

## PA28)            각종 미세먼지(PM<sub>10</sub>) 측정법에 따른 농도비교                           특성

박정호, 정혜미\*, 양수명, 정성진, 김명종, 박성홍<sup>1</sup>, 이성령<sup>1</sup>  
진주 산업대학교 환경공학과, <sup>1</sup>진주기상대

### 1. 서    론

부유먼지는 여러 대기오염물질 가운데에서 인체위해성이 가장 높고 스모그, 시정장애, 지구냉각화 등 여러 영향을 미치므로, 중요한 저감 대상 물질이다. 부유먼지는 보통 입경 10 $\mu$ m을 기준으로 미세먼지와 거대먼지로 분류된다. 대기 중 미세먼지의 측정법에는 여러 가지가 있으나 측정원리의 측면에서는 중량법과 광학적 방법으로 구분할 수 있으며, 포집유량 측면에서는 High-volume과 Low-volume으로 구분된다. 미세먼지 측정법에 가장 큰 문제는 시료의 채취방법에 따른 측정결과의 상대적 오차가 클 수 있다는 것이다. 측정기구의 측정결과의 상대적 오차는 유량에 따른 유입속도는 공기환경 중 기류, 습도, 온도 등의 기상변화에 특히 영향을 받을 수 있다.

대기먼지 자동모니터링시스템에서는 거의 모두  $\beta$ -ray 방식에 의해 연속적으로 측정이 이루어지고 있으며, 이렇게 측정된 농도가 신뢰성을 얻기 위해서는 같은 방식 또는 다른 방식 측정기 간 농도 비교가 이루어져야 한다. Rupprecht & Patashnick에서 개발한 TEOM방식의 대기질 자동모니터링시스템은  $\beta$ -ray 방식과는 달리 부유먼지를 일정한 유량 (16.7 L/m)으로 흡입 통과되어 지속적으로 Mass Transducer에서 필터의 무게를 측정하여 실시간으로 질량 농도를 측정하는 방식이다.

본 연구는 미세먼지 측정법에 따른 TEOM방식,  $\beta$ -ray 방식, 싸이클론(URG CO.) 샘플러, Mini-vol. 샘플러를 이용하여 동일한 지점, 시간대, 기상조건일 때의 농도비교 특성을 파악하고자 한다.

### 2. 실험 방법

본 연구에서의 미세먼지 시료채취 지점은 대기질자동측정망이 설치되어 있는 진주기상대를 이용하였다. 이 측정망은 대기환경 오염도를 연속적으로 측정하고 있으며,  $\beta$ -ray 방식의 측정기가 위치한 옥상의 같은 지점에서 TEOM방식의 측정기, URG 샘플러, Mini-vol. 샘플러를 설치하여 24동안 포집하였다. 측정기간은 2007년 3월 27일에서 30일까지 총 3일간 측정하였다. 대기질 자동모니터링시스템인  $\beta$ -ray 방식의 측정기는 Andersen(FH62C14), TEOM 방식의 측정기는 R&P(TEOM Series 1400A)를 이용하였고, Mini-vol. 샘플러는 Airmetrics(PAS-201), 싸이클론 샘플러는 cut-off size가 10 $\mu$ m인 URG Co.(싸이클론)을 사용하고 직경 47mm 석영섬유제 여과지에 16.7L/min으로 흡입하여 24시간 기준으로 PM10 입자만 선택적으로 포집하였다. 또한, 시료 채취시 정확한 흡입유량을 측정하기 위하여 순

간유량계(Dwyer사)와 적산유량계(Actaris사, Gallus2000)를 사용하였으며, 여지무게 칭량시에는 0.001mg까지 칭량 가능한 마이크로밸런스(Mettler Toledo Ltd, AT21)를 사용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

시료채취방법에 따라 측정된 미세먼지 농도자료를 요약하여 표 1에 나타내었다. 측정방식이 다른 두 대기질 자동모니터링시스템 농도를 비교한 결과 그림 1, 2.에서와 같이 거의 비슷한 농도 패턴을 보이며, 그림 3에서는 R<sup>2</sup>값이 0.96으로 높은 상관성을 보였다.

Table 1. 시료채취방법에 따라 측정된 미세먼지 농도

구분	시료채취기간 (시작 ~ 종료)	기상			미세먼지농도( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			
		상태	온도( $^{\circ}\text{C}$ )	습도(%)	TEOM	$\beta$ -ray	URG	Mini-vol
1차측정	(3/27) 16:30 ~ (3/28) 16:30	구름 조금	10.7	61	104.9	106.5	103.2	103.4
2차측정	(3/28) 16:30 ~ (3/29) 16:30	구름 조금	14.0	69	91.7	92.1	91.9	90.1
3차측정	(3/29) 16:30 ~ (3/30) 16:30	비	12.5	76	23.0	24.8	21.9	22.4
평 균					73.2	74.5	72.3	72.0

