

気温極端年における夏日・真夏日・熱帯夜・ 冬日・真冬日の分布について

—関東甲信越地方とその周辺地域を中心に—

野 口 泰 生

1. はじめに

化石燃料の燃焼や森林伐採により大気中の炭酸ガスは年々0.4～0.5%の割合で増加し、オゾンなど他の温室効果ガスを含めた等価二酸化炭素濃度の増加率は1%にもなると言われている。この増加率によるDoubling Periodは単純な複利計算で70年である。大気中の二酸化炭素が倍増し、平衡状態に達した時の全球年平均気温を様々なGCMで見積もると、モデルによる違いや雲量・海水の扱い方による違いはあるものの、21世紀中頃までに1.5～4.5℃の昇温量が得られる。昇温量は緯度による差が大きく、特に冬の北半球高緯度では6～16℃もの上昇が予想されている。温室効果ガスによる地球温暖化問題の現状については、Handel and Risbey (1992) が695編もの主要論文を用いて注釈付き文献目録を作成しており、国内でもいくつか優れた解説論文がある(例えば、気象庁 1989; 松野 1989; 山本 1990; 重原 1991)。

現在使われている気候モデルでは、温室効果ガスによる影響を地域レベルで細かく明らかにすることはできない。しかし、エネルギー政策や大気汚染対策など、社会・経済問題の処理に地域レベルの温暖化予測が重要であることはすでに指摘され、いくつかの方法が試みられている。例えば、過去の極端年(温暖

年・寒冷年など)の観測値を互いに比較したり、平年値と比較する方法や、過去の温暖期(ヒブシサーマル期など)の地域気候を復元して比較する方法がそれで、その長所短所が指摘されてきた(Williams 1980; Pittock and Salinger 1982; Lamb 1987; Cohen 1990; Crowley 1990)。

過去の気候データから温室効果ガスによる温暖化の影響を地域レベルで類推する方法の問題点は、気温極端年の気温分布が総観規模程度のローカルな気候システムの一変動に過ぎない場合が多いのに対し、温室効果による温暖化は世界的なエネルギー収支の長期に渡る変化に起因するものであることである。しかし、この点について、Wigley et al. (1980) は、気候システムの変動の初期原因が何であろうとも、その結果、地域の風系・水収支等に生じる変化は、全体としては似通った分布に収斂する傾向があると述べて、暗にこの方法を支持している。

そこで、温暖化の影響を地域的・局地的レベルで把握するための試みとして、過去の気温極端年に現れた夏日・真夏日・熱帯夜・冬日・真冬日の各日数を用いて、気温分布に現れやすい各地の癖を関東甲信越とその周辺部の15都県を例に考えてみる。また、同時に寒冷化の影響についても調べてみる。

平均気温や日最高・最低気温を使わずに、夏

日・冬日などの日数を用いた理由は、①月や季節にとらわれずに、暖候期・寒候期における極端な状況の積算値が得られる、②極端な状況を、暖候期に3つ（夏日・真夏日・熱帯夜）、寒候期に2つ（冬日、真冬日）のレベルで把握できる、③平均気温よりも日数の方が感覚的に分かりやすい、などである。

また、この地域を調査地とした理由は、緯度による気温差があまり大きくなく、日本海側と太平洋側の対比や親潮と黒潮の影響の違い、平野・盆地・山地などの地形効果、大都市の影響などが検討できるなどの点による。

2. 資料と方法

調査地域と使用したアメダス地点（230地点）を図1に示す。気温極端年の選び方は、

1900年以後の気温極値順位表（野口 1994）の中から、アメダス統計のある1974年以後で最も顕著な年を抽出した。この表は、「都市化の影響がほとんど無いと思われる無切断の6官署平均（寿都・石巻・伏木・水戸・飯田・厳原）の平均偏差」による94年間（1900～1993）の気温累年値（図2）をもとに、上位5位までの月・季節・年・連続複数年（2～10年）の最暖・最寒値を示したものである。この表にさらにその後の1994、95年のデータを加えて検討した。その結果、暑夏年（1994）、冷夏年（1993）、暖冬年（1989）、寒冬年（1984）の4年が抽出された。

これらの年は、夏・冬の季節平均としては1900年以降顕著な平均偏差を持つ年で、いずれも1900年以来全国的に上位5位以内に入る極端年である。なお、暑夏年の1994年は順位

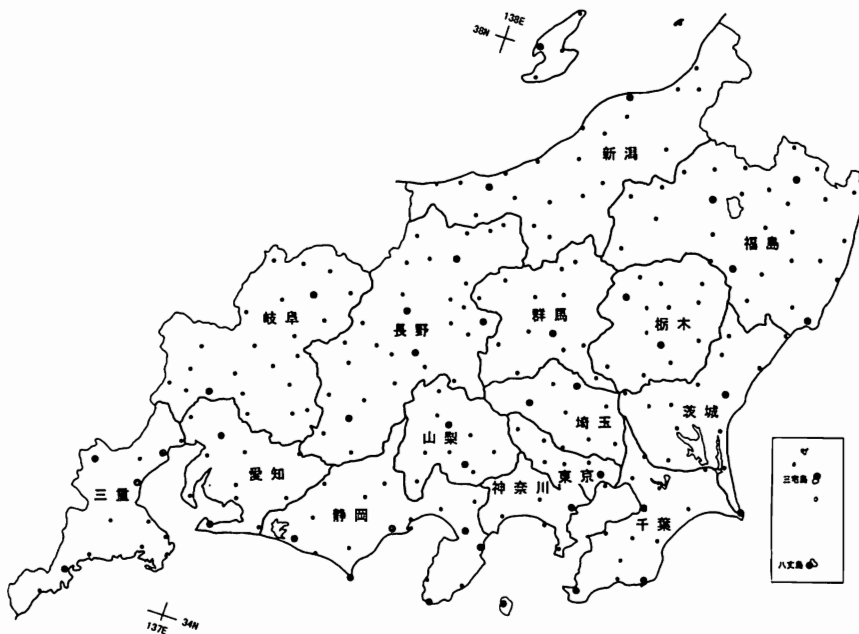


図1 調査地域と使用したアメダス地点

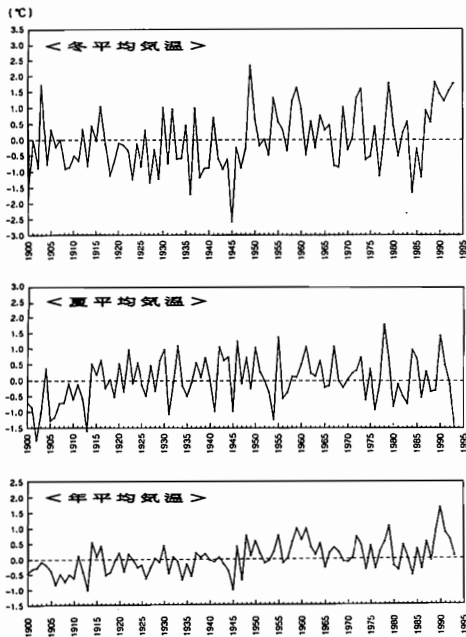


図2 都市化の影響がほとんど無いと思われる無切断の6官署平均による冬・夏・年平均気温の永年変化(1900～1993年)
(出典：野口 1994)

表の範囲外にあるが、様々な資料から観測史上最も高温な暑夏年であったことが分かっている。

アメダスMTデータからこれらの極端年における夏日・真夏日・熱帯夜・冬日・真冬日の各日数を地点ごとに求めた。アメダスデータは毎正時の24時間値であるので、日最高・最低気温の出現時間と値は気象官署のものとは多少異なる。各地点における平年値は気象庁(1993)の準平年値表(1979～1990)を利用し、準平年偏差(以下平年偏差と言う)は各極端年における日数と準平年値との差を取った。各極端年における日数は整数であるが、準平年値は小数点以下一位までが示され

