

## Jean-Claude André (ジャン・クロード アンドレ)

フランス気象庁の研究部門である国立気象研究センター (CNRM: Centre National de Recherches Météorologiques) のセンター長として、地表面水収支のパラメータ化のための総合観測 “HAPEX-MOBILHY”, 前線の詳細なデータを取った “FRONTS 87”, 山脈・大気間の運動量収支を調べた “PYREX” など数々の国際共同観測を成功させる一方、研究者として高次乱流クロージャーモデルを用いた大気や海洋境界層に関する数値実験の論文も出し続けている フランス気象界の雄、Jean-Claude André 氏に話を伺いました。

— 経歴を教えてください。

フランス気象庁に入る前は理工科大学 (Ecole Polytechnique) で学びました。理工科大学というのは科学一般について教育する大学なので、数学、物理、化学など科学的な原理の総てを一般的な見地から教わりましたが、専門というのはありません。

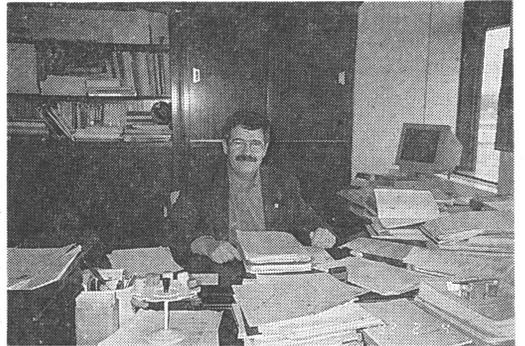
1968年に理工科大学を卒業してフランス気象庁 (以下気象庁と略記) の国立気象大学校 (Ecole Nationale de la Météorologie, 略称 ENM) に入りました。ENM では気象力学や乱流などの気象学を2年間学び、1970年に卒業しました。ここでもまだ専門はありません。

次に気象庁の研究部門に入りました。当時、CNRM はまだなく、研究部門はとても小規模でした。ここで乱流や大気境界層の問題について研究を始めました。その間、1971年から72年にかけて NCAR (アメリカ国立気象研究センター) にでかけ、再びフランスに戻ってから、小さな研究班を組織して境界層の研究を続けました。

— その頃、どういう人がその班にいたのですか？

最初、De Moor と一緒に仕事をしました。その後、Philippe Bougeault が1978年頃入ってきました。また、P. Laccarré や C. Mercusot と一緒に仕事をしました。

1992年8月



— どうぞ先を続けてください。

1976年、「非一様乱流の統計的アプローチ」のテーマでパリ第6大学に博士論文を提出し、乱流や境界層の研究を1982年まで続けました。その時まで私はパリにいたのですが、1982年に気象庁組織の移転でツールーズにやってきました。同時に私は自分の仕事を少し変え、小さな研究班の単純な研究責任者からツールーズの旧 CNRM の責任者になりました。そのため徐々に個人的な研究はしなくなりました。

— それは残念なことです。

最初はまだ少し研究をしたのですが、少しずつやめていきました。センター長としての責任ある職務の活動が多くなったのです。

1990年まで CNRM センター長をし、1990～91年には EERM (Establishment d'Etudes et de Recherches Météorologiques: 気象研究教育機関 (気象庁の研究部門の総称)) 所長も兼ねました。1991年からは新 CNRM のセンター長というわけです。(注: この辺りの組織変更の経緯は海外便りに書く予定です。)

— どうして他の科学ではなく気象学を選んだのですか？ また、どうして気象学の中でも境界層または乱流を専門にしたのですか？

理工科大学にいたころに、つまり1968年以前に気象学を選びました。なぜなら環境や自然一般に惹かれていた

からです。また、この分野にはまだ多くのすべきことがあるという感じを持っていました。ある部分は解明されていましたが、まだすべき仕事は気象学にはあると思ったのです。

境界層を専門にしたのは、このテーマでとても興味ある仕事をしてきた人に出会ったからです。単にこの領域で働いていた人に会い、彼と仕事を始めたからということですよ。

—有名な方ですか？

とても良く知られた人ではないと思います。Blanchet氏といいます。彼は当時のフランス気象界では非常に有名でしたが、論文を多く出版しない人でした。なので外国では良く知られていなかったと思います。ENM にいた研究者でした。

