

## YAGライダ-による長野市上空大気環境計測Ⅱ

Measurement of Atmospheric Condition in Nagano City  
by YAG Lidar(Ⅱ)

斉藤保典、 飯島 研、 野村彰夫、 鹿野哲生

Yasunori Saito, Ken Iijima, Akio Nomura and Tetsuo Kano

信州大学 工学部

Faculty of Engineering, Shinshu University, Nagano City.

SYNOPSIS: Experimental study and monitoring of aerosol concentration in Nagano city has been carried using a scanning type Mie lidar. Signal of Mie scattering from wide area over 5km was detected. Aerosol concentration maps (two-dimensional horizontal pattern) after processing clearly show distribution of aerosol concentration, especially high concentration in the road-side area.

1. はじめに

レーザレーダはレーザと物質との様々な相互作用を用いることにより、大気環境からの種々の情報を実時間で得ることのできる有用な遠隔計測手段である。我々はこれまでに、長野市の高海拔盆地という特有な地理条件に基づき地域での大気環境、気象現象を解明するために、YAGレーザを用いた掃引型ミ-散乱型レーザレーダシステムを試作し、有効性を確かめるため、試験的な実験を行ってきた。<sup>1)2)</sup>

今回は、前回の結果をふまえて行ったシステムの改良結果と、エアロゾルの水平方向スキャン計測の結果について報告する。

2. YAGライダ-システムの高性能化

- 1) レーザ光源の高出力化 レーザロッド励起用のフラッシュランプを増加させたことにより、送信光(第二高調波 532nm)の出力は改良前に比べ約2倍の出力(2.5mJ/pulse)となった。レーザレーダ方程式に基づきシミュレーション結果によれば、S/N=10の下で約5kmまで計測が可能(夜間、視程20km、散乱パラメータ100、200回積算)である。
- 2) 高繰り返し化 レーザ発振の高繰り返し化をはかるため、電源装置を交換したことにより最大繰り返し数が60pps(以前は最大5pps)となった。通常は10ppsで用いることにより計測時間は今までの約半分となった。
- 3) 送信光学系の改良 2枚のミラーを用いレーザ光を導くことにより、望遠鏡の中心よりレーザ光を出射できるように改良したため、視野重なり調整が簡単化され、計測準備に費やす時間が極端に短くなった。
- 4) 処理プログラムの改良 データの解析には、ワークステーションを用いている。これまでは濃度を点密度で表わしたマッピングでおこなっていた。さらに処理能力の高性能多機能化をはかるためカラーディスプレイを用い解析プログラムを変更することで、グレイレベルスライスでのカラーマッピングが可能となった。この結果、より明確にエアロゾルを認識することができるようになった。

### 3. 計測結果

改良したシステムによって水平方向にスキャンして計測を行った。ライダーシステムは本学部情報工学科の屋上観測室（高さ約20m）に設置されている。

計測はYAGレーザのSHG光（532nm、出力2.5mJ/pulse）を用い南側の方向に対し、東から西へステッピングモータ（最小角度分解能 $0.08^\circ$ ）により自動掃引して行なった。南側には約1~1.5kmに犀川があり、4~5kmの距離に比較的交通量の多い国道18号線がある。

計測データはLANを通してホストコンピュータのハードディスクに送られる。計測後ワークステーションによりデータをマッピング（2次元化）する。その結果をFig. 1に示す。

a) は $0.3^\circ$ の角度分解能で、1方向100回の積算をし、100ステップスキャン（角度 $30^\circ$ ）したデータを点密度で表わしプリントアウトしたものである。b) は $0.2^\circ$ の角度分解能で1方向100回の積算で、150ステップスキャン（角度 $30^\circ$ ）したデータをグレイレベルスライスで表示した画面である。

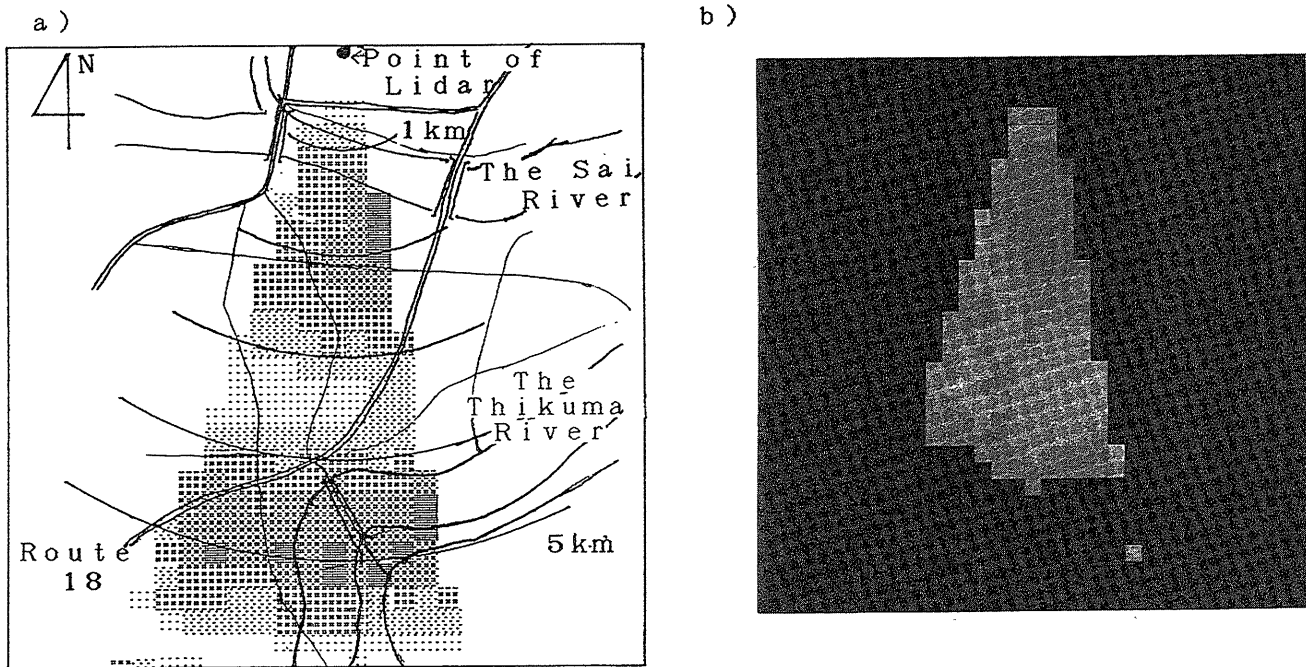


Fig. 1 Example of aerosol concentration distribution;

a) printout (1989, 7, 19),

b) display (1989, 6, 20).

### 4. おわりに

システムの改良により、計測時間の短縮、測定可能距離の拡大が実現した。今後は、データの規格化等について検討を行い、定常的な観測により、特に冬期間の粉塵の動向、逆転層の観測などを行っていく予定である。

本研究の一部は長野県科学振興会からの助成を受けて行なわれている。関係各位に感謝する。

#### 参考文献

- 1) 山上、齊藤、野村、鹿野：電子情報通信学会信越支部大会予稿集、77（1987）。
- 2) 齊藤、野村、山上、鹿野：第12回ライダーシンポジウム予稿集、A11（1988）。