

# GMS 観測に基づく総観スケール雲量と 相対湿度の統計的關係\*

大野久雄\*\*\*・伊佐真好\*\*

## 要旨

数値予報モデルの中でモデル大気中の相対湿度から雲量を見積もり、以て放射伝達過程の計算に資するため、大気各層における雲量と相対湿度の統計的關係を求めた。雲量は GMS 観測による緯経度  $1^\circ \times 1^\circ$  域の平均値を使い、相対湿度はラジオゾンデ観測値を使った。

## 1. はじめに

数値予報モデル中で太陽日射による地面温度上昇等々の放射伝達過程を計算する場合、雲量は重要なパラメータとなる。現行ルーチン予報モデルでは Smagorinsky (1960) の関係 (大気各層の雲量とその層における相対湿度との関係、synoptic データを用いて作られた) を使って予報モデル大気中の相対湿度から雲量を見積もり、放射量等を計算している。

しかしながらこうして見積もられた雲量は GMS 観測で得られる雲量と必ずしも良い一致をしないのが現状である。そこで我々は雲量と相対湿度の統計的關係を GMS 観測に基づいて作ることにした。こうして作られた関係式を Smagorinsky の関係に代えて、数値予報モデル中で使用するためである。

## 2. 使用データ

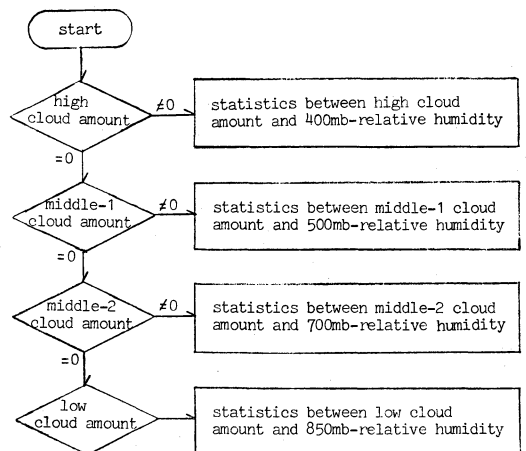
GMS 赤外格子点データ (前田・高橋, 1984) とラジオゾンデデータを使用する。期間は 1982 年 6 月 1 日～1983 年 5 月 31 日までの 1 年間、データ収集域は  $50^\circ\text{N} \sim 50^\circ\text{S}$ ,  $90^\circ\text{E} \sim 170^\circ\text{W}$  でかこまれた領域 (ただしチベ

ット域を除く) である。

## 3. 統計方法

統計は GMS 赤外格子点データから求めた緯経度  $1^\circ \times 1^\circ$  域の雲量 (小平, 1980) とラジオゾンデ観測から求めた相対湿度を使って行われる。緯経度  $1^\circ \times 1^\circ$  域の雲量を取り扱うことにしたのは我々の数値予報モデルの水平分解能との整合をとるためである。

統計に際してはまずラジオゾンデ点上、緯経度  $1^\circ \times 1^\circ$  域の中で 0～400 mb にある雲、400～500 mb にある雲、500～700 mb にある雲、700～地表にある雲をそれぞれ high cloud, middle-1 cloud, middle-2 cloud, low cloud と呼ぶ。次にそのゾンデ点上の  $1^\circ \times 1^\circ$  域に



第1図 統計対象の選びかたと統計方法。

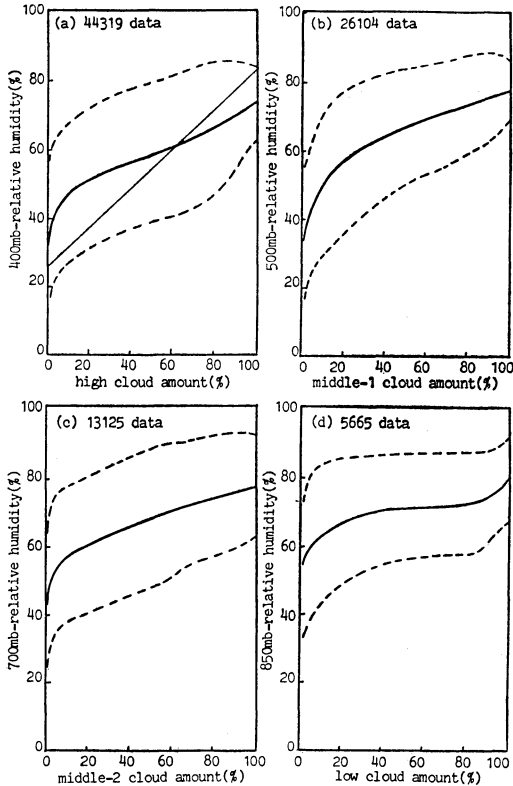
\* A statistical relation between GMS-viewed cloud amount and relative humidity.

\*\* Hisao Ohno and Shinko Isa, 気象庁電子計算室。

\*\*\* 現住所, World Meteorological Organization, Case postale No. 5 CH-1211 GENEVA 20, Switzerland.

