

第II輯 第57巻 第2号 1979年4月

- 岩嶋樹也・森山 茂・山元龍三郎：スペクトル大気大循環モデルI. 地球大気に対する予備的時間積分
 山岬正紀：地表摩擦の影響を受けない CISK モードについて
 村上多喜雄：東アジアおよび東南アジアにおける寒波の吹出しについて
 蒲生 稔・横山長之：混合層高度の発達と混合層内部における温度および乱流統計量の鉛直プロフィールの日変化について
 山見信之・孫野長治：B軸方向に異常に成長した雪の結晶に関する形態学的研究
 菊地勝弘・O. W. ホーガン：夏季の南極点基地で観測された細氷の性質

ノート

- C.E. プエンディア・A.T. モラレス・R.S. グズマン・O.W. リッター：全球熱力学モデルにおける可変温度減率の導入について
 G.P. ウィリアムス：超長波のパロクリニック波と木星の巨大赤斑点について
 A. Eddy・L. Hembree：対流性擾乱を表現するための効率的な静止気象衛星データのサンプリングについて
 青木忠生：狭帯域透過関数に対する近似式
 孫野長治・岩淵武士：氷晶（初期状態の雪の結晶）の電荷

スペクトル大気大循環モデル

I. 地球大気に対する予備的時間積分

岩嶋樹也（京都大学理学部地球物理学教室）

森山 茂（日本大学生産工学部物理教室）

山元龍三郎（京都大学理学部地球物理学教室）

気候および大気大循環（地球のみならず他の惑星を含む）に関する広範な問題を研究するためには、取扱いの容易かつ簡単な、したがって計算時間等の面でより経済的なモデルが必要であり、またそれは有力な手段でもある。そのようなモデルの作成が、われわれの目標である。

スペクトル-格子点法を用いた3層線型バランス大気大循環スペクトルモデルを提示し、簡単な予備計算を行ない、安定に長時間計算を進められることを示した。結果は、観測および他の研究者によるモデル計算と比較検討された。結果の検討は、主として東西平均場および各種エネルギーとその交換・輸送量の時間変化や平衡状態における運動量・顕熱南北輸送について行なった。今回のモデルには、超長波の生成維持に重要とされている大規模地形や冷熱源に関する効果を取り入れていない。モデルの範囲内では、充分妥当と思われる結果が得られ

た。さらに、大気大循環をシミュレートするに充分な、また精巧なモデルにするためには、上記の非断熱効果や各種パラメータ（あるいは、種々の物理過程のパラメタリゼーション）の、より適切な取扱いについての検討が必要であり、また課題である。

地表摩擦の影響を受けない CISK モードについて

山岬正紀（気象研究所）

前論文（山岬，1975）の続きとして、地表摩擦によって本質的に影響を受けないタイプの CISK モードの性質を調べるため、種々のパラメータや初期条件を変えて数値実験を行なった。用いた方程式系は、雲水量、雨量に対する式を含み、雲物理過程はパラメタライズしてある。対流活動が起こる CISK じょう乱の中心域では、個々の積雲の振舞いを妥当に記述し得るように水平方向 200 m の格子間隔を用いた。ただしモデルは2次元モデルであり、また計算時間の節約のため、対流活動が数十km 程度の小さな領域に限られるように初期条件を選んだ。対流との相互作用によって発達するじょう乱の渦度が大きくなって地表摩擦が重要な役割を果たすこ

とにならないように、条件付不安定層の厚さが比較的浅い大気成層の状態を扱っている。

数値実験の結果によれば、このような CISK モードでは、気圧傾度力と移流項とが水平方向の運動方程式の項の中で重要であり、コリオリ力はじょう乱の発達の高さや構造をいく分変える程度の役割をもつが不安定性に対して本質的ではない。対流活動による昇温によってつくられる気圧傾度からは子午面循環の急速な強まりが期待されるが、対流による運動量輸送がこれを抑えるように働き、じょう乱のゆっくりとした発達をもたらしている。対流活動域での雨の降り方はランダムではなくある程度規則的であり、特に、じょう乱の中心から外の方への伝播が顕著である。雲水から雨水への変換が起こらないと仮定すると、数多くの積雲の持続的発生は見られず CISK は維持されない。すなわち、雨水の蒸発とひきずり力は、ここで扱っている CISK モードにおいて本質的であり、大規模収支がないときの新しい積雲の発生の場合と同様重要な役割を果たしている。

個々の積雲の振舞い、持続的発生の様子、大規模場の熱と水蒸気の収支に対する積雲の集団の効果についても調べた。

東アジアおよび東南アジアにおける寒波の吹出しについて

村上多喜雄（ハワイ大学気象学教室）

冬期（120日間）における風と温度の資料を用いて、中国、東支那海、南支那海、西太平洋域における吹出しの性質と構造を調べた。吹出しは東支那海で最も強く、風、温度、上昇流、加熱量に顕著な4.3~4.6日周期が現われる。吹出しは偏西風波動の一環として起こり、吹出しに伴い下降気流が強くなり、下層における加熱（海上における顕熱輸送）が増加する。

南支那海では6.0~6.7日周期が卓越し、4.3~4.6日周期はあまり顕著でない。吹出しが強くなると上昇気流が強くなり、対流圏全域で加熱（凝結）が大きくなる。南支那海と東支那海の吹出しの間には、強いコヒーレンス（ >0.5 ）が見られる。

