

昭和33年度秋季大会紹介

I. 気象力学およびシノプチック気象学をきいて

村上多喜雄*

最近の学会で特に気のつく点の1つは講演者や出席者が固定化し、いわゆる常連化していることである。又自分が興味をもつ講演だけ聞いてさっさと帰ってしまう傾向のあることも注目に値する。これらの傾向は四五年前からだんだん強まってきたように思う。その原因を分析することはきわめて重要なことであると思うが、別の機会にゆずりたい。

今度の学会の力学およびシノプチック関係の講演を大別すると大循環、数値予報、理論および解析の四つに大別できる。順序を追って紹介しよう。大循環関係のものは局地循環まで含めると全部で6コである。荒川(昭)の仕事は前の学会で行った zonal index の予報の改良と定常状態の機構について論じている。後者の大循環の機構は未完成の部分を含んでいるので前者の事項を主として紹介しよう。zonal index の予報の場合にじょう乱のスケールによる係数 Dv によって結果がかなり違うことがわかったので、スケールの予報も行うことにした。すると \bar{u}^2 も予報する必要があり予報式は4つの式で閉じることになる。この予報式を用いた正確なプログラムを現在アメリカで岸保が作製中である。導入された式からたゞちにいえることは(1)ジェットは分流し始めることもあれば、ジェットが強化することもある。これはじょう乱のスケールによってきまる。(2)じょう乱の大きさ \bar{u}^2 の極大の緯度に向ってジェットが移動し、極大の位置を中心にしてジェットが振動する。バロトロピックの場合のより完全な式ではスケールに関する仮定を行わない。この式では各緯度間の相関に関する量の予報が必要になってくる。又バロクリニックな場合には温度場との各種の相関を予報する式が心要になってくる。いずれの場合も704電子計算機の到着をまって現業にとりいられるよう現在準備中である。定常状態の問題はバロクリニックな式において時間変化の項を落した式で議論できる。狙いは一般場、およびじょう乱のポテンシャルエネルギーと運動エネルギーの変換の方向と平衡の問題である。

* 気象研究所

氏は現在704の準備のためのワーキンググループの有力なメンバーとして精力的に仕事をしておられるが、本研究はその余暇をさいてなされたものである。狙いがきわめて正鵠であることと、理論式の導入がうまい。

松本の仕事はアメリカ留学中になされたものである。dish-pan の実験結果を整理したもので、従来の実験では側面からのみ温めていたが、大陸および海岸の分布に相当するモデルを得るため熱源および冷源をそれぞれ3つづつ緯度方向に分布させたものである。冬期の状況に相当するように大陸に冷源、海洋に熱源を与えた場合には \bar{u} の分布では東南部からジェットに相当する風速の強い所が東方へ延び、次第に高緯度に向きをかえて次の冷源(大陸)の西北部へ達する。これは実測ときわめてよく似ている。又 \bar{v} は海洋で北向き、大陸で南向きである。その他上昇速度、じょう乱の大きさ等についての統計や渦度変化の追跡、運動量の収支、スペクトラムの研究等も行われたがこゝでは省略する。要するに熱の東西分布が大循環に重要であること暗示するものとして興味深い。日本では dish-pan の実験を行う人がいないが、大循環の研究に対して重要な貢献をしているので日本でも早く研究者が現れることが切望される。窪田の仕事は北半球天気図(地上と500mb)を用いて主として位置および運動エネルギーの変換の問題を論じたものである。等圧面高度を72項の級数に展開して諸種の量が計算された。じょう乱による位置エネルギーから運動エネルギーへの転換およびじょう乱の運動エネルギーから一般流の運動エネルギーへの転換が卓越することはよく知られていることであるが、どの波数で顕著であるかをしらべた点が新しい。又垂直輸送について論じた点も新しい狙いの1つである。この仕事はIMBの650電子計算機を用いてなされたものである。将来704によって大規模な大循環の研究がなされるであろうが、計算機による大循環研究の発端として注目されよう。村上の仕事は二つとも極東における梅雨期の局地循環を取り扱っている。最初のものは例年5月末から6月初めに起る、ジェットのヒマラヤの

