

브라질 신재생에너지산업 동향과 전망

최 철 영/국별조사실 조사역

- I. 머리말
- II. 브라질 신재생에너지 개관 및 관련 정책
- III. 브라질 신재생에너지산업 동향
- IV. 브라질 신재생에너지산업 전망
- V. 시사점

요 약

고유가 지속, 기후변화 협약으로 인한 온실가스 의무감축 등의 영향으로 전 세계적으로 신재생에너지에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히, 브라질의 신재생에너지에 대한 투자는 2004년 이후 연 평균 98% 이상 증가하였으며 2010년에는 69억 달러를 기록하였다.

브라질은 신재생에너지가 발전하기에 천혜의 자연조건을 지니고 있다. 지구의 허파이자 산소 공급원인 아마존 일대의 풍부한 수량을 이용한 수력발전과 비옥한 토양과 적합한 기후, 저렴한 인건비를 이용한 바이오에너지 산업은 이미 세계적인 수준이며, 바람이 많이 부는 해안 지역에는 풍력에너지가, 건조하고 일조량이 많은 중부지역은 태양광이 발달하기에 좋은 잠재력을 지니고 있다. 브라질 정부도 각종 정책과 제도적 지원을 통해 신재생에너지의 성장을 견인하고 있다.

브라질의 신재생에너지 산업은 단기적으로는 관련 기술개발이나 소요자본 확보에 어려움을 겪을 수 있으나 넓은 국토와 적합한 지형 및 기후를 바탕으로 발전 잠재력이 매우 높은 것으로 평가되어 장기적으로 브라질의 에너지 자립도를 제고하고 미래 신성장 동력으로서의 역할을 할 것으로 예상된다.

높은 성장성과 발전 잠재력을 지닌 브라질의 신재생에너지 시장은 우리에게도 새로운 기회를 제공할 것이다. 따라서 우리 정부와 기업은 관련 산업의 경쟁력을 높이고 브라질 시장을 선점하기 위한 대안을 모색할 필요가 있다.

정부차원의 협력을 강화할 필요가 있으며, 현지 기업과의 합작투자 전략을 모색해야 한다. 또한 브라질 시장에서 다국적 기업들과 경쟁하기 위해 기술경쟁력을 제고할 필요가 있으며, 장기간에 걸친 꾸준한 홍보와 마케팅 전략이 요구된다.



I

머리말

전 세계적으로 고유가가 지속되고 지구온난화로 인한 기후변화 협약으로 온실가스의무감축이 본격화됨에 따라 대체에너지로서 바이오, 풍력, 태양광 등과 같은 신재생에너지에 대한 관심이 고조되고 있다. 신재생에너지는 기존 화석연료인 석유, 천연가스와는 달리 온실가스 배출이 거의 없어 친환경적이며, 신재생에너지 관련 시장형성을 통해 새로운 산업을 육성하고 일자리를 창출하는 장점을 가지고 있어 세계 각국은 신재생에너지 개발에 지속적인 노력을 기울여 왔다. 특히, 강제적인 온실가스 감축의무를 규정한 교토의정서가 2005년 정식으로 발효됨에 따라, 세계 각국의 신재생에너지 개발움직임은 더욱 활기를 띠게 되었다.¹⁾

신재생에너지 시장은 미국, 일본, 유럽과 같은 선진국에서 주도하고 있으나, 최근에는 중국, 브라질, 인도 등 신흥개발도상국에서도 그 성장세가 두드러지게 나타나고 있다. 특히, 지구에 필요한 산소의 1/3을 생산하는 아마존 지역을 보유하고 있으며, 유리한 기후조건과 비옥한 토지로 세계 최고의 농업경쟁력을 갖춘 브라질은 증가하는 에너지 수요에 대응하고 지속가능한 성장을 위해 신재생에너지 육성에 박차를 가하고 있다.

