

## (IV - 15) DTMを用いた風力地形分類図の作成に関する研究

千葉工業大学 学生員 楠美 謙介  
 千葉工業大学 学生員 山本 岳司  
 千葉工業大学 正員 小泉 俊雄

### 1. はじめに

著者らは先に、台風災害によよぼす局所地形の影響について解析し、八丈島、沖之良部島、石垣島についての風力地域区分図を作成した<sup>1)</sup>。しかしながらそこでの地形因子の抽出は、地形図をもとに手作業によるものであつた。

そこで本研究では、地形因子の抽出をより迅速に、しかも手作業による個人差等を少なくするために数値地形モデル(DTM)を用いてパソコンで解析を行つた。

### 2. 地形因子の抽出

今回は、八丈島を対象に25,000分の1の地形図を約500枚のメッシュに分割しメッシュの交点の標高と平面位置のデータをもとに斜面の方位、傾斜(勾配)、斜面形態、起伏量、高地の方位の5種類の地形因子を抽出した(表1)。

- ・斜面の方位：測点と測点周囲の8個のメッシュの交点を通る平均的な平面の式  $Z = \alpha X + \beta Y + \gamma$  を考えて、Y軸正方向を北、X軸正方向を東と決め、その法線ベクトルのX, Y成分の合成ベクトルの方向によって方位を決定する。
- ・傾斜：測点と測点周囲の8個のメッシュの交点を通る平均的な平面の式  $Z = \alpha X + \beta Y + \gamma$  を考えて、その法線ベクトルとX, Y平面(地面)とができる角度  $\theta'$  をもとに平均的な平面とX, Y平面との角度  $\theta$  ( $90^\circ - \theta'$ ) を傾斜とする。
- ・斜面形態：斜面の方位が決定された後、その方位に沿って測点を通る鉛直断面形を作成し、等齊斜面、凹形斜面、凸形斜面の3種類に分類する。
- ・起伏量：測点と測点周囲の8個のメッシュの交点のうちの最高点と最低点の標高差。
- ・高地の方位：測点から見てどの方向に高い山が連なるのかによって方位を決定する。

### 3. 風力地域区分図の作成

#### (1) 地形分類図の作成

算出した地形因子をもとに数量化理論III類を用いて解析し、第1主成分である地形の険しさの程度を表現する形状の成分と、第2主成分である地形を南と北の傾斜方位に分ける成分および第3主成分である地形を東と西の傾斜方位に分ける成分の組み合わせにより地形分類を行つた。

ここで地形分類図を作成する際、次に示す地形要素をもとに異なる地形との間の境界線を引いた。

- ①地形の傾斜方位は凸線と凹線を境に変化するので、これらの線に沿って境界線を引く。
- ②地形の形状(険しい地形かなどらかな地形か)は傾斜変換線を境に変化するのでこの線に沿って境界線を引く。

なお境界線を引く作業は手作業で行った。図1はこのようにして作成した地形分類図であり、黒く着色し

表1. 地形因子のカテゴリー分類

地形因子	
斜面形態	等齊斜面 凹形斜面 凸形斜面
傾斜	0 ~ 1 . 0 度 1 . 1 ~ 3 . 0 度 3 . 1 ~ 8 . 0 度 8 . 1 ~ 2 5 . 0 度
斜面の方位	N N E E S E S S W W N W なし
起伏量	0 ~ 1 0 0 m 1 0 1 ~ 2 2 0 m 2 2 1 ~ 4 2 0 m 4 2 1 ~ 5 3 0 m
標高	0 ~ 3 5 m 3 5 . 1 ~ 1 0 0 m 1 0 0 . 1 ~ 3 0 0 m 3 0 0 . 1 ~ 8 5 0 m
高地の方位	N N E E S E S S W W N W なし

