

昭和39年度秋季大会

気象用レーダーの活用に関するシンポジウム*

と き 昭和39年11月20日 13時—17時

と ころ 福岡市天神2丁目天神ビル11階大ホール

昭和39年度の日本気象学会秋季大会が福岡で開かれたが、その第3日目の11月20日13時—17時に福岡市天神ビル11階大ホールで「気象用レーダーの活用に関するシンポジウム」が開かれた。九州はレーダーネットワークが早くから作られ、メソスケールの異常気象が多く、また人工降雨用レーダーもあつて関心が深いので、出席者は100名をかなりこえ、盛会であつた。そのシンポジウムにおける講演概要とそれに関する討論の概要を報告する。(文責山田三朗)

ただし、5人の講演者のそれぞれの講演直後の質問はそのおもなものだけをのせ、5人の講演が終つてからの総括討論はなおおむねその全部を集録した。

1. ドップラーレーダーについて
気研台風 小平信彦
2. 富士山レーダーについて
気象庁測器 竹内清秀
3. レーダー資料の利用
東京管区 立平良三
4. 九州におけるレーダー気候学と異常気象の予報への利用
福岡管区 山田三朗
5. 人工降雨への利用
九大農 武田京一

1. ドップラーレーダーについて

気象研究所 小平信彦

送信周波数が f_0 のレーダに対する相対速度 v の目標からの反射波を $a(t)$ とすると、 c を電波の速度 (3×10^{10} cm/s) として、

$$a(t) = F(\alpha r) \sin[2\pi (f_0 \pm f_d \frac{2V}{c}) + \phi]$$

ここで α , r はそれぞれ目標の反射断面積および目標までの距離である。通常のレーダーでは、受信電力として α を求めているのであるが、受信される信号の中には上式のように目標の速度に関する情報すなわちドップラ周波数 $f_d = 2Vf_0/c$ が含まれている。 f_d は f_0 に比べると非常に小さいので受信信号の周波数 ($f_0 \pm f_d$) は送信信号の f_0 との差を作ることによってのみ f_d を分離することが可能である。

パルスドップラレーダーで気象観測をする場合に問題となる点をあげると次のとおりである。

1) 目標速度と繰返し周波数

ドップラ周波数 f_d はパルスごとにサンプルされているので、繰返し周波数 f_R の $\frac{1}{2}$ より早いドップラ周

波数は測定できない。一方繰返しは最大距離範囲により制限をうけている。 $f_R/2$ より早い信号 f_d は折返し像で ($f_R - f_d$) のごとく現れるので注意を要する。

2) 測定精度

降雨粒子のレーダーに対する速度としては 0 より ± 100 m/s にもおよんでいる。0 附近のおそい速度をできるだけ正確に求めるためには送信周波数と局部発振周波数が純粋の単一周波数であることが望ましい。このため精度を要求する装置ではマグネトロン発振を用いなくて安定化したクライストロンの連続発振から電力増幅管によってパルス波を作っている。このようにして得られたものでは 0.1 m/s までの分解能を有するものがある。

3) 正負速度の判別

目標がレーダーに近づいているか遠のいているかは通常のビート方式のドップラーでは判別できない。正負の判別方法としては SSB の単側波帯通信の技術を用いて、正のものと負のものを別々の回路に分離するものと、一定速度に相当した周波数を比較信号に加えてすべての速度を同一符号として観測する off-set velocity 方式とがある。

4) スペクトル分析

観測目標が降水粒子の場合は種々の速度のものが同時に存在しているので、ドップラ周波数は単一スペクトルでなく幅をもっている。この幅はビーム内における風の shear, 乱れ, 粒径分布等により変わってくる。これらの測定のためドップラ信号は周波数分析器により、あるいは幅の狭いフィルター群を並列に使用して分析を行なう。

5) Non-coherent 方式

同一送受信機を用いて空中線ビームを2つに分け同一距離にある2つの目標からの反射波の位相を比較すると、特別なドップラ装置をもたない通常のレーダーも2つの目標間の相対速度が求められる。

* Symposium on the Use of Radar in Meteorology.
—1964年12月1日受理—

ドップラレーダーでは降水粒子の運動を追跡することにより今まで直接測定することのできなかった垂直気流、上層の風向風速、上空における降水粒子の粒径分布、大気の流れ等に関する情報を得ることが可能となった。これらの観測結果を2・3例について説明する。