브라질의 신재생에너지 투자는 2004년 이후 연평균 98% 이상의 높은 증가율을 기록하였으며, 2010년에는 총 69억 달러를 기록하였다. 이는 G20 국가들 중 6위에 해당하는 금액으로 신흥국가들 중에서는 중국에 이어 2위에 해당하는 금액이다.²⁾ 드넓은 영토와 유리한 기후조건을 바탕으로 한 무한한 발전가능성, 브라질 정부의 정책지원 등에 힘입어 브라질의 신재생에너지 시장은 지속적인 성장세를 보일 것으로 전망된다.

본고에서는 최근 급속히 성장하고 있는 브라질 신재생에너지에 관한 정책을 간략히 살펴보고, 수력, 바이오, 풍력, 태양광을 중심으로 최근 동향을 파악해보고자 한다. 아울러 브라질 신재생에너지 시장의 향후 발전방향을 전망해보고 우리기업의 진출기회를 확대할 수 있는 전략에 대해 고찰해 보고자 한다.

1) 유엔환경계획(UNEP)에 따르면 세계 신재생에너지 신규투자액은 2004년 330억 달러에서 2010년 2,110억 달러로 6배 가량 증가하였음.

2) 중국의 2010년 신재생에너지 투자금액은 489억 달러로 세계 1위를 기록하고 있음.



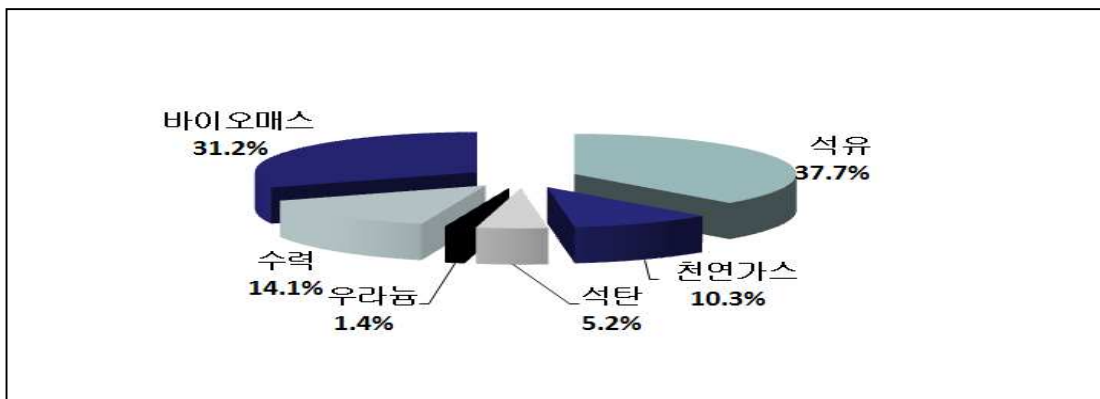
Ⅱ 브라질 신재생에너지 개관 및 관련정책

1. 개 관

브라질은 안정된 국내 정치, 효율적인 경제 정책을 바탕으로 세계화의 흐름에 능동적으로 대처하여 지금은 브릭스(BRICs)의 일원으로 세계가 주목하는 국가가 되었다. 2010년 기준 브라질의 GDP는 2조 달러로 세계 7위의 경제대국이며, 1인당 GDP도 1만 달러에 육박하고 있다. 또한 브라질은 세계에서 5번째로 넓은 영토를 보유하고 있으며 영토전역에는 철을 비롯해 망간, 알루미늄, 금, 주석 등 다양한 광물이 매장되어 있는 자원의 보고이기도 하다.

이러한 경제규모에 걸맞게 브라질은 세계적인 에너지 소비국이며 세계 10위의 온실가스 배출국이다. 그러나 다른 선진국들과는 달리 브라질의 에너지 시장은 신재생에너지 비중이 전체 소비의 45.3%를 차지하는 저탄소형 구조를 가지고 있다.³⁾ 2010년 기준 석유, 천연가스, 석탄과 같은 탄화수소에너지가 절반이 넘는 53.2%를 차지하고 있으나 수력이 14.1%, 바이오매스가 31.2%를 차지하며 신재생에너지와 탄화수소에너지가 균형을 이루고 있다.

<그림 1> 브라질 에너지 소비 구조(2010년)



자료: 브라질 광산에너지부.

