

## 春季講演会プログラム

会期： 3月22日（金）9時30分より（定刻開始）

会場： 東京大学 海洋研究所（東京都中野区南台 1-15-1）

（道順：新宿駅西口より京王バス ⑧練馬行・中野車庫行，または ⑨永福町・下高井戸行で7つ目弥生町下車進行方向徒歩3分。中野駅南口より京王バス ③三越・京王百貨店行で7つ目東大付属前下車道路を横断して徒歩3分。いずれもバスの所要時間は約15分）

### <研究発表>

#### （午前）座長 奥田 穰

1. 吉村 稔（東教大）：冬の太平洋寒帯前線帯と周辺地域の気候変動（20分）
2. 大井正一（気研予報）：成層圏天気図の解析（6月）（8）（20分）
3. 松本誠一（気研予報）：昭和42年7月豪雨の総観的構造（20分）
4. 谷治正孝（東教大）：中部日本太平洋側の地形性降雨帯（30分）
5. 古藤田一雄（東教大）：小流域における降雨～流出の関係について（25分）
6. 茂手木政子（茨城大）：海岸付近の風の日変化について（15分）

#### （午後）座長 浅井富雄・松野太郎

7. 松岡春樹（福井大）：カルマン定数の一表現（15分）
8. 時岡達志（東大理）：サーマルの発生の数値実験

#### （15分）

9. 木村竜治（東大海洋研）：中間層を熱せられた空気柱に生ずる周期的な対流（30分）
10. 岸保勘三郎（気象庁電計）：大規模スケールの運動中における対流の役割（30分）
11. 山岬正紀（東大理）：13層モデルを用いた台風の数値実験（30分）
12. 柳井迪雄・丸山健人・新田勅・林良一（東大理）：熱帯太平洋上の風の擾乱スペクトル解析（30分）
13. 丸山健人（東大理）：赤道成層圏下部の大規模擾乱による運動量の垂直輸送（25分）
14. 柳井迪雄・新田勅（東大理）：差分解法による順圧不安定の研究（30分）
15. 増田善信（気象庁電計）：六角形の格子を用いた計算スキーム（20分）
16. 藤原滋水（気象庁電計）：500mb高度の客観解析の一例（20分）

#### 1. 吉村 稔（東京教育大理）：冬の太平洋寒帯前線帯と周辺地域の気候変動（20分）

前線頻度から前線帯を決定すると、太平洋寒帯前線帯は、冬には2通りの走り方がある。一方、冬の同地域の気温の永年変化のそれを規準に比較すると、地域的な特色が見られる。すなわち、東京と逆の変化傾向を示す地域として、北米南西部およびシベリアのオホーツク海沿岸を、同じ変化傾向地域として、シベリア中央高原から朝鮮半島北部にかけ2を掲げることが出来る。関東以南が正偏差であり北米南西部が負偏差である場合、その逆の場合について、前線頻度の合成図を作ると、偏差の符号が逆になりやすい地域は、前線帯をはさみ、相対する地域であり、日本と北米南西部の場合には、太平洋寒帯前線帯の相対的なシソ運動が関係しているようであり、この前線帯の動きには地衡風東西成分の正偏差域の動きと関係している。なお降水量についても、若干ふれたい。

#### 2. 大井正一（気象研）：成層圏天気図の解析（6月）（8）（20分）

今回は月平均天気図のアノマリーが各層間でどの様に関連があるかについて話したい。梅雨の性格をきめるものとして、梅雨前線の北側の高圧部の支配者としての東シベリア高圧部、低気圧の進路や発達を支配者としてのアリューシャン低圧部、南側の高圧部の支配者としての中緯度高圧部の強弱を考えて見よう。北極高圧部、オホーツク高圧部差の正偏差域は500mb以下に限られるが、東シベリア高圧部、北極低圧部、アリューシャン低圧部等の偏差は50mbから地上迄続いた根の深いものである、又小笠原高圧部、中華大陸等の偏差は下層、中層、成層圏で符号が違ふ事が多い。太平洋の西部と東部でも違っている。是等が何故そうなるのか、又どうなっているかを知ることは季節予報上にも大事なことである。

#### 3. 松本誠一（気研予報）：昭和42年7月豪雨の総観的構造（20分）

昭和42年7月豪雨について、主として本邦の高層観測に基づいて立体的構造の解析および若干の定量的な考察を試みた。

7月8日九州の大雨と、7月9日西九州—近畿・関東地方を襲った豪雨とは成層状態に現われた構造には著しい類似がみられ、波長1000kmの短かい波が観測される。この擾乱はとくに温度場・湿度場に特異の構造を示している。

