

실내공기질 관리제도 발전방안에 관한 연구

I. 머리말	2
II. 실내공기질과 건강	2
III. 외국의 실내공기질 관리사례 연구	3
IV. 우리나라의 실내공기질 관리현황	4
V. 실내공기질 정책 방안 및 향후 과제	5



I. 머리말

실내공기가 오염되면 눈이나 호흡기 장애 또는 냄새로 인한 불편 등 주거생활에 많은 영향을 미치게 된다. 하지만 실내공기는 사유재산에 속하는 건축물의 문제이거나 또는 국지적인 환경 문제로 인식되어 왔기 때문에 정부차원의 관리대상에서는 다소 소홀히 다루어져 왔다. 하지만 최근 방송매체를 통해 실내공기 오염의 피해가 기존의 인식보다 매우 심각하다는 사실이 받아들여짐으로써 정부와 사회의 관심 증대와 함께 후속적인 조치의 강구가 요구되고 있다.

실내공기질 관리와 관련된 연구는 학계를 중심으로 많은 연구가 진행되었지만 주로 실내공기질의 심각성을 알려주는 실측 위주의 연구가 진행되었고 최근에는 「다중이용시설등의 실내공기질 관리법」 개정 및 시행규칙 제정을 위한 실무차원의 정책연구가 진행되었다.

실내공기질 관리의 궁극적 목표는 실내공기로 인한 사회적 피해를 최소화하는 것이며 이는 결국 국민의 인식전환을 전제로 한 정부를 포함한 사회의 적극적인 개입을 필요로 하게 된다. 비록 우리나라가 최근의 관련법 개정을 통해 본격적인 관리를 시작하였다고는 하지만, 보다 효과적인 관리 방법을 모색하는 일과 그리고 기존 관리체계에서 미흡한 부분을 보완하는 일은 꾸준히 진행되어야 할 필요가 있다.

이러한 취지에서 본 연구는 현재 정부의 관리체계를 근간으로 하여 1) 현행 관련법의 효과적인 시행을 위해 필요한 부분은 어떤 것인지 2) 현행법에서 다루고 있지는 못하지만 미래를 위해 관심을 가져야 할 부분은 어떤 것인지를 중점적으로 살펴보았다.

II. 실내공기질과 건강

실내공기질(Indoor Air Quality) 문제의 특징은 현대인의 삶의 방식과 직접적인 연관이 있으며 배출원이 다양하다. 자료에 의하면 유럽인들은 시간의 90%를 실내에서 생활하고 있으며 한국인들은 95.4%를 실내에서 지내고 있는 것으로 조사되었다. 이렇게 장시간 체류하는 곳이 실내공간이란 점을 고려하면, 실내공기질이 인간의 건강에 미치는 영향이 매우 큼을 쉽게 짐작할 수 있으며, 이를 뒷받침하는 많은 연구도 활발히 발표되고 있다. 이러한 사실은 실내공기질 문제가 단순한 매체관리의 차원이 아니라 리스크 관리 차원에서 다루어져야 함을 의미하며, 실제로 많은 국가들이 리스크 관리 차원에서 접근하고 있다.

실내공기질과 관련되어 나타나는 질병들은 매우 다양하다. 권태, 피로, 충혈 등이 나타나는

소위 “sick-building syndrome”에서부터 천식, 피부염, 알러지(allergy) 등의 질병, 그리고 암 등 치명적인 질병조차도 나쁜 실내공기가 그 원인이 될 수 있음이 과학자들에 의해 밝혀지고 있다. 특히 알러지나 천식환자, 호흡기 질환자, 면역력이 저하되어 있는 사람, 콘택트렌즈 착용자 등은 일반인보다 더욱 큰 영향을 받는 것으로 알려져 있다.

유럽연합의 연구결과에 의하면¹⁾ 유럽의 1억 명 정도가 알러지 및 천식환자인 것으로 추정되었고, 각국별로는 인구의 6~8% 정도가 알러지성 천식환자인 것으로 밝혀졌으며 이는 실내공기의 질과 직접적인 연관이 있는 것으로 추정하고 있다. 원인 물질로는 진드기 먼지, 곰팡이, 꽃가루, 애완동물, 바퀴벌레, 담배연기, 질소산화물, 포름알데히드, VOCs, MMF(Man-Made Fiber), 부유먼지, CO 등이 거론된다. 미국폐협회(American Lung Association)는 약 2000만 명의 미국 시민이 천식을 앓고 있는데, 이는 1980년대에 비하여 2배 증가한 수치라고 보고하고 있으며, 또 다른 자료는 2001년 630만 명의 어린이가 천식을 가지고 있으며, 이로 인한 결석일수가 매년 1,400만 일(days)에 달한다고 보고하였다.²⁾ 우리나라의 경우에는³⁾ 대기오염으로 인해 해마다 194,053년의 시간 손실이 발생하며 이 중 천식으로 인한 손실은 연간 659년으로 추정되고 있다.

