

Ⅱ-175 都市域における緑地の暑熱緩和効果と大気構造の調査について

芝浦工業大学工学部 正会員 菅 和利
 芝浦工業大学大学院 学員 江森 吉洋
 芝浦工業大学大学院 学員 井上 泰樹

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なっている。昨年は、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垂直に通ったルートを設定し、移動観測を行ない、市街地構造や気象条件との関連について調査を行った。

そこで今年度は、街路、公園、緑地が周辺の都市に及ぼす冷源効果に的を絞り、緑地（港区芝公園）から垂直に延びるルートとそれに平行に交わる幹線道路（第一京浜）にルートを設定し、緑地の及ぼす冷源効果と、幹線道路が都市の熱環境にどのように影響しているかを検討した。また、昨年から行なっている係留気球を用いた鉛直的な影響範囲の検討も、昨年観測できなかった（昨年は上空40mまで観測）範囲まで観測を行い、200m程度の高さまでの大気構造の日変化の観測を行なった。また、係留気球による観測においては、芝公園での観測とともに、琵琶湖周辺の田園地帯での観測も行ない、同時に都市域と田園地域での大気構造の違いを調査研究することとした。

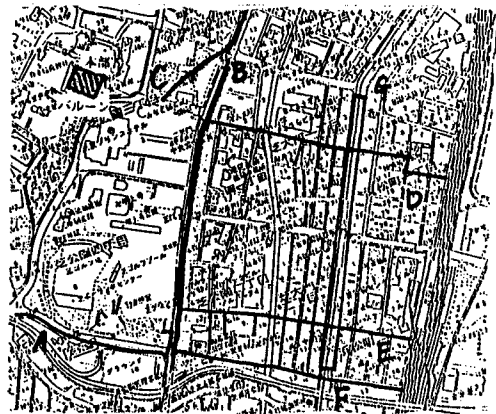
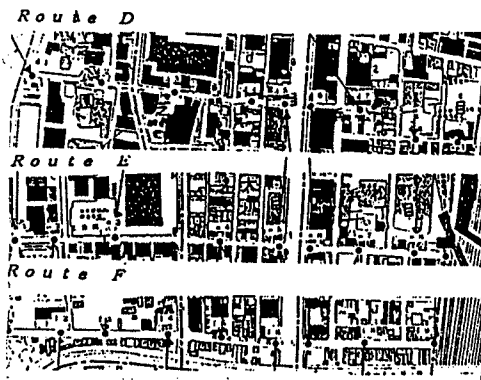


図-1 観測地域及び観測ルート

2. 観測の方法

港区での移動観測については、1996年8月9日～11日にかけて行った。図-1に示す各ルートを、アスマン乾湿度時計により温度、湿度を観測した。観測時間は片道1時間かけて計測し、これを24時間体制で行った。観測点の数は各ルート7～8点設け、観測点の間隔は約80mとした。係留気球での鉛直観測は、芝公園23号地において実施した。係留気球は上空200m前後まで昇降させ、所定の高さに1分間係留して温度、湿度、風速を観測し、2時間おきに観測を行った。

琵琶湖での係留気球観測については、1996年7月29～31日にかけて港区と同様に（日の出から日没まで3時間おきに）観測を行った。

3. 移動観測による気温、湿度、蒸気圧の関係

図-2に、10時～14時の平均をとった各ルートでの気温、相対湿度、蒸気圧のグラフを示す。観測点1が緑地で、4～5が道路部分に相当している。図-2-1によると、日中での緑地の及ぼす冷源効果は緑地に近い点で多少見られるものの、人工熱、日射の影響に比べて冷源効果は小さいために、顕著に見られなかった。

キーワード：暑熱緩和効果、大気構造、放射冷却、対流

〒108 港区芝浦3-9-14, Tel: 03-5476-3055, Fax: 03-5476-3166, kan@sic.shibaura-it.ac.jp

図 2-2、図 2-3 は各地点での相対湿度と蒸気圧を示したものであるが、測点 4~5 で上昇する傾向が見られた。測点 4~5 では交通量が多いことから、自動車による水蒸気の放出が影響していると考えられる。

