

배기가스의 주범을 잡아라

일산화탄소 방출의 주범 : 자동차배기

1985년 현재 전세계에서 사용되고 있는 석탄·석유 등 화석연료의 총량은 석유로 환산해서 약 100억t이나 된다. 이 연료를 연소시킬 때 소비되는 산소량은 약 300억t이다. 그 결과 약 270억t의 탄산가스인 CO₂와 110억t의 물인 H₂O가 생긴다. 이 외에도 미량이지만 부산물로서 일산화탄소 CO와 산화질소 NO, 그을음, 이산화황 SO₂, 연료에 포함된 각종 금속의 산화물과 알데히드(aldehyde)류 등 연소 중간 생성물도 생산된다. 이 모두가 악성의 공해물질이다.

따라서 이렇게 많은 화석연료를 태워버리는 결과 지구 전체의 산소는 감소되는 동시에 탄산가스가 늘어난다. 그러나 다행하게도 지구상의 산소는 약 2조t의 10,000배나 되기 때문에 매년 300억t의 율로 산소를 써도 67만년은 쓸 수가 있으니 크게 근심 안해도 된다. 그 뿐만 아니라 지구상에 있는 구조류와 초목 등 식물은 매년 4,000억t의 탄산가스를 흡수해서 3,000억t의 산소를 생산하기 때문에 동물들의 호흡이나 산불 또는 화산의 폭발 등 다른 요인에 의한 탄산가스 발생

과 산소의 소비를 고려에 넣더라도 공기중의 산소량은 거의 변동이 없다.

다만 탄산가스의 함유량만은 점차 증가 추세에 있어 현재의 0.03%에서 0.04%쪽으로 근접해 가고 있다고 한다.

탄산가스의 증가는, 태양광선이 지구로 입사 및 반사를 할 때 열을 저장하는 역할을 하기 때문에 지구 온도를 올리고, 남극의 빙산을 녹여 세계의 바다 수면의 수위를 높인다고 한다. 그러나 그것은 아직도 까마득한 미래 이야기이고, 그런 일이 일어나기 훨씬 전에 아마도

석유나 석탄쪽이 고갈되리라 생각된다.

무서운 일산화탄소

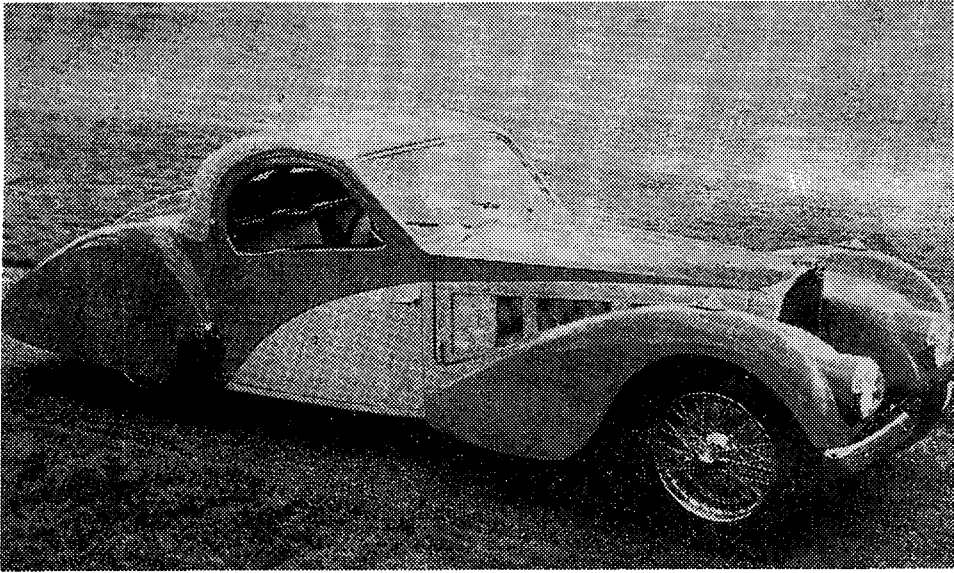
연료에 의한 가스발생 중 무서운 것은 일산화탄소와 독소·속스라 불리는 질소산화물과 유황산화물들이다.