ている。

ここで使用した夏日等の用語の定義は気象庁(1993)に従い、夏日とは24時間値の最高気温が25℃以上の日、真夏日とは同じく30℃以上の日、熱帯夜とは最低気温が25℃以上の日、冬日とは最低気温が0℃未満の日、真冬日とは最高気温が0℃未満の日である。従って、夏日日数には真夏日日数が含まれ、冬日日数には真冬日日数が含まれる。また本来、冬日・真冬日は該当年とその前年にまたがる一寒候期の値でなければならないが、ここでは一暦年の値、すなわち夏を挟む二つの寒候期の値を使っている。

一つのアメダス地点で、4つの極端年(暑夏・冷夏・暖冬・寒冬年)の地点番号や準平年値表に示された地点番号が異なっている場合、統計の切断(あるいは接続が確認されていない)を意味するが、等値線を描く際には参考値(同一の場所にあるもの)として使用した。それらの地点は、銚子、宇都宮、津などである。

3. 極端年の特徴

1) 暑夏年(1994年)

この年は一年を通して気温は高めに推移し、暖冬、猛暑、少雨の年であった。夏は全国的に長期間高温状態が続き、日最高気温に極値が続出した。夏平均気温を地域平均で見ると、東日本が平年偏差+1.8℃、西日本が+1.5℃で、1946年以降の最高値を示し(日本気象協会 1995)、1900年以降最高の暑夏年であった1978年夏の6官署平均の平均偏差+1.78℃(野口 1994)よりもさらに高い値が記録された(注1)。東・西日本を中心に、全国気象官

署の半分以上で7, 8月の月平均気温の記録を更新する暑さであった。

7, 8月平均の500hPa高度偏差図(日本気象協会 1995)によると、北極付近と日本の南に大きな負偏差域があり、日本を含む中緯度帯には帯状に正偏差域が広がって、北太平洋高気圧の勢力が平年よりも北に偏っていた。特に日本付近では東西流が卓越し、寒気の南下を妨げていた。

注1) 平年偏差は1961～90年の30年平均からの偏差、平均偏差は1900～93の94年平均からの偏差である。また、アメダス地点の準平年値(1979～1990)からの偏差も平年偏差と呼ぶことにする。

2) 冷夏年(1993年)

この年は暖冬と記録的な冷夏・長雨を特徴とする年である。夏は全国的に低温で、「平成の大凶作」(日本農業気象学会 1994)と言われるほど稲作に大被害が出た。地域平均平年偏差は北日本で -1.7°C 、東日本で -1.4°C 、西日本で -1.1°C となった(日本気象協会 1994)。6官署平均の夏平均気温経年変化(野口 1994)では、1900年以来第3位(平均偏差 -1.46°C)の低さとなった(1位は1902年の -1.88°C 、2位は1913年の -1.59°C)。月平均で見ると特に7, 8月が低く、1900年以来それぞれ4位の低さである。

夏平均の500hPa高度偏差図(日本気象協会 1994)では、日本の高緯度側と低緯度側に広く正偏差域があり、日本は中緯度帯を周極状に被う負偏差域に入って、1994年の暑夏の気圧配置とは対照的である。オホーツク海高気圧の発達が頻繁に見られ、亜熱帯高気圧の日

本付近への張り出しが例年と比べて弱かった。

3) 暖冬年(1989年)

この年は3年続きの記録的な暖冬、梅雨の低温、残暑を特徴とする年である。特に1～3月は全国的に高温で、冬平均気温は1900年以来2位の暖かさとなり(野口 1994)、平均偏差は $+1.81^{\circ}\text{C}$ であった(1位は1949年冬で平均偏差 $+2.34^{\circ}\text{C}$)。特に1月の月平均気温は極端に高く、6官署平均の平均偏差で $+2.85^{\circ}\text{C}$ に達し、東・西日本の多くの官署で月平均気温の記録を更新した。冬型の気圧配置は長続きせず、南岸低気圧の通過が多かった(日本気象協会 1990)。

4) 寒冬年(1984年)

この年は寒冬と暑夏の両極端の年である。冬平均気温は平年偏差が中部から西日本にかけて -1.8°C (日本気象協会 1985)で、野口(1994)の6官署平均では1900年以来第3位(平均偏差 -1.66°C)の低さである(第1位は1945年冬の -2.58°C 、2位は1936年冬の -1.71°C)。この年は特に2月が1900年以来第2位の低さで、平均偏差 -2.30°C となっている。

この冬は、中部太平洋上にシベリアからアメリカ太平洋岸に至る巨大な低圧部が広がり、アラスカからシベリア北部にかけて発達した強い気圧の尾根との間に顕著な南北流循環が形成され、極東では南下する寒気の影響を強く受けた。この北極寒気の大氾濫によって、日本海側だけでなく太平洋側でも多くの降水があり、東京の雪日数は29日を記録した(日本気象協会 1985)。

4. 夏日・真夏日・熱帯夜・冬日・真冬日日数の準平年値分布

1) 夏日日数

日本全体では南高北低の分布をしており、北海道で10～30日、関東地方で80～90日、九州地方で90～130日、沖縄地方で200日を超えるところが出ている。

調査地域における分布(図3)の特徴は次の通りである。

- ①110～120日という高い値が濃尾平野を中心に愛知県・静岡県から甲府盆地にかけて見られる。
- ②太平洋岸に沿って内陸側よりも低い値が分布する。特に福島県の浜通りから千葉県銚子にかけてその傾向が強く、新潟県の海岸平野

と比べ、20～30日少ない。

- ③脊梁山脈を構成する奥羽・足尾・越後・飛騨・木曾の各山地に、標高の影響による低い値が分布する。
- ④関東地方とその周辺部に90日台の比較的高い値が広範囲に分布する。

