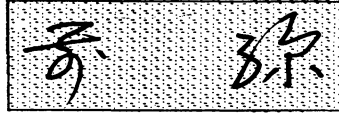


## Reference-Level Problem



## 用語解説 (58)

## McIDAS

Reference-Level とは、気圧・気温・風向・風速等の気象学的物理量が、直接測定されている高度面を意味します。

このような Reference-Level の問題は、GARP の FGGE の展開の中で、衛星による間接的な測定データが利用可能となるなかで、注目される様になりました。

その利用形態は、次の三つのものが考えられます。

第1には、放射計から得られた温度分布を、静力学の条件を用いて積分し高度場を求める際の初期条件として、Reference Level の気圧、または、気温を利用する場合です。

第2には、放射計の温度分布と、風のデータにより、バランス方程式等によって、気圧場を再現する場合です。

第3には、放射計により求められた温度、および、気圧より、四次元質量場を決定する問題です。

Reference-Level Problem を追求してゆく立場には二通りの立場がある様に思われます。

その一つは、力学的重複性 (Dynamic Redundancy) という視点です。つまり、全球の大規模現象を再現してゆくには、最少限どの高度の、どの物理量が得られれば可能か、という視点です。そして、力学的に二次的な量は観測を止め、一次的な量のみを、直接・間接に観測してゆくという立場です。

第2の視点は、対流圏大気の誤差の (垂直方向への) 伝播の機構の問題として把握しようとする視点です。この立場では、将来間接に全ての物理量が得られた時、直接観測をどの高度に設定すれば良いのか、という問題が設定出来ます。更に現実的には、南半球の風のデータが、直接・間接に手に入らないが故に、質量場から誘導しなければならないので、その時の全体の誤差を最少にするには、どの高度の誤差を零とすれば良いのか、という問題です。

現在考えられる Reference-System は、ピョ・ロボットと地上観測網の Surface と、Eole-計画に基づく、200 mb 面です。

(以下41ページに続く)

McIDAS は V.E. Suomi 教授を中心とするウイスコンシン大学の Space Science and Engineering Center において開発された気象衛星等から得られる大量データの処理システムであり Man-Computer Interactive Data Access System の略である。すなわち人間のパターン認識の長所と電子計算機の高速処理の特長とを結びつけ膨大な量のデータの中から効率的に気象情報を抽出するシステムである。主な応用には静止気象衛星から得られる連続画像により雲の移動量の測定がある。

現在、静止衛星画像から雲の移動を求める場合二つの方式がある。一つはループフィルム法で、ある程度複雑な雲パターンであってもオペレータが確実に同一の雲を認識し追跡できるが精度と処理時間がかかるという難点がある。もう一つは、画像データの計算機処理による相関計算を行って同一の雲を追跡する方法である。この場合処理時間は早いですが、適当な雲だけが計算領域の中にあるか不明なので信頼度のチェックが難しくなる。

McIDAS においてはこの両者の特長をうまく組み合わせたものといえる。つまり数枚の連続画像のアナログデータおよびデジタルデータを計算機に入れておき TV スクリーン上にアナログデータを表示、連続的に雲の動きを繰返させる。オペレータは画面を見て保存性がある雲を選び、まわりの雲の影響が少ないような位置に相関計算の領域をカーソルによって指定する。このようにして雲の移動の始点終点のおよその位置をオペレータが指定してやると計算機はカーソルで指定された部分のデジタルデータを用いて相関計算を行う。従ってオペレータは確実に同じ雲をマークでき、しかも相関計算で仮のマッチングか否かをチェックすることでループフィルム方式より精度よく、早く雲の移動が求められる。

雲頂高度はミー散乱の理論により可視画像データ、赤外画像データから雲の厚さ、射出率を求めて雲頂温度を推定している。気温と高度の変換は気候的平均大気を利用している。このようにして求められた雲の移動ベクトルは、最終的に雲の動きとベクトルを重ね合わせて表示し、重力波、地形の影響によるベクトルを除去している。

(前田紀彦)

とするこの解析の主な目的は、一応達せられたように思われる。

参考文献

Lund, A.L. 1963: Map-pattern classification by statistical methods. *Jour. App. Meteor.*, 2, 56-65.

