

冬季の気象現象解析に適した赤外強調画像の試作

Proposed Enhancement of GMS Infrared Image Appropriate for Analysis of Mid-latitude Cloud Patterns in Winter Season

操野年之*

Toshiyuki Kurino*

Abstract

The enhanced infrared image, which is now disseminated as one of LR-FAX, is not suitable for expressing the cloud features in winter season. Some improvements, such as changing the conversion table and/or magnifying the image, are made and tested.

It is found that more detailed cloud textures associated with the typical winter phenomena can be identified in these new pictures than in ordinary ones.

1. はじめに

気象衛星センターでは1982年7月20日から、それまでの LR-FAX に加えて、日本付近の赤外画像 (H画像) と同じ範囲について、昼間は可視画像 (I画像) を、夜間はそれに替わるものとして赤外強調変換画像 (J画像) を作成し配信している。

現在用いているH画像とJ画像の階調変換テーブルを Fig. 1 と 2 に示す。

現行のJ画像の階調変換テーブルは、下層雲の強調と発達した対流雲の雲頂温度の見積りを目的として作成されている。しかしながら、夏季の気象現象に基づいて決定されているので、このテーブルをそのまま冬季の気象現象に対して用いると、強調する温度帯が異なるため温度分解能が悪くなってしまいます。実際、冬季は圏界面の高度が下がり、衛星で観測される雲頂温度の下限値は夏季よりも高くなるため、出現する雲域の温度情報は、ほとんど Fig. 2 の変換テーブルの d の部分に割り付けられてしまい、このため、J画像の解像度が悪くなっている。

今回、この点を改善すべく、冬季の気象現象の解析に有効な赤外強調画像を試作した。試作にあたっては、まず第一に階調変換テーブルの改善を計り、更に解像度を上げるため、画像の拡大も合わせて試みた。そして、画

像の評価のために、冬季の特徴的な気象現象である、日本付近への寒気流入により海上に形成される積雲列 (以下「吹き出し雲」と略す) 等の事例について、どの程度表現されるかを調査した。

2. 階調変換テーブルの改善

冬季の気象現象解析に適した階調変換テーブルの温度割り付けは、冬季の平均海面水温及び、高層データから推定した下層雲や「吹き出し雲」等の雲頂温度に基づいて決定した。なお、衛星で観測される海面及び下層雲からの放射量は、当然、途中大気の水蒸気等による減衰 (約5~10%) を受けている。画像の温度場は、放射量を大気補正をせずに温度に変換したものであるため、直接に測定した実際の温度よりも低い値を示すことになる。

以上の点をふまえ、今回設定した階調変換テーブルを Fig. 3 に示す。

図中、15°Cから-35°Cの温度範囲の強調帯 a-b によって、下層雲の識別および、「吹き出し雲」等の特徴的な雲パターンの強調ができるようにした。

-35°Cよりも低温の部分については、a-b 帯との混合を避けるため、5度きざみで c, d, e, f の階段状のレベルを割り付け、冬期中緯度圏界面付近の-55°Cまでの温度帯まで判別できるようにした。

* 気象衛星センターシステム管理課
Meteorological Satellite Center

3. 出力例

例1 日本海の「吹出し雲」：1984年12月24日12Z

現在配信している H 画像 (Photo. 1a) と J 画像 (Photo. 1b) では、「吹出し雲」に相当する部分に対して得られる温度情報は同等であり、共に不明瞭である。これに対し、今回作成した強調画像 (Photo. 1c) では、この点は相当改善され、対流雲列のモードや帯状雲の動向など詳細な解析が可能である。

例2 北海道西岸の小雲渦：1985年1月14日12Z

北海道の西岸に発生する小雲渦は、水平スケールが小さいため、総観場では良く表現されず、また、形成発達の時間スケールも短いため、その現象監視には衛星画像の情報は非常に重要である。従来の J 画像 (Photo. 2a) に比べ、今回の強調画像 (Photo. 2b) には、この小雲渦の渦中心や、それに伴う発達した雲バンドがよく表現されている。

