

폐식용유로 달리는 마을 버스!

전국 폐식용유를 바이오 디젤로 만들면 하루 7만7천대의 버스 연료
폐식용유의 바이오 디젤 전환을 통해 공공차량과 버스에 사용하여 일자리도 확대하고
대기오염물질의 감축은 물론 녹색순환도시로 만들겠습니다.

2010. 03. 24 진보신당 정책연구위원 강은주

정부는 녹색성장을 국정기조로 삼고 녹색에너지를 확충하겠다는 계획을 밝혔지만 실상 그 계획은 원
자력 확대 계획에 다름아니다. 특히 바이오 디젤 보급을 활성화 시키겠다는 계획을 가지고 있지만 그
목표치가 낮을 뿐더러 현재 보여지는 모습은 그 의지를 의심케 한다. 특히 우리나라처럼 대규모 농작
물을 통한 바이오 디젤의 생산이 어려운 경우는 보다 근본적인 대안을 고민해야 한다.

현재 우리나라에서는 약 100여만 톤의 식용유가 소비되고 그 결과로 약 20만 톤의 폐식용유가 발생
하는 것으로 추산되나 재활용 되는 양은 절반도 채 되지 않는다. 나머지 폐식용유는 하수에 버려지거
나 쓰레기와 함께 배출되어 환경적으로 악영향을 미치고 있다.

바이오 디젤은 이미 해외의 많은 나라에서 다양한 형태로 지원하고 있는데 특히 오스트리아나 일본의
경우 폐식용유의 정제를 통한 바이오 디젤을 생산하여 지자체 소유의 차량은 물론 시내 운행 버스에
사용하고 있다. 우리나라에서도 일부 구에서 시행 중이나 대량으로 발생하는 업소가 아니라 학교 등
에서 일부 수거하는 형태에 불과하다.

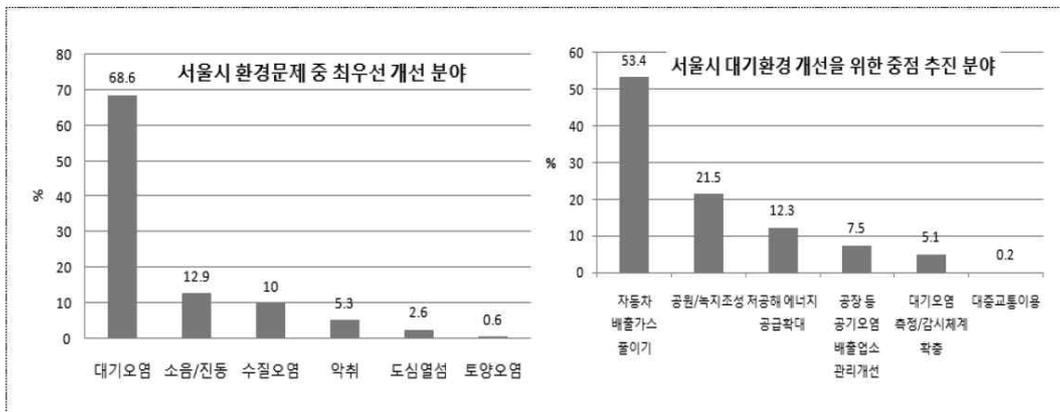
우리나라에서 발생하는 폐식용유를 바이오 디젤로 전환하면 하루 7만 6천대의 버스가 운행할 수 있
는 연료를 만들 수 있다. 하지만 여전히 정부의 의지 부족과 투자 부족으로 현실화되지 못하고 있다.
진보신당은 지자체에서 권역별로 치킨집, 단체 급식 등에서 발생하는 폐식용유를 바이오 디젤로 전환
하여 공용 차량은 물론 디젤 사용 버스의 연료로 사용하여 대기 오염물질을 저감하는 것은 물론 도시
를 생태적으로 변모시키는데 최선을 다할 것이다.

