

PB6)

실내공기중의 박테리아 농도에 영향을 미치는 요인 분석
Indoor Environment and Human Factors Affecting the
Concentrations of Airborne Bacteria

김창수 · 신동천¹⁾ · 이경원²⁾ · 문지영 · 양지연¹⁾

연세대학교 보건대학원, ¹⁾환경공해연구소, ²⁾의과대학 임상병리학교실

1. 서 론

Bioaerosol은 인공적으로 생성되거나, 혹은 자연적으로 발생하는 생물학적 기원(biological origin)을 가진 물질로 정의한다. 실내공기 중에서 이러한 Bioaerosol 발생의 중요한 원인으로는 실외에서 유입되는 경우와 건물의 HVAC 시스템에 의한 경우, 실내에 거주하고 있는 사람이나 동물에 의한 경우가 대표적이다. 특히 이 세 가지 오염원 중에서 실내 거주자와 동물이 가장 중요한 역할을 하는 것으로 보고되고 있다(Pastuszka 등, 2000).

실내공기중의 박테리아와 곰팡이는 감염성 질환의 원인으로 보고되고 있으며, 특히 알러지나 독성작용을 일으키는 원인으로 보고되고 있다. 외국의 여러 역학연구에서도 실내공기 중의 박테리아와 곰팡이의 농도가 Sick-Building Syndrome 이나 Humidifier Fever, 천식 등과 관련성이 있는 것으로 보고하고 있다(Dales 등, 1991). 따라서 실내공기 중의 박테리아와 곰팡이의 분포와 그 종류를 파악하고, 발생원을 관리하는 것은 보건학적으로 매우 중요하다. 본 연구에서는 서울 지역의 일반 가구를 대상으로 실내공기 중의 박테리아 분포와 이에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 하였다.

2. 연구 방법

전체 55가구를 대상으로 공기중 미생물 분석을 위한 실내·외 공기를 포집하였으며, 온도와 습도 및 실내·외 환경에 영향을 미치는 요인에 대한 조사를 시행하였다. 실내·외 공기는 Bukard air samper(20 L/min)를 이용하여 2분간 포집하였으며, 박테리아의 배양을 위해 Tryptic Soy Agar 배지를 사용하였다. 배지는 37°C에서 48시간정도 배양한 후 박테리아를 동정하였다. 실내공기는 주로 거실의 한 가운데에서 포집하였으며, 거실이 없는 경우는 거실과 유사한 용도로 사용하고 있는 방에서 포집하였다. 실외공기는 거실과 연결되어 있는 창문에서부터 2m이내에서 포집하였다. 그러나 조사가구가 아파트나 빌라에 거주하고 있는 경우에는 1층에서 포집하였다. 실내·외 공기를 포집하는 경우에는 가급적 바닥에서 1m 정도의 위치에서 포집하려고 노력하였다. 전체 55가구 중에서 실내공기의 포집은 54가구, 실외공기는 48가구에서 이루어졌다.

3. 결과 및 고찰

조사결과 micrococcus와 staphylococcus 종류가 실내·외 공기에서 모두 가장 많이 존재하고 있는 것으로 조사되었으며, bacillus와 Diphtheroid 종류가 그 다음으로 많이 존재하였다. 실내공기와 실외공기는 박테리아의 종류와 분포가 서로 비슷한 것으로 조사되었다. 특히 실내공기의 경우에 그람음성균이 전체 54가구 중에서 13가구에서 동정되었으며, 이는 전체의 24%에 해당하였다.

박테리아는 실내공기와 실외공기에서 각각 가구당 평균 602.5 CFU/m³, 352.5 CFU/m³가 관찰되어 실내공기에서 많이 존재하는 것으로 조사되었으며, 조사된 가구의 평균 I/O(indoor fraction/outdoor fraction)는 1.72였다.

실내공기의 박테리아 수는 아파트보다 단독주택에서 많은 것으로 조사되었지만(p=0.05), 실내 온도와 습도, 곰팡이 유무, 환기의 정도, 청소횟수 등의 실내 환경 요인과는 통계적으로 유의한 관련성이 없었다. 반면 실외 온도와 습도는 실외공기의 박테리아 수와 통계적으로 유의한 관련성이 있었으며, 상관계수는 각각 0.286(p=0.05), -0.444(p<0.01)였다.

Table 1. Airborne Bacteria in indoor and outdoor environment

Microorganism	Indoor(n=54)		Outdoor(n=48)	
	% occurrence	CFU* (Mean±SD)	% occurrence	CFU* (Mean±SD)
Bacillus	61	1.8±1.94	79	3.3±2.73
Diphtheroids	39	1.3±2.28	75	3.4±4.61
Enterobacter cloacae	-	-	2	0.04±0.29
Gamma-strepto	2	0.1±0.68	-	-
Gram negative bac (Glucose nonfermenting)	22	0.6±1.35	21	0.69±1.96
Gram negative rods	2	0.02±0.14	-	-
Gram positive cocci	2	0.1±0.41	2	0.1±0.58
Gram positive rods	11	0.31±1.01	15	0.5±1.50
Micrococci	91	11.4±9.31	52	4.2±6.37
Staphylococci(CNS)	91	8.4±7.28	58	1.8±3.27
Total		24.1±12.45		14.1±11.14
CFU/m ^{3***} (I/O ^{***} =1.72)		602.5±311.25		352.5±278.5

* CFU : CFU/4×10⁻²m³** CFU/m³ : CFU×25*** I/O : indoor fraction(CFU/m³)÷outdoor fraction(CFU/m³)

참 고 문 헌

- Pastuszka, J.S., Paw, K.T., Lis, D.O, Wlazlo, A, Ulfig, K., (2000) Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in Upper Silesia, Poland, Atmospheric Environment Vol 34, 3833-3842
- Dales, R.E., Zwanenburg, H., Burnett, R., Freanklin, C.A., (1991) Respiratory health effects of home dampness and molds among children, Am J Epidemiol, Vol 134, 196-203