

## 風の道

### 1. 「風の道」とは

「風の道」とはドイツのシュツットガルト市の都市計画で採用され、注目を集めた概念である。ドイツの都市では都市気候の専門家が「クリマアトラス (都市環境気候図)」と呼ばれる気候の分析や提言をまとめた図を作成し (ドイツ工業協会 2004), これに基づく都市計画が試みられてきている。本稿のテーマである「風の道」もこのクリマアトラス上の一要素として位置づけられている。

ドイツを代表する自動車産業の中心地であるシュツットガルト市は、産業発展とそれに伴う都市の発展により大気汚染の問題が深刻となった。このような状況を受けて、都市計画担当者と気候学者が協力し、市街地を取り囲む丘陵からの夜間に発生する斜面冷気流を市街地内部へ途切れなく導入させるため、ドイツ特有の厳しい都市計画制度を駆使して、緑地や建物の再配置を含めた都市整備計画を実施し、新鮮で冷涼な空気の進入経路「風の道」を創り出した。その結果、シュツットガルト市の一酸化炭素濃度はドイツの基準値を大幅に下回り、夏季の気温上昇の緩和にも貢献したとされている (国土交通省 2003 参照)。

Mayer *et al.* (1994) により、「風の道」の満たすべき条件は以下のように整理されている (一ノ瀬 2001)。

- ・空気力学的な地表面粗度が50 cm 未満である。
- ・風の道の長さが1000 m 以上確保されている。
- ・風の道の幅が50 m 以上確保されている。
- ・建築物の平面形態に関しては、コーナー部を滑らかな形状とする。
- ・風の道の内部に、風に対して障害物となるものが存在する場合、その幅が風の道の10%未満である。
- ・また、その障害物の高さも10 m 以下である。
- ・風の道に沿って障害物が並んでいる場合、その間隔に対する高さの比が建築物の場合0.1, 樹木の場合0.2を超えていない。

### 2. 水平方向の「風の道」と鉛直方向の「風の道」

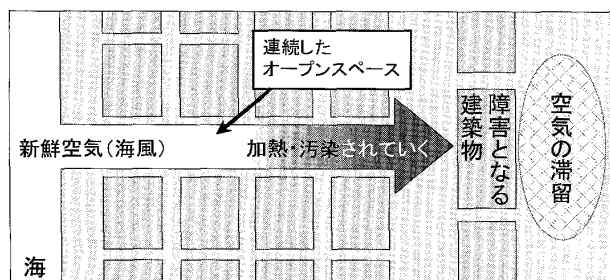
日本国内においても、深刻化している夏季のヒートアイランド現象の緩和を目的に、「風の道」が具体的なプロジェクトに取り入れられるようになってきている (例えば 品川区 2004参照)。

ここで留意しておきたいのは、斜面冷気流と海風の層の厚みの違いである。シュツットガルト市では、周囲の丘陵部からの斜面冷気流を市街地に誘導しているが、その冷気流の層の厚みはせいぜい10 m 程度といわれている。従って、高層建物の建設等により、市街地内への冷気の侵入が阻まれる可能性がある。一方、海から流入する海風の層は斜面冷気流の層と比べて格段に厚みがあり、海風は高層建物のはるか上空まで吹き抜けている。

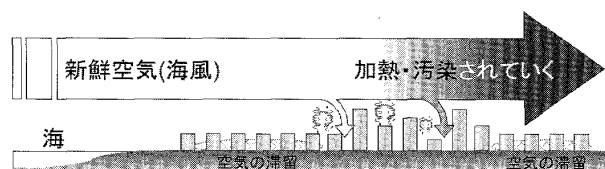
現在、我が国でも「風の道」に関する検討が数多く行われているが、その多くは海 (もしくは河川、緑地) からの新鮮空気を地表レベルに連続したオープンスペースを設けることによって市街地内に導入することを意図したもの、すなわち「水平方向の風の道」に関するものである。これは、シュツットガルト市で採用された「風の道」の考え方をそのまま日本の都市に応用しようとするものであると言える。しかしこの場合、都市に流入した気流は内陸に進むにつれ暖まり、汚染されてしまうため、その効果は遠くまで及ばない (第1図a参照)。これに対して、建物のはるか上空まで海風が吹き抜ける沿岸都市においては、「鉛直方向の風の道」 (第1図b参照) を利用して、上空の新鮮空気を地表付近に導入することが可能となれば、都市域の「弱風域」や、「水平方向の風の道」が適用できない内陸部などにおいても環境改善が期待できる。すなわち、「風の道」の概念をもう少し広げて、鉛直方向の乱流輸送の効果も含めた「風の道」を考えることにより、都市空間の換気・通風性能の改善が可能となる。

