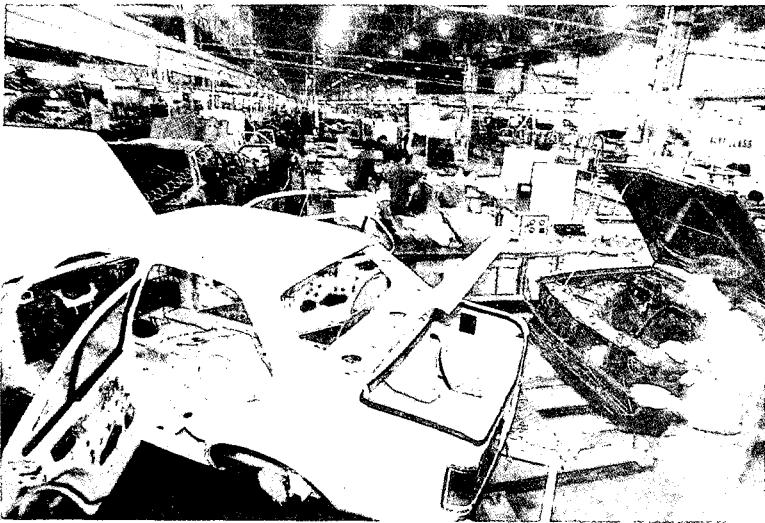




자동차排氣淨化技術의 연구투자 효과



국립환경연구원 자동차공해담당관
技術士 조 강 래

60년대에 동경을 비롯한 많은 도시에서 대기 오염 에피소드를 유발시켰던 일본의 대기오염은 60년대말을 고비로 점차 개선되어 오늘날 일본 인들은 쾌적한 생활환경 속에서 생활을 영위할 수 있게 되었다.

1970년 일본 전체의 자동차대수가 약 1900만대 일 때 일본 전국의 연평균 CO 농도가 6.0 ppm, 연평균 NO₂ 농도가 0.022ppm이었으나 1983년에 자동차대수가 두 배가 넘는 약 4400만대로 증가하였음에도 불구하고 CO 농도는 2.4ppm으로 급격히 저하하였으며 NO₂ 농도는 1978년까지는 다소 증가하는 경향을 보였으나



1979 년을 기점으로 다소 감소하여 1983 년에 0.25ppm 을 나타내었다.

일본의 대기오염 상태는 이러한 통계 수자의 인용이 아니더라도 일본을 방문하는 사람이면 누구나 피부로 느낄 수 있다.

서울에서 매일 갈아입어야 하는 와이셔츠가 동경에서 2~3 일을 입어도 그렇게 더럽혀지지 않는다가 동경의 중심가를 걸어 다닐 때 느끼는 공기의 신선도는 약 400 만대의 자동차가 등록되어 있는 대도시답지 않게 불쾌하지가 않다.

일본이 이와같이 자동차의 급격한 증가와 공업화에도 불구하고 대기오염을 줄일 수 있었던 것은 자동차 배기정화기술에 많은 연구활동비를 투자하여 자동차공해를 획기적으로 줄일 수 있었다는 것에 그 첫째 원인을 찾아 볼 수 있다.

1970 년 2 월 미국의 닉슨 대통령이 年頭教書 및 환경개선 특별교시에서 자동차를 주도하는 공해대책에 적극적인 자세를 보이자 머스키 상원의원이 자동차 배기가스의 엄격한 규제를 골자로 하는 대기정화법의 개선안을 제출 의회에서 가결되고 동년 12 월 31 일 대통령의 서명을 얻게 되자 미국의 자동차메이커 및 미국에 자동차를 판매코자 하는 자동차메이커들은 초비상사태에 돌입하게 되었다.

머스키법에 의한 자동차배기가스 규제치를 보면 1976 년부터 자동차배기가스중 CO 3.4g/mile, HC 0.41g/mile, NO_x 0.4g/mile 로 규제한다는 것이다. 이 기준안은 당시의 여건으로 보아 상상을 초월할 정도의 엄격한 기준안이었다.

즉 1970 년만 하더라도 미국 연방정부의 자동차 배기가스 규제가 처음으로 농도규제에서 중량규제로 실시되었으며 디젤자동차의 매연이 처음으로 규제되었던 해이며 일본에서는 아직 자동차 배기가스가 본격적으로 규제되기 전이었을 뿐만 아니라 이 규제치는 16 년이 지난 오늘날에도 미국의 캘리포니아주를 제외하고는 아직까지도 적용되지 않는 엄격한 규제 기준안이었기 때문이다. 또한 당시의 기술수준으로 보아

CO 및 HC 뿐만 아니라 NO_x 까지도 촉매장치에 의해 저감시키며 더구나 이들 저감장치를 컴퓨터에 의해 조절한다는 것은 상상도 할 수 없는 때였기 때문이다.

당시 미국의 자동차메이커들은 변호사까지 고용 머스키법의 부당함을 정부관리에 설득시키고자 하였으며 1972 년 자동차메이커는 정식으로 미국 EPA에 머스키법의 연기를 신청하였으나 却下되었다.

1973 년 에너지 위기를 맞아 燃費에 악영향을 미치는 배출가스 규제를 고집하므로써 燃費를 악화시킬 수 없게 되자 머스키법은 일보후퇴할 수 밖에 없었다.

1976 년부터 실시코자 하였던 머스키법의 배출가스규제안은 계속 수정에 수정을 거듭하며 1981 년에야 CO 및 HC는 머스키법안대로 실시하게 되었으며 NO_x 만은 0.4g/mile보다 훨씬 완화된 1.0g/mile로 규제하여 아직까지 이 기준을 적용하고 있다.

