

# PSII-1 風向別降水量と豪雨風向の算定

東京大学大学院 学生員 沖 大幹  
 東京大学生産技術研究所 正 員 虫明功臣  
 長岡技術科学大学 正 員 小池俊雄

## 1. はじめに

河川流域のように気象学の総観スケールに比べると狭い領域での細かな降水の空間分布は、その流域地形の影響を大きく受けていると考えられ、近年次第に明らかにされてきている。

また、同じ地形であっても風向によって大気へ及ぼす影響が全く異なることが容易に推察され、大気熱運動現象の結果として生成される降水の量にも影響が現われるであろうことになる。

今回の研究発表では、統計的立場から、風向別降水量という概念を提出し上記の推察の妥当性を示す。また、豪雨時の風向の算定法も提案する。

## 2. 風向別降水量

### 2.1 使用データ

近年水文雨量としてよく用いられる A M e D A S のデータを用いた。アメダスデータを河川水文学に用いる際にはいくつかの注意すべき点があるが、ここでは、観測地点標高について図1に示す。(a)がアメダスの1987年度全観測地点の標高別頻度分布、(b)は対照用に示した国土数値情報標高データの3次メッシュ内平均標高の頻度分布である。さらに、夏季の主に雨量のみ観測する地点を除いて、通年観測しているアメダス観測地点のみのグラフを作ると(c)の様になる。このように、アメダスは全国の雨量データがデジタル情報として手に入るという利点はあるもののその目的上人口のある地点に主として設置されているという点に注意せねばならない。

### 2.2 計算法

全国のアメダス観測地点の内、全要素観測地点に分類されている八百数十の地点について、以下のようにデータ処理を行った。

資料期間は1976~1987の12年間である。

- a) 風向別降水量, 風向別総吹送量の算定
- 各地点において、記録された風向ごとに時間

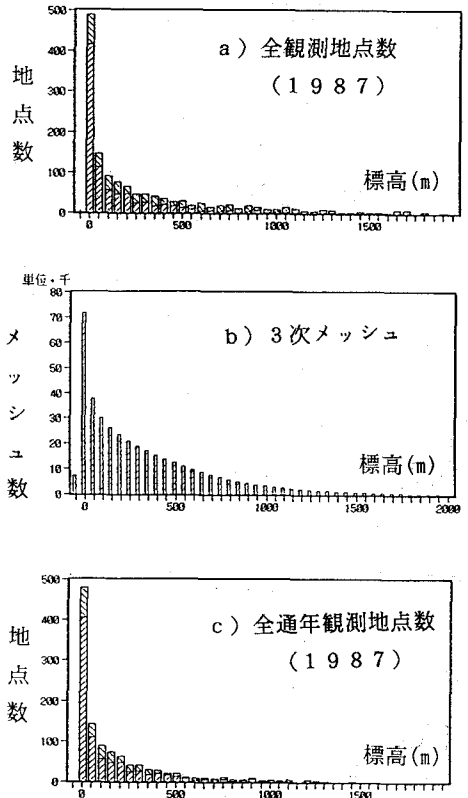


図1 標高別頻度分布

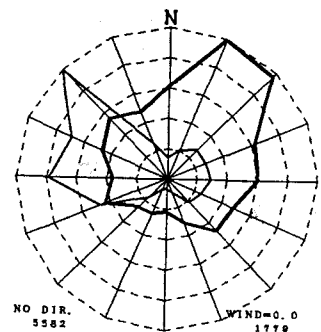


図2 風配図, 風向別降水量 (宮崎)

降水量を加算していく。その際、ある一定値以上の降水強度のみについての加算も平行して行う。また、風が吹いていた時間を風向ごとに加算し、これについてもある一定値以上の降水強度時のみの加算を平行して行う。これにより、つぎの量が求まる。

風向別降水量  $R(w, x)$

風向別総吹送量  $W(w, x)$

ただし、 $w$ は16方位、 $x$ はしきい値の降水強度を示し、 $x$ としては、0, 1, 5, 10, 20mm/hを用いたが、資料期間が短いためか、 $x = 20\text{mm/h}$ ではサンプル数が少なく、解析には不適と判断された。また、アメダスの雨量観測が1mm刻みであるため、 $R(w, 0)$ と $R(w, 1)$ は同じである。

b) 風向別平均降水強度と風向別豪雨生起確率

さらに、上の量を基にして、つぎの量が計算される。

風向別平均降水量  $Ra(w, x) = R(w, x) / W(w, x)$

風向別豪雨生起確率  $P(w, x) = W(w, x) / W(w, 0)$

### 2. 3 結果と吟味

一例として、九州、宮崎の結果を示す。図2の太線が $R(w, 0)$ 、細線が $W(w, 0)$ であり、後者は気象学で一般に風配図と呼ばれる図に相当する。このように両者は一般に食い違うが、図3のように $W(w, 1)$ は $R(w, 1)$ とほぼ同じ形をしていて、両者の比である $Ra(w, 1)$ は図4のようにほぼ円に近い形を示す。ただし、南東方面に幅広くピークがあり、九州南東岸に位置する宮崎における地形の影響を弱いながらも示すものではないかと考える。しかし、 $Ra(w, 5)$ や $Ra(w, 10)$ 等でははっきりとしたこうした傾向は見い出されない。

これに対し、 $P(w, x)$ では $x$ を1, 5, 10と増すに従って、図5にみるように南方向のピークが出現し、これは宮崎での豪雨と風向との経験則にも合致する。 $P$ で最大値を示す風向は、その方向からの風が観測された場合には、 $x\text{mm/h}$ 以上の雨である割合が高い、ということなので、この図より宮崎における豪雨風向は南並びに北であると判断して良いと考えられる。 $R$ では弱い雨が持続した効果が含まれてしまうし、逆に $Ra$ では極端に強い降水が観測された場合、その影響が強くなりすぎてしまうきらいがあるので、 $P$ が豪雨時の風向の判断材料としては適当なのではないだろうか。以上の傾向は全国のアメダス全要素観測地点について見られた。当日のポスターセッションでは日本地図上に各量をプロットして示す。なお、図2～5では、すべて各図の最大値で正規化して表示している。

### 3. おわりに

風向別に降水量を解析する、という新たな概念とともに、豪雨時の風向の算定法も提示された。ここで示された豪雨風向が、筆者らが発表した流域レベルの大気モデルとconsistentであることが確認されており、今後短時間予測でレーダエコーの消長を予測する際にも応用可能であろうと考える。

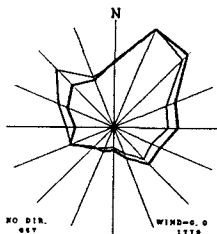


図3 風配図, 風向別降水量 (1mm/h以上降水時)

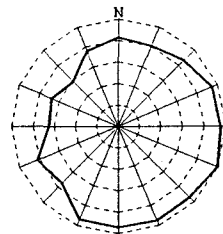
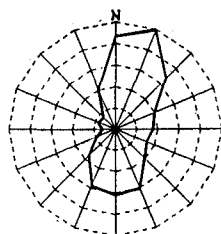
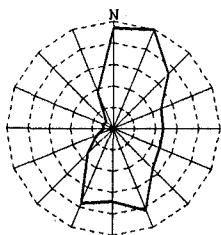


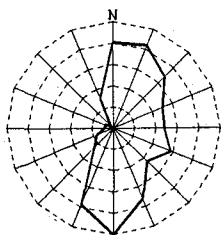
図4 風向別平均降水量 (1mm/h以上降水時)



a) 1mm/h以上



b) 5mm/h以上



c) 10mm/h以上

図5 風向別豪雨生起確率