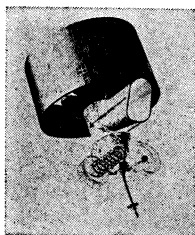


宇宙から見た気象——No. 46



ひまわり3号

GMS 毎時観測資料に現れた総観規模じょう乱
発達期の Cb クラスタのふるまい

嶋村 克*

1. はじめに

GMS の定常観測は現在3時間間隔であるが、対流雲のライフタイムは短く、衛星資料を用いた解析(たとえば嶋村, 1979)では3~6時間程度である。従ってGMSの定常観測によって対流雲の個々のセルを追跡することは困難である。

しかしながら GMS の場合、台風が日本に接近するときなどに、特別に毎時観測を行う。毎時観測資料でも対流雲の単一のセルの追跡はやはりかなり困難であるが、メソスケールにまとめたものはライフタイムが比較的長いので、追跡できる場合がある。このような事例をよく調べておくことは、将来毎時観測が定常化できるようになったときの、特に短時間予報への衛星資料の利用体制のあり方を検討するために必要である。

ここでは特別観測によって把握された、Cb クラスタの興味ある変化過程の1例を示す。

2. 1984年6月22~23日のCb クラスタの追跡

1984年6月22~23日に台風8402号の毎時観測が行われた。この時日本列島は、梅雨前線上をCb クラスタが東進した。口絵写真1はその時の画像を短冊状に並べたものでCb クラスタの順調な東進を正確に追跡できる。この図をさらに詳しくみると総観規模の雲システムは前半は弱く、その中に発生したCb クラスタAのみが卓越し、発達しながら東進、後半は総観規模の雲システムが発達を始め、Cb クラスタはその一部を成す形に変質していることがわかる。

3. 赤外資料の低温域と強雨域の追跡

この例をもう少し定量的にみるため、赤外オリジナル

資料から得たCb クラスタの低温域と、アメダスの1時間雨量の強雨域を追跡したのが口絵2である。Cb クラスタAの雲頂温度 -52°C 以下と -64°C 以下の低温域を追跡すると左側ようになる。右側の強雨域と比較してみよう。

(a) 低温域と強雨域は、東海地方に達した23日01時ごろまでは1対1の対応を示している。

(b) しかしその後低温域Aは伊豆・房総両半島を通り東に抜けるが、強雨域は東西に帯状にのびた形でしばらく停滞する傾向を示し、低温域A以外の雲による強雨がおこっていることを示している。これはこの時点で総観規模じょう乱の発達に伴う、広い範囲の活発な雲による強雨が加わってきたことに起因している。口絵写真1で示した低温域Bも活発化した雲の1つである。

4. 数値予報資料が示す変化

前項の状況を、数値予報資料はどのようにとらえているであろうか。VFM モデル(山岸, 1983)の予測資料をみてみよう。

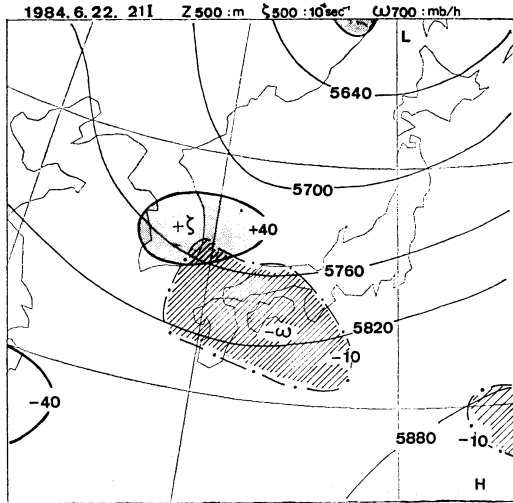
(a) 第1図(a)(b)は6月22日21時の初期値を示す。図中の谷は中国東北区から日本海西部に南東進してきたもので、正渦度移流、700mb 上昇流(ω)、700mb 混合比(q)の極大が四国付近を中心に分布している。

