

メソ気象センター設立のすすめ*

小 倉 義 光**

気象庁から御招待をうけたので、昨1991年12月に「メソ天気予報への道」という題で話をさせていただいた。話の前半では、この3か年近くの間にも他の研究者と協力しながら、わが国のメソ気象現象の事例解析をした結果を述べた。その現象は寒冷前線に伴うスコール・ライン、スコール・ラインの入れ代りや界雷、マイクロバースト、低層ウインド・シア、竜巻などを含む。

それを受けて話の後半では、メソ天気予報の研究の今後の進め方について述べた。講演の後で何人かの方から、この後半部分を「天気」に投稿するよう奨められた。話の全文は現在気象庁内部誌「測候時報」に印刷中であり、同じことを繰り返すのは意味がない。しかし、講演の際にはいくつかの重要な点に触れるのを忘れてしまったし、私としても広く会員に訴えたい気持がある。それで重複しない要点だけを、ここで述べさせていただきたい。

さてメソ気象現象の予報を進展させるためには、どうすればいいか。学問に王道なしだから、コツコツ研究するより他はない。しかし、その研究を最も効率よく遂行するために提案したのが「メソ気象センター」の設立である。

国家予算削減と国家公務員の総定員法に基く定員減の時代に、新しいセンターの設立など、非現実な話であろうことは了解している。また現在の段階では、提案されたセンターがどの省庁に属するかもいっていない。しかしこれはセンター設立の具体案を持たないからではない。

ノルウェー学派の温帯低気圧のモデルが提出されてから約70年、世界の気象業務は主として総観規模の天気予報に従事し、大きな成果をあげてきた。その進歩と共に、そしてまた社会の高度化と共に、もっと局地的な天気予報に対する社会の要請が高まっている（たとえば、1992年3月の気象審議会の第18次答申）。その要請に対応することは、わが国のみならず、世界の先進国にとっ

て新しい体験である。

どう対応するか。米国のNOAA（海洋大気庁）の場合、観測面での対応の主な柱は、全国の現業用気象レーダーを全部ドップラー化すると共に、ウインド・プロファイラーの観測網を展開することである。1992年6月16日付けのEOSによれば、既に米国中央部の15の州に合計29個のウインド・プロファイラーが設置され、風速・風向の高度分布のデータが6分間隔で自動的に送信されているとのことである。

しかしハード・ウェア面の整備だけでは、仏を作って魂を入れずである。数年の討議の後、NOAAはCooperative Program for Operational Meteorological Education and Trainingというプログラムを最近発足させた。ユニークなのは、このプログラムをUCAR（大気研究大学連合）が運営（operate）することである。このことは、メソ気象学では基礎研究と応用研究が重なっている部分が大いこと、最新の気象科学と技術の成果を速やかに気象業務に移転するためには、大学と現業官庁の協力が最も能率的であると判断したことを表わす。

こうした一連の動きで一番重要なことは、severe weatherを含めて局地天気予報は、気象界にとって新しいチャレンジであり、片手間で出来る仕事ではないと認識していることである。

米国にくらべて、わが国ではメソ気象研究の歴史が浅く（たとえば研究用航空機が未だに一機もない）、知識の蓄積が少なく、一部を除いて研究基盤が現在でも弱い。そのわが国で、局地天気予報の研究をどう進めていくか。なるべく具体的に現実的に考えていくための枠組として、メソ気象センターを考えたわけである。要は次に述べる五つの部の機能が、相互に有機的に連結されながら活動すればいいのである。この機能の中には、現行の官庁の組織の中で実施されているものもあるが、それもセンター全体の中で位置づけしていく。

(1) センターの観測部。たとえば米国とくらべて、わが国が最も弱いのはメソ観測だと思ふ。もちろん個々の例では世界水準を抜くものがあるが、全般的にみての話

* Dreaming of a Meso-Meteorology Center.

** Yoshimitsu Ogura, イリノイ大学名誉教授.

である。

2年ほど前に私は他の研究者と共に、関東平野を南下する寒前線のふるまいを調べたことがある。気象庁がルーチ的に得ているデータは殆どすべてを使用した。しかしメソ現象の力学と熱力学の量を与えてくれるのは、アメダスと各地の気象官署の自記紙だけだった。このような、関東平野で頻繁に出現する現象についても、これまでメソ観測が実施されたことはなかった。それで今回の場合、地上のデータを物理的に解釈し説明するには、結局欧米で得られたメソ気象系の立体構造とその進化の知識を頼りにせざるを得なかった。

しかし総観場が違い地形が違うわが国のメソ気象系が、欧米のそれと同じであるという保証は何もない。地上のデータを解析しながら、いつも壁に映る影絵だけを追っているような気がしてしかたなかった。

それでセンターの観測部の責務は、最新鋭のメソ気象観測器を整備し、メソ気象観測の中核を成すことである。測器としては各種可搬式ドップラー・レーダーはもとより、各種気象レーダーを搭載した航空機や、NCARのPAM IIのような可搬式自動地上観測システムなどを含む。

航空機についてだけ述べると、その必要性は自明である。北東気流に伴う関東地方の悪天候・やませや各地の局地風・梅雨期の豪雨・秋雨前線・台風のレインバンド・日本近海のポーラーロウ・冬の日本海収束帯の渦列・本州南岸沿いに停滞する前線など、四方を海でかこまれたわが国にとって、航空機は海上でのデータを得る殆ど唯一の観測手段である。そして航空機は最も可搬性が優れたものである。

