

# 다파장 에어로졸 라이다에 의한 황사의 측정과 해석

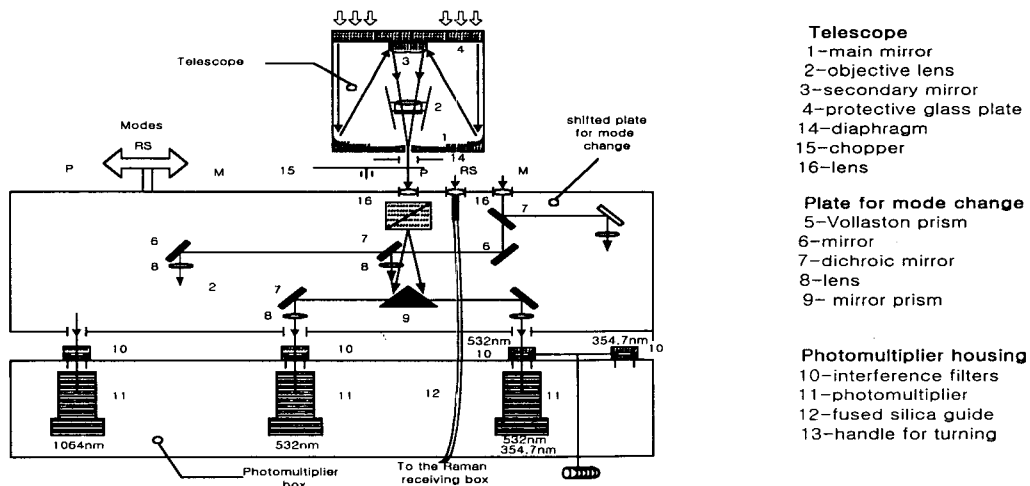
## Measurement and Analysis of Asian dust

### by Multiwavelength Aerosol Lidar

김진환, 박찬봉, 이주희  
 경희대학교 전자정보학부 레이저공학연구소  
 jhwany@cvs2.kyunghee.ac.kr

황사가 기상, 환경에 미치는 영향에 대한 사회적인 관심이 집중되면서 많은 연구들이 진행되고 있으며 특히 황사의 물리, 화학적 변화를 정확히 측정하려는 연구가 증대되고 있다. 이러한 이유에서 최근에는 황사의 형태, 크기 등을 복합적으로 측정할 수 있는 가장 효율적인 계측장비로 다파장 라이다가 개발되어 활용되고 있다.

본 논문에서는 개발된 다파장 에어로졸 라이다를 이용한 수원상공 황사의 계측과 이의 분석 결과에 대하여 보고한다. 다파장 에어로졸 라이다는 대기중의 에어로졸 후방산란비, 입자형태, 크기, 편광비를 광자계수방식 및 아날로그 방식으로 다양한 파장 영역에서 측정 할 수 있다. 이러한 파라미터들의 측정에는 주로 355, 532 nm 파장을 사용하였다.



Modes of measurements: M-Multiwavelength; P-Polarization; RS -Raman

그림 1. Main Receiving Box

다파장 에어로졸 라이다 수신 시스템의 구성은 그림 1.과 같다. 송신기로는 기본파장 1064 nm 이외에 532 nm, 355 nm 파장을 얻기 위하여 조화파 발생기를 장착한 continuum사의 surelite-II 레이저를 사용하였고, 출력 빔의 발산 각은 0.6 mrad, 펄스의 시간길이는 5~7 ns 주기는 10 Hz 이며 각파장별 에

너지는 램프 전압 1.6 KV 주기 10 Hz Q-switching 지연시간 180  $\mu$ s 에서 각파장별로 1064 nm : 280 mJ , 532 nm : 157 mJ , 355 nm : 142 mJ , 이다.

수신기의 구성은 후방 산란되어 들어오는 빛을 받아들이는 망원경(Telescope), 주 수신블록(main receiving box), 라만수신블럭(raman receiving box)으로 구성하였다. 수신부의 망원경은 카세그레인(Cassegrain) 형의 반사망원경으로서 주경(Primary mirror)의 지름이 530mm, 곡률 반경이 3631mm이며 전체 투과율은 19%를 나타낸다.

그림 2는 2000년 3월 2일 수원상공 4 km 에서 16 km 까지 약 11시간에 걸쳐 측정된 황사의 고도별 분포 변화의 측정 결과를 보여주고 있다. 20:00 경에 약 9 km 에서 시작된 황사는 점점 세기가 증대되어, 약 6 km 까지 확대되었고, 01:27을 지나서는 아래의 고도로 하강하면서 점점 감소하는 변화를 보이고 있다. 이 때 입자의 형태를 나타내는 편광소멸비는 약 22% 로 높게 나타났다. 이러한 황사의 계속은 3월 - 5월에 걸쳐 약 5회 정도 관측이 되었다.

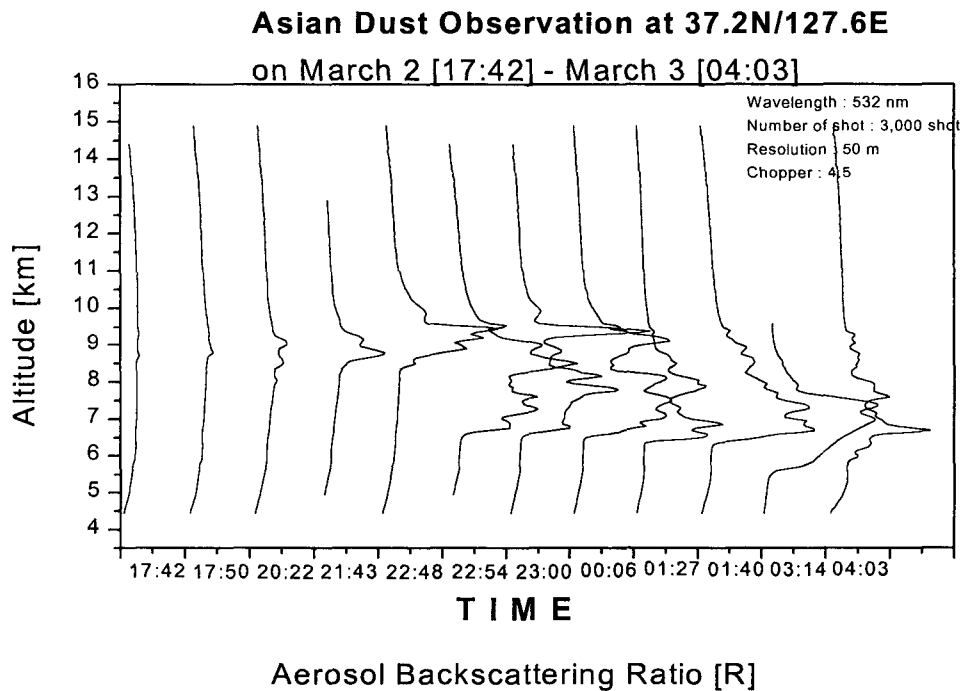


그림 2. 3월 2일 수원상공에서 관측된 황사의 고도별 변화

참고문헌

- [1] Takao Kobayashi, "Techniques for Laser Remote Sensing of the Environment", Remote Sensing Reviews, 1987.
- [2] ERIDAN-1, "Technical Description for Modernized Receiving Box of 'Maket -1' LIDAR"
- [3] Choo Hie Lee and Chan Bong Park, "Remote-Sensing of Atmosphere over Korean Peninsula by Upgraded Ozone DIAL and Multiwavelength Aerosol Lidar", 20th Japanese Laser Sensing Symposium, 1999.