

# 1952年夏季の海霧観測について

Hakodate Marine Observatory: Report on the Marine Observation of Sea Fog in 1952.

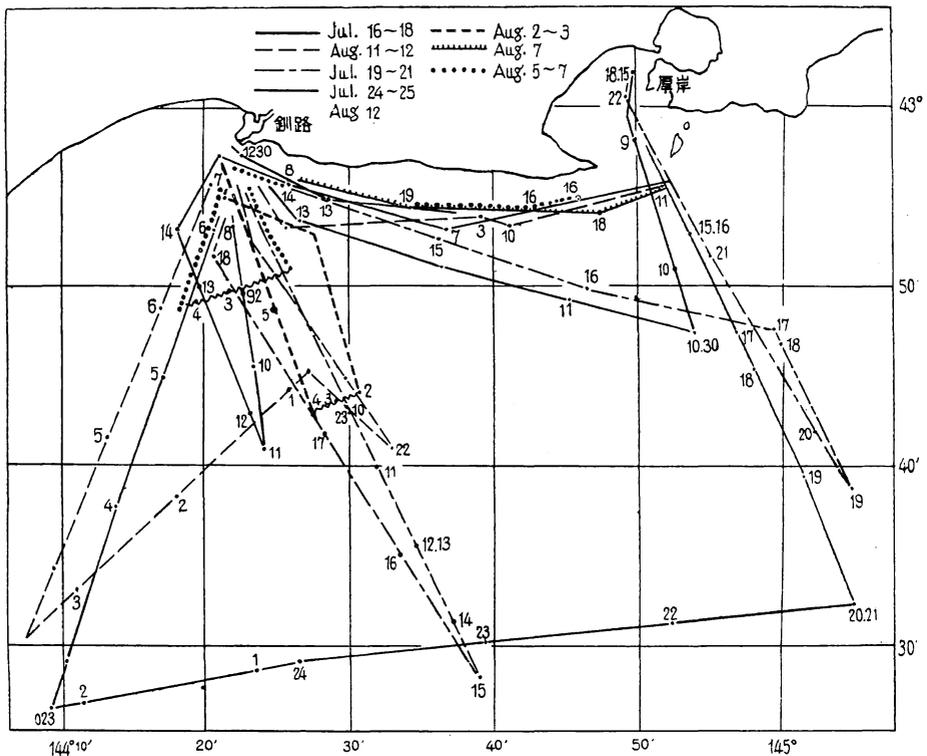
函館海洋気象臺

## § 1. は し が き

1951年に引続いて根釧地方の防霧林の研究が北海道庁林務部・北海道大学低温科学研究所・札幌管区気象台等の共同により行われた。函館海洋気象台もこれに共同して海上における海霧の実態を究明することを担当した。

この研究の詳細は中央気象台の刊行物に発表する予定であるが、ここにはその概要を述べることにする。

観測船「夕汐丸」は7月10日函館出港、11日釧路入港、その後釧路および厚岸を基地として海霧観測に7回、海洋観測に1回出動し8月13日釧路出港、15日函館に帰港した。この間海洋観測を行つた地点は14点、海霧観測を行つた地点は22点ある（第1図参照）。



第1図 海霧調査のため行動した夕汐丸の航路および観測点

今回の研究の方法は昨年と大差がないが、Kytoon を利用しておおむね 200m 附近までの気温・湿度を測定し、さらに浮標等を利用して海面上 0.1 m までの気温を測定した。なお、Kytoon の向きを観測することにより風向を知ることにも出来た。それで海上における下層内のことはかなり良く判るようになった。

この報告は主として7月25日、8月11日の観測について論じ、その他の日についてはほとんど触れていない。それはこの両日は霧があつてしかも気温が水温よりそれぞれ高い時と低い時との代表的な例と考えられるからである。

一般気象観測および海洋観測の方法および測器は常に用いられているもので、これについては特に述べない。その他の観測のために用いた測器や方法はそれぞれのところで述べてある。

なお、この研究を遂行するに当り、いろいろと便宜を計つて下さつた低温科学研究所長堀教授、同所員吉田教授、福富教授並びに所員各位、札幌管区気象台の柴田台長、淵本技術部長、守田調査課長に厚く御礼を申し述べる。(竹内能忠)

## § 2. 霧観測中の海上の一般気象

7月17日~18日 厚岸を13・30出港。風はE~ESE 3~5 m/s, 22時ごろよりNE 2~3 m/s となる。この間、14・20より薄い霧あり17・55一時濃くなり視界200mとなつたが19・05より再び薄くなる。21・40より大粒の霧雨となり、18日03・20までつづいた。以後はもやとなり風もSE~ESE 4~5 m/s を算した。18日07・20釧路に帰港した。

7月19日 07時釧路を出港したが霧は遂にかからずもやのみ。風はS~E 2~3 m/s。19時帰港した。

7月21日 薄い霧がかかつたので13時釧路出港。高度の低い霧で天空が見える程度。風ははじめSE 2 m/s ぐらいであつたが17時ごろよりSW 風が次第に強まり、20・00にはS 10 m/s を観測した。16・30ころ一旦濃くなつた霧は、風のため30分くらいで薄れNE方に流されてもやとなる。22時厚岸に帰港した。

7月25日 視界200 m くらいの霧がかかつたので07時釧路出港。午前中は視界200~300 m くらいの霧が持続したが、上空が透視出来た。雲がほとんどなく霧を通して相当強い日射が感ぜられた。11時ころより霧は日射により次第に消滅し午後にはもやとなつた。風はS 寄りて2 m/s くらい。15時釧路に帰港した。

