

지속가능한 개발의 방법 - 생물연료¹⁾

이 웅 빈²⁾

용인대학교 생명과학과

산업혁명 이후에 자연에 대한 새로운 패러다임이 등장하였는데, 그 예가 계몽주의로 이는 장 자크 루소가 에밀(1762)에서 애기한 “자연으로 돌아가라.”로 대표된다. 루소가 교육자로서는 긍정적인 평가가 내려진 위대한 인물인 것은 분명하지만, 또한 그가 자연을 사랑하여 말년을 농촌에서 보낸 것도 사실이지만 그가 “자연으로 돌아가라.”라고 한 것을 자연친화적이라고 평가하는 것엔 문제가 있어 보인다. 우리는 자연으로 돌아가서 밭을 일구어 생산량을 증대시켜야 한다고 그는 주장하였다. 그리고 “인디언들은 미 대륙에서 쫓겨난 게 당연하다. 수렵 생활을 해서는 언제 어떻게 부강해질 수 있겠는가”라고 설교하였다. 이는 곧 개발을 최고의 지상 가치로 생각하는 근현대 국가의 존망을 결정짓는 중요한 요인으로 자리 잡게 된다.

그러나 20세기 후반 이후에는 갈수록 심해지고 있는 기후 변화를 포함하는 환경변화와, 갈수록 자연자원이 고갈됨에 따라 새로운 패러다임이 등장하였는데, 이것이 생물 다양성의 보존과 지속가능한 개발이다.

‘지속가능한 개발’의 개념은 미래세대가 그들의 필요를 충족시킬 능력을 저해하지 않

으면서 현세대의 필요를 충족시키는 것으로 정의할 수 있으며[WCED, ‘환경과 개발에 관한 세계위원회(WCED: World Commission on Environment and Development), 1987: 43], 이에 따른 지속가능한 에너지의 예로는 수력발전, 태양에너지, 풍력, 조류, 지열, 조력, 생물연료 등을 들 수 있다. 이 가운데 생물연료는 식물 재료와 동물 배설물 같은 생물량에서 얻을 수 있는 연료를 말하며 화석 연료가 지구 온난화에 끼치는 영향에 대한 우려 때문에 비용 효율이 높고 환경적으로 이로운 바이오 연료가 좋은 대체 에너지라고 평가받고 있다. 아울러 다른 대체 에너지에 비하여 설비비가 적게 든다는 장점을 가진다. 반면에 정제과정에서 발생하는 경제 비용이나 환경 비용이 높을 뿐만 아니라, 식량생산으로 인해 경작지로 이용되던 곳이 생물연료의 생산을 위한 땅으로 전환되거나, 새로운 경작지 조성을 위하여 막대한 자연을 훼손시킬 수밖에 없기 때문에 이에 대한 반대의 목소리 또한 높은 실정이다. 그러나 이러한 우려에도 불구하고 브라질과 미국 등 생물 연료 선두권 국가에서는 이의 비중을 점차 높여가고 있으며, 액상 생물 연료는 교통신단 같은 거대한 기반시설에서 이미 화

1)A Way for Sustainable Development - Biofuel

2)LEE, Woong Bin, Department of Biological Science, Yongin University

석연료를 대체하여 널리 사용하고 있다.

이에 몇 가지 생물 연료를 소개하고자 한다.

첫째, 에탄올(에틸알코올)은 녹말이나 설탕을 발효시켜 만드는 것으로 현재 브라질과 미국이 생산국가운데 선두권이다. 미국에서는 옥수수 알갱이를 이용하며, 이들이 생산하는 가소홀(gasohol)은 10%의 에탄올과 90%의 휘발유로 구성된다. 브라질에서는 사탕수수를 이용하며, 100%의 에탄올을 이용하거나 또는 85%의 에탄올과 15%의 휘발유를 혼합하여 사용한다.

