

ヒートアイランド対策におけるターゲットシナリオ

大阪大学大学院工学研究科 学生員 ○日比俊輔
大阪大学大学院工学研究科 正会員 玉井昌宏

1. 目的

例えば、HI 現象の対策の有効性を検証する場合、通常、その現象が顕著に現れると予想される弱風、晴天日といった状況を設定するのが一般的であろう。しかしながら、弱風、晴天日といえども風向風速や日射量に明確な基準があるわけではなく、設定された条件の日の発生頻度も明確ではない。したがって、特異な条件において何らかの効果が期待されたとしても、その対策の有効性が十分検証されたわけではない。同様の問題は、HI 現象のみならず、様々な大気汚染の対策を検討する場合についても生じていると考えられる。こうした問題を解決するために、対象期間における平均的な効果を求めるリスク分析の考え方を適応することが有効であるが、長期にわたる実験や数値計算を実施するには多大な労力が必要となるだろう。少数の特異な条件下において期間平均的な効果を求める方法があれば、極めて有力なツールとなり得るだろうと考える。筆者らはこのような考え方から、大気環境リスク評価を容易に行うための気象シナリオ日を提案してきた。¹⁾ 少数の気象シナリオ日を用いることで、月単位や季節単位の、風向風速、気温の頻度分布や汚染物質の平均濃度や頻度分布が良好に再現されることを示している。さらにその中で、環境基準値を超過するといった問題を引き起こす気象シナリオ日をターゲットシナリオと呼んで、対策を検討する上で重要なシナリオがどのような気象条件であるのかについて議論してきた。²⁾ 本論では、大阪、神戸、京都における HI 現象への対策を考える上でのターゲットシナリオを特定することを目的としている。

2. 方法

図-1 は気象シナリオ日を選定するための方法の概要である。詳細は参考文献1を参照されたい。対象領域はメソスケール程度の空間スケールを持ち、1日単位で完結する気象状況をシナリオ化する。昼間(9~21時)と夜間(21~翌9時)の地上平均風向の組み合わせでパターンを作成する。表-1は、作成した5つパターンである。ここで、「-」はいずれの風向でも良いことを示している。次に、リスク評価期間の各日をパターンに分類し、その

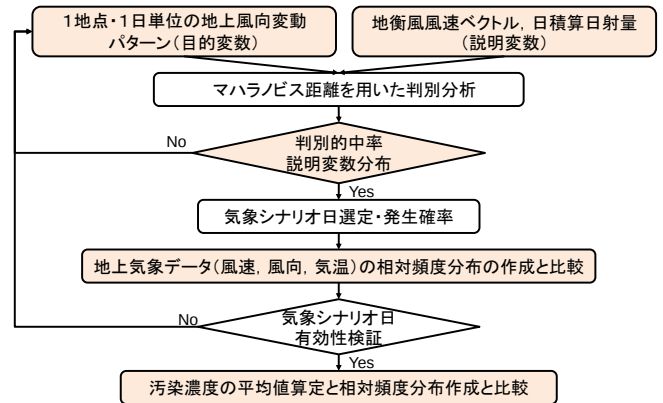


図-1 気象シナリオ日の選定方法

表-1 一日単位の地上風況変動パターン

パターン	想定した状況	判定基準
海陸風交替 D	昼間海風かつ、 夜間陸風	昼間→西 夜間→北 or 東
西風日 W	昼間海風かつ、 夜間陸風以外	昼間→西 夜間→西 or 南
北風日 N	昼間北風	昼間→北
東風日 E	昼間東風	昼間→東
南風日 S	昼間南風	昼間→南

最も典型的な日を気象シナリオ日とする。その選定には、マハラノビスの汎距離を用いた非線形判別分析を用いる。目的変数は表-1 の地上風向変動パターン、説明変数は地衡風風速ベクトルと日積算全天日射量とする。ここでは、2003 年のアメダス大阪の地上風向データを用いて気象シナリオ日を選定した。選定された気象シナリオ日のアメダス大阪、アメダス神戸、アメダス京都の気温データを用いて、ヒートアイランド対策におけるターゲットシナリオの利用法について説明する。

3. 結果と考察

図-2、図-3、図-4はアメダス大阪、神戸、京都の1か月分の1時間毎の気温データを用いて作成した実測相対頻度分布と、気象シナリオ日のみの気温データを用いて作成したシナリオ相対頻度分布である。各図の(a)(b)はそれぞれ6月、8月のグラフを示しており、折れ線グラフが実測相対頻度分布を、棒グラフが各パターンを積み重ねたシナリオ相対頻度分布を示している。