なお、この小渦の形成過程を今回の強調画像を用いて1月14日00Zから3時間毎に示す (Photo. 3a~d)。短時間に、渦のまわりに雲バンドが形成されてゆく様子がよく表現されている。

4. 拡大画像の試作と出力例

現行の H, J 画像を、オリジナル画像からのサンプリング比を変え、ライン方向に1.06倍、ピクセル方向に1.52倍拡大して切り出すと、オリジナルの画素情報がすべて表現されることになる。そこで、J 画像の解像度を更に上げるため Photo. 1c の画像を、北緯37度、東経132度を中心に、1.4倍に拡大して切り出してみたものを Photo. 4 に示す。

冬季は台風等の南からの気象現象に支配されないため、この拡大画像では画像範囲を、およそ北緯20度から50度に狭めたが、雲の細部の構造が、より一層明析になっているのがわかる。

5. 結語

今回の強調画像の階調変換テーブルの決定にあたって痛感したことは、現在の SDUS/IMOS 装置で LR-FAX を受信すると、装置の制約上、画像の温度レベルは16階調でしか受信できず (送り出し側は64階調で送信している)、LR-FAX の J 画像の温度分解能を上げるためには、当然のことながら、強調する温度帯は非常に限定されてしまうことである。特に冬季は、表面温度場の南北の温度傾度が大きくなるので、強調すべき特定の気象現象の温度場に的を絞って階調変換テーブルを作ることが望ましい。今回試作した階調変換テーブルでは、冬季において、およそ北緯20度帯から50度帯の温度場に対して Fig. 2 の a-b 部分の強調変換が適応されることになり、これを SDUS/IMOS 装置により16階調で受信した際には、1階調あたり3.6度の温度分解能が得られる。これは HR-FAX の温度分解能と同等であり、地方中核での予報解析作業の資料として、今まで以上の有効性が期待できる。

また、今回は冬季の場合についてのみ試作したが、季節毎に、あるいは特定の気象現象毎に最適な階調変換テーブルを決定して強調画像を作成するならば、J 画像の有効性は増々高まるものと思われる。

最後に、この報告の作成にあたっては、櫃間解析課長をはじめ、解析課の方々、データ処理課藤村弘志技術専門官および本庁予報課市沢予報官より多大な教示をいただきました。ここに感謝いたします。

参考文献

- 藤村弘志, 1983: LR-FAX に関連するプログラムの改造, 気象衛星センター技術報告, 第7号。
 浜田忠昭他, 1982: 低分解能フュクシミリ (LR-FAX) による「ひまわり」の赤外強調画像の出力, 天気, 第29巻第12号。

