

日本気象予報士会 第2回研究成果発表会（京都）2010年2月13日

# 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）

# 発表の内容

- **研究の動機**
- **降水パターンの解析方法**  
10分降水量の度数分布の集中、分散度合いを均衡度指数で表現します。
- **解析結果**  
台風による豪雨を事例に  
6時間毎に度数分布をお調べます  
6時間降水量と均衡度指数の推移を調べます
- **考察と今後の課題**

# 研究の動機

- 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
- 降水イベントごとの特徴はどう表現できるだろうか
- 前回は10分降水量の順位分布を解析したが、降り始めのフラクタル性を確認できたが、イベントの全体を通しての特徴把握ができなかった。
- 今回は度数分布についてその集中度合い、分散度合いを、降水の強度との関係に着目しました。

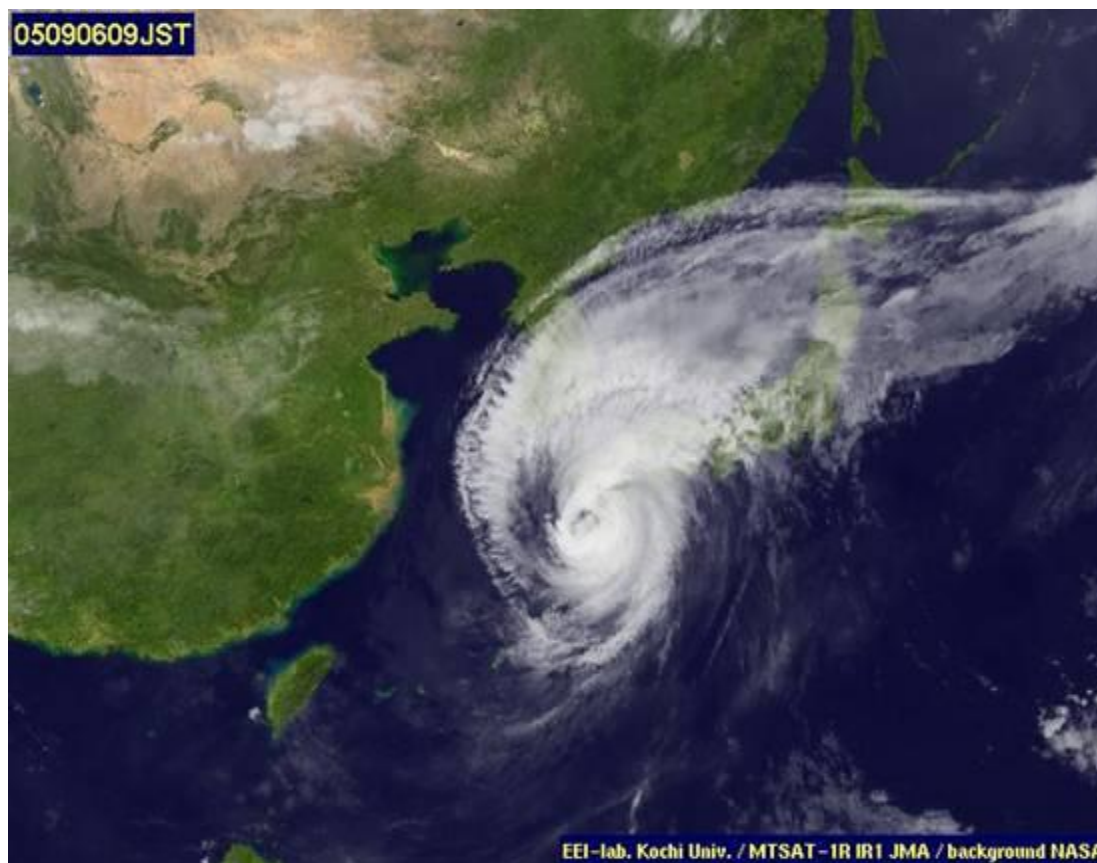
# 降水量の度数分布に関する先行研究

- 須田芳彦(1990): 降水量の度数分布にみられる季節的・地域的特徴, 水文・水資源学会誌 第3巻2号pp23-30

降水量の度数分布が、集計時間を長くしていくと、逆J・指数・釣鐘型と変化する。  
指数型に変化する集計時間を求め、  
その季節的・地域的特徴をあきらかにした。

# 台風0514を事例に 降水パターンの解析方法を説明します。

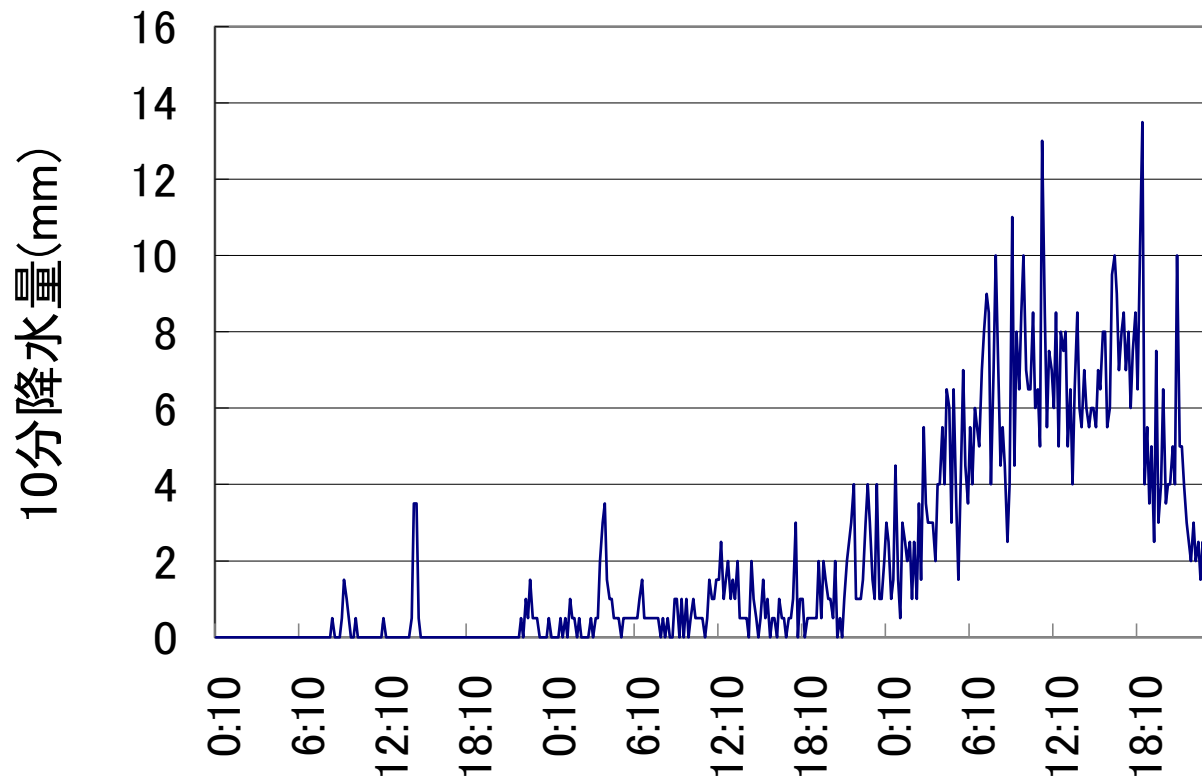
台風0514・・・宮崎県に上陸



高知大学のホームページより

# 台風0514の10分降水量の推移

愛媛県成就社アメダス 2005年9月4日～6日



# 10分降水量の度数分布

## 階級の決め方

- 10分降水量の観測史上の順位は  
1位:49.5mm、20位:35.2mmで、  
30mm以上は極めてまれである事から、
- 0.5mm～30mmを  
11ランクにほぼ等比的に分割

