



안기희 / 민주당 보사전문위원

# 오존층 파괴와 생태계의 파괴

## I. 오존층 파괴의 확산

금년 타임지 첫째호 올해의 인물란에 '위기에 처한 지구'가 선정되고 있다.

거기서 위기에 처한 '지구'의 운명과 인류의 생존을 위협하는 현안 과제를 다각적으로 진단하고 있다. 이 중에서도 먼저 석탄, 석유 등 사용의 급증으로 온실효과 (Greenhouse Effect)와 기상이변현상을 들고 있고, 다음으로 휘발성 화학물질의 과용 즉 염화불화탄소 (Chlorofluorocarbons: CFC<sub>s</sub>) 등으로 인한 오존층 파괴로 전 지구의 생태계가 위기를 맞으면서 인간의 건강 피해를 우려하고 있는 것이 우리의 관심을 끄는 부문이다.

그외에도 산성비로 인한 생태계의 위기와 산림의 황폐화문제, 핵폐기물로 인한 방사능 오염문제, 선진국 유해산업폐기물의 개도국 수출문제 등이 거론되고 있다.

여기서는 CFC, 화합물 과용으로 인한 지구의 오존층 파괴를 중심으로 고찰해 보기로 한다.

우리들이 흔히 가깝게 사용하고 있는 냉장고, 에어컨이나 에어컨 용제에 사용되는 프레온 가스 사용 급증가로 말미암아 오존층 파괴가 전 지구적 규모로 확산되고 있다.

미국 항공우주국 (NASA)은 지구의 오존층이 1979년 부터 1986년까지 8년간 약 5% 감소되었으며 그때까지 남극과 북극 등 고위도지방에 한정됐던 오존층 감소 영역이 중위도 지방까지 확대되고 있다고 영국의 과학잡지 네이

처誌가 밝히고 있다.

중위도 지방의 오존층 감소율은 지난 8년간의 평균 감소율 5%보다 높은 6~7%나 된다.

오존은 3개의 산소원자로 구성된 단순분자이다. 이것은 지상에서 부터 12~60km 까지의 대기에서 여러농도로 나타난다. 그 중요성에 비해 오존은 단지 대기중의 작은 성분세 불과하며 양에 있어서는 전체의 몇 백만의 1에 지나지 않는다.

양적으로는 그렇지만 오존은 지구상의 생명체의 존재, 그 자체에 필요한 아주 중심적인 역할을 한다.

그것은 태양으로 부터 나오는 자외선 (UV)의 여과기로서 역할을 하며, 생명체가 자외선에 과다 노출되지 않도록 보호하고 지구의 온도를 적절히 조절하고 있다. 만약 오존층이 없다면 자외선의 직접노출은 말할 것도 없거니와 복사열의 과다 손실로 지구 표면은 항상 영하의 기온을 유지하게 될 것이다.

그러나 오존은 화학적으로 매우 활발한 작용을 하는 가스이므로 방사선과 비슷하다.

흔히들 오존은 인간에 있어서 이로운 보호막 정도로만 알고 있지만 이 오존의 작용은 매우 복잡하고 특이한 냄새를 갖는다.

여름철의 경우 이 오존량이 갑자기 많아지면 코와 목구멍을 자극하고 불쾌감, 폐의 탄성이 감소되고 호흡량이 저하된다. 그보다 더한 위험

은 오존층이 파괴될 경우 가시광선과 적외선이 피부에 닿아 암을 유발하는 원인이 되기도 한다.

## II. 오존층 파괴는 어디서 연유하는가

오존층의 파괴를 알리는 발단과 논의의 근거는 1974년 미국 캘리포니아 대학 로우랜드 교수와 모르나 박사가 '환경중의 염화불화탄소 (Chloroflourcarbons) 라는 논문을 과학잡지에 발표하면서 활발하여졌다.

이후 오존층 조사팀은 남극위의 오존층에서 벌써 「거대한 구멍」을 찾아냈다. 또한 최근의 연구는 북반구 역시 오존층 고갈의 징후를 나타내기 시작했다고 지적하고 있다.

이러한 현상은 한마디로 현대의 산업사회, 생활양식 제조과정, 그리고 생산품들의 방대한 양의 화학물질을 발생시켜 대기속으로 방출시키고 있기 때문이다.

