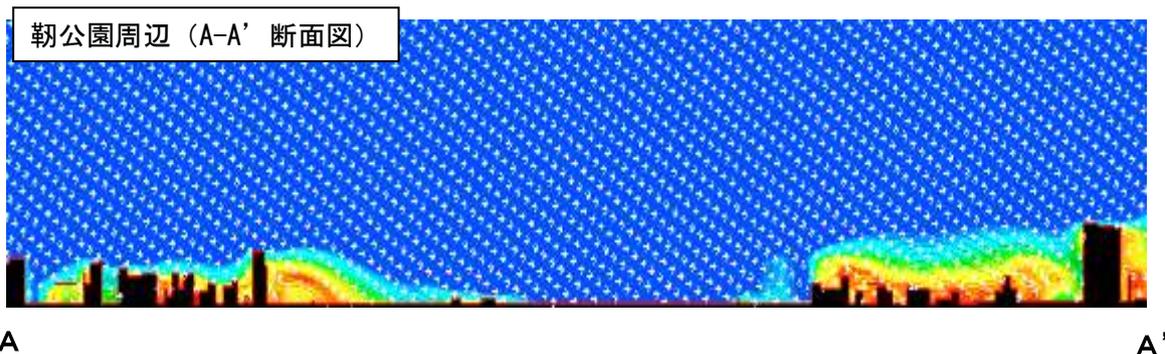
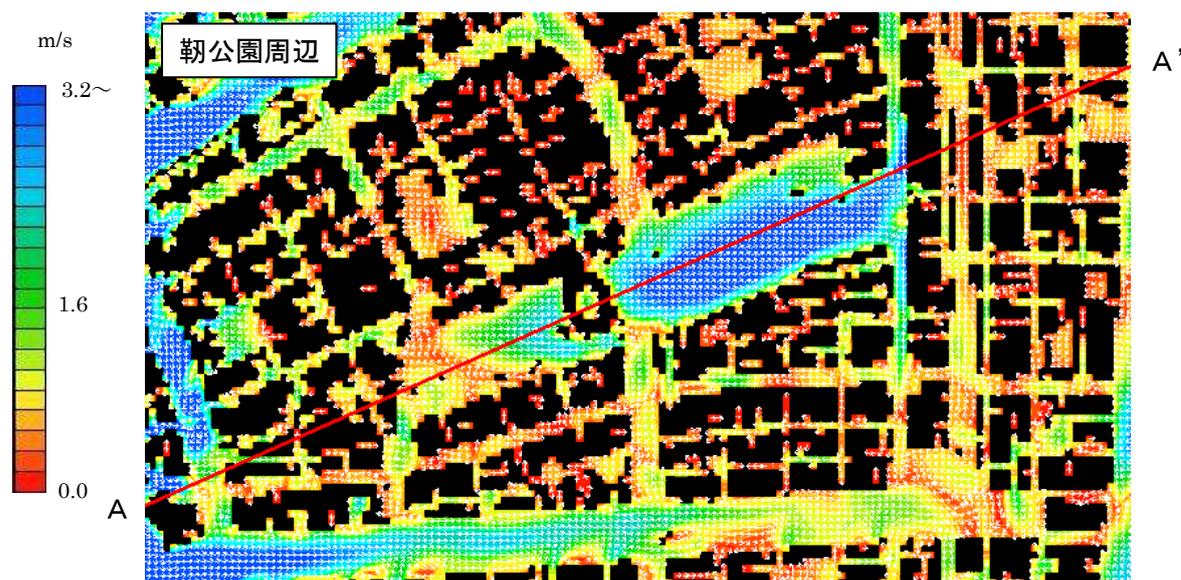
(河川)

- ・ 東西方向の河川では、微風の場合も、概ね西風が吹く。
- ・ 木津川など、南北方向でも幅の広い河川では、海風が吹いている。



(公園緑地)

- ・ 韮公園のようなオープンスペースがあれば、道路や河川と連続していなくても、上空の海風の影響を受け地表部の風が強まる。また、その影響で東に隣接する南北道路の風速も大きくなる。
- ・ 断面図でみると、公園の西側では建物が海風の妨げになり、地表レベルの風速は小さくなるが、公園上では、上空から地上まで一様に海風が吹いている様子が分かる。



大阪市内の各所の気温を真夏日デGREEアワー^{*}の分布図で確認すると、西側の沿岸域では値が小さく（涼しく）、東側の内陸部に向かうにつれて値が高く（暑く）なっている。また、河川が多く流れる都心部の気温は低くなっている。