2) 真夏日日数

北海道では0～3日、関東地方で20～40日、九州地方で30～40日、沖縄県地方で70～80日、やはり南高北低であるが、夏日日数の分布ほど南北傾度は大きくない。

調査地域における特徴は次の通りである(図4)。

- ①40～50日の高い値が愛知県から静岡県西部にかけて広く分布し、特に名古屋圏に高い値

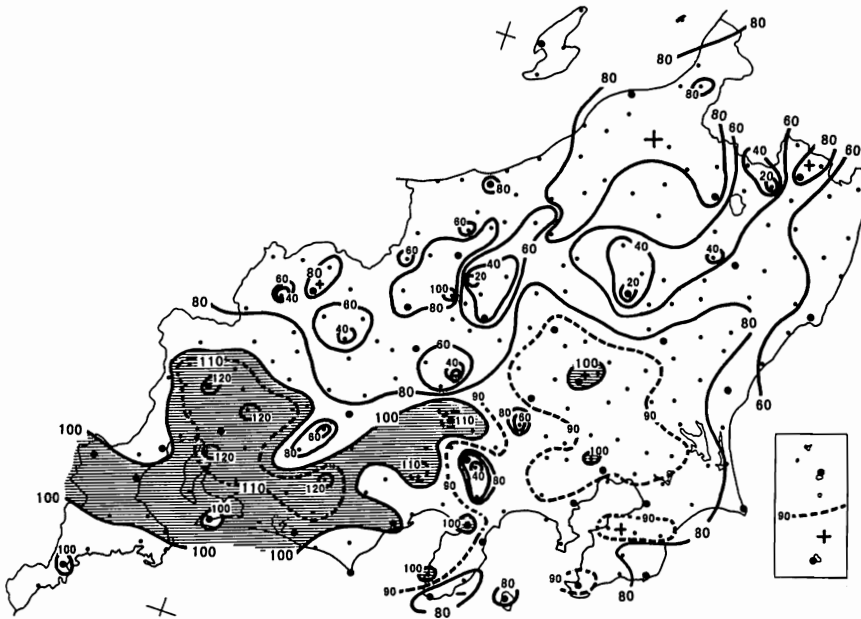


図3 夏日日数の準平年値(1979～1990年の平均)分布

注) 100日以上の地域に影をつけた。

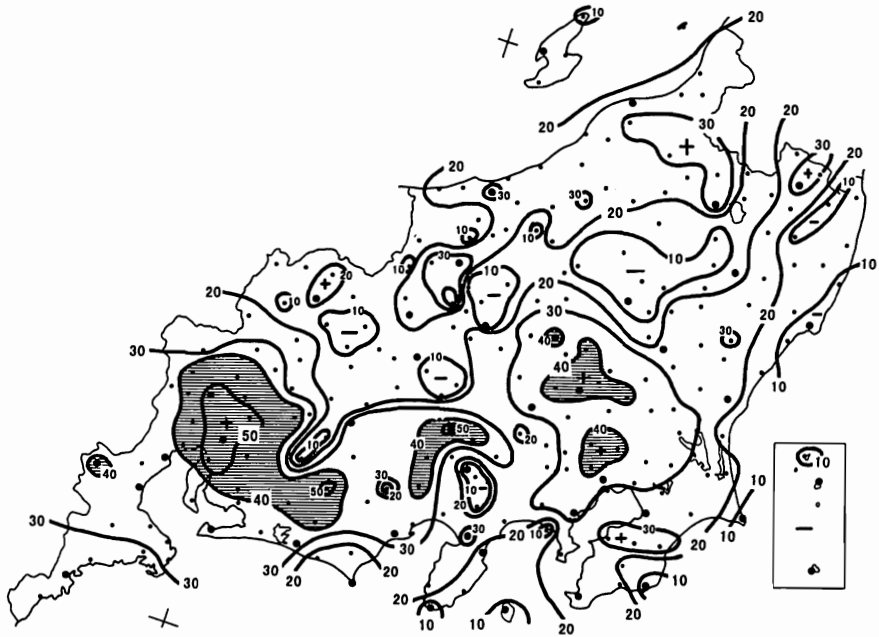


図4 真夏日日数の準平年値（1979～1990年の平均）分布

注）40日以上の地域に影をつけた。

が広がっている。

②甲府盆地から富士川に沿って局地的に高く、また関東平野の内陸部でも40日台の高い値が出ている。

③海岸に沿って低い値が分布するが、特に太平洋岸の福島県沿岸から千葉県、伊豆大島、石廊崎にかけて、5日前後の低い値が点々と見られる。その中でも、伊豆大島の1.8日、福島県大津の1.9日、銚子の2.7日は低い値である。伊豆諸島の夏日日数が関東地方の値とほとんど変わらないのに対し、真夏日日数は三陸海岸並に少ない。

④夏日の場合と同じように、標高の高い内陸山地で低い値を示している。

3) 熱帯夜日数

北海道から東北地方にかけて「該当日無し」または1日以下の地域が広がる。関東地方では東京湾岸の都市域を除くとほとんど5日以下で、九州地方でも地方中核都市を除くと10日以下である。ところが、鹿児島県南部から急増し、種子島で50日、沖縄県西部で100日を超え、石垣島では120日に達する。

調査地域における熱帯夜日数の特徴は次の通りである（図5）。

①内陸で少なく、太平洋・日本海沿岸に向かって徐々に高い値となる。

②大都市に高い値が見られ、東京は24日で九州南部並である。千葉・横浜・浜松・名古屋・岐阜・大垣・桑名・津などでも10日を超える。



図5 熱帯夜日数の準平年値（1979～1990年の平均）分布

注）5日以上の地域に影をつけた。内陸の0以下の地域は「該当日無し」を示す。

③夏日・真夏日同様に、濃尾平野から静岡県西部にかけて高い値が分布する。

④大平洋沿岸、特に東京湾・駿河湾、に沿って5日以上の高い値が分布する。石廊崎・御前崎・伊良湖・鳥羽などの半島先端部では10日を超える。伊豆諸島では南ほど高く、八丈島で21.8日となって、ここも九州南部並である。

4) 冬日日数

北高型の分布で、北海道では概ね130～170日、関東地方では内陸部で40～50日、九州地方では10～60日、奄美諸島や沖縄県では「該当日無し」となっている。

調査地域の特徴は次の通りである（図6）。

①大平洋岸・日本海岸から内陸に向かって带状に値が大きくなる。太平洋岸では、伊豆諸島や伊豆半島の相模湾側で5日以下であるほか、海岸に沿って20日以下の値が分布する。日本海沿岸では30～60日台の値を取る。

②北海道並の高い値（140～170日）が福島県から岐阜県にかけての内陸山間部に分布する。

5) 真冬日日数

北海道では太平洋岸および渡島半島の40日台を除くと60～90日が多い。真冬日日数は東北地方太平洋岸に沿って急激に減少し、福島県に入ると1日以下に落ち、関東地方よりも南の太平洋岸では1日以下か「該当日無し」となる。日本海側では新潟平野あたりで5日前

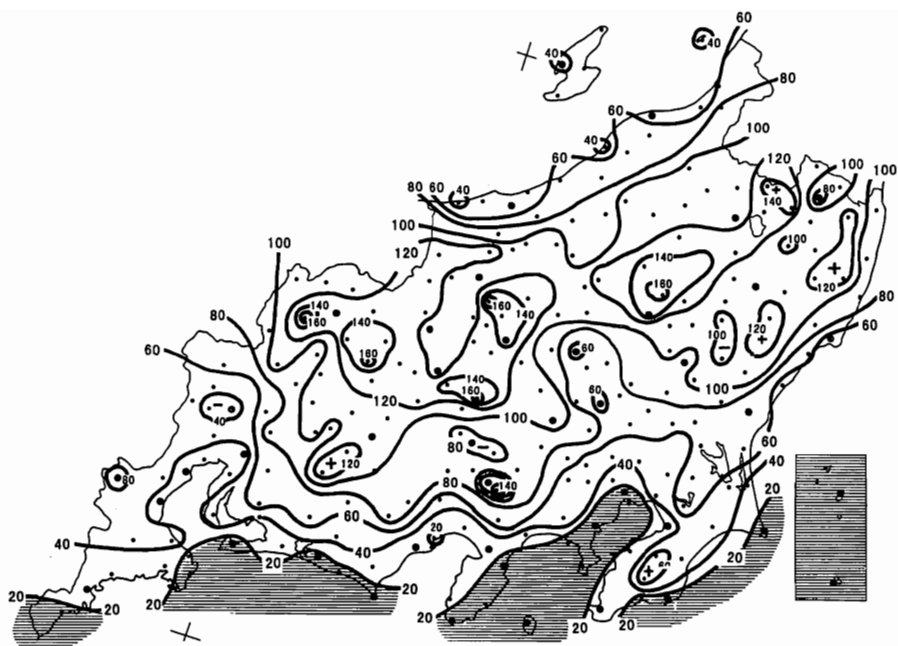


図6 冬日日数の準平年値（1979～1990年の平均）分布

注）20日以下の地域に影をつけた。

後となり、能登半島付近を境に1日以下となる。内陸では山間地を带状に岐阜県まで20日以上の地域が広がっている。

調査地域の特徴は次の通りである（図7）。

①太平洋岸に沿って、茨城県南部から三重県にかけて「該当日無し」の地域が広がっている。特に千葉県・神奈川県ではほぼ全域で真冬日を体験していない。

②関東地方では鬼怒川沿いに1日以下の地域が南下し、東京湾にまで達している。

③真冬日日数の多い（20日以上）地域が、内陸山間部を福島県から岐阜県にかけて日本海側に偏って带状に伸び、その中に点々と北海道南部並の40日以上地点が現れている。

④日本海側でも海岸沿いに小さい値（10日以

下）の地域が細長く広がっている。

5. 極端年における夏日・真夏日・熱帯夜日数および平年偏差の分布

1) 夏日日数

a) 暑夏年（1994年）

記録的な猛暑に見舞われた1994年夏の夏日日数の分布を図8に示す。分布の特徴は次の通りである。

①分布パターンは平年値の分布とよく似ており、名古屋圏を中心に岐阜県南部、愛知・静岡県、甲府盆地にかけて130～140日台の高い値が現れている。関東平野内陸部や房総半島の東京湾側にも120日台の高い地域が見られ



