

## 観測と測器に関するシンポジウム (2)

## 主題 現在の観測値について

日時 1957年11月14日

## 数値予報と高層観測

関口 理郎\*

## 観測網

数値予報の第一段階の目的は大規模な気圧の場を正確に予報することである。その場合には準地衡風近似、準静的、準断熱的等の仮定が正当化される。即ち  $\nabla_p^2 \frac{\partial z}{\partial t} = J(\eta, z) + \frac{f^2}{g} \frac{\partial \omega}{\partial p}$  の渦度方程式、 $\frac{\partial z}{\partial p} = -\frac{1}{\rho g} = -\frac{\alpha}{g}$  なる釣合の式、 $\frac{\partial}{\partial p} \left( \frac{\partial z}{\partial t} \right)_p - \frac{1}{g} \mathbf{V} \cdot \nabla_p \alpha - \frac{\alpha \omega}{g \theta} \frac{\partial \theta}{\partial p} = 0$  なる断熱の式を使って予報が行われる。このような予報方程式が取扱う現象の scale はよく知られているように、水平方向に  $10^6\text{m}$ 、垂直方向に  $10^4\text{m}$ 、風速及び波の伝播速度は  $10\text{m/sec}$ 、垂直安定度  $10^{-1}$  のオーダーである。

この程度の現象を正確に解析して初期の場を決定するにはどの程度の観測密度（時間及び空間について）で、どの程度の精度の観測値が必要かという問題について若干の考察を行う。

## 1. 初期値に含まれる誤差

その原因によって細かく分類すると、① 通信の過程で導入される誤差、② 系統的観測誤差、③ random 観測誤差、④ small scale の noise による誤差、④ 資料の不足による誤差等の総合されたものである。

系統的誤差は主に気温の測定値に含まれる日射の影響のための誤差で、世界の現用ゾンデ間にかかなりの差が認められる。又各国のゾンデの等圧面高度の測定値の平均的なバラツキは  $500\text{mb}$  で  $20\text{m}$ 、 $300\text{mb}$  で  $30\text{m}$  である。small scale の noise に関してはイギリスにおいて行われた観測によれば、気圧場は波長  $300\text{km}$  程度以下の scale の energy は比較的小さいから、 $300\text{km}$  間隔（高度のみの観測）の観測密度があれば、その影響は大体除去しようと思われる。

解析誤差の実例としては Johnson が観測値と、その

地点の周囲の観測値からの解析とを比較し、 $500\text{mb}$  ではその差の R. M. S は  $450\text{km}$  間隔の観測網では約  $17\text{m}$ 、又  $1100\text{km}$  間隔では  $28\text{m}$  となった。

## 2. 初期値誤差の増巾

初期値に含まれる誤差は Bushby によれば、24時間 に  $1.6 \sim 1.8$  倍に増巾される。一方予報誤差にはこの他に物理的誤差（モデルの不十分さによるもの）数学的誤差（数値計算の方法の不十分によるもの）がある。これらの合計予報誤差は24時間予報で  $50 \sim 60\text{m}$  である。従って  $450\text{km}$  間隔では24時間後の初期値誤差は  $25 \sim 30\text{m}$  に増巾される。この場合、観測網の密度を増加して解析誤差を零にしても、合計予報誤差は  $7 \sim 8\text{m}$  減少するに過ぎない。 $1100\text{km}$  間隔では初期誤差は約  $48\text{m}$  に増巾され、相等に大きい。従って、高度、風共に測定する場合、観測密度は  $500 \sim 600\text{km}$  間隔で充分である。高度のみの場合、 $300 \sim 500\text{km}$  の密度を必要としよう。

## 日本の高層観測網

等圧面高度の測定値のバラツキは最大  $850\text{mb}$  で  $3\text{m}$ 、 $700\text{mb}$  で  $4\text{m}$ 、 $500\text{mb}$  で  $8\text{m}$ 、 $300\text{mb}$  で  $11\text{m}$  となり、非常に精度は高い。日本の陸上の観測密度から考えると、解析誤差のオーダーもこの程度と推定される。

