

富士山の吊し雲の位置の影による決定について*

湯 山 生**

要 旨

富士山にかかる特殊な雲には笠雲や吊し雲などがあるが、吊し雲は富士山の東側に多く発生している。吊し雲発生時の山頂の風向は W が最も多く、WSW, WNW がこれに次いでいる(湯山, 1973)。この三方向の時に吊し雲は発生することが多く、今までは富士山の北東側、10 km 位のところに多く発生し、高さは富士山より高い、またはやや高いところにと表現していることが多い。吊し雲の高さやその出現場所は 2 点観測を行えば正確に知ることができるが、今までに行っていない。それで今回は吊し雲の影が地上に投影された時にそれを撮影し、その写真によって雲の高さと山頂からの距離を計算した。吊し雲の影(富士山体にあり)が水平面上に投影されていないための誤差、吊し雲に厚さがあり斜め上方からの投影のため影によって吊し雲の先端の最下部が明瞭でないための誤差、影のある地点の読み取りの誤差(地図上から)などはあるが、統計上からもわれわれとほぼ同じような結果がでているのでその結果をここに紹介する。

1. はじめに

昭和48年9月4日と、昭和47年8月20日に吊し雲の影が地上に投影されたものを撮影した。その影によって吊し雲の発現場所と雲の高さを求めてみた。

イ. A点は第1図で山頂と観測点を結ぶ線上に吊し雲のほぼ中心が入る観測点。

ロ. C点は吊し雲の先端の山頂からの距離決定と、地上への投影点の標高と位置とを決めるための観測点。

ハ. B点はC点の補助点。(C点はA点と山頂とを結ぶ線と直角になる所が最良)

2. 影から求めた吊し雲の標高について

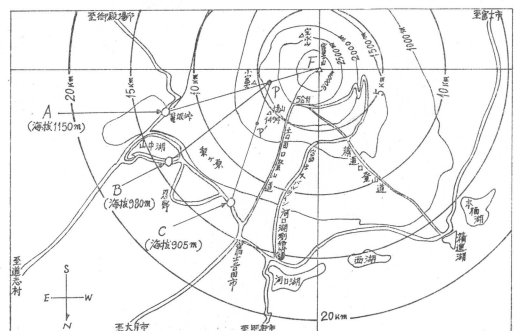
(1) 昭和48年9月4日の吊し雲の高さは次のようにして求めた。

イ. 写真1は観測点Aからの撮影で富士山頂とを結ぶAF線上に吊し雲がある。消えそうな吊し雲で撮影後間もなく消滅した。(第1図参照)

ロ. 次に写真3はC点からの撮影で吊し雲の先端の方向は焼山(標高1,494.1 m)と小富士との間になり、写真2はB点からの撮影で小富士の上方になる。吊し雲の先端(写真3)は吉田登山道五合目の少し下にある。いま写真にある吊し雲の先端から地表面上におろした垂線と観測点Cを含む面を考え、この面内にある写真上の特



写真1 A点(籠坂峠付近)昭和48年9月4日08時20分撮影(吊し雲は撮影後間もなく消滅)



第1図 A, B, C 観測点と P 点概念図(昭和48年9月4日)

* On the Estimation of Voter Cloud Position by Shadow near Mt. Fuji

** Y. Yuyama 河口湖測候所
—1973年12月23日—

徴点を P' とする. 第 1 図において C と P' を結ぶ線が AF と交わる点が雲の直下点になり, これを P とする. P と雲の先端を結ぶ線と山頂間の距離は 4,200 m となる.

ハ. 第 2 図のように吊し雲の一点 R の影が, 太陽光

によって E に落ちている. この太陽光と鉛直線 RP のなす角を α とする. (P を R の直下の地点とする) 地図上に E 点を記入して, 地図上から P と E との水平

