

# 西日本地域の水資源特性に関する研究 (第1報)

— 二大雨季 (梅雨と秋霖) の統計的降雨特性 —

塩 月 善 晴\*・藤 原 輝 男\*\*

Study on Characteristics of Water Resources in Western Japan (1st Report)

— Statistical Rainfall Characteristics of Two Rainy Seasons  
— (Baiu and Shūrin) —

Yoshiharu SHIOTSUKI and Teruo FUJIWARA

## Abstract

Baiu and Shūrin which are the representative precipitation periods of summer half year of Japan and very important for water resources of our country are compared mainly by their rainfall amounts. We found quite differences between them with their rainfall distribution of 30 year average ten day or five day rainfall amounts, and these differences seemed to be caused by upper air moisture transfer of each season. Moreover the precise distribution of Baiu and Shūrin's rainfall amounts reported from more than 2500 rainfall observing stations in Japan shows the characteristic distribution probably due to the terrain effect or the local scale precipitation mechanism. The dependency of river flow on each precipitation season is also considered to some extent.

Obtained results are as follows :

- 1) According to the distribution maps of the ten and five day rainfall amounts, the area of the maximum rainfall amount moves from Ryukyū region (Baiu season) to Hachijo-Zima region (Shūrin season). (Fig. 1)
- 2) Rainfall amount of Shūrin season is distributed homogeneously over Japan Islands and generally less than Baiu.
- 3) Rainfall band moves northward parallel to latitude line and returns east southward parallel to the orientation of Japan Islands according to the distribution maps of the 5 day rainfall amounts.
- 4) The distribution of the appearance of 5 day rainfall maximum of summer half year, and the ratio of Baiu season's rainfall amounts ( $P_B$ ) to Shūrin season's ( $P_S$ ) show that in Western Part of Japan they have more rainfall amounts in Baiu season, and in Eastern Part of Japan, on the contrary, they have more rainfall amounts in Shūrin season.
- 5) Some situation of upper air moisture transfer intimately corresponds to the distribution of rainfall amounts of each season. (Fig. 5, 6)
- 6) Predominant relation of each precipitation season appears not only in separating Japan Islands into two parts, but depends on the local scale terrain effect. (Fig. 7)
- 7) Generally in plain parts of Japan Islands is found the predominance of Shūrin, and on the other hand in terrain region is found the predominance of Baiu. (Fig. 8)
- 8) Discharge is more abundant in Baiu in any parts of Japan Islands. (Table 2) This corresponds to the predominance of Baiu in mountaineous regions.

\* 工業短期大学部土木工学科

\*\* 土木工学科

## 1. 緒言

わが国の夏半年をみると、海洋性気団と大陸性気団の境界の北上、南下に伴った梅雨と秋霖の二大雨季があるが、これらは主として農業上さ程重要ではないとして、とくに梅雨に比べ秋霖についてはこれ迄余り詳しくは調査、研究が行なわれなかったようである<sup>1)</sup>。本邦は世界有数の水資源に恵まれた国として語られるが、それはあくまでも年降水量から見たものであって、実際的には季節的、場所的な降水量の変動は著しく、一年を通じて万遍なく水事情がいいのでは決してない<sup>2)</sup>。昭和42年夏の西日本の大干ばつはこのいい例で、稲作をはじめとする農業はもちろんのこと、他の産業活動においても水不足は深刻な問題となり、ついに気象庁は翌年の3月迄の節水を促す異例の発表を行なった。日下部<sup>3)</sup>によれば、夏季干ばつに対する対策において、むしろ非かんがい期間(10月～6月)の水分状況を考慮する必要性が説かれた。西日本では冬季の北西季節風がもたらす降水量はほとんど期待できないので(しかしながら、すくない冬季降水量でもはなはだ水資源上有用であることについて著者らは報告の続報として発表の予定である)、秋霖期の降水量が一年の水資源を考える時に非常に重要性を帯びてくる。こうした背景から著者らはまず秋霖のもつ降水量特性を旬別、半月別雨量などによって梅雨の場合と比較検討し、つぎに両者の降水機構を大まかに上空水蒸気輸送の観点から把握した。なおこれらの解析から梅雨と秋霖の降雨分布に顕著な差違を認めたので、地形などの影響を見るために、さらに詳しい降雨分布を調査した。これらの結果および考察を以下に述べる。

## 2. 秋霖期の旬別、半月別雨量分布

### 2.1 旬別雨量分布

吉野<sup>4)</sup>は梅雨期について極東地域の旬別雨量分布図を作成し、梅雨前線にともなって降雨帯の北上する状況を明らかにしたが、ここでも同様な図を秋霖期を含む8月～10月について作成した。この際データは気象庁発行の気候表<sup>5)</sup>によった。

8月上旬(Fig. 1-a)は7月下旬の延長と見なされ、夏の対流性降雨に起因すると思われる降雨帯が中央アルプス山岳地帯および関東地方山岳部に見られるのが特徴である。これはこの地域の気象管署において月雨量の最大値が8月に見られることに対応する。なお、この時期の最大降雨帯は30°N地域から再び沖縄方面へ南下しているのがわかる。8月中旬(Fig. 1-

b)は上旬にほぼ似ているが、下旬(Fig. 1-c)になると吉野の言う梅雨期のStage IVに似た分布を示すようになる。すなわち75mm等値線が山陰地方にまわり込み、100mm線区域が本邦南岸部と対島附近に分離されている。最大雨域は屋久島、高知、尾鷲、八丈島に見られ、次第に東方へ移動する兆しが見られる。9月上旬(Fig. 1-d)では8月下旬の傾向がますます深まってくる。中旬(Fig. 1-e)では、本邦を境にして南北2つの100mm等値線降雨帯が九州西部で接合する。いわゆるStage IVからStage IIIへの移行が見られ、本邦全般に降雨量が増して、秋霖の到来を示す。なお、100mm線は山陰、九州西部、九州南部、四国南部を通過して、あくまでも瀬戸内地域を回避しており、この地域を少雨地帯にしていることがわかる。9月下旬(Fig. 1-f)では、100mm線は南海沖だけとなり、明らかにその中心は八丈島付近に移って、梅雨に見られなかった特徴を示す。また、日本列島内陸部は南北を通じて少雨帯となっている。10月上旬(Fig. 1-g)になると全般に雨量は少なくなっているが、最大降雨帯の位置はますます顕著になり、はっきりと東部へ移動したことがわかる。中旬(Fig. 1-h)は上旬と同じ傾向を示し、下旬(Fig. 1-i)ではいよいよ9月下旬での最大降雨帯が八丈島海域にある特徴をさらにはっきり示している。一方瀬戸内少雨帯はさらに九州北部を覆ってしまい、本邦西部では完全に秋霖が終ったと判断される。

以上のごとく旬別雨量分布では吉野の示す梅雨期の場合にくらべて、9月中旬のStage IVからStage IIIへの移行などはかなり秋霖が梅雨期の逆行を示しているが、秋霖の場合としてつぎの特徴が挙げられる。