日本のゾンデとアメリカ、ソ連、中共（フィンランド製のゾンデを使用）のゾンデの系統的な差は、バイエルの比較観測の結果によると、かなり存在する。例えば  $500\text{mb}$  では日本とアメリカでは日中約  $20\text{m}$ 、日本とソ連では夜間約  $57\text{m}$ 、日本とフィンランドでは日中約  $9\text{m}$  それぞれ日本の方が高くなる。この差は解析の際考慮しなくてはならない。

一方、日本の高層観測地点の分布をみると、陸上では  $300\text{km}$  平方に1ヶ所以上の密度があり、理想的な観測網を形成している。然し乍ら、海洋では  $1,000\text{km}$  平方に一つも観測所がない地域が多い。この穴を埋めるためには、北方定点が最も効果的であり、その他、南方定点のルーチン化、日本海、東支那海の定点観測が欲しい。その他、商船上の sonde 観測が行われるならば、この欠点はかなり除かれるのではないだろうか。

\* 気象庁高層課

一例をあげると、鳥島の観測値を使った 500mb の解析と、使わない解析の差の R. M. S. は 7m (鳥島では約 50m) となったが、この二つを使って 24 時間 barotropic 予報を行うと、予報値の差の R. M. S. は 22m に増市された。

### 小規模な現象の予報

局地的な豪雨のような現象を予報するためにはどの程度の高層観測が必要か簡単な order estimation を行う。このような場合、地衝風近似を使うことは出来ず、風の場合は  $\mathbf{V} = \mathbf{K} \times \nabla \psi + \nabla \chi$  となり、発散が重要となる。このような場合、気圧場の solution は internal wave が重要となり、その伝播速度は  $C \sim \sqrt{\frac{S}{2}} \Delta p$  となる。S は垂直安定度、 $\Delta p$  は層厚である。一方、風速は 10 m/sec、波長は 100~150km、 $\Delta p \sim 500$ mb のオーダーとすれば、 $\omega \sim 50 \times 10^{-3}$ mb/sec、 $\text{div } \mathbf{V} \sim 10^{-4}$  となる。このような scale の現象に伴う降雨強度のオーダーは丁度 100mm/day で、強雨は internal wave に原因する可能性があることを示している。

周期  $T = \frac{L}{C}$  であるから、 $T \approx 10^3 \sim 5 \times 10^3$ sec、時間々隔  $\Delta t \approx \frac{T}{4}$  にとれば、現象を解析出来ると考えれば、 $\Delta t \approx 40 \sim 200$ min.、地点間隔  $\Delta x \approx \frac{L}{4}$  でよいから、25km~100km となる。

従って、少なくとも 100km 間隔、一時間々隔の観測を行うことがこのような現象を解明するために必要である。これは仲々困難なことで、一朝一夕には実現しないが、少なくとも Project としてこのような観測が実現されることが必要であろう。

又、風の観測について考えると、 $\text{div } \mathbf{V} \sim 10^{-4}$  であり、精度としては、1 m/sec、観測密度、時間々隔は風の変動が気圧場より激しいことを考えて、少なくとも等圧面高度より密でなければならない。

## Cloud physics とレーダー気象

### からの要求

藤原美幸\*

#### 1. 地上観測

a. 観測網—micro-scale 又は meso-scale の解析には少なくとも数軒の格子を作る必要がある。観測法は連続記録にすれば一定速度で移動する system については藤田哲也氏の方法の如く自記紙から測定点の空間的な間

隙を埋めることができる。現在の区内観測所に気圧、気温、風、雨量を自動記録する手数の要らぬ長期捲測器を設置することによりこの要求をみたし得るであろう。

b. 現在の利用状況—主として自記紙類で前線、スコールライン等個々の storm の通過時の諸元の変化を調べるため最も有益である。しかし micro-scale, meso-scale の解析に不便な点、不都合な点が多い。これを列挙すると：