観測史上の順位

気象庁のホームページを参照

各地点における観測史上1位の値のみを集計した順位

# 10分降水量の度数分布

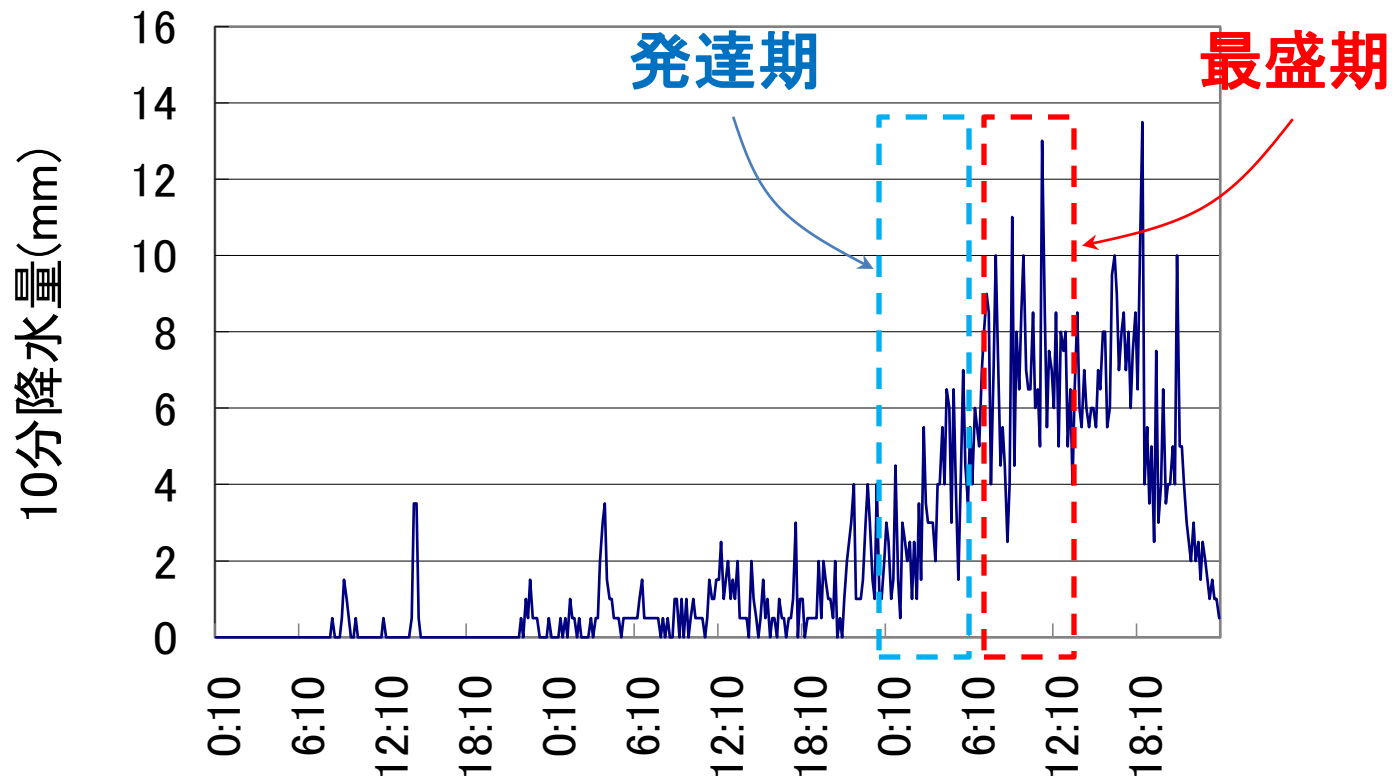
## データの区間

- 6時間毎に区切って、度数分布を作成し、降水イベントの推移を解析する。



# 台風0514の10分降水量の推移

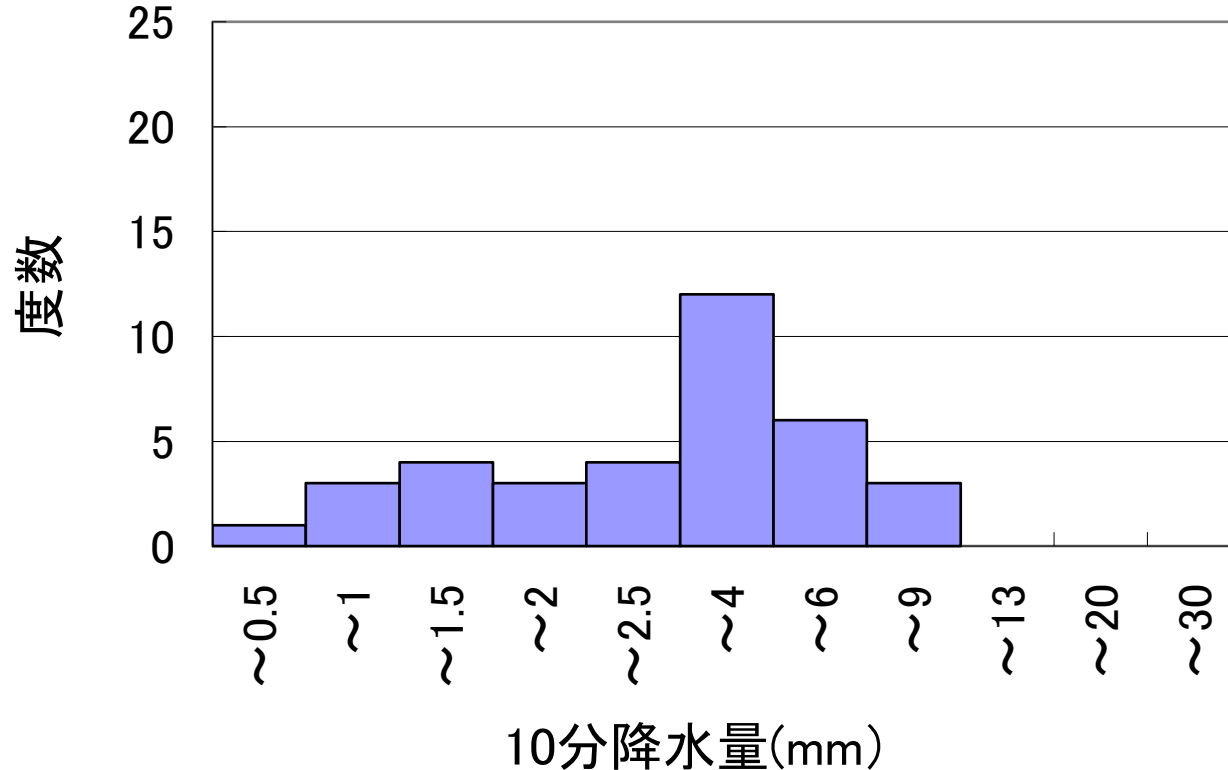
愛媛県成就社アメダス 2005年9月4日～6日



# ①6日0時～6時の度数分布

## 発達期の降水量の度数分布

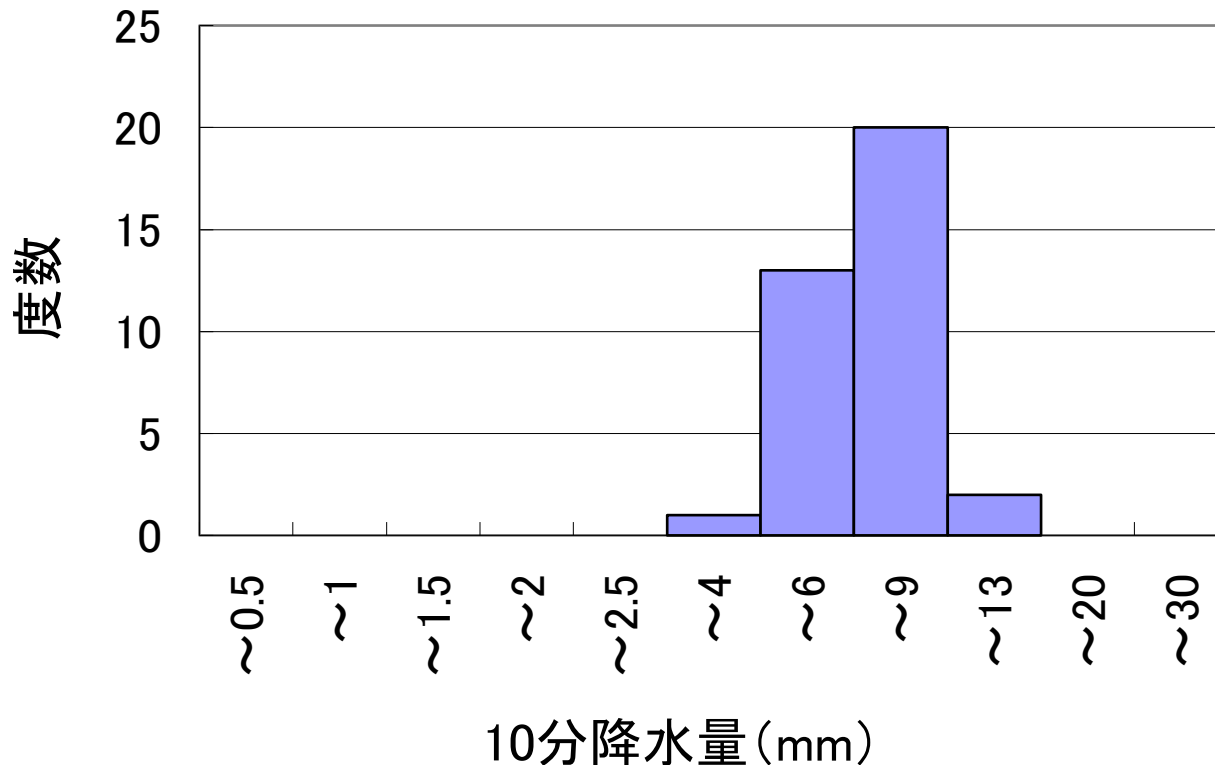
愛媛県成就社アメダス 2005年9月4日～6日



# ②6日12時～18時の度数分布

## 最盛期の降水量の度数分布

愛媛県成就社アメダス 2005年9月4日～6日



