古気候の復元と歴史天候データベース

吉 村 稔*

Historical Weather Data Base and Reconstruction of the Climate in Historical Time

Minoru YOSHIMURA*

Abstract

In order to reconstruct the march of climate before instrumental observations in Japan, Historical Weather Data Base has been constructed. Weather descriptions in historical documents, such as official diaries of Feudal Clans in Edo Era, or of local offices in each clan, are objects of the data base. Other descriptions are in those diaries of large temples, large shrines and large farmers, and in some of private diaries. Considering the description of weather phenomena in old diaries, they were grouped into 13 weather conditions. In this data base, “weather range” means weather conditions in a day. A rough tendency of the weather in a day (HN), or remarkable conditions such as hot, cold, dry and wet (HT), are also important to understand weather conditions for each day. Accompanied phenomena (TK) and wind conditions (KT, TT, KH) are also objects to encode. Daily weather records for the years from 1700 to 1889 are mainly under collections. So far, more than 2,500 years weather records have been inputted in the daily data base. The main files of the system are PC-DA (paleo climatic data), and PC-REC (paleo climatic record). The former consists of encoded weather data which will be used chiefly to retrieve weather conditions and to draw maps or to make tables. The latter contains weather descriptions in each day with Katakana, one of the Japanese characters. This will support detailed investigation.

As an index of wet or dry condition for each month, “PI” is proposed. Weather conditions having some relations with precipitation are grouped to three kinds. Monthly frequencies of each type are multiplied by constants. These are 1 for “little rain”, 2 for “rain” and 5 for “much rain”. The total value in each month in each day is “PI”, which is useful for the comparison within the same daily series. The scatter diagrams of PI in Kokura Kita Kyushu City and Precipitation at Moji for each season are shown in Fig. 4. Time series of PI in 6 cities show the existence of different march in summer precipitations over Japan (Fig. 5). The monthly conditions in summer months from 1781 to 1789 are reconstructed in Fig. 6.

* 山梨大学教育学部地理学教室

* Institute of Geography, Faculty of Education, Yamanashi University

I. ま え が き

古気候の復元に多くの気候関係者が興味を示し始めた1980年代から、観測値に代わりうる代用データとして、日本における古日記の日々の天気の記事に関心が払われてきた。気候の復元には、特に地域差を考えると、数百年の日々の資料を20から30地点分集積し、必要に応じた検索あるいは集計、結果の作図など、データベースと応用プログラムの作成が不可欠である。また作業を簡略化するために、月の集計値をデータベース化した方がよいとの意見もある。しかし、天候ダイアグラムなどの作成のためには日々の資料が不可欠である。月の集計値からは日々のことは不明であるが、日々の資料から月の集計値は計算機上で求めることができる。また、気候学ばかりでなく他の分野からの利用も考えると、元の資料に近い形で収録しておくことが望ましい。これが日々の資料のデータベースとする理由である。

前島(1983)、谷治(1983)などによって、データベースの試作やファイルの記事に関する提案がなされた。筆者等はデータベースの必要性から、大型計算機上のデータベースシステムを利用して歴史天候データベースを作成してきた(吉村ほか, 1984, 1988)。また、応用プログラム等による地図上への出力例は、Yoshimura (1991) に示した。

今日ではすでに解決している点もあるが、当初は様々な問題があり、大型計算機上での開発と大学間の通信による検索結果の地図上への出力は中断した。これに代わり、パーソナルコンピュータと光磁気ディスクなどを利用した新しいデータベースを作成中であり、ある程度の実用化の目安がついているのでここに報告する。

特に、パーソナルコンピュータのデータベースであることから、個々のデータベースファイルの容量を縮小するためにファイルの項目を減らし、その記事を圧縮した。また、大型計算機上のデータの一部に誤りがあり、これを簡単には修正できないことが中断の一原因でもあるので、全部のデータを再チェックして必要な修正を行ない、これに新たなデータを追加中である。

対象とする機器、ソフトや技術が異なり、データの量と精度にも差があるので、その意味では別の名前を付ける必要があるが、目的は同じであるので「歴史天候データベース Ver. 2」と仮称しておく。なお、広くは単に古日記の日々の天気記録だけでなく、年輪解析の結果なども含めた古気候復元に関する情報システムという意味で、「歴史天候情報システム」の一部と考える必要があろう。