3) 2010년 기준 OECD 국가들의 평균 신재생에너지 비율은 7.3%에 불과함.



실제로 브라질은 신재생에너지가 발전할 수 있는 천혜의 자연조건을 지니고 있다. 지구의 허파이자 산소 공급원인 아마존 일대의 풍부한 수량을 이용한 수력발전과 비옥한 토양과 적합한 기후, 저렴한 인건비를 이용한 바이오에너지 산업은 이미 세계적인 수준이며, 바람이 많이 부는 해안 지역에는 풍력에너지가, 건조하고 일조량이 많은 중부지역은 태양광이 발달하기에 좋은 잠재력을 지니고 있다. 이러한 조건을 바탕으로 브라질 신재생에너지에 대한 투자는 매년 급속한 증가세를 보이고 있으며, 브라질 정부도 각종 정책과 제도적 지원을 통해 신재생에너지의 성장을 견인하고 있다.

2. 관련정책

신재생에너지와 관련된 가장 포괄적인 정책은 2007년 작성된 '국가에너지 기본계획(PNE)'이다. 이는 2030년까지 브라질의 에너지 개발 정책을 단계적으로 구상화시킨 것으로 석유, 천연가스과 같은 일반 화석연료를 비롯하여 원자력 및 수력, 바이오, 풍력 등 신재생에너지를 포함하고 있다. 국가에너지 기본계획은 최근 후쿠시마 일본 원전사고로 인해 전면적인 재검토에 들어간 상태이며 2012년 완성될 수정본에는 추가 원자력 건설은 전면적으로 재검토되고 바이오, 풍력 등 신재생에너지 분야가 확대될 것으로 예상되고 있다.

국가에너지 기본계획이 브라질 정부의 장기에너지 수립정책이라면 신재생에너지에 대한 가장 직접적인 정책으로 '신재생에너지촉진계획(PROINFA)'을 꼽을 수 있다. 이는 브라질 정부가 대체에너지 산업 육성과 온실가스 감축을 위해 2002년에 수립한 프로그램으로 풍력, 바이오, 소수력(Small-hydro) 등 신재생에너지를 이용하여 전력을 생산하는 기업에게 각종 인센티브를 제공하는 제도이다. PROINFA를 통한 신재생에너지 개발 프로젝트는 현재 144건으로 이를 통해 총 3,300MW의 전력이 생산될 것으로 전망되고 있다.⁴⁾

이밖에 신재생에너지 관련 정책으로는 2007년 발표된 '기후변화 대응에 관한 법령(Decree 6263)'을 들 수 있다. 동 정책은 각종 온실가스 감축을 위해 기존의 탄소함유량이 높은 연료를 저탄소 연료 또는 재생가능한 연료로 교체하고 바이오 연료의 국제시장형성을 주도하는 것을 주요내용으로 하고 있다. 또한 낙후된 지역의 자가발전을 위해 재생에너지 사용촉진을 규정한 '지방정부 에너지개발 프로그램(PRODEEM)'도 대표적인 신재생에너지 장려정책이라고 할 수 있다.

4) 이 중 풍력발전(54건)이 1,423MW, 소수력을 통한 발전(63건)이 1,191MW, 바이오매스(27건)가 685MW의 전력을 생산할 것으로 전망되고 있으며, 브라질경제사회개발은행(BNDES)은 10년간 프로젝트 비용의 70%를 지원할 예정이다.



