

우리나라의 신·재생에너지보급 실태와 향후 대책

최장은 | 한국전력공사 전력연구원 전력기반조성사업실 과장

I ■ 서론

최근 들어 우리나라에서도 신·재생에너지에 대한 관심이 높아지고 있으며 그 이유는 여러 가지로 지적될 수 있다. 그중에서 가장 중요한 이유로는 국내 에너지수급 상황과 관련해서 화석에너지의 증동의존도가 높아지면서 발생하는 에너지안보 차원이라 할 수 있다. 또한 에너지를 둘러싼 기후변화협약과 교토의정서 등 국제적인 동향에 적절히 대응하는 것이라 할 수 있다.

특히 20세기 동안 꾸준히 대체에너지기술개발에 주력해 온 선진국들은 2002년 8월 26일부터 9월 4일 까지 남아공 요하네스버그에서 개최된 지속 가능발전 세계정상회의에서 재생에너지 문제와 관련하여 두 가지 획기적인 조치를 취한 바 있다.

그중 하나는 지구온난화 문제에 있어서 그동안 EU국가들이 주도해 온 교토의정서에 러시아 등이 비준의사를 표명함으로써 교토의정서의 발효가능성을 한층 높이는 계기가 되었다.

다른 하나는 EU가 2010년까지 재생에너지를 1차 에너지 비율의 15%로 늘리는 것을 주장하였으나 미국과 개도국 모임인 77그룹의 반대로 무산되기는 하였으나 대체에너지 사용비율을 신속히 늘리

도록 협력하는 수준에서 합의된 것이다.

이는 전 세계적으로 화석연료 소비와 에너지의 해외의존도가 높은 국가에서는 환경을 중시하는 정책을 개발하는 것이 바람직하다는 판단 때문이다. 이로 인해 앞으로 국제사회로부터 CO₂ 감축과 더불어 재생에너지 사용량 증대에 대한 압력도 가중될 조짐이 커질 것으로 예상된다.

그럼에도 불구하고 우리의 대체에너지 기술수준은 아직 선진국 수준에 비하여 크게 낮을 뿐 아니라 환경을 고려하지 않고는 우리의 순수기술만으로는 더 이상 고도의 산업화는 곤란할 형편에 있다.

그동안 우리나라의 경우 무엇에 대한 대체재인가에 대한 명확한 정의도 없이 막연히 대체에너지란 용어를 사용하고 있어 많은 혼란을 야기해 왔던 것이 사실이다.

최근에 정부에서는 이를 인식하여 외국의 사례와 같이 에너지원별 특성을 나타내고 있는 신·재생에너지(New & Renewable Energy) 또는 재생에너지로 개념을 통일하여 사용해 오고 있으며 관련법을 정비하고 신·재생에너지개발에 투자를 확대하는 등 다각적인 노력을 해오고 있는 것이 현실이다.

그러면 우리나라의 신·재생에너지 현황 및 문제점을 알아보고 대처방안을 기술하고자 한다.

II ■ 우리나라의 신·재생에너지 보급 실태 분석

가. 신·재생에너지 보급 실태

신·재생에너지는 최근 기후변화협약과 지속가능 발전 등으로 크게 부각되고 있지만 실상은 그 사용실적이 화석에너지 보다 긴 역사성을 갖고 있다. 우리나라도 1950년대 까지만 하여도 임산연료인 신탄이 주류를 형성했던 시대가 있었기 때문이다. 그렇지만 그 이후 석탄과 석유에 밀려 그동안 신·재생에너지는 실제로는 관심 밖으로 밀려나 있었다고 봐야 할 것이다.

그러던 것이 21세기가 시작되면서 에너지부문의 새로운 패러다임 전환으로 신에너지의 개념 속에 신·재생에너지가 새롭게 조명되기 시작하여 그 이

용, 보급이 크게 부각되고 있는 실정이다.

정부의 지속적인 대체에너지 확산 노력에 힘입어 대체에너지 공급량은 지속적으로 확대되어 전체 에너지 공급 중 대체에너지가 차지하는 비중 역시 1999년 이후 1%를 넘어섰으며 아래 표 1과 같이 2002년도 말 기준으로 총에너지의 1.4% 수준이다. 특히 외환위기의 영향으로 1차에너지의 절대적인 공급량이 감소되었던 1998년에도 대체에너지 공급은 전년 대비 20.7%의 괄목할 만한 성장률을 보였다.