南側から北側への突然変位の問題をチベット高原における地表からの加熱によって説明しようと試みている。チベット高原は極東の循環（特に梅雨現象）に重要な影響を及ぼしていると考えられる。その作用を大別すると力学的、熱的、および水蒸気の補給源の3つが考えられる。このうち熱的作用の一面について論じようとするのが狙いである。結論としてはジェットの突然変位やそれと同時に起るビルマ上空の定常トラフの消失、70°E付近における新しいトラフの発生および500mb以上の上空で発生するヒマラヤ南部の偏東風の発生等のすべての現象はチベット高原からの加熱である程度説明されるという。しかしモデルがきわめて近似的なものである点や、加熱量の推定が大雑把である点は将来改良しなければならない。村上の第二の仕事は梅雨期の極東における大循環特に水蒸気の収支を論じている。水蒸気の輸送は梅雨前期には南支付近から中層を通じて行われ、後期には南太平洋から地表近くの下層を通じて行われる。又台湾東方海上で蒸発がもっとも盛んであって、梅雨期の水蒸気循環に大きな役割を果していることが指摘された。この仕事は手で計算されたもので、扱われたなまのデータは約6~7万コである。この種の解析は将来は電子計算機によらなければ不可能であろう。いずれにしても電子計算機は各方面の研究調査に有機的に活用されなければならないと思う、又そうすることが購入の目的にも沿うであろう。朝倉と片山の仕事は冬期の北半球における熱源冷源の分布を論じたものである。まず上昇速度を2層（地表と500mb）を使って求め、熱力学の第1法則から熱量を推定した。それによると日本およびアメリカの東方海上に強い熱源があり、シベリヤ、アラスカ、およびスカンジナビヤ付近は冷源となる。北米大陸上はむしろ弱い熱源となった。この結果は今まで数多くの研究者によってえられた結果と一致する。次に熱量を海上からの潜熱の輸送、輻射冷却による量にわけて直接的に推定した。この結果は大体において前に述べた力学的に求めたものと一致する。面白いことにアラスカからベーリング海にかけての冷源は主として輻射冷却に関係していることである。又各点における熱量を緯度方向に平均して求めた熱の緯度分布をみると高緯度では冷却（60°Nで最大）、45°~30°Nの間は加熱で、低緯度は再び冷源となる。更にジェットの北側で加熱で下降気流、南側では冷却で上昇気流があることが示された。こゝで計算された熱量の中にはじょう乱による熱の輸送による影響が含まれているので、ジェットと熱源の分布は荒川(昭)が前に理論

的に指摘したことに合致し極めて興味深い。両氏は長期予報を力学的に行おうとする予備工作としてこの仕事を行ったのであろうと想像される。いずれにしても長期予報を大循環論を通じて力学的に行おうとする芽生えが、荒川、窪田、朝倉、片山等の仕事に見出せる。今度の学会で痛感されることは大循環関係の仕事が多いことである。この方面の研究は日本では従来理論的なものが散見された程度であったが、これからは中心的課題になるのではなからうかと推察される。大循環の解析的な仕事は膨大な作業量を要し、電子計算機なしには不可能であろう。理論と解析とが密接に結びついて、基盤のしっかりした大循環論が日本で開拓される日もそう遠くないような気がする。大循環論といえば従来は一種の夢物語であるという感じがしないでもなかったが、これからは目標のはっきりした（長期予報）対象として着実にとり上げられるであろう。

数値予報関係の仕事は今回はあまり多くなかった。紙面もあまりないようなので簡単に紹介しよう。松本の仕事は2パラメータ（平均高度と温度）の他に安定度によるパラメータをふやして3パラメータ・モデルを用いた場合物理的内容がどう変わるかを確かもうとしたものである。現在日本では既に5層モデルを現実化しようとしているし、又その結果も1, 2得られている。しかし物理的内容をさぐる理論的研究が少い。松本によると安定度の効果は熱の水平及び垂直輸送に関して大きく影響するという。都田の2つの仕事はいずれもワーキンググループの一員としての仕事を通じてえられた問題の分析と解決をめざしている。5層モデルの計算結果によると23時間後にrelaxationに要する時間が200secにもなり、ついに計算機が止ってしまった。又relaxに要する時間が各step毎に長くなったり短くなったりしている。これは定差式の積分をするときの誤差によるものとした。定差式で置き換えることにより数値計算上の仮想的な振動が現れ、これがいたずらの原因をつくる。都田は摩擦を与えたときのバロトロピックの場合、およびバロクリニックの場合について、いかにして仮想的な振動をおさえるかを論じた。細々と紹介することは避けるが、要するにこの仕事は数値予報の基本に関するものではなく、実際面における技術的な問題である。アメリカでも計算誤差の問題には困っているようであるが物理的意味のはっきりしない平均操作などを行って糊塗しているようである。都田のものは正攻法である。将来704が動き始めると多くの難問題が起ることが予想されるが、従来

