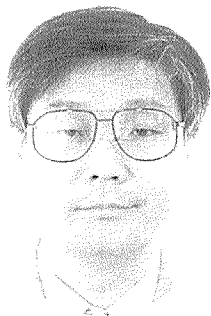


정열의 확산-경유 (3)



노 중 석

〈LG-Caltex 정유 기술개발기획팀장 · 이사〉

변강쇠 콤플렉스의 탈피

세상 사는 재미는 어떤 형태의 것일까?

그것은 사람마다, 지역마다, 시대마다 다른 형태를 취하게 마련일 것이다. 그러나, 사람 사는 재미를 한마디의 보편화된 언어로 표현한다면, 아마도 자신(自信)이라는 말이 가장 유용하게 쓰여질 것으로 보여진다. 삶의 재미를 못느낀다는 것은 곧 자기 삶에 자신이 없다는 것과 다름없다. 마찬가지로, 경유에서 별로 재미를 보지 못한다면 경유에의 자신이 결여되었음을 나타낸다.

경유에의 자신을 상실해온 것은 우선 대기오염의 주범이라는 편협한 인식 때문이다. 물론 경유 자체의 문제가 깊이 관여되어 있는 바이긴 하지만, 그래도 경유는 한낱 불살러지는 노리개에 불과한 것이다. 그 노리개는 예전에 비해 훨씬 다듬어져 있고, 있는 돈 없는 돈 들여 때 빼고 광내온 노력의 산물이다. 손가락질을 받아야 한다면, 그 노리개를 가지고 오염의 연기를 뿜어내고 있는 작금의 디젤 엔진 기계 덩어리가 그

수괴적 지탄을 받아야 마땅하다.

이들 못내는 것이 씨받이 여심의 잘못이 아니듯이, 오늘날의 경유 매연 문제는 경유에만 매달릴 것이 아니라 바로 경유를 가지고 희롱을 일삼는 무심한 디젤 엔진에 뼈때루를 쥐야 한다 (<그림-1>을 보면 매연 발생량과 엔진 구조와의 상관관계를 잘 보여주고 있다.) 경유를 가지고 험난을 일삼으며, 언필칭, 보기에도 야심찬 경유 품격 선진화를 외쳐대는 것은 건강을 위하여 먹는 음식만을 타령하는 것과 진배 없다. 적절한 근육운동이나 유산소 운동을 통한 체질개선이 우선시 되어야 한다. 경유는 잘 해야 디젤 엔진이 먹는 음식에 불과할 뿐이다. 아무리 보약 처방을 하고, 건강식을 준비한다고 해도 위장의 소화력이 뒷받쳐 주지 않으면 그 무슨 소용인가?

오늘날 경유는 중장비 차량이나 버스 트럭 등 대형 차량 위주로만 쓰여지고 있다. 가격이 세금 우대에 의해 상대적으로 저렴하기 때문인지 모르겠지만, 승용차에 경유를 사용하면 마치 품위가 손상되는 양 인식되어져 있는 것도 경유에 씌워진 콤플렉스의 하나이다.

경유는 강해야만 하고, 그래서 터프해야만 제격인 듯한 인식이 만연되어 있다.

그러나, 강하면서도 부드러우면 왜 안되는 것인가? 왜 고급 승용차용으로 경유를 사용하도록 하면 안된다는 것인가? 그것은 테크닉의 문제에 불과한 것은 아닌가? 강할 수록 부드러움의 묘미가 극치를 이루는 법이다. 우리 엔진의 테크닉이 일천하고 투박하기 그지없음을 깨달아야 한다. 유럽에서는 경유가 힘도 좋은데 값이 저렴한 만큼 승용차 연료로서도 인기가 높은 편이다. 그래서 엔진의 테크닉도 한수 앞서 있는 것으로 되어 있다.

또 그러다 보면, 경유도 승용차용으로 고급화 될 수도 있는 것 아닌가? 아니면, 기회 보아서, 경유 스스로 고급화를 선언하고 나서도 그만이지 않을까? 중년에 다다른 경유 인생의 행복을 고양하는 길이 꼭 우람한 차량 위주로 강하기만 한 변경식만은 아닐 것이다. 부드러움과 여유가 있는 세련된 승용차용 경유로의 변신을 시도해 보는 것도 시대의 대세며 요구가 아니겠는가?