500 mb の谷はこの後深まって12時間後の23日09時の実況は第2図のようになった。衛星画像では、22日21時に西日本に弱い絹雲のふくらみがみられたものが、23日09時(画像省略)には東日本以東(谷の前面)で絹雲が大きくふくらみ、500 mb 天気図の変化によく対応している。

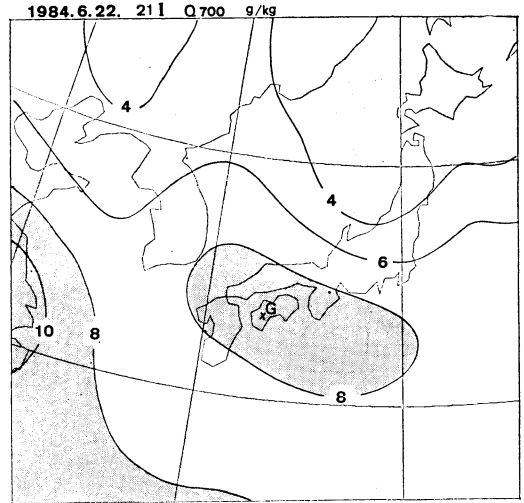
(b) Cb クラスタAとの関係をみるため、数値予報資料を少し細かくみてみよう。

Cb クラスタAの発生した位置に近い格子点G(第

* Masaru Shimamura, 気象庁予報課。

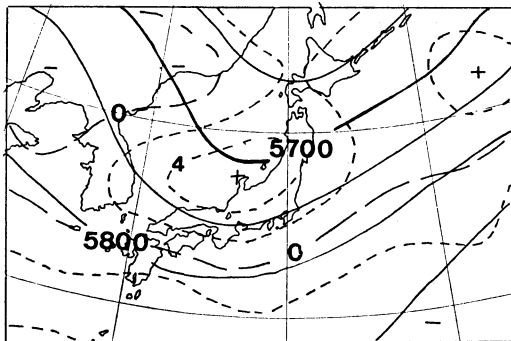


(a)

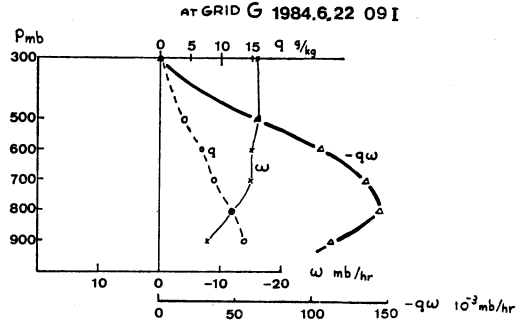


(b)

第1図 (a) VFM モデル 1984年6月22日21時の初期値 500 mb 高度 (細実線), 500 mb 正渦度 (太実線と陰影: $\geq 4 \times 10^{-5} \text{sec}^{-1}$) および 700 mb 上昇流 (斜線域: $\leq -10 \text{mb/hr}$)
 (b) VFM モデル 1984年6月22日21時の初期値 700 mb 混合比 (g/kg), G は第3図を求めた格子点の位置を示す.



第2図 500 mb 高度および渦度. 1984年6月23日09時の実況. 実線: 500 mb 高度, 破線: 500 mb 渦度等値線 ($2 \times 10^{-5} \text{sec}^{-1}$ 毎).



第3図 VFM モデル 1984年6月22日21時 (初期値) 混合比 (q), 上昇流 (ω) および $q\omega$ の鉛直分布 (第1図(b)のG点におけるもの).