(1) 先づ一番大きいのは各測候所観測所の自記紙の資料がたやすく利用できる状態にない。極言すれば死蔵に等しい状態である。米国の気象台のように、日本でも中央または各管区で資料センターを作り、原資料または copy を集積してほしい。(現在の我国の network の中に農林省、建設省に属する観測所も多いのでこれらの資料も copy をとって同じセンターに集めてあると、台風をはじめ梅雨、雷雨、空風、などの局地的な荒天の解析に大きな便宜を与えることになるだろう。

(2) 風向は時間に比し方位が著しく拡大されたスケールをもっているために風向の変化の追跡に困難を感じる(ネグレッチ式の方がよい)。

(3) 気温、気圧は更に感度を上げる必要がある。特に後者はいわゆる thunderstorm high 又は squall に伴う pressure jump などの構造がよく表わされない。感度については全般的に従来の無方針又は large-scale 専用の方針で作られているのでより小さい擾乱に対する計器として再検討することが望ましいであろう。

(4) 記録の型式は各諸元とも同じ time scale にすること、なし得れば、等時線が円弧を描かないダインス風速計、スプリング気圧計のような型式が望ましい。

#### c. 降水記事および雲

降水強度の変化を三つの階級に分けて記事として記載することになっているが観測者によるその忠実度が著しく異なるのは已むを得ない。従って感雨器、雨量強度計などを用い可能なものから自動化して資料に客観性を与えることが望ましい。

また雲の観測は cloud physics 及び局地気象の資料としては簡単すぎた余りにも一般的な型式にすぎる。大いに写真の活用を望みたい。全体の population の変化、個々の雲形の変化を全天及び広角写真機で 35mm フィルムにおさめておくことは現在の写真工業と技術の基礎から云って容易なことであろう。

#### d. 核または降水化学的測定

最近 cloud physics の分野で降水粒子と化学成分と

\* 気象研究所 高層研究部

核の地理的な分布及びその変化の調査の重要性がみとめられはじめ、WMO に国際的な観測網を設定する委員会が作られた。わが国でも一定の型式に従った測定をルーチンの観測網に取り入れることが遠からず必要となるであろう。

## 2. 上高層観測

レーダー観測と結びついた上高層の観測は meso-scale 及び micro-scale の解析に是非とも必要である。現在はこの要求をみたす為に外国では project による密な放球と飛行機観測を行っている。200km 範囲の PPI レーダーによる降雨パターンの説明のためには上高層の観測網は少なくとも 100 軒以下の格子と 6 時間以内の間隔が必要であろう。その変化を追跡して解析するためには更にその間を埋めなければならない。

実現性のある方法としてはある時機（豪雨、雷雨、台風と関連して）、ある地域（レーダー観測点などと関連して）に限った project の設定であろう。そうすれば micro-scale の観測については目標とする現象に応じて project の計画の中で定められればよいことである。

範囲は成層圏底部以下でよいから精度はたとえば符号式ならば温度、湿度の符号のvarietyを読みとるように上げる方が望ましい。

諸元は更に日射（又は照度）が欲しいところであり欲を言えば乱流のはげしさの表示となる感部の附加が望ましい。

湿度は凍結核が有効に働く温度についてすでに多くの研究があり、低温における大気中の資料に注目されているので  $-40^{\circ}\text{C}$  ぐらいまで欲しい。

## 3. 山岳観測

現在上高層観測の補助用として極めて有益である。micro-scale の time section を得る唯一の資料がその自記紙から得られる。

更に現在各種の降水粒子の観測を行うことによって山岳観測所は cloud physics にとって最も大きな任務を担う場所となる。従って山岳観測所における観測に更に平地と異った型式を取入れてほしい。

例えば簡単でよいから雪片、氷晶などの（目視でもよいから）分類と大体の大きさの変化を記録すれば、cloud physics と large scale の気象学との間隙をうづめ資料として貴重であると思われる。

