

II-105

細密地上気象データに基づいた首都圏における局地気象解析

東京工業大学大学院 学生員 平山 孝浩
 東京工業大学工学部 正員 灘岡 和夫
 大成建設 正員 玉嶋 克彦

1. はじめに

人口が集中し、さまざまな社会・経済活動が活発に行われている大都市域では、その存在そのものが周辺の気候条件に大きな影響を与えること、そしてそれがひいては都市環境を大きく左右することが知られている。都市内部の気温が周辺部にくらべて高くなるヒートアイランド効果はその代表的なものだが、このようないわゆる都市気候の特性は必ずしも単純ではなく、各都市がおかれている固有の条件に強く依存している面がかなりある。本研究で対象とする首都圏の気象については、クールアイランドとしての東京湾をはじめとする海域が、東京という明確なヒートアイランドにごく近接する形で存在することがそのもっとも大きな影響因子になっているものと考えられる。

本研究では、このような複雑な条件下にある首都圏の都市気候の実態を明らかにしていくためには、実際の詳細な気象データに基づいた発見的手法によるアプローチが必要と考え、具体的に首都圏の各自治体の地上気象データを対象とした解析を行った。

2. 風の主成分分析

2.1 方法

各観測地点での風の平均的な変動特性をつかむために、平均風ベクトルのまわりでの風の変動データに対して主成分分析を行った。シノプティックな気象状態が穏やかなときに都市気候の特性が現れると考え、AMeDASデータを用いて一般風の弱い日を選んだ。具体的には、1都3県の範囲内でAMeDASデータの風速の1日のデータを時間的にも空間的にも平均した値が、2.0m

/sec未満の日を一般風の弱い日とした。そして、冬場として1987年1～3月の3ヶ月間、夏場として1987年7～9月の3ヶ月間の2通りの期間で、一般風の弱い日をピックアップして、期間の平均値に対する個々のデータの変動データに対して主成分分析を行った。

2.2 結果と考察

風の主成分分析の結果は主成分の方向と寄与率の計算値から図-1のようにひし形で表し、これによって各点での風の変動特性を表現することにした。具体的には、このひし形の向きが主成分の方向、大きさが変動の大きさ、偏平度が寄与率を表す。図-2が各点での計算結果をまとめて表したものである。図-2を見ると、関東南部ではほぼ南北に主方向が明瞭に現れており、その領域がほぼA-

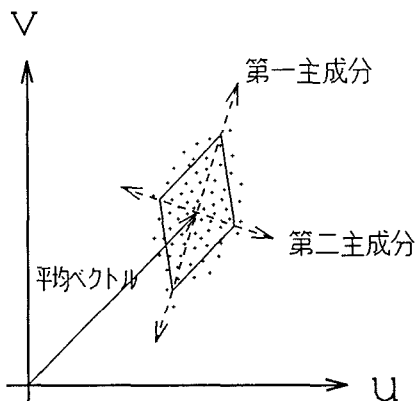


図-1 風の主成分分析の概念図

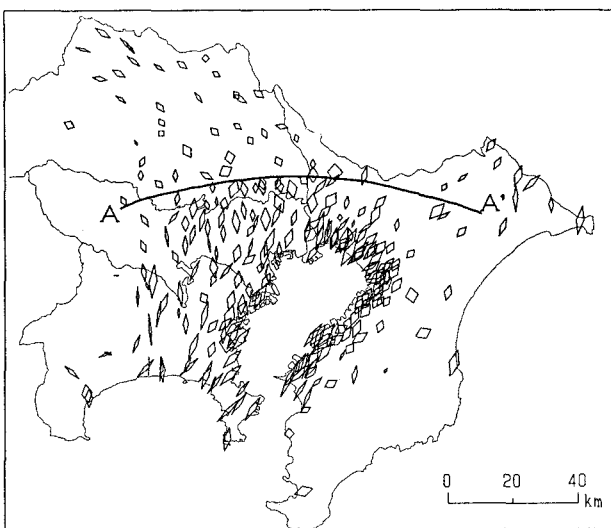


図-2 風の変動特性（1987年7～9月の一般風の弱い日）

A'まで現れていることがわかる。これはこの南部の相模湾側からの海陸風の影響によるものだが、このように首都圏の風系の平均的な変動特性には海陸風モードが支配的に現れ、しかも特に相模湾側からの南北に軸をもつ海陸風モードが卓越するようである。しかし、東京を中心とした局地的なヒートアイランド効果は必ずしも明確には現れていない。

