

近畿・東海地方における近世の気候復元 ——とくに乾湿条件について——

水 越 允 治

RECONSTRUCTION OF THE CLIMATE DURING THE PERIOD 1831-1840 IN KINKI-TOKAI DISTRICT, CENTRAL JAPAN

—On the Monthly Amount of Precipitation—

By *Mitsuharu MIZUKOSHI*

Synopsis

The collection of the weather descriptions in old manuscripts was made to reconstruct the Japanese climate before the period of instrumental weather observations. Based on the memoranda of daily weather conditions in several places of Central Japan, the synoptic weather patterns were reconstructed on each day. On the other side, by researching the recent observational data, the relations between the number of days with a specific weather pattern per month and the precipitation amount of the same month were examined. Using these relations which were combined significantly, the climate of Central Japan, during 1830's, was reconstructed mainly as to the condition of precipitation. It became clear that anomalous conditions of precipitation frequently appeared during the period. It is sure that the anomaly is one of the causes of great famine known as 'The Famine of Tenpo Period'.

1. ま え が き

日本の各地で気象観測が定期的に行われるようになったのは、1870年代から1880年代にかけてのことであり、その後現在に至るまでようやく100年余にわたる資料集積が行われたことになる。これを気象観測の歴史がもっとも古い西ヨーロッパと比較すると、約3分の1の期間に過ぎず、したがって気候の変動傾向についても確実に把握できる時間的範囲がそれだけ短いことになる。もし定期的な気象観測実施以前に溯って、日本の気候を復元することができたならば、国内の気候の長期的な変動傾向に関する情報内容は格段に充実されるばかりでなく、その結果を当時世界の各地域ですでに実施されていた気象観測資料と合わせることで、地球規模の大気大循環型の長期的変動傾向も明らかにでき、ひいては気候変動のメカニズムに関しても重要な示唆を得ることが期待できよう。また一方では、観測時代との比較のかたちで、過去の気候変動の程度を推定できれば、その内容は将来の気候変動の予測や、それへの対応の仕方にとっても、すぐれた情報となることであろう。

日本の歴史時代における気候の復元に関しては、これまでも多数の成果が報告されている。これらの研究では各時代の各地について、それぞれの気候条件を直接または間接に表わしていると思われる史・資料に基づいた復元が行われており、時・空間的に断片的ではあるが、それらの成果を総合すると、一応日本の歴史時代の気候の概要を理解することは可能と思われる。しかし従来の研究で用いられている諸記録は、それが当時の大気現象自体を対象としたもの——例えば日々の天気や、暴風雨などの異常気象——であったにしても、現在のそれとは異なり、記録者の主観によって綴られたものであるため、それらの内容を相互に比較することも、また現在の気象観測記録と比較することも、直ちには不可能である。まして当時の気候条件を間接的に反映していると考えられる程度の史・資料——例えば年輪成長量や河川・湖沼の結氷等の自然現象

に関する記録、または観按会、作物の収量や価格、風水害の状況等の社会現象に関する記録——ともなるとまずその内容と気候条件との関連を明らかにした上で気候復元の資料としての価値判断ができるものであり、一段と慎重な手順が復元には必要となる。これまでの気候復元に関する研究に共通していることは、場所と史・資料との両面で限られた復元を行っているために、その結果がどの程度他の地域についても適用できるのかという、地域代表性に関する問題が残されたままであるという点である。またこれら史・資料の内容からいって、定量的な復元を行うこともなかなか困難なことである。さらに、すべての研究に共通ではないが、ある季節に限って現れる事象—例えば雪や氷などの寒冬季現象、動植物に関する各種季節現象など—を復元の資料とした場合、特定季節についての復元に限られ、当時の気候条件の全体像を必ずしも明らかにし得ていない点も問題の一つである。このようにみると、従来の気候復元の成果は、時間的にも空間的にもようやくその一部分を明らかにした段階にあるといつてよいであろう。

近年、日本各地に現存する近世文書中の天気に関する記録を集め、これを用いて当時の天気分布を明らかにし、さらに気流型や気圧配置型を推定しようとする試みが行われている¹⁹⁾。これらの研究が対象としている期間は、まだ限られたものではあるが、その結果、これまでとは違った観点に立った総観気候学的な復元が提示されている。この方法が従来に比べてすぐれている点は、各地で記された同時代の天気記録を総合することにより、気流型や気圧配置型についての判断に対する、主観的な内容の記録や誤りが含まれている可能性もある記録の影響を、出来るだけ小さくしようとしていることである。したがって、従来の研究に比べて客観性のより高い復元結果を期待することができる。しかし今までのところでは、全国で10数地点の資料を収集利用した段階であるので、気流型や気圧配置型の推定結果を直ちに国内の特定地域の気候復元に結びつけるには、やや資料の分布密度が疎である。むしろ各地に現れる気候特性の形成要因としての大気大循環の姿を、世界各地の資料と合せることによって復元し、さらに進んで、地球規模での気候変動傾向や気候変動のメカニズムの解明に発展する可能性が含まれている様に思われる。