また見晴しを利用して（孤立した）strom, 雲等の変化（雷、驟雨の移動、Cu→Cb への発達など）を遠望写真（35mm フィルム、赤外、広角利用）に収めておくこ

とは局地気象、micro-scale の解析上非常に有益な資料を与える。

## 4. レーダー観測

観測網は large scale の立場からも meso 以下の scale の立場からも先づ全国を PPI 観測網で覆うことが望ましい。山陰に発生した強い界雷が遠州まで押しよせた例もある。これらのレーダー指示は早撮り写真の電送または工業用テレビで中央の予報センターに送られ、時々刻々の composite map に作られるとどれ程予報にたすかるであろうか。これは不可能な夢物語ではない筈である。特に鳥島、八丈、奄美大島などの離島に設置すれば本邦を襲う台風の微細な構造が早くからキャッチされ、研究用のみならず防災上有益な情報を提供することになる。これらの地点には storm の垂直構造を明らかにするため小出力の RHI, または VPI (垂直照査) を併設するか、CAPI (constant altitude plan indicator) 両用に設計されることが望ましい。レーダー観測の資料は写真による記録を基本とし、通報はファクシ、テレビ方式によらねばその効果が半減する。現在の目視、トレースと電文化は改められなければならない。

## 5. 飛行機観測

前述の如く飛行機観測は上高層の観測網を補う意味で cloud physics にとって重要であるばかりでなく自由大気中で各種の特殊測定が可能であるので各国の cloud physics では常用している。わが国では電力会社等のチャーターによって僅かに利用されたに過ぎない。気象観測専用または常用の航空機の出現は現在わが国の cloud physics にとって最も大きな意味をもつ。但し、航空機に搭載する計器は各種の困難を伴い解決されていない点が多い。しかし兎に角先づ飛行機が欲しい。

## 主として高層観測運営上の問題点

北岡 竜海\*

日本気象学会の討論会としては出来る文学的な話が望ましいと思われるが、多少実的な運営の立場からの話もあってまた意義のある事と思うので実際高層観測の運営にたづさわっている私から問題点を述べてみたい。

観測の利用者乃至研究者の方々からはいろいろの要望があって出来るだけ細かい観測やいろいろの要素の観測が要請されるが、之が実現して行かれば非常に結構なことである。然し気象観測もやはり国民の税金でまかな

\* 気象庁高層課

われている以上、それがどれだけの効果があり、国民にどれだけの利益をもたらしてゆくかと云う事を考えずにはどうしても実現は不可能であり、第一に之に必要な金を獲得する時すぐに大蔵省で問題となる。この事は実際にはどうしても我々の頭から除外する事は出来ない。

今迄の気象事業の進歩の過程を見ると、どこの国でも初期の頃は、自然現象はその時記録しておかないと後では絶対分らないからというので何事でも細大洩らさず全部記録したいと云う所からどういうものがそれから期待されるかと云う事には関係なく観測してきた傾向があった。日本の気象事業もやはりその例に洩れず、だんだん観候所も増して来たが、どの観候所でもなんでもかんでもと云うので前と同じような観測が、観測の方法も観測のエLEMENTも、それが何に役立つかと云う事に関係なく実施されたような面があった。しかし気象事業が拡充されるに従って国民経済から見てあるリミットにだんだん近ずいて行く訳であるので、何の為にそれをやっているか、どういう効果があるか又どんな観測をすればより有効かと云う事が問題になって来る。最近では結局ある目的の為にどういう観測をすればよいか、どれだけの密度をもって観測されればよいかと云うような問題が非常に問題になって来た訳である。

地上観測でもそうであるが特に高層観測に於いては始めから非常に膨大な金を必要とするので、これは各国共にでたらめに観測する事はほとんど不可能である。そこで我々が日本の高層観測を整備運営するのに就いては結局は観測をもっとも少ない金でもっとも効率を上げるためにはどのような観測をすればよいかと云う事を常に考えている訳である。

