

## 多雨年・少雨年における 5 月－8 月降水量と平均気温の長期変化について

早野美智子\*・岸井徳雄\*\*・葛葉泰久\*\*

### Long-term Changes in Total Monthly Precipitation and Mean Temperature in a Four-month Period (May to August)

Michiko HAYANO \*, Tokuo KISHII \*\*, and Yasuhisa KUZUHA \*\*

\* *Domestic Research Fellow, Japan Science and Technology Corporation (JST), Japan*

\*\* *Disaster Prevention Research Group,*

*National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan*

#### Abstract

Long-term change and variability in monthly or seasonal precipitation and mean temperature at 21 observation stations was analyzed using data collected over more than 120 years. The observation data was ranked by volume of precipitation. The three years with the most rain falling in the 4-month period were designated as pluvial years, and the three years showing the least precipitation were similarly designated as drought years.

The long-term changes in annual and 4-month total precipitation from May to August (hereafter shortened to 'seasonal precipitation') in pluvial years showed an increase over the years, but the precipitation in drought years showed a decreasing trend at most stations. The rate of rise of mean temperature in drought years was greater than that in pluvial years. With increasing rise in mean temperature, the rate of change of the annual and seasonal precipitation increased in pluvial years. Seasonal precipitation in drought years also increased with rising mean temperature.

The annual precipitation in drought years however, decreased over the years with rising annual mean temperature. In addition, our results indicates at high latitudes, whereas the coefficient of variation of annual precipitation decreases. It was also shown that coefficients of variation of normal value of seasonal precipitation changed periodically.

**Key words :** Total precipitation from May to August, Mean temperature for May to August, Drought years, Pluvial years, Variability of normal years

#### 1. 農業気候資源の変動と農業生産について

農業生産に及ぼす水文・気象の影響は非常に大きく、それらの関連性について古くから研究されている。具体的には気温・日射量・降水量などが生産基盤となる気候要素であるが、それら農業気候資源の必要量は品種や栽培法などによって異なってくる。

近年では世界各地で異常気象の頻発が報告され（例え

ば気象庁編，1989），それに伴う気候の温暖化あるいは寒冷化が注目されてきた（福井，1973；Thompson，1975）。気候の温暖化・寒冷化については例えば吉野（1983）による古気候の研究から寒暖が長期スケールで繰り返していること，冷涼な期間が長く続いていたということが言われている。そのような気候変動の時間スケールと支配因子との関係は数千年周期の変動は極氷の影響，数十年

\* JST 科学技術特別研究員（独立行政法人 防災科学技術研究所 総合防災研究部門）

\*\* 独立行政法人 防災科学技術研究所 総合防災研究部門

周期の変動は海洋の熱容量の影響、そして数年周期の変動には地面の熱容量変化が原因と考えられており、火山爆発の影響もある（高橋，1968）といわれている。

ところで気候が変動すると、世界各地で降水量や日射量、土壌水分量や蒸発量などのパターンが変化し、極端な洪水や干ばつなどが増加すると言われている（地球温暖化研究会編，1990；中川，2000）。日本国内でも集中豪雨や洪水の頻発、雪の減少による雪解け水のない夏の水不足などが予想されている。集中豪雨やシャワー型降雨の頻発は降水の利用効率の減少、地下水涵養量の減少を引き起こし、表層土壌の高温・乾燥化の原因となる。これらは作物生育にとって悪い影響を与える（例えば内嶋，1999）。その一方で気温や降水量の変化により高緯度地方など一部の地域では耕作に適した時期が延びる、という予測もある。しかし世界の穀物生産の多くは中緯度地帯で行われているので、温暖化の影響は全体としては穀物生産の変動を拡大させる方向に作用すると考えられている（中川，2000）。

これらの予想される気象災害のうち干ばつによって土壌水分が不足し、作物に被害を及ぼし減収となることを干害という。水稲が干害によって最も被害を受けやすい時期は、苗の活着期と幼穂形成・穂ばらみ期から出穂期にかけてである。苗の移植時に水が不足すると移植が遅れ、それが続くと植え付けができなくなる。また穂ばらみ期の初期は生殖細胞の減数分裂期に当たるので、この時期に水不足になると稔実を悪くするだけでなく穎花数が決定する時期と重なるため粒数も減少する。出穂開花期の水不足は穂が出すくみ、開花受精が妨げられるので不稔粉が多くなる（坂上，1978；真木，1991）。以上の理由からこの時期の水不足は干害と直結しやすい。

アジアにおける稲作に関わる水文環境は、総面積 1.3 億 ha 中灌漑水田 55%、天水田 29%、浮稲 8%、陸稲 8% と世界の他の地域に比べ天水田の割合が非常に高い（IRRI，1991；烏山，1997）。日本国内ではいまやわずかであるが、例えば景観・環境保全上価値の高い棚田の大半は天水田である。さらに世界的には 1950 年代から 1970 年代にかけて続いた好気候時代に主要農業国での農業生産高は順調に伸び、農業生産への不良気象の影響は技術の進歩によって軽減された、と言われてきたが 1972 年の広域干ばつを契機に気候が変動期に入り作況の変動が大きくなってきている（久保・谷，1982）。

以上のことを踏まえ、本研究では降水量の多少に注目した。これは直接的に干ばつ状態に起因する作物被害や過剰降雨に起因する洪水などの発生による農耕地や農作物の被害にも関係している。