ややもすると現業面では物理的内容の明らかでないことをやっつけてのける傾向がないでもなかった。これでは学問も技術も進歩しない。急がずあわてず着実にやることが望ましい。この点都田は常に着実であって妥協をゆるさない態度を堅持しておられる。正野、柳井、増田、伊藤、寺内の諸氏は I.B.M. 650 を使って得られた台風の数値予報の結果を報告した。従来のバロトロピックな方法で 300 km の格子間隔を用いた場合には一般に速度が遅すぎ、時には半分位の速度しかでないこともある、又方向も時々大きく偏る。速度の問題のチェックとして 200 km の格子を使った場合、笠原の指向流の方法を用いた場合について検討した。前者の場合は予期に反して 300 km の場合より悪く、指向流の方法では速度が大きすぎた。

又方向の問題に関してはいろいろな高度の天気図を用いてしらべた。一般的には転向点前では 700 mb、通過後は 500 mb を使うのがよい。台風の予報は日本においては最も重要な問題であるが、見通しは必ずしも明るくないようである。バロトロピックなモデルは台風の運動の第 1 近似を取り扱っている。精度をあげるための研究は 704 入手後でないとい計算量の点で困難であるかもしれないが早急に対策がこうじられることがのぞまれる。曲田、戸松は客観解析について述べた。地表天気図は資料が多いために客観的解析は比較的容易である。今回は地表天気図をもとにして 850 mb 天気図をいかに求めるかについて研究した。まず等温線の解析から 1000 mb 天気図を用いて 850 mb の第 1 近似の天気図を描く。陸上ではこれで充分であるが、海上では精度をあげるために風の観測を使う必要がある。地表付近では衆知のように発散が大きく、速度ポテンシャルによる風速も大きい、実測風から発散に関係した風速成分を差引いて、残りの風の場合についてバランス方程式を用いる。こうして等圧面高度と風を使って客観解析を行った。この研究は範囲も狭

く、500 mb 以上の上層天気図の解析や、予報値を併用する問題についての検討がなされておらず、日本における客観解析の準備としての意味をもつ。大規模な検討は 704 によって行われるであろう。要するに今回の学会では数値予報に関する講演が存外少なかった。これは当事者達が 704 受入れ準備に忙殺されている結果でもあるが、このことを逆に云えば日本におけるこの種の研究の層がきわめて薄いことを意味している。いつも云はれることであるが、これからの予報は研究や調査なしには行われえないものであるから早急に研究者、技術者の層を厚くする対策がこうぜらるべきであろう。

シノブチェック解析に属するものとしては大沢の「雷雨を伴う不安定線」、山下、角野の「対流不安定解消に伴う雨量予想の一つの試み」、千秋の「雷雲統計とモデル」、竹内の「低気圧発達について」、喜多の「日食に伴う気圧の微変動について」等の講演がある。1つ1つ紹介できないのは残念であるが、たゞ大沢のものは紹介者の以前の仕事にも関連があり印象深かったので簡単に報告しよう。冬の暖かい穏やかな日に長崎地方では突然突風が起ることがある。瞬間最大は 30 m/s をこえることがあり、時には大きな被害を起す。大沢は海上保安庁その他の船舶から資料をえて昭和 30 年(月日は忘却した)の突風について解析した。寒冷前線の数百 km 前方で pressure jump (surge line) があり、雷雨がみられる。不安定線であるとみなされる。不安定線は冬は朝鮮海峡で発生し、陸上へはいると冷却作用により弱まる。夏は逆に陸地で強まる。解析はきわめて丁寧であり、地方で行われた研究としては注目に値するものの 1 つであろうと思われる。理論的なものとしては大西の「簡単な非線型運動方程式の近似解について」があったが充分に把握できなかったので、ここに紹介することができないのは残念である。

II. 降 水 の 物 理

孫 野 長 治*

今度の仙台の秋季大会には北海道勢の参加が少なかつたので降水関係の講演に厚味がなかったようである、問題になった発表を主として報告する。

* 北海道大学理学部

上層大気の水蒸気量を測定するには現在は露点法が採用されているが 0°C 以下では霜点温度を測っている懸念があるが、小林・外山は 0 ~ -30°C 範囲で露点鏡面上の結露または結霜状態を顕微鏡写真を用いて調べた結果を発表した。予備的な観測結果では -32°C 附近が露