# 度数分布の情報エントロピー

度数分布の集中度合い、分散度合いを情報エントロピー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)

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。

# 均衡度指数の計算

- 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。

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

## 均衡度指数

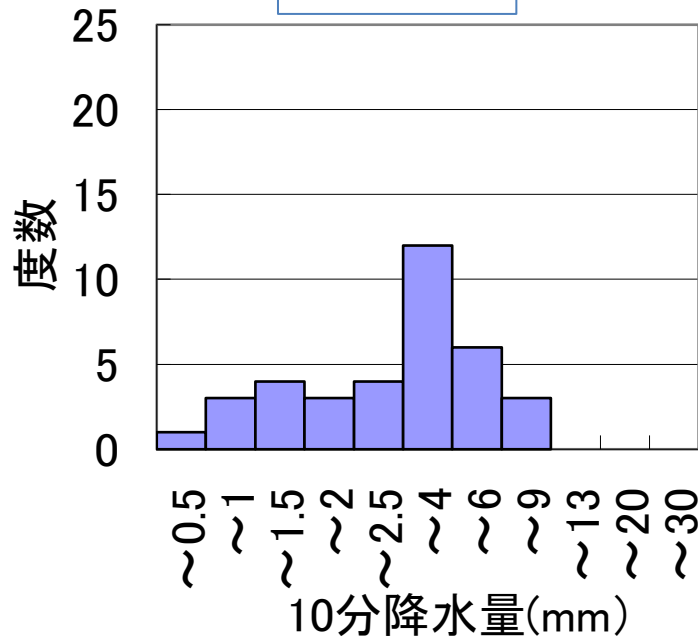
環境評価の分野で、Pielou(1969)の均衡度指数として種の多様度を示すのに用いられ、種が平均化するほど大きく、偏ると小さくなる。相対的多様度である。