降水量の長期的変動についてはこれまでも多く研究されてきている。例えば角屋・小池（1965）は年降水量および年最大日降水量についてその変動成分を評価するためにスペクトル解析を行い、全国 19 地点についてその周期性の検討を行った。また米谷（1978）は異常気象に伴う年降水量と日降水量それぞれ変化傾向に注目し、東京の 1876 年から 1975 年までの降水量の長期変化につ

いて「多雨期」「少雨期」に分類し解析を行った。また岩切（1997）は平均気温と降水量の月値より 6 月－8 月と年の平均値あるいは合計値を用い、観測以来 100 年以上欠測のない気象官署データ（42 地点）について再現期間、長期変動について解析を行っている。さらに農作物に対する影響を考慮すると、ダイズやトウモロコシ栽培に対する好適温度条件について（Thompson，1975）、ダイズについて（岩切，1976）それぞれ 7 月－8 月平均気温に関する検討が行われている。本研究では 5 月－8 月の平均気温・降水量が農作物、特に水稲などの主要穀類の生産に与える影響が大きいことがよく知られているので、その長期的な変動を解析することを試みた。さらに多雨年・少雨年の傾向が近年 1980 年代以降の異常気象などの影響によってどのように変化したのかについて評価することを本研究の目的とした。

## 2. 統計資料と解析方法

統計資料には気象庁地上気象観測資料（1870 年～1999 年）と AMeDAS（2000 年）より月降水量および月平均気温データを用いた。これらの観測値は地域によっては測器の移動により若干変動することもある。そこで対象期間中に測器の移動のあった地点は除外した。また山間部、島嶼地方にある地点も今回の対象から除き、残りの 21 地点を検討に用いた。

分析の手順としてはまず、観測期間を 1900 年以前、1901 年～1930 年、1931 年～1960 年、1961 年～2000 年のように 4 期間に分け、それぞれ第 1 期、第 2 期、第 3 期、第 4 期とした。1 期間の長さは気象庁で扱う平年値の計算に必要な統計量として 30 年を要することを目安に決定した。そして各期間内での年降水量および 5 月－8 月降水量の上位 3 位以内に入る年を「多雨年」「5 月－8 月多雨年」、下位 3 位以内に入る年を「少雨年」「5 月－8 月少雨年」とし、該当する年をそれぞれ抽出した。また気温の変動性について検討するために同年の年平均気温や 5 月－8 月平均気温もまた抽出し整理した。図 1 に解析に用いた観測地点の分布図を示す。

次に降水量、平均気温に関する平年値を 1910、1920、1930、1940、1950、1960、1970、1980、1990、2000 年について、その推移を検討した。このとき年降水量・5 月－8 月の累年降水量の標準偏差と変動係数も求め同様の検討を行った。統計期間と対応する期間ラベルを表 1 に示す。

### 2.1 降水量変動・平均気温変動の地域性

変動特性の地域性の捉え方にはいくつかある。例えば気温はその平年偏差の空間分布パターンについて地域的代表性が大きいと言われており（三上，1975）、7 月、8 月の日本国内における平均気温と変動係数に基づいた区分（岩切，1967）をはじめ様々な検討例がある。一方で最近の降水量分布に関する研究には年降水量の多少や月降水量の変動特性に着目した降水量に基づく地域区分が行われ、野本ら（1983）による降水特性区分、葛葉ら（2001）による少雨の空間分布等がある。本研究では温

表1 降水量・平均気温の平年値に対応する統計期間 (21 地点平均)

Table 1 Statistical period corresponding to normal values of precipitation and mean temperature at 21 points in Japan.

Label	Period	precipitation(mm)		mean temperature(°C)	
		Annual	MJJA	Annual	MJJA
1	～1900	1551.4	649.1	11.7	20.2
2	1891～1920	1566.4	670.1	11.6	20.0
3	1901～1930	1565.3	669.2	11.7	20.1
4	1911～1940	1534.7	640.8	11.8	20.4
5	1921～1950	1521.2	648.3	11.9	20.5
6	1931～1960	1563.1	685.7	12.0	20.5
7	1941～1970	1576.1	711.2	12.2	20.7
8	1951～1980	1561.3	703.4	12.4	20.8
9	1961～1990	1506.4	677.6	12.5	20.9
10	1971～2000	1514.6	681.6	12.8	21.0

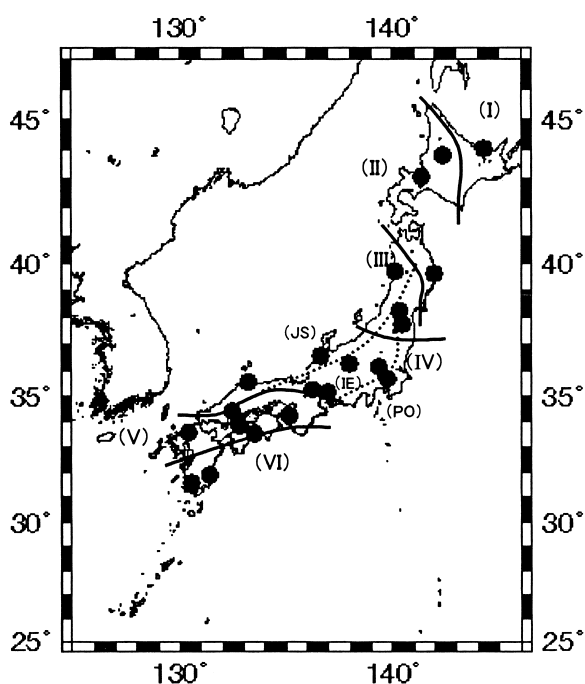


図1 観測地点分布. 実線は岩切 (1967) による全国6区分, 点線は本州3区分 (日本海側, 太平洋側, 内陸部) の境界線を意味する.