우리나라의 대체에너지 비중은 미국의 5.0%, 캐나다 16.8%, 프랑스 6.8%, 일본의 3.2%에 비하면 낮은 수준임을 표 2를 보면 알 수 있다.

2002년도 신·신재생에너지원별 공급비중을 보면 아래 표 3과 같이 폐기물(산업폐기물 및 도시 폐기물)의 소각열 이용이 전체 신·재생에너지의 93.5%로 타 에너지원에 비해 높은 비중을 차지하

> (표 1) 연도별 대체에너지 공급비중 추이 (단위: 천 TOE, %)

연 도	1차에너지		대체에너지		대체에너지 비중
	사용량	전년대비 증가율	공급량	전년대비 증가율	
1997	180,639	9.3	1,421.3	22.3	0.8
1998	165,932	△8.1	1,715.7	20.7	1.0
1999	181,325	9.3	1,900.6	10.8	1.1
2000	192,888	6.4	2,131.0	12.1	1.1
2001	198,410	2.8	2,457.6	15.3	1.2
2002	209,112	5.4	2,922.3	18.9	1.4

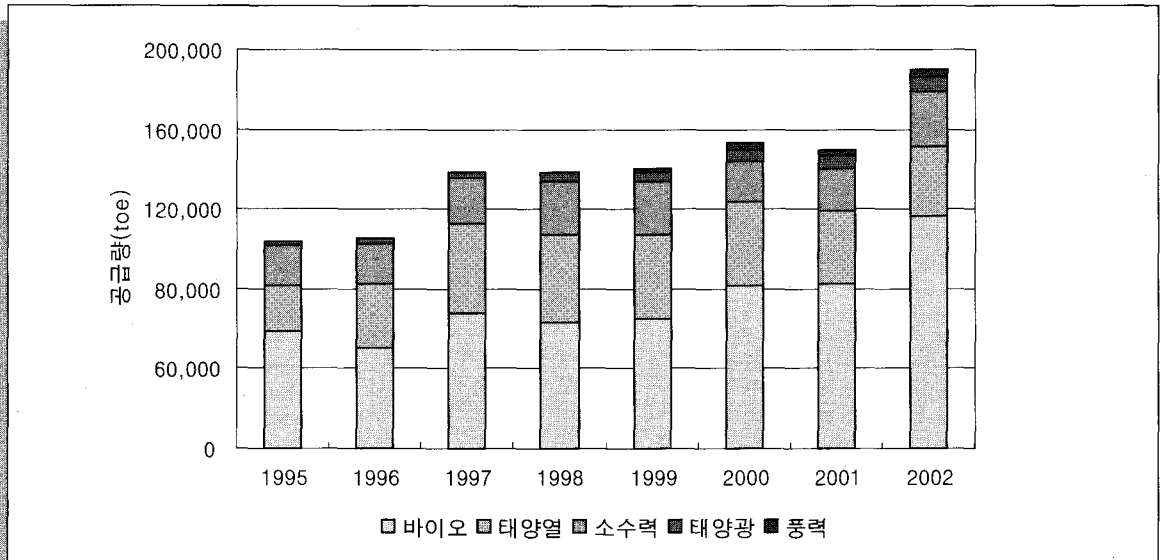
출처: 산업자원부 외, 2002년도 대체에너지보급 통계

> (표 2) 국가별 신·재생에너지보급 비중 (단위: %)

구 분	신·재생에너지	폐기물에너지	소 계	수 력	총 계
미 국	3.6	0.5	4.1	0.9	5.0
캐 나 다	4.5	0	4.5	12.3	16.8
프 랑 스	3.9	0.7	4.6	2.2	6.8
독 일	1.9	0.8	2.7	0.6	3.3
일 본	1.6	0.2	1.8	1.4	3.2

주) 2002 IEA 자료 (Energy Balances of OECD Countries 1999-2000)

> 연도별 대체에너지원 공급 비중



주: 전체 대체에너지 공급의 90% 이상을 차지하는 폐기물발전과 전체 기간 중 공급량이 극히 미약한 지열발전은 그래프에서 제외
출처: 산업자원부 외, 2002년도 대체에너지보급 통계

> <표 3> 신·재생에너지원별 공급현황

(단위: 천TOE)

구분	태양열	태양광	바이오	폐기물	소수력	풍력	지열	합계
공급량	34.8	6.7	116.8	2,732.5	27.7	3.7	0.1	2,922.3
공급비중	1.2	0.2	4.0	93.5	0.9	0.1	-	100

자료: 산업자원부, 2002년도 자원·에너지 통계, 2003

고 있는 것이 특색이다.

