

## 水稲田の用水消費要素に関する基礎的研究 : I. 九州地方の夏期干天日数に関する考察

野村, 安治  
鳥取大学農学部

田辺, 邦美  
九州大学農学部灌漑利水工学教室

<https://doi.org/10.15017/23147>

---

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 28 (1), pp.1-30, 1973-10. 九州大学農学部  
バージョン :  
権利関係 :

## 水稲田の用水消費要素に関する基礎的研究

### I. 九州地方の夏期干天日数に関する考察

野村安治\*・田辺邦美

九州大学農学部灌漑利水工学教室

(1973年3月12日受理)

## Fundamental Studies on the Elements of Water Consumption in Paddy Field

### I. Consideration of the Summer Drought Days in Kyushu Region

YASUJI NOMURA and KUNIMI TANABE

Laboratory of Irrigation Engineering,  
Faculty of Agriculture Kyushu University, Fukuoka

## 1. 概 説

### 1.1. ま え が き

九州地方は、台風、梅雨などによる豪雨とともに一方夏期の干ばつの危険度もかなり大きい。昭和14年をはじめ、近年は昭和33年、35年、42年など干ばつになやまされている。利水計画のように低水流量に関係の深い計画、かんがいの必要度判定などには、降水量とともに問題としている地域にどれ位の期間引続いて雨が降らないかというような、いわゆる確率連続干天日数とか、その再現期間 (return period) とかが基礎的な知識として必要となる。このような観点より夏期 (6月～8月) の連続干天日数および月降水量の度数を調べ、種々の再現期間に対する確率連続干天日数の分布図を作成した。また、九州各地の再現期間の計算式ならびに変数変換について述べる。

干ばつの研究は大別して5つに分けることができる (渡辺, 1958)。第1は、干ばつの意義を明らかにするために降水量分布の調査、あるいは降水量や降水の状況と産業との関係を調査して干ばつの定義づけを行なうこと。第2は、干ばつの起る地域の調査、干ばつの危険度、干ばつの頻度、強度、期間などの調査により統計的吟味が必要である。第3は、干ばつの気象的構

造の研究。第4は、干ばつの予報。第5は、干ばつの被害の気象学的防除であるが、ここでは主として連続干天日数の立場より検討した。

### 1.2. 日本における干ばつ概況

干ばつとは、害をとまなうひでりを意味するもので、干ばつ地域は単に雨が少ないということだけではない。常時雨が少ない地方では、それに応じた生物の生長があり人類の活動がある。通常相当の雨が降っている地方では、人類はそれに応じた生活環境を作り、水を必要とする生産活動が発生する。そういう人類生活の盛んな地方で年による雨量の変動が激しい地方では、用水不足による干ばつが発生して干害をうける。

日本は、季節風帯の縁辺に属して顕著な雨季があり、気候温暖で多雨に恵まれているけれども、干ばつの発生頻度もかなり多い。また日本列島の北と南とでは、気候や降雨機構もかなり差異があるので、干ばつ発生も一様ではなく地域性や特徴が認められる。さらに局地的には地質、植生、河川の大小などの自然環境のほか、ダムなどの人工的環境が大きく影響する。昔と近年では、用水の絶対量に差異があり、人為的な差異もでてくるので比較統計だけでは不合理なこともあるかも知れないが、ここでは気象条件のみからみた日本の干ばつの地域性について概説する。

\* 鳥取大学農学部

日本列島の雨は、大陸気団と海洋気団に左右されるもので夏と冬とは無降水の継続日数にも大きな差異が認められる。季節風の強い冬期は表日本と裏日本の地域差が明らかにあらわれ、表日本沿岸は無降水の継続する確率が非常に高い。一方夏期では小笠原気団の特性からみて地域差はあまり顕著ではない(正務・待井, 1956)。無降水継続日数の最も長い地域は、瀬戸内海沿岸を中心とした中国、四国および九州の瀬戸内海沿岸で、これについて関東沿海部から東海地方にのびる地域および北陸地方北部から東北地方の日本海沿岸部にわたる地域である。冬期も地域によっては、夏期と同程度またはそれ以上の無降水継続日数が期待されるわけで、現実にも干ばつに見舞われることがあるが、干ばつの発生には雨量が少なく無降水の期間が長いばかりでなく、地面に降った雨水の消耗状態を考える必要があり、これに最も影響のある蒸発散は気温によつて大きく支配されるので、同じように雨が少ない所でも気温の高い地域ほど干ばつの危険度は大きく、したがって冬期より夏期の無降水が干ばつになりやすい (Fig. 1, Fig. 2)。

平年の夏期の蒸発散位を日本各地で計算したのをみると(今山・小島, 1959)、関東以西では 400 mm を超え、瀬戸内海沿岸、九州の大部分では 440 mm を突破し、北にゆくにしたがって減少している。干ばつ時には日射も強く、気温も高くなるので蒸発散量はさらに増加する。また平年の水の過不足の状態を知るため 6 月～8 月の雨量から同期間の蒸発散位を差引いた量は、雨量の方が蒸発散位より多く北海道、東北北部、瀬戸内海沿岸に負の地域がみられるに過ぎない。最も過剰量の多いのは、九州南部および四国南岸で 400 mm 以上となっている。九州では瀬戸内海沿岸を除き 200 mm 以上の過剰水量をもっている (Fig. 3)。

日本の夏期の過剰水量は、梅雨によつてまかなわれているが、梅雨量は年による変動が激しく西日本では 1000 mm を突破して大水害を起すことがあり (1953 年, 1957 年)、また長期の無降水のために干害を受けることもある (1939 年, 1958 年)。東海、中部以西の梅雨量は同地区の夏期の水過剰量を 100 mm 程度上廻っており、南九州では梅雨量と水過剰量はほぼ等しい (Fig. 4, Fig. 5)。また夏期における最大雨量と最小雨量との差および不同率は、関西では最大雨量と最小雨量との差が大きく不同率も高い。すなわち多雨地帯では北部に比べて雨の降り方の一様性に乏しく年による変動が非常に大きく、干ばつの危険性がある。

干ばつの発生地域と発生頻度は、前述のように各気

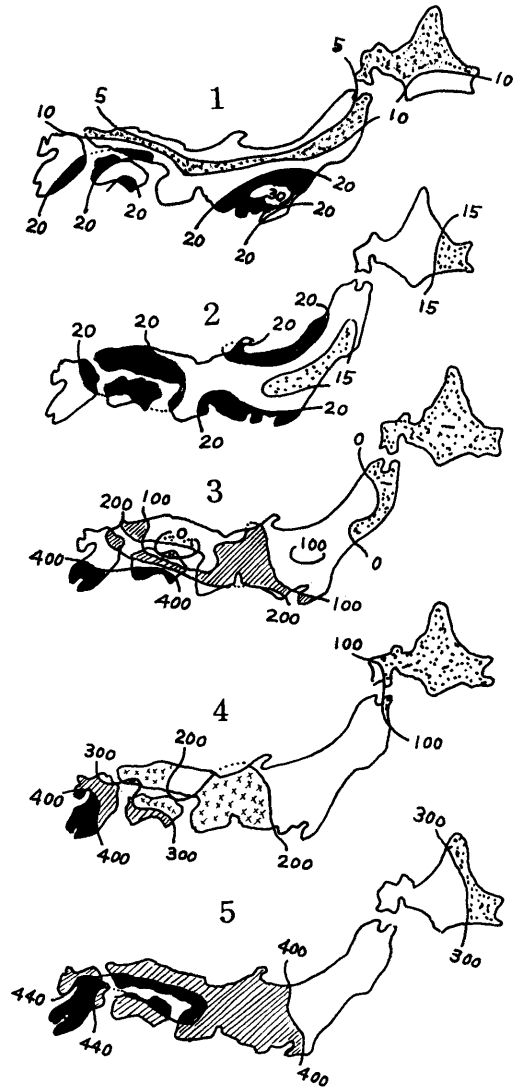


Fig. 1. 無降水継続日数 (1～2月) 20年のreturn period (正務・待井, 1956)。

Fig. 2. 無降水継続日数 (7～8月) 20年のreturn period (正務・待井, 1956)。

Fig. 3. 夏季 (6～8月) の水過剰量 (mm) (今山・小島, 1959)。

Fig. 4. 梅雨期 (6月10日～7月9日) の平年雨量 (mm) (今山・小島, 1959)。

Fig. 5. 夏季 (6～8月) の蒸発散位 (mm) (今山・小島, 1959)。

象条件と密接な関係がある。発生地域と気象的特徴を総括すると、次のようになる。

1. 夏期の無降水継続日数が比較的長い。
2. 平年の夏期の雨量が多い地域で、特に梅雨量が約 200 mm 以上ある。

3. 夏期雨量の年変動が大きく、最大雨量と最小雨量との差は 800 mm 以上におよび 不同率は 5.5 以上にも達している。
4. 夏期の蒸発散位が多く、400mm 以上に達する。
5. 平年の有効雨量が負になる地域はない。

1.3. 九州地方の干ばつの時期

過去の干ばつの記録より、発生時期は主として5月から9月までで10月から4月にもいくらか発生していることがわかるが、6月から9月の初めまでが大部分で特に7月中旬から8月上旬の期間が干ばつに含まれる可能性が最も大きい。

雨の降り方からみると、発生時期は豪雨期で平均降水量は11月、4月の月降水量の2~4倍、日雨量も数百mmを超えることがあるのに、干ばつが起りやすいのは夏期の雨の降り方が他の季節に比べてむらがあることによると考えられる。

また、福岡の68年間の月降水量の平年比からみた雨の偏りは、11月~5月には平年にはほぼ近いところに発生頻度が多くなっているのに反し、夏期には平年の0.4~0.6すなわち平年量の60%以下の発生頻度は少雨期においては10~25%であるのに6月~8月では全体の1/3にも達している。平年量の2倍以上になる豪雨の頻度は、冬期は2~3%程度に夏期では6~12%におよんでいる。このように冬期には平年の降水量が少なく変動の幅もせまいが、夏期には平年の降水量が多く変動の幅も非常に広がっており、豪雨と干ばつの両方の危険性を含んでいることがわかる。

2. 連続干天日数

2.1. 連続干天日数の度数分布

(1) 基礎資料

解析の基礎となる連続干天日数の度数を求めるにあたり、下記の条件のもとに資料をあつめた。夏期においては、蒸発散により失われる水量が日平均約5mmであるので、5mm未満の降水量のときも無降水日とし、干天日数として取扱つた。過去に起つた干ばつは、から梅雨およびそれ以後の無降水に起因していることが多いので、調査期間を6月から8月とした。ただし無降水日が5月より6月、8月より9月にわたるものは、いずれも一続きの干天日数として算入した。

解析した地点は、各県内でその地域を代表すると思われる56地点について行ない、期間は1936年~1960年の25年間の日別降水量記録より度数を計算した。観測所名および位置は、Table 1, Fig. 6 に示す。Table 2 は、連続干天日数、度数、累積度数%およ

Table 1. 観測所名.

No.	地名	No.	地名
1	福岡	29	長湯
2	曲淵	30	竹長
3	久留米	31	長谷川
4	黒木	32	日出
5	矢部	33	熊本
6	星野	34	津角
7	吉井	35	三八
8	添井	36	代敷
9	上城	37	八左
10	八屋	38	富岡
11	東郷	39	限府
12	佐賀	40	吉崎
13	鳥栖	41	宮木
14	古津	42	須家
15	唐津	43	代良
16	嬉野	44	下福
17	長崎	45	神門
18	世知原	46	尾八
19	川棚	47	北内
20	湯江	48	田野
21	亀岳	49	西岳
22	上波佐見	50	小林
23	大分	51	小鹿
24	日田	52	枕島
25	森	53	枕崎
26	直見	54	大垂
27	由布院	55	伊集院
28	国東	56	知覧

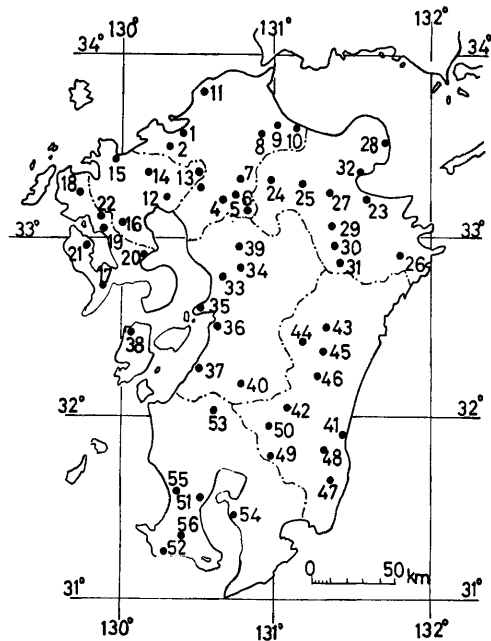


Fig. 6. 観測所位置図

び統計期間内の連続干天日数の総度数である。

(2) 度数分布

確率連続干天日数、あるいは指定された日数に対応する return period を推定する問題では、いかにし

て未経験域まで合理的に外挿するかということが問題になってくる。変量が正規分布するか、または適当な変数変換によつて正規化できるときは、それ相当の確率紙を用いてその上に累積度数をプロットすると、これらは直線上にらび実測点に当てはまる曲線の決定はもちろん比較的客観的な外挿も容易となり、簡略に取扱うことができる。

さて、各地の連続干天日数のヒストグラムを書いてみると、いずれも逆J字型に近い顕著な非対称分布をしている。そこで横軸に等間隔、平方根、立方根、4乗根、5乗根、対数を目盛つた確率紙をつくり、これらの確率紙上に56地点のそれぞれの連続干天日数の累積度数をプロットしてそれらの分布の直線性の優劣を検討した。その結果、大多数の地点では、平方根、立方根により変換すればよいことがわかつた。これらについては後述する。