그러나 에탄올을 생산하기 위해 옥수수를 재배하기 위한 광대한 농사 시설이 필요하며, 비료의 사용과, 옥수수의 수송, 그리고 에탄올 증류를 위하여 화석연료를 소비하여야 하는 등 또 다른 경제적 비용과 환경 비용이 크게 발생하는 것에 비하여 에탄올이 비교적 적은 에너지를 갖는 다는 것이 부담으로 남아 있어 에탄올 생산의 경제성 제고에 대한 연구가 요구되고 있다.

둘째, 바이오디젤은 콩이나 야자나무 등의 식물유 또는 식당에서 발생하는 폐유 등으로 만들어진다. 이들은 다양한 비율로 석유 디젤 연료와 혼합되어 이용된다.

그 밖의 생물 연료로는 메탄가스, 메탄올, 부탄올, 다이메틸에테르 등을 들 수 있는데, 바이오부탄올은 벼짚, 해조류, 폐목재 등에서 추출한 포도당과 박테리아를 이용하여 만든 액체연료이다. 이것은 휘발유와 비슷해서 기존의 가솔린 엔진에 연료로 사용할 수 있는데, 박테리아는 부탄올의 생산이 종료되면 소멸시킬 수 있어서 생태계를 교란할 위험이 없는 장점을 가진다.

그러나 생물연료를 얻기 위해 밭과 들판을 옥수수 단일 경작지로 전환시키고 있으며, 또한 바이오디젤 생산을 위한 경작지의 건설은 열대우림을 파괴하여 야생생물의 다양성을 감소시킬 것으로 보여 이에 대한 저

감 방안도 같이 논의되어야 할 것으로 판단된다.

이러한 환경과피라는 오명을 받고 있는 가운데에도 화석연료의 고갈이라는 대의명분에 따라 생물연료 생산이 급속히 성장하고 있다.

유럽 연합(EU)은 바이오 연료가 2010년까지 운송수단 연료의 5.75%를, 2020년까지는 10%를 생물연료에 의존할 것으로 예상하고 있다. 미국은 2012년 현재 옥수수의 40%는 에탄올을 만드는데 사용하고 있는데 미국의 에너지 법안(2007)에 의하면, 2007년 47억 갤런이었던 생물연료의 생산을 2022년까지 360억 갤런을 생산하기로 계획하고 있다.

생물연료는 생산하기까지 여러 환경 문제를 안고 있지만, 식물에서 기인한 재생 에너지 자원이므로 지구 온난화와 기후 변화에 거의 영향을 끼치지 않는 것으로 판단되는 지속가능한 자연친화적 미래자원으로 평가 받고 있다.

2010년 우리나라의 1인당 1차 에너지 소비량 1인당 E소비량 4.83TOE(TOE; tons of oil equivalent, 석유환산톤)으로 1차 에너지원의 비율은 석유(43.6%), 석탄(24.3%), 원자력(15.9%), LNG(13.7%), 신재생 및 기타(1.9%), 수력(0.6%) 순이며, 에너지 수입 의존도는 96.5%에 달한다. 우리나라에서 대체 에너지의 개발이 얼마나 시급한지를 알려주는 통계자료이다. 또한 세계경제포럼(WEF ; World Economic Forum)에서는 부탄올을 비롯한 바이오 연료 시장 규모가 2020년 800억 달러에 이를 것으로 전망하고 있어, 화석연료를 대신할 연료의 대중적 보급이 다가오고 있음을 암시하고 있다.

이에 우리나라에서도 생물연료를 위한 자원식물의 개발이 필요하며, 나아가 생물자원의 종합 관리가 필요함에 따라 ‘생물자원보전관리청’의 신설이 요구되고 있다.

