

# 箕面市北部の地域開発を対象とした環境共生手法の影響評価

## -現況の流れ場の数値シミュレーション-

第4講座 川崎 誠

### 1 はじめに

現在、箕面市北部の丘陵部(止々呂美地区)に「水と緑の健康都市」と名付けられたダム湖をともなう総開発面積 313.7ha の規模をもつ都市開発が計画されている。この計画では、自然がもつ熱環境緩和機能を利用して、エネルギー消費の少ない街づくりを目指している。従来、景観などに対して影響評価を用いて計画に反映されることはあった。しかし、実際に人が体感できる温熱環境に対して自然の熱環境緩和機能を評価して応用しようとする試みは今のところ先例がほとんどない。また、このような環境共生手法を正確に評価するモデルも存在していないのが現状である。そこで本研究はその手法を評価するモデルを開発することが最終目標とする。本報では、その第1ステップとして計画地域の流れ場の現況再現をするために数値シミュレーションを用いた計算した結果について報告する。

### 2 現況の分析

平成4年3月から平成5年2月までの一年間にわたって、事業構想区域西部の小さな盆地の谷間にある下止々呂美地区と事業計画地内の北部の2カ所で気象観測が行われた。この地域は年間を通して北北東及び南南西の風が卓越する[1]。8月の風配図を Fig.1(a,b) に示す。そこで、日中、この南南西および北北東の風に支配された日を、降水がなく、日射量が月平均以上であり、昼間中一方向の風向きの風が卓越する日という条件下で抜き出した。そして天気図と近畿圏とその周辺のアメダスデータによってその日の気象特性を分析した。Fig.2 にその代表的な日として8月26日の天気図を示す。その結果、夏季において、南南西の風が吹く日は、日本列島が高気圧に覆われ海陸風が発達しやすい日であり、北北東の風が吹く日は、台風及び低気圧の位置などに影響される、シノプチックな流れ場に支配された日であった。他の季節も同様に、昼間北北東および南

南西が卓越する傾向があるが、夏季に比べるとその頻度は少ない。そして、それとは別に、平成4年の8月の大阪市の公害監視センターのデータをもとにして以下の条件で海陸風日を平成4年の8月から8日間抽出した。海陸風日は、(1)平均風速が弱い、(2)日射量が大きい、(3)温度の日較差が大きい、(4)降雨がない、という条件である。海陸風日は、シノプチックな流れ場に影響されず局地的な影響を大きく受ける日として考え、その再現を目標にシミュレーションを行うこととした。

Fig.1a 止々呂美の風向の出現頻度  
(文献 [1] から引用)

Fig.1b 事業計画所の風向の出現頻度  
(文献 [1] から引用)

Fig.2 平成 4 年 8 月 26 日の天気図

Fig.3 一番大きな計算領域

### 3 計算対象領域

「水と緑の健康都市」計画地域の計算は、3重ネスティングを用いて行った。Fig.3 に一番大きな計算領域を示す。この計算領域は東西 252km、南北 290km(1メッシュ約 3km の 90 × 100 メッシュ)の領域である。そして Fig.3 の四角で囲まれた領域が中間の計算領域である。また 100m 間隔で等高線を示している。Fig.4 は中間の計算領域を拡大した図である。この計算領域は東西 39km 南北 39km(1メッシュ約 1km の 39 × 39 メッシュ)の領域である。同様に 100m 間隔で等高線を示している。そして Fig.4 の四角で囲まれた領域が、「水と緑の健康都市」地域の計算領域である。Fig.5 にその拡大図を示す。この計算領域は東西 8km、南北 8km(1メッシュ約 200m の 40 × 40 メッシュ)の領域である。そして、太いラインがおよその計画地域の境界であり、斜線部分がダム湖のできる場所である。図中にある黒丸が、止々呂美地区、事業計画地内の観測場所である。この図の等高線は 50m 間隔である。これらの計算領域は全て鉛直方向において上面の高さ 5000m とし、地表面付近でメッシュ間隔が細くなる 15 層の不均等メッシュを用いている。シミュレーションモデルは文献 [2] と同様の静水圧モデルである。

Fig.4 中間の計算領域

Fig.5 計画地の計算領域

## 4 総観場の計算と観測値の比較

観測値との比較を行う前に、シミュレーションによる総観場の再現性を確かめる。一番大きな計算領域での計算値 (Fig.6a) と平成 8 年の 8 月から海陸風日として抽出した 8 日間を平均したアメダスデータの 14 時の風系図 (Fig.6b) を示す。観測値の風系は日数が少ないため風向きにばらつきが見られるが海陸風の特徴をよく表している。そこで、各時間での計算値と観測値の比較を行ったところ、概ね両者はほとんど一致しており、総観場はシミュレーションで再現することができた。

カーが塗りつぶしてあるものが計算値の値であり細い線でマーカが白抜きのものが海陸風日として抽出した 8 日間の観測値である。この図を見ると計算値の気温は観測値の気温より高くなり、特に、夜間ではその傾向が顕著である。これは、両観測所とも周辺部より標高の低い位置にあり、現実では夜間は山からの cold wind が吹くため気温の低下が起こるが、シミュレーションではその影響を再現できなかったことによると考えられる。Fig9 に風速ベクトルの時系列変化を示す。この図を見ると風向の転換期等については、計算値と観測値は一致しているが、計算値では風の西向き成分が観測値に比べて昼間大きい。また計算値における風速は夜間に速くなっているが、これは、観測所付近の温度が現状より高く計算されているため、それによって谷風がシミュレーションでは過大に評価されたことによると考えられる。

Fig.6a 総観場の計算された風系 (14 時)

Fig.7 計画地の計算した風系 (14 時)

Fig.6b 総観場の観測値の風系 (14 時)

## 5 観測値と計算結果の比較

Fig.7 に「水と緑の健康都市」地域の計算した 14 時の風系図を示す。風系図を見ると風が下止々呂美地区の方向に流れていっている。Fig.8(a,b) に止々呂美地区と事業計画地内の観測値と計算値の気温の時系列変化を示す。この図では太い線でマー

Fig.8a 気温の時系列変化 (止々呂美地区)

静水圧モデルを用いた方がよいと考え、現在、非静水圧モデルを用いて現況再現を行っているところである。

Fig.8b 気温の時系列変化 (事業計画所)

## 6 まとめ

環境共生手法を評価するモデルを開発することを最終目標として、その第1ステップである「水と緑の健康都市」計画地域の流れ場の現況再現をするために数値シミュレーションを用いて計算をおこなった。その結果、計算値の風向きの転換期や気温の変動パターンはほぼ観測値との一致を見たが、しかし、夜間の風速及び気温では計算値と観測値とのあいだには明確な差がある。これは、現実では夜間に吹く cold wind がシミュレーションでは再現できていないということが大きく影響していることによる。その原因としては、計算では静水圧モデルを用いたが、このような小さなスケールで複雑な地形においては静水圧近似が成り立たないため、このような差異を生じさせることとなったと考えられる。そこで、このような微気象のシミュレーションは非

Fig.9a 風速ベクトルの時系列変化 (止々呂美地区)

Fig.9b 風速ベクトルの時系列変化 (事業計画所)

## 参考文献

- [1] 大阪府企業局財団法人 大阪府緑化・環境協会 : 箕面北部丘陵地区 環境現況調査業務委託 (その1) 報告書 (生活環境編)
- [2] Akira Kondo, Katsuhito Yamaguchi and Hee Kwan Ahn : Simulation of Climatic Effects by construction of Reclaimed Island in Pusan, Korea, Atmos. Environ., Vol.30, No.13, 2437-2448 (1996)