(1) 最大降雨帯が梅雨期の琉球地域から、秋霖期では八丈島海域の方へ移動する。

(2) 25mm等降雨量線が秋霖で北海道以北へ押し上げられ、50mm線もかなり北上している。このことは秋霖の方が梅雨にくらべて本邦全域で一様な降雨量をもたらしていることがわかる。

(3) 最大降雨帯の雨量そのものは梅雨にくらべて小さい。

以上のごとく梅雨から秋霖にかけては降雨帯が本邦を南西の方から北上し、南東の方へ南下する傾向がわかるが、吉村<sup>6)</sup>が北半球の前線帯の年変化を調査した報告によると、本邦付近の前線帯の動きでは、1月～4月で日本のはるか南、台湾の東方にあった前線帯が5月には琉球あたりに北上し、6月ではむしろ本邦南岸沿いに帯状に横たわり、7、8月では東方に移動し

1st day rainfall amount of Aug. 2nd 10-day rainfall amount of Aug. 3rd 10-day rainfall amount of Aug

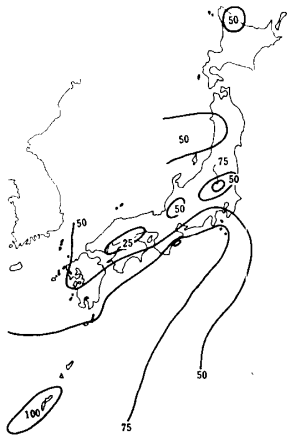


Fig. 1 a

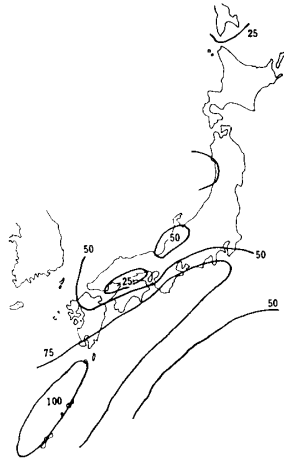


Fig. 1 b

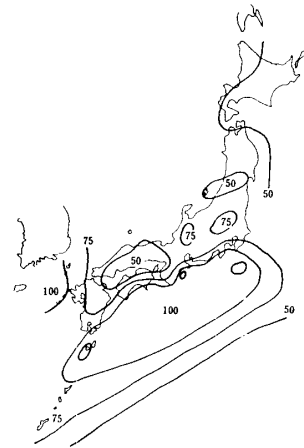


Fig. 1 c

1st 10-day rainfall amount of Sep 2nd 10-day rainfall amount of Sep. 3rd 10-day rainfall amount of Sep

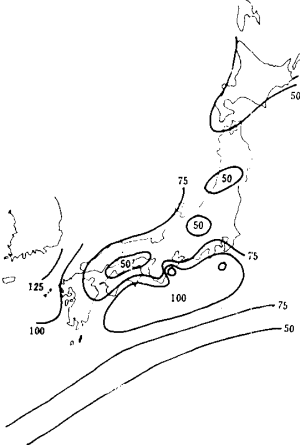


Fig. 1 d

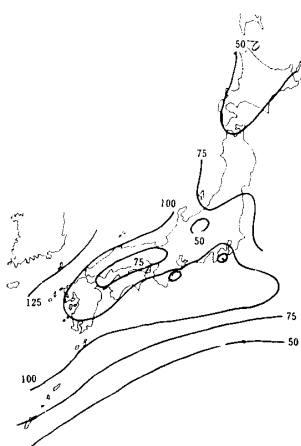


Fig. 1 e

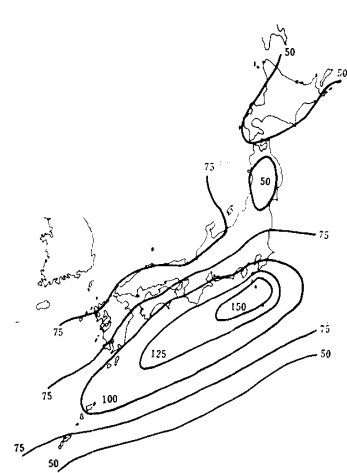


Fig. 1 f

1st 10-day rainfall amount of Oct 2nd 10-day rainfall amount of Oct 3rd 10-day rainfall amount of Oct

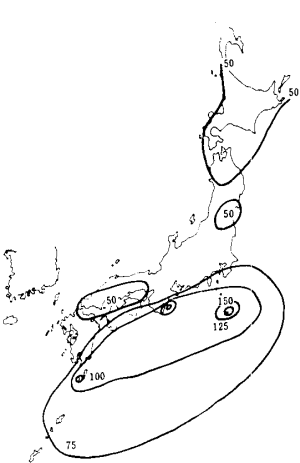


Fig. 1 g

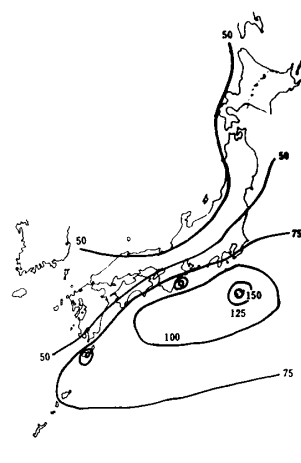


Fig. 1 h

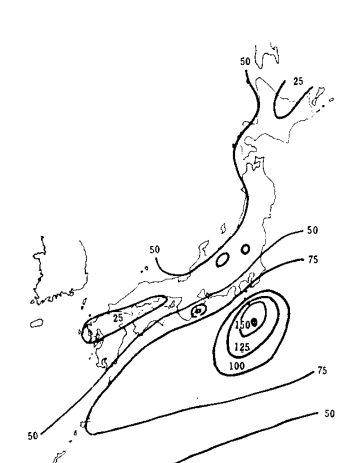


Fig. 1 i

Fig.1 (a~i) Distributions of 10-day rainfall amount in mm

て9, 10, 11月と徐々に南下しているのに類似している。

2.2 半旬別降雨量よりみた各地点の極大値分布とその発現期分布

梅雨と秋霖の降雨帯の移動方向やその速度を知るために、やはり気象庁発行の気候表<sup>7)</sup>によって、半旬別の降雨量の本邦各地点の極大値の分布図ならびにその極大値が現われた時期の分布図を作成した。

