

# 雲粒子顕微鏡による混合層雲観測

小林 拓<sup>1</sup>, 塩原匡貴<sup>2</sup>, 内山明博<sup>3</sup>, 山崎明宏<sup>3</sup>

<sup>1</sup>山梨大学, <sup>2</sup>国立極地研究所, <sup>3</sup>気象研究所

## Field experiment of mixed-phase clouds with Cloud Particle Microscope

Hiroshi Kobayashi<sup>1</sup>, Masataka Shiobara<sup>2</sup>, Akihiro Uchiyama<sup>3</sup> and Akihiro Yamazaki<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Yamanashi, <sup>2</sup>National Institute of Polar Research, <sup>3</sup>Meteorological Research Institute

We conducted cloud microphysics observation using cloud particle microscope at Zeppelin Station in Ny-Alesund (78.9N, 11.9E), Svalvard. The cloud particle microscope consists of LED light source, microscope attached with a object lens of 10 times power, CCD camera, and personal computer installed with control and image processing software. It able to measure the suspended cloud particles and to distinguish between water droplet and ice crystal. During this observation period, almost cloud particles were water droplets. However, the mode diameter of those size distribution was varied from 10  $\mu\text{m}$  to 20  $\mu\text{m}$ .

北極スバルバル諸島ニーオルスン, ツェペリン山頂において, 混合層雲の微物理特性の観測を実施した. 観測には, 雲粒子の相状態, すなわち液滴か氷粒子かを判別することが可能な雲粒子顕微鏡を新たに開発し使用した. 雲粒子を浮遊した状態でそのまま撮影できるように光学系を設計し, 雲粒子の像は, 倍率 10 倍の対物レンズを取り付けた顕微鏡(ニコン, CM-10L)を通して冷却 CCD カメラ(ビットラン, BU-52LN)にて撮影した. 光源として, 8 個の高輝度発光ダイオード(OptoSupply, OSPG5111A-34,  $\lambda = 525 \text{ nm}$ )を同心円状に配置した. この際, 暗視野となるように発光ダイオードの光が対物レンズの視野に入らないように角度を設定した(Fig.1). 発光ダイオードは点灯時間 1  $\mu\text{s}$ , 点灯周期 500 Hz とし, CCD カメラの露出時間は, 500 ms とした. よって, 多重露光となるが暗視野であるために S/N の低下はみられず, 比較的低速な CCD カメラを使用したにも関わらず, サンプリグボリュームをかせぐことが可能となった. CCD カメラの画素数は 2048 x 2048 ピクセルであったが, 視野の 4 隅がけられてしまうため, 中央部の 1024 x 1024 ピクセルのみ使用した. 1 ピクセルの実サイズはおおよそ 0.8  $\mu\text{m}$  x 0.8  $\mu\text{m}$  に相当する. CCD カメラで撮影された画像は, 随時 PC に送られ画像処理された. バックグラウンドノイズを低減させるため, 連続した 2 枚の画像の絶対差を算出した結果を解析に使用した. 測定結果を Fig.2 に示す. 縦軸の値は観測期間中にカウントされた雲粒子の個数であり, 大気濃度に換算していない. 5/27 をのぞいて雲粒子は液滴であった. 粒径分布のモード径は観測日時によって異なっていたが, おおよそ 10~20  $\mu\text{m}$  であった. 今後, 対物レンズの被写界深度および光学実験からサンプリグボリュームを決定し, 大気濃度を算出する. また, 液滴と氷粒子で粒子像がどのように異なるのか検証実験を行う予定である.

謝辞: 本研究は科研費基盤研究(B)21403006 の助成を受け実施された.

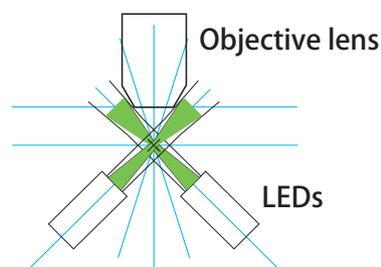


Figure 1. Geometry of LED light source and object lens.

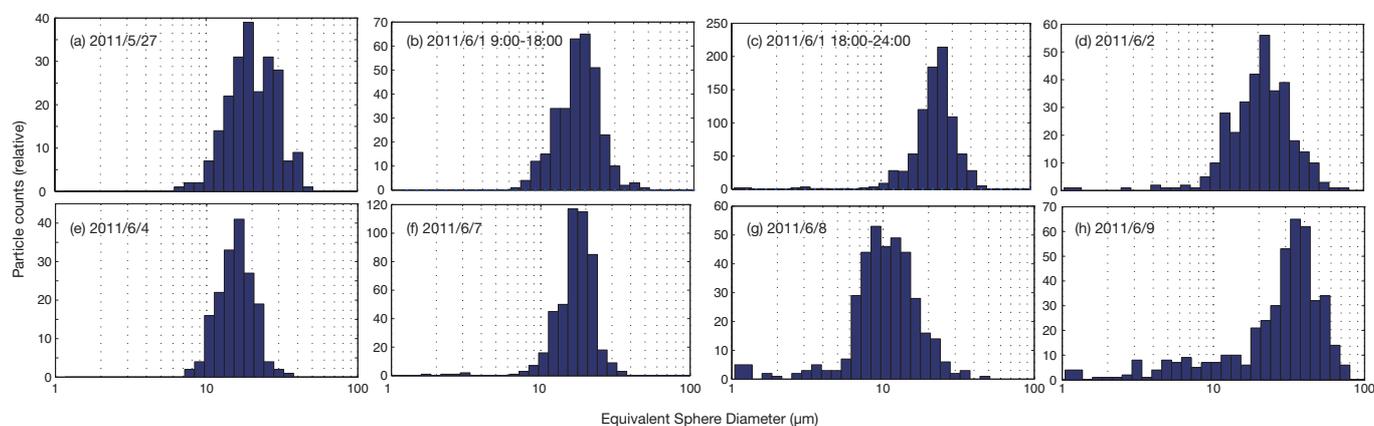


Figure 2. Size distributions of cloud particle.