

地上気象の統計と資料*

菊地原 英 和**

1. まえがき

大気には形も色もない。われわれは、普段それを意識していないし気にもしていない。ところが、ある日、あるとき、あるところの気象の状態とか、あるところの気候の状態に対する問い合わせに答えることになると、これは、まことに不便なことである。

それでは、こうした捉えどころのない大気の状態を、どうして捉えるか——。その方法が気象観測である。気象台や観測所では、毎日、定まった時刻に一斉に気象の観測をする。これには、気温、降水量、風向・風速、湿度、気圧、日照、日射などのいわゆる気象要素を気象測器によって観測し、その結果が観測値として数字で記録されるものと、霧や雲形、霜、黄砂など天気現象として記載されるもの、気象レーダや気象衛星のような画像として捉えられるものなど、いろいろなものがある。この観測は、目的によって(1)そのときの天気予報のために観測資料を速やかに収集することを目的とする通報観測(2)観測資料を集積・整理して後日いろいろな目的で使われる気候観測(3)特定の目的(たとえば航空、船舶など)のための観測に大別される。これらの観測は、時刻や方法などが地上気象観測法によって決められているが、とくに気候観測では観測資料の処理の仕方が大切である。つまり、データを一定のルールに従って、後日の利用に便利なようにとりまとめておかなければ、膨大な数字の山ができるだけで取捨がつかなくなってしまう。そこで、世界のどこの国でもその方法を決め、それに従って毎日多くの地点で気象観測によって得られるデータを整理している。その結果は、観測所の原簿にだけ書きとどめられるもの、コンピュータの磁気テープの中にしまっておくだけのもの、整理された結果が印刷出版されるものなど、いろいろある。

利用者は、データの整理の方法、その結果の保存法等

* A General Discription of Japanese Surface Data and Statistics.

** H. Kikuchihara, 気象庁統計課.

を知っていないと、うまく利用できない。そこでここでは、わが国の気象資料の整理、すなわち、気象統計の概略を紹介することにした。

2. 気象統計の意味と目的

大気の状態は絶えず変化しているから、1地点で定期的に観測した気象観測値の系列(時系列データ)は、その変化に対応した時間的な変化を示している。この変化は、日変化や年変化などの規則的な変化のほかに、相当程度の不規則な変動が重なっていて、その変化の全体を理論的に完全に説明することは不可能である。したがって、ある日、旬、月など、まとまった期間の気象状態を要約して知るためには、「なぜそうなるか」という理屈は抜きにして(つまり、気象学的、物理学的、あるいは自然科学的な方法によるのではなく)、その期間の気象観測値の全体に適当な統計操作を行なって、その実態を統計値によって理解するという方法が必要になる。

このような、気象データを対象とした統計が気象統計である。気象統計の対象は、前記のように時系列データ、つまり時間的に順序が決まったデータの系列であるが、特にその周期変化や長期的な傾向等を問題にする場合のほかは、データの時間的な順序を問題にせず、データ全体を「数値の集まり」として扱うことができる。前者では、現象を確率的な過程(stochastic process)として捉え、時系列データについて、自己相関、調和解析、スペクトル解析などの「時系列統計」を行ない、変化の傾向、持続性、周期変化などを解析する。後者では、データを、時間的に変化しない無限母集団から無作為に抽出された標本(random sample)として捉え、合計値、平均値、階級別度数、極値など、比較的単純で基本的な統計値で、データの実態を表現する。

長期予報や気候変動の解析など、将来の予測に関連した問題では時系列統計が重要であるが、前に挙げた、日、旬、月、年など幅をもった期間の気象状態の表現には、後者の静的な単純な統計でも十分役立つ場合が多い。今まで抽象的な話が続いたので、以下では具体例を挙げて

説明しよう。

「去年の8月、東京はどのくらい暑かっただろうか」ということが知りたいとしよう。「気象庁月報」昨年8月号を見れば、月平均気温 25.0°C、日最高気温の月平均値 28.4°C、日最低気温の月平均値 22.3°C、月最高気温 34.9°C（9日）、月最低気温 17.6°C（23日）と出ている。最初の値は、1日8回（03時から24時まで3時間ごと）の気温観測値を1カ月間全部集めて平均した値、次の2つは、毎日の最高気温または最低気温を1カ月間平均した値、最後の2つは、1カ月中で最も気温が高かった時の値、最も低かった時の値と、それらの起日である。これだけあれば、かなり具体的に暑さの程度がわかる。

いまひとつ例を挙げよう。第1表は、20年間の毎年の6月に、東京で日降水量が1mm以上および10mm以上降った日数である。雨の日（1mm以上）が6日しかない年もあれば、16日も降った年もある。また、1951年と1961年を比べると、1mm以上の日数は1日しか違わないのに、10mm以上の日数は1951年は非常に少なく、1961年は非常に多い。この例でもわかるように、一般に気象の状態は、同じ地点と季節について見ても、年々の変動が相当大きい。われわれは、ある地域、季節について、長年の間に現われる気象状態の総合を「気候」と呼んでいるから、気候は、1年の特定の時期（月、旬、月日など）の気象の観測値や統計値を長年について集め、これをさらに統計した値——累年統計値——で表わされる。第1表では、1mm以上の日数は20年間で平均12.1日、最大16日、最小6日、10mm以上の日数は平均5.7日、最大10日、最小3日と求められ、これだけの累年統計値があれば、雨の日数から見た東京の6月の気候状態がかなりわかる。

