

## ————— 目 次 ———

### 日本気象学会昭和41年度秋季大会特集号

#### I 秋季大会感想 大会に対する意見

綾 一(1)	伊 藤 正 孝(1)	上 橋 宏(2)	柏 原 辰 吉(3)
柏 谷 光 雄(4)	河 村 武(5)	神 原 健(7)	北 岡 龍 海(8)
小 泉 政 美(9)	斎 藤 実(11)	塩 見 蘭四郎(13)	白 石 喜 一(13)
田 沢 誠 一(14)	中 岡 裕 之(16)	孫 野 長 治(17)	森 秀 雄(20)
吉 野 正 敏(21)			

#### II 北海道支部主催 気象衛星に関するミーティング

気象衛星資料の利用対策を	座 長 今 井 一 郎	23
気象衛星の動向	話題提供者 渡 辺 和 夫	24
気象衛星資料の利用について	話題提供者 土 屋 清	36
ESSA 2号のAPT写真にあらわれた第2宮古島台風(6618号)について	保 科 正 男	61
気象衛星資料の利用体制の確立を(要望・討論)		69
気象衛星に関するミーティングを聴いて	山 本 孜	71

---

予報関係者による雪の予報に関する技術交流会	73
役員会報告	74
会員動静	76
編集後記	77

○○○○○ 予稿集を事前に ○○○○○

## 秋季学会に出席して

千才測候所 繢

札幌で、今秋季の気象学会が開かれ、久し振りに諸先生、先輩、友人にお会いできたが、そういう人達と話すこと自体にも、我々の向学心に対し大いに有益であると思うし、また大変うれしいことであった。

千才辺りからでは、仕事の関係もあつて1日しか出席できず、十分にききたい研究発表もきけなかつたが、それでも、上京のチャンスの少い我々には非常な刺激になり、他方、気象界の現状をうかがうことができて有意義な1日であった。今後もできるだけ多く、札幌で学会がもたれる事を希望している。

最近レーダー気象に関するデーターが日本でもだいぶん蓄積されてきているが、今回も人工衛星、レーダーの観測値による従来より一層深めた解釈結果が発表され、高層観測の発展に伴ない100MB以上の上層の解析も方々で始められているようであり、いずれも今後大いに期待したいと思う。

おわりに今回の学会を運営された関係者の方々の御苦労を謝します。欲を言えば予稿集が事前に入手できなかつたことは、我々にとつては残念でした。

地もとからもつと参加を

## 秋季大会に出席して

会場にマイクを

紋別測候所 伊藤正孝

100題を越すハイレベルの研究発表は、やはり全国大会ならではの威容であろう。

先づは大会を成功裡に終了させた関係者の方々の御苦労を謝します。

勤務の都合で3日第1会場の午前と午後の1部およびインホーマルミーティングにしか出席でき

なかつた。仕方なかつたとはいえ残念なことである。

私には発表内容を理解できるものは数少なかつたけれども、そのふん囲気を十分に吸い大いに刺激を受けたことは大きな収穫であつた。

また久しくお会いしておらなかつた諸先生の元気なお姿に接しお話しをする機会もあつて、これまた予想しなかつたうれしいできごとがありました。

特に第1、第2日目が出席できなかつたこともあつてインホーマルミーティングでは大変興味ある話題が出され参考になつたと共に科学の進歩の目ざましさに驚嘆させられました。

しかし、以外にも道内気象官署からの会員の参加は管区の方を除けば、近傍から幾人かがおいでになつたきりであつたようで、いろいろ問題はあろうけれど、めづたにないかかる機会を失した方々のため心から惜しまずにはおられません。

それに講演とその質疑応答の際マイクから離れることがしばしばあり、声が後部席までとどかずせつかくのお話の意が通じないこともあります。

素人考えですが、ワイヤレスマイクを使用できたら、このようなことがなくなるのではないかでしょうか。

ぜひ今後この種発表会にはワイヤレスマイク方式を採用され一層効果を上げられんことを希望して私の感想を終えます。



## 気象学会に出席して

旭川地方気象台 上 橋 宏

先日の気象学会に出席してみて、それぞれ調査、研究した事柄を発表していたわけであるが、短時間の発表もあるし、現在の仕事と直接関係のあまりないようなことが多かつたので内容はほとんど理解できないことばかりであつた。特に数式など並べられても理解することができない。前にも一度学会に出席したことがあつたがそのときと比べて今回は気象衛星や航空写真、レーダーの資料の利用など新分野の研究が進んでいるように思われた。

これらは実際に予報などに利用するためにはまだまだ研究が必要であると思うが現在のように予報に行きづまりを感じている状態では新分野の研究が進んでいるということは期待すべきことが多いと思う。力学的な研究の発表もいろいろあつたが実際にどの程度利用できるのだろうとい

う気もした。発表の内容はほとんど理解できなかつたが、まだまだ研究する事がたくさんあり新分野の研究も大いに進めなければならぬこと、また気象学会のふん意氣というものを感じことなどができ出席したことは有意義であつた。

マイクとリモコンプロジェクターを

## 学　　会　　所　　感

札幌管区気象台 柏 原 辰 吉

長期予報、気候部門の座長をおおせつかつた関係上、なにか所感を、ということですが、とくにこれといったこともないので、学会全般にわたつて感じた雑感に近いものを二つばかりのべてみます。

### 発表時間と発表テクニックについて

毎回のことながら、講演発表の時間が短かく、討論をする時間が十分なかつたという不満は、今回も例外ではなかつたようです。これに対して有効な対策を見つけることは、いうべくしてなかなか難しい問題ですが、私はこれはこれなりに結構有益であると思つています。というのは、たとえ発表時間を倍にしたからといって、発表者個人が長時間かけて研究した成果を、聴講者にすべて理解してもらうことは不可能に近いことですし、また聴く側でも、それと同じ研究でもしておらぬ限りは、そう突込んだ質問のしようもありません。要は発表内容から、一寸したヒントあるいは今後自分の調査研究に役立ちそうな端緒が摘めればよいのであり、どうしても必要なものは、後日文献や手紙で個別に研究者に直接、接するより方法はないからです。

もちろんいま述べたことは、学会というものにある程度、お祭り的性格を認めたうえのことで、もしもつと格調の高い厳選主義的な立場をとるのであれば話しあ別になつてきます。学会の性格についてここで云い出すと長くなりますが、この項はここで一応終りますが、一つ気が付いたのは、発表のテクニックがまずいため、研究成果のさわりを云わぬ内に時間切れになつてることのあることです。表現能力に弱いのは日本人の通弊とも云われておりますが、この点今後お互に注意してゆきたいものです。

マイクとリモコンプロジェクターを

つぎに聴講者の立場から、会場の環境問題について気の付いた点を一つ。私、あまり他の土地

の学会に出たことはありませんので、あるいは今回だけのことだけかも知れませんが、一般に講演が非常に聴きにくかつたということです。講演開始に先立ち、各座長とも発表者は大きな声で、と注意はいたしますが、声の大小は生れつきで、声の小さい人に、いまさら声を張りあげろといつても酷な話ですし、また会場に劇場のような音響効果を求めるのも無理なことです。幸い現在はエレクトロニクスの時代で、ワイヤレス・マイクなどという便利なものがある訳ですから、この点はすぐにでも解決のつく問題です。ついでにもう一つ会場設備についてですが、最近はほとんどといってよいくらい、発表にスライドを使うようになっています。その際気になるのは、映写技術（？）と講演者の意思がうまく疎通しないことで、ことに討論の際などに講演者の思っているスライドがすーと出て来ないことが度々です。「ハイつぎ願います」といつて講演をするのに快感を覚える人は別ですが、講演者の意思どおり、その場の説明にふさわしいスライドを手もとでリモート・コントロールするくらいやつてやれぬことではありません。

講演者の話しへ聞きにくい、プロジェクター冷却器のモーターの騒音が案外うるさい。おまけに周囲は暗いということになると、旅の疲れも手伝つてコツクリ、コツクリという人の出てくるのも当然なことかもしれません。

せつかく出ている便利な器械ですから、学会としてもこれら新兵器？くらいは備えて、聴きやすく見やすい効果ある学会にしていただきたいと思います。この点とくに本部の役員の方々に御考慮をわざわざしたいと思います。

## 秋季大会の所感

札幌管区気象台 細谷光雄

### 1 発表論文の選定の必要性

今回の大会で感じたことの一つは、発表論文の数が多すぎることである。数の多いのは喜ぶべきことかもしれないが、発表時間が一率15分とほとんど司会者の運営の余地もないスケジュールであつた。このためりっぱな内容の論文で、聞く側はもちろん発表する側も意をつくせぬ不満を感じた例が多い。その反面、それぞれの所属機関や研究室等の発表会などで、討議すればよいと思われるものがあつたことは、大会運営上反省する必要があろう。発表そのものは会員の自由であるとしても、今後はそれぞれの所属機関で、一定数の論文を厳選して大会

に出すことにしたらどうであろうか。内容の水準は発表すればわかるのであり、各所属機関はそれくらいの選定責任はとれるはずであるからである。これは真摯な地方支部会員の期待に大会が応える一つであろう。

## 2 日本海側の豪雪に関するシンポジウムについて

大雪に関する各地の知見が交流され、検討されたことは極めて有意義であった。ただ一つ残念なことは、時間の関係もあつたろうが、北陸の大雪にくらべて、北海道の大雪に対する掘り下げた話題が乏しかつたように思われたことで、今後の解明にまつ点が多いことを感じた。

### 講演企画委員として

東京管区気象台 河村 武

(秋季大会本部役員、講演企画委員)

今回の気象学会の大会が盛会のうちに無事終了したことについて、北海道支部の役員の方々をはじめ、会の運営に御尽力いただいた地元の多くの方々に対し、講演企画委員の一員として、改めて心から御礼を申し上げる。

研究発表の数が予想以上に多かつたにもかかわらず、会の進行は順調であつたし、シンポジウムも私の耳にした限りでは好評であつた。また、とかく問題になりがちな宿舎も、関係者の御配慮を感謝して帰つた人が多かつたようになっていて、5年に1度のこととはいえ、その衝に当られた方々のお骨折は並々ならぬものがあつたと思う。

### 連絡窓口の一本化

今回の大会の企画にあたつて、計らずも私が講演企画委員会の窓口として、北海道支部の窓口となられた岡林氏と緊密な連絡をとつた。そのようなことで、支部だよりへ感想文を寄稿するよう御依頼を受けた。そのようなわけで、以下は講演企画委員会ではなくて、私個人の責任でまとめた感想である。

今回の大会は、会期が約1箇月半例年より早かつたこと、夏に太平洋学術会議、9月に乱流の国際会議などで行事が多くつまつっていたことなどで、これまでと比べ講演企画はあわただしかつた。講演企画委員会が秋季大会の計画に取りかかつたのは、春季大会の最中であつた。

会期を早めても、講演申込や予稿集の締切はできるだけ遅くして、会員の便宜を計る必要があ

り、一方では「天気」の印刷の制約もある。しかも早くしなければならない宿舎の申込はプログラムの編成と関係するといつた多くの問題がからんでいた。それだけに支部にも無理をお願いしたことがあつたが、幸に今回は気軽に岡林氏らと電話連絡をとることができて、十分に意志の疎通ができたので、たいへん助かつた。また双方の窓口が一つになつていた点も結果的には非常に好都合であつた。

大会の主体となる研究発表会については、天気にレビューが掲載されることもあるし、多くを述べる必要はないと思う。しかし、会体で110篇を越えるほど多く、また部門別の数がこれまでとかなり異つていた点は止むを得ないことではあるが、無理があつたことは否めない。

### コーヒーブレイクは良い試みだった。

本来、学会で研究発表するからには、有益なコメントが得られるよう、十分な討論がなされなければ、研究発表の意義は薄れてしまう。現状では座長の格別の御努力と参会者の御協力によつて、その方向に進んではいるが、余りに時間的制約が大きすぎる。今回の大会では、この点の打開の一方法として、研究発表会の間にコーヒーブレイクを設けられた。これは気象学会の大会では初めての試みで、実施にふみ切られた北海道支部の大英断であつた。時間的には僅かの時間であるが、記憶の新しいうちに個人的に討論ができるし、また新たな気分で後半の研究発表に臨むことができると非常に好評であつた。今後は、おそらく次第に慣例となつて行くことだろう。

会の運営は非常にスムーズであつたが、なお欲をいえば、中には発表者自身が持時間をより有效地に使うことができたらと感じた発表もあつた。そのためには事前にリハーサルを行なうことがぜひ必要で、できれば、身近なグループで十分な時間をかけて討論をした上で発表されるとなおよかろうと思うものもあつた。

### 地元の気象官署からもつと研究発表を

なお、今回は北大関係者の研究発表が非常に多く、とくに大学院の若い方の発表が目だつたことは喜ばしいことであつた。これに対し、地元の気象台の関係者の発表がもう少し多くてもよかつたのではないかといささか惜しい気がした。日常の業務のかたわら行なわれる調査研究に多くの困難があることはよく理解できるが、このような機会を利用して、とくに若い方の発表がより多く行なわれることを期待する。

### 支部活動を活発に

なお、今回は日本海側の豪雪に関する研究発表が数多くあつて、非常に興味深く伺うことができた。予報、メソ気象、レーダーなどいろいろな立場からの解析があつて、それぞれ特色があつて面白く思つたが、専門化し分化して行くほど、問題の本質に明らかにするような討論が必要で

あろう。そのためには、もちろん大会のシンポジウムの果す役割は大きいと思うが、個人の研究でもいろいろな立場の人から十分に討論してもらえる場があれば、なおよいのではないかと思う。大会で十分なことが望めない現状では、とくにそのような場を持ちにくい人達のために支部あたりで、ときどき、そのような会をお世話いただけないとよいのではないだろうか。

## 秋季大会を終つて

札幌管区気象台 神原 健  
(大会委員長)

昨年は国際雲物理会議があり、また今年は気象学会の大会が札幌である順番だというので、私が引き続き支部長をお引き受けするハメとなつた。けだし、役所の方のポストの関係上その方がお互に便利であるという事情によるものと思う。

### 付帯的行事、雑務の簡素化について

この支部長は大会委員長も仰せつかつたが、元来学会に対しては甚だ不勉強、大会は準備の段階から会期中の運営に至るまで一切、理事、幹事をはじめ大会のために特にお願いした方々によつて取扱はれ、成功のうちに終つた今となつてみると誠に申訳ないような気持である。

私が今度の大会に関して強く主張し（勿論、理事の方々の賛同を得てであるが）実行したことは次の一点だけである。即ち、学会として本質的なものに勢力を集中して、従来とかく主催地支部の重荷となつていた付帯的行事や雑務は極力簡素化、軽減を計つたことであるが、それによつて別段の支障や批難はなかつたと思つている。

大会の内容については他に書く方があろうから、一、二の感想を記そう。

座長の顔振れも大分変つて若返つてきたが、その方々が見事に講演を裁量されたことに感銘した。ところがよく考えて見ると、これは私が年寄りすぎたためで、それらの方々も既に堂々たる大家であるのには苦笑せざるを得なかつた。

### 会期の延長について

いつの大会でも講演時間の不足が問題になる。しかし、いわゆる民主的運営をとる学会として講演申込みを制限することは不可能であろう。と、いつて一題目当たりの時間制限も限度に來つてゐる。とすれば会期の延長は必至である。このへんで会期4日に踏み切るべきではないか、という

のが、私の印象である。

但し、その場合に注文がある。一題目当たりの制限時間は現在既にかなり窮屈であり、もつとじっくり聞きたいものもある。しかし、一率に制限時間を緩和すれば比較的低質の講演までも時間一杯に膨脹するであろう。だから、会期延長によつて生じた余裕時間は座長に預けておいて一題目当たりの制限時間は現在程度に据えておく。面白い講演には質問も、議論も続出しそうから、座長が自由に使える時間をもつてることが有効である。一方、聴衆の誰も発言しないような講演は従来通りの時間で終つてしまふ。一つの提案である。

---

## 昭和41年10月札幌における日本気象学会臨時総会並びに秋季大会に出席して

---

気象庁 北岡竜海  
(理事長代理)

### 臨時総会と大会について

日本気象学会の昭和41年秋の大会が札幌市に於て開催されるることは日本気象学会北海道支部の了承を得て早くから決められていたことであるが現在WMOが主体になつて推進中の世界気象監視計画 (World Weather Watch) に合せ、これを側面的に援助するための世界的な研究計画すなわち地球大気研究計画 (Global Atmospheric Research Programme) に対する、日本気象学会の態度を早急に決定し、適当な措置をとる必要が出てきたので、8月の理事会の席で急に札幌大会で臨時総会を開いてこれを決める事になつた。

これに伴なつて札幌の支部は勿論、全国支部の役員には種々のお骨折りと御協力を願うことになつたが、これらの御協力を得て大事な会議及び大会を無事終了したことを有難いと思っている。

特に御協力頂いた北海道支部の方々には学会員に代つて厚く御礼申し上げたい。

### シンポジウムについての感想

今度の大会は北海道という地理的条件にかかわらず、会員多数の参加を得て大変実り多い学会であつたと思うが、特に私個人的に印象を深くしたのは「日本海側の豪雪に関するシンポジウム」の成功であつた。

日本海側の豪雪による被害をできるだけ軽減するためこの予報の精度を向上しようという努力

は、日本海測の気象官署に働く人々によつて、永年にわたりはらわれてきたものであつたが、数年前から気象研究所もこれに加わりその機構の解明に特別の研究を行なつてきていた。そしてレーダーや航空機、高層観測、人工気象衛星等の近代的観測機器の導入利用によりその機構も可成明らかになつたようと思われる。今回のシンポジウムはこれらの研究にたずさわつてきた。また現在の研究に努力をはらつておられる専門家を選んで、それぞれの立場から研究の成果と日頃の見解を発表してもらつたことで、まことに意義の深いものであつた。特に岡林、石原諸氏の研究を中心とこれら現象が全般的な気流の場のほか、日本海からの水蒸気と熱の補給と、日本海側の地形の影響を強く受けていることを単的明快に示す結果と見解を示されたことに強く共鳴を感じ、今後のこの問題の解明に一大進展が期待されるように感ぜられたのはまことに同感の至りである。

今回の大会を計画運営された学会の講演企画委員会の委員や札幌の委員等の企画力と御努力に敬意を表したい。また今回の大会に於ては学会の運営に関して学会員有志と理事者との間の懇談会が持たれ、活発な議論が行われたことも日本気象学会の今後の健全な発展にとって有意義なことであつた。

神原支部長ほか北海道支部の方に敬意と感謝を申し上げる。

~~~~~宿舎の紹介方式を~~~~~

### 話役の一人として

小泉政美

(支部理事)

### 学会大会というものは

今回の気象学会秋季大会のお世話をする一員となつた。これまでこうした経験は私にとっては多くはない。最近では昭和38年秋長崎での海洋学会のときである。詳しくいうと海洋学会、水産学会、航海学会の合同大会であつた。各学会が単独に大会をするとなると、寄付集めなど早いもの勝ちの泥試合になりはしないかと心配され、水産・海洋両学会の関係者間で一緒にしようと話がまとまつたのであつた。航海学会はこれをきいて便乗してきた形であつた。合同でやるとなると、単独の場合にない、いろいろの問題や苦労などがあるものである。まず、開催日を合せるのに一苦労した。ある学会は会期は1日あればいいといい、他の学会は2日要るという。歓迎

の行事は何にするとか、また日取りなども簡単にはまとまらない。ほかにシンポジウムのこと、資金集めの分担、大会委員長の問題、各学会のあいさつがどうのこうの等々、なんだかとても煩わしかつたことを覚えている。

### 今後も宿舎は紹介方式で……

しかし、今度はもちろん気象学会単独の大会であつたので、このような合同大会に伴なう煩わしさがなくてやりやすかつたことは確かである。そのうえ、支部長の方針として過剰サービスを廃し、たとえば宿舎のあつせんはせず、いくつかの宿舎のところ・交通の便・宿泊料金などを紹介するに止め、申込みは各人にまかせる方法をとつた。そのため担当者側としては非常に助かつたと思う。いろいろの事務のうちで宿のお世話が一番厄介ものであることは多くの人の認めることであろう。〆切の後にも申込みがだらだらと大会当日までも続く。申込んでおきながらこない人もある。こんな場合は申込金は事務当局の負担になる。長崎の場合はこのサービスをしたが、まったく事務局泣かせであつた。

この事務がきらわれるるのはこんなところに理由があるのではなかろうか。ひいては大会当番を引受けることを臆劫がる理由の一つにもなつてゐるのではあるまいか。これからは紹介式のやり方が多くなるだろう。そしてそれでいいと思うのだけれども、遅れて申込んだり、約束を守らなかつたりの人が、気象学会といわずこれまでの大会のさいにかなりあつたために、こういうやり方の採用が早められたことも事実であろう。

私は接待班長を仰せつかつたが、班員各位がよくやつてくださつたので、無事お役を果すことができた。

北海道という日本の北のはして開かれたにもかかわらず、予想以上に多くの参加者があり、さすがは気象学会だと感心もしたし、とくにはるばる九州方面からおいでくださつた方也有つてうれしかつた。とにかく盛況裡に終えることができて、やりがいがあつたと私たち世話役一同は互に喜びあつた。

——分科会方式にしてわどうか——

## 秋季大会に参加

札幌管区気象台 斎藤 実  
(接待班役員)

今回の気象学会全国大会は札幌では5年ぶりのものであつたが秋晴れの清々しい好天の下で行なわれたせいか気持の良い学会であつた。なによりも受け入れ、会議の運営、懇親会などすべての面で5年前の大会に比べてぎょうぎょうしさがなかつたことは良かつたし（ある人にとつては逆に不満だつたかも知れないが）、我々の関心が深い降雪関係の研究発表も豊富であり、さらに学会員の中の知り合いの数も前回と比べると格段に多くintimateで収穫の多い学会であつた。

### 1. 興味のあつたメソ気象

立派な研究発表が多かつたが、自分にとつてもつとも興味深かつたのは第2日午前のメソ気象のセッションであつた。研究発表の内容についてはいずれ座長が「天氣」に書くであろうから詳しいことは避けるが、元田（九電）のレーダーによる面積雨量の測定についての研究は現在気象庁で当面している地上観測の変革に非常に参考になる内容をもつていたし、力武（気象大）の冬の局地高についての研究は北海道の局地大雪に關係のある内陸高のと共通の問題を取り上げていて興味のあるものであつた。松本（気研）らは昭和40年1月の北陸地方の降雪についていろいろなスケールについていろいろな方法を用いて詳細に解析した結果を示し、まさにこの種の解析のお手本になるものであろうが、我々が考えられていることとは若干異なつた部分があつたが、特定期間のケース・スタディであるため一般的に言えることなのかどうか確答が得られなかつたのは残念であつた。そのあと北海道の降雪について気象台から3つ北大から2つ発表されたが、その内容はすでに知つてはいたがこのように並べてみるとまた大変興味の深いものであつた。しかし、なんといつても時間不足で十分な討論ができなかつたことは残念であつた。

また、今回の学会では気象衛星の資料を用いた研究が多くみられたが、その画期的な観測手段による写真は目をみはらせるものがあつたが、雲の写真から種々の気象現象のメカニズムをうんぬにするには途中のつながりを十分つける必要がある。

## 2. 大会の運営について

### 予稿集の活用を

今回は発表件数が多いため 1人の持時間が討論を含めて 15 分に制限されたが、研究発表は常になにをやっていますというデモストレーションではなくて討論してもらうことが大事なことであろうから時間の短かさはどうにかしなければならないだろう。それはいつても決められた時間は守るべきで私自身準備が不十分で時間を超過したことは恥しく思っている。事前に時間をはかりながら話す練習をするくらいのことをやらなければ短い時間に必要なことを述べるということはなかなか難しいことである。逆に短時間で終らせるのもよいが、何が問題点でどのようにやってどういう結論を得たのか明解でなく、討論のしようがないように感じたものもあつた。

これらの問題を解決するには第一にはもつと予稿集を活用するよう心がけるべきであろう。予稿集は当日会場で渡されたが、少なくとも一週間前には配布して検討してもらうことが大切だろう。さらに予稿集をもつと内容の深いものにしてもらえば、予稿集を読んでいることを前提に簡潔に要点を述べる講演者の努力と相まって時間的にも内容的にも討論が十分行なわれるのではないだろうか。第二の方法としては発表件数を少なくすることである。しかし、これは研究者個々の自律的な制限に待たざるを得ないだろう。

### 分科会方式をとつては

今後発表件数はますます増えることはあつても減ることはないだろう。そうなつたら第三の方法として分科会方式をとらざるを得ないだろう。こんなことは大会役員の方達にとつてはすでに検討済のことなのであろうが。

しかし、この問題もそう深刻に考える必要がないのかも知れない。ある人にいわせれば「大会は一種のお祭りであつて、共通のテーマの研究者と知り合い親しくなることが最大の目的なのだ」そうだから。大会第2日目夜、気象台の予報課で、官沢（新潟）、石原（本庁）両氏を囲んで降雪の問題を 3 時間にわたつて話し合つたが、これが今大会で最大の収穫だつたと感じている。これは大会そのものに期待はできないのだという大会お祭り論の正しさを意味していることかも知れない。

最後に私も大会役員の一人であつたが、大会の開催について努力された本部・支部の学会の役員のかたがた、大会運営を順調に進めてくれた北大気象学教室の若い方々に感謝の念を表明させていただきます。

## 正村史朗「太陽活動に関する新らしい周期法則と120年地震周期について」の感想

旭川地方気象台 塩見蘭四郎

正村氏の太陽活動に関する新らしい周期法則というのは、太陽黒点の周期は初めの60年間は10年周期が卓越し、次の60年間は12年周期が卓越し、これが交互にあらわれる。10年周期の卓越する期間は凶冷がひん出し(α期と称す)、12年周期の卓越する期間は干ばつがひん出する(β期と称す)ということで、同氏によつてすでに指摘された法則である。

今回の発表で、地震においても120年の周期性がみられ、とくに、α期からβ期への転換期には日本では富士火山帯の活動が活発化することを指摘した。

私に興味があるのは、α期からβ期に転換する時期はいつになるかということである。根本氏等によつて、太陽黒点の次の極大年は1969年頃と見込まれているが、これは前回の極大年1957年から丁度12年目にあたる。つまり、黒点周期は今までの10年周期から今度は12年周期に変つて近い時期に凶冷のひん出しない期間に入るわけである。正村氏は1967~70年前後を転換期と予想している。北海道にも冷害がひん発しなくなる期間が訪れるであろうか。

## 秋季気象学会についての意見

旭川地方気象台 白石喜

### 1 予稿集について

イ 大会の少なくとも10日前に講演者(又は学会員)が予稿集を入手し予備知識をうることができるれば大会を有意義にかつ盛大にすることに大きな効果があると考える。今回の場合は種々の事情もあつたようで、そのため開会時に始めて入手出来る状態になつてしまつたことは残念である。

ロ 大会会場がどの地域であつても少なくとも予稿集だけは希望者が入手できるよう(たとえ学会に出席しなくとも)今後事務局でお世話を願いたい。特に予稿集に印刷されている論文でも雑誌その他で我々がみることのできるものはその中のごく一部にすぎないと考えられるから

ハ 内容の不明な図が大部まじつていたのは残念である。

## 2. 会場について

第2会場は設備照明等申し分なく大へんよかつたと思いますが、第1会場はマイクの設備がなく中ごろからうしろでは講演がよく聞きとれない状態であつた。今後は事前調査の上マイク等の設備も考慮されたらよいと思う。

## 3. スライドの使用について

講演中スライドの使用がかなり多かつたが、一般的にみてア、ファンの音がうるさく非常に話が聞きにくいイ、講義内容からのメモをとりにくい等の欠点がある。したがつて今後は、スライド使用については多少の制限を加える必要があるのではないか。

## 4 その他

大会運営関係者の努力によつて盛大に終つたことは喜ばしい事であるが、せつかく学会が北海道で開かれたのに道内、近隣学会員の参加が一般に少なかつたように思う。