반면에 순수 신·재생에너지는 6.5%에 불과하고 종래의 형태의 신·재생에너지에서 벗어나지 못하고 있음을 알 수 있다.

대체전원개발보급 확산을 위한 정부시책의 일환인 대체에너지발전지원 설비용량 및 대상사업자도 지속적으로 증가추세에 있음을 표 4를 통하여 알 수 있다.

리사이클 에너지로 일컬어지는 폐기물에너지를 제외한 우리나라 순수 신·재생에너지의 비중은 0.09% 수준에 불과하며 이는 표 2와 같이 미국은 3.6%, 캐나다 4.5%, 프랑스 3.9% 등과 비교할 때 매우 낮은 수준임을 알 수 있다.

> <표 4> 대체에너지발전지원 설비용량 및 대상사업자 현황 (단위: kW)

구분	2002 실적	2003 실적	2004 전망
소수력	39,478 (25)	41,678 (27)	43,143 (30)
풍력	10,395 (2)	9,795 (1)	63,795 (4)
매립가스	18,880 (4)	24,340 (6)	28,383 (9)
태양광	-	-	450 (1)
폐기물	-	-	4,500 (1)
계	68,753 (31)	75,813 (34)	140,271 (45)

※ ()안의 숫자는 지원대상사업자 수임

국내 신에너지발전량은 소수력이 37.1%로 가장 높은 수준이며 태양광, 풍력발전은 5.0% 미만으로 낮은 수준이다. 이는 2002년도 우리나라 총발전량의 0.10%에 불과하다.

> (표 5) 국내 신·재생에너지 발전현황

분 야	태양광	바이오	폐기물소각	소수력	풍력	합 계
개 소	150개소	4개소	13개소	30개소	83기	280
용량(kW)	5,413	12,358	28,600	42,440	13,259	102,070
발전량(MWh)	5,927	70,783	95,612	110,579	14,880	297,781
비 중(%)	2.0	23.8	32.1	37.1	5.0	100

주) 태양광분야에서 150개소에는 통신용, 가로등, 항공장애등 외 기타 소규모용량 제외(단, 용량 및 발전량에는 포함)

> (표 6) 신·재생에너지 수요전망 (단위: 백만TOE)

구 분	2005	2010	2015	2020
1차에너지수요	230.9	263.6	288.2	311.8
신·재생에너지	1.6	2.1	2.3	2.7

자료: 산업자원부, 예정연, 제2차 국가에너지기본계획, 2002

나. 신·재생에너지 보급 전망

우리나라 2차 국가에너지기본계획에 의한 기준전망 시나리오에 의하면 신·재생에너지수요는 2010년까지 1차 에너지수요의 2.1%, 2020년경에 이르면 2.7% 수준으로 단계적으로 확대될 전망이다.

이는 유가상승, 기후변화협약에 따른 온실저감 등 국제적 요구 수준에 대처하기에는 한계가 있어 보다 적극적인 신·재생에너지 보급목표설정 또는 대응책이 마련되어야 한다.

III ■ 우리나라의 신·재생에너지 활성화 대책

우리나라의 신·재생에너지 개발실태는 선진국에

비해 매우 미미한 한 상태에 있음을 알았다. 미국 및 유럽 등 선진국은 신·재생에너지를 미래에너지로 인식하고 기존에너지에 대해 세금을 강화하는 대신 보조금 지급 또는 세금감면 등 인센티브제도를 통해 신·재생에너지개발을 적극 유도하고 있다.

신·재생에너지 개발은 지속적 경제성장을 유지하면서 환경문제에 능동적으로 대처할 수 있는 방안으로 급부상할 전망이다. 더욱이 기후변화협약이 점차 현실화되면서 신·재생에너지의 중요성은 더욱 높아지고 있다.

