

繫留気球用自記通風乾湿計の試作*

田 沢 誠 一**

1. まえがき

1963年7月、苫小牧市の東方部、勇払原野で行なわれた消霧実験に際して、プロパンガスの燃焼による昇温が、上空で、どの程度効果的かを知るために、地上ばかりでなく、空中での温度湿度の測定が必要であった。

観測には、カイツーンと呼ばれる繫留気球が使用された。過去においてこの種の気温測定¹⁾には、サーミスターが多く使用されたが、これは精度は高いが、繫留索にリード線を沿わせることによる不便と重量増加があった。

又ラジオゾンデやメテオログラフ等も使用されたが、風のある時は、索の振動によってペンの移動が激しく、正確を期し難かった。

以上の理由で、野外での扱いが簡単で、振動に強く、しかも指示値が確実なアスマン方式の乾湿計の自記を目的とし、繫留気球用自記通風乾湿計の試作をし、一応、目的を達することが出来た。

なお、本装置の特徴は、棒状温度計の示度を直接印画紙に自記することであるが、この試みは、すでに、三原義秋²⁾によって、実用化され、水温測定に利用されている。しかし、本装置の場合は市販のアルコール温度計をそのまま利用出来、方式も、より簡単であると思われる。

2. 原理

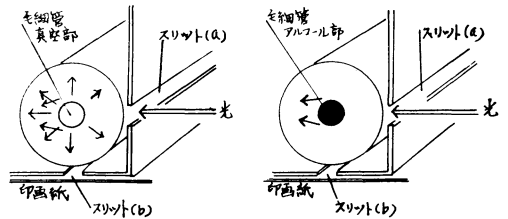
棒状温度計(赤色アルコール)の毛细管部(第1図)に、スリット(a)を通して平行光線を当てると、毛管内のアルコールの入っている部分では、光が吸収され、真空部分では、光の反射屈折が見られる。このため、アルコールの入っている部分と真空部分とで非常に大きな明るさのコントラストが出来る。光の来る真うしろでは、コントラストが悪いが、横方向に、スリット(b)を温度計と密着させておいて、このスリットに接して、印画紙を移動させると、アルコール柱の高さ、即ち、温度計示度の時間的変化を測ることが出来る。この場合に、スリット(b)と温度計の目盛とを一致させることにより、

目盛も同時に記録される。

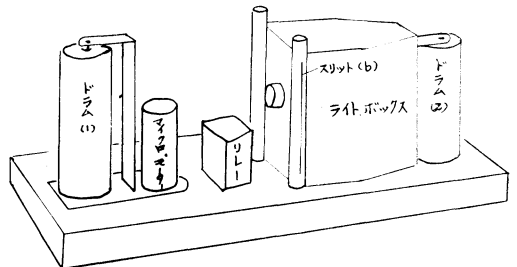
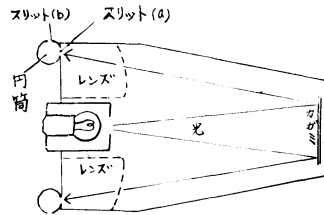
3. 方法

予備実験で、上述の如く、棒状温度計のアルコール部の高さを記録できることが分かったので、これを利用して本装置を試作した。第2図は、本装置の略図である。

ライトボックスに付着している2本の細い円筒に、スリットが切っており、温度計を差しこむようになっている。印画紙はオンログラフ用のペーパーを使用し、これを、あらかじめ、ループ状に作っておき、ドラム(1)と(2)に掛ける。ドラム(1)は前後に、2cmほど移動して



第1図 アルコール温度計の断面図：真空部では光は反射屈折され、赤色アルコール部では吸収される。



第2図 乾湿温度計の主要部略図：上はライトボックスの平面図。下は記録部の見取図。

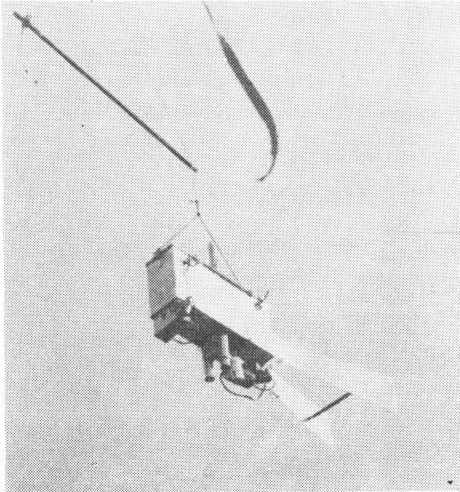
* Prototype Self-Recording Psychrometer Airborne by a Captive Balloon.

