

실내 공기의 질 IV



최태섭 | 사단법인 한국원적외선협회 전무이사

실내의 공기와 관련된 위험요소 주요 실내공기 오염물질의 특징

환경의 정화

실내의 오염에 신경이 쓰일 때 도대체 어떻게 대응해야 좋을까? 그것은 우선 실내 공기의 질을 관리할 수 있다고 자신감을 가지는 것이다. 자신의 건강상태를 확인하고 어느 정도 급한지, 혹은 발본적인 대응을 해야만 하는 지를 지침으로 삼자. 원인을 알 수 없는 병증에 시달려 환경에 원인이 있다고 의심된다면 공기를 정화하는 것으로 어느 정도 시간과 비용을 투자하더라도 새로운 희망과 병증의 개선이 그것을 보충하고도 남을 것이다. 잦은 의학박사의 이어질 말이 우리들을 도와줄 것이다.

「잘 먹고, 의미 없이 또는 과잉 투자를 피하며, 집 안에 가지고 들어가는 화학물질을 신중히 선택할 것이며 배려를 게을리 하지 않으면서 집을 유지하면 인간의 신체는 피할 수 없는 미지의 화학물질과 방사선과 싸우기 위해 충분한 세포에너지를 축적할 수 있다.」

실내의 오염수준과 스스로 과민할 정도로 필요하다면 환기와 내장에 신경을 쓰는 것으로서 실내의 공기를 크게 개선시킬 수 있다. 새롭게 집 내지 그 외의 건물을 지을 예정이라면 실내에서의 건강한 생활을 생각한 디자인, 시공하는 것으로 안심하고 호흡할 수 있게 될 것이다.

예방책이라고 해도 혹은 이미 있는 과민증의 대응책으로서도 스스로의 신체가 위협받지 않는 환경, 흡입된 유독물질을 신체가 처리할 수 있는 환경, 즉 활력을 되돌릴 수 있는 환경을 창출할 수가 있다.

많은 건축가가 「생태학적 건조물」은 튼튼하고 정취가 있는 고품질의 건축과 공통점이 많다고 한다. 거기에 포함된 소재의 대부분은 합성수지의 건축용재가 나돌기 전에는 폭넓게 일반적으로 이용되어졌다. 재질의 선택에는 기후조건, 예산, 그 밖의 디자인에 관한 사항과 마찬가지로 자신의 화학물질에 의한 과민성, 알레르기, 그리고 개인적 취향을 반영하지 않으면 안된다. 이미 정해진 재질과 디자인이 항상 좋은 선택이라고는 말할 수 없다. 중요한 것은 처해져있는 상황에 대응하는 것이다.

토지의 선택

환경에 의한 과민증인 사람의 대부분이 문제의 가장 중요한 해결법은 새로운 공간으로 이주하는 것이라고 생각한다. 새 집, 병원 등의 시설, 직장을 건설하는 토지를 선택할 경우, 건강을 고려하는 것은 건강한 실내의 공기를 확보하는 것으로 향하게 된다.

어떤 토지를 평가하는 것은 토양이 진짜 좋은지 아닌지 부터, 반경 16km 이내에 있는 것의 검토까지 모든 것을 포함한다.

또한 자신의 경제적 능력, 건강상태, 라이프스타일을 고려해 살고 싶은 지역을 한 곳 내지는 몇 군데로 결정할 수가 있다. 다음 단계는 그 토지의 기상조건, 즉 최고최저기온, 습도, 풍향 등을 아는 것이다.

지형도 또한 바람의 흐름, 그리고 바람에 운반되는 해독의 확산에 영향을 미친다. 부근의 토지이용과

오염원에 대해서도 조사해본다. 농지(특히 제초제와 살충제의 사용)산림, 공장, 철도, 공항, 간선도로, 쓰레기처리장, 발전소, 하수처리장, 유독폐기물 처리장등이다. 이러한 정보를 수집하고 나서 대기의 오염원측면에서 바람이 불어오는 쪽, 주변 높은 장소를 알아본다. 주요 송전선과 마이크로파, 방송 전파탑이 시야에 들어오지 않는 곳으로 정하자. 더욱이 대기의 역전현상을 일으킬 장소는 피하자. 이상적인 공간으로는 맑은 대량의 물이 있는 근처, 산속, 황야의 정중앙이다.

