

ライダーを用いた都市上空のエアロゾルの観測

千葉工業大学生命環境科学科
千葉大学環境リモートセンシング研究センター
千葉大学環境リモートセンシング研究センター
千葉工業大学生命環境科学科

学生員 〇多田 圭佑
非会員 馬渕 佑作
非会員 久世 宏明
正会員 小田 僚子

1. はじめに

近年、首都圏では局地的豪雨の発生によって浸水や道路冠水といった都市型水害が問題視されている。局地的豪雨の発生には海風が関係しており上空の風系場を把握することが重要である¹⁾。

本研究では千葉大学所有のライダーを用いて、地上リモートセンシングにより上空大気のエアロゾル消散係数分布を高空間解像度で測定することで、風系場の違いによるエアロゾル消散係数の水平・鉛直分布の相違を検討することを目的とした。

2. 観測概要

(1) 観測場所

観測地点は千葉大学（千葉県千葉市稲毛区）で、東京湾から内陸に約 3km に立地している（図-1）。

(2) 観測方法

ライダーはレーザー光線に対する散乱光を測定し、遠距離にある散乱体までの距離や性質を分析するリモートセンサである。レーザーライダーとも呼ばれ、ライダーと動作原理に近いが、ライダーは波長の短

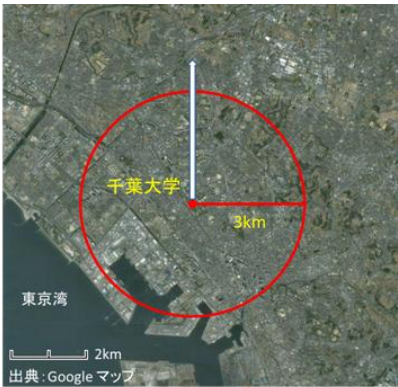


図-1 観測地点（図中赤線は PPI モードライダー観測領域、矢印はスラントパス後方散乱ライダーの光路）

表-1 観測項目

測器	観測項目
PPIモードライダー	エアロゾルの水平分布
スラントパス後方散乱ライダー	エアロゾルの鉛直分布
サンフォトメーター	日射強度
ウェザーモニター	気温・湿度・気圧・降雨量・風速・風向

い光を使うため、微小な対象を計測することができ、大気観測には非常に有効な手段である^{2), 3)}。

本研究では、千葉大学所有の PPI モードライダー、スラントパス後方散乱ライダー、サンフォトメーター、ウェザーモニターの各測器を用い、2012 年 8 月 6 日～2012 年 8 月 10 日にかけて、5 日間の集中観測を実施した。観測項目を表-1 に示す。

本編では風系場が異なる 8 月 9 日と 8 月 10 日に着目し、エアロゾル消散係数分布について比較・検討する。

3. 結果および考察

(1) 風系場

8 月 9 日は一日を通して北寄りの風が吹いていた。これは千葉に近い太平洋沖に終日低気圧が停滞していたため、低気圧に吹き込むかたちで北寄りの風が吹いたと考えられる。そのため、海塩粒子といった自然起源エアロゾルおよび市原工業地帯からの人為起源エアロゾルの流入がなく、清浄な大気であったと考えられる。8 月 10 日は気温が上昇する 10 時頃に南西寄りの風となり、水蒸気量の上昇も見られたことから、海風の流入が見られる日であったと言える。

(2) エアロゾル消散係数水平分布

図-2 に PPI モードライダーによって観測された(a)8 月 9 日 10:59～11:28 JST, (b)8 月 10 日 10:52～11:21 JST のエアロゾル消散係数の水平分布を示す。寒色系はエアロゾルの薄い部分、暖色系はエアロゾルの濃い部分を示している。8 月 9 日はエアロゾル濃度の大きな空間変化は見られなかった。一方、8 月 10 日は南西方向にエアロゾルが濃い部分が見られ、東京湾からの海風が内陸に向かって侵入していることが確認された。