筆者は資料の空間的分布密度をさらに大にして、現在の気象台レベルの気象観測網に近い程度で、歴史時代の天気記録を集めることが出来るならば、各地の気候をより客観的に復元することも可能であると考えた。ただしそれだけの密度で全国を覆うことができる程の資料の存在は疑問で、仮に存在したとしてもその収集には非常に多くの労力と時間を要する。このため現存する史・資料の豊富な点からみて、研究対象地域には近畿・東海地方、対象期間には19世紀以降がそれぞれ適当であると判断した。なお対象期間については、これまでの史・資料所在確認の過程を通じて、18世紀以前にまで溯ることも可能であると考えている。今回はまだ中間報告の域を出ないが、現在までに得られた結果の中で、降水量に関する復元内容を中心に、乾湿条件として報告する。気温条件については稿を改めて報告する予定であるが、その結果の一部を説明の都合上引用しているところがある。

2. 資料および研究の方法

気象観測が継続して行われる以前の気象・気候に関する記録内容は、文書によって大いに異なることが予想される。それらの中から共通に拾い出すことのできるものとしては、日々の天気についての記載がまず考えられる。したがって各地に現存する文書、とくに日記類の中から毎日の天気に関する記録を収集することを主体とした。対象期間はとりあえず1830年代から以後気象観測開始期までとし、1830年代から収集を始めた。1830年代から始める必然的な理由はとくにないが、この時代はいわゆる天保の飢饉が生じた時期にあたり、その背景に異常気象の頻発があったといわれている点に関心を持ったからである。現在までに重点的に記録を集めた文書名とその記録地を列記すると次のとおりである。

飛騨郡代高山陣屋文書 役所日記……高山市
 美濃高木家文書 御用日記……岐阜県養老郡上石津町
 三河田原藩御用方日記……愛知県濃美郡田原町

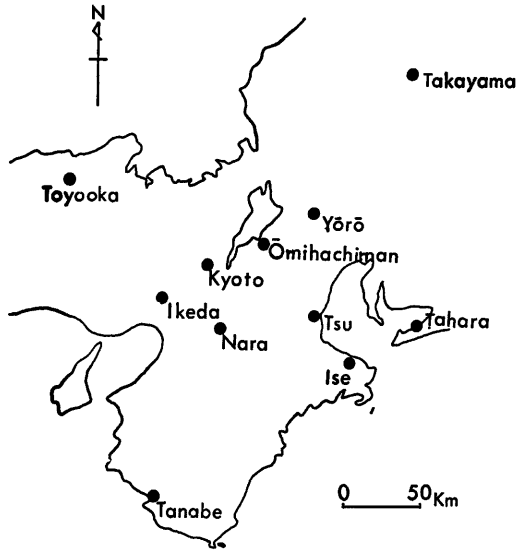


Fig. 1 Location map of historical weather records

中川蔵人政擧日記……津市
 外宮子良館日記……伊勢市
 市田清兵衛家歴代日記……近江八幡市
 杉浦家歴代日記……京都市
 稲東家日記, 伊居太神社日記……池田市
 由利家公私之日記……豊岡市
 東大寺薬師院文庫 三綱所日記……奈良市
 田所家万代記・御用留……田辺市
 これらの記録地を **Fig. 1** に掲げる。

なおこれら文書の所在確認に当たっては、三重・岐阜・愛知の三県を除いて、大阪管区気象台（1983, 1984）⁴¹⁵⁾ の調査資料に依存することが大であった。

さてこれらの文書の中の日々の天気の記事様式は多様であり、決して同質ではない。にもかかわらず各地の記録をまとめてみると、それぞれの季節に応じて特徴のある幾つかの天気分布型が現れる。これらの天気分布型は、現在の気象台の観測資料を用いて日々の概略の天気を表わすことによって得られる天気分布型にはほぼ対応するものであり、したがって現在知られている気圧配置型と天気分布型との関係を使えば、歴史時代の日々の気圧配置型を推定することも可能である。1例として1836年1月の各地の天気をまとめたものを **Table 1** に掲げる。この表には各文書の中に記された日々の天気に関する記録を、それにもっとも近いと思われる現在の天気記号に直して掲げてあり、その際日付もすべて現在のグレゴリー暦に改めてある⁶⁾。なお文書によっては1日の間の天気経過をより詳細に記したものもあるが、この表にはスペースの都合で1日1天気記号に限り、2種類以上の天気が現れた場合には、より悪天の方または出現頻度の小さい方の天気を採った。この表からは季節風の吹出しが強まった典型的な冬型の気圧配置が現れた日や、日本列島附近を低気圧が通過した日が、天気分布の特徴をもとにしてはっきりとわかる。これまでに1831年1月～1840年12月の間の各月の天気分布表を同様に作成し、引続いて他の期間についてのとりまとめを行っている。他の月にお

