

10分降水量の度数分布で見た豪雨の推移

関 隆則（日本気象予報士会）

1. はじめに

災害をもたらす激しい降水はどのように推移しているのだろうか。台風、前線、不安定性の要因ごとの降水パターンの特徴を検討した。検討の方法は、度数分布に対して情報エントロピーから均衡度指数を求めて、豪雨の推移と均衡度の変化を検討した。

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。

$$H = -\sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

N は総データ数

n_i は i 番目のランクのデータ数

s はランク数(この例では11)

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。

$$J = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{H}{\log_2 s}$$

3. 解析結果

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。

4. まとめと今後の課題

・この事例では、降水の発達期、最盛期への進行を均衡度指数で表現できたが、降水パターンは極めて多様なので解析事例を蓄積したい。

・今回、最大10分降水量を30mmとして等比的にランクを設定したが、解析事例を蓄積する中でランクの設定方法についても検討をしていきたい。

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。

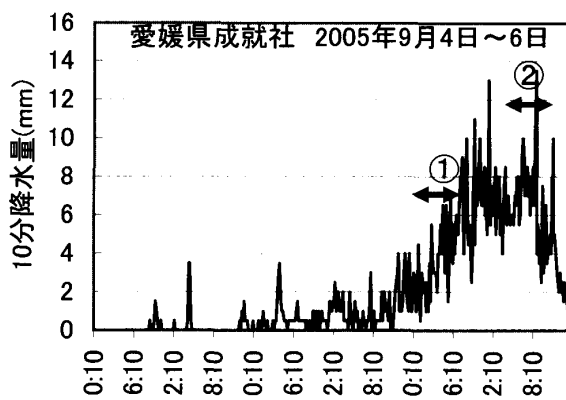


図1 台風0514の降水量の推移

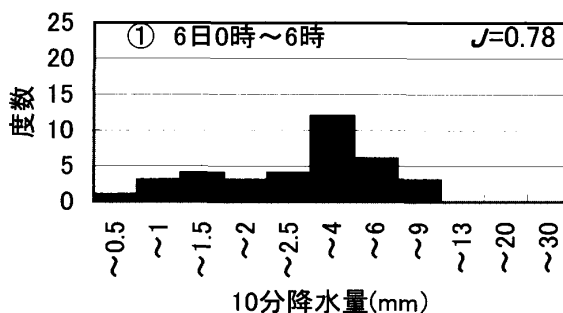


図2 ①発達期の降水量の度数分布

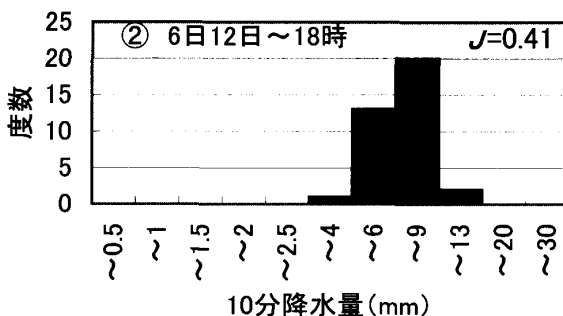


図3 ②最盛期の降水量の度数分布

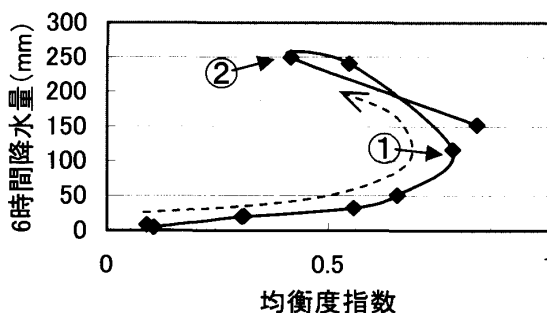


図4 均衡度指数で見た降水経過