討論(1) WB-57 に積載の測風用ドップラレーダーとの比較：WB-57 に装備のドップラレーダーについてよく知らないで細かい比較はできないが、航空用のドップラレーダーが対地速度の測定と偏流から風を求めるものとすると方式が異なるので直接の比較はできない。

討論(2) 目標のない所の測定を行なう EMAC について：最近の文献によると衝撃波を用いた方がパルス変調波よりよい結果が得られている。しかしまだ、実用の域には達していない。

2. 富士山レーダーについて

気象庁測器課 竹内 清秀

1. はしがき

従来、全国に気象用レーダーが11カ所あり、観測業務にあたってきた。この10月、新たに富士山レーダーが試験的ではあるが、これに加わった。来年3月、正式業務につくはずである。なお、このレーダーは昭和38年、39年、2カ年度の気象庁新規事業として設置されたものである。

2. 大きな特徴

富士山レーダーは、わが国で最高の場所に台風探知用として設置されたため、次のような特徴をもっている。

- (1) 出力が気象用レーダーとしては世界最高の1.5 MWである。
- (2) 非常にきびしい気候条件のため、特殊装置をもつレードームを備えている。
- (3) 約100kmはなれた気象庁とはマイクロ波によるレーダーレーによって連絡されている。すなわち、映像は東京へ送られ、その上、山頂のレーダーは東京より遠隔操作される。
- (4) 山頂における人員は限られているため、従来の一般気象観測は自動化されている。

3. 仕様のあらまし

このレーダー全体の構成は次のようである（建屋は除く）。(1)レーダー装置 (2)レーダーレー装置 (3)レードーム (4)電源設備。そのおのおのについてもう少し詳細に見よう。

3.1 レーダー装置

24

a 空中線装置

円形パラボラ (5 mφ), 仰角: $-5^{\circ} \sim +25^{\circ}$, ビーム幅 ($\frac{1}{2}$ 電力点): 1.6° 以下, 副ビームの減衰率: -20 dB 以下

b 送受信装置

周波数: 2,880 Mc/s, 尖頭出力: 1,500kw

パルス幅: $1\mu s$ および $3.5\mu s$

繰返周波数: 310 pps および 160pps (それぞれに對して) 受信装置にはパラメトリック増幅器を用いる。

c 指示装置

PPI (範囲, 50, 100, 200, 400, 800km), RHI

($\times 5$) A スコープ, 写真用 PPI

CAPPI (距離範囲, 50, 100, 200km: 高度 0~15 km)

d 等エコー装置

受信電力に對して, 5 dB 間隔, 9 段階

3.2 レーダーレー装置

a 空中線装置

富士山側: 3 mφ パラボラ反射鏡形, 気象庁側: 4 mφ

b 送受信装置

周波数: 富士山側 6,860 Mc/s, 気象庁側, 6,700 Mc/s

出力: 富士山側 5 W, 気象庁側 0.8 W

伝送容量: ビデオ 1ch, 電話 60ch, その他 17ch

3.3 レードーム

構造: 三角形パネル組立, 材料: 強化ポリエステル樹脂板

寸法: 約 9 m φ 高さ約 7 m

電力透過率: 平均 90% 以上

3.4 電源設備 (予備電源)

20kVA ディーゼル発電機 3 式

7.5kVA // 2 式

自動電圧調整器が付属している。

4. 今後の利用と運営

昭和39年9月下旬はじめて試験電波が発射された。まもなく台風20号が日本を襲ったが、富士山レーダーは中心が岡山付近を通過するのを追跡することができた。

また、台風27号が本州はるか東方を通過するのをつかむことができた。以上のように従来のレーダーでは想像できなかった観測ができるようになった。今後、台風のほかに、種々の気象現象もよく観測できる。この性能を

最大に利用する義務があろう。現在、写真電送により映像は名古屋と静岡とに送られる。全国のレーダーもあわせ考えて、もっと効果的に利用する通信系を確立するとともに伝送方法を考慮すべきであろう。