Table 1 Weather records in January, 1836

Date Location	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Takayama	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Toyooka	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Yôrô	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Oomi	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Hachiman	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Kyoto	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Ikeda	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Tsu	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Nara	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Tahara	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Ise	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Tanabe	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Synoptic Weather Pattern	M	C	C	M	M	C	M	C	M	C	M	M	C	M	C	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	C

⊙ Fine
 ⊙ Cloudy
 ● Rain
 ● Light Rain
 ● Shower
 ⊙ Snow
 ⊙ Light Snow
 ⊙ Sleet
 ⊙ Hail
 W Windy
 C Cold
 h Warm
 M Winter Monsoon
 C Clear

ける日々の気圧配置型の推定に当たっても、この1月の例と同様に、現在の観測資料に基づく天気分布と気圧配置型との関係を参考にして作業を進めた。文書の記録地点と現在の気象台の所在地とは一致する箇所が多いことや、地点数に大きな差がないことなどにより、推定の結果には大きな誤りはないと思われる。

さて以上の様にして、当時の日々の気圧配置型の概要を推定する一方で、現在の気象観測資料を用いて、各月ごとに特定気圧配置型の月間出現頻度と各地の月平均気温または月降水量との関係を検討する必要がある。もしこの関係が有意であるならば、これを利用してすでに推定した歴史時代の気圧配置型の出現状況から、当時の気温または降水量の条件をある程度の誤差の幅をつけて月単位で推定できる筈である。この段階ではそれに適した気圧配置型を見つけることと、月平均気温または月降水量との関係を明らかにする作業を行った。次の項では降水量の場合についての作業経過とこれまでに得られた結果を記す。

3. 気圧配置型の月間出現頻度と月降水量

月間出現頻度が月降水量と有意な相関のあるような気圧配置型を探す場合、そのタイプが古文書の天気記録から判断できるような特徴を持ったものでなければならない。古文書の記録に基づいて作った天気分布からは、気圧配置型の微妙な違いまでを判別することは困難である。例えば冬型の気圧配置の場合、卓越風向の違いや風速の強弱によって降水域に変化のあることがよく知られているが⁸⁾、天気の地域分布から逆に冬型の気圧配置の中の卓越風向や風速の強弱までを判別するには、記録地点数をさらに増加させるか、広範囲の記録を集める必要がある。したがって今回は各月に現われる典型的な気圧配置型を、その中の細かな違いまでは考慮せずに選定し、その月間出現頻度と対象地域内各地の月降水量との相関係数を計算した。資料には1951～1980年の30年間の累年月別降水量と毎日9時の天気図を用い、気圧配置型の分類は吉野・福岡(1967)⁹⁾の基準を参考にした。また有意水準として今回は危険率5%を境界とした。その結果、12月から冬を経て4月に至る5か月間については、低気圧型の月間出現日数、6月から11月に至る6か月間については、台風型・低気圧型・前線型の各出現日数を合計したものか、または台風型の出現日数に或程度の重みをつけて他の2つの型の出現日数と合計したもの、また5月については移動性高気圧型と南高北低型を合せた出現日数が、それぞれ対象地域内の多くの地点での月降水量と有意な相関を持つことが明らかとなった。しかしこれらの気圧配置型の月間出現頻度が、対象地域内のどの観測地点の月降水量とも有意な相関を示すわけではない。各月とも程度の差こそあれ双方の間に有意な相関が認められない若干の地点が存在している。これは対象地域内のほとんどすべての地点について有意な相関が認められる月平均気温の場合と違う点であり、月降水量の年々変動にかなりの局地的な地域差があることを示している。以下には有意な相関を示す地点がことに限定される1月と8月について、その実態を記す。