た地域は険しい地形であり、白ぬきの地域はなだらかな地域を表す。また矢印は地形が傾斜している方位を表している（矢印の方向に傾斜している）。

## （2）風力地域区分図の作成

作成された地形分類図をもとに、地形分類図の各地形が風力に対してどのように作用するかを予め著者らが定めた風力区分判定基準（表2）を用いて風力地域区分図を作成した。図2は地形分類図をもとに台風7513号の八丈島の風力分布を推定したものであり、黒いほど風力の大きい地域である。この図は台風の気象資料より風力分布に最も強く影響したと考えられる南と南西の風向をもとに描いたものであり、南の風向の風力地域区分図と南西の風向の風力地域区分図とを重ね合わせる際、風力区分の異なる地域についてはその中間の区分をとり、中間の区分の取れないものは南風のときの区分を優先させた。図3は台風7513号により被害を受けた木造建物の被害率をもとに描いた実際の風力分布図であり、黒いほど風力が大きくなっている。

図2は図3をよく推定していることが判り、本研究で用いたような簡単な地形因子の抽出方法でも有効であることが分かった。

## 参考文献

- 1) 羽倉弘人, 小泉俊雄: 暴風災害に関する地形分類法と暴風災害予測法—台風災害における局地地形の影響に関する研究(IV)—, 日本建築学会論文報告集, 第332号, 昭和58年10月

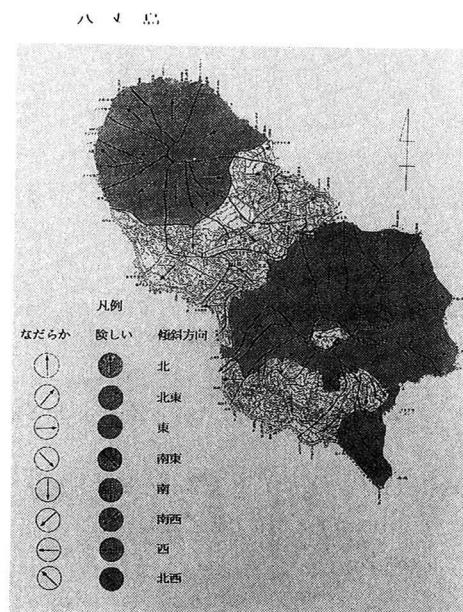


図1. 八丈島風力地形分類図

表2. 風力区分判定基準

風力区分	地 域 特 性
1	高地が測点に対して主風向側に存在し、かつなだらかな地域
2	高地が測点に対して主風向側に存在し、かつ険しい地域および高地が主風向と反対側に存在し、かつなだらかな地域
3	高地が測点に対して主風向と反対側に存在し、かつ険しい地域および高地が主風向と斜め反対側に存在し、かつなだらかな地域。また、高地がなく、なだらかな地域。
4	高地が測点に対して主風向と斜め反対側に存在し、かつ険しい地域および高地が主風向側に斜めに存在し、かつなだらかな地域。
5	高地が測点に対して主風向側に斜めに存在し、かつ険しい地域および高地が主風向と平行に存在し、かつなだらかな地域。
6	高地が測点に対して主風向と平行に存在し、かつ険しい地域。

注) 風力区分の数字が大きい程  
風力の大きい地域

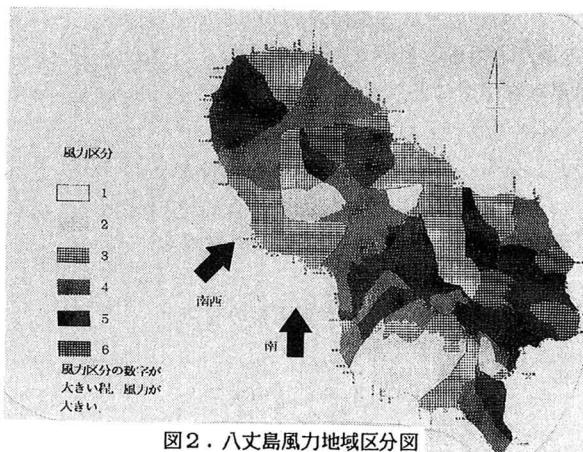


図2. 八丈島風力地域区分図  
(台風7513号)



図3. 風力分布図(台風7513号)