キーワード 気象シナリオ日, ヒートアイランド, ターゲットシナリオ

連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 TEL06-6877-5111

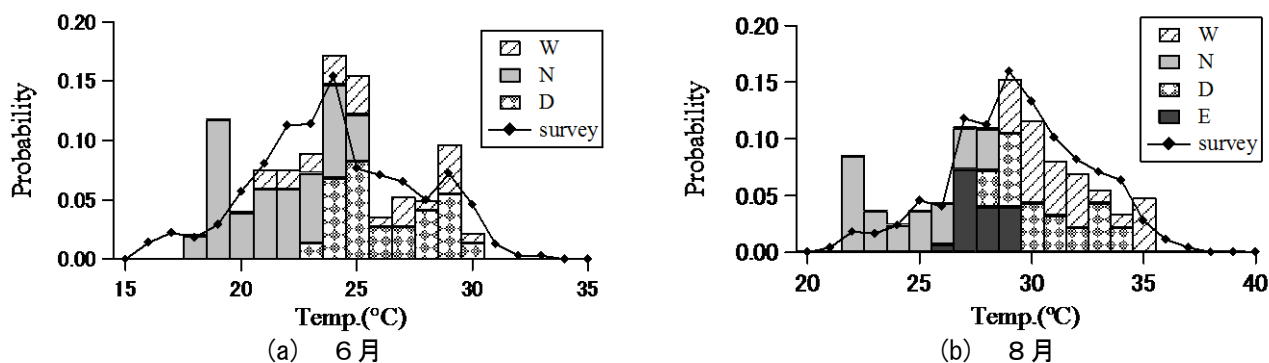


図-2 アメダス大阪 気温の相対頻度分布

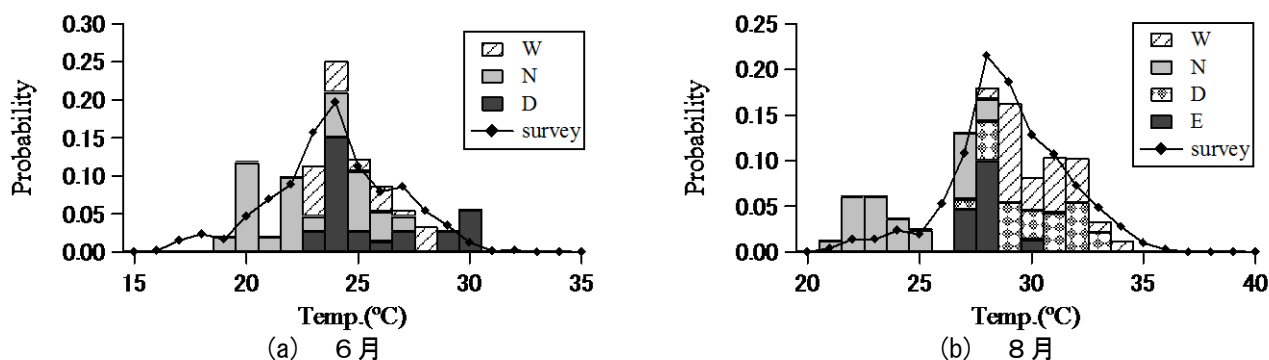


図-3 アメダス神戸 気温の相対頻度分布

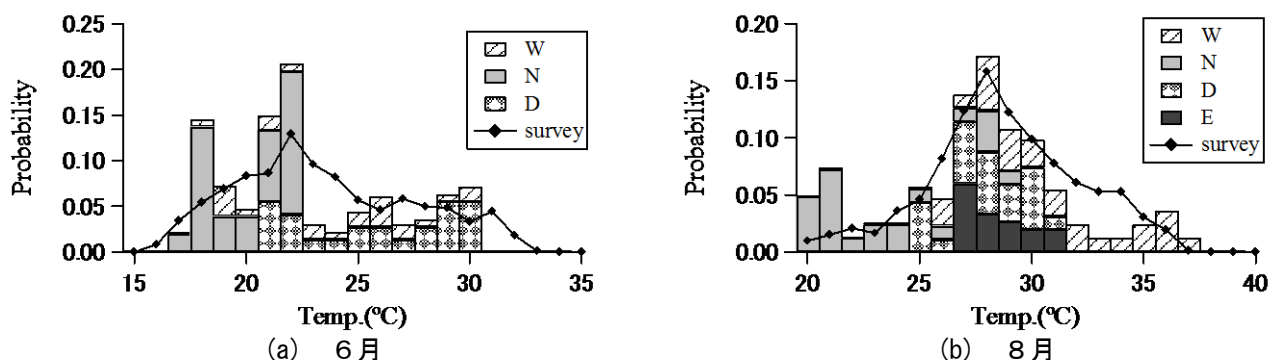


図-4 アメダス京都 気温の相対頻度分布

図-4 (a)を除いて、アメダス大阪に限らず、各図のシナリオ相対頻度分布が実測相対頻度分布を良好に再現していることがわかる。図-2では、シナリオ相対頻度分布が(a) (b)ともに実測相対頻度分布を良好に再現していることがわかる。パターン N は低温になりやすいことがわかる。また、(b)図のパターン E も同様に低温になりやすい。夏期は海水温が高温であり、相対的に陸からの風が吹く場合には低温なりやすいからである。一方、パターン D とパターン W は相対的に高温になっていることがわかる。一般的に、海陸風交替が起きるような日に高温になると考えられているが、(b)図の8月は西風の連吹するパターン W の方が、高温になっている。パターン W の方が高い最高気温を示すのは、日射量強いほど夜間にまで海風が継続することが多くなる³⁾からである。最低気温が高いのは、夜間においては相対的に海面水温が高くなるからである。

日最低気温が25℃以上になる熱帯夜の対策としての気象シナリオ日の利用法を考える。6月はいずれの地点も熱帯夜日となるパターンは存在しないが、パターン D の日最低気温が高く、発生頻度も高い。また、高温域に占める割合も大きい。各地点の8月はパターン N を除き、熱帯夜日となっていることがわかる。その中でも、パターン D とパターン W は、出現頻度も高いことから、熱帯夜日対策を行う上では、この2つのパターンがターゲットシナリオとなると考えられる。

参考文献

- 1) 玉井昌宏ら：大気環境リスク評価のための気象シナリオ日の選定方法，環境工学研究論文集，Vol.47，pp.515-525，2010。
- 2) 玉井昌宏ら：大気環境リスク評価のための気象シナリオ日の適用法とターゲットシナリオとしての利用法，土木学会論文集 G（環境），Vol67，No7，pp.761-772，2011
- 3) 玉井昌宏ら：大阪平野における夏季夜間気温と海陸風の関係，環境システム論文集，Vol36，pp.397-405。