

## 宇宙から見た気象——No. 7

### 平坦な雲と凹凸のある雲との境界

土屋 喬\*

高気圧が日本付近を北偏して通過するとき、東北地方の太平洋側から関東・東海地方にかけて悪天をもたらすことが知られている。このような現象は、一般に、北東気流による悪天と呼ばれている。ここでは、この種の現象として、1982年4月2日09時に観測された例を示す。

口絵写真1は可視画像で、東北地方中部以南の太平洋側と関東・東海地方とその海上は雲におおわれている。この雲域を詳細にみると、雲頂の状態は一律ではない。すなわち、東北地方から関東地方にかけてとその東海上には、雲頂が滑らかな層状雲系の雲域がある。この雲域の西端は、すでに櫃間(1981)によって指摘されたように、関東平野の西にある関東山地と脊梁山脈の1000m付近の地形に沿っている(写真1左上図参照)。一方、伊豆半島付近から西の東海地方にかけてとその南海上では、雲頂に凹凸がみられる対流雲系の雲域がある。中でも、伊勢湾から八丈島の北にかけてと駿河湾には、線状構造の積雲がみられる。

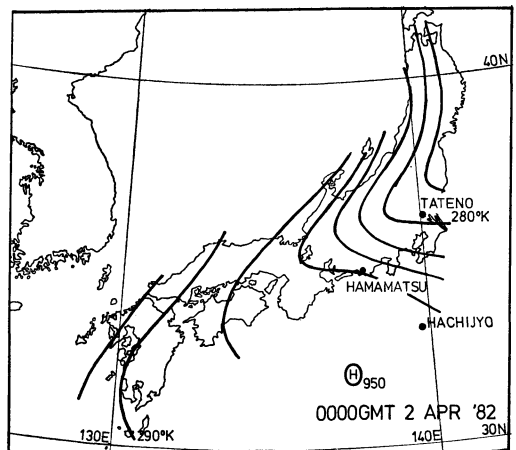
口絵写真2は写真1と同時刻の赤外面像である。写真2によれば、ここで対象とする雲域は一律な灰色である。したがって、写真2でみる限り、滑らかな雲域も凹凸のある雲域も雲頂温度は比較的高く、かつ、両者の雲域間で雲頂温度の差は小さい。

写真1と写真2に対応する地上天気図を口絵第1図に示す。同図によれば、移動性高気圧が三陸沖にあり、その中心は北緯40度にある。気圧の尾根は中心から南西にのびて房総半島の南に達している。写真1と第1図の対応をみると、雲頂の滑らかな雲域は気圧の尾根線の西に発生していることが解る。この雲域内の沿岸部では、下層雲(層雲・層積雲)と中層雲(高層雲・高積雲)が混在していると報じた観測所が多く、脊梁山脈の近傍では層雲のみと報じた観測所もある。伊豆半島付近とその西

の雲域内では、主に積雲が観測されている。写真1で見られる線状構造の積雲の近くでは、にわか雨が報告されている。降水量は1mm/h位で、降水をもたらした積雲がそれ程に発達したのではないことを示唆している。このように、対象雲域内における地上観測の報告は、写真1と写真2から推察される雲形や天気現象と矛盾しない。

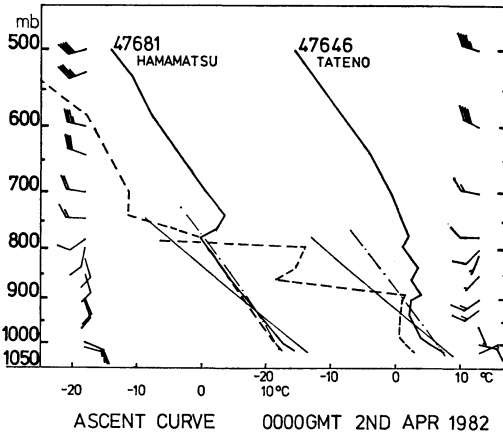
第2図は、950mb面の等温位線図である。着目すべき点は、第1図にみられる気圧の尾根線の西側に低温位の領域が存在し、館野と浜松の間に等温位線の集中帯がみられることである。写真1を参照すると、大略、この集中帯の北側(寒気側)には雲頂の滑らかな雲域があり、南側(暖気側)には雲頂に凹凸のある雲域がみられる。このことは、北東気流による悪天に寒冷高気圧が重要な役割を果しているとの斉藤(1971)の指摘と合致する。