~~~~~

スライドにもつと配慮を

# 気象学会で感じたこと

北大理学部 田沢 誠

(会場班役員)

秋季気象学会に出席した人から、今回はとてもよかつたという手紙を頂いた。具体的に何が良かったのか書いてはなかつたが、たぶん良い印象を持つて下さつたのだと、都合の良い解釈をした。そして微力ながら、学会の用意をした一人としてうれしかつた。

私達は主に会場班を引き受けた。会場班の仕事は、看板、ピラ、スライド映写の用意などで、開催中は、会場の裏方的仕事を有機的にやることであつた。各自、自分の発表の用意もせねばならぬから大変である。もつとも、このような苦労は、学会毎に、各支部に負わされる当然のもので、我々の苦労を特に宣伝するつもりはない。私なりに、感じた事を書いてみた。

道標のこと 秋季大会会場となつた北大理学部は、最近、増築などもあり、また二つの会場も離れていたため、西洋紙に矢印を書きこんだ道標を、廊下にはりつけて歩くことは、大切な用意の一つであつた。矢印は表玄関から第一及び第二会場へのものと、二つの会場を結ぶ通路を

示すものなどが必要であった。私は相棒と二人で、これを張つて歩いたのであるが、いくつかのこと気についた。

道標は一応、曲り角や階段の上り口をまず重点的に張つて歩いたのであるが、あとで、ためしに歩いてみると、もの足りない感じがするのである。曲り角と階段だけ道標を張つておけば、理屈の上では、目的地に到達してもらえるはずであるが、知らない人の身になつて歩いてみると、どうも不安なのである。まず、長い通路の場合、途中で果してこのまま、まつすぐに行つてもいいのかと感じてしまう。そこで、廊下の途中の壁にも、何枚か張つてみると随分良くなつた。それに道標が同じ側にあるということも大切なことだつた。あとで、何人かの人と一緒に歩いてもらつたが、壁の都合で、今まで、たとえば、左に張つてきた道標を右に張つたりしたとき、ほとんどの人が、それに注意を払うことができないことが分つた。また、同じようなことが、二つの会場を結ぶ道標にも云えた。第1会場から第2会場に行くのと、その反対の場合とでは、人の目につく場所が、全然違うのである。ちよつと考えると、一枚の道標に、二つの矢印を書いて張つておけば良いように思うが、両方の目的に合つた壁面は、実際は少ないのである。

このようにして、どうやら不安のない道標ができ上つたが、他の教室の連中には「たくさん張つたなあ!!」と云われた。

スライド係のこと 私も何度か経験したことであるが、スライド係は気を使う役目の一つである。大部分の人は、順番や、映写の仕方を、きちんととして持つて来るが、時には、随分ひどいのもある。特に、スライドをプロジェクターに入れる方向を示す矢印が間違つていたり、なかつたりすると大変である。薄暗い中で、会場の目が一斉に、スライド係に向けられる。また、厚さの違うスライドは一枚づつ焦点の位置を調整せねばならないのは仕方ないとしても、ピンボケスライドなのに「焦点を合せて下さい」とやられると、もうお手上げである。縮小されているスライドの図の上下を暗がりで判定するのは無理な場合が多い。また、事前に連絡もなく、「前のスライドを!」とか「何枚前のを!」などとやられるのも混乱をまねきやすい。

スライド映写中のトラブルは、99%まで講演者の責任であると私は思う。どうか、今後、スライド係をにらまないでやって下さい。

時間を守らぬ人 持ち時間終了の鈴の音など、そ知らぬ顔で二倍ちかい時間を使つた人がいた。このようなとき、座長の方は、困つておられるようであるが、所謂、敬意を表して注意しない場合が多い。ある学会では時間がくると途中でも、講演打切りをやるそうであるが、もし気象学会で、それをやつたらどうなるであろうか。

機械でないから、時間通りできぬときもある。そんな意味で、講演打切りは、理想的とは思え

ぬが、時間を守る人が少なくなると、そうせねばならなくなるかも知れない。そんなにはなりたくないものである。

ooooo マイクがほしかつた

## 秋季大会所感

札幌管区気象台 中岡 裕之

去る10月始め昭和41年度の気象学会秋季大会が、北海道大学で3日間開かれた。私も参加した1人として、感想を求められたので気の付いた点や感じたことを2、3述べてみたい。

### 会場について

私の講演した第二会場の方は、新しく、設計も良いためであろうが、講演者の肉声で、説明する声が後部に居てもよく聞きとることができた。これに反し、第1会場の方は、建物も古く、奥行きが深くて、後部では講演者の声がはつきり聞きとれなかつた。特に映写機を使用する場合は、その騒音で全く聞きとれなかつたといってよい。マイクの使用はできなかつたものであろうか。残念に思うしたいである。

一方、会場を北大にしたことについては評判が良く、農友気象庁の土屋技官なども、広々とした構内、そそり立つボプラの大木、緑の芝生などアメリカの大学と非常に似ており、大変感じが良いとほめていた。

### 会期について

大会期間が土・日曜を狹んでいたことは何とかならなかつただろうか。なるべくなら平日にして貰いたかつた。この点について河村武氏におたずねしたところ、大学側の会場が平日はあいていないので止むなく土・日曜とならざるを得なかつたとのことである。従つてこれはしかたのないことであろう。

### 講演について

私は気象学会に出席、講演したことは初めてなのであるが、何といつても発表時間が12分というのは短く、各講演者共意を尽くせぬきらいがあつた。このため要約を述べるにしても、表面的なことをひと通り大急ぎで述べるにすぎず、これが、『学会大会はお祭りだ。総花的だ。』と評されるゆえんであろう。この点第2日目の豪雪に関するシンポジウムは良かつたと思う。

このように話題を提供し、やゝ突込んだ討論の形式の方が意義が大きい。しかし、予報課の我々はこれでもまだたりず、札幌の粕谷さんや山崎さんの尽力で、このチャンスに日本海側の大雪について、新潟の宮沢さん、本庁の石原さんのお話を聞くことになり、第2日目のシンポジウムが終つてから予報課にお二人を招いて、関係者が集まり、話を聞きかつ討論できたことは非常に有意義であった。夜遅くまで熱心にお話して下さつたお二人にはお疲れのところ誠に御苦労様であつたと感謝する。

私が講演した北海道石狩湾の収束線（小低）に関しては、ラーデスケールの立場からみたものであり、他の発表者は個々の問題を取り扱つた関係上、むしろメソスケールの問題で観点が違つていた。やはり個々の問題を扱うにも、ラーデスケールのシノプティックな天気図解析からみてそれがどのような場合のケースに当るのか見きわめながらやつてほしかつたという感じがしている。

また研究発表は、研究機関の方が多かつたのは当然であろうが、現場関係者の研究発表が少なかつたのは淋しかつた。もつと現業関係者の実際に即した研究が出てほしいと思う。

ともあれ、このような大会を数年に一度北海道で開くことは、自分の殻に閉じこもらず、視野を広め、多数の人の考え方、見方を知るうえで、また、自己の至らざるを認識し、更に向上の糧とするうえで、大変意義深い大会であつたと、私は私なりに思つている。

おわりに、いろいろと勝手な希望を述べさせてもらつたが、大会運営に関して、支部の幹事の方は、会期も長く、人数も多いので、いろいろ御苦労が多かつたことと思います。“御苦労様でした”と申し上げて筆をおく。

第六回

## 日本海側の豪雪シンポジウム所感

北大理学部 孫野長治

（シンポジウム座長）

### 1 シンポジウムの計画

日本海側の降雪は古くから有名であつたが、4、5年前から急に騒がれ出したのは、大雪が平野部に集中して交通機関の障害が痛感され始めたからであろう。

冬季の季節風末期に岩見沢地方に局地的な大雪が降るので札幌管区気象台で国鉄の駅の協力により、石狩平野にメソスケールの観測網を設けたのが真剣な研究の最初であろう。

この結果、局地的な降雪域と風の関係が注目され、降雪の局地性はどうやらかといえば地形に

もとづく収束効果と考えられた。次いで樋口は局地降雪は主として季節風時の帶状雪雲によつてもたらされるものと主張した。さらに、北大グループは石狩平野の降雪は海上で発生した陸地に運ばれたものと雲物理学的にも結論した。

他方本州においては、1963年の北陸地方の豪雪によって長期にわたつて交通機関が麻痺したことから、気象庁、気象研、名古屋大学や北陸の各地方気象台で大々的な豪雪の研究が開始された。おりにふれて見聞したところを要約すると

1. 豪雪時には日本海上500mbの層に極端に冷い気塊が存在する。
2. 豪雪年の水蒸気量を寡雪年と比較するとかえつて小さいことから、豪雪年の沿岸の雪は、雪の形で海上から運ばれたものと推定される。
3. 豪雪地域は海上の何等かの収束域と対応すること。

北海道にしろ北陸にしろ、海上の資料が殆んどない頃はじつのところ何れも推論の域を脱しない議論であつた。しかし、最近になつてレーダー、雲の航空写真、気象衛星による写真が容易に手に入るようになつてからは格段の進歩がなされた。しかし異つたグループが異つたスポーツの下で異つた方法で異つた場所で研究し、その結果を異つた方法で発表していたのでは勿体ないしだいでもあるし無駄も大きかつたであろう。

一度、一堂に会して十分に意見を交換する機会を持ちたいと考えていたが、日本気象学会大会が札幌で開かれた際にやつと希望が実現したわけである。

## 2 シンポジウム所感

便宜のため話題提供者と題目名を下に述べるが、内容と議論については「天氣」に掲載されるので省略する。

宮沢清治（新潟地気）：北陸豪雪のレーダー及びメソ解析

岡林俊雄（札幌管気）：高層状態のモデルと総観解析との関係及び北海道と北陸豪雪との差異

松本誠一（気象研）：北陸豪雪の総観モデル

石原健二（気象庁）：豪雪の統計解析

宮沢は主として新潟のレーダーの資料によつて降雪雲の型をランダム型、線形型およびうず状型に大別して、これと陸上の降雪域との関係をメソスケールで論じた。氏の示したレーダーの写真によると降雪雲そのものが海上で既に局地的に集中する傾向が認められる。

この理由が解明されれば陸上の地形と合せ考えて予報精度が格段に進歩するものと期待される。岡林は多降雪域と多積雪域の区別の必要性を強調し、北海道の最多積雪地が、風向に向つて開い

た谷間の奥の部分に集中する傾向などを強調した。そして雪雲が帶状構造をもつという一般的性質とその帶状構造の間隔の問題や地形との関係、降水量との関係をとりあげ、それに議論が集中した。この問題についてもつとも真剣な考慮が払われるべきと考える。すなわち不安定な大気層に強い垂直シャーが働くれば、シャーと平行な帶状の雪のできることは雪雲にかぎらず一般的な事実である。ただ、日本海で観測される帶状雲が上記の性質のものと一致するか否かという点である。北海道や北陸に到達する帶状雪雲は土屋の指摘するようにシベリヤ大陸の地形に影響される可能性もあるし、葛西の計算結果のように石狩湾に侵入する雪雲のバンドは積丹半島によつて発生するものかもしれない。この問題の最終的な決め手は積丹半島付近にレーダーをつけ、そのエコーまたは雲の水平分布の資料の入手にかかつていると思う。

松本は冬期の日本海の気象現象を総観的及び力学的に要領よく説明した。大スケールの現象は、それで諒解されるとしてもメソスケールの降雪現象との間の結び付きがまだできていない。大スケールとメソスケールの両方から攻めたてて間げきを埋める必要性が痛感された。

石原は北陸、北海道の降雪地域を細かく分けて地域ごとの降雪量と最も相関度の大きな要因を探し出して組み合せ、これをもとにして地域降雪量の予報の例を挙げて説明した。これは電子計算機の出現により初めて可能となつた方法である。氏の計算結果によると北陸の降雪域の大勢を決めるものは気温であり、地域ごとの降雪量を決めるものは局地風である。北海道では風が主役である。局地風は一般風と地形で決まるので、結局地域降雪量は気温と風で決まるというきわめて妥当な線に落ちついた訳である。

氏の統計結果を雪物理学の立場からみると次のように解釈される。北陸地方では気温が高ければ雨として降るので豪雪の要因は気温が低いことである。北海道は常時気温が低いので気温そのものの変動は大切な要因ではない。逆に極端に気温の低い時は大気の水蒸気含有量が少ないので大雪にはなりにくい。雲層の気温が $-15^{\circ}\text{C}$ 前後の時が雪の結晶の発達に最も適しているが、北陸、北海道を問わず大雪の時の雲層の気温は $-10\sim-20^{\circ}\text{C}$ になっている。

雲層が上記の状態にあれば、それだけで降雪が生じるから、あとは陸上のいかなる場所に輸送されるかが問題になる。いいかえれば岡林が河村氏の風の調査を引用したように局地風が降雪域を決めることになる。この型の降雪がいわゆる里雪型降雪である。

今回のシンポジウムは時間の関係で雲物理と輻射関係の話題は提出されなかつた。しかし、いろいろな場所のいろいろのスケールの研究結果が紹介されて議論が交わされた。

しかし、未だ時間に不足を感じた。また、強いて結論めいたものといえば、現象のスケールの相異をよくわきまえて考えなければならないという至極当然すぎることが得られた。隣接分

野の研究を知りながら研究を進めるということは一般に考えられている以上に大切なことと思われる。この意味で今回のシンポジウムの意義は大きかつた。できることなら雲物理、輻射も含めたシンポジウムを持ちたいものである。

— 印象に残つたレーダーによる解析 —

## 秋季大会での感想

旭川地方気象台 森 秀雄

11月2日、日曜日大会2日目メソ気象を選んだ私は時間的な制約から途中から聞いて途中で退場することとなつてしまつたが、大会にふさわしい迫力というかその雰囲気にまず魅かれるものを感じさせられた。

そのほとんどがスライド使用による説明であつたことは、それがここでは効果的であつたと思う。しかし、時間がつまつてきてスライドに説明が追いつかなくなり、あげくにとばしたりして発表者が忙しくなつくると効果は逆なようであつた。

ここでは北大孫野博士が終始活躍したこと印象的であるが、レーダー解析においては観測者の立場からの札幌齊藤氏たちのが最も理解しやすかつたのは地元の同じ立場なせいであろうか。

“石狩湾付近のしゆう雪”における16ミリ映画は特に面白かつた。エコーの生きた姿その運動が下層の流れ、地形の効果に影響を受けながらパターンとしての要素をつくつていていること、規模の大きさこそ“月とすっぽん”であるが、最近のガン細胞の生きた運動にも似た自然の姿をありのまま見せていただいたようで大いに勉強となつた。

この会場は新館ということで広さといい感じも良かつたと思つてゐるが、天候のせいか少々寒かつたのが気になつてゐる。とうとう頭痛さえ感じ、帰りのバス中頭をかかえてしまうことになつてしまつた。

## 秋季大会をふり返つて

東京教育大理学部 吉野正敏  
(本部理事、講演企画委員)

### 中谷宇吉郎なきあと・・・・

1961年の春、札幌でやはり気象学会の大会が開かれた。そのときも大層盛会であつたが、今回はそれにも増して、講演の内容といい、気象学の各部門の充実といい、あるいは会場の整備といい、盛会という言葉そのものであつたと思う。ただひとつ残念であつたのは、この前のときには、元気なお姿を会場に見せておられた中谷宇吉郎教授が亡くなられて、今回はもうその姿を見ることができなかつたことである。しかし、今回の大会に出席して全会員の感想は、中谷教授なきあとも、大学を中心として、あるいは気象台を中心として、北海道の気象学がすこやかに成長しつつあることに喜びと、将来の大きな期待を寄せたのであつた。

特に雲物理、レーダー気象、降雪に関するメゾ気象、氷に関する研究などで、北大関係からの発表が多かつたことは注目をひいた。また、気象台関係の方々の詳細な総観解析の結果とその議論は、今回の大会の成果のひとつのように思う。現地の方々は、或いは日常すでに議論されることでも、大会の場で、全国各地における現象と対比しながら議論することが、やはり学問発展に必要なことと思う。

### 地方からももつと研究発表を

ひとつ気になつたのは、北海道の中の地方気象台関係からの発表がほとんどなかつたことである。地方在住の研究者を育てるという気象学長期計画の立場からも、また局地的な気象現象を解明するという必要性からも、このような研究者による発表がどしどし行なわれるよう御努力をお願いしたい。例えば、官の研究会と学会の大会とを兼ねるというのはいかがであろうか。

今回の特色のひとつは、日本海側の豪雪に関するシンポジウムの成功であつた。時間が十分でなかつたのは残念であつたが、研究方法がそれぞれ違ひながらも、豪雪の機構解明が着々と進んでいることを知つた。

### 活発な討論の機運うまれる

以上は私の個人的な感想です。講演企画委員会の責任者の一人として、求められるままに筆をとつたしたいです。

講演企画委員会としては、札幌の役員の方々が、今回の大会を成功させるために、御多忙中のところを、いろいろ細かい点にまで気を配つて設営その他に御尽力下さつた方々に、深く感謝す

するしたいです。また、研究発表をされた方々、シンポジウムで貴重な話題を提供された方々はもちろんのこと、会場で熱心に討論していただいた会員にお礼を述べたいと思います。特に、学会の意義は討論にもありますので、今後、討論がますます活発になる機運を生んだ札幌大会は講演企画委員会として嬉しいものでした。

## 「気象衛星」に関するミーティング

主 催 日本気象学会北海道支部  
場 所 北海道大学理学部地球物理 2 - 301  
期 日 昭和41年10月4日 9時30分 - 12時30分  
座 長 函館海洋気象台 今井一郎  
話題提供者 気象研究所 渡辺和夫  
気 象 庁 土屋清保科正男

---

編集前記：以下の話題提供、討論等は、ミーティングに行なわれたものについて、話題提供者には改めて講演要旨を提出して頂き、討論はテープレコーダーをもとにして「天氣」用に作製した小野寺、小島氏編集のものを再度多少修正したものである。しかしテープレコーダーは全講演を録音してなかつたし、支部の希望どおりの内容、期日に原稿がこなかつた部分もあるので、多少不満足の点もあるかもしれないなお断りしておく。

いずれにしても支部主催の、しかも時期を得た「気象衛星」にこれだけの紙面を与えられたことは結構なことです。御一読下さい。

「気象衛星」の座長をつとめて

### 気象衛星資料の利用対策を望む

函館海洋気象台 今井一郎  
(支部理事)

1960年4月1日に最初の気象衛星タイロス1号が打ち上げられてから6年半経つたが、その間に衛星の数もタイロス10、ニンバス2、実用気象衛星エツサ3をかぞえ、つい最近は最初の静止衛星ATSにより地球の半面の雲の分布を連続的にワッテすることが可能になるなど、その進歩はまことに目を見はるものがある。

これに伴ない、気象衛星に関するセミナー、シンポジウムの類もお膝元の米国をはじめ世界各地でさかんに開催されている。日本でも昨年WMOのセミナーが東京で開かれてから、衛星に対する関心は急に深まり、ことに、この春気象研究所にAPT受画装置が設置されて研究と現業

の両面に使われだしてからは、気象官署の現場でもずっと身近かな問題となつてきた。

こういう時にあたり気象学会北海道支部がインフォーマル・ミーティングの主題として気象衛星を取り上げたことはまさに時宜に適した企てであつた。会は予想以上に盛会で、論議も活発であつた。ただ、初めての試みでもあり、また利用者の範囲もまだ少ない現状では、論議の焦点が主として資料の入手、利用などの問題に向けられたのは当然であつたといえよう。

気象衛星の出現は観測手段的一大革命であり、いずれは大気中の気温、気圧、湿度、風などあらゆる要素のグローバルな分布を観測できるようになろう。しかし、現在APTで得られる雲の分布、海氷、霧などの写真だけでも現業への利用価値はばかり知れないものがある。現在気象庁でAPT写真をルーチンに利用しているのは予報課と海上気象課の一部だけで、地方官署では府中の米軍のFAX放送を受信している状態であり、地方でAPTの写真を入手することは極めて困難である。気象庁はこのような変則な状態を即刻改めるべきで、中央、地方を問わず気象衛星資料をもつとたやすく利用できるような体制を作るべきである。気象資料のマイクロフィルム計画は逐次進行しつゝあるようだが、気象衛星の資料もこれに折り込み、しかもアメリカの記録中枢のように、外部の要請に応じてコピーを提供するような機動的な体制の確立を切に望みたい。これは何も気象衛星資料だけに限つたことではなく、レーダー写真、自記紙などの事後調査に使えるすべての気象資料について言えることである。しかし気象衛星のように未開拓の分野ではいろいろのケースの事後調査により天気図と雲の分布の関係をあきらかにすることが、天気予報への利用にとって特に重要であり、そのためにもデータはできる限り利用すべきで、死蔵してはならないと思われる。ただ現在のように観測者の好意に期待するような方法は不可であることはいうまでもない。

## 気象衛星の動向

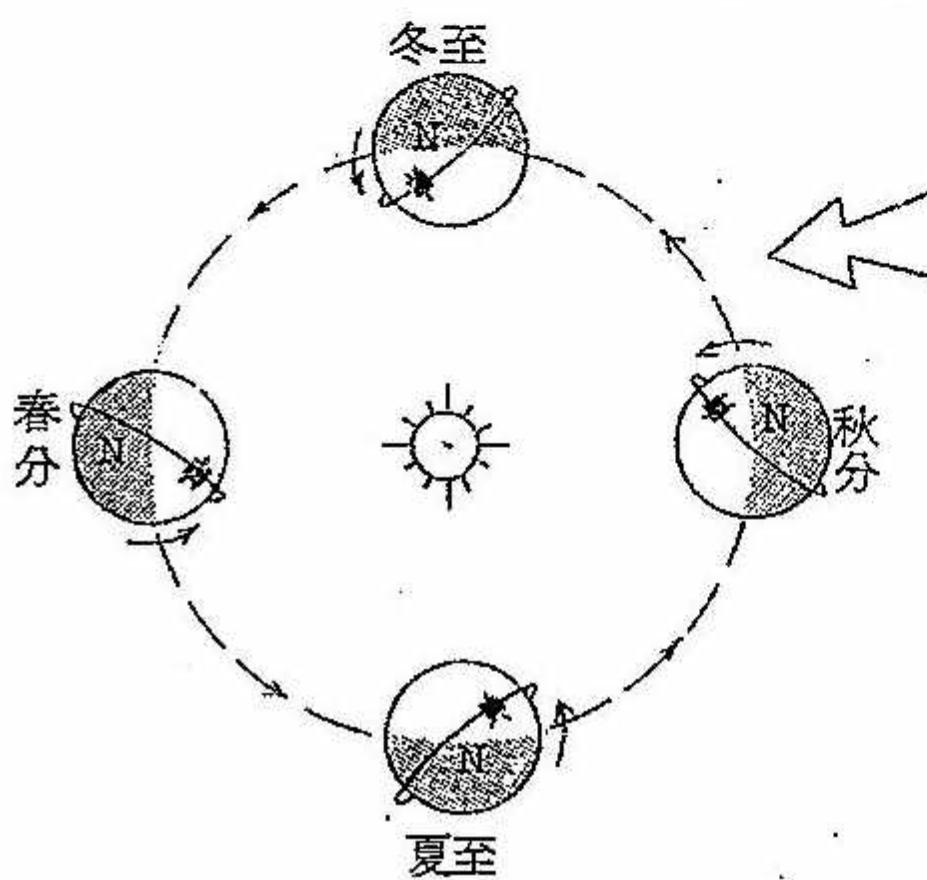
気象研究所 渡辺和夫

### 実用気象衛星

録画方式のエッサ1号衛星(ESSA-Environmental Survey Satellite の略語)が1966年2月2日に打ち上げられ、直読方式のエッサ2号衛星が2月28日に軌道に乗ることによつて実用気象衛星組織は完成された。あとは1つの衛星が駄目になればすぐ同じ型の衛星

を打ち上げてやればよいのである。

毎日少なくとも1回、全地球上を観察するためには衛星が南北両極の近くを通過する極軌道を採用する必要がある。この場合に衛星が同一軌道を飛んでいさえすればあとは地球が1日1回転の速度で自転してくれるので、全世界を観察できるということになる。ただしこのままでは地球の公転に伴つて地球と太陽を結ぶ線と衛星軌道面の関係がどんどんずれてしまうので、地球の公転に合わせて(365日で地球軌道を一周するので1日の角速度は約1度)毎日約1度ずつ衛星の軌道面が東にずれるように衛星は打ち上げられる。かくして実用気象衛星はいつも同一地方時に観測されるようになつてゐる。(第1図参照)。

