

気候統計業務の現状と問題点*

中 島 忍**

1. はしがき

気象官署で行なわれている地上気象観測は、その目的により通報観測と気候観測に分けられている。通報観測は、天気解析、予報に役立つことを最終目的としているため、出来るだけ早くデータを収集する必要がある。したがって電報をもって通報するための観測ともいえる。一方気候観測は、気候調査をおもな目的としている観測である。気候観測はまた気候変動等の永年の気候調査を目的とする永年気候観測と、応用気候調査をおもな目的とする普通気候観測とに分かれている。

国内の気候をさらに細かく調べるためには、気象官署の観測だけでは不十分であるので、数多くの簡易な観測所（例えば、農業気象観測所、甲種観測所など）が設けられている。この簡易な観測所のことをここでは区内観測所と呼ぶことにしておく。この区内観測所における観測もまた気候観測の一つである。そこでこれら各種の気候観測データが、どのようにして気象庁に収集され、どのように統計され、その成果としていかなるものが刊行物として発行されているかを述べると同時に、そこにおける二、三の問題点とその解決策を気候統計業務にたずさわっている者の一人として述べてみたいと思う。

2. 報 告

上にのべた各種の気候観測により得られたデータは、一部の要素は気象官署において平均、合計、極値等の簡単な統計をされた後、次の報告にもとづいて気象官署より気象庁に報告される。

(1) 地上気象観測日表

普通気候観測により得られた時別の気圧、気温、蒸気圧、相対湿度、風向・風速、全雲量、現在天気と、日最高(低)気温、日最小相対湿度、日平均風速、日最大風速、同風向、日最大瞬間風速、日照時間、全天日射量、日降水量、日最大1時間降水量、日最大10分間降水量、降雪の深さの合計、日最深積雪、天気概況、大気現象、降水

強風時間、蒸発量、日最低海面気圧の各観測値を記入した（または地上気象観測日原簿の複写した）ものである。

地上気象観測日表は気象官署より1旬ぶんまとめて翌旬5日までに気象庁あてに発送される。

(2) 月最大24時間降水量年表

普通気候観測により得られた1時間降水量のデータをもとに任意24時間降水量の月間および年間の最大値とその起日を記入したものである。気象官署は、翌年1月末日までに管区気象台等を経由して気象庁あてに発送する。

(3) 永年気候観測毎月月表

永年気候観測により得られたデータのうち、気温、相対湿度の毎時の値および日最高気温、日最低気温を記入したものである。

永年気候実施官署は、翌月10日までに気象庁あてに発送する。

(4) 区内気象月表

区内観測により得られたデータは、府県区担当官署に集められ、そこで月平均気温、日最高(低)気温の月平均値、日最高(低)気温の月の極値およびその起日、日最高気温 25°C 以上の日数、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およびその起日、日降水量1mm、10mm、30mm以上の日数、月の最深積雪およびその起日、積雪日数、月間日照時間、平均風速の月平均値、月の最小湿度およびその起日の計算を行ない、それぞれの値を記入したものである。

府県区担当官署は、翌月15日までに気象庁あてに発送する。

(5) 区内季節表

区内観測所における霜、雪の初日、終日を記入したものである。

府県区担当官署より、7月15日までに気象庁あてに発送される。

3. 気象庁で行なわれている気候統計業務の概要

前節で述べた各種の報告にもとづいて、気象庁において電子計算機を用いて行なう統計および統計結果の刊行

* Climatological Data Processing and Some Problem.

