

● **특집 /** 그린 카가 온다

③ 그린 카 시대의 경유차

# 고효율 클린디젤자동차가 미래 자동차 시장 주도

글 | 정동수 \_ 한국과학재단 국제연구본부 본부장 dsjeong@kosef.re.kr



스위스 남부 체르마트의 전기자동차. 스위스 남단에 자리한 체르마트는 마터호른의 베이스캠프로 알려져 있다. 마터호른 발 아래 알프스에서 가장 높고 넓은 규모의 스키 슬로프가 조성돼 있어 사계절 전 세계의 스키어와 스노보더의 발길이 이어진다. 사진은 체르마트의 전기 구동 택시이다. 환경보호를 위해 체르마트에선 전기자동차만 운행된다.



경유승용차는 휘발유차에 비해 연비가 높아 지구온난화 방지 차원에서 CO<sub>2</sub> 저감효과가 뛰어나다. 그러나 휘발유차에 비해 입자상 물질(PM)과 질소산화물을 많이 배출하는 단점을 갖고 있었고, 특히 경유차에서 배출하는 검은 입자상 물질은 가시적인 효과로 인해 경유차를 환경차로 낙인 찍히게 만드는 주원인이 되었다.

유럽에서는 1990년대 후반 이후 경유차에 대한 기술혁신으로 대폭적인 성능향상과 배기가스 클린화가 진행되어 최근에는 상대적으로 값이 비싼 하이브리드차와 효율면에서도 경쟁력이 있다고 주장하는 ‘클린디젤자동차’라는 친환경 경유차 생산에 주력하고 있다.

**경유차가 휘발유차보다 연비 높고 CO<sub>2</sub> 배출 적어**

최근 미국 자동차산업의 몰락으로 지금까지 미국의 ‘경유승용차 외면, 수소연료전지차 치중’이라는 자동차정책은 실패하였고, 일본의 ‘경유승용차 외면, 하이브리드차 치중’이라는 자동차정책은 무난하였으며, 유럽의 ‘하이브리드차 외면, 경유승용차 치중’이라는 자동차정책은 성공한 것으로 판정이 났다.

그 동안 휘발유차 위주로 생산해 온 일본과 미국은 가솔린 하이브리드 보급에 치중하면서 서서히 효율면에서 유리한 경유승용차 보급 정책으로 기울어가고 있는 반면, 미국 자동차시장을 무시 못하는 유럽 자동차 회사들은 하이브리드차도 개발을 추진하되 고효율 경유엔진을 활용하는 디젤하이브리드차를 선호하여 차세대 자동차용으로 준비하고 있다.

우리 정부는 2007년에 그린 카 4대 강국 진입 목표를 발표하면서 그린 카 대상으로 하이브리드차를 비롯해 클린 디젤차, 연료전지차, 전기자동차 등을 포함했으며, 2020년대의 주역은 플러그인 하이브리드차(PHEV)로 예측하고 있다.

그린 카 4대 강국 진입 목표 발표는 우리 자동

차산업에 새로운 성장동력을 제공하는 좋은 계기이며 큰 활력소가 될 것임에는 틀림이 없으나 그린 카 대상으로 어떤 자동차를 우리의 주력 생산차로 선택하는가에 따라 자동차 산업발전의 승패가 갈라지게 되는 중요한 기로에 서 있다.

‘그린 카’는 기존 내연기관 대비 CO<sub>2</sub>와 유해물질 배출이 적은 자동차를 말한다. 즉, CO<sub>2</sub> 배출이 적다는 것은 연료소비가 적어 효율이 높거나 CO<sub>2</sub> 배출에 유리한 대체연료를 사용하는 것이고, 유해물질 배출이 적다는 것은 생산, 운행, 폐차 과정에서 배출가스나 폐기물의 유해성이 적은 자동차를 의미한다.

경유승용차는 일본 발표자료와 같이 휘발유차에 비해 고속이나 시가지 주행 모두 연비가 약 26~34% 정도 뛰어난 것을 알 수 있다. 폴크스바겐 등 유럽 자동차회사는 경유승용차가 휘발유차에 비해 연비가 뛰어나기 때문에 지구온난화 방지 차원에서 CO<sub>2</sub> 저감효과가 뛰어나고, 그리고 하이브리드카보다도 CO<sub>2</sub> 저감효과와 생산가격면에서 클린 디젤차의 전망이 오히려 밝다고 발표하고 있다. 일반적으로 시내 주행 시 하이브리드차는 전기모터의 도움으로 효율이 높겠지만 한적한 국도나 고속도로에서는 디젤차가 효율이 높으므로 하이브리드 자동차가 디젤자동차보다 오히려 평균효율이 떨어진다.