降水に寄与する水蒸気の flux divergence は、900mb以下の層と700~800mbの層とに分れていた模様で、後者は日本海側よりの補償流が寄与している。

#### 4. 谷治正孝(東京教育大理): 中部日本太平洋側の地形性降雨帯(30分)

台風が西日本に接近上陸するとき、および二つ玉低気圧や日本海低気圧が東進するとき、中部日本は一時的に東高西低の気圧分布下に入り、南気流が卓越する。このとき紀伊半島東縁部、赤石山脈東縁部、伊豆半島、関東山地東縁部、房総半島などからそれぞれ北ないし北々東へ伸びる降雨帯があらわれる。その発現状況を明らかにするため、1952年~1963年の12年間にあらわれたこのような降雨帯の顕著なものについて日雨量図でその発現位置をたしかめ、天気図、地上風・上層風・対流圏の成層状態との対応関係を調べた。その結果、地形の強制上昇による降水では説明困難な降雨分布は伊豆半島関東山地東縁部にはよくあらわれるが、紀伊半島東縁部にはあらわれにくいことがわかり、これらの地形性降雨帯を二種に分類できることがわかった。

#### 5. 古藤田一雄(東京教育大理): 小流域における降雨~流出の関係について(25分)

東京郊外の多摩丘陵内の小流域において降雨と流出量の観測をした。野外の地形・地質、土壌の透水性の調査を同時に行ない流域の水文地質学的な性格を明らかにし、ハイドログラフの解析結果との関係を考察した。

本流域では、初期損失がわずかでも流出を生じるが、流出率は意外に少ない。また初期損失量は流域の乾湿の度合を示す先行降雨示数や初期流量に相関が大であるといわれているが、本流域では初期流量とよい対応関係を示した。これらの結果と流域の地形・地質の関係について述べる。また、流出ピークのおくれ(time lag)は従来の研究結果から地形の要素と密接な関係を有しているということから、これを地形要素のみから求める経験式が使用されてきたが、小流域においてはこの様な方法で求めた結果は大きなバラツキを生じた。このようなこと

から演者は流出抵抗に関係する水理学的な条件を考慮してみたところ良い対応関係を求めることが出来た。

#### 6. 茂手木政子(茨城大教育): 海岸付近の風の日変化について(15分)

茨城県東海村の1963~65年3年間の風の毎時観測の資料から、風向が典型的ないわゆる海陸風の日変化をする日を百数十日えらび出し、風向および風速の日変化の状況や気圧配置との関係を調べた。風速の日変化では高さ45mと10mとでは明瞭な違いがあり、前者では日出2~3時間後および日没後に最低風速がみられるに反し、10mでは特にみられず日中高く夜間低い単調な変化を示す。気圧配置では高気圧および東方洋上高気圧の場合が多い。風向一定の日を北東および北西に分類し同様な調査を行ない、また水戸との比較等を行なったので報告する。

#### 7. 松岡春樹(福井大): カルマン定数の一表現(15分)

(i) 混合距離論を詳しく考察して、カルマン定数の次の表現を得た:  $\kappa \approx 2 z' / \sqrt{\lambda} \sqrt{z'^2}$ , ここで  $z'$  は混合距離で上からのを正、下からのを負にとつた垂直距離である。  $\lambda = -\overline{u'w'} / \overline{w'^2}$  である。

(ii) この表現は、乱渦の鉛直方向の大きさの尺度  $\sqrt{z'^2}$ , その乱渦の大きさが高さと共に増大するために、混合距離の大きさが上下非対称なことの尺度  $z'$ , 及びこの運動量交換にあずかる乱渦のレイノルズ応力テンソルの一主軸の方向を指示する無次元量  $\lambda$  とで構成され、物理的意味が付与される。

(iii) 観測データの一例から、この表現を計算したところ、0.4に近い値が得られた。

(iv) 安定度による、この表現の変動をしらべ、次の表現によるものの変動とくらべ、妥当性を見込める程度得られた。  $\kappa = -v_* (d^2\bar{u}/dz^2) / (d\bar{u}/dz)^2$

#### 8. 時岡達志(東大理): サーマルの発生の数値実験(15分)

サーマルの数値実験は、これまで色々なされて来た。それらは大別して、サーマルを与えてその時間変化をみるものと、熱を与えて発生をみるものとに分けられる。しかし、境界を通しての流入、流出はこれまで扱われてないので、冷気が侵入して来てそれがあたたまり、また冷やされるという連続したサーマルの発生は、再現出来なかつた。ここでは、地面の温度を時間の関数として与え、一部分が常に他の部分より、温度が高くなる様にし更に左右及び境界を通しての出入を自由にして、サーマ

ルの発生の数値解を求めた。境界条件は、流出の時は二階微分が零、流入の時は一階微分が零となる様にした。この簡単なモデルで、連続的に発生するサーマルの様子が表現出来た。