このような日々の天気の記録から歴史時代の気候を復元する試みについての方法論や技術的検討は、例えば Mikami (1988), Yoshimura (1991) に取りまとめられている。また、最近の水越(1989, 1992)の一連の研究もあり、数の上では急増している。しかし復元の方法は様々であり、また対象の季節・地域にも差があり、汎用性のある復元方法は開発されていない。

観測時代以前およそ200年間の気候の流れを、地域差も含めて概観することを当面の目的としているので、データベースを利用した気候復元の一例として、地点別月別の降水量の多寡を推定するための指標“PI”を提案し、その用例を示す。

II. 歴史天候データベース

1) データベースの概略

図1に、筆者がこのデータベースの構築のため

図1 歴史天候データベースの概念図

使用している歴史天候データベースの概念図を示す。データベースのソフトは dBXL Ver. 1. 5J, MSS 版を使用した。パーソナルコンピュータは NEC-PC9801 系を主な対象にしている。データベースのファイルがかなり大きく、今後更に大きくなることが予想される。同一地点のデータを数年にわたり収集整理して追加していくためソートをする必要が生じるが、その際に、そのファイルと同じ大きさの空き領域を同じディレクトリに作業領域として必要とする。作成集団内でのデータベースファイルは、一部を除き光磁気ディスクを利用しての限定公開となろう。

主要なデータファイルは、PC-DA (Paleo Climatic data) と、PC-REC (Paleo Climatic Records) の 2 種類である。PC-DA はコード化したすべてのデータを収録するもので、コードによる検索結果により、日々の天気、1 地点の 1 カ月の天気、ある日の天気分布図作成などの応用プログラムにデータを提供することを目的としている。入力エディタで地点毎に 1 年単位の仮ファイルを作り、点検後に一括入力している。PC-REC は文字通り日々の天気情報をカタカナの分かち書きで保存するものであるが、1 日 1 地点 (1 レコード) 当たり 254 バイトの文字データとして固定長扱にしてあるので、その年代の記録のある地点数を考慮して 20~50 年に分割して作成している。ただし PC-REC は、天候記述の語句の検索が可能になった時点で、より適したファイルに作り替えるまでの保存ファイルとしての意味もある。表 1 に PC-DA の、表 2 に PC-REC のファイル構造を示した。

このほかに、収録されている地点についての位置や、収録期間等についての情報が必要である。ただし、収録期間などは資料の収集の進行により変化するので修正が多いと考え、掲示板方式とし、地点の緯度・経度などは応用プログラム上に持たせることにした。

2) 天候記述のコード化

古日記における天気の記述は、職務上晴雨のみを書いているものから、夜明け前から昼間はもとより夜更けまでその間の変化まで記述しているも

表 1 PC-DA のファイル構造

データベースの構造		: C:\YPCDA.DBF			
レコード数		: 751718			
最終更新日		: 92.10.21			
フィールド	フィールド名	型	長さ	小数	
1	NEN	C 文 字 型	3		
2	SIRYOU	C 文 字 型	7		
3	KN	C 文 字 型	2		
4	TITEN	C 文 字 型	6		
5	TKHI	C 文 字 型	4		
6	TH	C 文 字 型	2		
7	HN	C 文 字 型	1		
8	HK	C 文 字 型	2		
9	TK	C 文 字 型	1		
10	KT	C 文 字 型	1		
11	TT	C 文 字 型	1		
12	KH	C 文 字 型	1		
** 合計 **			32		

表 2 PC-REC のファイル構造
R1600S は 1600 年代の記述を意味する名称

データベースの構造		: G:\YR1600S.DBF			
レコード数		: 42167			
最終更新日		: 92.10.17			
フィールド	フィールド名	型	長さ	小数	
1	NEN	C 文 字 型	4		
2	SIRYOU	C 文 字 型	8		
3	KN	C 文 字 型	3		
4	TITEN	C 文 字 型	7		
5	TKHI	C 文 字 型	5		
6	TH	C 文 字 型	3		
7	HN	C 文 字 型	2		
8	HK	C 文 字 型	3		
9	TK	C 文 字 型	2		
10	KT	C 文 字 型	2		
11	TT	C 文 字 型	2		
12	KH	C 文 字 型	2		
13	KIROKU	C 文 字 型	210		
** 合計 **			254		