** S. Nakajima, 気象庁統計課

第1表 地上気象観測日表の A.Q.C. 項目

-
- (1) 報告もれはない
 - (2) 記入もれはない
 - (3) 地点番号は、規定の数字である
 - (4) 観測年・月・日・時の誤りはない
 - (5) 現地気圧<海面気圧
 - (6) 900mb<海面気圧<1040mb
 - (7) 最高気温<40°C, 最低気温>-40°C
 - (8) 最低気温≤平均気温≤最高気温
 - (9) 最小湿度≤湿度
 - (10) 蒸気圧<40mb
 - (11) 気温, 蒸気圧, 湿度の関係
 - (12) 日平均風速<30m/s
 - (13) 風速<最大風速
 - (14) 日平均風速<最大風速<最大瞬間風速
 - (15) 風向00のとき風速≤0.2m/s
 - (16) 風向≤16
 - (17) 最大風速の風向≤16
 - (18) 日降水量<400mm
 - (19) 降水現象あれば日降水量あり
 - (20) 日照時間<16時間
 - (21) 全雲量≤10
 - (22) 降水強風時間<12時間
 - (23) 大気現象は規定の数字
 - (24) 天気概況の符号数字は規定の数字
 - (25) 天気概況と降水量の関係
 - (26) 天気概況と風速≥15m/s の関係
-

等の概要について述べていこう。

(1) 気象庁月報

気象官署より報告される地上気象観測日表にもついで月ごとに電子計算機を利用して、日、旬、月別平均値・合計値などの基礎的な統計を行ない、その統計結果をリストし、それを気象庁月報のオフセット印刷の原稿としている。そこで気象庁月報の作成フロチャートを第1図に示しておく。現在、気象庁月報は、おおむね当該月から4ヶ月後に印刷刊行され、気象官署ならびに関係方面に配布されている。そのうちわけをみると、地上気象観測日表が旬毎に気象官署よりまとめて郵送で報告されるため下旬の報告が集まるのがほぼ翌月の15日頃である。電子計算機を利用するために、収集された地上気象観測日表を、パンチカードにせん孔する。これは、外注でおこなわれているが、約24,000枚のカードのせん孔であるため、1カ月分がまとまって納入されるのが、翌々月の5日頃、すなわち35日後にパンチカードがそろわ

る。このパンチカードは、地上気象観測日表が報告された後に、報告された正誤報告にもついで修正が加えられる。このせん孔されたパンチカードを電子計算機により統計を行なうために、そのまま磁気テープに収録する。この磁気テープをもとに以後の電子計算機による計算に適するように時別値の編集、日別値の計算、編集を行なって時別値・日別値を収録したテープを作成すると同時に、出来るだけ正しいデータにするため第一表のような条件を与えて電子計算機によってデータのチェックを行ない不良値、疑問値等を摘出する。これを A.Q.C. (Automatic Quality Control) と呼んでいる。

A.Q.C. により疑問値、不良値等が摘出されると、電報により気象官署に照会され、それにもついで誤りであれば訂正カード作成が行なわれる。A.Q.C. により摘出される疑問値は1ヶ月当り約40件である。この照会作業があるためどうしても1日ないし2日間必要であり、電子計算機による連続した作業にはならないことになる。