そこでまず、すべての地点を次に示す同一方法で解析した。連続干天日数  $D$  を縦軸に、累積度数  $n$  を横軸にとり両対数方眼紙にプロットすれば1本の直線では表わせないが大体3本の直線で表わせるので、これらの双曲線の結合と考へて次式を用いた。

$$D = an^{-b} \tag{1}$$

ここで、 $a, b$  は定数。

両辺の対数をとれば

$$\log D = \log a - b \log n \tag{2}$$

となり最小自乗法によつて各地の累積度数曲線の係数  $a, b$  を算出した。これらの結果は、Table 3 に係数表としてまとめた。

累積度数は、富岡の263を除けば380~300の範囲にある (Table 2 参照)、また累積度数曲線の変化は、地点により異なるが一般には度数10, 100付近に変化点をもつ3本の双曲線で表わせた。宮崎県および

その他の数地点では2本、熊本県の2地点では4本となつた。これらの連続干天日数の累積度数曲線およびreturn period 曲線の1例を Fig. 7 に示す。

### 2.2. 確率連続干天日数の地域性

Table 3 の係数表による累積度数曲線式を用いて、

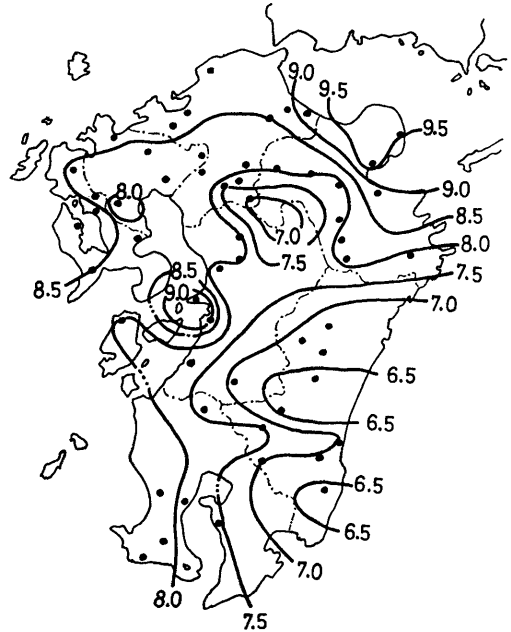


Fig. 8-1. 確率連続干天日数分布図。Return period 1/5年。

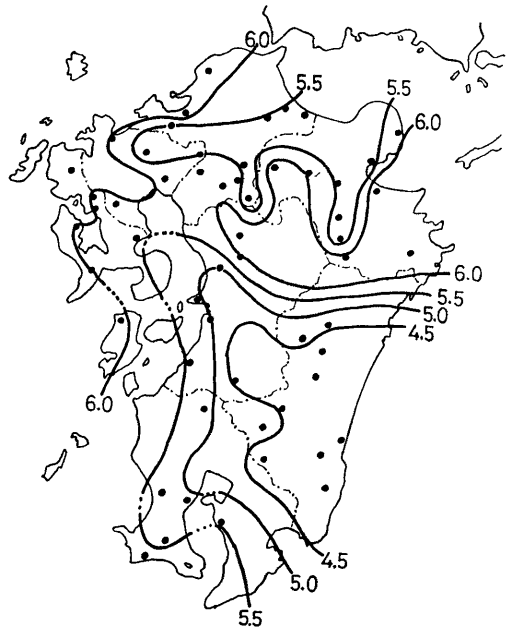


Fig. 8-2. Return period 1/3年。

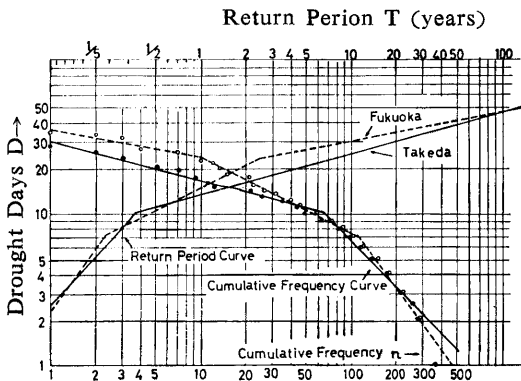


Fig. 7. 累積度数曲線および return period 曲線。

return period 1/10 年から 100 年間の 23 種についての確率連続干天日数を求めたものが Table 4 である。

たとえば、福岡における 20 日以上連続干天日数を求めるには、係数表 Table 3 より

$$D = 69.443 n^{-0.48456} \quad (23 > D \geq 7)$$

を用い、 $D = 20$  (日) とすれば、 $n = 13.1$  (回) となる。これは 25 年間に発生した度数であるから、25/

$13.1 = 1.91$  (年) に 1 度平均して起ると考えられる。また逆に、平均して 30 年に 1 度起ると期待できる連続干天日数を求める場合には、 $n = 25/30 = 0.833$  となり、Table 3 を参照して  $D = 34.908 n^{-0.18208}$  より、 $D = 36.1$  (日) をうる。

上記の解析結果、Table 4 にもとづいて確率連続

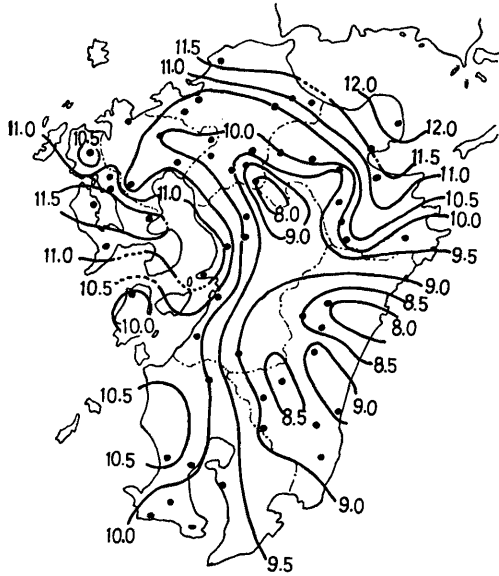


Fig. 8-3. Return period 1/2年.

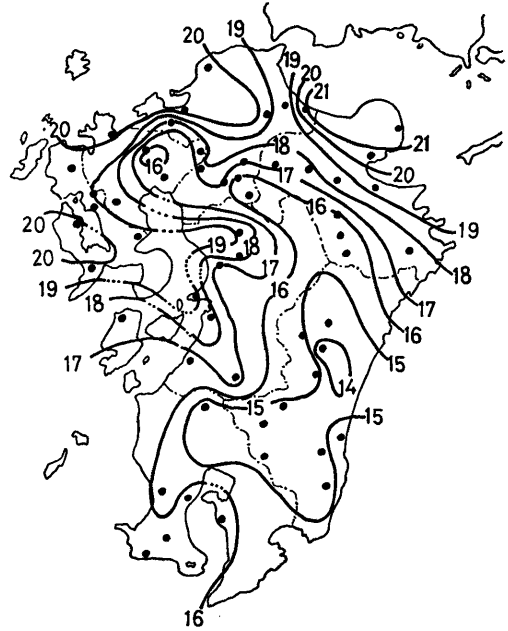


Fig. 8-5. Return period 2年.

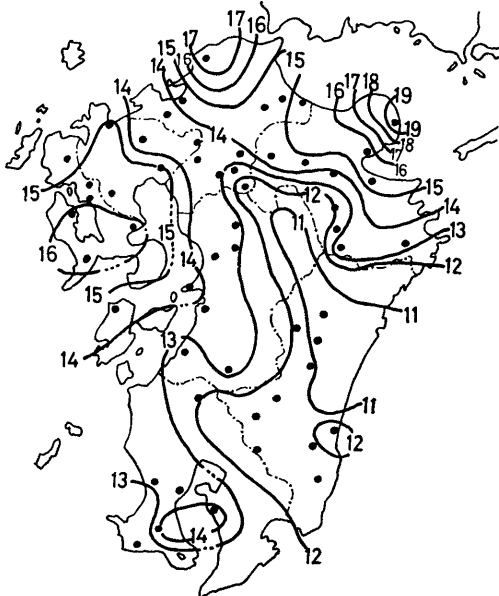


Fig. 8-4. Return period 1年.

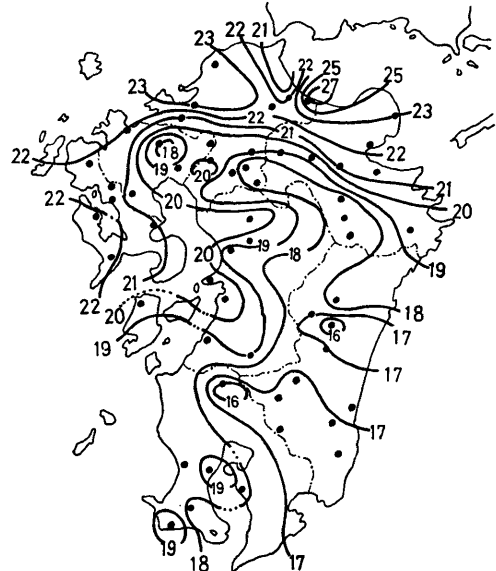


Fig. 8-6. Return period 3年.

干天日数の地理的分布を知るために return period 1/5, 1/3, 1/2, 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50年の13種について描いた確率連続干天日数分布図が Fig. 8-1~13である。これらの分布図によれば、一般に九州北部では連続干天日数が長く、南九州では短い。特に宮崎県は最も連続干天日数が少ない。ま

た沿岸地方では日数が長く山間部で少なくなっており、瀬戸内海沿岸、有明海沿岸および九州北西部地方で長期の連続干天日数が多くなっている。

### 2.3. 連続干天日数の分布型

前述のように連続干天日数の度数分布は、逆J字型に近い非対称分布をするので確率紙法により原資料の

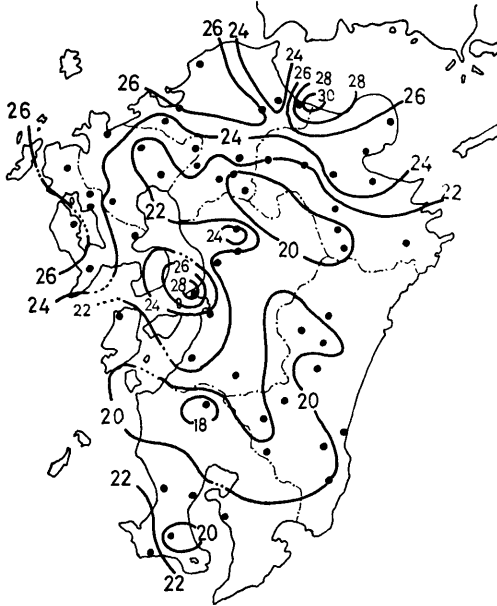


Fig. 8-7. Return period 5年.

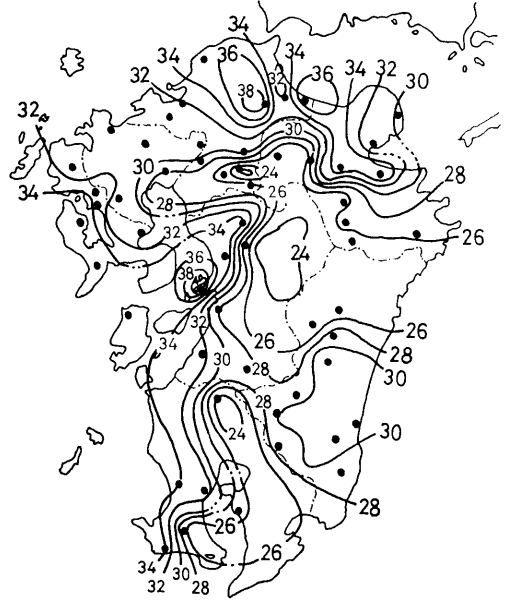


Fig. 8-9. Return period 15年.

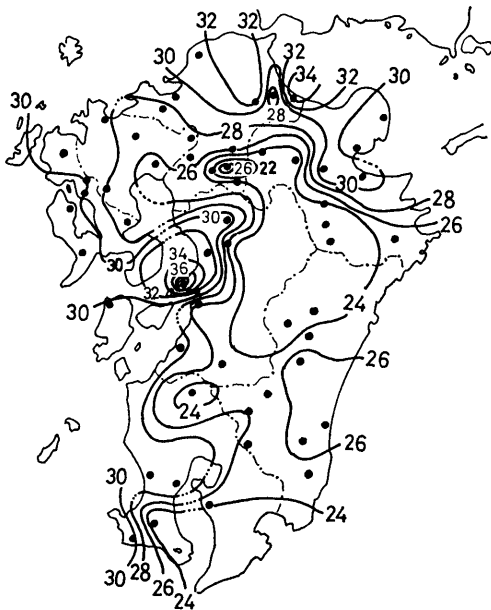


Fig. 8-8. Return period 10年.

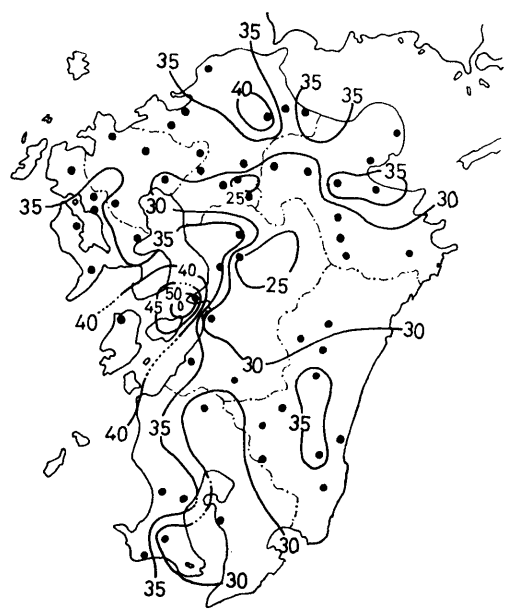


Fig. 8-10. Return period 20年.



Fig. 8-11. Return period 30年.