上に例を挙げたような、地上気象観測の基本的な統計は、全国の气象台、測候所と気象庁統計課で業務として実施しており、その結果は、月報、年報および気候表等の資料として刊行し、社会一般の利用に供せられている。

気象統計には、このほかにも観測値の種類から、高層気象統計、海上気象統計、航空気象統計等がある。また、利用目的からは、一般目的の基本的統計のほかに、天気予報や長期予報のための統計、生活や各種産業の計画・設計等に使われる応用気候統計等、目的に応じた各種の統計が行なわれる。これら特殊目的に使われる統計の技法は多種多様であるが、これらの統計の材料となる気象

第1表 東京、6月の雨の日数

年	日降水量	
	1 mm 以上	10 mm 以上
1951	12	3
1952	14	7
1953	16	6
1954	16	9
1955	8	3
1956	11	5
1957	15	7
1958	7	3
1959	12	4
1960	6	3
1961	13	10
1962	14	9
1963	10	5
1964	9	4
1965	13	6
1966	12	8
1967	10	4
1968	14	5
1969	15	5
1970	14	7

データは、観測値そのものが使われるほかに、日、旬、月等の基本的な統計値が利用される。たとえば、気候変動の調査研究は、月平均気温、月降水量などの統計値に基づいて行なわれる場合が多く、建造物の設計基準風速の推算は年最大風速のデータを集めた統計によって行なわれるなどがこの例である。

このように、地上気象観測について気象庁が実施している基本的な統計の結果は、気象や気候の状態を知るために、またはさらに進んだ応用的な統計の材料として、一般社会で広く利用されている。それゆえ、以下の各節では、気象官署が行なう地上気象観測（普通気候観測）、全国千数百地点で毎日9時1回行なわれてきた観測所観測（主として気温、降水量）、および、観測所観測に代わって、今年度で全国展開が完了するアメダス（AMeDAS、地域気象観測システム、4要素または降水量の自動観測通報システム）等について、気象庁が現在業務として実施している基本的な統計の方法、内容の概要を説明し、また、これら資料の利用上の注意その他について述べる。

3. 気象統計値の名称

統計業務の説明に入る前に、気象統計値の名称につい

て簡単に述べておきたい。

気象観測値は、気圧、気温、湿度など気象要素の名称だけでその内容がわかるのが通常であるが、気象統計値では、要素、つまり観測値の名称のほか、統計の種類と、統計期間の3つの要素を表示しないと、内容が定まらない。たとえば、月平均気温は、「気温」の観測値を「1か月分」集めて「平均」した値である。さらに一般的に言えば、統計の元データは観測値とは限らず、統計値の場合もあるから、気象統計値の名称は、(1)元データの名称(観測値名または統計値名)(2)統計期間(3)統計の種類 の三者で構成される。たとえば、

年最深積雪の累年平均値

(元データ名)(統計期間)(統計の種類)

ただし次のような例外はある。

(1)降水量や日照時間はもともとある期間の合計という意味を含んでいるから、統計の種類は省略され、たとえば、月合計降水量とは呼ばず、月降水量でよい。

(2)日最高気温は観測値であるが、本来、各時刻の気温の1日間の最高値を選び出したものに相当するから、統計値と同じように、期間(日)、統計の種類(最高)、観測値名(気温)の三者構成となる。日降水量や日平均風速も同様である。

(3)統計値を元データとして求めた統計値の名称は、両方の統計の種類が同じならば簡単になる。たとえば、日平均気温(元データ)の月平均値は、結局、1か月間の気温観測値全体の平均であるから、単に、月平均気温でよい。同様に、日最高気温の月最高値は、月最高気温と呼べるが、日最高気温の月平均値は、これ以上省略して、たとえば、最高平均気温と呼ぶと、日平均気温の最高か日最高気温の平均か内容が不明確になる。

古い気象資料にはこのような不用意な省略が往々にして見られ、同じ統計値が資料によって日最大降水量と呼ばれたり月最大降水量と表現されたりする例もあって(正しくは月最大日降水量)弊害が多かったので、現在では、「地上気象観測統計指針 気象庁」に統計値の名称が定められているから、なるべく正しい名称を使うようにしたい。

ただし、この原則通りの名称は、かなり繁雑になる場合があるから、混乱の恐れがない限りその一部を省略し簡略化してよい。たとえば、数値表につけるタイトルな

らば、単に「降水量」でも、日降水か月降水量かは表の構成からすぐにわかるが、目次では日か月か断わらないと、わからなくなる。

4. 統計業務の現状

4.1 地上気象観測の統計(注)