1月の場合、当初は冬型のいわゆる西高東低の気圧配置がこの時期に現われる典型的なものであることから、その月間出現日数と各地の月降水量との相関を検討した。しかしこの組合せで有意な相関が認められる地点は、太平洋沿岸の一部に限られ(この場合は負相関となる)、日本海沿岸や内陸部の各地の地点については有意な相関は認められず、したがって広く近畿・東海地方各地の月降水量を推定するには適しないことがわかった。そこで次には対象全域に降水をもたらす様な顕著な低気圧の通過頻度(日数)との相関を求めたところ、ようやく太平洋側の大部分の地点の月降水量との間に有意な関係を認めることができた。いまその地点の分布範囲を Fig.2 に掲げる。日本海側や内陸部の各地との間には依然として有意な相関が認められないが、以上の結果から考えると、これら地域の冬の降水が、日本付近を通過する低気圧と季節風の吹出しとの双方に依存していること、前に記したように同じ冬型の気圧配置でも、その時々々の季節風の吹出し方の違いによって分布型を異にすること、の二つが主要な理由であると推定される。したがって冬型気圧配置をさらに主風向や風速の違いによって細かく分ければ、それぞれのパターンと各地の降水量との間に有意な関係を見つけることはできる筈である。しかし一方で古文書の天気記録から判断できる気圧配置型の違いはより基礎的な段階までに止まるため、次善の方法に頼らざるを得なかった。この為、冬季とくに1月の日本

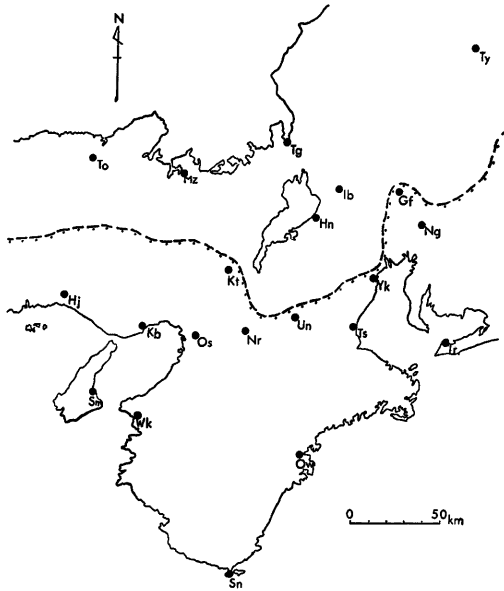


Fig. 2 Map of representing the degree of relationship between the number of days with cyclonic weather pattern per month and the monthly amount of precipitation in January. The southern area of broken line has significant correlation.

Ty: Takayama, Tg: Tsuruga, Gf: Gifu, Ng: Nagoya, Un: Ueno, Ts: Tsu, Ir: Irako, Ow: Owase, Yk: Yokkaichi, To: Toyooka, Mz: Maizuru, Ib: Ibukiyama, Kt: Kyoto, Hn: Hikone, Hj: Himeji, Kb: Kobe, Os: Osaka, Sm: Sumoto, Wk: Wakayama, Sn: Shionomisaki, Nr: Nara.

海沿岸地域の降水量を、気圧配置型の出現頻度から推定する方法は今のところ見つかっていない。

次に8月の場合について記す。暖候季の降水は各地とも台風・低気圧・前線によってほぼその大部分がもたらされる。したがって、まずこれらの気圧配置型の月間出現日数をそのまま合計した数値と、各地の月降水量との相関を検討することから作業に着手した。その結果、5月と8月を除く各月についてはほぼ全域にわたって有意な関係が認められた。また5月については前に記した気圧配置型の導入により、改良の目的が大体達成された。しかし8月に関しては適切な気圧配置型との置換えができなかった。台風型、低気圧型、前線型に分けて、さらにそれぞれの型を細分すれば、月降水量との間により明瞭な関係を見出す可能性もあるが、古文書の記録からは一回ごとの降水例をすべて、どの気圧配置型と関連があるか明らかにすることは困難である。また実際にこれらの型の複合によって降水がもたらされることが多いとすれば、これ以上の細分化は不可能である。ただ台風による降水の場合には、文書にも強風の記録が併記されることが多いので、他の降水と区別することが可能である。台風によってまとまった降水がもたらされる場合が多いことを考慮に入れて、台風型の気圧配置出現日数にある程度のウェイトをつけて、低気圧型、前線型の出現日数と合算した値を指標にとることを試みた。この際ウェイトのつけ方に関しては全く試行錯誤的な方法であるが、幾つかの数値を用いて比較したところ、10倍のウェイトをつけた場合にもっとも各地の月降水量との相関がよ

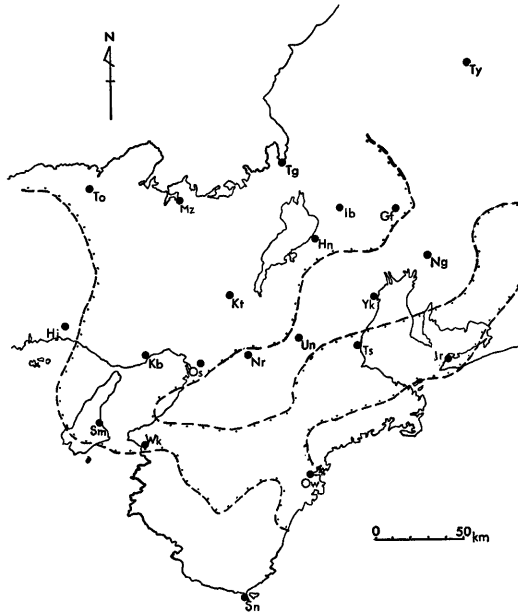


Fig. 3 Map representing the degree of relationship between the number of total days with tropical cyclonic, cyclonic and frontal weather patterns and the monthly amount of precipitation in August. The areas surrounded with broken lines have significant correlation.