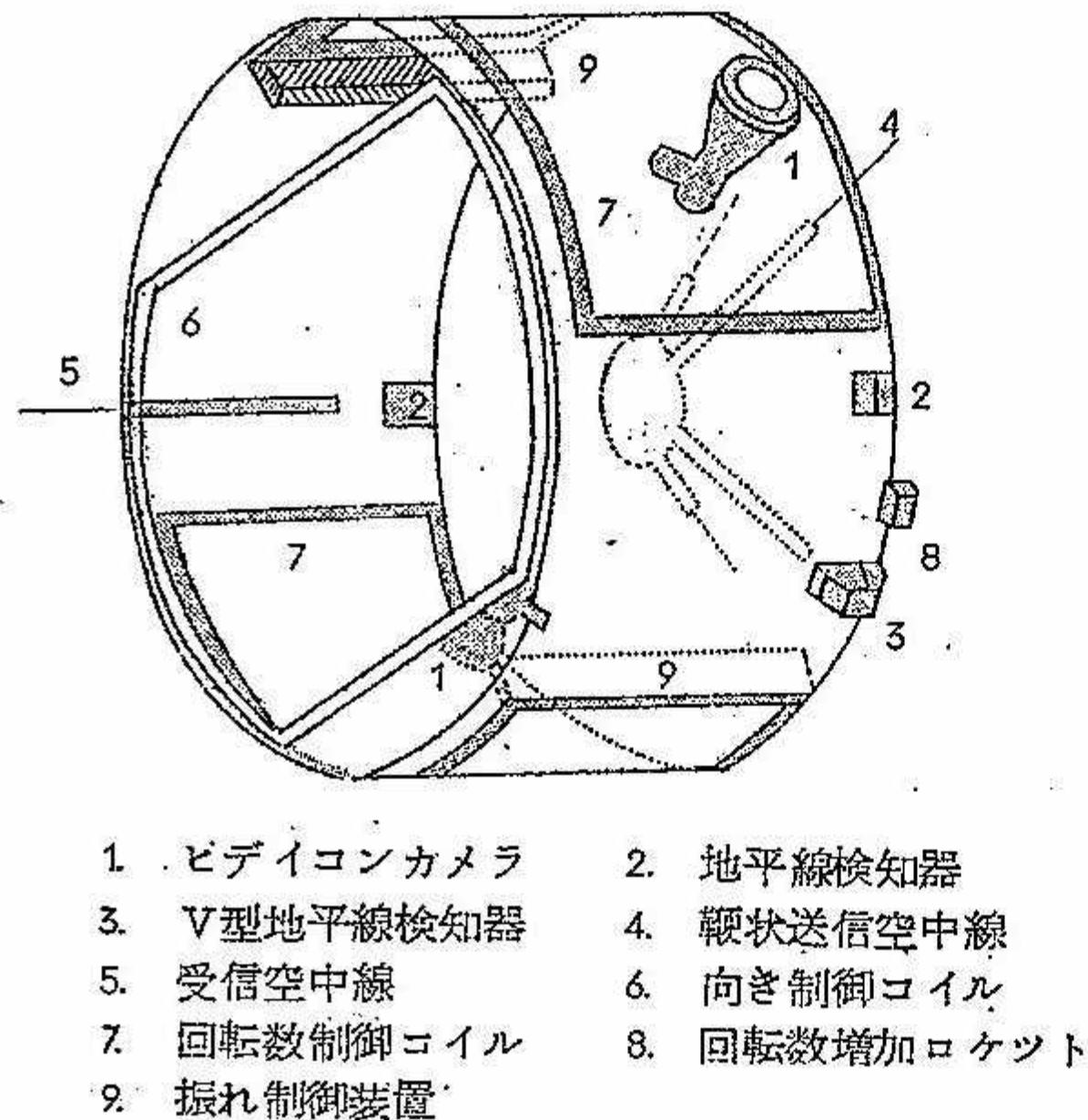


第1図 エッサ衛星の軌道面は地球の公転に合わせて毎日約1度ずつ東にずれていくようになつており、地球から見ると1年中衛星軌道面と太陽はほぼ同じ関係におかれる。

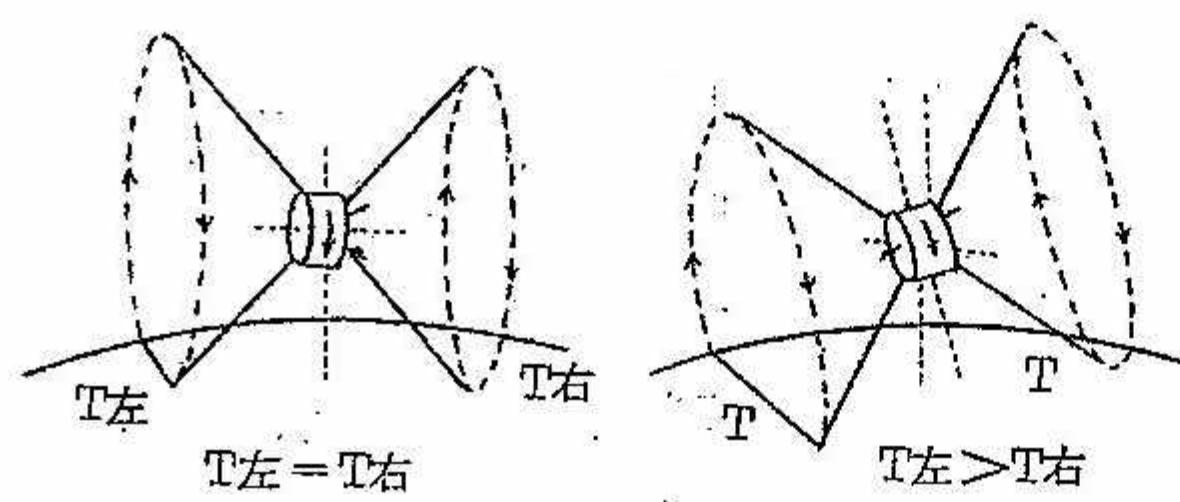
1960年4月1日に1号タイロス衛星が打ち上げられてから10号まで(9号を除く)のタイロス・シリーズでは宇宙に対して回転軸を一定に保つ最も初步的な姿勢制御方式を探つていたので、そのカメラが地球を捉えるチャンスはきわめて少なく、衛星の経済価値は少なかつた。しかし姿勢制御技術の進歩によつて衛星の自転軸をその公転軌道面に直角に保つことがタイロス9号のテストで可能になつた。すなわち電車の車軸と車輪、レールの関係を衛星で作るのである。あとは車輪のレールに接する面にカメラを取り付けておき、レールに接する瞬間にシャッターを開けばよいのである。このようにして、衛星が1回転するたびにカメラを地球に向けることが可能となり、衛星をもつて地球を観測するためにカメラをフルに働かせることができるようになつた。

これらの制御機構を第2図に示す。衛星の向きは送られてきた写真を調べることによつてチェックされ、傾きはビーコン電波に含まれているV型地平線検知器からの信号を調べることによつてチェックされる。このV型地平線検知器(第2図中の3)は楔型の両面に赤外放射計を付けたもので斜め左右から入つてくる放射量を電気信号に変えるようになつてゐる。宇宙空間からの赤外放射はゼロなので、放射計が地表を見ている間だけ入力がある。そこでビーコン電波に含まれている左側から来た赤外放射信号の持続時間と右側のとが第3図のように等しければ衛星は傾い

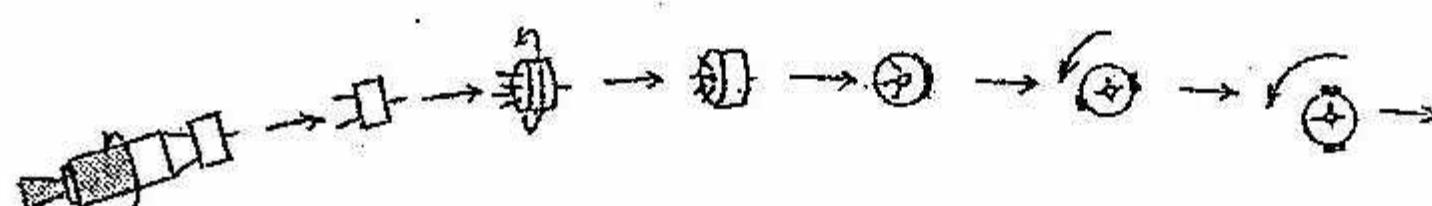
ておらず、どちらかが長くなればそちら側に傾いていることになる。またエッサ衛星が第3段ロケットから離れるときの回転軸は進行方向を向き軌道面内にあるので、これを第4図に見られる車輪衛星にするには自転軸を90度だけ左方向に回してやる必要がある。これらの仕事に第2図中の6で示された向き制御コイル (QOMAC—Quarter Orbit Magnetic Attitude Control) が使われる。



第2図 実用気象衛星 (TOS) の制御機構



第3図 衛星の自転軸が軌道面に垂直ならV型地平線検知器で測る地球面からの赤外放射信号が左側と右側で等しいが、傾いていると違つてくる。



第4図 衛星が第3段ロケットから離れるときに回転軸は軌道面内にあるが、衛星内の向き制御コイルに電流を通じることによつて回転を軌道面と直角になるように向きを変えて車輪衛星にする。

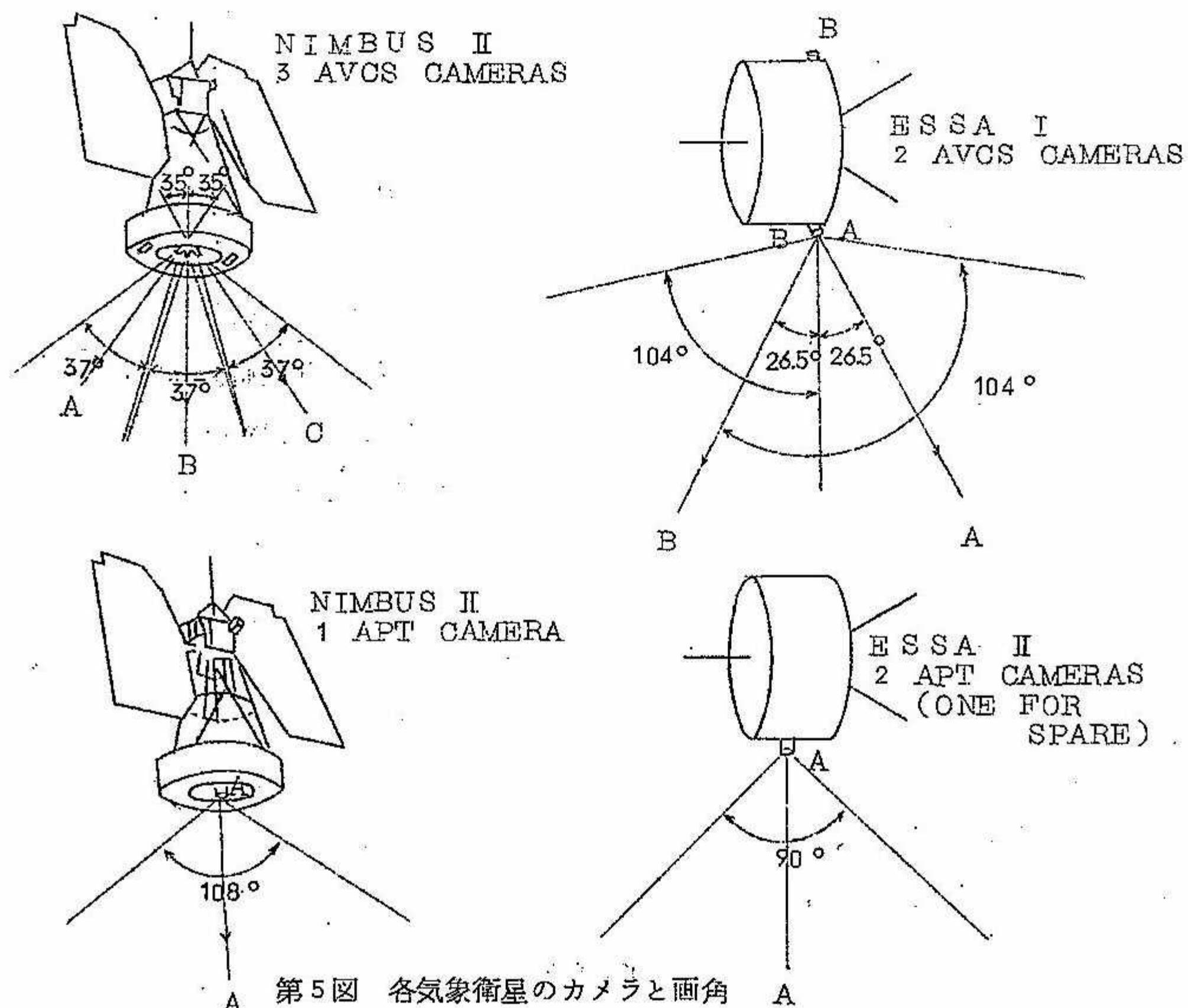
地上からの指令でこのコイルに強い電流を通じると地球一周の間に約10度向きを変えることができ、打上げの後14ないし18周(1日と少々)かかる車輪衛星にする。衛星の自転速度のはうは第2図中7で示された回転数制御コイル (MASC—Magnetic Attitude Stabilization Control) に微少電流を通じておくと、これが地球磁場内でモーターの電動子の役割を果して衛星の自転を早めたり遅くしたり変えることができ、カメラ撮影に度合のよい毎分11回転程度いつも保つことができる。また自転速度が毎分8回以下に落ちると姿勢の安定度が悪くなつてフラつくようになるので、衛星の縁に取り付けられた5対のカシヤク玉程度のロケット(第2図の8)に点火することによつて1対に

つき毎分3回転だけ自転を早めることもできる。

カメラは地平線検知器(第2図の2)の働きによつてカメラが直下を向いたときだけ。しかも一定の時間間隔ごとに電磁シャッターが開くよう仕組まれている。衛星が通信所(アラスカのFairbanksとバージニヤ州のWallops)の近くを通る際に、次の軌道で最初の写真撮影を行なう時刻や撮影時間間隔、撮影枚数等が指示される。さて衛星内でこの撮影間隔は地平線検知器が地平線を検知する回数で測られ、自転速度が毎分10.9回転に保たれているときには64回転目に(352秒後)シャッターを開くようになっている。

エツサ1号衛星のカメラは直下を向くようになつておらず、第5図の右上に見られるように回転軸に垂直な面とそれ左右に26.5度の傾きをもつた2個のカメラが180度離れて対になつてつけられている。この2台のカメラで左右に撮り分けられた写真は第6図のようになるが、そのまますぐに放送せず、両信号はテープに収められて衛星通信所(CDA局)からの呼出しによつてのみ地上に送り込まれる。

エツサ2号衛星には2台の蓄積型ビデイコンカメラが積まれているが、常時働いているのは1



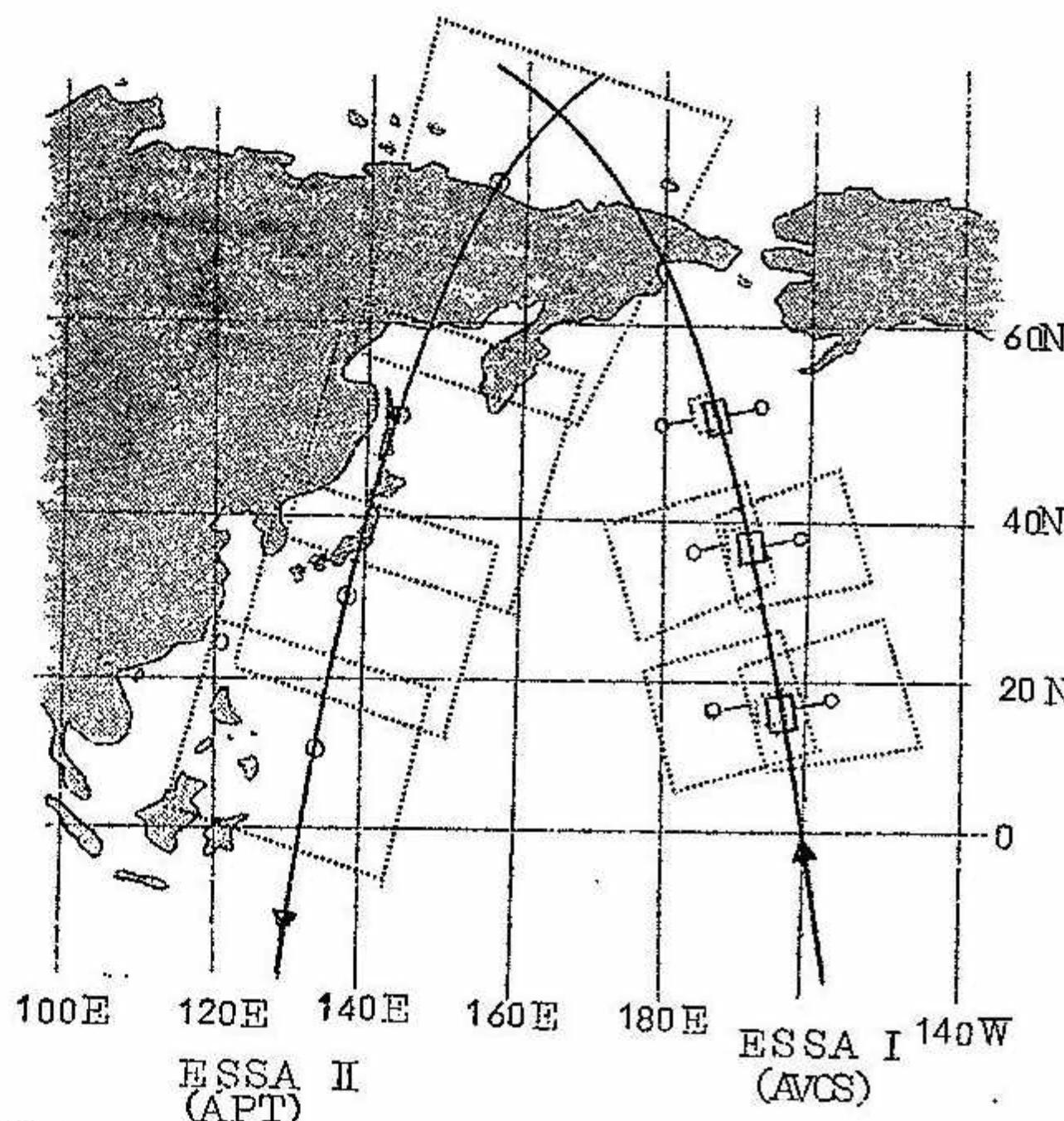
第5図 各気象衛星のカメラと画角

台だけで、もう1つのほうは予備になつておき地上からの指令でいつも観測用に切り替えられるようになつている。

このカメラは90度の画角を持ち、真下を向いて撮影するので画の中心点上に衛星があることになり、使いやすくなつている。

### APT装置

エツサ2号やニンバス2号衛星は自動送両装置(APT—Automatic Picture Transmission System)を持つており、それは静電蓄積ビデイコン・カメラ



第6図 エツサ衛星1号は斜めを向く2台のカメラで左右を撮り分けてゆき、2号では真下を向くカメラで撮影してゆく。

とこれに伴う光学系、蓄積信号を読み出すための掃引回路、2.400%の副搬送波に対する振幅変調回路、VHF帯の主搬送波に対する周波数変調回路、そして送信機より構成されている。

ビデイコン管ではタイマーの働きによつて受像準備、受像、現像、読取りの4過程が自動的に繰返し行なわれる。まず受像準備のためには前回の残像を消して、しかも蓄像膜の電子銃側を均一な電位にする仕事がフラッシュライトの照射と電子ビームの掃射によつて済まされる。電磁シャッターで与えられる40ミリ秒の受像過程では光導電面に地球上の像が結ばれる。このAPT装置は市販品の模写電送受画装置をもつて受画させる狙いをもつてゐるので、それに合つた低速度掃引が必要であり、読出しが終るまで像を保存させるために光導電層の後にはポリスチレンの薄層を蒸着させてある。つきの現像過程では適当なグリッド電圧を与えることによつて光導電面上の静電荷の分布パターンになつてゐる映像をポリスチレン層に移す。いよいよ読出し過程に入ると、ビームの走査によつて蓄積されている電荷パターンは放電電流として取り出され、映像はビデオ信号に変わる。さて前によ触れたように、地上で使われるファクシミリ受画装置におけるドラムの回転速度に合わせるために読出しひには毎秒4走査といふ低速度を必要とする。しかも弱い電流をとり出すためにはターゲットでの電子ビーム滞留時間を短くする必要があり連続走査は行

なわざパルスビームを採用して、毎  $208\ \mu s$  と  $25\ \mu s$  のパルスを陰極に与えている。

かくして取り出されたビデオとしての情報量は  $25\ \mu s$  パルスの Peak-to-Peak value に含まれる。このパルスは低雑音前置増幅器を経て、帯域幅  $24\text{kc}$  のビデオ増幅器に入り、ビデオ検波器にかかる。検波器からの出力はビデオスイッチを経て  $2,400\%$  の副搬送波を振幅変調するために balanced modulator に入り、さらに  $136\text{Mc}$  帯の搬送波を周波数変調して、衛星の底面から突き出している長さ  $55\text{cm}$  鞭状空中線から放射される。その送信電力は  $5\text{W}$  である。

なお衛星では地上のファックス装置を起動させかつ同期をとる必要から、画信号を送り出す直前一すなわちビデイコン管では受像準備、受像、現像の一連作業が行なわれている 8 称間にまず  $300\%$  の起動信号を 3 称間、つぎの 5 称間には 20 本の同期信号（その各走査の始  $12.5\text{ミリ秒}$  の間には黒レベルのパルスが入る）を送つて衛星内ビデイコンの走査ビームと地上ファクシミリ受画装置の回転ドラムとの同期を完全にとるようにしている。

### タイロス型実用気象衛星の今後

現在使われているタイロス型衛星はエツサ 1 号の録画方式と 2 号の直読方式をあわせ搭載するには大きさも小さくまた電源容量も不十分なので 2 個の衛星を別々に打ち上げておかなければいけない。しかし 1967 年の終りか翌年 6 8 年には APT 方式の一部に録画機構を組み込んで 1 台の衛星で二役を務めさせようとしている。

また従来のビデイコンカメラは昼間しか使えないのにエツサ衛星が夜半球を飛んでいる間は役に立たないし、われわれ利用者側としても昼間ばかりではなく、夜間も雲の観測をしてもらいたい。そこでニンバス 1 号や 2 号で好成績を収めた高解像度赤外放射計 (HRIR-High Resolution Infra-Red Radiometer) を 1967 年中にはタイロス型衛星に搭載してテストを行ない、それがうまくゆけば実用気象衛星計画にもこの赤外線観測を取り入れる。したがつて 1968 年から 1970 年頃まではビデイコンカメラを積んだエツサと赤外装置を積んだエツサ衛星の 2 つによつて昼夜をわかつたず雲の観測をしてくれよう。これまでの高解像度赤外放射計も解像力の点ではまだビデイコンカメラに遠く及ばないが、ゆくゆくは同程度の解像力を得るように努力して、1970 年頃には高解像度赤外放射計だけで昼夜ともに満足のいくよう観測をしたい目標のもとに赤外放射計の開発が進められている。

### ニンバス衛星

第 1 表のようにタイロス型のエツサ衛星は小型なのであまり多くの観測装置を載せることができず、電源も少ないのでこの点での制約も大きい。

第1表 エツサ衛星とニンバス衛星の比較

衛星名	重量	サイズ	安定方式	電源最大出力
ニツサ2号	133Kg	高さ 直径 56cm 1.07cm	自転、毎分約11回転	220W
ニンバス2号	410—428Kg	高さ 直径 290cm 145cm	ガス噴出による三軸制御	465W

また毎分約11回転させることによつてその回転軸を一定に保たせているために測定装置が真下を向いた瞬間に測定を終えることができるものか、衛星の自転を利用して地表を走査する目的以外には使いにくい。そこで大きなスペースを提供することができ、電源容量も大きく、そして精密な測定を行なうために地球に対しても一定の面を向けしかも揺らぎのはとんどない実験台を提供してくれるような衛星—このように多くの要求を充たすべく設計されたものがニンバス衛星である。エツサ衛星の2倍に当る465Wの電力を能率的に供給するために太陽電池を貼りつめた大きなヒレを2枚持ち、しかもその面を太陽に向けるようにしている。また地球のほうにいつも1つの面を向け揺れがはとんどない状態で地球を回るためにには多くの赤外装置を使って自分の姿勢を知り、傾きや揺れを検知した場合には総数6本のノズからフレオンガスを噴出させることによつて姿勢を正すようにしている。

この衛星では各種の新しい測定や実験が計画されている。1964年8月28日に打ち上げられたニンバス1号は不幸にして電源装置の機械的故障を生じ、わずか1カ月でその活動を停止しましたが、その短い間にも高性能ビデイコンカメラ(AVCS)、高解像度赤外放射計(HIR)、自動送画装置(APT)の優秀さを十分に発揮させた。今年の5月15日に打ち上げられた2号衛星では1号で実施した観測種目のはかに新しく中解像度赤外放射計を加えて5波長帯についての次のような観測を行なつた。

1. 水蒸気チャンネル(6.4—9.6マイクロン)—6.7マイクロンの水蒸気吸収帯を含み、対流圏上部における水蒸気分布を知ることができるとともに次の窓チャンネルの測定に組み合わせることによつて対流圏上部の湿度分布も推定することができる。
2. 大気の窓チャンネル(10—11マイクロン)—水蒸気や炭酸ガス等による吸収の最も少ない部分なので下方にある物体から出る黒体放射温度を知るのに都合がよく、地表温度や雲の高さ、雲の広がり等を推定することができる。
3. 炭酸ガスチャンネル(14—16マイクロン)—マイクロンでの強い炭酸ガス吸収帯を含んでおり、20km付近の成層圏温度を推定することができる。

4. 热チャンネル(5-30マイクロン) - 地表から放射されるほとんど全部の赤外エネルギーを測れるように幅広い波長帯をカバーしており地球から出てゆく熱量を知ることができる。
5. アルベードーチャンネル(0.2-4.0マイクロン) - 昼間太陽から地球が受ける放射スペクトルのほとんどをカバーしており、太陽から受ける放射量のうちで地表や大気により反射されて宇宙に逃げてゆく太陽エネルギーを知ることができる。

この中解像度赤外放射計で観測しマップ化された各チャンネルごとの放射量の分布は、これまで考えも及ばなかつた大きな進歩をこの学問分野に与えた。

また夜間はビデイコンカメラが使えないでの、この間を利用して高解像度赤外放射計からの出力をAPT装置に乗せて直接放送させる(DRIR-Direct Readout Infrared Radiometer)実験も行なわれた。この実験によつて従来は米国の衛星通信所(CDA局)でなければ受信できなかつた赤外放射の観測資料をAPT地上局を持つている所ならどの国でも入手し利用できるようになつたわけである。

