

局地風による都市の暑熱緩和効果について

○藤田俊幸 学生員 長崎大学工学部
 黒島沙織 非会員 長崎大学工学部
 薦田廣章 正会員 長崎大学工学部

1. はじめに

海岸近傍の大都市では、夏季の海風が都市の暑熱緩和効果に寄与することは昔からよく知られている。これは、冷たい海風は熱せられた都市域を冷却する効果を有しているためである。しかし、これらの現象は定性的にはよく知られているが、定量的な評価は十分になされていない。九州北部に位置する福岡市などの大都市を主な対象に、局地風（ここでは海陸風）と気温との関係について解析を行う。

2. 解析対象領域・資料および局地風

解析対象領域は海岸近傍の都市域である。ここでは、福岡市を対象とする。解析資料は 1994 年度の気象庁監修の年報である。この年は、夏季の降水量が極端に少なく、長崎市や佐世保市などでは給水制限が続いた年度である。この年と 7 年間（1991～1997 年）の 8 月における特別平均気温を図-1 に示す。2 つの平均気温を比較してみると、昼間のピーク時刻には約 3℃の差があることが分かる。一般地海風の影響が少なく（上空 1500m の地衡風が 8m/s 以下）、降水量、日照時間などが条件（降水量がなく、天候は快晴、晴れもしくは曇りの日、全天日射量が理論から計算される値の 1/2 以上）を満たす日々を選定して求めた特別平均風ベクトル図を図-2 に示す。この図より、季節を問わず昼間には海風、夜間には陸風が観察される。一般に、昼間に観察される海風の方が陸風よりも大きく、陸地の気温が高くなるに従い、すなわち夏季になるに従い、この傾向は強くなる。夏季における陸風から海風への風向の交替時刻は朝 9 時前後で、ピーク時刻は 14～15 時となる。また、すべてのデータをもとに求めた特別平均風速よりも、海風は大きくなる傾向がある。

3. 夏季の気温の特別変化

前述の特別平均風ベクトル図と同様に気温の特別平均図を求める。1994 年 8 月の単純平均気温と前述の条件を満たす日々を選定して求めた条件付き平均気温とを比較した特別平均気温を図-3 に示す。これらの日々の選定は前述の条件を満たしているもの全てを含んでいるの