(1) 現地官署の統計

全国約150地点の気象官署では、各観測時刻のすべての気象観測値や、日最高気温、日平均気温など日別の観測値、記事等を、1日1枚の「地上気象観測日原簿」に整理記入する。この日原簿は句ごとにコピーを作成して、コピーは、所属する管区気象台(札幌・仙台・東京・大阪・福岡管区気象台および沖縄気象台)を経由し、気象庁統計課に送付され、電算機により統計処理される(後記参照)。

日原簿の毎日の観測値、統計値は、1か月1冊の「地上気象観測月原簿」の「日別値」の欄に転記され、この原簿上で、半月、旬、月の統計が行なわれ、その統計値がそれぞれの欄に記入される。

月原簿上の月および旬の統計値は、10年分が記入できる「地上気象観測累年原簿」に転記され、10年分の記入が終わった時点で10年間および観測開始以来の累年統計値が統計記入される。

以上がだいたいの筋道であるが、気象庁月報で本庁から還元される月別、旬別の統計値や、日本気候または電算機リストで本庁から還元される累年統計値は、これらの資料から原簿に転記すればよいたてまえになっているから、実際に原簿上で統計する種目は割合少ない。しかし、重要な要素の月別の統計値などは、月報の還元を待っていたのでは利用上間に合わないの、月が終わるとすぐに現地官署で統計算出されているのが実情である。

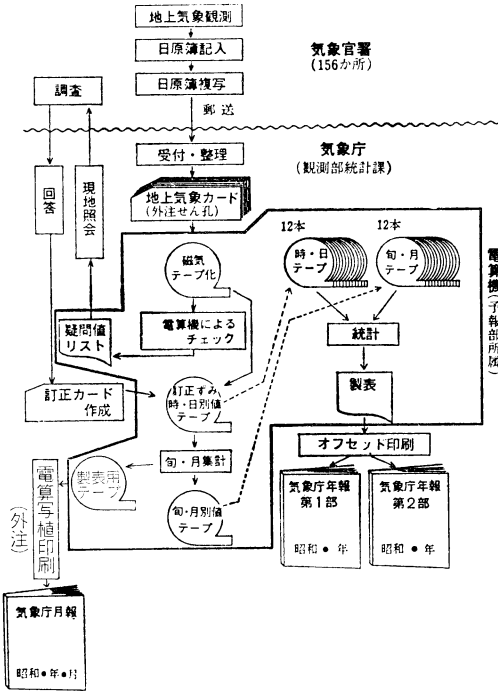
現地官署のこれらの原簿は最も基本的な気象資料で、月報・年報などの刊行資料にはない観測値や記事等がすべて入っている。また、記入完了後の一定の時期にマイクロフィルムに撮影され、本庁統計課で永久保管されている。

(2) 本庁で行なう統計

各官署から管区気象台経由で本庁統計課に送られた日原簿コピーの主な内容は、1地点1日分が時別値4枚、日別値1枚の80欄パンチカードにせん孔される。この全地点1か月分のカードから、電算機で日別、旬別および月の各種統計が行なわれ、気象庁月報の原稿となる製表と、時・日別値および旬・月別値の2種類の磁気テープが作成される。また、毎年1回、1年分24本のテープデ

(注) 地上気象観測には、普通気候観測、通報観測、永年気候観測があるが、ここでは、普通気候観測に限る。

第2表 気象庁観測技術資料



第1図 気象庁月報・年報ができるまで

ータによって、半旬統計、特別統計等を行ない、気象庁年報の原稿が作成される。これらの過程を第1図に挙げておく。なお、この図には電算機による疑問値の検出と照会、訂正の過程が描かれているが、これについては後に述べる。

統計課では、上記のルーチン統計のほか、10年に1回、平均値、極値、順位などの累年統計を行なって、その結果を「日本気候表その1～その5」として刊行している。また、随時に各種の累年統計を行なって、その成果を「気象庁観測技術資料」として刊行している。これらの統計は主として上記のルーチン統計で蓄積された磁気テープデータに基づいて行なわれる。

このようにして作成された上記各種の刊行資料に掲載されている統計値の詳しい内容については、下記文献に説明されているので参照されたい。ここでは、現在までに刊行された気象庁観測技術資料の目録を第2表に掲げておく。

中島忍, 1975: 気候統計業務の現状と問題点, 天気, 22, 8-14.