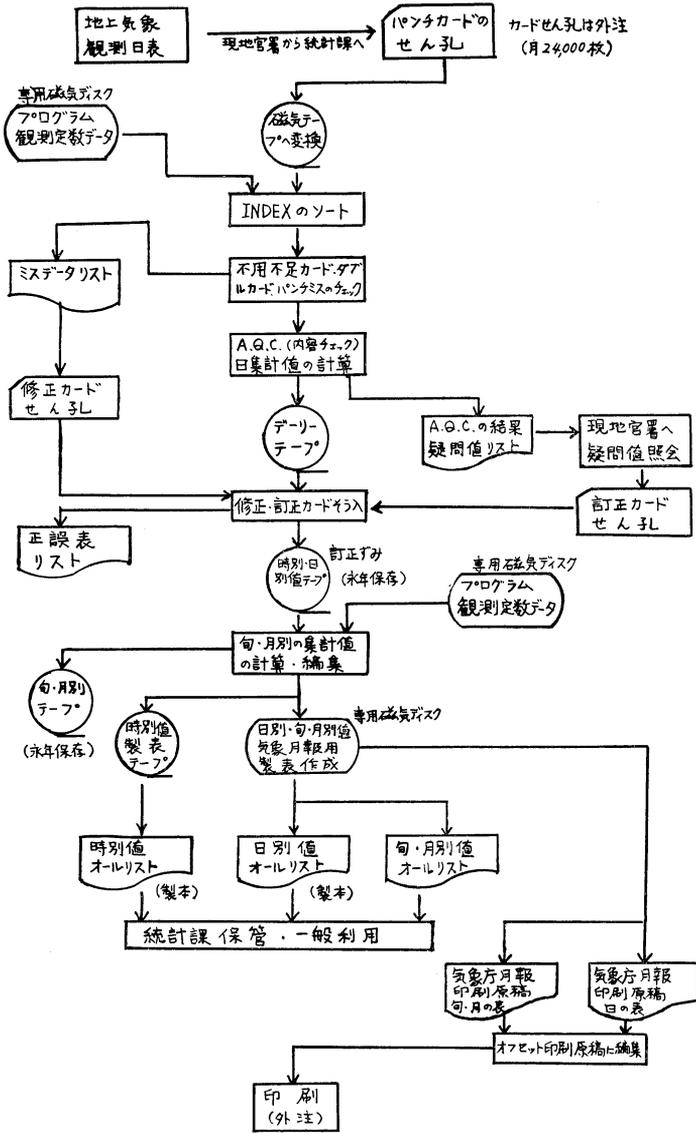
時別値・日別値を収録したテープと、A.Q.C. により得られた訂正カードにより訂正作業が行なわれ、訂正された時別値・日別値を収録した磁気テープが作成される。このテープは、旬別値、月別値等の、いろんな統計の基礎資料となるため保存される。

訂正された時別値・日別値磁気テープをもとに、旬別値、月別値の計算および旬別値・月別値収録磁気テープの作成、各種オールリストの作成、気象庁月報の印刷原稿となるリストの作成がおこなわれる。この作業が完了するのが、翌々月の20日過ぎ、ほぼ50日遅れとなる。以後、印刷業者に外注されれば当該月の4ヶ月後に刊行配布となる。

(2) 気象庁年報

気象庁月報作成の中で、毎月作られる時別値・日別値磁気テープならびに旬別値・月別値磁気テープが、1年分出来ると、気象庁月報作成以後に発見された誤りの訂正を行ない、マージングしてそれぞれの地点別磁気テープを作成する。一方月最大24時間降水量年表および区内季節表(気象官署の分のみ)にもついで、それぞれのパンチカードを作成する。地点別磁気テープとこれらのパンチカードをもとデータとして、電子計算機により気象庁年報第1部および第2部に掲載する統計値の計算を行ない気象庁月報に準じて印刷刊行している。

年報第1部は主として気象庁月報の月別値のみを12ヶ月分まとめ、それに年の値をのせたものであり、さらに



第1図 気象庁月報のできるまで

半月の統計値ものせてある。

一方年報第2部は、各観測時刻における月平均値、階級別日数などの度数表、月最大24時間降水量年表、霜、雪の初日、終日、初終間日数などのやや特殊な統計表がのせてある。

(3) 観測所年報

区内気象月表および区内季節表をもとに、電子計算機により区内観測所における気温、降水量、積雪、日照時間、風速、湿度などの月別値、年の値および霜、雪の初

日、終日などを印刷刊行したものであり、気象庁年報第1部に対応するものである。

毎月、府県区担当官署より報告された区内気象月表は、パンチカードにせん孔され、1年分がまとまると気象庁月報作成でのべたと同様な作業で、訂正され編集された区内観測所月別値テープが作成される。このテープを使って観測所年報に掲載する統計値を計算し印刷原稿リストを作成する。区内観測所月別値テープは、区内観測所データの基礎資料となるため保存される。

(4) 累年統計

普通気候観測の累年統計として10年間集計値および年平均値の統計がある。年平均値とは西暦年の末尾が1の年から末尾が0の年までの30年の平均値であるが西暦年の末尾が0になる10年毎に更新を行なっている。