いとの結果が得られた。Fig. 3には双方の関係が有意となる地点の分布範囲を掲げてある。内陸部などを中心にして、有意な相関が認められない地点が依然として残っている。分布型に関する説明は1月に比べて困難であるが、内陸部にしばしば発生する局地的な雷雨などの影響が含まれているものと考えられる。

さて、有意な相関が認められた気圧配置型の月間出現頻度と月降水量の組合せについては、双方の間に直線的な関係があるとして、1次回帰式によってそれを表わした。なお、数地点の30年間の累年月降水量を選んで正規分布検定を行ったところ、いずれも適合するとの結果が得られた。したがって今回は降水量の資料に関しての正規化は行っていない。

Fig. 4には津を例にして、冬の3か月についての回帰直線、標準誤差の範囲を限る直線、さらに全標本の90%がその範囲に入ることが期待される限界を表わす直線をそれぞれ示した。他の月に関して同様な手順によって同様な図が用意された。これらの関係を用いて、古文書の記録から推定した月別の特定気圧配置型出現日数をもとにして、月ごとに当時の降水量の推定範囲を求めることができる。

4. 月別降水量の推定結果——1830年代を例にして——

先にも記した様に、近畿・東海地方には日々の天気を書いた近世文書が各地に現存しており、これらの記録をたどれば、18世紀初頭頃までは連続して毎日の天気状況を把握することが可能である。したがって現在の観測資料と比較できる様にこれらの記録の処理ができたならば、日本においても西ヨーロッパとほぼ同じ

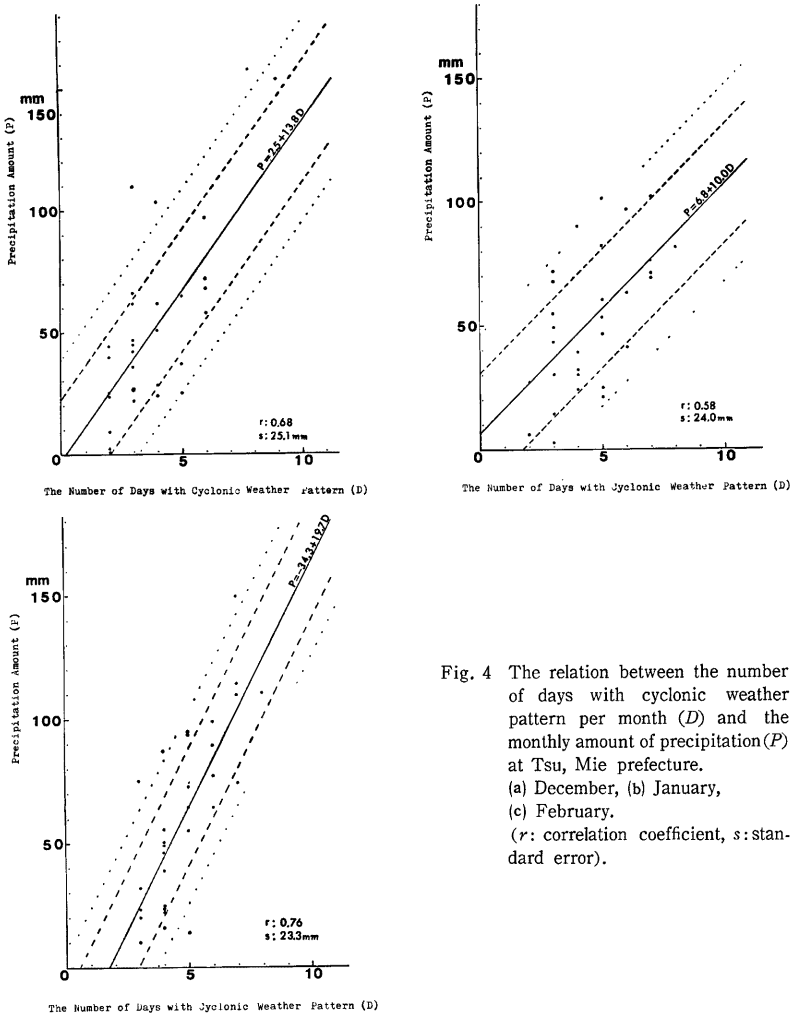


Fig. 4 The relation between the number of days with cyclonic weather pattern per month (D) and the monthly amount of precipitation (P) at Tsu, Mie prefecture. (a) December, (b) January, (c) February. (r : correlation coefficient, s : standard error).