Fig. 1 Locations of the 21 meteorological stations. The solid line indicates the dividing lines of 6 divisions as defined by Iwakiri (1967), and the dotted line indicates 3 divisions.

暖化などの異常気象が注目されてきた1980年代以降の農業気候資源の変動について大掴みな検討を行うことを目的として, 降水量, 平均気温を岩切 (1967) の平均気温による6地域に従い分類した (図1実線). さらに本州のみ日本海側, 太平洋側, 内陸部に区分し (図1点線), これらを地域性について検討するためのベースとした.

### 3. 多雨年・少雨年の降水量

各地点毎に得られた多雨年・少雨年の年降水量および

5月－8月降水量の年々変化の勾配を図2に示す. 年降水量と5月－8月降水量の少雨年, 多雨年はかならずしも同じ年であるとは限らない. 図中カッコ内の数字は気象官署の地点番号を示す. 「多雨年」および「5月－8月多雨年」の降水量は年々増加する傾向にある. それに対して「少雨年」および「5月－8月少雨年」の降水量はほとんどの地点で減少する傾向にある様子が示されている. 岩切 (1997) によれば全国42地点での年降水量と6月－8月降水量の長期変動に増加あるいは減少の傾向はないとされているが, ここでは100年間全ての値を用いて傾向を評価している. 年降水量あるいは5月－8月降水量から「多雨年」「少雨年」を抽出することによって変動傾向はより明白に示される.

またその変動勾配は「5月－8月少雨年」よりも「少雨年」のほうが大きい. このことから冬期の降水量の減少傾向が大きいという様子がうかがわれる. 冬期降水量の年降水量への影響については, 例えば変動の地域性に関して, 多雨年・少雨年の出現の同時性を検討し, 日本海側と太平洋側で逆相関を示すこと (矢澤, 1948; 1949), 日本海側で特に細かい地域差があること (関口, 1964), 降水原因となる擾乱の出現頻度と降水量の関係について (田坂, 1988) などが調べられており, 特に日本海側では年降水量に対する冬期降水量の寄与は高いことを考えなければならない. さらに「多雨年」および「5月－8月多雨年」における降水量の変動勾配は四国・九州地方で大きくなる. 一方で東北地方の多雨年での変動傾向は総じて小さい. これは少雨の空間分布の結果 (葛葉ら, 2001) とよく合っている. これに対して「少雨年」および「5月－8月少雨年」の変化勾配は関東甲信地域で特に大きくなった. 特に関東内陸部の「熊谷」では変化勾配が最も大きく, この100年間に「少雨年」の年降水量は100mm以上減少したことになる.