# 6時間毎の均衡度指数の計算

## ①6日0時～6時

期間降水量: 116.5mm

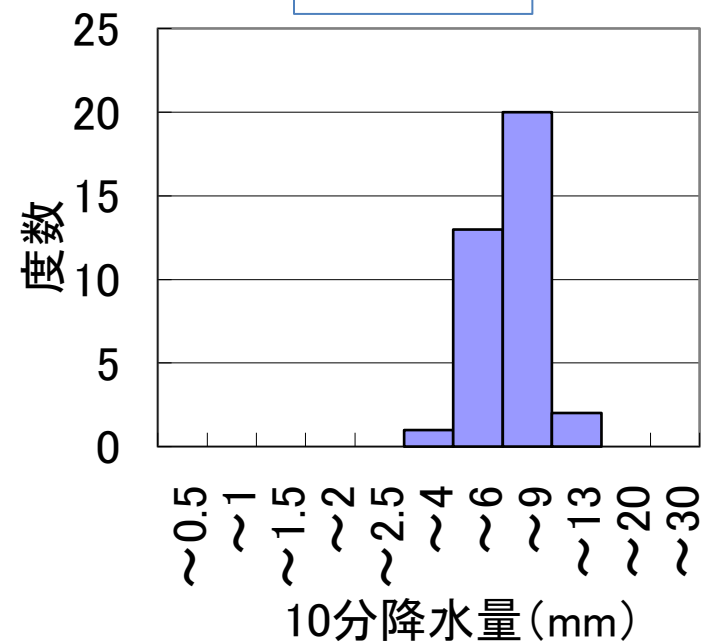
$J=0.781$



## ②6日12時～18時

期間降水量: 249.5mm

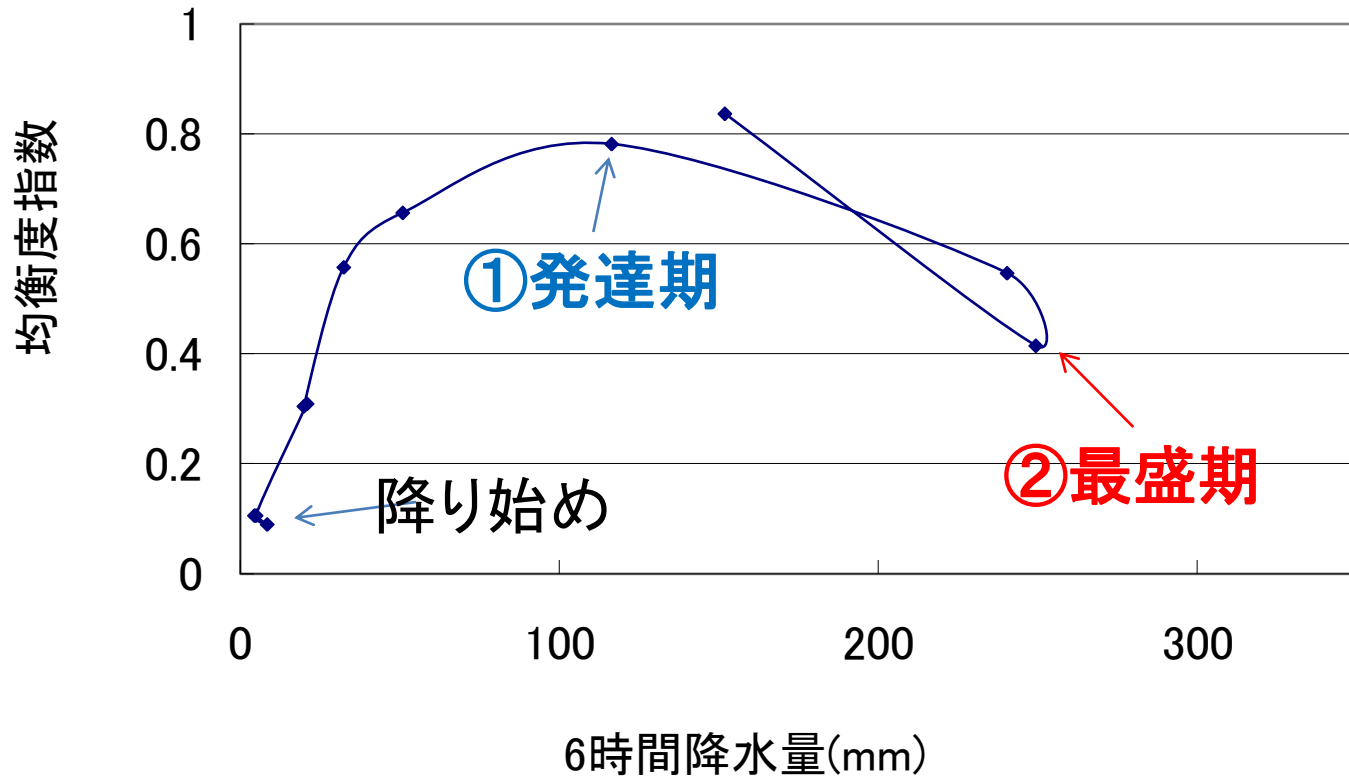
$J=0.398$



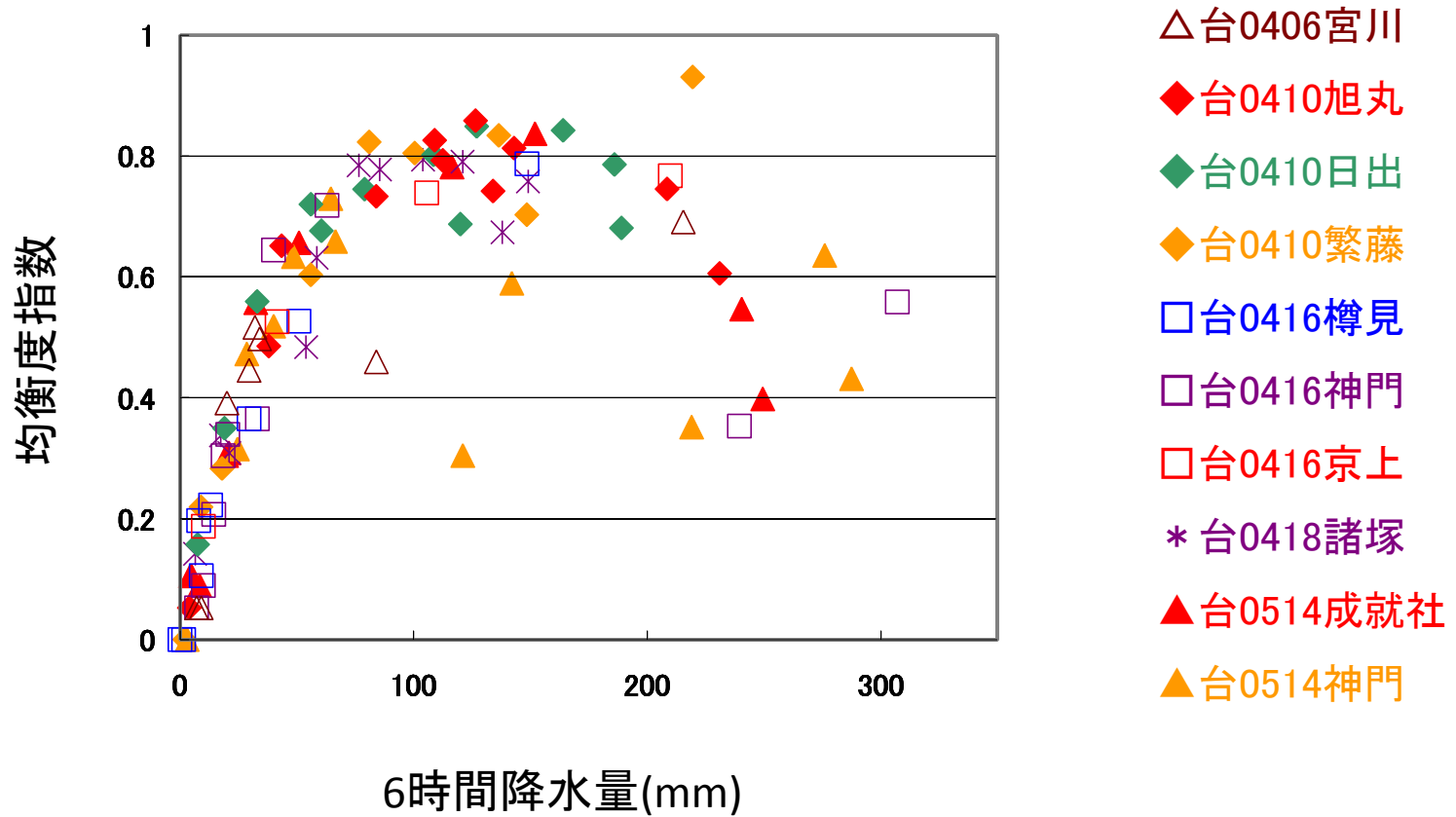
# 6時間降水量と均衡度指数の関係

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

愛媛県成就社アメダス 2005年9月4日～6日



# 他の台風の事例

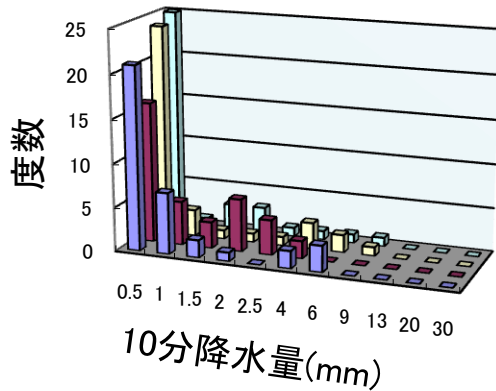