期間にわたっての気候の変動傾向を月別に明らかにすることも可能である。目下のところ資料の収集がまだ十分ではないので、とりあえず1830年代についての結果を以下に記す。

いま津を例にして1831年1月～1840年12月の間の月別推定降水量を、現在の1951～1980年の平年値と標準偏差値を基準にして表わすと **Fig. 5** のようになる。図中の実線は先に掲げた回帰直線から推定した値、その両側の破線は90%の確率で示される推定範囲の上下限值、のそれぞれ月々変化傾向を示す。なお **Table 2** には気温について同様な処理を行った結果を合せて、月別に1951～1980年の平年値からの推定中央値の偏りの程度を+の符号を用いて表わしてある。ただし気温についてはまだ一部に結果を得ていない箇所が存在する。**Fig. 5** および **Table 2** に示された傾向は、前項で記した気圧配置型月間出現頻度と各月の平均気温

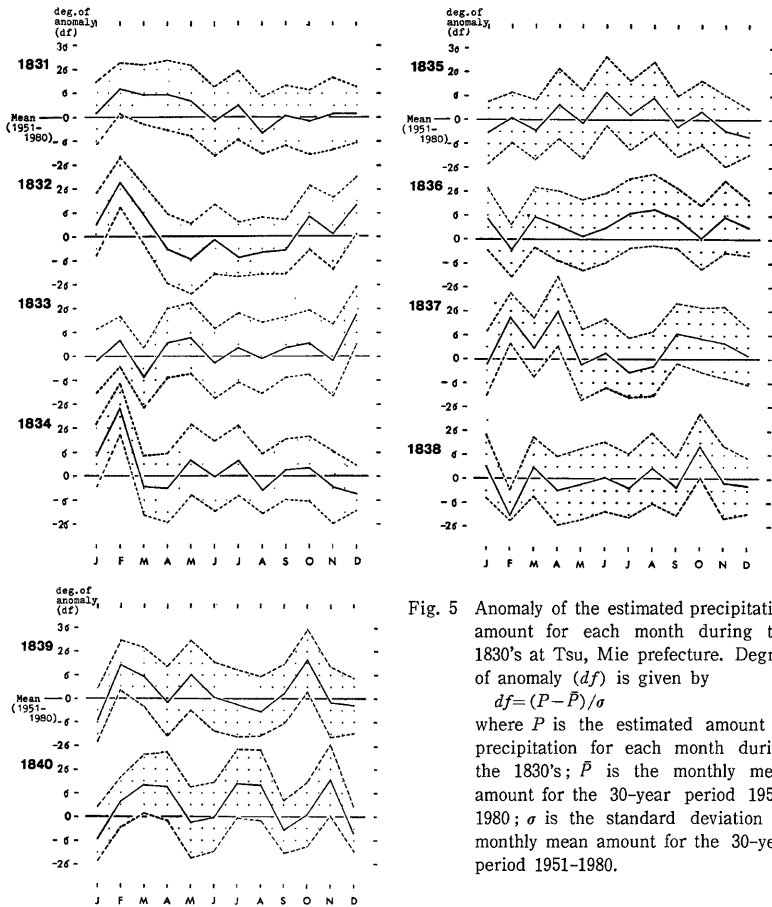


Fig. 5 Anomaly of the estimated precipitation amount for each month during the 1830's at Tsu, Mie prefecture. Degree of anomaly (df) is given by

$$df = (P - \bar{P}) / \sigma$$

where P is the estimated amount of precipitation for each month during the 1830's; \bar{P} is the monthly mean amount for the 30-year period 1951-1980; σ is the standard deviation of monthly mean amount for the 30-year period 1951-1980.

または降水量との間に有意な相関関係が存在する地点には適用できる。

5. 若干の考察と問題点

Fig. 5 および Table 2 によって、1831～1840年間の復元結果の中から特徴的な部分を指摘してみよう。この期間でもっとも関心をひくのは1833年および1836年の天候推移である。この両年は旧暦の天保4年および同7年に大体相当する。天保年間、わが国ではしばしば著しい米の不作が生じ、いわゆる天保の飢饉を招来した。その背景には当時の社会構造や農業技術上の問題を指摘しないわけにはいかないが、異常気象の発生という面も従来からよく指摘されていたところである。ことにこの両年は著しい不作により、飢饉が深刻な様相を示した年であり、気象条件がどのような注目される場所である。1833（天保4）年の場合、冬から春にかけては著しく低温であったものの、梅雨期から夏にかけては気温・降水量ともほとんど平

Table 2 Ranking sign representing the estimated values of temperature and precipitation amount for each month during the 1830's at Tsu, Mie prefecture.