8月5日~6日 21・45 釧路出港。はじめ薄い霧があつたが、22・35より弱い小雨もまじり、視界は100 m 以下になつた。観測は一部を除き小雨(小粒で1 m<sup>3</sup>に10個くらいの程度)の降り止んだ間際に行われた。小雨は6日00・15に一旦止んだが霧は引きつづきあり視界は200~300 m で上空は比較的明るかつた。風はSE 2~3 m/s。6日02・30ころ一時風はNに變つた。なお01・38ころより再び小雨が交り漂流を中止して6日06時帰港した。

8月11日 06・45 釧路出港。日射が強いため、始め薄い霧があつたが次第に薄れ、NE

より SW 方に流されると共に 08・35 にはもやとなつた。そのまま厚岸湾に廻航し、厚岸臨海実験所前に仮泊し、陸上班と対応して 18・15 より海霧観測を行つた。実験所前における霧観測当時は風弱く霧は団塊状に S 方から湾内に侵入し、視界は 100~200 m の比較的濃いものであつた。霧の切れ間は視界が 1000 m くらい。23・30 より風は S から W に変ると共に次第に薄れもやとなり、風速もその後は弱まつて朝まで無風状態となつた。

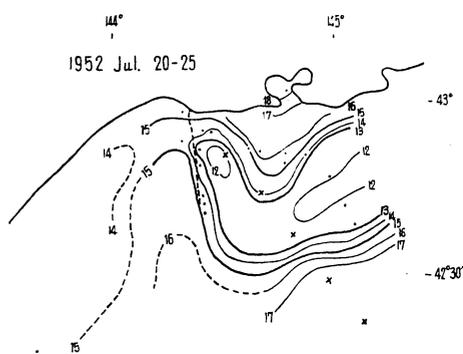
8 月 12 日~13 日 05 時厚岸出港。08・30 より 45 分間視界 300 m くらいの霧がかかつたが低い霧で上空が透視出来た。この霧は WNW 方より流動してきたものであるが、この霧以外には霧らしいものは現われずもや程度であつた。風は西寄り 1~2 m/s。一旦釧路に入港し、同日 18 時釧路出港。濃霧あり視界 200m 以下。19・15 やや薄れ 500m くらい。21・35 よりもやとなるも 23 時ころより再び霧となり 13 日 01 時までつづき、以後もやとなる。風は SW~W 2~3 m/s。(大黒 実)

### § 3. 海 況

本期間中のこの海区の表面水温の分布は概括的には平年に近かつたが、詳しくみるとはその間の変動烈しく、一句を隔てると分布に著しい差をみた。すなわち 7 月中旬、釧路、厚岸沖 20~30 哩に中心を有する冷水域は 10°C 以下を示し、その南東方にある暖水域と距岸約 40 哩の所で境していたが、暖水域の北上と共に急速に冷水域は狭まり 7 月下旬には 12°C となり、南方の暖水および北方沿岸水との間に介在し、かなりはつきりした境界をしめしていた。その南北の幅は約 25 哩にすぎない (第 2 図参照)。

8 月上旬に至ると南方暖水域の北上が緩慢となり前旬に比しかえつて南下の傾向すらみせ、冷水域との境は水温傾度はゆるやかとなつた。

このような変動はどのようにして現われたかは表面観測のみよりは直ちに判断し難いが 8 月中旬以後海況は平年と異なり、急速に冷たくなつていつたことよりみて常態と異なるところがあつたのであろうと想像される。



第 2 図 表面水温図

本期間に先立つて 7 月 9 日~14 日に行つた海洋観測の結果を見ると 10 m と 25 m との間にきわめて顕著な躍層が存在し、上記表面にみた冷水域では 25m で既に 2°C を示しており、50m 層に下ると 2°C 以下の冷水域は厚岸 30 哩沖から襟裳岬の南にまで南西に伸びている。この傾向は 300m 層くらいまで達して 400m 附近から一般に温度は上昇し沿岸寄りの低温部を残して他は 3°C またはそれ以上になつている。

塩素量を見ると St.592 (41°43' N, 145°13.5' E) では 18.60 ‰ (水温 17.2°C) を示して

いる。他は全般的に低鹹であり (18.20~18.40%) 襟裳岬附近と厚岸以東に 18.20% 以下の部分がある。この間に介在して南東方から釧路沖まで 18.30% 以上の部分が細長く伸びているが、これは 100 m 層附近まで認められる。

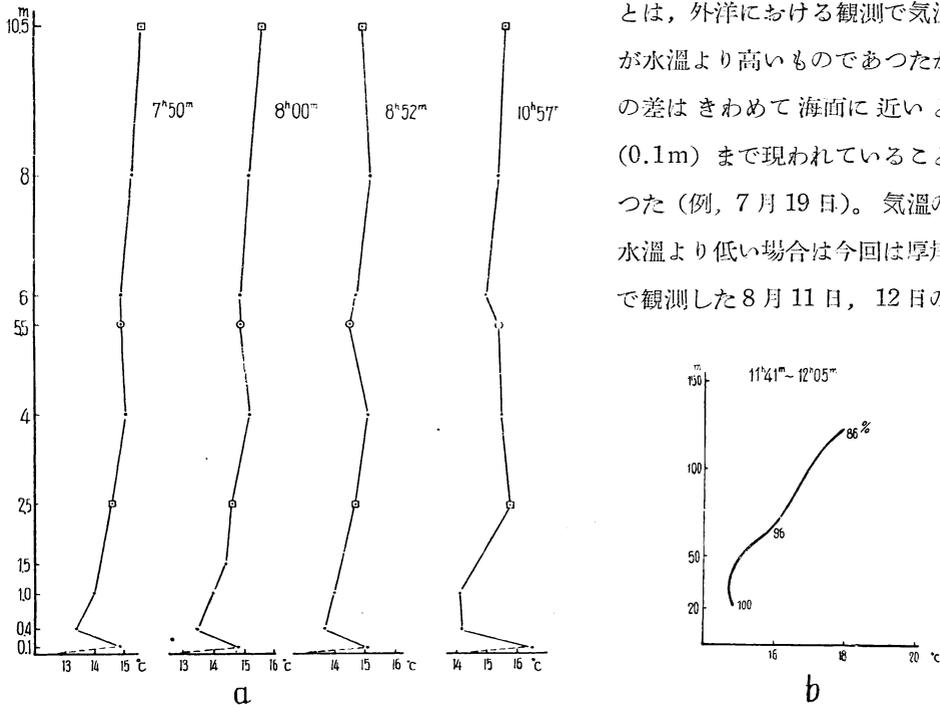
なお、後にしばしば引用される 7 月 25 日の観測は図に記入した航路上で行われたものである。南下するにしたがつて水温が約 2.5°C 漸増するをみたが、この航路はその東側にある冷水域の縁辺に大体沿つてうごいたため不連続線らしいものには遭遇しなかつた。また 8 月 11 日は厚岸湾内にあつて水温 16.5°C~17°C であつたが、その南方は沖合に向うにしたがつて、かえつて低温となり、5 湍沖より 13°C 以下の冷水域となつていた。(藤井義之・鳥居 貢)

