

JMA-80型地上気象観測装置の導入に伴う気象官署の 風速観測値の変化

藤 部 文 昭*

要 旨

1980年代に気象官署へJMA-80型地上気象観測装置が導入されたことによる風速観測値の変化を、実測資料を使って評価した。その結果、対象となった110官署の平均で日平均風速は8.7%、夜間の風速は13~14%増加したことが見出された。風速が小さい地点・時間帯ほど増加率が大きく、内陸の風の弱い地点では日平均風速の増加率が30%、夜間の風速の増加率が50%を超えたところもあった。また、静穏率(風速0.2 m/s以下の頻度)は80型装置の導入によってそれまでの約1/4にまで減少した。

1. はじめに

長期間の地上風データを利用する場合、その時間的な均質性に注意する必要がある。風速観測値の均質性に影響し得る要因の1つは、測器の種類の変更である。気象官署の風速(10分平均値)の観測に使われる測器は、1960年までは4杯型風速計、1961~74年は3杯型風速計、1975年からは風車型風向風速計へと変遷してきた。その後は現在まで風車型風向風速計が使われているが、その型式は1980年代に「JMA-80型地上気象観測装置」(以下「80型装置」)の導入によって変更され、近年は「95型装置」の導入によってほとんどの官署で再び変更されている。

4杯→3杯→風車型の変更に関しては、風速の観測値がそれぞれ10%のオーダーで減少したことが見出され、統計上は切断の扱いがされている(気象庁, 1967, 1979)。このことは気象や風工学における資料の利用者の側にも認識されていて、最近でもこの件を扱った研究や報告がいくつか出ている(藤谷, 1990; 花房ほか, 1993; 桑形, 1993など)。

一方、80型装置導入の影響については気象庁(1984b)による比較観測が行われているが、風速計の形状にほとんど違いがなく、強風時の観測値の差も小さいた

め、4杯型から風車型に至る変更比べて利用者の関心は高くない。しかし、山岸(1996)は80型装置の導入によって日最大瞬間風速と日最大風速の比が数%増加したことを指摘している。また、気象庁(1984b)によれば弱風時には80型装置とそれまでの測器(以下「旧装置」)の観測値に数割の差(80型のほうが大きい)が現れる。弱風と言えども大気汚染など社会生活にかかわるテーマに関係しており、上記の事実は風速資料の利用目的次第で80型装置の導入による観測値の変化が無視できない問題になり得ることを示している。

80型装置というのは地上気象観測装置全体の呼称であり、風速計の感部の型式名は旧装置が「FF-3R」、80型のものが「FF-6」である。両者の最も重要な違いは発電式から光パルス式に変わったことである(気象庁, 1984a)。発電式の風向風速計は、弱風時には観測値が過小になり、しばしば0(無風)になることが、超音波風速計や微風用の風速計との比較観測によって示されている(高橋, 1976; 光田, 1970)。80型装置の風速計に光パルス式の感部が採用されたことは、弱い風に対する応答を向上させる意味があり、弱風時の観測値増加はそのためであろうと考えられる。

本稿では、資料を利用する立場から、80型装置の導入による風速観測値の変化を実測データに基づいて検証する。対象は日平均風速と時刻別風速および日最大風速である。また弱風に関連の深い要素として、静穏率すなわち静穏の発現頻度を取り上げる。

* 気象研究所予報研究部, ffujibe@mri-jma.go.jp

—2000年11月7日受領—

—2001年2月26日受理—

2. 資料と解析方法

2.1 資料

気象官署における日最大風速および3時間ごとの風速の観測値 (0.1 m/s 単位) を使った. 日平均風速は03~24時 (日本時間, 以下同じ) の3時間ごとの風速を平均して求めた. 以下, 各種の風速を総称して「風速」と言う.

80型装置の運用開始日は気象庁 (1991, 1994) に依った. 運用開始日は最も早い地点で1981年3月, 最も遅かった地点では1990年3月である.

2.2 観測値の変化量の計算方法

地点ごとに, 80型装置の運用開始日の前後6年ずつ, 計12年間を解析対象にした (例えば運用開始日が1983年2月15日であれば, 1977年2月15日~1989年2月14日). この間に移転したり, 風速計の設置高度に5%以上の変更があったりした地点は解析対象から除いた. この結果, 対象官署の数は110になった.

