

九州における雲霧帯高度の推定 (IV)

—雲仙岳における気温・湿度観測結果について—

林業試験場九州支場 大谷義一・河合英二
竹下 幸

1. はじめに

山地における霧の発生頻度、および発生時の水文気象環境を把握することは、気象学のみでなく、水文学の分野でも極めて重要だと考えられる。吉野⁵⁾は、月平均相対湿度、霧日数、気温年較差、それと年日照時間の4要素について、それぞれと標高との関係を解析し、霧の発生が山地における日射、気温、湿度等のあらゆる気候要素に影響をおよぼすことを、小気候学的見地から明らかにした。一方、わが国における山地の気象資料のうち、蒸発散と関係の深い空気中の水蒸気量を求めるための要素(相対湿度、露点温度等)は、阿蘇山測候所など全国で数か所の山岳測候所の観測資料のほかは、皆無に等しい。そこで、前報^{2,3,4)}では、平地での観測資料から山地での霧のかかる頻度を推定する方法を試みた。

気象、水文学の立場から山地の霧に関しての問題を整理すると、つぎの2点が考えられる。すなわち、①山地に霧がかかった状態での気象を把握する。②霧のかかる頻度を地域的に把握する。そして、以上の2点を水文学的に評価することが必要であろう。

山地における霧の発生は、気象学的には湿潤空気の断熱膨張ともなる現象として説明され、霧の発生する高度は、乾燥断熱減率等の気象熱力学的な定数と、大気の状態によって決まる。従って、考察の初期段階では、山地の場合②の「地域」を「標高」に置き換えて考えても良いであろう。

筆者らは、標高を異にする山地に霧がかかることによる、日射の減衰、気温の低下、相対湿度の上昇等を観測する目的で、長崎県南高来郡小浜町内の雲仙岳一帯に5か所の試験地を設定し、1983年8月1日から地上気象観測を開始した。観測項目は次節に示すとおり多岐におよぶが、本数ではその中から、気温、相対湿度(以後単に湿度とよぶ)の2項目について、予備的解析を行ったので報告する。

2. 観測地点、観測項目と観測方法

観測地点の位置、およびその付近の地形断面図を図-1に示す。雲仙岳—小浜間に設けた5か所の観測地点は、妙見岳(1310m)を最高点とし、野岳(1140m)、

絹笠山(865m)、池底(330m)と魚見(80m)で、標高668mにある雲仙岳測候所の資料も利用可能な配置とした。

観測項目は、気温、湿度、日射量、風速、蒸発量の5項目で、観測方法は以下のとおりである。

まず、気温、湿度観測には、バイメタルと毛髪をセンサに用いた自記温度・湿度計(NWR9003E/日本計量器工業)を14日用に改造して使用し、地上1.2mに設置した百葉箱に収容した。つぎに、日射量観測には、積算日射計(サンステーション/サンシステム)を用い、百葉箱の屋根に水平に設置した。さらに風速観測には、三杯型風速計を地上2mの位置で使用し、チャタリング防止、波形整形回路を付加した電磁カウンタ装置で記録した。最後に蒸発量観測には、ポーラスカップを用いた積算蒸発計¹⁾を使用した。従って、気温、湿度は連続記録が得られるが、他の日射量、風速、蒸発量については、約13日間の積算値である。

3. 気温、湿度の観測結果と考察

5地点とも欠測なく観測資料の得られた1983年8月14日から8月30日までの17日間について、気温

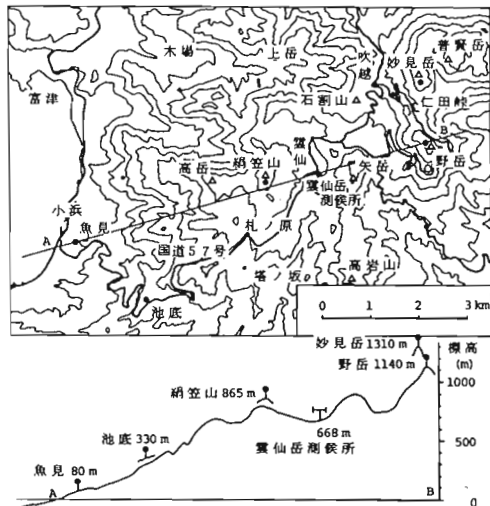


図-1 観測地点の位置と地形断面図

の観測結果を表-1に、湿度の観測結果を表-2に示す。

まず気温について検討を行う。

日平均気温の期間平均値は、観測地点の標高が高くなるほど低下する傾向にある。表-1の値を用いて気温減率を計算すると、妙見岳一魚見間で $0.69(^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1})$ となる。また、各観測地点間の気温減率をみると、妙見岳一野岳間が $0.94(^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1})$ となり、他の地点間の値 $0.55\sim 0.73(^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1})$ よりやや大きな値を示す。

