

PA6) 미용실 미세먼지에 대한 농도분석 연구

Analysis of Indoor Concentrations of Particulate Matter from Hairdressing Salons

임 선 · 이 병 규
울산대학교 건설환경공학부

1. 서 론

대기오염분야 중에서 실외대기와 지구환경오염에 대한 많은 관심과 연구가 집중되고 있다. 그러나 현재 우리는 대부분의 시간을 실내에서 보낸다. 실내공기에는 여러 가지 오염물질이 포함되어 있으며 심할 경우에는 인체에 질병을 유발시키기도 한다. 그래서 실외대기오염보다는 실내공기오염에 의한 인체의 영향이 훨씬 더 클 수가 있다(Lee and Cho, 2002). 이러한 실내공기에 대한 관심은 유럽과 미국에서 1960년대 중반부터 1970년 초반 실내공기오염농도를 측정하면서부터 관심이 증대되어 왔으며, 우리나라에서도 1980년대 초부터 연구가 시작되어왔다.

미용실은 거의 모든 사람들이 일정한 주기로 방문하게 되는 곳이기도 하며 경우에 따라서는 장시간 머무르기도 하는 곳이다. 미용실은 염색이나 파마를 위해 많은 화학물질을 사용하므로 이로 인한 미용실 작업자 및 고객이 상당한 농도의 화학물질에 노출될 수도 있을 것이다. 미용실 내부의 청소나 헤어 컷 등으로 많은 양의 미세먼지나 부유분진이 발생할 수도 있을 것이다. 이에 본 연구는 미용실이라는 일정한 공간 내에서 발생하는 입상물질의 분포에 대해 비교분석하고자 한다.

2. 연구 방법

본 연구는 울산지역에서 6월부터 12월 동안 실시되었다. 시료채취지점은 대학교 내 지하에 위치한 작은 규모의 미용실 A, 대학로 3층에 위치한 대형규모의 미용실 B, 남성 헤어컷 전문점으로서 작은 규모의 미용실 C, 차량통행이 많은 도로변 1층에 위치한 이용원 D, 상가 내에 위치한 미용실 E로 미용실크기나 작업의 특징별로 5군데를 선정하였다. 각 장소별로 미세먼지(PM)의 농도를 각각 4회에 걸쳐 측정하였다.

측정기기의 설치위치는 모두 측정미용실의 한가운데 지점의 높이 약 60 cm에 설치하였다. 미세먼지 측정을 위해서는 GT-331을 사용하였는데, 이는 광산란 방식의 측정기기로 PM₁, PM_{2.5}, PM₇, PM₁₀, TSP 입자크기별로 측정이 가능한 정밀한 측정기기이다.

측정하는 동안 사람의 붐빔정도, 각 미용실의 헤어컷, 파마, 염색 등의 업무비율의 차이와 외부공기유입 등 세부사항을 기록하였으며, 주기적으로 온도와 습도를 측정하였다. 표 1에는 본 연구에서 이용된 미용실 및 이용원의 크기, 위치, 주요활동내역 및 환기정보를 요약하였다.

3. 결과 및 고찰

표 2에는 5곳의 미용실에서의 입상오염물의 크기별 농도분포를 활동도와 함께 나타내었다. 헤어컷이나 파마, 염색 그리고 청소와 같은 활동시에는 피크구간이라고 하며 나머지구간을 비피크구간이라고 구분하였다. 표 2를 보면 피크구간동안의 PM농도가 비피크구간의 농도에 비하여 대체로(이용원 D제외) 2~3배 정도 높았다. 특히, 대학교 지하에 있는 미용실 A에서는 피크구간의 PM_{2.5} 및 PM₁₀농도가 비피크구간의 3배나 될 정도로 높은 농도를 나타내었다. 또한 대형미용실 B에서는 피크구간에 항상 많은 사람이 붐빔지만 대학교내 지하 미용실 A에서의 피크구간의 PM_{2.5} 및 PM₁₀농도의 50% 정도 수준이었다. 또한 비피크구간 즉, 손님이 적거나 실내활동이 적은 때의 그들 간의 PM농도차는 유사하거나 미용실 A에서 높게 나타났다. 대형미용실 B에서는 좋은 환기 상태를 유지하였지만, 지하 미용실 A에서는 환기 상태가 좋지 않았다. 그래서 환기상태가 좋지 않은 지하 미용실 A에서는 청소나 에어컨 등과 같은 부유

먼지의 활동에 의해 발생된 먼지들이 효과적으로 제거되지 못하고 좁은 공간에 부유되어 있는 정도가 환기상태가 좋은 미용실 B보다 크게 영향을 미쳤기 때문에 판단된다.