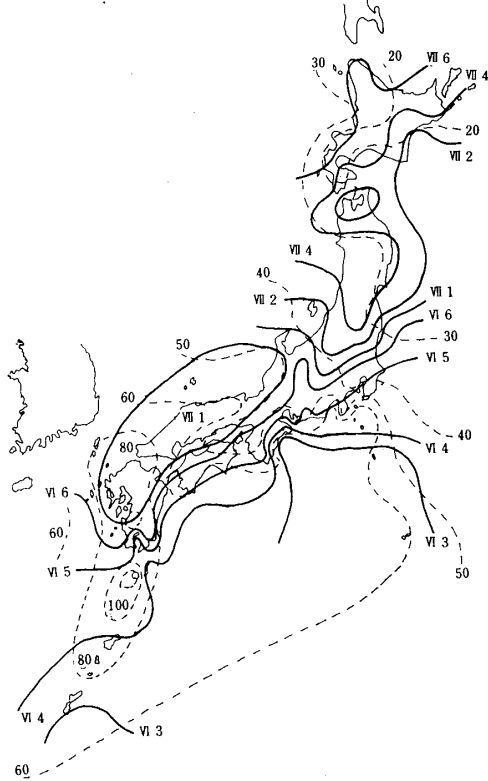


Fig. 2 a

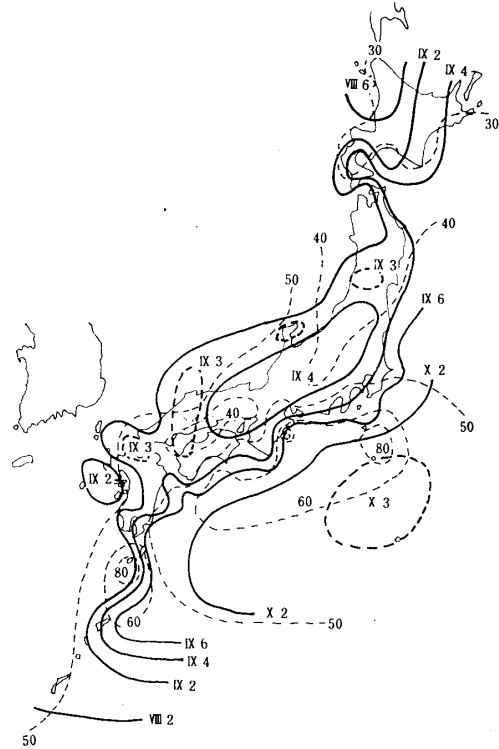


Fig. 2 b

Fig. 2 a), b) The appearance of half-decade rainfall maximum and the distribution of its amount (mm) in Baiu and Shūrin season

Fig. 2 - a), Fig. 2 - b) がそれらで、それぞれ梅雨期、秋霖期を示している。Fig. 2 - a) の梅雨期では極大値分布は北海道中央部、東部の20mmから、琉球の80mmまで南北に大きな差があり、最大降雨域は屋久島附近にある。また、極大値の出現期は沖縄、尾鷲、三宅島、鳥島の6月の第3半旬期から、北海道北部の7月第6半旬期まで、極大雨域の本邦北上には1ヶ月半を要している。秋霖期 (Fig. 2 - b) では極大値の差は北海道の30mm、本邦南岸および琉球列島の50mmで梅雨にくらべて余り大きくない。このことは梅雨が本邦南部で集中的に降るのに対し、秋霖は全国的に一樣な雨をもたらしていることを示している。また、最大降雨域は尾鷲にあり、屋久島、八丈島、三宅島に強い雨域があって、ここでも最大降雨域が本邦南岸西部より、東部に移行しているのがわかる。さらに極大値の発現期の分布では、梅雨の場合にはほぼ緯度線に平行に並んで出現期の北上が見られたが、秋霖の場合には、裏日本から表日本へ、すなわち日本列島の

向きに平行に並んで北西から南東へ南下しているのがわかる。秋霖での移動速度は北海道中部、裏日本、九州北西部の9月第2半旬期から八丈島の10月第2半旬期までのちょうど1ヶ月で梅雨の1ヶ月半にくらべて、速い。

2.3 梅雨と秋霖の支配分布

以上から、雨量分布で見た場合の梅雨と秋霖の差が明らかにされたが、最も特徴として記せられるのは降雨域の中心が梅雨の本邦南西海域から秋霖の南東海域へ移行することであり、梅雨と秋霖の支配する区域が区別されることである。このことに注目し、前述の半旬雨量の夏半年を通じての極大値出現期の分布をFig. 3に、また、梅雨期の雨量 ( $P_B$ ) を6月と7月の合計したもの、秋霖期の雨量 ( $P_S$ ) を9月と10月の合計したものとして、各地点の  $P_S/P_B$  の比をとってその分布を示したものが Fig. 4である。両方の図からはほぼ中部地方を境にして東部は秋霖の支配区であり、西部では梅雨の支配区であることが明瞭である。

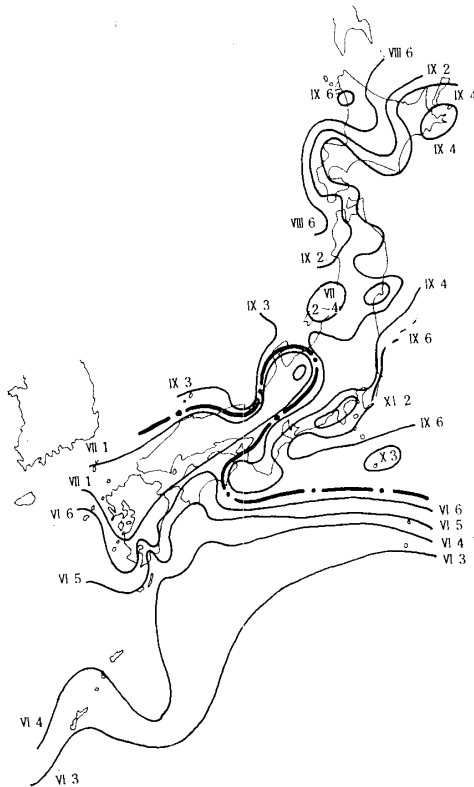


Fig.3 The appearance of half-decade rainfall maximum in the summer half year

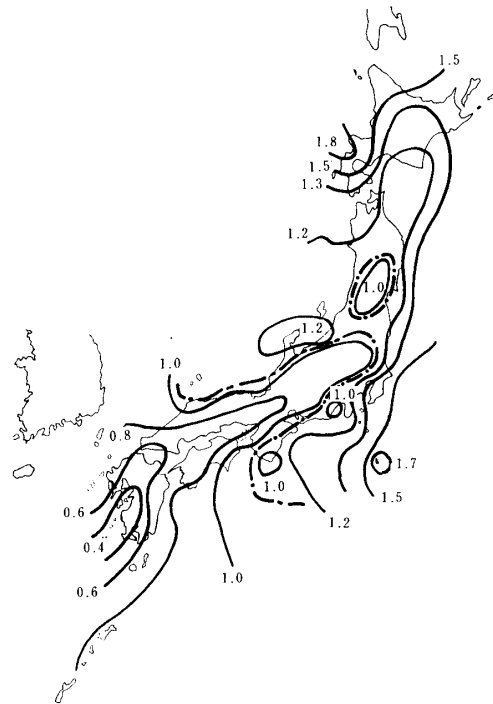


Fig.4 Distribution of  $P_S/P_B$

3. 上空の水蒸気輸送状況

旬別、半旬別の雨量分布から梅雨と秋霖の降雨構造にかなりの差が認められ、特にその支配する分布が東西に分かれることがわかった。詳しい東西分布については後述するが、本節では両雨期における上空の水蒸気輸送状況を簡単に述べ、両者の大体の降雨機構の差を調べてみる。