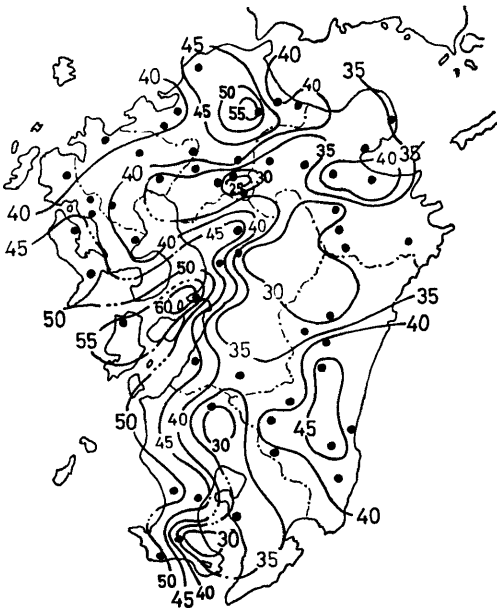


Fig. 8-12. Return period 40年.

変数変換による正規化を検討した。これらの結果によると、そのまま正規化されるもの、対数変換によって正規化される地点は1カ所もなく、半数以上の30地点は立方根、12地点は平方根変換により正規化される。しかし14地点はこれらの変数変換によっても正規化できないので正規化変換曲線によらねばならぬ

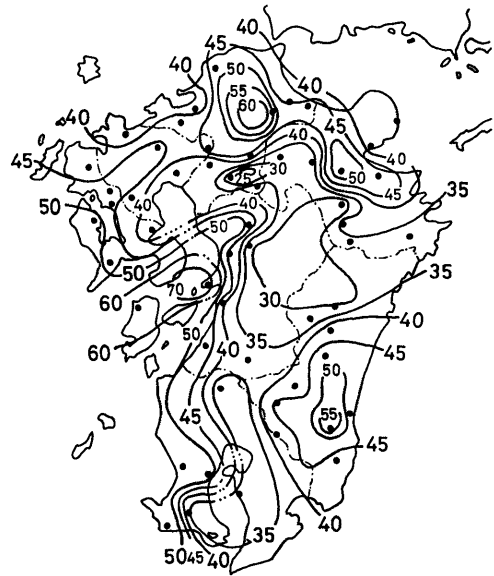


Fig. 8-13. Return period 50年.

い (Table 5 参照)。確率紙で正規化を検討する場合には、直線からのへだたりが小さくても適合度の検定を行ない、有意性の高い方を採用せねばならない。

いま、連続干天日数の平均出現度数を  $N$ 、ある連続干天日数  $n$  に対する return period を  $T_p$ 、連続干天日数が  $n$  になるか、これ以上になる確率を  $F$  とすると

$$F = 1/N \cdot T_p \quad (3)$$

の関係があるので、 $N$  と与えられた  $T_p$  から超過確率  $F$  を求め、正規化された直線から  $F$  に対する日数を読みとれば、 $T_p$  に対する連続干天日数が求められる。また逆に、連続干天日数  $n$  が指定されればそれに応ずる return period も容易に推定しうる。

### 3. 最大連続干天日数

#### 3.1. 最大連続干天日数の度数分布

##### (1) 基礎資料

前節においては、各年の6月～8月の連続干天日数をすべて取り上げて統計を行なったが、ここでは同期間の最大連続干天日数のみを扱った。使用した資料は下関、福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島 の8地点につき69年間(1891年～1959年、下関のみ68年間)6月～8月の各年最大値を原則とし、継続する場合には5月または9月をも含めた (Table 6)。これをもとにして、最大連続干天日数の return period および地域性を調べた。



(2) 度数分布

最大連続干天日数の度数分布は、Table 7 に示すように非対称分布をなしている。return period の推定法は、その母数を資料の平均値、分散、ひずみ等から推定するもので採用する関数形、母数によりいろいろの方法にわかれるが、ここでは Jenkinson 法により return period を求めた。Jenkinson (1955) は、理論的に次の関係式を出した。すなわち

$$x = a(1 - e^{-ky}) \quad (4)$$

ここで  $a, k$  は定数、 $ak > 0$  なる関係がある。また年最大値の標準偏差  $\sigma_1$  と 2 年最大値との標準偏差  $\sigma_2$  とを併用して実際に  $k$  を求める方法を述べている。

$\sigma_1/\sigma_2 = 2^k$ ,  $\xi_1$  を平均値とすれば

$$\frac{x - \xi_1}{\sigma_1} = \frac{k! - (\ln(T/T-1))^k}{\pm ((2k)! - (k!)^2)^{\frac{1}{2}}} \quad (5)$$

で表わされる。(4) 式は、 $k$  の符号によつて型を異にする (Fig. 9)。

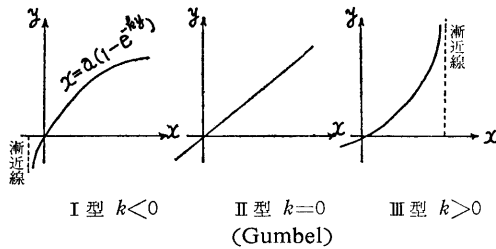


Fig. 9. 分布曲線型 (Jenkinson).

- (1)  $k < 0$  の場合 (I 型曲線, 下限がある場合)  
 $dy/dx < 0, \sigma_1 < \sigma_2$
- (2)  $k \rightarrow 0$  の場合 (II 型曲線, Gumbel 分布の場合)  
 $dy/dx = \text{const. } x \rightarrow ak y, \sigma_1 = \sigma_2$
- (3)  $k > 0$  の場合 (III 型曲線, 上限がある場合)  
 $dy/dx > 0, \sigma_1 > \sigma_2$

となる。

これらの理論の詳細および計算手順については、すでに報告した (野村, 1960)。

3.2. 確率最大連続干天日数の地域性

上述の方法により求めた最大連続干天日数の return period,  $\sigma_1, \sigma_2, \xi_1$  の結果は、Table 8 に示すようになる。これらの推定結果が、実際とどの程度一致するかが問題である。ここでは、経験的確率として Hazen Plot  $P = (2m-1)/2n$  を用い、Fig. 10 に黒点で示した。また Jenkinson 法を適用するにあたり、 $\chi^2$ -検定により適合度の検定を行ない仮定が認められることを確認した。

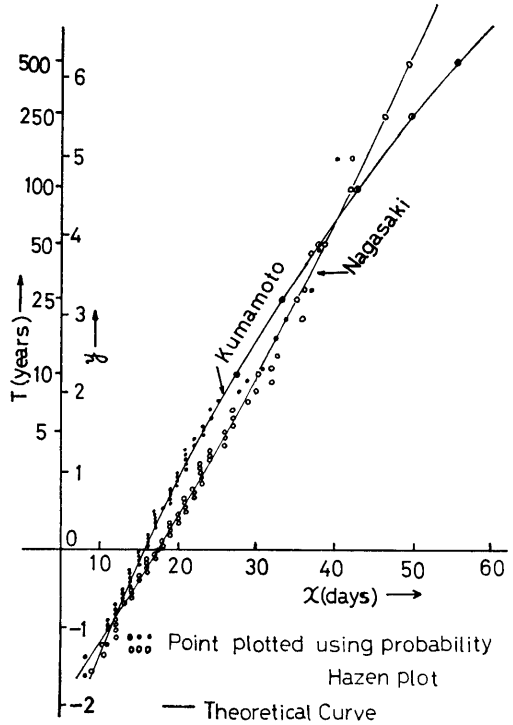


Fig. 10. 最大連続干天日数の return period.

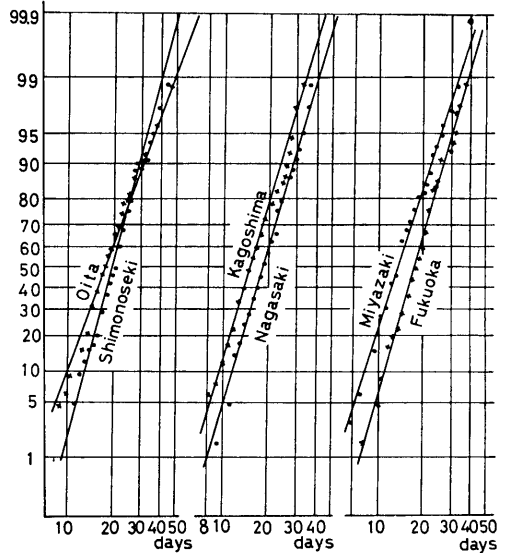


Fig. 11. 最大連続干天日数の正規化。

Table 8 によると、確率最大連続干天日数の大きいのは再現期間の如何にかかわらず下関、大分であり、鹿児島、宮崎の南九州は最大連続干天日数が少ない。また平均値  $\xi_1$  の順位は、同じく下関、大分、長崎が上位で鹿児島、宮崎が下位となっている。 $\sigma_1/\sigma_2$

は、長崎、鹿児島、佐賀は  $\sigma_1/\sigma_2 > 1$  となり、Ⅲ型曲線を示し、下関、福岡、大分、熊本、宮崎は  $\sigma_1/\sigma_2 < 1$  でⅠ型曲線となり下限のある曲線型を示している。したがって下関、大分など瀬戸内海沿岸地帯では、最大連続干天日数の平均値も 20 日以上で大きく、return period 10 年ですでに 30 日以上最大連続干天日数が現われる。また  $\sigma_1/\sigma_2 < 1$  となり上限のないⅠ型曲線となつている。一方、南九州の鹿児島、宮崎では平均値も 16~17 日で小さく上限のあるⅢ型曲線を示し、30 日以上最大連続干天日数が起るのは return period 25 年以上となつている。

### 3.3. 最大連続干天日数の分布型

最大連続干天日数分布についても確率紙法により  $n$

乗根、および対数などの変数変換を行ない正規化を試みたところ Fig. 11 に示すように 8 地点とも対数変換により正規化されることがわかつた。 $\chi^2$  検定により適合度の検定も行なつたが、高い有意水準によつて仮説が認められた。連続干天日数の度数分布は、対数変換によつては非正規性は除けなかつたが、最大連続干天日数については、対数変換によれば正規化される。これによつて return period を求めうることがわかつた。

### 3.4. 最大連続干天日数の年次変化

最大連続干天日数の年次変化を図示すれば Fig. 12 のようになる。周期検出のために、Whittaker の第一方法により周期解析を行なつた。すなわち、まず仮

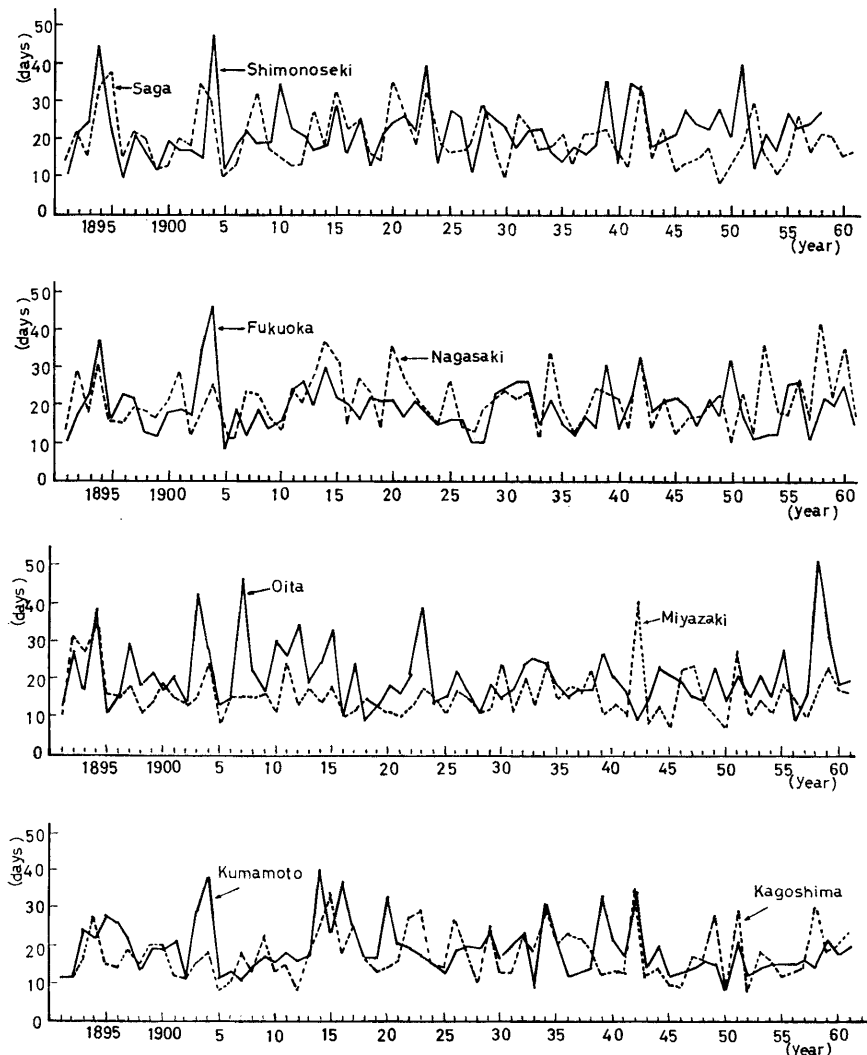


Fig. 12. 最大連続干天日数の年次変化 (June~Aug.).