§ 4. 海面附近の気温湿度の鉛直分布

昨年 (1951年) に引つづいて海面附近の下層気温湿度の鉛直分布を調査した。ただし昨年と異なる点は、(1) カイツーンにメテオログラフをつけて 100m 前後までの観測を行つたこと、(2) 新たにビード型 サーミスター 8 箇を利用して下層 10 m 以下を測つたこと、(3) ブイおよび特別設計のフルード波高計を用いて サーミスターおよび熱線風速計で最下層の 1 m 以下 0.1 m までの観測を行つたこと、(4) サーミスターに対して輻射の影響をさけるためスパイラルに通風を考えた輻射遮蔽装置を作つたこと等である(写真参照)。

観測期間中カイツーンによる観測は 17 回、下層は 40 回の資料を得たが特に著しかつたこ

とは、外洋における観測で気温の方が水温より高いものであつたが、この差はきわめて海面に近いところ (0.1m) まで現われていることが分つた (例, 7 月 19 日)。気温の方が水温より低い場合は今回は厚岸湾内で観測した 8 月 11 日, 12 日のみで



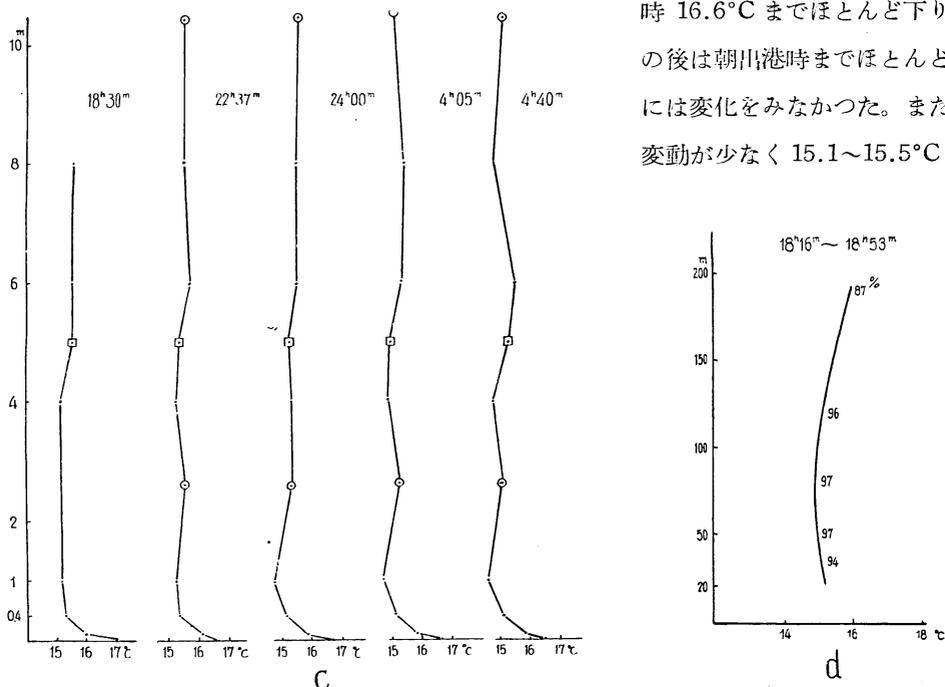
第 3 図 下層附近の気温分布  
右図 b はメテオログラフによる気温と湿度 (傍記数字) 分布

あるが、この場合もこの温度差は 0.4 m 以下においてかなり急激に起つている (第 2 例としてあとで説明する)。

霧に関連した顕著な観測例として 7 月 25 日の観測を述べる (第 3 図参照)。朝来釧路で濃霧となり午後晴れたものであるが、この霧の中をほぼ風に逆らうように南々東に釧路より航行して霧の晴れるのを観測したものである。釧路港から 8 湊 (08 時) まではもつとも濃く大体視程 200 m、その後は 500 m 前後で 11 時過ぎ (釧路南方 17 湊) より次第に晴れかけてきてこの附近で 12 時には全くもやになつてしまつた。この間風向 S の 2 m/s 前後で終始したがこの霧の消散の機構は簡単なものでなかつたと考える。すなわち 11 時 41 分の霧消散時のカイツーン観測で約 40 m までは湿度はほぼ 100% で、気温は 0.5°C/100m の減率で下つているがそれから上には平均 5°C/100m におよぶ逆転を示しており湿度が遞減して 170m では 70% になつている。この成層は単一空気塊の北進による冷却と云えないことは、カイツーンの飛揚方向の変動からみて風向を判断すると下層は S・90m まで ENE・130m まで SE・130m 以上は SW を示していたことから種々の風が成層していたことが知られる。下層 10m 以下は水温の変化に平行した変化を示し、0.4m~10m 間は多少凸凹があるがゆるやかな逆転をなしている。3m 以下はやや急で 0.4m まで  $T-T_w$  が  $Z^{0.54}$  に比例するとき傾向がみられる。

