

昭和59年日本気象学会賞・藤原賞・山本賞の各受賞者決まる

日本気象学会賞

受賞者：権田武彦（東京理科大学理工学部）

黒田登志雄（北海道大学低温科学研究所）

「雪結晶の成長に関する研究」

選定理由：雪の結晶に関する研究は、中谷宇吉郎以来、日本の科学における“お家芸”の一つであるが、権田、黒田両会員は、この伝統を受けつぎ、実験的・理論的研究において優れた業績をあげたものである。

これまで雪結晶の形を決定する主要な因子が温度、過飽和度であることはよく知られていたが、雪結晶の形を決定する物理的条件および機構については、依然として解明されていない点が多かった。しかし、最近、他の物質の結晶成長に関する実験的・理論的研究が発展するに伴い、雪結晶の形についても、晶癖変化と形態不安定という見方から見直されるようになり、成長に関する研究が新しい展開を見せている。権田、黒田両会員は、この分野において大きな貢献をしたものである。

晶癖変化とは、結晶の基本形である六角柱が、薄く板状に広がるか、細長く柱状にのびるか、という形の変化であり、これまでの実験的研究によれば、雪結晶の晶癖変化は、温度に依存することがわかってきた。これに対して、権田会員は、晶癖変化が結晶面への水分子の拡散過程にも依存するという磯野・駒林らの示唆に基づき、空気、ヘリウム、アルゴン及びそれらの混合気体中において圧力を変えて雪結晶を成長させる実験を進め、晶癖変化の拡散過程への依存性をはじめて明瞭に示すことに成功した。一方、雪結晶の晶癖変化の理論的説明については問題の重要性にもかかわらず、いくつかの断片的試みがあるのみで、充分なものがなかった。黒田会員は、雪の結晶面にあると考えられる疑似液体層および表面構造の温度依存性が、結晶面によって異なるという考察にもとづいて、多年の課題であった雪結晶の晶癖変化を明快に説明をする理論を提出した。この理論自体は、まだ完全に検証されていないが、最新の物性物理学の基礎に立った雪結晶晶癖変化の最初の理論として、この課題の解決への突破口を開くものである。

また、結晶の形態不安定とは、板状の結晶が角板から六花、樹枝状へと成長したり、柱状の結晶が角柱から骸晶、針状へと成長したりする形の変化であり、これは過

飽和度に依存することが知られていた。それに対して、権田会員は、気圧、気体を変えた実験によって形態不安定が拡散過程にも依存していることを示し、一方、黒田会員は、形態不安定が結晶表面に沿っての過飽和度の不均一によって起こるという理論的考察を進めている。

このように、権田、黒田両会員が、雪結晶の成長における晶癖変化、形態不安定について実験的、理論的解明をおこなったことは、雲物理学における基礎的問題の理解に貢献するとともに、結晶成長の研究一般にも寄与するところが大きい。

以上の理由により日本気象学会は、昭和59年度日本気象学会賞を権田武彦、黒田登志雄両会員に対して贈るものである。

日本気象学会賞

受賞者：山田哲二（米国, Los Alamos National Laboratory）

「クロージャ・モデルによる大気境界層の研究」

選定理由：山田会員は、大気境界層の乱流に関する巧妙なクロージャ・モデルをメラ（Mellor）氏と共同で開発した。また独自に、各種の気象および地形のもとでの境界層にこのモデルを適用して従来にない成功をおさめ、この分野の基礎作りに大きな貢献をした。

大気境界層の特徴は、乱流の果たす役割が大きいことである。すなわち、この気層を支配する乱流の統計理論において方程式の数と未知数の数が相違することから、適当な仮説をおいて閉じた方程式系を得る問題、クロージャ問題が生じる。この解決のため従来は、拡散係数を既知量とする簡単な方法をはじめ経験に基礎をおく方法が用いられて来たが、その基礎は不確かであり、任意条件の境界層への適用が困難であった。

山田会員らは、支配方程式系における風速・気温などの乱流成分の3次以上のモーメントを2次以下のモーメントで表すのに際し、ロッタ（Rotta, 1951）のエネルギー再配分の仮説およびコロモゴロフ（Kolmogorov, 1941）の等方性消散を用い、系統的に順次単純化してゆくことのできる一連の閉じた方程式系を導くことに成功した。つづいて、これらのモデルを用い、オーストラリ