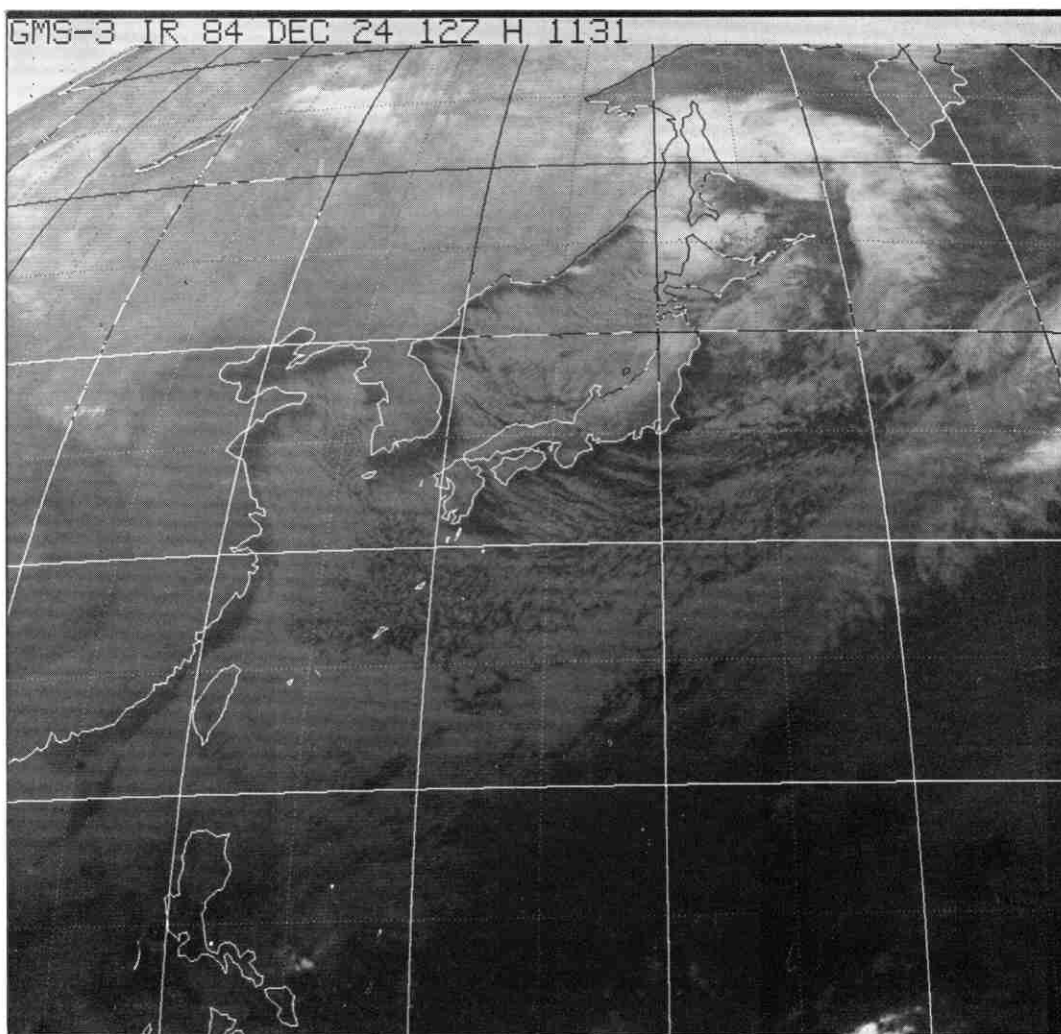


Photo. 1a H picture on 12Z, Dec. 24, 1984

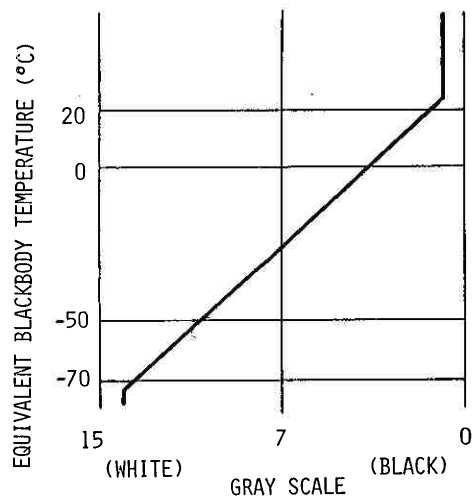


Fig. 1 Enhancement curve for H picture