ニンバス衛星は航空宇宙局(NASA)の気象実験台であるから次々と新しく考案されたり改良された測器を積んでは1年半に1回の割合で打ち上げられ、各測器の性能テストを行なう。したがつてこの衛星を使ったテストに優れた成績を収めたものは将来の実用気象衛星計画に採用されるのであろう。このような目的のためにこの衛星を使う各種のプログラムが計画され、またすでに着手されて地上実験では良い結果を出しているものも多い。それからの概略について紹介しよう。

## 1. 大気の垂直構造を測る研究

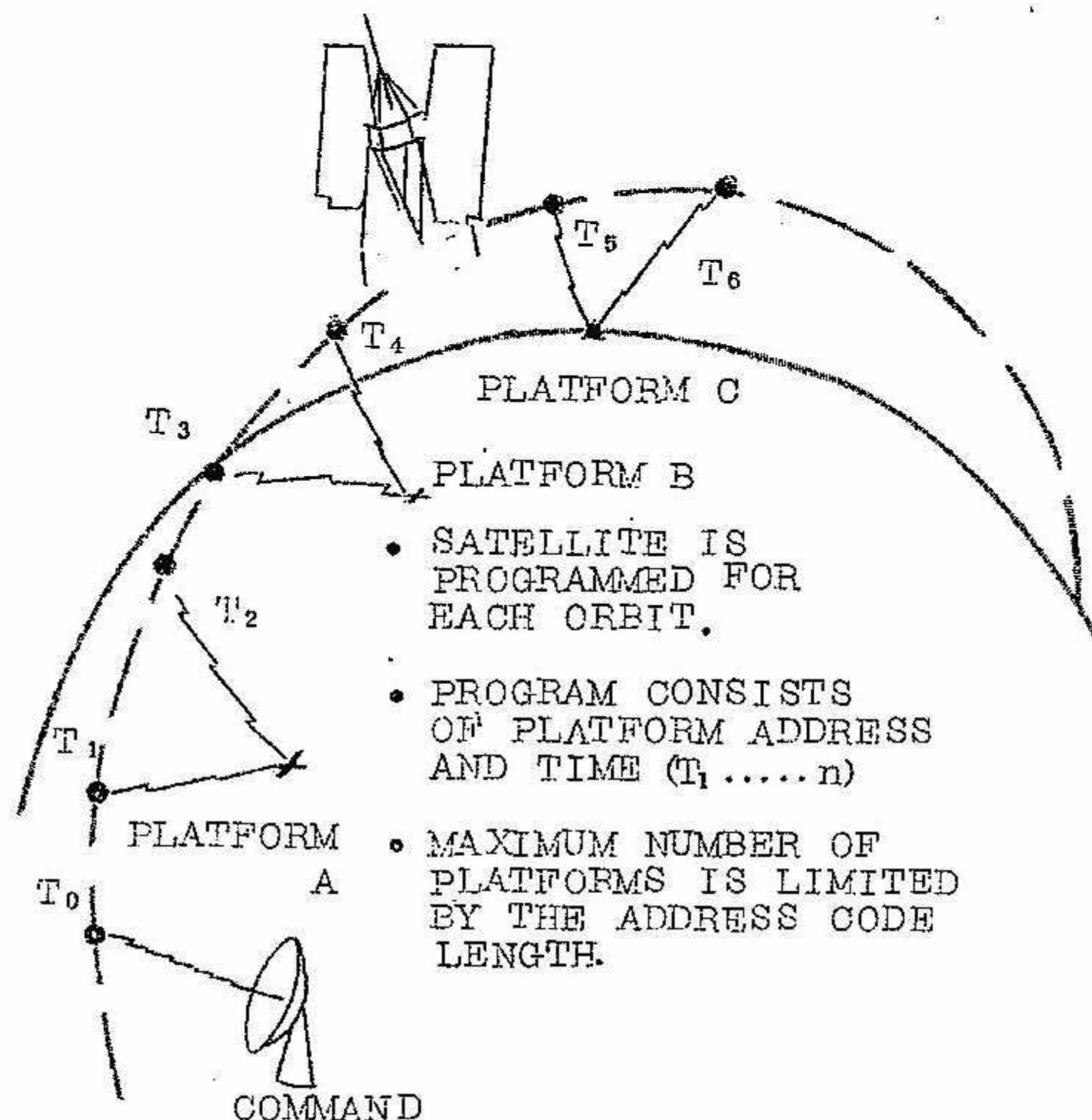
15マイクロン近辺の各スペクトルの放射量はそれぞれある高度からの放射に強く左右されるのでFastie-Ebertのゲート分光計を改造し、669, 677, 5, 691, 697, 703, 709 $\text{cm}^{-1}$ を中心とした $5\text{cm}^{-1}$ の隙間と899 $\text{cm}^{-1}$ を中心とした $7\text{cm}^{-1}$ の隙間をゲートして、その各スペクトルについての放射強度を測ることによつて気温の垂直分布を推定しようとするものであり、明年末のニンバス3号に積まれる予定である。しかし赤外線を使ったのでは雲の下の状況を知ることができないので、雲による吸収がずつと少ないマイクロ波放射計を使うことが考えられている。現在のところではまだ衛星に載せるには重量と消費電力の点で改良の必要があるが、おそらく1969年夏に予定されるニンバス4号では18-20Gc付近の波を使って海面温度を求める実験がまず行なわれよう。

## 2. データ収集の研究

広い洋上や人跡まれな山奥、砂漠地帯、極地等にばらまかれた無人観測所や大気中に浮流さ

せる無数のトランソゾンデ(気球)等が観測した気象資料を使って集めようとするものである。まず衛星通信所(CDA局)で近くを通過中の衛星に対してこれら一周してくる間に衛星が行

図 12



第7図 CDA局で与えられた指令に基づいて次々と無人観測所を呼び出しつつデーターを集めてゆく。

なうべき掛け時刻と観測所呼出符号を次々と送り込みテープに読み込ませておく。無人観測所では衛星から送られて来た自分の呼出符号を受けたらただちに同じ符号で応答し気象観測直を通報する。衛星では受信した各観測からの資料をテープに収めておき、ふたたび衛星通信所(CDA局)に近づいた際にテープから高速度で読み出して地上に送り込む。(IRLS-Interrogation Recording and Location System)であり、明年末のエンバス3号でこの一部テストが始まられる。なお気球の位置決定は2軌道での観測があれば求まるが、より良い精度をオメガシステムを使うことによつてあげることができる。このオメガシステム(OPLE-Omega Position Location Experiment)は米海軍が計画し大西洋で一部実験中のもので、方式はローランに以ており、これが完成すると全世界8個所の地上送信所から送られてくるVLF波(10-14Kc)の連続信号を小型受信機で受けて各局からの信号の到達位相を測ることによつて、1マイルの精度で地球上のどこにあつても自分の位置を知ることができるものである。1967年末に大西洋上に打ち上げ静止される予定のATS-C(Application Technology Satellite)ではオメガと組み合せた実験が行なわれ

る模様である。

このデータ収集についてはフランスも気球で観測する気象資料を衛星を使って集める E O L E 計画を進めており、そのための衛星を NASA の手で打ち上げてもらう話し合いが進んでいるそうだ。

## ATSと静止気象衛星

今年 12 月に打上げが予定されている ATS-B 衛星は気象専用の衛星ではないが衛星の自転（1 分間 100 回転）を使って地球を走査する首振り望遠鏡カメラを積み、36,000 km の遠距離から地球上の 5 km 位の大きさの物まで見わけながらしかも全地球の  $\frac{1}{4}$  の面積を絶えず観察しようとしている。またこの衛星の VHF トランスポンダを使って天気図等の模写電送信号を衛星が地平線上に見られるあらゆる APT 地上局に送りこむ実験も行なわれる。

このような ATS を使つたいろいろな実験データをもとに静止気象衛星を作りあげるのは 5 年ほど先ではなかろうか。しかし地球を取り巻く 3 ~ 4 個の静止気象衛星が絶えず地上で起りつつあるストーム監視してくれるのもそう遠い将来の夢ではなさそうだ、そしてその衛星の 1 つが日の丸衛星であることを願いたいものだ。

## 討論

岡林 数日前エツサ 3 号が打ち上げたと報道されたがどんなタイプですか。

渡辺 エツサ 1 号タイプで、AVCS 型で APT はつんでない。したがつて日本では受信できない。

今井 気象用 FAX は将来通信衛星を使用しないで特殊の気象用の衛星を使うのですか。

渡辺 NASA の計画では 1970 年以後に気象用静止衛星を上げる予定なので気象通信の中継にもかなり使えると思う。

今井 写真を写すのと通信用と両方兼るのですね。インテルサットをそれぞれに利用する計画はないですか、アーリーバードでワシントンからパリに天気図を送った例がありますが。

渡辺 どうでしようかね、今のところテレ・コミュニケーションの計画では映像を使ったのが少し先になつているようですが。

今井 ゴースト計画というのは衛星をどうつかうのですか。

渡辺 気球に簡単なセンサーをつけて飛ばし、主に太平洋上のデーターを集めるもので、現在やつているのは南半球で、沢山飛ばしてどのくらいもつか、もう一つはどこか 1ヶ所に集まつて沢山飛ばした意味がなくならないかどうかを調べており、だいたい数ヶ月から 1 年くらいはもちら

うだということです。これは太陽光線の方向によつて位置を求めていが将来は小型の送受信機を用いて、衛星が通信所の上空を通過する時気球を選定して指令を与えておき次に衛星がもどつてきた時にデータを受け取る。だいたいの位置は衛星の2つの軌道から求められるが、それよりも米国の海軍が始めているロランに近い方式のオメガシステムにより位置を知る方がとられると思う。

葛西 エツサのAPT写真のグリット操作とFAX受画を含めた分解能はどのくらいですか。

渡辺 写真そのものの分解能は方式によつて非常に左右される。現在気研で使用中の電解方式のFAXでは6～10kmくらいで、あとは衛星の姿勢(ピッキング、ローリング、ヨー等をする)によるずれ等もあるがこれ等は1軌道の連続した写真(ダブつているので)によりある程度補正できる。

柏谷 エツサの写真を本庁から送つてもらつたが、米軍のと比較すると、グリットは米軍が曲線で気象庁のは直線になつてゐる。8月北海道中部に大雨あつた時、米軍のでは北海道の東半分には雲がなく本庁のは北海道全体が雲の中に入つてしまつてゐる。実況と比較するとどうも米軍の方がよかつたが。

渡辺 グリット操作によるもので米軍では専用のグリットを受画写真に投影して書入れてゐる。この方法は精度は良いが手数がかゝる。これをやるのに米軍は6人だが予報課で1～2人でそのような操作はできないので台風研究部でモザイクを作るための特別の図を計算作製した。その上に写真の中心に対応した点を求めてそこに写真をはつて、緯経度を記入するラフなもので手間はかからないが端の方では100kmくらいの誤差は出る。

柏谷 100kmくらいではすまないのでわないか。

今井 ランドマークのない時にただグリットを合せただけでどのくらいの精度がありますか。またサブポイントの緯度、経度は $\frac{1}{10}$ 度まで出でているが、どのくらいの精度があるか。

渡辺 かなり違つてゐる。できれば使用する時に緯経度を求める図表を用いてチェックするとか、1枚だけの写真でなく1軌道の写真を並べて軌道の上にうまくのるかどうかを調べるとかするといい。

土屋 予報課で台風や低気圧の位置が違ひ問題になるとき、調べてみるとたいていの場合どうも軌道間隔がおかしいようでどうもずれてゐるようで、実際に使う場合にはグリットをあまり信用しないで写つてゐるランドマークを基準にして修正するくらいの気持でほしい。

岡林 カタログをもとにしてリールから日本付近の写真を探すとき、オービット番号がずれていたり、どうしてもその写真が無い場合がある。どおいうわけか。

渡辺 普通は考えられない。しかし1軌道分全部が無いときは、受信ステーションが別で、別のリールにおさめられていることがある。

今井 写真を写した軌道と呼出し軌道が違う場合もある。

# 気象衛星資料の利用について

氣象庁・土屋 清

英語では、Satellite Meteorologyという術語は広く使われており、Chicago大学の大学院では、地球物理学科の単位の一つになっている。Satellite Meteorologyで扱う分野は、気象、物理、天文、光学、工学などかなり広い範囲であるが、大別して次の3つのことが主なテーマになる。

- 1) Instrumentation (測器の問題)
- 2) Data Reduction (観測資料の問題)
- 3) Meteorological Interpretation and Application  
(気象現象の説明への利用)

## 1 Instrumentation (測器の問題)

測器は今後いろんなものが開発されるであろう。現在は、カメラと放射計がその中心をなしている。

カメラは、広角、中角、狭角レンズカメラなどで実験した結果、一応天気図解析や予報の目的には、広角レンズカメラが最適であるという結論に達した。しかし海水、対流現象、地形の影響、積雪やメゾ気象の研究のためには狭角レンズの方が解像度が良いから適している。筆者自身、前線に伴なう雲のメゾ構造について、ニンバス1号に装備された開角37度の高性能ビデコンカメラによる写真を解析しているが、108度のAPT用広角レンズカメラの写真ではとても解像できないような雲も明瞭にわかる。特に今使われているESSA2号のように、高度の高い衛星の場合には、広角レンズカメラの他に中角レンズカメラのAPT化ができると都合が良い。

放射計は、中解像度と高解像度の両方が使われている。夜間の高解像度赤外放射計の資料は、ニンバス2号ではAPT化することに成功した。この写真では雲の高度をはじめ、地表面温度の推定も可能である。また昼間の写真では識別していく海霧と雲、海霧と雲の区別もできるので利用度も高い。日本のように芸の細かい予報や解析を要求される所では、さらに超高解像度赤外放射計のデータが欲しい。

現在の放射計では、地表面温度、成層圏温度、雲頂温度、水蒸気量や反射能などは、かなりの精度で測定、推定ができるようになつたが、気温や水蒸気量の重直分布の測定を正確にできるような測器の開発を進めなければならない。

またタイロスで実験したときには、使用中に感度が減少して非常に困ったが、宇宙空間で、長い期間にわたって温度に左右されずに、正確に測定の出来るような放射計の作成は焦眉の急を要することである。そのほか、衛星の内部温度を一定に保つことや衛星の姿勢を一定に保つことなど、問題は山積している。

衛星内部温度は、タイロスの放射資料を使う場合には、たとえ衛星の測定したなまの測定値は同じであっても、内部温度によって測器の感度が違うために、その温度に相当する換算表を使わなければならぬから特に注意を要する。

## 2. Data Reduction (観測資料の問題)

イ) 放射資料を使う場合、衛星の観測したなまの測定値 (Watt/m<sup>2</sup>) から大気の物理量を正確に求めること、ロ) 写真では、歪の修正や緯・経線の正確な記入が問題である。

タイロスの写真を利用する場合、一番問題になるのは写真撮影時刻である。特にひどいものでは40秒ぐらいの誤があり、このため写真上の緯度・経度線が不正確になる。細かい解析に写真を利用するときには、「Catalogue of Meteorological Satellite」の時刻をそのまま使うのは危険である。シカゴ大学の藤田プロジェクトでは、衛星資料を使う場合に、必ず衛星の姿勢、写真撮影時刻、EOT Time (放射資料送信終了時刻)などを厳密にチェックしてから使っているが、私が居たころは必ずと言って良いくらい、少しの誤差があつた。

写真の歪修正については、シカゴ大学の藤田、マイアミ大学の Senn、神戸海洋気象台の渡辺賀太郎などがそれぞれ Rectifier を完成している。

現在われわれが使っている ESSA 2 号の APT 写真の場合には、撮影時刻は正確である。緯・経線は、すでにアメリカで計算して作ったものが 35mm フィルムに納められてあるから、衛星の高度と ファクシミリ 写真の大きさに応じて適当に拡大して使えば、かなり正確なものが得られる。

写真は、歪の無いものの方が良い。特にモザイク写真を作る場合には歪の無いことは必須条件である。ESSA 2 号の APT 写真の Rectifier については、渡辺賀太郎氏が設計中で、完成すれば、世界で最初のものになるであろう。来年度に本庁に APT 受画機が採用されて現業体制に入れば、保存用の写真は、全部 Rectifier にかけて、アジア天気図に合う写真にする予定である。

またアメリカから送ってくれたグリッドを実際に使って見ると、やゝ不正確なところもあるので、計算機 (Hitac) にかける緯・経線記入のためのプログラムを本庁電計室山下、

通報課神子の両氏と筆者が作成中である。

放射資料については、日本では東北大学の山本教授たちが非常にすぐれた研究をしていて、世界中から大きな期待を寄せられている。この問題については、別な機会に、山本教授に解説して頂ければ幸いである。

さて前書きが大分長くなってしまったが、筆者が依頼されたのは、第3番目の項の一部とも言うべき、APT写真の利用に関することなので本論に入ることにしよう。

筆者らは、今年の3月中旬からESSA2号のAPT写真を利用し始めているわけであるが、大部分の人々が、特に感銘を受けたのは、低気圧や前線に伴う雲分布の広大なことと複雑なことではなかつただろうか。

APT写真を見た外部の天気図利用者、特に船舶と航空関係の人々は、例外なしに、天気図よりも衛星写真のFAX放送を望んだ。全日空では、自社でAPT受画機の購入を計画しているほどである。彼等は、寒冷前線が来れば、突風が起つたり、俄雨があるものと思っているわけであるが、前線の後面に全然雲の無いのを見れば、当然のことながら写真の方が良いと思うであろう。彼等の要求するのは、天気の予報だから。写真では、天気図ではつかみにくい雲の幅など一目瞭然である。

こゝでは、問題をしばつて、おもに前線と雲分布のことについて述べることにする。その前に先づタイロス写真の解析から得られた前線とジェット流に伴う雲分布についての多くの研究者の報告を総合してみよう。なお低気圧の雲分布については、WidgerがMonthly Weather Review(1964)に総合報告として載せたものの全訳(牛島利光訳)が、気象庁図書月報第12巻6号と7号にあるから参照されたい。

## I 1960～1966年間の研究雑誌に発表された前線とジェット流に伴う衛星写真解析の結果

### 1 前線に伴う雲分布

#### 1.1 活発な寒冷前線に伴う雲分布

活発な寒冷前線に伴つて形成される雲には、安定性のものと不安定性のものの両方がある。雲の幅は、平均では緯度の長さで3度ぐらいである。雲バンドの寒気側、ときには両側も鋭く切れている。また極の方に向つて、ジェット流の所までのびているときには、中層風に平行な何本かの筋が見える。ジェット軸が前線を横切る所では、雲の特徴が急に変つている。

## 1.2 活発な温暖前線または停滞前線

活発な前線系の雲の幅は、停滞性の処あるいは暖域で幅が広くなるのが普通である。写真から地上の温暖前線の位置を決めるのはかなり困難である。温暖前線の雲は、傾圧効果の一番大きなところ、すなわち前線の傾斜の一番大きなところにある。地上天気図の温暖前線の位置は、前線の活発なところ……写真では雲の厚いところ……よりもかなり赤道側にある。そして暖域内の雲のために位置が不明確になる。暖域内の積雲のバンドが、活発ではあるが準停滞性の前線の雲バンドに近づき、融合する場合もしばしばある。このような積雲のバンドは、暖域の峯線と寒冷前線の交叉点の両側に現われる。このことから寒冷前線が温暖前線、あるいは停滞前線に変るところがわかる。

## 1.3 不活発な寒冷前線あるいは停滞前線

寒冷前線や停滞前線に伴う気流が、活発な上昇気流から下降気流に変るところでは、雲の外見が急に変る。巾の広い、何層にもなっている雲は急に細くなり、外形もぎざぎざした積雲形になる。この前線に沿う雲の構造の変化は、500 mbの谷線が前線を横切る位置を決めるのにも非常に役立つ。不活発な前線の場合には、摩擦層内の風の垂直Shearのために、そこで大規模な前線のバンドの方向にはほとんど直角な小さな雲のバンドを作ることがある。

上層の谷の後面の不活発な前線に伴う雲のバンドは、2つに分離することがある。また不活発な前線の前方にある沈降は、前線のすぐ前に前線に平行な狭い晴天域を作る。このような場合に雲の全然ない地域の長さは、1,100 km になることもある。

## 1.4 不活発な温暖前線

地上天気図では温暖前線が解析されていても、それに伴なう雲が全然無い場合がある。このような場合には、傾圧の集中が無いか、その移流が無いかまたは水分が無いかのいずれかである。

## 1.5 前線上の波動

前線上に波動が生ずると、そこで雲の幅が広くなる。活発な前線に伴う中層雲や上層雲は、波動の発生している近くでさらに厚くなり、かつ幅が大きくなる。前線の雲バンドの幅が最大になるところでは、雲バンドの寒気側の端は凸になる。このことから、前線上に発生する波動が簡単にわかる。なぜなら前線に伴う雲分布は、波動がなければ必ず寒気側に凹んでカーブしているからである。波動発生初期には、循環の中心は存在しない。

## 2 ジェット流に伴なう雲

ジェット流の軸に沿つて、明瞭な巻雲形の雲のあることは、多くの研究者によつて指摘されている。

特にジェット流の雲を詳しく調査しているWhitneyは、80%ぐらいジェット流の雲を識別することができ、ジェット軸を決定することができると述べている。

ジェット流の雲としては、次の特徴がある。

- I ) ジェット流に沿つて、軸の赤道側にはcirrus shieldがある。
- II ) 長さは500～1700kmぐらい。
- III ) 雲の端は、一様で直線的であるが、どちらかと言えば高気圧性の曲率があり、その曲率の軸方向の変化は非常に小さい。
- IV ) ジェット軸を横切るような小さなバンドが、shieldの上にあることもあり、ジェット軸の端に、ジェット軸と同じ方向にあることもある。
- V ) cirrus shieldは、下に厚い雲があるとよく見えないことがある。この場合には、ジェット軸の両側の雲の構造……筋状をなしていることや、白さの相違など…から区別できる。
- VI ) このような特徴を持つた雲は、強い上昇気流のあるところに見られる。

さらに上層天気図解析上参考になる点としては、つぎのようなことが報告されている。ジェット流雲は、特につぎのようなところでよく見られる。

### (1) 深い谷の前面で、ジェット軸に沿つて大きな風速差のある場合。

このようなときには、ジェット雲は、風速の最大になる高度の風に平行であつて、ジェット流の入口のところで特に明瞭である。これをモデル化して示したものが第1図、図巾で交叉した斜線のところは、巻雲の端で写真には黒く写るところである。

このような形のジェット流については、Newton and Omo<sup>to</sup>(1965)の報告がある。彼等の調査によると、第1図のような、進行性の谷を通りぬけるジェット流は、どの高度の等高線の振巾よりも振巾が大きく、谷のすぐ東側のジェットの入口では、軸が高度の低い方に向つて大きな角度で等高線を横切つてゐることを示している。このことは、衛星写真を使ってジェット流を調べるときに役に立つ。

### (2) ジェットの合流点付近の雲

もう一つの型は、ジェットの合流点付近に現われる。モデル化したものが第2図で、巻雲の端は、第1図と同じく交叉した斜線で示してある。巻雲の現われるところは、合流点

の上流では、南のジェットの南側すなわち図の A B のところであり、下流では北側のジェットの南側すなわち B C のところである。同じようなことは多くの研究者が報告している。

Reiter and Whitney(1965)の説では、合流ジェットの巻雲が第2図のようになっているときは、雲の端の位置は、最強風の現われる高度の風に關係していて、風の最強のところは A C である。また雲の端は、最強風高度の風に平行で、ある決まつた高度の等高線に平行になるとは限らない。

注意しなければならないことは、前線の雲バンドも、寒気側は、急に雲が無くなっていることである。ジェット雲とは次のように区別することができる。

前線に伴う雲の場合は、低気圧の中心に向つて、低気圧性の曲率をもつて伸びているけれども、ジェット雲の場合には、雲の端は、直線または高気圧性の shear をもつていて、長くて細い巻雲の筋や団塊状の巻雲の雲バンドは、上層風の強いことを示しているけれども、明瞭な雲の端が無いと、ジェットの位置は明確には決めることができない。

## II ESSA 2号APT写真の雲分布と天気図解析

タイロスマザイク写真では、範囲が狭くて、低気圧や前線に伴う雲分布の全貌は明瞭には見えなかつたが ESSA 2号APT写真では、それらが明確に見える。

ESSA 2号APTモザイク写真をはじめて作つたときに先づ感銘したことは、前線の雲の広さ、特に梅雨期の雲分布の範囲の大きいこと、低緯度じょう乱の予想外に多いことなどであつた。特にその当時解析された前線と雲の関係が、教科書に載つてることと違つてゐる場合があることなどであつた。

APT写真利用以前の予報課の解析した前線と雲分布の関係、日本付近の低気圧の各発達段階に対する雲分布などについての詳しいことは、筆者と保科が今春の気象学会で報告し、現在まとめてゐるので別の機会に譲ることにして、従来解析されていた前線と雲分布の関係がどうなつてゐるかの一例を示そう。本序の解析は、時間的制約はあるけれども、日本では一番豊富な資料をもとにして、長年の経験を有する日本の代表的気象技術者が行なつたものである。本の前線を引くのにも、明確な理由があるはずであるが、この前線と雲分布を見るのは興味がある。

### 例1 春の太平洋上の寒帯前線

第3図は、今年の4月21日のAPTモザイク写真で、真中の軌道の写真が9時頃のもの、右側と左側はそれぞれその前後の軌道のものである。写真下部は、モザイクしたために、写真的重なり具合があまり良くないが、緯・経線を引いてあるからだいたいわかるここと思う。

この写真すぐ気の付くことは、寒帯前線に伴う雲分布の広大なことであろう。一番幅の広いところでは 500 km 以上ある。この雲の幅は、梅雨期にはもつと広くなる。

写真の前線や等圧線は、印刷天気図から転写したものであつて、APT 写真を参照しないで解析したものである。寒帯前線は、日本の南方洋上の東経 130 度までしか引いてないが、天気図を見ると華南では雨が降つており、雲分布は前線上に波動の発生したときの形である。これらの事実から、前線はもつと西の方、華南まで伸ばすべきではなかろうか。