すべての地域で20~30日周期の変動が卓越する。4~6日周期の吹出しとは深い関係がある。700 mb と200 mb の等圧面コンボジット天気図によると、20~30日周期の変動は高緯度では定常性であるが、30度以南の熱帯域では東進波動と関係している。東進波のトラフ（リッジ）がマレーシア、南支那海に達すると少（多）雨期となる。

1979年5月

この地域の天気変動と東支那海付近の吹出しの変動とは、密接な関係がある。

混合層高度の発達と混合層内部における温度および乱流統計量の鉛直プロファイルの日変化について

蒲生 稔、横山長之

（通商産業省公害資源研究所）

Deardorff ら（1969）により提案された式を積分することにより、単純で実際的な混合層高度の発達式を求めた。混合層高度の発達は、混合層より上部の安定層の温度勾配、地表面における乱流熱輸送量の積分値および混合層高度の初期値の3パラメータにより決定される。また、上記混合層発達式と横山ら（1977a）により得られている混合層の乱流構造式を基にして、混合層中における乱流統計量のプロファイルの時間変化を表わす式を求めた。本論文では、地表面熱輸送量は大気外日射量に比例すると仮定した。これらの式を、蒲生ら（1976a）により1972年3月に東京付近の平坦地形上で得られた飛行機観測データに適用してみた。混合層中における温度、粘性消散率、風速の鉛直成分の標準偏差、拡散係数の時間変化の計算値は観測値をかなり良く説明する。

B軸方向に異常に成長した雪の結晶に関する形態学的研究

山見信之、孫野長治

（北海道大学理学部地球物理学教室）

B軸方向に成長した雪が手稲山頂で -8°C から -10°C の温度領域で観測された。それらは、ほとんど骸晶構造をしており double plate を持っていた。いろいろな成長段階でこの型の結晶を観測する事によって、次の事が考察された。あるプリズム面が6軸方向に異常に成長する時、隣り合う二つの frame は曲がり、お互いに近ずき、そして、一つの新しい frame に結合してその方向に伸びる。

このタイプの結晶の出現頻度は、10時間の間に観測されたすべての雪結晶のうち約2%であった。また、Schaefer らの flare crystals, Yamashita の trigonal dendrites と、frame の奇妙な振舞いを除いて、形態学的に同じである。

B軸方向の異常成長は、あるプリズム面が隣り合う二つのプリズム面より2倍以上の成長速度を持つ時に生じると考えられる。またその方向への繰返し成長は、

13

bunching によるものと考えられる。

夏季の南極点基地で観測された細氷の性質

菊地勝弘（北海道大学理学部地球物理学教室）

オースチン W. ホーガン

（ニューヨーク州立大学大気科学研究センター）

1975年1月から2月にかけて、南極点基地で -35°C の温度条件下で観測された細氷時の氷晶の性質、特に氷晶の空間濃度の時間変化、結晶形、角柱状結晶の主軸の長さや軸比 (c/a)、成長様式等が解析された。

このような温度条件下では、一般的には角柱状の氷晶が卓越すると言われており、事実その通りであったが、時には氷晶の半数以上が不等辺六角形を含む、五角形、四角形、三角形の角板状の氷晶が卓越した。空間濃度に約2時間程度の変動が認められたが、氷晶の空間濃度が減少すると氷晶は短い角柱状になり、逆に濃度が増加

すると長い角柱になることがわかった。このことから、雪面上わずか数十～数百 m 上空には氷晶を成長させるに十分な水蒸気があり、時として水飽和の層も認められた。

角柱の成長様式は、Ono (1969) によって報告された温暖および寒冷領域の角柱とはかなり異なっていた。一方、成長速度は $6 \times 10^{-10} \text{ gr} \cdot \text{sec}^{-1}$ で、Mason (1953) の低温室での実験の値に近かったが、Isono *et al.* (1956) の -5°C 前後での野外実験の値よりは小さかった。

角板状の氷晶が成長したと考えられる温度の時間的・空間的な変動の範囲はせいぜい $-37^{\circ}\text{C} \sim -34^{\circ}\text{C}$ であり、Kobayashi (1961) の $Ta-\Delta\rho$ ダイアグラムから推定される -22°C 以下の温度領域での結晶形の鞘状、中空、無垢角柱とは異なっており、結晶習性に関して新たな問題点が提起された。

気象学会および関連学会行事予定

行 事 名	開 催 年 月 日	主 催 団 体 等	場 所
第23回山の気象シンポジウム	昭和54年6月23日		気象庁第1会議室
第16回理工学における同位元素研究発表会	昭和54年6月25日～27日		国立教育会館
第13回夏季大学「新しい気象学」——日本の天気特集——	昭和54年7月24日～27日	日本気象学会	学士会館
日本気象学会関西支部第1回夏季大学「新しい気象学」大阪教室	昭和54年8月1日～3日	日本気象学会関西支部	大阪市立労働会館
第16回自然災害科学シンポジウム	昭和54年9月23日～24日		日本大学工学部
昭和54年日本気象学会秋季大会	昭和54年10月24日～26日	日本気象学会	電気ビル（福岡市）
第17回粉体に関する討論会	昭和54年10月24日～26日		栃木県商工会館
第26回風に関するシンポジウム	昭和54年10月30日		農業技術研究所講堂
国際統計気候学会議	昭和54年11月29日～12月1日		八王子セミナーハウス