図7 真冬日日数の準平均値（1979～1990年の平均）分布
 注）太平洋岸に広がる0以下の地域は「該当日無し」を示す。

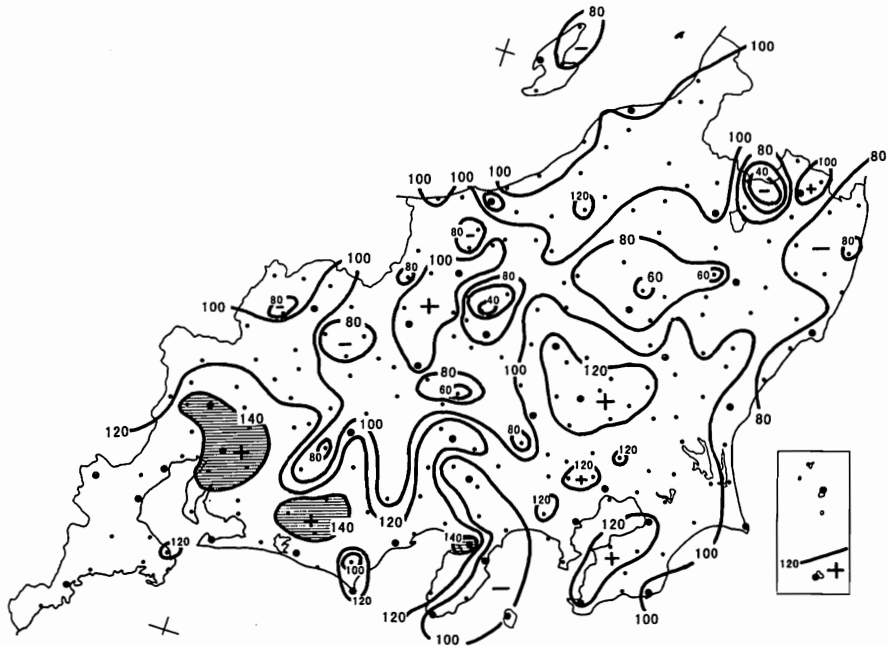


図8 暑夏年（1994年）における夏日日数の分布
 注）140日以上の地域に影をつけた。

る。

- ②福島県の太平洋岸から千葉県銚子にかけて内陸より20日前後（関東平野よりも50～60日も）低い地域が存在する。
- ③伊豆半島・房総半島・佐渡などで西側が高く東側で低い顕著な非対称分布が見られる。

図9には暑夏年（1994年）における夏日日数の平年偏差を示す。上述のように、準平年値の分布パターンと1994年の分布パターンに大きな違いがないということは、平年偏差の図に大きな地域差が現れないということである。平地も山地も全体的に20～25日くらいの増加（正偏差）が見られるが、相模湾から甲府盆地を通して日本を横断するような、正偏差20日以下の地域が帯状に見られる。越後平野・越後山地・那須野原・阿武隈山地北部などにも

島状に20日以下が現れる。

b) 冷夏年（1993年）

図10は冷夏年における夏日日数の分布である。

- ①分布パターンは平年値の分布や暑夏年（1994年）の分布とよく似ており、濃尾平野を中心に岐阜県南部、愛知県、静岡県西部にかけて100日を超える高い地域が分布する。また、富士川の谷から甲府盆地にかけても高く、甲府盆地で100日を超える。関東平野の中央部にも80日を超える比較的高い地域が南北に広がる。
- ②内陸山地の低い値の地域は準平年値や暑夏年の場合と分布パターンがよく似ている。
- ③福島県の太平洋岸から千葉県銚子にかけて40日以下の低い値が分布する。地点によって

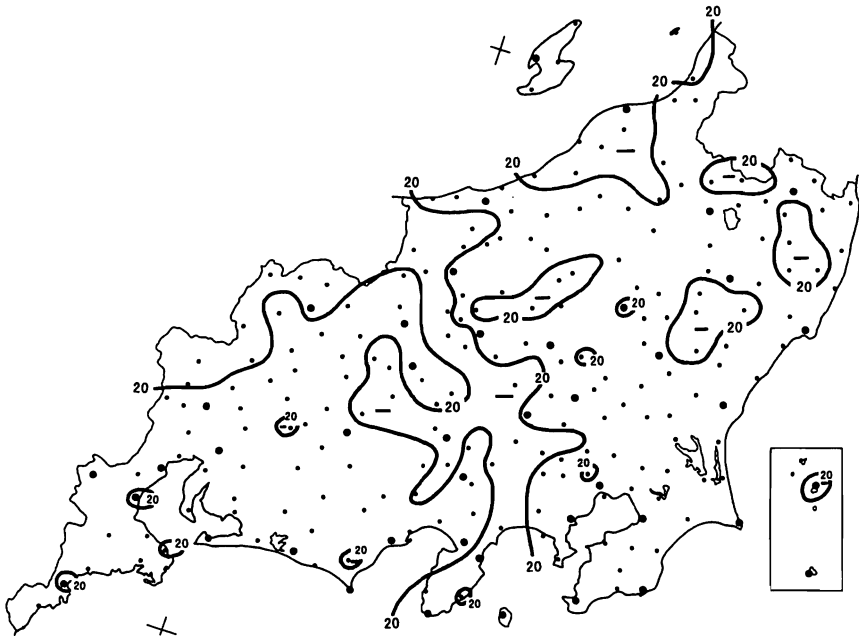


図9 暑夏年（1994年）における夏日日数の平年偏差分布

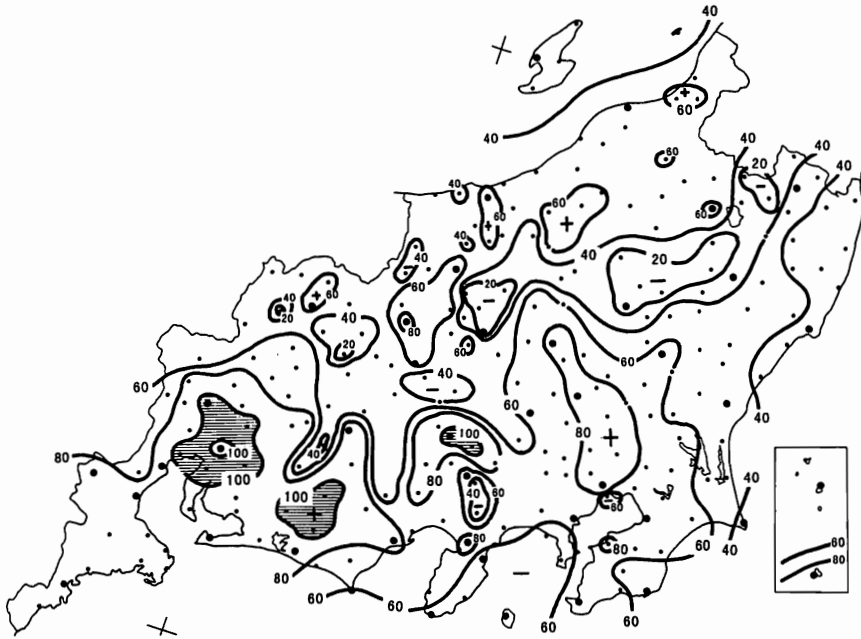


図10 冷夏年（1993年）における夏日日数の分布
注）100以上の地域に影をつけた。

は20日台の低さである。

図11は冷夏年（1993）における夏日日数の
 平年偏差である。平年と比べ10～30日程度夏
 日が少ない。30日以上低下した地域は日本海
 に面した海岸平野や伊吹山地西麓斜面、会津
 盆地である。一方、低下した日数が小さかつ
 た地域は、図10で高い値を示した三重・愛知・
 静岡の地域と関東平野内陸部から山梨・長野
 にかけての地域である。