なお、以上の統計業務は、「地上気象観測統計指針, 気象庁」に基づいて行なわれている。

第1号	日本の強雨 福岡管区の部
第2号	日本の強雨 大阪管区の部
第3号	日本の強雨 東京管区の部
第4号	月別平年値気候表
第5号	旬別気候表
第6号	日本の暖冷房デグリーデー
第7号	日本の強雨 仙台管区の部
第8号	日本各地の風速階級別日数表
第9号	山岳気候表
第10号	全国気温資料
第11号	主として農業のための気候表
第12号	日本の強雨 札幌管区の部
第13号	全国降水量資料
第14号	気候要素月統計値の自己相関および同時相関
第15号	暖冷房デグリーアワー
第16号	北海道の風の統計資料
第17号	正規型母集団の標本分布
第18号	河川上流地帯の降水量表
第19号	昼夜別天気日数 中部地方の部
第20号	不快日数
第21号	時別平均 その1 月別(毎時)の値
第22号	昼夜別天気日数 関東地方・近畿地方の部
第23号	雪の統計
第24号	昼夜別天気日数 中国・四国・九州地方の部
第25号	昼夜別天気日数 北海道・東北地方の部
第26号	時別平均値 その2
第27号	時別平均値 その3
第28号	全国気温資料
第29号	全国気象年報
第30号	全国降水量資料
第31号	外国気候表
第32号	累年気候表(1951-1960) 気圧・気温・湿度・降水量・日照時間
第33号	気象要素月集計値の度数分布
第34号	日本各地の年最大風速
第35号	累年気候表(1961-1970) 気圧・気温・湿度・降水量・日照時間
第36号	全国気温・降水量月別平年値表 観測所観測(1941-1970)
第37号	累年気候表 蒸気圧・雲量(1941-1970) 降水量階級別日数(1951-1970)
第38号	累年気候表 天気日数, 日平均雲量・気温・最深積雪・階級別日数
第39号	世界各地の月平均気温
第40号	昼夜別天気日数
第41号	世界各地の月降水量
第42号	風向別・風速階級別度数表(1967-1976)

4.2 観測所観測の統計

各地の気候を詳しく調べるには気象官署の観測網だけでは不十分である。このため古い時代から、各地の官公署、会社、学校等に委託して、気温、降水量の1日1回の観測を行ない、その報告を気象台に集めて統計し、気温報告、雨量報告が刊行されてきた。その後いろいろな変遷はあったが、数年前まで、全国約1,500地点の観測所（甲種観測所、農業気象観測所など）で、ほぼ上と同様な観測所観測が行なわれた。この観測は、後記のアメダス（地域気象観測システム）の展開が終わった府県から順次廃止され、今年度で全廃される予定である。現在まだ一部地域で存続しており、現在までの統計資料は十分利用価値があるので、その統計を簡単に述べる。

観測所で09時1回観測された日最高気温、日最低気温、日降水等の観測値は、その府県または支庁を担当する気象官署（府県区担当官署）に送られる。ここで区内気象観測月原簿に記入し、旬、月の統計が行なわれる。各府県では、統計結果を、区内気象月表に記入して、管区気象台經由本庁統計課に送る。

府県区担当官署では、観測所の日別値、旬・月の集計値に気象官署のデータも加え、解説や図等も加えて、「△△県気象月報」として印刷し、関係方面に配付している。アメダスが展開された府県では廃止された観測所の代わりにそのデータが入っている。

統計課では、区内気象月表から1か所1か月分3枚のパンチカードを作り、1年分のデータを磁気テープ化し、第1図とほぼ同様の電算機作業で「観測所気象年報」の統計製表を行ない、印刷刊行する。

観測所気象年報の内容は次の通りである。

月平均気温、日最高(低)気温の月平均値、月最高(低)気温と起日、日最高気温 25°C 以上および日最低気温 0°C 未満の日数、月降水量、日降水量の月最大値と起日、(以下は一部の地点)月平均風速、月間日照時間、月最深積雪、積雪 0cm 以上の月間日数(各月の値のほか年の統計値を含む)。

なお、観測所はアメダスの展開につれて順次廃止され、代わりにアメダスの地点が年報に入る予定になっている。

4.3 アメダスの統計

アメダスは、各地の天気の詳細な実況を迅速に把握して、予警報の精度向上をはかることを直接の目的とする

* 観測所数は展開完了時、自動観測所のプリンターには毎10分の値も記録される。

自動観測通報のオンラインシステムで、全国に838か所の4要素(気温、降水量、風、日照)自動観測所および478か所の降水量の自動観測所の毎時の観測値を東京のアメダスセンターで集信し*、観測値および分布図等を即時的に全国の地方予報中枢、地方気象台等に通報しているが、センターでは集信した毎時の観測値に基づいてオフラインで各種の統計を実施し、日表、月表、年表等を配信または製表郵送している。この統計作業については、下記文献に詳細な流れ図とともに説明されている。

測候課, 1977: アメダスセンターにおけるデータ処理(オフライン)、観測部時報, 47, 4-7。また、前記中島の文献にもかなり詳しい説明があるので、ここでは大筋だけを述べる。

(1) 集信した各種電報が入っているジャーナルテープから、観測データ、修正データを別々に抽出・整理して、前日までのデータが入っているテープに追加する(累積デイリーファイル、累積修正データファイル)。

(2) 日の統計を行ない、翌日(またはその午前中)までに、4要素日報(日の統計値)、毎時降水量日報、毎時風向風速日報、毎時気温日照時間日報、全国日降水量表を作成・配信する(地方気象台等の宅内装置に表が打ち出される)。

(3) 旬ごとに、修正データで修正した累積デイリーファイルにより旬の統計を行ない、4要素旬報を作成・配信する。

(4) 1か月分の修正済み累積デイリーファイルにより月の統計を行ない、地点ごとの日別値、月別値を収録したマンスリーファイルを作り、これから降水量、風向風速、気温、日照時間の月報(日別値、旬と月の統計値)を作成・配信する。