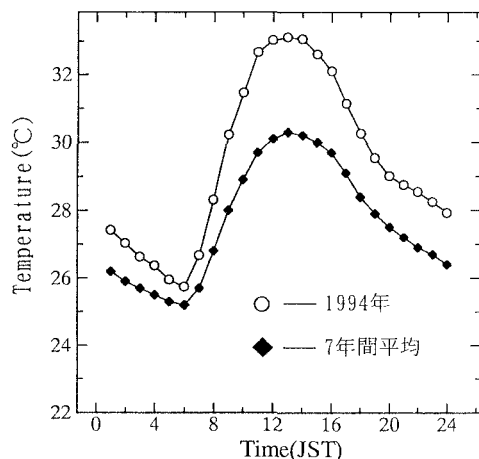


図-1 1994 年と 7 年間（1991～1997 年）の 8 月における特別平均気温

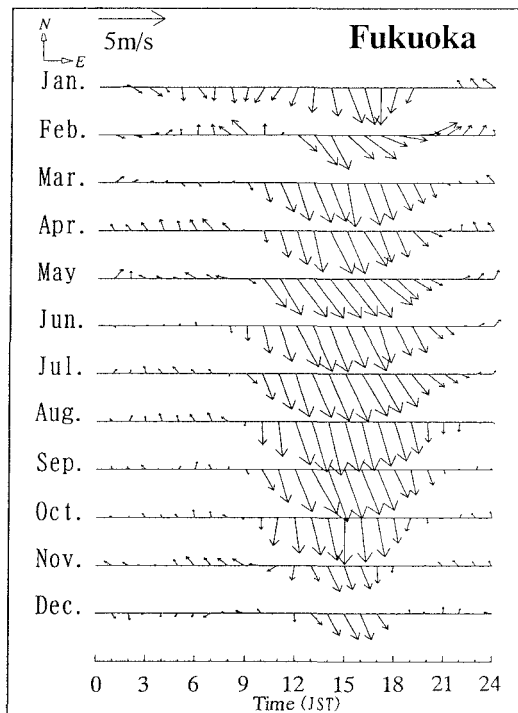


図-2 1994 年の特別平均風ベクトル

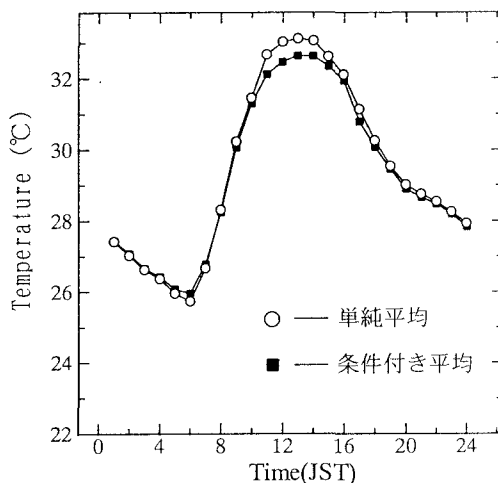
で、条件付き平均気温は海陸風が出現しやすい日々の平均気温とみなすことができる。単純平均気温は、朝 6 時に 25.7℃の最低気温を記録し、13 時にピークに達し 33.1℃となる。前述のように、1994 年の夏季は降水量が少なく、ほぼ晴天の日が続いたため、例年の気温と比較するとピーク時には約 3℃の高い気温となっている。一方、条件により選定された日々の平均気温を見てみると、最低気温は朝 6 時に 26.0℃であり、ピークは 13 時に 32.6℃となっている。最高および最低気温となる時刻は両者一致する。最高気温に関しては単純平均の方が大きくなるが、最低気温は逆に僅かであるが単純平均が小さい。いずれにしても、夕方 18 時から朝 10 時まででは、両者はほぼ一致する。11 時から 15 時位までは日射の影響を強く受け、単純平均気温の方が条件付き平均よりも大きくなる。その差は、0.4～0.5℃である。ここで、条件を満たしている日数は 14 日となる。

つぎに、海風が気温に及ぼす影響を評価するために、海風の頻度が小さい日を選んで考察を加える。選定した日は、8 月 16 日である。この日の気温の経時変化と条件付き特別平均を図一 4 に示す。この日は、快晴で 13 時までには陸風、14～17 時までには海風が観察され、その後は再び陸風となる。朝 8 時までには、条件付き平均とほぼ一致するが、その後気温が上昇し、ピーク 13 時には 36.1℃となる。14 時にやや強い海風 4.5m/s が観察されると、急速に気温は低下する。13 から 14 時にかけての気温の減衰は 1.5℃にも達する。その後数時間はほぼ一様であるが、日射が弱くなると気温は急速に減衰する。しかし、昼間の高温は夜間の気温にも影響を与える。夏季 8 月の 13 から 14 時にかけての気温は一般に変動は小さく、上記のような非常に大きな減衰は、日射の現象だけではなく海風の影響を強く受けたものと思われる。

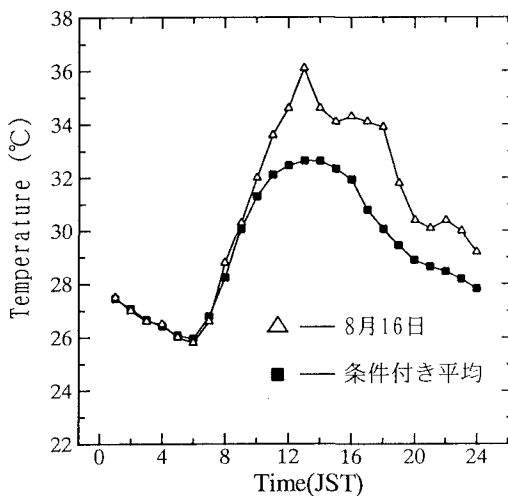
4. 解析結果および考察

解析の結果、以下のことが分かった。単純平均と条件付き平均気温との比較より、海風は暑熱緩和効果に寄与する。条件付き平均気温に関しては、条件を満たす日々が多かったので、暑熱緩和効果は 0.6℃に留まった。しかし、特定の日を選定することにより、更なる暑熱緩和効果を評価することができる。ここでは、対象を福岡市、期日を 1994 年 8 月と限ったので、対象領域や年度を拡張、また新たな条件を設定するなど、さらに広範囲に解析を行う必要がある。さらに、特定の期日についても詳細に解析を進める必要がある。

今後の課題としては、風と気温との関係だけではなく、風、気温および湿度との関係について評価する必要がある。さらに、自然の冷房である海風を積極的に利用することにより、電力消費を抑えることは、地球温暖化防止効果からも重要な課題である。



図一 3 1994 年 8 月の特別平均気温



図一 4 1994 年 8 月 16 日の気温の経時変化