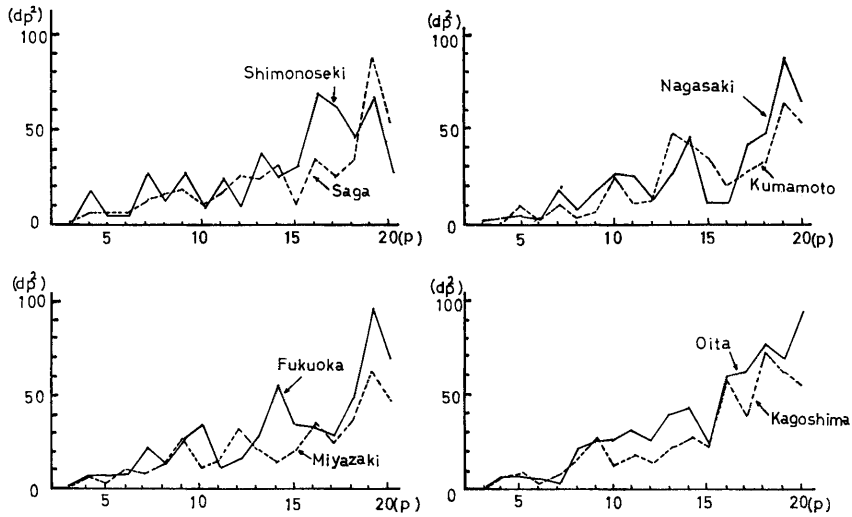


Fig. 13. 最大連続干天日数の周期図表.

周期を整数  $P$ , 個数  $n = pk + t$ , (ただし  $P > t \geq 0$ ) とおいて次の周期配列表を作り, その縦列平均値  $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_t, \dots, \bar{y}_p$  を求める. この系列の範囲の  $1/2$  を  $d_p$  とおけば,

$t$	1	2	.....	t	.....	p
$y_{1t}$	$y_{11}$	$y_{12}$	.....	$y_{1t}$	.....	$y_{1p}$
2	$y_{21}$	$y_{22}$	.....	$y_{2t}$	.....	$y_{2p}$
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
k	$y_{k1}$	$y_{k2}$	.....	$y_{kt}$	.....	$y_{kp}$
k+1	$y_{k+1,1}$	$y_{k+1,2}$	.....	$y_{k+1,t}$	.....	.....
平均	$\bar{y}_1$	$\bar{y}_2$	.....	$\bar{y}_t$	.....	$\bar{y}_p$

$$d_p = \frac{1}{2} (\bar{y}_{\max} - \bar{y}_{\min})$$

同様にして仮周期,  $\dots, P_{-2}, P_{-1}, P, P_{+1}, P_{+2}, \dots$  についても, それぞれの周期配列表を作り,  $d_p$  を求め,  $(p, d_p^2)$  の周期図表を描き, そのうち最大の強度に相当する仮周期をもつて確定周期とする. Table 9, Fig. 13 は, その結果を示したものである. Fig. 13 によれば, 4~5年, 7~9年, 13~14年, 19年周期があることがわかるが, 特に19年周期が卓越しており, 地域性は見られないようである.

#### 4. 降水量

##### 4.1. 月降水量の度数分布

最大連続干天日数と同じく下関, 福岡, 佐賀, 長崎, 大分, 熊本, 宮崎, 鹿児島島の8地点について6月~8月の各月降水量, 3ヵ月降水量の return period

を Jenkinson 法により計算し地点別および月別変化を検討した. 統計期間は, 下関 70年 (1886~1960年), 福岡 70年 (1891~1960年), 佐賀 70年 (1891~1960年), 長崎 82年 (1879~1960年), 大分 74年 (1887~1960年), 熊本 70年 (1891~1960年), 宮崎 75年 (1886~1960年), 鹿児島島 78年 (1883~1960年) とした.

##### 4.2. 確率月降水量

6月, 7月, 8月, 6~8月降水量の return period の計算結果は, Table 10 に示すようになる.

##### (1) 6月降水量

確率降水量は, 最大連続干天日数とは逆に南九州の鹿児島, 宮崎ついで中部九州, 福岡, 下関, 大分が少なくなっている. また降水量の平均値もこの順となり, 鹿児島の 426mm に対し大分では約  $1/2$  の 247mm である.  $\sigma_1/\sigma_2$  についても同様ながいえる. 曲線型については, 宮崎, 鹿児島がⅢ型であるのに対し, 他の地点ではⅠ型曲線を表わしている.

##### (2) 7月降水量

熊本, 佐賀は降水量, 平均値ともに上位となつているのが特色で, 福岡, 大分, 下関は下位である.

##### (3) 8月降水量

南九州の降水量が上位を占め, 大分, 福岡, 下関が下位である.

##### (4) 6~8月降水量

6~8月降水量についても南九州が上位を占め, 降水量, 平均値, 標準偏差ともに大きい. 曲線型は, すべて上限をもつⅢ型曲線となつている. 6~8月を通

じてみれば、確率降水量は7月に熊本、佐賀が上位である以外は南九州が上位を占め、平均値についても同様のことがいえる。標準偏差は、6月、7月は熊本が上位である。すなわち変動が大きい。福岡、大分、下関は、降水量、平均値、標準偏差ともに下位にあり、連続干天日数も長く、月降水量も少ないので干ばつにかかる危険が大きいことがわかる (Table 11~13)。

## 5. 摘 要

本編では、用水量の確保という意味において水田の用水消費に関連して連続干天日数につき検討を行なった。九州地方は、台風、梅雨などによる豪雨とともに、夏期の干ばつの危険度もかなり高い。利水計画のように低水流量に関係する計画、かんがいの必要度判定などには、降水量とともに問題としている地域にどれ位の期間引続いて雨が降らないことがあるかというような確率連続干天日数とか、その return period が必要となる。このような観点より連続干天日数、最大連続干天日数、降水量について解析を試みた。

その結果の概要を示すと、

### I. 連続干天日数

(1) まず日本における干ばつ概要ならびに九州地方の干ばつの時期について述べた。季節風の強い冬期は表日本と裏日本の地域差が明らかであるが、夏期には地域差はあまり顕著でない。連続干天日数の最も長い地域は、瀬戸内海沿岸を中心とした中国、四国および九州の瀬戸内海沿岸でこれに次いで関東沿岸部から東海地方へのびる地域である。九州地方の干ばつの時期は、過去の干ばつ記録よりすると主として6月から8月である。

(2) 九州地方の56地点について1936年~1960年の25年間の夏期6月~8月の連続干天日数の度数分布を調べ、逆J字型に近い著しい非対称分布をすることがわかった。これらの非対称性を除く方法として確率紙法により、正規、対数、平方根、立方根、4乗根、5乗根の変数変換を行ない、大多数の地点は平方根、立方根変換により正規化されることがわかった。

(3) 一方、連続干天日数(D)と累積度数(n)との関係を  $D = an^{-b}$  の双曲線の結合と仮定し、各地の連続干天日数を同一方法にて解析を行ない、その係数a, bを算出して夏期連続干天日数の曲線式を求め、その曲線の係数表およびreturn period表を作成した。また実用に便利なように13種の確率連続干天日数分布図を作成し、利水計画に利用できるようにした。

これらによれば、一般に九州北部では連続干天日数が長く、南九州では少なく、また沿岸地方では日数が長く、山間部で少なくなっている。瀬戸内海沿岸および九州北西部で長期の連続干天日数が続いている。

### II. 最大連続干天日数

下関、福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島島の8地点について1891年~1957年の69年間の夏期6月~8月の最大連続干天日数について検討を行なった。

(1) 度数分布は、連続干天日数と同じく逆J字型に近い非対称分布をなす。確率紙法による変数変換の結果から、8地点とも対数変換により正規化されることがわかった。また、Jenkinson法によりreturn periodを算出した。これらの結果、下関、大分、福岡では連続干天日数が長く、平均値も大きい。一方、南九州は短かい。また長崎、鹿児島、佐賀は上限のあるⅢ型曲線を示すことがわかった。

(2) 最大連続干天日数の周期解析の結果によれば、特に19年周期が卓越しており、地域性は見られなかった。

### III. 降水量

最大連続干天日数と同じく8地点について検討を行ない、6月、7月、8月および6~8月降水量を対象とした。

(1) 上記降水量についてJenkinson法によりreturn periodを算出し、月別、地域別変化を調べた。確率降水量は、連続干天日数とは逆に南九州が大きく、ついで中部九州、福岡、下関、大分の順となっている。平均値、標準偏差についても同様のことがいえる。これらの結果より北部九州は、干ばつにかかる危険度が大きいことがわかる。

(2) 曲線型については、6月は宮崎、鹿児島を除けば下限をもつI型曲線を示し、6~8月では8地点ともⅢ型曲線である。

## 文 献

- 今山正春・小島隆義 1959 干ばつの気候と地域的特徴 福岡管区気象台要報, 16: 49-50  
 石川栄助編 1957 実用近代統計学, 槇書店, 東京, 139-189頁  
 Jenkinson, A. F. 1955 The frequency distribution of the annual maximum (or minimum) value of meteorological elements. *Quart. J. R. Met. Soc.*, 81: 158-171  
 川畑幸夫編 1961 水文気象学, 地人書館, 東京, 106-126頁  
 正務章・待井一男 1956 本邦各地の無降水継続日数の

Return Period について. 中央気象台研究時報, 8(7): 400-408  
 野村安治 1960 極値の Return Period 推定法. 土地改良, 10(1): 17-28  
 野村安治・田辺邦美 1959 福岡における連続干天日数

の推定について. 農業土木研究, 26(8): 54-58  
 東京工業大学統計工学研究会編 1953 統計工学ハンドブック. 技報堂, 東京, 878-888 頁  
 渡辺次雄 1958 近代気象調査法. 技報堂, 東京, 267-274 頁

### Summary

Many studies on precipitation have been hitherto made in order to contribute the rationalization of irrigation planning. However, the data, such as the return period of drought days, are necessary one of the basic information for such planning.

From this point of view, this paper deals with regional characteristics of drought days, maximum drought days and monthly precipitation during summer season (June to Aug.) in Kyushu in order to obtain useful information for irrigation planning.

The outlines of the results obtained are as follows :

(1) By analyzing the frequency distribution of drought days during summer season at fifty-six places in Kyushu, it was found that the distribution curve is normalized if the variable transformed into square or cubic root.

(2) The coefficient of probable drought days curve (Table 3) and the return period (1/10-100 year) of drought days (Table 4) are obtained.

(3) For practical use, geographical distribution maps are drawn for thirteen kinds of return period (Fig. 8-1~13)

(4) The return period of maximum drought days and monthly precipitation, at eight places, are shown in (Table 8) and (Table 10).

(5) It was suggested from the above results that it keeps on drying for a long term in the northern part of Kyushu to be subjected to the damage from a disastrous drought. Therefore, much care should be taken on determination of the irrigation water supply.









Table 2-4.

No. 37. Sasaki				No. 38. Tomioka				No. 39. Waifu				No. 40. Hitoyoshi				No. 41. Miyazaki			
D	f	F	F/N (%)	D	f	F	F/N (%)	D	f	F	F/N (%)	D	f	F	F/N (%)	D	f	F	F/N (%)
36	1	329	100	37	1	263	100	43	1	352	100	34	1	342	100	39	1	365	100
33	1	328	99.70	35	1	262	99.62	33	1	351	99.72	26	1	341	99.71	27	1	364	99.73
30	1	327	99.39	21	1	261	99.24	27	1	350	99.43	24	1	340	99.42	23	2	363	99.45
24	1	326	99.09	20	1	260	98.86	26	2	349	99.15	21	2	339	99.12	21	1	361	98.90
21	1	325	98.78	19	2	259	98.48	23	1	347	98.58	20	2	337	98.54	20	1	360	98.63
20	1	324	98.48	18	3	257	97.72	21	3	346	98.30	19	3	335	97.95	18	1	359	98.36
19	1	323	98.18	17	2	254	96.58	20	2	343	97.44	18	3	332	97.08	17	3	358	98.08
18	2	322	97.87	16	3	252	95.82	18	5	341	96.88	17	3	329	96.20	15	5	355	97.26
16	4	320	97.26	15	3	249	94.68	17	3	336	95.45	16	1	326	95.32	14	3	350	95.89
15	6	316	96.05	14	4	246	93.54	15	3	333	94.60	15	3	325	95.03	13	2	347	95.07
14	4	310	94.22	13	3	242	92.02	14	2	330	93.75	14	2	322	94.15	12	4	345	94.52
13	1	306	93.01	12	4	239	90.87	13	8	328	93.18	13	5	320	93.57	11	6	341	93.42
12	8	305	92.71	11	5	235	89.35	12	7	320	90.91	12	4	315	92.11	10	10	335	91.78
11	7	297	90.27	10	4	230	87.45	11	6	313	88.92	11	6	311	90.94	9	20	325	89.04
10	8	290	88.15	9	2	226	85.93	10	6	307	87.22	10	4	305	89.18	8	2	305	83.56
9	10	282	85.71	8	26	224	85.17	9	13	301	85.51	9	11	301	88.01	7	17	303	83.01
8	16	272	82.67	7	13	198	75.29	8	15	288	81.82	8	9	290	84.80	6	13	286	78.36
7	18	256	77.81	6	17	185	70.34	7	19	273	77.56	7	10	281	82.16	5	15	273	74.79
6	19	238	72.34	5	17	168	63.88	6	24	254	72.16	6	11	271	79.24	4	32	258	70.68
5	32	219	66.57	4	21	151	57.41	5	22	230	65.34	5	30	260	76.02	3	39	226	61.92
4	33	187	56.84	3	27	130	49.43	4	29	208	59.09	4	32	230	67.25	2	67	187	51.23
3	31	154	46.81	2	39	103	39.16	3	37	179	50.85	3	46	198	57.89	1	120	120	32.88
2	53	123	37.39	1	64	64	24.33	2	56	142	40.34	2	54	152	44.44				
1	70	70	21.28					1	86	86	24.43	1	98	98	28.65				
329				263				352				342				365			
No. 42. Suki				No. 43. Eshiro				No. 44. Shimofukura				No. 45. Mikado				No. 46. Oyae			
D	f	F	F/N (%)	D	f	F	F/N (%)	D	f	F	F/N (%)	D	f	F	F/N (%)	D	f	F	F/N (%)
34	1	344	100	27	1	369	100	27	1	382	100	35	1	382	100	36	1	348	100
28	1	343	99.71	23	1	368	99.73	23	1	381	99.74	25	1	381	99.74	29	1	347	99.71
22	1	342	99.42	22	1	367	99.46	22	1	380	99.48	21	2	380	99.48	28	1	346	99.43
21	1	341	99.13	21	2	366	99.19	21	1	379	99.21	18	2	378	98.95	21	2	345	99.14
20	1	340	98.84	19	2	364	98.14	20	1	378	98.95	17	1	376	98.43	20	1	343	98.56
17	2	339	98.55	17	2	362	98.10	17	3	376	98.43	16	1	375	98.17	19	1	342	98.28
16	1	337	97.97	15	2	360	97.56	16	4	373	97.64	15	2	374	97.91	17	3	341	97.99
15	5	336	97.67	14	5	358	97.71	14	3	369	96.60	14	3	372	97.38	16	1	338	97.13
14	1	331	96.22	13	3	353	95.16	13	7	366	95.81	13	2	369	96.60	15	2	337	96.84
13	4	330	95.93	12	1	350	94.85	12	4	359	93.98	12	5	367	96.07	14	3	335	96.26
12	7	326	94.77	11	5	349	94.58	11	6	355	92.93	11	5	362	94.76	13	3	332	95.40
11	5	319	92.73	10	6	344	93.22	10	5	349	91.36	10	4	357	93.46	12	6	329	94.54
10	7	314	91.28	9	6	338	91.60	9	8	344	90.05	9	9	353	92.41	11	4	323	92.82
9	5	307	89.24	8	14	332	89.97	8	14	336	87.96	8	12	344	90.05	10	9	319	91.67
8	11	302	87.79	7	17	318	86.18	7	14	322	84.29	7	17	332	86.91	9	9	310	89.08
7	18	291	84.59	6	20	301	81.57	6	20	308	80.63	6	22	315	82.46	8	8	301	86.49
6	12	273	79.36	5	22	281	76.15	5	22	288	75.39	5	20	293	76.70	7	14	293	84.20
5	25	261	75.87	4	34	259	70.19	4	42	266	69.63	4	27	273	71.47	6	14	279	80.17
4	35	236	68.60	3	47	225	60.98	3	45	224	58.64	3	54	246	64.40	5	23	265	76.15
3	35	201	58.43	2	72	178	48.24	2	56	179	46.86	2	75	192	50.26	4	31	242	69.54
2	63	166	48.26	1	106	106	28.73	1	123	123	32.20	1	117	117	30.63	3	46	211	60.63
1	103	103	29.94													2	67	165	47.41
																1	98	98	28.16
344				369				382				382				348			