と霜の境界点であるらしいが、露点鏡面の処理や空気の飽和の度合によって境界温度が異なるらしく、重要問題解決の第一歩をふみ出したという状況である。

磯野・駒林・小野は前回の黄砂の氷晶核作用に引続き氷晶核の日変化を調べて東京の氷晶核の空間密度は我国の火山爆発とも密接な関係のあることを見出した。更に各地の火山放出物や土壌や黄砂を微粒化して氷晶核としての作用温度をくわしく測定した結果、火山により多少異なるが他の物質に比べて火山灰が非常に有効で特に浅間や草津白根の火山灰が圧倒的な効果のあることを示した。従来有効と考えられていた石英粒は氷晶核としての効果の少ないことも目立ったことである。前回の報告とあわせて考えると我国の氷晶核の発生地がだいぶわかりかけてきたようで、次に火山灰がなぜかくも有効かということがわかれば人工降雨にもよい手段を与えることになろう。

駒林は浅間山の爆発が関東地方の8月の雷発回数を約半分に抑制していることを長期の統計資料を用いて説明したが、爆発と雷発回数の逆相関は明瞭に現われていた。たゞ上記の相関が同時相関ではないという証明がほしいし、また浅間の爆発は降雨量を増大させる効果のあることも別な論文で主張している手前からも、更に直接的な証明、たとえば巨大積雲中に噴煙が流れ込んだ時の状態を調べるなど抑生機構にまで立入った観測が望まれる。発雷を人工的に抑制しようという立場からも面白い仕事である。

雨滴の雲粒捕捉の問題は Langmuir により一応は計算され、また大小の金属球を油の中で衝突させる等の実験も行われているが、実際に雨滴が雲粒と衝突したあとで雲粒が附着するか否かは別問題である。孫野・中村は水滴と微水滴を各々の終端速度の差の速度で衝突させた状況をスライド写真で報告した。空気の流れは天然の場合と異なるけれども衝突した微水滴が水滴表面からはねかえったり、衝突のショックで水滴を分裂させる等、金属球の模型実験では想像もできない現象がおきる。

雲粒や雨滴分布について伊東、大内および吉川・藤原の報告があった。大内はほう大な秋田における雨滴の資料をA・B・C・Dの4コの型に分類しD型(Marshall・Palmer分布に比べて粒径の小さい部分の分布の多い型)の中に

暖い雨らしいものが含まれていると報告した。氏のD型は細雨が揃っていることに相当するので氏の主張されることもありうると思えられるが、あまりに長時間間隔の平均であるために、降雨機構に変化があっても平均化されて見えなくなってしまう恐れがある。吉川・藤原は主として谷川岳付近の雨滴分布をメソスケールの気象条件と関係づけて、山頂付近の雨滴が山麓の雨滴より大きい場合も観測されたが、これを山頂付近の収束線の影響とみなした。非常な悪条件下の測定であるから正確な説明は困難であるかも知れないが、山岳の降雨状況を知る上で興味深い。

吉原は伊豆半島付近に発生するレーダーのエコーの前から注意していたが、今回は伊豆半島の地形から上昇気流を計算して天城山がエコーのトリガーの役目をするとう発表した。上昇気流の計算法に問題があるようであるが、トリガーの役目をする場所が発見されたという事実は今後降雨機構を調べる上により手懸りとなるに違いない。

今井、藤原はそれぞれ北関東の豪雨および梅雨のメソスケール解析を行った。解析結果は略すが優れたレーダー気象学者がレーダーのエコーと同スケールのメソスケール解析を手がけ始めたことはレーダー気象学ばかりでなく雲物理の立場からみても非常に喜ばしいことである。

青柳はレーダー等雨量線指示装置を製作し、これを使って測定した結果を雨量計を用いて測った降雨量分布と比較検討した。レーダーとしては完全に近い等雨量線のエコーが得られたが、強雨の場合は減衰のために降雨域の向こう側のエコーは相当不正確になるのはレーダーとしては避けられない運命で、降雨量が必要とされる最低の精度±10%まで測るには降雨域をはさんで両方からレーダーで照射せる位のレーダー網密度が必要なのではなかろうか。

孫野等は水温上昇池の蒸発量の実測を試みたが、蒸発計内の水温が池の表面水温を代表しないために失敗に帰し、蒸発量測定の問題性を再確認するに留まった。降水量の測定がなされても、蒸発量の測定が不可能とあっては広い意味の降水現象の問題の完全な解決は望めまい。