디자인

신축과 개축을 한다면 다음 단계는 디자인이다. 설계와 방향을 좋게 정하는 것은 어떤 공간에서 살기 좋게 하며 동선을 짧게 할 수 있게 하며 재질선택과 똑같이 중요하다. 자산의 가치관, 라이프스타일, 다양한 활동, 그리고 과민증에 화제를 돌려 빛이 잘 들어오는 곳, 토지의 균배, 바람이 잘 들어오는 곳 등과 타협을 지어 건강측면에서 “딱 들어맞는 곳”을 손에 넣지 않으면 안된다.

집에서도 직장에서도 실내공기의 질을 생각한 디자인을 할 때, 기본적인 원칙이 되는 것은 오염을 발생시키는 곳에는 환기장치를 설치하고 멀리하는 것이 좋다. 사무실 설치, 세탁기, 세정용 원예용 약품은 집 밖으로 향한 환기구가 있는 실내에서는 차폐된 장소에 둔다. 지하실은 안된다. 곰팡이의 증식을 조장할 뿐이다.

환기

주요 오염물질에 대해서는 환기야말로 방위수단으로서 가장 중요하다. 오염수치가 비교적 낮을 경우 손쉽게 설계된 환기장치만으로도 대책으로는 충분하다. 환경에 의한 과민증인 사람이 오염원에 환기장치를 설치하는 것으로 이전이라면 위험한 활동도 행할 수 있다는 예도 종종 보여 진다.

기밀성이 높은 건조물로는 실외와의 공기의 교체가 적은 것을 보충하기 위해서 환기가 필요하다. 건물이 낡으면 문과 창, 굴뚝, 수도와 전기의 입구 등에 틈이 생겨 거기에서 공기가 들어오기 때문에 실외의 신선한 공기가 실내의 공기와 교체되는 횟수는 시간당 1.5~3회이다. 이것이 새 건물이라면 0.2~0.5회밖에 안된다. 실내공기오염에 대한서의

조사결과에서 지금으로서는 시간당 1~1.5회의 공기 교체가 희망적이라고 한다.

그렇다고 하더라도 기밀성이 높은 건물은 난방비를 절약하기 위해서 설계된 것이다. 그러나 건강과 에너지절약 중 어느 쪽을 선택하지 않으면 안 되는 것일까? 열교환기 - 이것은 열 재생환기장치(HRV-heat Recovery Ventilator)라고 불려진다. 덕분에 그런 선택은 소용이 없다. HRV의 내부에서는 데워진 공기가 실외로 나갈 때 흡기관과 손가락이 짜 맞춰진 듯한 모양으로 접한 금속 내지는 종이로 만든 관을 거쳐 간다. 이것에 의해 배출된 공기의 열이 흡입된 신선한 공기로 이동되어 공기를 데우는 것에 허비하는 것을 다소 회복할 수가 있다.

HRV는 열 교환이 완벽하다고는 할 수 없지만 그렇다하더라도 HRV는 배출된 공기의 열 60~80%를 재이용하고, 동시에 실내의 오염물질을 감소시켜준다. 공기의 교체가 매우 적은 곳, 기체의 오염물질수준이 매우 높은 곳, 실내와 실외의 온도차가 극심한 곳에서는 열교환기는 매우 효과적이다. HRV시스템은 설치의 선택, 규모, 설계를 적절히 하기위해 전문가에게 설계, 설치하도록 하자.

어떤 형태의 환기를 이용하든지, 오염물질의 발생원에 환기구를 대는 것으로 전체 환기의 필요 동수가 감소하고 또 화학물질과민증환자는 보다 폭넓게 활동이 가능하게 한다.