도시의 건강

아뵤튼, 세상 일이 다 곧이 곧대로만 돌아가는 것도 아닌 것 같고, 때로는 억울한 누명도 쓴 채 한을 삭히며 지내야 할 때도 있는 것 같다. 경유를 세상에 내놓는 정유사의 처가집 입장에서는, 연유야 어찌 되었건 경유의 시(市)집살이가 좀더 행복한 수준에 이르도록, 백년 손님에게 장담 잡아 대령하는 장모님 심정이야 매 한가지이다. 잘 먹고 볼 수 밖에. 문제는, 오늘날 사위의 건강 상태를 보면 그렇게 식욕과 소화력이 왕성하지 못하다는 것이다. 이것저것 마구 집어 먹게 되어서는 슬기롭지 못한 처사이다. 우선적으로 도시의 건강이 찌들어간 소인이 무엇인가를 다시 한번 짚어 보는 것이 현명한 일이다.

대도시의 공기오염 형태를 흔히 런던형과 로스엔젤

러스형 두가지로 구분한다. 가정이나 공장에서 배출되는 먼지, 매연으로 이루어진 대기오염을 런던 형이라 하고, 주로 자동차 배기가스로 이루어진 오염을 로스엔젤레스형이라 한다. 자동차 배기 가스의 오염원을 구체적으로 나누어 보면, 연소 전후에 발생하는 미반응 석유유분(HC), 연소의 불완전으로 일산화탄소(CO), 연소후 물질로서 아황산가스류(SOx), 질소가스(NOx)등과 그리고 검댕이 연기로 대변되는 매연등이 있다. 우리가 디젤 차량을 애기 할 때 주로 문제가 되는 오염은 매연과 NOx이다.

1. 매연의 제거

매연은 경유의 불완전 연소에 의해서 발생하는 것으로 탄소 알갱이가 대부분이다. 경유와 휘발유의 연소 실력을 비교하면, 완전 연소도에서는 아무래도 바람끼 높은 휘발유가 훨씬 앞선다. 따라서 휘발유와 가솔린 엔진 사이에는 불완전한 연소에 의한 검은 연기의 상흔을 남기지 않는게 상례이다.

이에 반해 경유는, 일단 불붙었다 하면 화끈하기 그지 없으나, 주저주저하는 답답한 구석이 있다. 게다가 가솔린 엔진에서는 휘발유를 안에 들이고 나서 휘발유의 의사도 묻지 않고 전기 불꽃 점화로 강렬하게 유희를 하게 되므로 거의 대부분 연소 향연에 참여가 된다. 반면에, 경유와 짝을 이루는 디젤 엔진의 경우에는, 경유 스스로가 달아 오를 때 까지 기다리며 경유의 자유 의지에 맞추어 엔진이 비로소 연소 향연의 흥을 즐기는 것이다. 따라서, 경유 중에는 그냥 내송만 떨다가 미처 불타는 재미를 만끽하지 못한채 배기가스로 배출되는 경우가 적지 않은 것이다.

엔진이 육중 할수록, 아니면 힘 좀 써보겠다는 알량한 의지로 엔진 내에 경유를 과다하게 흡입시킬 경우에는 경유의 내송이 애교로 받아 들여지지 못하고 꼴사나운 검댕이 모습으로 변질되기 쉽상인 것이다. 엄밀히 따지면, 디젤 엔진이 아직 기사도 정신이 덜 갖추어진 것으로 볼 수 있다.

아무리 경유가 완벽한 화력의 조건을 갖추고 있더라도 분위기를 띄워주어야 하는 것은 남성적인 엔진의 뒹이, 기왕에 엔진 내부에 초대된 경유라면 내승 좀 떨어라도 애교로 받아 주어 모두 활활 불타 오르게 완전연소로 유도 할 수 있는 신사적 도량이 아쉽다. 그런 점에서 보면 아직 디젤 엔진의 개발은 기술린 엔진에 비하면 다듬고 손 볼 데가 많이 있는 것이다. 특히 검은 연기, 매연의 멍에는 결코 연약한 여심인 연료만의 탓으로 돌릴 수는 없는 일이다.