Ⅲ. 외국의 실내공기질 관리사례 연구

국제 기구와 외국 정부의 사례를 보면 선진국에서도 실내공기질 문제는 21세기의 사회가 해결해야할 새로운 도전으로 이해하고 있는 듯 하다. WHO 등 국제기구가 이 문제를 주도하고 있고 개별 국가 차원에서는 이제 본격적으로 대책 시행을 시작한 단계로 파악된다.

유럽 및 미국 등의 기존 접근 방식은 리스크 관리이다. 오염물질의 종류와 농도, 노출량을 평가하고 이것이 인간의 건강과 생활에 어떤 영향을 주는지를 파악하고 저감 수단을 모색한다. WHO의 ‘실내공기질 권리’도 이러한 인식에서 출발한 것이며 이것을 UN헌장에서 명시하고 있는 인류의 기본권으로 바라본다. 그래서 아직 인과관계가 불분명한 경우에 대해서도 ‘예방의 원칙(precautionary principle)’을 적용하여 정책을 수립하는 것을 볼 수 있다. 위해성 저감을 위해 동

1) THADE(Towards Healthy Air in Dwelling in Europe) 프로젝트는 EFA(European Federation of Allergy and Airway Disease Patients Association)가 유럽연합의 지원으로 유럽의 실내공기질 실태와 대책을 마련할 목적으로 2002~2003년 수행한 프로젝트이다.

2) 자료: Morbidity and Mortality Weekly Report, “Surveillance Summaries, Surveillance for asthma 1980-1999”, CDC, March 29, 2002

3) 자료: 백도명 외, 「우리나라에서의 천식의 증가와 대기 및 실내공기오염」, 보건복지부, 2002

원되는 가장 핵심적인 정책수단은 단연 오염물질 배출원에 대한 환경마크 제도의 활용과 소비자의 제품 선택을 용이하게 하는 여러 가지 홍보 및 자료제공 시스템 구축이라고 할 수 있다. 정부가 실내공기질의 적정 수준과 환기 기준을 정하고 있지만, 배출원에서의 원천적인 저감을 이룰 수 있는 건축자재의 사용규제 등은 제한적으로 이용되고 있을 뿐 대부분의 경우는 건축자재 및 기타 제품의 라벨링 제도라는 비규제 수단에 의지하고 있다. 다만 학교라든지 공공건물에 대해서는 공공의 권익 보호라는 측면에서 시설개선 지원 등 직접적인 개입을 하는 경우가 보인다.

관리대상 오염물질의 종류는 국가마다 차이를 보이는데, 질소산화물, 라돈, 포름알데히드, 먼지 등이 주요 인자로 관리되고 있고 다른 유기화학물질은 국가마다 차이가 많이 난다. 최근에는 곰팡이와 진드기 등의 생물성 오염물질의 피해를 중점적으로 거론하고 있으며 이의 대책을 중요하게 여기고 있다. 관리대상공간으로는 사무실이나 다중이용시설보다는 개인 주택에 대한 관심이 매우 높다는 점이 특징이며, 이는 다중이 이용하는 실내공간을 주 대상으로 하는 우리나라와 차별된다. 외국에서는 실제로 정부가 간섭할 수 있는지 여부로 대상 공간을 정하는 것이 아니라 위해성 관리 차원에서 그 공간이 얼마나 인간의 건강에 영향을 미치는지가 주요인으로 보인다.

이외에도 VOCs 효과적인 관리방법 모색과 관리의 효율성, 실내공기와 알러지 피해(특히 어린이), 건축자재의 관리대상 배출원의 확대 및 관리방안, 곰팡이 등 생물성 오염물질에 대한 관심, 방향제 등 새로운 오염물질과 2차 반응 오염물질에 대한 논의 등 최근 외국에서 다루어지고 있는 주제들과 동향을 조사하여 제시하였다.