예를 들면 커브상태인 스토브의 환기구와 난로의 굴뚝. 이것은 오염원으로서의 환기 전형이다. Bruce M. Small은 이 원칙을 보다 강력하게 추천하고 있다. 그는 실내에서 오염의 원인이 되는 것을 완전히 둘러싸서 환기구를 대어서 그것들의 사용이 보다 참을 수가 있는 방법을 고안했다. 플라스틱의 전기부품과 콘덴서, 텔레비전의 배후에서 올라오는 그을린 먼지 등 미미한 냄새에도 민감한 사람은 유리문이 있고, 실외로 연결된 환기구라든지 관이 있는 장 속에 텔레비전을 봉입한다. 취미, 작업용 용품은 작업복과 함께 환기구가 있는 옷장에 보관한다. 조리 기구는 환기가 잘 되도록 벽 측에 정리 하도록 한다.

어떤 환기시스템에도 기본적인 풀이 몇 가지 있는 난방기와 순간온수기 등의 연소기구에는 전용

흡기구, 배기구를 반드시 갖출 것. 공기가 들어오는 입구는 자신의 혹은 다른 건물 내지 차에서 배출되는 공기를 흡입하지 않도록 신중히 설치 할 것. 단열재와 그 밖의 섬유를 함유한 소재가 배관 안에 들어와 실내의 공기와 섞이지 않도록 할 것. 그리고 세포가 번식하고 있지는 않을지 배관을 정기적으로 점검할 것. 이상이다.

여과(filtration)

여과는 어떤 환기시스템에서도 그 효과를 높인다. 가려낸 공기를 여과해 화분 그 밖의 미미한 것들을 제거할 수가 있기 때문이다. 필터를 지날 때마다 순환하는 공기 중에서 특정 오염물질이 제거된다. 그렇다 하더라도 필터가 청결하지 않거나 정기적으로 교환하지 않으면 필터에 박테리아가 서식하게 되어 공기 속에 오염물질을 더하게 되어 문제해결은커녕 오히려 더 나쁜 결과를 초래한다.

다양한 필터 중에서 하나만 사용하거나 몇 가지 겸해서 사용하는 것도 좋다. 물리적 내지 기계적 여과장치에는 섬유성 필터가 이용되고 있어 공기 중 먼지와 꽃가루 등도 작은 입자들을 제거한다. 활성탄과 그 밖의 화학적 필터는 유기성 기체, 오존, 일산화탄소, 이산화질소 같은 무기성 기체를 여과해준다. 카본필터 속에는 포름알데히드를 제거하기 위해 특별히 만들어진 것도 있다. 정전필터는 먼지, 꽃가루, 작은 입자를 공기 중에서 제거한다. 수동정전필터는 다른 오존을 발생시키는 타입보다도 뛰어나다. 과민증인 사람은 어떤 필터라도 반응을 일으키는 부품이 없는지 체크해야한다. 여과시스템은 항상 자신이 실내의 공기에서 제거하고 싶다고 생각하는 오염물질의 종류와 양에 대해서 효과적으로 작용할 수 있도록 설계되지 않으면 안된다.

건자재

당연한 일이지만 실내로 들어오는 오염물질이 적으면 적을수록 환기와 여과의 필요성도 낮아지게 된다. 건자재 전문가들은 다음과 같이 주장하고 있다.

「집이 안고 있는 화학물질의 양을 50~60%

삭감이 가능하면 성공적이라고 말할 수 있다.」 또는 과민성이 강한 사람인 경우에는 80~95% 삭감하도록 권하고 있다.

지금 살고 있는 집을 개축, 신축 혹은 새로이 집을 찾을 경우, 독성이 없는 건자재에 대한 지식이 있으면 잘못된 준비를 없앨 수 있다. 어느 건축디자이너는 자연에서 건강에 좋은 제품은 쾌적감을 가져다주는 이상의 것을 우리에게준다. 즉, 그것들은 거주지, 작업장소의 질을 실제로 높여주고, 스스로의 생산성을 향상시키며 안정감을 주어 건강을 회복시켜준다고 말한다.