3. レーダー資料の利用について

東京管区気象台 立平良三

まず十分に利用される資料を得るには、どんなレーダーが要望されるかを考えてみよう。気象レーダーは他の気象観測器と異なり、軍用探知レーダーから派生したという特異な生い立ちを持っている。その結果、現在の気象レーダーはまだ十分にその原型である探知レーダーから脱皮していない点がある。たとえば探知レーダーでは最大探知距離や分解能が重視されるが、気象レーダーではそれほどではない。気象レーダーでは反射電力を正確に測定することが要求されるが、探知レーダーでは「あるか、ないか」が問題にされるに過ぎない。またもう一つの重要な問題は探知レーダーは点（飛行機、船）を扱うのに対して、気象レーダーは三次元の連続体（雨雲）を扱うという点である。

気象レーダーの対象は結局、時間的にも連続な三次元のエコー強度分布であるから、これをそのままとめて表現することはほとんど不可能で、どうしても利用上必要とされるエコーの特性を抽出して使わざるをえない。日本の気象レーダーの大部分は現業用なので、話を現業気象レーダーに限れば、気象レーダーのあるべき姿は次のような過程を踏んで作り上げられるべきであろう。

- (1) レーダー資料の利用部門（予報、防災関係）でどのようなエコーパターンの特性を抽出することが必要であるかを決定する。
- (2) レーダーの運営部門（観測関係）で(1)項の要求を満たすために必要な観測手順を決定する。
- (3) レーダーの製作部門（測器関係、メーカー）で(2)項の観測手順が最も容易かつ迅速に実施できるようなレーダーを考える。

通常のレーダーで探知するものは降水粒子の反射能力の分布であって、この量自体、利用価値のあるものではない。しかしこれが気象学的に重要な量（雨量、気温、風速等）あるいは系（雷、台風、前線、低気圧等）とどのように結びついているかが明かにされれば、レーダーの持つ他の気象測器にない長所（広範囲な領域についての空間的時間的に連続な情報が即時に得られること）が大きな威力を発揮することになる。現在でも台風や雷を

レーダーで判定する技術はかなりの水準にあるが、むしろ今後の開発を待つ部門が多い。このような開発が進んでくると、利用上必要とされるレーダーエコーの特性もこれに対応して多様化することが予想され、従ってまた様々なエコー特性の抽出を容易にするような付加装置（Iso CAPI 積分装置、他のデータプロセッシング装置）の改良が必要になってこよう。

このようにして得られたエコーパターンの諸特性を利用するには、その限界、精度について十分な理解が必要である。各レーダーが探知可能な空間は地形により多かれ少なかれ制限を受けている。またレーダーの性能により探知できる降水粒子も制限される。資料の精度に最も大きい影響を与えるものは、アンテナパターンの影響と、降水粒子相互間の相対運動のために生ずるエコー強度の変動であろう。

レーダー資料の予報、防災面への利用は大別して次の3つに分類できる。

- (1) レーダー資料から得られた現況をそのまま迅速に流して利用する場合
- (2) エコーパターンの過去の動き、変化傾向を外挿して短時間予報に利用する場合
- (3) レーダー資料によってシノプチックアナリシスを正確にし、間接的に予報に利用する場合

特に(2)項の問題は重要であるが、単なる外挿はしばしば突然の発達、衰弱、加速、停滞によってくつがえされる。エコーパターンが直接結びついているものは、中規模のじょう乱であると考えられ、このじょう乱の性質を明かにしてゆくことが、この方面でのレーダー利用の拡大に必須のことと思われる。

以上の論旨を実例についてスライドで説明する。

4. 九州におけるレーダー気候学と異常気象の予報

福岡管区気象台 山田三朗

普通の気候資料は陸上の人による観測結果を統計したものであるから、海上や人の住まない山奥の状況は不明のままである。しかるにレーダーは海上も山奥も、昼も夜も一樣に観測できるから従来資料のなかった海上についても陸と同じ精度の資料が入手できる。

一方、九州は四周が海上で、その沿岸海上において異常気象が発生、発達する機会が多いので、レーダー資料を気候学的に調査し、地形や海流などとの関連において検討しておく、レーダーによるメソスケールの異常気

象の予報等に有効であることがわかった。

1. エコーの日変化と地形

九州とその近海をおおう5kmの格子約400について、その平均減衰率による平均値と各観測時での各格子におけるエコー出現ひん度との差の分布図を画くと、9時には海上に多く15時には内陸にやや多くなり、21時には全般的に少なくなっている。