Table 3. 連続干天日数の係数表.

No. Station	D	a	b	D	a	b	D	a	b
1. Fukuoka	D <sub>≧</sub> 23	34.908	0.18208	23>D <sub>≧</sub> 7	69.443	0.48456	7>D	4614.4	1.37428
2. Magarifuchi	D <sub>≧</sub> 20	34.635	0.25318	20>D <sub>≧</sub> 9	42.865	0.36521	9>D	931.07	1.07340
3. Kurume	D <sub>≧</sub> 23	33.023	0.18453	23>D <sub>≧</sub> 8	52.641	0.42484	8>D	243.12	1.26022
4. Kuroki	D <sub>≧</sub> 16	28.538	0.19881	16>D <sub>≧</sub> 6	72.220	0.51452	6>D	4963.8	1.38737
5. Yabe	D <sub>≧</sub> 14	30.937	0.27668	14>D <sub>≧</sub> 6	52.588	0.47184	6>D	1818.7	1.21762
6. Hoshino	D <sub>≧</sub> 15	22.091	0.14380	15>D <sub>≧</sub> 6	57.112	0.47675	6>D	2078.2	1.23128
7. Yoshii	D <sub>≧</sub> 13	36.713	0.30604	13>D <sub>≧</sub> 7	63.563	0.47588	7>D	2662.4	1.27779
8. Soeda	D <sub>≧</sub> 19	47.355	0.34215	19>D <sub>≧</sub> 7	67.481	0.48121	7>D	3430.9	1.32843
9. Kamikii	D <sub>≧</sub> 16	35.417	0.26202	16>D <sub>≧</sub> 8	65.898	0.46515	8>D	2088.8	1.22826
10. Hachiya	D <sub>≧</sub> 26	40.698	0.18470	26>D <sub>≧</sub> 9	65.530	0.46747	9>D	1646.7	1.19278
11. Togo	D <sub>≧</sub> 17	40.083	0.25702	17>D <sub>≧</sub> 6	186.92	0.70470	6>D	1883.4	1.64354
12. Saga	D <sub>≧</sub> 15	30.343	0.20795	15>D <sub>≧</sub> 6	140.18	0.65382	6>D	5975.3	1.42764
13. Tosu	D <sub>≧</sub> 15	36.644	0.29822	15>D <sub>≧</sub> 7	63.580	0.47222	7>D	2696.8	1.26842
14. Furuyu	D <sub>≧</sub> 8	37.033	0.34282				8>D	1806.4	1.21349
15. Karatsu	D <sub>≧</sub> 19	33.981	0.20628	19>D <sub>≧</sub> 7	90.511	0.54499	7>D	4117.4	1.35674
16. Ureshino	D <sub>≧</sub> 15	34.797	0.25386	15>D <sub>≧</sub> 5	123.24	0.63529	5>D	15227	1.62540
17. Nagasaki	D <sub>≧</sub> 15	40.415	0.28422	15>D <sub>≧</sub> 6	152.41	0.66896	6>D	46145	1.82255
18. Sechibaru	D <sub>≧</sub> 19	34.900	0.23081	19>D <sub>≧</sub> 6	79.709	0.52442	6>D	43636	1.79398
19. Kawatana	D <sub>≧</sub> 15	37.115	0.26215	15>D <sub>≧</sub> 6	208.05	0.73098	6>D	21978	1.69033
20. Yue	D <sub>≧</sub> 16	33.981	0.22160	16>D <sub>≧</sub> 5	270.87	0.80549	5>D	8294.8	1.51017
21. Kametake	D <sub>≧</sub> 14	42.092	0.29435	14>D <sub>≧</sub> 5	229.22	0.75686	5>D	17137	1.63916
22. Kamihasami	D <sub>≧</sub> 14	38.849	0.28411	14>D <sub>≧</sub> 5	187.16	0.72006	5>D	25449	1.71034
23. Oita	D <sub>≧</sub> 14	40.247	0.28792	14>D <sub>≧</sub> 6	158.84	0.67390	6>D	12948	1.57971
24. Hita	D <sub>≧</sub> 15	28.694	0.20351	15>D <sub>≧</sub> 6	80.401	0.53202	6>D	5412.7	1.39618
25. Mori	D <sub>≧</sub> 15	28.177	0.18725	15>D <sub>≧</sub> 6	97.277	0.57731	6>D	5126.1	1.40284
26. Naomi	D <sub>≧</sub> 17	28.895	0.19415	17>D <sub>≧</sub> 6	67.992	0.49805	6>D	3826.6	1.34126
27. Yufuin	D <sub>≧</sub> 19	42.240	0.32317	19>D <sub>≧</sub> 6	65.217	0.49769	6>D	4009.9	1.34488
28. Kunisaki	D <sub>≧</sub> 20	32.467	0.16037	20>D <sub>≧</sub> 8	142.01	0.62570	8>D	11864	1.57482
29. Nagayu	D <sub>≧</sub> 20	25.920	0.13954	20>D <sub>≧</sub> 7	40.499	0.38516	7>D	1762.7	1.19674
30. Takeda	D <sub>≧</sub> 10	29.937	0.26326				10>D	722.01	1.02602
31. Hasegawa	D <sub>≧</sub> 13	28.963	0.23701	13>D <sub>≧</sub> 6	94.646	0.56617	6>D	5365.4	1.40423
32. Hiji	D <sub>≧</sub> 20	34.715	0.20030	20>D <sub>≧</sub> 9	59.925	0.42268	9>D	1812.5	1.20755
33. Kumamoto	D <sub>≧</sub> 32	37.976	0.15685	32>D <sub>≧</sub> 21	79.118	0.82619	11>D	435.17	0.93700
34. Ozu	D <sub>≧</sub> 18	24.981	0.12679	18>D <sub>≧</sub> 7	53.099	0.43571	7>D	2494.8	1.25619
35. Misumi	D <sub>≧</sub> 10	55.472	0.40596				10>D	1504.9	1.17759
36. Yatsumishiro	D <sub>≧</sub> 19	30.923	0.19512	19>D <sub>≧</sub> 9	49.657	0.39536	9>D	950.48	1.08122
37. Sashiki	D <sub>≧</sub> 10	38.699	0.34103	10>D <sub>≧</sub> 5	129.51	0.65310	5>D	37100	1.76851
38. Tomioka	D <sub>≧</sub> 21	40.065	0.48942	21>D <sub>≧</sub> 16	29.070	0.22765	6>D	9673.1	1.59786
39. Waifu	D <sub>≧</sub> 17	40.862	0.30188	17>D <sub>≧</sub> 6	78.157	0.52428	6>D	8822.2	1.49866
40. Hitoyoshi	D <sub>≧</sub> 17	31.984	0.23681	17>D <sub>≧</sub> 6	89.929	0.59490	6>D	1245.7	1.16876
41. Miyazaki	D <sub>≧</sub> 9	37.158	0.35127				9>D	594.79	1.02408
42. Suki	D <sub>≧</sub> 10	33.317	0.32653	10>D <sub>≧</sub> 5	94.590	0.62274	5>D	2927.9	1.32879
43. Eshiro	D <sub>≧</sub> 18	26.570	0.16597	18>D <sub>≧</sub> 6	46.716	0.45138	6>D	725.03	1.05185
44. Shimofukura	D <sub>≧</sub> 14	27.766	0.23075	14>D <sub>≧</sub> 6	68.116	0.53114	6>D	1092.7	1.12273
45. Mikado	D <sub>≧</sub> 7	34.282	0.36179				7>D	358.91	0.91928
46. Oyae	D <sub>≧</sub> 9	38.015	0.36120				9>D	276.04	0.87339
47. Kitagawachi	D <sub>≧</sub> 9	34.759	0.34453				9>D	221.56	0.82208
48. Tano	D <sub>≧</sub> 22	40.240	0.45541	22>D <sub>≧</sub> 8	34.857	0.35487	8>D	354.25	0.91640
49. Nishidake	D <sub>≧</sub> 9	33.666	0.32597				9>D	355.84	0.91093
50. Kobayashi	D <sub>≧</sub> 8	35.850	0.35269				8>D	841.43	1.07837
51. Kagoshima	D <sub>≧</sub> 11	40.548	0.34902	11>D <sub>≧</sub> 5	165.62	0.70830	5>D	20458	1.66110
52. Makurazaki	D <sub>≧</sub> 9	42.844	0.37498	9>D <sub>≧</sub> 5	259.23	0.79657	5>D	14261	1.60613
53. Okuchi	D <sub>≧</sub> 10	26.586	0.24837	10>D <sub>≧</sub> 5	150.86	0.69767	5>D	9867.3	1.52730
54. Tarumizu	D <sub>≧</sub> 13	29.658	0.22911	13>D <sub>≧</sub> 5	116.66	0.63147	5>D	4020.5	1.38410
55. Ijuin	D <sub>≧</sub> 17	41.891	0.40500	17>D <sub>≧</sub> 10	30.387	0.26364	10>D	836.0	1.06117
56. Chiran	D <sub>≧</sub> 14	26.593	0.19476	14>D <sub>≧</sub> 7	67.604	0.49280	7>D	3523.2	1.33660