구조재

새롭게 방을 단장하거나 건물을 지을 때 자신의 과민증을 감안해서 건자재를 선택한다. 대부분의 사람은 일반적인 나무의 기본구조의 영향을 받지는 않지만 침엽수 같은 연한 목재에서 휘발하는 가스 목재의 곰팡이에 민감하다면 다른 건자재를 검토해보는 쪽이 좋을 것이다. 화학반응을 일으키지않는 불활성 건자재로 강철 구조가 어떤 종의 과민증 사람에게 있어서는 최고로 좋은 선택이다. 강철 부재는 운반 시에 석유제품으로 구분되어, 조립하기 전에 씻도록 한다. 콘크리트와 벽돌(콘크리트블록, 벽돌, 석재)은 라돈이 방출되지 않으며, 콘크리트의 혼합물 속에 유독한 혼화제가 포함되어있지 않고 곰팡이의 번식을 막을 수 있으면 안전한 건자재가 된다. 햇빛에 말린 벽돌, 눌러서 굳은 흙, 점토 등의 건재는 환경에 의한 과민증인 사람도 괜찮아, 콘크리트보다도 따뜻한 느낌이 든다.

단열재

단열재는 벽 내부의 공간에 밀봉되는 한 거의 인간에게 있어서는 해가 되지 않는다. 그렇다고하더라도 대충 설치한다면 작은 조각, 섬유, 곰팡이가 공기의 흐름에 섞이거나 시공자, 거주자의 모공에 들어가거나 해서 건강피해의 원인이 된다.

건강한 건물에 맞는 단열재는 시멘트계 발포성 제품, 늘어진 선 등이다. 몇 가지 유리섬유를 사용한 단열재도 분명 설치하면 괜찮겠지만 비산된 섬유를 들이마시면 건강 피해의 원인이 된다. 과민증 사람

중에는 단열재 속에 수지와 견신 종이를 사용한 단열재 표면의 아스팔트 유액에 반응하는 사람도 있다.

보다 자연적인 건자재를 많은 사람들이 요구하게 되어 쥘, 코르크라는 식물성 소재가 단열재로서 재차 관심을 모으고 있습니다만 코르크에는 강한 냄새를 지니고 있다.

버미쿨라이트는 자연소재로 독성도 적지만 영구히 밀봉되는 벽돌과 돌로 문건을 만들 때만 그 사용을 권하고 싶다. 그렇지 않고 그 조각들을 들이마시면 규폐증(矽肺症)이라는 폐질환의 원인이 된다.

경질발포재(폴리우레탄, 페놀, 폴리스티렌)는 타면 유독가스를 방출한다. 외벽이나 벽돌, 돌로 만든 벽에만 사용할 것.

BCI(blown-in cellulosic insulation)는 고신문에 난연제를 담가 만든 것이다. 갱지, 잉크, 화학처리, 내지는 셀룰로오스단열재의 먼지에 대해 좋지 않은 반응을 일으키는 사람도 있다.

마루

이상적인 마루는 gas와 공기로 운반된 조각이 없이 왁스와 그 밖의 유독한 마무리제가 필요 없으며 먼지가 간단히 제거되며 전하를 거의 없으며 완전히 가지지 않는 것이다.

콘크리트는 라돈을 방출하지 않는 한 가장 불활성 마루 바닥재가 된다. 건조하기 전에 색을 입히거나 직물의 발과 모양을 붙여 타일과 돌과 비슷한 것이 가능하다. 단지 콘크리트는 물이 스며들기 쉽기 때문에 밀폐할 필요가 있다. 콘크리트마루는 복사열난방과 상성이 좋은 이점이 있다. 복사열압연강판재를 사용할 때, 마루커버는 특히 접착제로 붙여진 것은 피하는 것이 좋다. 열이 접착제와 마루커버를 휘발시켜 몇 년 동안이나 가스를 방출시킨다.

흙시멘트마루는 콘크리트보다 따뜻한 느낌이 드는 한편 콘크리트만큼 딱딱하지는 않다. 이것도 타일과 비슷해 눌러서 형태를 만들 수가 있어 복사열난방과 조합할 수가 있다.