# 6時間降水量と度数分布の関係

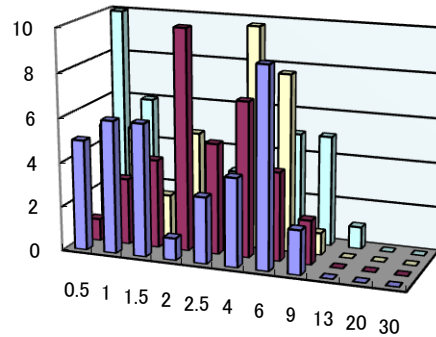
降り始め、発達段階、最盛期の代表時間帯(6時間幅)を6時間降水量と均衡度指数で選び、各段階の度数分布を示す。

■台0416京上 ■台0416神門 ■台0514神門 ■台410旭丸



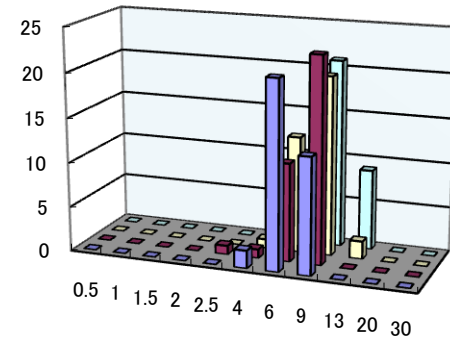
降り始め  
(6時間降水量:約40mm)

■台410繁藤 ■台0418諸塚 ■台0416京上 ■台410日出



発達段階  
(6時間降水量:約105mm)

■台0514神門 ■台0416神門 ■台0514成就社 ■台0514神門



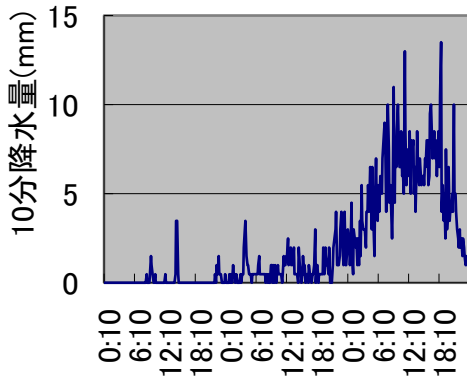
最盛期  
(6時間降水量:200mm以上)  
(均衡度指数:約0.4)