ある高さでの水蒸気フラックス  $w$  は(1)式で与えられ、したがって全気柱中の水蒸気輸送量  $W$  は地表面から水蒸気大気の上限までの垂直積分によって(2)式となる<sup>8)</sup>、

$$w = \rho_w \cdot \nabla = q \cdot \rho \cdot \nabla \quad (1)$$

$$W = \int_{sfc}^{300mb} q \cdot \nabla \cdot \frac{dP}{g} \quad (2)$$

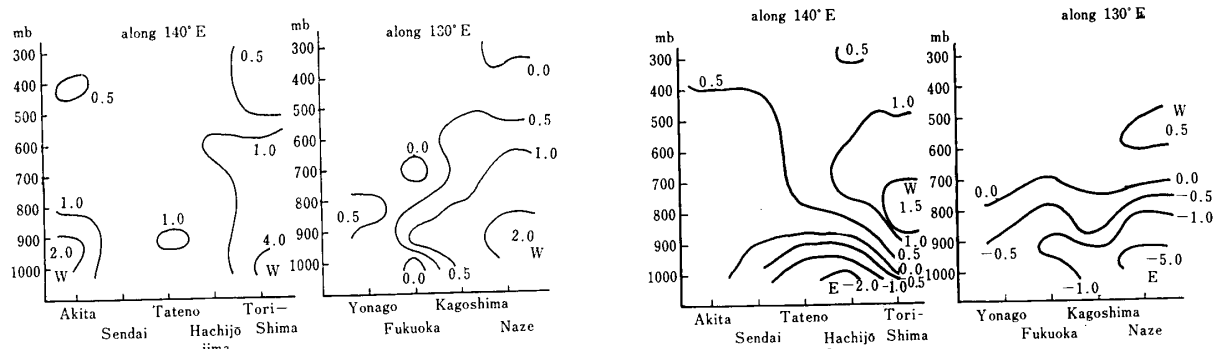
ここで  $\rho$  : 空気密度,  $\rho_w$  ; 水蒸気密度,  $q$  : 比湿,  $\nabla$  : 風ベクトル,  $g$  : 重力加速度,  $w, W$  の単位はそれぞれ  $gramH_2O/cm^2 \cdot sec$ ,  $gramH_2O/cm \cdot sec$  で与えられる。また、(2)式の被積分項  $q \cdot \nabla / g$  は(1)に対しての  $w$  に相当するものであるが、気圧  $P$  に関して積分されるため普通  $\tilde{w}$  で示され、与えられた高さでの水蒸気輸送量 ( $gramH_2O/cm \cdot mb \cdot sec$ ) を示す。いま、梅雨期と秋霖期の  $\tilde{w}, W$  を比較して見ると、高

層観測は1日に2回行なわれているので、1ヶ月位の期間の平均を求めるのに毎日の  $q \cdot \nabla$  を計算しなければならぬが、たとえば  $\tilde{w}$  については

$$\frac{1}{g} \overline{q \cdot \nabla} = \frac{1}{g} [\overline{q} \cdot \nabla + \overline{q' \cdot \nabla}']$$

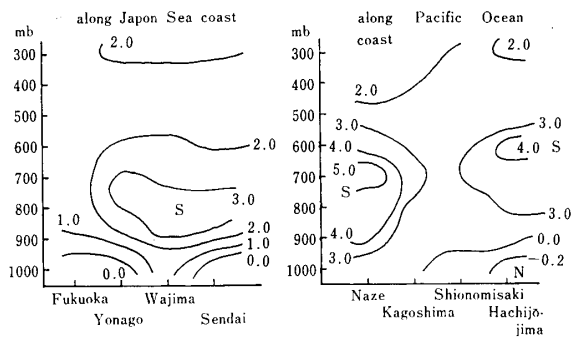
であって、右辺第2項の渦水分フラックスが小さいときは  $q, \nabla$  の1ヶ月の平均値  $\overline{q}, \overline{\nabla}$  で大体の  $\overline{q \cdot \nabla}$  が与えられることになる。今回は両雨期の比較として6月と10月の  $\tilde{w}, W$  を見積って見たが、可降水量の分布<sup>9)</sup> などから見て6、10月は余り大きな擾乱の影響をうけていないようなので、気象庁発行の5ヶ年平均高層資料<sup>10)</sup>より6、10月の平均の  $\overline{q}, \overline{\nabla}$  を使って  $\tilde{w}, W$  の大よその分布を見ることにする。

Fig. 5-a), Fig. 5-b) は両月の  $\tilde{w}$  の分布を示すもので、緯度間および子午線間において輸送状況を見たものである。なお、緯度間についてはほぼ  $130^\circ E$  (西部) に沿った米子—福岡—鹿児島—名瀬と、 $140^\circ E$  (東部) に沿った秋田—仙台—館野—八丈島—鳥島を選び、子午線間については裏日本側の福岡—米子—輪島—仙台と、表日本側の名瀬—鹿児島—潮岬—八丈島を選んだ。まず緯度間輸送については、6月では西部、東部ともほぼ一様に南西分(+)を持っているのに

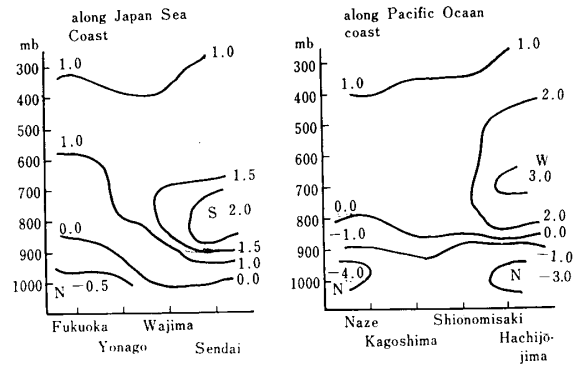


Zonal water vapor flux (g/cm. mb. sec) in June

Zonal water vapor flux in October (g/cm. mb. sec)



Meridional water vapor flux in June (g/cm. mb. sec)