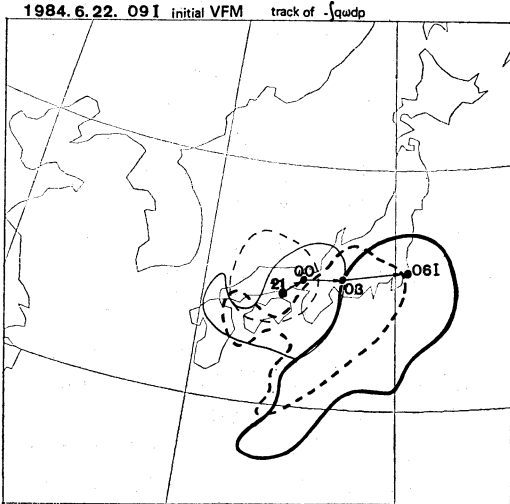
1図(b)に示した点)における ω , q , $q\omega$ (鉛直水蒸気フラックス) の鉛直分布 (第3図) をみると, $q\omega$ の極大は 800mb にある. ω は 850mb より上ではほぼ一定で値が大きく対流圏中～上層 (700mb～200mb) で強い水蒸気の凝結があることが推測される. これは四国付近に Cb クラスタ発達に好適な総観場がつくられていることに呼応している.

次に第4図(a)は予報された $q\omega$ の鉛直積分値の極大値の位置 (黒丸) と, $10^{-1} \text{g/kg} \cdot \text{mb/hr}$ 以上の領域の

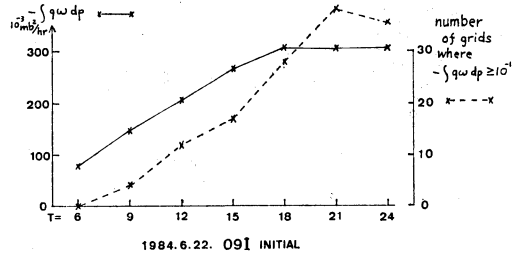
時間的变化を示す. また第4図(b)には $q\omega$ の鉛直積分値の極大値と, $10^{-1} \text{g/kg} \cdot \text{mb/hr}$ 以上の面積 (格子点数) の時間变化を示す. この2つの図から,

(1) 水蒸気の鉛直輸送量の極大の位置が Cb クラスタとかなりよく対応して予想されている.

(2) 正渦度移流による総観規模の上昇流ははじめから解析されているが (第1図(a)), 前半是水蒸気の鉛直輸送の大きい領域が比較的局所的に限られ, かつその極大値は早めに増加していく. しかし後半になると鉛直



第4図(a) VFM モデルで予報された $q\omega$ の鉛直積分値の極大点(黒丸)および $10^{-1}g/kg \cdot mb/hr$ 以上の領域の追跡。1984年6月22日09時を初期値とする22日21時~23日06時の予報, 数字は時刻。



第4図(b) VFM モデルで予報された $q\omega$ の鉛直積分値の極大値(実線)および $10^{-1}g/kg \cdot mb/hr$ 以上の面積(破線, 格子点数で示す)の時間変化。1984年6月22日09時を初期値とする予報。

輸送の大きい領域の拡大傾向が卓越し, 極大値は頭打ちとなっている。このことは, 口絵1と2にみられる早い段階での Cb クラスターの急速な発達と後半の段階での総観規模の対流雲システムの発達によく対応している。

5. まとめ

毎時観測の GMS 資料を用いて持続性のある Cb クラスターを追跡し, 他の資料も参考にして, 総観規模じょう乱の発生・発達時におけるそのじょう乱内にみられた Cb クラスターのふるまいを検討し, 次の結果を得た。すなわち,

(1) 毎時観測の GMS 資料により, 順調に東進する Cb クラスターは正確に追跡され, アメダスの強雨域とよい対応を示している。

(2) 総観規模の雲システムは前半は弱く, その中に発生した Cb クラスターのみが卓越して早めに発達していくが, 後半は総観規模の対流雲主体の雲システムが発達を始め, Cb クラスターはその一部を成す形に変質していった。

(3) 数値予報もその状況をよくとらえていた。すなわち, 前半は局所的な Cb クラスターの発生・発達に好適な場を示し, 後半には次第に総観規模のシステムの卓越へと変化することを予測していた。

文 献

嶋村 克, 1979: GMS 画像に現われる深い対流活動, 天気, 26, 243-245.
 山岸米二郎, 1983: 関東地方の局地的悪天時の場の特徴の数値シミュレーション, 天気, 30, 531-538.