# 他の台風、地点の比較

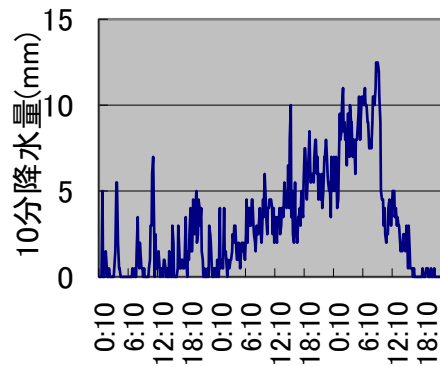
## 地点の違い

## 台風の違い

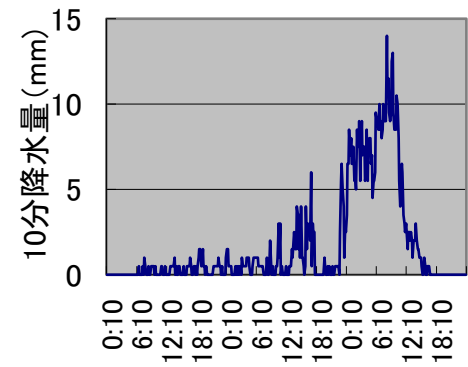
台0514愛媛県・成就社



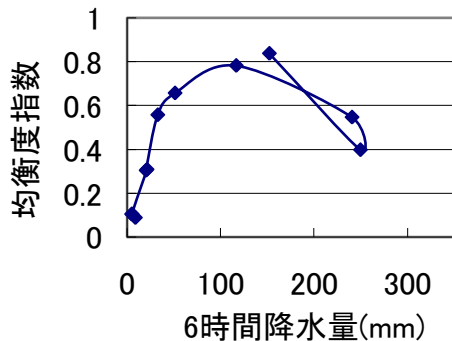
台0514 宮崎県・神門



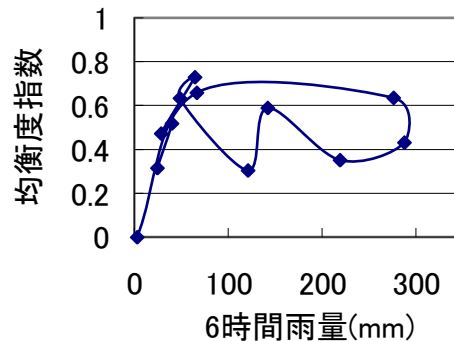
台0416宮崎県・神門



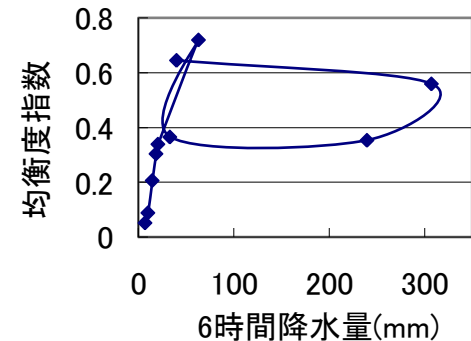
台0514愛媛県・成就社



台0514宮崎県・神門



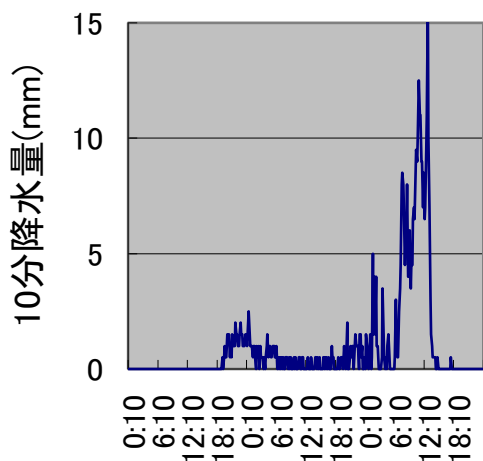
台0416宮崎県・神門



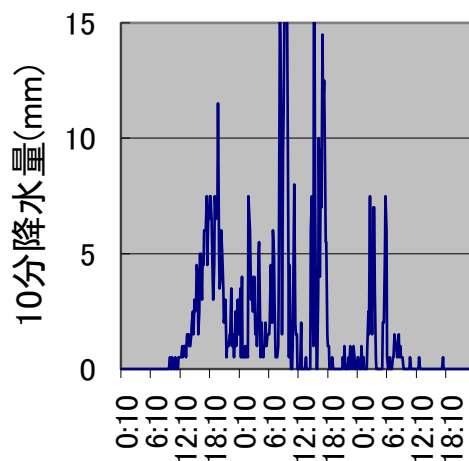
# 他の台風の降水パターン

降り始め、発達期、最盛期の順になっていない事例

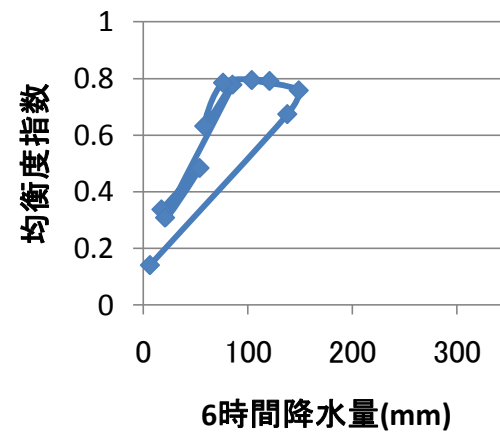
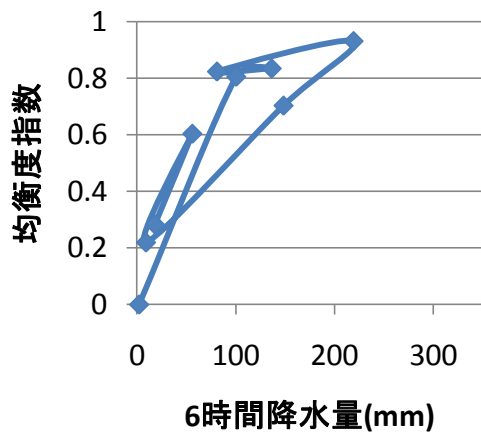
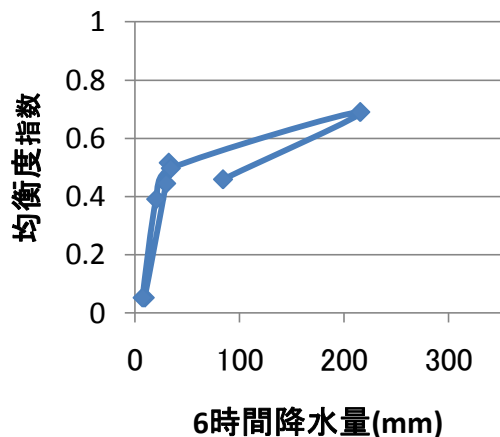
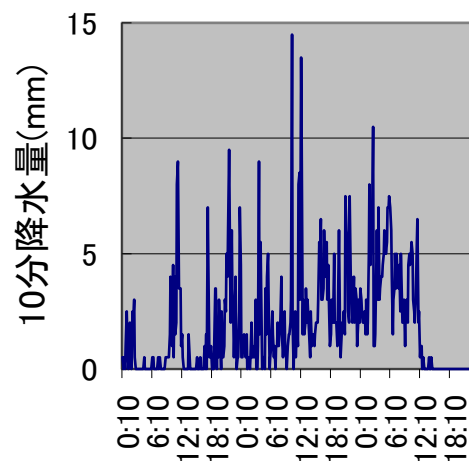
台0406 三重・宮川