이러한 와중에서 일본의 관리들과 자동차메이커들은 머리를 싸매고 속의끝에 언젠가는 머스키법이 시행되어야 한다는 결론을 얻고 머스키법의 목표달성을 위해 배기가스 정화기술 개발에 총력을 기울이기 시작하였다.

자동차 메이커는 물론 정부연구기관이나 대학 연구실에서도 자동차 배기가스 정화기술 개발에 과감한 연구개발비를 투입하여 연구끝에 1973 년 일본의 자동차 배기가스가 최초로 규제된지 5 년, 머스키법안이 공포된지 8 년만에 세계 최초로 가장 엄격한 배출가스 규제를 실시하게 되었다.

1978 년의 일본의 자동차 배출가스규제는 불과 8 년전만 하더라도 상상도 할 수 없었던 컴퓨터에 의해 조절되는 삼원촉매를 사용하여 CO, HC 뿐만 아니라 NO_x 까지도 획기적으로 저감할 수 있게 되었다.

삼원촉매장치란 CO 및 HC는 산화촉매인 백금과 팔라듐을 촉매로 사용하여 CO₂ 가 H₂O 로 산화시키고 NO_x는 환원촉매인 로듐을 사용



하여 N_2 로 환원시키는 기술이다. 그러므로 연료가 엔진내에서 연소후 배기관으로 배출되는 배기가스 중의 산소농도를 엄격히 조절하지 않으면 이러한 산화 환원반응이 제대로 일어나지 않기 때문에 O_2 센서를 사용 배기가스 중의 산소농도를 측정, 기화기에 피드백시키므로써 기화기나 연료분사펌프의 공기와 연료의 비 즉, 空燃比를 化學量論的으로 理論空燃比에 가까운 범위로 조절할 수 있다. 이러한 조절은 컴퓨터에 의해서 이루어지며 空燃比의 정확한 조절은 燃費를 향상시켜 공해저감 뿐만 아니라 연료절약이라는 경제적인 이득까지 가져오게 되었다.

이와 같은 자동차 배출가스 정화기술의 개발 노력은 오늘날 연간 1100 만대 이상의 자동차를 생산하게 되어 자동차 왕국인 미국을 제치고 세계 최대 자동차 생산국으로 부상하게 되었으며 아울러 일본의 대도시 대기오염방지에 획기적인 기여를 하였다고 볼 수 있다.

오늘날 휘발유자동차 배출가스 정화기술은 거의 완성 단계에 도달하여 그 기술이 정립된 단계라고 볼 수 있다.

앞으로의 연구과제는 어떻게 하면 더 저렴한 가격으로 더 오래 사용할 수 있는 정화기를 만들 수 있는가 하는 기술이라고 본다.

그러나 디젤자동차에서 많이 문제되고 있는 매연과 연소산화물의 저감기술은 아직도 많은 연구가 요구된다.

디젤자동차에서 배출되는 질소산화물과 매연은 相反關係에 있기 때문에 어느 한쪽을 줄이기 위해서는 다른쪽 오염물질이 증가되어 이 두 오염물질을 동시에 줄이기 위한 기술은 아주 어렵다.

일본에서는 디젤자동차 배출가스를 정화하기 위하여 엔진개량은 물론 연료개선 및 투처리 기술 등 많은 분야의 연구를 수행하고 있다.

한편 대체연료인 알콜을 연료로 하는 자동차

를 개발하여 실용화시험 단계에 있으며 승용차, 商用車, 遊覽車, 청소차 및 버스 등 여러 가지 목적의 전기자동차가 생산되어 실험적으로 사용되고 있다.

우리나라도 이제 자동차 등록대수 100만대를 넘어선지 오래전 일이고 자동차 배출가스 규제 기준도 일본·미국과 나란히 세번째로 엄격한 기준을 가진 나라가 되었으며 일부 자동차회사는 이미 미국시장에 국산차를 수출하고 있다. 그리고 내년 7월이면 우리나라 시장에도 三元觸媒裝置를 부착한 저공해자동차가 선보일 뿐만 아니라 선진외국의 자동차도 수입될 것이다.

우리나라의 자동차산업은 선진제국과 어깨를 나란히 하고 경쟁에 나서고 있다. 많은 자동차 부품이 국산화되고 있지만 자동차배출가스 정화장치는 아직 국산화가 이루어지지 않고 수입에 의존하고 있는 실정이다.

이들 배출가스 정화장치의 완전한 국산화는 국산차의 국제경쟁력의 확보는 물론 국내에서 운행 중인 자동차의 배출가스 정화장치 유지보수에 있어서도 아주 중요하다.

자동차배출가스 검사장비 한대를 마련하기 위하여 5개년동안 예산투쟁을 한 다음에야 겨우 승용차 배출가스 측정장비를 확보할 수 있었으며 이 또한 국공립 연구기관이나 정부투자 연구기관에서 처음 확보하는 장비라는 점을 감안할 때 정화기술을 우리 것으로 만들기 위한 연구는 결코 쉬운 일이 아니라고 생각한다. 우리도 자동차배출가스 정화기술의 연구개발을 자동차 메이커에만 맡길 것이 아니라 정부연구기관 및 대학연구실에서도 관련분야 연구시설을 과감히 확보하고 이 분야 연구에 총력을 기울여 하루속히 진정한 의미의 국산 저공해자동차를 생산하고 아울러 쉽게 개선되어질 것 같지 않은 대도시 대기오염문제를 해결하는데 다같이 노력하여야 할 것이다.*

질서는 나라자랑 친절은 나의자랑