Table 4-1. 連続干天日数の再現期間

No. Station	Return period (years)											
	1/10	1/9	1/8	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	1	2	3
1. Fukuoka	2.34	2.70	3.18	3.82	4.72	6.06	7.46	8.57	10.43	14.59	20.42	23.73
2. Magarifuchi	2.48	2.78	3.16	3.64	4.30	5.23	6.64	8.86	10.27	13.23	17.04	20.25
3. Kurume	2.31	2.64	3.06	3.62	4.40	5.54	7.33	8.41	9.99	13.41	18.00	21.39
4. Kuroki	2.34	2.71	3.19	3.84	4.75	6.02	6.75	7.83	9.65	13.79	17.27	18.72
5. Yabe	2.19	2.49	2.87	3.38	4.07	5.09	5.99	6.86	8.30	11.52	15.38	17.21
6. Hoshino	2.32	2.64	3.05	3.60	4.35	5.72	6.36	7.29	8.85	12.31	15.36	16.29
7. Yoshii	2.30	2.63	3.06	3.62	4.41	5.57	7.10	8.15	9.88	13.71	16.95	19.19
8. Soeda	2.24	2.57	3.01	3.59	4.41	5.62	7.36	8.45	10.27	14.34	19.96	22.93
9. Kamikii	2.37	2.70	3.12	3.67	4.44	5.55	7.30	8.84	10.68	14.74	18.27	20.32
10. Hachiya	2.27	2.58	2.96	3.48	4.18	5.19	6.78	9.24	11.17	15.44	21.35	27.51
11. Tago	2.16	2.56	3.11	3.88	4.99	6.22	7.28	8.92	11.87	17.53	20.94	23.25
12. Saga	2.25	2.62	3.10	3.75	4.67	5.97	6.90	8.33	10.86	15.54	17.95	19.53
13. Tosu	2.45	2.80	3.25	3.85	4.68	5.90	7.23	8.28	10.02	13.91	17.25	19.47
14. Furuyu	2.22	2.53	2.91	3.43	4.13	5.16	6.76	8.43	9.69	12.28	15.58	17.91
15. Karatsu	2.30	2.65	3.11	3.73	4.59	5.88	7.36	8.61	10.74	15.66	20.18	21.94
16. Ureshino	1.93	2.29	2.77	3.44	4.42	5.87	6.61	7.93	10.27	15.37	18.33	20.32
17. Nagasaki	1.97	2.38	2.95	3.77	4.99	6.03	7.00	8.49	11.13	16.19	19.71	22.13
18. Sechibaru	2.18	2.63	3.25	4.13	5.44	6.34	7.12	8.28	10.25	14.74	19.48	21.40
19. Kawatana	1.94	2.32	2.83	3.55	4.61	6.10	7.18	8.86	11.92	15.66	19.14	21.29
20. Yue	1.98	2.33	2.78	3.40	4.29	5.54	6.63	8.36	11.60	16.57	19.32	21.14
21. Kametake	2.01	2.39	2.90	3.61	4.65	5.93	7.02	8.73	11.87	16.32	20.01	22.55
22. Kamihasami	2.02	2.41	2.95	3.71	4.83	5.79	6.79	8.36	11.19	15.57	18.96	21.27
23. Oita	2.11	2.49	3.00	3.71	4.73	6.14	7.13	8.66	11.38	15.93	19.45	21.86
24. Hita	2.43	2.81	3.32	4.00	4.96	6.16	6.94	8.09	10.03	14.90	17.16	18.64
25. Mori	2.22	2.57	3.03	3.66	4.54	5.99	6.81	8.04	10.17	15.42	17.56	18.95
26. Naomi	2.33	2.68	3.14	3.75	4.61	6.14	6.86	7.92	9.69	13.68	17.70	19.15
27. Yufuin	2.39	2.75	3.22	3.86	4.75	5.90	6.59	7.61	9.31	13.14	18.67	21.29
28. Kunisaki	1.99	2.34	2.82	3.48	4.44	5.92	7.96	9.53	12.28	19.38	21.65	23.11
29. Nagayu	2.38	2.70	3.11	3.65	4.39	5.45	6.87	7.68	8.98	11.72	15.31	17.90
30. Takeda	2.50	2.79	3.15	3.61	4.23	5.09	6.40	8.60	10.69	12.83	15.40	17.13
31. Hasegawa	2.30	2.67	3.15	3.80	4.72	6.15	6.98	8.21	10.33	13.51	15.92	17.52
32. Hiji	2.30	2.62	3.02	3.55	4.27	5.32	6.97	9.67	11.47	15.37	20.93	22.70
33. Kumamoto	2.46	2.72	3.04	3.44	3.98	4.72	5.82	7.62	11.05	13.40	16.24	18.18
34. Ozu	2.43	2.77	3.21	3.80	4.61	5.79	7.14	8.09	9.66	13.06	18.14	19.09
35. Misumi	2.26	2.56	2.94	3.44	4.12	5.11	6.64	9.32	11.33	15.02	19.90	23.46
36. Yatsushiro	2.45	2.72	3.09	3.57	4.22	5.14	6.54	9.01	10.58	13.91	18.29	20.45
37. Sashiki	2.13	2.57	3.16	4.00	4.91	5.53	6.40	7.72	10.06	12.91	16.35	18.78
38. Tomioka	2.04	2.41	2.91	3.60	4.61	6.16	6.75	7.87	9.77	14.15	17.21	18.87
39. Waifu	2.25	2.63	3.14	3.84	4.83	6.22	6.99	8.13	10.05	14.46	19.06	21.55
40. Hitoyoshi	1.96	2.22	2.55	2.98	3.57	4.41	5.81	6.89	8.77	13.25	17.59	19.36
41. Miyazaki	2.08	2.32	2.62	3.00	3.51	4.24	5.32	7.15	9.40	12.00	15.34	17.65
42. Suki	1.91	2.19	2.56	3.06	3.76	4.68	5.37	6.43	8.28	11.65	14.61	16.68
43. Eshiro	2.18	2.43	2.75	3.17	3.73	4.52	5.71	6.65	7.99	10.93	14.94	18.69
44. Shimofukura	2.22	2.50	2.85	3.31	3.94	4.83	5.90	6.88	8.53	12.32	15.50	17.02
45. Mikado	2.24	2.47	2.75	3.11	3.59	4.24	5.21	6.78	8.33	10.70	13.75	15.92
46. Oyae	2.22	2.44	2.70	3.03	3.47	4.07	4.95	6.36	9.06	11.89	15.27	17.68
47. Kitagawachi	2.37	2.58	2.84	3.17	3.60	4.18	5.03	6.37	8.89	11.47	14.56	16.75
48. Tano	2.25	2.48	2.76	3.12	3.59	4.24	5.21	6.78	8.70	11.12	14.22	16.43
49. Nishidake	2.33	2.56	2.85	3.22	3.71	4.38	5.36	6.97	9.41	11.79	14.78	16.87
50. Kobayashi	2.18	2.45	2.78	3.21	3.79	4.61	5.87	7.82	9.02	11.52	14.71	16.97
51. Kagoshima	2.13	2.53	3.08	3.85	4.97	5.42	6.35	7.78	10.37	13.19	16.79	19.35
52. Makurazaki	2.01	2.38	2.87	3.56	4.56	5.54	6.62	8.32	9.88	12.81	16.62	19.35
53. Okuchi	2.15	2.52	3.02	3.70	4.58	5.20	6.07	7.42	10.06	11.95	14.20	15.70
54. Tarumizu	2.26	2.62	3.08	3.71	4.59	5.53	6.37	7.64	9.89	14.19	16.63	18.25
55. Ijuin	2.39	2.67	3.02	3.48	4.10	4.98	6.31	8.56	10.83	13.01	15.61	17.38
56. Chiran	2.20	2.53	2.96	3.54	4.35	5.55	6.99	8.05	9.83	14.21	16.26	17.60

Table 4-2.

No. Station	Return period (years)										
	4	5	10	15	20	25	30	35	40	50	100
1. Fukuoka	25.01	26.04	29.54	31.80	33.52	34.91	36.09	37.12	38.03	39.60	44.93
2. Magarifuchi	21.78	23.04	27.46	30.42	32.73	34.64	36.27	37.72	39.01	41.28	49.20
3. Kurume	23.55	24.54	27.89	30.04	31.69	33.02	34.16	35.14	36.02	37.53	42.65
4. Kuroki	19.82	20.72	23.79	25.77	27.30	28.54	29.59	30.52	31.33	32.76	37.59
5. Yabe	18.63	19.82	24.01	26.85	29.09	30.94	32.54	33.96	35.23	37.48	45.40
6. Hoshino	16.97	17.53	19.36	20.52	21.39	22.09	22.68	23.19	23.64	24.41	26.96
7. Yoshii	20.95	22.43	27.74	31.38	34.29	36.71	38.82	40.70	42.39	45.39	56.11
8. Soeda	25.30	27.30	34.61	39.73	43.87	47.35	50.41	53.14	55.62	60.03	76.09
9. Kamikii	21.91	23.23	27.86	30.96	33.41	35.42	37.15	38.69	40.06	42.47	50.93
10. Hachiya	29.01	30.23	34.36	37.02	39.05	40.70	42.10	43.31	44.39	46.26	52.57
11. Togo	25.03	26.50	31.67	35.13	37.85	40.08	42.01	43.71	45.23	47.90	57.24
12. Saga	20.73	21.71	25.08	27.27	28.97	30.34	31.52	32.54	33.46	35.05	40.48
13. Tosu	21.22	22.68	27.88	31.45	34.29	36.64	38.70	40.52	42.16	45.06	55.41
14. Furuyu	19.76	21.33	27.05	31.06	34.31	37.03	39.43	41.57	43.51	46.97	59.57
15. Karatsu	23.28	24.13	28.13	30.57	32.45	33.98	35.29	36.43	37.44	39.20	45.23
16. Ureshino	21.85	23.13	27.58	30.55	32.88	34.80	36.45	37.90	39.21	41.49	49.48
17. Nagasaki	24.01	25.58	31.15	34.93	37.93	40.42	42.57	44.48	46.19	49.22	59.93
18. Sechibaru	22.86	24.07	28.25	31.00	33.15	34.90	36.40	37.72	38.90	40.95	48.06
19. Kawatana	22.96	24.34	29.19	32.45	35.01	37.12	38.94	40.54	41.98	44.51	53.38
20. Yue	22.53	23.67	27.60	30.18	32.18	33.81	35.81	36.43	37.52	39.42	45.97
21. Kametake	24.54	26.21	32.14	36.19	39.42	42.09	44.42	46.48	48.34	51.62	63.30
22. Kamihasami	23.08	24.59	29.95	33.58	36.46	38.85	40.92	42.75	44.40	47.31	57.60
23. Oita	23.75	25.32	30.91	34.72	37.74	40.25	42.42	44.35	46.08	49.14	59.99
24. Hita	19.76	20.68	23.81	25.85	27.42	28.69	29.78	30.73	31.62	33.04	38.05
25. Mori	19.99	20.85	23.28	25.60	27.02	28.18	29.16	30.01	30.77	32.08	36.53
26. Naomi	20.24	21.14	24.19	26.16	27.67	28.90	29.94	30.85	31.66	33.06	37.82
27. Yufuin	23.36	25.11	31.41	35.79	39.30	42.24	44.81	47.10	49.17	52.85	66.11
28. Kunisaki	24.20	25.08	28.03	29.90	31.33	32.47	33.43	34.27	35.01	36.28	40.55
29. Nagayu	20.07	20.71	22.81	24.13	25.13	25.92	26.59	27.17	27.68	28.55	31.45
30. Takeda	18.48	19.60	23.52	26.16	28.23	29.94	31.41	32.71	33.88	35.93	43.12
31. Hasegawa	18.76	19.78	23.31	25.65	27.47	28.96	30.25	31.37	32.38	34.13	40.23
32. Hiji	24.05	25.15	28.89	31.33	33.20	34.72	36.01	37.14	38.14	39.89	45.83
33. Kumamoto	19.69	20.93	32.89	35.04	36.67	37.98	39.08	40.04	40.88	42.34	47.20
34. Ozu	19.80	20.37	22.24	23.41	24.28	24.98	25.57	26.07	26.52	27.28	29.78
35. Misumi	26.36	28.86	38.24	45.05	50.67	55.47	59.74	63.60	67.13	73.50	97.38
36. Yatsushiro	21.63	22.59	25.86	27.98	29.61	30.92	32.05	33.02	33.89	35.40	40.53
37. Sashiki	20.72	22.35	28.31	32.49	35.86	38.70	41.19	43.41	45.43	49.02	62.09
38. Tomioka	20.15	20.33	28.54	34.85	40.07	44.69	48.85	52.71	56.25	62.74	88.08
39. Waifu	23.50	25.14	30.99	35.00	38.20	40.86	43.18	45.24	47.09	50.37	62.10
40. Hitoyoshi	20.72	21.85	25.75	28.33	30.34	31.98	43.40	34.64	35.75	37.69	44.41
41. Miyazaki	19.52	21.11	26.93	31.03	34.36	37.16	39.62	41.83	43.83	47.40	60.47
42. Suki	18.31	19.70	24.70	28.18	30.98	33.32	35.37	37.19	38.84	41.78	52.39
43. Eshiro	19.60	20.34	22.82	24.40	25.60	26.57	27.39	28.10	28.73	29.81	33.44
44. Shimofukura	18.19	19.15	22.47	24.67	26.37	27.77	28.96	30.01	30.95	32.58	38.23
45. Mikado	17.67	19.15	24.61	28.37	31.62	34.28	36.63	38.73	40.64	44.05	56.61
46. Oyae	19.61	21.26	27.30	31.59	35.07	38.02	40.61	42.93	45.05	48.83	62.72
47. Kitagawachi	18.49	19.96	25.35	29.13	32.19	34.76	37.02	39.04	40.87	44.14	56.04
48. Tano	17.47	19.34	26.51	31.86	36.35	40.24	43.73	46.91	49.85	55.18	75.66
49. Nishidake	18.53	19.92	24.97	28.48	31.30	33.67	35.73	37.57	39.24	42.20	52.90
50. Kobayashi	18.78	20.32	25.95	29.92	33.14	35.85	38.24	40.37	42.31	45.78	58.46
51. Kagoshima	21.39	23.12	29.45	33.90	37.51	40.55	43.22	45.61	47.78	51.65	65.78
52. Makurazaki	21.55	23.43	30.39	35.35	39.41	42.84	45.88	48.61	51.10	55.56	72.05
53. Okuchi	16.87	17.83	22.53	23.41	25.15	26.59	27.82	28.91	29.88	31.58	37.51
54. Tarumizu	19.49	20.51	24.04	26.37	28.18	29.73	30.93	32.04	33.03	34.76	40.75
55. Ijuin	18.74	21.83	28.90	34.04	38.27	41.89	45.11	48.01	50.68	55.47	73.44
56. Chiran	18.61	19.44	22.25	24.07	25.46	26.59	27.56	28.40	29.14	30.74	34.84

Table 5. 連続干天日数の正規化変換.

No.	地 名	変換	No.	地 名	変換	No.	地 名	変換	No.	地 名	変換
1	福 岡	S	15	唐 津	C	29	長 湯	C	43	家 代	C
2	曲 淵	C	16	嬉 野	C	30	竹 田	C	44	下 良	C
3	久 留	C	17	長 崎	*	31	長 谷	C	45	神 八	C
4	黒 米	S	18	世 知	C	32	日 川	S	46	尾 重	C
5	矢 木	C	19	川 原	C	33	熊 出	*	47	北 内	C
6	星 部	C	20	湯 野	C	34	大 本	S	48	田 野	C
7	矢 野	C	21	上 江	C	35	三 八	C	49	西 岳	C
8	吉 井	*	22	波 佐	S	36	日 見	C	50	小 鹿	S
9	添 城	C	23	大 日	S	37	佐 富	C	51	鹿 枕	S
10	上 井	C	24	直 森	S	38	限 人	C	52	大 水	S
11	東 郷	C	25	由 布	S	39	限 官	C	53	垂 院	*
12	佐 賀	S	26	直 見	C	40	人 宮	C	54	伊 集	*
13	鳥 栖	S	27	由 院	C	41	宮 吉	C	55	知 水	C
14	古 湯	*	28	国 東	C	42	須 木	C	56	伊 院	S

(注) S=平方根変換, C=立方根変換, \*=正規化変換.

