

月例会「長期予報と大気大循環」の報告

上記の月例会が2月22日午後、気象庁東京管区気象台会議室で行われた。5題の話題提供の他、気象庁気候変動対策室 関根勇八室長の「長期予報の第4期」、ならびに気象庁長期予報課 朝倉 正課長の「長期予報 元年にいたるまで」と題する特別講演があった。約50名が出席し、熱心な質疑応答・討論がなされた。以下にそれらの要旨を報告する。

1. 1979年の OLR (外向赤外放射) の季節内変動

中沢哲夫 (気象研究所台風研究部)

調べたことは、①季節内変動の大きな時期、地域を明らかにすること、②季節内変動と台風などの熱帯低気圧の発生との関連性、③季節内変動と、周期3~10日の短周期変動との関連性、についてである。①については、南半球の夏の期間は、アラフラ海を中心に、季節内変動の大きなパワーがみられるのに対し、北半球の夏の期間は、南アジアから西太平洋にかけて変動が強い。②台風の発生周期は20日前後であるが、季節内変動が active な領域で台風などの熱帯低気圧の発生が多くみられることがわかった。熱帯低気圧が発生しやすい環境を、季節内変動が提供していると思われる。③季節内変動が active な領域では、3~10日の短周期変動の振幅も大きく、逆に break な所では小さくなっている。FGGE IIIb データを用いた風の南北成分についての振幅変調は、北緯10度帯でみると、夏の期間、波数1で東進する様子がみられた。

2. 冬期対流圏における非軸対称高度場のテレコネクション

楠 昌司 (東京大学理学部)

北半球の冬期対流圏の気圧変動の気候値からの偏差がどのような空間的構造を持つか調べた。1969~70年から78~79年の10年間の冬期間(90日)の等圧面高度場Zを用いた。

波動成分に注目する為、Zの東西平均場を除いた非軸対称高度場 Z_a を用い、 Z_a の気候値からの偏差を30日平均した30個の時系列から一点相関係数を計算し、偏差の空間的構造を明らかにした。その結果、Zそのもの

を用いた Wallace and Gutzler (1981) の5つのパターンに変わって、2種類の定在波列が見つかった。1つはユーラシア大陸上にあつて大西洋北東部からノルウェー、シベリアを経て、日本、さらに南方の西太平洋に達するものである。もう1つは北米大陸と大西洋、欧州にかけて存在するもので、アリューシャンからフロリダに至る波列とフロリダから大西洋、欧州を経て中近東に達する波列とから成っている。

3. 帯状流の風と地形との相互作用 (観測される偏差場の成因として)

千葉 長 (気象研究所予報研究部)

冬期 500 mb 高度場の変動の中で卓越した特徴として次のような事が時岡・千葉によって明らかにされている。a) 50°N 付近を境とした南北の Seesaw がみられる事、b) Wallace-Gutzler によって、EU, PNA, WA パターンと名づけられたテレコネクションの同時出現性がみられる事、c) Greenland を起源とするような Wave pattern がある事、d) a, b, c の特徴は、長い時間平均をした場で顕著になる事。

このような特徴が帯状流と地形の相互作用により発現する可能性を発散パロトピックモデルを使って確めた。計算結果の帯状流の差が観測にみられるものになるような2つのモデル計算を行った。2つの計算の差の特徴は上記の観測的特徴と良く対応していた。高緯度では帯状流が弱くモデルの非線型効果が大きい、30°N 付近では線型性がよく、差によって得られる Wave pattern はもとの場に対して $\pi/2$ 位相をずらしたものになっている。

4. 風水害の長期変動

高橋浩一郎

1600年以降の歴史的資料から風水害の経年変化を分析した。気候変動によるものと人為的な防災知識の普及による減少を分離しても、最近の風水害の減少は気候変化によるものと考えられる。

5. エル・チチヨン爆発後の下部成層圏における異常昇温

藤田敏夫（気象研究所予報研究部）

エル・チチヨン爆発のあと北太平洋の亜熱帯上の下部成層圏で異常昇温がみられた。日本南部の各地で有意な高温偏差がライダー観測による強い後方散乱比と同時に観測された。

北太平洋亜熱帯の東部および中部上空での温度偏差は、標準偏差ないしその2倍の範囲であったが、西部太平洋では、最大値は標準偏差の5～8倍に達した。

140°E 子后面に沿う気温偏差の高度-緯度断面を観察すると、6月までは高温偏差域は日本の上空では40°N以南に限られていたが、7月には40°N圏をこえて北に拡がり、ソ連の直達日射資料から火山雲が10月に50°N、11月に60°Nを通過したことが分かる。エル・ニーニョ現象との関係を見るため、過去3回の顕著現象のときを調べたが、下部成層圏気温偏差は昇温を示さず、むしろ負偏差であった。

——特別講演——

1. 長期予報の第4期

関根勇八（気象庁気候変動対策室）

昨年8月、3日間に亘って催された気候変動研究集会のプログラムを手にしたとき、質的には勿論異なるが、筆者は戦後の東北地方長期予報研究会を思い出した。気象衛星等によるグローバルな定量的資料、大型電計による計算能力の増大、さらには総観的理論的な技術の開発に伴って、この先10年、いやそれよりも早く長期予報の飛躍的な進歩がなされるのではないかと期待している。勿論、予報期間内の細かな動きを把握するまでは問題があるだろうが、少なくともたとえば夏の天候を支配する亜熱帯高気圧の大局的な予想等はかなりの裏付けを持って行えるようになるのではなからうか。

長期予報の歴史を振り返るとき、大正のはじめ頃ま

での第1期、主として長期予報上の資料取得のために山岳観測所や観測船上が整備された昭和初期の頃の第2期、それにグローバルな資料が利用可能となり長期予報技術が現在の姿となるまでを第3期とするならば、WCRPの一環として当面計画されているこの先10年位は、まさに新しい第4期といえるものである。

ところで、北日本の長期予報は、冷害対策の立場から暖候期予報からスタートし、第3期前半は勢力の大半がこれにさかれた。秋のパターンの特徴と翌夏の天候にはある程度の関係が認められるが、これらの意味付けには、半年以上にも亘った場の変動を規定するような新たな概念の開発にまたざるを得ないだろう。社会の要請が強い折でもあり、研究的には取り組む価値のある課題のようにも思われる。

2. 長期予報元年に至るまで

朝倉 正（気象庁長期予報課）

長期予報にとって、最大の問題は、予測できるかどうか証明されていない点にある。初期条件と境界条件で確定論的に予測できる限界は2週間が壁と云われているが、反面、CO₂増加による気候温暖化のように境界条件だけで決められる平均状態については、かなり先きまで計算（予測とは少し違う）できる。長期予報元年とは、予測可能性が時間スケール、空間スケール別に明確になったときである。

この元年に到達するまでには、まず、大規模な大気運動の振る舞い（例えばテレコネクション）を物理的に理解することである。ついで、境界条件のアノマリーと大気現象のアノマリーとの関連を大気現象を通して発見し、感応度実験によって理解を深めることである。この地道な努力が予測モデルの開発に反映されて、予測できるケース、多重平衡のように予測できないケースが分かるようになるだろう。