Ⅳ. 우리나라의 실내공기질 관리현황

환경부의 실내공기질 관리는 1989년 지하도상가, 지하주차장 등 일부 지하공간에 대해 환경기준 권고치를 설정하는 것으로 시작되었으며 1996년에는 이를 보완하여 많은 사람이 이용하면서도 관리의 사각에 있던 지하역사, 지하도 상가를 규제대상으로 하는 「지하생활공간공기질관리법」을 제정하여 시행하였다. 그러나 실내공간에 대한 통합관리의 중요성이 꾸준히 제기되어 2003년에는 「지하생활공간공기질관리법」을 개정한 「다중이용시설등의 실내공기질관리법」이 제정되었으며, 2004년부터 시행되고 있다. 이외에도 숙박업소·목욕장·이용소·미용소·세탁소 등에 대해서는 「공중위생관리법」에서 다루고 있고, 학교시설에 대해서는 「학교보건법」에서 다루고 있다. 건축자재(실내공기질) 관리와 관련하여 시행되고 있는 대표적인 라벨링 제도로는 한국공업규격, 환경부와 환경마크 협회에서 주관하는 환경마크제도, 한국공기청정

협회가 2004년부터 발급하고 있는 HB 마크 등이 있다. 한편, 2004년 정부는 관련부처 합동으로 “실내공기질관리기본계획”을 마련하였는데, 여기에는 “실내공기질에 의한 인체영향을 최소화하고 쾌적한 실내 환경을 만들기 위하여 실내공기질 관리시스템을 구축”하는 것을 목표로 실태조사를 통한 현황파악, 실내공기질 기준 합리화, 건축자재 등 오염원 사전관리, 공기정화 설비 및 환기설비 관리, 그리고 대상시설 확대 및 기타시설 관리 방안 등 중기적인 종합 대책을 포함하고 있다.

이와 같이 진일보한 관리대책에도 불구하고 우리나라의 실내공기질 관리가 아직 시행초기란 점을 감안하면 아직 개선이 필요하거나 혹은 강조되어야 할 부분이 있는데, 정리하면 ①국민의 건강관리 측면에서 접근을 보다 강조할 필요가 있으며 ②장기적으로는 관리대상 공간을 개인 주택이나 소규모 시설 등으로 확대하고 기존 시설에 대해서도 관심을 기울여야 하며 ③건축자재 위주의 관리대상을 가구, 카펫, 방향제, 화장품과 같은 생활용품, 냉난방 기기, 주방용 기기, 컴퓨터 등 사무용 기기, 애완동물, 화분 등 매우 다양한 오염원으로 확대하며, 이를 위해서는 기존의 라벨링 제도의 신뢰제고 방안을 모색해야 한다는 점 ④관리 대상 오염물질로는 곰팡이 등 생물성 오염물질의 관리가 중요하다는 점과 건축자재 관리를 위한 오염물질의 종류를 보다 확대할 필요가 있다는 점 ⑤신체적으로 성장단계에 있는 어린이, 청소년 들은 주변 환경에 의해 어른들 보다 더 큰 영향을 받기 때문에 보다 세심한 주의가 필요한 계층이기 때문에 학교의 실내공기질 관리가 매우 중요하다는 점을 들 수 있다. 이러한 문제점을 보완하고 개선하기 위해서는 기본적으로 관련 예산과 인원의 지원이 필요한데, 우리나라의 2004년 까지의 예산 규모나 조직 규모를 보면 매우 미흡하다고 하다고 생각 된다.

V. 실내공기질 정책 방안 및 향후 과제

「다중이용시설등의실내공기질관리법」이 2004년부터 시행에 들어감에 따라 우리나라도 이제 실내공기질 관리를 위한 기본 틀은 마련된 것으로 평가되며, “실내공기질 관리 기본계획”이 수립되어 중기적인 국가 계획도 마련되었다. 향후의 과제는 법률의 제정목적을 성공적으로 달성하고 기본계획을 차질 없이 추진하는 것이지만, 기존 법률과 계획에서 미처 다루지 못하고 있는 문제들을 파악하여 제도를 개선하는 것도 매우 중요한 과제일 것이다. 여기서는 중장기적 관점에서 실내공기질 관리정책의 바람직한 방향과 추진과제에 대해서 논의하며, “실내공기질 관리 기본계획”에 포함되어 있다 하더라도 중요한 내용은 강조의 의미에서 다시 언급하였다.