그 밖에 독성이 낮은 마루 바닥재로서 견재가 있다. 이것은 은축으로 연결된 루핑(roofing)재와 외장용 합판 등의 초베지에 못으로 박는다. 견재도

완성된 이상 칠하기때문에 충분히 배려할 것. 독성이 낮은 제품이 이어서 나오고 있어 속에는 화학물질에 민감한 사람에게 괜찮게 만들어지는 것도 있다.

폴리우레탄은 가스가 빨리 빠지는데다가 왁스도 필요 없기 때문에 마무리에 적합하다. 기후가 온화한 시기, 환기를 좋게 해서 바를 수 있도록 한다. 도장시에는 집 주인은 휴가를 얻어 어딘가 여행을 가는 것이 좋겠다. 또는 과민증이 없다면 미리 마무리가 끝난 목재마루재를 구입하는 것도 하나의 방법이다.

비다공질인 세라믹 타일은 청결한 마루와 벽을 위해서 종종 권하지만 문제가 일어나지 않도록 몇 가지 기본적인 원칙은 지켜야한다. 콘크리트와 벽돌, 돌로 만들어진 표면에 타일을 붙이는 것이 가장 좋다. 타일은 두터운 모르타르마루 속이나, 얇게 칠한 모르타르로 고정시켜 유독 접착제는 절대로 사용하지 않을 것. 모르타르와 그라우트에는 에폭시, 후란, 유기성접착제 등의 유해한 화학물질이 들어오지 않도록 할 것. 타일의 이음매 그라우트는 곰팡이가 생기기 쉬운 비관이 있지만 이음매를 좁게 하거나 넓은 타일을 사용해 이음매를 좁게 하거나, 그라우트를 타일에서 움푹 들어간 형태가 아닌 쌓아올리거나 가능한 한 건조한 상태로 보존하면 상당히 개선된다. 그라우트는 유리잔이던지(규산나트륨) 밀랍으로 커버하자.

테라초(terrazzo)는 시멘트에 돌의 칩을 넣어서 연마한 건자재로 인기가 있다. 이것은 현장에서 부어넣어 연마한 것도 성형체를 구입할 수도 있다. 실링과 왁스가 필요하기 때문에 그 종의 물질에 과민한 사람은 부적합하다.

마루바닥 전면이 빈틈없이 간 카펫은 그다지 권하고 싶지 않다. 먼지와 가스를 내뿜고 먼지가 붙어 걸어 다닐 때 마다 떠오르고, 습기가 많으면 곰팡이가 서식하게 된다. 카펫 속 단열재에 접착제와 고무상태의 패킹 등이 사용되고 있으면 가스가 방출되어 더욱 위험해진다. 클리닝을 하기 위해선 벗기는 것이 가능한 부분적으로 깎아내리, 특히 세탁 가능한 얇은 천 제품을 권하고 싶다.

벽

석고가루는 내벽의 피복으로서 아주 훌륭한

재료이다. 회반죽 판의 라스(lath)에 만으로 칠하고 나서 마르면 단단하고 흰 화학적으로 안정된 먼이 된다. 그대로 벽의 최종 마무리가 된다. 하얀 벽이 싫다면 바르기 전에 축축한 가루에 염료를 더할 수도 있다.

견재의 나무리(떡갈나무 호도나무, 물푸레나무, 단풍나무, 너도밤나무, 벚꽃나무, 티크)는 누구에게나 추천되는 것은 아니지만 견재에 민감하지 않다면 벽의 나무리재로서는 최고이다. 이러한 목재는 못을 박아 칠 것. 접착제의 사용은 좋지 않다.

렌가와 타일, 돌과 화장칠식(化粧漆喰)은 많은 사람들에게 있어서 벽재로서는 최적이다. 벽돌과 돌의 취급에는 타일을 붙일 때와 똑같은 주의가 필요하다.

일반적인 석고벽판은 대부분의 사람들에게 있어서는 괜찮지만, 어느 메이커의 벽판의 종이 결합제에 반응해 버리는 사람도 있다.