### 9. 木村竜治 (東大海洋研) : 中間層を熱せられた空気柱に生ずる周期的な対流 (30分)

対流に関する問題は、通常、定まった熱源を与えた場合に生ずる流体の運動を扱う。もしも熱源と流体の運動の間に相互作用があるとすれば、流体の運動は相互作用のない場合と異なるものになるであろう。この効果を調べる目的で、等温空気柱の中間の薄い層を赤外線で熱した時に生ずる対流の室内実験を試みた。

加熱する層の上部の一点の温度を連続的に測定すると、赤外線の強度が小さい場合は基本状態から少し上った一定値で定常状態になるが、赤外線強度がある値を越えると規則的な温度振動が現れる。振幅は  $0.1^{\circ}\text{C}$  程度、周期は数十秒で再現性はすこぶる良い。振動が現れ始める臨界赤外線強度は空気柱の dimension によって変化し、振幅及び周期は赤外線強度によって変化する。空気柱の各点で振動を測定すると振幅、位相が場所によって異なるので、これより温度分布の時間変化を求めると、thermal が周期的に生れ、上昇し消滅する様子がわかる。

### 10. 岸保勤三郎 (気象庁電計) : 大規模スケールの運動中における対流の役割 (30分)

条件付不安定な大気中での対流現象を、大規模スケール運動にとりいれてみる。例えば比湿  $q$  については

$$\frac{\partial q^*}{\partial t} + \mathbf{V}^* \cdot \nabla q^* + W^* \frac{\partial q^*}{\partial z} + \sigma(1-\sigma) \left[ \Delta \mathbf{V} \cdot \nabla (q) + \Delta W \frac{\partial}{\partial z} \Delta q \right] = -\sigma W c F^*$$

ここで \*印は大規模スケールの運動に関する量、 $\sigma$  は雲域、 $\Delta$  は上昇域と下降域との差を表わしている。添字  $c$  は上昇域の値、 $F^*$  は凝結の割合を示す量である。

松本、二宮などは上式でのな  $\sigma$  を budget 方式で求めているが、ここでは対流および大規模スケールの特性を用いて、スケール解析を行ってみる。

shallow convection の場合のみ、密度  $\rho$  について

$$\frac{\partial \rho^*}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho^* \mathbf{V}^*) + \frac{\partial}{\partial z} (\rho^* W^*) = 0$$

とかけ、エネルギーの保存系が簡単に求まる。

温度および比湿の予報式についても、扱う convection によりかなりのちがいがでてくることも指摘したい。

### 11. 山岬正紀 (東大理) : 13層モデルを用いた台風の数値実験 (30分)

積雲対流によって放出される熱が摩擦収束によって規定されると仮定する現在の台風モデルでは、放出される熱の鉛直分配が、台風の発達や構造をきめる重要な要素になっている。熱の鉛直分配をどのように仮定すれば数値実験で台風を再現できるかが、これまでの研究で明らかになり、従って多層モデルを用いた台風の数値実験が可能となった。

今回は、13層モデル (自由大気9層、摩擦層4層) を用いて行った数値実験の結果について報告する。初期条件やパラメーターを適当に選ぶとき、台風の発達過程や構造にみられる多くの特徴をかなりよく表現することができた。

### 12. 柳井迪雄, 丸山健人, 新田勅, 林良一 (東大理) : 熱帯太平洋上の風の擾乱スペクトル解析 (30分)

1962年4—7月の熱帯太平洋の特別観測資料をもちいて、地上から高度 30KM までの風のスペクトル解析をおこなった。南北成分のパワースペクトルをみると比較的高緯度側では、擾乱は成層圏東風により完全にトラップされているが、赤道の近くでは対流圏から成層圏下部にいたるほとんどすべてのレベルで3—5日周期にピークがある。偏東風の吹く対流圏下部 (0—4 KM) では4日周期、この期間では偏西風の吹く対流圏上部から成層圏下部にかけて (15—22KM) は5日周期が顕著である。前者は偏東風波動によるもので、軸は東に傾き西進する。後者は先に発表された下部成層圏特有の大規模な波動に対応するものとおもわれ、振幅が南北  $10^{\circ}$  以内に限られるが、東西方向には数千 KM にわたり良いコヒーレンスがみられる。水平波長はかなり高度差があるが、1万 KM 前後で、軸は西に傾き西進する。

### 13. 丸山健人 (東大理) : 赤道成層圏下部の大規模擾乱による運動量の垂直輸送 (25分)

1958年3—7月マーシャル群島付近でおこなわれた特別観測と、1962年4—7月ライン諸島付近でおこなわれた特別観測のデータをもちいて、赤道成層圏下部の西風中に存在する周期4—5日の大規模な西進波動擾乱が運動量の垂直輸送に寄与するかどうかをスペクトル解析によりしらべてみた。