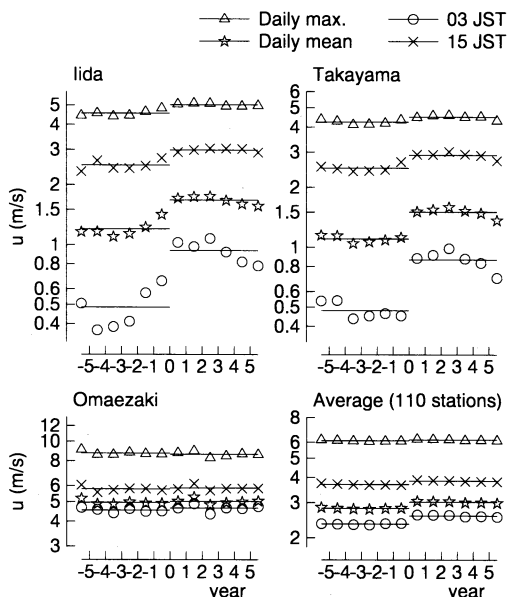
対象を前後6年ずつにしたのは, ①旧装置の運用開始が1975年1月1日であり, 80型が1981年に導入された地点では6年余の資料しかないこと, ②対象期間を長くすると, 移転のため解析対象にできない地点が増えること, の2つである. また, 風速計の設置高度に5%以内の変更を許したのは, 旧装置から80型への移行の際に取り付け架台の変更等によって若干の高度変更があった地点がかなりあること, 再測量等による書類上の高度変更も見られることを考慮したものである. 設置高度付近の風速の鉛直分布はほぼ対数則に従うと考えられるので, 5%の高度変更による風速差は, 設置高度を z_a , 地表面粗度を z_0 として $z_a/z_0=100$ ならば約1%, $z_a/z_0=10$ でも約2%である. これは80型装置の導入による観測値の変化率 (次節) に比べて小さい.

上記の12年間を, 運用開始日と同じ月日を起点とする1年ごとに区切り (前記の例では毎年2月15日~翌年2月14日), 各1年間の風速の平均値 u を求めた. 得られた12個の値について, 前半の6年間=旧装置時代と後半の6年間=80型時代の差を, U と ΔU を未知数とする次の最小2乗条件から求めた.

$$\sum_n [u(n) - \{U + \Delta U \cdot S(n - n_0)\}]^2 \rightarrow \text{最小} \quad (1)$$

ただし n は年, n_0 は80型の運用開始時であり, $S(n - n_0)$ は階段関数すなわち

$$S(n - n_0) = \begin{cases} -0.5 & \text{if } n < n_0 \\ 0.5 & \text{if } n \geq n_0 \end{cases} \quad (2)$$



第1図 風速の経年変化 (飯田, 高山, 御前崎および110官署平均). 要素あるいは時刻別の年平均値と, 式(1)による回帰を示す. 横軸の「0」は80型装置の導入時点.

である. U は測器変更前後の風速の平均値を, ΔU は測器変更に伴う変化量を与え, $\Delta U/U$ は測器変更に伴う変化率を与える.

静穏率は, 0.2 m/s以下の風速が観測された頻度と定義した. これは, 一般に風速0.2 m/s以下の場合が「静穏」として扱われているからである. u と同様, 各1年間の静穏率 c を求め, 最小2乗条件

$$\sum_n [c(n) - \{C + \Delta C \cdot S(n - n_0)\}]^2 \rightarrow \text{最小} \quad (3)$$

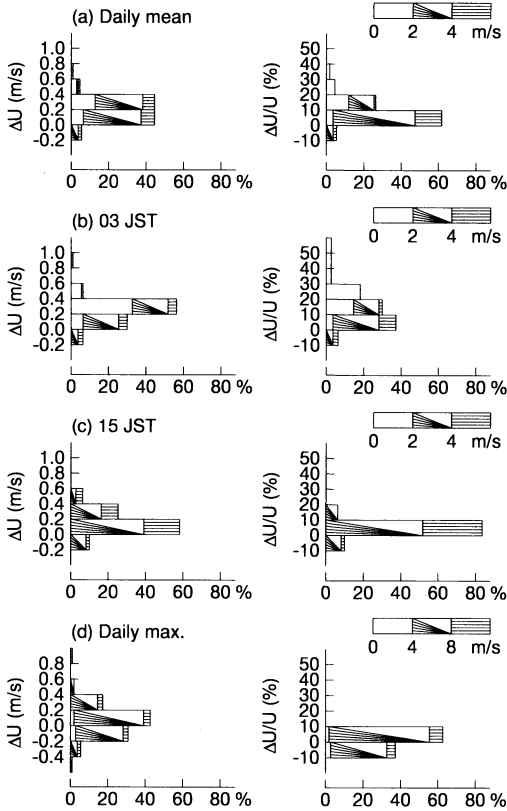
を使って80型装置導入前後の変化量 ΔC と平均値 C を計算した.

