

# 10分降水量の度数分布で見た降水パターンの特徴

関 隆則（日本気象予報士会・千葉支部）

## 1. はじめに

災害をもたらす激しい降水はどのように変化しているのだろうか。台風にもなう強雨について、10分降水量データを用いて降水パターンの特徴を検討した。検討の方法は、6時間毎に10分降水量の度数分布について、情報エントロピーから均衡度指数を求めて、降水の強度と均衡度指数の関係を検討した。降水の強度がほぼ100mm/6h以上になると10分降水量の変動割合が減少することが確認できた。

## 2. 降水パターンの解析方法

図1は2005年9月の台風0514による愛媛県成就社アメダスにおける10分降水量の時系列グラフである。データは気象庁HPより入手した。3日間を6時間毎に区切って、度数分布を作成し、度数分布の集中度合い、分散度合いを情報エントロピー(注1)として求め検討した。度数分布の情報エントロピー $H$ は次の式で求める。

この情報エントロピー $H$ はランク数 $s$ によって変わる。各ランクに均等にデータが分布するとき情報エントロピーは最大値( $H_{max}$ )になる。 $H_{max}$ との比を均衡度指数 $J$ (注2)として度数分布の偏りを検討する。

$$H = -\sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N} \quad N \text{ は総データ数}$$

$$J = \frac{H}{H_{max}} = \frac{H}{\log_2 s} \quad n_i \text{ は} i \text{番目のランクのデータ数}$$

$$s \text{ はランク数(この例では11)}$$

## 3. 解析結果

### 3.1 度数分布の推移

ランクは0.5mmから30mmを11ランクにほぼ等比的に分割した。図2は図1の成長期に当たる間帯①の度数分布で降水量の強さが分散している。また図3は図1の最盛期に当たる時間帯②の度数分布で、降水強度が集中している。図4は図1の事例について、降り始めの4日6時から6時間ごとの均衡度指数とその間の降水量についての散布図である。

### 3.2 6時間降水量と均衡度指数の関係

他の台風について降水の推移は図4に類似して発達、最盛、衰退をたどるが、台風によっては複雑に推移する例もあった。

図5は他の台風を含めて、6時間降水量と均衡度指数の関係を示す。ランクを11に固定しているため、降水量の増加につれて均衡度指数が増大するが、6時間降水量がほぼ100mmで、均衡度指数は飽和する。さらに降水量が増加すると均衡度指数は減少傾向を示す。

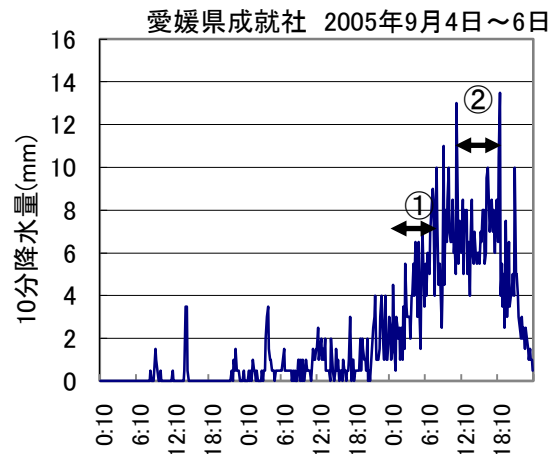


図1 台風0514の降水量の推移

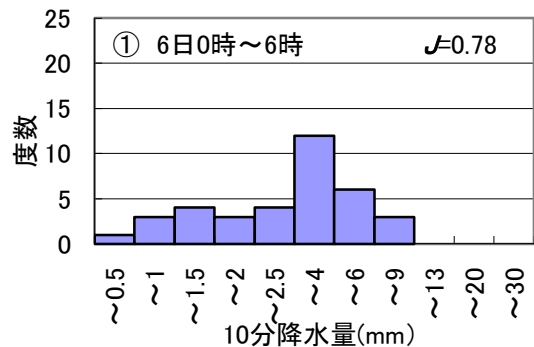


図2 ①発達期の降水量の度数分布

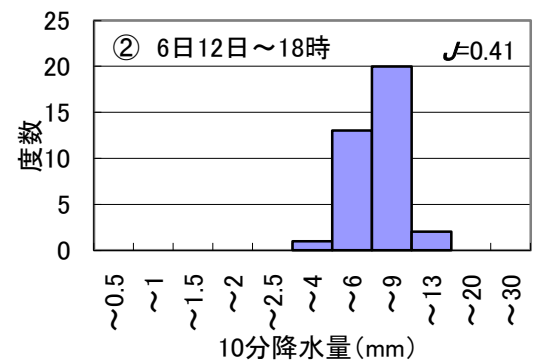


図3 ②最盛期の降水量の度数分布

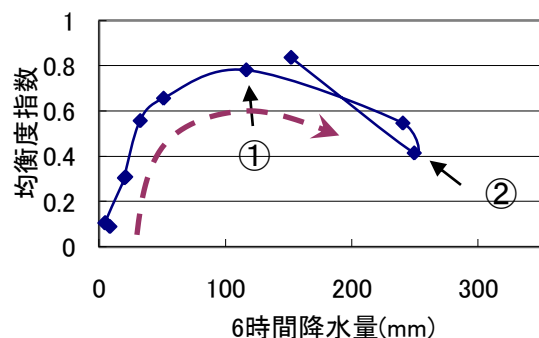


図4 均衡度指数で見た降水経過

### 3.3 6時間降水量と度数分布の関係

降り始め、発達段階、最盛期の代表時間帯（6時間幅）を6時間降水量と均衡度指数で選び、それぞれ4台風・時間帯を抽出して10分降水量の度数分布の特徴を確認した。図7、図8、図9に各段階の度数分布を示す。最盛期については図6でAに分類される台風を対象にした。台風によって度数分布の広がりが多かった。