計算は、成層圏下部にこの程度の周期をもつ顕著な熱源がないとみなして断熱を仮定し、赤道における温度の水平勾配が小さいことから移流を無視することにより、 $u'$  (風の東西成分) と  $w'$  (垂直流) との相関を  $u'$  と

$T'$  (温度) との相関からみちびく方法をこころみた。

その結果、50mb (20.7km) 面における周期4~5日の擾乱による運動量の垂直輸送は、両データともに緯度10度以内ですべて上向きで、その大きさは緯度7度付近で最も大きく、 $2 \times 10^{-3} (\text{m} \cdot \text{sec}^{-1})^2$  程度とみつもられる。

#### 14. 柳井迪雄・新田勲(東大理) 差分解法による順圧不安定の研究 (30分)

##### I. 差分解法による結果と解析解との比較

帯状流として2種類の sine 型対称 jet を与え、発達波の存在域について、差分法による結果と Kuo('49) の理論から得られる結果とを比較した。

(イ) 層数が少ないと、理論との対応は悪く、更に理論的には存在しないはずの不安定波が出てくる。(ロ)  $\frac{\partial^2 \bar{U}}{\partial y^2}$  は微分形式より差分形式で与えた方がよい。(ハ) 無限大での境界に対し、有限で境界を与えた場合、反対称モードの不安定波の不安定域はその影響を受ける。その他、波の固有函数、シアアが弱い時の中立波の性質についても論じる。

##### II. 赤道における偏西風、偏東風の順圧不安定

赤道上に sine 型の対称流を偏西風、偏東風として与えた時の発達波の存在域、成長率、構造について計算を行なった。(イ) 偏東風では、シアアが、ある臨界シアア以上になると、無限大の波長域まで不安定波が存在する。(ロ) 同じ強さのシアアに対しては偏東風の方が成長率が大きい。

#### 15. 増田善信(気象庁電子計算室): 六角形の格子を

#### 用いた計算スキーム (20分)

荒川昭夫氏がかつて指摘したように、長期間の数値積分を行なう場合、うず度を  $\bar{c}$  とし、 $\bar{c}^2$ 、エネルギーなどを保存する差分をとることが、計算を安定に遂行する上に重要である。

ところが今までの計算スキームでは、風を define する格子と、気圧を define する格子が違っていたため、格子間隔の2倍の波が残り、また気圧の場に格子点ごとのカスケード模様が生じるという欠点があった。

このような欠点を除去し、しかも  $\bar{c}^2$  などが保存させるために、六角形の格子を用いた計算スキームを提案したい。このほか六角形の格子は円を表現するのに最も便利であるので、北半球の予報には好都合であると思う。

#### 16. 藤原滋水(気象庁電子計算室): 500mb 高度の客観解析の一例 (20分)

500mb 等圧面高度一層だけの北半球域の客観解析をしたが、その際 balance equation を用いて、風の資料を高度解析に利用して見た。最初にこの方法を実行するにあたって生じた計算スキーム上の問題点とその解決法について述べる。次にこの方法を採用したことによって、今までの地衡風近似に比べて、どれ程の改善になったかどうかを、調査した。この調査には Gandin 及び Mashkovich の Optimum Interpolation の手法を利用した。この調査の副産物として、最終解析の精度に帰依した前日の予報値、内挿法、及び風の利用それぞれの割合を計算することができた。

## 第4回国際大気電気会議についてのお知らせ

今年5月13日~17日東京都ホテルオオクラで、第4回国際大気電気会議(The 4th International Conference on Selected Topics on the Universal Aspects of Atmospheric Electricity)が、Joint Committee of Atmospheric Electricity of IAMAP and IAGA/IUGG の主催で、日本学術会議、日本気象学会、日本地球電気磁気学会の共同主催あるいは後援で開かれます。討論される予定のトピックスは次の通りです。

1. Phenomenology of Thunderstorm Electricity.
2. The Universal Aspects of Atmospheric Electricity.
2. Monitoring of Global Thunderstorm Activity.

4. The Physics of Lightning.
5. Phenomenology of Non-thunderstorm Clouds.
6. The Electrical State of the Atmosphere (0 to 30 km).
7. The Electrical Phenomena connected with Releases of Electrical Energy Other than Thunderstorms.

詳細は確定した上でさらにお知らせしますが、参加は自由ですから、ふるって出席され討論に参加されることを希望します。組織委員会事務局長は豊川市市田町下中野、名大空電研究所石川晴治です。(名大理、高橋)