집중

오존 비상! 건강이 위태롭다

원 종 욱 · 연세의대 예방의학교실

올여름 들어 자주 오존 주의보가 발령되면서 오존에 대한 경각심이 높아지고 있다. 오존 주의보가 발령되면 실외에서 생활하는 것을 자제할 것도 당부하고 있다. 국민들, 특히 대도시에 거주하는 시민들은 오존에 대한 막연한 두려움을 갖게 되었다. 한편으로는 오존층이 파괴되어 생태계가 크게 위협받고 있고, 그래서 프레온에 대한 사용을 규제하고 있다.

또한 과거에 '오조나이저'라는 실내 오존발생기가 등장 했었고, '숲 속에서 발산되는 오존처럼 시원한 바람'이라는 선전 문구도 있었다. 이런 것을 보면 오존은 인간이 살아가는데 꼭 필요한 것처럼 느껴지기도 한다.

도대체 오존이 뭐길래 이렇게 혼란을 주는가? 오존은 '냄새를 맡는 일'을 뜻하는 그리스어인 ozein에서 유래되었다. 구조상 산소 분자(O_2)에 산소 원자가 1개 더 결합하여 오존(O_3)이 만들어진다.

본래 오존은 상온에서 약간 푸른빛을 띠고, 자외 선이 공기 속을 지날 때 오존이 생기기 때문에 자외선이 풍부한 산이나 바다, 삼림 등의 공기 속에 많이 존재하며, 이런 곳에서 상쾌한 느낌을 갖게 되는 것은 적당량의 오존이 존재하기 때문이다.

오존층은 성층권 내에 존재하며 지구 표면에서 20km 이상 40~50km의 구간을 말하는데 이 구간은 오존의 농도가 매우 높다(최고 10ppm을 초과). 이 오존층은 지구로 유입되는 자외선을 차단하고, 기온의 평형에 기여하여 지구 생물의 보호막 역할을 한다. 따라서 이 오존층이 파괴되면 자외선의 유입이 많아져 백내장이나 피부암과 같은 질병을 유발할 수 있다.

오존은 또한 살균작용이 있어 공기청정기에 사용되기도 하는데, 이때 농도는 0.1ppm을 넘지 않는다. 그러나 미국의 환경보호청(EPA)은 사람의 호흡기에 아무런 이상을 주지 않을 정도의 오존 농도로는 살균효과를 기대할 수 없다고 말하면서 오존을 이용한 공기 청정기의 사용이 실내를 오히려 오염시킬 것을 경고하였다.

그러면 오존은 인간에게 이로운 것인가? 아니면 해로운 것인가? 옛말에 '비상도 잘 먹으면 명약이 된다'는 말이 있다. 산이나 바다에서 자연적으로 발생하는 적당량 (0.03 ~ 0.05ppm)의 오존은 우리에게 상쾌함을 주고, 오존층은 지구를 보호하고 있지만 대기 중의 오존 농도가 높아져 오존 주의보를 발령하게 되는 0.12ppm을 넘게 되면 눈과 점막에 대한 자극과 호흡기증상을 나타낼 수 있고, 농도가 더 높아지면 급성호흡기 질환을 일으키고, 아주 심하면 치명적일 수 있다.

대기 중 오존은 자동차 배기 가스나 공장의 내연기관에서 발생하는 질소산화물, 탄화수소, 방향족화합물 등 1차성 오염물질이 태양에너지에 의해 광화학 반응을 일으키면서 발생한다. 과거에 우리 나라에서 오존이 문제가 되지 않았던 것은 자동차의 보급이 낮아 1차성 오염물질이 낮았기 때문이다.

또한 오존이 발생하는데는 이런 오염물질 말고도 태양에너지가 필요하기 때문에 주로 햇빛이 강한 여름의 낮에 발생한다. 오존은 다른 물질과 반응성이 높기 때문에 다른 물질과 반응하여 쉽게 사라진다. 즉 한낮에 오존의 발생이 높아 대기중 오존 농도가 높아져도 밤이 되

어 오존의 발생이 낮아지면 이미 생성되었던 오존은 다른 물질과 반응하여 없어지기 때문에 밤에는 오존의 농도가 낮게 된다.