寒気内の館野と暖気内の浜松における状態曲線と風の



第2図 950mb面の温位, 1982年4月2日09時。

\* Takashi Tsuchiya, 気象庁予報課。



第3図 状態曲線と風の鉛直分布。太線は気温、破線は露点温度、細い実線は乾燥断熱線、一点鎖線は湿潤断熱線。

鉛直分布を第3図に示す。館野では、地上からの約20 mb は絶対不安定で、それよりも上層の20 mb は乾燥断熱線にほぼ沿っている。これらの層では活発な鉛直混合のためか、その上の絶対安定の層内よりも乾燥している。900 mb 以下の約40 mb 間はほぼ等温の層で、湿度が高く、寒気内の雲の存在を示唆している。寒気内の雲の発生に関する考察は、筆者はまだ試みてはないが、館野の状態曲線で代表されるような安定層の存在により、発生した雲の雲頂が滑らかになることは十分に考えられる。仮りに、この沈降性逆転層の下面が滑らかな雲頂を持つ雲域の雲頂高度の近傍で、かつ、雲頂温度が周囲の空気塊の温度と平衡状態にあるとすれば、この雲域の雲頂温度は約2°Cで、雲頂高度に変換すると約1150 m となる。このことは、すでに述べた雲域の西端と1000 m 付近の地形との良い対応関係を支持している。館野にお

ける風の鉛直分布をみると、1000 mb 以下の層のみで東寄りの風がみられ、それよりも上層では南寄りから南西の風に転じている。これは、北東気流に関する従来の観測事実と一致する。

浜松の状態曲線によれば、820 mb 付近の沈降性逆転層の下面以下の層では、中立および湿潤不安定となっており、地上から約20 mb は絶対不安定である。このような状態曲線と写真1から判断すると、暖気内での積雲は沈降性逆転層の下で十分に発達していたことが考えられる。その時、暖気内の積雲の雲頂温度はほぼ0°C、雲頂高度は1850 m 位になる。このようにして導いた寒気内と暖気内の雲頂温度は比較的暖かく、それぞれの雲域の温度差も小さく、写真2から推定したことと矛盾しない。風は、最下層の絶対不安定層内では東南東であるが、その上では南寄りに転じており、館野の風の鉛直分布と類似している。

以上のことから、可視画像でみた雲頂の状態の違いは、下層の等温位線の集中帯で境される寒気内と暖気内の大気状態の異なりが原因と考えられること。両者の雲域で雲頂温度の差は小さい(約2°C)が、それぞれが寒気内と暖気内にあるために、雲頂高度差は比較的大きい(約700 m)と推定できること、などが本例について明らかになった。

したがって、標題における「境界」とは、寒気と暖気の「境界」が雲頂の状態の違いとして視覚化されたものと言えよう。

## 文 献

- 櫃間道夫, 1981: 関東地方に現われる低い雲域, 天気, 28, 109-111.  
 斎藤直綱, 1971: 関東地方の北東流についての一考察, 研究時報, 23, 241-254.

# 宇宙から見た気象

平坦な雲と凹凸のある雲との境界 (説明は 749 ~ 750 ページ参照)

