

Mie 散乱ライダーデータを用いたつくば上空のエアロゾル境界層構造の特性

*早乙女拓海¹、上野健一¹、清水厚²

(1: 筑波大院生命環境、2: 国立環境研究所)

1 はじめに

Mie 散乱ライダーは、鉛直方向にレーザーを射出し、エアロゾルや雲からの後方散乱を受信する能動型の観測装置である。エアロゾルの濃度分布をトレーサーとして大気境界層の構造を捉えるのに有効であり、大気汚染研究をはじめとした様々な研究に用いられてきた。

2 解析手法

本研究では、2007 年度に国立環境研究所で観測された Mie 散乱ライダーデータを用いて、つくば上空のエアロゾル境界層の日変化及び季節変化を解析した。

波長 532nm の後方散乱係数データに三段階の処理を行い、エアロゾル境界層高度を推定した。最初に、雨天時にはエアロゾルがウォッシュアウトしてしまうこと、雨粒自体が強い散乱体となり正確な鉛直分布が得られないことから雨天時のデータを除去した。次に、下層雲の有無の判別と雲低高度の特定を行い、下層雲有りと判別された場合は雲底高度より下層でエアロゾル境界層高度をもとめた。エアロゾル境界層高度の推定は、Sasano et al. (1982) により示された正規化した濃度勾配 (NCG; Normalized Concentration Gradient) を用いて高度 2000m 以下で最もエアロゾル濃度勾配が大きい地点をエアロゾル境界層高度とした。最後に前後の時間帯の計算結果と比較し、一時的な強い散乱体による急激な高度変化の補正、第一段階で除去し切れなかった降雨時のデータ除去等を行った。

3 結果

図 1 は、上記の手順によりもとめた 2007 年 8 月のエアロゾル境界層高度の日変化進行を示している。これによると、午前 9 時ごろから境界層高度が上昇を始め、15 時前後にピークに達する日変化が見られる。

典型的な日変化をもたらす日の境界層構造の、事例解析を行った。図 2 は 2007 年 8 月 10 日の後方散乱係数の鉛直分布をプロットしたもので、図中の白色 + 印は上記の手法で求めたエアロゾル境界層高度を示している。7 時から 13 時にかけて下層の強い散乱強度を持つ層が上空に移動している。これは、対流混合により上空に輸送されたエアロゾルが断熱膨張により吸湿し、肥大化したことが原因と考えた。また、13 時頃からエアロゾルの鉛直分布が大きく変化しており、これについて各種気象データと比較した結果、強い海風の進入により性質の異なる空気塊が移流したことが原因と考えられる。発表当日は通年での境界層特性、各種気象データとの比較結果についても議論する予定である。

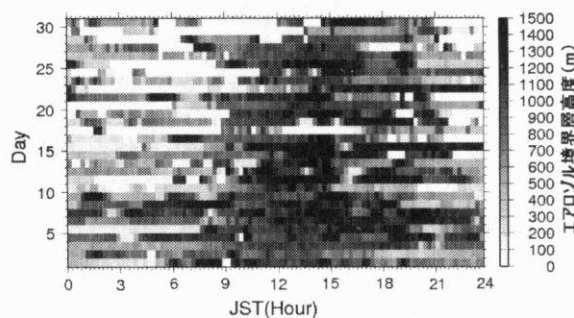


図 1 エアロゾルの後方散乱係数の NCG により推定した 2007 年 8 月のエアロゾル境界層高度

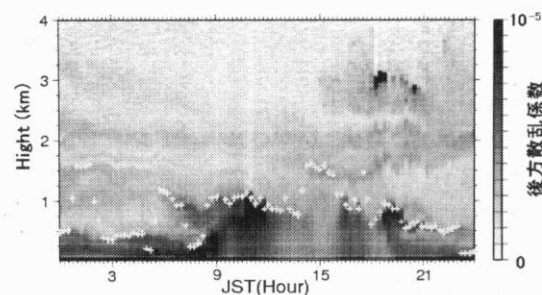


図 2 2007 年 8 月 10 日の後方散乱係数鉛直分布

参考文献

Sasano et al.(1982): J. Meteor. Soc. Jpn, 60, 889-895.