会員へのお知らせおよびお願い

本学会は会費前納制をとっておりますが, 前納が遅れた場合につき下記のとおり内規を定めましたのでお知らせします。

なお, 機関誌送付先を変更された場合は速やかに御通知下さい。通知が無い場合の機関誌送付に関する責任は負いかねます。(日本気象学会常任理事会)

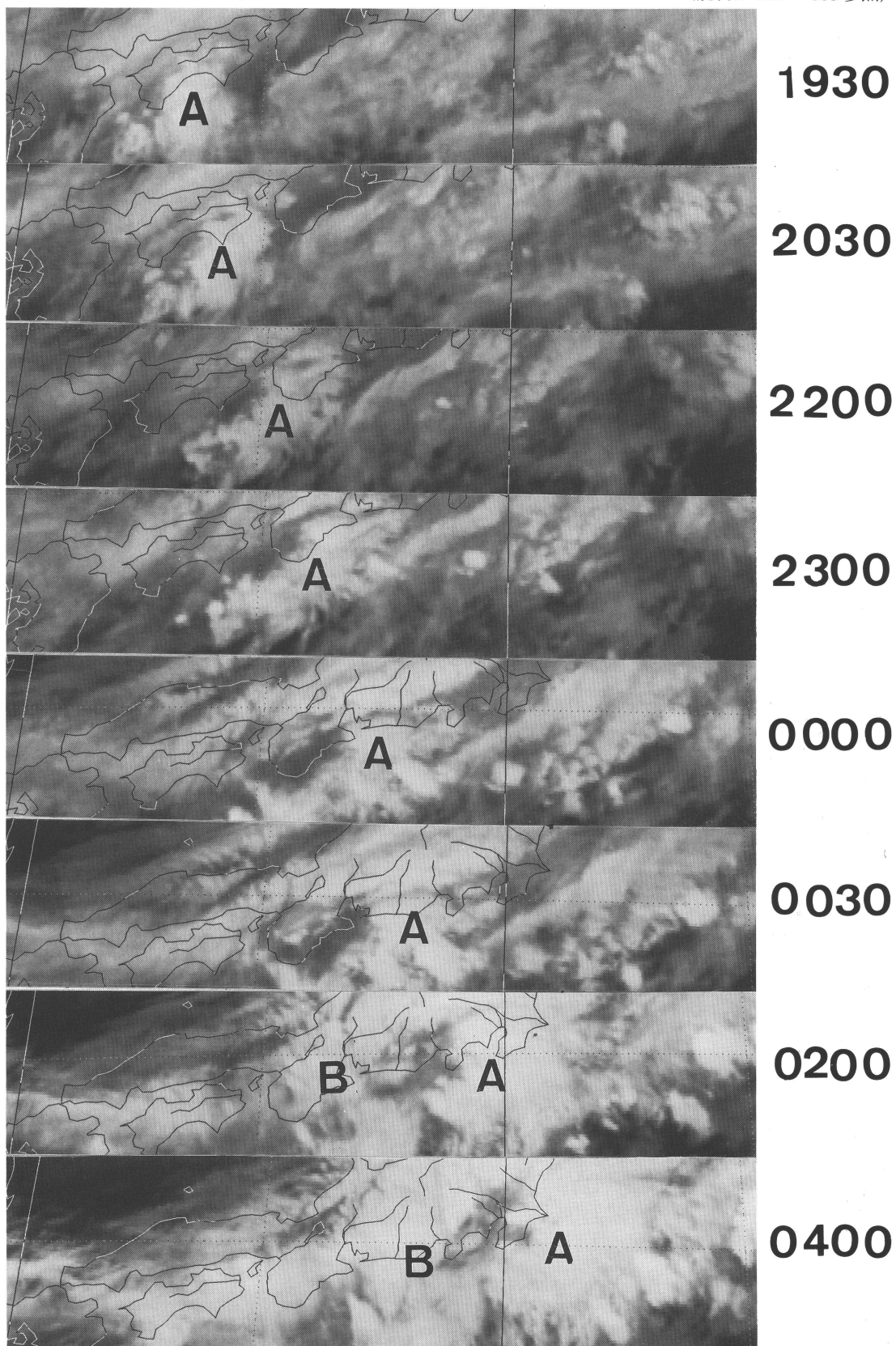
会費を納入しない会員の取扱いに関する内規(抄)