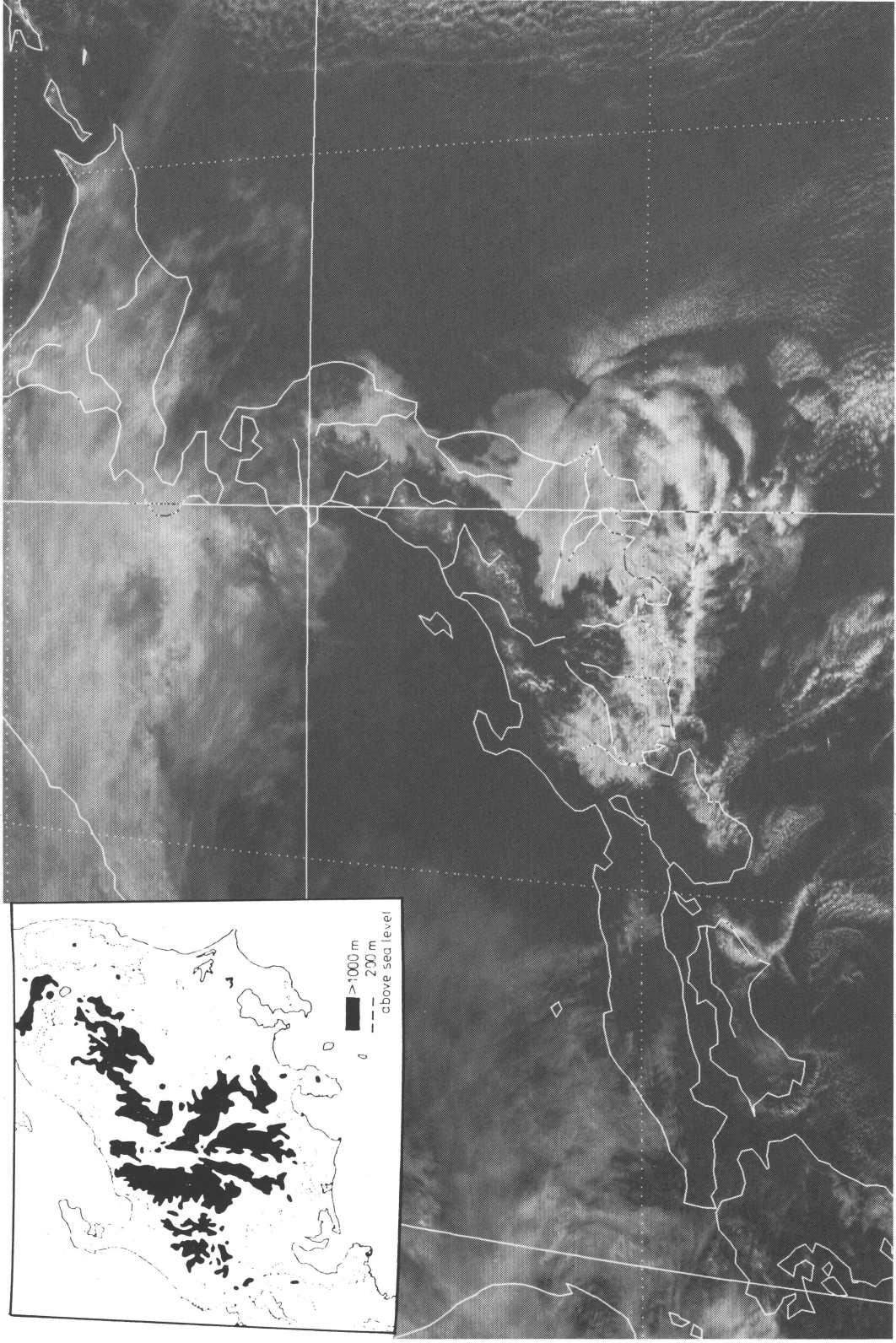


写真1 可視画像 1982年4月2日09時、関東地方以北と関東の東方海上の雲では雲頂が滑らかで、東海地方以西とその海上では雲頂に凹凸がある。左上は地形図、関東以北の雲域の西端は1000m付近の地形と良い対応を示す。