(5) 12か月分を累積した累積マンスリーテープから、地域気象観測年報(1)と(2)を作成し、郵送配付する。年報(1)は4.2節の観測所気象年報の内容に、1時間降水量の月最大値と起日、月最大風速とその風向起日、月間最多風向が加わり、積雪関係がない。年報(2)は月別および年について、各種気温階級別日数(日最高 10°C 未満、日最低 15°C 以上、 4°C 未満、日平均 25°C 以上、 15°C 以上、 10°C 未満、 5°C 未満)、積算気温、日最大風速 ≥ 10 、 ≥ 15 、 $\geq 20\text{m/s}$ の日数、不照日数および降水・無降水継続日数が掲載されている。

4.4 その他の統計

(1) 異常気象報告(統一14)の統計

各地で大雪、大雨、強風、異常高低温、異常乾燥、た

つ巻その他各種の異常気象が発生すると、府県区（北海道は府県予報区）担当の気象官署では、担当区内の異常気象およびそれによる災害の状況等を取りまとめて、異常気象報告（統一14）を作成し、管区気象台經由統計課に報告する。それ以外の気象官署では、所在地付近に発生した異常気象について同様の報告（統一14）を府県区担当官署に送り、その内容は前記統計課あて報告のとりまとめに含められる。統計課あての異常気象報告には、その内容の概要が符号化されカード2枚分のパンチ原稿として記入された欄がある。

統計課では、これから1件につき2枚の異常気象カードを作成し、毎年1回、このカードを磁気テープ化し、電算機で年の統計を行ない、異常気象年表その1、その2として製表し、各管区気象台その他に配付している。

その1は、カードオールリスト、異常気象名別（大雨、強風等）、総観気象的状况別（台風、前線等）、気象災害名別などに分類した異常気象の一覧表、被害種目別（死者、浸水、崖崩れ等）の順位表などである。

その2は、カードの数字符号を元の数字、文字にもどしたカナ文字のオールリストで、1件が数行にプリントされ、その主な内容は次の通りである。

県、年、報告番号、期間、異常気象名、気象災害名、発生地域、総観気象的状况、異常気象値（種目、値、地点、5件まで）、被害状況（種目と数値、8件まで）、障害（交通障害、電力・水道障害の種類）。

(2) 累年極値の統計

各気象官署で、月別累年の極値を更新する異常気象値が観測されると、昨年までは異常気象報告（統一14の3）が前記の報告と同じルートで統計課に報告されていたが、今年の1月からこの本庁あての報告が廃止された。統計課ではこの報告の代わりに、第1図の気象庁月報作成の段階で求められる月の極値の磁気テープと、前年までのその月の累年の極値（観測開始以来の極値。ただし移転により統計が切断されたときは移転以後の極値）の磁気テープとを電算機で照合し、毎月1回極値更新値を検出して各管区気象台（沖縄気象台を含む）に極値更新表を配付する。また、同じ方法で1年に1回、累年極値テープを更新し、新しい極値表を作成して、各管区気象台、本庁関係課等に配付している。その対象は次の16種目である。

最大風速、最大瞬間風速、最高（低）気温、最小湿度、日（10分間、1時間）降水量の最大値、最深積雪、月平均気温の最高（低）値、月降水量の最大（小）値、月間

日照時間の最大（小）値、最低海面気圧。ただし気圧は1年を通じた極値の更新のみ。

なお、毎月の極値更新表の配付は、翌々月の末になるため、管区までの統一14の3の報告を現在も実施している管区もある。

（注）各府県からの異常気象報告（統一14）に基づいて統計課は全国的な「異常気象および気象災害」のとりまとめを行ない、その一覧表を翌々月の観測部時報に、説明文つきの詳しい報告を気象要覧（当月号）に掲載している。

4.5 データの品質管理について

統計の元データには、人手による観測や転記の際の誤まり、測定装置の不調や通信上のミスなどで、多少の誤まりの混入は避けられない。したがって、データの品質管理はどうしても必要で、日原簿などの人手で記入した観測表は別の職員が点検し、報告資料はさらに担当課長や官署長が眼を通すなど現地官署でのチェックのほか、管区気象台でさらにチェックし誤まりを訂正してから本庁に送られる。このような人手による点検のほか、これまで述べたどの統計についても、電算機によるデータのチェックー通常 AQC（Automatic Quality Control の略）と呼ばれる一が行なわれている。以下にその概況を迎べる。

AQC では、原理的に起こり得ない値（降水量のマイナス、全雲量10以上など）、使われていない数字符号（風向17以上、地点番号県番号など）、異なる種目間の矛盾（最高気温と平均気温と最低気温、日降水量と1時間降水量と10分間降水量の大小関係など）についてチェックし、誤まった値を拾い出す。また、各種目について、現実的にほとんど起こらないような数値の限界を決め、この範囲を外れた値を疑問値として拾い出す（最高気温>40°C、最低気温<-40°Cなど）。

