



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	霧中における湿度の一測定
Author(s)	福富, 孝治; FUKUTOMI, Takaharu; 須川, 明 他
Citation	低温科学. 物理篇, 11, 19-27
Issue Date	1953-10-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/17862
Type	departmental bulletin paper
File Information	11_p19-27.pdf



霧中に於ける湿度の一測定*

福富孝治 須川 明

(低温科学研究所 海洋学部門)

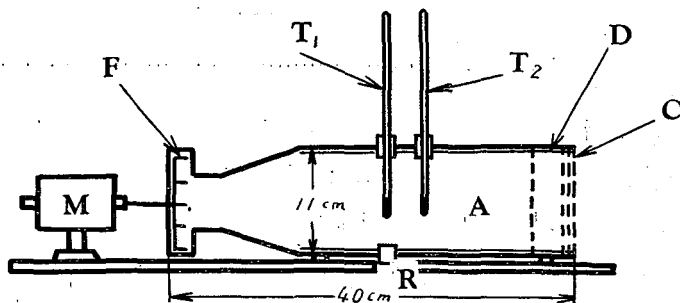
(昭和27年7月受理)

I. 序 言

日中の移流霧の場合に地面附近の湿度が飽和状態に達していない場合のある事は、屢々報告せられている。海霧が襲来するとき、果して空気中の湿度が100%になっているかどうかは、霧の消散などを論ずる場合には重要である。従來の測定法では、アスマン通風乾濕計の乾球の前にガーゼ1~2枚張つて用いた様なものが多い。これではあまり正確な湿度の値は得られない筈である。どうしてもかなり正確に測れる様な装置を用いて測定することが必要である。筆者らは昭和27年8月上旬、厚岸海岸で携帯用硫酸發熱式霧水計による霧水量測定¹⁾の際に、次の様な装置を用いて、霧中で湿度の近似的測定を同時に試みた。今回の装置では未だ充分とはいえないが、一應の結論を得たので、その装置と結果とを簡単に報告して、御批判御教示を乞う次第である。

II. 霧のある場合の湿度測定装置と方法

第1圖は装置の略圖である。Aはブリキ製の中空の圓筒で、その前端には霧粒捕捉のために、細い目の金網8枚を1cm間隔位に並べた棒Cがあり、着水量が非常に大きい場合には、それから落下した水は、下の金網の周圍の受金中に溜まる様になつて居る。金網の棒と筒壁との接觸部から乾濕球寒暖計の附近迄の筒の内壁にはラシヤの布Dが張つてあり、金網の棒と筒壁の間を霧を含んだ空気が洩れるのを防ぐのと、外部



第1圖 霧中の湿度の測定装置

* 北海道大學低温科学研究所業績 第229號

から金網又は筒内に熱が傳わる影響を少なくする役をしている。圓筒の末端には筒内 A の空気を排出するための羽根 F があり、これは電動機 M により廻轉し、圓筒の中で 1m/sec から 2 m/sec 位の風速が生じ得る程度にしてあるが、実際には 0.48 m/sec 位として使用した。1~2 m/sec 位の風速では金網に附着した水粒が吹き飛ぶことはない。圓筒の中部にはアスマン通風乾濕計用の乾、濕球寒暖計 T_2 , T_1 が挿入してあり、圓筒の外でその温度が読み取り得る様にしてある。濕球の下の圓筒の壁には、ゴム栓をした孔 R があいており、アスマン用のスポイドで濕球につけたガーゼを随時潤すことが出来る。又濕球のガーゼに附着した水量が多い時に、その水粒が飛散したりする影響を考へて、濕球を乾球の後方においた。測定に際してはモーターを暫く廻轉せしめ、温度が充分落ち着いてから測定を行うことにした。圓筒前端に使用した金網は以前霧水量計²⁾に使用したもので、針金の平均直径 78 μ , 平均間隔 380 μ の網目で 1 枚の金網の霧粒に對する捕捉率は凡そ $E=0.67$ であつた。