カラフト東方の低気圧から北海道の東端に引いてある前線も、雲分布からみれば、もつと大胆に北海道を横断して、モンゴル付近の低気圧につなげてもよいであろう。そのほか高気圧のところでは雲が無く、寒帯前線の雲が、500 mb 天気図の亜熱帯高気圧の南北方向の軸の所で急に細くなっているのも興味深い。

さてここに一つの疑問がある。それは寒帯前線の雲バンドの北側に引かれてある前線である。この前線は引くべきなのだろうか。APT 写真利用以前の天気図では、この例のように、雲バンドの両側に前線を引いてある例が實に多い。またカムチャツカ東方の低気圧の南方には、かなり広い範囲にわたつて雲があり、その東端は、ぼつぼした小さな open cell 状の雲があるが、このところに寒冷前線を引いてある例もかなり多い。

なお参考のために、当日の断面図、850、500 mb 天気図（いずれも予報課で作成したそのままのもの）を 4～6 図に示しある。

なおこの写真ではジェット雲はよくみえない。カムチャツカ南方の雲は、ジェット雲のように見えるが、300 mb 天気図のジェットの位置よりもだいぶん北になつてているから違うものと思われる。

筆者が見たところでは、ジェット雲は、暖候期にはあまり見られず、11月になつてからはつきり見えるようになつた。Whitney の出している図もほとんど寒候期のものであり、もし暖候期でもよく現われるものならば教示して頂きたいと思っている。

## 例2 夏季の満州付近の低気圧の雲 …… 前線を引くべきや否や。

これは私だけが特に感じているのかも知れぬが、従来の日本の天気図では、冬季太平洋上では寒冷前線が非常に沢山引かれているのに対して、夏季大陸では、低気圧にはほとんど前線は引かれていないということである。

例えば昭和 39 年 1 月 17 日と 21 日の気象庁発行の印刷天気図を見て頂きたい。17 日には 5 本、21 日には 6 本の前線が引かれている。確に寒気のはんらんは一様ではなく、波状的になることは事実であるが、Synoptic Scale の天気図にこのように多くの前線を引く

ことは問題があるのでなかろうか。しかも 21 日の例のように太平洋のみにあるとするならば、前線の概念はどうなるのだろうか。

つぎに、雲分布では前線のように見えるが、はたして前線と解釈すべきか否かの例を示そう。

第9図は、昭和41年6月17日、18日のAPT写真である。第10、11図にも見られるように17日と18日の天気図では、APT写真の雲のあるところには低気圧があり、上層天気図(第12図第13図)からは、こゝは谷の前面になつてている。

17日の写真と18日の写真を比較してみると、18日の写真の雲分布は、あたかも前線上に発生した低気圧が閉塞し始めたときの雲分布の形をしている。

地上天気図で見る限り、盛夏大陸の低気圧はあまり移動しないし、大きな温度差もみられないから寒候期と違つてそう簡単には前線は引けないのかもしれないが、冬の天気図に引かれている沢山の前線に比較して、夏はやゝ厳し過ぎるような気もする。スコボロディノ(31692)、グラゴエチエンスク(31510)、エカテリノニコルスコエ(31707)、ハバロフスク(31735)の17日9時から19日9時までのエマグラムを調べてみると、31692でははつきりした転移層の存在が認められ、他のところでは、あまり明瞭ではないがそうだと思つて見れば認められる。たゞ長さ数千km、幅数百kmにおよぶ雲バンドや雲の形から見て前線を引いてもおかしくはない。夏の大地上では地形性低気圧の出現、地形の影響などで、たしかに前線は引きにくいことは事実である。しかしこの例は、夏毎日のように中部地方に現われる地形性低気圧とは全く異質のもので、中部地方の地形性低気圧の場合にはこのような雲分布は現われない。

### 例3 亜熱帯ジェットと寒帶前線と雲分布

4月21日(第3図)の例では、亜熱帯ジェットの軸は館野上空200mb付近にあり、もう一つのジェット(寒帶ジェット)軸は、稚内の上空270mb付近にあり、断面図(第4図)や300mb高層天気図を見ても強風帯はかなり巾が広くなつていていわゆる鋭いジェット流の場合ではない。断面図解析の行なわれる140度線では、寒帶前線は北緯22度付近にある。すなわち亜熱帯ジェット軸の南方やく1200kmにある。現在解析者が一般に受け入れている断面図のモデルは、寒帶ジェットと寒暖前線が対応し、亜熱帯ジェットの下部の転移層は上空だけにあつて、下方には達しないということになつていて、APT写真を見て私がいたいた疑問は、第3図の北緯22~26度の雲バンドはいつたいどちらに対応するのだろうかということである。雲分布でみると亜熱帯ジェットの下部の転移層を南の方にのばして、雲バンドにつなげたほうがより合理的のように見える。

なお館野上空にある亜熱帯ジェットは、真冬になると北緯30度付近まで南下するが、そのときの雲バンドは、東経140度では北緯18~26度付近にあることが多い。そして特に強い寒気のはんらんのあるときには北緯15度付近まで南下しているようである。

この亜熱帯ジェット軸と雲バンドの南端の距離は、夏のほうが短かく、厳密な統計結果ではないが、7月中旬では700~900kmになっているようである。これは夏のほうが雲頂高度が高くなるせいもあるからではないだろうか。このことはもつと詳しく調べてからあらためて報告するつもりである。

この広大な寒帯前線の雲バンドは、幅の日変化はあるが、位置はがいして変動が少ないようにも見える。このことは、北の方から新らしい寒帯ジェットが南下してきたとき、位置については準定常的な亜熱帯ジェットのところまでしか南下しない事実と照らし合わせて考えても興味のあることである。

以上ごく大ざっぱに、衛星気象学の問題点、多くの研究者の調査した前線とジェットに伴う雲分布の関係について加えて、筆者がAPT写真を見て感じたことのほんの一部を話題提供の意味と諸先輩の御教示を仰ぎたい目的のために書きしるした。

## 討 論

今井 それでは予報畠の方、大いにもんで下さい。

小元 前線を多く引くのはなにも日本だけではなく、アメリカでもそのようで、かえつて詳しく天気図を解析した方が少なくなるようです。それから日本の場合、大陸では全然前線を引いてなくて海上に出るとやたらと前線を引く、印天の700mbや850mbを見ると明瞭に前線があるのに引かず、日本に近づくと突如として長い前線を引くのは解析する人が注意していないからで、前線に対する考え方が少し甘いのではないか、日本に来る前線は大陸からくるのだから大陸にあるうちに引いて置いた方がよく予報上も助かるのではないか、もう1つは満洲の寒冷前線のことですが、前線が引かれている所は快晴域になつておらず、土屋さんはもつと前に引いた方がよいのではないかとのことです。私の感じていたのはアメリカの例ですがどう考えても前線は降雨域とか雲のバンドとかのハツキリ後面になつてしまふことがある。満洲とアメリカの状態とは似ているといえば似ているのですが、互に大陸で暖かい空気はどちらかというと海の方からくる。それで雲ばかりたよりにしてはたして前線が引けるかということである。

土屋 たしかにそれは……。満州のことですが、ウラジオから4,000~5,000mの山があつてメキシコ湾からア巴拉チア・ロッキーと似ているが、こちらの方が狭くよけい地形の影響が出

るかも知れませんが、それにしても…。

小元 V字型の等圧線を引くためには快晴域の所はどうしても南風だし気圧もどんどん西の方に下つてるので等圧線の形からいうとどうしても前線は雲の去つた快晴域の中に入ってしまう。どうしても快晴域の中に前線を引かなければならぬときもあるのではないでしようか。

土屋 大いに問題ですね。

岡林 寒冷前線と雲との関係は。

小元 古典的なモデルでは確かに前線と雲は一致しているが、寒冷前線は雲のバンドのどうしでも後になつていることがある。

岡林 そうすると古い教科書にある寒冷前線とは違うのですか。勿論教課書にあわせる必要はないがそのへん……。

小元 実際に気圧・気温・風から見るとどうしても、はずれることがある。どのようなモデルはヨーロッパで、かなり前に作られたことを考えると地理的条件も違うし、それから色々のデータもあるから、かならずしも教科書どおりに引かなくともよいのではないか。

斎藤(実) 小元さんの言われたことに同感ですが、もともと前線というのは、気団の違いからきているので天気現象と1対1には対応しない。雲の分布や降水現象にはもつと他の要素が入り、前線と天気分布を教科書通りに固定して考える必要はないのではないか、満州の寒冷前線を快晴域に引きたければそこに引くべきで、寒冷前線の前に降雨域の起つた色々の理由、たとえば寒冷前線の前の南西流が非常に湿潤であるとか、後面の寒気との間に非常に狭い範囲で収斂を起したとかの場合には強い降水のある可能性がある訳で、そこで前線と悪天とを固定して考える必要はない。予報の現業者には雨が降っているということは重要なことで、それを何か天気図上で対応させようとする気持が強いと思う。その気持から雨が降つているとそこに前線を引いてしまう。それはもともとの前線の意味から出発した前線ではない。天気現象を天気図上から考える1つのしるしにはなると思う。前線の定義が考え方として混乱している面もあると思う。

渡辺 前線の問題は以前から論争の的であり、予報官が実際の予報をするための非常に小さな気団の不連続で行くか、あるいは北半球的な視野で大きなダイナミカルなフロントだけを重視するか、その点は論争されてきたことで、予報官の立場ではちよつとした気団の違いで、大きな谷があるといつでも前線の発生の問題があり、前線を引いておかないと失敗があるので沢山引くが、規模の問題でやむをえないのではないか。

小元 気団の違いというが、スライドには、わずか1,000kmくらいの間に5本も前線が引かれているがそんなに違いがあるのだろうか。

渡辺 不連続線の定義上は、もし大陸から少しでも新鮮な空気が出て来ると考えれば良いのではないか。

柏谷 前線の定義が問題になっているが、規模の考え方をハッキリ持つこと、雲と地上の前線との対応・前線の密度差、ジェットと地上の前線等、前線には色々の問題がある。満洲で問題になつた前線だが前線の他にも不安定線というような概念もあが日本は周囲を海にかこまれていてそれを的確に実証できないので手取早い前線で代表させてしまう場合が多いのではないか、衛星写真の雲の分布は、それが対流性か否か程度の事しかわからないので前線と雲の分布を対応させるには厳密さが不足で対応させ難く、利用の面からもつと研究がなされなければならない。今迄のモデルと気象衛星の写真が可成一致している所もあるので、海上等資料の少ない所では大いに役立つと思う、また写真の雲の白さ等から、上昇流や発達の程度を客観的に判別出来ないものだらうか、ただ感じだけではあいまいで、上昇気流の中心をどこに考えてよいのかわからない。

岡林 個々のスライドをもとに討論した方が有意義ではないか。

土屋 雲と前線との関係を討論したいのでそのようにしましょう。

いずれにしても雲のある所には上昇気流があると考えてよいと思う。

小元 上昇気流がなくとも前線があると考えてもよいのではないか。

土屋 そうゆうことだと思います。

今井 雲形はわかりますか。

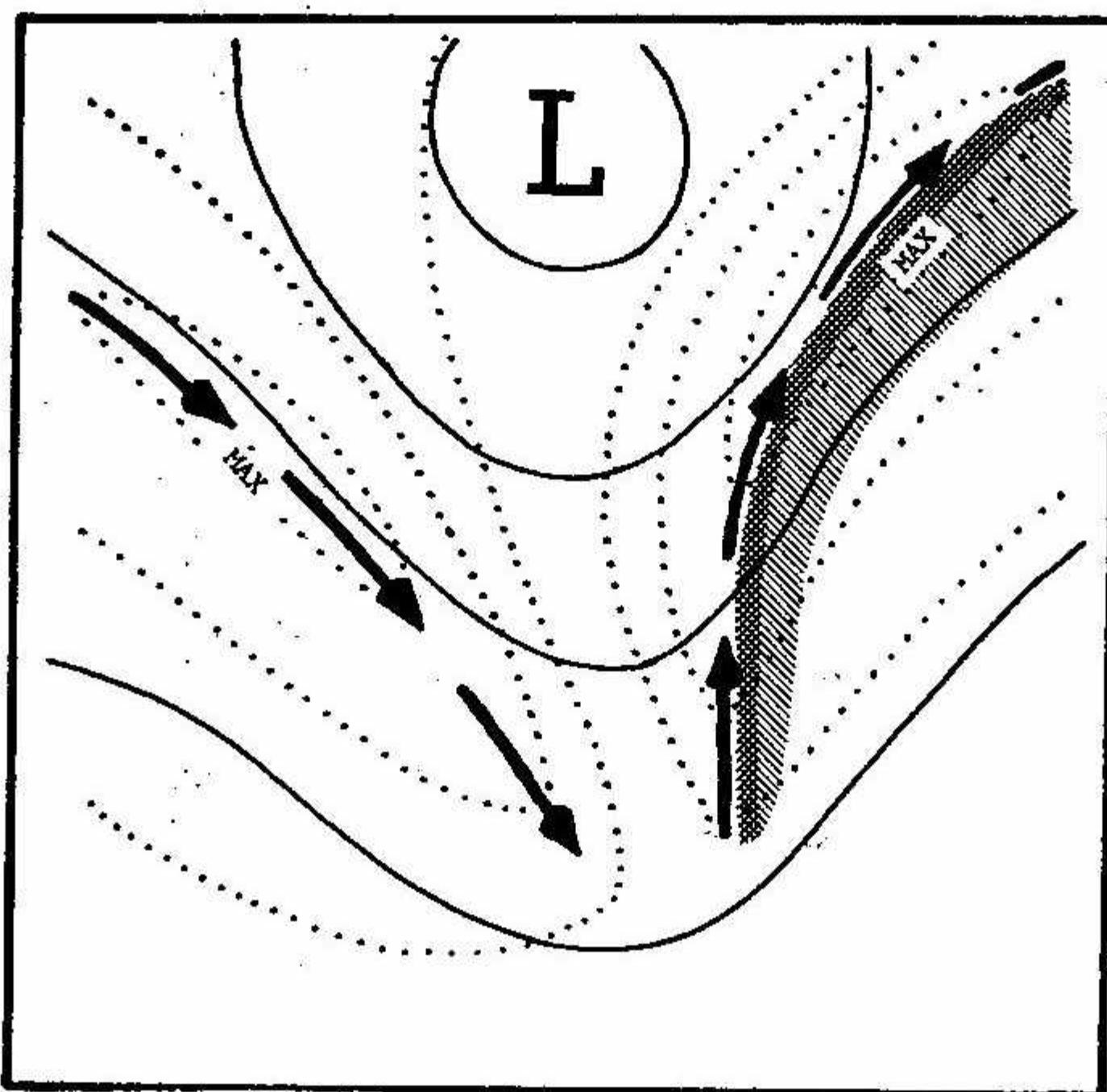
土屋 積乱雲は良くわかるが他はあまりわからない。

今井 実況も多少あるのではないですか。

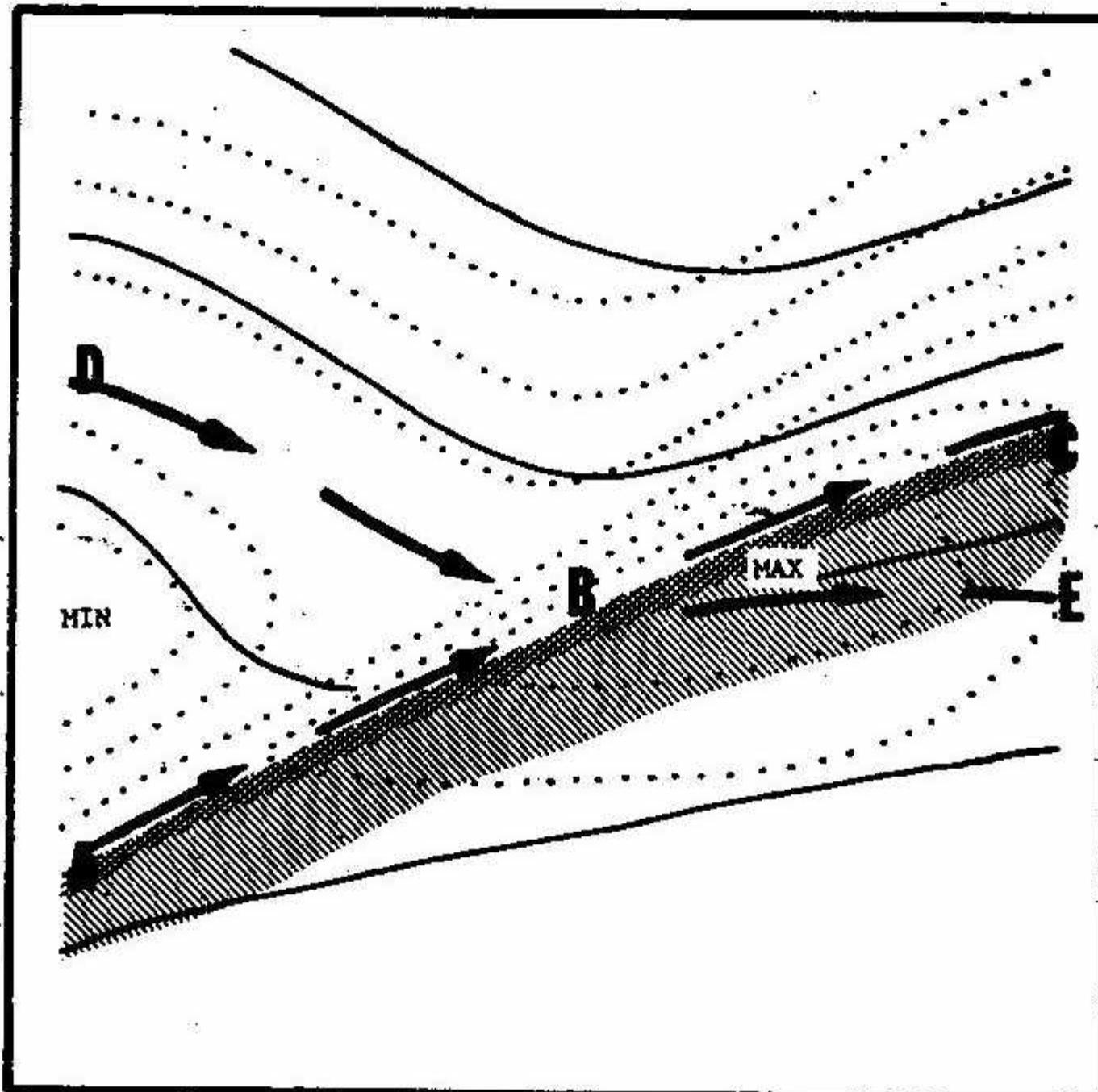
柏谷 地上から見たのは違うし、地上の観測は局地性が強い、雨が降つていれば雲の性質とか、また降り方から上昇気流の強さも推測出来る。

土屋 我々は雲を上から見ることになれていないので下から対流性と見たのが上から層状になつていることもある、前線だが本序ではジェットと関係のないものは控目にしようじやないかということで、少なくとも力学的モデルにあつたものにしようとしている。

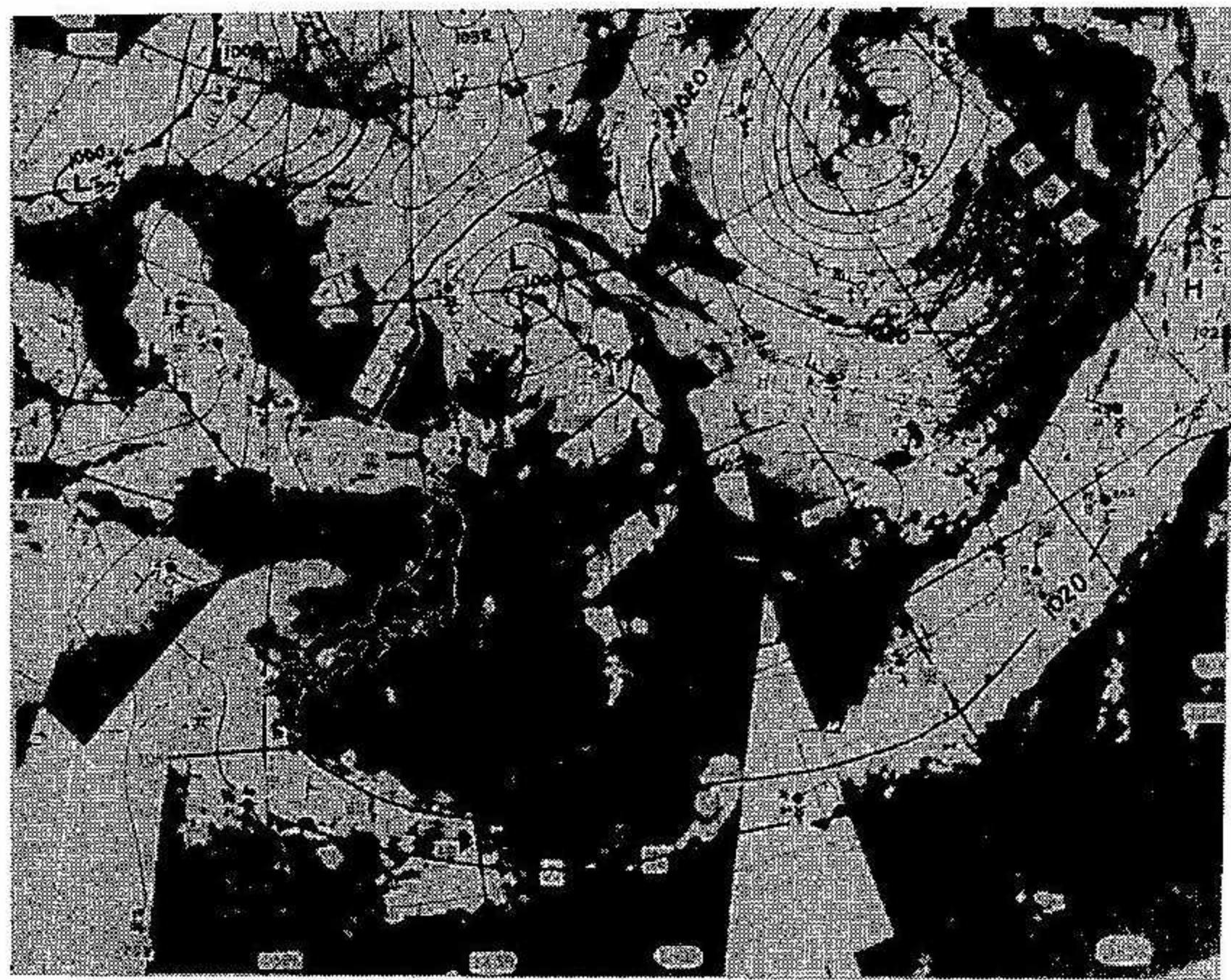
今井 色々と議論が出ているようですが、結局は衛星写真をどう解釈するか、どう天気図と対応させるかということで、一番資料のある土屋さんの所で色々のモデルをこしらえて行かれる必要があると思います。



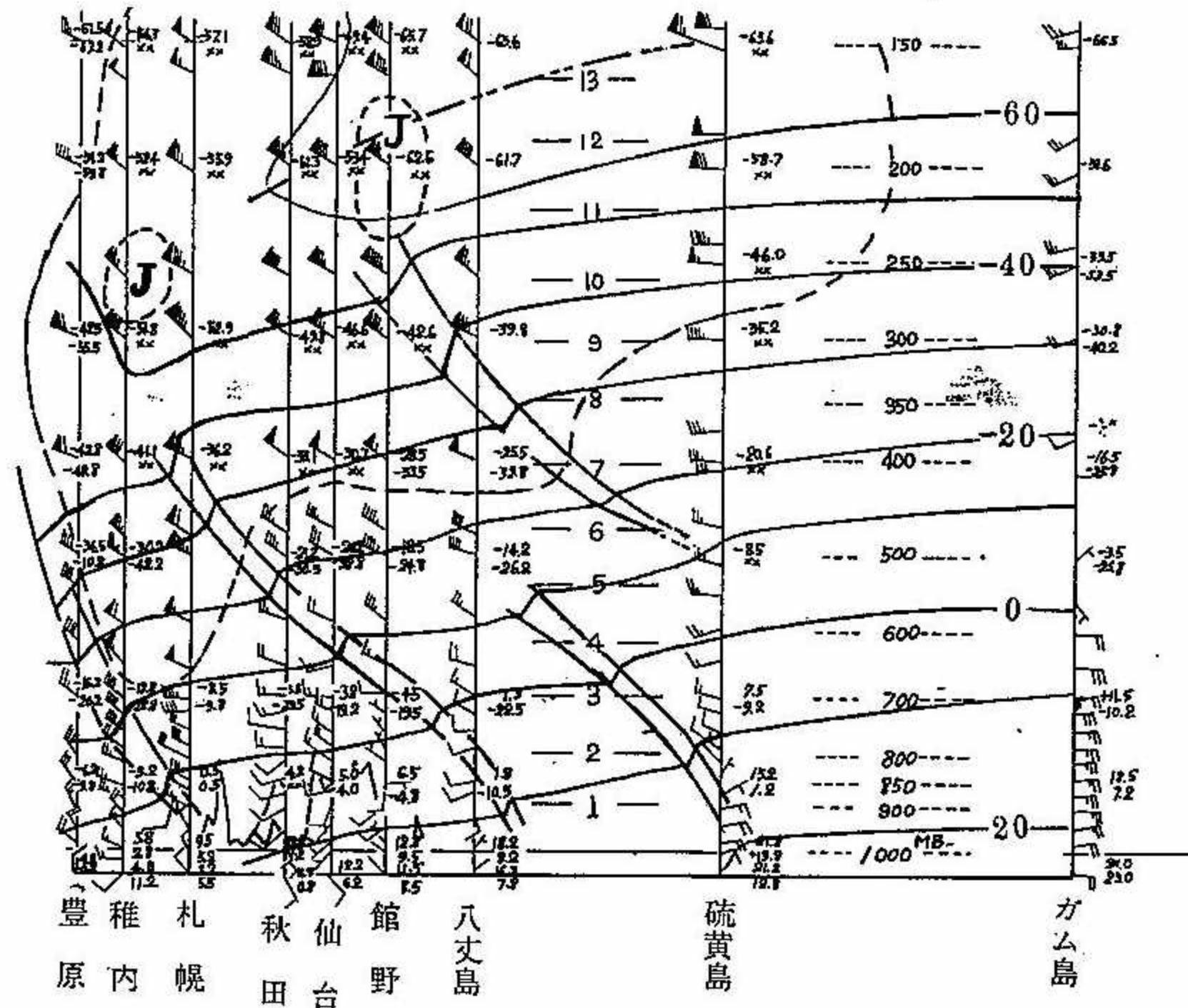
第1図 深い谷の前面のジェット流に伴なう雲分布をモデル的に示したもの  
斜線は巻雲。交叉した斜線は巻雲の端で、写真では黒く写る。矢印はジェット  
流、点線は等風速線