この為に先づ問題になる事は第一に観測網である。即ち非常に金がかかるからと云って僅かな観測点で観測すればかえってその効果も上らずに無駄使いになる。そうかと言って観測点を非常に増して、沢山の観測をすると或る場合には有効なデータになるかもしれないがいつもはなくてもすむような場合が沢山あるという事になる。常時このような観測をすると無駄使いをしていると云う事になる。この意味で観測網が第一に問題になる。

次は観測の精度で、之をどの位迄あげるかという事が問題である。観測精度をよくするにはそれに伴って機械も改良しなければならないが、高層観測では特に非常に金がかかる。したがって観測精度についてもやはり利用上どういうものが要求されるかという事を考えて解決しなければならない。

それから今一つ絶対に忘れてはいけない事はそれがどの様に利用されているか、利用の向上である。それは測られたらば非常に都合がよいと思っても実際それが現業面或いは研究面で本当に利用されていない場合は問題である。将来非常に役立つかも知れないからデータを集積しておけばよいと言って集積したのが現在の地上観測の1部の実情であって、観候所に沢山相当長い年数にわたって貯っているけれども或るELEMENTについてはほとんど誰も使う人がないと言う状態である。こういう事が高層観測におこっては誠にもったいない事で出来るだけ実情を見ながらこれを整理して行くと言う事が必要である。

以上の様な基本的な考えに従って今迄努力して来たつもりであるが観測点については大体 WMO の技術規則の 300km につき 1ヶ所と言う基本的な観測網の整備に力をつくし、現在迄に IGY 観測年を通じてだいたい日本の内地では我々がやりうる限界に到達して来たと思っている。尤も先程御要望があった問題についてはとてもまだ足りないが基本的なものとしては一応満足すべき程度に充足されて来た。

そこで高層観測では今後我々が努力しなければいけない問題は当然海上の資料の取得である。しかし海上資料取得のやりかたについてはどうしても金の勘定をしていかなければ進めない。一つの高層観測を維持するにはだいたい現在の4回観測を完全に実施するとして、一年で人件費を含めて陸上で約 2,200万円ばかりの金がかかり、島は少し高くして鳥島で約 3,100万円、八丈、名瀬で約 2,400万円位かかっているが、かりに一つの定点をやれば一年に約 2億円位の金がかかる。即ち陸上観測点の約10倍、10ヶ所の観測所に相当する金がかかる。それで今後のルーチン観測の拡充の問題が当然日本の周辺の海の資料をどうやって得るかと云う事に重点が移って行く訳である。これについていろいろの方法が世界でも考えられているし、定点の場合も当然その問題になって来る。

今一つ先程からだいたい御要望のあるスモールスケールの問題をどうするかと云う事である。之は究極の目的は結局豪雨とか突風とか強風或は雷雨等による災害を防止する事にあって、その為にはどんな観測をしてどのように之を使ったらよいかをきめる事にあると思う。しかしこれをきめるには先づこれ等の現象がどんな状態で起っているのかを充分知る必要がある訳で細い観測の施行が先づ最初に要請される所以であると思う。之に対し関口さんからは一時間毎とか又 25km から 100km 程度の網、

或いは降水機構の方から100kmの網の要望があったが、その現象を解析するのにこの位でよいのか又多すぎののか一応やってみないと判らない問題であろう。そしてその現象が解析出来たとすれば、次の問題はこのような観測をしさえすればこれによる災害を防ぐ事が出来るかどうか、又どういう手段をすれば防ぐ事が出来るかどうかということになる。之等の問題が解決した上で必要な観測を必要ならば常時的に又臨時的で宜ければ臨時的に実施するという事になる。そこで最初の段階としては先づ或る定められた時に、その様な現象が起きそうな時に研究的にそれを観測すると云う事になるものと思うし、之で大いに意義のあることと思う。