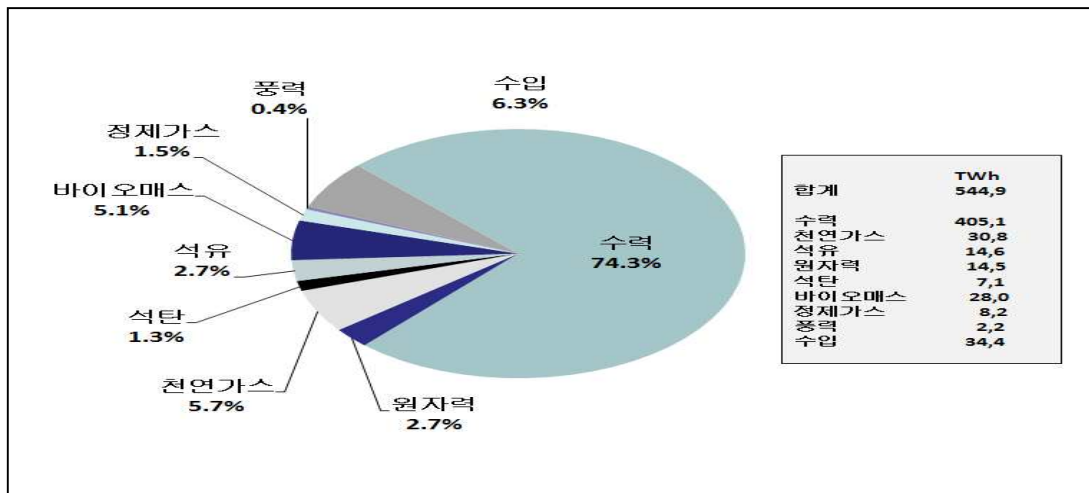
Ⅲ 브라질 신재생에너지산업 동향

브라질 신재생에너지 시장은 현재 전력공급의 대부분을 차지하는 수력발전과 에탄올을 중심으로 하는 바이오에너지 분야가 주도하고 있다고 해도 과언이 아니다. 그러나 최근 들어 풍력발전에 대한 투자가 급속히 증가하고 있으며, 태양광발전에 대한 관심도 높아지고 있는 추세이다. 본 단락에서는 이 네 가지 에너지원을 중심으로 브라질 신재생에너지의 최근 동향에 대해 살펴보고자 한다.

1. 수 력

수력발전은 브라질 전력생산의 가장 주된 공급원이다. 수력 발전은 현재 브라질에 공급되는 전력생산의 70% 이상을 차지하고 있으며, 발전량 기준으로 중국, 캐나다에 이은 세계 3위의 수력 생산국이다. 열대우림지역인 아마존 일대의 풍부한 강수량과 고원이 많은 지형은 수력발전을 위한 최적의 조건을 제공하고 있다. 브라질은 지구 전체의 약 12%에 달하는 지표면수량을 보유하고 있으며 고원지대의 고도는 200~1,000m에 이르고 있다.

<그림 2> 브라질 전력생산 비중 및 전력량(2010년)



자료: <그림 1>과 같음.



브라질은 1950년대 발전 및 송전, 배전에 대한 새로운 기술이 도입된 이후 수력발전 에 이용되는 댐 건설에 막대한 투자를 하기 시작했으며 경기호황기였던 1970년대에는 47개의 대형 수력발전소가 건설되었다. 현재 브라질에는 소수력을 포함 총 887개의 수력발전소가 있으며 75개는 설비용량 100MW를 초과하는 대형 수력발전소이다. 이 중 가장 큰 발전량을 자랑하는 발전소가 바로 이타이푸(Itaipu)댐이다. 파라과이와 국경을 이루고 있는 파라나(Parana)강에 설치된 이 댐은 공사비만 180억 달러가 투입되었으며, 2006년 완공된 중국 썬샤댐(Three George Dam)에 이어 세계에서 2번째로 큰 댐이다.⁵⁾ 이타이푸댐의 설비용량은 14.5GW로 브라질 전체 전력의 20%, 파라과이 전체 전력의 90% 이상을 공급하고 있다.

브라질의 수력잠재력은 아직도 그 가능성이 무한한 것으로 평가되고 있다. 지리적 여건상 아직 개발이 되지 못하고 있는 지역이 많기 때문이다. 연구결과에 따르면 브라질이 이용가능한 수력에너지는 260GW로 평가되고 있으며 현재 발전용량은 이의 30%정도에 불과하다. 최근 빠른 경제성장으로 인해 에너지에 대한 수요도 급증하고 있어 잠재력이 높은 수력발전을 활용하기 위한 대형 프로젝트들이 진행 중에 있다. 가장 대표적인 것이 싱구(Xingu)강에 건설예정인 벨로몬테(Belo Monte)댐이다. 발전용량 11.2GW의 초대형 수력발전소로 완공된다면 이타이푸댐에 이어 브라질에서 두 번째, 세계에서는 세 번째로 큰 댐으로 기록될 전망이다. 마테이라(Madeira)강 유역에 설치될 산토안토니오(Santo Antonio)댐, 살토지라우(Salto Jirau)댐은 설비용량 3.2~3.3GW의 대형 수력발전소로 현재 건설이 진행중이며 2016년 완공될 예정이다.

