

12月9日朝本庁上空で高積雲に生じた穴

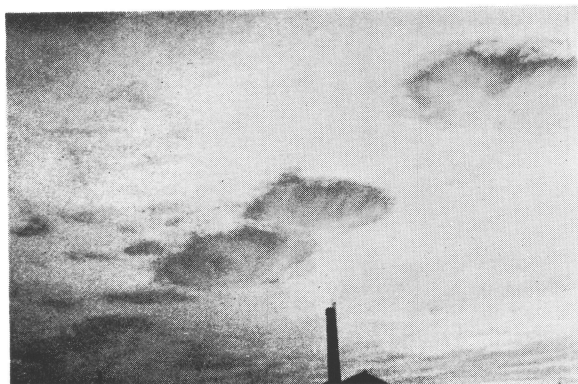
篠原武次
山口協



1960年12月9日09時37分 気象庁構内
ライカ1/2版, f=28mm, ネオパン SS, F=8, 1/200秒, O₂, D-76, 21°C, 8', 月光 No. 4



1960年12月9日09時37分 気象庁構内
ライカ半載 f=28mm, ネオパン SS, F=8, 1/200秒, O₂, D-76, 21°C, 8', 月光 No. 4



1960年12月9日09時40分 気象庁構内

12月9日9時半頃、東京の上空にあらわれていた高積雲 (Ac-tr) の層に、直径 20° 位の雲のない丸い穴が数個生じ、その穴の上空から巻雲の尾が降っているのが観測された。この巻雲の尾 (fallstreaks) には、太陽から 20° 位はなれた所に、輝かしく色ずいた光点があらわれていた。これはかき現象の幻日で、太陽に近い方が赤く、遠い方がすみれ色に色ずいていた。(1958年7月29日10時~11時に、巻雲にあらわれた幻日と同じ位明瞭な色をしていたが、継続時間が短いものであった。)

直接観測した資料はないので、推定にすぎないが、その成因は次のとおりと考えられる。

高積雲の層の高さは $4\sim 5\text{ km}$ と思われ、穴の直径は、 $D=5\text{ km}\times \tan 20^\circ=1.8\text{ km}$ から考えて、 $1\sim 2\text{ km}$ としよきそうである。高積雲によくあらわれる下降気流のために生じた穴 (Ac-la) にはこのような大きなものはできない。とすると穴の中に生じていた巻雲の尾が穴を作ったものであることは確かとなる。

高積雲の層は12月には -15°C 位であって、過冷却した水滴でできていることが多いから、この高積雲もそれと同じと仮定すると、 -15°C における氷飽和と水飽和蒸気圧の差は 0.26 mb ある。過冷却水滴中に氷晶が降りこめば、当然この差のために水蒸気は水滴から氷晶へと移り、氷晶は成長し、水滴は蒸発していく、成長した氷晶はさらに高積雲の層の下の不飽和層に落ちこんで消散してしまう。このようにして高積雲層に穴があった。

次にこの穴を生じた巻雲が円筒をなして降っていたかについて考えると、これは高積雲の層の上層に発生した熱気泡 (thermal bubble) としてよいと思う。高積雲の層の上方には飛行機雲があらわれ、かなり飽和した空気が存在していたことがわかるから、昇華核さえあれば



1960年12月9日09時42分 気象庁構内

ライカ $1/2$ 版, $f=28\text{ mm}$
ネオパン SS, $F=8$, $1/200$ 秒, O_2
D-76, 21°C , $8'$, 月光 No. 4

当然そこに氷晶が形成される状態になっていたと思われる。昇華核の濃度分布は一様ではないと仮定して、濃度が特に大きい所では、昇華による潜熱の解放によって、氷晶の周囲の空気は暖められ、気温の不均一ができて、熱気泡が発生することとなり、気泡は上昇する。上昇した気泡中には氷晶が発生して落下し、また次の熱気泡を生ずることとなって、氷晶の尾は成長し、高積雲の層に達するようになる。この熱気泡の直径は高積雲にあらわれた穴の直後に大体等しいとして、 $1\sim 2\text{ km}$ で通常、熱気泡となる気塊の大きさに相当する。

なおこれが飛行機雲によるのではないかと言う論もあったがそれでは円形の穴になった説明がつかない。むしろ熱気泡が発生したと考えた方が妥当であろう。同じ時刻に、もっと北のほうの高積雲のない空に房のように見える巻雲のグループがあったが、その外観が高積雲の穴の上方のものによく似ていたことも、飛行機雲によるものではないことを裏付けている。