환경/생태 정책공약 브리핑 2. [행복한 녹색 혁명] - 녹색순환도시 ② 에너지 순환도시

1. 현황 및 문제점

- 수송 부문의 온실가스 배출량과 대기오염 물질은 심각한 상황 속에서 바이오 디젤 확충에 관한 논의는 계속 되고 있으나 현실은 그렇지 않음. 정부에서도 바이오 디젤 보급률을 높이겠다는 목표는 세웠지만 구체적인 프로그램을 볼 때 현실성과 의지를 의심하게 함.
- 서울시 환경문제 중 대기질 개선이 최우선 분야로 서울시민의 약 70%가 대기오염 문제를 가장 심각한 환경문제로 지적. 또한 대기환경 개선의 중점 분야로 서울시민의 약 53%가 자동차 배출가스 줄이기를 지적
- 서울의 대기질은 미세먼지 농도기준으로 1995년 $78\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에서 2008년 $55\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 크게 개선되었으나, 베를린, 도쿄, 뉴욕, 파리 등 외국 대도시에 비해서는 여전히 높은 수준임.

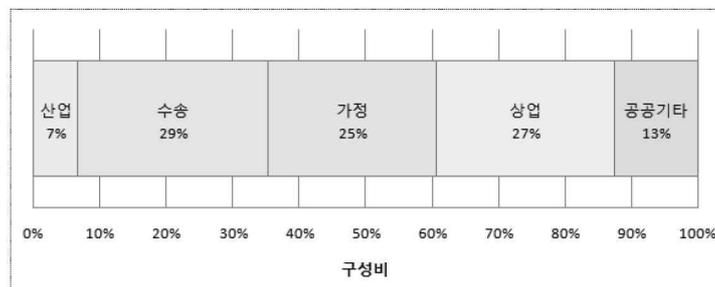
< 표 1. 환경문제 및 대기환경 관련 서울시민 의식 조사 >



자료: 서울특별시, 2007, 「수도권 저공해화 미이행 노후경유차 운행제한 실행방안 연구」.

- 도로이동 오염원이 서울시의 주요 대기오염물질 배출원. 2006년 기준 도로이동원염원이 대기오염 물질 22.8만톤을 배출하여 서울시 전체 대기오염물질의 68%를 차지
- 2020년 서울시 온실가스 배출량 중 수송부문이 차지하는 비중은 약 29%로 예상되어 교통부문 역할이 중요

< 표 2. 2020년 부문별 서울시 온실가스 배출량 구성비 전망 >



자료: 서울특별시, 2009, 「서울 친환경에너지 기본계획 2030」.

환경/생태 정책공약 브리핑 2. [행복한 녹색 혁명] - 녹색순환도시 ② 에너지 순환도시

- 세계 각국 역시 바이오 디젤을 생산하기 위한 기술의 개발과 원료 확보를 위해 노력하고 있으나 우리나라는 국토의 면적이 좁아 대규모 작물경작을 통해 원료를 확보하기도 어려우며, 이로 인한 세계 곡물가격에 영향을 주어 이보다는 폐식용유를 바이오 디젤로 전환하는 것이 원료 수급에 유리
- 대량으로 폐식용유를 배출하는 곳으로는 그케 군부대(옥배유), 치킨집(대두유, 채종유, 옥배유), 패스트 푸드점, 단체 급식, 어묵공장, 제과제빵업체, 식품업체 등임. 여기서 발생하는 폐식용유가 일부 수거되고는 있지만 제대로된 수거 체계가 미흡하고 이를 바이오 디젤로 전환하여 수송용 에너지로 활용되는 경우는 미미한 상황.
- 현재 수거 업체가 일부를 수거하고 있으나 수거된 폐식용유의 10%는 압연유, 가지유, 가루비누업체 등에 판매하고 90% 정도는 사료업체로 납품하는 것으로 알려짐.¹⁾ 하지만 EU는 폐식용유의 사료 사용에 따른 광우병 발생 우려가 제기됨에 따라 가축 사료로의 사용을 금지.
- 국내에서는 100여만 톤의 식용유가 소비되고 결과로 약 20만 톤의 폐식용유가 발생하는 것으로 추산되나 회수되어 재활용되는 양은 40%에 불과한 8~10만 톤. 나머지 폐식용유는 불법 폐기되는 것으로 보임.²⁾
- 폐식용유 20ml가 처리 없이 하수구를 통해 버려질 경우 BOD 5ppm으로 희석하기 위해 필요한 물의 양은 4,000L로 20만 배임.