2. エコーの高さの季節別、陸上海上別 布

PPIで観測したエコーの高さのひん度分布を作ると、1～3月は陸上が海上より低く、4～6月は陸上海上の分布がだいたい一致し、7～9月は陸上が高く、10～12月は海上に低いものが多い。地域的には冬は福岡、佐賀より長崎、熊本の方が高いエコーが多く、春は東九州が高い。

3. 線状エコーの性質

(1) 移動方向：背振、種子、名瀬の線状エコーの移動方向は緯度が低くなるほど東の成分が少なくなる。

(2) 移動速度：3官署の線状エコーの移動速度は緯度が低くなるほどおそいものが多い。

(3) 停滞の分布：緯経度0.5度格子における停滞のひん度分布は集中豪雨など異常気象の多い地域で線状エコーの停滞が多い。

(4) 線状エコーの分布の日変化：9時には暖流上に多く、15時には北部九州と南九州および種子、名瀬間に多い。

(5) 線状エコーの高さの分布の日変化：9時は発現の多い暖流上が平均4～5kmで低く、少ない内陸は6～7kmで高い。15時には内陸が7～8kmとなり、海上は4～5kmで、21時にはその差が小さくなる。

(6) 雨期の線状エコーと地形：昨年までの3年間における6～9月の線状エコーを13kmの格子でひん度分布図を作ると、南西流を収束させやすい列島の南側や、南西に開口した湾海峡、地峡といった地形とその風下に多い。

4. たつまきの発生場所

32年間のたつまきの発生場所を調べると、台風に伴うたつまきを除き、前述の雨期における線状エコーの多い地域に多い。

5. 雷雨期間外の発雷分布

10年間における10月から5月までの界雷分布図をみると、やはり線状エコーのひん度の多い地域に界雷も多く、不安定線などが多いことを示す。

6. 強雨の出現ひん度分布

乙種やロボット等の資料による3時間雨量60mm以上の豪雨の出現ひん度分布図や10分間、30分間の強雨の強さの分布図等いろいろ作ってみると、すべて線状エコーのひん度分布とおおむね一致する。

7. 大雨時の下層風の特徴

九州における約130例の大雨、強雨について調べると、その大部分は800mb以下の下層で17～30m/secの強風が吹いており、風の弱いときの大雨は九州上での収束が強いときであった。

8. 九州の梅雨期における下層風の特徴

6、7月の九州上の850mb風は他の地より強く、南西風が収束しやすい条件にある。

9. まとめ

このように線状エコーの分布は強雨やたつまき、界雷などの異常気象の分布とおおむね一致するので、逆に海上での線状エコーの分布から海上での収束線および強雨やたつまき、突風、界雷などのような強い対流の起っている所を推定できる。

したがって、メソスケールでの気圧配置別や異常気象別あるいは気象要素の変化型別などについてエコーの型や特徴を分類し統計して、動気候学的に資料を整備しておけば、逆にエコーパターンやセルの特徴から海上や夜間での、あるいは陸上でも連続したメソスケールでの気象状態が解析資料等との関係において推定できる。かくて異常気象の発見や移動の早期予報などに効果を上げ、シノプティックには不可能なメソスケールの現象の量的予報を可能にするであろう。また、今迄資料のなかった海上での純気候学的資料や雲物理的研究資料などとしても有用と考えられるので、レーダー気候学を推進する必要がある。

5. 人工降雨への利用

九州大学 武田 京一

1. 緒言

レーダーの使用が総観気象ならびにメソ気象のほか雲物理の研究上にも有力な手段であることはBattanのRadar Meteorologyにも明らかであるが、ここではレーダーが特に人工降雨に対していかに役立つかを少し考えてみよう。

2. PPIの使用によつて

PPI上のエコーパターンの動きを観測することによって、われわれはそのエコーが人工降雨のものであるかまたは自然降雨のものであるか区別することができる。た

たとえば自然降雨のエコーと人工雨のエコーとは形や移動状況が全然異なる。特に自然降雨との区別をはっきりさせようとするならば播種を適当にすればよい。つまり自然には起こりそうもないような降雨パターン（たとえば一直線、十字形等）を生ずるように播種すればよい。