補足として, 以下の2点を付記する.

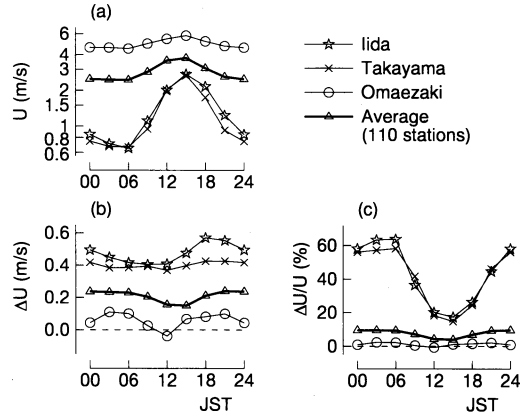
(a) 気象官署の風速観測値には, 周囲の建物の増加などによると思われる長期的な減少傾向がある (田村ほか, 1984). このことを考慮するなら, 式(1)に経年変化項を入れた

$$\sum_n [u(n) - \{U + \Delta U \cdot S(n - n_0) + U' \cdot (n - n_0)\}]^2 \rightarrow \text{最小} \quad (4)$$

を使うほうが良いかも知れない (U' は経年変化率を与える). しかし, 今回の解析対象期間は12年間であり, 経年変化をきちんと評価するにはやや短すぎる. よっ



第2図 各地点の風速変化量 ΔU と変化率 $\Delta U/U$ の度数分布. 風速段階別に塗り分けてある.



第3図 U , ΔU および $\Delta U/U$ の日変化.

3. 結果

第1図は日平均風速, 03時と15時の風速および日最大風速の経年変化を, 飯田, 高山, 御前崎および全110官署の平均について示したものである. 観測値の変化率が分かるよう, 風速を対数で目盛っている. 80型装置への移行による変化率が最も大きいのは03時の風速であり, 日平均風速がそれに次ぐ. 特に, 飯田では03時の $\Delta U/U$ (以下 $\Delta U/U_{(03時)}$ のように表記) が63%, $\Delta U/U_{(日平均)}$ は33%に達する. 高山ではそれぞれ57%と31%である. このほかに, 若松・秩父・京都・日田で $\Delta U/U_{(03時)}$ が40%を超える. これらは内陸の盆地であり, 夜間の風の弱さが共通する. 一方, 沿岸の御前崎では $\Delta U/U_{(03時)}$ は2.4%, $\Delta U/U_{(日平均)}$ は1.2%に過ぎない. 全官署平均では $\Delta U/U_{(03時)} = 13.9\%$, $\Delta U/U_{(15時)} = 4.2\%$, $\Delta U/U_{(日平均)} = 8.7\%$ である.

なお式(4)で求めた値は全官署の平均で $\Delta U/U_{(03時)} = 15.3\%$, $\Delta U/U_{(15時)} = 6.7\%$, $\Delta U/U_{(日平均)} = 10.7\%$ であり, 式(1)による値よりも1~2%大きい程度である. 地点別に見ると, 飯田では $\Delta U/U_{(03時)} = 69\%$, $\Delta U/U_{(日平均)} = 31\%$, 高山では $\Delta U/U_{(03時)} = 81\%$, $\Delta U/U_{(日平均)} = 39\%$ であり, 式(1)で計算した結果と同様, 数十%の大きさを持つ. このように, 式(4)による計算結果は式(1)による結論を大きく変えるものではなく, 本稿ではこれ以上触れないでおく.