この E の値は次の實驗によつて求めた。この装置の金網を 4 枚にし、實際の海霧につき霧粒を吸引して、夫々 4 枚の金網の着水量を秤量して測定した。その結果の中、第 1, 第 2 の金網の着水量を第 1 表に示した。

第 1 表 昭和 25 年 7 月落石海岸に於ける金網の着水量に關する實驗値

測定日時	金網着水量		捕捉率 E $\left\{1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)\right\}$	當時の霧状況 (霧水量)
	A_1	A_2		
7月3日 21時	126 mg	38 mg	0.698	117 mg/m ³
4 18	229	89	0.612	113
4 20.5	411	129	0.686	98

平均 $E=0.67$

今單位時間のこの筒の中に流入する霧水量を φ (但し霧粒は一様な大きさのものとする)、金網 1 枚の捕捉率を E とすれば、第 1 枚目により捕捉された水量 A_1 は φE , 第 2 枚目の着水量 A_2 は $\varphi E(1-E)$ であるから、1 枚の捕捉率は、

$$E = 1 - \frac{A_2}{A_1} \dots\dots\dots (1)$$

で與えられる。従つて第 1 表の測定値から E を求め、これも第 1 表中に表示した。この金網の捕捉率の平均値として、 $E=0.67$ が得られた。参考のためにガーゼついて同様の實驗を行つたが、捕捉率として 0.2~0.5 なる値が得られた。

金網が n 枚の場合の捕捉率 E_T は近似的に

$$E_T = 1 - (1-E)^n \dots\dots\dots (2)$$

で表わされる。従つてこの装置では $n=8$ であるから

$$E_T \approx 1.00 \dots\dots\dots (3)$$

と概算される。即ち霧粒は充分捕捉されているものと考えられる。

ガーゼ1枚の場合は0.2~0.5, 2枚の場合では $E_T=0.36\sim 0.75$ となり, ガーゼ1~2枚を乾球の前においただけでは, 霧粒の捕捉には不充分である。

次に, この装置では乾濕球温度計の前に霧粒を捕捉する金網をおいたから, 湿度が100%以下の場合には金網に附着した水が蒸發して筒内の湿度測定部分の空気中の水蒸氣量が多少増加し, 従つて湿度の測定値が實際の外氣の湿度より多少増大すると思われる。又金網からの蒸發のために蒸發の潜熱を金網や, それに附着した水から奪い, これが通過する空気を冷やす結果, 筒内の氣温は外氣の氣温よりも多少低下する筈である。これも湿度の値に多少の影響を及ぼす。従つてこれらの補正を行う必要がある。

今装置の金網全体から單位時間に蒸發する水量を μ (mg/sec), 筒内の吸引風速を V (m/sec), 筒内の斷面積を S (m^2), 外氣の單位体積中の水蒸氣量を q (mg/m^3), 外氣の氣温を T ($^{\circ}C$), T に對する飽和水蒸氣量を Q (mg/m^3), 筒内の單位体積中の水蒸氣量を q' (mg/m^3), 氣温を T' ($^{\circ}C$), T' に對する飽和水蒸氣量を Q' (mg/m^3), 筒内湿度を h' (%), 外氣の湿度 h (%) における水蒸氣壓を p , 飽和水蒸氣壓を P とすれば,

$$h = \frac{p}{P} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\frac{q}{Q} = \frac{p}{P} \quad \dots\dots\dots (5)$$

であるから, (4), (5) 式から

$$q = \frac{h}{100} Q \quad \dots\dots\dots (6)$$

となる。

装置の金網全体に附着した霧水が蒸發して, 筒内の單位体積中に増加する水蒸氣量は $\frac{\mu}{VS}$ であり, 元來の水蒸氣量 q にこれだけ加えて, 筒内の湿度が h' となるのであるから, (6) 式により

$$q + \frac{\mu}{VS} = q' \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\frac{hQ}{100} + \frac{\mu}{VS} = \frac{h'Q'}{100} \quad \dots\dots\dots (8)$$

となり, 外氣湿度 h は

$$h = \frac{Q'}{Q} \left(h' - \frac{100}{Q'} \frac{\mu}{VS} \right) \quad \dots\dots\dots (9)$$