(2) センターのモデル部。この部の主は責務は局地天気予報のためのモデルの開発・改良と、実際のケースへの適用である。この分野では現在わが国は世界でもトップレベルの質を持っていると思う。静水圧・非静水圧モデルを問わず、格子間隔が10 km程度になると、細かい地形を表現できるので、複雑な地形によってメソ気象系が駆動されることが多いわが国では、モデルは特に有益な道具になると期待される。

質はいいが量が心配である。気象庁のメソ気象系についての5か年計画の進展に伴い、地方特有の多くのメソ気象系が認識され、事例解析も開始されている。それで微格子モデルがメソ現象の理解と予報に有効な道具であることが広く認識されれば(次項参照)、モデルに対する需要が近い将来に急増することが予想される。センターのモデル部は、それに対応できる体制になっていなければ

ならない。つまり今後モデルの改良と開発に多くの人手が必要なのに、一方では急増する需要に応じなければならないのである。

雲モデル(非静水圧平衡モデル)による局地天気予報について書くべきことは多くあるが、紙数がないからすべて省略する。ただ一つだけ書くと、観測からの支援なしではモデルの改良は十分に達成できないことである。だいいち観測による検証なしでは、モデルを改良しようとする動機がない。

1970年代から1980年代にかけて、KlempやWilhelmsonらが三次元の雲モデルを用い、これまでドップラー・レーダーによる3次元の速度場をみていただけでは理解できなかったストームの力学について、多大の知見を得た。そのモデル開発のいろいろな段階で、Rayなどのレーダー観測者の協力が大きく寄与していたことは、よく知られている。センターの観測部とモデル部は密接に協力していかなければならない。

(3) センターの解析部。この部の主な責務は、(a)観測部と協力してメソ気象観測のデータを解析すること、(b)地方気象官署や大学などと協力して、各地方特有のメソ現象の事例解析や統計的研究を行うこと、(c)モデル部と協力して、局地予報モデルの結果を実況と比較して検討すると共に、その結果を診断学的に解析し、感度実験を行うなどして、現象の理解に努めること、(d)解析及びモデル結果の図表表示に必要なコンピュータ・ソフトを開発すること、などである。

メソスケールはメソ β および γ スケールの対流系に対する環境を規定し、後者の構造と進化は前者によって強く支配される。それで局地予報モデルの結果の診断学的解析についてコメントしたい。

現在の微格子静水圧モデルによるメソ α スケールの予報の精度は、なかなかいいことが多い。そうした場合には、モデルの出力を詳細に解析して、現象に含まれている物理過程を調べるのに値する。とにかくモデルの枠内で力学的に整合したすべての気象要素の値が格子点で与えられているから、解析と解釈がしやすい。通常の断面解析・等温位面解析・いろいろな物理量(熱、水蒸気、運動量、渦度、エネルギーなど)の収支計算はもとより、frontogenesisやcyclogenesisも定量的に議論できるし、空気塊の軌跡計算もできる。解析の際、「ひまわり」の雲画像、レーダー・エコー図、アメダス、各地の自記紙などの情報も統合する。こうして気象力学の諸原理が実際の大气中でどう働いているかがわかり、現象の統一的物理像ができあがる。モデルによる予報が悪かった場

合には、やはり詳細な解析によって、モデルに不備な点があったか、あるいは初期条件が悪かったのかなどについて、ヒントが得られる。

このような解析を強調したのは、気象大学校を除いて、わが国の大学では総観気象学の授業も研究も殆どしていないという特殊事情があるからである。

(4) センターの資料部。必要なデータを、すぐアクセスできる形で保持し、全国の利用者に提供するのが資料部の任務である。

(5) センターの外来研究員部。これも重要なセンターの機能である。メソ気象を研究したい人の国内、国際の交流・留学の場となる。紙数がないから、海外からの研究員の場合についてだけ述べる。もちろんメソ気象学の

大家に滞在してもらいたいが、アジア諸国からもたくさん招待したい。中国や韓国の豪雨、バングラディッシュの洪水などで、メソ気象に対する関心が高まっている。国際技術協力の一環にもなる。

もし何年間も滞在できるというのであれば、完全にセンターの戦力になる。現在米国で大活躍している日本人の気象学者は、20～30年くらい前に、よりよい研究環境を求めて移住した人たちである。米国の受け入れ側からすれば、日本のトップレベルの研究者（またはその卵）に来てもらって戦力を増強したことになる。アジアには若くて熱意があって優秀な人がたくさんいる。30年前に米国のしたことを、今のわが国はできないのだろうか。



名古屋大学太陽地球環境研究所助手公募

大気環境部門の1名は主として分光学的手法により地球大気化学関連の研究に、1名は主としてエアロゾルなどの採集試料による大気質変遷の研究に、総合解析部門の1名は太陽地球系科学の解析システムの情報科学的開発研究と運用並びに解析的研究に従事して頂ける方を希望します。

公募人員：大気環境部門助手2名

総合解析部門助手1名

着任時期：決定後なるべく早い時期

提出書類：履歴書、研究歴、業績リスト、主要論文別刷、研究計画書、並びに、自薦については本人について意見をのべられる方2名の氏名と

連絡先、他薦の場合は推薦書。

公募締切：1992年10月30日

候補者の選考：名古屋大学太陽地球環境研究所人事選考委員会の選考に基づき、同運営協議会の意見を求めて同教授会で決定します。なお、該当者のいない場合には決定を保留します。

宛先、問い合わせ先：

〒442 愛知県豊川市穂ノ原 3-13

名古屋大学太陽地球環境研究所

所長 小口 高

TEL. 05338-6-3154