다음은 향후 우리 협회의 발전 계획에 대하여

1. 조직개선 분야

1) 조직 및 직제

	현행 체제	개선체제	비고
회 장	1인	1인	
부회장	2인	5인 이내	확대, 분과 위원장 활동
이 사	30인 이내	50인 이내	확대, 분과 위원 활동
상임이사	10인 이내 (회장단포함)	15인 이내 (회장단포함)	
감 사	2인	2인	
명예총재	공석	추대	필요성 및 역할 재평가
명예이사	19인	-	
전문위원회	편집위원회 운영	5개 분과위원회	확대 개편
지부	9개 지부	개편	긴밀 조직운영관리 필요

- 분야별 전문성과 책임성을 위한 분야 책임제 도입
- 위원회, 분과위원회의 강화(기획평가위원회, 학술위원회, 재정위원회, 대외협력위원회, 환경진단위원회, 편집위원회 등)
- 사무국 운영구조 개선

2. 재원확보

1) 현행 발전위원회의 재원확보 분야 책임자와 신설되는 분과위원회와 공동으로 협회 재정 확보 방향 모색

□ 본 협회의 수입

- 협회수입의 절반에 해당하는 정부(환경부)의 국고보조 확대
- 지부 활성화와 회원 확대를 통한 회비수입 증대

- 지원금 및 사업수입 확대

⇒세입 감소는 조직 비전 부재 조직체제 및 인력운영의 비효율성 등이 원인으로 모든 부분에서의 체질변화 추구

□ 조직의 시스템 부족 외부사업수주 실적이 미흡하고 사회기여 활동 및 홍보 부족으로 광고 등 기타 수입 전무

⇒조직의 시스템 정비 및 장단기 로드맵을 통해 현재 진행되는 외부 사업수주 및 사업 발굴

3. 사업 분야

1) 학술

- ▶ 현재 진행되고 있는 자연보존 학술연구사업, 종합학술조사, 자연보존연구지출간, 자연자원조사사업, 자연보존지 간행, 자연보존학술세미나 및 심포지움 등은 계속해서 유지 또는 확대하여 수행.
- ▶ 위의 사업을 확대하기 위하여 학술위원회를 구성하여, IUCN 등 환경관련 국제협회와의 교류확대, 국제 심포지움 개최 등 국제화를 지향.

2) 교육 및 홍보

- ▶ 이미 수행하고 있는 정보화사업, 홈페이지 운영, 자연관찰대회 및 자연생태해설 프로그램 등은 계속 유지 발전시켜 나갈.
- ▶ 아래의 사업을 발전 또는 신설하여 수행.
 - 자연관찰대회는 전국의 교사, 학생으로 구분하여 교육의 질을 이원화하되, 피교육생의 범위를 전국 규모의 행사로 확대.
 - 오지체험은 영국 등 유럽에서도 각광받고 있는 프로그램으로 일반인을 상대로 운용하여, 일반인들이 체험하기 어려운 자연환경 교육을 흥미롭게 연출.
 - 대외협력위원회를 신설하여 본 협회의

사업을 언론과 관련기관 그리고 대 국민에게 적극적으로 홍보.

- 환경진단위원회를 신설하여 국가기관 또는 환경관련기관에서 필요로 하는 환경 진단에 적극적으로 참여, 나아가 국가 환경 진단의 기준을 제시하는 기관을 지향.

3) 기타

1) 기존 시스템과 연계 발전방안 모색

- 현재의 발전위원회는 우선 현재 기획평가위원회를 대행하는 체제로 운영

2) 협회 정책과제 및 중·장기 발전계획

(Master plan) 수립

- 현재 시행하고 있는 사업 중 학술연구사업, 종합학술조사를 중·장기적으로 운영 소기의 목적 달성

※장기과제 예시

도시생태계의 관리 방안에 대한 연구

중 다양성 보전을 위한 연구

생태계 복원에 따른 자연친화적 조성에 관한 연구 - 추진중

생태계 모니터링 기법에 관한 연구

생태계 보전을 위한 관리기술에 관한 연구

3) 지부 활성화 방안

- 본부 학술용역 사업중 일부 지부 이양 사업 추진

- 학술연구자 수혜 기회 확대 실시(지역 안배제 도입)

- 종합학술조사시 지역 지부 참여기회 확대 실시

- 전문위원 위촉시 지부 의견 반영

- 학술용역 진행시 지부의 참여기회 확대

- 현재 운영중인 16개 지역환경기술개발센터와의 연계방안 모색

- 연구개발사업 선정시 협회 명의의 RFP 작성 제시

- 지역환경에 적합한 학술용역 기안서 제시(각 지부)