で與えられる。但し單位体積 ($1m^3$) 中の飽和水蒸氣量 Q (mg/m^3) 又は Q' は氣温 T ($^{\circ}C$) 又は T' だけの函數でコシーク氏³⁾に依れば

$$Q = \frac{289.4}{273+T} \times 4.579 \times 10 \frac{7.4933T}{237.0+T} \quad (g/m^3) \quad \dots\dots\dots (10)$$

であり, この値は氣象常用表などに掲げられている。従つて, 筒内で測定される h' , T' の外に

$\frac{\mu}{VS}$ の値、及び気温 T が判れば、外気湿度 h は求められる。

次に気温の變化について考える。金網と筒壁との間にはラシヤ布が張つてあり、この間では熱の移動が無視出来るものとして考えを進める。この場合には定常状態に於て金網からの水分の蒸發に必要な熱量 μl は金網を通過する空氣から奪い、その結果気温が T から T' に低下すると考えられるから、空氣の單位体積について

$$T(qc_v + \rho_a c_a) - \frac{\mu}{VS} l = T'(q'c_v + \rho_a c_a) \dots\dots\dots (11)$$

なる關係が成立する。但し ρ_a は乾燥空氣の質量、 c_a は乾燥空氣の比熱、 c_v は水蒸氣の比熱、 l は蒸發の潛熱である。この式中の q に (7) 式を代入すれば

$$T = \frac{T'(\rho_a c_a + q'c_v) + \frac{\mu}{VS} l}{\rho_a c_a + q'c_v - \frac{\mu}{VS} c_v} \dots\dots\dots (12)$$

が得られる。 $\frac{\mu}{VS} c_v$ は $\rho_a c_a$ に比較して 1/1000 以下の微少量であるから、これを無視すれば

$$T \approx T' + \frac{\frac{\mu}{VS} l}{\rho_a c_a + q'c_v} \dots\dots\dots (13)$$

となる。又 $\rho_a c_a$ に比し $q'c_v$ も 1/40 位の値であるから

$$T \approx T' + \frac{\frac{\mu}{VS} l}{\rho_a c_a} \left(1 - \frac{q'c_v}{\rho_a c_a}\right) = T' + \frac{\mu}{VS} \frac{l}{\rho_a c_a} \left(1 - \frac{c_v Q' H}{\rho_a c_a \times 100}\right) \dots (14)$$

として差支えない。又 q' 、 H 、 Q' を用いて書けば (14) 式の末尾の様になる。

$\frac{c_v Q' H}{\rho_a c_a \times 100}$ は 1 に對し 1/40 程度の値であり、 $\frac{\mu}{VS} \frac{l}{\rho_a c_a}$ はせいぜい 1~1.5°C 位の値であるから、 T' の精度が 0.1°C 位であれば

$$T \approx T' + \frac{\mu}{VS} \frac{l}{\rho_a c_a} \dots\dots\dots (14')$$

を用いても差支えない。

$l = 587.5 \text{ cal (15°C の値)}$ 、 $\rho_a = 1293 \times 10^3 \text{ mg/m}^3$ 、 $c_a = 0.242$ とおけば $\frac{l}{\rho_a c_a} = 1.882 \times 10^{-3}$ となる。

装置の金網からの蒸發量 μ については、これと全く同じ目の大きさの金網 1 枚について蒸發の實驗を以前に行つたことがあり、その實驗結果⁴⁾によれば 1 分間に對する蒸發速度 μ' は北海道における海霧襲來の際の気温 10~20°C の範圍では近似的に

$$\mu' \left(\frac{\text{mg}}{\text{min}}\right) = 15.12(100-h)(1.025 - e^{-1.273T})(1 - e^{-0.01107t}) \dots\dots\dots (15)$$

なる實驗式で與えられた。但し t は金網 1 枚の着水量 (mg) である。

此度の装置では金網は 8 枚であつて 1 枚毎の着水量は異なり、圓筒の外から内へゆく程着水

量は段々減少するから、これを f_1, f_2, \dots, f_s で表はせば、金網全体からの蒸發速度 μ ($\frac{\text{mg}}{\text{sec}}$) は次式で示される。

$$\mu = \mu_0 \left\{ 1 - \frac{1}{8} (e^{-af_1} + e^{-af_2} + \dots + e^{-af_s}) \right\} \dots\dots\dots (16)$$