——1984年4月20日受領——

——1984年6月11日受理——



第2図 相対湿度と雲量の関係。実線が相対湿度の平均値、破線が標準偏差。(a) high cloud 雲量と 400 mb 相対湿度、(b) middle-1 cloud 雲量と 500 mb 相対湿度、(c) middle-2 cloud 雲量と 700 mb 相対湿度、(d) low cloud 雲量と 850 mb 相対湿度。(a) の細実線は Smagorinsky の high clouds に対する関係。

におけるそれぞれの雲の雲量をもとめる。そして第1図の流れにしたがって大気各層での雲量とゾンデ観測による相対湿度との統計的關係をもとめる。すなわち、high cloud 雲量と 400 mb 相対湿度との関係、middle-1 cloud 雲量と 500 mb 相対湿度との関係、middle-2 cloud 雲量と 700 mb 相対湿度との関係、low cloud 雲量と 850 mb 相対湿度との関係をもとめる。このとき対象とする層の雲がそれより上層の雲にかくされている可能性のある地点のデータは統計から除かれる。例えば middle-1 cloud 統計に際して high cloud 雲量がゼロでない地点、同様に low cloud 統計に際して high cloud~middle-2 cloud までの雲量がすべてゼロでない地点、などは統計対象から除かれる。

#### 4. 統計結果と考察

第2図(a)~(d)に大気各層における雲量と相対湿度の関係を示す。実線が平均値、破線が標準偏差である。

(a)に見るように、high cloud 出現には平均で約35%の相対湿度が必要となる。低い層の雲ほどこのしきい値は大きくなり、(d)に見る low cloud 出現のしきい値はおよそ55%となる。

雲量が100%に達するときの相対湿度は high cloud の場合75%、層が低くなるにしたがってわずかに増加し、low cloud の場合80%となる。しかしながらこの統計には雲の射出率が考慮されていないので、雲量の少ない場合には系統的誤差を含むかもしれない。注意が必要である。

雲量に対する相対湿度の標準偏差は約20%、いずれの場合も雲量が90%をこえると標準偏差は10~15%まで減少する。ところで GMS 赤外格子点データでは各層別の雲量振り分けに際して気温の気候値を使用している。気候値でなく、各観測時刻での温度の客観解析値を使用すれば標準偏差は減少するかもしれない。

統計データ数は第1図に示した品質管理を行ったため、high cloud が44,319あるのに対し、middle-1 cloud では約半分の26,104、middle-2 cloud ではその約半分、low cloud ではさらにその約半分になっている。

#### 5. Smagorinsky の関係との比較

Smagorinsky (1960)の求めた関係のうち、high cloud 雲量と 500~300 mb 間平均相対湿度との関係を第2図(a)に細実線がかさねた。本来、Smagorinsky と我々の場合とは観測方法も観測領域もちがいが、対象とする雲の選び方や統計方法もちがうので、比較すること自身に無理がある。しかしながらあえて比較をした場合、第2図(a)では相対湿度60%を境として、相対湿度が小さい時には我々の関係は Smagorinsky の関係に比して雲量を小さく見積もり、相対湿度が大きい時に我々の関係は Smagorinsky の場合にくらべて雲量を大きく見積もることがわかる。この傾向は(a)のみならず、(b)~(d)の場合にもみられた。

#### 6. まとめ

大気各層における雲量と相対湿度の関係を求めた。雲量は GMS IR 観測から求め、相対湿度はラジオゾンデ

観測から求めた。この関係は数値予報モデル中で、相対湿度から雲量を見積もるときに、Smagorinsky の関係式に代えて使うことが出来る。ただし雲量が少ない場合には注意が必要である。

### 謝 辞

この研究の機会を与えていただいた多田利義 電子計算室長と、有益な助言をいただいた加藤一靖氏に感謝いたします。

### 文 献

- 小平信彦, 1980: 静止気象衛星「GMS」の画像処理, リモートセンシングシリーズ/気象, 47-75, 朝倉書店.
- 前田紀彦, 高橋大知, 1984: VISSR 赤外格子点データ作成処理について, 気象衛星センター技術報告 9号, 57-60.
- Smagorinsky, J., 1960: On the dynamical prediction of large-scale condensation by numerical method, Physics of precipitation, Geophysical Monograph 5, 71-78, AMERICAN GEOPHYSICAL UNION.

## 第22期第18回常任理事会議事録

日 時 昭和59年6月25日(月) 09:50~13:00

場 所 気象庁観測部会議室

出席者 岸保, 嶋村, 杉村, 内田, 松野, 竹内, 河村, 増田, 田宮

### 議 事

- (1) 国際学術研究交流委員会訪中代表団派遣に関する協力依頼状(案)について  
岸保理事長から担当理事に代わって説明があり, 審議の結果承認された。
- (2) 定款の一部変更の手續きについて  
さきの総会で承認された学会会費の値上げのための定款の一部変更について, 現理事長によって手續きをするかどうか提案され, 審議の結果承認された。
- (3) 次期執行部への申し送り事項について  
会員が頭打ちの状況に伴う長期計画による対応, 財政の確立, 地方支部交付金, 国際学術研究交流費の増額, WMO シンポジウムへの財政的な後援などのことが話し合わせ, 日本学術会議会員の選出に伴

う諸手續きの処理, 会費値上げの実行, 国際学術研究交流委員会経費の募金の実施の点がさし迫っている問題であることが了承された。

#### (4) その他

- ア. 財団法人日本学会事務センター事業部から案内があったフランクフルト・ブックフェア(ドイツ)での「学会誌」展示会に, 「気象集誌」を昨年同様出品することとした。
- イ. 九州支部長から申し入れのあった昭和59年度秋季大会と福岡管区気象研究会との共催については承認された。
- ウ. 「天気」編集委員に気象衛星センター 一木明紀会員の代わりに国立極地研究所 山内 恭会員が承認された。

#### 承認事項

個人会員出口 悟ほか15名, 団体会員(成蹊高校地学研究室), 外国個人会員3名, 外国団体会員1の新規加入がそれぞれ承認された。