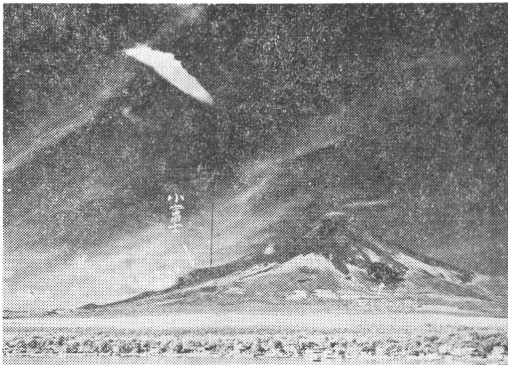


写真 2 B 点 (山中湖北岸) 昭和 48 年 9 月 4 日 07 時 56 分撮影

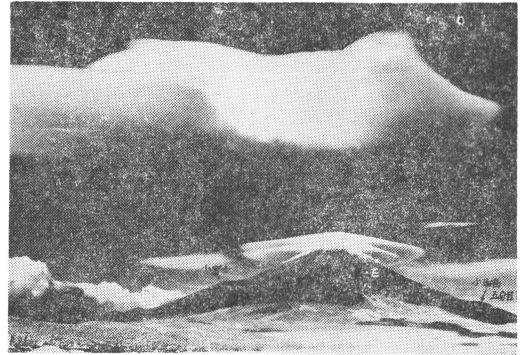


写真 4 A 点 (山中湖北東部) 昭和 47 年 8 月 20 日 06 時 24 分撮影

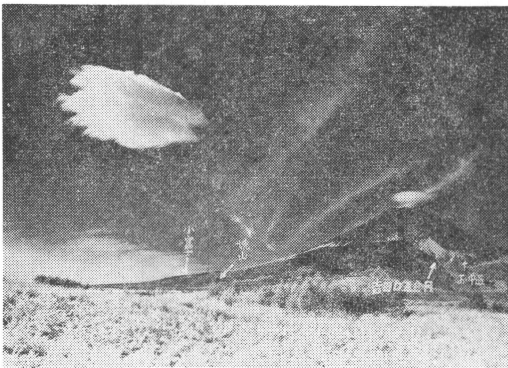


写真 3 C 点 (富士見公園) 昭和 48 年 9 月 4 日 07 時 45 分撮影

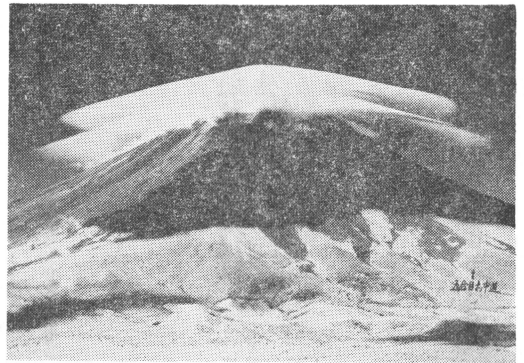
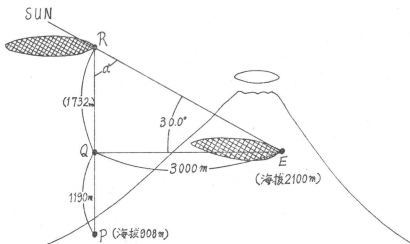


写真 5 B 点 (山中湖北岸) 昭和 47 年 8 月 20 日 06 時 03 分撮影



第 2 図 E-Q の距離と雲の高さの概念図 (昭和 48 年 9 月 4 日 07 時 45 分 C 点からの撮影. この時の太陽高度角は 30.0 度)

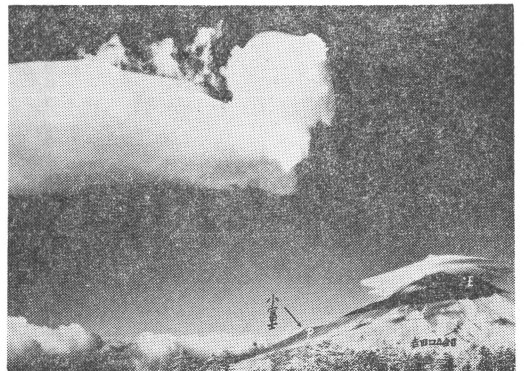


写真 6 C 点 (山中湖北西方) 昭和 47 年 8 月 20 日 05 時 45 分撮影

距離をはかり、これを \overline{EQ} とすれば、その Q 点は第 2 図のようになる。

$$\begin{aligned} \overline{RQ} &= \overline{EQ} \tan(90^\circ - \alpha) = \overline{EQ} \tan 30.0^\circ \\ &= 3,000 \times 0.5774 = 1732 \text{ m} \end{aligned}$$