주로 에어로졸 제품, 냉장고 에어컨 등에 이용되고 있는 프레온 가스가 대기중에 방출되면 대기권 내에서도 대부분 분해되지 않고 염소원자로 방출된다. 이 염소원자에 의해 성층권 중의 오존파괴가 연쇄반응적으로 진행되기 때문에 결과적으로 지표에 도달하는 유해한 자외선의 양이 증가하게 되고, 피로울의 발생율이 상승하는 가능성이 있는 외에 생태계에 중요한 영향을 끼치게 된다.

이미 프레온 가스는 성층권에 대량으로 체류하고 있기 때문에 이러한 위험한 프레온가스의 방출은 빨리 중지시키지 않으면 인류의 장래는 매우 암울할 것으로 전망된다.

그래서 프레온 가스의 용도와 사용되는 이유를 살펴보기로 한다.

프레온 가스의 용도는 냉매제로서 냉장고, 에어컨, 냉동장치 등에 주로 사용된다. 이러한 냉매제가 사용되는 이유는 첫째, ① 비부식성이기 때문에 장치내 배관을 손상시키지 않는다. ② 특성이 없기 때문에 식품을 취급하는 장치에 안심하고 사용할 수 있다. ③ 비교적 낮은압력으로 액화하기 때문에 열 발효율이 높다는 점이다.

둘째, 발포제로서 단열재, 포장재 등에 널리 사용된다. ① 이 발포제는 불연성이기 때문에 안전하다. ② 독성이 없기 때문에 제조과정에서 피해를 줄일 수 있다. ③ 분사성이 매우 높아 미세하게 발포할수 있다. 셋째, 에어로졸 용제로서 화장품, 살충제 등의 스프레이에 널리 쓰인다. 그 이유는 ① 필요한 약제를 보다 균질하게 용해시킬 수 있다. ② 고 휘발성이기 때문에 스프레이 입자가 미세하고 넓게 도포될수 있다. ③ 독성이 없고 불연성, 무취성이기 때문에 인체에도 사용될 수 있기 때문이다. 넷째, 반도체, 인쇄회로기판이나 광학렌즈 등 첨단산업에서 세정작용으로 많이 사용된다.

다음은 할론가스 (halons) 가 소화능이 뛰어나면서 대상물을 오염시키지 않기 때문에 전산실, 전시장, 위험물 저장고에 소화제로서 널리 이용되고 있다.

이와같이 소비자의 욕구에 의해 사용되고 있는 프레온가스와 할론가스는 대기권에 머물다가 약 7년에 걸쳐 점점 성층권 (12-60 km) 에 진입하여 수십년간 머물면서 오존과 결합하거나 분해시킴으로서 오존층을 파괴하게 된다.

## III. 생태계의 위기와 각국의 대응

오존층의 존재에 대한 관심의 초점은 오존층이 파괴되면 지표에 직접적으로 쏟아지는 자외선이 증가된다. 이 자외선의 증가는 인간에게 피부암을 일으킨다고 경고가 있다 북구제국에서는 일광욕을 즐기는 사람이 훨씬 줄어들고 있다고 한다.

미국 환경보호청 (EPA) 은 오존이 1% 줄어들면 자외선은 2~3% 증가되어 결과적으로 피부암 발생율이 4.8~7.5% 증가한다는 사실을 발표하고 있다. 미국의 과학자들은 이 경우가 지속되면 매년 50만명의 신규환자가 발생하고 백내장 환자도 대폭 늘어날 것으로 추산되고 있다. 한편 2%의 오존이 감소될 경우 2025년 까지 매년 지구인들 중에 15만 2천건의 피부암을 유발할 것이라는 보고도 있다.

또한 오존의 고갈은 전세계의 기상이변, 가뭄과 홍수, 해수면의 상승, 곡식생산량 감소등 갖가지 부작용도 우려되고 있다.

어쨌든 자외선의 양이 갑자기 많아질 경우 3천만년 전부터 지구상에 평형되고 고정된 대기권의 균형이 깨지고 생태계의 순환에 이상이 생기게 될 것만은 분명하다. 그 자외선에 노출되는 인간과 생태계는 차례로 연쇄반응을 일으키고 그 피해영역범위를 점차 넓히게 될 것이다.