累年統計値は、電子計算機により計算され、編集され、日本気候表や累年気候表として刊行される。

1970年の年平均値更新に際して刊行された日本気候表は次のとおりである。

- 日本気候表 その1 月別年平均値
- 日本気候表 その2 地点別月別年平均値
- 日本気候表 その3 おもな気象要素についての極値と順位
- 日本気候表 その4 半月別年平均値
- 日本気候表 その5 日・半月・旬別平滑年平均値

同じく累年気候表については次のとおりである。

観測技術資料35号

累年気候表 (1961~1970) 気圧, 気温, 湿度, 降水量, 日照時間

観測技術資料37号

累年気候表 蒸気圧・雲量 (1941~1970)
降水量階級別日数 (1951~1970)

観測技術資料38号

累年気候表 (1961~1970)
天気日数, 日平均雲量階級別日数
気温階級別日数, 最深積雪階級別日数

一方区内観測に対する年平均値および累年統計値として次の印刷物が刊行された。

観測技術資料36号

全国気温, 降水量月別年平均値表
気温報告 第8巻 (1961~1965)
全国の区内観測所から報告された1961年~1965年までの5年間の気温観測値の統計を行なったもの。

雨量報告 第11編 (1961~1965)

全国の区内観測所からの報告された1961年~1965年までの降水量観測値の統計を行なったもの。
1965年以後観測所年報が刊行されたため、気温報告、雨量報告については今回をもって廃刊となった。

(5) 永年気候観測結果の統計

永年気候観測実施官署から報告された永年気候観測毎月時表, 地上気象観測日表にもとづく毎時の現地気圧, 気温, 相対湿度および日最高気温, 日最低気温, 日降水

量, 積雪の深さ, 日照時間の各値をパンチカードにせん孔し, 年ごとに電子計算機をもちいて, 毎時の蒸気圧の計算, 各要素の日平均値の計算を行ない, 時別値・日別値を収録した磁気テープを作成すると同時にラインプリンターで時別値リスト, 日別値リストを作成する。ここで作られた磁気テープは, 永年気候観測の基礎データを収録したものであるため保存される。このテープを使って, 半月および月別集計値を求めこれらを収録した磁気テープおよびリストの作成がおこなわれる。現在永年気候観測に関してどのような刊行物を作成するか決められていないが, 西暦年の末尾が1ないし6から始まり5あるいは0で終る5年間の累年値表を作成する計画が考えられている。

4. 地域気象観測システム (AMeDAS) における気候統計業務の概要

現在全国各地に展開されている区内観測所に変わり, 昭和51年度までに完全実施される地域気象観測システムでは, 気温, 風, 降水量, 日照の四要素の観測が, 全国840地点の地域気象観測所において, 降水量のみの観測が, 全国477地点の地域雨量観測所において行なわれる。これらの気象要素は, 自動的に観測され, 電々公社の公衆回線を利用して直接東京にある地域気象観測センターに毎正時に集信される。センターより気象庁ならびに各府県予報区担当官署に定時報, 異常報として配信され, 異常気象の監視, 予報ならびに警報などの発表に利用される。これらの業務はオンライン業務とよばれている。一方得られた観測値は, 日報, 旬報, 月報, 年報などの各種統計資料の作成に利用される。これらの資料作成の業務は, オンライン関連業務とよばれている。このオンライン関連業務が, いわば地域気象観測システムにおける気候統計業務であるといえよう。そこでオンライン関連業務について述べてみたいと思う。この業務は次の4つの業務にわかれている。

(1) 日報作成業務

前日集信された24時間分の情報を編集し, 次の各種の資料作成を行なう業務である。

ア. 四要素日報

翌日の午前中までに府県予報区毎に, 担当区域内にある観測所 (ここで観測所というのは, 地域気象観測所と地域雨量観測所をあわせたもの) の日降水量, 最大1時間降水量およびその起時, 日平均風速, 最大風速と風向およびその起時, 日平均気温, 最高(低)気温とその起時, 日照時間の日合計を要素とする表を磁気テープに作