α は時刻がわかれば太陽高度から後述のように計算できてその値は上記のように計算できる。これから吊し雲の高さ $Z_R = Z_Q + \overline{RQ} = Z_E + \overline{RQ}$ (但し Z_E は E 点の標高)、即ち $Z_R = 2,100 + 1,732 = 3,832 \text{ m}$ というようにして求められる。山頂からの高さは $3,832 - 3,776 = 56 \text{ m}$ (高い) となる。

(2) 昭和47年8月20日の吊し雲の高さは、

イ. 写真4によると撮影地点 A (山中湖の北東部) から富士山頂を結ぶ線に吊し雲のほぼ中心がある。

(第3図)

ロ. 写真6で見ると吊し雲の先端は富士山の東側小富士の方向にあり、この点と C 点を結ぶ線と AF 線との交わる点を P 点とすれば、これが吊し雲の直下の地点となる。(第3図) P 点は山頂から 7,000 m 離れた東北東側になり、山頂の風向 WSW とほぼ一致する。A と同じように、

$$\begin{aligned} \overline{RQ} &= \overline{EQ} \tan(90^\circ - \alpha) = \overline{EQ} \tan 6.5^\circ \\ &= 7,000 \times 0.1066 = 746 \text{ m} \end{aligned}$$

吊し雲の高さ $Z_R = Z_E + \overline{RQ} = 3,500 + 746 = 4,246 \text{ m}$ 、山頂からの高さは $4,246 - 3,776 = 470 \text{ m}$ (高い)

太陽高度は次の式で求めた。(鈴木)

$$\cos \alpha = \sin \phi \cdot \sin \sigma + \cos \phi \cdot \cos \sigma \cdot \cos t$$

t: 時角 (神宮曆により撮影地の日南時と影 E の出ている写真6の撮影時刻との時間差の角度)

σ : 太陽の赤緯 (神宮曆により当日の値から撮影時刻の補間をして求める。

ϕ : 点 E の緯度

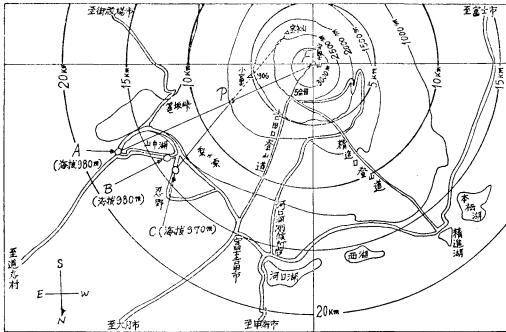
なお E を測定する場合、E が R の真の影であるかどうかについては若干の誤差があるだろうし、また R 点を測定する時に入る誤差などがある。これらの誤差は太陽光線は平行光線であるから、そのままの値で結果に出てくる。また QR の長さの測定については、例1では約 6/10、例2では約 1/10 で利いてくることになる。

なお ABC 3 点で撮影している間 (約30分内外) は吊し雲の発生している位置は変わっていないと仮定しなければならぬが、この仮定は従来の映画等から見ても至当と思われる。この報文に対し種々御指導と助言を頂いた気象研究所の大井正一、甲府気象台長の藤原滋水、元富士山測候所長の藤村郁雄氏に深謝する。

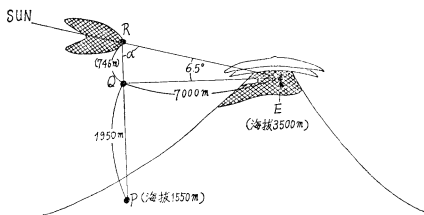
文 献

鈴木敬信: 新天文学通論, p. 27

湯山 生, 1973: 写真による富士山の吊し雲の出現位置について. 東京管区地方気象研究会誌, 6



第3図 A, B, C 観測点と P 点概念図 (昭和47年8月20日)



第4図 E-Q 距離と雲の高さの概念図 (昭和47年8月20日05時45分 C 点からの撮影. この時の太陽高度角は 6.5 度)