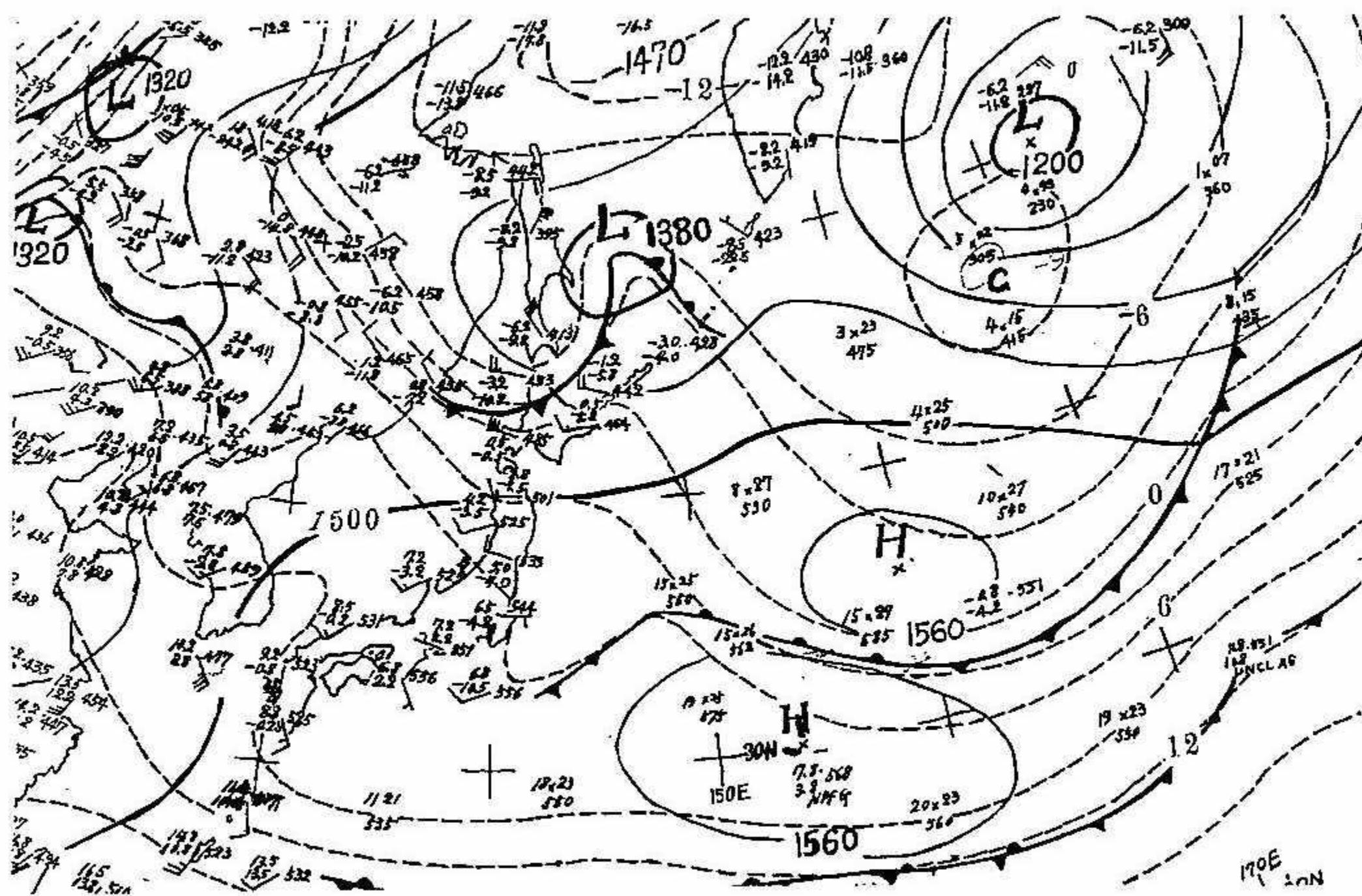
第2図 合流ジェットに伴なう雲分布。記号の説明は第1図と同じ。

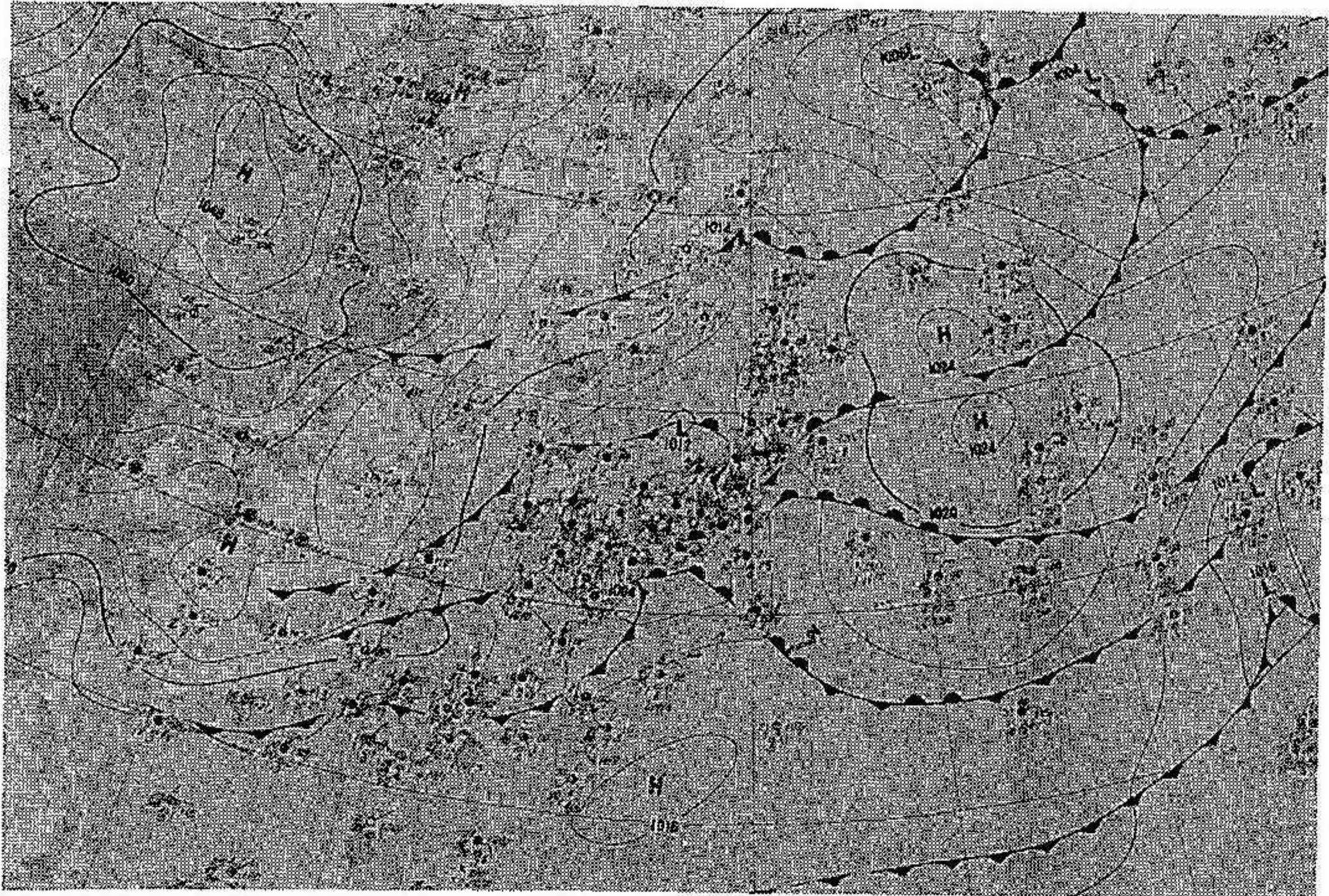


第3図 昭和41年4月21日のESSA 2 APTモザイク写真に地上天気図を重ねたもの。地上天気図は当日9時の印刷天気図から転写したもの。モザイク写真は3軌道分の写真から作ったもので、日本上空通過は8時38分10秒。その右の軌道はやく1時間50分前、左側はやく1時間50分後。