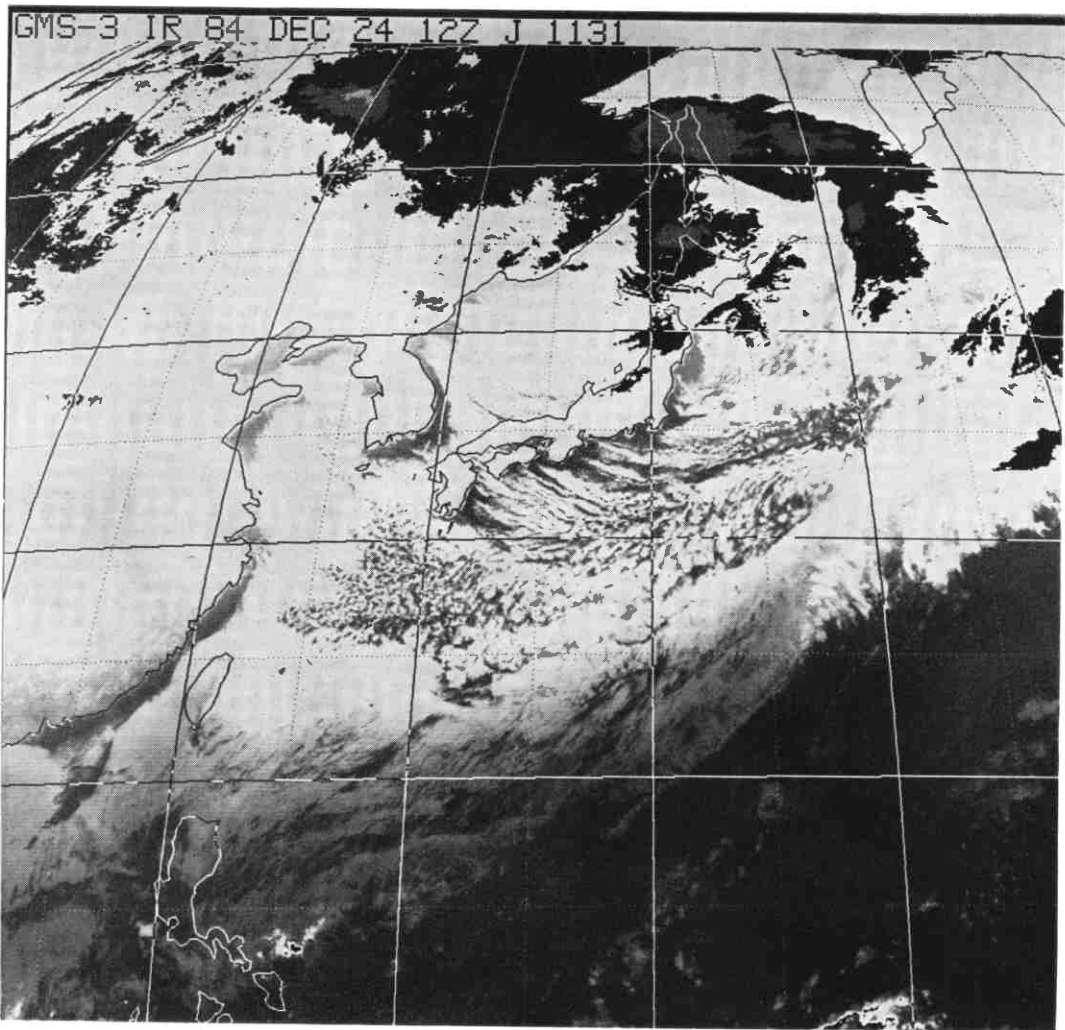


Photo. 1b J picture on 12Z, Dec. 24, 1984

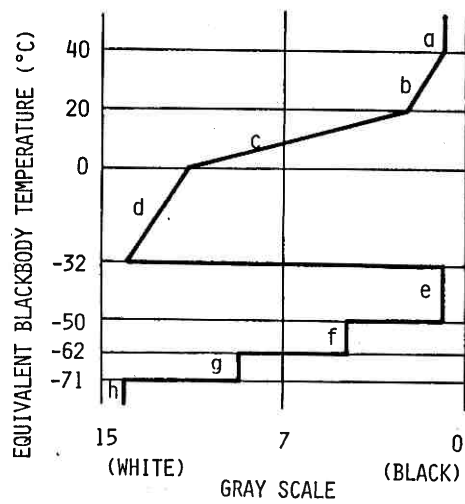


Fig. 2 Enhancement curve for J picture