のもある。データベース化する際に、記述を忠実にテキスト化することが基本である。しかし「右同断」では検索した場合に天気の様子は解らないため、読み替えが必要である。さらに、古日記に現われる天気に関連した同義語、類似語の辞典が未完成なので、語句の検索からその月の気候を推定したり、特定の日の天気分布を地図上に描くことは困難である。また、単純に「晴」、「曇」等の記述であれば 1 日の天気をそれとする以外にないが、「晴雨不定」の場合、その日のうちに晴れた時と雨の降った時があるが、そのいずれが卓越したかは不明である。より複雑な天気の変化が書かれていても、そのいずれをその日の天気とするかが問題である。そこで吉村ほか (1984) では、天候範囲という考え方を提案した。

日記という記録の制約上、日中の天気書かれていることが多い。また「日和」、「天気吉」がどの程度の天気の範囲を意味するのかは、それぞれの日記によっても異なり、その後続く語によっても異なる。これらを解釈しながらコード化していくことになるが、変化コード・付加コード・特記コードなどをあわせるとテキストの記述に近づく。これらのコード化は基本的にはデータ採集者の手元で行なわれるが、入力時に統一的な見直しをしてある。また、天気と直接関係しない項目については簡略化した。

3) コードの概要

日記に書かれている天気を次の13通りに区分した。これらを組み合わせて天候範囲（TH）とした。相当する天気の例を示しておく。

- 0：記述なし 判読不能（虫食いその他）
- 1：快晴，晴，吉，能
- 2：薄晴，薄曇り
- 3：曇，陰
- 4：にわか雨，時雨（雷鳴，雷電はなし）
- 5：雷雨
- 6：大雷雨，雷大雨
- 7：小雨，細雨
- 8：雨，降
- 9：大雨，甚雨
- A：あられ，雹，霰
- B：にわか雪
- C：小雪
- D：雪，大雪

記入なしの“0”以外では、文字の若い方を良い天気とする。日記によっては、かなり詳細な天気の変化を記録している。その場合に、最小の英数字と最大の英数字の組み合わせが、天候範囲（TH）である。十の位に良い天気を、一の位に悪い天気を記す。

1日の間の天気の変化を、当日の全体的な傾向の概略で示したものが変化コード（HN）である。前日や翌日との関係は、欠測日などがある場合に変化が複雑になりすぎることもあるので考慮していない。

HN 変化コード（例）

N：変化なし，あるいは一つのみ記入

- G：相対的に良い方向に向かう
- B：相対的に悪い方向に向かう
- V：一時的変化（曇一時雨）
- W：繰返しのある変化（曇折々雨）
- 0：資料なし

その他の記述の中で、寒暖・乾湿等に関連したものを付加コード（HK）に表現する。原則として、十の位に寒暖、一の位に乾湿に関する事柄を割り当てる。

HK（付加コード）

十の位	一の位
1：暑	E：もや，霞
2：暖	N：霧
3：普通（寒さ直る）	H：湿り
4：冷	K：一時的乾燥
5：寒	D：乾燥（日照り等）
0：記述なし	S：霜
	I：氷
	M：融雪
	Y：積雪
	F：出水
	0：記述なし

このほかの天気に関連した記述の中で、比較的多出するものを特記コード（TK）として示す。

TK（特記コード）

- M：雷鳴
- L：稲妻
- T：台風（台風の語はなく，記述から推定）
- F：吹雪
- H：飛雪（雪しまき）
- C：彩雲
- 0：記述なし

風に関する記述は時コード（KT）、程度コード（TT）、風向コード（KH）によって示した。ただし、様々な日記の記述が集積すると、1日に何度か風の変化を記録している日記も出てきた。このため、同じ天気の時風ならば時間の早い方の風を、風の程度が異なれば強い時の風を、天気が異なれば悪い方の天気の時風を、それぞれ取ることにした。また、風向の地方名は様々であるため、「風の事典」（関口，1985）によってその地点に近い場所での風向を取った。