** S. Tazawa, 北海道大学理学部地球物理学教室
—1964年5月18日受理—

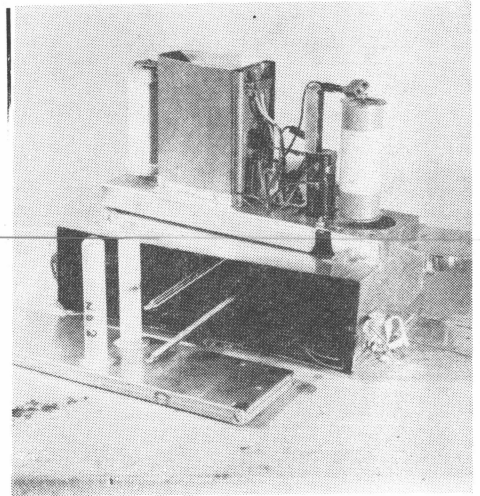
固定できるようにしてあり、従って、印画紙をぴんと張って、スリット (b) に密着することが出来る。照明は豆電球により行なう。豆電球より出た光は、ライトボックス内で鏡に反射され、焦点距離上に置かれた凸レンズによって平行光線として、スリット (a) より入り、温度計の毛細管に当り、スリット (b) より出て、乾湿両温度計の示度が、1枚の印画紙に記録される。記録を読みとるときは、2つに切り上下に合せて乾球と湿球の示度を対応させる。レンズは軽くするため必要部分を切り取

て用いた。又時計仕掛によりリレーを動かし、30秒毎に約1秒間照明が行なわれ、その直後に、マイクロモーターが1定量回転して、これによりドラム (1) が回転して印画紙約2mm送られるようにした。この場合は60分以上に亘る自記が可能である。

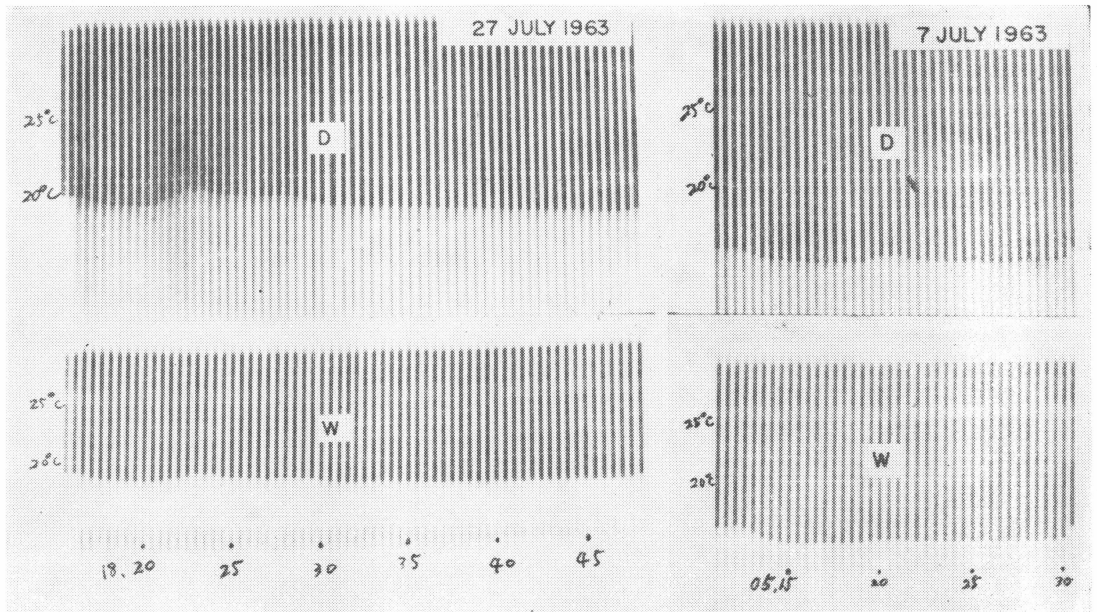
第3図は繫留索に、本装置をとりつけたものであり、全長約50cm 尾翼の長さは23cmである。材質はほとんどアルミニウムを用いたので重量は1.2kgである。通風には、ハンドクリーナー用のマイクロモーターとフ