온실가스배출에 대한 규제도입은 이산화탄소 다 배출연료의 가격을 상대적으로 더 증가시키기 때문에 새로운 연료로의 대체를 유발시킬 뿐 아니라 에너지절약 기술에 대한 연구개발투자를 촉진시키는 원인으로 작용할 수 있다.

신·재생에너지 활성화대책으로는 전력산업구조 개편 이행기에 발전회사의 투자기피를 극복하기 위하여 신·재생에너지개발에 정부의 보조금 지원을 확대하는 것이다.

구조개편이 성공적으로 완료되어 발전회사 등 신·재생에너지개발에 경쟁체제가 도입되어 수익자

> (표 7) 기금지원규모 (단위: 백만원)

2002년도		2003년도		2004년도	
금액	증가율	금액	증가율	금액	증가율
3,373	290%	5,707	69%	6,340	11%

주) 2001년도는 기금초년도로 지원실적이 855억원임

부담에 의한 개발이 이루어질 때까지 정부의 신·재생에너지개발을 위한 지원은 점진적으로 확대되어야 한다.

에너지/탄소세의 운용이다. 기후변화협약의 발효와 교토의정서 채택 등으로 화석에너지 사용에 대한 환경공해배출량 규제가 수면위로 부상하고 있다. 따라서 이에 대처하는 하나의 방안으로 화석연료와 원자력에너지를 사용하는데 따른 전반적인 사회적 비용을 에너지가격에 반영함으로써 상대적으로 신·재생에너지 가격의 경쟁력을 확보하는 것이 필요한 시점에 와 있다.

화석에너지는 환경비용이 존재함에도 불구하고 가격에 내재화되어 있지 않고 신·재생에너지에만 환경편익이 존재함에도 가격 속에 내재화되어 있지 않아 신·재생에너지 가격경쟁력에서 절대적으로 불리한 입장에서 있는 것은 틀림없다.

이와같은 외부효과에 대한 시장실패를 보완하기 위하여 기존화석에너지에 대하여 에너지/환경세를 부과하는 것에 대한 검토가 필요하다.

세금감면 등 세제혜택을 주는 것이다.

에너지효율성 향상과 신·재생에너지개발은 초

기에 고비용이 발생함으로써 투자에 대한 세액공제는 이른바 초기 비용의 장애를 극복하는 중요한 수단으로 등장될 것이다.

신·재생에너지의무 할당제 도입이다.

전기판매사업자에게 일정기간 동안 특정 재생에너지원으로부터 생산되는 전력의 최소비율을 공급하도록 요구하는 제도이다.

의무할당비율을 준수하지 못할 경우 타 재생에너지발전사업자의 초과 생산부문을 구입하여 의무할당분을 채울 수도 있다.

신·재생에너지발전에 관련된 인프라로서는 대체에너지개발 및 이용보급촉진법, 전기사업법을 정비하여 신·재생에너지산업의 촉진과 신·재생에너지발전의 확대를 위한 선진국 수준의 제도적인 지원이 요구된다. 정부의 이러한 노력이 제대로 결실을 맺기 위해서는 정부의 노력과 지원에만 의존하지 않고 기업과 국민, 시민단체 등의 다각적인 지원과 협조가 요청된다 하겠다.

▶ 참고 : 자원에너지 주요통계, 산업자원부, 2003
 재생에너지활성화 방안연구외, 에너지경제연구원, 2002, 2003
 2003 기금운용평가보고서, 산업자원부, 2004

▶ 주요 용어해설

- 1차에너지
 - 오랜 세월동안 자연의 역학적인 절차의 반복으로 형성된 천연상태의 에너지로서, 전환과정을 거치지 않은 에너지를 말함.
 - ex) 원유, 석탄, 원자력, 수력, 태양력, LNG 등
- 석유환산톤(TOE : Ton of Oil Equivalent)
 - 일반적으로 석유 1톤을 태울 때 발열되는 열량을 의미하며, 200 l 들이 드럼통 약 6개에 해당(1천만kcal의 열량)
 - 이는, 에너지원마다 각기 다른 발열량을 가지고 있기 때문에 각기 다른 에너지원의 소비량 합계를 얻기 위해서 필요한 개념임
 - 석유 1톤 연소시 발생열량 : 1.00TOE
 - 석탄 1톤 연소시 발생열량 : 0.66TOE
 - LNG 1톤 연소시 발생열량 : 1.23TOE