8 月 11 日夕から夜を通じて 12 日朝まで厚岸湾内 (北大附属臨海実験所沖約 600m) に碇置観測したがこれは水温の方が気温より高い場合の資料を得た。この間水温は 17.2°C から 22

時 16.6°C までほとんど下り、その後は朝出港時までほとんど水温には変化をみなかつた。また気温変動が少なく 15.1~15.5°C の間

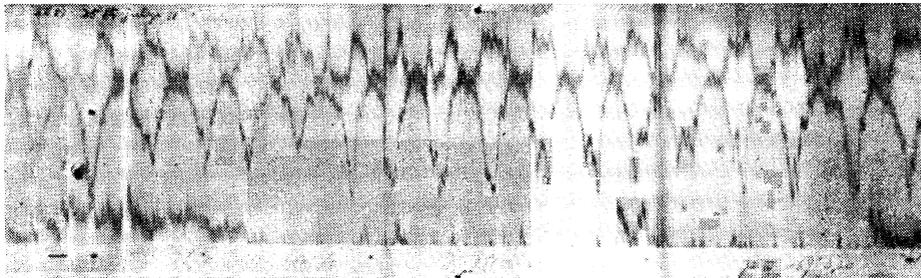


第 4 図 下層附近の気温分布  
右図 d はメテオログラフによる気温と湿度 (傍記数字) 分布

に止つている。すなわち気温水温ともに定常を保つたとみられる状態であつた。第4図はこのときの観測結果を示し、下面が高温のときの定常状態の海上における気温分布を示す通例と考えられる。その分布は 0.4 m 以上は 8 m までは多少の凸凹を見せるがほぼ一定し、8 m 以上は僅かに逓減をみせ(以上サーミスター観測)、20 m 以上 200 m まで徐昇を示している。これに反し 0.4 m 以下の海面近くに著しい変化をみせ大体  $Z^{\beta}$  に比例した分布を示し、0.4 m を境にして上と分布の模様が異なつている。(藤井義之・中島正一・鳥居 貢)

### § 5. 海霧中の亂流

今回の観測で用いた亂流の測定方法は、橋上(海面上 11m)、船橋楼上(海面上 6m)および特殊波高計(海面上 1.2m)と3箇所を実施した点を除けば、前報告<sup>1)</sup>に述べたのとほぼ同様である。測定の結果は周波分析を行つた。この装置はかなり改良されたので亂流のスペクトルが良く判るようになった。その結果として特に気の付いたことは亂流が線スペクトルでこれらの単一の波動の継続時間は数で数百であることが判つた。



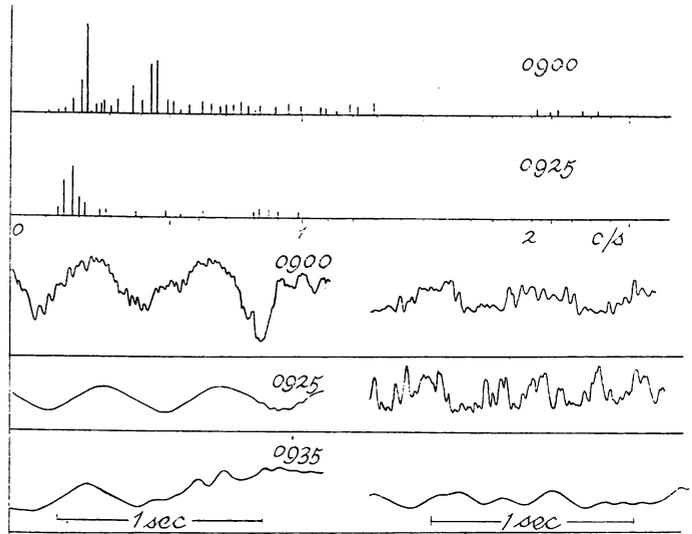
第5図 St. 13 (7月25日 11・20) の亂流の記録 (上 11m, 中 6m, 下 1.2m)

第5図に7月25日11時の記録を掲げる。11m と 6m とでは亂流は完全に逆位相で一致しているが、1.2m ではこのような一致が見られない。三者は海面上の高さだけでなく、水平方向にも離れていて前二者間は約 4m、後二者間は数十 m ある。このような現象はこの日は特に顕著であつたが、これほど明瞭でないものはむしろ普通に見られる。ただ、両者が同位相(St. 5)、あるいは同位相と逆位相とが数分で交替し(St. 7, St. 19)たりすることもある。

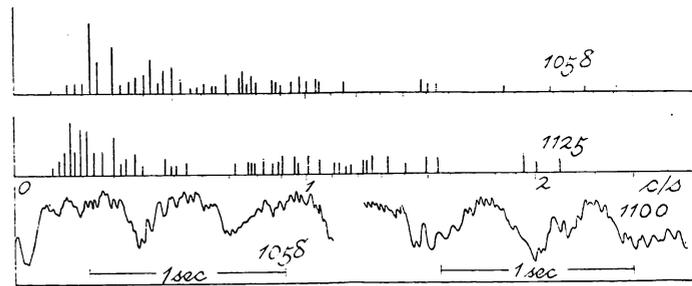
7月25日において St. 11 と St. 13 とでは亂流の性質はよく似ていて亂流の顕著な周期はともに 0.5~0.6 秒である。St. 13 で 10・58 と 11・25 とにおける測定記録はよく類似し、これからこのような亂流の状態は 30 分近くも継続し得ることを示している。これをスペクトルで見れば後の方がスペクトルは複雑で混合が盛んなことを示している。一方、海霧はこの間に薄くなつている。St. 12 で 09・00 と 09・25 との亂流を比較してみると 6m 層においてはこの間に短周期の亂流が減少している。しかるに 11m ではこの間それほど明瞭な違いは認め難いが、さらに 10 分後の 09・35 には一般流の速度も減少しているが短周期の亂流も消えている。St. 11 で観測を行つているあいだ霧の濃度は変動していたが  $\equiv^2$  を持続している。さらに