但し、

$$\mu_0 = \frac{15.12 \times 8}{60} (100-h) (1.025 - e^{-1.273V}) \dots\dots\dots (17)$$

$$f = f_1 + f_2 + \dots + f_s \dots\dots\dots (18)$$

で $a=0.0110$, f は全体の金網の着水量 (mg) である。實際は金網を 1 枚風が通る毎にその湿度が多少變化し、従つて蒸發量が多少減少する筈であるが、この場合は補正項を求めるのが目的でその概値を知れば充分であるからこの影響は無視して蒸發を考える場合には、湿度は變らないものと假定した。

さて、全体の金網に附着している水量 f の dt 時間中の増加 df は、 dt 時間中の金網全体の霧水捕捉量 $\varphi VS dt$ (捕捉率 $E_T \approx 1$, φ は霧水量 (mg/m^3) と蒸發量 μdt との差に等しいから次式が得られる。

$$\frac{df}{dt} = (\varphi VS - \mu) = (\varphi VS - \mu_0) + \frac{\mu_0}{8} (e^{-af_1} + e^{-af_2} + \dots + e^{-af_s}) \dots (19)$$

故に (19) 式から判る様に $\varphi > \frac{\mu_0}{VS}$ であれば $\frac{df}{dt} > 0$ で時間が経てば f は限りなく増大し、従つて $\mu = \mu_0$ となる。又 $\varphi < \frac{\mu_0}{VS}$ であれば f の或る値で $\frac{df}{dt} = 0$ となり、時間が経てば μ は或る一定値に達する。従つて、 φ と $\frac{\mu_0}{VS}$ との大きさによつて 2 つの場合に分けて考えを進める必要がある。この装置では $S = 0.915 \times 10^{-2} (\text{m}^2)$ であるから

$$\frac{\mu_0}{VS} = K(100-h) (\text{mg}/\text{m}^3) \dots\dots\dots (20)$$

$$K = \frac{220.3}{V} (1.025 - e^{-1.273V}) \dots\dots\dots (21)$$

である。

(1) $\varphi > \frac{\mu_0}{VS} = K(100-h) (\text{mg}/\text{m}^3)$ の場合

時間が相當経過した後は $\mu \approx \mu_0$ となるから

$$\frac{\mu}{VS} = K(100-h) (\text{mg}/\text{m}^3) \dots\dots\dots (22)$$

であり、この値を (9) 式に代入すれば

$$h = \frac{Q'}{Q} \left\{ h' - 100 \frac{K}{Q'} (100-h) \right\} \dots\dots\dots (23)$$

が得られる。

$$\therefore h = 100 \frac{\frac{h'}{100} Q' - 100 K}{Q - 100 K} \dots\dots\dots (24)$$

となる。故に筒内の気温 T' 湿度 h' 外気の気温 T 及び吸引速度 $V \left(\frac{m}{sec} \right)$ が判れば、(24)式によつて空気中の湿度 h が求められる理である。外気温度 T は (14) 式と (22) 式とから

$$T = T' + \frac{lK}{\rho_a c_a} (100 - h) \dots\dots\dots (25)$$

で與えられる。この T を (24) 式の Q に代入して h を求めればよいのであるが、explicit には求められないので実際には逐次近似法を用い (25) 式の h の代りに h' を代入して T の近似値を求め、(10) 式に代入して、 Q の近似値を計算し、これを (24) 式に代入し h を求め、これを又 (25) 式に入れて T を求め、これを (24) 式に入れて h を求める。斯様な操作を繰返し、 h の値が一定値に達するまでやればよいのであるが可成り繁雑である。幸に實際は $\varphi < K(100 - h)$ のことが多いので次の様に比較的簡単に求められる。