III. 大 気 乱 流

竹 内 清 秀*

発表論文の数は少なかったが、討論が盛んに行われて出席者は得るところが多かった。論文の種類は、大気拡散の問題、乱流中の物理量（たとえば渦動粘性係数、風速傾度など）と安定度との関係の2つに大別される。

1. 大気拡散の問題

今年8月 Oxford において「大気拡散と大気汚染に関する Symposium」が行われた（井上、坂上らはこの集りに参加された。）ように、近年放射性物質による大気汚染がやかましく云われ、この方面の研究が大いに必要とされている。今度の発表には次のものがある。

井上栄一：浮遊する煙塊の拡散について

（なお、坂上氏の論文は氏の御都合により中止となった。）

まず、これまでに出版されているいろいろの説について説明された。渦動粘性係数 K の方法、相関係数 $R(\xi)$ の方法、Sutton の方法、相似法則の方法などがある。それらは、浮遊する煙塊の直径 D と拡散時間 t との関係式において、それぞれ違う結果を出している。井上氏は、相似法則に基づいて t の値が中間以下のときに、 D は $t^{3/2}$ に比例し、 t が大きいときには $t^{1/2}$ に比例することを提出した。そうして、Kasansky-Monin (1957) の煙塊の観測を整理して、垂直方向の煙塊の直径 D_z は $t^{1/2}$ に比例し、水平方向の D_x は $t^{3/2}$ に比例する結果が得られた。

上述のような浮遊源の拡散と固定源からの拡散とが統一的に論じられることが望ましい。平均化時間の導入などにより可能と思われる。坂上氏のこの方面の研究が聞かれなくて残念であった。

2. 乱流中の物理量と安定度との関係

中立安定のときの乱流中の物理量に関しては、大体解決がついたように思われるので、いろいろの安定度のときの乱流中の物理量が問題となっている。まず理論的研究に次のものがある。

武田京一：地面附近における乱流について

基礎的關係式として、中立安定のとき $K \frac{du}{dz} = v_*^2$ が

成立するが、中立でないとき $K_a \left(\frac{du}{dz} \right)_a = v_* a^2$ とし、 $K = K_a \alpha$ とおく。以上のような関係式 l, k, v_* を $\frac{du}{dz}$ についても成立するとして、係数などを決定することから出発する。途中当然と思われるような仮定を入れて、1つの結果として平均風速の垂直分布を出す。それは対数部分と1次函数との結合として表わされる。この結果はソ連のグループや山本義一氏などが出されたものと一致している。混合距離 l_a は Holzman の式と同形である。これは観測結果とよく合うことを示された。

その後討論が盛んに行われた。その1は、途中の仮定に疑問が残るのでないか、ソ連のグループの云う L に相当するものは何かなどである。その2は、大気乱流で扱っている scale が大きくなって、synoptic あるいは meso-scale 程度になった場合、風速、摩擦速度、熱の flux などの関係がどのように変化するか。研究すべき分野が残されている。

実験的に以上の問題を鮮明しようとして次のものがある。

狩野京一、竹内清秀、浅田正彦：一樣流中へ置かれた熱平板の上の風速及び温度分布

1 m 風洞中に平板を置き、下からこれを熱し乱流境界層中の平均風速と平均温度のプロファイルを求めた。結果は次のようであった。温度については、 $\frac{\partial}{\partial z} \frac{T - T_0}{T_\infty - T_0}$ と z/e とで整理すれば大体直線になる。その勾配は -1.22 である。風速については、 $\frac{U}{U_\infty}$ を $\log(z/\delta^{**})$ で整理した場合、温度を上げると傾斜が少くなり温度勾配のないときの上に出る。 $\log z$ と U/U_a との関係は Sutton などの図と同じ傾向となる。ここで U_a はある定まった高さの風速である。なお、指数法則にすれば、中立のとき $1/7$ 乗となり、不安定のときその度に応じて $1/7$ より小さくなる。

平板を冷やした場合同様な実験を行うことおよび変動をも測定することが希望された。

* 気象庁測器課

IV. 気象統計

曲田 光夫*

予報関係の中で主として、統計的方法を用いているものを紹介したい。

奥田 500mb 半月天気図による気温予想法、

500mb半月予想天気図から半月気温の予報を行うために、500mb高度と半月気温偏差値との相関係数の分布を7カ年の資料から計算して、予報式を作り、 1° 以内の誤差では57.5%、 2° 以内の誤差では、70.4%という成績を得ている。相関係数による pattern の予報として、