그러나 온실가스 배출이 없는 청정에너지로서의 수력에너지는 아이러니하게도 환경운동가들의 격렬한 반대에 직면해 있다. 댐 건설 과정에서 우림이 사라지고 그곳에 서식하고 있는 생물체가 멸종할 수 있으며, 건설예정지에 주거하고 있는 원주민들의 삶의 터전이 사라지는 등 환경에 미치는 영향이 엄청나기 때문이다.⁶⁾ 브라질이 건설을 추진 중인 벨로몬테댐은 2011년 6월 브라질 정부에 의해 승인이 난 이후 세계 각지에서는 이를 반대하는 시위가 벌어졌으며, 국제기구와 NGO들도 우려의 뜻을 표하였다. 현지 원주민들은 건설현장에서 무기한 점거농성에 들어가기도 하였다. 결국 브라질 법원은 원주민들의 생계위협과 생태계파괴 우려를 이유로 댐 건설 중단을 명령했으나, 시공사는 항소심을 준비하고 있어 향후 상당한 난항이 예상되고 있다.

5) 설비용량 기준으로 세계 2위이나 2010년 이타이푸댐의 발전량은 85.9TWh를 기록하며, 84.4TWh를 기록한 썬샤댐보다 많은 전력을 생산하였음.

6) 댐건설로 400km²의 농경지와 우림이 사라지고 2만 명 가까운 원주민들이 이주해야 할 것으로 예측되고 있음.

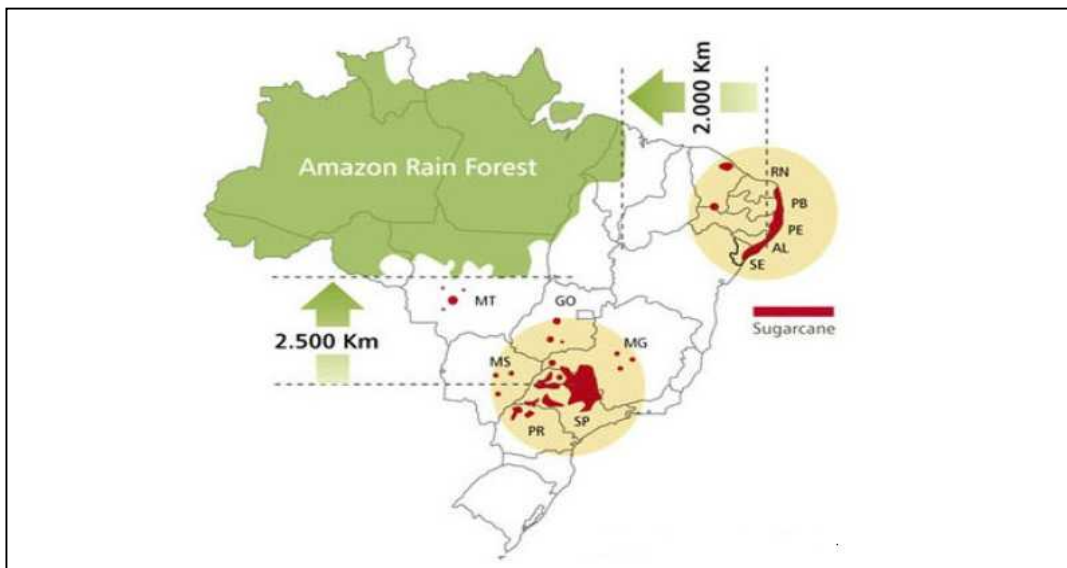


2. 바이오

바이오에너지는 자연계에 있는 바이오매스를 이용하여 생·화학적, 물리적 변환과정을 통해 얻어진 친환경적이고 지속가능한 에너지다. 바이오매스는 각종 동식물을 비롯하여 농업에서 나온 부산물 및 폐기물, 음식물 쓰레기, 산업폐기물, 바이오연료 생산을 목적으로 재배된 식물 등 그 종류가 매우 다양하다. 이중 브라질의 대표적인 바이오에너지로는 바이오에탄올과 바이오디젤을 들 수 있다.