남성헤어컷 전문점인 미용실 C와 이용원 D의 피크기간동안의 PM농도결과는 입자의 크기별 약간의 차이가 있었다. PM₁₀농도는 미용실 C에서의 농도가 이용원 D에서의 농도와 유사하였는데, 이는 두 미용실의 활동도가 그렇게 많지 않으며 출입문을 열고 닫을시 외부와의 환기가 다소 원활히 일어나기 때문으로 추정된다. PM_{1.0} 및 PM_{2.5}의 경우 미용실 C에서의 농도가 이용원 D에서 농도보다 각각 2.6배 및 2.1배 정도 높았다. 또 특이한 것은 이발소 D의 경우 피크시와 비피크시의 PM농도차가 아주 적은 만큼 유사한 농도를 보였다. 이는 이발소 D에서의 피크기간의 활동시에 출입문을 열어 놓아 외부공기에 의한 환기가 매우 활발하게 일어났기 때문이다. 아파트상가에 위치한 미용실 E에서의 피크기간 동안 PM₁₀농도는 5곳의 미용실 가운데 가장 높았다. 또한 미용실 E의 경우 비피크기간 동안의 PM_{2.5}농도는 가장 높았고 PM₁₀농도도 두 번째로 높게 나타났다. 이는 출입문이 상가복도 내로만 향하고 있어서 미용실의 전체환기가 원활하지 않았기 때문에 판단된다.

Table 1. Characteristics of hairdressing salons.

	A	B	C	D	E
면적	59.58(m ³)	297.9(m ³)	99.3(m ³)	79.44(m ³)	129.09(m ³)
위치	대학교내 지하	대학로 독립빌딩 3층	동네 1층	도로변 1층	아파트 상가 내 1층
형태	미용실	미용실	남성헤어컷전문	이용원	미용실
이용고객	젊은층	다양한 연령층	젊은 남성	중년 혹은 노년의 남성	아파트 주민
평균 이용수	10명 안팎	40명 이상	10명 이상	10명 안팎	20명 이상
이용정보	hair cut 파마 염색 청소	hair cut 염색 파마 청소	hair cut(주) 염색(간혹) 파마(간혹)	hair cut 면도	hair cut 염색 파마
비고	외부공기와 교환이 원활하지 않음	항상 사람이 붐빔		측정시 이용원 앞 하수도 공사 진행중	외부공기와 교환이 원활하지 않음

Table 2. PM average comparing between peak time and the others(μg/m³).

구분		A	B	C	D	E	
PM _{1.0}	피크	농도	5.30±3.34	5.55±3.23	2.59±2.17	0.99±0.33	4.04±2.71
		활동내용	hair cut, 청소	청소	청소	청소	청소
	비피크농도	2.71±2.21	2.67±1.08	2.25±2.30	1.11±0.27	2.99±1.96	
PM _{2.5}	피크	농도	16.18±12.39	9.53±6.50	9.55±10.18	4.60±1.42	9.52±6.04
		활동내용	hair cut, 청소	hair cut, 파마 청소, 손님맞음	청소	청소	hair cut, 파마
	비피크농도	5.44±3.16	4.12±1.71	5.99±3.19	5.13±1.20	6.50±4.60	
PM ₁₀	피크	농도	41.39±20.84	19.23±7.38	34.70±10.45	38.04±13.36	42.54±13.75
		활동내용	hair cut, 청소	hair cut, 파마 청소, 손님맞음	hair cut, 청소	hair cut, 출입문 개방	hair cut, 청소, 파마, 염색, 식사
	비피크농도	13.97±1.04	8.26±2.27	27.13±6.29	35.05±14.92	28.24±9.92	

참 고 문 헌

- 김유근 (1999) 대기오염개론, 시그마프레스.
- 양원호 (2008) 실내공기질 및 위해성 관리, 집문당.
- 이병규 외 (2006) 불고기 요리 시 발생하는 미세먼지 및 포름알데히드 농도 비교분석, 한국대기환경학회 2006 추계학술대회 논문집, 566-567.
- 이치현 외 (2009) 실내주거공간의 미세먼지와 포름알데히드 농도분석 연구, 한국대기환경학회 2009 춘계 학술대회 논문집, 352-353.
- 장기석 외 (2002) 서울과 울산에서의 미세먼지 및 산성오염물질의 물리화학적 특성에 관한 연구, 한국대기환경학회 2002 춘계학술대회 논문집, 35-36.
- 정민희 외 (2007) 학교건물의 실내공기환경 실태조사연구, 설비공학논문집, 19(12), 865-873.
- 정재호 외 (2004) 실내 공기질의 포름알데히드 측정방법 검토, 한국대기환경학회 2004 추계학술대회 논문집, 291-293.