### 4. 多雨年・少雨年の平均気温

同じように多雨年・少雨年の年平均気温および5月－8月平均気温の年次変動勾配を図3に示す. 年平均気温や, 5月－8月平均気温は多雨年・少雨年ともにほとんど

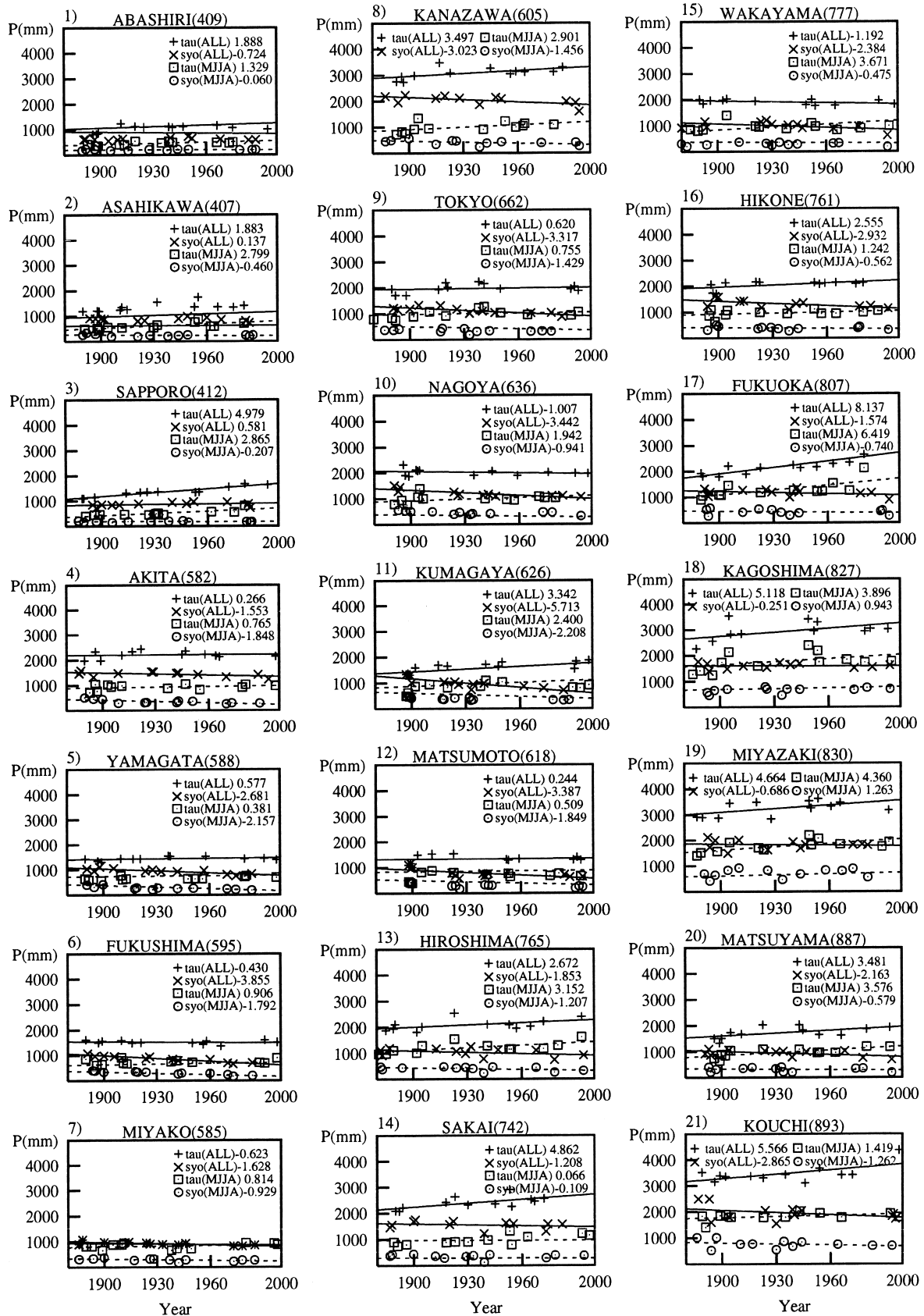


図 2 多雨年・少雨年の降水量. +は多雨年, ×は少雨年, □は5月-8月多雨年, ○は5月-8月少雨年を示す.

Fig. 2 Annual and seasonal precipitation for pluvial and drought years. Annual pluvial years (× ; cross), annual drought years (+ ; cross), seasonal pluvial years (□ ; open square), seasonal drought years (○ ; open circle) are shown in these figures.