Year	Element	Month											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1831	Temperature	+	-				+	-	+				+
	Precipitation	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
1832	T.	-	+				+	+	+				+
	P.	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+
1833	T.	-	-	-	-		+	+	+	-		+	+
	P.	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1834	T.	+	+				+	+	+				-
	P.	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
1835	T.	-	+				-	+	+				+
	P.	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
1836	T.	+	-	-	-		-	-	-	+		-	-
	P.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1837	T.	-	+				+	+	+				+
	P.	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
1838	T.	+	-				+	+	-				+
	P.	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1839	T.	-	-				+	+	+				+
	P.	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
1840	T.	-	-				+	+	-				-
	P.	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-

The ranks are defined with the normal value(m) and the standard deviation (σ) for the 30-year period 1951-1980. When the estimated value is denoted as 'M', ranking signs are defined as follows:

“+” (very high) : $M \geq m + 1.28\sigma$; “+” (high) : $m + 1.28\sigma > M \geq m + 0.57\sigma$; “+” (median) : $m + 0.57\sigma > M > m - 0.57\sigma$; “-” (low) : $m - 0.57\sigma \geq M > m - 1.28\sigma$; “-” (very low) : $m - 1.28\sigma \geq M$.

年並の状態であり、近畿・東海地方の米作に大きな影響があったことは考えられない。谷治・三沢（1981）も全国的な天気分布から、この年には北陸・北関東を境に東北日本で梅雨明けが著しく遅れ、冷夏となったことを明らかにしているが、中部日本以西の天候には大きな異常は現われなかったという点で今回の結果と一致する。これに対して1836（天保7）年の天候は近畿・東海地方でも極めて異常であった。気温は冬の中からすでに低温気味で、この傾向はほとんど1年中続いている。その上降水量も多く、ことに7月から9月にかけてはしばしば大水害が中部日本以西の各地で発生している。この年は全国的に天候が不順であったが中部日本以西の不作は低温よりもむしろ多雨が原因であったといえる。中島他（1982）^{10）}は北日本と西日本の冷害形態を比較した中で、北日本の不作は低温と日照不足、西日本の不作は多雨とそれに伴う病害が主因としているが、1836年の場合はその典型ということができ、近年の例として1980年の場合と類似している点が多い。なお試みにこの年の毎月の降水量を前節に記した方法によって津の場合について推定した中央値で表わし、これを12か月積算して年降水量の推定値を求めると2300mmを越える。この値は1889年に津の気象観測が開始されて以来約100年近い間に記録された最多年降水量2332mm（1959）にはほぼ相当し、恐らく100年に1度起る程度の多雨記録であると想像される。同様に1830年代では、1837年の秋、1840年の春から夏にかけてがかなり多雨であったと推定される。しかしその反面では、1832年の夏のように少雨傾向が長期間継続した例もあり、乾燥と湿潤の両条件が短期間の中に現われるというかなり変動の大きい時期であったことをうかがわせる。気温については夏の場合1836年の低温傾向を除けばそれ程異常な状態は見られない。しかし冬の場合はかなり低温な傾向がはっきりと現われており、この時代を日本の小氷期とした従来の研究結果^{11)~13)}と一致している。ただしここで比較に用いた現在の資料（1951～1980年の平均値）には都市温度の影響が含まれているので、その分を差し引いて検討することが必要である。

以上の様な復元の結果は、従来の方法に比べて客観性の面でより改良されたものであり、定量的表現も可能となってきた。しかし問題点が無いわけではない。その一つは復元の推定範囲を90%の確率で起る範囲として定めているため、残りの10%の場合の中に著しく異常な状態が含まれていても、その程度を明らかにすることができないことである。実際にはその様な異常な状態が各種の災害を起こすことにより、人間の活動に重大な影響を及ぼすものであり、またその異常性が気候特性の要素でもあるのであるが、異常の程度を知るには別の方法をとらざるを得ない。次には、とくに降水量の場合に気温と比べて地域差が著しいことから、今回対象とした程度の範囲であっても、全域が似かよった年々変動傾向で統一されることがない。このため一つの典型的な気圧配置型の出現頻度から推定できる月降水量が現われる地点の分布範囲が、季節によっては限定されることとなり、復元が出来ない地域を一部に残している。