대부분의 국가에서 에너지원으로서 에탄올은 아직은 생소한 분야이며 관련 인프라도 미비한 상태이다. 그러나 브라질은 전통적으로 대규모 사탕수수 재배를 통한 에탄올 생산에 있어서 독보적인 지위를 차지하고 있으며 에탄올이 보편적인 연료로 광범위하게 사용되고 있다. 국가별 에탄올 생산량을 살펴보면 2010년 기준 미국과 브라질이 절대량을 차지하고 있는 가운데 브라질은 290억 리터를 생산하며 미국에 이어 세계 2위의 생산량을 기록하였다.⁷⁾

<그림 3> 브라질 주요 사탕수수 경작지역



자료: 브라질 사탕수수산업연맹(UNICA).

7) 미국은 2010년 460억 리터를 생산하며 세계 1위를 기록하고 있음. 미국은 자국내 옥수수 산업 보호를 위한 가격보조와 에탄올 수입 관세 부과 등 정책적 지원으로 국내 생산이 지속적으로 증가하여 2005년 브라질을 제치고 세계 1위의 에탄올 생산국이 됨.



2010년 말 현재 브라질에는 436개의 에탄올 생산 공장이 가동 중이며, 이들 공장은 에탄올 생산에서 설탕생산으로 변환이 가능한 구조로 가격변화에 따라 탄력적으로 생산량을 조절할 수 있다. 에탄올의 주 연료인 사탕수수 경작에 적합한 토양과 기후, 저렴한 인건비를 활용한 대규모 플랜테이션 농작 등 지리적·인적 요인은 브라질에서 에탄올산업이 발전하게 된 주된 이유로 꼽힌다. 사탕수수 경작지역은 주로 상파울루를 중심으로 한 중남부지역에 편중되어 있으며 최근에는 동북부 해안지역에서도 많은 양의 사탕수수가 생산되고 있다.

브라질은 1차 오일쇼크 이후 1970년대 중반부터 석유의존도를 줄이기 위해 적극적인 에탄올산업 육성정책을 시행하였다. 1975년 에탄올 개발 및 보급정책인 ‘프로알콜 프로그램’(Proalcool Program)을 도입하여 에탄올 가격보조, 전국적인 배급망 건설을 위한 금융지원, 에탄올을 연료로 이용한 자동차에 대한 인센티브 지원이 이루어지며 브라질의 에탄올산업은 급속도로 발전하기 시작했다. 1978년에는 세계 최초로 에탄올만을 연료로 하는 자동차가 출시되었으며 1986년까지 에탄올을 전용 연료로 하는 차량은 전체 자동차의 76%, 승용차의 90%에 달하기도 하였다. 그러나 1980년대 후반 세계 유가가 하락하고 각종 인센티브 정책이 줄어들어 따라 에탄올에 대한 수요도 꾸준히 감소하며 프로알콜 프로그램은 쇠퇴기를 맞이하였다.