< 표 3. 식품 종류별 BOD 농도와 희석에 필요한 물 >

버리는 양 (ml)	BOD 농도 (ppm)	BOD 5ppm으로 희석하기 위해 필요한 깨끗한 물의 양 (L)
소주 1잔 (20ml)	250,000	1,000
우유 1컵 (200ml)	10,000	400
라면국물 1공기 (200ml)	25,000	1,000
된장찌개 1공기 (200ml)	23,000	920
김치국 (100ml)	56,000	1,000
커피 1잔 (100ml)	188,000	3,800
폐식용유 1잔 (20ml)	1,000,000	4,000

< 출처 : 장성군 환경사업소 >

- 국내에서 배출되는 폐식용유를 연간 100,000톤 재활용하여 바이오 디젤을 생산하면 6백억원의 수입 대체효과와 생산된 바이오 디젤의 사용에 따른 이산화탄소 배출 저감량이 약 220,000톤에 이를 것으로 기대.³⁾

1) 「자원재활용기술개발사업 - 폐유지로부터 화학축매를 이용한 바이오디젤 제조기술 개발」, 한국에너지기술연구원, 2006
 2) 상동.
 3) 상동.

환경/생태 정책공약 브리핑 2. [행복한 녹색 혁명] - 녹색순환도시 ② 에너지 순환도시

- 더욱이 대도시의 대기오염물질 배출의 주 원인은 디젤차량으로 지적되고 있음. 이에 대한 대책이 시급
- 바이오 디젤은 벤젠고리 화학물을 포함하고 있지 않기 때문에 자연환경으로 유출 시 생분해도가 높고 경유에 비해 독성이 낮으며 유황함유량이 적어 산성비의 주요 원인인 황산화물의 배출이 없으며, 분진이나 미연탄화수소 발생이 낮은 장점을 지님.

< 표 4. 경유 대비 바이오 디젤의 오염저감 효과(%)>⁴⁾

항목	BD 100 (바이오 디젤 100%)	BD 20 (바이오 디젤 20%)
미연탄화수소(THC)	-36.7	-7.3
황산화물(SOx)	-100	-17.6
질소산화물(NOx)	+8.9	+1.8
일산화탄소(CO)	-46.2	-903
입자상 물질(PM)	-68.1	-13.6
오존발생잠재도 (OFP)	-50	-10
발암성방향족화합물(PAH)	-80	-13
질화발암성방향족화합물(mPAH)	-90	-50
Life Cycle CO2 저감량	-78.45	-15.33

<출처 : 미국 NREL / TP-580-24772, 「폐식용유의 활용방안」 김정욱, 2007에서 재인용>

- 특히 폐식용유를 기본으로 하여 만들어진 바이오 디젤은 현미유나 대두유를 원료로 한 바이오 디젤과 비교했을 때 저감 효과에 큰 차이가 없으며, 버려지는 자원을 재활용한다는 환경적 가치를 고려했을 때 그 경제성은 더 높게 평가받아야 함.
- 뿐만 아니라 경유와 BD20의 주행시험 비교 결과⁵⁾에 의하면 연비역시 경유가 10.850, BD20이 11.010으로 큰 차이가 없는 것으로 나타남.
- 이러한 폐식용유는 제대로된 수거체계와 재활용 설비, 인식 부족 등으로 인해 재활용 되지 못하고 버려지고 있는 상황.
- 일반 가정집에서는 주로 신문지나 휴지 등에 흡수시켜 쓰레기로 버리거나 하수구로 버려지고 있음. (하수구 배출이 약 14.72%, 쓰레기와 배출이 69.72%.⁶⁾)
- 업소는 비교적 재활용 비율이 높다고는 하지만 자체 재활용이 높고 재활용 업체에 파는 경우도 많았음. 그러나 사업장에서 모으기가 여의치 않고 지리적 요건 등으로 인해 원활한 수거 시스템이 갖춰져야 할 필요.

4) <http://www.neoenergy.co.kr>

5) 한국에너지기술연구원, 카니발 디젤벤, 시험 전 주행거리 2만 5천 km

6) 「폐식용유의 활용방안」, 김정욱김미형·유향란 공저, 2007, 한국학술정보(주)

환경/생태 정책공약 브리핑 2. [행복한 녹색 혁명] - 녹색순환도시 ② 에너지 순환도시

< 표 5. 연간 총 식용유 사용 추정량⁷⁾>

(단위 : 톤)

	연간최소사용량	연간최대사용량	연간평균사용량
가정내 식용유 사용 추정량	104,307	127,487	115,897
업소식품제조업 식용유 사용 추정량	387,247	464,454	425,851
합계	491,554	591,941	541,748

