

分布関数による降水パターンの解析

関 隆則(千葉支部)

1. はじめに

災害をもたらす降水はどのように変化しているのだろうか。

降水強度方向の分布に着目して、分布関数が降水イベントの進行につれ、指数関数と累乗関数への回帰がどう変化するかを検討した。

2. 降水パターン

図1に台風0514で、愛媛県成就社にて歴代5位の日降水量757mmを記録した日の降水パターンを示す。4日から降水が始まり、5日の昼頃から増加し、6日の朝から夜まで強雨が続いた。

3. 降水パターンの解析方法

降水量と占有時間や順位の分布を、指数関数や累乗関数に回帰し、決定係数を見て降水パターンの特徴を比較検討する。

(1) 累乗関数

降水量 r と降水量が r 以上の占有時間 $P(r)$ の回帰式を求める。べきの指数 D が分布のフラクタル次元を与える。

$$P(r) \propto r^{-D}$$

占有時間は降水量を2倍にすると占有時間は $1/2^D$ に減少する関係である。

(2) 指数関数

降水量 r の順位 k の分布について、指数関数の回帰式を求める。

$$r = ba^k$$

b, a は定数で、 $0 < a < 1$

4. 降水の段階

ここでは台風の接近につれて降水が強まる事例を解析する。降水の時間経過を3段階に区切った。

第1段階①は降りはじめの、第2段階②は徐々に降水が強まる段階、第3段階③は強雨が続く段階とした。

5. 解析結果

図1の降水パターンを1例として、各段階について、10分降水量とその順位（またはその降水量以上の時間占有率の関係）をべき関数と指数関数に回帰して検討した。図2～図4は各段階について、右に累乗関数への回帰、左に指数関数への回帰を示す。

段階ごとの分布関数は、降り始めの第1段階は累乗関数に、第3段階の強雨時は指数関数であった。

6. 考察

今回の解析対象は台風に伴う大雨であるが、降雨の強まりにつれて分布関数が変わることを確認できた。

- ・降り始めは分布関数からはフラクタル的で、次元は1.5程度であった。
- ・降水強度が増すにつれて、強度の変化が減少する傾向があり、降水セルのバラツキが減少していることが考えられる。

参考文献

- 1) 高安秀樹(1986)：「フラクタル」，朝倉書店
- 2) 寺本英，広田良吾，山口昌哉共著(1985)：「無限・カオス・ゆらぎ」，倍風館

2005年9月4日～6日（愛媛県）成就社アメダス

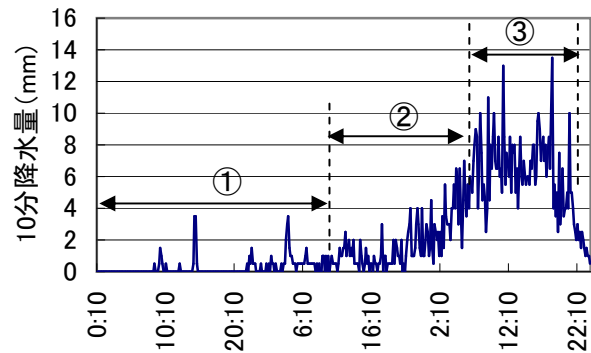
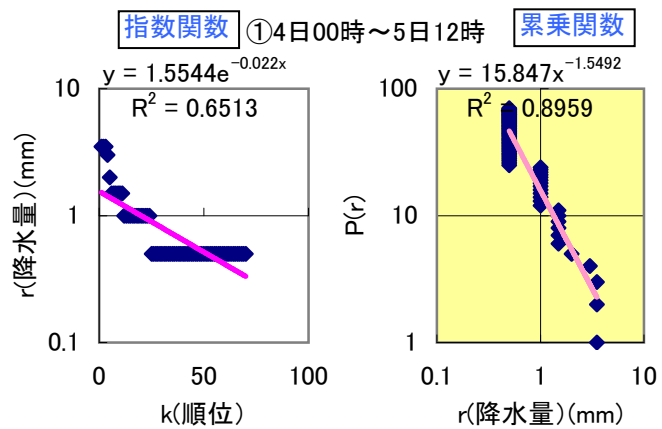
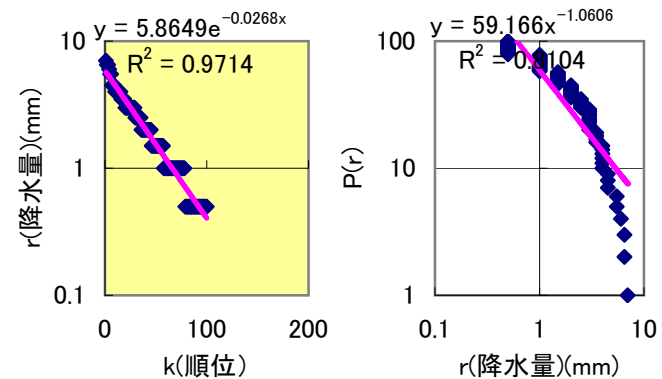


図1 降水の時系列パターンの例



②9月5日12時～6日6時



③9月6日6時～21時

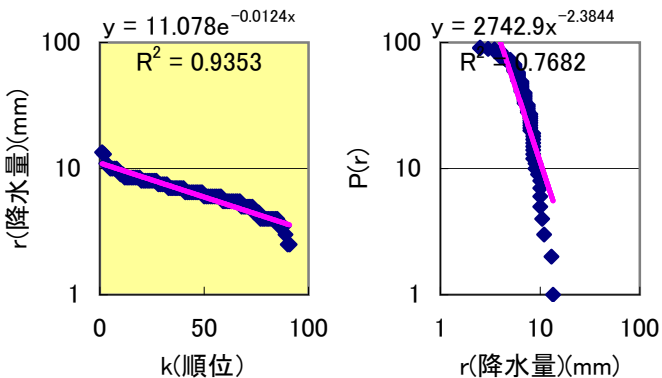


図2 各段階の分布と回帰式（降水量は10分値）