アで実施された“ワンガラ (Wangara) 実験”のシミュレーションを行った。計算が比較的容易なレベルのモデルによっても、実際の気象状況(気温・風速などの平均値およびそれらの変動の各種統計値の時間的・空間的分布)をよく再現していること、又一層簡単なレベル2でさえ相当よく実状を表すことを見出した。

さらに山田会員は、夜間、複雑な地形をもつ場合に見られる下降気流に対し、上に述べた単純化されたモデルを適用して観測と合う結果を得た。また、森林内および森林上層部における風速および気温の分布に対しても、このモデルの有効なことを確認している。他の多くの研究者もこのモデルを採用し、雲の生成を含む大気境界層での各種の現象のシミュレーションに成功している。

これらの手法は、今や大気境界層のシミュレーション・モデルの典型とされており、数値予報モデル、大気大循環モデル、局地循環モデルなどに広く応用されている。

以上の理由により日本気象学会は、昭和59年度日本気象学会賞を山田哲二会員に対して贈るものである。

藤原賞

受賞者：広野求和(九州大学理学部)

「ライダーによる成層圏エアロゾル層の観測に先導的役割をはたし、長期間にわたる観測によってエアロゾル層の挙動、特に火山噴火の影響を明らかにした業績」

選定理由：大規模な火山爆発が、噴煙による日射の遮へい効果によって気候変動の一因を成しているのではないかと、という推論が古くから行われている。最近、気候変動の問題が世界的に重視されるようになり、また、火山噴火の頻発によって、この問題があらためて多くの議論をよみがえる。この問いに答えるには、火山ガスに起源を有することが明らかとなった成層圏エアロゾル層の挙動を解明することが前提であり、世界気候研究計画においても、成層圏エアロゾルと気候変化との関係は重要な研究課題のひとつとなっている。

広野会員は、世界的にみて極めて早い時期からライダーによる上層大気探査に取り組んですぐれた観測システムを開発し、十余年にわたるライダー観測を続け、成層圏エアロゾル層の消長が火山噴火によって引き起こされていることを明らかにした。

同会員は、1960年代の半ば、ライダーの大気探査への応用可能性が示唆されるや直ちにこの新技術の実用化に取り組み、後進を率いて高感度、高分解能の観測システムを開発することに成功した。かくして、九州大学にお

いて、世界一二の早い時期から成層圏エアロゾル層の準定常的ライダー観測が開始されるに至った。

この世界でも数少ない長期にわたる成層圏エアロゾル層の監視によって、1974年のフェゴ火山の爆発を始めとして、スフリエール、シエラ・ネグラ、セント・ヘレンズ、ウルワン、アライド、エル・チチョンと多数の火山爆発による成層圏エアロゾルの急増を捕え、エアロゾル層の消長が火山噴火によって支配されていることを決定的に実証した。

この間、米国 NASA による成層圏エアロゾル監視のための SAGE 衛星の打ち上げに際しては、信頼性の高いグラウンド・トゥースを提供し得る世界でも数少ない地上支援ステーションとして共同観測チームに加わり、国際的に高い評価を得た。中でも、シエラ・ネグラ噴火の影響を最初に発見し、後に SAGE 衛星データの解析によってそれが確認されたという出来事は九大ライダー観測システムの優秀性を物語っている。このように広野会員は、今や気候支配要素のひとつに数えられている成層圏エアロゾル層のライダーによる監視に関して世界的先駆者である。

広野会員は、また、後進を率いてライダーによる大気探査の新技術の開発を行った。すなわち、散乱光の吸収を利用したオゾン観測に世界で最初に成功し、また、上部成層圏、中間圏の密度変動の観測にも先鞭をつけている。さらに同会員は、若手研究者の育成、他のライダー観測グループへの刺激と支援などを通じて日本におけるライダー観測の発展と向上に多大の貢献をなしている。

以上の理由により日本気象学会は、昭和59年度藤原賞を広野求和会員に対して贈るものである。

山本賞

受賞者：萬納寺信崇

「A numerical experiment on the mountain and valley winds」

(「気象集誌」, 第60巻第5号, 1085-1105)