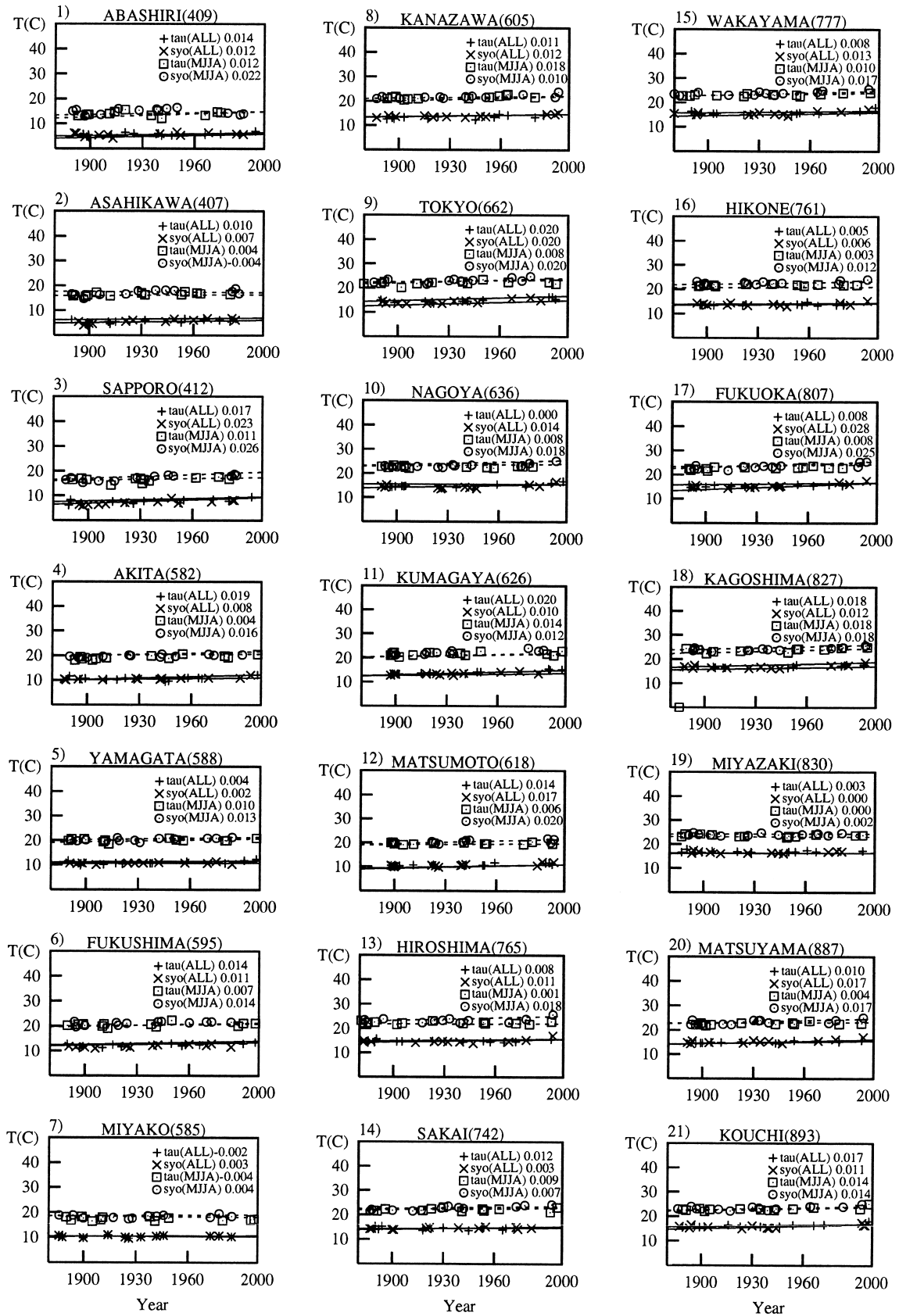


図3 多雨年・少雨年の平均気温。+は多雨年，×は少雨年，□は5月－8月多雨年，○は5月－8月少雨年を示す。

Fig. 3 Annual and seasonal precipitation for pluvial and drought years. Annual pluvial years (× ; cross), annual drought years (+ ; cross), seasonal pluvial years (□ ; open square), seasonal drought years (○ ; open circle) are shown in these figures.

の地点で年々増加している様子がみられるが、その増加率は降水量の場合（図 2）と比べ緩やかである。さらに旭川・宮古・名古屋を除く全ての地点で少雨年における平均気温の上昇率が多雨年を上回っている。ところで宮古の「5 月－8 月多雨年」で平均気温の減少傾向は 1900 年以前では平均して気温が高かったことによるが、実際この周辺を含む北日本の太平洋側の夏期は「やませ風」の影響を強く受けやすいことが知られている。冷害年における東北地方のやませ風の頻度分布（井上，1989；岩切，1991）によれば、昭和 51 年から昭和 63 年の 7 月 8 月の宮古におけるやませ風の発生頻度がおおよそ増加傾向にある様子が示されており、宮古での 5 月－8 月平均気温の減少傾向にはやませ風の発生頻度が高くなっていることの影響が現れているといえる。

5. 平均気温と降水量の変動傾向

また岩切（1967）による全国 40 地点での 7 月－8 月平均気温の年次変動解析では、高緯度地方ほど累年平均気温は低く平均値からの差は大きくなる。そして気温の変動係数もまた大きくなると指摘している。このことを考慮し、降水量の変動勾配とその対象期間の平均気温との関係を求めた。結果を図 4 に示す。「多雨年」「5 月－8 月多雨年」の降水量の変動勾配は年々増加する傾向にあり、平均気温が高くなるほど大きくなる様子がみられる。また一方で「少雨年」の降水量は年々減少する傾向にあり、これも平均気温が高くなるほど減少勾配が大きくなっている。しかし「5 月－8 月少雨年」の降水量は年々減少勾配にありながら、平均気温が高くなるほどその変動は小さくなっている。これは言い換えると少雨年でも 5 月－8 月降水量は多雨年と同様に平均気温が高く

なるほど増加する傾向にあることを意味する。

高緯度地方ほど累年または年平均気温が低くなることを考慮すると、「多雨年」「5 月－8 月多雨年」の降水量の増加勾配は北海道・東北地方ほど小さく南下するほど大きくなる、ということがいえる。また「5 月－8 月少雨年」の降水量の減少率は平均気温が高くなるほど小さくなる。しかし南下するほど「少雨年」の年降水量の減少率は大きくなった。夏期の少雨年の降水量にこのような傾向は見られないため、冬期の少雨化傾向が南へ行くほど大きくなっているということが示唆される。

6. 平均気温変動・降水量の平年変動の傾向と地域性

降水量の累年変動勾配についてさらに検討するために、まず岩切（1967）による 7 月－8 月平均気温の累年変動の地理的分布によって得られた区分を参考に観測地点を次のように 6 区分した。そしてそれぞれの地域内での降水量・平均気温に関する平年値の推移を変動係数によって表した。結果を図 5 に示す。図中の地域は図 1 実線によって分けられておりそれぞれ、(I) 北見、石狩山地、日高山脈で分断された北海道東部、(II) 北海道西部と青森、岩手、宮城、(III) 秋田、山形、新潟、福島の大半、(IV) 能登半島と阿武隈山地を結ぶ線と山陰地方と京都、名古屋を結ぶ線で囲まれた関東、北陸の一部、東海、近畿、山陰地方、(V) 紀伊半島、瀬戸内、九州北部、(VI) 紀伊半島南部、四国太平洋側、九州南部、を示している。

この図から、年平均気温の「平年値の変動係数（以降では CV と略称する）」の変化についても CV の年変化（岩切，1967）と同様に、高緯度であるほど大きくなる。また地域 (I) のみ CV は減少傾向にあるがその他の地