地上気象観測、観測所観測、異常気象報告の統計では、電算機で作成した疑問値リストに基づいて、管区気象台や現地官署に照会し、誤まった値は再報告された訂正值に入れかえてから統計を行なっている。地上気象のAQCの項目は、前記中島の文献にある。特に、地上気象観測については「点検管理業務要領」によって、重要な誤まりがあったとき、または誤まりの件数が多い官署は、管区気象台が指導等の措置をとり、その状況を本庁に報告することになっており、誤まりの防止に力が注がれている。

アメダスでは、各要素の観測値について、府県別月別

第3表 統計資料の利用目的

目 的		件 数				%
		小 項 目			大項目	
大 項 目	小 項 目	計 画	仕 事 その他	計	計	
環 境 改 善	生活環境の情報または改善	—	—	54	54	4
学 術 研 究	教 育 資 料		44	44	121	8
	図 書 出 版		22	22		
	論 文 作 成		55	55		
農 林 業	農 畜 産 業	28	64	92	129	9
	農 産 産 業	8	10	18		
	林 業	11	8	19		
鉱 業	鉱 業	10	7	17	17	1
漁 業	漁 業	9	18	27	27	2
運 輸	陸上・海上・航空路	25	62	87	161	11
	商 品 輸 送	40	34	74		
土 木 建 設	道路・鉄道・空港整備	17	11	28	283	19
	ダ ム ・ 治 水	42	23	65		
	上 下 水 道 敷 設	10	6	16		
	土 木 建 設	39	40	79		
	建 築	27	25	52		
	労 務 作 業	26	17	43		
レ ジ ャ ー	行事・旅行・レジャー	94	51	145	152	10
	家事・園芸	4	3	7		
製 造	製 品 製 造	54	50	104	104	7
防 災	防 災 対 策	—	—	188	246	16
	火災に関する仕事		9	9		
	気象に関する被害調査		49	49		
製 品 保 全	商品・食品等の凍結または腐敗対策	—	—	20	20	1
法 律	裁判・捜査・立法の資料		6	6	6	0
保 険	保険・金融に関する仕事		12	12	12	1
貿 易	貿易（輸出入）の計画	4		4	4	0
保 健	保健・医療の計画	7		7	7	1
セールス・外交	セールス・外交に関する仕事		36	36	36	3
そ の 他		—	—	142	142	9
計		(455)	(662)	1,521	1,521	100

注：小項目件数欄の—は「計画」と「仕事その他」に分けられていない項目。

に決められた管理限界値を上下限として、日報作成作業の段階でAQCを行ない、限界を越えた異常値は、日報上では数値に×印が付けられるか、または欠測符号に変えてプリントされる。地方气象台ではこれにより、観測装置の印字記録から正しい値がわかったときは、修正データをアメダスセンターに送信する。センターではこれによってデータを訂正する（4.3参照）。

5. 気象資料の利用について

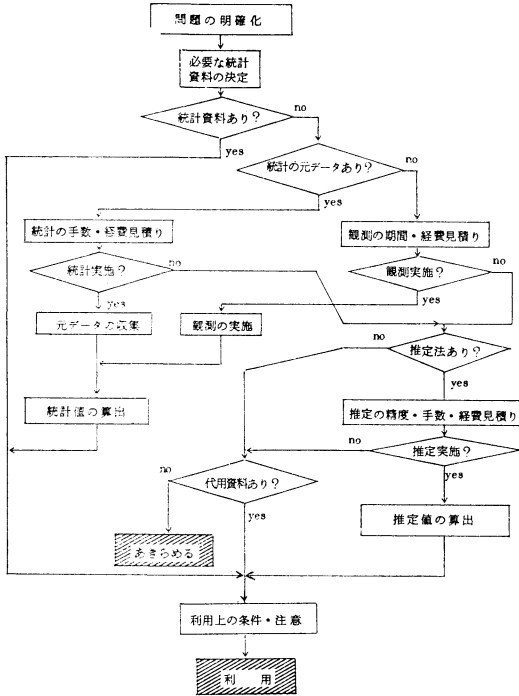
5.1 気象資料の利用状況

少し時代が古いですが、統計課で昭和46年に全国3,000か所の事業所（官公庁、会社、団体等）を抽出して、気象資料がどのように利用されているかをアンケート調査した結果があるので、これについて概略を述べる。

回答があった1,200か所のうち、仕事のために気象資

第4表 統計課が貸し出しの対象としている磁気テープデータ (1978年6月現在)

1. 全国気象官署の地上気象観測日表
時・日別値
(1) 1964~1977年の各年のファイル
(2) 1964~1973年の年月別値のファイル
2. 全国気象官署の地上気象観測年月別値
(1) 要素別ファイル (観測開始~1970年)
(2) 地点別ファイル (")
3. 世界150地点の年月別値
(1) 観測開始年~1976年の月降水量ファイル
(2) 観測開始年~1976年の月平均気温ファイル
4. 区内気象月集計値 (1961~1976年)
5. 海岸域現況気候データ・ファイル
6. アメダス本庁累積月テープ (1974年8月~1978年2月)