휘발유차 대비 경유승용차 연비 비교(일본 자료)

차종	모델명	변속기	고속주행		시가지주행	
			연비(l/100km)	효율(%)	연비(l/100km)	효율(%)
벤츠 (E클래스)	E240 (휘발유)	자동	7.8	32	14.8	34
	E270 (경유)	자동	5.3		9.8	
폭스바겐 (Golf)	1.8T (휘발유)	수동	6.2	29	10.7	33
	1.9TD (경유)	수동	4.4		7.2	
토요타 (아벤시스)	2.0G (휘발유)	수동	6.6	26	10.6	29
	2.0D (경유)	수동	4.9		7.5	

**경유 대체연료 ‘BtL’, ‘GtL’ 보급 확대 예상**

경유자동차는 효율 면에서는 휘발유차에 비해 훨씬 유리하나 경유라는 연료의 성분 특성 상 휘발유차에 비해 입자상 물질(PM)과 질소산화물(NOx)을 많이 배출하는 단점을 갖고 있었다. 따라서 연료성분 중 유황함유량을 대폭 감소시킨 저유황 고급 경유가 개발되어 보급되고 있으나 한계가 있으므로 결국 추가비용이 요구되는 후



에탄올 연료를 사용하는 시보레의 코르벳. 미국 미시간주 디트로이트에서 열린 '2008 북미 국제 오토쇼'에 참석한 에드 페퍼 시보레 본부장이 다가오는 아메리카 르망 시리즈(ALMS)에서 E85 에탄올 연료를 사용할 시보레의 코르벳 옆에서 미소짓고있다. 아메리카 르망 시리즈 측은 친환경 연료를 사용하는 첫번째 자동차 레이싱대회가 될 것이라고 발표했다.

처리장치의 부착으로 해결해 왔다.

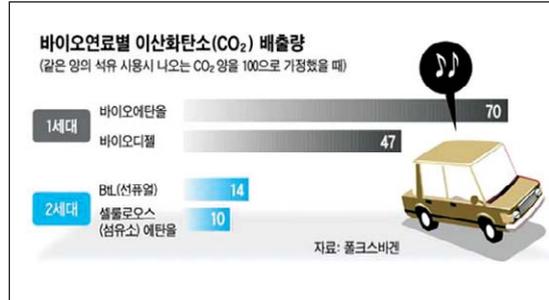
그러나 광합성 작용을 하고 있는 바이오매스를 원료로 한 바이오연료는 CO<sub>2</sub> 배출 면에서 매우 유리하여 고효율 경유자동차의 친환경성을 강화할 수 있으므로 향후 사용이 점차 확대되어 경유차의 보급에 기여하게 될 것이다.

바이오디젤은 경유 혼합유인데 비해 선류열로 불리는 목질계 액화 합성연료인 BtL연료는 100% 경유 대체연료로 CO<sub>2</sub> 저감효과 면에서는 매우 우수하여 향후 유럽 자동차시장의 연료 분포도에서와 같이 2030년도에 보급률이 클 것으로 예상되고 있다. 이와 마찬가지로 천연가스 액화 합성연료인 GtL연료 또한 100% 경유 대체연료로 CO<sub>2</sub> 저감효과는 미미하나 출력향상과 PM 및 NOx 저감성이

우수하여 기존 경유차의 단점을 개선할 수 있으므로 유럽에서는 향후 보급 확대가 예상되고 있다.

### 전 세계적으로 경유차 생산 보급량 크게 증가

게어하르트 보쉬 부사장은 최근 경유차의 친환경성이 부각되면서 판매가 늘어날 것으로 예상하면서 경유차량 생산이 전 세계적으로 향후 큰 폭의 성장세를 보일 것으로 예측하고 있다. 유럽에서는 2000년 기준 신차판매대수 중 경유승용차 비율은 스페인 50.0%, 프랑스 48.3%, 이탈리아 33.2%, 독일 29.6% 수준이었으나 2008년 상반기 통계로는 스페인 68.9%, 프랑스 78.2%, 이탈리아 52.5%, 독일 45.1% 수준으로 8년 새 큰 폭으로 증가하였다. 최대



지만 아직도 도요타의 프리우스가 적자생산을 하고 있다는 점으로 미루어 볼 때 정략적인 보급 수준으로 머무를 수가 있고 가격과 효율 면에서 경유차와 경쟁에서 쉽게 이길 수는 없을 것이다. 따라서 특허

시장인 북미 지역에서 전체 차량의 평균 생산량이 연간 1.4%씩 확대되는데 그칠 것이란 전망과 대조적으로 디젤차량 생산이 2016년 까지 매년 9.2%씩 증가할 것으로 전망하고 있다.