### 3. 市街地の換気・通風性能を特徴づけるパラメータ

市街地の平均的な風通しとグロス建蔽率には明確な

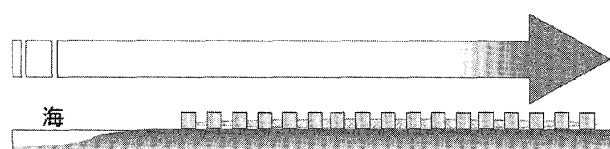


(a) 水平方向の風の道(従来のコンセプト)

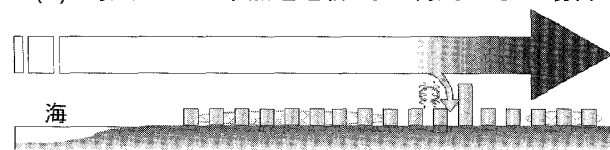


(b) 鉛直方向の風の道(新しいコンセプト)

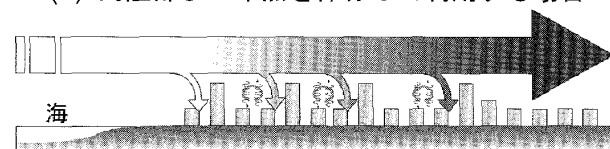
第1図 2つの風の道のコンセプト。



(a) 海風からの冷熱を意識的に利用しない場合



(b) 内陸部まで冷熱を保存して利用する場合



(c) 沿岸部から冷熱を積極的に利用する場合

いずれが、より公正で合理的であるか？

第2図 市街地形態と海風の冷熱の消費のされ方。

負の相関がある(久保田ほか 2000, 2002)。しかし、既存の大都市においてグロス建蔽率を操作することは非常に困難である。一方、グロス建蔽率が同じ場合、低層建物で構成される市街地よりも中高層建物で構成される市街地の方が、地表付近の平均風速が大きくなることが知られている(久保田ほか 2000, 2002)。これに関連して注目されているのが、建物高さがバラつくことによる高さ方向の建物密度の変化であり、義江ほか(2008)により、街地内の建築物の平均高さが等しい場合、建物高さのバラツキの多い市街地の方が、地表付近の風速が増加することが確認されている。これは、建物高さにバラツキをつけることにより、移流や乱流拡散による鉛直方向の運動量輸送が活発になる

ためと考えられる。そして、このような市街地では、上空の新鮮で冷涼な空気が地表まで輸送されるとともに、地表付近で発生する汚染物質や熱が上空に排出されやすくなる(成田ほか 1986)(第1図b参照)。

ここで留意しておきたいのが、「鉛直方向の風の道」によって、その市街地内の風通しは改善されるものの、上記「水平方向の風の道」と同じ様に、そこで上空風の持つ冷熱や運動量が消費され、着目する市街地の風下側の領域の環境が悪化すると考えられることである。従って、海風により供給される貴重な冷熱を都市内のどの地域にどの程度利用し、消費するのが一番公正で、合理的であるかをよく考える必要がある(第2図参照)。

### 参考文献

- ドイツ工業協会, 2004: 環境気象学 一都市・地域計画のための気候環境地図一。環境情報科学センター, 56 pp.
- 一ノ瀬俊明, 2001: 「風の道」の効果・評価と日本での導入の可能性。緑の読本, (57), 別刷, 21-27.
- 国土交通省, 2003: 地形・気候特性に配慮した都市計画による都市気候コントロール。http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/iten/service/kankyo/toshi\_kaisetsu.html (2009.4.28閲覧)。
- 久保田 徹, 三浦昌生, 富永禎秀, 持田 灯, 2000: 実在する270 m 平方の住宅地における地域的な風通しに関する風洞実験 建物群の配置・集合形態が地域的な風通しに及ぼす影響 その1。日本建築学会環境系論文集, (529), 109-116.
- 久保田 徹, 三浦昌生, 富永禎秀, 持田 灯, 2002: 風通しを考慮した住宅地計画のための全国主要都市におけるグロス建ぺい率の基準値 建物群の配置・集合形態が地域的な風通しに及ぼす影響 その2。日本建築学会環境系論文集, (556), 107-114.
- Mayer, H., W. Beckröge and A. Matzarakis, 1994: Bestimmung von stadtklimarelevanten Luftleitbahnen. UVP-Report Vol.5, 265-267.
- 成田健一, 関根 毅, 徳岡利一, 1986: 市街地の蒸発量に及ぼす建物周辺気流の影響に関する実験的研究(続報)。日本建築学会計画系論文報告集, (366), 1-11.
- 品川区, 2004: 大崎駅周辺地域都市再生ビジョン。http://www.city.shinagawa.tokyo.jp/hp/menu/000001200/hpg000001130.htm (2009.4.28閲覧)。
- 義江龍一郎, 田中英之, 白澤多一, 小林 剛, 2008: 高層密集市街地における建物群の形態が歩行者レベルの風速・気温分布に与える影響。日本建築学会環境系論文集, (627), 661-667.
- (東北大学都市・建築学専攻 持田 灯, 石田泰之)