成し、オンラインにて各府県予報区へ配信する。

イ. 毎時降水量日報

翌日まで府県予報区毎に、担当区域内にある観測所の毎時の降水量および日降水量の表のファイルを作成し、センターのラインプリンターに出力し、このリストを各府県予報区へ郵送する。

ウ. 毎時風向風速日報

翌日まで府県予報区毎に、担当区域内にある地域気象観測所の毎時の風向・風速、日平均風速、最多風向を要素とする表のファイルを作成し、センターのラインプリンターに出力し、このリストを各府県予報区へ郵送する。

エ. 毎時気温、日照時間日報

翌日まで府県予報区毎に、担当区域内にある地域気象観測所の毎時の気温・日照時間、日平均気温、日照時間の日合計を要素とする表のファイルを作成し、センターのラインプリンターに出力し、このリストを各府県予報区へ郵送する。

オ. 全国日降水量図

翌日の午前中までに、全国から選んだ約700地点の観測所の日降水量の実況図を磁気テープに作成し、オンラインで気象庁へ配信する。

カ. 全国日降水量表

翌日の午前中に、全国の観測所のうち日降水量が5mm以上となった地点の日降水量の表を磁気テープに作成し、オンラインで気象庁へ配信する。

キ. 全国毎時降水量表

翌日の午前中までに、全国の観測所のうち日降水量が100mm以上となった地点の毎時降水量および日降水量の表を磁気テープに作成し、オンラインで気象庁に配信する。

(2) 旬報作成業務

集信した情報を旬単位に編集し次の資料作成を行なう業務である。

四要素旬報

翌旬の第2日目までに、府県予報区毎に担当区域内にある観測所の旬降水量、日降水量の旬の極値およびその起日、旬の平均風速、日最大風速の旬の極値およびその風向・起日、旬平均気温、旬の最高(低)気温とその起日、日照時間の旬の合計値をのせた表を磁気テープに作成し、オンラインにて府県予報区に配信する。

(3) 月報作成業務

日毎の情報を月単位で編集し、次の各資料を作成する業務である。

ア. 降水量月報

翌月5日までに、府県予報区毎に担当区域内にある観測所の毎日の降水量、日降水量の月最大値とその起日、1時間降水量の月最大値とその起きた日時、上旬・中旬・下旬・月の降水量の合計値、および日降水量1mm以上、10mm以上、30mm以上の日数をのせた表のファイルを作成し、センターのラインプリンターに出力し、このリストを府県予報区へ郵送する。

イ. 風向風速月報

翌月5日までに、府県予報区毎に担当区域内にある地域気象観測所の毎日の平均風速・最大風速とその風向、最大風速の月の極値とその風向および起日、上旬・中旬・下旬・月の平均風速をのせた表のファイルを作成し、センターのラインプリンターに出力し、このリストを府県予報区へ郵送する。

ウ. 気温月報

翌月5日までに、府県予報区毎に担当区域内にある地域気象観測所の毎日の平均気温・最高(低)気温、最高(低)気温の月の極値とその起日、上旬・中旬・下旬・月の平均気温をのせた表のファイルを作成し、センターのラインプリンターに出力しこのリストを府県予報区へ郵送する。

エ. 日照時間月報

翌月5日までに、府県予報区毎に担当区域内の地域気象観測所の毎日の日照時間および上旬・中旬・下旬・月の合計値をのせた表のファイルを作成し、センターのラインプリンターに出力し、このリストを府県予報区へ郵送する。