また PPI 上の人工降雨エコー（たとえば降雨域の幅）の変化を観測すればわれわれは氷晶の生長をだいたい推定することができる。

さらにレーダーに付した等雨量線演算装置によって人工降雨エコーの降雨強度を観測するならば、われわれは雲水量の妥当な値を仮定することによって人工降雨の雨滴の平均の大きさや数を推定することが可能となる。これはグラフ上で簡単かつ迅速に行なうことができる。

3. RHI の使用によつて

RHI の観測をやればさらに細部がわかるようになる。たとえば人工降雨エコーの最上部の形いかにによってドライアイス粒の消失前の落下距離や、または沃化銀煙の拡散幅などが推定されるし、またその下の部分の垂直方向の傾斜から（その風速が知れていれば）雪または霰粒子の落下速度がわかるからその大きさが推定される。

さらに下部すなわち 0°C 以上の温度層中のエコーの垂直方向の傾斜から、同様に雨粒の落下速度がわかるからその大きさが推定される。雨粒の落下速度はエコー下端の下方への延びの速さを観測しても求めることができる。また RHI 上のエコーの上部と下部の垂直傾斜の不連続は、そこが多分 bright band の位置であると考えられることから、その高度も求まる。そしてこれが他の方法から求めた 0°C 層の高度と一致するかどうかかわかる。

この他等雨量演算装置を働かせるならば、降雨強度の大きな所として bright band の位置がわかるから、上述の垂直方向の屈折から求めた値をチェックすることができる。また、人工降雨エコーが移動して行くにつれて、地上の一観測地点ではいつ降雨が強くなり、いつ弱くなるか等がわかる。

かくのごとくして PPI および RHI の観測を組合せるならば冬季の人工降雨の実施の際の効果や雲物理学の特性はかなり明りようにわかるようになる。もしレーダーがなかったならば、われわれは相変らず地上雨量計の値に頼り、無作為播種のごとき統計的手段を採用せざるを得ないであろう。

4. 夏季の人工降雨

以上述べたことは主として冬季の人工降雨についてで

あった。夏季の積雲形の雲に対する人工降雨の判定は正直にいつてむずかしく、われわれもいまだにはっきりした効果はつかんでいない。Bowen の散水実験の結果の中には多分に自然降雨も含まれていたかもしれないと考えられる。しかしこういうことがいえるようになったのも全くレーダーのお蔭である。しかしわれわれはまだ warm rain に関する十分な資料をもっているわけではないので、今後レーダーによる warm rain の研究をもっともっとやる必要があると思われる。

これを要するに、レーダーは統計学の領域に引っぱり込まれかけた人工降雨を、再び雲物理学の領域に引きもどすものであるともいえるであろう。

「気象用レーダーの活用に関するシンポジウム」における総括討論概要

岡：富士山レーダーの映像を名古屋・静岡に送られていたそうだが、その状況を伺いたい。

竹内：割に良い結果が出ている。現在行なわれている映像伝送の方法には二つある。映像を刻々伝送するにはマイクロ波を利用するレーダーリレーが使用され、それ程の必要がないときには写真電送が用いられている。

香原：富士山レーダーの映像を将来はどのようにして送るのか、また富士山レーダーの資料について予報者と連絡はどうしているか。

立平：スケッチをリコピーにかけて気送管で送り、コメントは電話で伝えている。予報現業室とレーダー室が3階と9階に離れているので不便だが仕方がない。

高橋：テレビで5分ごとぐらいに放送すれば地方官署などでも有効に利用できる。

竹内：二つの意味がある。現業に迷惑をかけたくないことと一般の人にも知らせること。

高橋：レーダーが常識化すれば利用が高まる。

土井：電送方式に蓄積管を使うと便利ではないか。それを VHF で送ると安い経費で種子島から鹿児島にも送れる。なぜこの方法が進まないのか。

竹内：ITV 方式で、しかも VHF などの回線を利用して広く伝送する方法があるが、現在開発の段階にある。これによれば、映像の説明文も映像とともに送ることができ、しかも映像のトーンも比較的多い。また、映像のスケッチを FAX で流すことも大いに検討される必要がある。レーダー官署から予報中枢へ送るものと、その他の官署へ送るものとはその内容を変えるべきであろう。