이러한 오존층의 파괴에 대한 프레온가스 및 관련 할론가스의 역할을 인식한 나라들은 이미 화합물의 제조와 방출을 점진하는 적절한 행동계획을 실천에 옮기고 있다.

① 미국은 1976년 부터 에어로졸분사제조에 프레온가스의 사용을 금지하는 조치를 발표하고 1988년부터 부분실시 단계에 들어갔다.

뒤이어 세계 최대의 프레온가스 메이커인 뒤퐁사가 88년 3월 프레온가스(CFC<sub>2</sub>)의 해독성을 공식인정하고 생산중단계획을 전격 발표한데 이어 다우 케미컬사로 자기회사 제품이 CFC<sub>2</sub>를 더이상 사용하지 않는다는 방침을 선언함으로써 관련업체에 큰 충격을 던지고 있다.

② 캐나다에서도 1979년 에어로졸용도에 프레온가스 사용을 금지조치 하기도 하였다.

③ EEC 환경장관들은 1989년 3월 2일 염화불화탄소(CFC<sub>2</sub>; 프레온가스) 생산 및 사용을 오는 2000년까지 전면 중단시킬수 있는 조치를 모색기로 합의했다.

이들은 냉장고, 에어컨, 스프레이 등의 냉각제와 마이크로 전자화로 세제액으로 쓰이는 CFC<sub>2</sub>가스의 생산을 가능한한 빨리 85% 까지 줄이고 늦어도 2000년에는 생산을 전면 중단할 방안을 찾기로 하고 있다.

④ 일본은 1980년 12월 당분간 프레온가스 생산을 중단하지는 않으나 에어로졸 제품에 있어서 프레온가스 사용을 감소시킨다고 발표한바 있다.

뒤이어 1981년 9월 「프레온가스 환경대책위원회」를 설치하고 예방조치를 강구하기로 하

였다.

⑤ 기타 스웨덴, 노르웨이 덴마크는 불요불급의 에어로졸 사용에 CFC<sub>2</sub> 사용을 완전히 금지하고 있다.

#### IV. 오존층 보호를 위한 세계협약 및 캠페인

1974년부터 논의된 오존층 감소에 대한 관심으로서 「오존층에 대한 세계적 행동계획」이 만들어 지고 1977년 UNEP에서 조정작업을 하여야 한다고 요청되고 있다. 이러한 몇 차례의 국제회의결과 약간의 차이는 있지만 다음 세기 말까지는 3~10%의 오존의 고갈이 예견되었다. 이러한 전제는 오존을 파괴하는 화합물 특히 CFC<sub>2</sub> 및 관련 할론가스의 생산과 사용을 제한하지 않는다는 조건하에서다.

UNEP는 「오존층보호를 위한 세계협약」을 마련, 1985. 3. 세계 20여개국과 EEC 국가들이 비엔나에서 조인했다.

이러한 노력의 일환으로 오존층 보호에 대한 하나의 이정표와 같은 「몬트리올 의정서」가 채택되기에 이르렀다.

동협약 가맹국들의 계속된 자문·협의회의 결과 1987년 가을 캐나다 몬트리올에서 40여개 공업국과 개발도상국들이 모여 오존층을 고갈시키는 물질에 대처하는 역사적인 UNEP의정서를 채택하였다. 이 의정서는 인간의 건강과 환경보호의 시각으로서 보다는 국제외교사의 획기적인 사건으로 환경을 보게 되었다는데 더 큰 의의가 있다.

몬트리올 의정서 내용에는 각 정부가 CFC<sub>2</sub> 생산을 1990년까지는 1986년 수준으로 동결하고, 1993년까지는 20% 감소, 1998년까지는 30% 감소, 종국적으로는 CFC<sub>2</sub>의 생산을 완전히 감소한다는 것으로 되어 있다.

또한 화학적으로 CFCs 및 할론가스와 관련된 다른 화합물의 생산도 1992년까지 1986년 수준으로 동결시킬 것을 규정하고 있다.

이 의정서를 만드는데 많은 어려움이 있었다. 어떤 전문가들은 훨씬 더 엄격한 조치를 요

구했는데 이 정도의 동결과 감소를 하더라도 앞으로 70년이 지나면 오존층은 약 2%까지 고갈되어 약 7백만명의 암을 유발한다는 것이다. 이러한 부정적인 시각에 대한 범 세계적인 오존층 보호 캠페인이 만만찮게 전개되고 있다.