(4) 年報作成業務

月単位の情報を年ごとに編集し、次の資料を作成する業務である。

年報

翌年の1月末までに、観測所毎に降水量、気温、風速、日照時間の月別値、年の値などをのせた表で、センターのラインプリンターに出力し、府県予報区へ郵送する。

一応オンライン関連業務でいかなる資料が作成されるかのべたが、データがどのように流れていくのであろうかのべてみる。

毎正時にセンターからの集信命令により集信されたデータは各種のチェックを自動的におこない適当な処理をして、ジャーナルテープに収録される。ジャーナルテープには、集信データの他に、オンライン業務に必要な種

々のデータが含まれている。そこでこのジャーナルテープより集信データのみを抜き出して集信データファイルを作成する。このファイルには各観測値が収録されている。この集信データファイルを地点番号順、時刻順にソートし、日平均値、日合計値等の日別値計算を行ない観測所マスター・ファイルとマッチングして、オフライン処理に必要なデーリ・ファイルを作成すると共に、気象庁において保管するためのデーリ・テープ作成が行なわれる。もちろん観測値が抜けているときは、欠測処理がなされる。得られたデーリ・ファイルは前のべた日報作成に利用されると同時に、旬報・月報の作成するのに必要な累積デーリ・ファイルの更新に利用される。すなわち前日までに累積されたデーリ・ファイルと得られた新しいデーリ・ファイルとをマッチングさせ日のチェックを行ない所定のフォーマットに編集して新累積デーリ・ファイルが作成される。この累積デーリ・ファイルは旬毎に旬報作成に利用され、月毎にマンスリー・ファイル編集処理がなされマンスリー・ファイルが作成される。ここで作成されたマンスリー・ファイルをもとに月報の作成がおこなわれる。一方このマンスリー・ファイルを毎月累積して累積マンスリー・ファイルが作成される。これを利用して年報作成が行なわれる。

5. 現状における問題点

第3節において現在気象庁における気候統計業務の概要をのべたがここではそこにおける問題点をあげてみよう。

まず一つの問題は、気象庁月報をはじめとし各種の印刷物が刊行されるのにあまりにも時間がかかりすぎることである。前にも述べたように気象庁月報は、当該月の4ヶ月後によく印刷刊行になっている。しかし4ヶ月後に得られた月別値には、どれだけの情報価値があるのであろうか。もちろん情報価値がないわけではない。しかしスピード化時代とよばれている現代においてはあまりにも遅すぎると思う。また気候資料照会においてもよく先月の気温はどうでしたか、平年にくらべるとどうでしたかと尋ねられることが多いが、この場合資料が現在手もとにないのでわかりませんと答えざるをえない。

次の問題点は、現在各種のデータは電子計算機の入力媒体としてカードにせん孔されているが、より効率のよい電子計算機の利用を図るため磁気テープに収録される。一度磁気テープに収録されてしまったカードは不用になってしまうことである。毎年約30万枚のカードのせん孔が行なわれているが、正誤報告がなされた場合、磁

気テープの訂正は行なうが、カードの訂正は行なわないため、カードには誤りが含まれていることになりデータとして使用できない。

第三の問題点としては、各種の印刷刊行物の原稿として写真製版できるように電子計算機のラインプリンターを使って白紙印刷しているが、印刷にむらができたり、活字が欠けたり、不鮮明なところができたりすると、原稿としてそのままオフセット印刷できないことである。電子計算機のアインプリンターは、元来、このようなかたちで使われるのはまれであり、多少不鮮明であろうとむらがあるうと人が判読できれば問題ないような使用のされ方が大部分である。

第四の問題点は、前節で述べた各種の印刷刊行物のほとんどのものは、数表のみでありあまりにも無味乾燥である。出来るならば年偏差図、経年変化図あるいは気候要素の地理的分布図などの図ものせた方が、利用者にとって見やすくわかりやすくなるのではなかろうか。

以上、現状における気候統計業務に関しての問題点をあげたが、それではこれからどのようにしたらよいのであろうか。

印刷物の刊行が遅いという第一の問題点およびカードが無駄になるという第二の問題を一度に解決する方法として、気候データの収集をオンラインシステムにすればどうであろうか。第4節で述べたように区内気象観測に変わって行なわれる地域気象観測システム(AMeDAS)においては、オンラインシステムであり、各種の統計資料は日単位のもの翌日まで、旬単位のもの翌旬の2日目まで、月単位のもの翌月の5日まで、年単位のもの翌年1月末までに作成されることになっている。