第2図 統計資料利用の手順

料を利用したことがあると答えた所が全体の71%である。利用した事業所の業種別百分率では、上位5位までは、

官公庁11%，建設業8%，報道機関6%，食品製造業5%，教育機関5%である。

利用の目的は第3表の通りである。

資料入手の方法は、気象庁またはその出先機関で資料を写す35%，電話で照会24%，刊行物の購入10%，その他31%となっている。

5.2 統計資料利用の手順

前項で述べたように、気象の観測値や統計値の資料は社会の各方面でいろいろな問題に利用されているが、具体的に気象や気候の情報が必要な問題が起こった場合の、統計資料利用の手順を、一般論として流れ図に描いてみると、第2図のようであろう。つまり、必要な、「そのものズバリ」の統計資料があれば問題ないが、無い場合には、元データとなる観測値や統計値を集めて自分で統計したり—このようなケースは非常に多い—観測から始めなければならない場合も起こる。このようなときは、手数や経費、時間がかかるので、次善のデータに合わせたり、何等かの推定法を捜したりする必要も起

こる。流れ図の菱形の所で、どちらへ進むかは「その情報がどの程度必要か、どのくらいの精度で必要か、いつまでに必要か」等の条件によって決まる。

5.3 利用できる気象資料

(1) 印刷刊行資料

地上気象観測や観測所観測の印刷刊行資料の種類は第4節で述べた。その内容は、前記中島の文献および次の文献にあるが、これらを補う意味で、第4節でもかなり説明した。

天気編集委員会，1978：気象学へのガイダンス，付録2，主な気象統計資料，天気，25，306。

(2) 電算機関連の製表

アメダス関連の表（日報，旬報，月報，年報など）は府県区担当官署等で閲覧できるであろう。全国の方が本庁統計課にもあり、閲覧できる。異常気象年表，気象官署の極値表は、管区气象台，本庁統計課で見られる。

(3) 原簿

地上気象観測日原簿にはあるが、パンチカードに収録されないものには、天気，視程，雲の状態，気圧変化，露点温度，毎時降水量，現象の記事などがある。月原簿，累年原簿にも他にない資料がある。原簿は気象官署で閲覧できるであろう。日原簿のコピーは管区气象台，本庁統計課にもある。

(4) 磁気テープ

統計課が保有している地上気象等の磁気テープのうち、第4表に挙げたものは、公共的な利用目的の場合には、所定の手続きにより一定期間の借用利用ができる。

(5) マイクロフィルム

気象官署の原簿、日記紙、天気図等の過去資料は、35ミリマイクロフィルムに撮影し、統計課で永久保存用のネガフィルムと、利用上のポジフィルムが保管されている。ポジフィルムからのコピー作成は、気象協会を通じて有料で行なわれている。

5.4 資料利用の方法と注意

(1) 利用の方法

気象庁の刊行資料は、庁内各官署のほか地方自治体等に配付されているが、社会の需要が特に多いものは、増刷りしたものを気象協会でも販売している。

少量のデータの入手は、気象機関へ出向いて資料を閲覧・転記する。量が多いときは、気象協会に申し込みばコピーが入手できる(有料)。

専門の知識を必要とするような大規模な統計調査は、気象協会や気象調査を業務としている会社に委託する方法もある。逆に、ごくわずかな手数のかからない情報ならば気象官署へ電話照会してもよいであろう。

(2) 既存統計値の利用

(i) 統計値の種類やその意味、性質を知って、問題に最も適した統計値を選ぶ。

(ii) 標本誤差：統計値には標本誤差があるから、最後の桁まで数字を信用することはできない。たいていの統計値について、標本誤差は元データの個数の平方根に逆比例して小さくなる(元データが独立標本のとき)。

(iii) 統計方法：同じ日平均気温でも、気象官署では8回平均、アメダスは24回平均、観測所観測は日最高気温と日最低気温の平均である。8回平均と24回平均はあまり変わらないが、最高と最低の平均は前二者に比べて一般に高めになり、月平均でも 1°C 以上も違うことがある。日降水量や日最低気温の統計値には、09時日界と24時日界の差異が影響する場合がある。測器や観測方法の違いが観測値の精度や値に系統的な差異を生じ、統計値に影響するのはもちろんである。

(iv) 統計期間：累年統計値は一般に統計の年数や期間に影響される。

2地点の統計値の比較や、多数地点の統計値で分布図を作成するときには、上記(ii)~(iv)に特に注意が必要である。

累年の極値は統計期間に相対的な値で、期間の年数を長くするほど異常な値が現われるから、年数の違う2地点の極値を直接比較するわけにはいかない。

(v) 空間代表性：目的地点で気象観測が行なわれて

いないとき、近隣の地点の統計値で代用できるかどうかは、両地点の距離だけでなく、統計値の空間代表性が大きい小さいかによる。代表性は、要素によっても統計の種類によっても異なり、風向・風速や最低気温などは細かい地形の影響を受けて地域差が大きく、海面気圧などは非常に広い範囲でほぼ一様である。近隣の値を利用するときは、距離だけでなく地形条件等も考慮する必要がある。