먼저 오염실태조사 및 위해성 평가, 전문가 네트워크의 구성 등 인프라의 구축이 필요하다. 오염실태조사 대상으로는 법에서 정한 시설이외에도 소규모 시설, 학교, 가정(아파트 및 단독주택), 미용실, 자동차(지하철, 기차, 버스, 개인 승용차 포함) 등의 시설도 포함되어야 하며, 대상 오염물질은 법에서 정한 오염물질을 위주로 하되 이에 한정해서는 안 될 것이다. 실태조사를 근거로 구체적인 위해성 평가를 실시하고 이로 인한 사회적 비용을 추정하여 정책에 활용하여야 한다. 위해성 평가를 위해서는 발암가능성이나 알러지 등 특정 질병을 지표로 선정할 필요가 있는데, 외국의 사례나 현실성을 감안할 때 알러지나 천식이 지표로 적합하다고 생각된다. 예산과 관련해서는 조사비용뿐만 아니라 노출평가나 위해성 평가 비용, 건축자재의 환경성 평가를 위해 분석방법을 포함한 평가방법의 개발 및 QA/QC 관리 비용, 자체의 관리역량 제고를 위한 소요 경비 등이 필요하기 때문에 예산 및 인력의 확보는 매우 중요한 현실적 문제라고 생각된다.

“실내 공기질관리 기본계획”에 따르면 실태조사 범주에는 현재의 관리대상시설 이외에도 소규모 공동주택과 지하철 등 특수실내환경, 그리고 영화관, 음식점 등이 포함되어 있다. 이는 실태조사 결과에 따라 관리대상을 확대하겠다는 의미로 해석되며 이는 바람직한 정책방향으로 생각된다. 여기서 지적하고 싶은 것은 개인용 주택 특히 이미 건축되어 사용되고 있는 기존 주택에 대한 관심이 보다 집중될 필요가 있다는 것이다. 주택에 대한 정부의 대책이 주로 공동주택에 치중되고 있는데, 전국 주택 수 중 공동주택의 비율이 52%(2003년 현재)에 불과한 점을 고려할 때 단독주택 역시 중요한 관리대상이 분명하다. 주택은 사유재산이기 때문에 정부의 정책수단은 정보제공과 시설비용자 등으로 제한될 것이다. 즉, 거주자 혹은 소유자가 자신의 거주공간의 공기질을 파악하고 자발적으로 개선하도록 동기를 제공하는 것과 시설의 개선시 정부가 일부 비용을 지원하는 형태가 바람직한 수단으로 생각된다. 한편, 다중이용시설이든 일반 주택이든 실내공기질의 상태를 등급화하여 기준을 제시하는 방안의 도입도 검토가 필요하다고 본다. 현재의 관리 방식은 특정 기준의 만족 여부만을 유도하고 있기 때문에 기준을 만족하는 경우에는 더 이상의 개선을 기대하기가 힘든 측면이 있다. 또한 신축 공동주택의 입주 전 오염물질 측정제도도 건축당시의 공기질만 파악하는 것이기 때문에 장기간의 공기질 상태를 파악하고 개선하는데는 적절하지 못하다. 실내공기질 상태를 몇 단계로 등급화 하여 기준을 제시하면 자신의 필요에 따라 자발적인 개선노력이 이루어질 것으로 기대되며, 또한 재건축이나 리모델링등과 같은 경우에도 설계단계에서부터 실내공기질을 고려할 수밖에 없는 동인이 될 수 있을 것이다. 다만, 실내공기질의 등급화는 비규제 수단으로 사용되는 것이 바람직하다.