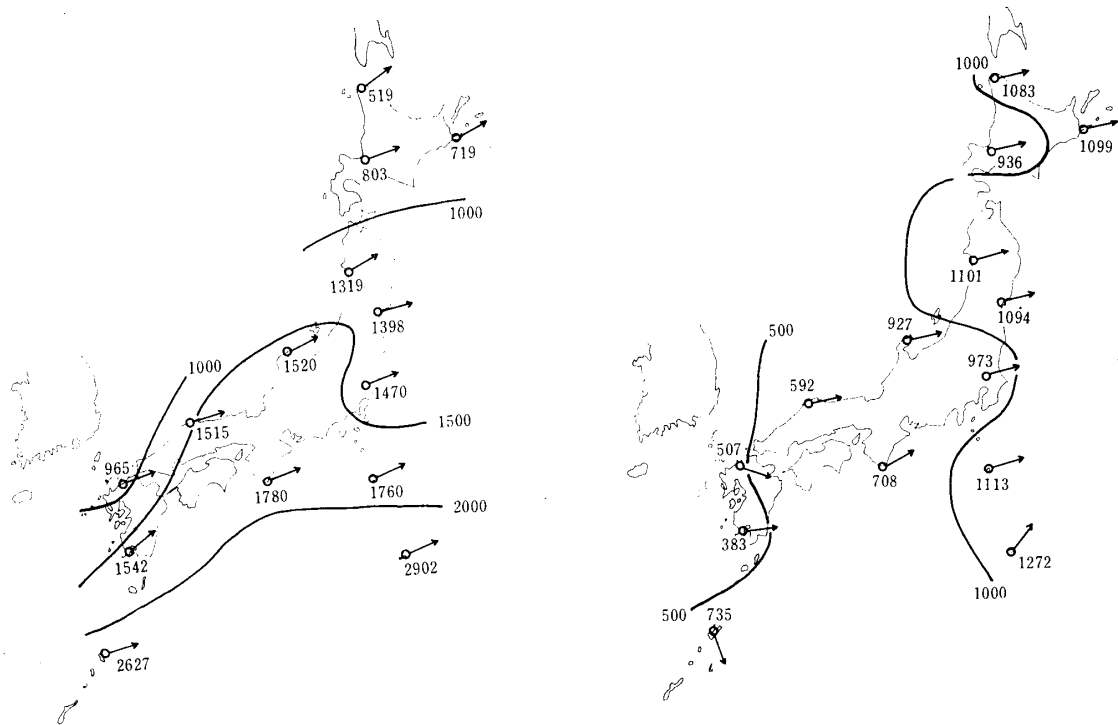


Meridional water vapor flux in October (g/cm. mb. sec)

(a)

(b)

Fig.5 Mean zonal and meridional water vapor flux in June and October



(a)

(b)

Fig.6 Distribution of air moisture fluxW (1000—300mb) in gram H<sub>2</sub>O/cm. sec.

対し、10月では西部が750mb以下では全く北成分(-)、東部では900mb以下の一部が北成分(-)で、依然南成分が強く残っているのが特徴である。一方子午線間輸送では、6月ではごく低層を除いてはすべて西成分(+)であり、10月では裏日本は殆んど全層西成分(+)であるのに対し、表日本では850mb以下が東成分(-)となっているのが特徴的である。Fig. 6-a) Fig. 6-b) は以上の $\tilde{w}$ 分布を空気柱(1000mb~300mb)について積分したものでW分布を示す。図中の矢印は水分フラックスの方向を表わし、数字はその量(gramH<sub>2</sub>O/cm・sec)を示している。6月では本邦全域にわたって西ないし、南西から東ないし北東へ向かうフラックスを示し、その量の等値線はほぼ緯度に平行である。一方10月では東部では依然西ないし南西から東ないし北東へ向かうフラックスが卓越しており、その量の等値線は6月とは逆に子午線に平行に並んでいる。このことは前に述べた梅雨、秋霖期における降雨帯の移動が、前者は緯度に平行に北上するのに対し、後者では裏日本から表日本へと日本列島に平行、つまりはほぼ子午線に平行に移動することに対応していると言える。

#### 4. 梅雨と秋霖の詳しい支配分布

福井<sup>11)</sup>は日本海岸、太平洋岸両気候界の検討において降水の年変化型を指標として用いた。ここでは夏半年の二大雨季の気候を扱うのであるから当然雨量を用いるわけであるが、現象が太平洋高気圧の北上および南下に伴う停滞前線によるものであるため、直接2つの雨量を比較したものを指標とする。この表現の方法は色々あるが、ここでは梅雨期雨量 $P_B$ を両雨期合計量〔 $P_B+P_S$ 〕( $P_S$ ; 秋霖期雨量)に対する比でとった。なおここで言う梅雨期は6、7月、秋霖期は9、10月をとった。この $P_B/P_B+P_S$ 値(支配率%)の全国的な分布を詳細に知るため、全国降水資料<sup>12)</sup>の全国2500ヶ所あまりの観測所のデータを使った。これから得た $P_B/P_B+P_S$ 値の分布を全国5地域(北海道、東北、中部、中四国、九州)にわけてFig. 7-a~Fig. 7-eに示す。図中○、●は梅雨支配(50%以上)の地点でそれぞれ平野部(標高200m以下)、山間部(標高200m以上)を示し、△、▲は秋霖支配(50%未満)の地点で同様にそれぞれ平野部、山間部を示す。

す。

1) 北海道地域;ほとんどの地点で30~50%の値をもち、秋霖期雨量が相対的に大きいことを示す。これは特に北海道西岸で見られる。例外として50%以上の値、すなわち梅雨期雨量が多い地点が日高山系に集まっている。

2) 東北地域;日本海側および太平洋側の平野部ではほとんど秋霖支配なのに対し、南北に連なる分水嶺山間部附近では梅雨支配が集中しているのが特徴的である。特に山形盆地などのように盆地地形では一層顕著で、 $P_B/P_B+P_S$ の値は30%台はほとんど消え、40~60%の間でちらばっている。

3) 関東、中部地域;東北地域と同様に山岳部では梅雨支配、平野部では秋霖支配である。ただし、日本海側平野部では西の山陰地方まで秋霖支配であるのに対し、太平洋側平野部では東海地方で梅雨支配が混ってくる。関東平野ではほぼ秋霖支配であり、富士山附近の山岳部でも例外的に秋霖支配となっている。また美濃平野あたりでは、西日本で見られる梅雨支配の影響がかなり見られる。岐阜県関ヶ原狭隘部は福井<sup>13)</sup>が裏日本気候の進入口として注目しているが、今回の調査でも、周囲が全く梅雨支配であるのに対しわずかながら( $P_B/P_B+P_S=49.8$ )秋霖支配の傾向があるのは興味深い。すなわち地形の影響がかなり大きいことを示している。 $P_B/P_B+P_S$ の値は北陸、房総半島の30%台から岐阜県山地の60%近くまで変化に富んでいる。

4) 近畿、中国、四国地域;東北、北陸と続いてきた裏日本の秋霖支配区は山陰地方にまで延び、その西端は益田市あたりである。また、太平洋岸平野部を占めてきた秋霖支配区も紀伊半島東部では完全に残っており、これはさらに点々と室戸岬、足摺岬まで延びている。さらにもう1つの秋霖支配区の集団として、四国瀬戸内側および徳島県、淡路島、和歌山県に点在しているものがあるのは興味深い。これは裏日本地域の秋霖支配が飛火してきたものか、あるいは太平洋側の秋霖支配が紀伊水道から進入してきたものであろう。 $P_B/P_B+P_S$ の値は山陰の30%台から、四国山地の65%まで中広い。