일산화탄소는 천연적으로 발생하는 것은 거의 없고, 대부분은 연소와 야금 과정에서 발생한다. 특히 자동차로부터 발생하는 것이 전체의 80%나 된다. 자동차 주행시보다 아이들링할 때 가장 많이 발생한다. 물론 일정속도로 달릴 때도 0.5%~4% 정도의 일산화탄소가 나온다고 한다. 그러므로 배출가스중 될수록 일산화탄소를 적게 내는 엔진이 바람직하다.

일산화탄소의 노동환경(건강한 성인 어른이 하루 8시간 노동을 할 때를 기준)에서의 허용한도는 50ppm이다. 1ppm은 100만분의 1이란 뜻이다. 이것은 주행시 자동차가 배출하는 배기가스내에 포함된 일산화탄소 함유인 0.5%의 1만분의 1이다.

250ppm만으로도 오래 마시면 반사신경이 둔해지고 100ppm(1만분의 1)이 되면 혈중의 일산화탄소 대체모글로빈의 비는 10%가 되어 6시간 동안 호흡하면 숨이 차게 된다고한다.

김 정 율 / 고려대학교수



일산화탄소는 대기중에 그냥 놓아두면 서서히 산화되어 탄산가스가 되므로 공기중에 축적되지는 않는다. 그러나 자동차가 많이 지나가는 번잡한 길거리에서는 문제가 된다. 그리고 소량이라도 맹독이란다 문제가 된다. 따라서 불완전연소 때문에 생기는 이 가스 때문에 중독사하는 사람은 많다. 예컨대 겨울에 춥다고 엔진을 아이들링시킨채 자동차내 히터를 켜두고 잠자면 100% 죽게 된다.

무공해 자동차

이렇게 자동차가스는 무서웠던 것이다. 그래서 선진국 여러나라에서는 1950년대 말경부터 자동차 배기가스의 공해 문제를 해결할 새 기술개발에 힘써왔다. 그리고 머스키법안은 자동차배기가스의 규제법도 제정이 되어 강력한 행정지도를 해왔다. 그결과 완전연소에 가까운 상태로 동작하는 엔진개발에 힘써왔고, 또 카뷰레타에

산소부하막을 붙여 완전연소를 돕도록 하는 등의 방법도 개발되었다. 산소부하막이란 실리코계의 수지로서 산소는 많이 통과시키나 질소는 적게 투과시키는 얇은 막을 뜻한다. 그결과 보통의 공기에 20%밖에 포함돼 있지 않는 산소함량을 40% 수준까지 올려주는 막이 개발되어 저공해 엔진제작에 크게 기여하게 되었다.

그러나 연료속에 질소나 유황이 포함되어 있는 화석연료를 쓰는 한 배기가스내서 공해가스를 근절시킬 근본적인 문제는 해결되지 않는다. 또 고온에서 연료가 연소될 때는 공기중에 포함된 질소의 일부도 녹스의 원인이 된다.

그래서 이상적인 무공해자동차를 만들려면 아무래도 전기자동차(بات테리카)를 만들거나 수소자동차를 설계하는 수밖에 없다.

بات테리카도 사실은 전기를 만들 때 화석 연료를 쓰기 때문

에 녹스·속스·CO 등이 발생하지만 그 발생율은 자동차엔진 때와는 비교도 되지 않을 정도로 줄일 수 있다. 또 일산화탄소 등은 오래두면 탄산가스가 되어 무독이 되기 때문에 도시에서 떨어진 곳에 발전소를 세운다면 생활환경오염도 피할 수가 있다.

한편 수소엔진은 배기가스라야 곧 H₂O 즉 순수한 물 뿐이어서 완전 무공해엔진이 될 수 있다. 다만 수소는기체로서나 액체로서나 가벼워서 자동차 내에 다량씩 실을 수 없다는 것이 큰 약점이였다. 그러나 이것도 수소흡장금속의 개발, 가벼우면서도 강한 내압용기인 마이크로 유리캡슐(직경 0.1mm)의 채용 등으로 문제가 서서히 풀려나가고 있다.

그래서 21세기가 되면 아마도 전기자동차와 수소엔진을 단 무공해자동차가 시민들의 사랑을 받게 될 것 같다.*