Table 6-1. 最大連続干天日数表(6月~8月, 1891—1959年).

Shimonoseki						Fukuoka					
A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order
1891	11	(2)	1931	18	(21)	1891	11	(4)	1931	26	(60)
92	22	(34)	32	22	(38)	92	18	(30)	32	26	(61)
93	25	(49)	33	23	(44)	93	23	(53)	33	15	(17)
94	45	(67)	34	17	(18)	94	38	(68)	34	22	(49)
95	23	(41)	35	14	(10)	95	16	(20)	35	15	(18)
96	10	(1)	36	18	(22)	96	23	(54)	36	12	(9)
97	22	(35)	37	16	(13)	97	22	(46)	37	17	(27)
98	17	(14)	38	16	(23)	98	13	(12)	38	14	(15)
99	12	(4)	39	36	(64)	99	12	(7)	39	31	(64)
1900	20	(28)	1940	13	(8)	1950	18	(31)	1940	13	(13)
01	17	(15)	41	35	(63)	01	19	(34)	41	21	(44)
02	17	(16)	42	33	(61)	02	17	(25)	42	33	(66)
03	15	(11)	43	18	(24)	03	34	(67)	43	18	(33)
04	48	(68)	44	20	(29)	04	47	(69)	44	21	(45)
05	12	(5)	45	21	(33)	05	8	(1)	45	22	(50)
06	10	(25)	46	28	(58)	06	19	(35)	46	20	(39)
07	22	(36)	47	24	(47)	07	12	(8)	47	15	(19)
08	19	(26)	48	22	(39)	08	19	(36)	48	22	(51)
09	19	(27)	49	28	(59)	09	14	(14)	49	17	(28)
1910	35	(62)	1950	20	(30)	1910	16	(21)	1950	32	(65)
11	23	(42)	51	40	(66)	11	23	(55)	51	17	(29)
12	21	(31)	52	12	(6)	12	26	(59)	52	11	(5)
13	17	(17)	53	22	(40)	13	20	(37)	53	12	(10)
14	18	(20)	54	17	(19)	14	30	(63)	54	12	(11)
15	29	(60)	55	27	(54)	15	22	(47)	55	25	(58)
16	16	(12)	56	23	(45)	16	20	(38)	56	26	(62)
17	26	(51)	57	24	(48)	17	16	(22)	57	11	(6)
18	13	(7)	58	27	(55)	18	22	(48)	58	22	(52)
19	21	(32)				19	21	(41)	59	20	(40)
1920	24	(46)				1920	21	(42)	1960	25	
21	26	(52)				21	17	(26)	61	15	
22	22	(37)				22	21	(43)			
23	40	(65)				23	18	(32)			
24	14	(9)				24	15	(16)			
25	28	(56)				25	16	(23)			
26	26	(53)				26	16	(24)			
27	11	(3)				27	10	(2)			
28	28	(57)				28	10	(3)			
29	25	(50)				29	23	(56)			
1930	23	(43)				1930	24	(57)			

Table 6-2.

Saga						Nagasaki					
A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order
1891	14	(14)	41	12	( 6)	1891	14	(12)	41	13	(11)
92	22	(47)	42	34	(66)	92	30	(61)	42	33	(65)
93	15	(19)	43	14	(16)	93	18	(27)	43	14	(16)
94	34	(65)	44	22	(52)	94	32	(62)	44	21	(41)
95	39	(69)	45	12	( 7)	95	16	(19)	45	12	( 9)
96	15	(20)	46	14	(17)	96	16	(20)	46	16	(22)
97	22	(48)	47	15	(22)	97	20	(35)	47	16	(23)
98	20	(40)	48	18	(36)	98	19	(30)	48	19	(34)
99	12	( 5)	49	8	( 1)	99	17	(24)	49	22	(44)
1900	13	( 8)	1950	13	(13)	1900	20	(36)	1950	9	( 1)
01	20	(41)	51	18	(37)	01	29	(60)	51	23	(50)
02	18	(33)	52	29	(60)	02	12	( 4)	52	11	( 3)
03	35	(67)	53	15	(23)	03	19	(31)	53	36	(67)
04	30	(61)	54	10	( 4)	04	26	(54)	54	18	(29)
05	10	( 3)	55	14	(18)	05	12	( 5)	55	17	(26)
06	13	( 9)	56	25	(55)	06	12	( 6)	56	26	(56)
07	22	(49)	57	16	(26)	07	24	(51)	57	15	(18)
08	32	(62)	58	21	(46)	08	23	(45)	58	42	(69)
09	17	(27)	59	20	(42)	09	17	(25)	59	20	(37)
1910	15	(21)	1960	15		1910	13	(10)	1960	34	
11	13	(10)	61	16		11	24	(52)	61	16	
12	13	(11)				12	21	(38)			
13	27	(57)				13	27	(57)			
14	17	(28)				14	37	(68)			
15	32	(63)				15	32	(63)			
16	22	(50)				16	14	(13)			
17	25	(54)				17	27	(58)			
18	16	(24)				18	23	(46)			
19	14	(15)				19	14	(14)			
1920	35	(68)				1920	36	(66)			
21	27	(58)				21	27	(59)			
22	18	(34)				22	22	(42)			
23	32	(64)				23	18	(28)			
24	19	(38)				24	15	(17)			
25	17	(29)				25	26	(55)			
26	17	(30)				26	14	(15)			
27	19	(39)				27	12	( 7)			
28	29	(59)				28	19	(32)			
29	17	(31)				29	22	(43)			
1930	9	( 2)				1930	23	(47)			
1931	26	(56)				1931	21	(39)			
32	23	(53)				32	23	(48)			
33	17	(32)				33	11	( 2)			
34	18	(35)				34	33	(64)			
35	21	(43)				35	19	(33)			
36	13	(12)				36	12	( 8)			
37	21	(44)				37	16	(21)			
38	21	(45)				38	24	(53)			
39	22	(51)				39	23	(49)			
1940	16	(25)				1940	21	(40)			

Table 6-3.

Oita						Kumamoto					
A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order
1891	13	( 7)	1941	16	(25)	1891	11	( 3)	1941	17	(38)
92	28	(57)	42	9	( 2)	92	11	( 4)	42	34	(66)
93	17	(27)	43	14	(12)	93	24	(58)	43	14	(18)
94	39	(65)	44	23	(49)	94	22	(54)	44	20	(48)
95	11	( 5)	45	21	(42)	95	28	(61)	45	12	( 9)
96	16	(22)	46	19	(38)	96	16	(27)	46	13	(14)
97	30	(60)	47	15	(19)	97	22	(55)	47	14	(19)
98	19	(35)	48	14	(13)	98	14	(15)	48	16	(30)
99	22	(45)	49	23	(50)	99	19	(40)	49	15	(22)
1900	17	(28)	1950	14	(14)	1940	19	(41)	1950	8	( 2)
01	21	(40)	51	21	(43)	01	21	(49)	51	21	(52)
02	14	(11)	52	15	(20)	02	11	( 5)	52	12	(10)
03	43	(67)	53	21	(44)	03	29	(62)	53	14	(20)
04	28	(58)	54	15	(21)	04	38	(68)	54	15	(23)
05	13	( 8)	55	28	(59)	05	11	( 6)	55	15	(24)
06	15	(15)	56	9	( 3)	06	13	(11)	56	15	(25)
07	47	(68)	57	16	(26)	07	11	( 7)	57	16	(31)
08	22	(46)	58	51	(69)	08	14	(16)	58	15	(26)
09	17	(29)	59	31	(62)	09	17	(32)	59	21	(53)
1910	30	(61)	1960	19		1910	16	(28)	1960	18	
11	26	(55)	61	20		11	18	(39)	61	20	
12	35	(64)				12	16	(29)			
13	19	(36)				13	17	(33)			
14	24	(51)				14	40	(69)			
15	33	(63)				15	23	(56)			
16	10	( 4)				16	37	(67)			
17	24	(52)				17	25	(60)			
18	9	( 1)				18	17	(34)			
19	13	( 9)				19	17	(35)			
1920	18	(33)				1920	33	(64)			
21	16	(23)				21	20	(45)			
22	21	(41)				22	19	(42)			
23	39	(66)				23	17	(36)			
24	13	(10)				24	15	(21)			
25	15	(16)				25	13	(12)			
26	22	(47)				26	19	(43)			
27	16	(24)				27	20	(46)			
28	11	( 6)				28	19	(44)			
29	19	(37)				29	24	(59)			
1930	15	(17)				1930	17	(37)			
31	17	(30)				31	20	(47)			
32	23	(48)				32	23	(57)			
33	25	(54)				33	8	( 1)			
34	24	(53)				34	31	(63)			
35	18	(34)				35	21	(50)			
36	15	(18)				36	12	( 8)			
37	17	(31)				37	13	(13)			
38	17	(32)				38	14	(17)			
39	27	(56)				39	33	(65)			
1940	20	(39)				1940	21	(51)			



Table 6-4.

Miyazaki						Kagoshima					
A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order	A. D.	D.	Order
1891	11	(11)	1941	10	( 7)	1891	11	( 9)	1941	13	(22)
92	31	(67)	42	41	(69)	92	11	(10)	42	35	(69)
93	27	(65)	43	8	( 4)	93	17	(38)	43	12	(14)
94	33	(68)	44	13	(28)	94	28	(62)	44	14	(27)
95	16	(44)	45	7	( 1)	95	15	(28)	45	10	( 8)
96	15	(32)	46	22	(58)	96	14	(24)	46	9	( 5)
97	18	(49)	47	23	(59)	97	19	(45)	47	17	(40)
98	11	(12)	48	14	(31)	98	15	(29)	48	16	(36)
99	14	(29)	49	10	( 8)	99	20	(50)	49	28	(63)
1900	19	(53)	1950	7	( 2)	1900	20	(51)	1950	8	( 3)
01	15	(33)	51	28	(66)	01	12	(12)	51	30	(66)
02	13	(22)	52	10	( 9)	02	11	(11)	52	8	( 4)
03	15	(34)	53	15	(42)	03	15	(30)	53	18	(44)
04	24	(61)	54	11	(19)	04	18	(41)	54	16	(37)
05	8	( 3)	55	19	(55)	05	8	( 1)	55	12	(15)
06	15	(35)	56	15	(43)	06	10	( 6)	56	13	(23)
07	15	(36)	57	10	(10)	07	18	(42)	57	15	(33)
08	15	(37)	58	17	(48)	08	13	(16)	58	30	(67)
09	16	(45)	59	23	(60)	09	23	(54)	59	19	(49)
1910	11	(13)	1960	17		1910	13	(17)	1960	20	
11	24	(62)	61	16		11	15	(31)	61	23	
12	13	(23)				12	8	( 2)			
13	18	(50)				13	18	(43)			
14	14	(30)				14	25	(57)			
15	19	(54)				15	34	(68)			
16	10	( 5)				16	17	(39)			
17	12	(20)				17	26	(59)			
18	15	(38)				18	16	(34)			
19	13	(24)				19	13	(18)			
1920	11	(14)				1920	14	(25)			
21	10	( 6)				21	16	(35)			
22	13	(25)				22	27	(60)			
23	18	(51)				23	29	(64)			
24	15	(39)				24	15	(32)			
25	11	(15)				25	14	(26)			
26	17	(47)				26	27	(61)			
27	15	(40)				27	19	(46)			
28	11	(16)				28	10	( 7)			
29	12	(21)				29	25	(58)			
1930	24	(63)				1930	13	(19)			
31	11	(17)				31	13	(20)			
32	21	(56)				32	23	(55)			
33	13	(26)				33	19	(47)			
34	25	(64)				34	29	(65)			
35	15	(41)				35	20	(52)			
36	18	(52)				36	23	(56)			
37	16	(46)				37	22	(53)			
38	22	(57)				38	19	(48)			
39	11	(18)				39	12	(13)			
1940	13	(27)				1940	13	(21)			



Table 8. 最大連続干天日数の再現期間.

$T$ (年)	1.58	5	10	25	50	100	250	500	$\sigma_1/\sigma_2$	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\xi_1$	$n$	統計期間
	$y$	0	1.50	2.25	3.20	3.90	4.61	5.52						
Shimonoseki	18.76	27.89	32.55	38.39	42.82	47.29	53.16	57.80	0.992 I	7.861	7.924	22.31	68	1891-1958
Fukuoka	16.53	24.61	28.74	33.94	37.90	41.90	47.15	51.35	0.990 I	6.969	7.038	19.68	69	1891-1959
Saga	16.60	24.97	29.17	34.19	38.10	41.53	46.15	49.65	1.018 III	7.117	6.991	19.77	69	1891-1959
Nagasaki	17.52	26.02	30.26	35.15	38.70	42.09	46.34	49.48	1.035 III	7.181	6.938	20.70	69	1891-1959
Oita	16.82	26.53	31.78	38.95	44.63	50.65	59.07	66.43	0.944 I	8.753	9.276	20.84	69	1891-1959
Kumamoto	15.57	23.30	27.51	33.29	37.89	42.80	49.69	55.73	0.940 I	7.016	7.460	18.78	69	1891-1959
Miyazaki	13.10	20.15	24.00	29.30	33.53	38.05	44.41	49.99	0.938 I	6.412	6.833	16.04	69	1891-1959
Kagoshima	14.58	22.34	26.23	30.82	34.20	37.49	41.65	44.79	1.023 III	6.585	6.434	17.51	69	1891-1959

Table 9. 最大連続干天日数周期解析.