2) 真夏日日数

a) 暑夏年（1994年）

図12は暑夏年の真夏日日数の分布である。
 70日を超える値が岐阜県南部から三重県北部
 と愛知県に及ぶ地域に見られ、夏日の場合と

同様にこの地域が他の場所と比べ高温である。
 このほか、甲府盆地や関東地方内陸部にも70
 日を超える地域が見られる。これに対し、内
 陸山間地域や福島県・茨城県の太平洋岸から
 千葉県銚子にかけて、また伊豆諸島などに10
 ～30日台の低い値が分布する。特に小名浜地
 区の10日という日数は内陸山間部並の値であ
 る。

図13には暑夏年における真夏日日数の平年
 偏差を示す。暑夏年には調査地域全体で25～
 35日程度の増加がある。岐阜県から三重県、伊
 勢湾周辺部にかけて30～35日の高い値が広が
 る。

内陸山間部では増加数が少なく、暑夏年の
 影響を受けにくいことが分かる。また、小名
 浜を中心とした福島県から茨城県の太平洋岸



図11 冷夏年（1993年）における夏日日数の年偏差分布



図12 暑夏年（1994年）における真夏日日数の分布
注）70日以上の地域に影をつけた。



図13 暑夏年（1994年）における真夏日日数の年間偏差分布

にかけても10日以下の小さい値が分布し、この沿岸域が暑夏年でも真夏日日数が増加しにくいことを示している。

b) 冷夏年（1993年）

図14には冷夏年の真夏日日数の分布を示す。これまでの暑夏年・冷夏年における夏日日数の分布や暑夏年の真夏日日数の分布と同様に、岐阜県南部から愛知県・静岡県さらに甲府盆地に及ぶ地域に日数20以上の高い値の地域が見られる。また、関東地方内陸部にも20以上の地域が広がる。

一方、福島県から岐阜県に至る内陸の山間地域には真夏日日数5日以下の地域が帯状に伸びている。太平洋岸にも5日以下の小さい値が分布しており、半島の先端部や伊豆諸島で特に小さくなっている。

これを年間偏差で見ると（図15）、福島県か

ら千葉県太平洋岸にかけて負偏差の小さい地域（10日以下）が分布する。このほか、伊豆諸島・伊豆半島南部、御前崎などで負偏差の値が小さい。また、内陸山地でも負の偏差が小さい。

これに対し、冷夏年の影響を強く受けて真夏日日数が20日以上少なくなる地域が、岐阜県南部から愛知県にかけての夏の高温を特徴とする地域や、長野盆地・松本盆地・富士川流域・越後平野・会津盆地・福島盆地などに点在している。