(2) $\varphi < K(100 - h)$ の場合

時間が相當経過すれば金網の着水量 f は一定値に達し、従つて (19) 式から

$$\frac{\mu}{VS} = \varphi \dots\dots\dots (26)$$

なる關係が成立する。故にこれを (9) 式に代入すれば

$$h = \left(h' - 100 \times \frac{\varphi}{Q'} \right) \frac{Q'}{Q} \dots\dots\dots (27)$$

が得られ、一方 (14) 式から

$$T = T' + \frac{l}{\rho_a c_a} \varphi \dots\dots\dots (28)$$

となる。即ち、この場合には霧水量 φ と筒内の気温 T' と湿度 h' を測定すれば、(28) 式と (27) 式により外気温 T と外気湿度 h を求めることが出来る理である。

III. 測定 の 實例

この装置を昭和 27 年 8 月上旬、厚岸海岸の北海道大學理學部臨海實驗所裏の臺地 (海拔 60 m) の尖端にある霧觀測所附近の空地の地上 1 m の高さに設置した。この場合は筒内の風速を凡そ $V=0.48$ (m/sec) として使用したから (21) 式の K の値は $K=221.3$ であつた。多くの場合に別報⁷⁾ の如き方法で同時に霧水量 φ の測定を行つた。しかし、この場合湿度は 100% と假定して霧水量を求めたから、實際の霧水量は湿度が 100% 以下の場合には測定値より多少増加するものと思われる。しかし、湿度測定の場合霧水量の値は補正項に用いるのであるから概値で差支えないので、そのまま使用することにした。

この測定期間中には本格的な海霧は襲來せず、霧水量 φ も 330 (mg/m³) 以下の薄い霧であつ

第2表 厚岸霧観測所附近の地上1mの湿度の測定値(霧中)

日 時	霧水量 φ (mg/m ³)	筒内乾球温度 T' (°C)	筒内湿球温度 (°C)	T' に對する飽和水蒸氣量 Q' (mg/m ³)	筒内湿度 h' (%)	筒外気温 T (°C)	T に對する飽和水蒸氣量 Q (mg/m ³)	外氣湿度 h (%)	$221.3 \times (100-h)$ (mg/m ³)	$\varphi+q-Q$ (mg/m ³)
8.5; 4.30	40	14.79	14.63	12690	98.4	14.86	12743	97.5	552	-254
4.40		14.77	14.65	12675	98.8	14.84	12726	98.1	419	-201
5.15	37	14.87	14.82	12751	99.5	14.94	12805	97.6	530	-256
5.30		14.94	14.97	12805	100	15.01	12858	99.2	176	-60
5.54	63	15.17	15.10	12986	99.3	15.28	13074	98.1	419	-180
6.04		15.27	15.20	13066	99.3	15.38	13154	98.1	419	-182
6.33	32	15.57	15.40	13306	98.3	15.63	13354	97.5	552	-268
6.50		15.57	15.40	13306	98.3	15.63	13354	97.6	530	-268
7.30	0	16.54	16.00	14109	94.6	16.54	14110	94.4	123	-713
8.5; 17.36	138	15.37	15.20	13146	98.3	15.63	13354	97.0	662	-423
15.56		15.32	15.20	13106	98.8	15.58	13314	97.7	506	-358
18.20	201	15.84	15.77	13522	99.3	16.22	13838	96.2	838	-404
18.35		15.94	15.83	13602	98.9	16.32	13922	94.0	1320	-609
8.6; 15.13	93	17.20	17.03	14678	98.3	17.37	14830	96.2	838	-396
15.23		17.50	17.40	14945	99.0	17.67	15096	97.3	595	-298
16.10	184	17.95	17.80	15345	98.5	18.40	15600	95.9	905	-485
16.20		19.14	19.20	16522	100	19.49	16850	96.6	750	-328
16.30	275	17.90	17.80	15302	99.0	18.42	15810	94.2	1280	-662
16.40		18.20	18.20	15590	100	18.72	16110	95.2	1060	-525
8.7; 15.17	162	18.90	18.80	16290	99.0	19.21	16590	96.1	860	-362
15.28		18.90	18.80	16290	99.0	19.21	16590	96.1	860	-362
18.46	268	18.90	18.80	16290	99.0	19.40	16720	95.0	1100	-584
18.56		18.80	18.65	16190	98.5	19.30	16670	94.0	1320	-714
19.10	330	18.80	18.70	16190	99.0	19.42	16785	94.5	992	-750
19.20		18.90	18.80	16290	99.0	19.52	16878	94.5	992	-847
8.8; 4.40	190	17.70	17.60	15124	99.0	17.74	15166	98.5	331	-190
5.00		17.30	17.20	14768	99.0	17.34	14804	98.5	331	-179