表 3 指定年月日の全地点の検索例

レコード 番号	NEN	SIRYOU	KN	TITEN	TKHI	TH	HN	HK	TK	KT	TT	KH
492831	828	FMR1646	03	MORO01	0918	33	N	00	0	0	0	0
493420	828	FUS1674	44	USUK01	0918	38	G	00	T	2	W	0
493786	828	FIS1664	24	ISEY01	0918	18	G	00	0	2	K	0
494152	828	FKN1807	17	KANA01	0918	17	V	00	0	4	W	0
494512	828	FHM1827	16	HIMI01	0918	38	W	40	0	4	W	4
494878	828	FNK1685	09	NIKK01	0918	39	B	00	0	0	0	0
495244	828	FTN1814	30	TANA01	0918	88	N	00	0	0	0	0
495508	828	FSB1729	18	SABA01	0918	88	N	00	0	0	0	0
495813	828	FHG1739	35	HAGI01	0918	11	N	00	0	0	0	0
496177	828	FKF1747	19	KOFU01	0918	38	B	00	0	0	0	0
496656	828	FIK1758	27	IKED01	0918	18	V	00	0	4	K	3
497022	828	FIS1669	42	ISAH01	0918	88	N	00	0	0	0	0
497388	828	FHT1720	13	HATI01	0918	88	N	00	0	0	0	0
498010	828	FHR1661	02	HIRO01	0918	88	N	00	0	0	0	0

KT (時コード)

- 1 : 好天時
- 2 : 悪天時
- 3 : 特記天候
- 4 : 特定不能
- 0 : 記述なし

TT (程度コード)

- J : 弱風 (気, 小風)
- K : 風
- W : 強風 (大風, 烈風)
- Z : 風塵
- 0 : 記述なし

HK (風向コード)

- 1 : 北
- 2 : 北東
- 3 : 東
- 4 : 南東
- 5 : 南
- 6 : 南西
- 7 : 西
- 8 : 北西
- 0 : 記録なし (単に“風”などと記述)

その他のコードとして、NEN (年コード) がある。日記の日付は太陽暦に置き換えて、年コードは西暦の千の位を省略したものである。SIRYOU (資料コード) はその地点が固定していることを示す F に、日記の書かれた地点名の略号と日記に天気が記述され始めた年(西暦)との組み合わせである。KN (県コード) は日本で通常使用されている都道府県のコードである。TITEN (地点コード) はその日記の書かれた地点名で、市町村名の略記+2桁の数字である。これは、資料として旅日記等の使用も考慮しているので地点名の重複を避けるためである。TKHI (月日コード) は、月2桁+日2桁で表現してある。

表 4 指定年月の1地点の検索例

半月単位で示される本表は月の後半が示されている

NEN	SIRYOU-	KN	TITEN-	TKHI	TH	HN	HK	TK	KT	TT	KH
808	FKN1807	17	KANA01	1216	DD	N	OY	0	4	W	0
808	FKN1807	17	KANA01	1217	8D	W	50	0	4	K	0
808	FKN1807	17	KANA01	1218	00	0	50	0	0	W	0
808	FKN1807	17	KANA01	1219	00	0	50	0	4	K	0
808	FKN1807	17	KANA01	1220	DD	N	00	0	4	W	0
808	FKN1807	17	KANA01	1221	DD	N	50	0	4	K	0
808	FKN1807	17	KANA01	1222	CC	V	50	0	4	K	0
808	FKN1807	17	KANA01	1223	DD	N	00	0	0	0	0
808	FKN1807	17	KANA01	1224	3D	G	00	0	4	W	0
808	FKN1807	17	KANA01	1225	AA	N	00	0	4	W	0
808	FKN1807	17	KANA01	1226	DD	N	OY	0	0	0	0
808	FKN1807	17	KANA01	1227	DD	N	OF	F	4	W	0
808	FKN1807	17	KANA01	1228	DD	N	00	0	0	0	0
808	FKN1807	17	KANA01	1229	DD	N	00	0	0	0	0
808	FKN1807	17	KANA01	1230	1D	G	00	0	0	0	0
808	FKN1807	17	KANA01	1231	1D	V	00	M	e	0	0

4) 天候記述の保存と登録

コード化した記述には省略が入る。今後の様々な利用を考えると、可能な範囲内で天気の記述を保存しておくことが望ましい。資料収集を始めた当時は、漢字入力の方法が必ずしも確定したものでなくカタカナの分ち書きとした。漢字の読みは資料の解読収集者の判断にまかせてある。また、収集時に略記しているもの、記号化した表から逆にテキスト化したものもある。