—気象庁または CNRM は幾つかの国際的なプロジェクトを組織し、とても興味ある結果を出しています。アメリカや日本、また他のヨーロッパの国々と比べ、何がフランスの研究手法や傾向を特徴付けているのでしょうか？

まず最初に、これらの国々の間には研究の手法にとっても多くの共通点があることを言っておきます。が、その中でフランスのやりかたに特徴があるとすれば、それは大規模な研究活動の中に複数の専門家や複数の研究所を組み入れるのにかなり成功していることでしょう。フランスには共同して働くという伝統があるようです。この傾向は多分アメリカより強いと思います。日本の状況は知りませんが。

—複数の専門家ですか？

ええ、例えば、モデル化、地上観測、新しい航空機搭載測器の開発、宇宙からの遠隔測定データ、それぞれの専門家達です。一般的に言って、フランスではこれらの人々を集めて仕事をさせることにかなりうまく成功しています。彼らは科学的な目的のために協同して研究しています。他のところではより個人的又は独立的なようです。

—CNRM のセンター長として、運営の面で何に注意しておられますか？

管理部門は利用するためにあるのであって、仕事を困難にするためにあるのではないのだと研究者が思うようではなければいけません。

研究者が世界的に名を知られ、計画がうまく組織されているとき、センター長はできる限り控えめでなくてはいいかと思っています。その研究班が仕事のできるように

最大限の努力をしなければいけません。

反対に、困難を抱えた研究班に対しては、例えば研究者が他の研究班に移ることを考えているとか、研究が国際的に高い水準までいかないとかの場合、センター長は表に出てきて、研究対象をより良く選ぶよう、研究計画をより確立するよう、研究に直接介入するものと私は考えています。

つまり、私が思うに、センター長は支援するためにいる。物事がうまく行っているときにはとても控えめであり、反対にうまくいっていないときには非常に前に出てきて活動的であるべきです。ですから、控えめで居続けるべきか、それとも指導してみるべきなのかを判断しなければなりません。

—CNRM センター長以外にも肩書きをお持ちです。とてもお忙しいにもかかわらず科学論文や本を出版されていますが、研究と管理の両面で良い仕事をされる秘密は何ですか？

何もありません。時間をかけてすることです。それから、人が来ないように時々戸を閉めます。しょっちゅうそうするわけではありませんが、怒られますのでね。時々、人の居ないときに、多分、皆バリに行っておちらに居ないときに戸を閉めるのです。

—将来の境界層研究の展望についてお聞かせください。

ますます境界層の下の表面に興味を持つようになると思います。地表面を、植生を、地形を、または海洋内や海洋上の波を今よりずっと良く知るようになるでしょう。実際、境界層の研究はますます大陸表面や海洋表面に関して行なわれるようになっていきます。境界層は本質的に表面に関連した部分です。アカデミックで理想的な境界層の研究は今より減ってくるでしょう。自然界の複雑さを持った地面や波立った海洋での境界層研究がますます増えてくると思います。

—最後に、気象学の若い研究者に何かメッセージをお願いします。

まず、研究者であること。動機を持ち、気象学研究に魅力を感じていること。気象学を研究したいという意欲を持っていること。そして、生産的で想像力を持っていること。

この分野にはすべきことが多く残っています。まだほんの少しのことしか分かっていない大きな領域があります。細かなメソスケールの気象についての研究があります。また、気候の領域では、関連する相互作用の総て