第3表 厚岸霧観測所附近の地上1mの湿度の測定値(薄霧又は霧のない場合)

日 時	霧の状況	筒内乾球温度 T' (°C)	湿球温度 (°C)	T' に對する飽和水蒸氣量 Q' (mg/m ³)	筒内湿度 h' (%)	筒外乾球温度 T (°C)	T に對する飽和水蒸氣量 Q (mg/m ³)	外氣湿度 h (%)	$\varphi+q-Q$ (mg/m ³)
8.4; 14.47	霧がかかりそうでかからない	22.50	21.40	20025	91.0	22.50	20025	91.0	-1800
15.10	〃	16.62	16.10	14178	94.8	16.62	14178	94.8	-733
15.20	薄霧かかる**	16.54	15.90	14110	93.6	16.63	14185	93.0	-981
15.30	〃 **	16.42	15.85	13716	94.3	16.51	14074	92.0	-1128
15.40	〃 **	16.17	15.70	13794	95.3	16.26	13871	94.4	-716
15.00	霧一時消える	16.15	15.76	13778	96.1	16.15	13778	96.1	-535
16.00	薄霧再びかかる**	15.46	15.28	13218	98.2	15.55	13290	98.0	-312
16.10	霧消え日照る	15.87	15.80	13545	99.3	15.87	13545	99.3	-95
16.20	日増々日照る	20.09	18.40	17330	85.0	20.09	17330	85.0	-865

この観測では霧水量が測つてなかつたので、假に**印の場合には $\varphi=50$ mg/m³として、湿度の補正を行つて、上表の様な h を得た。

た。 φ の値と $K(100-h)$ の値を比較すると第2表、第3表に示した様に何れの場合も $\varphi < K(100-h)$ であつたから、外気温 T 及び湿度 h の計算には(28)式及び(27)式を用いた。測定結果は第2表及び第3表に示した。第3表の場合には霧水量の測定値がないが、薄い霧で $100(\text{mg}/\text{m}^3)$ 以下と思われるものであつたので、肉眼で霧が認められた場合(第3表中**を附した場合) $\varphi=50(\text{mg}/\text{m}^3)$ と假定して補正値を求めた。補正値は $-0.3\sim-0.4\%$ であつたが、 $\varphi=100(\text{mg}/\text{m}^3)$ としても $-0.6\sim-0.8\%$ 程度にしか當らないから、表の湿度は近似的には正しい値であると見ても差支えないであろう。

測定回数が少なくて、はつきりしたことは判らなかつたが、以上の結果から推定されることは、地上1mの高さでは此度の測定期間の様にあまり本格的な霧が襲来せず、霧水量が $100\sim 300(\text{mg}/\text{m}^3)$ であまり大でなく、断続的に襲来して来た様な状態では、霧は存在しても日中はその湿度が100%以下の場合が多いのではないかとすることである。しかも、その場合空気単位体積中の全含水量 $q+\varphi$ を計算し、その湿度に対する飽和水蒸気量 Q と比較してみると、表の末欄に示したようにいずれの場合にも $(\varphi+q-Q)<0$ であつた。即ち、斯様な空気塊においては定常状態では霧の存在は不安定である。従つて霧は数秒の間に蒸發してう管⁵⁾であるのに実際はかなり長時間霧が存在しているのは、霧粒の補給が自由落下や亂流で上方から行われているためであると思う。黒岩氏の測定結果⁶⁾に依ると、地上附近では霧水量の垂直變化が著しく、上方から地上附近へ向つて霧水量が急に遞減している。即ち、上方から霧粒が自由落下や擴散で侵入すると考えて差支えない様である。

