

따가운 자외선, 알고 보니 재간둥이



유지영

현재 한국산업기술진흥협회 기술정책팀
1995년 6월부터 과학신문기자로 활동
2000년 과학기술단체총연합회 공로상 수상
각종 매체에 과학관련 원고 다수 연재

피부노화 촉진 이면에는 뛰어난 살균력

작 렬하는 햇빛, 뜨거운 바람. 그야말로 태양의 계절이다.

여름의 따가운 햇볕 아래서 구리빛 피부를 만들기 위해 몸 구석구석 기름칠까지 해가며 해바라기를 하는 사람들도 있지만, 언제부턴가 여름철 태양빛은 기피의 대상이 되고 말았다.

환경오염 탓에 하늘에 커다란 구멍이 뚫리면서 자외선이 여과되지 않고 그대로 지구에 내리 쬐이는 탓이라고 한다. 여러 가지 이유가 있겠지만, 자외선이 피부의 노화를 촉진할 뿐 아니라, 피부암을 일으키는 주요 원인 중의 하나라고 하니 그 누가 반갑겠는가?

덕분에 하루종일 인공조명 아래서 일하고, 두더지 마냥 땅속으로 다니는 지하철을 이용하는 탓에 태양 한 조각 찌기 어려운 도시민들조차 자외선 차단제를 두텁게 바르고 다니는 지경이다.

태생적으로 연약한 피부를 가진 사람이라면 따사로운 햇볕 속에 숨어있는 가시같은 자외선을 쏘옥 뽑아 없애버리고 싶은 마음이 들지도 모르겠다. 아무리 생각해도 백해무익하니 말이다.

만약 이런 생각을 하고 있는 사람이 있다면 얼른 마음을 고쳐먹기 바란다. 그건 분명 자외선에 대한 오해다.

물론 자외선이 피부에 유해한 건 엄연한 사실이다. 게다가 강한 자외선에 노출되면 어떤 생명체도 살아남기 힘들다. 그러나 그런 자외선의 특징이 오히려 인간을 운택하게 하기도

한다. 자외선의 가시는 어떻게 이용하느냐에 따라 사람에게 상처를 입히기도 하고, 반대로 매력덩어리가 될 수도 있는 셈.

과학자들은 자외선의 매력을 최대한 이끌어내기 위해 갖가지 아이디어를 짜내는 중이다.

살균기부터 반도체까지 생활 곳곳에 활용

자외선(紫外線).

말 그대로 빛의 보라색 파장 바깥에 위치한 스펙트럼 영역을 의미한다. 프리즘으로 태양빛을 통과시키면 나타나는 무지개에서 보라색의 띠 바로 바깥쪽이 바로 이 자외선 영역이라고 생각하면 맞다.

일반적으로 자외선에 대한 일반의 인식은 그리 좋지 않은 게 사실이다. 공해물질들이 우리 머리 위에 만들었다는 커다란 오존층 구멍에서 자외선이 그대로 통과하는 경우, 생명체는 모두 전멸할 것이라는 무시무시한 경고를 수도 없이 들었으니 그럴만도 하다.

그러나 사실 자외선은 우리 생활 곳곳에서 꽤 여러 용도로 활용되고 있다. 반도체의 리소그래피 공정에서도 이 자외선이 활용되고 있다는 것은 잘 알려진 사실. 이밖에 자외선의 살생능력은 신기하게도 인간의 건강을 지키는 수호능력으로 탈바꿈하기도 한다.

가깝게는 식당의 물걸 살균기나 가정의 칫솔 살균기를 비롯해, 병원 장비의 소독과 음용수 정화를 위한 오존 생산에 사용되고 인쇄업, 분석화학 등에도 널리 쓰이고 있다. 검은 날개를 퍼덕이는 죽음의 대천사가 과학자들의 아이디어 한방으로 줄지에 흰 수호천사로 둔갑하는 셈이라 할 수 있다.