台0410 高知・繁藤



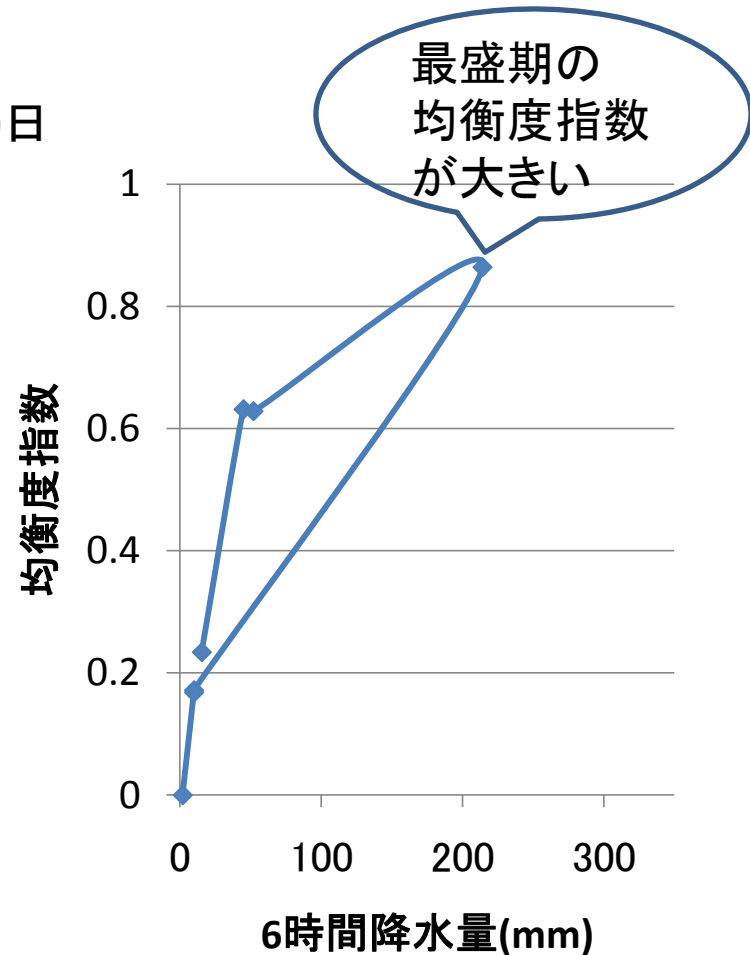
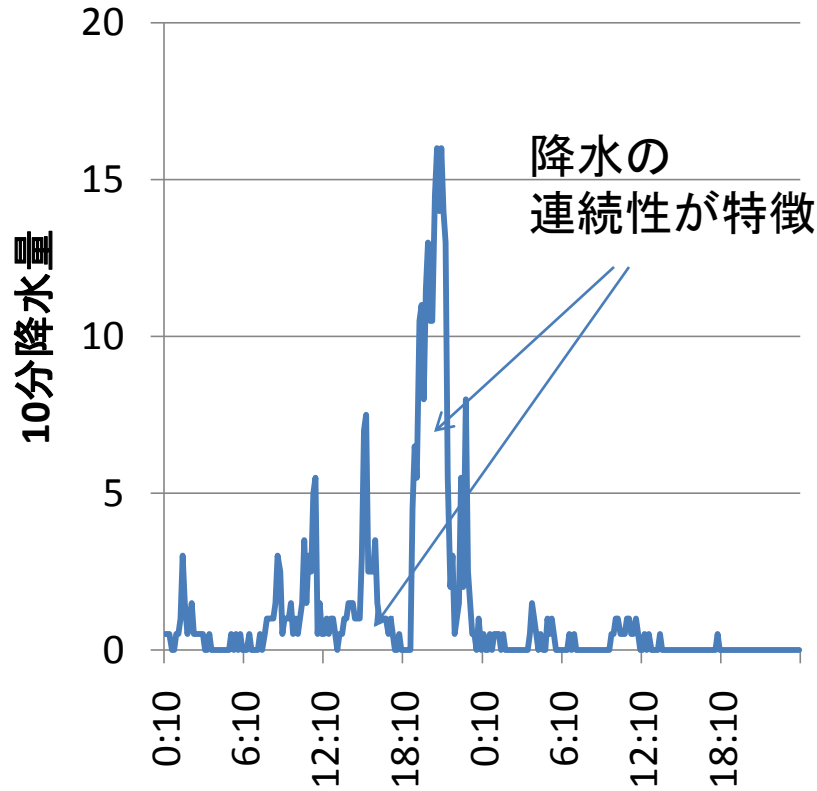
台0418 宮崎・諸塚



# 台風の前線刺激の降水事例

## 台風0909 佐用町豪雨など

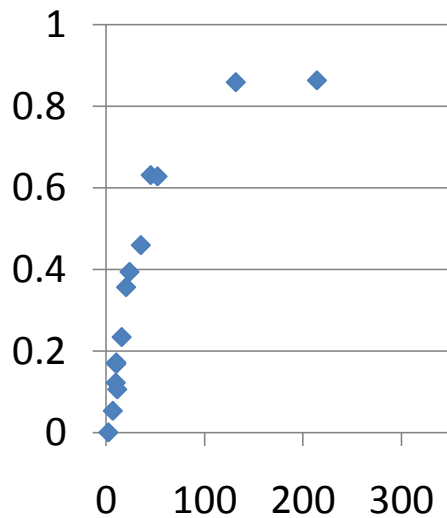
兵庫県・作用町 2009年8月9日～10日



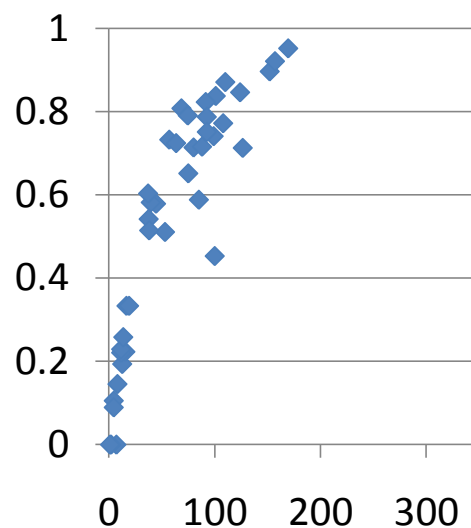
# 台風の前線刺激事例 台風0908

特性は類似していることから、地形の影響は少ない

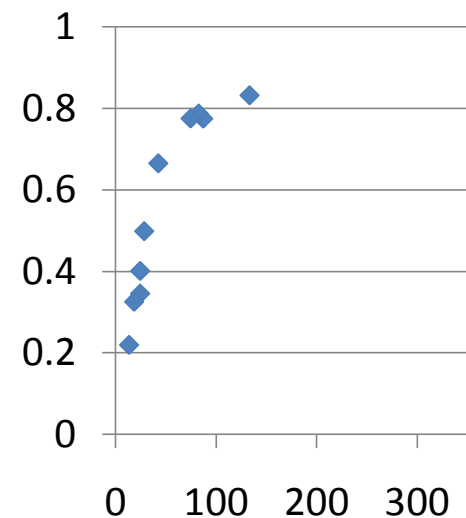
兵庫県(2地点)



高知県(6地点)



