

지·면·보·수·교·육
환경유해요인과 근로자의 건강

Sick Building Syndrome 의 특성과 관리



김 윤 신 교수
(한양대학교 환경 및 산업디자인연구소 소장)

1. 서론

사람은 하루 24시간중 약 80% 이상을 다양한 실내 생활 공간에서 생활한다. 여기서 실내공간이라 함은 일반 가정과 사무실뿐만 아니라 실내 작업장, 공공건물, 병원, 지하 시설물, 상가, 자동차 등을 모두 포함하기 때문에 이같은 다양한 실내공간이 오염되었을 경우 장기간을 실내에서 생활하는 사람은 인체에 큰 영향을 받을 수 있는 것은 당연한 일이다. 그러나 대부분의 사람들이 실내공기오염이 인체에 미치는 영향이 대기오염보다 더욱 중요하다는 사실을 인식하지 못하고 있으며, 실내 공기오염물질의 성질과 농도에 대해서도 파악하지 못하고 있는 실정이다. 이와 더불어 인구의 도시집중화에 따른 생활공간의 부족으로 보온성과 밀폐성은 강하나 환기나 습도조절능력이 떨어지는 대형 건축물(아파트, 빌딩 등)을 세우고 지하공간을 활용(상가, 지하철, 주차장 등)하는 사례가 많아지고 있다.

이와 같이 실내공간의 대표적인 오염물질을 살펴보면 라돈, 석면, 연소가스, 미생물, 환경 담배연기(ETS)등을 들 수 있다. 이러한 물질들은 복합적으로

작용하여 인체에 영향을 미치는데 주로 호흡기 질환 및 폐질환, 알레르기성 질환, 구토, 초조감, 현기증을 유발하고 장기간 오염물질에 노출되면 폐암을 유발하기도 한다. 따라서 쾌적한 실내공기를 유지한다는 것은 매우 중요한 일이라고 할 수 있다.

선진국에서는 1970년에 일반 사무실 근무자들에게서 호흡기 관련 자각증상의 호소율이 높아 조사한 결과 건물 내 공기오염이 원인으로 나타나 그후로 이같은 사무실 내 근무자들에게서 나타나는 증상을 일명 '빌딩증후군(Sick Building Syndrome - SBS)'이라고 지칭하게 되었다.

2. 빌딩증후군(Sick Building Syndrome : SBS)의 특성

1) 빌딩증후군의 특성 및 발생경로

산업과 경제의 고도성장에 따라 새로운 환경분야로 대두된 실내환경은 인간에게 보다 쾌적하고 안락한 생활환경을 제공하기 위하여 발전을 계속해 왔다. 실내환경분야에 관심이 많아지면 많아질수록 더욱더 새로운 문제들이 대두되기 시작했다. 환경분야에서 대두되고 있는 새로운 문제 중 하나가 바로 빌딩증

후군이라 불리는 실내오염으로 인한 건강장애이다.

빌딩증후군은 근본적으로 에너지 절약방법에서 나온 부산물로 볼 수 있는데 이처럼 에너지를 절약한다는 것은 실내로의 공기유입량이 줄어드는 것으로, 다시 말하면 신선한 공기가 충분히 공급되지 못한다는 것을 의미한다. 실제로 에너지 절약형의 효율적 건물은 외부로부터의 침기를 막기위한 것에 초점을 맞추어 왔기 때문에 에너지 절약형의 산업용 건물에서는 건물의 유지관리비를 줄이기 위해서 의도적으로 환기량을 줄이기도 하여 공기의 유입과 환기가 자연히 감소하여 실내 공기를 오염시키게 된다.

Figure 1에서는 빌딩증후군의 복합적인 발생경로를 나타내고 있다. 그림에서 나타난 바와 같이 건물내

대기특성인 대기오염 물질, 온도, 습도, 기류 등에 의한 복합조건이 개인의 육체적, 정신적 건강상태와 감수성에 따라 인체영향은 다양하고 다르게 나타난다고 할 수 있다.

2) 빌딩증후군의 증상 및 발생원

이 빌딩증후군의 증상은 뚜렷한 특징 없이 눈과 피부, 혹은 기도의 자극, 현기증, 무기력, 불쾌감, 두통, 피로감 등 매우 다양하게 나타나며 작업능률을 저해하고 기억력을 감퇴시키는 등 정신적 피로를 야기한다. 직장인들 중에는 두통이나 피로감을 호소하는 사람들은 많지만 이러한 증상이 빌딩증후군 때문이라고 밝혀지는 경우는 드물다.