第3図 繫留索にとりつけた自記通風乾湿計



第4図 乾湿計の内部



第5図 繫留気球用自記通風乾湿計により得られた記録

ンを利用し十分な風速を得た。温度計は外気にさらされる球部とその附近から、光線が入って印画紙に影響するため、球部を銀メッキして用いた。

第4図は、装置の内部を示したものであり、印画紙の装てんは暗箱を用いて行った。第5図はこの装置により

得られた記録の一部を示すものである。Dは乾球、Wは湿球の示度変化を表わす。コントラストのうすい部分はアルコール柱の高さを示し、横軸は時間を示す。左は霧のない場合で、右は霧のある場合の高度25mでのプロパンガス燃焼による昇温が記録されている。なお、左右の記録の始めと終り近くで各々温度の下降と上昇が見られるのは装置を地上から空中に上げたり下げたりしたための変化である。

4. 結果

この装置により得られたデータの例を第6図のグラフに示した。第6図の下は霧のないとき、上は霧のある時の各々25mの高度での昇温を示しており、霧のないときは最高で1°C霧のあるときは0.5°C程度の昇温効果が見られる。

第7図は、温度湿度の垂直分布を示しており、左は霧のないとき、右は霧のあるときの例である。なお観測点が、航空路の下のため索長を100m以上にすることが出来なかった。

5. まとめ

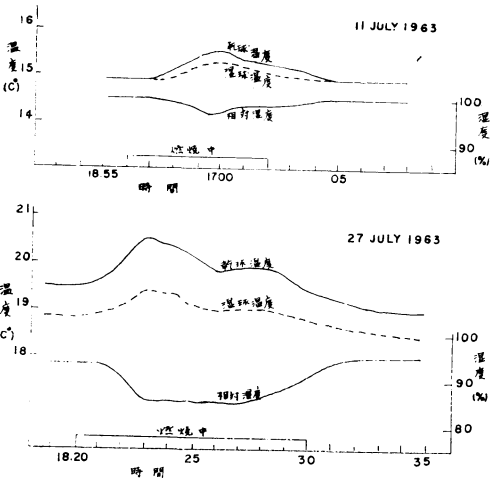
この装置は繫留気球索に2個以上取り付けて、違う高さの下層大気の同時観測が可能である。また原理的には、アルコール温度計を用いた温度測定 of 自記にはすべて利用できる。繫留気球用としてはまだ重いので改良すべきであると思う。測定の精度は0.1°Cを目標として製作したが、十分目的を達し得たと思う。

6. 謝辞

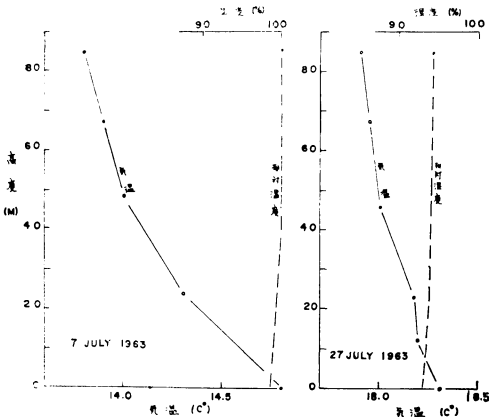
この研究は孫野長治教授の御指導のもとに、人工消霧実験の一部として行なわれたものである。孫野教授並に、温度計球部の銀メッキをして下さった北大教養部化学科の今宮、内藤両先生、又助言と協力を頂いた気象学研究室の諸氏に厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 中島正一 1963年 繫留気球による二点観測について、日本気象学会春季予稿集、P.P. 135.
- 2) 三原義秋 1954年 棒状温度計の印画記録方法について、農業気象、第13巻、第3号、P.P. 97.



第6図 プロパンガス燃焼による高度25mに於ける昇温の例。



第7図 気温と湿度の垂直変化の例で共に午前5時頃に測定。