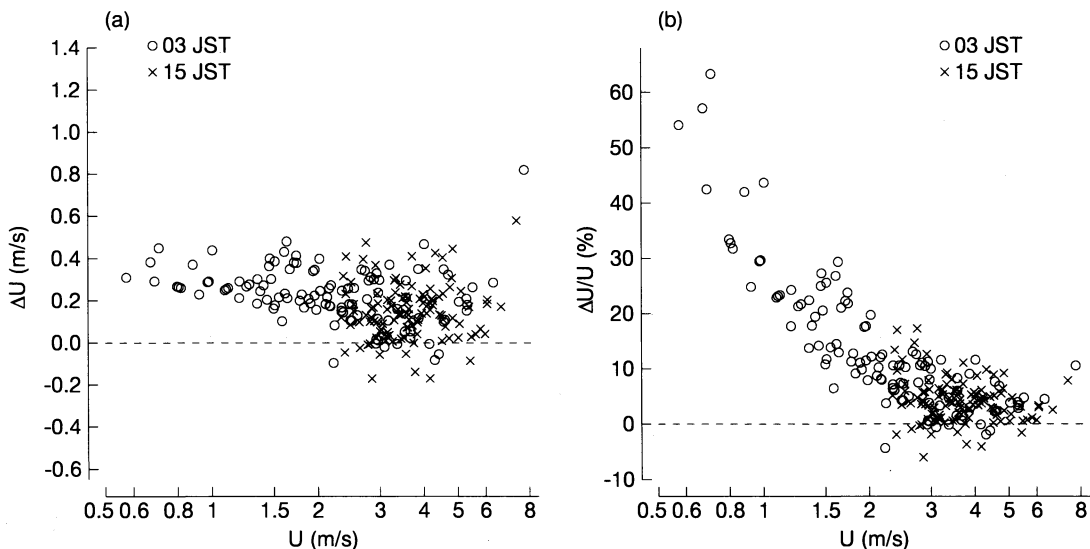
第2図は, (a) 日平均風速, (b) 03時の風速, (c) 15時の風速および (d) 日最大風速について, 地点ごとの ΔU と $\Delta U/U$ の度数分布を示したものである. 風速 U の段階別に各グラフを塗り分けてある. 全体として $\Delta U > 0$ (すなわち風速増加) の地点が多いが, ΔU そのものの値は概して0.4 m/s以下である. しかし

て, 次節では式(1)による結果を中心に記述するが, 参考として式(4)による結果にも簡単に触れる.

(b) 気象庁では, 移転に伴う風速の累年統計の接続可否を比較観測資料を使って判定する際, 新地点の風速 X と旧地点の風速 Y から

$$K = \frac{X - Y}{(X + Y) \div 2} \quad (5)$$

を求め, $|K| \geq 0.3$ ならば統計を切断するものとしてきた(気象庁, 1990). この規準は旧装置から80型装置への切り替えによる接続可否の判定にも応用されている(気象庁, 1984b). 本解析で使う $\Delta U/U$ や $\Delta C/C$ は比較観測資料ではなく測器変更前後の観測値から求めたものであるが, 「2つの観測値の差÷平均」である点で K と同質であり, 符号も K と同様(更新後の観測値が増す場合にプラス)である.

第4図 各地点の U と ΔU , および U と $\Delta U/U$ のプロット.

$\Delta U/U$ は10%を超える地点があり, 特に03時には $\Delta U/U > 10\%$ の地点が56% (62地点), $\Delta U/U > 30\%$ の地点も8% (9地点) ある. 一方, 15時は $\Delta U/U > 10\%$ の地点は6% (7地点) にとどまり, $\Delta U/U > 20\%$ の地点はない. 日平均風速については $\Delta U/U > 10\%$ の地点が33% (36地点), $\Delta U/U > 30\%$ は2% (2地点) である. 日最大風速についてはすべての地点で $\Delta U/U < 10\%$ である.

$\Delta U/U$ の大小は主として U の大小を反映する. 03時に $\Delta U/U$ 値が大きい地点の多くは $U < 2 \text{ m/s}$ であり, 一方15時には $U < 2 \text{ m/s}$ の地点はない. ただし, ΔU 自身も03時のほうが15時に比べてやや大きい傾向がある ($\Delta U > 0.2 \text{ m/s}$ の地点は03時には62% (56地点), 15時には28% (25地点)).

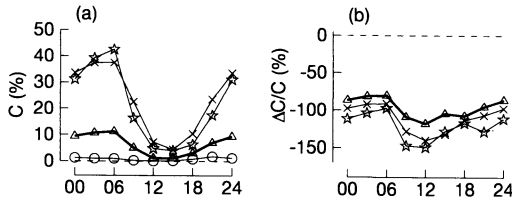
U , ΔU および $\Delta U/U$ の時刻依存性を確認するため, これらの日変化グラフを第3図に示す. U は昼間に大きく夜間に小さい. 中でも飯田・高山では U の昼夜差が大きく, 夜間は U が 1 m/s 以下になる. $\Delta U/U$ は U とは逆に夜間に大きく, 飯田と高山では夜間の値が50%を超える. ΔU は日変化が目立たないが, 昼間よりも夜間にやや大きい. これらの結果から, 03時と15時は夜間と昼間の特徴を代表することが確かめられる. また, $\Delta U/U$ の昼夜差は U の昼夜差によるところが大きい, ΔU にも若干の日変化があることが分かる.