海風が吹いていない時間帯の温度分布を示す熱帯夜デGREEアワーの分布は、都心部の気温が高い傾向にあることから、日中、都心部の気温が東側の内陸部に比べて低いのは、涼しい海風の効果が表れているものと考えられる。

^{*} 規定の気温（真夏日なら 30℃以上）となった時間と超えた温度の積算値

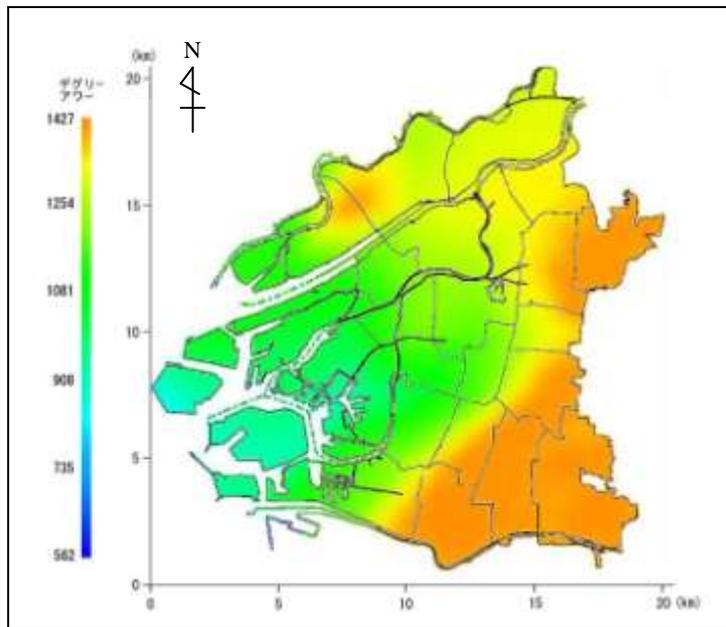


図11
真夏日のデGREEアワー分布図
2008年7月～9月の3か月合計
(昼間(7時～19時)。欠測・異常
値を除く48地点)

4. 「風の道」を生み出す空間

1) 「風の道」とは

大阪市では、大阪湾からの海風が卓越している時は、オープンスペースである河川や道路、公園緑地などで地表面近くでも海風が吹いている。これらのオープンスペースが連続し、涼しい海風を市街地へ導く風の通り道が「風の道」である。



写真1 河川(堂島川)



写真2 道路(長堀通)

2) 河川

河川は海風を暖めることなく遠くへ運ぶことができる。これは、河川上には人工排熱がほとんど無いことに加え、川面の水が蒸発する際に、気化熱を吸収する働きがあることも大きな要因である。河川は都市における貴重なオープンスペースであり、陸上に比べ気温も低い*1) など「風の道」として、すでに高い機能を持っている。

特に大阪市は歴史的にも堀川を中心に栄えた街であり、その結果水の都と呼ばれるにふさわしい河川網が発達している。現在も市域面積の約1割を水面が占めている。

河川における「風の道」としての周辺気温の低減効果を最大限に引き出す施策が有効である。

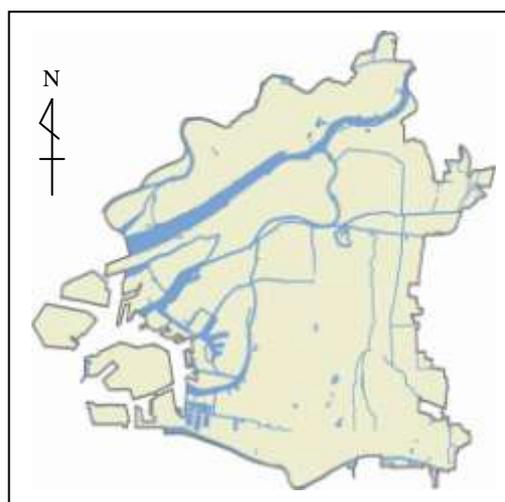


図12 大阪市内の河川や運河

この地図は、国土地理院発行の数値地図 25000（行政界・海岸線：平成22年6月発行）および数値地図 2500（空間データ基盤 近畿-2：平成18年11月発行）を基に作成したものである。

*1)【河川上の気温】

海風が卓越していた2009年8月20日に大阪市都心部の河川上の気温と陸上の気温を実測

(考察)