5) 九州地域;この地域になると秋霖支配は全然姿

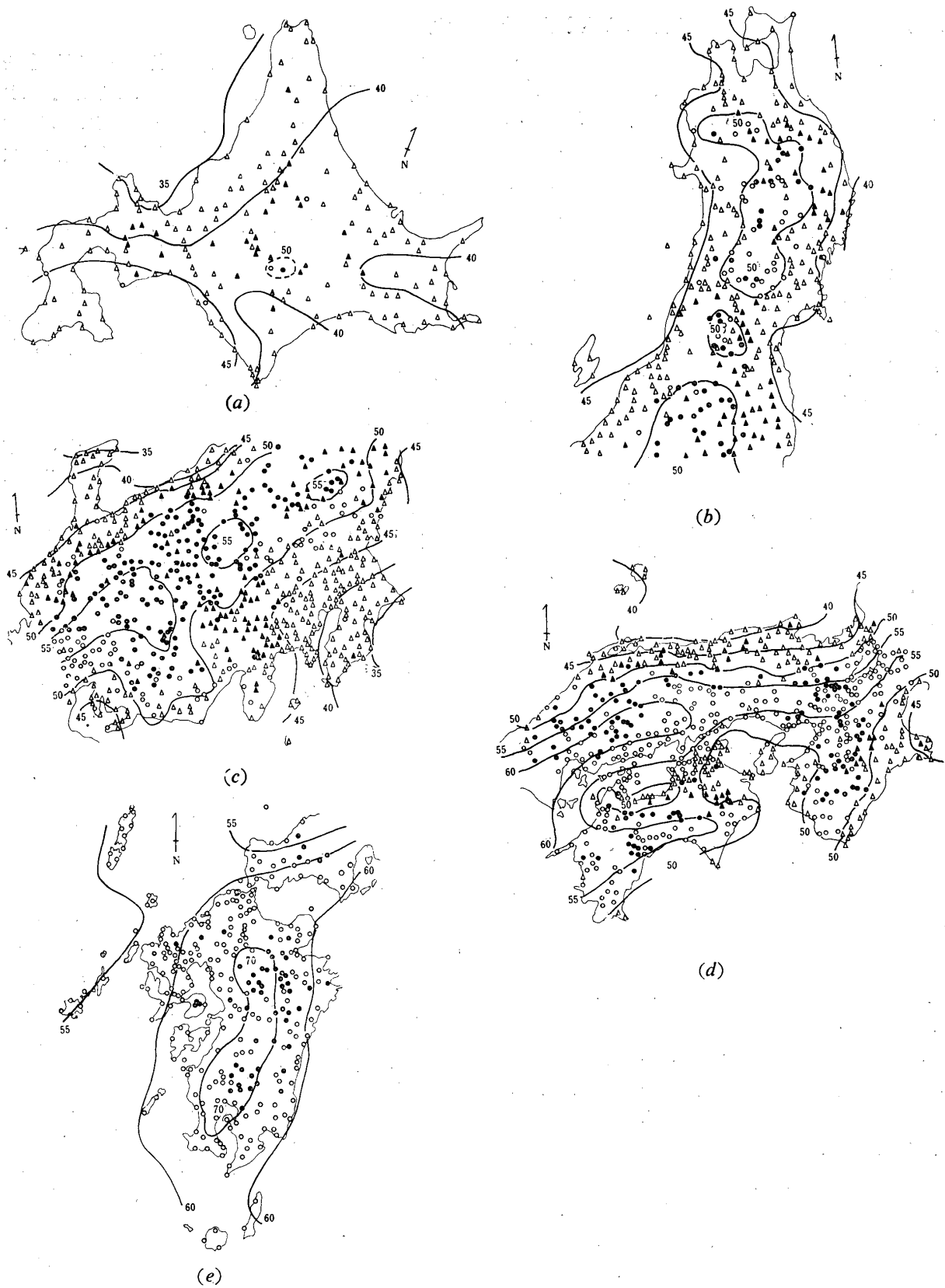


Fig.7 Distribution of predominance ratio  $P_B/P_{B+P_S}$  (%)  
 White and black circles indicate the predominance points of Baiu in plain ( $<200m$ )  
 mountainous region ( $\geq 200m$ ), respectively. Similarly, white and black triangles  
 indicate for Shūrin



を消し、梅雨支配は霧島山岳地帯で80%近くになる程の大きな勢力をもつ。しかし、その中でも北部九州および日向灘沿岸の平野部では  $P_B/P_B+P_S$  の値は50% 合であり、依然裏日本、表日本の秋霖支配の影響があると思われる。また、山岳地帯ではやはり梅雨支配の傾向が益々強くなっている。

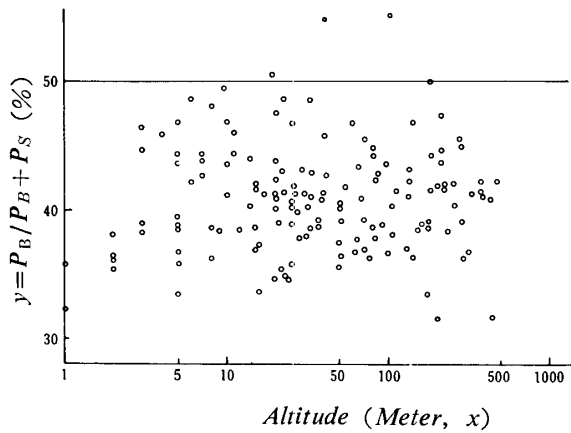
以上のように、本邦における夏半年二大雨季、梅雨、秋霖のそれぞれの支配勢力は簡単に西日本、東日本にわけられるものでなく、地形および高度により大きな影響を受けていると言える。すなわち全国的に平野部では秋霖支配の傾向が強く、山岳部では梅雨支配の傾向が強い。これらについての考察をつぎに行なう。

5. 支配率 ( $P_B/P_B+P_S$ ) と地上高度の関係

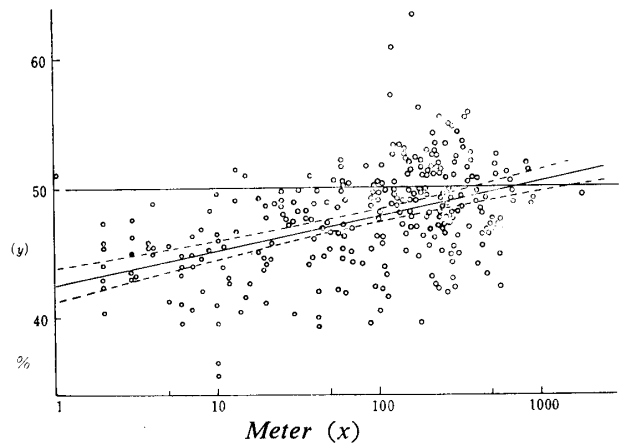
梅雨、秋霖による降雨量の支配関係が、地上高度、地形などにより大きな影響を受けることがわかったが、ここでは地上高度と支配率 ( $P_B/P_B+P_S$ ) の関係を調べる。まず各県毎に横軸 (対数目盛) に高度、縦軸に  $P_B/P_B+P_S$  をとったグラフにプロットしてみると、予想されるごとく、東北、関東、中部の各県および山陰地方、高知県、和歌山県などの秋霖支配区を

もつ地域では右上りの勾配をもつ傾向が著しかった。一方、梅雨支配区にある西日本では、中間的な近畿、瀬戸内の各県ではまとまった傾向は見られず、九州地域になると多少傾向が見られる程度である。そこで、これらの高度に対応する傾向について統計解析をやはり地域ごとにまとめて解析を行なってみた。傾向が貧弱な北海道 (Fig. 8-a) および両雨季支配の中間地帯である瀬戸内地域の各県および九州の佐賀、長崎の2県を除いた残りの各県をつぎの6地域に分けた。①東北地域 (Fig. 8-b) ;青森、岩手、秋田、山形、宮城、福島の6県、観測所数276、②裏日本地域 (Fig. 8-c) ;新潟、富山、石川、福井、鳥取、島根の6県、観測所数245、③関東地域 (Fig. 8-d) ;茨木、栃木、群馬、東京、千葉、埼玉、神奈川、山梨の8県、観測所数276、④中部地域 (Fig. 8-e) ;三重、愛知、静岡、長野、岐阜、奈良、滋賀の7県、観測所数337、⑤高知、和歌山県地域 (Fig. 8-f)、観測所数72、⑥九州地域 (Fig. 8-g) ;福岡、大分、熊本、宮崎、鹿児島島の5県、観測所数238。