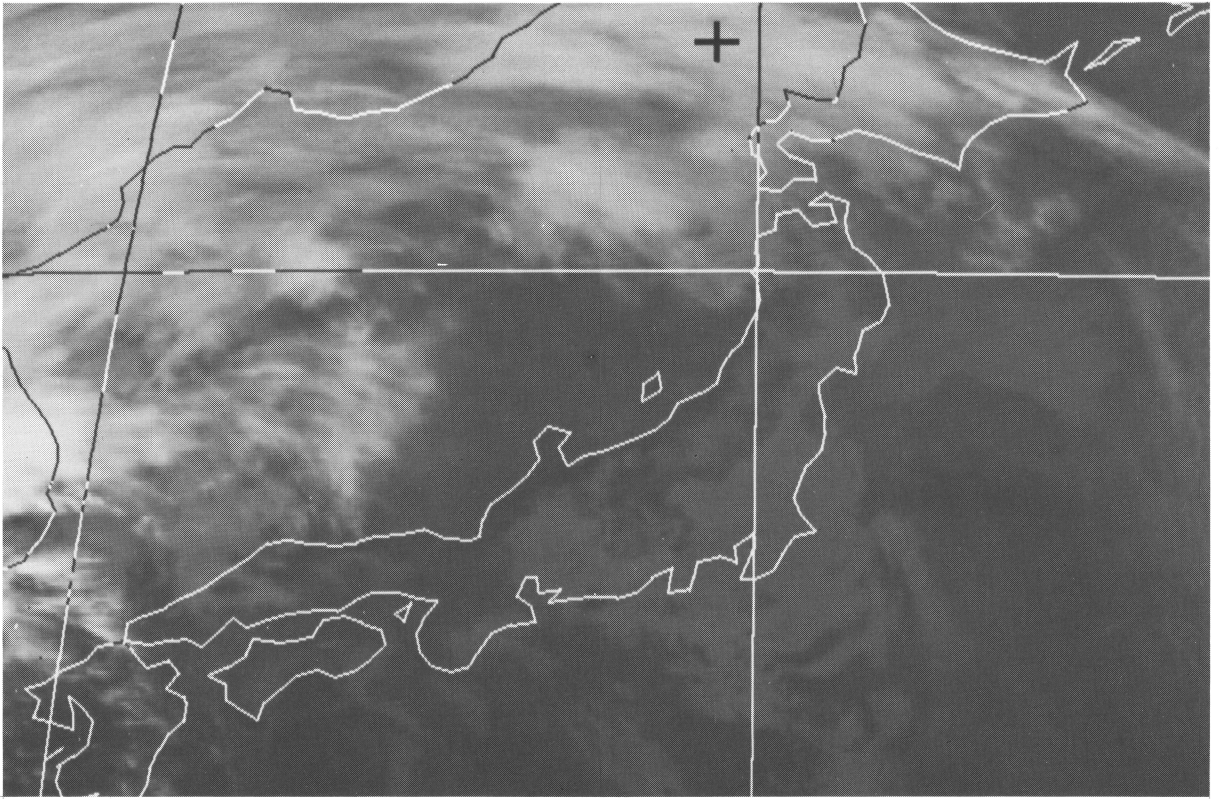
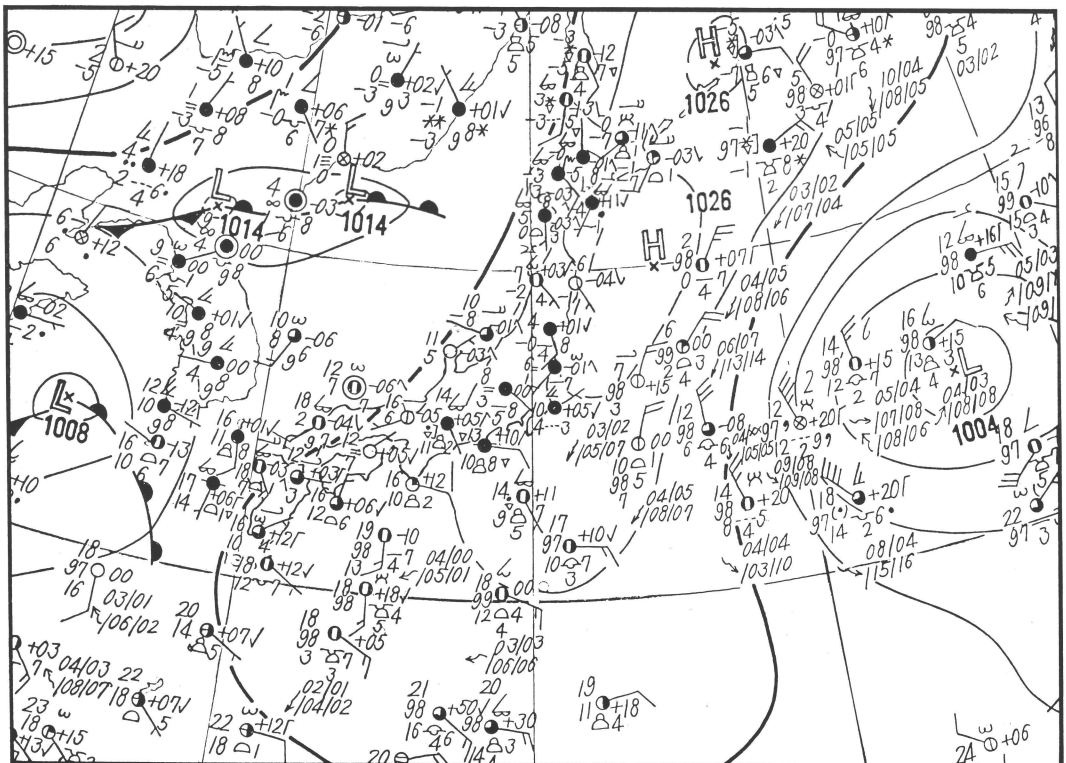


写真2 写真1と同時刻の赤外画像.



第1図 地上天気図 1982年4月2日09時.