小平：蓄積管で安上りに送る方法も実験してみた。蓄積管によって映像信号の周波数成分を音声帯域にまで圧縮して伝送することは、レーダーの情報を収集するための重要な方式であるが、現在の所蓄積管の利用は取扱い上、および特性上において良い結果が出ていない。むしろ蓄積型のITV撮像管を用いて、PPIとその周囲のデータを同時に撮映して低速度走査で取り出し、音声回線で伝送する方式の方がすぐれていると思う。受信側としては、自動的に処理されるロール印画紙を用いて、撮影から受信まで全く人手を経ないで自動的に行なうことができる。この方式のもう一つの特長はPPI画面上に必要な情報を書き込んだものを映像に重ねて送ることができるので観測者による解説を必要に応じてつけ加えられることである。

毛利：名瀬・種子島のレーダーは今年の20号台風でこわれたが、その強度について伺いたい。

竹内：富士山では瞬間風速で100m/sくらいに耐える仕様になっている。今年度の福井のレーダーにはレドームが設置される。今後はアンテナを丈夫にするよりもレドームをつける方向にあるので、毎年台風に襲われる名瀬・種子島にはレドームが必要と思う。

大谷：電送の問題は昔から議論されていて難しい問題だが、現状ではスケッチをVHFで送るのが安上りで良いのではないか。写真電送で何を送るかは問題だが、スチル写真では一つの仰角のものだけになり、悪天候時でレーダー資料のほしいときにはVHFは一杯であろう。昨年名古屋で本庁のFAXを借りてテストした結果は予想以上に良かったのに、その後1年半たってもまだ実現しないのはなぜか。

立平：電送方法も名古屋以北と九州では分けて考えねばならぬと思う。九州ではレーダーサイトと予報中枢がはなれているので、一断面だけでも何とか映像を送るべきだ。名古屋、東京などでは予報中枢だけで映像を見ればよく、地方気象台に像を送る必要はない。レーダーは多くの内容を含んでいるから予報中枢で要約したものを流せばよいのではないか。

山田：九州の経験では予報中枢が解析したレーダー情報の、エッセンスだけを流したのでは間に合わぬことが多い。種子島の像を鹿児島で見れるようになったとしても予報者をブラウン管の前に釘づけにしておくことはできない。レーダーからの情報はその時どきのエコーパターンだけでなく、その特徴の変化やセルの移動、あるいはアンテナの高度角を上下したりしてのいろいろな観測資

料を必要とする。それらはやはり観測者がオールワッチ体制にあって各種の観測をなし、そのすべての情報資料を解析して必要なマークとし、エコー写真と併用して地方に送らねば、地方ではあまりレーダーが活用できず、各地方気象台に一つづつ小型レーダーほしいという要求にもなる。

高橋：自然現象は常に変化しているからレーダーもやはりエコーの変化を連続して見ることに意義がある。映像の生に近い動きのあるものをテレビなどで予報者に与える必要がある。

荒川：ジェット機時代となり、ロケット時代も近づいてきたので、気象通報もスピード化しなくてはならない。観測から通報までのオートメ化はアメリカ等でも実用化しつつある。原理的には可能で、金さえかければよいはずである。その場合楽なのは電子工学的な分野だから、レーダー関係が一番先にオートメ化できるのではないかと思う。日本ではいつごろからオートメ化してもらえるか。

竹内：富士山レーダーは故障のとき保守員が必要で半オートメ化の段階であるが、レーダー通報のオートメ化は金さえかければ技術的には可能と思う。ただ十分な予算が必要だけである。その実現が待たれる。

赤井：レーダー資料の電送にはいろいろの問題があり、資料を受ける地方側も必要なレーダー資料がすぐ入手できないので思うように利用できない。予算がゆるせば府県の一つづつ小型レーダーをつけるわけにはいかぬか、小型の性能はどうであろうか。

竹内：小型レーダーも一応検討はしてみた。

しかし、小型を多くつけるよりも現在の中型大型のレーダー網を密にすれば間に合うのではないかと思う。その資料を地方気象台に流すのをうまくやれば、資料の伝達にそんなに時間はかからないと思う。別の観点からしても、レーダーの保守員、レーダー映像の解析者を各府県におくことは不経済、非効率であろう。現在気象庁としては小型レーダーの展開は考えていない。