벽판의 틈의 충전제에 자주 사용되는 화합물에는 위험한 화학물질이 포함되어 있지만, 이것은 만으로 칠한 가루로 대응가능하다. 석고판의 최대 난점은 칠료를 칠하거나 벽지를 붙이지 않으면 안된다는 점이다.

지금의 칠료는 수년전과 비교해 독성이 낮아졌다. 납과 수은은 제거되고 휘발성 유기화합물도 줄어들었다. 그렇다고 하더라도 보통 사용되는 칠료는 어떤 종류이던 간에 그 대부분이 어느 정도 또는 위험한 독성이 있으며 완전히 안정되기까지는 몇 개월 걸린다. 메이커 중에서는 화학물질 민감증인 사람을 위해서 특별히 고안한 독성이 낮은 칠료를 준비하는 곳도 지금은 있다. 식물성 염료도 몇 가지 상표가 있다. 그 냄새에 매우 민감하게 반응하는 사람도 있고 강하게 냄새가 날 때 느끼는 사람도 있다. 카세인 칠료는 그 자체가 문제가 되는 것은 희박하지만 기본 성분이 우유이기 때문에 습기가 많으면 곰팡이가 생기기 쉽다.

어느 특정 칠료의 사용에는 미리 어느 정도 견딜 수 있는지 시험할 수도 있다. 하나의 방법으로서 시험해 보려고 생각하는 칠료를 나무막대기에 칠하다. 완전히 마르면 베개 속과 베개머리등 콧구멍과 가까운 곳에 둔다. 칠료와 함께 하룻밤 지나면 그것과 생활을 함께 가능한지 어떤지를 알

수 있다. 혹은 뚜껑이 붙은 우리 용기에 소량의 칠료(또는 시험해 보고 싶은 다른 물질)를 넣어 수 시간 햇볕이 드는 장소에 방치한다. 그리고 나서 뚜껑을 열고 냄새를 맡아 어떤 반응이 있을지를 시험해본다. 단 충분히 주의해서 행해야한다.

벽지는 추천할 수 가없다. 벽지자체가 잉크와 칠료를 방출하고 또는 공기 중의 섬유성 먼지의 원인이 된다. 벽지전용 풀에는 유해한 화학물질이 포함된 것이 보통이다. 한편 집에서 만든 풀에도 곰팡이가 생기기 싫다는 난점이 있다.

그 밖에 위험성이 있을법한 벽재는 프레스 우드 판넬, 석유화학제품으로 단단한 코르크, 비닐 시트와 타일이다. 비닐은 그 자체가 가스를 방출하고 또는 유해한 접착제를 사용하기 때문에 시트도 타일도 그리 좋지는 않다.

오아시스

환경에 의한 과민증이 있으며 타인과 함께 혹은 가벼운 오염이 있는 곳에서 생활 내지 일을 하고 있는 사람은 자신에게 있어서의 오아시스인 방을 하나 설계하면 좋을 것이다. 자택이라면 침실과 서재가 오아시스가 된다. 직장이라면 개인 사무실이 오아시스가 된다. 이러한 오아시스는 다른 영역으로부터 격리하고 실내에 놓여 있는 모든 물품, 소재를 꼼꼼하게 확인해서 진위를 확인한다. 들어오는 공기는 주의 깊게 여과한다. 목적은 피난처가 되는 공간을 만드는 것이다

과민증인 사람이 바깥으로 항상 존재하는 사격물에서 정기적으로 피하면 신체를 릴랙스하게 만들어 유독물질을 처리하고 위험에 처할 필요 없이 재충전가능한 공간이다. 이리해서 재충전한 사람은 “바깥의” 세계에서도 평범히 활동이 가능하게 된다. 실제, 이 오아시스는 일부 방을 증축하던지, 지금의 방을 개량하는 것만으로도 충분하다. 건물을 전면적으로 개축하거나 신축하거나 할 필요는 없다. 오아시스는 새로운 건물을 계획하고 있는 사람에게 있어서도 최초의 스텝이 되는데, 바람직한 소재와 설비를 시험할 때의 기준이 되기 때문이다.

출처: Carol Venolia의 『呼吸する環境』