

## PA39) Transmissometer를 이용하여 측정된 광소멸계수의 공간적 특성

### Spatial Characteristics of Light Extinction Coefficients Measured Using Transmissometers

김경원<sup>1)</sup> · 이광열<sup>1)</sup> · 김영준<sup>1)</sup> · 이순희<sup>2)</sup> · 정 권<sup>2)</sup>

경주대학교 환경에너지학과, <sup>1)</sup>광주과학기술원 환경공학과 환경모니터링신기술 연구센터, <sup>2)</sup>서울시보건환경연구원

#### 1. 서 론

최근 우리나라의 시정 관측은 기상청에서 측정되고 있는 목측법과 서울시보건환경연구원, 연구수행 중인 대학, 연구기관 등에서 측정되고 있는 광학적 측정법의 두 가지 방법으로 수행되고 있다. 기상청의 숙련된 전문가의 시각에 의하여 기록된 시정거리는 대부분 30 km를 넘지 않는다. 이론적으로 인간이 바라볼 수 있는 최대 거리는 약 300 km 가량이지만, 지구의 곡률반지름을 고려하면 실제 인간이 바라볼 수 있는 최대거리는 약 200 km 정도로 파악되고 있다. 쾌적한 대기조건에서도 기상청에서 측정된 시정거리가 50 km 이상 기록되지 않는 이유는 우리나라가 산악이 많은 지형적 구조를 형성하고 있기 때문일 것이다. 평야 및 사막 지역과 같이 수십~수백 km 밖의 인식할 수 있는 물체가 존재하는 경우 실측 가능한 물체를 확인함으로써 시정을 기록 할 수 있을 것이다. 시정거리는 대기의 투과도에 대한 개념으로부터 도출되므로 우리나라와 같이 지상에서 30 km 이상의 물체를 인식하는 데에 어려움이 있는 지형적 특성에 대하여 정확한 시정거리의 정보를 제공하는 것이 중요한 과제라 할 수 있다. 원격측정에 관한 세계적인 관측 추세를 반영하여 최근 기상청에서도 광학적 측정 장치를 도입하여 시정거리를 추정하고 있으나 현재 공식적으로 기록되고 있는 시정거리는 목측법에 의존되고 있다. 본 연구에서는 서울시에 설치된 두 대의 transmissometer로부터 측정된 광소멸계수들의 공간적 특성을 파악함으로써 지형적 영향으로 인하여 발생할 수 있는 시각적 측정에 대한 해석을 검토하고자 한다.

#### 2. 연구 방법

본 연구는 2009년 10월 9일부터 11월 22일까지 서울시의 두 관측소에서 측정 및 분석이 수행되었다. 서대문구 창천동 연세대학교에 위치한 시정관측소와 광진구 구의동에 위치한 서울시보건환경연구원의 구의동종합대기측정소이다. 시정변화를 관측하기 위하여 광학적, 화학적, 영상학적, 기상학적 관측이 동시에 수행되었다. 창천동 시정관측소에는 대기 중의 에어로졸에 의한 광학적 변화량을 측정할 수 있는 transmissometer, nephelometer, aethalometer의 광학적 관측 장비들과 에어로졸의 입경별 특성을 분리 포집할 수 있는 URG VAPS-2000J 및 PM<sub>1.0</sub>/PM<sub>2.5</sub> 사이클론 에어로졸 샘플러가 설치되었다. 시정관측소에서 측정된 광소멸계수는 남서쪽의 인구 및 교통이 밀집된 주거지역으로부터 북동쪽으로 약 850 m 떨어진 공간을 가로지르는 대기층의 광투과율로부터 산출되었으며, 구의동종합대기측정소에서 측정된 광소멸계수는 서쪽의 도심으로부터 동쪽의 주거지역을 가로지르는 대기층의 광투과율로부터 산출되었다. 입경분포별 에어로졸의 성분은 PIXE와 ICP/OES법, IC법, TOT법으로 각각 원소성분, 이온성분, 탄소성분에 대하여 실시간(continuous) 또는 준실시간(semi-continuous)으로 분석되었으며, 체감 시정영상은 남산 서울타워 해발도고 413 m에 위치한 체감시정측정소에서 Cannon 40D 디지털 자동카메라 시스템을 사용하여 JPEG 파일로 저장되었다. 상대습도 등의 기상변화를 측정하는 기상요소는 기상청의 관측자료를 토대로 각 측정소에서 비교 측정되어 검토되었다.