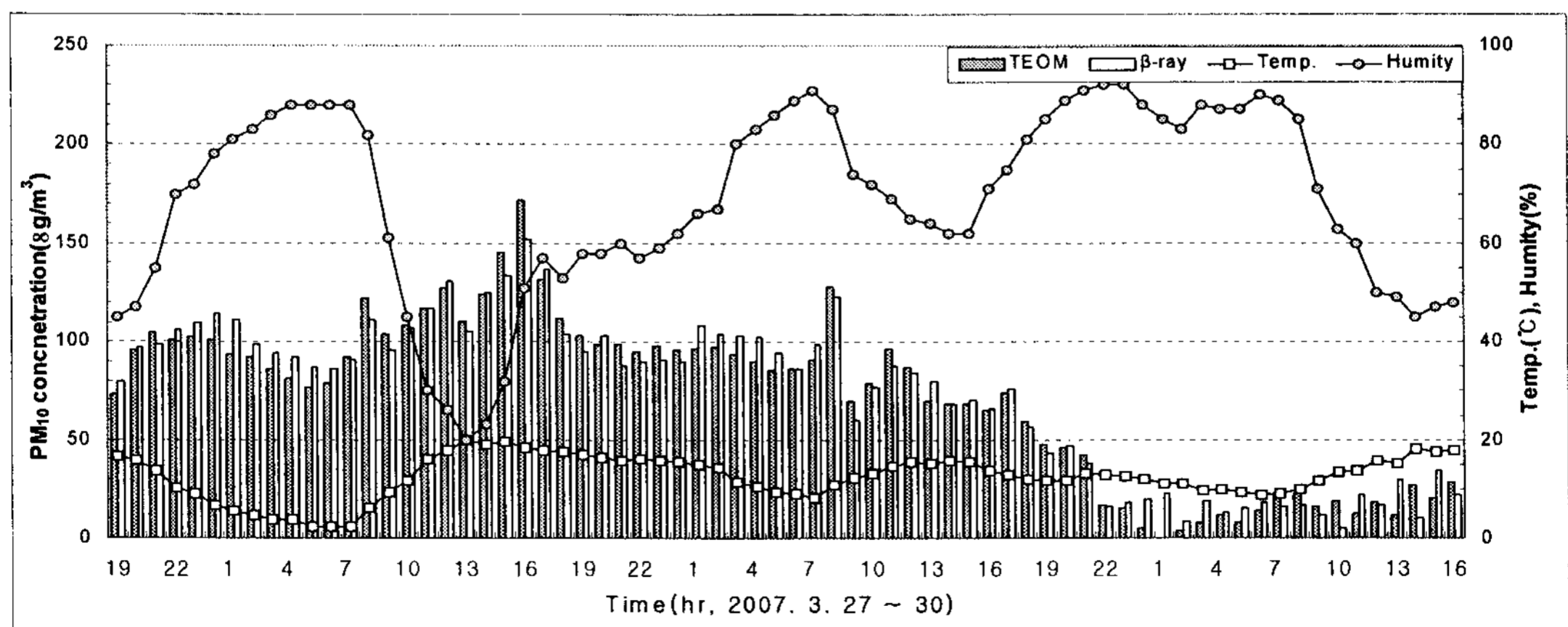


Fig. 1. TEOM방식과  $\beta$ -ray방식의 농도 비교

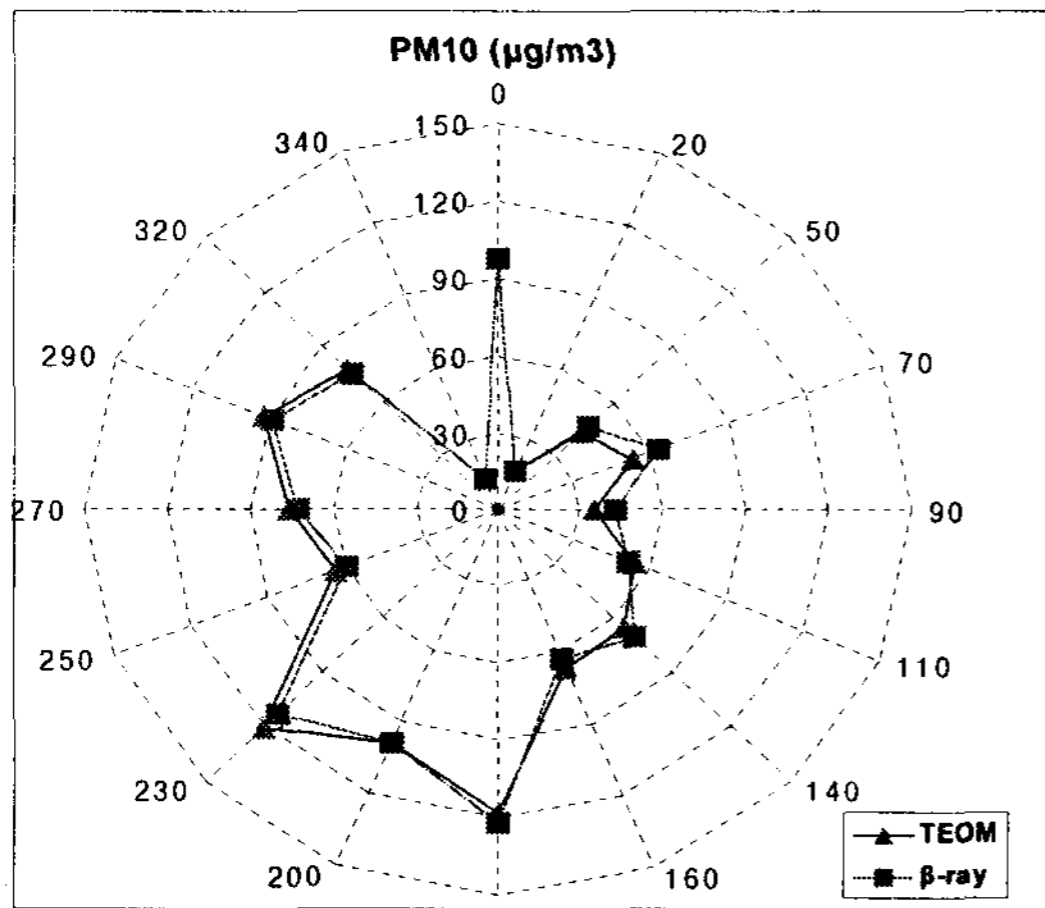


Fig. 2. 풍향별 PM10 농도비교

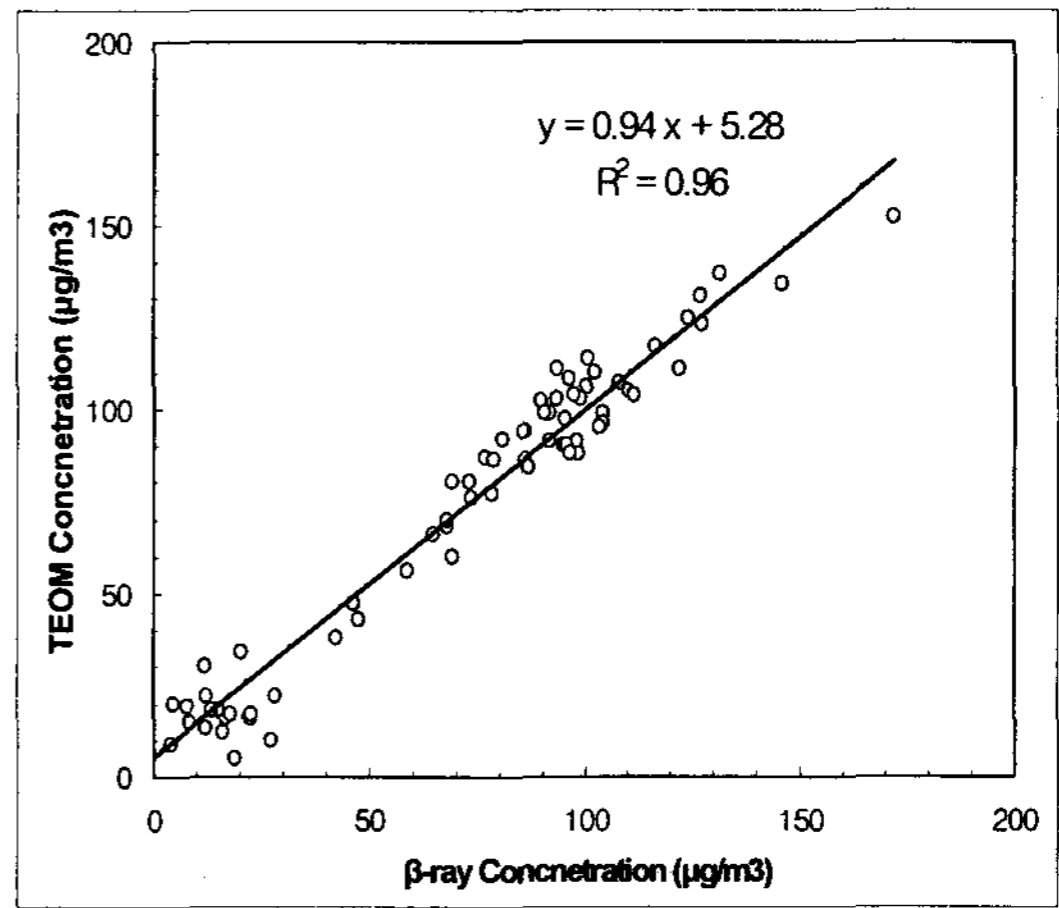


Fig. 3. Correlations of TEOM and  $\beta$ -ray

### 참 고 문 헌

- 백성옥, 박지혜, 서영교, 2002, 실내·외 공기 중 부유먼지 측정방법 상호간의 비료평가, 한국대기환경학회지, 18(4), 285-295.
- 조석주, 최금숙, 여인학, 이민환, 김민영, 김신도, 2003, 환경대기 중 미세먼지(PM<sub>10</sub>)의 동시 측정 비교 연구, 춘계학술대회, 267-268.