(2) 元データを集めて統計する場合

(i) データの品質：気象庁の資料は第4節で述べたように、データに誤まりがないよう相当の努力が払われているが、大量のデータの中には、種々の原因による多少の誤まりの混入は避けられない。一般に、数値の最小位などのわずかな誤まりは発見が不可能に近いが、これらは統計値への影響は小さい。目視での誤まり発見の方法も、原理的にはAQCの説明で述べたものと同じであるから、発見できるような特に異常な値があるかどうかチェックし、このような値はその真疑を調べて、誤まりとわかれば何らかの方法で訂正するか、欠測として扱う。

(ii) 欠測：ランダムな少数の欠測は除外して統計してもさしつかえない場合が多い。一方、近隣地点の値や前後の値から欠測値の第1近似的な推定値を求め、これをうめて統計するのが有効な場合もある。

(iii) 均質性：統計の材料とする元データが均質なものでなければならないのは当然である。日変化の影響はデータを特別に、年変化の影響はデータを月別、旬別、半旬別等に層別化して、個別に統計することによって均質化される。

長年のデータを集めて累年統計を行なうときは、時代による測器、観測方法、統計方法の変更や、観測所の移転による不均質に注意が必要である。地上気象観測の各気象要素の観測法・統計法の変遷については、前記「地上気象統計指針」の付録の章にまとめられている。また、過去の気象官署の移転については、均質性に及ぼす影響が調査され、官署別、要素別に、現在から遡って接続統計できる期間がいつからか、統計指針に表で示されている。区内観測所の移転も、その距離、高度差、地形等から接続統計の可否が決められている。

なお、欠測値の推定、統計値の推定、累年平均値の統計期間の補正均質化の方法等については、たとえば下記を参照されたい。

菊地原英和、1975：統計資料の利用に関する参考事項

(その2), 技術通信, 21, 2, 福岡管区気象台.

6. あとがき

以上には, 気象統計や気象庁の統計業務にあまりなじみがない, 気象庁職員以外の読者を念頭において, アメダス等を含めた広義の地上気象の統計業務の現状と, その成果である資料の内容, その使い方等について概要を述べた。したがって, 他の多くの天気購読者にとっては, わかりきったことも多く述べてある。全体のつり合い, 筆者が直接タッチしていないアメダスの統計の項

も入れたので, これについては, (前アメダスセンター) 現統計課調査官 吉田藤夫, 同産業気象課調査官 柴田裕司の両氏, および 統計課技術係長 松浦兼道氏から情報をいただいた。また, 筑波大学の河村武教授には内容の構成その他について有益な助言をいただいた。

なお, これまで筆者があちこちに寄稿したものから, そのままここに再録した部分もあることをお断わりしておく。

研究調査への アドバイス

研究・調査へのアドバイス

山本 義一*

私が旧制高校の頃に愛読したポアンカレの著書「科学者と詩人(平林初之輔訳, 岩波文庫)」の序論に, 次のような一節がある。「これらの人たち(ポアンカレが評伝を書いている科学者と詩人を指す)には, やはり共通の特色が見出されます。みんな, よく知ってみると, 勤勉な人たちばかりでした。どれほど天分を恵まれた人でも, 労することなしには決して大成しません。生まれながらにして天稟の才を受けた人でも, 決してその例外ではないのであります。彼らの天分は, 却って, 彼らにわざわざいするのに過ぎないのです。けれども, 勉強のしかたにはいろいろあります。中には, その人の全生涯が長い忍耐の生涯であって, 休むことなく, 毎日一歩ずつしか進まない人もあります。また中には, その反対に, 障碍に向かって, 非常な情熱をふるいおこして勇往邁進する人もあります……」。いま久しぶりでこの本を読み返すと, 上記の一節に赤線が引かれているのを見出した。青年の頃の私がこの文章に共感し, 自らも勤勉でありたいと願った証左である。

ところで, 勤勉なのは学者や芸術家だけではない。政治家, 実業家, 労働運動のリーダー, 教師, 農民, サラ

リーマン等々, いかなる職業に従事する人の中にも, 十数時間の勤務にはげんでいる人たちがいる。その人たちが過重な勤務に携さわる理由はいろいろあるだろうが, 中でも有力な理由は, その人たちは自分の仕事が好きで, それに打ち込んでいるということであると思う。したがって, ポアンカレが「みんな, よく知ってみると, 勤勉な人たちばかりでした。」と述べている点は, 「みんな, よく知ってみると, 自分の仕事を熱愛している人たちばかりでした。」と言い換えることもできよう。

もちろん生まれつき勤勉な人は当然いるが, その人が心から打ち込める仕事を見出し得ない場合には, 勤勉さも皮相的なものに終わってしまうこともある。それに対して, 本当に自分の好きな仕事を見出す, あるいは自分はこれしかやれないと感ずるようになると, それまでさほど勤勉でなかった者が勤勉になることもあり得るのである。実は, 私自身も大学を出てから10年ほど経過して, やっとそれ以前より勤勉になったと感じているので, 簡単にその体験を述べよう。私は, 学生時代には量子論を勉強しようと思っていたので, 気象学や流体力学には全然関心をもっていなかった。たまたま私が卒業した昭和8年はひどい就職難の時代であったので, そういう私が中央気象台へ入れたのはたいへん幸運であったと言

* G. Yamamoto, 宮城教育大学.