

青森県三沢飛行場における霧の粒径観測

*奥田智洋・遠峰菊郎・小林文明・菅原広史 (防大地球)

1. はじめに

夏季の北日本太平洋沿岸において多発する海霧は航空機の運行や、海上交通に多大な影響を及ぼし、時には冷害をもたらす。特に交通障害の原因となる視程の悪化は粒径や霧水量に依存するものの、霧に対する微物理量の直接観測は不足しており、内部構造に関する知識も未だに乏しいのが現状である。

本研究では、スライドガラスを用いた霧粒の粒径観測により霧の粒径を直接観測し、観測方法の特性を明らかにするとともに、霧の特徴を明らかにすることを目的とした。

2. 観測及び解析方法

観測は2005年6月下旬から7月上旬にかけて、青森県太平洋沿岸から約5km内陸に位置する三沢飛行場において実施した。霧の粒径観測には酸化マグネシウム煙による霧粒の測定法(丸山・浜 1954)を用いた。まずスライドガラスにコロジオン膜を張り、酸化マグネシウムを燃焼させた煙で燻した測定板を作成する。これを霧中に露出し、自然落下した霧粒を捉える(図1)。この方法では霧粒の痕跡はその大きさに関係なく1.27倍に拡大されるので補正が容易であり、直径10~200 μm 程度の霧粒測定が可能である。痕跡は顕微鏡写真で拡大した後、画像解析により粒径を決定した。観測する際、自然落下法では風の影響が考えられるため、今回の観測では測定板を水平・垂直に設置し、自然落下による霧粒と、風により衝突した霧粒を同時観測するとともに、超音波風速計によって3次元それぞれの風速を観測した。その他、霧の鉛直構造を知るためにレーウィンゾンデによる高層観測を実施、地上においては、三沢飛行場の地上気象観測値を得た。

3. 結果と考察

本観測期間中は3回の霧が発生し、その発生時間帯は主に夕方から明け方の夜間であった。

例として6月28日午前0時から5分間観測した霧粒の粒径分布を示す(図2)。図からわかるようにこの時は垂直に設置した測定板に衝突した霧粒の方が多いことがわかる。垂直に設置した測定板に対する平均風速は1.9 m/sであり、風速と衝突係数から算出した10~200 μm の霧粒数密度は0.16 cm^{-3} であった。一方、水平に設置した測定板から自然落下法により各粒径の落下速度から算出したところ、霧粒数密度は1.49 cm^{-3} となった。この時、鉛直成分の平均風速は下向きに0.14 m/sであったため、落下速度を補正して計算したところ数密度が0.18 cm^{-3} となり、垂直の測定板から得た数密度と同程度の値を得ることができた。

このことから、自然落下による霧粒観測の際は、鉛直成分の風も考慮するべきだと考えた。視程が1000m未満の時の観測値を鉛直風速によって補正し、得られた数密度と霧水量を図3に示す。6月21日と28日については数密度と霧水量がほぼ比例しているが、7月2日は発生から消散まで時間とともに平均粒径が大きくなったため、数密度が減少している。今後は得られた高層観測データから、霧の粒径分布が異なる原因を探る予定である。

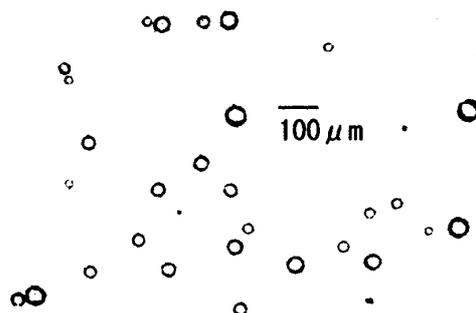


図1 観測によって得られた霧粒の痕跡。

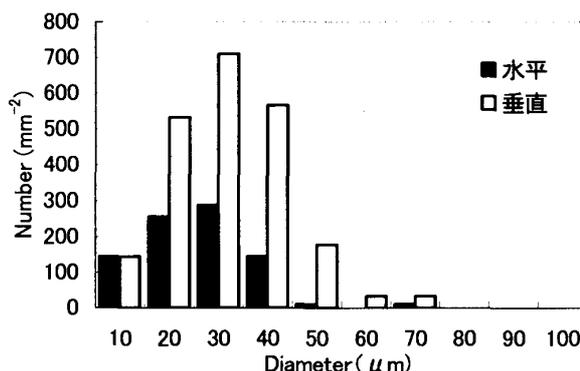


図2 6月28日午前0時から5分間霧中に露出した測定板により得られた粒径分布。

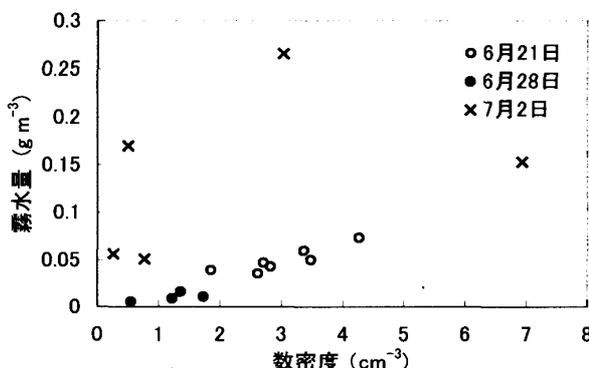


図3 自然落下法を鉛直風により補正した後、計算した霧粒の数密度と霧水量(10~200 μm)。

謝辞 今回の観測に際し、東京理科大の三浦和彦教授よりパーティクルカウンターをお借り致しました。心より感謝致します。