

差分吸収ライダーによる対流圏オゾンの観測
Observation of Tropospheric Ozone by DIAL

松井一郎、杉本伸夫、中根英昭

Ichiro Matsui, Nobuo Sugimoto and Hideaki Nakane

国立環境研究所

National Institute for Environmental Studies

Abstract: The tropospheric ozone is one of the important parameters to understand photochemical reaction and related to the global warming. We describe experiment of ozone observation using a compact YAG laser with D_2 and H_2 Raman shifters. Also, We describe the improvement of the NIES ozone lidar using a KrF excimer laser with a D_2 Raman shifter and a YAG laser with a D_2 Raman shifter.

1 はじめに

対流圏オゾンは、光化学反応や地球温暖化において重要であり、対流圏オゾン濃度の時間・高度分布を連続的に観測することが望まれている。本報告では、小型の YAG レーザーとラマンシフターを用いた観測結果と、現在進めている KrF エキシマーレーザーとラマンシフター、YAG レーザーとラマンシフターを用いた対流圏オゾンライダーシステムについて報告する。

2 小型 YAG レーザーとラマンシフターによる観測

近年、YAG レーザーの小型高性能化が進んできている。この小型 YAG レーザーの 4 倍波と水素および重水素ラマンシフターによるオゾン観測を実験的に行った。機材の関係で、1 本のラマンシフターにより水素と重水素ガスを交換し、各波長のデータを 30 分間ずつ取得した。おもな装置の仕様を Table 1 に、得られたオゾン濃度分布を Fig. 1 にそれぞれ示す。この結果より、ワンボックスカー程度の大きさに搭載できる YAG レーザーと 2 本のラマンシフターによる可搬型オゾンライダーが、製作可能であることが確かめられた。

Table 1: Specification of a YAG base ozone lidar

Transmitter		Receiver	Newtonian Telescope
Nd:YAG laser	Surelite I	Diameter	56cm
Wavelength	266nm	Detector	Photomultiplier
Energy	40mJ/pulse	Acquisition System	Photon Counter
Repetition	10Hz	Gate Time	1μsec/word
Ramn shifter	D_2, H_2	Accuracy	8bits
Wavelength	289, 299nm	Computer	AS-4075

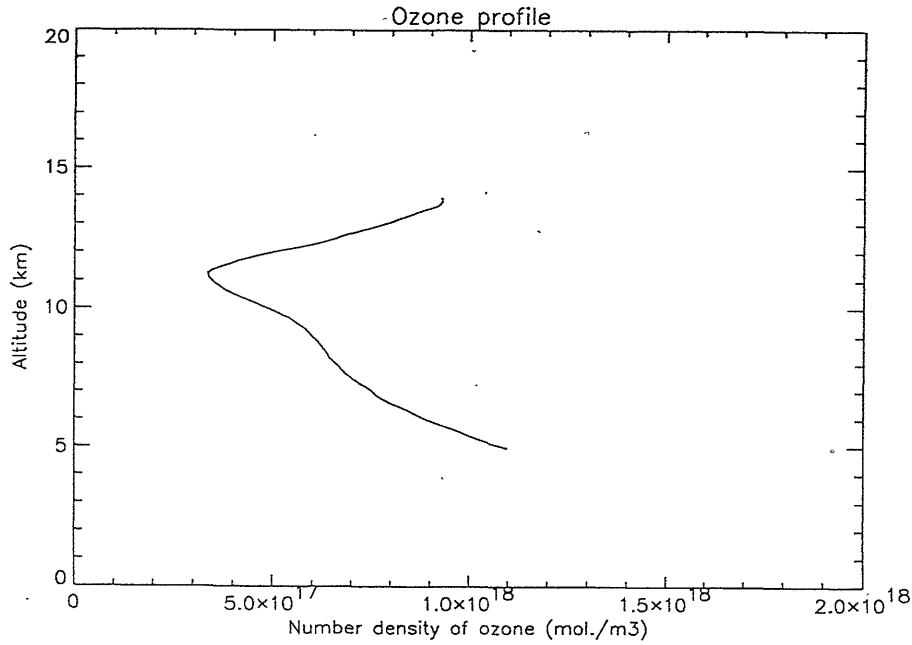


Fig. 1 : Vertical profile of ozone measured with a YAG base ozone lidar

3 YAG レーザーとエキシマーレーザーによる観測

差分吸収ライダーでは、エアロゾルの影響によりオゾン濃度に生じる系統誤差を小さくするために、 λ_{on} と λ_{off} の波長間隔を短くすることが望ましい。現在、対流圏オゾンの観測を対象として、既存のオゾンライダーの改良を行っている。新しい構成では、YAG レーザーの 4 倍波と重水素ラマンシフターにより得られる $292nm$ と KrF エキシマーレーザーと重水素ラマンシフターにより得られる $289nm$ を用いる。この装置のおもな仕様を Table 2 に示す。観測結果については、当日報告する予定である。

Table 2 : Specification of a tropospheric ozone lidar

Transmitter		Receiver	
Nd:YAG laser	Surelite I	Diameter	Newtonian Telescope 56cm
Wavelength	266nm	Detector	Photomultiplier
Energy	40mJ/pulse	Acquisition System	Photon Counter
Repetition	10Hz	Gate Time	1μsec/word
Ramn shifter	D ₂	Accuracy	8bits
Wavelength	289nm(1st)	Computer	AS-4075
KrF laser	EMG 201 MSC		
Wavelength	248nm		
Energy	300mJ/pulse		
Repetition	80Hz(Max)		
Raman shifter	D ₂		
Wavelength	292nm(1st)		