오존에 의한 건강 장해는 주로 급성 호흡기 장해가 대부분이다. 특히 어린이와 노약자, 호흡기 질환이 있는 환자에게 심하다. 오존에 노출되면 기침, 가슴 답답함, 숨쉴 때 통증, 상기도 자극증상, 기관지 과민반응, 폐기능 감소 등의 증상이 있고, 특히 천식이 있는 사람은 천식 발작을 유발하는 것으로 알려져 있다.

최근 우리 나라의 한 연구에서 오존의 오염이 증가될수록 급성비인두염, 급성기관지염,

천식, 급성호흡기질환, 만성 폐쇄성 폐질환으로 병원을 방문하는 수가 증가되는 것을 보고하여, 오존이 건강에 미치는 영향이 심각함을 설명해 주고 있다.

그러나 건강한 어린이를 대상으로 한 실험에서 다른 대기오염 물질없이 오존만 높은 방 안에서는 별다른 호흡기 증상을 느끼지 못하지만 같은 오존 농도의 일반 대기에서는 호흡곤란의 증상을 느끼는 것이 밝혀져 오존 자체에 의한 건강장해는 물론이고 대기 중의 다른 오염물질이 오존과 함께 상승작용을 함으로써 더욱 심각한 건강장해를 유발한다는 것을 시사하고 있다. 오존은 이런 호흡기 장해 말고도 눈이나 예민한 피부에 따가움, 두통, 구역질, 전신피로감, 지구력을 요하는 운동 능력 저하 등의 증상이 나타난다.

앞서 설명한 것처럼 오존은 다른 대기 오염물질과 대기중 농도가 쉽게 변하기 때문에 하루 평균 농도는 큰 의미가 없고, 일정한 위험 농도 이상 지속되는 시간이 얼마냐가 더 중요하다. 이런 의미에서 환경부가 오존 경보제를 도입하였다.

우리 나라의 오존 경보제는 대기중 오존 농도가 0.12 이상이면 오존 주의보가 발령되어, 실외 운동경기 및 노약자, 환자 등의 실외생활 자제 권고, 불필요한 자동차 운행 자제권고 등의 조치가 내려진다. 오존 농도가 0.3 이상일 경우 오존 경보가 발령되어 실외 신체적 활동 제한 요청, 학교, 유치원 등의 실외 활동 제한 권고, 자동차 통행 자제 권고 등의 조치를 내린다. 0.5ppm 이상이면 오존 중대경보를 발령하는데 이 때에는 각급 학교의 학생들이 옥내에 머물도록 한다.

최근 각종 일간지와 방송매체에서 오존에 대한 기사를 많이 다루고, 연달아 오존 주의보가 발령되는 등으로 해서 시민들이 막연한 불안감을 느끼고 있다. 그러나 이렇다고 해서 생활에 크게 위축받을 필요는 없다.

아직까지 입증된 오존에 의한 건강장해는 급성 장해가 대부분이고, 만성 장해는 별로 밝혀진 것이 없고, 체내에 축적되는 물질이 아니기 때문에 다른 오염물질과는 조금 다르다. 또한 건강한 사람의 경우에는 오존 주의보가 발령되었다해도 경미한 호흡기 증상 정도이고 후유증은 없기 때문에 큰 문제는 없다. 다만 반복해서 말하지만 노약자, 어린이, 호흡기 질환이 있는 사람인 경우에는 증상이 심해질 수 있기 때문에 실외 생활에 주의를 해야 한다.

정부에서는 7월 1일부터 오존 농도 예보제를 실시하고 있다. 이것이 절대적인 기준이 될 수 없지만 노약자와 호흡기 질환이 있는 사람은 참고할 수 있을 것으로 생각된다. 근본적인 대책은 불필요한 자동차 운행을 줄이고, 매연을 많이 배출하는 자동차를 단속하는 등 적극적인 자동차 배기가스를 줄이는 것이다. 오존에 대한 막연한 불안감이나 공포보다는 바로 알고 적극적으로 대처하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.