現在、日記に現われた天気に関係する語句は登録して同義語・類似語の取りまとめを行なっているが、およそ3,500語に達する。これはテキストの語句からの検索の準備のためである。新しく一連の日記を整理し始めると、必ずと言えるほど新たな表現が出現する。したがって、ある段階で辞書に取りまとめ、その後は辞書を改定あるいは追加していく必要がある。現在はまだ基本となる日記の収集解読に重点をおいている段階であり、次の段階の仕事となろう。

DATABASE FILE NAME ?=R1800S													
INDEX FILE NAME ?=R1800N													
NEN CODE ?=808													
TITEN CODE ?=KANA01													
TUKI ?=12													
350	808	FKN1807	17	KANA01	1215	88	N	00	M	0	0	0	7メヤイライメイソ ル
351	808	FKN1807	17	KANA01	1216	DD	N	0Y	0	4	W	0	ユキヒビシュウツカ ハゲシクユキ2スノハカリフル
352	808	FKN1807	17	KANA01	1217	8D	W	50	0	4	K	0	7レケンキカセサムイ キ7メマヅリニフル
353	808	FKN1807	17	KANA01	1218	00	0	50	0	4	W	0	コウワサムイ
354	808	FKN1807	17	KANA01	1219	00	0	50	0	4	K	0	7レケンキカセサムイ
XL [1] R1800S>													

図 2 PC-REC の検索例
記述の一部分がコピーの際に消えているが、CRT 上は出ている

表 5 天気コード（1 位）の自動集計例
一部省略.

COUNT-WEATHER-FRQ.									
MONTH		AA:01							
TITEN CODE		AAAANN:IKED01							
START YEAR		AAA:831							
SHUKEI NEN SU		AAA:5							
YEAR 831 MONTH 01		TIMEI IKED01							

T1=	23	T2=	0	T3=	4	T4=	0		
T5=	0	T6=	0	T7=	0	T8=	1		
T9=	0	TA=	0	TB=	0	TC=	0		
TD=	2	Z =	1						
YEAR 832 MONTH 01		TIMEI IKED01							

T1=	15	T2=	0	T3=	5	T4=	1		
T5=	0	T6=	0	T7=	2	T8=	5		
T9=	0	TA=	0	TB=	0	TC=	1		
TD=	2	Z =	0						
YEAR 833 MONTH 01		TIMEI IKED01							

T1=	23	T2=	0	T3=	1	T4=	1		
T5=	0	T6=	0	T7=	0	T8=	1		
T9=	0	TA=	1	TB=	1	TC=	1		
TD=	2	Z =	0						

5) データの検索
現在はデータベースを検索するには、PC-DA の場合、データベースソフトの指示に従う簡便な検索も可能である。将来は応用プログラムによる検索結果を、図形処理に引き渡す目的に合わせた特有の言語を用いたプログラムによって実行することも可能である。PC-REC の場合には、マニ

ュアル上に直接説明のないことを行なっているの
で、データベースソフトの簡便な検索では機能し
ないコマンドもある。しかし、応用プログラムに
より PC-DA と同様に検索表示できる。

以下に、応用プログラムによる検索例を目的と
合わせて示す。

(1) 指定年月日すべての地点の情報の検索

表 6 入力済・作業中のデータ一覧

地名	地点コード	期 間	資 料 名	主な読取担当者
厚岸	AKES01	1830-1865	厚岸国泰寺日鑑読研究 (厚岸町立教育研究所編)	吉村 (山梨大)
弘前	HIR001	1661-1867	津軽藩庁国元日記	前島 (日 大)
八戸	HATH01	*1750-1851*	八戸藩日記他	三上 (都立大)
盛岡	MOR001	1660-1840	南部藩次席家老日記	設楽 (富士大)
川西	KWNN01	1830-1889*	源右衛門日記 (川西町史)	吉村
柏崎	KAS101	1839-1869	柏崎日記 (澤下春男, 澤下能親編), 会所日記等 (柏崎市史料集)	吉村
高田	TAKA01	1853-1866	榑原藩高田日記他	深石 (愛媛大)
氷見	HIMI01	1827-1858	応響雜記	谷治 (横国大)
金沢	KANA01	1806-1838	鶴村日記	谷治
鯖江	SABA01	1729-1870	間部家文書 (天候表) (間部家文書刊行会)	吉村
日光	NIKK01	1685-1871	社家御番所日記 (日光東照宮刊)	吉村
八王子	HAT101	1720-1885*	石川日記 (八王子市資料館刊行中)	吉村
横浜	YOKH01	1806-1899*	関口日記	三上
甲府	KOFU01	1747-1872	坂田日記 (天候表) (菊島信清編)	吉村
中津川	NAKT01	1761-1811	宮地日記 (天候表原稿)	中田 (県史委員)
伊勢	ISEY01	1683-1889	外宮, 子良館日記他	水越 (三重大)
池田	IKED01	1714-1889*	伊居太神社日記, 稲東家日記 (池田市資料)	吉村
田辺	TANA01	1814-1869	田所家文書	水越
津山	TUYM01	1702-1868	津山藩日記他	深石
萩	HAG101	1736-1867	御当職所日記他	深石
宇佐	TOSA01	1855-1868	真覚寺日記 (高知県立図書館刊)	深石
小倉	KTKS01	1806-1866	中村平左衛門日記 (北九州市立歴史博物館刊)	吉村
	KTKS01	1868-1886*	中原嘉左右衛門日記 (西日本文化協会刊)	吉村
長崎	ISAH01	*1700-1872	諫早家日記	三上他
臼杵	USUK01	1674-1868	会所日記	深石
高山	KOYA01	1825-1862	守屋舎人日帳 (木村選三校注, 文献出版刊)	吉村

