

中層雲にあいた円形の穴*

半 田 孝** 正 木 明***

1988年1月19日15時40分頃、東大阪市花園東町において、見事な円形の穴があいた雲が西方から移動してくるのを発見し撮影した(写真-1)。周辺の雲も含めて巻層雲や巻積雲に見えたが、後述するように雲の高さは5~6km ぐらいと考えられるので、中層雲とした方がよいであろう。

フィルムに写ったこの穴の像の大きさから視直径(長径)を計算すると 23° であった。もし、この穴が水平で完全な円形であったとすると、見かけの長径と短径の比(1.65:1)から仰角は 37° と計算されるが、現地での目測では 45° 位あったように思う。

いま仮に、この穴の仰角を 45° 、視直径を 23° 、雲の高さを6.0 km としてこの穴の直径を計算すると3.4 km となる。

写真は続けて3枚撮影したが、短時間(おそらく1分以内)の形状の変化は認められなかった。約10分後に撮影地点から約2 km 西方に離れた地点からもう一度この雲の穴を探したが、目指した雲ははるか東方へ移動してしまってもよわからなかった。

雲にあいた穴については、これまで高積雲にあいた不規則な形のもの(写真-2)や巻層雲にあいた蜂ノ巣状のもの(写真-3)は見たことがあったが、今回のような

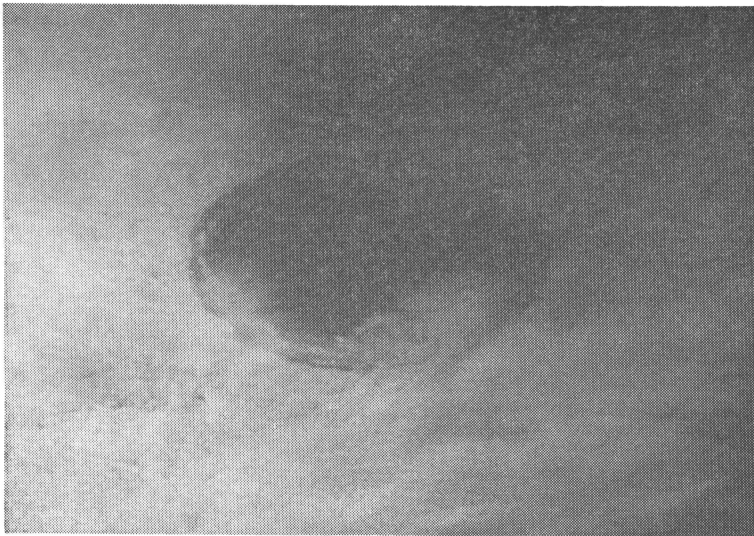


写真1 中層雲にあいた円形の穴

1988年1月19日15時40分、東大阪市近鉄東花園駅付近にて、フジ・レンズ付きフィルムにて撮影。

* A hole in middle cloud.

** Takashi Handa, 大阪府立花園高等学校

*** Akira Masaki, 神戸海洋気象台

—1988年5月23日受領—

—1988年9月30日受理—



写真2 高積雲にいた穴

1981年9月14日17時30分、東大阪市・大阪府立花園高等学校にて、35 mm 広角レンズ使用。

きれいな円形のものは初めてであった。

当時の気象状況を調べると、かなり深い気圧の谷が日本の東海上に抜けたあと、日本付近は大陸からの移動性高気圧におおわれ、この高気圧が東進するにつれて西日本は高気圧の後面に入り、弱い気圧の谷の接近で中・上層雲が広がっていた。気象衛星「ひまわり」の雲画像(写真-4)では、日本の南岸沿いに走るジェット気流に沿って、上層雲(Ci)が東西にのび、その北側に九州南部、四国から瀬戸内沿岸にかけ中層雲が広がっている。上層の弱い気圧の谷に対応して日本海には中・下層雲のまとまりがみられる。西日本局地地上天気図(19日15時)から雲分布をみると、近畿地方では雲量1/8~3/8程度の高積雲と巻雲があり、まだ晴れている。四国から中国地方と九州南部は中層雲がほぼ全天をおおっている。