건축자재 관리 수단은 특정 오염물질을 기준이상으로 배출하는 경우에 사용을 제한하는 제도와 자재의 친환경성을 평가하는 라벨링 제도로 대별된다. 사용제한 제도는 최소한의 기준을 만족하지 못하는 자재는 원칙적으로 사용을 금지하는 것으로 상당히 강력한 수단이기 때문에 이행과정에서 많은 논란이 야기될 소지가 있다고 생각된다. 그 이유는 아직 위해성 평가도 이루어지지 않았고 실내공기 오염의 기여도도 정확히 파악되지 않은 상태에서 현재의 사용 제한 기준이 합리적인 것인가 하는 것과 소비자의 선택을 제한할 수도 있다는 점일 것이다. 한편으로는 측정결과에 대한 불신도 현실적으로 예상되는 문제로 보인다. 측정결과에 신뢰성에 대해서는 투명한 절차와 엄격한 관리기준을 적용하면 어느 정도 해소될 것으로 보이지만, 전자의 문제는 재고의 여지가 있다. 따라서 예방의 원칙을 적용하더라도 이 제도의 적용은 학교라든가 공공 성격이 강한 시설에 한정하고 개인 소유의 실내공간에 대해서는 시장의 자율에 맡기는 것이 바람직하다고 생각된다. 자재 관리의 또 다른 수단인 라벨링 제도는 자재의 친환경성을 판정하여 라벨 사용권한을 생산자에게 일정기간 부여하는 것으로 대표적인 비규제 수단이라고 할 수 있다. 라벨링 제도의 성공여부는 소비자의 라벨링 취득 제품에 대한 신뢰도에 좌우되는데, 지금의 기준 물질 수는 외국기준에 비교해볼 때 미흡하다는 판단이다. 일부 건축자재 사용제한 규정과의 일관성을 거론할 수도 있겠지만, 건축자재 사용제한은 최소한 이 정도의 기준을 만족하여야만 사용할 수 있다는 수동적인 제도인 반면 라벨링제도는 보다 친환경적인 자재의 생산과 소비를 촉진하는 능동적인 제도라는 점을 염두에 둔다면, 오히려 엄격한 취득기준이 바람직하다고 할 것이다. 이와 함께 QA/QC를 통한 신뢰도 확보, 그리고 대상 제품의 확대가 필요하며 경우에 따라서는 공공부문에서의 우선구매제도 등도 고려해 볼 필요가 있을 것이다. 한편으로는 각기 다른 라벨링 제도로 인해 기업의 불평이 제기 되고 있어, 기준의 조정과 상호 인증 등 개선이 필요할 것으로 생각된다.

건축자재 이외에도 가구, 카펫, 커튼, 방향제, 살충제, 향수, 화장품, 사무용 기기, 주방기기, 애완동물 등 매우 다양한 오염원에 대한 관리가 추가적으로 필요하다. 정부의 “실내공기질 관리 기본계획”에서도 이러한 오염원의 관리 필요성을 언급하면서 사례별로 대책을 제시하고 있어 장기적으로는 관리의 범주에 포함될 예정으로 있다. 거론되고 있는 수단을 요약하면 가구의 경우에는 오염물질 다량 배출 가구의 규제, 살충제 등 생활용품의 유해물질 함량제한 및 표기, 라벨링 제도의 확대 등이며 이 같은 정책 방향은 바람직한 것으로 평가할 수 있다. 다만, 사무용품에서 발생하는 오존문제와 주방용 기기에서 발생하는 질소산화물에 대한 관리방안도 추가적인 대책이 필요하다고 생각된다. 그리고 알려지나 천식을 유발하는 주요 오염물질인 곰팡이, 꽃가루 등의 오염원에 대해서는 거의 대책이 수립되어 있지 않은 실정인데 이러한 물질

의 관리가 매우 중요함을 지적하고 싶다. 예를 들어 곰팡이의 경우에는 수분의 응축 및 온도 관리가 중요하며 애완동물의 경우에는 공공장소에서의 출입금지 등과 같은 제도의 시행도 고려해 볼만하다. 한편, 대도시의 외부 대기질이 매우 심각한 수준임을 감안할 때 외부 대기질의 영향을 파악하고 대처하는 것도 향후 중요한 과제라고 판단된다. 자동차에서 발생하는 매연 등은 어느 정도 파악이 되어 있지만 실내공기에서 중요하게 다루는 VOC 물질은 아직 실태조사가 부족한 실정이며, 이러한 물질이 환기에 의해 실내에 도입되는 경우에는 환기시설의 필터 설치 등의 추가적인 대책이 필요할 것이다.

같은 농도로 노출되더라도 보다 큰 영향을 받는 집단이 있는데, 이는 어린이와 노약자, 임산부 등이다. 그런데 굳이 학교의 실내공기질 개선을 우선 고려한 것은 어린이라는 특성과 함께 교육기관이 갖는 공공성 때문이다. 학교보건법에서 규정하고 있는 관리물질은 온도와 습도, 채광, 그리고 이산화탄소와 미세먼지이다. 이는 어린이가 더욱 환경에 민감하고 보호가 필요한 집단이라는 일반적 인식에도 불구하고 그 기준은 환경부의 다중이용시설 기준에 미치지 못하는데, 전 부처가 함께 지원을 강구해야 하며 관리기준은「다중이용시설등의 실내공기질관리법」의 수준보다 높은 수준이 요구된다.

연구책임자 공 성 용 · 이 희 선

*본 자료의 원문은 한국환경정책·평가연구원 홈페이지 www.kei.re.kr를 통하여 보실 수 있습니다.



발행인: 윤 서 성 발행처: 한국환경정책·평가연구원 전화: 380-7777
주 소: 1222-7006 서울시 은평구 불광동 613-2 FAX: 380-7799