특히 스위스와 같은 북구제국 공업국들은 오존파괴물질의 생산과 생산품사용억제를 호소함으로써 오존층 보호를 위한 범세계적 공동캠페인이 이미 시작했다.

이러한 맥락에서 제 12차 총회가 오존에 대한 인식제고와 행동요구에 대한 두 방향을 전 세계에 제시하고 있다.

먼저 인식을 제고하는 주요내용으로는

① CFC<sub>s</sub> 및 관련화합물의 계속 분출은 여러 방식으로 인류건강과 환경을 심각하게 위협한다.

② 그러한 상품의 사용으로 인한 건강과 환경에의 잠재적 위해의 부담은 잠재적 유익성을 능가한다.

③ 성층권의 오존감소는 어떤 수준이라도 바람직하지 못하다.

④ 관련 할론가스와 산업화합물의 방출은 오존층의 보호와 안전을 위해 없어야 한다.

⑤ 오존의 재순환, 복구, CFC<sub>s</sub>의 파괴방지를 위한 적절한 계획을 세우고 더 안전한 대체물의 개발과 진전을 최우선 과제로 삼아야 한다.

다음으로 인간의 행동양식과 태도전환을 유도하는 내용으로는

① 각 회원단체는 각기 정부에 국가간의기구, 유엔기구에 대해 에어로졸 분사물로 CFC<sub>s</sub>의 사용을 급하게 하도록 교섭한다.

② 오존층 고갈문제에 대한 정보수집과 홍보와 함께 CFC<sub>s</sub> 및 관련화합물을 포함한 상품대신 대체물의 사용에 대해서도 적극 홍보하여야 한다.

③ CFC<sub>s</sub> 사용상품의 불매운동을 포함한 캠페인과 행동전환을 위한 행동을 벌인다.

④ 각자 갖고 있는 CFC<sub>s</sub> 사용물건은 생태학적으로 바람직한 물건으로 대체하고 널리 홍보하고 지지한다.

⑤ UNEP 지원하에 현재의 활동을 과감하게 벌이고 있는 국제적 선발대회를 적극 지지한다는 것이다.

## V. 향후 우리나라의 당면과제

우리나라의 상품이 국제적 무역과 연계되어 있고 EEC가입도 논의되고 있는 이 시점에서 CFC<sub>s</sub>의 전면 금지 조치는 관련 상품생산에 큰 타격이 아닐 수 없다.

그렇다고 전혀 외면할 수 없는 처지는 우리나라 환경청장이 금년 3.5 ~ 7까지 영국의 런던에서 오존층 보호를 위한 세계 각료급 회담에 참석하고 있는 점만으로는 관심의 대상은 충분하다고 본다. 이제 오존층 보호를 위한 세계협약 및 캠페인은 전지구적 보호를 위해 적극적인 행동계획으로 전환할 시점에 와 있다.

그러나 개발도상국인 우리나라의 경우 냉매제의 대체개발도 없이 이를 받아들인다면 우선 수출전략에 큰 차질이 예상된다.

우리나라 환경청 관계자가 몬트리올 대회에 참석한 후 “몬트리올 의정서에 가입하는 문제는 대체물이 나올때까지 신중할 것이며 먼저 국내생산 및 소비량에 대한 면밀한 조사를 실시하겠다”고 밝힌바 있다.

어떻든 한국의 국력신장과 함께 CFC<sub>s</sub>를 계속 사용할 경우 한국상품불매운동을 벌이겠다는 압력에 직면하게 된것만은 분명한 현실이다.

오존층보호운동은 소비자의 권리와 책임에 관련되어 있다. 소비자가 정보를 알고 비판적이고 책임감있는 행동여하에 따라 달라질 수 있다는 것이다. 현명한 소비자라면 CFC<sub>s</sub>가 사용되지 않는 상품을 선택하게 될 것이다.

위기에 처한 지구를 살리는 길은 보전우선의 발상의 전환, 환경윤리관에 입각한 사려깊은 사고를 취하며, 지역적 행동가운데서의 우리자신의 생활방식, 소비형태, 욕망, 소망을 보전에 알맞도록 하는 우리들 스스로의 행동전환에 의해서만 가능할 것이다. \*