整 理 中				
江差	ESAS01	1859-1878	平川平四郎日記 (江差町史資料編)	吉村
山形	YAMA01	1699-1713	宝鐘寺日録	吉村
藤沢	FUJ101	1711-1798*	藤沢山日鑑 (藤沢市文書館編)	吉村
静岡	SIZ001	1873-1887	天候表 (静岡県立図書館「葵」17号)	吉村
豊岡	TOY001	1811-1830	鳥居家文書他	水越
多度津	TAD001	1783-1844	多度津藩日記	田上 (都立大)
延岡	NBOK01	1771-1830	延岡藩日記	三上
都城	MYKJ01	1871-1889*	「明治期における都城 島津家日記」	吉村

*+年, 年+*はそれぞれ年以前, 年以後の資料が存在ことを示す。

日々のすべての情報を含む天気分布図の作成, あるいは1カ月単位等の略記した天気分布図作成のための基礎資料を検索する。表3は, 1828(文政11)年9月18日, シーボルト台風とも呼ばれる暴風雨が前夜から西日本を襲ったとされている日の検索結果である。

(2) 特定地点の特定年月の天気検索

実際には, すべての地点における特定年月の検

索を行ない, 天候ダイアグラムの作成などに使用する。CRT 上では半月毎の表示となる。表4は, 1808年12月後半の検索結果で, 1809年1月の前半にかけて越前は大雪であったとされている。

(3) 天候記述の閲覧

天気図型の推定など細かい情報を知りたい場合に検索する価値がある。実際には, それぞれの日記の記述の程度を理解しておくが無駄が少ない。

図 3 大阪における PI と月降水量の関係
 相関係数の計算は季節でとりまとめた行なった。

図 2 には、表 4 と同じ時の天候が記述してある。

(4) 1 カ月間の天気コード出現頻度の表示

現在は 1 日の悪い方の天気について集計している。実際には集計ファイルに集計結果を書き込み、さらに気候値の推定などに使う。すでに収集が終わりチェックも終了した日記については、統計値のデータベースとすることも可能である。表 5 には、天気コードの出現頻度が表示されている。

6) データベース化の現状と今後の計画

現在までに天候データの入力を終わり、少なくとも PC-DA に入力されている地点とその期間等を表 6 に示す。ただし、対象期間を完全に記録

していることは希で、中には記録が断続的で実際は半分以下の記録しかない地点も含まれている。現在予定している 5 地点延べ 1,000 年のデータが追加できれば一応の完成と言えよう。ただ残念なことに、日本海側で長く天気記録のある日記・記録の存在が不明で、収録できていない。また検索結果の地図上での表現、あるいは様々なタイプの天候ダイアグラムでの表現のためのプログラムは今後作成していく計画になっている。

III. 降水量の指標“PI”とその利用

日記の記述から、粗くても簡単な気候値推定方

図 4 小倉の日記から計算した PI と下関の月降水量の関係 (1886-1892)
 表示方法などは図 3 に同じ。

法を確立することが、気候復元の上からは必要であろう。従来からの研究で、月平均気温については、夏冬など比較的推定の容易な季節あるいは地方がある半面、春秋は推定しにくく、また積雪地方の推定は困難な面があった。天気の記事の中で、降水のあり方は比較的理解しやすい記述となっている。そこで月降水量の偏差の符号を推定することを試みた。ただし、記述の程度は日記による差が大きい。それぞれの地点の月降水量に比例する値として、降水量の指標 (PI) を設定することに