1. 納入会費が切れた後, 天気は2号, 気象集誌は1号までを送付するとともに, 会費の納入および前納を促す。
2. 機関誌送付停止後も, 既送付号分の会費の納入と前納を促す。
3. それにもかかわらず会費の納入がなかった会員が会費の納入を再開した場合, 機関誌の送付が停止されていた期間について機関誌を配布するが, 機関誌の在庫が無い場合コピーをもって充当する。また, この間会費を徴収せず機関誌の配布を行わない状態に止めることもできる。

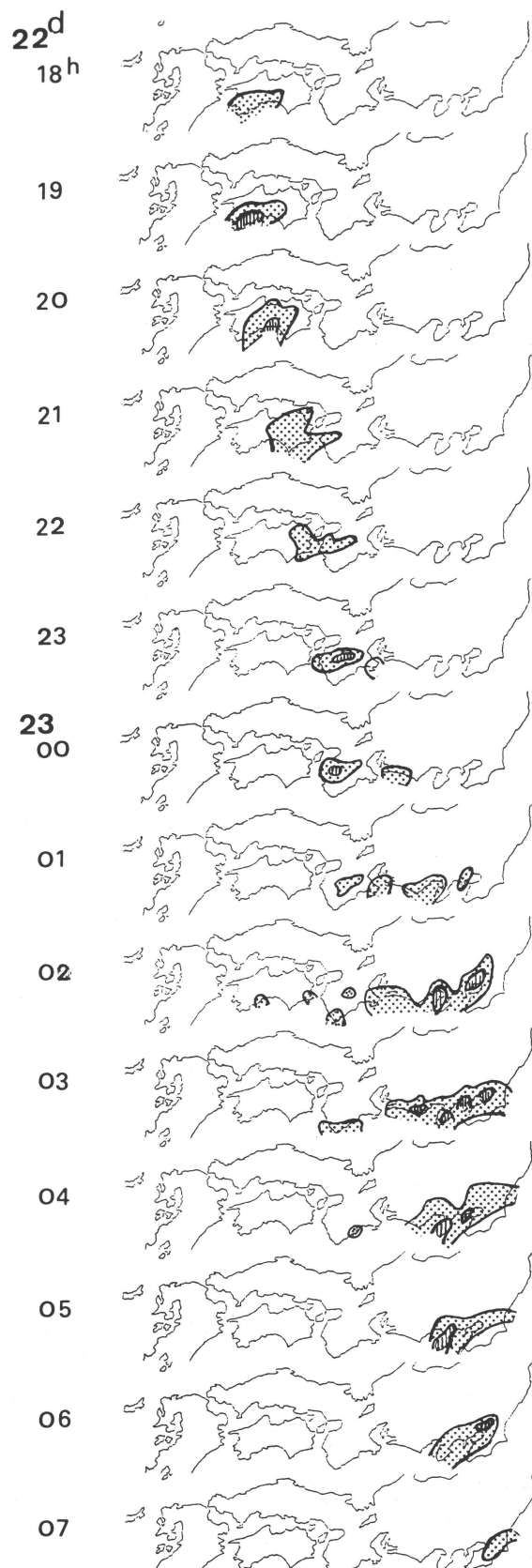
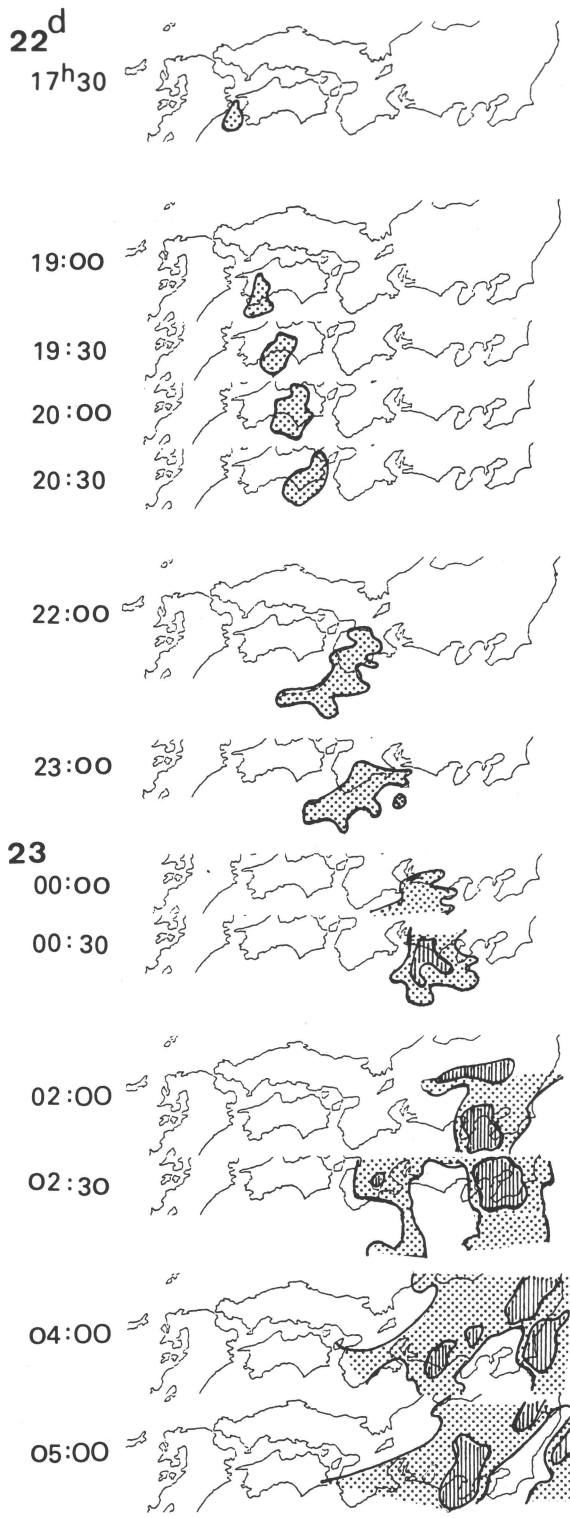
宇宙から見た気象 GMS 毎時観測資料に現れた総観規模

じょう乱発達期の Cb クラスターのふるまい

(説明は 581 ~ 583 参照)



口絵写真1 Cb クラスターの移動・発達を示す GMS 赤外画像, 1984年6月22日19時30分 ~ 6月23日04時00分 右側の数値は観測時刻(日本時). A, B は Cb クラスターを示す.



口絵2 CbクラスターAの赤外資料の低温域(左)とアメダスによる強雨域(右)の追跡図。1984年6月22日17時~23日07時。両者は時間的に対応させてある。数字は観測時刻。強雨域図の時刻:例えば03時は02~03時の1時間雨量を示す。低温域,点彩域:≤-52°C,縦線域:≤-64°C。強雨域,点彩域:≥10mm/hr,縦線域:≥20mm/hr。