選定理由：山谷風の問題は古くからの重要な問題であり、最近は大気汚染との関連や南極のカタバ風の問題として新しく見直されている。しかし、この問題を理論的に統一的に扱った研究は意外と少ない。萬納寺会員は、この古くて新しい問題に正面から取り組み、数値実験により興味ある成果をあげている。

すなわち、同会員は、二次元数値モデルをつくり、平地、斜面、台風などの地形と加熱条件をいろいろに組み合わせ実験を行い、山谷風の性質を調べ山谷風の生成

機構と諸要因の役割を明らかにすることを試みている。その結果、山谷風は平地と台地との加熱差によって生じる比較的大きな循環系と、斜面に沿ってできる斜面風とから成ることが明らかにされた。また、斜面の有無や台地の高さによって2つの循環系が相互にどのように影響し合うかも明らかにされている。

実際現象との対比が行われていないという悩みはあるが、複雑な山谷風の機構を理解するための理論的フレームワークを与えるものとして今後の発展に寄与するものと思われる。

以上の理由により日本気象学会は、昭和59年度山本賞を萬納寺信崇会員に対して贈るものである。



B. Hoskins and R. Pearce 編
Large-scale dynamical processes in the atmosphere

Academic Press, 1983, B 5 判, 397 pp. \$ 54. 5.

大気大循環分野の秀れた専門的教科書である。

過去10年間に、大気大循環の研究が観測面、理論面および応用面で著しい進歩を遂げた。

観測面では、従来からの観測に気象衛星からの観測が付加されたこと、通信網の充実と電子計算機の出現によって大量データの迅速な解析が可能となったことが掲げられる。また1978年12月から1年間、国際的協力によって、可能な限りの観測手段を用いて全球観測 (FGGE, First Global GARP Experiment) がなされたことは進歩の一要素であろう。

理論面では、大型計算機が理論に基づいて大気大循環を数値シミュレートしたり、その数値実験をすることを可能にしたことが掲げられよう。大気大循環の解釈に数値シミュレーションの結果が1証拠として採用されるようになった。しかし、その数値シミュレーションも解析によって検証されながら、モデルの改良が進められる、つまり理論の発展は決して観測の進歩と切り離せないものであろう。

数値モデルによる中期予報が、これらの理論や観測の応用面として実用化された。1979年に WMO と ICSU (国際学術連合会議) によって GARP (全球大気研究計画) を引き継ぐものとして提案された WCRP (世界気候研究計画) の目標は長期予報と気候予報であった。

このような時代を背景にして発展して来た大気大循環の力学面での進歩をこの書物は、総合的に、充分反映したものである。

1981年にハンブルグで IAMAP (国際測地・地球物理研連 (IUGG) による気象と大気物理国際連合) の第3回科学会議が開催された。このうち、気象力学の国際委

員会は3つのセッション「中緯度対流圏」「熱帯」および「バッシンレーション」から成り立っていた。「中緯度対流圏」のセッションのみは英国の Reading 大学で持たれた。

この書物は、主にこのセッションに提出された論文から成り立っているが、単に会議の議事録ではなく、セッションには無かった論文も補充して、専門的な教科書の形を整えている。対象は気象力学の基礎を学んだ学生やこの分野の研究者を想定している。

編者は Reading 大学の教授である。

以下に各節の著者と標題を掲げる。著者も第1線で活躍しておられるそうそうたるメンバーであり、内容も最先端の研究を総合した質の高いものであることが分かる

1. N. James “1980年1月と7月の大気大循環の特徴”
2. J.M. Wallace “気候的平均定常波；観測的事実”
3. J.M. Wallace and M.L. Blackmon “長周期大気変動度の観測”
4. R.M. Dole “北半球冬季循環の持続的アノマリ”
5. N.-C., Lau “15年 GCM 実験に現れる中緯度冬季循環アノマリ”
6. I.M. Held “温帯対流圏における定常および準定常エディ；理論”
7. B.J. Hoskins “過渡的エディとその平均場への影響のモデル化”
8. E.O. Holopainen “中緯度の過渡的エディ；観測と解釈”
9. P.J. Webster “熱帯大気の大規模構造”
10. J.R. Holton “成層圏とその対流圏との連携”
11. D.L.T. Anderson “海洋大循環とその大気との相互作用”
12. L. Bengtsson and A.J. Simmons “中期天候予報—ECMWF におけるルーチンでの経験”
13. C.E. Leith “予測可能性の理論と実際”

(久保田効)