多賀、藤原、小沢、鈴木 本邦附近の、500mb 等圧面高度の統計的予報

これは、一日予報のために、高度、渦度、高度と渦度の Jacobian 等について、time lag 一日として、相互の相関係数の分布を調べ、それぞれ特徴ある関係を得ており、実際に予報を行って相当の成績を得ている。一日予報については数値予報がかなりの精度で行われているので、こゝで得られた結果は、現象の物理的構造と統計的構造の関連性を把握する上で、興味があり、ひいては長期予報を行う際に大変参考になると思う。

須田 東北地方の夏季の低温について

宮古の半月気温と zonal index との相関を5年間の資料から計算して、夏季の低温が、偏西風の南偏と風速の増大に対応しているとしているが、相関係数が、精々0.5 程度の大きさなので、この相関係数の意味する内容については、もっと深い考察が必要だと思う。

森、久保木 1956年夏季の角運動量輸送の変動及び分布について

北日本の低温と大循環との関連性を見る一つの方法として1956年5月～8月の角運動量の、輸送量を計算し、1955年同期間との比較を行って、低温年の特徴を捉えようとしているが、更に他の年についても調べたら、一層明かになると思う。

広瀬 Zonal circulation の長期予報について (II)

3年間の 1000-500mb thickness を用いて、大陸上の thickness と海洋上の thickness の差が、zonal mean の半月変化傾向と、非常によい相関があることを示していることは興味深い。更に、海陸による熱の供給について調査し、一カ月予報のための実験公式を求めている

が、これは成功していない。大循環の物理的構造を追求することなしに、予報を行うなど、元来無理なのかも知れないが、事実を着実に見ていくという意味では、実験公式的な方法も尚必要なのではない。

高橋、石黒式周期分析器による分析結果の例

アナログ式のこの分析器を用いて、気圧、気温、降水量等について、周期分析を行い、35年、28年、8年、5.5年、3.8年、3.2年等の周期を、500mb高度の半月平均値からは、58, 29, 14.5, 6.8, 5.8, 5.2, 4.4, 3.3 半月等の周期を、又半月平均太陽黒点については、17.5, 12.5, 9.8, 5.5, 4.4, 3.8, 3.2 半月等の周期を検出している。同じく、周期を扱ったものは、

藤田 一般流のスペクトル分析と統計的モデル

$35^{\circ}\text{N}\sim 65^{\circ}\text{N}$ における一般流 ($0^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{E}$) のスペクトル分析を行い、1956～57年には15～20日及び40日、1957年～58年には25日の周期が卓越していることを示している。そして年による周期の差異を $\sqrt{2}$ とか、現象のスケールとかで、物理的に期待される法則性によって説明しようとしている。相関係数でもそうだが、周期にしても、多年にわたる資料から得られる。それほど sharp でない周期は、予報的には、あまり意味がなく、統計年数は少なくとも sharp な周期の変動の法則を、物理的にしろ、統計的にしろ、把握することが、本質的に重要なようである。そういう意味からも、一般流の周期の変動について尚一層深い追求を期待したい。

鈴木 降水量に関する統計的研究

—台風による降水分布の推定—

台風が 30°N 附近まできた時、西日本に降る雨の分布型を予測する方式を、判別函数を用いて作っている。予報要因としては、 30°N 附近における示度、過去の進路台風中心より1000mb 等圧線までの平均距離と、中心示度と1000mb との差の積、上層の露点温度などをとっているが、こういうやり方では、むしろ、台風の進路を予報することが、最重要となり、結局、台風が西日本に接近する仕方で大勢が決定されるように思う。個々の台風自体の降雨特性を見る方法はないものか。

高橋 観測網の密度について

気象要素の空間相関を考慮に入れ、又予報精度に応じ、観測網なり、予報網なりを合理的に決定する方策を

* 気象研究所

提起している。

曲田、戸松 Objective Analysis について (II)

数値予報を現業で計算機を用いて行う際に必要な、格子点に於ける等圧面高度を決定するのに、下層の資料の

多い区域から、differential analysis によって上層の値を求め之を補助的に用いる方法を採用しており、又従来の地衡風近似の方法と並んで傾度風 (balance equation) による方法を提案している。

