

可搬型自動ライダーによる浮遊粒子状物質の光学的性質の研究

内藤季和(千葉環境研)、○椎名達雄、宮澤周司、眞子直弘、矢吹正教、竹内延夫、久世宏明(CEReS)

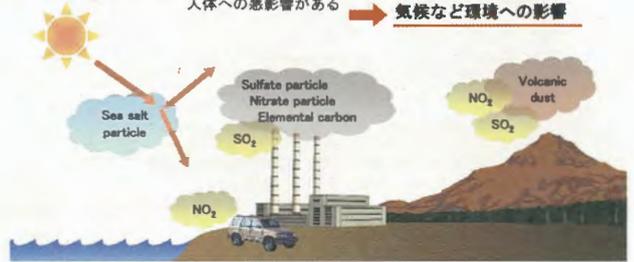
エアロゾルと大気汚染物質

エアロゾル： 大気中の微粒子
半径数nm ~ 数十μm
主に高度数kmまで分布する

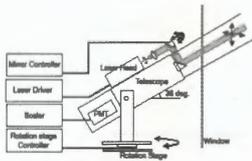
大気汚染物質： 自動車や工場排気に含まれ、
人体への悪影響がある



→ 気候など環境への影響



PALシステムの概要



可搬型自動連続観測レーザーライダー
PAL: Portable Automated Lidar

LASER	LD pumped Nd: YAG Laser
	Pulse Power 15 μJ
	Wavelength 532 nm
Telescope	Shmidt-Cassegrain
	Aperture 20 cmφ
	Field of View 0.2 mrad.
Scaler	Resolution 24 m
	Range 24 km [max]
	Averaging 10 or 20 s
Scanning	Rotation Range ±30°

Fig1. PAL システムの仕様

送信エネルギーが低く、アイセーフな観測が可能。
受光視野を1mradよりも小さく設定することで受信視野の重なりを維持する。
室内から窓越しの観測、全天候下での全日観測を実現。

PAL観測データ例

メリット: 局所的な天候変化を長時間にわたり捉えられる

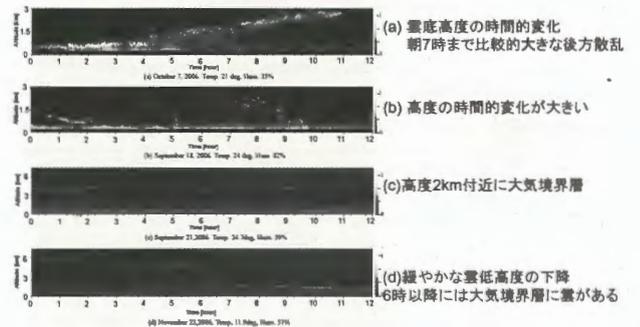


Fig2. PAL fixed-point observation data on Chiba

交差点観測



Fig3. 千葉大学と穴川交差点の位置関係¹⁾

穴川交差点: 千葉大学から約1.5kmの地点
12時間の平均交通量: 7.9万台
千葉大学の研究棟8階から北東の方角を中心に仰角10°で観測を行った。



Fig4. 千葉大学に設置しているPAL

交差点観測結果

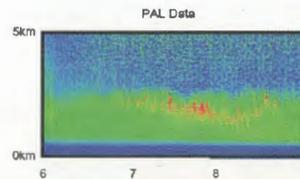


Fig5. PAL解析結果 2008/11/13 JST

交差点上空で時間当たりの交通量がピークとなる7-9時の間に濃度変化が見られた。(高度約300~400m付近)

時間的変動の周期(約2-3分周期)が交差点における信号のタイミングと一致

車のアイドリング中にエアロゾルが溜まる過程と車が動き出してエアロゾルを拡散させる過程が交互に起こるためと推測される。



Fig6. 観測日のMTSAT 可視画像(解像度1km 波長0.55-0.80 μm)

出典 1) <http://www.google.co.jp/maps>

PAL 2次掃引例

PALシステムは受信望遠鏡に送信、受信光学系と受光器をすべて搭載しているため、任意に観測方向を変化させることが容易。

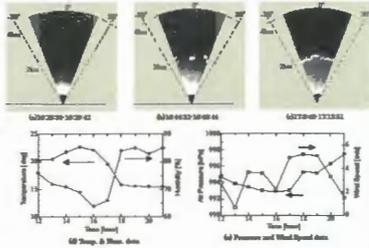


Fig. 9. PAL scanning observation data. May 19, 2007. Temp. 22.1deg, Hum. 64%.



Fig. 7. PAL system with scanning-stage.

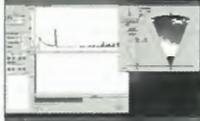


Fig. 8. PAL system control software.

市原におけるPALの2次元掃引結果

Ichihara, CHIBA (35°31'N, 140°04'E)



Fig. 10. 千葉県市原市環境研究所からの連続観測範囲

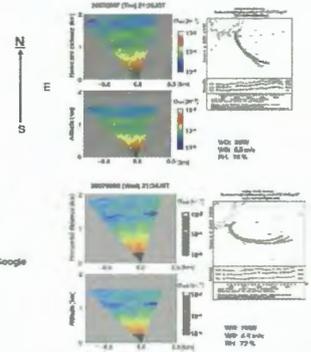
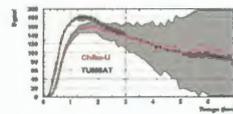


Fig. 8. PAL 2次元掃引結果

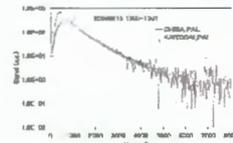
複数台のPALによる同期観測



Fig. 11. 複数台のPALを用いた同期観測



(a) 2月11日における同期観測 15時



(b) 2月15日における同期観測 13時

Fig. 12. 海洋大、千葉大PALとの受信光強度 (距離二乗補正後)

まとめと今後

まとめと今後

可搬型自動連続観測ミームスライダー(Portable Automated Lidar, PAL)による低層大気中のエアロゾル濃度の時間的な変動に着目した

観測地点の空間的な大気分布および、変動を室内からモニタリングできることのメリットは大きい。

今後は煙突から出る煙煤などの人為起源エアロゾルの観測に対して期待できる。

謝辞

海洋大PALとの比較研究を進めるにあたり、ご指導を頂いた村山利幸教授に感謝致します