3) 熱帯夜日数

a) 暑夏年（1994年）

暑夏年の熱帯夜日数の分布パターン（図16）は年間の分布パターン（図5）と酷似している。その特徴は次の通りである。

①太平洋側と日本海側に海岸に沿って高い値

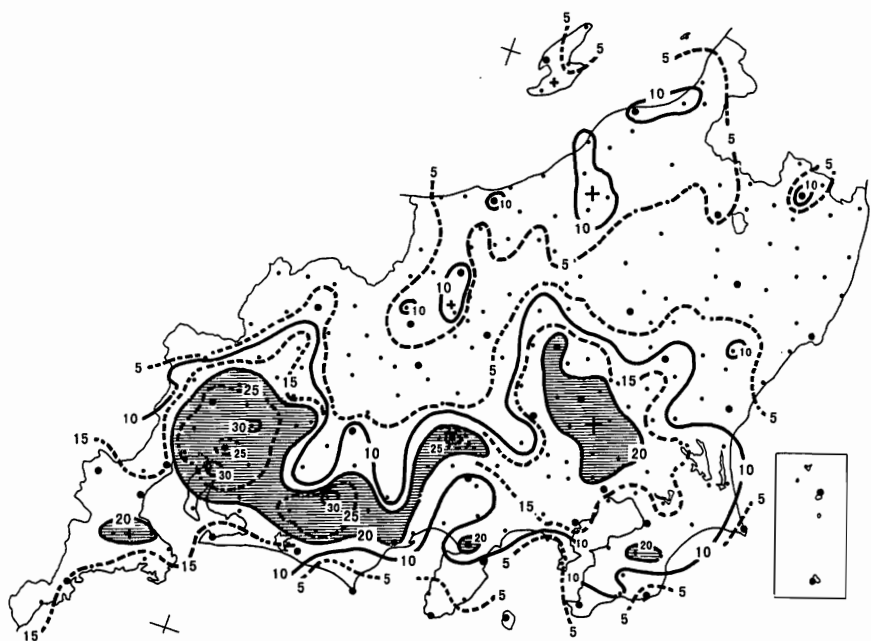


図14 冷夏年（1993年）における真夏日日数の分布
 注）20日以上の地域に影をつけた。

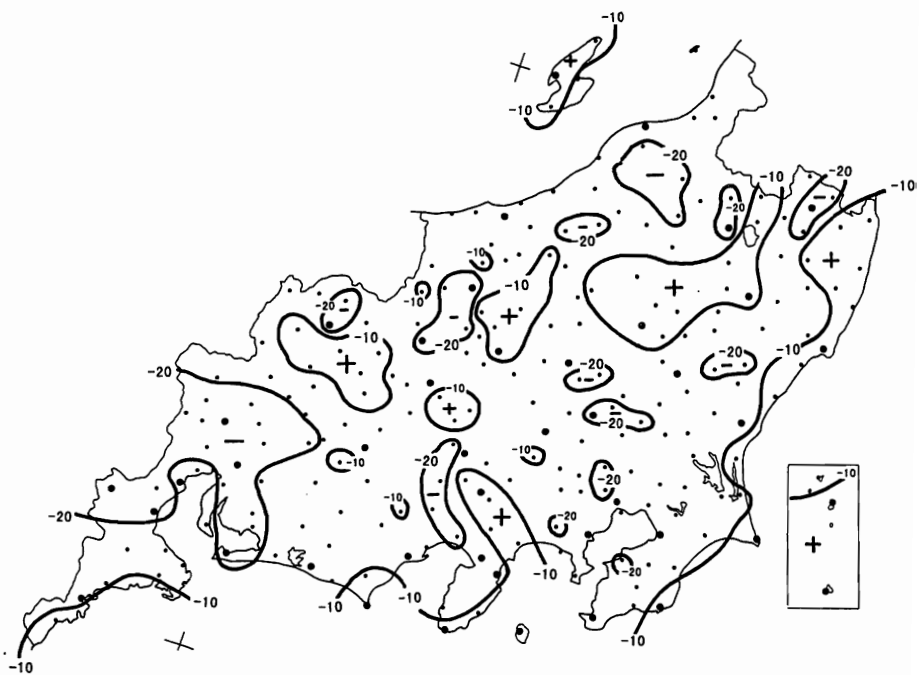


図15 冷夏年（1993年）における真夏日日数の年平均偏差分布

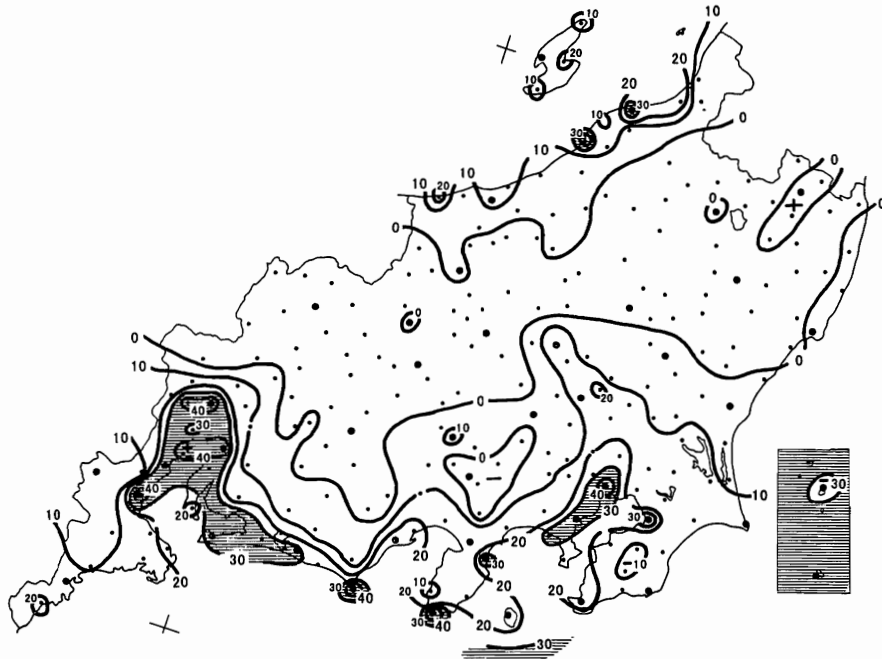


図16 暑夏年（1994年）における熱帯夜日数の分布

注）30日以上の地域に影をつけた。

が分布し、内陸に带状に「該当日無し」や1日以下の地域が広がる。

②30日以上の高い値が濃尾平野から静岡県西部に広がっており、岐阜・名古屋・津などの大都市圏で40日を超えている。

③太平洋岸に沿って30～40日の高い値が点在するが、中核都市や岬・半島の先端部である。

⑤日本海側でも海岸に沿って10日以上地域が見られるが、太平洋側の値と比べると小さい。

暑夏年（1994）における熱帯夜日数の年平均偏差を図17に示す。暑夏年でも熱帯夜日数に影響が出るのは、熱帯夜日数の大きい太平洋岸と日本海側の平野部だけで、内陸では広い範囲で偏差0となっている。

20日以上大きな偏差を示す地域は岐阜県南部から伊勢湾周辺域、静岡県の太平洋岸で、

夏日や真夏日日数の分布でも大きい値を示した地域と一致する。東京・千葉・横浜を含む東京湾岸でも20日を超える。

b) 冷夏年（1993年）

冷夏年になると、熱帯夜日数は調査地域からほとんど姿を消し、太平洋岸に沿って5日以下の地点が広がるだけとなる（図18）。これらの地点は、岐阜県南部から三重県・愛知県の伊勢湾岸の地域、伊豆半島、東京湾周辺部である。暑夏年には局地的に石廊崎や御前崎で40日を超え、大都市並の値を出しているが、冷夏年には1ないし0と極端に減少する。

調査地域における冷夏年の熱帯夜日数がほとんど0日になるということは、準平年値の分布パターン（図5）がそのまま冷夏年における熱帯夜日数の年平均偏差の分布パターンになる（図19）ということでもある。濃尾平野



図17 暑夏年（1994年）における熱帯夜日数の年平均偏差分布

注）20日以上の地域に影をつけた。

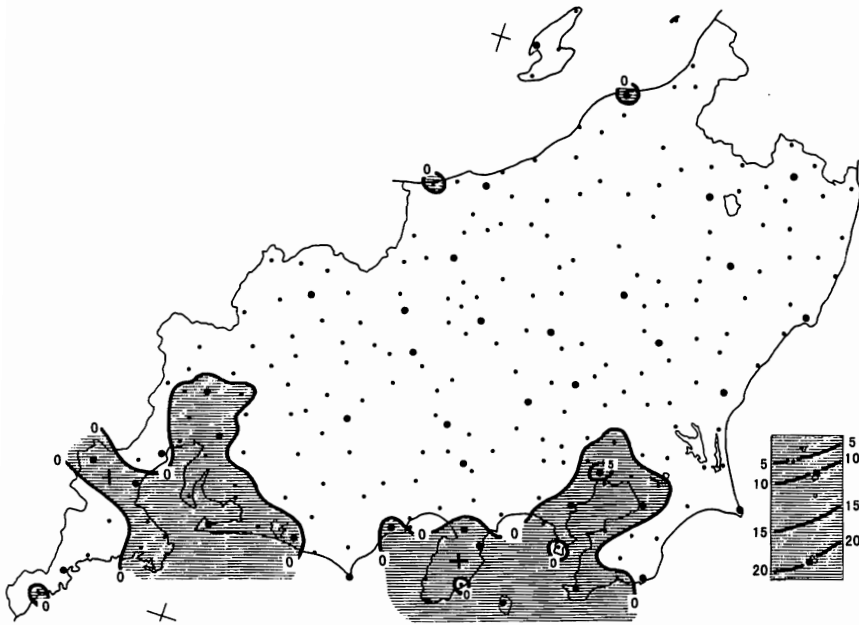


図18 冷夏年（1993年）における熱帯夜日数の分布

注）0日以上の地域に影をつけた。

と東京湾岸の横浜・東京・千葉に平年偏差10日以上の減少（負の偏差）域が見られる。東京は平年と比べ18日も熱帯夜日数が減少し、調査地域最大の減少日数を記録している。

6. 極端年における冬日・真冬日日数および平年偏差の分布

1) 冬日日数

a) 暖冬年（1989）

暖冬年の冬日日数の分布は、準平年値の分布パターン（図6）と似て、太平洋岸と日本海岸沿いに低い値が分布し、内陸の山間部で高い値が分布する（図20）。太平洋岸に沿って10日以下で、伊豆半島東岸や勝浦、新島以南では「該当日無し」となる。日本海沿岸でも30日前後の値が分布する。これに対し、内陸では100日を超え、山地では150日を超えてい

る。

暖冬年（1989）には、平年と比べて10～30日前後冬日日数が減少する（図21）。減少（負偏差）の大きいところは、関東平野の内陸で、埼玉県の久喜では40日も減少する。また、郡山盆地から会津盆地の地域、越後平野の内陸でも30日以上減少する。減少の度合いが少ないところは、太平洋岸の暖かい地域で準平年値が10日以下のところ（伊豆半島・伊豆諸島・三浦半島・三重県南部など）と、内陸山間部で準平年値の大きい山地で、暖冬でも影響を受けないところである。

b) 寒冬年（1984年）

寒冬年の冬日日数の分布パターン（図22）も準平年値の分布パターン（図6）とよく似ている。太平洋岸と日本海側で小さく、内陸の山間部で大きい。太平洋岸では石廊崎から伊