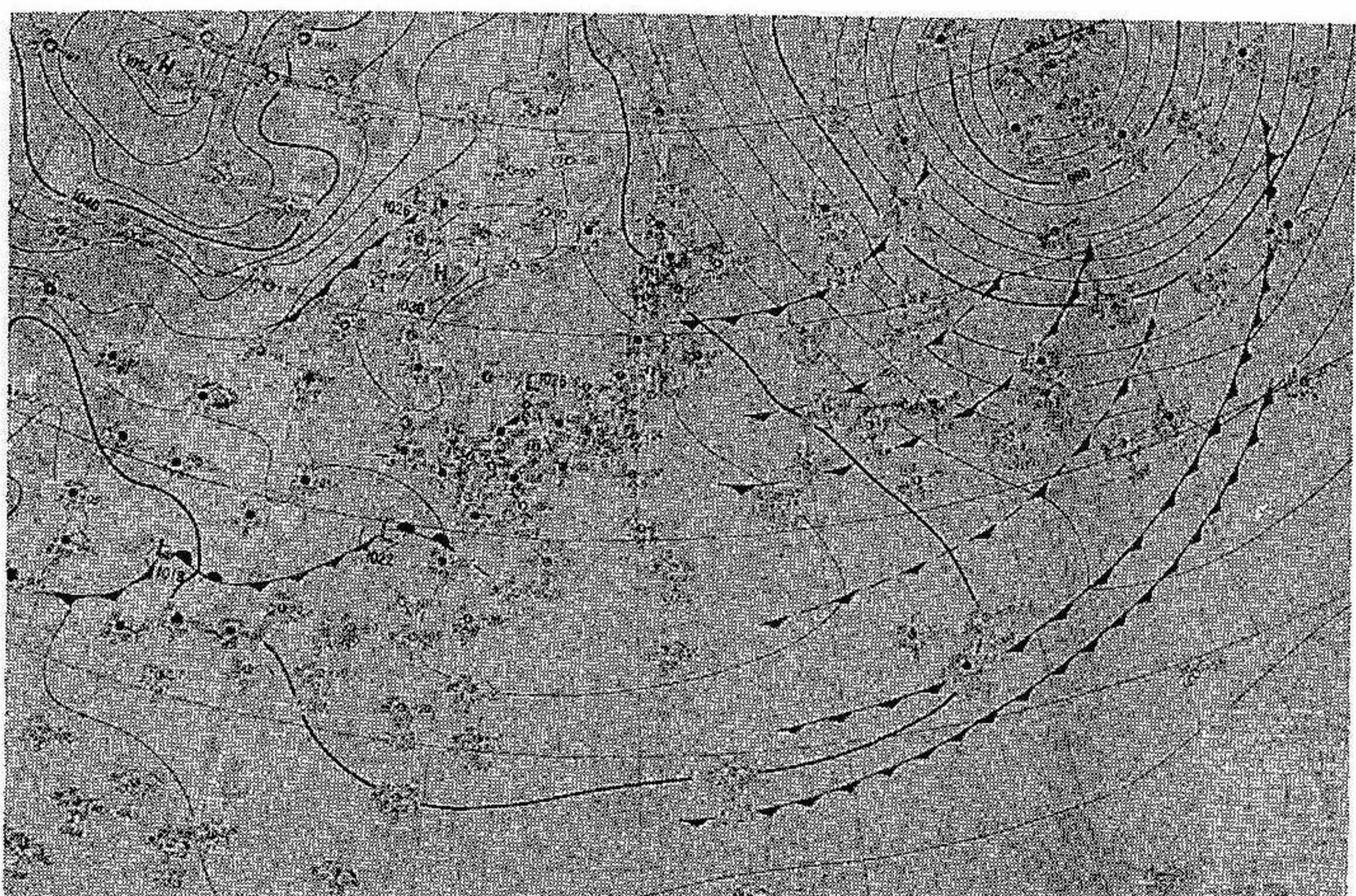


第4図 高層当番の解析した昭和41年4月21日の東経140度線に沿う断面図。

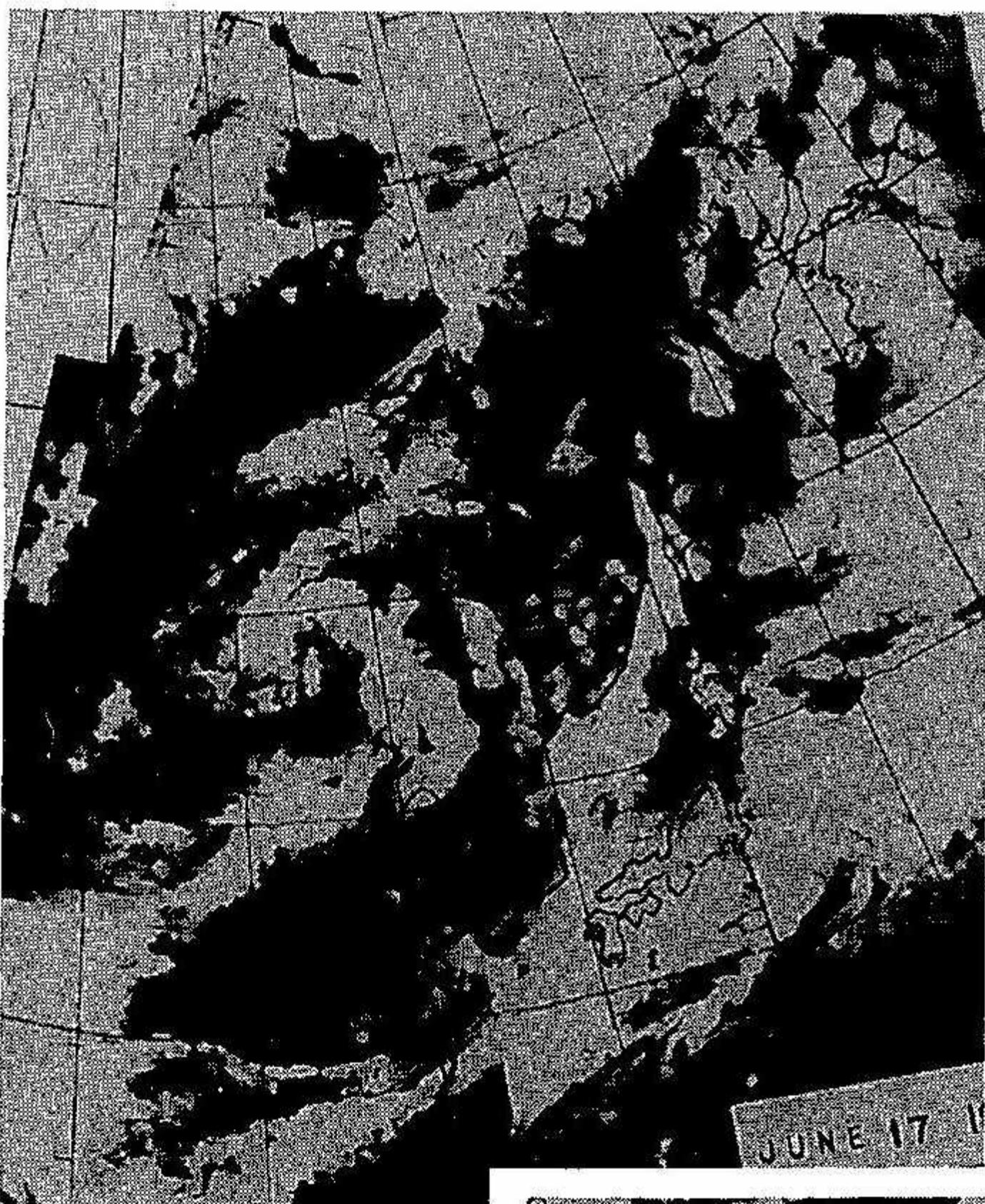




第7図 地上天気図(気象庁印刷天気図から転写)昭和39年1月17日9時



第8図 地上天気図(気象庁印刷天気図から転写)昭和39年1月21日21時。



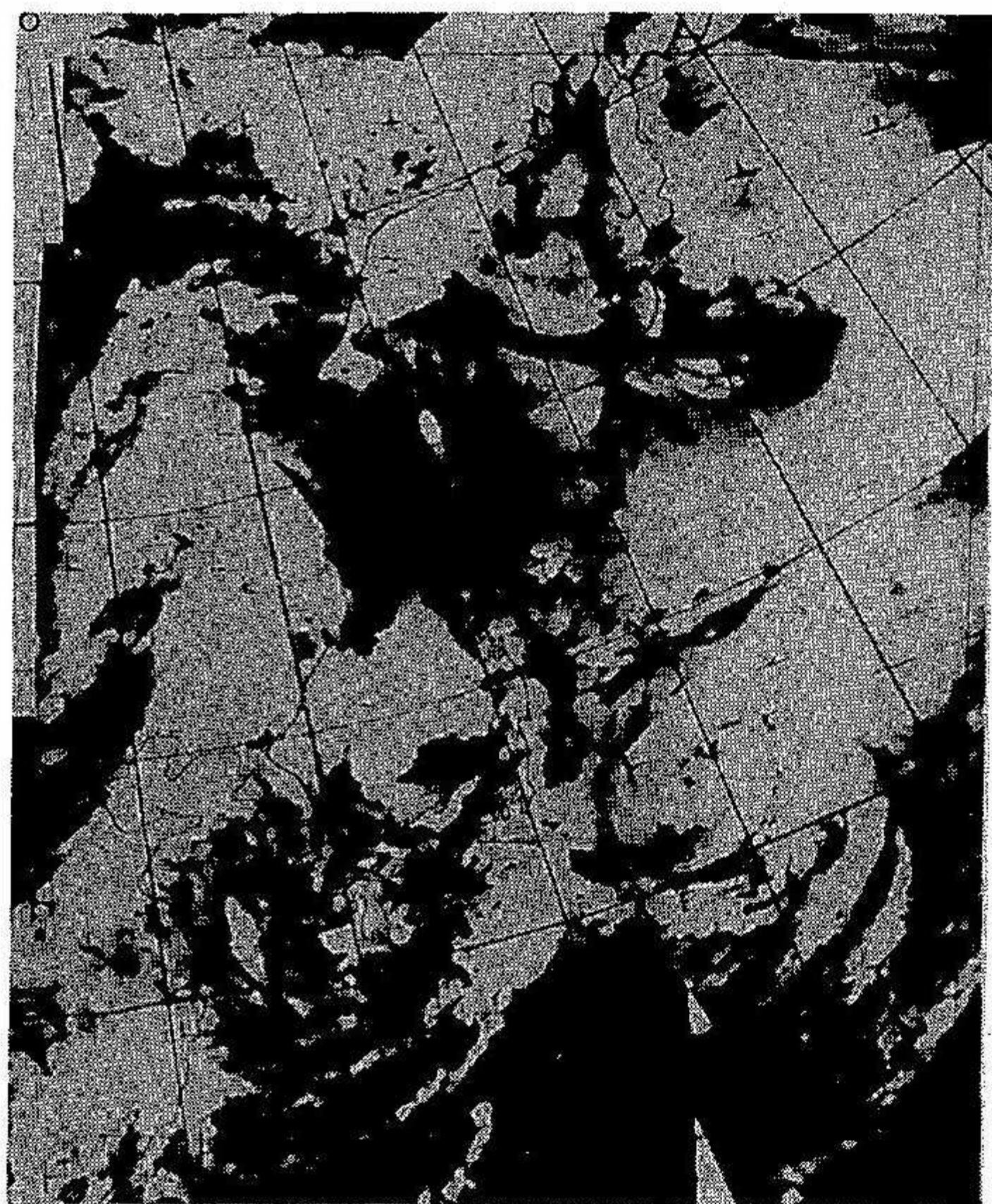
第9図 APTモザイク写真

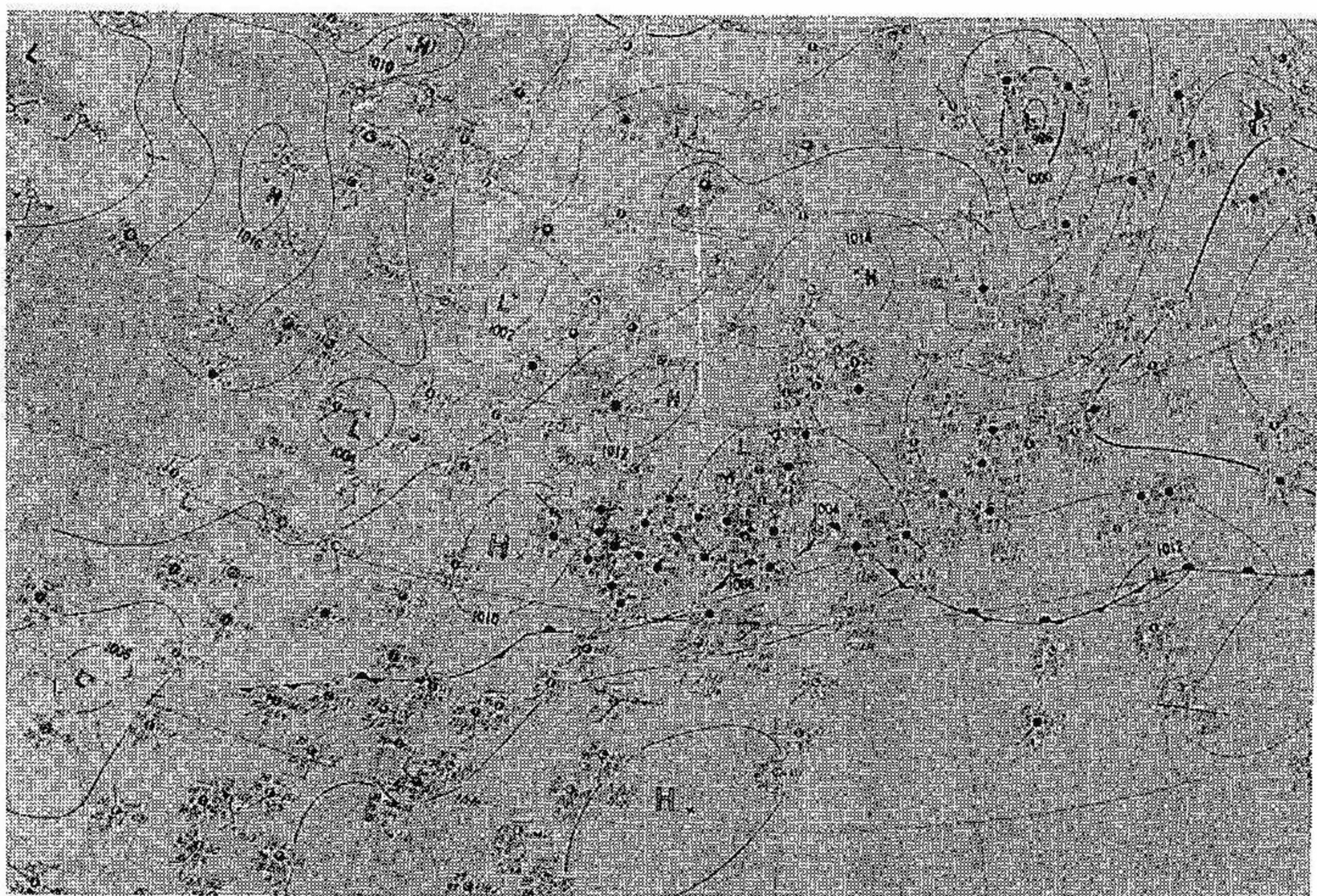
A、昭和41年6月17日。

日本上空通過は8時36分ごろで、左側は10時26分ごろ。

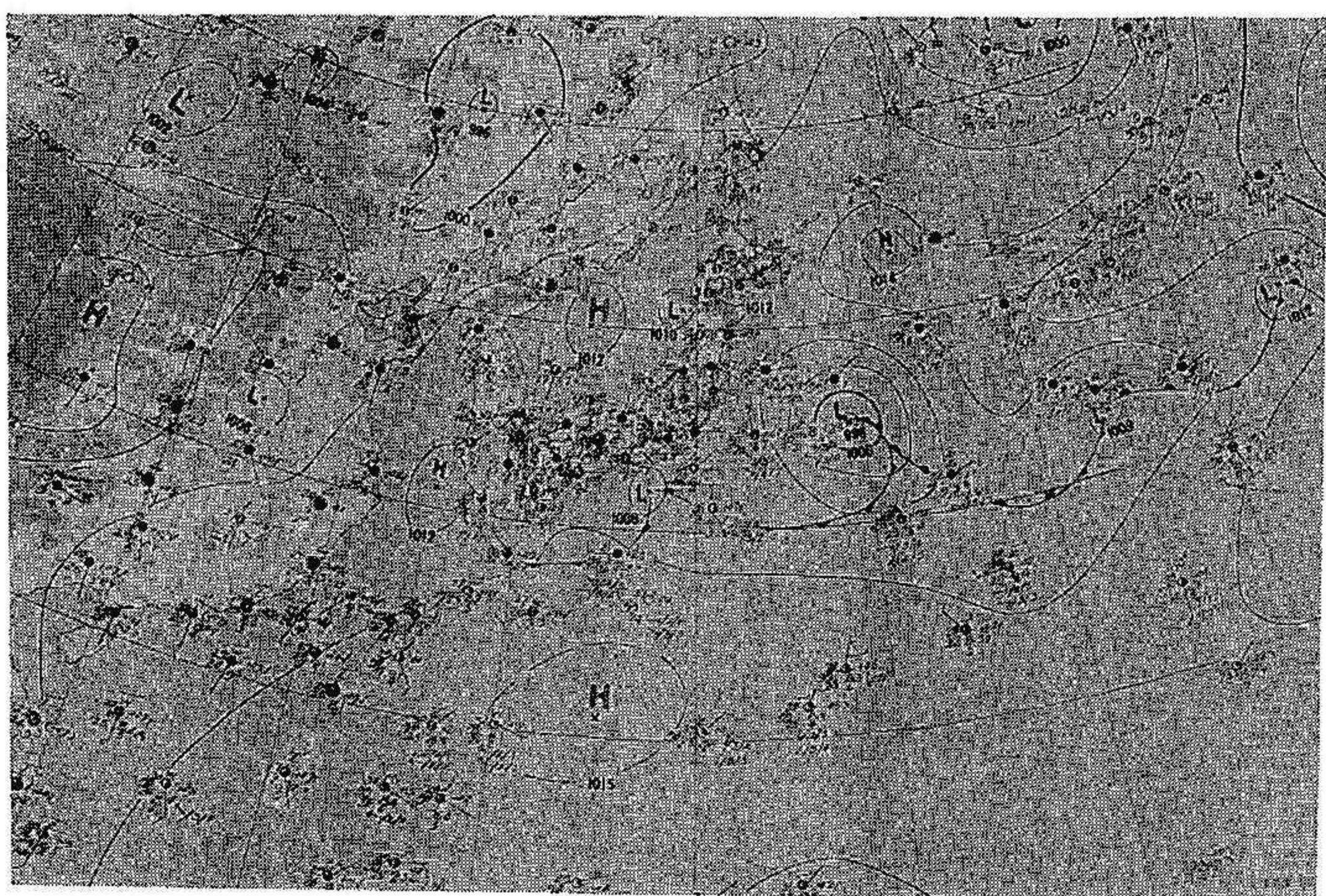
B、昭和41年6月18日。

左側は9時16分ごろ。右側が7時16分ごろ。前日に比較して満州にある雲バンドの幅が非常に広くなり、低気圧性に巻いている。

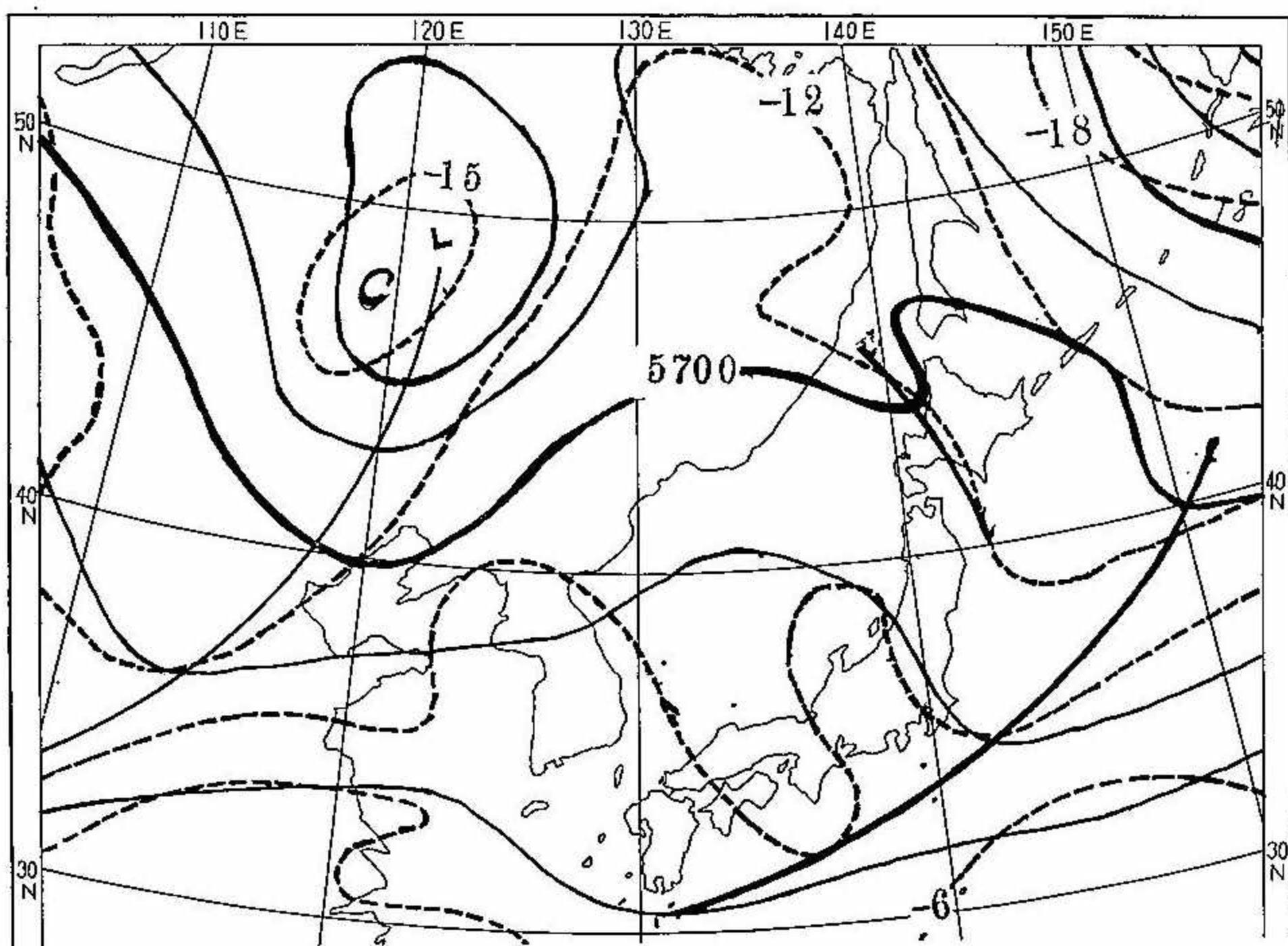




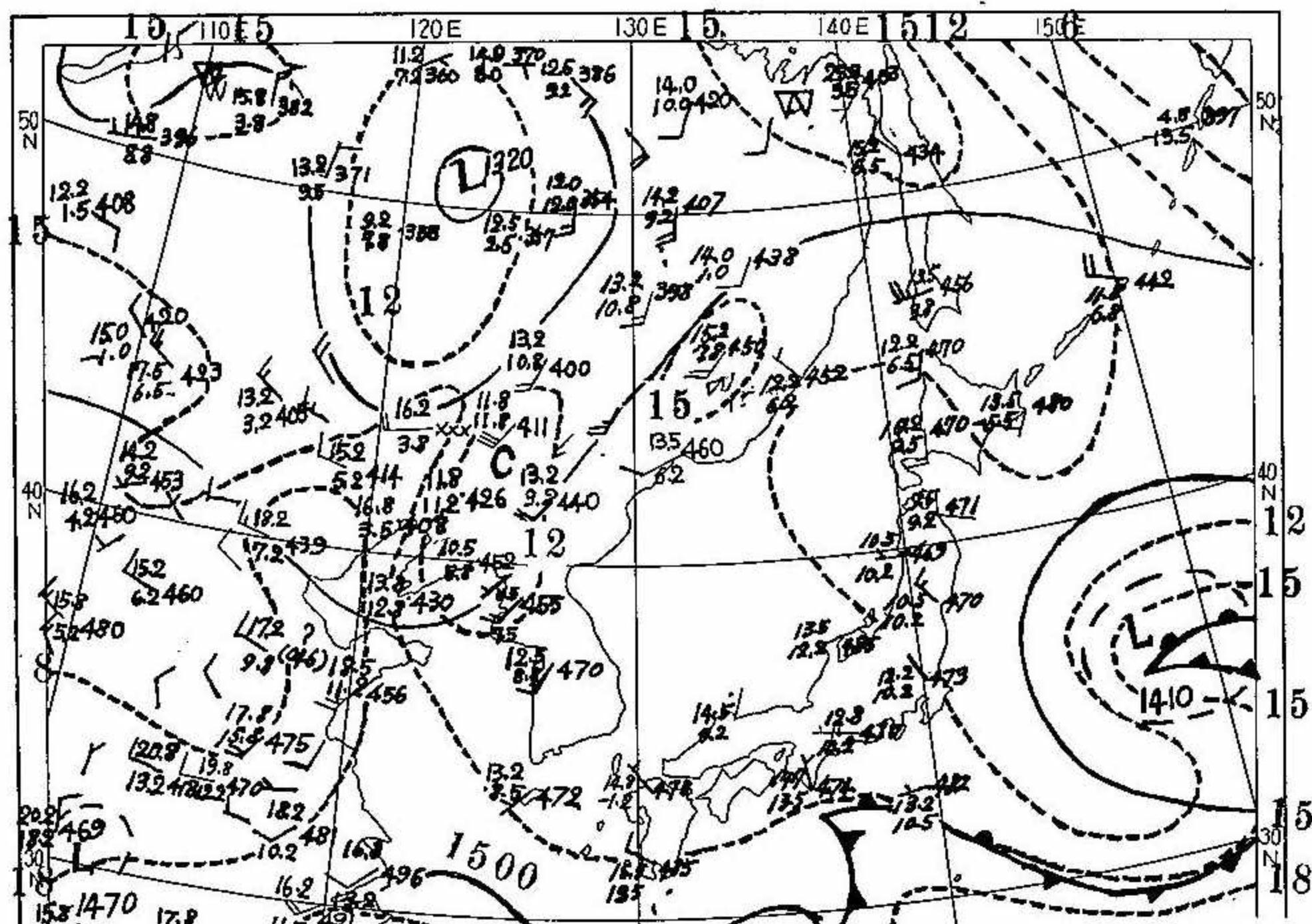
第10図 地上天気図（気象庁印刷天気図から転写）昭和41年6月17日9時



第11図 地上天気図（気象庁印刷天気図から転写）昭和41年6月18日9時



第12図 500 mb面の等高線と等圧線。高層当番の解析したもの実線は60 mごとの等高線で破線は3 °Cごとの等温線。



第13図 850 mb天気図。説明事項は第12図と同じ。

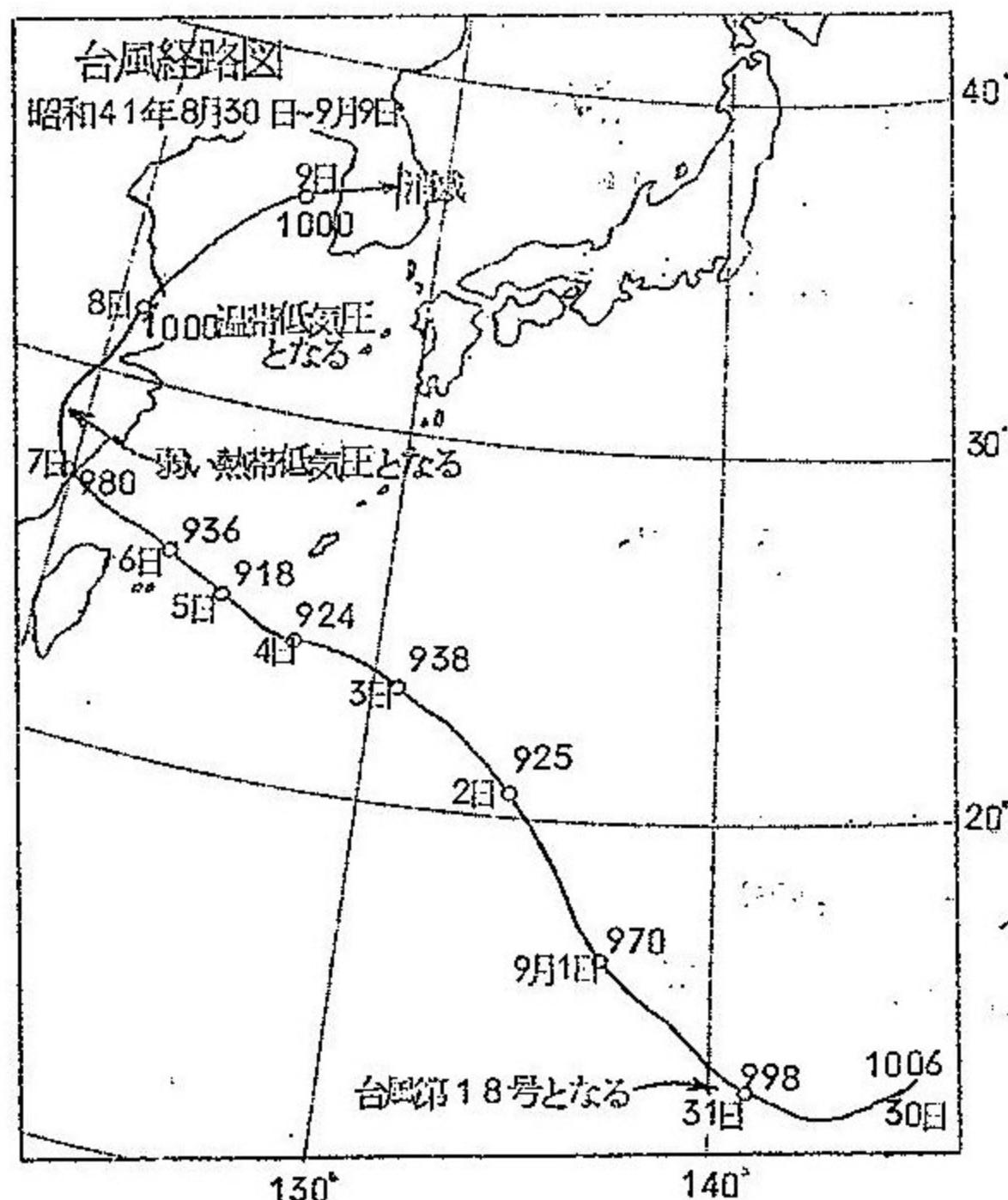
# ESSA 2号のAPT写真にあらわれた 第2宮古島台風(6618号)について

気象庁

保科 正男

台風第6618号は、1966年9月5日、宮古島を襲い、同島に大きな被害を与えた。このため、同台風は“第2宮古島台風”と命名された。この台風は、経路図(第1図)に見られるように、一度衰弱してから再発達するという特異な現象を示した。これがAPT写真にどのようにあらわれていたか、また、その原因について若干話題を提供する。(なお、これらについては調査中であるので、詳細については別の機会に報告する。)

## 1. 台風概要



第1図 第2宮古島台風の経路図

1966年8月29日3時(日本時間、以下同じ)、サイパン島の北東230kmの海上に弱い熱帯低気圧として発生。中心気圧1008mb。31日9時、グアム島の西方海上400kmで台風第18号となる。中心気圧998mb、中心附近の最大風速20m/s。台風はその後も発達を続け、9月2日9時には中心気圧925mbを示し、第1回目の発達を示したが、これ以後は衰弱し、3日9時には、中心気圧が938mbまで上昇した。しかし、これ以後はふたたび発達して4日15時から5日15時まで中心気圧920mb、中心付近の最大風速6.5m/sとなり

最盛期に達した。7日9時ごろには中国大陸に上陸し、急速に衰弱して、同日21時には弱い熱帯低気圧となり、10日3時、朝鮮付近で消滅した。

## 2. APT写真にあらわれた第2宮古島台風の雲分布。

### (I) 発生期

第2宮古島台風が、天気図上に、弱い熱低として解析されたのは、8月29日3時であるが、APTの写真の雲分布では、それよりも2日ほど前の、27日朝のものに、サイパン島の北西方に、この熱低によると思われる雲が存在している。しかし、27日のものについては雲が点在している程度で、この雲分布が熱低によるものであるかどうかについての判定は、この時点では困難である。しかし、28日朝のAPT写真(第2図)では、雲分布としてかなり、まとまりをみせており、ここに弱い熱低が発生したと判定することができる。

#### (II) 弱い熱帯低圧期

この期間の雲分布は、日を経るにしたがつて、徐々にまとまつてきており、また、雲の分布する範囲も広くなり、この熱低が発達中のものであることが推測できる。しかし、APT写真だけから、台風になつたかどうかを判定することは容易なことではない。

#### (III) 発達期

日を経るにつれて、雲の分布する範囲が広がることについては前期と同じである。8月31日朝のものでは、台風眼は認められないが、9月1日朝(中心気圧970mb)のものになると、中心付近のごくせまい範囲に雲の存在しない部分が認められる。(第3図に第1回目の発達をした。9月2日のものを掲げる)

#### (IV) 衰弱期(第1回目)

雲の分布する範囲は前期と変化ないが、中心付近の雲は、ぼんやりと小さくたり、台風眼の判定はできない。(第3図参照)

#### (V) 再発達期

中心付近の雲のかたまりは、前期にくらべて、しつかりとまとまり、台風眼もふたゝび判定できる。(第4図参照)。Hubertの作ったモデルで、このときの中心付近の雲分布から、中心付近の最大風速を推定すると $60 \text{ m/s}$ となり、観測値の $65 \text{ m/s}$ にかなり近い値を示している。

#### (VI) 衰弱期

雲の分布する範囲は、だいに小さくなり、中国大陸に上陸した7日以後、台風による雲を見つけだすことは困難である。

### 3、第1回目の衰弱の原因について、

台風の中心気圧を、台風の発達・衰弱の1つの目安とすれば、第2宮古島台風は、1度発達した後、再発達をとげたことになる。この第1回目の衰弱期の $500\text{mb}$ 面天気図を見ると、台風の前面はリッジとなつておらず、これに台風が入つたことが、この台風が衰弱した1つの原

因と考えられる。

#### 4、再発達について

第2宮古島台風は、3日9時から再発達したわけだが、館の調査によれば、台風の最低気圧圧は、このときの緯度付近であらわれることが圧倒的に多い。したがつて、第2宮古島台風も、このときには発達の可能性を持つていたと思われる。そして、前項で記した ridge を過ぎ、再発達したものと思われる。また熱力学的な要素として、この付近は、黒潮の位置にあたつているため、水蒸気や顯熱の補給のあつたことも、台風の再発達に加味されているのではないかと考えたが、9月1日～10日までの10日平均の海面水温分布から判断すれば、これだけを台風の再発達に結びつけることは困難と思われる。

また、台風の2番目の衰弱は、台風が中国大陆には上陸したことが大きな原因となつてゐると考えて、さしつかえなかろう。

#### 討 論

今井 気象衛星の写真から台風の中心位置を決めるのは無理ですか。

保科 本庁で今使用しているものはグリッティング自身相当ラフなものですから誤差が大きく無理、パターンをつかむのがせいぜいではないかと思います。

粕谷 台風眼は見えたのですか。

保科 これではちょっとつぶれて無理です。

今井 ハツキリ出ていたこともあるのですね。

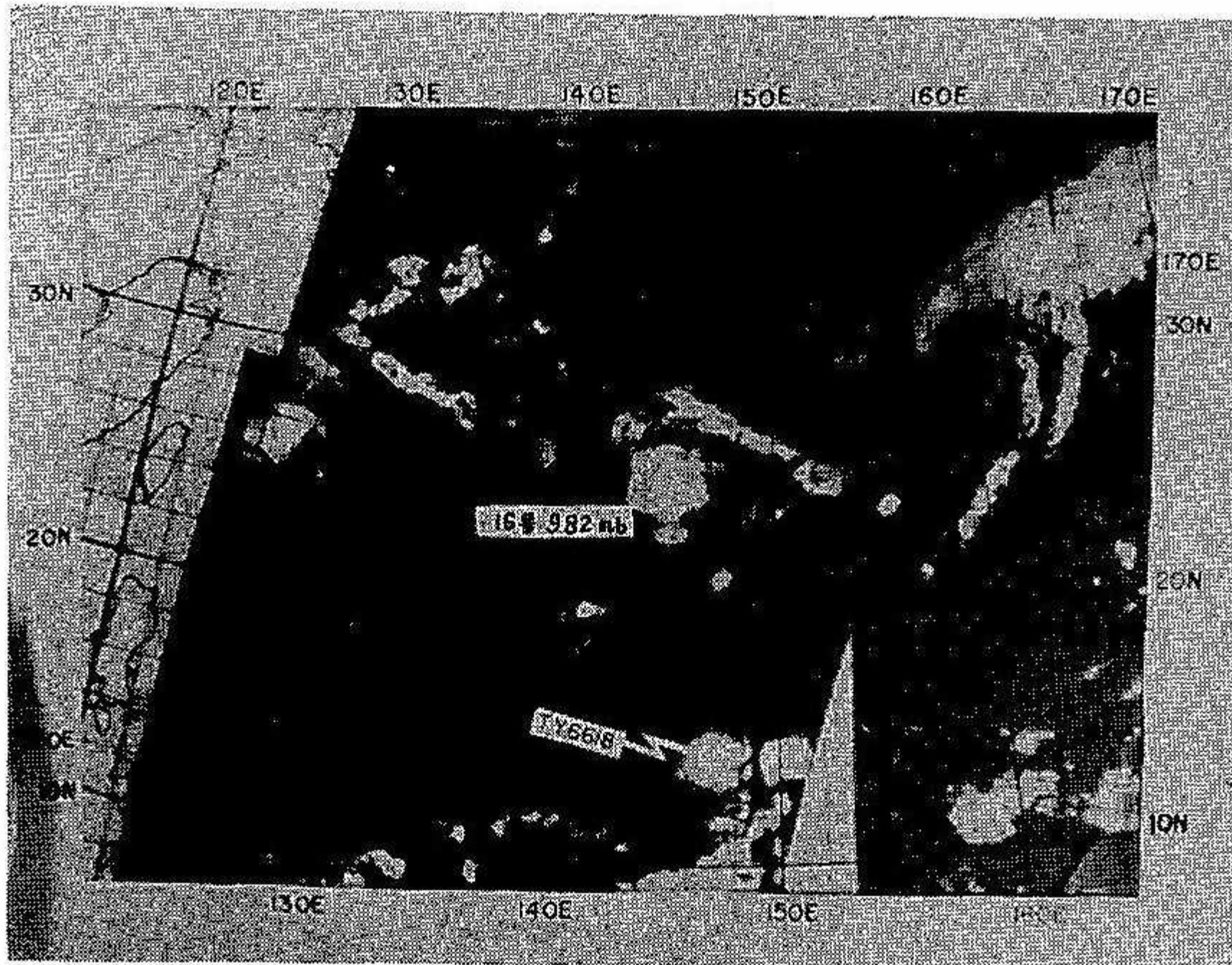
保科 16号アリス、あれなんか出ていました。

岡林 台風の上層から発散するシーラスは判別できますか。

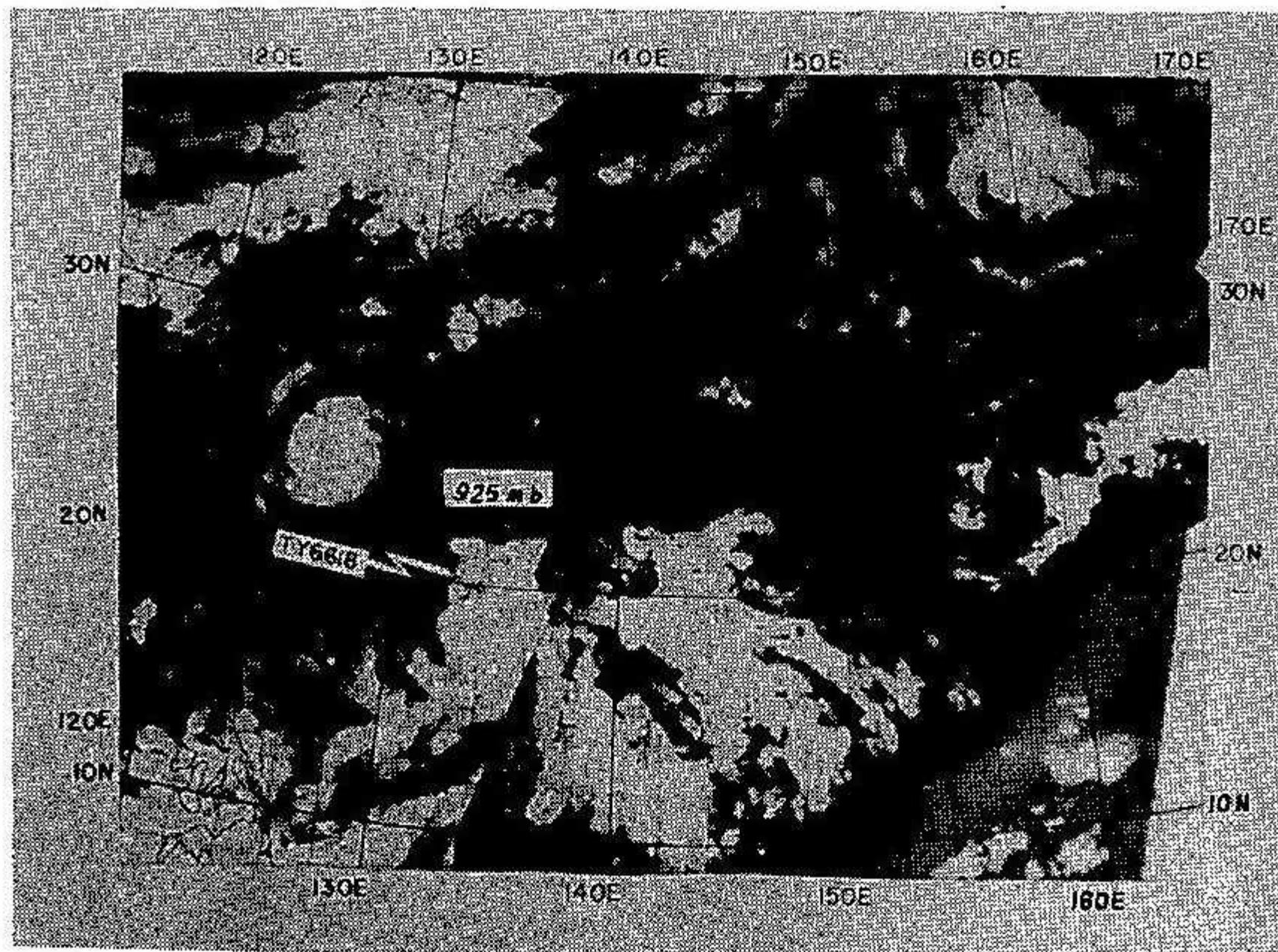
保科 もとの画は判読できると思いますが、本庁にもつてくるのはちょっと無理かと思います。だいぶつぶれていますから。