また、観測時間は幾らか前後するが、Kytoon 観測から明らかにされた下層の気塊構造は St. 12 と St. 13 とでは非常に違ふし、最下層の気温分布にも差異が認められる。しかしこの日を通じて水温は気温より低いにかかわらず最下層の気温分布は 9 時ころと 11 時ころとでは変つてゐる。このような気温分布と乱流との関係は両者を比較することによつて理解する。

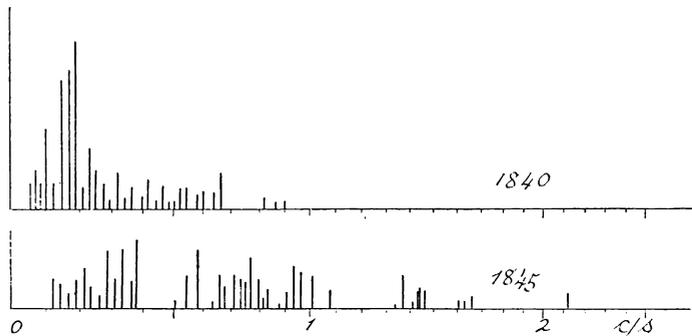
8 月 11 日、厚岸内湾で気温よりも水温が高いときに 18・40 と 18・45 とに乱流を測定した。この 5 分間の間に第 6 図で見られるようにはじめにあつた長周期の乱流が減少して、周期の短い乱流が卓越してくる。しかしなお、前の長周期のものもその痕跡を残している。これは 1 つの乱子の寿命の程度を示すものといえる。この時海霧は  $\equiv^3$  から  $\equiv^1$  へと薄らいでゆく過程にある。全般的な気象条件は全く違つてゐるけれども、霧が消散してゆく過程にあり、乱流のスペクトルから見ると混合が次第に増加していることは 7 月 25 日



第 6 図 St. 12 における乱流  
上段 乱流のスペクトル 下段 右 6m, 左 11m



第 7 図 St. 13 における乱流



第 8 図 8 月 11 日の乱流のスペクトル

11 時の状態 (第 8 図) と一致している。(竹内能忠・桑田 富)

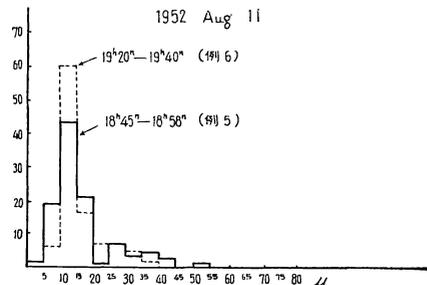
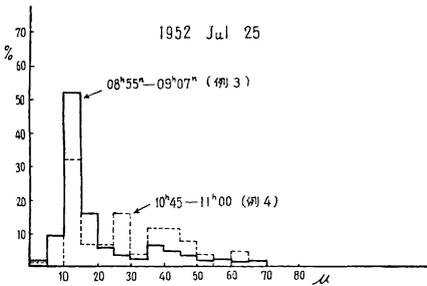
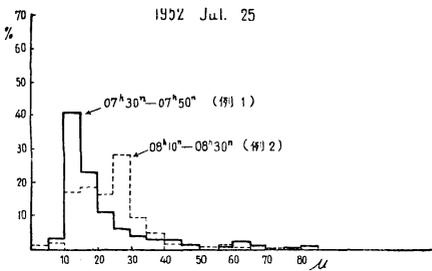
§ 6. 海上の霧粒

測定の方法 霧粒採取に際して、はじめ小口式<sup>2)</sup>の蒐集器(吸入式)を使用した<sup>1)</sup>が、船上の操作ではうまくゆかなかつたので以下の全部は露出法によつた。露出法は、デツキガラスを幅4mmに細く切つたものを用いて、昨年同様<sup>1)</sup>のシダーオイルを薄く塗付して、霧の中に瞬間露出させた、霧の薄い時は適宜数回この操作を重ねた。

このようにして油膜に捕えた霧粒が変化しない間に船橋で顕微鏡写真をとり、これを次に述べる方法で測定した。

顕微鏡の対物レンズは10倍、対眼レンズは5倍を使用した。この際マイクロメーターを挿入して、マイクロメーターの目盛と霧粒とを相対させてフィルムに記録した。この場合フィルム原板より引伸しの大小に関係せず、その一目盛は17.5μとなつている。これをさらに地震計用のスケール付顕微鏡で読み取つた。

測定の結果 頻度曲線を作る場合、粒子の個数はほとんど300個以上であるが、二、三それ以内のものもある。



第9図 霧粒のヒストグラム

第9図に数例を示したのは7月25日と8月11日の例で、霧粒の直径を0~5μ, 5~10μ……と5μごとに区分して分布を百分率で示した。一般に頻度の山は10~15μの粒のところに現われるのが最も多い。霧粒の分布は時間的にも非常に変化のあるものとみとめられるが、ここに示した例によつてみると、7月25日における07・30~07・50の霧粒の分布は(例1)のごとくでそれより30分後の分布は(例2)で示すとおりで頻度の山は25~30μに移行している。また(例3)と(例4)についてみるとさらに大粒が混入したことを示している。