高層課の観測計画としても、そのような臨時観測の強化は前から考えているが、それは現在迄補充されたネットワークに就いても再検討を加え、IGYの終了後現在各所に保有の機械の有効な配置換をする等の処置をとってある程度臨時観測の強化を行うことが出来るのではないかというような考えを持っている。

最後に運営の立場から今一番苦労している問題をここに申上げて私の話を終りたいと思う。一番大きい問題は金というより人であって観測員である。現在IGYで根室、八丈の観測が始まったが、この観測所を運営する人間は賃金要員であって、当然これはルーチンとしてはこのままではやっていけない状態である。これを定員化する問題を予算的に要求しているが、これがはたして獲得出来るかどうか非常に問題である。そしてこの観測員をどうするかと云うような事が一番大きな問題であって、気象庁全体として5,200人位の人がいるが、これからますます増大するいろんな要望に対してどういう風にこの人間を有効に使うかと云う事が大きな問題であると思う。實際上その5,000人を更に7,000人、8,000人にと気象事業に投入する予算を獲得すると云う事は、非常にむずかしい問題である。

高層観測に就いては今迄にも出来る丈機械化して少い観測員に必要な観測の出来るよう努力して来たが、高層観測だけでなく、地上観測も又予報や通信の業務も出来るところはどんどん機械化して行くと共に、人間をいかに有効に使うかという事に就いても真剣に考えるべきであると思う。

## 地上気象観測の現状と問題点

大田 正次\*

### 1. 現状の概観

ルーチンとして気象庁が行っている地上気象観測は、その利用目的から分類すると次の三種となる。

- (a) 地上天気図を書くための観測 (通報観測)
- (b) 防災や産業振興に利用するための気象観測 (普通気候観測)
- (c) 気候の永年変動を調査するための気候観測 (特殊気候観測)

これらの各々の観測について、どんな要素を、どのようなネットと時刻で、どのような測器を用いて、どの精度迄観測するかということが一応決めてある。例えば気候の永年変動を調査するための気候観測は、古くから継続的に行われている要素について、全国に12点を選定し、2時にはじまり4時間毎に観測し、古くから常用されている測器を用いて、今迄通りの精度(気圧は0.1mb, 気温は0.1°C等)で観測が行われる(別表参照)。

地上気象観測の構成

観測目的	通報観測	普通気候	特殊気候
観測要素	FMIIA 通報式の要素	FMIIA 要素に地温、蒸発量、日照時間、日射量等を加えたもの	殆ど左と同じ
ネット	30点-毎時 39点-3時間毎 16点-6時間毎	145	12
時刻		6時間毎 (自記のないものは3hを除く、雨は毎時、風、気温は3時間毎)	4時間毎 (自記のないものは2hを除く、雨、風は毎時)
精度	気圧0.1mb 気温0.1°C 風速0.1m/s 等	同左	同左

### 2. 問題点

夫々の目的に応じて観測すべき要素を決め、ネット、時刻等を決めることは仲々難しい仕事である。例えば気候の永年変動を調べるための特殊気候観測のネットは、日本をいくつかの気候区分に分け、その区分の中で、環境の変化が小さく長期に亘り維持運営の可能と思われる地点を選定し、それに安全係数をかけて決められた。ネットに限らず、観測要素の種類や時刻その他について、

\* 気象庁測候課

このように筋の通った決まりかたをしているものは殆んど無く、大体は古くからのやり方の踏襲か、国際的なものをそのまま用いている場合が多い。気象観測を能率的に且つ重点的に行うためには、これらの諸点をすず道をたてて決めておくことが先決である。従って問題点は極めて多いが当面解決を要する問題を若干例拾ってみよう。