자외선의 살균 능력은 다방면으로 이용되고 있는데, 최근에는 의학적 활용도 크게 늘어나는 추세다.

미국 터프츠 뉴잉글랜드 병원의 과학자들은 골수이식 과정에서 생기는 조직 거부반응을 감소시키기 위해 자외선을 활용해 학계의 주목을 받았다.

이 병원 연구팀에 따르면 백혈구 세포를 자외선에 노출시키는 인영동법과 펜토스타틴이라는 백혈병 치료제를 동시에 적용한 결과, 골수이식 과정에서 생기는 조직거부반응을 억제할 수 있었다고 한다. 자외선 처리를 거친 T-세포는 면역계를 조절해 외래 세포조직을 공격하는 원래의 특성을 상실해 버렸다는 것이다.

이때 조직거부반응 발생률은 평균 10% 정도 수준인데, 이는 일반적인 조직이식 수술에서 거부반응이 40~50%에 달하는 것에 비하면 매우 작은 수치다.

더구나 연구팀에 따르면 이 골수이식 수술을 받은 환자의 생존율도 높아서 이식된 골수가 제대로 안착하는 비율이 80%에 달한 것으로 나타났다. 골수이식 후 평균 기대 생존율은 40% 수준에 불과하다.

생명체를 죽이는 것만으로 알았던 자외선이 오히려 사람을 살리는데 일조하는 셈이다.

또한 자외선의 탁월한 살균 능력을 식품처리 가공에 활용하는 계획도 추진되고 있다.

가장 대표적인 것이 사과주스 살균법. 사과주스는 그 처리가 까다롭기로 유명한 품목이다. 다른 과일과 달리 색이 투명하기 때문에 여간한 처리법이 아니고서는 본래의 색과 맛을 보존하기가 어렵기 때문이다.

과학자들이 사과주스 처리에 자외선의 힘을 빌리기로 한 것은 역시 자외선이 가지고 있는 탁월한 살균력 때문이다. 자외선은 기본적으로 빛이기 때문에 처리 후에 식품내 잔존물을 남기지 않는데다가, 질감과 향취도 전혀 손상시키지 않는다.

특히 병균성 효모의 포자까지도 불활성하기 때문에, 저온살균법으로는 제격이라는 게 과학자들의 설명이다.

빌딩 환기시스템 살균에도 제격

캐나다에서는 아예 빌딩의 환기시스템 자외선 살균기를 장착하는 아이디어를 내놓기도 했다.

빌딩증후군은 이제 하나의 현상으로 자리 잡았다. 코막힘과 천식과 같은 호흡기 질환, 눈과 목구멍이 간질거리는 불쾌감. 수많은 사무실이 밀집해있는 대형 빌딩에서 근무하는 사람이라면 누구나 한번쯤 겪어봤을 일이다.

원인은 대형빌딩의 중앙 환기장치. 영화 미션임파서블에서 탐크루즈가 잠입 통로로 활용하기도 한 환기통로는 사실 세균의 온상이다. 탐 크루즈와 함께 잠입을 시도했다가 작전을 망칠 뻔한 동료의 재채기도 우연은 아니었던 것이다. 환기 시스템 내에 서식하는 박테리아와 진균들이 환기통로를 따라 이동하면서 온통 공기를 오염시키고 있으니 천하의 스파이라고 어찌 온전하겠는가?

사실 대부분의 사무직들은 이런 위험에 노출되어 있다. 일년 열두달 감기를 달고 사는 박대리도 어쩌면 이 환기시스템의 피해자인 것이다. 그러나 이런 문제를 알고 있지만, 사실 뾰족한 해결책이 있는 것은 아니다. 환기시스템 청소를 하기도 하지만 빌딩 천장을 통해 어지럽게 연결되어 있는 긴 환기통로를 온통 살균하는 것은 사실상 불가능한 일이기 때문에, 대부분 이 문제를 알면서 대처하지 못하는 것이다.

