

芝浦工業大学大学院 学生員 白浜 光央
 芝浦工業大学工学部 正会員 菅 和利
 芝浦工業大学工学部 入 彌生

1. はじめに

本研究室では、都市域における熱環境の調査研究を継続的に行っている。前回は、港区臨海部で広域な熱環境調査を行い、運河、海岸、緑地が熱環境に及ぼす効果を検討している。しかしながら、これらの冷源効果が周辺市街地にどのように影響しているかの検討については、必ずしも十分とは言えない。今回は、海風が都市に及ぼす冷源効果に的を絞り、臨海部から市街地へと放射状に伸びた道路沿いにおいて移動観測を実施し、市街地構造や気象条件との関連について検討した。また、以上の地上における平面的な測定に加え、係留気球を用いた立体観測を行い鉛直的な影響範囲の検討も試みた。

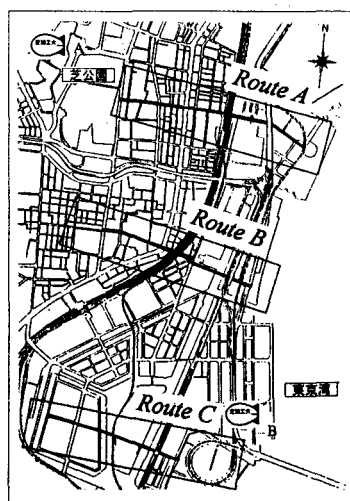


図-1 観測地点及び観測ルート

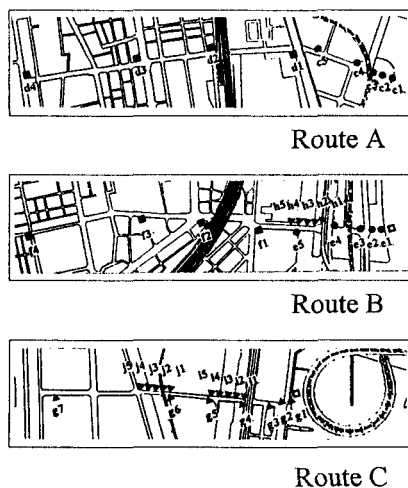


図-2 気球観測の概要

2. 観測の方法

観測は1995年7月28～31日にかけて移動観測、および係留気球による鉛直観測を行なった。図-1に観測点、測定ルートを示した。移動観測は地表面から1.5mの高さでクリモスター、タフトを用いて温度、湿度、風速、風向を測定した。観測時間は1時間毎に行い、1工程10～20分程度とするため移動距離に応じて徒歩、自転車、自動車を用いた。測点は原則としては海側近傍では50m、市街地内部では100～500m間隔とし、3本のルートそれぞれにおいて7～9点で測定を行なった。鉛直の観測は、芝公園(A)と芝浦埠頭(B)の2点で、係留気球に温湿度センサー、3杯式風速計を取り付け温度、湿度、風速を測定した。係留気球は高度40mまで昇降させ(図-2)所定の高さに1分間係留し2時間毎に測定した。

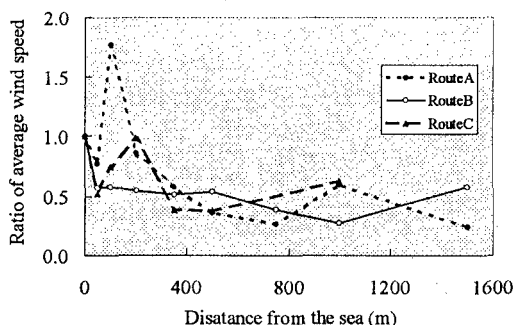


図-3 風速比の場所変化

3. 移動観測による平面的範囲の検討

図-3に、海に交差するルート上の風速の場所変化を示す。これは、各ルートにおける風向・風速が各測点で異なるので、海風が吹いている9時～16時の各測点における平均風速を、最も海に近い測点を基準とする風速比で表したものである。Route Aは、測点C3で風速が最大となっており、海岸に建物が複雑に隣接している為と思われる。Route Cは、g4で風速が強く吹いており、これは観測点が首都高速の下の海岸通り沿いで、車通りが多いことも考えられる。また、海岸に堤防があり、レインボーブリッジが隣接している為、海風の影響が変化していると考えられる。