#### (1) 特殊観測の要素と精度をきめること。

気候の永年変動をしらべるために全国12点の観測所で永年に亘り観測をつづける場合、どのような観測要素をえらび、どれだけの精度で観測すればよいか。

(2) 通報観測のネット、要素及び精度についてはWMO自身にも混乱があるように見うけられ、更に検討することが望ましい。

通報観測の要素などについては必要に応じてどんどん改変して差支えない。又改変すべき性質のものと思われる。例えば接地最低気温、地面状態などのような現在不必要な要素は観測通報を中止すべきである。又マップタイム以外の時刻の観測は整理し直す必要はないか。

#### (3) 二三の要素の精度の問題

観測の方法と精度の標準化はWMO-CIMO(観測測器委員会)の目下の懸案であるが仲々具体的に進まないようである。そのうちで稍具体的になりそうなのは風向風速の観測の方法である。現在風向風速の観測は10分間の平均が採用されているが、アメリカの提案で10分間平均は長すぎるから30秒から10分間の間で最も適当な時間を決めたいというのである。アメリカは主に航空に利用する立場からの意見であるがシノップの立場では何分平均がよいが、永年の気候変動の目的のためにはどうかという問題もからんでくる。

視程の問題も最近の混乱した問題の一つである。当初は視程として最短視程を観測することに統一されたが、アメリカその他の国では卓越視程が用いられていて両者の長短が検討された。利用側の航空関係(ICA0)でははじめ卓越視程を望んでいたが、其後両者共五十歩百歩であるということになった。現在WMOではどちらを用いてもよいことになっている。シノップの立場からは視程よりもMeteorological Optical Range(平行光線が5%に弱まる光路の長さ)の方がよいという意見もある。

(4) WMOでかなり具体的に進んでいる問題で気圧の海面更正の方法がある。気温の減率、水蒸気量の垂直分布、観測点の気温の採り方などが各国まちまちで、これ

らを統一したいというわけである。日本では気温減率 $5^{\circ}\text{C}/1000\text{m}$ 、水蒸気量垂直分布は実測の平均状態を用いているがWMOの案では減率は $6.5^{\circ}\text{C}/1000\text{m}$ 、水蒸気量についてはHannの分布則を用いている。

#### (5) 研究観測

ルーチン観測の進歩発展をはかるためには、ルーチンになる前の段階の研究が是非必要である。WMOで推進している核の測定、空気降水の成分の分析などは研究観測の範ちゆうに入ると思う。しかし現在の官庁のあり方ではこのような研究観測の実施は仲々難しい状況にある。

## これからの気象測器の動向

佐 貫 亦 男\*

官庁の研究開発は自己の用途に対して行うと同時に、あくまでも日本の産業に貢献するものでなければならぬと考える。また一方において、職員の技術向上と希望を充たすものでなければならない。

気象事業が業務というものを離れては成り立たぬことは当然ながら、いつまでも旧態を温存して行ったのでは、絶望的なものを感じる。けっして新しいものばかり追えという意味ではない。古いものを改良する努力は当然ながら、このような研究は限度にきている。家庭で使う道具も箒やバケツはいくら改良しても、箒でありバケツである。真空掃除機や電気洗濯機を買える望みこそ、サラリーマンの願いではないか。

新しい器械は当然高価であり、保守費もかさむ。しかし、そのため新しい観測が可能であり、或いは人件費が浮けば、技術の進歩があり、また他の業務に重点を移せる。新しいものに冷たい目を向ける人も多いが、この決断はオペレーションズ・リサーチなどの新しい見方で、ペイするかしないか、或る程度まで計算もできる筈である。

何ともいえない沈滞感に気象庁職員が陥ることがあるとすれば、これはこのような清新な空気を導入するより他に救いがないし、また世の中の進む道でもある。

日本とても、いつまでも高い物を輸入しては安い物を輸出(これもできればよい方だ)して食えるほどの甘い世の中ではない。公務員とても例外ではない。

英国の気象庁の職員が懸命にレーダー・ゾンデを日本に買わせようと努力しているのを見て私は考えさせられ

\* 東大工学部(当時気象庁測器課)