이와 같은 증상은 실내의 온도, 습도, 환기, 소음,

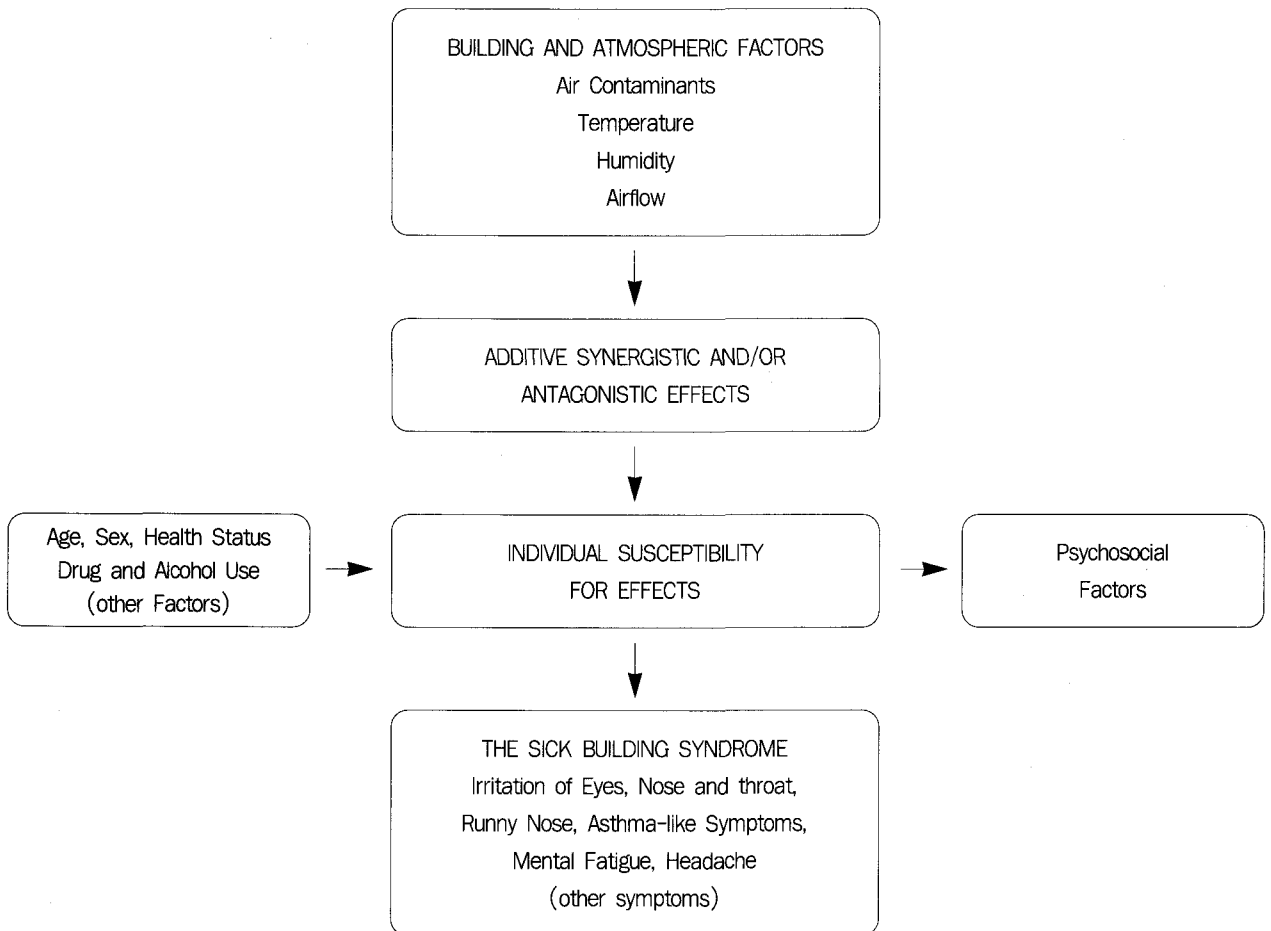


Figure 1. Multifactorial model for sick building syndrome

조명 등의 물리적인 요인과 환경 담배연기(ETS), 건축자재나 사무실 용품들로부터 방출되는 포름알데히드, 휘발성 오염물질, 곰팡이 등이 작용하며 작업 만족도, 작업장의 분위기와 개인적인 요소와도 관련되어 있다.

실내 공기오염을 일으키는 주 발생원 및 오염물질을 살펴보면 Table 1 과 같다.

Table 1. Major source and pollutants of indoor air pollution

Source	Pollutant
Building materials	formaldehyde, radon, asbestos
Fuel combustion	NO _x , CO, CO ₂
Human activity	particulate, ETS
Appliances	microorganism, VOCs
Misc.	odor, noise, non-ionizing radiation, ionizing radiation

이런 빌딩증후군은 인공적인 공기조절이 잘 안되고 실내공기가 오염되어 있는 상황에서 흡연으로 인한 실내 공기의 오염이 가중되고 실내의 온도, 습도 등이 인체의 생리기능에 적합하지 않기 때문에 생기는 일종의 환경유인성 신경증후군이라 할 수 있다. 이는 복잡한 현대 사회에서 받는 각종 스트레스, 업무에 대한 부담감, 가족들과의 갈등이나 전반적인 체력저하 등으로 일어난다. 밀폐된 실내환경, 그리고 그런 곳에서 발생하는 각종 오염물질이 이와 같은 증상을 일으키거나 악화시키는데 중요한 역할을 한다고 생각한 것은 최근의 일이다.