した。

降水に関する天気コードの区分の量の観点から区分すると、“小雨” (コードで、4, 7, B, C), “雨” (コードで、5, 6, 8, A, D), “大雨” (9) に大別できる。“6” (大雷雨) の記述は比較的少ないため、“5” と同一と見なした。同様に、大雪の表現は新積雪の深さとして見た場合、地方により大きな差があると考えられる。これに一律に “5” のウェイトを与えることは危険である。

それぞれのコードで、天候範囲の一位における

図 5 夏 3 カ月の PI の経年変化 (1751-1849)

PI が 0 は資料なし。

1 カ月間の出現頻度は、検索例の通りに集計できる。それをさらに“小雨”，“雨”，“大雨”の範疇で再集計して、それぞれの範疇の平均降水量ないしその比率が解れば、一応降水量に相当(比例)する量が推定可能であろう。「大阪の気象百年」(大阪管区气象台，1982)では、観測時代の日々の天気を表現するため、ある基準で雨量に関しても区分をしている。日降水量の資料との対応は，“小雨”は10ミリ未満，“雨”は10ミリ以上30ミリ未満，“大雨”は30ミリ以上である。仮に小雨の平均を5ミリ，雨の平均を15ミリ，大雨の平均を40ミリとすれば，1：3：8のウェイトとなる。

それぞれの範疇の平均降水量を計算してウェイト

を決めればよいが，ここで小雨のウェイトを1として，残りのウェイトを試行錯誤的に決定してみた。大阪の1883年から1897年の資料により，月毎に仮のウェイトを掛けて積算したPIと月降水量との関係，サンプル数を増やす目的で，季節単位に相関係数を計算してみた。その結果，小雨：雨：大雨の比は1：2：5とすると，年間を通してほぼ妥当な結果が得られた。図3に季節別のPIと降水量の散布図を示す。相関係数はそれぞれの左上に示している。散布図が相対表示であるので，諸元が各図の中にまとめている。また，同じ位置に複数の点が打たれている場合も，一つの点で示した。

図 6 天明期夏 3 カ月における晴天の多少と PI の大小の分布 (1781-1788)
晴天目数階級/PI の階級で表示.

日記の上での区分がどの程度観測値と一致するか、小倉の中原嘉左右日記から求めた PI と門司の観測値を季節単位で散布図に示し、相関係数を求めて図 4 に示した。相関係数の低い春でも、危険率 1% で有意である。ただし、まだ様々な地域で観測時代にまでかかる日記を入手していないので、この比率がどこでも適用できるかは問題が残る。しかし、降水日数に係数を乗じて月降水量を求めるよりはよいであろう。

1751年から1849年までの99年間について、夏3カ月の合計の PI を計算し、その経年変化を図 5 に示した。この場合、3カ月間で6日までの欠落は、欠けた日数分を比例配分することによって補正した。7日以上欠落のある年は、グラフ上では 0 となっている。この図から、PI の変動の地域差について検討を試みる。

この99年間の変化の特色は次の通りである。弘前と盛岡では、経年変化の上で天明年間直前から PI が大きくなっている。また、小さい方の値はあまり変化していない。しかし、盛岡では寛政年間から PI はそれ以前より小さな年が多い。寛政年間から PI が小さくなる傾向は、八王子で最も顕著である。その点では盛岡と八王子は類似するともいえるが、天明年間までの変化は八王子はむしろ伊勢に類似している。さらに、天保年間に向かって PI が増大する伊勢の傾向は、大阪府の池田市での傾向と同一である。大分県臼杵市では大きな変動は見られないが、天明年間に大きな PI を記録している年が目立ち、やや異なった変化といえよう。したがって極端な見方をすれば、1790年ころに夏の降水パターンに変化があり、関東西部が従来の多雨型から少雨型に変わったということになる。この変化は、東北の一部にも及んでいると言える。このことは、甲府についてすでに吉村(1984)が報告している。ただし、当時は地域的關係が不明であった。現段階ではまだ地点数が少ないため、変動の地域的關係について確定的なことは言えない。