$\Delta U/U$ と ΔU の U への依存性をさらによく見る

ため, x 軸に U (対数目盛り) を取り, y 軸に ΔU と $\Delta U/U$ をとって, 各地点の03時と15時の風速をプロットしたものを第4図に示す. 03時のデータは15時のものよりも弱風側に分布し, その中でも弱風側にあるものほど $\Delta U/U$ が大きい傾向が見られる. ΔU も, 弱風側でやや大きくなっている. 一方, 03時のデータのうち強風側 ($U > 2 \text{ m/s}$) のものは, 15時のデータの分布域に混じり込んでいる. このことは $\Delta U/U$ や ΔU の値が U によってほぼ決まること, 言い替えると $\Delta U/U$ や ΔU の時刻・地点による差は U の差を反映していることを表している.

第5図は静穏率 C とその変化率 $\Delta C/C$ の日変化グラフである. C は昼間よりも夜間に高く, 飯田や高山は全官署平均の倍以上の値を持っている. 一方 $\Delta C/C$ は飯田・高山でも全官署平均でも, 時刻によらず -120% 前後の値をとる. 式(3)の定義からして, $\Delta C/C = -120\%$ とは変化の前後で値が $1/4$ になることを意味する. 図は省くが, 飯田や高山の夜間の静穏率は, 旧装置時代には60~80%だったものが80型装置の導入後は15~20%に減っている.

以上の解析は風速や静穏率の年平均値に関するものであった. 次に, 個々の風速観測値に対する測器変更の影響を検討する. その方法として, u 以下の風速が観測される頻度 $F(u)$ を考える. $F(0.2 \text{ m/s})$ は静穏率に他ならない. また, $F(\infty) = 1$ である. この $F(u)$ を, 80型導入前の6年間と導入後の6年間についてそ



第5図 静穏率 C とその変化率 $\Delta C/C$ の日変化。記号は第3図と同じ。

れぞれ求め (以下導入前のものを F_1 , 導入後のものを F_2 と表記), 以下の仮定を置いた。

- (1) 両期間の真の $F(u)$ は一致する。
- (2) 従って, $F_1(u)$ と $F_2(u)$ の差は測器の違いによる。

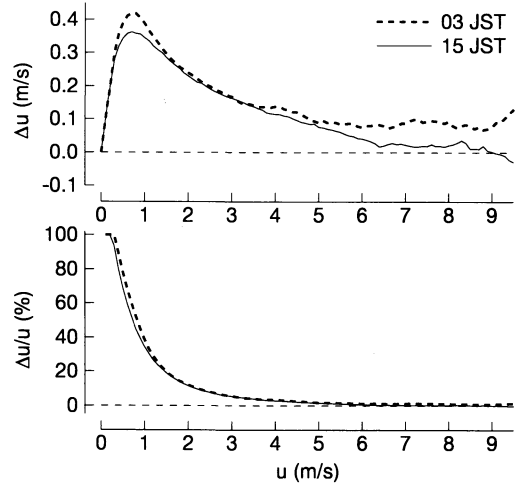
この仮定に基づき, $F_1(u_1) = F_2(u_2)$ となるような u_1 と u_2 を, 測器の違いによる2つの風速値と見なした。具体的には次の手順を踏んだ。

- (1) $F_1(u)$ と $F_2(u)$ を 0.1 m/s 刻みで求める。
- (2) F_1 の逆関数を求める。具体的には, 0.1 m/s 刻みのすべての u_1 値に対する F_1 値を Akima (1970) の3次スプライン関数で内挿し, 任意の F_1 値に対応する u_1 値が得られるようにする。
- (3) (2) で求めた逆関数を使い, 0.1 m/s 刻みの各 u_2 値について $F_2(u_2) = F_1(u_1)$ となる u_1 値を計算する。

第6図は, 全110官署の資料から求めた風速観測値差 $\Delta u = u_2 - u_1$ を, 80型装置による観測値 u_2 の関数として示したもので (以下 u_2 を単に u と表記する), 変化率 $\Delta u/u$ も併せて示す。 Δu を $u_2 - u_1$ と定義したのは, 今までの解析と符号を合わせるためである。弱風時 ($u < 1 \text{ m/s}$) には Δu は 0.4 m/s 程度であり, $\Delta u/u$ は $50 \sim 100\%$ の値を持つ。風速増加につれて $\Delta u/u$ は急激に減少し, Δu 自体もやや減少する。03時と15時の違いは弱風時は目立たず, 03時のほうが Δu や $\Delta u/u$ の絶対値がやや大きい程度である。強風時 ($u > 5 \text{ m/s}$) には03時と15時の Δu に 0.1 m/s 程度の違いがあるが, 変化率 $\Delta u/u$ にはほとんど差がないので深く追究しないでおく。