図19 冷夏年（1993年）における熱帯夜日数の平年偏差分布



図20 暖冬年（1989年）における冬日日数の分布

注)「該当無し」の地域に影をつけた。



図21 暖冬年（1989年）における冬日日数の年平均偏差分布

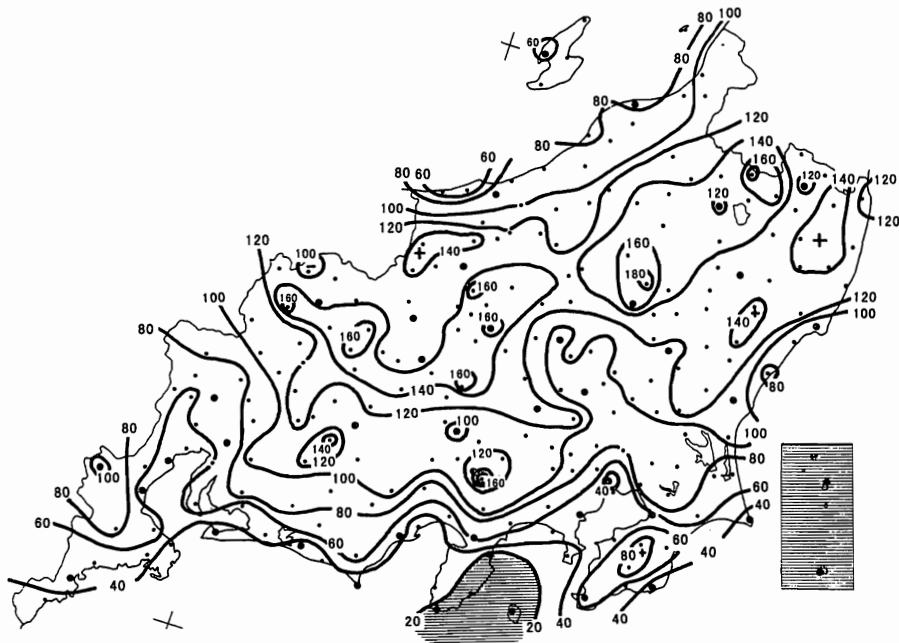


図22 寒冬年(1984年)における冬日日数の分布
注) 20日以下の地域に影をつけた。

豆諸島にかけて10日以下、千葉県から三重県にかけての太平洋岸に沿って20～30日台の値が見られる。内陸に向かって日数は増加し、関東地方の内陸で90日台、山間部で140～170日となる。日本海側の海岸平野で再び減少し、50～90日台となる。

寒冬年(1984)における冬日の年偏差(図23)は、関東地方の内陸部で高い正偏差(30日台)の分布を示し、暖冬年(1989)の分布パターンと似ている(ただし、逆符合)。暖冬年や寒冬年の大きな偏差は、関東平野中央部が暖冬年・寒冬年双方の影響を受けやすい地域であることを示している。このほか、寒冬年に冬日日数が比較的大きくなる地域としては、福島県の太平洋岸、濃尾平野、新潟県の日本海岸が挙げられる。

これに対し、寒冬年でも冬日日数の増加が

10日以下の地域は、伊豆半島・伊豆諸島と標高の高い山間地域である。

2) 真冬日日数

a) 暖冬年(1989年)

暖冬年(1989)における真冬日日数の分布を図24に示す。太平洋岸から内陸の脊梁山脈までの広い範囲で「該当日無し」である。また新潟県の海岸平野でも同じく「該当日無し」である。1日以上の地域は福島県から岐阜県北部の山間部に帯状に広がり、山岳地域では10～80日台の真冬日を記録している。

年偏差(図25)では、山間地域で10～20日の減少(負偏差)を示す。長野県の開田や野辺山では40日以上負偏差となっている。



図23 寒冬年（1984年）における冬日日数の平年偏差分布



図24 暖冬年（1989年）における真冬日日数の分布



図25 暖冬年（1989年）における真冬日日数の年間偏差分布

b) 寒冬年（1984年）

寒冬年（1984）における真冬日日数の分布（図26）は、真冬日日数の準年平均値の分布パターン（図7）とよく似ており、脊梁山脈に沿って50～100日の値が分布し、太平洋岸と日本海岸に向かって減少している。太平洋岸では鹿島灘沿岸から伊勢湾にかけて広範囲に「該当日無し」が分布するが、日本海側では海岸平野でも10～20日台である。

この冬は記録的な寒さによって、栃木・茨城両県から東京湾にかけて真冬日日数（1日）が出現した。この真冬日日数の分布パターンの影響が準年平均値分布（図7）や暖冬年・寒冬年の年間偏差分布（図25, 27）にも現れている。

図27は寒冬年における真冬日日数の年間偏

差である。脊梁山脈に沿って20～30日台の正偏差域が福島県から岐阜県にかけて広がっている。寒冬年に真冬日日数が大幅に増加するのは、しきい値に近い温度分布を持つ内陸山地だけであった。

7. 考察

1) 暖候期

夏日・真夏日・熱帯夜日数の分布から判断して、高温・低温の地域が平年、暑夏年、冷夏年を通して決まった場所に出現する傾向がある。すなわち、Wigley et al. (1980)の言う、「原因は別でも現象として収斂する傾向がある」という点である。これらの場所は、日中の高温域としては①岐阜県南部から愛知県を経て静岡県西部に至る地域、②富士川流域



図26 寒冬年（1984年）における真冬日日数の分布

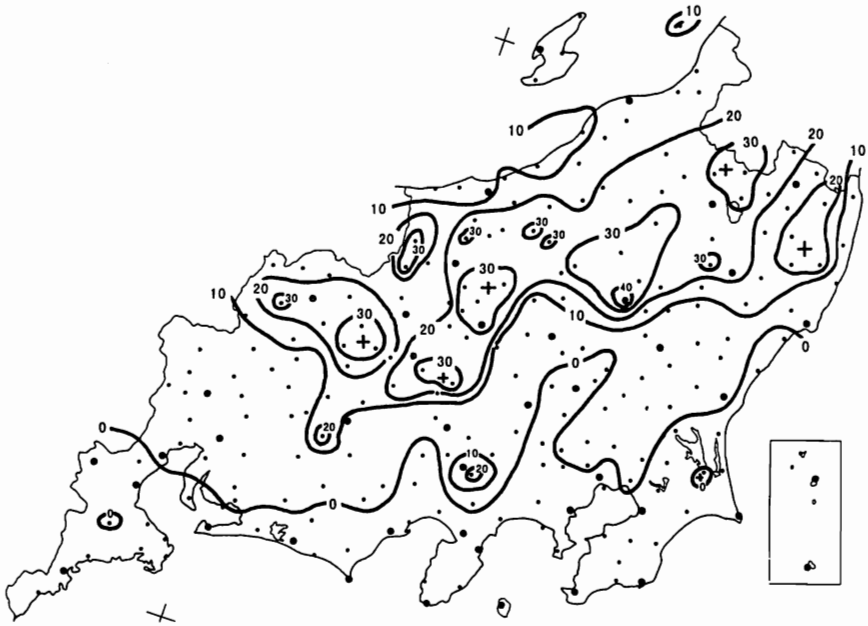


図27 寒冬年（1984年）における真冬日日数の年偏差分布

から甲府盆地一帯、③関東平野内陸部である。夜間の高温（熱帯夜）域としては、甲府盆地の代わりに横浜から千葉までの東京湾岸が加わる。

これらの地域はグローバルな温暖化に対してもおそらく正の反応を示すと思われるところであるが、とりわけ愛知県（特に岐阜・名古屋圏）は調査地域全体で最も高温を維持しやすい地域となって現れている。名古屋圏の夏の暑さはこれまでも度々指摘されており（安井 1966；長井ほか 1969；大和田 1980）、安井（1966）は中部日本で発達する局地高気圧や中部山岳地帯にできる熱的低気圧が濃尾平野の昇温に都合のよい局地循環を形成していると指摘し、長井他（1969）は風速の強弱や高気圧性沈降を高温の条件として挙げている。しかし、今回図示したような広域名古屋圏で高温域が形成される原因が十分理解されたとは言いがたい。