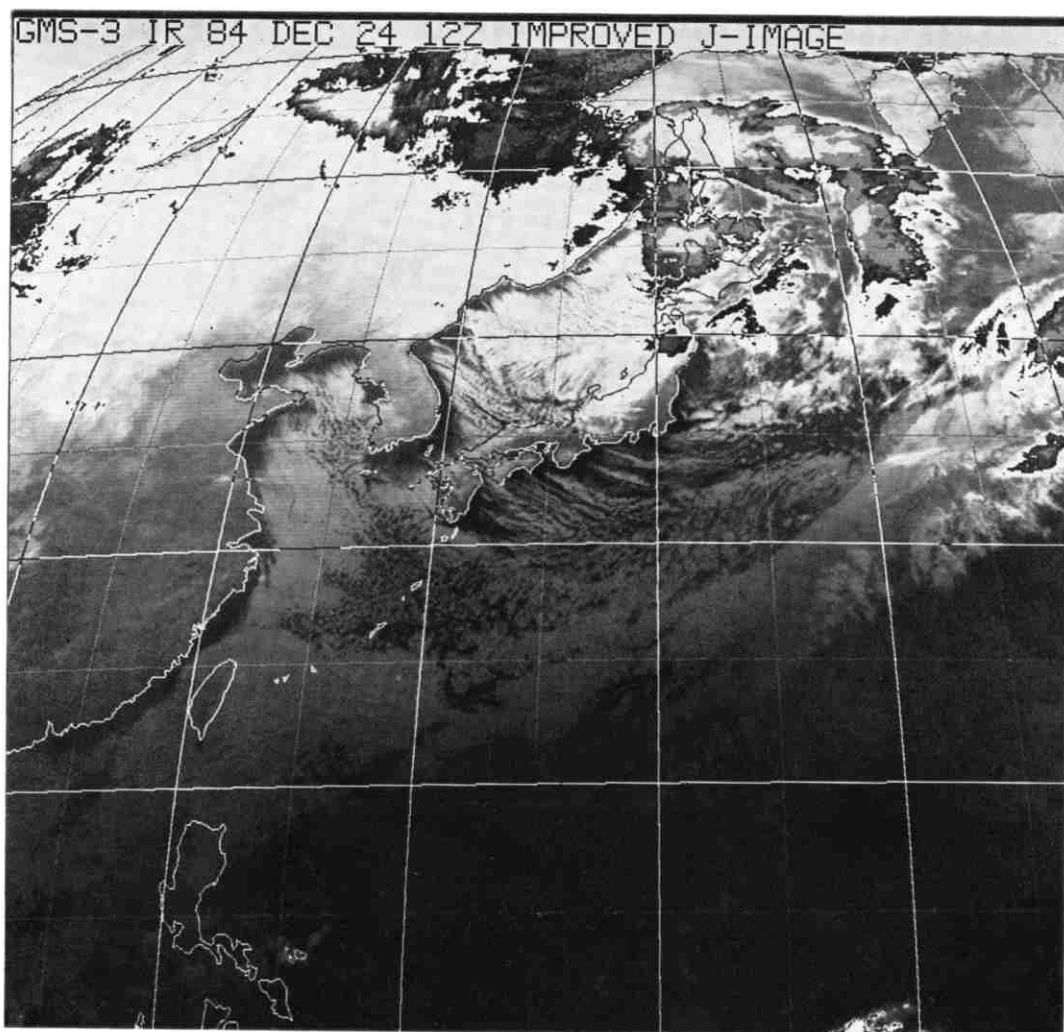


Photo. 1c Improved J picture on 12Z, Dec. 24, 1984

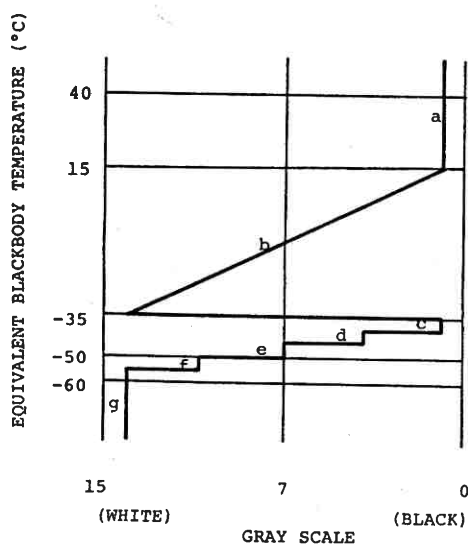