8月11日の例をとると(例5)(例6)に示すとおりでどちらも10~15μに頻度の山を持ち、時間的にはほとんど変化していないことを示している。

頻度分布の型と霧の状態とはどのような関係にあるかということはさらに多くの例について検討しなければならないが今回の観測では霧の状態が一樣に持続した場合には10~15μに山をもつ頻

度分布になることが多かつた。(滝沢千之介)

### § 7. 霧水量

**測定の方法** 霧水を捕捉する方法としては、昨年同様<sup>1)</sup>の測器を用いたが、加えて新たに昨年北海道大学田畑忠司氏等の方式<sup>3)</sup>にならつた自記霧水量計を用いた。すなわち観測船船橋楼上 1.5m (海面上 7m) に捕捉装置 2 基 (図版 22) を設けて、うち 1 台は捕捉した霧水をそのままシリンドーに溜めて一定時間ごとに読み取り、他の 1 台は前記自記霧水量計に用いたが、後者は水滴の滴下部分が船上の振動によつて工合良くいかなかつたので、以下の調査は瓶に溜つた霧水量を一定時間に読み取つた値を基としている。

**測定の結果** 前記の測定方法によつて得られた結果は下記に示す表のごとくであつて大体において昨年の値と大差はない。

Date	Time of observation	Volume of collected water	Wind velocity	Water contents of fog	Visibility
		cc	m/s	g/m <sup>3</sup>	m
July 17	16・50~17・10	1.44	5.1	0.20	500
" 18	00・00~00・20	0.73	2.9	0.22	1000*
" 21	13・50~14・20	1.72	8.2	0.13	700
" 21	14・30~15・10	4.59	5.6	0.28	150
" 25	07・00~07・30	8.85	5.5	0.78	300
" 25	10・40~11・20	2.36	2.1	0.73	300
Aug. 5	22・15~23・15	6.72	6.5	0.23	800
" 11	07・50~08・35	6.21	6.3	0.30	600

\* 僅かに霧雨を含む。

単位体積中の霧水量の差異は視程に関係することが考えられるのでこれを調べてみると、霧粒の大きさの分布によつても異なると思われるが、昨年とほぼ同様に霧水量と視程とは大体において比例的な関係が成立つことを示している。(沢田照夫)

### § 8. 霧水中の化学成分

試料数は11, このうち8筒につき代表的なイオンとして、陽イオンのうち、マグネシウムとカルシウム、陰イオンのうち、塩素と硫酸根を定量した。それらの濃度をしるすと、1立中

Mg<sup>++</sup> は、 痕跡~4.5mg      0~0.37 ミリ当量

Ca<sup>++</sup> は、 2.6~36mg      0.13~1.82 ミリ当量

Cl<sup>-</sup> は、 14~119mg      0.39~3.85 ミリ当量

SO<sub>4</sub><sup>-</sup> は、 5.4~60mg      0.11~1.24 ミリ当量

である。

これらの濃度は通常の雨よりはるかに濃いものであり、これは海霧の特徴と考えられる。

霧水中の塩類の組成を海水のそれと比較するために、各イオンの当量濃度と塩素の当量濃度との比を、それぞれの試料について調べると、

Mg/Cl が海水の場合 0.196 であるが、霧水の場合はいずれもこれより小さく、0.01~0.15 である。

Ca/Cl は海水の場合 0.038 であるが、霧水の場合は 0.08~4.61 で、常に海水より大である。

SO<sub>4</sub>/Cl は海水の場合 0.103 であるが、霧水では 1 筒が 0.07 を示し、他はこれより皆大きく 0.11~1.5 である。

以上のごとく、海霧中の塩類組成は海水中のそれと明らかに異なっている。

通常、海水の飛沫等から生じた海塩が海霧の核となり、また風に運ばれて雨の核となると考えられており、雨の場合には、Mg/Cl, Ca/Cl, SO<sub>4</sub>/Cl が常に海水より大である。したがって飛沫から雨の核になる過程において、これらの比が海水のそれよりも小さくなる場合があつても良い筈であると考えられている<sup>4)</sup>。今回の試料では Ca/Cl, SO<sub>4</sub>/Cl は雨と同様の傾向を示したが、Mg/Cl はすべて海水の場合より小であつたのは、特に海霧の特徴と考えてよいかも知れない。

海霧中の主なイオンは、以上のほかにナトリウムが考えられるが、分析出来なかつた。

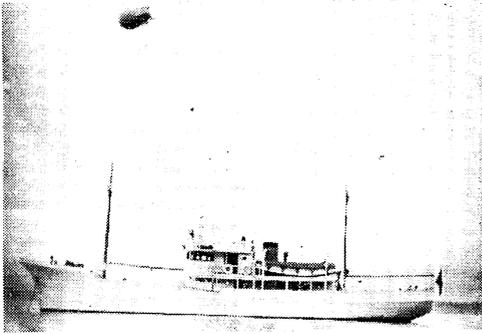
陽イオンと陰イオンとの量を比較すると、大部分の試料は陰イオンの方が多く、この相手となるべき陽イオンはナトリウムだろうと想像される。(飯塚善治)

## 文 献

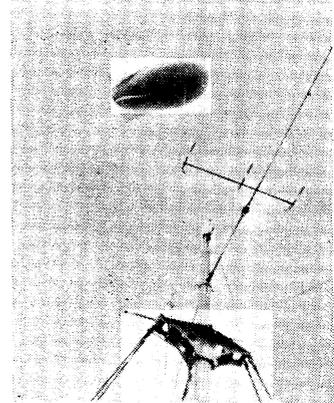
- 1) 1951 年夏季の海霧観測報告 (1952): 中央気象台研究時報 4 卷 特別号, 81
- 2) 小口八郎 (1949): 霧粒の大きさ及び数の測定法について, 低温科学 2, 105
- 3) 田畑忠司他 (1952): 回数自記器を利用した自記霧水量計, 中央気象台研究時報 4 卷 特別号, 195
- 4) 菅原健 (1948): 大氣中に於ける海塩微塵の分布とそれを起す機構, 化学の領域 2, No. 8.