- ・河川の表層水温と河川上の気温は、川幅が広く流れのある河川で強い正の相関がある。
- ・晴れの日、陸上の定点よりも木津川上の平均気温の方が1.5°C程度低い。

出典：大阪都心部の夏季気温分布に関する実測調査(2010) 大阪市立大学環境都市工学科)

3) 道路

道路は、都市を縦横に貫く貴重なオープンスペースである。

大阪市の中心部は、東西の通り、南北の筋を町割りとして栄えてきた。都市化した現代においても、海風の吹く東西方向に道路が走っており、「風の道」として期待できる路線が多く存在する。

一方、道路はその多くがアスファルト等によって舗装されているため、夏季の日中では路面温度が60℃以上、路面近くの気温が45℃以上の高温に達している。

そのため、海から吹いてきた涼しい海風を暖める要因の一つとなっている。^{*2)}

このため、道路については、路面温度の上昇を抑制する対策をとることが有効である。

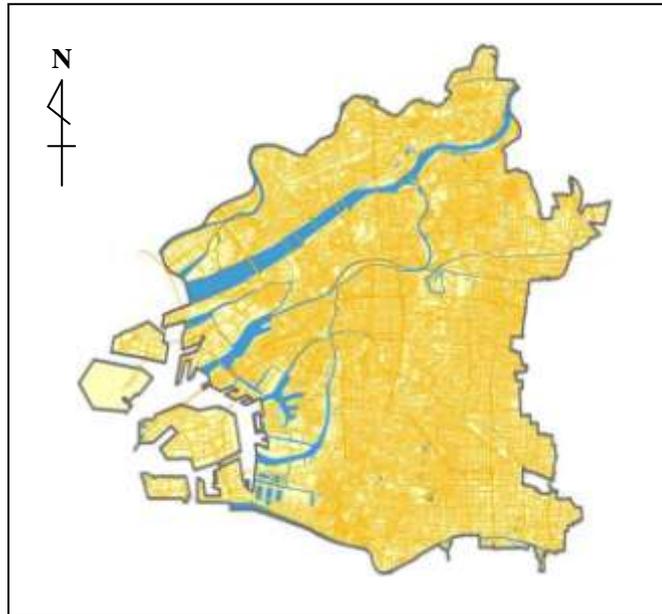


図 13 大阪市内の道路

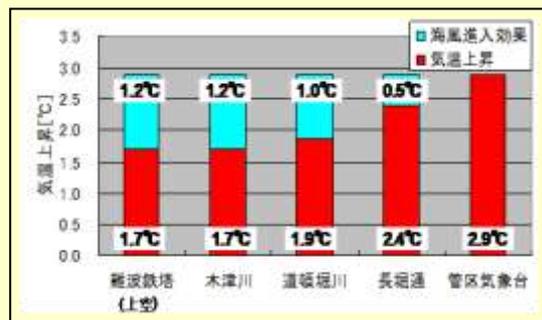
この地図は、国土地理院発行の数値地図 25000 (行政界・海岸線：平成 22 年 6 月発行) および数値地図 2500 (空間データ基盤 近畿-2：平成 18 年 11 月発行)、基盤地図情報 (縮尺レベル 25000：平成 21 年 8 月データ) を基に作成したものである。

*2)【道路上の気温】

2009 年に、木津川、道頓堀川、長堀通の定点で気温を実測

海風が卓越していた日と卓越していなかった日で海風の進入時における気温上昇を調査

海風の影響を受けにくい管区气象台の気温上昇 (海風進入時から最高気温出現時の気温上昇) が 2.9℃であるのに対し、木津川 1.7℃、道頓堀川 1.9℃、長堀通 2.4℃となっている。



(考察)

- ・海風の進入により気温上昇が抑制される効果は、木津川・道頓堀川で 1.0~1.2℃程度、長堀通で 0.5℃程度であり、道路では、海風の進入により気温上昇が抑制される効果は小さくなる。

出典：海風を活用したヒートアイランド対策の効果予測調査 その1 (2009) 大阪市立大学環境都市工学科)

