

MU レーダーとレイリー/ラマンライダーによる中緯度域の巻雲観測

岸 豊久 [1]; 山本 真之 [1]; 中村 卓司 [1]; 山本 衛 [2]; 橋口 浩之 [1]; 深尾 昌一郎 [3]
[1] 京大・生存研; [2] 京大・生存圏研; [3] 京大・生存圏

Cirrifform cloud observation in the midlatitude by MU radar and Rayleigh/Raman lidar

Toyohisa Kishi[1]; Masayuki Yamamoto[1]; Takuji Nakamura[1]; Mamoru Yamamoto[2]; Hiroyuki Hashiguchi[1]; Shoichiro Fukao[3]
[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] RISH, Kyoto Univ.; [3] RISH, Kyoto Univ.

Cirrifform clouds (cirrus, cirrostratus, cirrocumulus) existing in the upper part of the troposphere consist almost entirely of ice particles, and play a significant role in regulating the radiation balance of the earth-atmosphere system. Therefore knowing of microphysical properties and dynamical processes related to them is important for parameterizing effects of cirrifform clouds in numerical models.

Lidar is a useful tool for detecting small-sized ice particles in cirrifform clouds due to its short wavelength transmitted (usually visible or infrared light). Therefore lidar has been used to investigate distributions and microphysical properties of cirrifform clouds. Unknown factor for knowing development, maintenance, and dissipation processes in cirrifform clouds is a background wind which varies with fine time and spatial scales. VHF Doppler radar observes vertical profiles of winds by receiving echoes from fluctuations of refractive index, hence has capability to directly observe vertical and horizontal winds both in clear and cloudy regions with high time and vertical resolutions.

Our goal in the study is to reveal fine variations in vertical and horizontal winds in and around cirrifform clouds, and further clarify interactions between dynamical and microphysical processes regulating development, maintenance, and dissipation of such clouds. VHF-band (46.5MHz) Doppler radar named the MU radar and 532-nm lidar installed at the Shigaraki MU Observatory (136 degrees 06 minutes 32 seconds of east longitude, 34 degrees 51 minutes 08 seconds of north latitude), in Japan are used for data analysis. We have been carrying out quality controls on the observation data, and will show initial observation results in our presentation.

対流圏上層に広がる氷雲（巻雲）は、対流圏の広い領域を覆っているため日傘効果などを通じて地球の放射収支に大きな影響を与える。そのため、巻雲の全球規模の分布を知るとともに、巻雲に関連する微物理及び力学過程の観測により巻雲の生成・維持・消失のメカニズムを明らかにしていくことが必要である。

光を用いるライダーは、巻雲内の氷粒からの散乱光を受信することにより巻雲の高度分布を観測可能であり、ライダーを用いた巻雲の高度分布や微物理的特性を知るための研究が進められている。近年では Calipso や ICESat 衛星に搭載されたライダーにより、全球規模の巻雲分布が解明されつつある。巻雲の生成・維持・消失において、背景力学場は大きな影響を及ぼす。鉛直流は雲粒の鉛直輸送を通じて、巻雲の持続時間を決定する最も大きな要因である雲粒の凝結や蒸発に大きく影響を与える。また水平風は雲粒の水平輸送により巻雲の水平スケールを決定する。そのため高い時間・高度分解能での風速観測が必要である。VHF 帯ドップラーライダーは温度や水蒸気変動に起因する屈折率擾乱からエコーを受信し、受信したエコーの周波数パワースペクトルからドップラーシフトを計測することにより風速を測定する。そのため、雲の内外を問わず風速の高度プロファイルを数分・数 100m より優れた分解能で観測可能な特長を持つ。

本研究の目的は VHF 帯ドップラーライダーによる風速場の観測とライダーによる巻雲の氷粒子の同時観測により巻雲内及びその周辺の詳細な風速分布を示すとともに、巻雲の生成・維持・消失と風速場との関連を明らかにすることである。観測データとしては、滋賀県甲賀市信楽町の信楽 MU 観測所（東経 136 度 06 分 32 秒、北緯 34 度 51 分 08 秒）における周波数 46.5MHz の VHF 帯ドップラーライダー（MU レーダー）と波長 532nm の可視光を用いたレイリー/ラマンライダーの観測データを使用する。現在レイリー/ラマンライダーの観測データを詳細に解析するとともに、MU レーダーの風速観測データの品質管理を実施している。講演では、観測の初期結果を述べる予定である。