4. 平日・休日の比較検討

図-4、5は各々Route Aにおける気温、及び風速の時系列によるコンター図である。いずれの図からも風速が大きい地点で気温が低下し、また、海風が地表付近に及ぼす影響は海岸から350m程度であることが分かる。平日と休日を比較すると、日中において全体的に気温が高く、冷源効果の及ばない内陸ほどその差は大きいと言える。これは気象条件がほぼ同じであったことから、交通量、電力使用量などの相違が主な原因だと考えられる。

5. 係留気球による鉛直範囲の検討

図-6、7は地点Aと地点Bにおける気温と風速の観測値の差を高度時間変化で示したものである。グラフから地上から10～15m付近で気温が高く、風速が減少していることが分かる。市街地での境界層を都市キャノピー層と都市境界層に分けて考え、都市キャノピー層が15m程度まで存在すると仮定すると、海岸から侵入してきた海風の運動量は多くの部分を都市キャノピー層と都市境界層下部の界面における摩擦で消費し、これにより都市境界層下部の風速が減少したと考えられる。また、摩擦により運動量が熱に変換し、気温が高くなると考えられる。

6. 結論

臨海部における直接的な海風の影響は300m程度であることが分かった。また臨海構造物、高速道路は市街地への海風の侵入を妨げているため、都市計画を行なうにあたって、熱環境の改善を図るには、その地域特性、都市気候に対する影響を十分理解し冷源効果を積極的に活かすことが重要である。

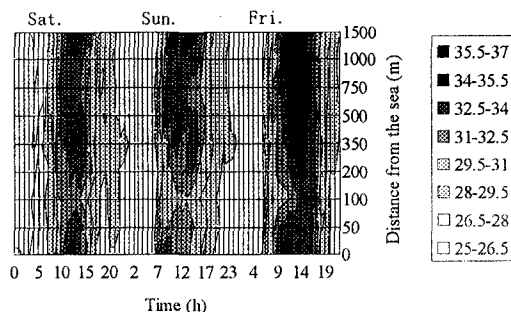


図-4 気温の時系列コンター図

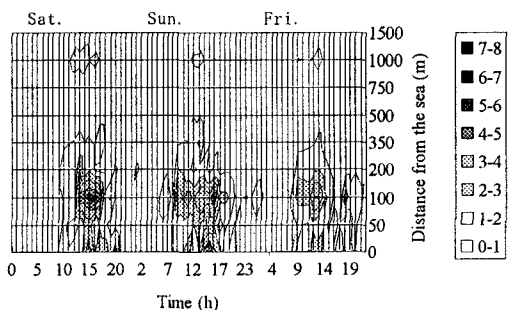


図-5 風速の時系列コンター図

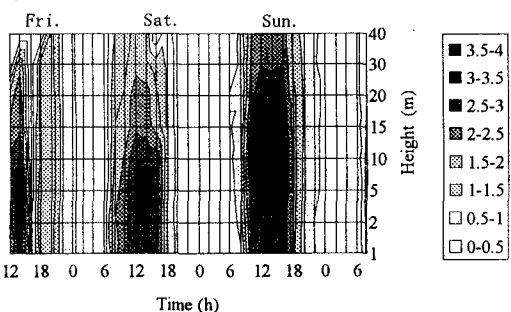


図-6 気温の高度時間変化

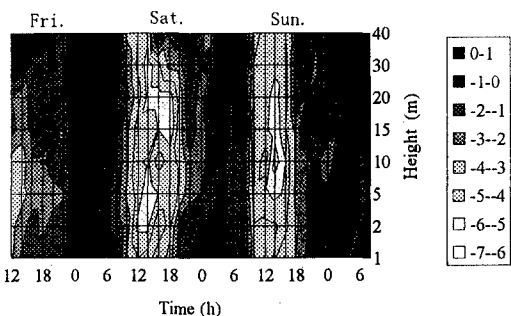


図-7 風速の高度時間変化