

## 수송부문의 온실가스 저감, 자동차 연비개선과 그린카개발이 대안이다

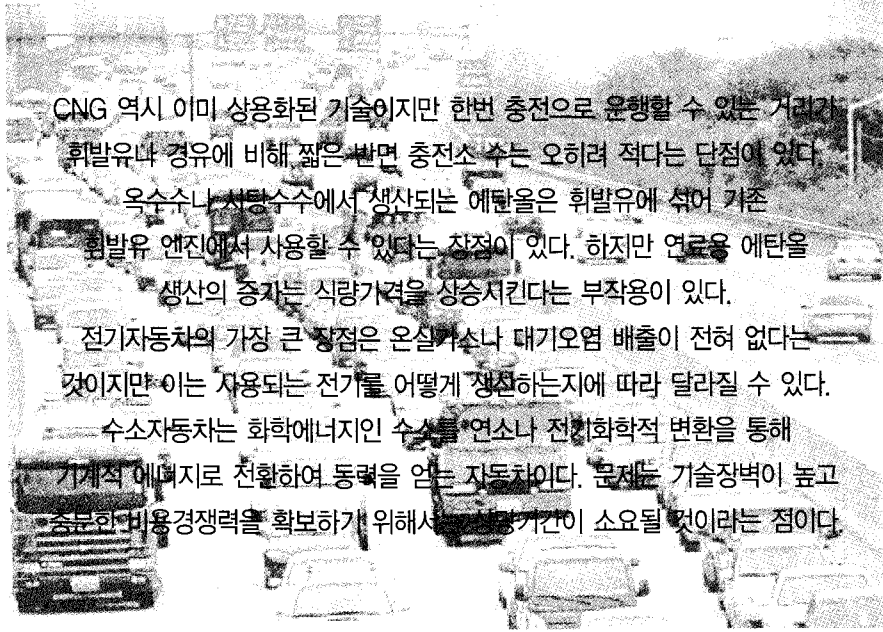
김호석 한국환경정책·평가연구원 녹색경제연구실 책임연구원

**온실** 가스 측면에서 수송부문의 중요성을 보여주는 몇 가지 지표들을 살펴보자. 2006년 전세계 온실가스 배출에서 수송부문의 비중은 13%이다. 에너지 관련 온실가스 만을 고려하면 이 비중은 23%로 높아지며 이 중에서 73%는 차량에서 배출된다. 수송부문 에너지소비의 95%는 석유가 차지하고 있으며 이는 전세계 석유소비의 60%를 차지한다. 국내 현황도 이와 비슷하다. 2006년 현재 우리나라 수송부문 온실가스 배출은 99.8백만tCO<sub>2</sub>로 전체 배출의 16.6%, 에너지 관련 배출의 20%를 차지한다.

이러한 상황은 일반적인 예상보다 훨씬 오랜기간 지속될 것으로 보인다. IPCC에 따르면 2050년 수송부문의 에너지소비는 2005년 대비 120% 증가할 것이고 온실가스 배출량은 150% 증가할 것이 전망된다. 대부분의 국가에서 수송부문의 온실가스 배출량은 전체 배출량보다 빠르게 증가하고 있다.

### 차량의 연비 제고와 '그린카' 개발이 온실가스 저감의 대안

수송부문의 온실가스 배출은 어떻게 줄일 수 있을까? 우선 비교적 단기적 방안을 살펴보자. 가장 먼저 떠오르는 것은 연료 가격을 높여서 차량의 운행거리와 에너지소비를 줄이도록 하는 것이다. 이는 국내에서 수송용 연료가격을 높게 유지하고 있는 이유이기도 하다.



CNG 역시 이미 상용화된 기술이지만 한번 충전으로 운행할 수 있는 거리가 휘발유나 경유에 비해 짧은 반면 충전소 수는 오히려 적다는 단점이 있다. 옥수수나 사탕수수에서 생산되는 에탄올은 휘발유에 섞어 기존 휘발유 엔진에서 사용할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 연료용 에탄올 생산의 증가는 식량가격을 상승시킨다는 부작용이 있다. 전기자동차의 가장 큰 장점은 온실가스나 대기오염 배출이 전혀 없다는 것이지만 이는 사용되는 전기를 어떻게 생산하는지에 따라 달라질 수 있다. 수소자동차는 화학에너지인 수소를 연소나 전기화학적 변환을 통해 기계적 에너지로 전환하여 동력을 얻는 자동차이다. 문제는 기술장벽이 높고 충분한 비용경쟁력을 확보하기 위해서 많은 시간이 소요될 것이라는 점이다.

그런데 문제는 수송부문 연료수요의 (단기)가격탄력성이 상당히 낮다는 것이다. 이를 뒷받침하는 국내외 연구결과는 어렵지 않게 찾아볼 수 있다. 가격탄력성이 낮다는 것은 연료가격이 상승해도 이런저런 이유로 좀처럼 운행거리를 줄이지 않는다는 것을 의미한다.

실제로 유가가 큰 폭으로 상승하던 2005년과 2006년 자가용의 일평균 운행거리는 각각 44.3km와 45.9km로 2004년 40.6km에 비해 오히려 증가하였다. 즉 세금을 이용해 연료가격을 상승시키는 것은 세수 증대에는 몰라도 온실가스 감축에는 그리 효과적이지 않다는 것이다.

온실가스를 줄이는 또 다른 방안은 대중교통의 이용이나 소형차량의 보급을 촉진하는 것인데 이 역시 효과적이라고 자신할만한 성공적 경험을 찾기 어렵다. 대중교통을 이용하지 않으려고 차량을 구입한 사람들의 결정을 다시 뒤집기는 어려우며 소형 대신 중대형 차량을 구입하려는 추세 역시 웬만한 정책이 아니면 바꾸기 쉽지 않을 것이다.