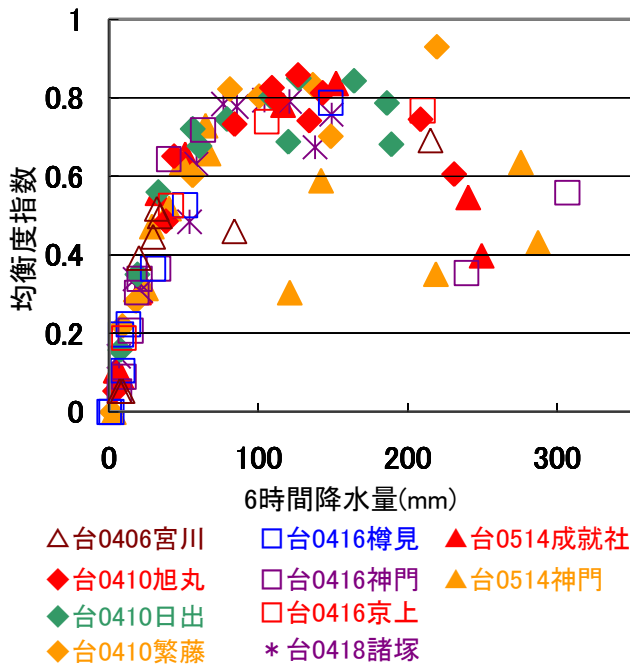


図5 降水強度と均衡度指数の関係

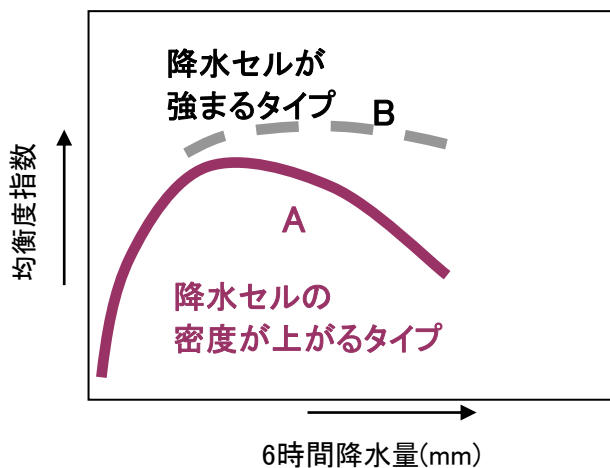


図6 降水パターン

### 4. 考察と今後の課題

- ・図6は降水セルの大きさと降水パターンの関係を考察した概念図である。降水の発達期、最盛期については、多くの台風はAの傾向があり、降水セルの密度が高まって降水量が増えていると考えられる。また、まれにBの傾向の台風があるが、これは降水セルの強まりも考えられる。
- ・発達期の10分降水量の度数分布は均衡度指数が極大で、降水セルの強度のばらつきが大きく、降水セルの相互関係は弱いと思われる。

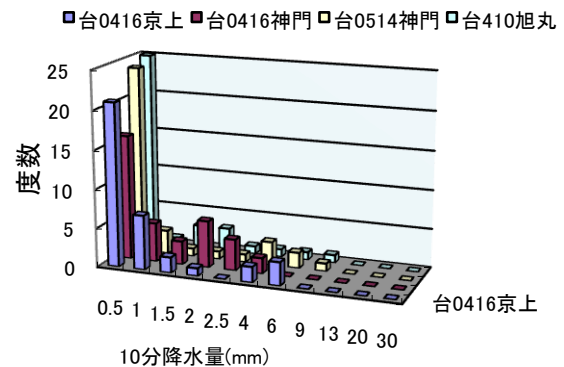


図7 降り始めの10分降水量度数分布

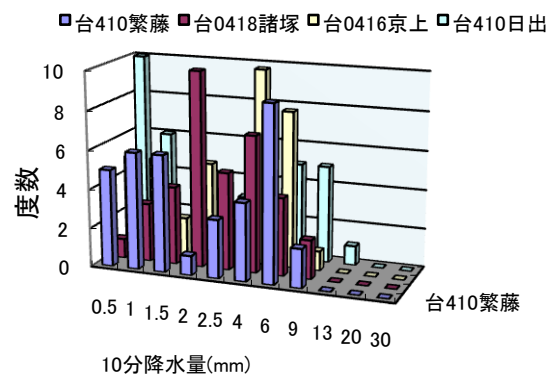


図8 発達段階の10分降水量度数分布

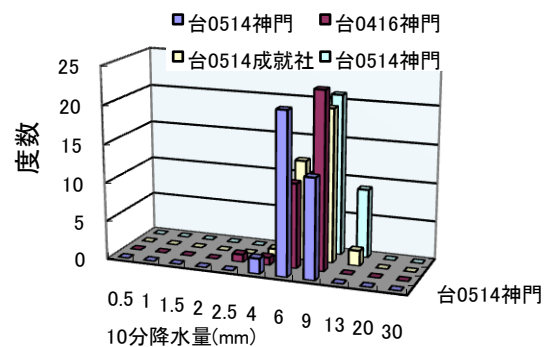


図9 最盛期の10分降水量度数分布

#### 注1：情報エントロピー

平均情報量、シャノン情報量、情報論のエントロピー、Shannon-Wienerの多様度指数とも言う。

#### 注2：均衡度指数

環境評価の分野で、Pielou(1969)の均衡度指数として種の多様度を示すのに用いられ、種が平均化するほど大きく、偏ると小さくなる。相対的多様度である。