4. 3杯型から風車型への移行による変化と, 80型への移行による変化との関係

1975年の3杯型→風車型風速計の切り替えによる風速観測値の減少については, 3杯型風速計の側の事情として風速計の回りすぎや鉛直風への応答による過大

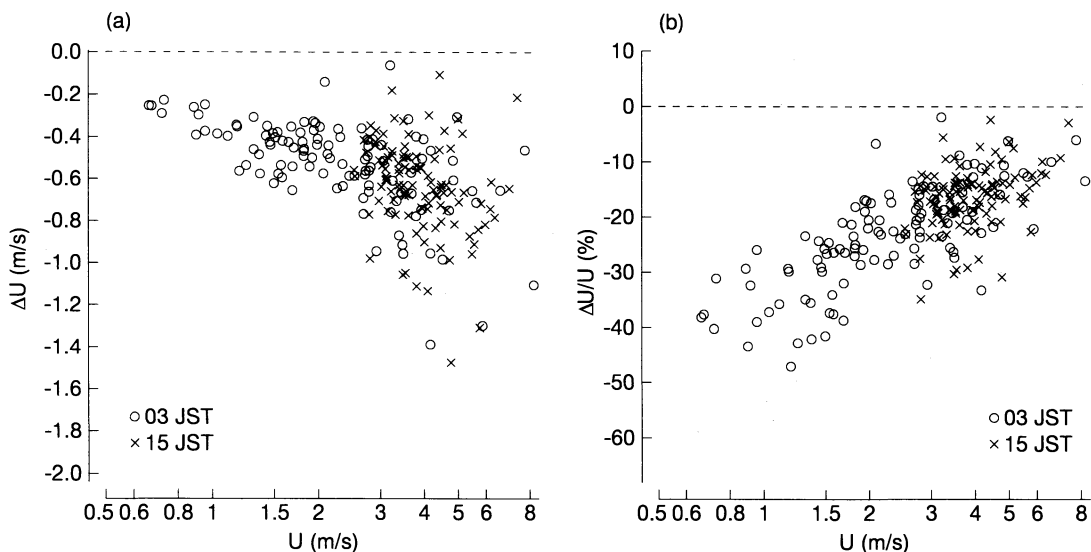


第6図 80型装置による風速 u と, 80型と旧装置による風速観測値差 Δu ($=80\text{型}-\text{旧装置}$) および変化率 $\Delta u/u$ の関係。詳細は本文参照。

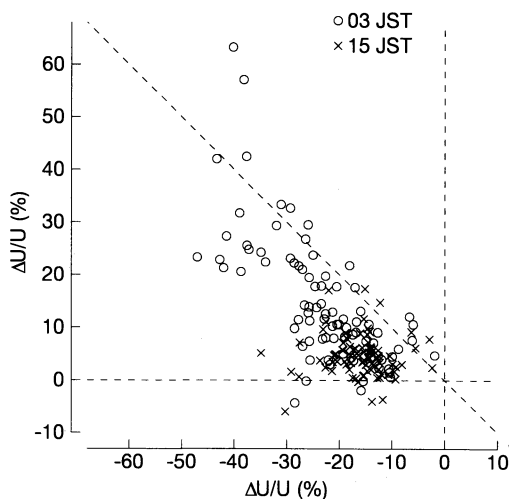
評価が指摘されている (藤谷, 1990)。しかし, この時に導入された風車型風速計は80型の運用開始前の旧装置に他ならず, 今回の解析で確認されたように, 弱風時には大幅な過小評価になる。また一方, 3杯型も弱風時には過小評価になることが指摘されている (高橋, 1976)。そこで, 3杯型→風車型旧装置の切り替えによる変化を, その後の80型装置への切り替えによる変化との関連を考慮しながら見直してみた。

まず3杯型→風车型的切り替え時の変化の特徴を, 前節までと同じ方法で解析した。第7図は U と $\Delta U/U$, ΔU との関係を示す。ここで U と ΔU は, 3杯型から風車型旧装置への切り替え前後の6年ずつの資料に式 (1) を当てはめて求めたものである。 $\Delta U/U$ や ΔU は概してマイナス (=風車型導入によって風速減少) であって, ΔU の絶対値は U とともに増大し (80型導入時は減少傾向), 強風側でも $\Delta U/U$ が0にならず平均 $10 \sim 20\%$ の値を持つ。言い替えると, 3杯型→風车型的切り替えは強風側の観測値にも大きな影響がある。一方, 弱風側では $\Delta U/U$ の絶対値が大きく, いくつかの地点では $\Delta U/U$ が数十%の負値を持つ。