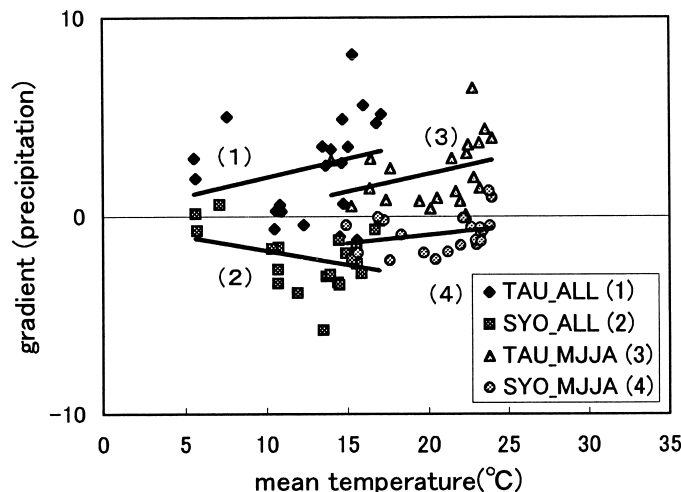
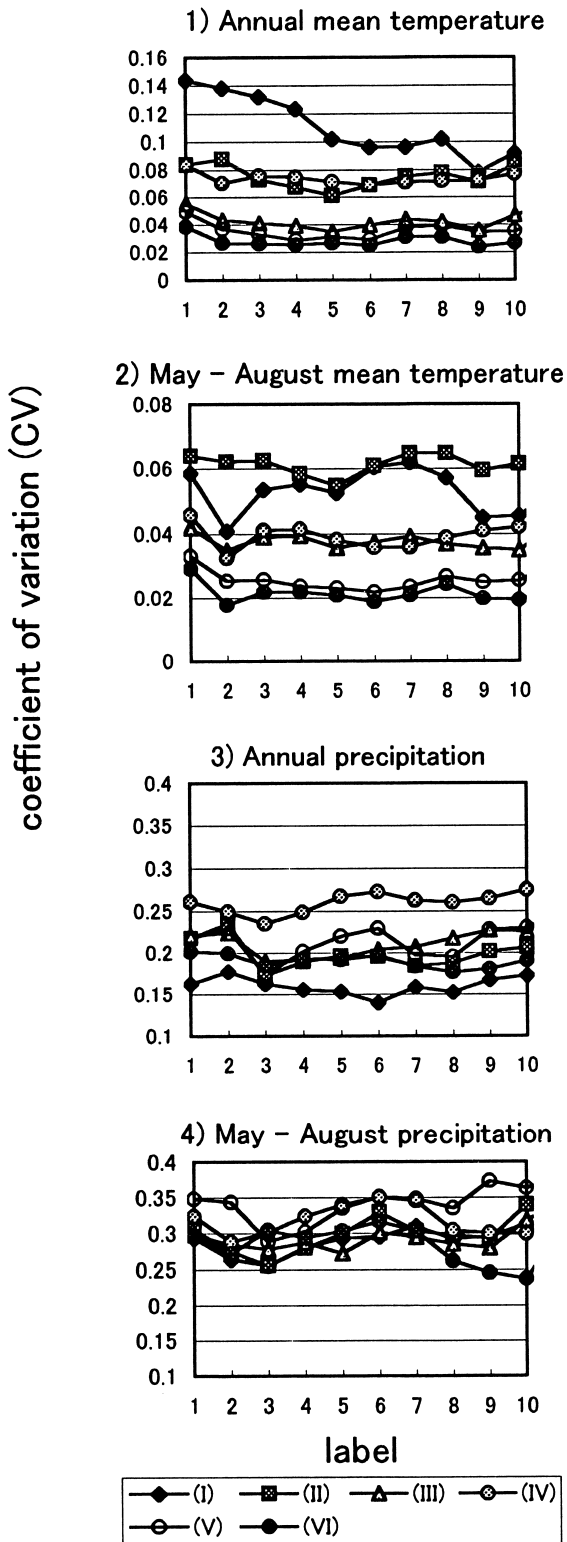


図 4 降水量の変動勾配と対象期間の平均気温の関係。実線は回帰直線でそれぞれは凡例番号に対応する。TAU\_ALL：多雨年 (1)，SYO\_ALL：少雨年 (2)，TAU\_MJJA：5 月－8 月多雨年 (3)，SYO\_MJJA：5 月－8 月少雨年 (4)

Fig. 4 The relationship between gradient of long-term change of precipitation and mean temperature for corresponding years. Solid lines indicate regression lines of each data set. Their numbers indicate the followings: TAU\_ALL: annual pluvial years (1); SYO\_ALL: annual drought years (2); TAU\_MJJA: 4-months sum of pluvial years (3); SYO\_MJJA: 4-months sum of drought years (4).



※ラベルが示す年代については表1参照のこと  
On above figures the shown labels have correspondance with their same values on the Table 1

図5 降水量・平均気温の平年値の変動（全国6区分）. 凡例内数値は図1と対応している.  
Fig. 5 Variability of normal values of precipitation and mean temperature in each period in 6 divisions in Japan. Each number in the legend correspond to Fig. 1.