都市の日最低気温は一年を通して都市の人為的影響を受けており、気温の経年変化は都市化の影響を受けている（野口 1994）。従って、熱帯夜日数も当然都市の影響を受け、大都市で大きな値を示す。しかし、太平洋岸や日本海沿岸では同時に海の影響も受けて、内陸と比べて高い値が出ている。太平洋岸ではさらに緯度の影響も受け、南方ほど大きな数値となる。熱帯夜の規模を日数と面積で見ると、暑夏年には岐阜・名古屋圏が東京圏よりも遙かに大きく、ひと月に及ぶ熱帯夜が伊勢湾全体に広がって、温暖化によってここが昼間だけでなく夜間も暑さに悩まされる地域であることが推測できる。

これに対し、平年・暑夏年・冷夏年共に、夏日・真夏日・熱帯夜の各日数が常に小さい地

域は、①福島県から岐阜県に至る脊梁山脈（奥羽・越後・飛騨・木曾・赤石等の山脈）とその周辺部、②福島県から茨城県に至る海岸沿いの地域である。

①の理由は標高による低温であるが、熱帯夜については標高の他に海からの距離や都市の影響の有無が加わっている。②については夏の北東気流の影響が指摘されている（前島 1957；吉田 1989；吉田 1995）。

オホーツク海高気圧や北太平洋高気圧の発達が対照的だった暑夏年（1994）と冷夏年（1993）について、夏日日数の分布（図 8、10）を比較すると、福島・茨城県太平洋岸の分布パターンは共に非常によく似ている。また、両地域の海岸線に沿って夏日日数を平均し、太平洋側と日本海側との差を取ると、ヤマセの吹かない暑夏年（1994）の方がかえって差が大きい（大平洋側の夏日日数が少ない）。このことはヤマセによる直接の影響以外に、低い夏の海面水温の影響が太平洋岸の夏日日数を低く抑える上で重要な役割を果たしている可能性を推測させる。

平年偏差で夏日日数を見ると、暑夏年（1994）には、夏日の平年偏差に特徴ある地域差は見い出せず、平年に見られる地域差がそのまま暑夏年（1994）でも表現されていることが分かる。一方、冷夏年（1993）には、東海地方や関東甲信地方で負の偏差（夏日の減り方）が小さく、気温の高い状態が維持されやすいのに対し、日本海沿いでは負の偏差が大きい。

真夏日日数は、暑夏年（1994）・冷夏年（1993）共に、平年偏差が福島・茨城の太平洋沿岸地帯で少ない。これは、この地域の夏の気温が低く、日最高気温 30℃のレベルからかなり隔

たっていて、暑夏・冷夏によって大きな影響を受けないことを示している。

2) 寒候期

暖候期の夏日(真夏日、熱帯夜も同様)日数分布パターンが、平年や暑夏年、冷夏年で類似していたのと同様に、寒候期の冬日日数分布にも、平年、暖冬年(1989)、寒冬年(1984)で似通った分布パターンが出現する傾向がある。

海岸から内陸に向かって冬日日数は増加するが、日本海側と比べ太平洋側の方が冬日日数は少なく、伊勢湾地方や東京湾から群馬県に向かう地域に日数の少ない比較的暖かい地域が広がっている。

伊豆半島と房総半島は東側と西側とで冬日日数の分布が非常に非対称で、平年値、暖冬年(1989)、寒冬年(1984)共に西側で冬日日数が多い。これは、この地方で冬に卓越する顕著な西寄りの風(河村 1966)の影響かと思われる。ところが、夏には逆に西側が夏日・真夏日日数共に多く、夏日・真夏日・冬日日数には、東岸・西岸で15~30日位の差がある。したがって、伊豆半島や房総半島の西側は東側と比べ夏暑く冬寒い。

冬日日数の平年偏差の分布を見ると、東京湾から関東地方内陸部に向かって暖冬年(1989)には30日以上(負偏差)が、また寒冬年(1984)には30日以上(正偏差)が生じている。すなわち、この地域は周辺地域と比べて、暖冬年には冬の減り方が大きく、寒冬年には冬の増え方が大きくなり、0℃をまたぐ夜間の気温変化に敏感な地域であることが分かる。

全体としては、気温の高く出やすいところ、

低く出やすいところは暑夏年・冷夏年、暖冬年・寒冬年を通して、同じパターンで出現しやすく、地球の温暖化という現象に対しても類似の温度パターンの出現が予想される。しかし、冬の関東平野内陸部や越後平野の一部のように、冬日日数の出方が暖冬年・寒冬年で大きく左右されるところも見られた。このような場所は日々の気温がしきい値(冬日など)の近くで変動しているところである。

参考文献

- Cohen, S. J. (1990):Bringing the Global Warming Issue Closer to Home:The Challenge of Regional Impact Studies.Bulletin American Meteorological Society,71, 520-526.
- Crowley, T. J. (1990):Are There Any Satisfactory Geologic Analogs for a Future Greenhouse Warming? Journal of Climate, 3, 1282-1292.
- Handel, M. D. and Risbey, J. S. (1992) An Annotated Bibliography on the Greenhouse Effect and Climate Change. Climatic Change, 21, 97-255.
- 河村 武(1966):中部日本における冬の地上風系:特に冬の季節風に関連して、地理学評論, 39, 538-554.
- 気象庁編(1989):温室効果気体の増加に伴う気候変化、70p.
- 気象庁編(1993):地域気象観測(アメダス)準平年値表(1979~1990)、気象庁観測技術資料58号、243p.
- Lamb, P. J. (1987):On the Development of Regional Climatic Scenarios for Policy-

- oriented Climatic-impact Assessment. Bulletin American Meteorological Society, 68, 1116-1123.
- 前島郁雄 (1957) : 気温の平年値について、地理学評論、30, 1043-1057.
- 松野太郎 (1989) : 温室効果ガスの増加による気候変化の推定、科学、59, 583-592.
- 長井達夫, 田中勝夫, 牧野高吉, 清水互郎, 服部満夫 (1969) : 名古屋周辺の夏の高温について、研究時報、21, 153-169.
- 日本気象協会編 (1985) : 気象年鑑1985年版、大蔵省印刷局、186p.
- 日本気象協会編 (1990) : 気象年鑑1990年版、大蔵省印刷局、212p.
- 日本気象協会編 (1994) : 気象年鑑1994年版、大蔵省印刷局、277p.
- 日本気象協会編 (1995) : 気象年鑑1995年版、大蔵省印刷局、274p.
- 日本農業気象学会編 (1994) : 平成の大凶作、農林統計協会、234p.
- 野口泰生 (1994) : 気象官署所在都市の温暖化と気温の永年変化における最暖・最寒値、国士舘大学文学部人文学会紀要、27, 35-58.
- 大和田道雄編 (1980) : 名古屋の気候環境：暑さ寒さの原因を探る、荘人社、181p.
- Pittock, A. B. and Salinger, M. J. (1982) Towards Regional Scenarios for a CO₂-warmed Earth. Climatic Change, 4, 23-40.
- 重原好次 (1991) : 温室効果気体の増加に伴う気候変化、農業気象、47, 109-116.
- Wigley, T. M. L., Jones, P. D. and Kelly, P. M. (1980) : Scenario for a Warm, High-CO₂ World. Nature, 283, 17-19.
- Williams, J. (1980) : Anomalies in Temperature and Rainfall During Warm Arctic Seasons as a Guide to the Formulation of Climate Scenarios, Climatic Change, 2, 249-266.
- 安井春雄 (1966) : 名古屋の酷暑について、天気、13, 59-65.
- 山本龍三郎 (1990) : 地球温暖化の実態に関する研究の動向、天気、37, 289-305.
- 吉田洋一 (1989) : 福島県における夏季気温の特性、研究時報別冊、41, 50-51.
- 吉田 隆 (1995) : 亜寒帯海域の海況変動と東北地方の夏の低温との関係、ヤマセシンポジウム「'93年ヤマセ」とその周辺 Extended Abstract 集、69-72、東北大学理学部附属大気海洋変動観測研究センター、193p.