V. 気象輻射

嘉納宗靖*

天氣の編輯者から仙台の学会で発表された気象ふく射関係の講演の紹介を書くようにも依頼を受けましたが、私には任が重く、お断りすべき筈であったところ、つい何となく引受けた恰好になってしまいました。このようなわけで、講演者の長い間の御研究を僅か10数分間聞いて感想を述べることは私のような者には不可能に近く、以下私の理解の不十分な点や間違いなどから、焦点のぼけた偏った紹介になった点、講演者の皆様のお許しを乞うしだいあります。以下講演の順に従って、私なりの感想を述べます。

山本義一、近藤純正 (東北大学) 「晴れた夜裸地上に見られる低温層の説明」 1956年の Proc. Roy. Soc. に掲載された「大気中のふく射の釣合」についてのシンポジウムで発表された論文の中に、この問題についての Lake の観測結果があるが、これについて相当の関心ももたれ、討論されたようであるに拘わらずまだ成因が明かにされてなかったものである。著者達はまず Lake の実測を種々の地表条件の下で追試され、裸地と草地とでは温度の高度分布が異なること、すなわち裸地上では地上より数cm上の所に温度の極小値ができるが、草地上ではこれが生じないことを見出された。そこでこの原因を理論的に究明され、草地はほぼ完全黒体であるが、砂地は10数%の反射率をもつ不完全黒体であることに着目されて赤外ふく射による熱伝達と分子の熱伝導の作用によるものとして見事に説明された。又地表の状態が一様でないときには移流も関係することを明かにされた。

この研究は気象学上重要な地表面と大気との熱の授受についても多くの貴重な示唆を与えるものであろう。

山本義一、近藤純正 (東北大学) 「裸地上の気温分布に及ぼすふく射の影響」 微気象観測結果に基づいて裸地上の気温分布に対するふく射の影響を調べられた研究で、ふく射による高度別の気温変化と実測との比較より、地上1m以下の範囲ではふく射の影響をかなり受けること

が大きく、又ふく射の flux が高度に対し一定でないことを明かにされ、それゆえ従来の乱流理論をこの点につき再考慮すべきことを述べられた。ふく射と乱流の両分野の専門家であらゆる著者の手によって、従来の乱流理論に大きな進歩がもたらされることが期待される。

嘉納宗靖 (気象研) 「混濁大気中の散乱光の分布」 太陽近傍の散乱光の角度分布はレーレー大気中でのそれとかなり異って非常に大きいことは古くから知られているが、このような混濁大気中での散乱光の問題は最近レーレー大気についての散乱光の理論の大きな進歩のお蔭で足掛りができて漸く精密な理論や計算が確立されようとしている現状であるが、著者はこの問題を discrete ordinate の方法で計算し、太陽近傍は勿論それよりかなり離れた所でもレーレー大気中のそれと異なることすなわち実測との比較で太陽近傍では比較的大きな粒子 ($\alpha > 4$) が、太陽より 20° 以上離れたところでは比較的小きな粒子 ($\alpha = 1.0 \sim 3.0$) が散乱光の角度分布に寄与することを示した。これはほんの一例で、今後種々の状態における実測によって事実を蒐集整理し、実測との比較に堪えうるような理論と計算を偏光、地面反射の影響および粒子の粒度分布等を取入れて進めるべきであろう。

佐藤隆夫 (長崎大) 「地面反射を考慮したる場合の大気散乱光」 大気層を球面薄層の集合と考え、地面反射の影響を考えて天空光の強さを求められたものであるが、この方法は地球の曲率を入れた点すぐれており、それゆえ曲率の影響が無視できなくなるような太陽高度の低いときに有効であろう。実測との比較がなされてなかったようであるがこの点についての考察が望まれる。

佐藤隆夫 (長崎大) 「散乱光線の波長分布について」 二次散乱光まで考慮に入れられて大変に労力のかゝる計算をされたことに敬意を表す。著者の計算は前の講演と同様にほう大なもので、不勉強な紹介者には理解不充分で要点がよく分り難い点があったが、これに関連した問題は Sekera により 1954 年に高次散乱光まで考慮し

* 気象研究所

た計算がなされたので、これとの比較を論ずる必要があるように思われる。

桜井澄子(気象研)「大気中にあるオゾン濃度の季節変化」 地面附近のオゾン量の変化及びこれと気象現象との関係を研究されたもので、まず季節変化としてオゾン量は春が極大で、秋が極小になるとの結果を得られた。これは中緯度では春に擾乱がはげしいために上部の高密度のオゾンが地表近くへ降下することに由ると説明され、又高気圧の通過後にオゾン量が増加する傾向にあることを指摘された。日変化については、1日3回(9h, 12h, 15h)の観測で12hに大きくなる傾向はあるが、観測回数が少ないため明白に結論できないことおよび雷等の small disturbance との関係も同じ理由で得られていない事を述べられた。未開拓の分野である surface ozone と気象現象との関係が明確になることを望む。