今井 原図なら眼が見えますか。

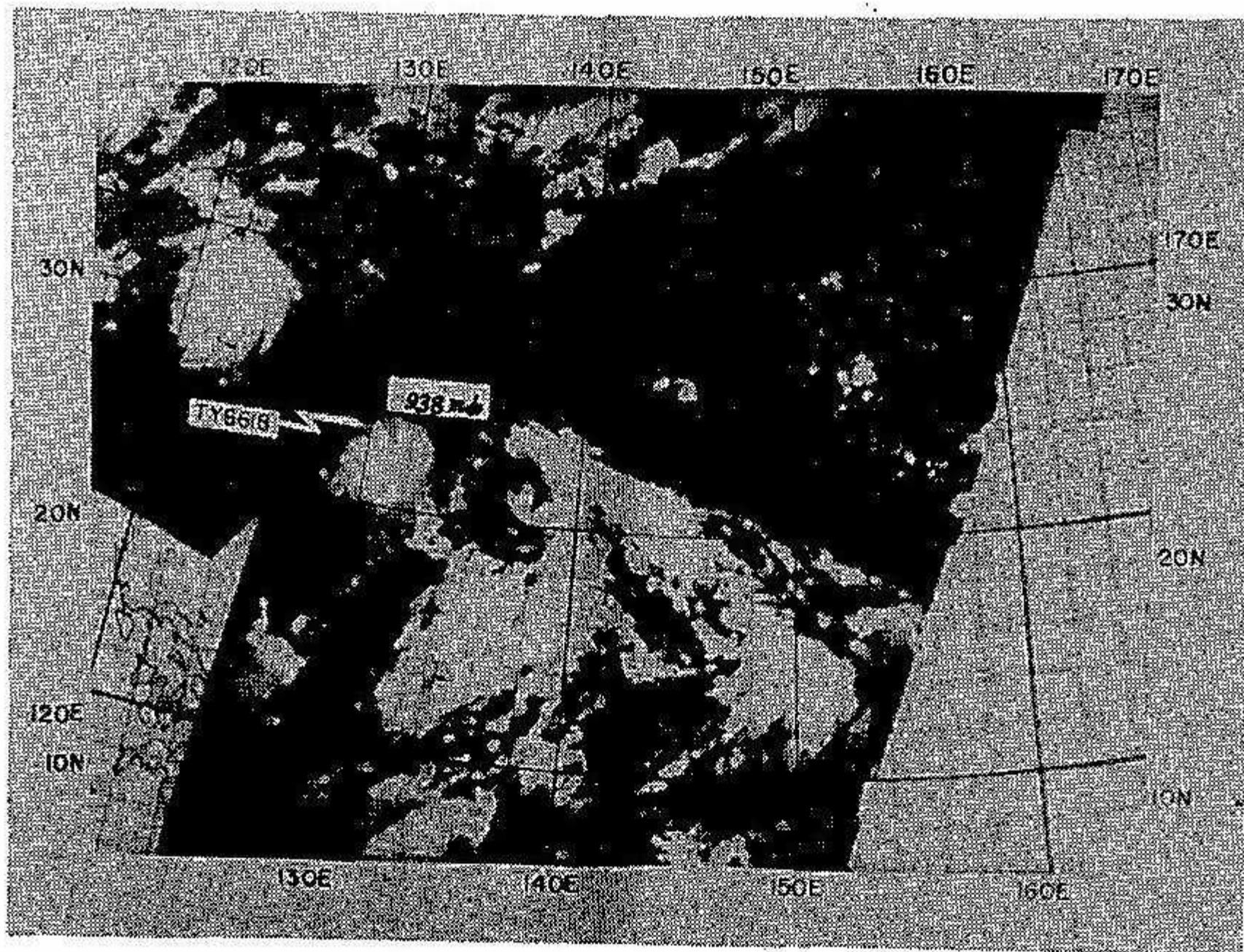
保科 読取れないことはないと思います。



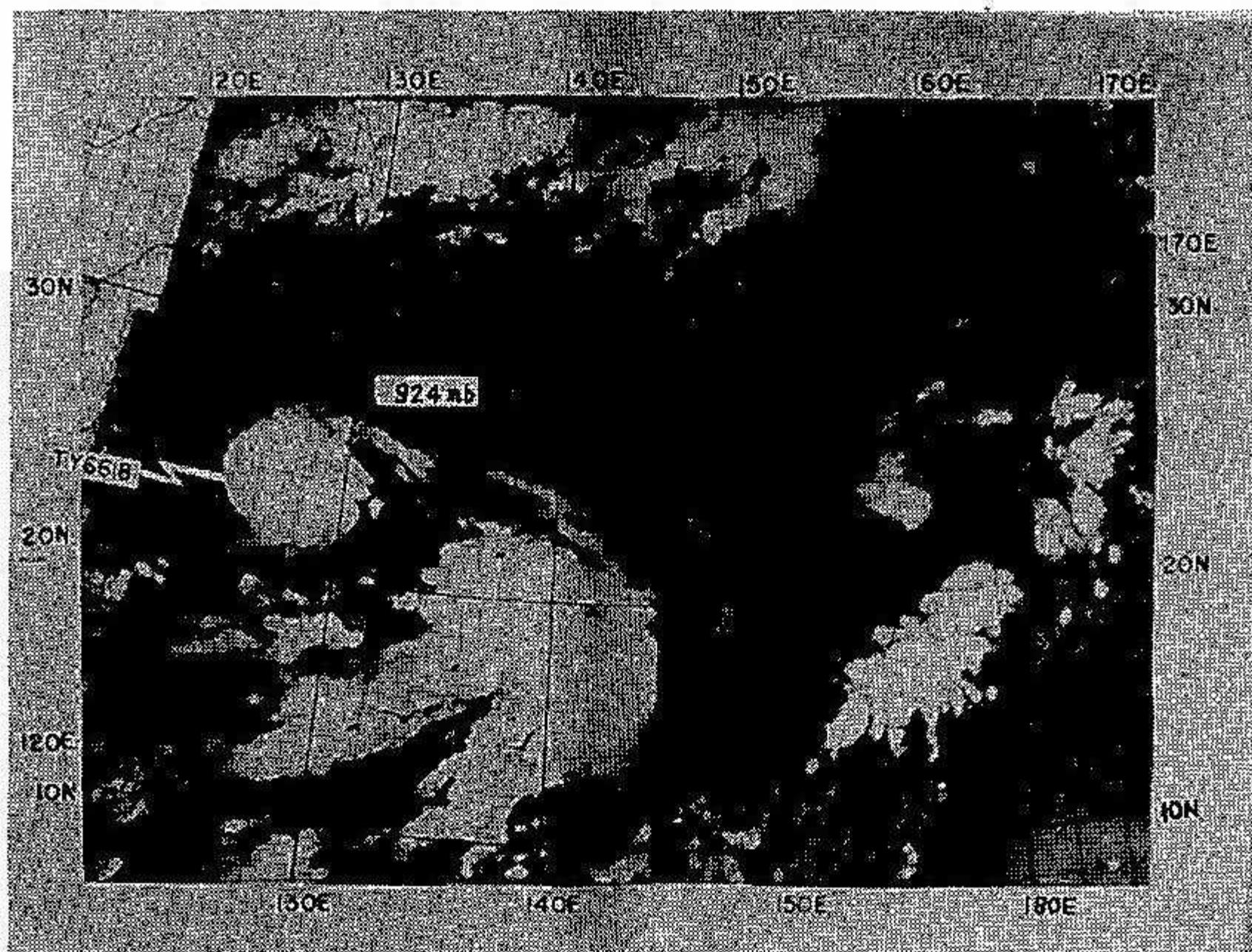
第2図 ESSA 2号APTによる写真（8月28日）  
このときは、天気図上には、熱低は解析されていないが、APT写真では、すでに、熱低による雲が見られる。



第3図 ESSA 2号APTによる写真（9月2日）  
第1回目の発達をとげたときのもの。  
TY6618の北西方にある円形の雲は、第6616号台風によるものである。



**第4図 ESSA 2号APTによる写真（9月3日）**  
一度衰弱して中心気圧が上昇したときのもの。  
中心付近の雲のまとまりを前後のものとくらべられたい。



**第5図 ESSA 2号APTによる写真（9月4日）**  
再発達をとげて、最低気圧を示す数時間前の写真。中心付近の雲が、しっかりとまとまり、中心付近に雲のないところが認められる。なお、第6616号による雲は、この写真の範囲外である。

## 気象衛星資料の利用体制の確立を

### (討論・要望)

今井 それでは気象衛星の資料をこれからどのように利用して行くか御意見なり御要望なりをお聞かせ下さい。

岡林 資料センターのようなものを気象庁の中に考えていただきたい。

土屋 まず受信機ですが、現場育ちの人は予報を出す現場でこそ欲しいのだといい、その1段上の人達は身近に感じていないせいか中央に1つあればよいと言っている。1つ考えられるのは中央で信号をテープに収めて、その信号をFAXで流すようにすれば、あのようない高いアンテナなしですむ、また調査につかう資料は予報課ではなく、図書課あたりにセンターを造つていただき、整理していただくというようなことです。

神原、グリッティングに米軍は6人、気象庁では1~2人でやつているが、人の方の問題はどうですか。

土屋 現業では台風の位置が1度違うと漁船の遭難等大変なことになる。あらゆる努力をして0.1度くらいの誤差にする必要があるので10人要求している。実際船が沈んでそれは気象衛星から決めた台風の位置が間違つていたためとなると大きな問題になる。

今井 来年は画の伝送問題は、全然予算に入つていないのですか。

土屋 入つていないうえです。

今井 来年度気象庁のがつくとしても、来年の今頃よりももつと後になると思うが、それまでは気象研究所のを使わせてもらわなければならぬが、どうゆう形でやつたらよいか。

渡辺 今度の調査課長会議の議題に出してもらおうと思っているのですが、私とアルバイト1人だけでは資料の整理だけで、モザイク作りも2~3ヶ月遅れている場合も多く、ちょっと機械の調子がおかしいとすぐ1~2週間は資料の整理も遅れ、方々から資料の依頼が来ても、そのような時は半月や1月は遅れる。写真を送つてくれといわれてもそこまでは手がまわらない、それで協会を利用するなどこちらに負担のかからない利用方法はないものか。調査用にはクイックコピーでは不十分で、従来は報道関係にはカメラを持って来てもらい原図を見せていた。また、ただ写真を撮つてもそのまま使えるわけではなく、グリッティングや誤差等問題があるので、その点十分に勉強されてからお使いいただきたい。これらのことについて私どもの所で予報課と相談して、利用者のためのマニュアルを早急に作ろうと思つています。

名案はお金さえあれば1人専門の人を置くことで、それ以上の名案は無いのでわないのですか。

今井 調査課長会議に出すというのはどうゆうことですか。

渡辺 来年度予報課にAPTが付きましても地方で利用される場合に現在と同じ問題が発生するので、本庁として観測部にデーターシステムを考えてもらうことです。

今井 本庁ではそうゆう動きはないですか、予報部の所管でないという話ですが、データセンター的な考え方。

土屋 写真を撮つてマイクロにするなり、すぐ写真にできるように暗室を作つてもらうように要求したのですが、そこ迄やる必要はない。要は予報が当るようにとのことです。

宮沢 米軍の放送を受信している気象官署が非常に多いと思うが、資料の少ない日本海や大陸等で非常に参考になつてゐるが残念なことに電波状態が悪く新潟では2日に1度くらいしかわかるように受信できないので本庁から米軍放送の強化をお願いできなものか。

今井 米軍の放送強化よりも気象庁で放送したらよいと思うが、これは予報部の所管だと思うが……。

土屋 予報部では機械が付けばすぐ始まると思います。今でもボンヤリ出るのですが、私はそれでもよいのではないかと通信課長に言つたら、これでは駄目だということです。

粕谷 今程度のものを放送するのなら米軍のを利用しもつと良いのを放送してほしい。

宮沢 米軍の放送をかなり使つてゐるということを認識していただきたい。

粕谷 気象衛星と前線の問題ですが典型的なものだけでなく迷い易い場合をもつと解析し、皆で討論し、事実を発表していただきたい。典型的なものだけを示すと万能のように錯覚する。気象衛星でもわからないことが沢山あると思う。その点は生の形で実際に示し、どういう点が問題であるかという方向に行くべきだと思う。

今井 APTも良いが、少し詳しく解析しようとするとAVCS等むこうから資料を貰わなければならぬがそれを貰うのにはどうすれば良いか。

土屋 それは非常に高いレベルで考えていただかないといけない問題で、このあいだ本庁にAPT準備委員会を作つた時に、その問題は図書課でやつてもらつたらということで、図書課でフィルム・ライブラリー・セクションをつくつて放射の資料などを一括管理していただければ一番よいと思います。

今井 色々と要望が出ましたが、どのように処理したらよいか、学会の単なる意見で何処へも反映しなければ何にもならないと思うのですが、我々が機会あるごとに本庁に対してそれを言う

より他ないのでしょうか。

· それでは色々と面白い議論をしていただき、また色々と有益な御意見出ましたので、何らかの機会にこれを関係方面へ反映させるようにしたいと思います。

### 気象衛星業務と資料利用のための体制を整えよ

## 気象衛星に関する Meeting を聴いて

旭川地方気象台

山本 孜

会場到着が 10 時半近くになつてゐたため、前半の渡辺氏の講演は終りのローケーティングの部分を少し聞くことができたのみである。土屋氏は衛星資料を天気図解析に利用する一例として、天気図上に描かれた前線と、これに対応した衛星写真とを比較して疑問点を提出され、来会者の検討材料とされた。確かに天気図解析の経験の少い私からみると、雲の分布写真から直観的に判断すれば、はつきりした前線を引いてよさそうに思われるところに前線が引かれていないかつたり、特に顕著な雲分布のないところに何本もの前線が引かれているのは奇異にも思われる。しかし予報官として解析に経験を積んでいる人達からすれば、また異論もあるわけで、単に雲分布の写真のみでは簡単に判断されば、その他に断面図など気温、風などの水平、垂直分布の資料を併用しなければ適確な判定は困難であろう。提出された 2、3 の例についても決定的な結論は得られなかつたが、とにかくこれまでとは全く異質の資料が新に得られることになつたのであるから、これの利活用について、関係者が夫々の立場を固執されることになって、フリーな気持で検討されるならば、場合によつて新しい低気圧モデルが提出されるならと、気象学にとつて非常に大きな進歩が期待されるように感ぜられた。これは丁度気象レーダーが新に使用されはじめた時に似たような状況であり、或る意味ではさらに重要な問題を含んでいるように思われた。

こうしたこととも含め、気象衛星のもつ有用性、重要性は世界的に認識され、WMOを中心として進められている W、W、W 計画についても、これがその発想の大きな一因をなしていることは御承知の通りであるが、問題をこの北海道周辺に限つてみても、オホーツク海方面の流水、道東沿岸の霧、日本海方面の降雪現象など活用されるべき面は非常に多く、たとえば渡辺賀太郎氏の海氷調査に伴う写真地図化の研究など、当地特有の問題の研究を強力に進める必要があるものと思われる。そこでこれに関連して、地方にあつて衛星に関する資料をいかにして入手するかの問題が起るわけであるが、会場における質疑の様子をみても、現状においては、中央における担当者

個人の好意によるほかはなく、これ等の方々にとつては全国よりの要望に応えるとなると非常な負担となり、依頼する方としても依頼しにくいのではないかと思われた。私達地方にあたるものとしては、ぜひ何等かの形で一本化した窓口を作つて資料入手についての便宜をはかつてもらいたいと希望するものであるが、私自身北海道に来る前、本庁に在籍した時の様子からみて、事態は一向に進展していないようと思われる。

即ちA P Tにより現在のように単に外国衛星のデータを受信して利用する観点からすれば、単純には普通の天気図のF A X受信と同様に考えられ、これは予報課あるいは通信課の業務とも考えられる。しかし雲観測という点からみれば測候課の業務とも思われるし将来G H O S T計画の実施などにより気温、風などの高層資料が得られるようになれば、高層課の業務ともみなされる。さらに海水観測に利用するとなれば海洋部も関係してくるであろうし、塔載器機の開発研究は研究所でというようなことで、気象衛星に関する責任部課がどこであるかはつきり定っていないような状態であつた。若しこのまゝ放置されば、悪くすれば繩張り主義となり、或は反対に無責任状態ともなりかねなく、我々地方在住のものにとつては甚だ迷惑なことになりかねない。気象庁のみでなく、さらに大学等一般の研究機関も含めて考えると、事態は益々混乱してくるおそれがあるので、気象庁、気象学会が中心となつてこのさい何等かの方策を樹てられるよう学会員の1人として強く希望するものである。

## 予報関係者による雪の予報に関する技術交流会 (石原、宮沢氏をかこんで)

10月3日午後6時30分から、気学会秋季大会のため来道された本庁石原防災気象官、新潟宮沢予報官をむかえて、札幌管区気象台の予報、レーダー関係者10数名と、現業的な立場で雪の予報に関する技術交流を行なつた。学会で行なわれた諸発表や日本海側の豪雪に関するシンポジウムでは、十分に表現されなかつた予報やレーダーなど現業上の技術的な諸問題について討議された。

まず宮沢予報官から新潟における雪の予想法の特徴について説明があつた。要約すれば1日2回(8~16hおよび17~9h)の北陸三県の国鉄の雪の観測資料を集め、毎日2枚の積雪図をつくり、降雪量を支配すると考へられる次の諸要素(予報因子)を記入する。既に同じ予報因子を用いて型別に分類されている過去の降雪図があるので、それと毎日の予報因子を比較して今後8時間の降雪量を予想する一種の類似法である。まず県内を4ブロックに分け更に各ブロックを3~6の地区に細分し、各ブロック毎に降雪量示数を設ける。降雪量示数は細分地区の任意地点の最多降雪量を合計した値で、降雪量示数とブロック内の地点最大降雪量との関係が調べてある。更に降雪示数が1cm以上の時の示数を5分偏差法により、5階級の降雪量階級に分けてある。

降雪量を決定する要素(予報因子)としては

- (1) 安定度(輪島) =  $\frac{1}{9} \left( h_{10}^{85} - h_{70}^{50} \right) + 140.8$
- 收束量  $Q = \frac{\partial \omega}{\partial p}$  より  $W$  を求めて、凝結量 =  $\int_{1000}^{300} \omega \cdot F \cdot dp$  を求める。Qは輪島、館野、仙台、秋田の四角形より、 $\Delta P$  は100mbとする。Qの予想にはイサロバールを型別に分けて用いる。収束は地上の収束が大きくきく。
- (3) 地形上昇、輪島上空1Kmの風向、風速と安定度と前記8時間降雪量との関係を5階級で求めている。
- (4) 上層ジェット、上層デットの位置と強さをあらわす手段として、 $\Delta h_{70}^{50}$ (米子-輪島)と $\Delta h_{70}^{50}$ (輪島-秋田)を用い、降雪量との関係を求めてある。

これら予報因子はワーク、シート上で計算され、各ブロック別の降雪量と(1)~(4)の因子との関係が調べられているので、降雪予想が出せる。レーダーの観測結果も考慮して適時予報の修正が行なわれる。天気図のパターンとしては、山雪型になるか里雪型になるか問題であり、大雪になる条件なども別に調べてある。

石原防災気象官は、北海道の大雪の相関的な予報因子として、北海道が高緯度にあるため、北

\* 全国予報技術検討会資料(新潟)昭和38年度

陸の場合とかなり違つてゐること。即ち北陸で有効だつた500 mb の気温は、北海道の大雪の支配的な予報因子ではなく、むしろ1000 mb の高度や風向の方がよい相関の予報因子である。

これは北海道の大雪が地上低気圧の経路とよい相関があることを示している。降雪の機構は各地でそれゝ違つてゐるので、それにあつたような予報因子を考えねばならない点を強調された。

このほか(1)降雪エコーのバンドと風速ジャーの問題、(2)降雪エコーとストリーマーの問題などがとりあげられ、(3)札幌の予報官からは、北海道の大雪の諸例が説明された。また石原防災気象官から本庁に設けられた降水に関する研究会議に、予報、観測分科会があるので、できるだけ地方の要望を反映させたい旨の提案があつた。

この会合を通じて得られたものは、十分な研究態勢に恵まれないにかゝわらず、何とか予報を出さねばならないと云う共通な立場で、日頃疑問に思つてゐる現象上の問題や技術的な取り扱いなど啓発される点が多かつた事であろう。今後も機会を見て、この種の地域的な問題を対称に討議する会合をぜひ開きたいものである。(文責、札幌管区気象台柏谷)

## 理 事 会 報 告

(1) 第1回支部理事会 41年4月21日、於 ュック

ア 出席者 神原、孫野、井上、小泉、小野寺、黒岩、樋口、小林、岡林、渡辺

(順不同・敬称略以下同じ)

### イ 議 事

- 支部理事選挙の開票日は7月4日とし、立会人を井上・小泉常任理事に依頼。
- 秋季大会の会期は10月5、6、7日の3日間予定する。(その後会場の都合で10月1、2、3日に変更された。)
- シンポジウムについての具体的な検討は新理事が決まってから検討する。
- 支部だよりの印刷はタイプに変える。この為所要経費は12,000円まで認める。

(2) 第2回支部理事会 41年7月14日、於 クラーク会館

ア 出席者 神原、孫野、吉田、今井、井上、小泉、小野寺、黒岩、小林、菊地、岡林、渡辺

### イ 議 事

- 新理事のもとで支部長・常任理事を互選した結果、支部長は神原、常任理事は井上・小泉・小野寺の各氏に決定。

- 秋季大会のシンポジウムは「日本海側の豪雪」とし、座長は孫野氏（北大）、話題提供者は石原（気象庁）、岡林（札管気）、松本（気研）の3氏のほか北陸代表として1名を推せんする。なお北陸代表者的人選は本部にまかせる。
- インフォーマル、ミーティングは支部主催とし、「気象衛星」を取りあげる。座長は今井氏（函館海気）、話題提供者は渡辺（気研）、土屋（気象庁）の両氏を予定する。
- 秋季大会実行予算案について検討。

(3) 支部常任理事会 41年8月13日、於 札幌管区気象台

ア 出席者 神原、小泉、小野寺、岡林、渡辺

イ 議 事

- 秋季大会およびインフォーマル、ミーティングの開始時刻等、運営上の細部について打合せ。

(4) 支部常任理事会 41年8月22日、於 札幌管区気象台

ア 出席者 神原、井上、小泉、小野寺、孫野、小林、岡林、渡辺

イ 議 事

- 秋季大会に全国理事会と臨時総会を開くための日時について、本部より意見を求められたのでこれについて検討した（全国理事会10月1日19時より、臨時総会10月2日13時より）。

(5) 支部常任理事会 41年8月30日、於 札幌管区気象台

ア 出席者 神原、小泉、小野寺、孫野、小林、菊地、岡林、渡辺

イ 議 事 （秋季大会について）

- 会場休息室を決める。
- 懇親会の内容について検討。
- 大会会期中の3日間、午後にコーヒーブレークを設ける。
- 「天気」にのせる大会スケジュールの原案について検討し、一部を修正する。

(6) 支部常任理事会 41年9月19日、於 北 大

ア 出席者 神原、井上、小泉、小野寺、小林、菊地、岡林、渡辺

イ 議 事 （秋季大会について）

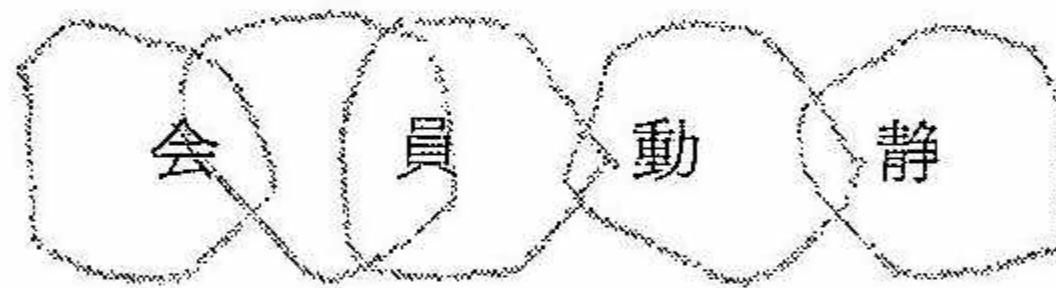
- 座長会議の会場はクラーク会館を利用する。
- 懇親会の具体的な点について検討。
- シンポジウム、インフォーマルのまとめ方について検討。

(7) 支部常任理事会 41年10月31日、於 札幌管区気象台

ア 出席者 神原、小泉、小野寺、小林、菊地、岡林、渡辺

イ 議 事

- 「支部だより」の編しゅうについて打合せする。
- 訪中学術代表国に加わった橋本会員の帰国後の計画について交流委員より意見を求められたのでこれについて検討。
- 秋季大会決算報告（小林幹事長、渡辺幹事より）



新入会員

個人情報保護のため公開しておりません

会員移動

個人情報保護のため公開しておりません

## ~~~~~編 集 後 記 ~~~~

- ☆ 5年ぶりの札幌での日本気象学会秋季大会と臨時総会は無事終了した。研究発表問題数も 112題と最近なく多いほうで、大会も総会もシンポジュームも、全体としては成功で好評だったようである。その特集号として支部だよりNo.7をお届けする。
- ☆ この号には特に支部主催の「気象衛星」に紙面を多く与えられた。いわゆる「インホーマルミーティング」として催されたが、形体といい内容といい、実質的にはシンポジュームに等しかつたので、敢て、インホーマル<sup>新規</sup>という言葉は使わなかつた。原稿の揃うのに時間がかかつたり、連絡系統の複雑などにより予定より発行がおそくなつたことをお詫びしておく。
- ☆ 大会委員長、理事長（代理）はじめ、いろいろの立場の会員から秋季大会についての感想、意見文がよせられた。そのどれを読んでも今後の大会に対しても参考になる事項を含んでいると考えられる。
- ☆ 豪雪のシンポジュームについては「天氣」Vol. 13、No. 1, 2 に概要がのるはずである。組織的なとり組かた、スケールからして違うが、北陸に比して北海道はほりさげ方がたりない点があるようのこと。また今冬も日本海側大雪となり、また調査・研究のテーマが追加された形となつた。豪雪に限らず、支部単位の例会（研究発表会）、シンポジューム、プロツク活動を盛にして、ふだんの検討、討論の場を育てていきたいものである。
- ☆ 雪といえば、北海道と北陸とでは降雪に対する真けんさはどうであろうか。一度北陸なみの大雪があつたらたちまち、より組織的な研究態勢ができ上るのかもしれないが…。ちょっと多目に降つただけでも雪国の“文化都市札幌”は通勤なども車より歩いたほうが早くなるか、バスの中で一時間ぐらい忍耐心を養うことになる。しかしこれは雪のせいではなく、車が多くなりすぎたためか。
- ☆ 地方在任会員も含めた支部活動はその方法がむずかしいが、秋季大会についても地方会員の参加が比数的少なかつたのは、ちょっと淋しいことだつた、という声が本誌にもでているが、よい提案を寄せて頂きたいものである。（岡林）

---

印刷 昭和42年1月21日

発行 昭和42年1月25日

編集兼  
発行 日本気象学会北海道支部

印刷所 株式会社 正文舎印刷所  
札幌市菊水西町2丁目  
T代 (81) 7151

---