< 표 6. 연간 폐식용유 발생량 추정⁸⁾>

(단위 : 톤)

	최소	최대	평균
패스트푸드 업소	2,787	3,406	3,096
치킨전문체인점	70,508	86,176	78,342
일반음식점	74,829	91,458	83,144
식품제조업	45,500	51,188	48,344
가정	52,154	63,744	57,949
합계	245,777	295,971	270,874

- 위의 폐식용유를 바이오 디젤로 전환한다고 하면 오스트리아의 사례를 기준으로 하여 연간 생산 가능한 BD100은 247,386,600L 이며 **BD20은 1,236,933,000L**가 됨. BD20의 연비 11.010km/l를 고려하면 **하루 37,311,321.5km를 달릴 수 있는 연료**임.
- 하루 시내 버스 현대의 운행 평균 거리가 약 485km 인 것을 고려하면 **76,930대의 버스가 운행할 수 있는 연료**라는 계산.
- 개발 설비는 단위당 100L를 생산할 수 있는 규모라면 약 6평 미만의 면적에 설치 가능하며 자동제어 시스템을 적용하면 간단한 설비 운전 교육으로 운전이 가능.

2. 관련한 해외사례

○ 오스트리아

- 오스트리아는 1982년 Graz 대학에서 최초로 폐식용유를 이용한 바이오 디젤 생산에 성공한 이후 1993년부터 Mureck 시에서 인근 지역의 식당, 가정 등으로부터 폐식용유를 회수할 수 있는 용기

7) 상동.

8) 상동.

환경/생태 정책공약 브리핑 2. [행복한 녹색 혁명] - 녹색순환도시 ② 에너지 순환도시

를 개발(폐식용유를 고품질로 회수)하여 총 450개의 수거 탱크를 설치.

- 수거된 폐식용유는 전용차량에 있는 시의 공장으로 이송되며 만들어진 바이오 디젤은 시에서 운행하는 버스 연료로 일부 사용되고 나머지는 구입희망자에게 판매
- 현재는 1kg의 폐식용유로부터 정품 바이오디젤 0.9L를 생산하고 있으며 2005년부터 시에서 운행되는 모든 시내 버스 141대가 100% 바이오디젤(BD100)을 연료로 사용하고 있음.

○ 일본

- 교토시에서는 1,600톤/년 용량의 공장을 운영중이며 관내에서 수거된 폐식용유를 바이오 디젤로 전환하여 교토시에서 운영하는 청소차량과 시내버스 등에 사용(BD20)
- 수거량의 90%는 식당 등 업체 배출 폐식용유로 수거업자는 kg당 29엔에 납품하고 있음. 공장 증설을 추진 중

○ 한국

- 현재 서울 강동구청에서는 강동구 관내 초·중학교 4곳에서 수거되는 양으로 연간 바이오디젤(BD20) 생산량은 4012L이며 청소차량 연료의 4%를 감당하고 있음.

3. 진보신당의 약속

- (1) 권역별/구별 폐식용유의 수거체계를 안정화 (수거 업체와 협약 등)
- (2) 폐식용유의 바이오 디젤 전환 생산설비 구축 (사회적 기업의 형태 가능)
- (3) 생산된 바이오 디젤을 공용차량에 의무적 사용 및 버스(마을버스)에 우선적으로 사용할 수 있도록 지원
- (4) 관련 녹색 일자리 창출
 - 지역에서 배출되는 폐식용유를 지역 인력을 이용하여 바이오 디젤 생산, 생산된 바이오 디젤은 지역 마을버스 및 공공 차량에 이용, 지역에너지 순환과 교통 순환, 지역 일자리 순환을 연계 (아래 그림 참조)

분야	사업 내용	일자리 창출	예산
에너지순환 마을버스	- 폐식용유 재활용 바이오디젤 생산 ※ 폐식용유 수거: 공공급식, 패스트푸드, 치킨집 등 - 마을버스(대중교통 요금 인하)/공용차량 이용 - 바이오디젤 생산·수거 인력 지역 고용	2500	사회적일자리 활용

환경/생태 정책공약 브리핑 2. [행복한 녹색 혁명] - 녹색순환도시 ② 에너지 순환도시

< 그림 1. 에너지순환 마을버스 추진 체계 >