川村清, 桜井澄子(気象研)「大気オゾン測定に関する2~3の問題点」オゾン量を測定するとき、ガラス管を通じて外気を装置内に導く必要があるが、このときガラス管の内壁とオゾンとの種々の作用のためオゾンが破壊されて実際の状態と異なることすなわち種々の吸引速度で実験を行い、破壊量が吸引速度にほぼ逆比例し、凡そ実際の量の60%程度になることを明かにされた。それゆえ観測値にこのような補正を考慮すべきこと及びアメリカ等でのオゾン観測値がこの点を無視しているらしいことを指摘された。又亜硝酸等のいわゆる妨害物質がオゾンの測定に及ぼす影響を調べられ、その結果空気のきれいな所ではほとんど影響がなく、亜硝酸がオゾンとほぼ同じ濃度位存在するような汚れた空気中ではオゾン量の測定に1/15程度の誤差をもたらすことを明かにされた。

堀内剛二(気象庁研修所)「中間層における大気オゾン分布」この研究は、オゾンの光化学平衡値が温度によって異なることに着目されて、オゾン量の緯度および

季節変化をすべて30km以上の光化学平衡状態になっているオゾンに帰着させた研究である。すなわちオゾンの緯度および季節変化を考えるのに、従来の説明と異にし、30km以下の層ではオゾンは変化しないと考えそれ以上の所で夏半球から冬半球への1m/sec.程度のmean flowを仮定し、その結果流れ込む冷い空気中のオゾン平衡値が大きいためオゾンが増加したのと等価な結果になるという考えで説明する。計算結果によると、30km以上の層では高緯度でオゾンの極大が冬季に現われている。30km以上ではオゾンの極大は夏にあるというPätzoldの観測結果との差異はPätzoldの結果が中緯度であるということと説明されるようである。

石川業六(気象研)「微粒子流ふく射による大気超高層の熱の発生」1956年に、アメリカのコロラド大学で「太陽と気象現象について」のシンポジウムが行われ、そのときオーロラ帯附近の100km程度の上層で、大きな太陽爆発の時、太陽微粒子ふく射のために毎分1000°C程度の温度上昇があり得ることが論ぜられたが、これは示唆の範囲を出ず量的な研究が要望されていたところであるが、著者は、この問題を確かな基礎にたち、詳細な計算を行って量的に論じた。すなわち微粒子ふく射のfluxを一定にしたときには、入射微粒子の個々のエネルギーによって熱の発生の高度分布が異なり、高エネルギーの粒子程下層まで到達するが温度上昇は逆に小さくなること及びエネルギーによっては温度上昇が1000°/min程度にもなり得ることを示し、この分野に新しい息吹きを与えた。計算は酸素原子や窒素原子およびアルゴン等と微粒子との衝突の際放出される電子のエネルギーによる熱の発生を計算したものであるが、更に電子の再結合の際のふく射の射出その他による熱の損失を計算しなくてはほんとの温度分布を与え得ないが、引き続き研究されることが要望される。

〔雲鏡〕 予 言

占師が手相を見てから言った。「君は結婚してからお子さんが一人出来、やがて重病に患かり間違うとなくなるかも知れませぬよ」と。予言は初めの中は大して荷厄介なものではない。しかし時がたって、やがて結婚し、そして子供を生んだ。こうなると例の予言が重荷となる。赤坊が病気にでもなると不吉な言葉が念頭を離れない。以前男は占師を馬鹿にしたかも知れない。今や占師はかたきを討つ、現世では何が起らぬとも限らぬ、ど

んな確固たる判断でも根底を揺がす偶然の一致もある。もしこの一致が君の知性の許す限度以上に君の心を乱さぬなら、君は尊敬に値する。

我々の眼光が遠く見透せるなどと信じてはならない。重大なことは何一つ予知されず予見もされない。足もとだけを見ている方が好きだ。軽卒と云う病気が直ったときには慎重と云う病気もなおる時であろう。

天気予報者の心的状況も仲まむずかしく、人生途上のゆき途ではないだろう。

(S 生)