35°N に沿った高層断面図(第1図)でみると、550 mb から 450 mb にかけての気層は相対的に湿潤($T-T_d < 3^{\circ}\text{C}$)である。「ひまわり」の雲画像解析からも中・四国の雲は高度が700 mb~400 mb となっていた。これらの観測結果から穴のできた雲は雲底高度が500 mb 前後(約5 km~6 km)、温度が -15°C ~ -20°C で、15時に中・四国東部まで広がっていた中層雲(Ac)とみられ、近畿地方に拡がってくる過程で穴ができたと考えられる。総観規模的なスケールではあるが、輪島、米子、潮岬の3地点高層風から収束・発散を求めると、9時、



写真3 巻層雲にいた穴

1980年10月9日13時00分、東大阪市・大阪府立花園高等学校にて、200 mm 望遠レンズ使用。

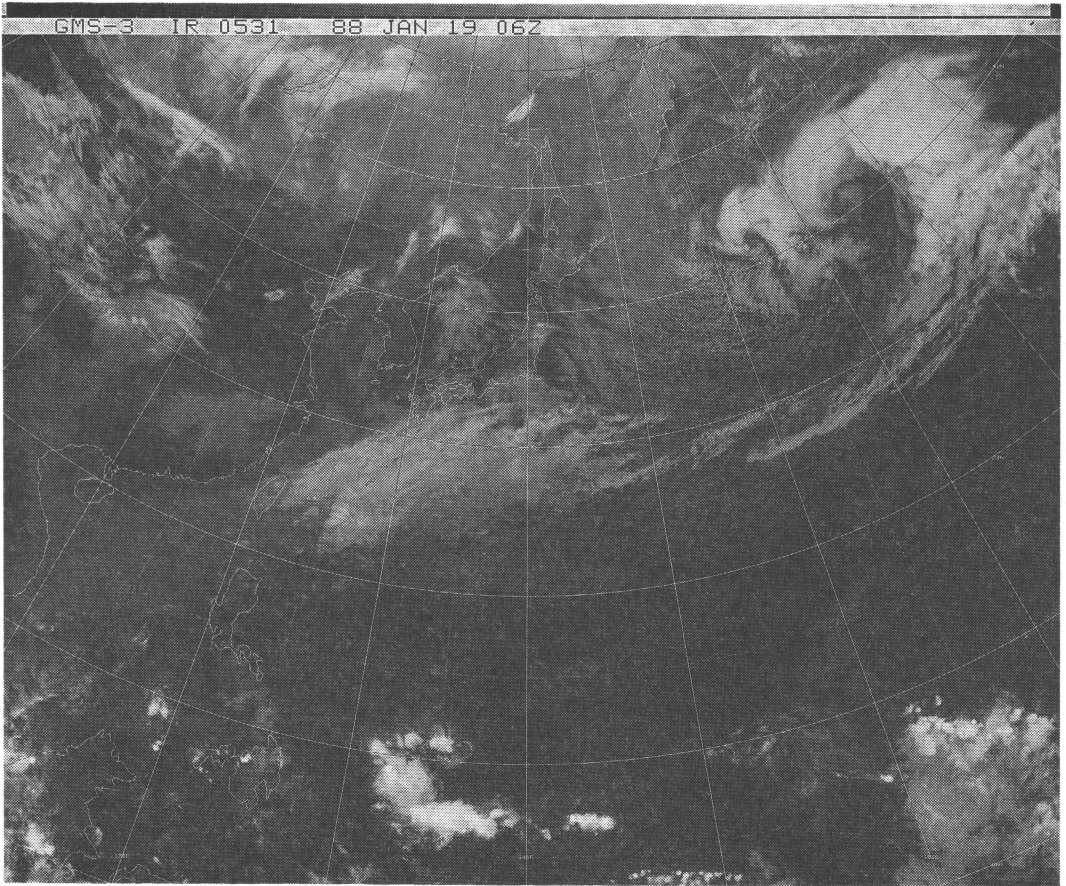


写真4 1988年1月19日15時00分の気象衛星写真(赤外線)

15時とも600~500 mb 面では発散(div; $2\sim3\times 10^{-5}/\text{sec}$)で下降流であった(第2図)。

パイロットなど航空関係者によれば、この種の雲の穴は高積雲や層積雲で時々みられ、近傍を飛行すると下降気流を体験することが比較的に多いということである。高橋登氏(元全日空大阪運航所)からは、東京都小平市上空の雲の穴を撮影した写真を送って頂いた(写真-5)。