吉野正敏, 1968: 東アジアの夏型気圧配置の出現状態およびその異常と気温分布. *地理学評論*, 41, 721-731.

荒井 康・矢島栄三, 1974: “相関法”による毎日の地上気圧分布の分類(第1報). *研究時報*に投稿中.

高橋浩一郎, 1955: 動気候学. 岩波書店, 316 pp.



**The Natural Stratosphere of 1974  
(CIAP Final Report, 1975)**

超音速旅客機 (SST) の飛行が成層圏大気ひいては地球上の諸環境に如何なる影響を及ぼすかを調査する目的のもとに、1970年から米国運輸省の肝入りで進められてきた CIAP 計画 (Climate Impact Assessment Program) の最終報告がこのほどまとめられ、6部にわたるぼう大な monograph として出版された。その内容の概略は、  
1. 成層圏の自然状態 2. 成層圏への流出物 3. 汚染による成層圏の変化 4. 対流圏の現状と汚染変化  
5. 気候変動の生物圏への影響 6. 生物圏及び気候変動の社会的・経済的影響である。これらの題目からもわかるように、このレポート全体の含んでいる内容は従来の気象学・大気物理学の範疇を超えた多くの問題を扱っているが、ここでは気象学・大気物理学に密着したアカデミックな色彩の濃い第1部のみについて紹介してみたい。

Natural Stratosphere に関する調査委員会は E.R. Reiter を座長としてアメリカにおける高層大気物理学の第一線研究者約百人が名を連らねている。第1部の編集方針は、SST 問題を論ずる背景としてまず成層圏の

自然状態が如何なるものであるかを純粋に科学的立場から記述しようとするものであり、成層圏の climatology とその変動、大気組成、放射、化学、乱れによる輸送、モデリング、火山爆発などの効果、観測の精度、等々の諸項目につき1974年迄の研究成果を総合報告の形で要領良くまとめている。

成層圏の専門家以外の人々にも理解出来るようにとの配慮から、記述はむしろ平易であるが、それだけにかえて明快であり、オリジナルペーパーからの多くのダイアグラムの抜すい、要点の数式、テーブル、詳細な文献リスト、索引など学術報告書としてのレベルは充分保たれている。CIAP の元締 Grobecker も序言で述べているように、特にこの第1部は広義の利用一たとえば高層大気の勉強を始める人へのガイドブック、大学院の教材、専門家の座右に置く資料集としての効用などが期待出来るよう。

このついでにいささかの暴言を許していただけるならば、自然そのものの充分な研究の背景を持つことなしに気候変動や大気汚染に関する安直な議論が横行している(ように見える)昨今、本書のような金と時間と労力とを充分費した報告書の与える無言の警鐘に耳を傾けてほしいものである。

タイプ印刷の本書は第1部だけでも約1400頁。National Technical Information Service, Springfield, Virginia 22151, U.S.A. から入手可能。Report 番号は DOT-TST-75-51~56. (廣田 勇)

(以下42ページの続き)

これらの比較 (Baumhefner, and Julian, 1972), あるいは Reference-Level の問題について種々の報告がなされてはいるが、確定的な結論には至っていません。

(住 明正)

文献

Baumhefner, D.P. and P.R. Julian, 1972; The Reference-Level Problem: Its Location and Use in Numerical Weather Prediction, *J.A.S.* 29,

285-299.  
Gauntlett, D.J., and R.S. Seaman, 1974; Four-Dimensional Data Assimilation Experiments in the Southern Hemisphere, *J. Appl. Met.*, 13, 845-853.  
Kasahara, A., 1972; Simulation Experiments for Meteorological Observing Systems for GARP, *Bull. Amer. Met. Soc.* 53, No. 3, 252-264.  
新田 尚, 1971; GARP. 数値実験実施プログラム, *天気*, 18, 521-527.