下 関

$P$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$d_p^2$	0.31	17.72	3.28	4.04	25.60	11.90	26.32	7.78	24.11	9.00	38.44	24.80	30.25	67.73	62.09	45.56	66.75	27.93

福 岡

$P$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$d_p^2$	0.36	5.06	6.00	6.50	21.62	13.32	26.52	34.22	10.89	15.60	28.09	54.76	33.64	33.06	28.62	49.00	97.02	59.29

佐 賀

$P$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$d_p^2$	0.05	5.29	5.06	4.62	13.32	15.60	19.36	11.20	17.22	25.50	25.00	32.49	10.89	34.81	26.52	36.00	90.25	54.02

長 崎

$P$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$d_p^2$	1.56	2.89	4.00	2.89	18.06	7.56	18.49	26.52	25.50	12.96	27.04	46.24	10.89	10.89	41.60	49.00	88.36	64.00

大 分

$P$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$d_p^2$	0.72	7.56	9.00	7.29	3.61	22.09	26.01	26.52	31.92	26.52	39.69	43.56	24.01	60.06	63.20	78.32	69.72	95.06

熊 本

$P$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$d_p^2$	0.04	1.96	11.56	3.61	12.96	4.84	9.61	26.52	12.60	13.69	50.41	43.56	37.21	21.62	30.25	34.81	67.24	56.25

宮 崎

$P$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$d_p^2$	0.90	6.25	2.56	9.61	7.56	12.60	25.50	11.22	16.00	31.36	20.25	14.82	20.70	35.40	25.00	38.44	61.62	46.24

鹿 児 島

$P$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$d_p^2$	1.00	5.76	7.56	1.96	8.12	17.22	26.52	12.96	18.92	14.82	23.04	27.04	22.56	57.00	37.82	73.96	62.41	55.29

Table 10. 月降水量の return period

(mm)

	$T$ $y$	1.58	5	10	25	50	100	250	500	$\sigma_1/\sigma_2$	型	平均 値 $\xi_1$	標準 偏差 $\sigma_1$	$n$	統計期間
		0	1.50	2.25	3.20	3.90	4.61	5.52	6.21						
6 月	Shimonoseki	203.7	403.0	507.5	644.9	752.2	862.8	1013.6	1141.0	0.966	I	283.8	175.3	75	1886-1960
	Fukuoka	181.9	358.6	458.8	601.8	718.1	848.0	1027.6	1109.8	0.914	I	257.5	166.9	70	1891-1960
	Saga	234.5	426.4	528.7	665.9	773.8	886.6	1042.3	1177.0	0.954	I	312.9	170.7	70	1891-1960
	Nagasaki	239.7	444.2	555.9	709.8	832.4	963.8	1148.4	1310.3	0.938	I	324.9	186.1	82	1879-1960
	Oita	183.4	329.1	413.1	535.0	635.1	748.7	913.0	1059.3	0.903	I	246.5	140.0	74	1887-1960
	Kumamoto	256.9	479.1	598.8	757.9	883.9	1015.6	1198.2	1356.5	0.952	I	348.0	198.1	70	1891-1960
	Miyazaki Kagoshima	321.6 339.1	504.6 569.6	596.0 684.9	702.8 821.8	780.7 922.9	859.4 1021.2	950.8 1146.1	1021.6 1240.6	1.029 1.021	III III	390.4 426.3	154.9 195.5	75 77	1886-1960 1883-1960
7 月	Shimonoseki	176.3	378.2	481.3	613.2	713.8	815.7	950.5	1059.4	0.986	I	255.4	174.7	75	1886-1960
	Fukuoka	159.3	390.3	505.9	645.5	749.1	851.1	981.5	1080.9	1.013	III	248.0	195.8	70	1891-1960
	Saga	210.3	443.5	561.7	709.6	821.5	934.0	1080.6	1195.9	0.995	I	300.6	200.2	70	1891-1960
	Nagasaki	181.8	412.4	525.2	647.5	732.0	809.9	904.8	972.1	1.071	III	265.5	193.8	82	1879-1960
	Oita	168.2	352.4	445.0	558.2	643.1	727.3	835.6	919.0	1.006	III	238.7	157.0	74	1887-1960
	Kumamoto	206.3	445.4	577.4	761.1	908.3	1067.6	1292.9	1490.9	0.932	I	306.6	220.0	70	1891-1960
	Miyazaki Kagoshima	226.7 218.3	427.7 452.3	529.9 569.0	659.6 704.7	758.0 803.8	857.5 898.9	988.1 1018.6	1092.5 1107.8	0.990 1.031	I III	305.0 306.1	173.3 197.8	75 78	1886-1960 1883-1960
8 月	Shimonoseki	78.1	186.6	248.3	336.5	407.9	487.5	601.7	702.9	0.915	I	124.6	102.7	75	1886-1960
	Fukuoka	103.3	224.1	287.7	370.2	434.7	501.2	591.4	667.5	0.968	I	151.7	106.1	70	1891-1960
	Saga	112.0	261.4	342.5	453.5	541.8	635.6	767.0	881.9	0.924	I	173.9	135.2	70	1891-1960
	Nagasaki	125.9	280.8	359.7	460.0	536.1	613.2	714.5	795.8	0.961	I	186.3	133.7	82	1879-1960
	Oita	112.5	248.5	317.0	401.0	463.9	526.5	606.9	668.9	1.005	III	164.6	116.1	74	1887-1960
	Kumamoto	113.1	248.6	320.0	412.4	484.8	559.4	660.5	745.9	0.968	I	167.4	119.0	70	1891-1960
	Miyazaki Kagoshima	212.8 144.8	414.9 288.5	516.0 364.2	635.7 462.1	723.6 538.5	809.1 617.4	917.5 724.1	999.0 813.9	0.023 0.969	III I	289.1 202.3	171.4 126.2	75 78	1886-1960 1883-1960
6 8 月	Shimonoseki	566.6	817.7	973.0	1112.2	1205.7	1290.5	1392.8	1464.2	1.090	III	664.3	230.4	75	1886-1960
	Fukuoka	546.3	839.0	984.5	1150.0	1269.1	1382.0	1521.9	1624.4	1.042	III	955.3	246.6	70	1891-1960
	Saga	678.7	985.3	1132.7	1286.8	1389.9	1482.9	1598.6	1672.6	1.094	III	787.4	257.7	70	1891-1960
	Nagasaki	654.3	971.5	1128.0	1301.1	1422.9	1536.5	1675.1	1774.8	1.058	III	770.8	266.6	82	1879-1960
	Oita	553.1	834.2	971.2	1118.6	1219.7	1312.6	1425.4	1505.3	1.076	III	654.7	236.2	74	1887-1960
	Kumamoto	699.1	1033.0	1197.7	1379.8	1508.0	1627.6	1773.5	1878.4	1.058	III	821.7	280.6	70	1891-1960
	Miyazaki Kagoshima	869.4 786.2	1218.3 1182.8	1381.2 1379.5	1532.6 1601.3	1633.5 1760.4	1716.6 1908.8	1808.8 2094.5	1868.6 2228.9	1.149 1.046	III III	985.0 933.3	295.7 333.5	75 77	1886-1960 1883-1960

Table 11-1. 確率月降水量順位表.

		6 月 (mm)							
順位	R. P.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.58 年		鹿児島 339	宮崎 322	熊本 257	長崎 240	佐賀 235	下関 204	大分 183	福岡 182
5		鹿児島 570	宮崎 505	熊本 479	長崎 444	佐賀 426	下関 403	福岡 359	大分 329
10		鹿児島 685	熊本 599	宮崎 596	長崎 556	佐賀 529	下関 508	福岡 459	大分 413
25		鹿児島 822	熊本 758	長崎 710	宮崎 703	佐賀 666	下関 645	福岡 602	大分 535
50		鹿児島 923	熊本 884	長崎 832	宮崎 781	佐賀 774	下関 752	福岡 718	大分 635
100		鹿児島 1021	熊本 1016	長崎 964	佐賀 887	下関 863	宮崎 859	福岡 848	大分 749
250		熊本 1198	長崎 1148	鹿児島 1146	佐賀 1042	福岡 1028	下関 1014	宮崎 951	大分 913
500		熊本 1357	長崎 1310	鹿児島 1241	福岡 1200	佐賀 1177	下関 1141	大分 1059	宮崎 1022
		7 月 (mm)							
順位	R. P.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.58 年		宮崎 227	鹿児島 218	佐賀 210	熊本 206	長崎 182	下関 176	大分 168	福岡 159
5		鹿児島 452	熊本 445	佐賀 444	宮崎 428	長崎 412	福岡 390	下関 378	大分 352
10		熊本 577	鹿児島 569	佐賀 562	宮崎 530	長崎 525	福岡 506	下関 481	大分 445
25		熊本 761	佐賀 710	鹿児島 705	宮崎 660	長崎 648	福岡 646	下関 613	大分 558
50		熊本 908	佐賀 822	鹿児島 804	宮崎 758	福岡 749	長崎 732	下関 714	大分 643
100		熊本 1068	佐賀 934	鹿児島 899	宮崎 858	福岡 851	下関 816	長崎 810	大分 723
250		熊本 1293	佐賀 1081	鹿児島 1019	宮崎 988	福岡 982	下関 951	長崎 905	大分 836
500		熊本 1491	佐賀 1196	鹿児島 1108	宮崎 1093	福岡 1081	下関 1059	長崎 972	大分 919

Table 11-2.

8 月

(mm)

順位 R. P.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.58 年	宮崎 213	鹿児島 145	長崎 126	熊本 113	大分 113	佐賀 112	福岡 103	下関 78
5	宮崎 415	鹿児島 289	長崎 281	佐賀 261	熊本 249	大分 249	福岡 224	下関 187
10	宮崎 516	鹿児島 364	長崎 360	佐賀 343	熊本 320	大分 317	福岡 288	下関 248
25	宮崎 636	鹿児島 462	長崎 460	佐賀 454	熊本 412	大分 401	福岡 370	下関 337
50	宮崎 724	佐賀 542	鹿児島 539	長崎 536	熊本 485	大分 464	福岡 435	下関 408
100	宮崎 809	佐賀 636	鹿児島 617	長崎 613	熊本 559	大分 527	福岡 501	下関 488
250	宮崎 918	佐賀 767	鹿児島 724	長崎 715	熊本 661	大分 607	下関 602	福岡 591
500	宮崎 999	佐賀 882	鹿児島 814	長崎 796	熊本 746	下関 703	大分 669	福岡 668

6 ~ 8 月

(mm)

順位 R. P.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1.58 年	宮崎 869	鹿児島 786	熊本 699	佐賀 679	長崎 654	下関 567	大分 553	福岡 546
5	宮崎 1218	鹿児島 1183	熊本 1033	佐賀 985	長崎 972	福岡 839	大分 834	下関 818
10	宮崎 1381	鹿児島 1380	熊本 1198	佐賀 1133	長崎 1128	福岡 985	下関 973	大分 971
25	鹿児島 1601	宮崎 1533	熊本 1380	長崎 1301	佐賀 1287	福岡 1150	大分 1119	下関 1112
50	鹿児島 1760	宮崎 1634	熊本 1508	長崎 1423	佐賀 1390	福岡 1269	大分 1220	下関 1206
100	鹿児島 1910	宮崎 1717	熊本 1628	長崎 1537	佐賀 1483	福岡 1382	大分 1313	下関 1291
250	鹿児島 2095	宮崎 1809	熊本 1774	長崎 1675	佐賀 1599	福岡 1522	大分 1425	下関 1393
500	鹿児島 2229	熊本 1878	宮崎 1869	長崎 1775	佐賀 1673	福岡 1624	大分 1505	下関 1464

Table 12. 月 降 水 量.

$\xi_1, \sigma_1$ の順位表		(mm)							
		月	I	II	III	IV	V	VI	VII
6 月	平均値 $\xi_1$	鹿児島 426	宮崎 390	熊本 348	長崎 325	佐賀 313	下関 284	福岡 258	大分 247
	標準偏差 $\sigma_1$	熊本 198	鹿児島 196	長崎 186	下関 175	佐賀 171	福岡 167	宮崎 155	大分 140
7 月	平均値 $\xi_1$	熊本 307	鹿児島 306	宮崎 305	佐賀 301	長崎 266	下関 255	福岡 248	大分 235
	標準偏差 $\sigma_1$	熊本 220	佐賀 200	鹿児島 198	福岡 196	長崎 194	下関 175	宮崎 173	大分 157
8 月	平均値 $\xi_1$	宮崎 289	鹿児島 202	長崎 186	佐賀 174	熊本 167	大分 165	福岡 152	下関 125
	標準偏差 $\sigma_1$	宮崎 171	佐賀 135	長崎 134	鹿児島 126	熊本 119	大分 116	福岡 106	下関 103
6 ~ 8 月	平均値 $\xi_1$	宮崎 985	鹿児島 933	熊本 822	佐賀 787	長崎 771	下関 664	福岡 655	大分 655
	標準偏差 $\sigma_1$	鹿児島 334	宮崎 296	熊本 281	長崎 267	佐賀 258	福岡 247	大分 236	下関 230

Table 13. 月 降 水 量.

$\sigma_1/\sigma_2$ の順位表		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
6 月		宮崎 1.03	鹿児島 1.02	下関 0.96	佐賀 0.95	熊本 0.95	長崎 0.94	福岡 0.91	大分 0.90
7 月		長崎 1.07	鹿児島 1.03	福岡 1.01	大分 1.01	佐賀 0.995	宮崎 0.99	下関 0.986	熊本 0.932
8 月		宮崎 1.023	大分 1.005	鹿児島 0.969	福岡 0.968	熊本 0.968	長崎 0.961	佐賀 0.942	下関 0.915
6 ~ 8 月		宮崎 1.149	佐賀 1.094	下関 1.090	大分 1.076	熊本 1.058	長崎 1.058	鹿児島 1.046	福岡 1.042