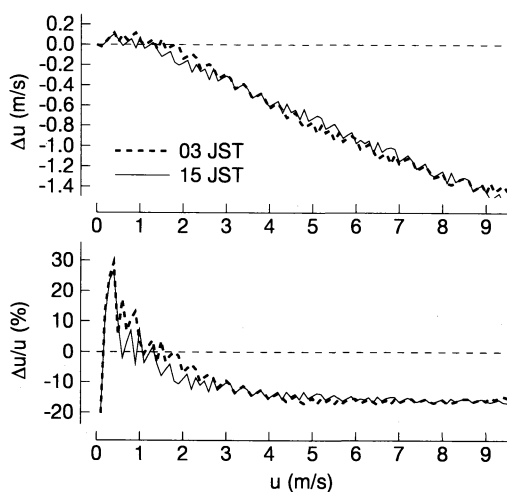
上記のうち弱風側の負値は, 前節の結果から考えて風車型旧装置の過小評価による可能性が考えられる。第8図は, x 軸に3杯→旧装置の切り替え時の $\Delta U/U$ を, y 軸に旧装置→80型の変更時の $\Delta U/U$ をとり, それぞれの地点ごとの値をプロットしたものである。03



第7図 第4図と同じ、ただし3杯型風速計から風車型旧装置への切り替え時のもの。



第8図 3杯→風車型旧装置の切り替え時の $\Delta U/U$ (横軸) と、旧装置→80型の切り替え時の $\Delta U/U$ (縦軸) のプロット。



第9図 第6図と同様、ただし Δu は80型と3杯型の風速観測値差。

時に関しては、3杯→旧装置の変更時の減少率が大きい地点ほど旧装置→80型の変更による増加率が高い傾向があり、2回の $\Delta U/U$ (_{03時}) の値の間には -0.69 の負相関がある。データ点は $y = -x$ の線上付近か、そのやや下に分布していて、2回の測器変更による観測値の変化を合わせたものは0ないしややマイナス (=80型時代は3杯型時代よりも風速が小さい) であることが分かる。

第9図は第6図と同様の解析を80型と3杯型との間で (詳しくは、80型導入後の6年間と、3杯型廃止前の6年間の資料を使って) 行ったもので、80型による風速観測値 u を横軸にとり、それから3杯型の観測値を引いたものを Δu として示してある。グラフがガタガタしているのは、3杯型による観測値が実際には100 m/(10分) ごとすなわち 0.17 m/s ごとであり、これを 0.1 m/s 単位に置き換えると飛び飛びの値になって、

$F(u)$ のグラフが階段状になるためである。偏差 Δu は負(80型のほうが観測値小)でその絶対値は風速とともに増加し、偏差率は弱風時を除くと $-15\sim-20\%$ でほぼ一定である。一方、弱風時には偏差が正すなわち80型のほうが観測値が大きい。この結果から、3杯型風速計は弱風時を除けば風速を大きめに測定していたことが再確認される一方で、弱風に対しては風車型旧装置ほどではないが過小評価であることが分かる。

5. おわりに

過去のデータにある程度のバイアスが含まれるのは止むを得ないことであり、累年の資料を調査研究に使う際には利用者がその特性を理解して適切に扱う必要がある。また、バイアスを無視できるかできないかは利用の目的によって変わってくる。80型装置と旧装置との観測値の差は弱風時に大きいので、風の弱い地点・時刻や、弱風に関連する統計要素(静穏率など)を対象にする場合には特に注意が必要である。

なお、80型装置から95型装置への変更の影響については本稿では取り上げなかったが、これまでの比較研究においては弱風時の風速観測値に若干の増加を示す結果も得られている(横井, 1997)。資料の利用目的次第では、この点を併せて考慮する必要があるかもしれない。

最後に結果をまとめる。

- (1) 気象官署に80型装置が導入されたのに伴い、風速観測値が増加した。日平均風速の増加率は、対象になった全110官署平均で8.7%、最も大きい地点で30%余であった。時刻別には、昼間よりも夜間の増加率が大きく、15時には全官署平均で4.2%であるのに対し、03時には平均13.9%、地点によっては50~70%に達した。一方、増加量は地点や時刻によらずおおむね0.4 m/s以下であった。
- (2) 増加率は、時間的にも地点ごとの比較においても、風速が小さいほど大きい傾向があり、観測値の増加は旧装置による弱風時の過小評価が主因であると考えられる。高い増加率を示した地点は内陸域にあり、夜間を中心として風の弱い地点である。
- (3) 静穏率は各時刻とも、80型装置の導入によってそれまでの1/4程度に減少した。
- (4) 80型装置の導入によって風速観測値が大幅に増加した地点では、1975年初めに3杯型風速計から風車型の旧装置に切り替わった際には観測値が大幅に減少していた。3杯型と80型装置との比較では、弱風