## Résumé

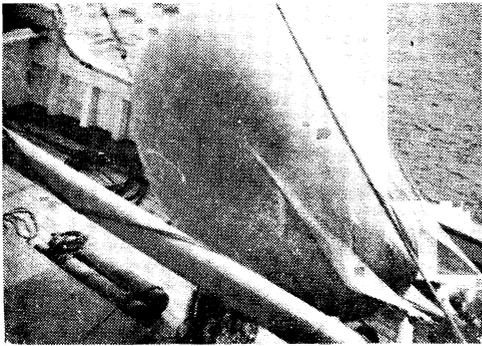
The same program as in preceding year, 1951, was carried out to obtain various meteorological properties relating to the sea fog on board the R. H. S. Yushio Maru in July and August 1952, off Kushiro, Hokkaido. Some new devices were employed to measure the lowest layer, especially below 1 meter, above the sea surface by means of thermistors and the lower layer by flying a kytoon. Brief conclusions were described as to fog observation, oceanographical observation, vertical temperature distribution in the layer near the sea surface, turbulent structure, drop-size of fog particles, and the dissolved substances in fog. The turbulent structures were of line spectrum; the drop sizes of fog particles from 10 to 15 $\mu$  in diameter prevailed. The concentrations of the dissolved substances of the fog were abundant compared with these of the rain drop. As compared with the sea water, the fog has the different proportion of substances, i. e., the amount of Mg<sup>++</sup> per unit Cl<sup>-</sup> was somewhat less than that of the sea water, whereas those of Ca<sup>++</sup> and SO<sub>4</sub><sup>--</sup> were considerably more.



1. Kytoon による気温湿度の測定  
航海中は気球は曳航索で繋がれる



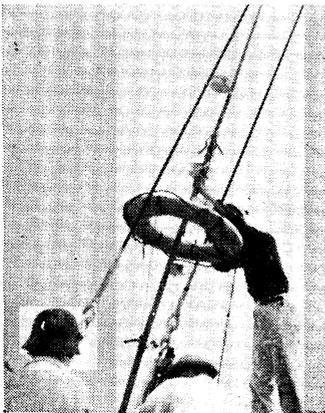
2. Kytoon による気温湿度の測定  
測定時には 6mm のピアノ線で  
掲げられる



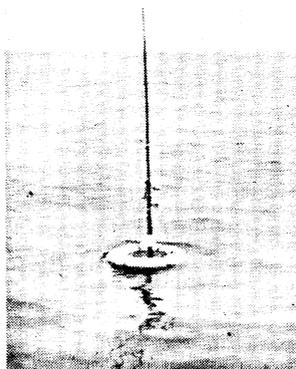
3. 整備中の Kytoon



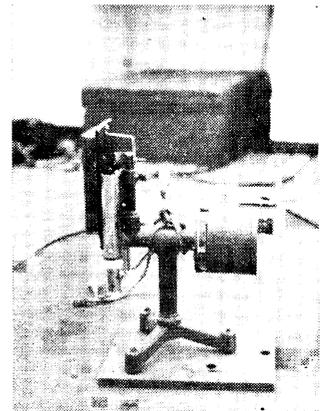
4. Kytoon に取付ける Meteorograph



5. 浮標に取付けた温度計  
(Thermister), (10cm,  
40cm, 1m) 浮標の構造  
を示す



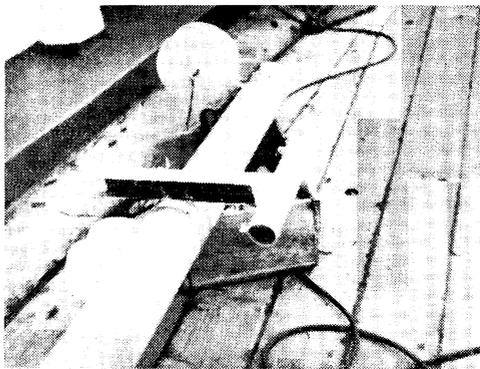
6. 浮標を浮べたところ



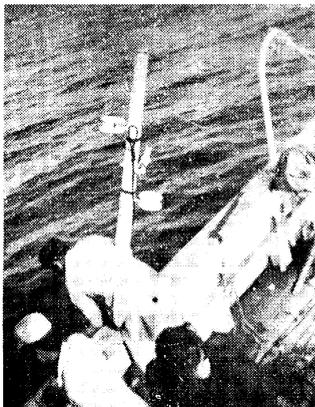
7. 抵抗線封入型電気温度  
計, 通風乾湿計 (夕汐  
丸の舷側に吊す)



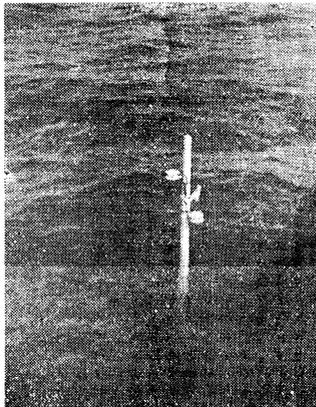
8. 抵抗線封入型電気温度計の測定装置  
(甲板上)



