

## 265nm LED ミニライダーによるオゾン観測

### Ozone gas measurement by 265nm LED mini-lidar

千葉大院<sup>1</sup>, Stanley Elec.<sup>2</sup> ◦椎名 達雄<sup>1</sup>, 川上 康之<sup>2</sup>, 山口 雄大<sup>2</sup>

Chiba Univ.<sup>1</sup>, Stanley Elec.<sup>2</sup>, ◦Tatsuo Shiina<sup>1</sup>, Yasuyuki Kawakami<sup>2</sup>, Yudai Yamaguchi<sup>2</sup>

E-mail: shiina@faculty.chiba-u.jp

#### 1. はじめに

昨年 265nm LED ミニライダーを開発し、その昼夜観測について報告した[1]。265nm の光は DUV 領域のソーラーブラインドエリアに入り、大気背景光の影響を除いた大気用ライダーの構成が取れる。この波長域ではエアロゾル散乱体の散乱断面積が大きくなるだけでなく、大気分子による散乱も大きい。本報告では 265nm 波長帯に吸収をもつオゾンガスの計測を試みた結果をまとめる。

#### 2. 大気分子とエアロゾルによる光の消散

DUV となるこの波長域ではエアロゾル散乱体の散乱断面積が大きくなるだけでなく、大気分子による散乱も大きい。具体的な大気エアロゾルの散乱係数と大気分子の散乱係数を次式で見積もった[2]。

$$\alpha_m(\lambda) = \alpha_m(550) \cdot (\lambda/550)^{-4}$$

$$\alpha_p(\lambda) = \alpha_p(550) \cdot (\lambda/550)^{-0.8}$$

その結果、後方散乱係数は  $\beta_m(265) = \alpha_m(265)/50 = 7.662 \times 10^{-6}$  [1/m] および、 $\beta_p(265) = 4.094 \times 10^{-6}$  [1/m] と見積もられた。エアロゾルの散乱係数が大気分子による散乱係数と同等の大きさをもつことがわかる。

本研究では大気分子のライダーへの寄与を見る目的でオゾン発生機を利用した実験を試みた。

#### 3. オゾン計測

Figure 1 に 265nm LED ミニライダーを用いたオゾンガス計測実験の構成を示す。15m の距離を持つ廊下で前方をガラス窓で仕切られた半解放の空間にてライダーを設置し、前方 10m のところにオゾン発生機 (FELLAT 社製 10,000mg/h) を配置した。計測では事前に大気計測を行った後、オゾン発生機のスイッチを入れ、以降 5-10 分毎に大気計測を繰り返した。

Figure 2 にオゾン発生の有無でのライダー波形の変化を示す。横軸は計測距離、縦軸はライダーエコーカウントを示している。オゾン発生によってライダーのカウント全体が下がっている様子が伺える。特に発生機をおいた 10m 前後での減り方が大きいように見える。ただ、波形全体ではライダーカウントに大きな違いは見られないため、4.5m-13.5m でのライダーカウントを積算して測定毎にまとめた。その結果を Figure 3 に示す。横軸は測定回を示し、1-3 はオゾン発生なし、その後オゾンを発生開始し、その直後が 4、以降オゾン発生を続けたまま、5-8 の測定を繰り返した。途中、オゾン発生機の向きをライダー方向に変え(7)、最後はオゾン発生機の距離を 6.6m に変更(8)している。Figure 3 を見ると、オゾン発生直後(4)で積算値が下がり始め、8 分後の測定(5)ですでにオゾン発生の影響は廊下の空間全体に広がっている様子が伺える。実際、オゾン臭は発生機のスイッチを入れた直後からライダー側でも感じ

られており、この結果は状況をよく表している。現在、定量的な考察の検討を進めている。

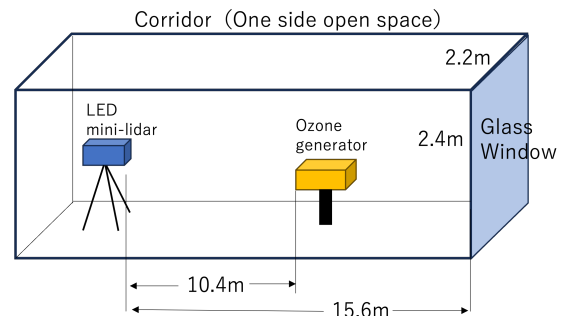


Fig. 1 lidar setup for Ozone measurement.

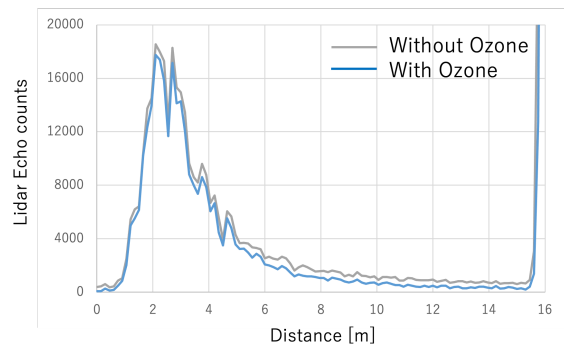


Fig. 2 Lidar echoes with and without ozone gas.

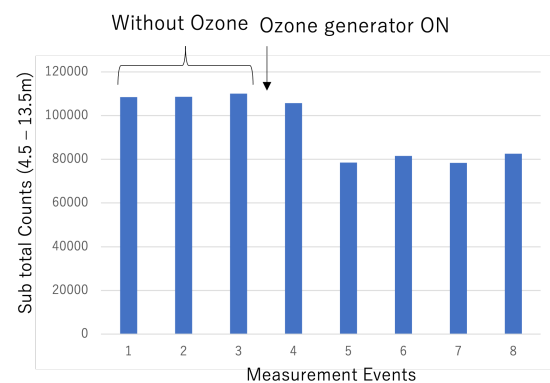


Fig. 3 Sub total lidar echo counts with / without ozone gas.

#### 参考文献

1. 椎名他、応用物理学会春季学術講演会予稿集 (2024) 25p-12B-1
2. J. Xian et al, Optics Express, **28**(16), (2020):23829-23845