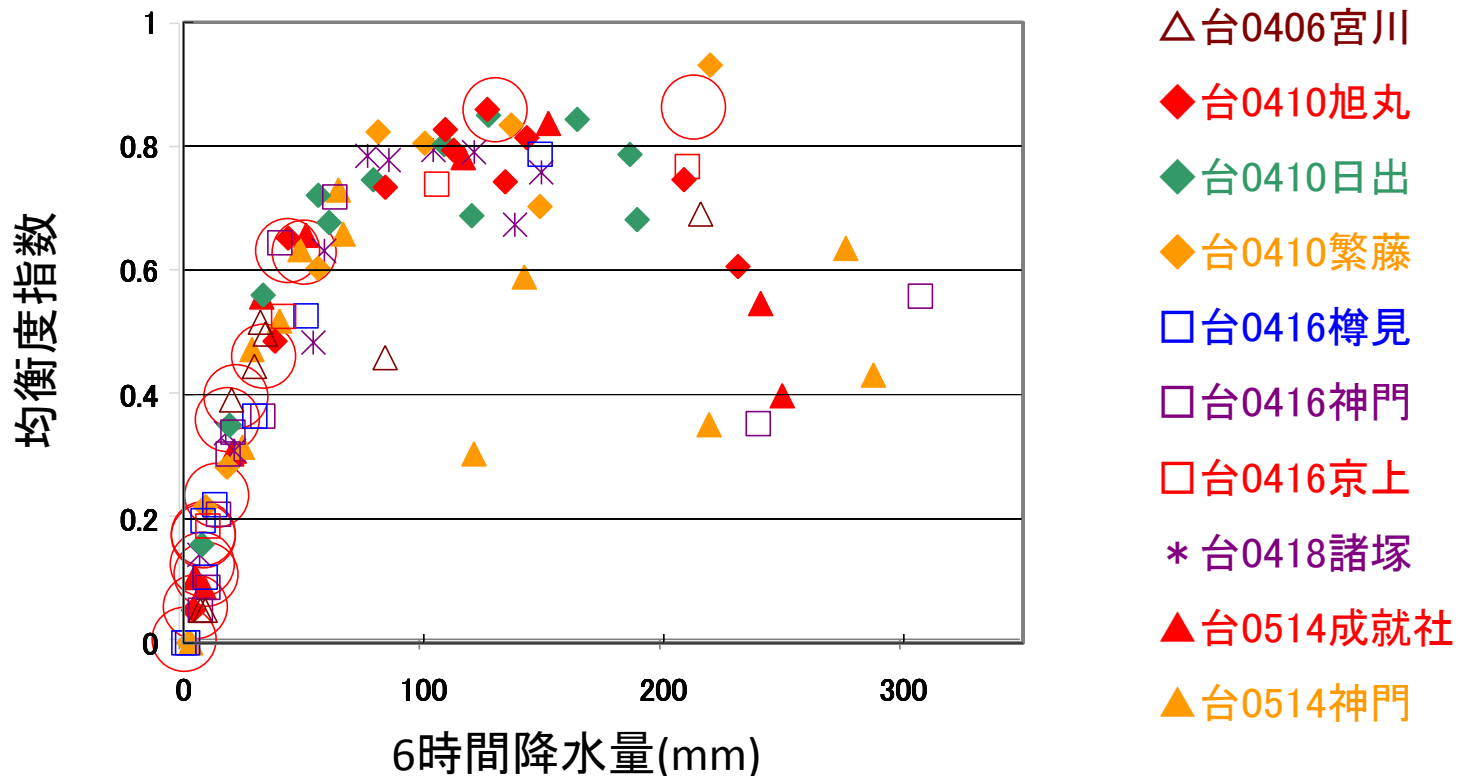
奈良県(1地点)



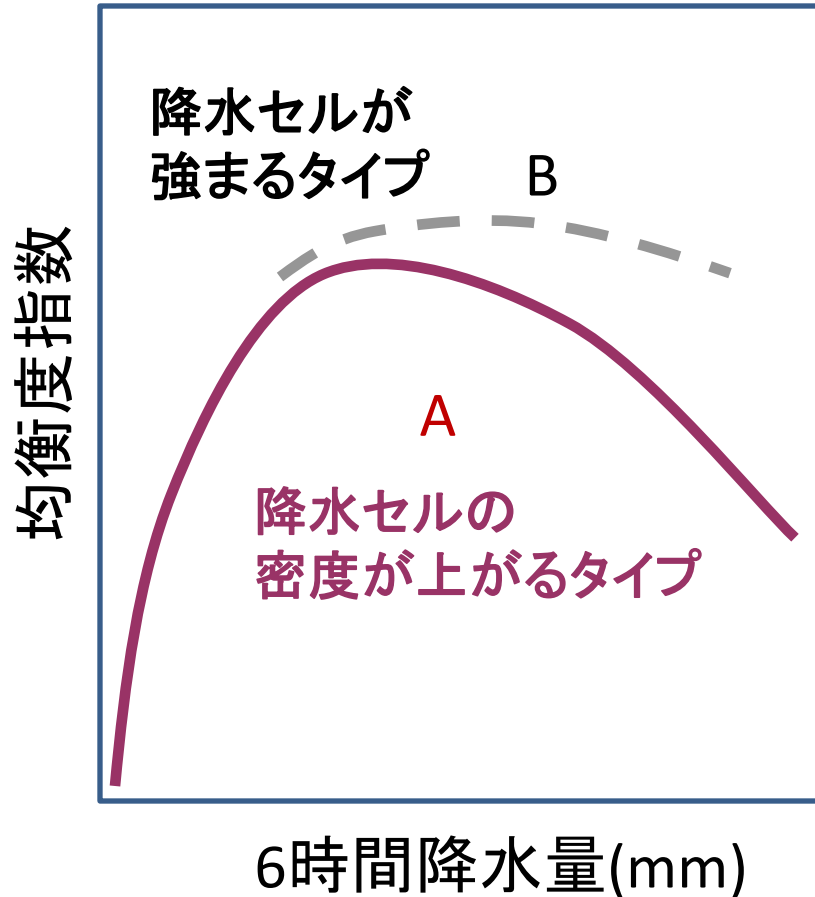
# 台風0909と他の台風との比較

最盛期の均衡度指数が大きそう

○: 兵庫県・作用、一宮 2009年8月9日、10日



# 考察



- 多くの台風はAの傾向
- まれに  
Bの傾向の台風がある
- 台風0909にともなう  
兵庫県作用の豪雨は  
Bの傾向があった
- 度数分布は  
降り始め:逆J型  
発達期:平坦型  
最盛期:釣鐘型  
の傾向がある

# 参考文献

- 須田芳彦(1990):降水量の度数分布にみられる季節的・地域的特徴,水文・水資源学会誌 第3巻2号pp23-30



# 質疑