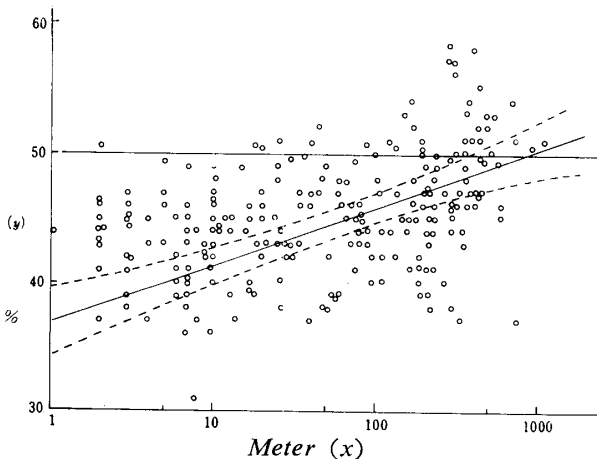
各図における点線は直線回帰の95%信頼区間を示す。



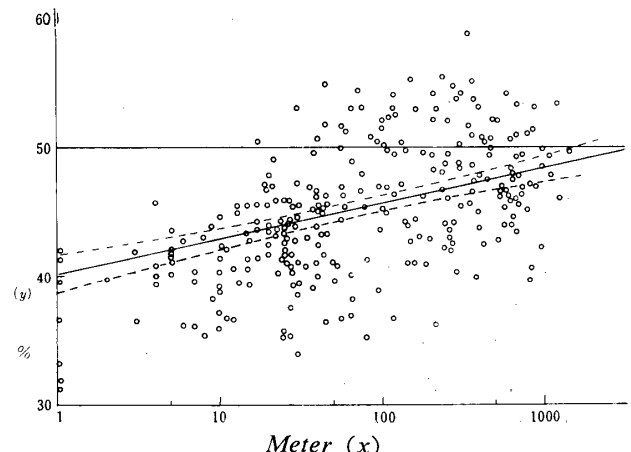
(a) Hokkaido



(b) Northeastern District (Tōhoku)



(c) Japan Sea Coast District



(d) Kantō District

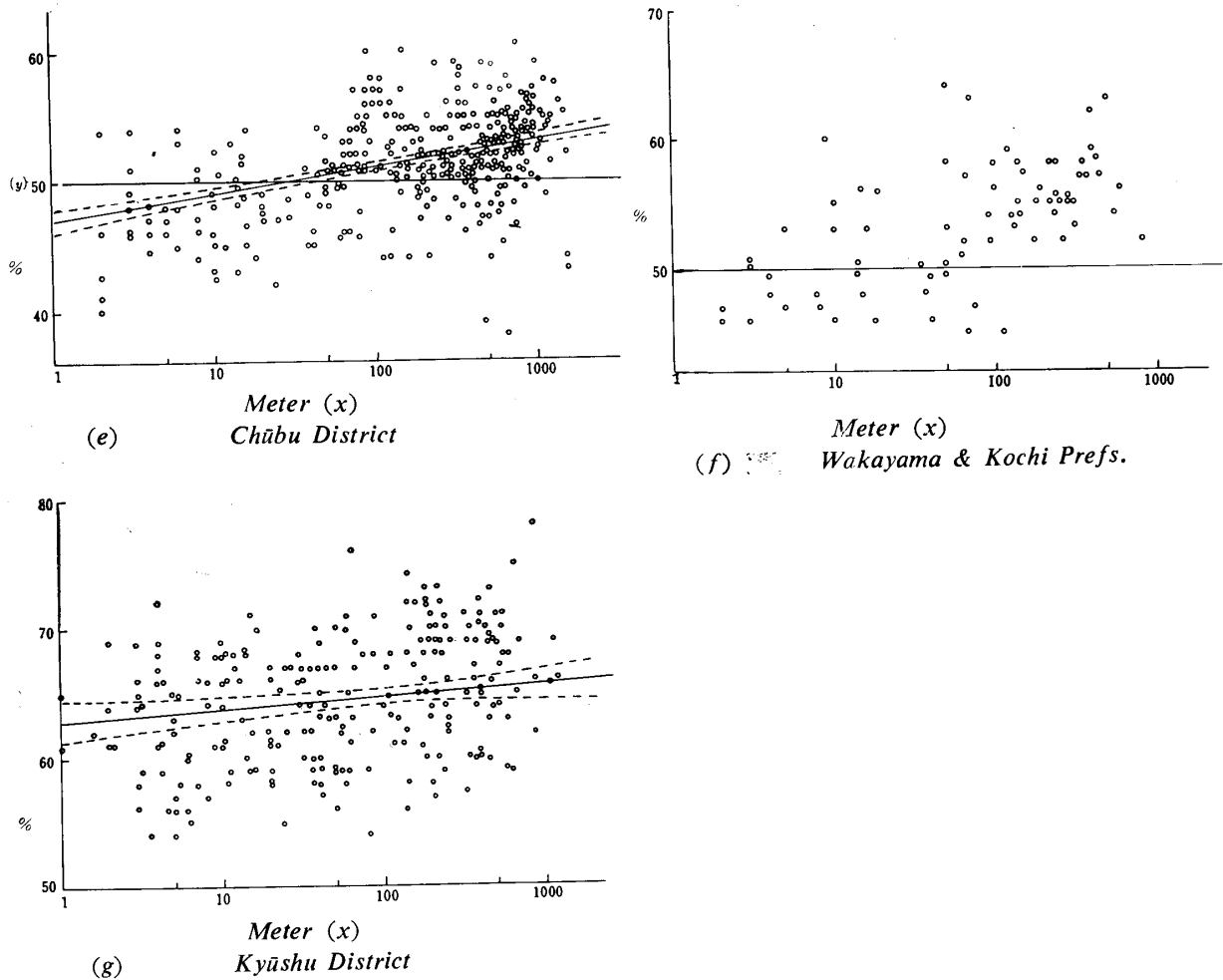


Fig.8 (a—g) Relationship between height (m) and the predominance ratio (%) of each district. Dotted lines indicate 95% confidence limit

また、Table 1 は以上の地域についての統計解析の結果を示したものである。表からわかるように相関、回帰ともに東日本の秋霖支配地域に強く認められ（有意性検定の危険率0.1%以下）、九州地域、高知、和歌山県地域などでは回帰の容認する危険率ははるかに高い。以上の回帰直線から支配率と高度の関系の平均的な状態をつぎのように言い表わせる。