時(風速1 m/s未満)には80型の観測値がやや大きく、それ以外は80型のほうが15%程度小さいものと認められた。

謝 辞

気象庁統計室の勝山 税調査官および小林健二技術係長から有益な助言を頂きました。ここに感謝します。磁気テープおよびCD資料は気象庁統計室の提供を受けた(一部は気象研究所所蔵のデータファイルを利用した)。

参 考 文 献

- Akima, H., 1970: A new method of interpolation and smooth curve fitting based on local procedures, J. Assoc. Comput. Mach., 17, 589-602.
- 藤谷徳之助, 1990: 構造工学における風観測資料の利用について—気象庁観測資料を中心に—, 日本風工学会誌, (44), 85-97.
- 花房龍男, 藤谷徳之助, 加藤真規子, 1993: 各種風速計による風速値の比較, 日本気象学会予稿集, (64), 110.
- 気象庁(統計課), 1967: 日最大瞬間風速と日最大風速の比からみた測器変更の影響について, 測候時報, 34, 95-99.
- 気象庁(統計課), 1979: 風の測器変更に伴う統計の接続問題について, 測候時報, 46, 139-142.
- 気象庁(統計室・測候課), 1984a: JMA-80型地上気象観測装置について, 測候時報, 51, 331-346.
- 気象庁(統計室・測候課), 1984b: JMA-80型地上気象観測装置の導入に伴う比較観測の結果について, 測候時報, 51, 347-366.
- 気象庁, 1990: 地上気象観測統計指針, 136pp(付録つき).
- 気象庁, 1991: 気象庁年報(1990年), 159pp.
- 気象庁, 1994: 気象官署観測履歴録, 全2冊.
- 桑形恒男, 1993: 大型台風にもなった気象官署の突風率の長期変化, 天気, 40, 91-97.
- 光田 寧, 1970: 種々の風速計の比較について, 京都大学防災研究所年報, 13A, 441-448.
- 高橋延男, 1976: 現用風測器と調査研究用風測器との比較, 天気, 23, 447-455.
- 田村幸雄, 須田健一, 松井源吾, 1984: 建物密度の永年変化を考慮した年最大風速の均質化, 第8回風工学シンポジウム論文集, 47-54.
- 山岸米二郎, 1996: 風速計の変更と突風率の変化, 天気, 43, 623-626.
- 横井信太郎, 1997: 風向風速計センサの特性比較, 気象大学校平成8年度卒業研究論文, 44pp. (<http://www1.plala.or.jp/yokoin/soturon/cover.htm>で閲覧可)

Change in Observed Wind Speed due to Installation of the JMA-80 Type Observation Equipment

Fumiaki Fujibe*

*Meteorological Research Institute, Tsukuba 305-0052, Japan. E-mail : ffujibe@mri-jma.go.jp

(Received 7 November 2000 ; Accepted 26 February 2001)

Abstract

An analysis was made on changes in observed wind speed at JMA observatories due to installation of the JMA-80 type observation equipment in the 1980's. It was found that daily mean wind speed increased by 8.7% and nighttime wind speed increased by 13-14% on the average over the 110 stations. The rate of increase is larger for lower wind speed, so that it exceeded 30% for daily mean wind speed and 50-70% for nighttime wind speed at some inland stations where nighttime wind is very weak. It is also shown that the percentage of calm condition, defined by wind speed of 0.2 m/s or less, decreased to a quarter of the value before the installation of the JMA-80 type observation equipment.

第18回井上學術賞受賞候補者の推薦募集

標記の賞は井上科学振興財団が運営しているものです。

1. 候補者の対象：

自然科学の基礎的研究で特に顕著な業績をあげた
50歳未満（2001年9月20日現在）の研究者。

2. 表彰の内容：

本賞として賞状と金メダル，副賞として200万円。
授賞件数は5件以内。

この賞の応募には学会の推薦が必要です。気象学会

では，7月末ごろに「学会外各賞候補者推薦委員会」
を開催して推薦候補者を選考する予定です。その際の
参考にするため，推薦するにふさわしい方をご存じで
したら，簡単な推薦理由を添えて2001年7月中旬まで
に気象学会事務局あてお知らせ下さい。

連絡先：〒100-0004 東京都千代田区大手町1-3-4

気象庁内 日本気象学会

学会外各賞候補者推薦委員会