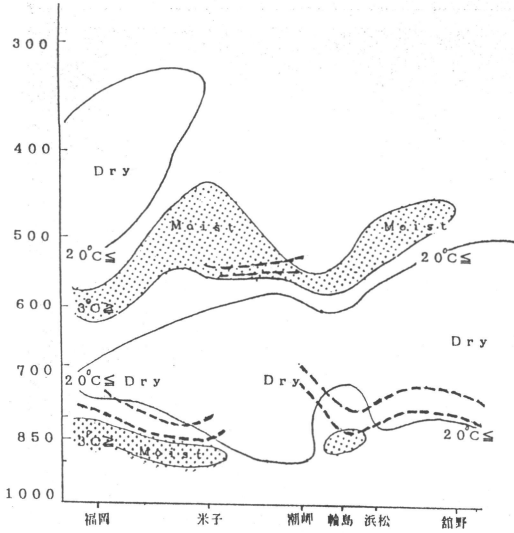
雲の穴については、これまでも随分多くの報告があるが、今回のような見事な円形のものはいさすがに少なく、篠原武治・山口協(1960) 飯田睦治郎(1978), Petter Hobbs(1985)の例がこれに似ている。

雲の穴の成因については、さまざまに論議されているが、人為的(航空機の飛行, 人工降雨)あるいは自然に起きる雲の氷晶化現象(glaciation; 過冷却水滴でできて



写真5 高積雲にあいた穴

1974年10月10日12時30分. 東京都小平市津田町にて. 高橋登氏撮影.



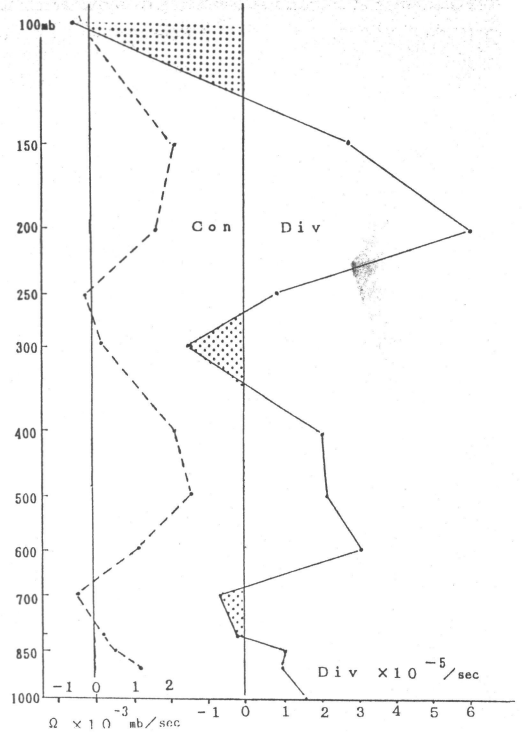
第1図 北緯35度に沿う気温と露点温度差の鉛直分布

(ハッチ部分は3°C以下、点線は気温逆転層を示す)

いる雲中で氷晶化が起って落下し、穴があく) という説が有力であり、局所的な下降気流の存在も可能性として考えられる。このような現象と成因について皆さんはどのように考えられるだろうか。

参考文献

藤井幸雄, 1981: 天気図の見方, ニューサイエンス社, pp.118, 口絵写真.
 服部勝治, 1979: 新潟の雲, 新潟日報事業社, pp.109.
 平野武利, 1976: 奇妙な雲を見た/, 気象, 20-1, 6.
 Hobbs, P.V., 1985: Holes in clouds, Weatherwise, 38, 254-258.



第2図 米子・輪島・潮岬の高層風から求めた収束・発散(DiV)と上昇速度(Ω)

飯田睦治郎, 1978: 野外ハンドブック5雲, 山と溪谷社, pp.243.
 Corer, R.S., 1972: Clouds of the world, David & Schales Ltd., pp.62-63, pp.104-105.
 Scorer, R.S., 1978: Environmental aerodynamics, Halsted press, pp.424-425.
 清水正義, 1957: 高積雲中の巻雲, 天気, 4, 4, 口絵写真.
 篠原武治, 山口 協, 1960: 12月9日朝本庁上空で高積雲に生じた穴, 天気, 7, 12, 口絵写真.