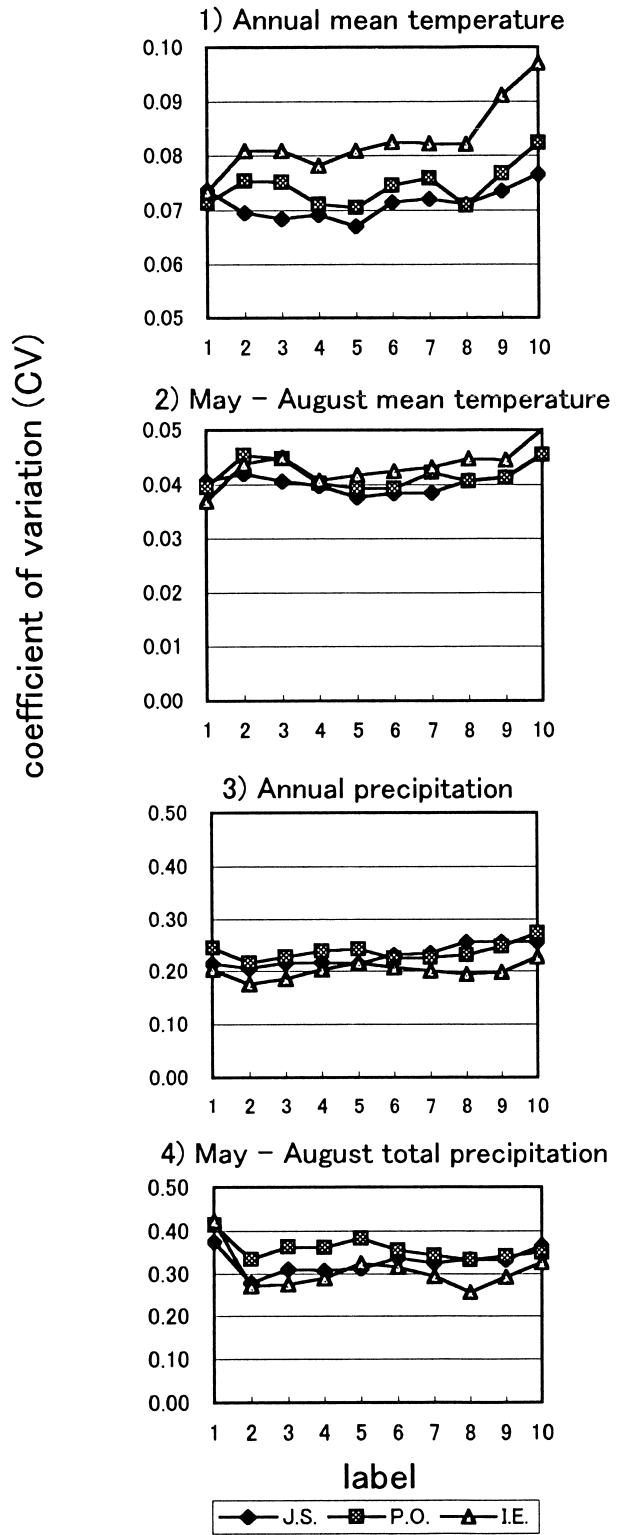


図6 降水量・平均気温の平年値の変動（本州3区分）. 凡例の日本海側（J.S.）, 太平洋側（P.O.）, 内陸部（I.E.）はそれぞれ区分名を表す.  
Fig. 6 Variability of normal values of precipitation and mean temperature in each period in 3 divisions in Honshu area. In the legend; 'Japan Sea (J.S.)', 'Pacific Ocean (P.O.)', 'Inland Empires (I.E.)' show the respective division names.

域では大きな変化が見られない。5 月－8 月平均気温についても北方地域の方が CV が大きくなる様子がみられた。しかし年に比べ CV の大きさは小さくなる。(V) (VI) の地域では両者に大きな違いがみられなかった。

これに対して年降水量の年平均値の変動係数 CV は (II) (IV) を除けば北上するほど小さくなる。最も大きかったのは本州内陸部 (IV) であった。5 月－8 月降水量もまた同様の傾向を示した。CV は年降水量よりも平均して大きくなった。さらに地域 (VI) 以外の 5 地域での CV が増加傾向にある様子がみられた。このことは池淵 (2000) による年降水量の標準偏差による解析からも述べられている。しかし 5 月－8 月降水量の CV の長期的変化の中には明らかな周期性が存在しているといえる。

図 6 は先に述べた地域 (III) (IV) について同じ平均気温・降水量の変動傾向を太平洋側、日本海側、内陸部とに細分したものである。

この図によると内陸部で平均気温の年平均値の変動係数 CV が若干大きくなっているが他の地域に比べ大きな違いはみられない。それに対して年降水量の変動係数は日本海側では小さく太平洋側で大きい。これには冬期の月降水量の CV の地域的分布が影響している (安田, 1978)。しかし 5 月－8 月の降水量より 1960 年代以降、両者の差が小さくなってきている。この原因については今後検討していく予定である。

## 7. まとめ

本研究では農業気候資源としての気候要素として月降水量および月平均気温に注目し、干害に影響を及ぼす期間として 5 月－8 月の平均気温、降水量に関し 120 年間の変動傾向を調べた。多雨年・少雨年と類別することによって得られた結果を通年値と比較し、地域ごとにみた長期変動の特徴や年平均値の変動パターンに関する検討から次のような知見を得た。

1. 多雨年、5 月－8 月多雨年の降水量は年々増加する傾向にあるが少雨年、5 月－8 月少雨年の降水量はほとんどの地点で減少傾向にある。
2. 少雨年および 5 月－8 月少雨年の変動勾配が最も大きいのは関東内陸部である。
3. 年平均気温、5 月－8 月平均気温は多雨年、少雨年ともに増加傾向にあるが降水量の場合に比べ緩やかである。
4. 平均気温の上昇率は全国的に少雨年多雨年を上回っている。
5. 多雨年、5 月－8 月多雨年の降水量の増加勾配は平均気温が高くなるほど大きくなる。
6. 少雨年の年降水量は減少勾配にあり、平均気温が高くなるほど減少率は大きくなる。
7. 少雨年の 5 月－8 月降水量は平均気温が高くなるほど増加勾配が大きくなる。
8. 年平均気温の年平均値の変動係数 CV は高緯度であるほど大きくなるが、年降水量の年平均値の変動係数 CV は反対に小さくなる。