PI を使用して、降水量の平均からの偏差を地点毎に計算することを試行中である。現在、資料は集積中であるため、完全なものではない。100

年間以上の資料の整理の終わっている地点についてはその資料期間全部を、また短いものは1751年から1850年を対象に、応用プログラムに基づいて天候範囲の1位のコードの出現頻度を求めながら PI を計算し、統計データベースファイルを作成した。地点別月別に PI を5階級に区分し、大きな方から FF, F, N, D, DD で示す。この時、月に3日までの欠落は比例配分により修正しているが、それ以上の欠落については原則としてその月の資料は無いものとした。ただし大雨の多い月には、3日以上欠落があっても FF に相当する PI に達している場合もある。このような月については記号を付して区別した。

あわせて、晴天日数の集計をもとに同様の手続きにより、晴天日数の多い方から、仮に HH, H, N, C, CC の符号を与えた。この両方の符号の組み合わせから、夏の各月について乾湿と晴天日数の多少による評価を試みた。一例として、天明期の夏の各月における本州以南の各地の復元結果を図 6 に示す。天明期の夏については、単に多雨であるだけでなく、その中に降水量が平均より少なく晴天日数の多い月(例えば、1784年8月、1785年7月等)が含まれていることが明らかである。

以上の2例から、PI がある程度は使えると言える。言うまでもなく、PI はあくまで地点単位に使用すべきものである。

謝 辞

歴史天候データベースの資料収集、コード化あるいは入力にあたり、永年にわたり、日本地理学会の古気候復元研究グループのメンバー各位、山梨大学教育学部社会科・山梨大学工学部電子情報工学科の学生諸君等に協力を頂いている。また、山梨大学電子情報工学科の林教授、有泉先生、情報処理センターの広嶋技官には、大型計算機による歴史天候データベースの作成時に、多くの教えと援助を得た。その経験なしには、現在のパソコン版の歴史天候データベース Ver. 2 は実現しなかったであろう。

表 6 に記した以外にも、各地の図書館・資料館あるいは文書館には資料の閲覧あるいは提供など便宜を計って頂いている。この機会に関係者の諸氏に感謝の意を表したい。

これらの資料収集を初めとする諸作業は、平成2年度科学研究費補助金（総合研究A）課題番号02303090、代表者山梨大学教育学部教授吉村 稔と平成3年度科学研究費補助金（総合研究A）課題番号03302062、代表者東京都立大学教授三上岳彦の一部、PI に関する調査と最近の資料収集には、平成3年度科学研究費補助金（重点領域研究1）課題番号03230102代表者愛知大学文学部教授吉野正敏、平成4年度科学研究費補助金（重点領域研究1）課題番号04212110、代表者愛知大学文学部教授吉野正敏の一部を使用した。記して感謝します。

文 献

- 前島郁雄（1983）：古記録中の天気情報のコード化．気候学・気象学研究報告，8，23-25.
- Mikami, T. (1988) : Climatic reconstruction in historical time based on weather records. *Geogr. Rev. Japan*, **61B**, 14-22.
- 水越允治（1989）：中部・近畿地方における古日記による歴史時代の気候復元．三重大学人文学部地誌系，93p.
- 水越允治（1992）：近世小氷期の気候特性とその成因——近畿・東海地方の場合——．三重大学人文学部地誌学系，地誌学研究資料，4，84p.
- 大阪管区气象台（1982）：大阪の気象百年．日本気象協会関西本部，321p.
- 関口 武（1985）：風の辞典．東京堂，961p.
- 谷治正孝（1983）：古日記データベースの作成必要性和その試案．気候学・気象学研究報告，8，26-28.
- 吉村 稔（1984）：甲府の日記から見た江戸時代後半の気候変化．山梨大学教育学部研究報告，35，111-119.
- 吉村 稔ほか（1984）：歴史天候データベースの設計．山梨大学情報処理センター年報，2，3-14.
- 吉村 稔ほか（1988）：歴史天候データベースの作成と歴史時代の気候復元方法に関する研究——特に現在の気候の位置づけのために——．日産科学振興財団研究報告書，11，187-202.
- Yoshimura, M. (1991) : A note on reconstruction of climate in historical time. *Climatological Notes*, **40**, 127-141.
- （1992年11月9日受付，1993年2月8日受理）