の機構を理解しなければいけません。しなければいけないことが莫大にあります。

沢山の仕事、沢山の興味ある計画があります。私のような老いぼれ研究者は新しい考えを持った人が来るのを待っています。

「先週(1月末)はトウキョウに行ってきました。幸い地震には会わなかったですが。」と、世界中を飛び回ってプロジェクトをまとめ、研究を指導するアンドレ氏。大柄な彼の体にはエネルギーがパンパンに詰まっているようです。

(気象研究所 里村雄彦)

## 1992年度堀内基金奨励賞の受賞者決まる

**受賞者：及川武久氏** (筑波大学生物科学系)

**業績：**炭素循環モデルによる大気環境と森林生態系の変動に関する研究

**選定理由：**近年地球規模の環境変化が大きな問題となっているが、この問題では大気圏・水圏・生物圏が相互に密接に関連しつつ変動している、という認識が非常に重要となっている。しかしながら、特に大気圏と生物圏の相互作用に関する研究は、その複雑性の故に最も遅れた分野として残されている。

及川氏は、一貫して気象学と生物生態系の接点で研究を進め、すでに1975年に大気環境と生物との間の相互作用を扱った先駆的著作である Monteith の Principles of Environmental Physics の翻訳を刊行して、基礎的な概念や取り扱い方の普及に貢献している。

最近では独自の数値モデルに基づいた陸上生態系の遷移と炭素循環変動の数値シミュレーションの研究を推進し、地球環境変化における生物圏の役割について、極めて重要な知見を提供している。

氏はまず、3層からなる森林系に大気・土壌系を含む熱帯降雨林の炭素循環モデルにより、現実の熱帯林での物質生産をうまく再現することに成功した。ついで、モデル大気中の炭酸ガス濃度を増加させて解を求めたところ、ある程度の増加は生態系の発展につながるが、濃度がさらに高くなると、森林上層の生長が中層以下への光の透過を弱め、森林系自体が維持できなくなることを示した。さらに乾期の期間がある一定以上に長引くと、熱帯林は存在できなくなる可能性を示唆するなど、氏の研究は炭酸ガス増加や気候変動が生態系に与えるインパクトの評価や、今後の大気圏・生物圏相互作用の研究に大きな示唆を与えるものである。

よって日本気象学会は1992年度の堀内基金奨励賞を及

川武久氏に贈呈するものである。

**受賞者：山田道夫氏** (京都大学防災研究所)

**業績：**気象学におけるウェーブレット解析の導入とその応用

**選定理由：**様々な大気現象の測定による時系列データの解析においては、従来、フーリエ解析やスペクトル解析などが一般によく用いられる。しかし、たとえば大気乱流のような複雑な現象に関しては、これらの解析手法は必ずしも万能とは言えない。特に、乱れの構造の原因となる事象の生起した場所(時刻)の情報、即ち変動の局所性を知ることや、異なる構造が混在する時系列の分離を行うことは、フーリエ解析やスペクトル解析の手法では困難である。

山田氏は、そこで、1980年代前半に人工地震石油探査の分野で開発されたウェーブレット解析の手法を数学的に詳しく吟味し、その原理が、本来的に局所性や多重構造を有する大気現象の観測解析に適していることを明らかにし、さらに大気乱流研究への応用を試みた。

この手法のオリジナルアイデアはフランス人J.Morletによるものではあるが、山田氏は流体物理学出身の強みを生かし、応用数学者の協力も得て、まずこの解析手法の厳密な理論的基礎を固めた。さらに、京大防災研究所で自ら測定した強風時のデータにこの解析手法を適用した結果、従来の一様等方性乱流のフーリエスペクトルとして知られるコルモゴロフの $-5/3$ 乗則とは異なったスペクトル特性を、特に強い変動部分に見いだした。これら一連の氏の研究は、ウェーブレット解析が、今後、大気研究における有力な手段となり得ることを示したといえる。

よって、日本気象学会は1992年度の堀内基金奨励賞を山田道夫氏に贈呈するものである。