Fig. 3 Enhancement curve for improved J picture

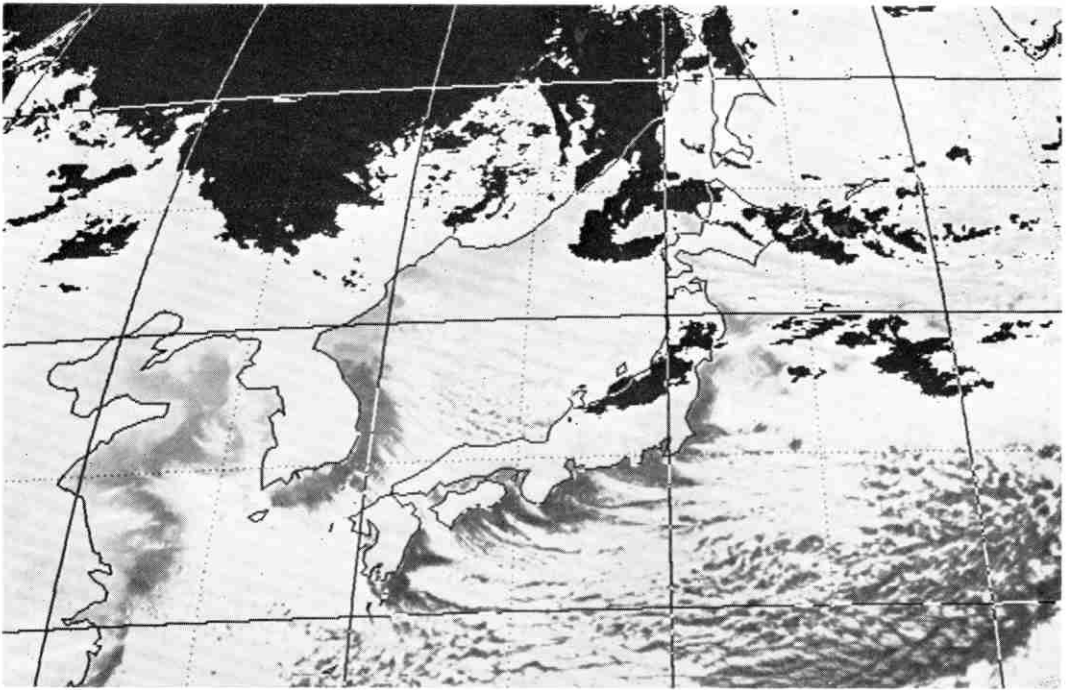


Photo. 2a J picture on 12Z, Jan. 14, 1985

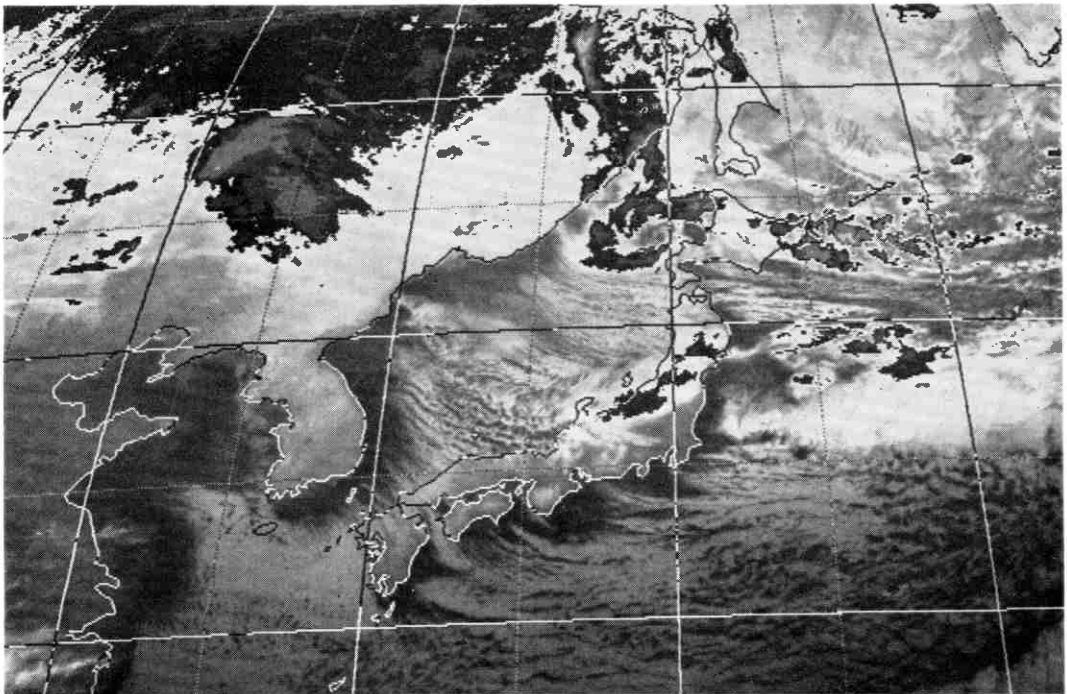