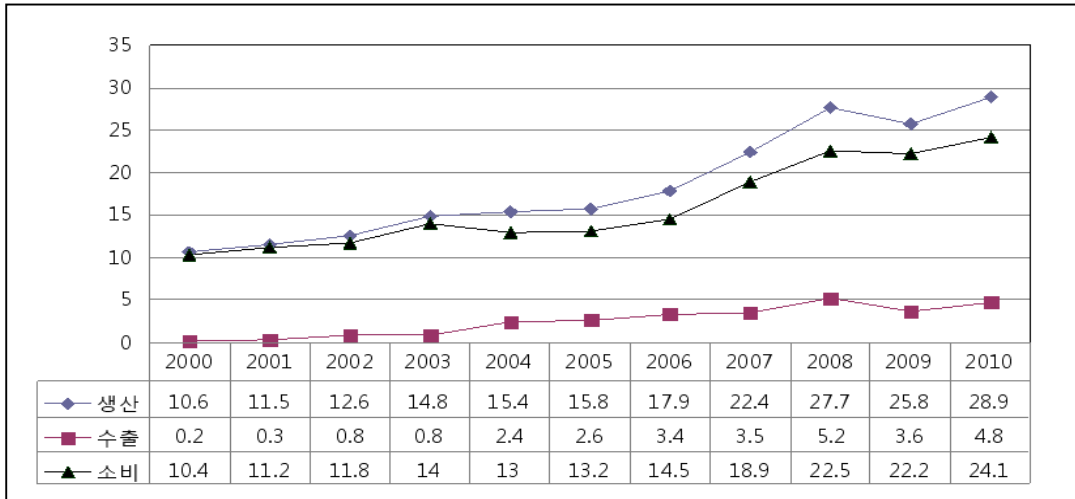
에탄올에 대한 수요가 다시 급증하기 시작한 것은 2000년대 들어서부터이다. 이라크 전쟁으로 국제유가가 다시 고공행진을 거듭하고, 교토의정서 발효로 온실가스 감축을 위한 대체에너지 개발에 대한 관심이 증가하면서 브라질의 에탄올 산업은 다시 중흥기를 맞게 된다. 브라질은 모든 휘발유에 20~25%의 에탄올을 포함하도록 법으로 정하였으며, 에탄올연료 사용 승용차에 대한 공산품세(IPI) 대폭 경감, 에탄올 생산업자에 대한 금융지원 등 에탄올 산업 진흥을 위한 각종 지원정책을 내놓았다.

무엇보다도 2003년 도입된 플렉스(Flex-Fuel) 차량은 에탄올 수요 증가에 큰 역할을 하였다. 폭스바겐사에 의해 최초로 도입된 플렉스 차량은 에탄올과 휘발유 혼합물을 연료로 이용가능한 차량으로, 플렉스 엔진은 에탄올과 휘발유 혼합물의 구성비율을 자동으로 분석하여 이에 맞게 엔진을 조정하는 기능을 가지고 있어 휘발유나 에탄올 전용 자동차에 비해 연료 효율성이 높은 것이 특징이다. 이후 피아트, 지엠 등 주요 경쟁사들이 잇달아 저가의 경쟁력 있는 플렉스 차량 모델을 선보였으며, 플렉스 차량에 대한 브라질 정부의 조세지원 정책과 맞물려 플렉스 차량 생산은 지속적으로 증가하기 시작하였다. 출시 첫해인 2003년 5만대가 생산되어 전체 생산의 4%에 그쳤으나, 2005년에는 85만대가 생산되어 휘발유 차량 생산을 처음으로 추월하였으며, 2010년에는 총 262만대가 생산되어 전체 생산 중 72%의 압도적인 비중을 차지하고 있다.



<표 1> 브라질 에탄올 생산·소비·수출 현황

단위 : 십억 리터



자료 : OECD.

브라질은 세계적인 에탄올 생산국이자 전 세계 에탄올 수출의 77%를 차지하는 세계 최대의 수출국이다. 최근 미국, 일본 등 에탄올 상용화에 성공한 주요 선진국 수요가 급증함에 따라 수출이 2004년 이후 연평균 20%이상의 증가율을 보이며 큰 폭으로 증가하고 있다. 국가별로는 대미 수출량이 약 30%로 가장 큰 비중을 차지하고 있고 네덜란드, 자메이카, 엘살바도르, 일본 등이 그 뒤를 잇고 있다. 그러나 에탄올에 대한 국내 수요가 높아 대부분 국내 소비에 충당되고 있으며, 에탄올 상용화에 성공한 국가수가 적어 에탄올의 수출 규모는 2010년 기준 총 생산량의 17%인 48억 리터에 불과한 수준이다.