온실가스를 줄이는 보다 장기적인 대안은 차량의 연료효율을 높이거나 온실가스 배출이 낮은 대체연료를 사용하는 이른바 '그린카'를 개발하는 것이다. 단기와는 달리 연료수요의 장기 가격탄력성은 꽤 높은 것이 일반적이다. 높은 연료가격은 단기에는 별 영향을 주지 못할지라도 장기에는 차량 구입이나 차종 선택을 통해 온실가스 배출을 큰 영향을 미친다.

## 대체연료 자동차들은 수급·기술·비용 등에서 문제점 있어

최근 관심을 끌고 있는 그린카는 바이오디젤, CNG, 에탄올, 전기, 수소 등의 대체연료를 사용하는 자동차들이다. 바이오디젤은 기존 디젤 엔진을 활용할 수 있고 비교적 높은 비용경쟁력을 확보하고 있지만 많은 양을 확보하기 어렵다는 문제가 있다. CNG 역시 이미 상용화된 기술이지만 한 번 충전으로 운행할 수 있는 거리가 휘발유나 경유에 비해 짧은 반면 충전소 수는 오히려 적다는 단점이 있다.

옥수수나 사탕수수에서 생산되는 에탄올은 휘발유에 섞어 기존 휘발유 엔진에서 사용할 수 있다는 장점이 있다. 미국에서 판매되고 있는 E10은 에탄올 10%와 휘발유 90% 비율의 혼합유로 기존 휘발유 엔진에서 사용된다. 하지만 연료용 에탄올 생산의 증가는 식량 가격을 상승시킨다는 부작용이 있다.

전기자동차는 차량에 탑재된 배터리를 동력으로 사용하는 자동차로 정의된다. 따라서 하이브리드 자동차 역시 전기자동차로 분류할 수 있다. 하지만 하이브리드는 휘발유나 경유를 동시에 사용하기 때문에 부분적인 전기자동차로 볼 수 있다. 전기자동차의 가장 큰 장점은 온실가스나 대기오염 배출이 전혀 없다는 것이지만 이는 사용되는 전기를 어떻게 생산하는지에 따라 달라질 수 있다.

수소자동차는 화학에너지인 수소를 연소나 전기화학적 변환을 통해 기계적 에너지로 전환하여 동력을 얻는 자동차이다. 수소자동차의 문제는 수소공급을 위한 생산, 수송, 저장 등 전과정에서 해결해야하는 기술장벽이 높고 충분한 비용경쟁력을 확보하기 위해서는 상당 기간이 소요될 것이라는 점이다.

현재 개발되고 있는 '그린카' 들은 기술개발의 속도와 에너지시장의 여건변화에 따라 중장기 온실가스 감축에 있어서 서로 다른 역할을 할 것으로 기대된다. 바이오디젤, CNG, 에탄올 등은 단기적 대안으로 평가된다. 이들 연료는 기존 자동차 기술을 충분히 활용할 수 있기 때문에 낮은 가격으로 연료를 공급할 수만 있다면 석유에 대한 의존도를 낮추고 오염배출을 억제할 수 있는 대안이 될 수 있다. 최근의 기술개발 동향에 비추어볼 때 차량 경량화나 구조 개선을 통한 연비 개선과 하이브리드 자동차 보급이 수송부문 온실가스 감축을 위한 중기 대안이 될 것으로 보인다.

OECD 전망에 따르면 2030년까지 승용차와 소형트럭의 에너지효율을 최고 30% 높일 수 있을 것이며 하이브리드 차량을 도입하는 경우 최고 50% 높일 수 있을 것으로 예상된다. 반면 획기적인 수송기술로 기대되는 전기자동차나 수소자동차는 2030년 이전에 상용화되기 어려울 것으로 전망하고 있다.

수송부문의 기술변화는 단순히 사용되는 연료가 달라지는 것 이상의 효과가 있다.

자동차와 정유 산업은 어떤 유형의 그린카가 보급되는지에 따라 직접적인 영향을 받으며 그 영향은 일차에너지공급, 에너지전환, 에너지 관련 인프라 등 에너지시스템 전체로 파급된다. 미래의 자동차기술을 정확하게 예측할 수는 없겠지만 뚜렷한 의도가 반영되지 않은 막연한 정책은 수송부문은 물론 경제 전체에 혼란과 비효율을 유발할 수 있다는 것을 염두에 두어야 한다.

### 그린카의 육성 및 보급은 미래의 자동차 기술 진보를 고려해야

정책적 측면에서의 핵심 과제는 수송부문 온실가스 감축을 위해서는 잘 계획된 일련의 시기별 기술정책이 필요하다는 것이다. 수송용 연료가격 정책이나 차량구입 보조금은 그린카에 대한 R&D와 소비자의 차량 선택에 영향을 미친다. 흔히 기존 화석연료 가격을 높이거나 그린카 구입에 보조금을 지급하는 정책은 온실가스 감축을 위해 효과적일 것이라는 막연한 기대를 가지고 있다.

수송부문의 기술변화는 단순히 사용되는 연료가 달라지는 것 이상의 효과가 있다. 자동차와 정유 산업은 어떤 유형의 그린카가 보급되는지에 따라 직접적인 영향을 받으며 그 영향은 일차에너지공급, 에너지전환, 에너지 관련 인프라 등 에너지시스템 전체로 파급된다. 미래의 자동차기술을 정확하게 예측할 수는 없겠지만 뚜렷한 의도가 반영되지 않은 막연한 정책은 수송부문은 물론 경제 전체에 혼란과 비효율을 유발할 수 있다는 것을 염두에 두어야 한다. ◆