① 東北地方；95%の信頼区間を設けた平均的な傾向では、 $P_B/P_B+P_S$  値は高度1,300m以上では50%を越すすなわち梅雨支配であり、400m以下では50%未満の秋霖支配である。したがって、この地域では高度400m~1,300m 附近の山岳部で秋霖支配より梅雨支配に移行する。

② 関東地域；関東8県，総数276ヶ所の観測所によるデータの平均的な状態では、すべて50%以下の秋霖支配となるが、高度が上がるにつれて梅雨支配の影響が強くなる傾向を持つ。

Table 1 Relationship between height above sea level (x in meter) and rainfall predominance ratio of Baiu and Shurin ( $y\% = P_B/P_B+P_S$ )

Region	Correlation between log x and y	Linear Regression
Tōhoku	0.463***	$y = 2.65 \cdot \log x + 42.5^{***}$
Japan Sea Coast Region	0.367***	$y = 4.50 \cdot \log x + 36.8^{***}$
Kantō	0.416***	$y = 2.70 \cdot \log x + 40.2^{***}$
Chūbu	0.505***	$y = 2.04 \cdot \log x + 47.0^{***}$
Wakayama & Kōchi Pref.	0.110	
Kyushū	0.115*	$y = 0.93 \cdot \log x + 62.8^{***}$

\*\*\* Significant at 0.1% level  
 \*\*        "        2.5    "  
 \*         "        10     "

③ 裏日本地域；この地域の回帰直線の勾配が一番大きい。傾向は関東地域に似て、得られたデータの平均の状態50%以下の秋霖支配であるが、高度が大になるにつれて急速に梅雨支配の傾向をもつ。

④ 中部地域；この地域がもっとも支配率と高度との相関が高く、95%信頼区間の中ももっとも狭い。地理的に西日本に近いせいか、梅雨支配の影響が強い。すなわち、95%信頼市での平均状態では高度45m以上では完全に梅雨支配であり、17m以下では秋霖支配区を示す。

⑤ 九州地域；この地域は東日本に比べ相関も直線回帰性も低いが、やはりそれぞれ10%、25%の危険率で一応容認できる。 $P_B/P_B+P_S$  の値は全高度で60%を越えていて梅雨支配を表わしている。

## 6. 考 察

以上の解析によれば、梅雨、秋霖の二大雨期の支配関係は、2. で示したように、東日本、西日本という単純な支配区にわかれているだけではないことがわかった。すなわち全域で完全にどちらかの支配だけを受けているのは九州地域だけで、その九州でさえも地上高度が小さくなるにつれて秋霖支配の影響もかなり受けているのがわかる。北海道では高度に対する $P_B/P_B+P_S$  値の回帰性は見られず、山岳部、平野部ともに秋霖支配を示したが、室蘭市などの海岸部、日高山系の山狭地でところどころ梅雨支配が見られる。本州、四国地域では太平洋岸、日本海岸の平野部で秋霖支配、内陸の山間部や瀬戸内地域で梅雨支配が見られた。この傾向はむしろ九州にまで続いており、梅雨支配であるが、 $P_B/P_B+P_S$  値が他の九州地域の値より小さい北部九州、対馬、五島などは裏日本の、また、日向灘沿岸では表日本の秋霖支配の影響が残っていると見なせる。さらに興味深いことに、四国北部・東部、淡路島、和歌山県あたりの秋霖支配は表日本の秋霖支配の流入、あるいは裏日本の秋霖支配の飛火、またはそれらの両方が重なったものと解釈される。これらは2. で述べた雨域の東方移動などから考えて、西日本では梅雨支配が強くと、東日本では秋霖支配が強い東西の水平分布のほかに、平野部では秋霖支配、内陸山岳部では梅雨支配の高度ならびに地形の影響を受けているものである。すなわち大気がより不安定な梅雨期では、当然山岳地帯で地形性降水（対流性）が卓越するのに対し、比較的安定度のよい秋霖期では山岳部も平野部もほぼ一樣な雨が降るとすれば、相対的に高度の大なる程梅雨支配が強くなるといえる。また、秋霖では海上でむしろ梅雨に比べて水温が高いために不安定さが増

すと考えられるので、裏日本の冬季の豪雪に見られるような里雪タイプ<sup>14),15)</sup> の場合のように海上で発生した対流雲が平野部に集中的に降るようなものが地形的なものに加味されて起こっているのかもしれない。今後はさらに局地的な降雨機構を調べるつもりである。

また、両雨期を水資源として考える時、ダムおよび河川の水利運用には、以上のごとく地域によって雨の降り方が異なり、大きく見ても梅雨と秋霖の差がはっきりでているので、年間の配分を考える際に本報告は有効かと思われるが、別に解析したところでは、やはりそれぞれの支配区で河川流量にも異なった様相を示している。Table 2 には本邦の代表河川について、降雨量と同様に流量を梅雨期 $Q_B$ 、秋霖期 $Q_S$ とし、支配率 $Q_B/Q_B+Q_S$ を流量年表<sup>16)</sup>にしたがって、昭和35年～38年の4年間の平均値をそれぞれの河川の上流から下流までの観測所について平均したものを示したものである。これを見て判るように流量の支配率は全国的に見て降雨量に比べて余り変動がなく、北海道の石狩でも $Q_B/Q_B+Q_S > 50\%$ で梅雨支配を示しており明らかに上流域の雨量の梅雨支配を反映している。今後はさらに、各河川について局地的な降雨構造を基礎とした河川水利運用について調査する必要が生まれてくるであろう。

Table 2 Discharge predominance ratio of baiu and shūrin ( $Q_B/Q_B+Q_S$ ) of representative rivers in Japan (Mean value during 1955—1958)

River system	Numbers of discharge observation point	$Q_B/Q_B+Q_S$ (%)
Ishikari	14	52
Mogami	9	62
Kitakami	12	54
Tone	26	58
Tenryu	4	73
Yodo	10	65
Yoshino	5	57
Chikugo	6	69

## 参 考 文 献

- 1) T. Asakura: Jour. Met. Soc. Japan, 35, 278—287 (1957)
- 2) 資源調査会：資源調査会報告, 19 (1961)
- 3) 日下部正雄：農業気象, 22, 74—78 (1966)
- 4) M. M. Yoshino: Jour. Met. Soc. Japan, 44, 209—217 (1966)

- 5) 気象庁：気候表，(1962)
- 6) 吉村 稔：地理学評論，40，393 (1967)
- 7) 前出<sup>(5)</sup>
- 8) S.L.Hastenrath：Jour. Appl. Met.，5，778—788 (1966)
- 9) 水資源ハンドブック：朝倉書店 (1966)
- 10) 気象庁：Aerological Data of Japan, 1956—1960 Five Year Period Averages, (1963)
- 11) 福井英一郎：地理学評論，39，643—655 (1966)
- 12) 気象庁：全国降水量資料 (1921—1950：30年間) 気象庁観測資料，13 (1962)
- 13) 前出<sup>(1)</sup>
- 14) 日本気象学会豪雪に関するシンポジウム：天気，13，436—448 (1966)
- 15) 武田京一，塩月善晴：農業気象，25，247—255 (1970)
- 16) 建設省：流量年表，昭和35年—38年

(昭和46年4月13日受理)