したがって普通気候観測値および永年気候観測値を、オンラインシステムにより収集すれば、すべての気候データがオンラインシステムで収集されることになる。ただし、ここでいっているオンラインシステムは、地域気象観測システムのように直接観測装置より自動的にデータの収集を行なうのではなく、一度観測者によって観測されたデータを通信回線を使って収集する方式である。というのは、普通気候観測および永年気候観測のデータは、いくら測器が改良されようともどうしても人による観測をなくすことが出来ないからである。

印刷原稿をラインプリンターでプリントするという第三の問題点の解決策としては、COMシステムの導入がある。COMとは、Computer Output Microfilmの略で、電子計算機のアウトプットを磁気テープを介して、

直接マイクロフィルムに作成するシステムである。電子計算機の出力をラインプリンターに行なわず一旦プリントイメージのまま磁気テープに出力する。この磁気テープから入力されたデータが文字生成装置により電氣的に文字を表わす信号に変換され、ブラウン管上に撮し出される。この画像を対面しているカメラによってマイクロフィルムに撮影する。この場合必要があれば印刷物の固定的な部分（例えば各表のタイトルなど）をあらかじめフィルムにしたフォームスライドのフォーマットがーフミラーを通じてブラウン管上の画像と合成されて撮影される。機械的に作成されるため文字のカスレや欠けたりすることもなくなる。このマイクロフィルムが、写真製版のネガになる。

第四に上げた問題点に関しては出来るだけ図をのせるようにすべきであり、もしのせるとすればその作成は、電子計算機の周辺機器であるカーブプロッターを使用する。実際電子計算室においては毎日の予報図や実況図等をカーブプロッターを使って作成している。

6. あとがき

現在、気象庁で行なわれている定常的な気候統計業務についての概要とそこにおける問題点およびその解決策

をのべてきましたが、これらの問題点の解決策が実施されれば、より有効な気象資料の利用や、国民に対する気象サービスの充実が図られると思う。なお、電子計算機による気候統計がなされる以前の過去資料をどうすべきであるか、あるいはこれらのデータを使っていかなる資料を作成すべきであるか等の問題について本稿でふれなかったことを明記しておく。

最後に、本原稿を書くにあたり適切な助言を与えて下さった気象庁統計課の篠原武次氏、北村幸房氏、田中昭氏に感謝いたします。

文 献

- 気象庁, 1965: 観測所観測統計指針, 1~8, 51・1~71・2.
 気象庁, 1973: 地上気象観測統計指針, 1-1~6-3.
 気象庁観測部, 1973: 気象庁月報の出来るまで, 観測部時報, 第8号, 6~7.
 日本電信電話公社, 1973: 地域気象観測データ通信システム設計書, 1~166.
 日本電信電話公社, 1974: 地域気象観測データ通信システム詳細設計書Ⅱ編, 6-61~7-72.

朝日学術奨励金応募者募集について

朝日新聞社より昭和50年度朝日学術奨励金の推薦応募かた依頼がありましたので、下記により募集します。

記

1. 応募資格: 個人, グループ, 団体を問わない。独創的な研究で研究費に恵まれない研究者の応募, 「学際的研究」を歓迎します。
2. 対象研究: 継続中およびこれから開始する両者とも可
3. 応募は学界の関係者からの推薦により, 特定の応募

用紙による(担当理事のところであり)

4. 奨励金希望金額には特に制限がない(昨年度の贈呈金額は6研究に対して合計800万円でした)

5. 応募締切: 昭和50年2月15日

6. 照会および送付先

〒166 東京都杉並区高円寺北 4-35-8

気象研究所台風研究部

電話 03-337-1111

奥田 稜(担当理事)