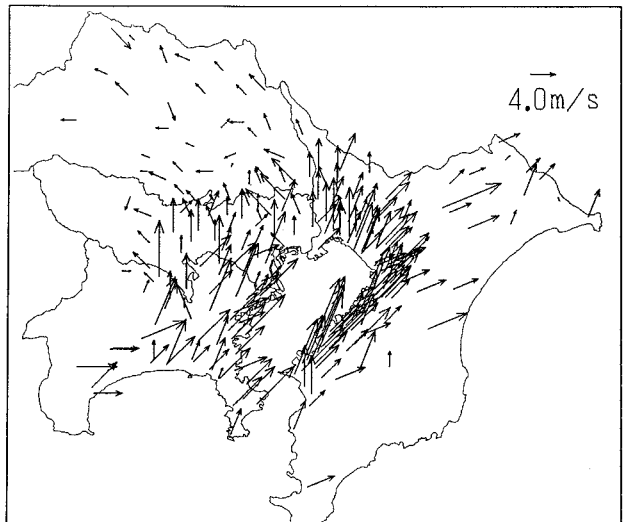
3. 事例解析

ここでは、1987年2月と1987年7月からそれぞれ3日ずつ選び、それぞれの日ごとに地上風系・温度分布・水蒸気量分布について詳細に検討してみた。シノプティックな気象状態が穏やかな日を選ぶにあたってはA Me D A Sの東京と古河の2地点において雨量がなく、日照時間が長く（2月で9時間以上、7月で10時間以上）、風速が小さいことを条件とした。そうして選んだケースの中から典型的な例（1987年7月24日）について、より詳細に検討してみた結果を示す。

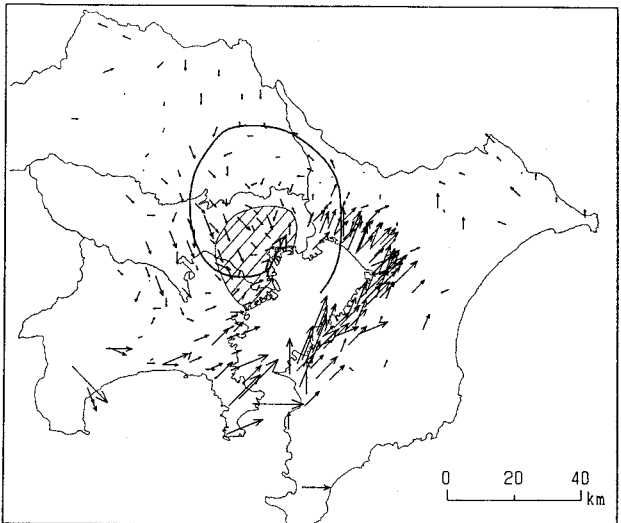
1987年7月24日の天気概要は、日本の南に高気圧がある夏型の気圧配置で、大変暑い日であった。そして、それに対応して15時には図-3(a)のように広い範囲で一様に南南西の風が吹く風系となっている。これに対して、20時(図-3(b))には風系パターンが大きく異なり都心部に低気圧性の渦巻があらわれている。この時の温度分布は、都心部(図-3(b)の斜線部分)で31℃前後であり、東京の郊外でも30℃前後あるが、東京湾の表面水温は26~27℃である。よって、都心部のヒートアイランド効果による熱的な低気圧の渦巻と考えられる。さらに22時の風系を詳細に見てみると、東京湾上でかなり風速が大きくなっている。これは都心部の西側に比べて東側で温度勾配がかなり急になっていて、これに対応してこの低気圧性渦の東側で西側に比べて気圧傾度が大きくなるのが東京湾上での風速の増大の原因の一つであると考えられる。また、東京湾では都心部に比べて粗度の値がかなり小さい。このことも東京湾上での風速の増大の原因の一つであると考えられる。

4. おわりに

首都圏の都市気候の特性として、平均的な風系場においては広範囲にわたる海陸風の影響が支配的に現れるが、個別のケースにおいては都心部のヒートアイランドの効果に加えて東京湾というクールアイランドが近接して存在することが、地上風系のパターンに大きく影響を与えていることが明らかになった。



(a) 15時



(b) 22時

図-3 地上風系のベクトル図（1987年7月24日）