

レーザ・レーダによる”やませ霧”の観測および解析

Laser Radar Observation and Analysis of "Yamase mist."

十文字 正憲、 内山 晴夫*

(Masanori Jyumonji Haruo Uchiyama*)

八戸工業大学 電気工学科 エネルギー工学科*

(Hachinohe Institute of Technology Electric Engineering Energy Engineering*)

SYNOPSIS : The vertical and horizontal density distribution of "Yamase mist" have been observed successfully by the laser radar system in our institute, and analyzed with a Fourier transformation.

1.はじめに

我々の研究室では、大型レーザ・レーダ装置を用い、”やませ霧”の観測を行い、かなり詳細なデータを得ている。^{1)~3)}今回は、”やませ霧”の水平密度分布のほかに、垂直密度分布を観測し、さらに霧の動きをフーリエ解析し、新たな知見が得られたので報告する。

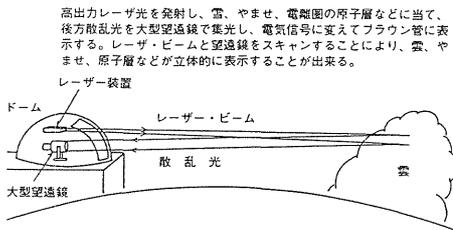
2.レーザ・レーダ装置

装置は、Fig.1 および Table 1 に示す通のもので、以前既に報告しているのでここでは省略する。

Fig.2 は、水平方向観測例である。 昨年や一昨年とはやや異なり、本学から約 1000m の地点に霧のピークがあり、この付近に霧が停滞するのが確認された。

Fig.3 は、垂直方向観測例で、今年度初めて本格的に観測したものである。 上空 500m 付近が霧が最も濃く、800m 付近で消えている。 さらにその上空 1000m 付近に小さなピークがある場合もあった。(Fig.4)

Fig.1 レーザ・レーダの概要



高出力レーザ光を放射し、雲、やませ、電離圏の原子層などに当て、後方散乱光を大型望遠鏡で集光し、電気信号に変えてブラウン管に表示する。レーザ・ビームと望遠鏡をスキャンすることにより、雲、やませ、原子層などが立体的に表示することが出来る。

Fig.5 は、霧の垂直方向のスピードを密度のピークの動きから求めたものである。 秒速 0.5m ぐらいでゆっくりと 同期的に動いているのがわかる。 また、Fig.6 は、上のピークを求めたものであるが、下のピークよりやや速く動いていることがわかる。 この層は、発生したり消滅したりしており、下のピークより変化が大きい。

Table 1 八戸工大のレーザ・レーダの諸元

●ドーム	直径 5m	高さ 30m
	標高 100m	
	視野 360°水平	90°垂直
●送信機	レーザ	フラッシュランプ励起色素レーザ
	波長	可変 (5,800~6,100 Å)
	出力	5 J 非同調時
		1 J 同調時
	パルス幅	2 μ sec
	ビーム拡がり	2 mrad
	スペクトル幅	0.02 Å
	繰り返し率	最大 1 Hz
●受信機	望遠鏡	50cm Cassegrain タイプ
	視野	5 mrad
	フィルタバント幅	15 Å
	フォト・マル	EMI R374

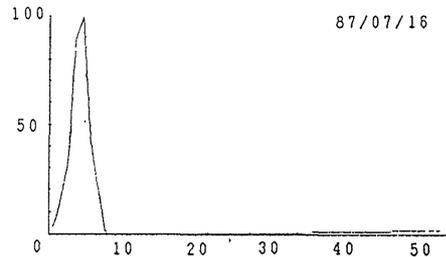


Fig.2 水平観測例

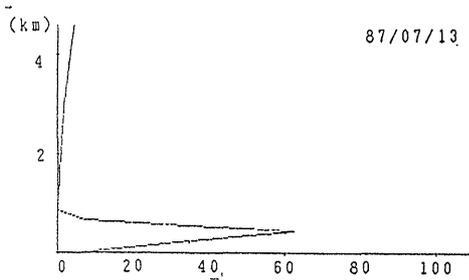


Fig.3 垂直観測例 (1)

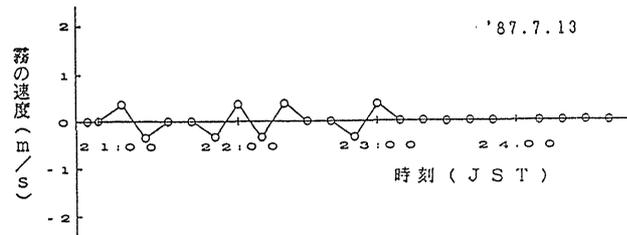


Fig.5 霧のスピード (下のピーク)

3. フーリエ解析

スピード及び霧の濃度の時間変化の周期を求めるためにフーリエ解析を行った。 Fig.7 は霧のスピードの生データで、これをフーリエ解析すると Fig.8 のように周期が求まる。 Fig.9は、霧の濃度の時間変化を求めたものであり、これをフーリエ解析すると Fig.10 のようになる。 200分,33分,16分の大きな周期が卓越しているのがわかる。

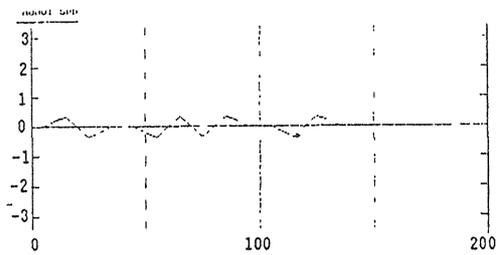


Fig.7 生データの表示

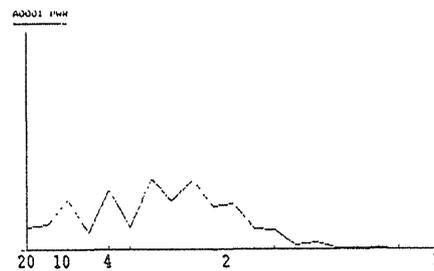


Fig.8 スピードの周期

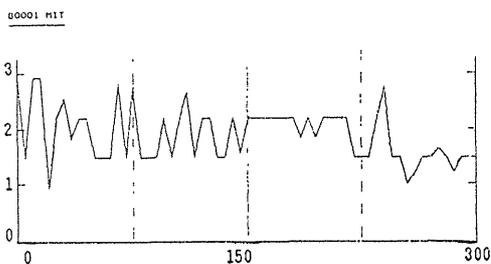


Fig.9 霧の密度の時間変化

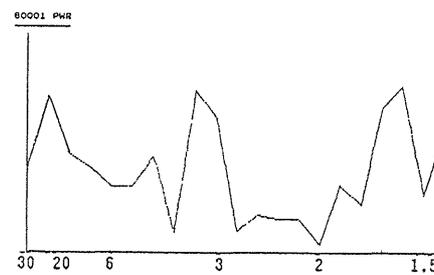


Fig.10 霧の密度の時間変化の周期

4. おわりに

大型レーザ・レーダシステムより”やませ霧”の観測を行い、かなり詳細なデータが得られた。今後さらに数年間観測を続行する予定である。

参考文献

- 1) 十文字 正憲 "八戸工業大学 レーザ・レーダ トーム施設の紹介" 第11回 レーザ・レーダ シンポジウム予稿集 P49 (1986)
- 2) 十文字 正憲 昭和59年~昭和61年度文部省科研費「環境科学特別研究」研究成果報告書 (1985,1986,1987)