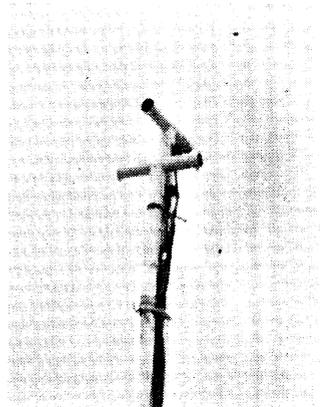
9. Floude 波高計に取り付けた Thermister  
温度計および Thermister 風速計 (1 m  
および 1.5m の気温)



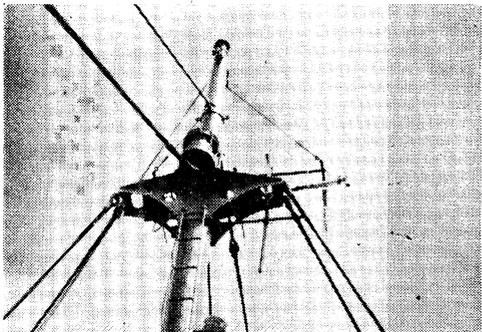
10. 波高計の投入



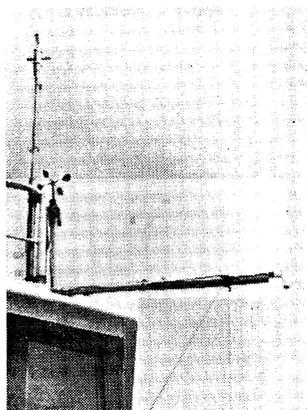
11. 波高計を海中に浮べた  
ところ



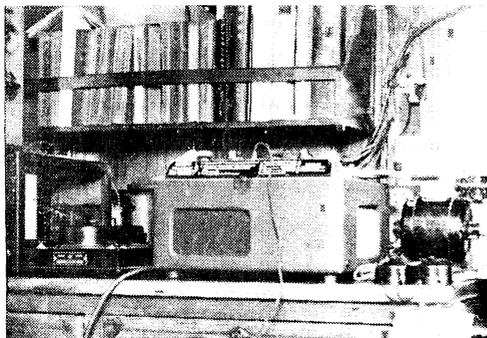
12. 乱流測定用の熱線風速計  
水平成分 (船橋楼上海面  
上・6.5m)



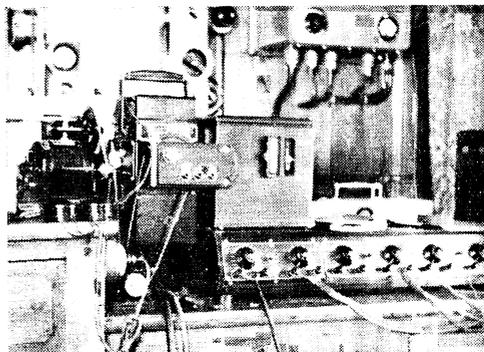
13. 檣に設けた水平および鉛直の三成分  
(海面上 11m) の熱線風速計



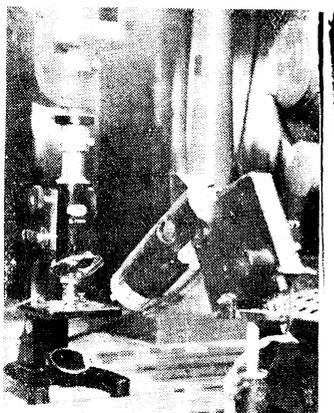
14. 船橋楼上の鉛直成分 (海面上 5m)  
横に見えるもの  
立てるは水平成分 (海面上 6.5m)  
の熱線風速計



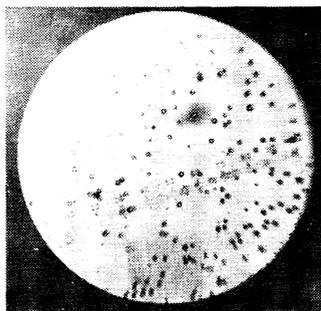
15. Chart-room の机上に並べられた測器類 (自記気象測器, 乱流を録音する Tape-recorder)



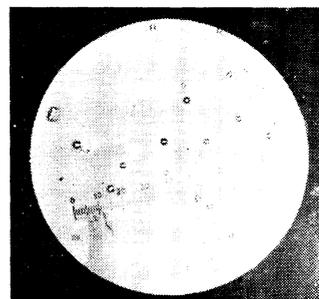
16. Chart-room の机上に装置した乱流測定用測器



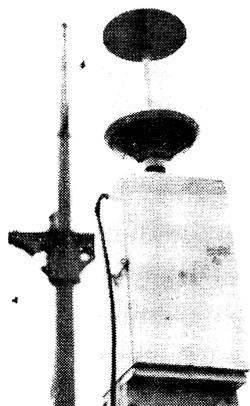
17. 霧粒撮影用顕微鏡写真装置



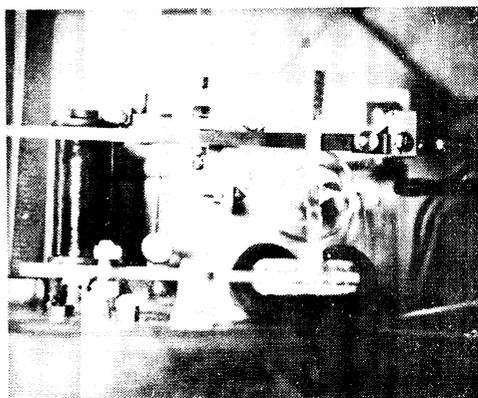
18. 霧粒の写真, スケール 0~10 は  $175\mu$  に相当する  
7月25日8時  $\equiv 1/200$



19. 同 前  
7月25日9時  $\equiv 1/500$



20. 霧水採集装置, 夕汐丸船橋楼上



21. 霧水量自記装置 (電接計数器を改造した)