4) 公園緑地

公園緑地は、建物の密集した都市の貴重なオープンスペースであると同時に、ヒートアイランド現象の緩和に直接的に寄与する樹木が集積するクールスポットでもある。

大阪市の中心部には、大阪城公園をはじめ、天王寺公園、靱公園などが点在し、都市の冷却装置として機能している。

面としての公園緑地と、線としての河川や道路を有機的にネットワークすることでヒートアイランド現象の緩和効果が高まることが期待される。

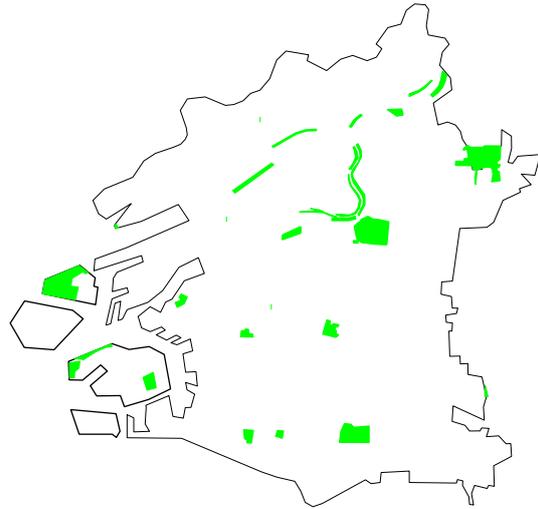


図 14 大阪市内の主な公園緑地

5) 「風の道」を活かす

海風には、熱を拡散させ、建築物を冷却するという効果がある。

海風の吹き抜ける「風の道」によって、街区の風通しを改善すること、また、涼しい海風を内陸部まで行き渡らせることは、本来、風が持っている気温低減の効果を十分に発揮させることとなり、ヒートアイランド対策の推進に大きく寄与する。

ヒートアイランド現象が著しい大阪市において、涼しい海風がもたらす効果を最大限に享受するためには、今、恩恵を受けている風の効果を保全するとともに、河川や道路、公園緑地など「風の道」となるオープンスペースとその周辺を「風の道」を核とする環境軸ととらえ、涼しい風が涼しいまま吹き抜けるよう、風に配慮したまちづくりを継続的に推進することが重要である。

〔(参考) 大阪市における今までの取組みとその効果〕

○「風の道」モデル事業の効果

大阪市が、平成 21～22 年度に長堀通で実施した「風の道」モデル事業では、道路散水や遮熱性舗装、樹木の木陰による路面温度の低減効果が確認された。路面温度が低下すれば、路面からの輻射が減少して体感温度が下がり快適性は向上するが、それぞれ特徴がある。

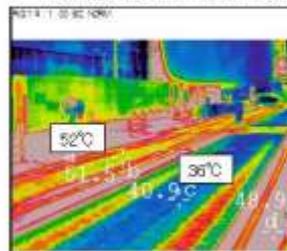
道路散水

散水を行っていない歩道の路面温度は 52℃、散水を行った中央車線は 36℃となっており、約 16℃の路面温度低減効果が確認された。また、散水エリアの車道上（横断歩道

■ 散水車による打ち水の様子



■ 打ち水後の熱画像 (平成 21 年 8 月 24 日 16 時)



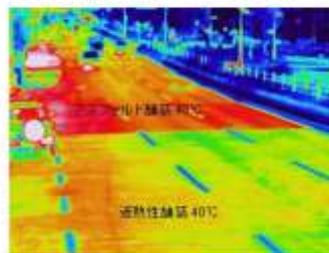
など) では、体感温度が約 0.6～1.6℃低下すると試算された。車両による散水は効果が一時的であり、また、継続性の高い固定式の設備については、さらに調査が必要である。

遮熱性舗装

遮熱性舗装を施した路面を熱画像カメラで撮影した結果、アスファルト舗装は 48℃、遮熱性舗装は 40℃であり、約 8℃の路面温度低減効果が確認された。さらに舗装の耐久性や劣化状況などについて経年的な調査が必要である。

■ 遮熱性舗装 熱画像

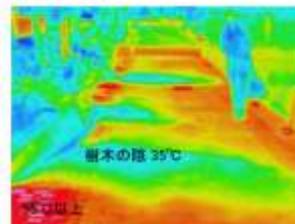
平成 21 年 9 月 17 日午前 10 時撮影 (観測気温 29.5℃ 天候：晴)



樹木の木陰

既存の街路樹の木陰を熱画像カメラで撮影した結果、直射日光の当たる舗装面は 55℃以上、樹木で木陰になっている舗装面は 35℃となっており、約

■ 木陰の効果 (既存の樹木で検証：平成21年9月17日10時)



20℃の路面温度低減効果が確認された。温度の低下は大きいですが、日陰の部分に限られるという側面がある。