동유럽도 연 14.3% 증가, 중국은 연 12.2% 증가 등 디젤 차량의 성장세가 두드러질 곳들로 꼽힌다. 다만 한국은 가솔린 차량의 선호도가 미국과 일본에 비해서는 낮지만 비교적 높은 편이라 2008년 기준 신차판매대수 중 경유승용차 비율이 18.7%인 상황에서 매년 1.6%씩 확대될 것으로 전망하고 있다.

### 경유차에 대한 잘못된 인식·정책 개선돼야

클린디젤차는 최근 첨단기술 등의 적용으로 출력, 저공해성, 승차감 등이 크게 향상되어 동급 가솔린이나 LPG 차에 비해 20~30% 정도 연료절감 효과를 내고 있다. 또한 후처리를 부착한 디젤엔진의 경우 가솔린이나 LPG 엔진에 비해 미세먼지도 적게 배출되고 있음이 확인되고 있으므로 이제 경유차는 환경오염의 주범이 아니라 이미 친환경차로 변신을 한 것이다.

그린 카라고 하면 CO<sub>2</sub>와 유해물질 배출이 적은 자동차를 말하는 것으로 경제성을 고려한 현실적인 여건상 전 세계적으로 클린 디젤차가 가장 기술적으로 실현가능하여 당분간 보급이 지속적으로 확대되다가 경유대체연료인 바이오연료의 사용 증가로 경유차의 보급은 2030년까지는 확대가 활성화될 것으로 판단된다.

경유대체 바이오연료는 세계적으로 문제가 제기되고 있는 식용 곡물 원료보다 목질계(섬유소) 원료 의존도를 높여야 하며 우리나라의 경우 양적으로 큰 비율을 차지하지 못하지만 CO<sub>2</sub> 배출 면에서 매우 유리하므로 기후변화협약 대응과 세계시장 진출, 그리고 국가 에너지안보 차원에서라도 국내 원료 조달이 가능한 목질계 바이오연료의 실용화를 추진해야 할 필요성이 있다.

하이브리드나 수소연료전지차는 일본과 미국을 중심으로 조금씩 보급이 확대되다가 향후 보급속도가 빨라질 것으로 예상은 하

장벽 등을 고려할 때 기술면에서 후발주자인 우리나라 입장에서는 단기적인 모방식 차량개발에 치중하기보다는 장기적인 정책으로 핵심기술이나 부품의 독자개발에 집중해야 할 것이다.

따라서 현재까지 자동차 시장 정책을 올바로 추진하고 있는 유럽을 모델케이스로 삼아야 하므로 경유차의 고효율성과 친환경성을 올바로 인식하여 경유차를 대상으로 한 환경개선부담금의 폐지와 경유 유류세 인하를 우선적으로 시행하고 경유택시 보급을 지원하는 등 '고효율 자동차 보급 활성화정책'을 적극 추진해야 한다. 서민경제와 산업 활성화는 물론 국내 경유차시장 활성화로 세계 시장 진출에도 크게 이바지하고 실현 가능한 고용창출도 이루어질 것이며 고유가와 기후변화협약 시대라는 어려운 현실을 동시에 대응해 나갈 수 있으므로 이것이 바로 국가경쟁력을 키우는 지름길인 것이다. 물론 우려되는 세수 감소는 노후 경유차 LPG 개조지원사업과 LPG 유류세 특혜 등 친환경차라는 명분으로 기후변화협약 시대에 역행하는 지원제도의 시정으로 보충해야 할 것이다.

그린 카 개발경쟁에서 승리해야만 국내 자동차업체가 세계자동차산업을 주도해 나갈 수 있을 것이고, 연관 산업의 발전도 기대할 수 있다. 종합산업인 자동차산업의 전장화가 가속되면서 고효율 경유차를 기본으로 하여 우리의 장점인 IT기술과의 접목을 점차 확대해 나가고, 기존 하이브리드나 수소연료전지 자동차가 아닌 독자적인 신개념의 고효율 기술을 계속 업그레이드해서 전 세계에서 유일한 우리의 고유 독자모델로 세계자동차 시장을 선도해 나가야 할 것이다. ㉓



글쓴이는 서울대학교 기계공학과 졸업 후 KAIST에서 석사학위를, 부산대학교에서 박사학위를 받았다. 현재 한국기계연구원 책임연구원으로 재직 중이며 KIMM 유럽사무소 소장, 창원대학교 및 부산대학교에서 기계공학과 강사 등을 지냈다.