게다가 설령 청소를 한다 해도 몇 년에 한번 하는 정도로는 큰 도움이 되지도 않는다.

캐나다 몬트리올의 맥길대학의 디 멘지즈 박사팀은 바로 이 문제를 자외선으로 해결했다.

멘지즈 박사팀의 비책은 아주 간단한 아이디어에서 출발한다. 사무실의 냉난방장치에 자외선 살균 발광 램프를 설치하는 것. 연구팀은 특히 세균이 서식하는 것으로 알려진 냉각코일과 환기시스템 물받이에 중점적으로 자외선 살균 발광램프를 장착했는데, 그 효과는 놀라울 정도였다. 시스템 표면에서 식하던 세균이 채 4분을 넘기지 못하고 모두 사멸한 것이다.

연구팀의 실험결과 약 4주간 자외선 발광 램프를 가동시킨 사무실의 경우, 호흡기 불편 증상을 호소하는 사람은 약 40%, 점막에 통증을 느끼는 사람은 약 30%가 감소한 것으로 나타났다.

그런가하면 자외선의 파괴능력을 생명공학 분야에 응용한 사례도 있다.

오사카 대학의 사사키 다카시 교수는 결정화 과정에서 용기에 부착된 단백질 결정을 분리하는 데 자외선 레이저를 사용하여 눈길을 끌었다. 단백질은 충격에 약하기 때문에 작은 물리적 힘에도 부서지거나 손상된다. 때문에 실험실에서 애써 성장시킨 단백질을 유리판에서 분리하는 과정에서 종종 못쓰게 만들기도 한다.

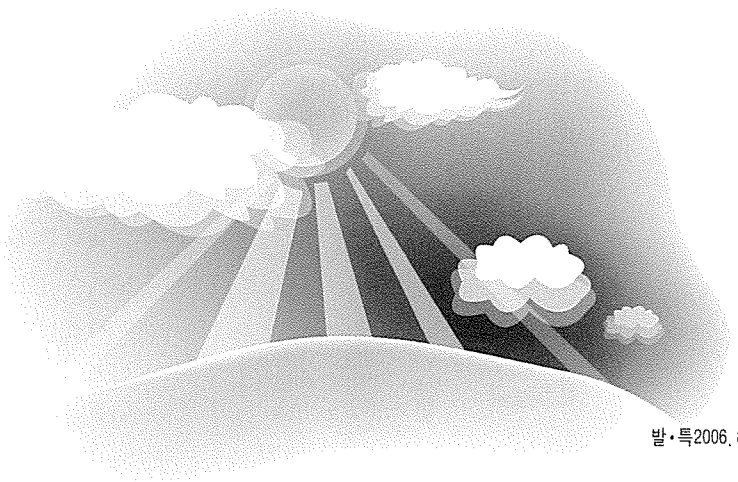
다카시 교수는 이 문제를 해결하기 위해 자외선 레이저를 도입했다. 193나노미터 파장의 자외선 레이저를 용기의 계면에 약 1나노초 동안 조사하면, 결정과 용기의 계면에 버블이 발생하면서 박리가 일어난다. 연구팀은 이때 벗겨진 단백질 결정을 조사한 결과 전혀 손상이 거의 일어나지 않았다고 설명했다.

이 기술은 단백질 유기결정 육성이나 레이저 가공기술 등에 활용이 가능할 것으로 기대되고 있다.

생각해보면 자연에서 쓸모없는 것, 해롭기만 한 것은 없는 법인 것 같다.

결국은 사람이 어떻게 이용하느냐에 달린 것일 뿐. 활용하는 방법에 따라 사람을 살리기도 하고 죽이기도 하니 말이다.

이 여름 자외선 걱정은 저만큼 접어두고 태양을 만끽해보는 것은 어떨까?



발·특2006.8