9. 5 月－8 月降水量の年平均値の変動係数 CV の長期的変化には地域ごとに明らかな周期性の存在がみられる。

## 謝辞

本研究の遂行にあたり当研究所総合防災研究部門の鈴木敏江さんのご協力を頂きました。記して謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 池淵周一 (2001) : 水資源工学, 森北出版, 99-105.
- 2) 井上君夫 (1989) : 昭和 63 年 (1988) 冷害の農業気象学的解析と今後の研究課題. 農業気象, **45**, 165-171.
- 3) 岩切 敏 (1967) : 水稻栽培期間気候の農業気候学的研究 (1) — 7 ~ 8 月平均気温の変動性について —. 農業気象, **23**, 123-130.
- 4) 岩切 敏 (1976) : ダイズ収量の地域性に関する農業気候学的研究. 農業気象, **32**, 5-10.
- 5) 岩切 敏 (1991) : 各種の農業気象災害と対策 — 冷害 —. 農業気象災害と対策, 真木他編著, 養賢堂, 36-37.
- 6) 岩切 敏 (1997) : わが国における気温と降水量の長期変動の実態. 農業気象, **53**, 41-45.
- 7) 内嶋善兵衛 (1999) : 気候変動と植生の変化. 科学, **69**, 632-638.
- 8) 角屋 睦・小池達男 (1965) : 降水量にみられる長期的変動について. 京大防災研年報, **8**, 307-315.
- 9) 烏山和伸 (1997) : 作物・森林生産の場としての土. 土の環境圏, 岩田他監修, フジテクノシステムズ, 415-424.
- 10) 気象庁編 (1989) : III . 世界各地の異常気象と気候変動. 異常気象レポート '89, 大蔵省印刷局, 15-22.
- 11) 葛葉泰久・友杉邦雄・岸井徳雄・早野美智子 (2001) : 少雨の空間分布に関する研究. 水文・水資源学会誌, **14**, 142-150.
- 12) 久保祐雄・谷 信輝 (1982) 編 : 世界の食糧と異常気象. 農林統計協会, 東京, 311.
- 13) 坂上 努 (1978) : 干害. 農業気象学, 文永堂, 167-177.
- 14) 関口 武 (1964) : 日本の雨の長期変動の地域性. 地理学評論, **37**, 217-225.
- 15) 高橋浩一郎 (1968) : 気候変動の時間スケールと支配因子. 気象研究ノート, **97**, 21-32.
- 16) 田坂郁夫 (1988) : 冬季降水量変動の地域性について. 地理学評論, **61**, 485-495.
- 17) 地球温暖化研究会編 (1990) : 異常気象の性質と重要性. 地球温暖化による社会影響 (米国 EPA レポート訳), 技報堂出版, 33-38.
- 18) 中川光弘 (2000) : 東・東南アジアの食料需給の動向と食料安全保障. 東・東南アジア農業の新展開, 堀内久太郎他編著, 農林統計協会, 27-30.



- 19) 野本真一・千葉 長・矢島栄三 (1983): 気候要素の地域区分への主成分分析法の応用. 天気, **30**, 45-52.
- 20) 福井英一郎 (1973): 日本における最近の低温化の傾向とその動的考察. 地理学評論, **46**, 231-244.
- 21) 真木太一 (1991): 干害. 農業気象災害と対策, 養賢堂, 138-164.
- 22) 三上岳彦 (1975): 主成分分析による日本の夏季気温分布型の表現とその動気候学的考察. 地理学評論, **48**, 784-797.
- 23) 矢澤大二 (1948): 本邦各地の気候的指標性について. 地理学評論, **21**, 225-232.
- 24) 矢澤大二 (1949): 本邦各地の雨量推移の特性について. 地理学評論, **22**, 274-279.
- 25) 安田清美 (1978): 日本における降水量の変動係数について. 研究時報, **30**, 199-206.
- 26) 吉野正敏 (1983): 世界と日本の古気候. 気象研究ノート, **147**, 3-20.
- 27) 米谷恒春 (1978): 東京における降水量の長期変化の解析. 天気, **25**, 661-667.
- 28) IRRI (1993): IRRI Rice Almanac 1993-1995. The International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
- 29) Thompson, L.M. (1975): Weather variability climate change, and grain production, Science, **188**, 535-541.

(原稿受理: 2001年11月5日)

## 要 旨

全国 21 観測地点における月または季節的な降水量と平均気温の長期変化と変動特性について 120 年間分の月降水量及び月平均気温データによる解析を行った。観測データは降水量によって順位づけられ、上位 3 年を多雨年、下位 3 年を少雨年として決められた 4 期間内からそれぞれ抽出した。多雨年、5 月－8 月多雨年の降水量は年々増加する傾向にあるが少雨年および 5 月－8 月少雨年の降水量はほとんどの地点で減少傾向にある。少雨年の平均気温の増加率は多雨年の増加率を上回った。また、平均気温が増加するほど多雨年および 5 月－8 月降水量は増加する。5 月－8 月少雨年の降水量もまた平均気温が高くなるほど増加する。しかし少雨年の降水量は平均気温が高くなるほど減少率を増す。さらに平均気温の平年値の変動係数は、高緯度ほど大きくなる傾向にあるが、反対に年降水量のそれは小さくなるという結果を得た。5 月－8 月降水量の平年値の変動係数の変化には明らかな周期性が存在している様子も示された。

**キーワード:** 5 月－8 月平均気温, 5 月－8 月降水量, 多雨年, 少雨年, 平年変動