気温の観測結果で注目すべき点は、妙見岳の気温日較差の値が、他の観測地点の値より小さいことである。試みに、日最高気温の期間平均値を用いて、気温減率と同様にその減率を計算すると、妙見岳一野岳間の値が $2.0(^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1})$ となり、他の観測地点間の値 $0.51\sim 0.76(^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1})$ より著しく大きな値を示す。また、日最低気温の期間平均値を用いた同様の計算では、妙見岳一野岳間の値は $0.29(^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1})$ となり、他の観測地点間の値 $0.44\sim 0.69(^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1})$ よりも小さな値を示す。山地に霧が発生すると、日中は日射量が減少するために最高気温が低く抑えられ、逆に夜間は放射冷却が妨げられるために最低気温が高くなることが考えられる。妙見岳では、このような現象が、他の観測地点に比べて頻繁におこるものと推察される。

つぎに湿度について検討を行う。

日平均湿度の期間平均値は、妙見岳、野岳、絹笠山の3観測地点で94~95%となり、池底、魚見での値86~87%より高い値を示した。湿度日較差の期間平均値では、妙見岳、野岳、絹笠山の3観測地点で17~19%となり、池底、魚見での値30~31%より低い値を示した。日最高湿度の期間平均値からもわかるとおり、どの観測地点でも、夜間の湿度は一般に高い値を示すので、湿度を日平均値と比較した場合は、観測地点間の差はそれほど大きく数字に現れない。そこで、日中における観測地点間での湿度条件のちがいを表現する目的で、つぎのような処理を行った。

すなわち、各観測地点での、6時から17時までの湿度観測資料について、50%から100%まで、5%刻みの湿度階に分け、それぞれの湿度階に該当する時間を読み取り、3次元グラフで表現した。その結果を図-2に示す。なお、図-2では、湿度階の代表値は便宜上その下端の値で示した。これによれば魚見では、観測期間中の日中の時間合計238時間のうち、湿度95%以上だったのは26時間、11%であるのに対し、池底では61時間、26%、絹笠山では120時間、50%、野岳では140時間、59%と標高が高くなるに従って増加し、妙見岳では175時間、74%に達する。日中に高湿度となる原因として、平地では降雨の影響が考えられるが、山地ではその他に霧が重要な原因となっていることが推察される。

以上、気温と湿度、いずれの観測結果も、山地の気象には霧のおよぼす影響が大きいことを示唆しており、霧の発生は、山地の水収支を考える際、蒸発散量等に大きく影響することが考えられる。

最後に、観測機器の一部を提供して下さった、林業試験場九州支場造林第2研究室に感謝します。

引用文献

- (1) 上中作次郎：日林九支研論 36, 117~118, 1983
- (2) 岡上正夫・大谷義一：森林立地, 23(1), 31~34, 1981
- (3) 大谷義一：日林九支研論 35, 147~148, 1982
- (4) ————：————— 36, 329~330, 1983
- (5) 吉野正敏：小気候, pp. 35~41, 地人書館, 東京, 1961

表-1 気温観測結果

気温(°C)	妙見岳	野岳	絹笠山	池底	魚見
日平均気温の期間平均値	18.0	19.6	21.1	25.0	26.5
日最高気温の期間平均値	20.2	23.6	25.0	29.0	30.9
日最高気温の期間最大値	22.8	26.9	29.2	31.0	32.8
日最高気温の期間最小値	18.5	19.9	21.3	24.0	27.3
日最低気温の期間平均値	16.7	17.2	18.9	22.6	23.7
日最低気温の期間最大値	18.2	19.5	20.5	25.0	25.7
日最低気温の期間最小値	14.9	14.5	17.1	20.3	21.6
気温日較差の期間平均値	3.5	6.4	6.1	6.5	7.2
気温日較差の期間最大値	6.7	11.5	10.1	9.4	10.9
気温日較差の期間最小値	1.0	1.4	2.0	0.8	2.4

表-2 湿度観測結果

湿度(%)	妙見岳	野岳	絹笠山	池底	魚見
日平均湿度の期間平均値	95	95	94	87	86
日最高湿度の期間平均値	100	100	99	98	98
日最高湿度の期間最大値	100	100	100	100	100
日最高湿度の期間最小値	99	97	96	87	96
日最低湿度の期間平均値	81	80	81	68	68
日最低湿度の期間最大値	100	100	100	89	81
日最低湿度の期間最小値	47	57	64	49	49
湿度日較差の期間平均値	19	19	17	30	31
湿度日較差の期間最大値	53	43	36	49	47
湿度日較差の期間最小値	0	0	0	11	17

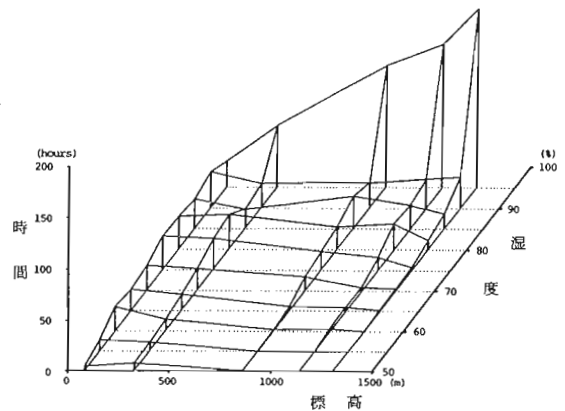


図-2 観測地点、湿度階別の時間