Photo. 2b Improved J picture on 12Z, Jan. 14, 1985

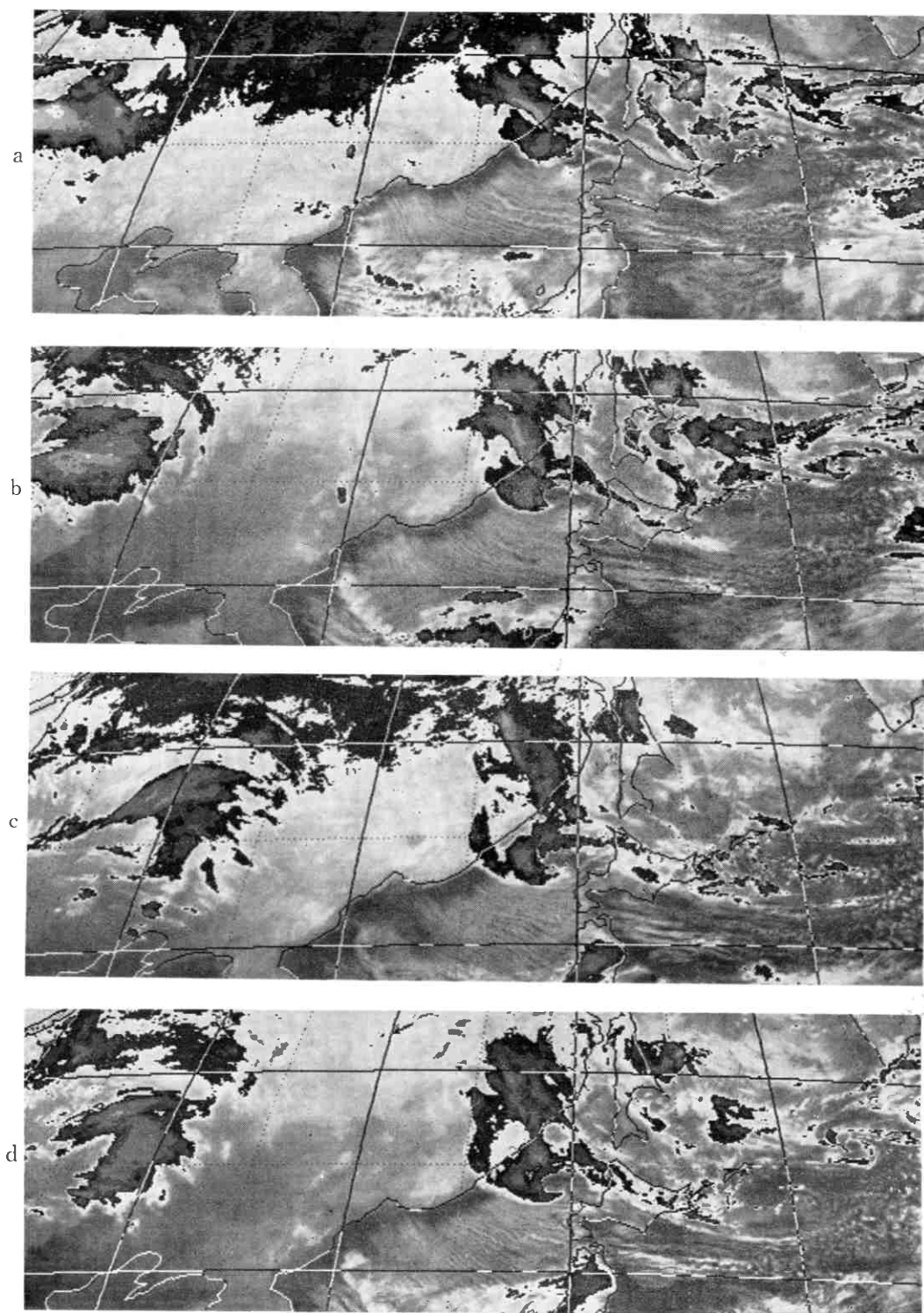


Photo. 3 Improved J picture on Jan. 14, 1985 (a ; 00Z, b ; 03Z, c ; 06Z, d ; 09Z)