“乾霧”と呼ばれている霧は、霧粒が小さいために、捕捉率が小さくて物体がほとんど霧で濡れない場合に、その霧を斯様によんでいるのである。しかし“乾霧”とよばれる霧の中には上記の場合の様に湿度が100%以下で、霧が附着しても直ちに蒸發してう様な場合が多いのではないかと考えている。筆者らの測定範囲では霧が存在した場合の湿度の最低値は93%位であつた。

以上の考察では霧粒中の鹽分含量の影響は無視できるものとした。霧水中の鹽分濃度がもしかなり大であれば、湿度が100%以下でも霧の存在は安定である場合があることは申すまでもない。これ等に關しては將來多くの資料について論じたいと思う。

IV. 結 語

霧の存在する場合の湿度の測定は仲々むづかしいが、一つの試みとして上記の様な装置を用いて測定を行つてみた。湿度の測定は霧水量測定之餘暇を利用して行つたので、測定回数極めて少なくあまりはつきりしたことは判らなかつた。しかも、本格的な海霧に遭遇しなかつたので、海霧の一般性という譯にはいかないが、日中に断続的に襲来する霧水量 $0\sim 300\text{mg}/\text{m}^3$ の薄い霧については、地上1m位の高さでは湿度が100%以下のことが多い様に思われた。

今後本格的な海霧に對して、多くの測定を行いたいと考えている。

文 献

- 1) 福富孝治・須川明 1953 携帯用硫酸發熱式霧水量計の試作. 低温科學, 11, 7.
- 2) 福富孝治・楠 宏・田畑忠司 1949 網目による霧水量の測定法について. 低温科學, 2, 77.
- 3) 例えば阿田武崧 1942 航空氣象學 27 頁
- 4) 福富孝治・楠 宏 1948 網目法による霧水量測定に於ける蒸發補正について. 低温科學, 4, 51.
- 5) 萩原晰二 1944 霧及び雲滴の蒸發. 氣象集誌, 22, 134 及び 142.
- 6) 黒岩大助 1953 霧水量の亂流擴散と籬型林の防霧効果. 低温科學, 11, 39.

Résumé

It has been pointed out by several authors that with regard to the advection fog in the daytime the relative humidity near the ground surface was frequently less than 100%. As this fact is of significance in the discussion of the dissipation of fogs, it is desirable to obtain more accurate data concerning the humidity. The writers tried, for this reason, to measure the humidity of foggy air with a simple instrument shown in Fig. 1. A is a hollow cylinder of 11 cm diameter, and C is a set of wire-screens (8 sheets) of fine mesh stretched parallel to each other at one end of A for the purpose of capturing fog water. A thick cloth D, with which the internal wall of the cylinder is lined, serves as the heat insulator between the wall and the internal air and also the packing between the wall and the screen-set. A fan F put at the other end of the cylinder and rotated with an electric motor M acts as the exhaust pump of air. T_1 and T_2 are a wet-bulb thermometer and a dry-bulb thermometer, respectively.

Several minutes after the instrument is set in action, it attains the stationary state. In this case, the following relations hold approximately:

$$h \cong \frac{Q'}{Q} \left(h' - 100 \frac{\varphi}{Q'} \right), \quad T \cong T' + \frac{l}{\rho_a c_a} \varphi,$$

where

T : air temperature,

h : humidity of air,

T' : temperature of air in A,

h' : humidity of air in A,

Q : the saturated water vapour content in the outer air,

Q' : " " " " in A,

ρ_a and c_a : density and specific heat of dry air, respectively,

l : the latent heat of evaporation of water,

φ : the fog water content in the outer air.

As Q and Q' is the function of T and T' only, as indicated by Eq. (10), we can obtain the humidity h from the simultaneous measurement of T' , h' and φ . The fog water content φ is measured by the use of another fog meter.

In 1952, we carried out some field observations on the humidity of foggy air at Akkeshi on the Pacific coast of Hokkaido, and obtained the values 95~100% for the humidity of fogs with $\varphi=0\sim 300$ mg/m³ near the ground.