#### 3. 결과 및 고찰

Transmissometer로부터 산출된 시정거리는 2분 간격으로 기록되었으며, 기상청에서 목측으로 측정된

시정거리는 오전 3시부터 오후 6시까지는 1시간 간격으로 기록되었고 오후 6시부터 익일 오전 3시까지는 3시간 간격으로 기록되었다. 집중관측 기간 동안 각 관측소에서 측정된 시정거리를 그림 1에 나타내었다. 기상청의 목측 시정거리(KMA)는 집중관측 기간 동안 30 km를 초과하여 기록되지 않았으나 창천동(Changcheon) 및 구의동(Guui)에서 측정된 시정거리는 각각 최대 61.8 km와 77.1 km까지 기록되었다. 창천동과 구의동에서 동시에 측정된 광학적 시정거리간의 상관계수는 그림 2에서와 같이 0.8343이었으며, 광소멸계수간의 상관계수는 0.8061로 대체로 좋은 상관성을 나타내었다. 구의동의 광학적 시정거리가 창천동의 시정거리에 비하여 약 8% 정도 높게 측정된 것으로 파악되었다.

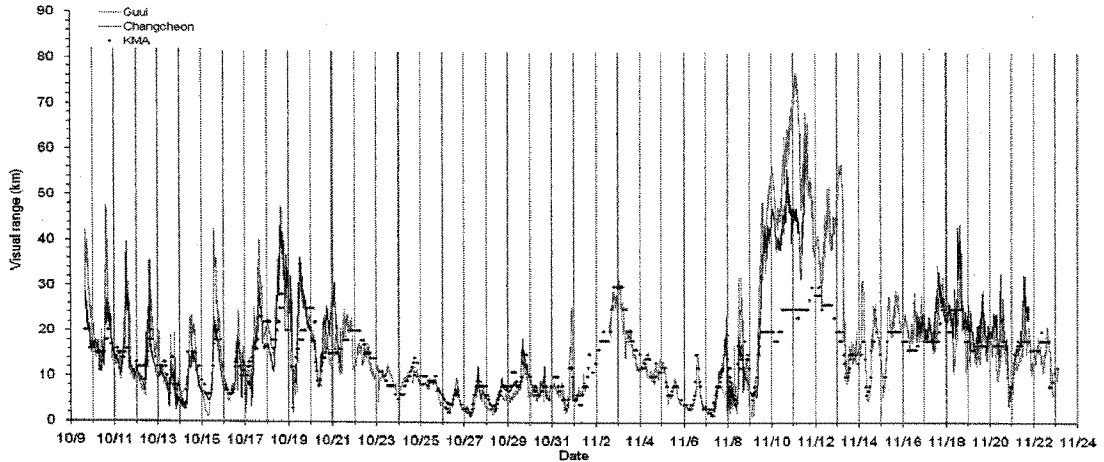


Fig. 1. Comparison of visual ranges between optically measured ones at Guui and Changcheon sites and visually measured one at KMA site.

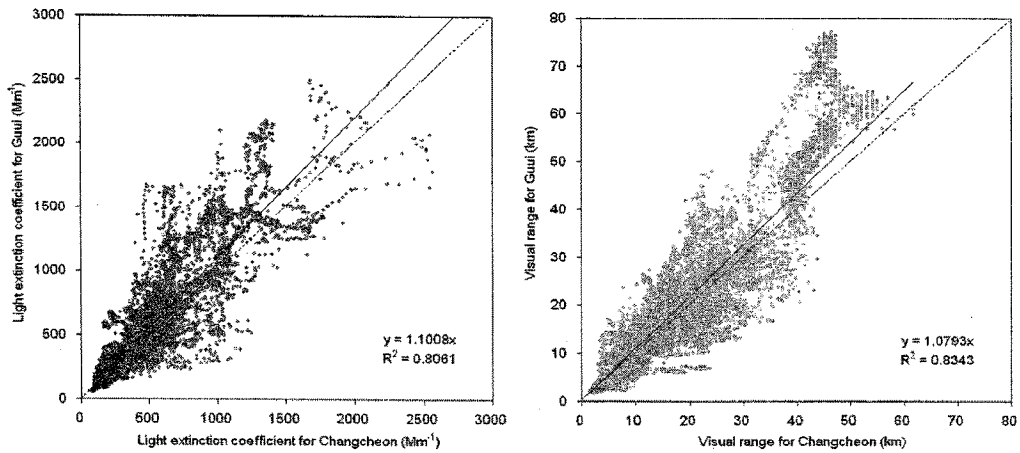


Fig. 2. Scatter plot of  $b_{ext}$  and VR between Guui and Changchen for all data.

### 사 사

본 연구는 환경부 “차세대 핵심환경기술개발사업”으로 자원을 받아 수행된 연구이며(010020055), 이에 감사드립니다.