岡部：大型レーダーか小型レーダーかは前から問題になっており、福岡では小型のネットを主張してきた。小型は駄目なんだということは再検討してほしい。

竹内：中型レーダーの全国網をも少し完成しなければならず、初期の中型レーダーも試作品的で完成されていないので、それらの更新も終わってから、小型レーダーを検討する段階になると思う。

立平：小型レーダーの要望にも二つの場合があると思

う。現在の中型レーダー網の穴を埋めるために小型レーダーが必要というのなら賛成だが、予報担当の各府県気象台にすべて持ちたいということなら賛成できない。レーダーを利用するためには所要の情報の抽出作業が必要だから、予報中枢だけでした方が能率的である。そして、中枢の予報者がその結果を流した方がよいと思う。

高橋：そのことは昔天気予報は中央気象台を強化すれば全国の予報が1カ所でやれるといった意見があったのと同じでおかしい。レーダーも観測測器として各地方気象台につけるべきなんだが、予算の関係で、すぐにはいかないのだというように言ってほしかった。

駒林：レーダーは多くの情報を与えてくれる無限の可能性がある。しかし、レーダーは水からなる何だかわからないものの集団を見ているにすぎない。完全なものではないから思い切った考えの持主を集めたグループを作ってやらないと5年後の進歩に大変影響してくると思われる。ドップラーレーダーと富士山レーダーの5カ年計画をききたい。大学の方にはないのだから競争になることはないと思うので。

小平：現在計画中のドップラーレーダーは出力 30kw、空中線直径 1.2m の小型のもので本年末に完成の予定である。将来は移動用として野外観測に利用したい。最初の目的は真上に向けて雨滴の大きさの分布、それから垂

直気流等を測りたい。

立平：気象学的に得体の知れないものをレーダーは与えてくれる。しかし、従来は比較的小スケールのものが研究対象とされ、シノプティックスケールに近い方は台風を除いては比較的手薄であったように思う。富士山レーダーではその探知範囲が大きいので、そのシノプティックとの関係を明らかにしてくれると期待している。富士山レーダーはコンポジット（合成図）を作らないで大スケールが見られるから、そのようなスケールでのシノプティックとの関係を調べたいと思う。当面は観測者が器械に早く慣熟することを目標としている。

香原：予報官としてレーダー映像を直接見させてほしいが、観測を全部させられるのは困る。観測は観測者が完全なものをやって、その上で観測と予報の緊密な連絡により活用すべきと思う。福岡ではレーダー予報官の構想も検討されたことがあるが、必要と思う。

大谷：現場の観測者として意見をいえば、もう観測者を廃業させてもらいたい。予報には明日以後の予報と現在の実況を主とした予報とあるが、あの方の実況通報的な予報は情報提供者としての観測とそれによる予報を一緒にやってよい時代になったのではないか。

座長：大分寒くなったのでこの辺で。

九州支部だより

1. 九州支部在福理事会報告

本誌11巻10号で報告したように1964年度からの新役員が7月14日に、ようやく決定したので、その日ただちに新旧役員の引き継ぎをすませ、午後福岡市天神ビル内ぬべる天神において在福の新役員（荒川、武田、青木、山田、坂田、岡村、黒木）により、日本気象学会秋季大会の準備について緊急に審議した。

議題は大会役員の構成。大会の会場。会期。シンポジウムの題目・懇親会の方法。エクスカーション。宿舎の選定。予算案等であった。

2. 九州支部理事会報告

1964年11月20日気象学会秋季大会終了日の夜。福岡市天神ビル11階第3ホールにおいて支部役員全員出席して次の議題について審議した。

(1) 支部規約改正（理事選挙細則など現規約の不備な点を補足し、本部の定款にそって体裁をととのえることなど）、(2) 支部理事会出席旅費の増額。(3) 気象学会

秋季大会の会計中間報告。(4) 次期理事会の開催関係、(5) その他

3. 日本気象学会昭和39年度秋季大会会計報告

(1) 収入の部

日本気象学会本部より	105,000円
西日本気象協会より助成金	70,000
気象学会九州支部支出	34,392
懇親会費徴収分(137名)	41,100
計	250,492

(2) 支出の部

会場関係費	100,900円
懇親会	116,150
貸切バス(宿舎一会場間)	13,800
宿舎違約金	1,800
交通費	7,250
通信費その他	10,592
計	250,492