たことがあった。このようなとき、会社の紐がついているとか、いやしげな考えを持つ者もいるが、そんな人こそ一社の利益を計ったりする者で、笑えない喜劇である。

## 討 論

(資料の利用について)

**今井** 測候所に集積されている資料を使いやすい状態にしてほしい。このために資料センターのようなものを作ることが望ましい。

**新井** これについては、資料発表の型式に関して利用者側の註文を出してほしい。

**佐々木** 資料集積の方法について、写しを、IBM 式にしておくか、写真にしておくか考える必要がある。

**北岡** Aerological Data などについて、どういう風にご利用したいのか、具体的な要望を出してほしい。目的をきめないで、ただ観測をして資料をためておくというのはよくない。何のために何を測るかをきめないといけない。他の目的には使えなくても、集中的に目的をきめて観測をする方がよい。

**高橋** 霜害その他微気象観測の資料は研究者が個々にかなり集めているから、これらをまとめて出版してほしい。ルーチン観測と同時に、研究用の特殊観測を考える必要がある。これには機動的な観測方法を取り、その結果を出版することが望ましい。

**今井** 例えば研究のために毎時の天気図を書こうと思っても資料ができていないので非常に不便を感じる。自記紙がどこでも見られるようにする必要がある。あるいは、昔のように自記紙から毎時の値をよみとっておくとよい。

**大田** 資料の活用がうまくいかないのは現在の観測が多目的利用になっていて、結局はどの目的にもピタリと役に立たない点にあると思う。観測の種目、方法を利用目的に合せて整理したい。

(臨時観測、研究観測について)

**藤原** 現在の風速計は古いものであって、その資料はあまり役に立たないから、もっと自動化してよい資料を作してほしい。

**北岡** すべての観測をルーチン化しようとする欲望が強いが、この考えをすててしまわない限り、プロジェクトはできない。研究的臨時観測を有効に利用することが望ましい。何の役に立つかをみとめてから観測することが大切である。微気象に関するものは機動的な観測方法をとるとよい。

**久米** 観測はルーチンにしておきたい。例えば、台風の臨時観測の規則を作っておいても、ルーチンでないものは完全には実施されない。

**北岡** 現象の研究のための臨時観測が必要である。しかし現在では台風の臨時観測用の人がない。ルーチンでなくてやるのはむづかしいが、既設の観測所でやることはできると思う。

(新しい観測について)

**高橋** 現在の観測は予報に重点がおかれているが、気象学の発展にともない、超高層、放射性物質などの観測も行う必要があると思う。それには、現在の観測を自動化して、余裕を作り、それによって行うのが必要だろう。

**北岡** 超高層の観測は重要である。気象におよぼす影響の限度は 50km までと思われるが、50km までは気球は昇らないから、ロケットで観測する必要がある。しかしこれは費用がかかるので、例えば、日射の変動の測定など必ずしも日本でやる必要はない。

**藤原** 雲物理の研究のためには、飛行機観測をする必要がある。

**橋本** 現在飛んでいる飛行機を利用すれば、ある程度資料は集められると思う。このためには、観測方法を十分指導して徹底させる必要がある。そうすれば、洋上の観測資料はかなり集められる。

(IGY 観測について)

**篠原** IGY の資料利用についての要望を伺いたい。

**北岡** IGY の気象資料は各部分で整理している。日本でも IGY の形式で WMO に報告している。日本の資料はそろっているのでいつでも出せる。全世界の資料は予算がまだないので入手出来ないが考えている。

**高橋** 資料のあるところを一般に知らせてほしい。

## TELLUS の意味

“TELLUS” という機関誌がスウェーデンの学会から出されていることは衆知だが、これが出初めたときは、この意味がはつきりしなかった、TELL US (我々に告

げよ) をつづめたものであるという説も出たし、「天照らす」の“てらす”であるという説も出たが、正しくはラテン語で TELLUS は地球という意味で、その上に Tell us ともなるから、機関誌名としてはまことにうってつけの名というべきであろう。(A.K.)