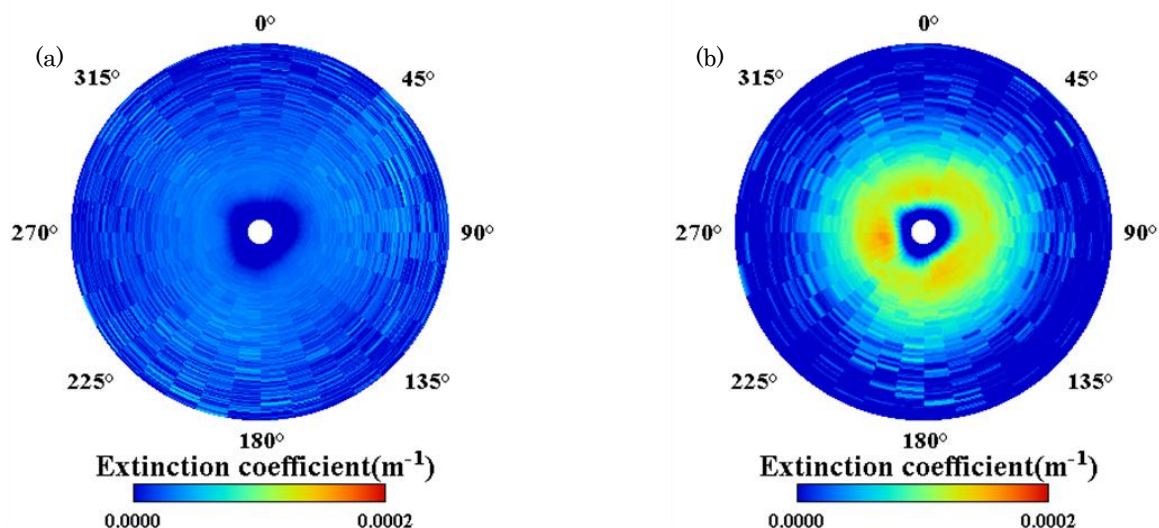


図-2 PPI モードライダーによる水平方向のエアロゾル消散係数分布 ;
(a) 8/9_1059-1128 JST, (b) 8/10_1052-1121 JST

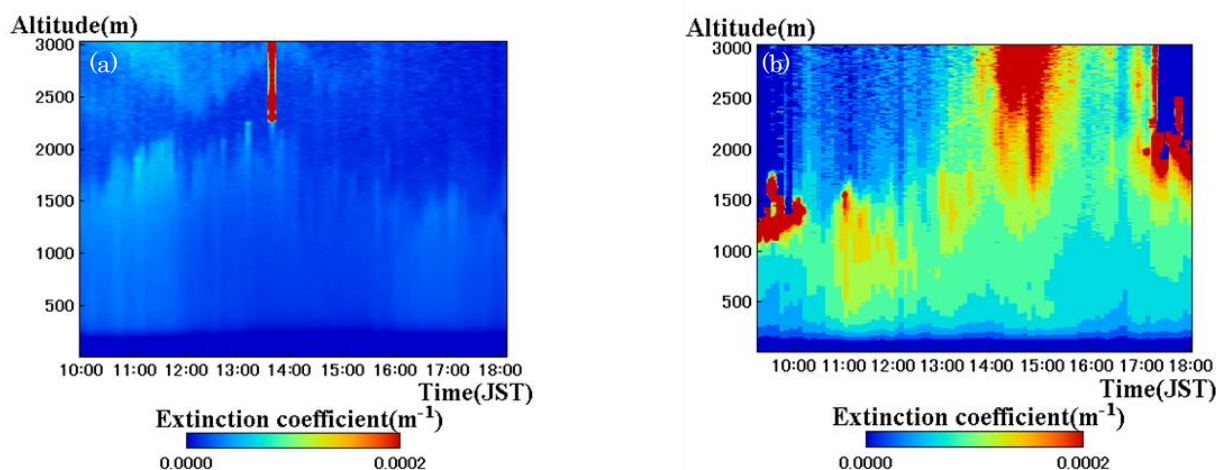


図-3 スラントパス後方散乱ライダーによる鉛直方向のエアロゾル消散係数分布 ;
(a) 8/9_0917-1802 JST, (b) 8/10_0959-1809 JST

(3) エアロゾル消散係数鉛直分布

図-3 にスラントパス後方散乱ライダーによって観測された(a)8月9日 9:17~18:02 JST, (b)8月10日 9:59~18:09 JST のエアロゾル消散係数の鉛直分布を示す. 8月9日は一日を通してエアロゾルの大きな変化は見られなかった. 13:30 頃に上空 2~3km で強い後方散乱強度がみられるが, 孤立した雲が通過したものと考えられる. 一方, 8月10日は水平分布同様, 鉛直分布でもエアロゾル濃度の時間変化が見られた. 風向が南西へとシフトした 10:30 頃よりエアロゾル濃度が高度 1~1.5km まで高くなっていることから, 海風は約 1km の高さまで侵入していると考えられる.

4. まとめ

本研究では, ライダーを用いて都市上空のエアロ

ゾル消散係数分布の観測を行い, 風系場の違いによるエアロゾル消散係数の水平・鉛直分布の相違を検討した. その結果, 都市上空のエアロゾル濃度は風系場により大きく異なり, 特に海風が流入した場合, 水平分布では流入方向にエアロゾルの濃い領域がみられ, 海風の流入高さは, 東京湾から内陸に 3km の地点では約 1km であることが確認された.

参考文献

- 1) 藤部文昭・坂上公平・中鉢幸悦・山下浩史(2002): 東京 23 区における夏季高温日午後の短時間強雨に先立つ地上風系の特徴, 日本気象学会大会講演予稿集, 天気, 49, pp.31-40
- 2) 馬淵佑作・神谷義一・斎藤隼人・眞子直弘・Gerry Bagtasa・入江仁士・竹内延夫・椎名達雄・久世宏明(2012): 対流圏エアロゾルの多波長ライダーと長光路差分吸収計測, 第 30 回レーザーセンシングシンポジウム予稿集 pp.112-113
- 3) Hiroaki Kuze(2012): Characterization of tropospheric aerosols by ground-based optical measurements, Proceedings SPIE-The International Society for Optical Engineering, 10.1117/2.1201211.004555