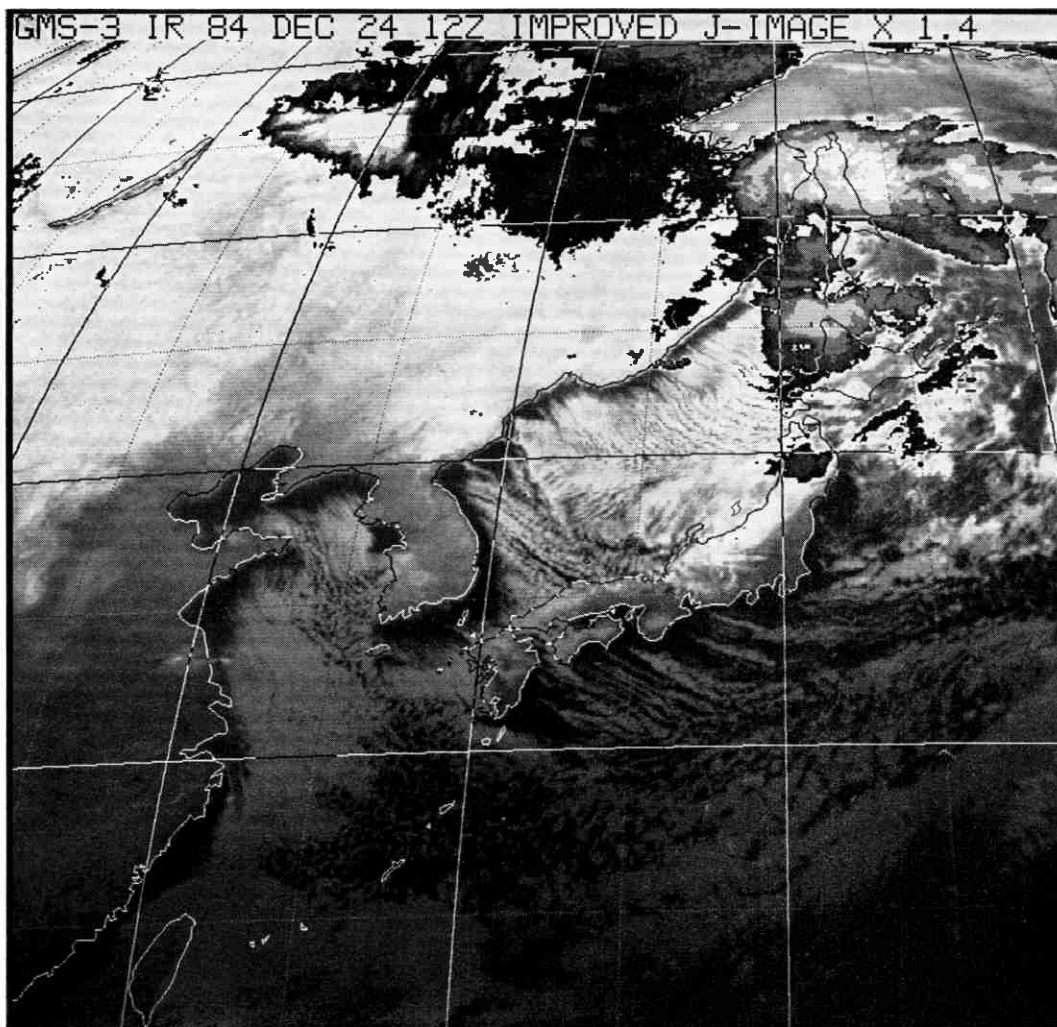


Photo. 4 Enlarged picture of Photo. 1c (the scale of enlargement is 1.4)