4. 係留気球による大気構造の調査

図 3-1 に 1996 年 8 月 9 日~10 日の港区芝公園での温度、湿度の鉛直分布を示したものである。早朝 6 時の気温分布では夜間の放射冷却によって、地表面近くの気温が低い、この低温が 250m 以上にも達しており、放射冷却の効果がこの高度以上に及んでいることを示している。また、この観測期間は夕方から天気が不安定で曇りがちであったことも、夜間に気温が引くなった原因の一つと考えられる。

朝 10 時では、日の出とともに地表面近くの気温が上昇し、対流により上空の気温が上昇し、日射量のピークをやや過ぎた 14 時の気温分布を見ると、地上 10m までの温度勾配の急な層では強い対流が生じていることを示しており、地上から 10m~80m、100m~130m の間の温度勾配の緩やかな層では自由対流が生じていることを示している。

日中 14 時の気温分布には、100m と 150m 付近の高さに気温の急変部が見られ、接地層がこの範囲の高さに存在することが予想される。日没後 18 時の気温分布では地表面近くの強い対流は消滅し、80~100m の自由対流が弱くなり、100m 付近の気温の急変部が消滅しているが、150m 付近の気温急変の層はこの時刻でも存在していた。さらに、22 時になると放射冷却の影響が上空までに達し、250m の高さまで気温の低下が見られた。観測期間は日中の気温も 31℃ とそれほど高くなく、夜間の気温が 22~25℃ と意外に低かった。夜間の大気の安定した状態では、気温分布に顕著な特異点が見出せない、接地層の高さは気温分布から決定できなかった。図 3-2 は、湿度の鉛直分布の時間変化を示したものである。大局的に見ると観測地点は、コンクリートとアスファルトに覆われているので蒸発散が少なく地表近くでは湿度が低い。しかし上空では多少高くなっており日中の海風の影響が多少表れていることが予想される。

5. 結論

今回の調査での暑熱緩和効果は、緑地周辺に限られていた。また、自動車による蒸気圧は、緑地の蒸気圧を上回っている結果が得られた。大気構造については、昼間には上空 100m と 15m に気温の急変部が存在していた。

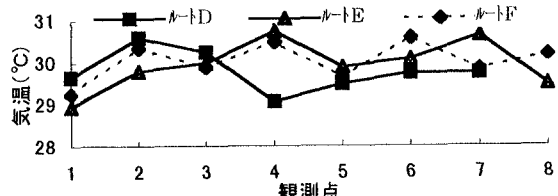


図 2-1 緑地と気温の関係

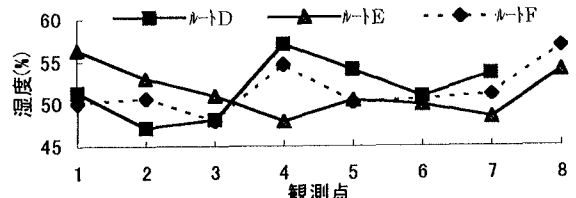


図 2-2 緑地と相対湿度の関係

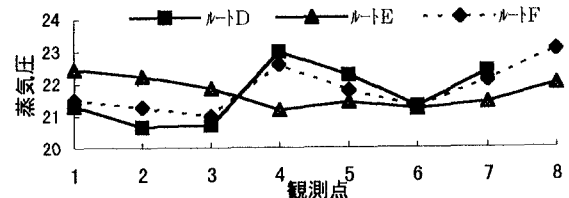


図 2-3 緑地と蒸気圧の関係

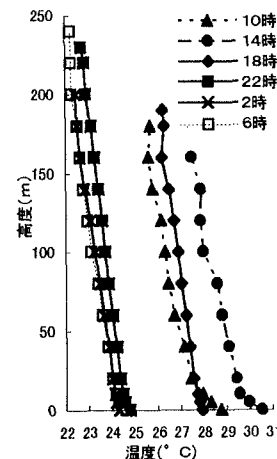


図 3-1 気温の日変化

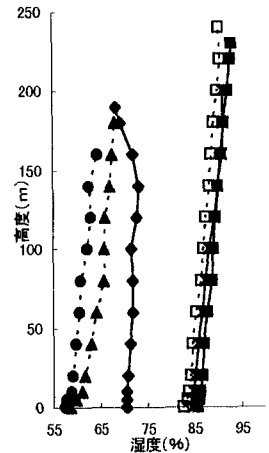


図 3-2 湿度の日変化