다행스럽게도 최근에는 디젤의 매연 제거용 연소장치 많이 개발되고 있다. 엔진 내에서 미처 연소의 한을 풀 지 못하고 상사병만 얻은 채 배기 가스로 내뿜어진 부분에 대하여 다시 한번 연소의 기회를 주어 보자는 것이다. 이 중에는 보조 점화장치를 부착하여 강제로 재생의 기회를 갖는 형태가 있고, 경유에 유기 금속 화합물등을 미리 첨가하여 연소 기능을 배가시켜 주는 자연 재생의 형태가 있다. 어느 경우든 배기 가스의 매연 여과기를 부착시켜 주어야 하는 비용 부담의 불편은 감수해야 한다.

정유사의 입장에서 관심을 갖는 것은 아무래도 경유 자체의 연소 체질을 개선시키는 것인데, 세상에 모든 정력제가 그렇듯이 남성적인 취향의 것이 대부분의 것이고, 구호는 그럴듯 하지만 실효를 의아하게 만드는 것 일색이다. 심지어 노벨상을 수상한 과학자의 이론을 적용했다는 신첨가제도 있고, 물을 섞어 비용 절감까지 주장하기도 한다. 희토류 금속의 하나인 세륨 화합물을 경유에 사용하면 연소 온도가 떨어져서 그만큼 연소 반응의 효과를 증진시키고 연비도 증진시킨다는 주장도 있다.

물론 이들 중에는 값이 비싸서 그렇지 약효가 제법 그럴듯 한 물질이 있을 수 있다. 그러나, 자고로 보약이나 정력제의 복용은 사용이 누적된 후의 부작용등의 검증이 수반되어야 할 것이다.

그런데, 한가지 짚고 넘어가야 할 점은, 공기 오염을 이야기 할 때 매연을 우선적으로 연상하지만 실제 현

대 도시인의 건강을 화학적으로 심각히 유린하는 것은 매연 보다는 오존의 발생이라는 사실이다. 도심의 검은 연기 속에는 검댕이 미세 먼지가 수복하고 그것은 담배의 해독과도 흡사하게 허파에 침착되어 질환을 야기시킬 수는 있다.

그러나, 우리나라 특히 수도권에서의 미세 먼지에는 매연에 못지 않게 각종 건축물의 공사시에나, 또는 자재 수송시에 발생하는 먼지의 양도 지대한 것으로 지적되고 있다. 이러한 것들에 대한 경각심도 높여지지 않으면 경유 차량의 매연 규제는 실질적인 의미를 갖기가 힘들다.

2. 질소 산화물(NOx)의 제거

공기는 생명체에게 산소를 공급해 준다. 그런데 공기의 대부분(79%)은 사실 질소 성분이다. 질소는 쓸모 없는 것으로 여길 지 모르지만, 질소는 식물 비료 원으로서 절대적이고 단백질의 구성원으로서는 더더욱 핵심이 된다. 그만큼 질소는 필수 불가결한 요소이고 그만큼 풍요롭게 존재한다. 다만 질소는 산소와 섞여 있되 쉽게 반응을 하지 않으며, 심지어 산소로 인해 불이 나는 경우에 진화용으로 작용을 하는 아주 안정된 물질이다.

그런데, 이 안정된 물질을 식물, 동물, 공기 사이를 순환시키기 위해서는 반응성이 있는 형태로의 변환이 필요하다. 그래서 조물주가 고안해 낸 것이 바로 질소 산화물의 형태인 것이다. 질소와 산소는 일반적인 상황에서 서로 시큰둥한 상태에 있다. 이것들을 질소 산화물로 짝지워 주는 해결사의 하나가 바로 번개이다. 번개가 스치고 난 부위가 높은 온도에 이르면 질소와 산소는 결합을 한다. 높은 온도의 도움 없이 질소와 산소의 뚜쟁이 노릇을 하는 박테리아도 있다.

디젤 엔진의 배기 가스에 질소 산화물이 형성되는 것은 바로 혼합공기 속의 질소가, 연소 과정시의 고온에 의하여 자기도 모르게 흥분이 되어, 내승떠는 경유 대신에 산소와 충돌적 결합을 시도하기 때문이다.