これらの問題点については新たなアプローチを考えなければならないが、今回の方法によって得られた成果を基礎にして、さらに検討を続けて行きたい。

6. 結 語

古文書に記された日々の天気記録を、同時代の各地について収集し、これから得られた天気分布をもとに、毎日の気圧配置型（天気図型）を推定した。その一方で、現在の気象観測資料を用いて、ある気圧配置型の月間出現頻度とその月の平均気温または総降水量との関係を求め、この関係を先に古文書記録から推定した当時の気圧配置型の出現状況に適用して、観測時代以前の気温・降水量条件を月単位で復元する方法を考えた。古文書の記録収集の都合で、まだ長期間の気候復元を実現するまでに至っていないが、とりえず1830年代についての結果を記した。

この期間、降水量から見た気候の乾湿条件では、1836年や1840年の様に暖候季に多雨である年と、1832年の様に少雨の年とが相前後して現われ、気候の変動性が顕著であったことを推定させる。ただしその変動の大きさは、気象観測時代の約100年間に経験された範囲を大きく越えるものではなく、少なくとも降水量に関する限りでは、最近100年間の最大値程度のものが1830年代にも現われたと推定される。気温についても

夏の場合、1836年の様な低温傾向の年もあるが、全般的には東北日本についてこれまで指摘されているような異常低温は見られず、ほぼ近年と同様な条件を示していたと思われる。冬季はしかしながら近年より低温であった模様で、都市温度の影響を差引いても、当時は現在に比べて寒冷傾向であったといえよう。

今後さらに長期間にわたる復元を行う一方、前節に記したような問題点の改良を検討することにより、約300年に関する気候変動傾向を明らかにできる見通しである。

擧筆するにあたり、この研究を実施する機会を与えていただき、かつ種々ご助言を賜った石原安雄教授はじめ、水資源研究センターの各位、水資源研究センター研究会等を通じてご助言を賜った中島暢太郎教授をはじめとする関係各位の方々に厚く御礼申上げる。

また各地の記録収集にあたっては多くの機関と関係各位からご援助とご便宜をいただいた。次に順序不同ながら記させていただき、謝意を表したい。

岐阜県歴史資料館、池田市教育研究所、神宮文庫、京都府立総合資料館、名古屋大学附属図書館、名古屋市蓬左文庫、大阪府立中之島図書館、大阪管区気象台、大阪市立中央図書館、大阪市史編纂所、尾鷲市立図書館、滋賀大学経済学部史料館、田原町教育委員会、田原町史編纂室、田辺市教育委員会、田辺市立図書館、東大寺図書館、藤堂藩史研究会、豊岡市史編纂室、上野市立図書館、和歌山大学紀州経済史文化史研究所。安部弁雄、平松令三、觸目作司、小谷茂夫、七里亀之助、富田正夫、土高茂、吉村稔の諸氏。

参 考 文 献

- 1) Maejima, I. and Y. Koike: An Attempt at Reconstructing the Historical Weather Situation in Japan, Geogr. Repts. Tokyo Metropol. Univ., No. 11, 1976, pp. 1-12.
- 2) 谷治正孝・三沢明子：天保飢饉前後の気候に関する一考察, Sci. Repts. Yokohama Natl. Univ., Sec. II, No. 28, 1981, pp. 91-107.
- 3) 三上岳彦：日本における1780年代暖候期の天候推移と自然季節区分, 地学雑誌, 第92巻第2号, 1983, pp. 105-115.
- 4) 大阪管区気象台：気候変動と地域産業との関係及び古気候資料の所在に関する調査, 大阪管区気象台, 1983, 105p.
- 5) 大阪管区気象台：気候変動と地域産業との関係及び古気候資料の所在に関する調査(Ⅱ), 大阪管区気象台, 1984, 99p.
- 6) 内田正男：日本暦日原典, 雄山閣, 1975, 560p.
- 7) 水越允治：近畿・東海地方における1831～1840年間の天気記録(資料), 1985, 124p.
- 8) 河村 武：日本における冬の天候分布の総観気候学的解析, 地理学評論, 第37巻第2号, 1964, pp. 64-78.
- 9) 吉野正敏・福岡義隆：半旬別の気圧配置ごよみ, 天気, 第14巻第7号, 1967, pp. 10-15.
- 10) 中島暢太郎(代)：世界の異常気候と食糧生産に関する研究, 昭和57年度文部省科学研究費自然災害特別研究報告書, 1982, pp. 41-47.
- 11) 山本武夫：歴史の流れに沿う日本とその周辺の気候の変遷, 地学雑誌, 第76巻第3号, 1967, pp. 115-141.
- 12) 山本武夫：18世紀後半から19世紀前半に推定される日本の“小水期”と大気大循環の関係, 気象研究ノート, 第105号, 1970, pp. 69-79.
- 13) 前島郁雄・田上善夫：日本の小水期の気候について一特に1661年-1867年の弘前の天候史料を中心に, 気象研究ノート, 第147号, 1983, pp. 81-89.