3) 빌딩관련증상의 분류

빌딩내 실내오염의 인체영향은 비록 병원학적으로 이해되지는 못했지만, 1970년대 들어 과학적인 연구가 진행되어 왔다. 미국 국립 과학 연구원 (NRC)에서는 빌딩과 관련된 건강증상들의 특징을 분류하여 건물관련 질환(Building Related Illness - BRI)과 빌딩증후군(Sick Building Syndrome : SBS)을 제시하였다. 건물관련 질환은 과민성 반응, 폐렴, 천식 등 실내오염물질의 노출로 인한 특수한 임상학적 증상을 포함한다.

빌딩증후군(SBS)과 건물관련질환(BRI)의 증상에

관해서는 Table 2 에 나타난 바와 같이 빌딩증후군은 흔히 나타날 수 있는 호흡기성, 알레르기성 질환과 관련된 일반적 자각증상을 나타내는데 반하여 건물관계질환은 특정질환을 나타낸 것이라 할 수 있다.

Table 2. Symptom of SBS and BRI

	SBS	BRI
Symptom	Mucous Membrane irritation	
	Eye irritation	
	Headache	
	odor	
	Skin irritation/rash	Nosocomial infections
	Sinus congestion	Humidifier fever
	Cough	Humidifier fever
	Sore throat	Hypersensitivity Pneumonitis
	Shortness of breath	Legionnaire's disease
	Abnormal test	Endotoxins
	Dizziness	Mycotoxin
	Fatigue	
	Nausea	
	Wheezing and hypersensitivity	

3. 빌딩증후군의 예방 및 관리대책

국제적 추세에 따르면 빌딩증후군에 관한 연구의 근간은 기본적으로 실내 공기질(Indoor Air Quality - IAQ)에 관한 연구이다. 이러한 관점에서 볼 때, 빌딩증후군을 제어하기 위해서는 먼저 실내 공기오염을 제어할 필요성이 있다. 최근 전세계적으로 지구환경 문제를 비롯한 각종 환경오염으로 인한 인류의 위기를 논의하고 있는 시점에서 새로운 환경분야인 실내 공기오염에 관한 활발한 연구는 필수불가결한 것이라 여겨지며 이에 대한 더욱 강화된 연구 및 대책이 필요하다. 이러한 인식을 과거에는 대부분의 사람들이 거의 하지 못하였으나 근래에 들어 실내 공기질의 중요성이 인식되면서 보다 더 나은 주거 생활환경을 유지하기 위한 노력을 기울이고 있는 것은 인간의 건강과 복지라는 측면에서 다행스러운 일이 아닐 수 없다.

건물의 쾌적한 실내환경은 건축물의 구조, 건물내의 생활환경, 건물의 지리적 위치, 건물 자체내의 환경조건을 위한 환기시설 등에 의하여 좌우된다.

실내 공기오염에 대한 관리대책으로는 환기를 철저히 하고, 실내 공기오염물질을 발생시키는 발생원을 제거, 대체 또는 개선하며 공기청정장치의 사용 또는 행동 양식의 변화 등이 방지대책으로 제안되고 있다.

그러나 실내 공기오염물질의 제거만으로 쾌적한 실내환경을 유지시킬 수는 없다. 가장 이상적인 실내환경은 실내에 거주하는 사람이 최대한 안락한 기분을 가질 수 있는 조건이다. 이를 위해서는 개인의 노력 뿐만 아니라 건물주 또는 건물관리인, 건축가, 건축자재 제품업자, 건설업자, 정부기관 등이 실내환경을 깨끗하게 하고자 각자 관련된 맡은 책임을 다하고 다각적인 협동체계를 구축하여야만 쾌적한 실내환경이 유지된다고 할 수 있다.

구미의 각국에서는 1970년대의 에너지 절약운동으로 인한 각 건물의 밀폐화에 따른 실내 공기오염과 관련된 문제가 발생하게 되자 실내 공기질에 관한 연구가 활발하게 진행되었다. 이러한 연구는 실내의 공기질이 인체의 건강에 미치는 영향과 관련성에 대한 적절한 대응방안을 모색하기 위하여 진행되었다.

미국의 경우를 볼 때, 실내공기오염에 관한 연구수행을 위하여 기관 및 학회가 속속 발족하였는데 미국 정부에서는 EPA(Environmental Protection Agency)에 적절한 투자와 지원을 통하여 실내 공기오염 및 이에 관한 유해평가 등의 연구를 실시하고 있다.

한편 국내의 경우를 보면 학계, 연구기관 및 산업체에서 실내 공기오염에 관심을 갖고 실내 공기오염 방지에 대한 연구계획을 설정하여 적절한 연구를 실시하여야 한다. 각 재단 및 정부의 투자에 의해 실내 공기오염에 관한 조사와 연구가 진행되고 있으나 아직까지 그 지원과 연구활동이 미비한 실정이다.

따라서 국내에서도 실내 공기오염의 연구에 관한 국제적 교류를 통하여 광범위한 연구가 국민의 복지향상의 차원으로 보다 적극적인 진행이 이루어져야 할 것이다.