일반적으로 질소는 산소 두개와 짝을 맞추는 것이 정상이지만, 경유의 짝을 가로채는 이상적인 상태에서는 산소 한개 또는 세개와도 짝을 이룬다. 그래서 질소 표시와 산소표시에 미지의 x 자를 붙여 NO_x 라고 표시한다. NO_x 가 문제가 되는 것은 이 불분의 결합이 체내에 흡수되어서는 혈중의 헤모글로빈을 유혹하여 소위 메테모글로빈으로 변환케하여 산소 전달을 방해하게 한다.

게다가, 가증스러운 것은 햇빛의 자외선을 만나면 광화학 반응을 일으켜 PAN이라 불리는 2차 오염물질로 변한다는 사실이다. 우리가 스모그(Smog)라고 하는 것은 이러한 광화학적 반응에 의한 2차 오염 물질을 총칭하여 부르는 것이고, 오존농도로 환산하여 그 수치를 표시하게 되는 것이다.

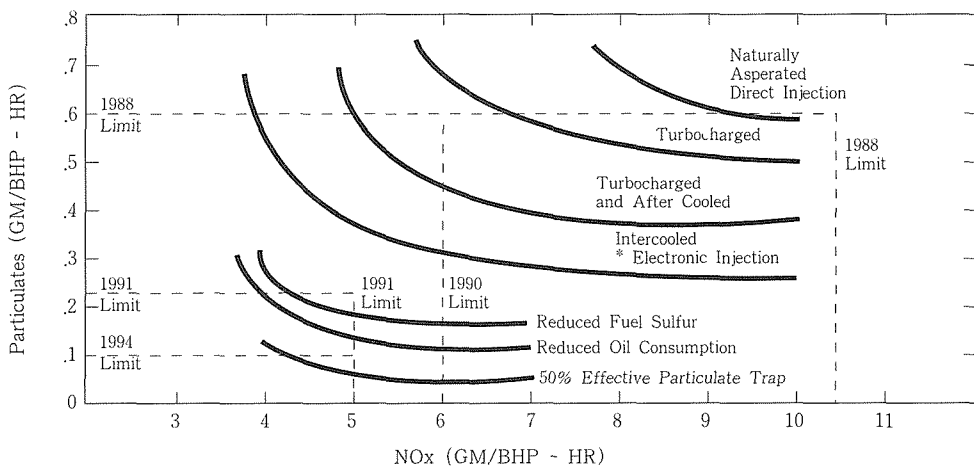
NO_x 를 줄이기 위해서는 제일 좋은 것이 엔진의 연소 반응시의 온도를 낮게 유지하도록 애를 쓰는 것이다. 연소 온도는 엔진 구조에 따라서도 변할 수가 있고, 경유의 성분에 따라서도 달라질 수가 있다. 엔진 내에 쌓이는 찌꺼기에 의해서도 영향을 받는다. 그래

서 많은 종류의 화학 첨가제가 개발되어 있다. 엔진 내의 연소 작용시의 촉매 역할을 하거나 조연 작용을 하기도 한다. 실제로 정도의 차이는 있지만 첨가제의 효능은 의미있는 수준으로 개발된 것으로 여겨진다. 한가지 흥미로운 사실은 미생물 첨가제까지 등장하고 있다는 점이다.

앞에서 말했듯이, 박테리아 중에는 질소 산화물을 생성시키는 것들이 있는데, 이들 토양에서 배양된 박테리아가 분비하는 효소 중에는 경유와 산소의 결합을 증진하여 결과적으로 질소 산화물의 생성을 줄여주는 효과를 내는 것도 있다고 알려져 있다. 다만 어느 종류의 첨가제이든 과연 대기오염 방지를 위해 그 추가 비용 부담을 서슴치 않을 만큼의 가치를 인정받고 있는지는 의문시 된다.

그렇지만, OECD 가입등으로 어차피 선진국임을 자처하고 난 이 마당에 경유는 값싼 연료라는 인식을 과감히 탈피하고, 힘 좋고 깨끗한 그래서 값진 연료가 될 수 있음을 보여줄 수 있는 것이 과연 돈키호테일지 아니면 콜럼버스일지 모르겠다. ♣

〈그림-1〉 엔진디자인이 배기오염에 미치는 영향



〈자료〉 Ricardo Engineering