바이오에탄올에 있어서 독보적인 위치에 있는 브라질은 세계 각국에 에탄올 생산기술을 전파하여 세계 에탄올 시장 규모를 확대시키고 이를 통해 자국의 경제적 이익을 극대화하려는 노력을 하고 있다. 2006년에는 미국과 함께 미주에탄올 위원회(IEC)를 설립한 바 있으며, 2007년에는 브라질 사탕수수연맹(UNICA)의 주도하에 바이오에탄올 정상회담을 개최하기도 하였다. 같은 해 7월에는 국제바이오연료 포럼을 창설하여 국제표준 및 규범 개발을 위한 노력도 경주하였다. 이 결과 많은 국가들이 브라질의 경험을 본받아 에탄올 개발에 나서는 한편, 휘발유에 일정비율의 에탄올을 함유하도록 법으로 정하고 그 비율을 점차 증대시키고자 노력 중에 있다. 이러한 추세는 특히 브라질과 인접한 중남미 국가들에게서 보여지고 있는데, 콜롬비아는 인구 50만 명 이상 도시에서 판매되는 모든 휘발유에 10%의 에탄



올을 포함하도록 의무화하였으며, 베네수엘라 15개의 사탕수수 정제공장을 건설하여 에탄올 10% 의무비율을 달성하고자 노력 중이다. 볼리비아는 에탄올 혼합비율을 25%로 하는 법안을 검토 중이며, 코스타리카와 과테말라는 사탕수수를 이용한 에탄올의 생산 확대를 검토하고 있다. 이밖에 아르헨티나, 멕시코, 파라과이, 페루 등 많은 중남미 국가들에서 에탄올을 비롯한 바이오연료 프로그램 시행을 검토 중에 있다.

바이오디젤의 경우 에탄올과는 달리 EU와 미국의 강세가 두드러지며 바이오디젤 생산량의 약 75% 이상을 두 지역에서 차지하고 있다. 브라질에서 바이오디젤 개발이 본격화된 것은 2005년 국가 바이오디젤 생산 및 활용프로그램(PNPB)이 도입되고 나서부터이다. 동 프로그램은 모든 경유에 바이오디젤을 2% 포함하는 것을 의무화하였고, 2013년부터는 5%의 혼합을 의무화할 계획을 명시하고 있다. 또한 같은 해 3월에는 바이오디젤 생산자 및 수입자들에 대한 세금감면 법안이 의회를 통과하여 북부지역, 동북부지역에서 생산한 바이오디젤에 대해 각종 면세혜택을 주게 되었다. 정부의 정책 지원을 바탕으로 바이오디젤 생산량은 이후 급격한 증가세를 보이게 된다. 2005년 70만 리터에 불과했던 바이오디젤 생산량은 2007년에는 4억 리터로 급증하였으며, 2010년에는 24억 리터를 기록하였다.

브라질은 전 세계에서 가장 풍부하고 다양한 식물종을 보유하고 있어 바이오디젤이 발전하기에 적합한 조건을 지니고 있다. 브라질에서 바이오디젤의 원료로 사용될 수 있는 식물의 종류는 100여종에 달하며, 해당 작물들의 경작면적이 확대되고 경작기술이 발달하고 있어 원료공급에 유리한 환경을 확보하고 있다. 브라질 농업부와 농업개발청은 이 중에서 대두, 양자나무, 피마자, 옥수수, 평지 등 5개 식물을 바이오디젤 생산에 적합한 작물로 선정한 바 있다. 이 중 피마자가 다른 작물에 비해 경작비용이 저렴하고 유지함유비율이 높아 가장 적합한 원료로 평가받고 있다.

<표 2> 브라질 주요 바이오디젤 원료 현황

구 분	피마자	해바라기	야자	대두	면화
유지함유비율(%)	47	42	20	18	15
유지생산(kg/ha)	705	630	4,000	540	450
생산성(kg/ha)	1,500	1,500	20,000	3,000	3,000
수확기간(개월)	3	3	12	3	-

자료 : 브라질 농업개발청.



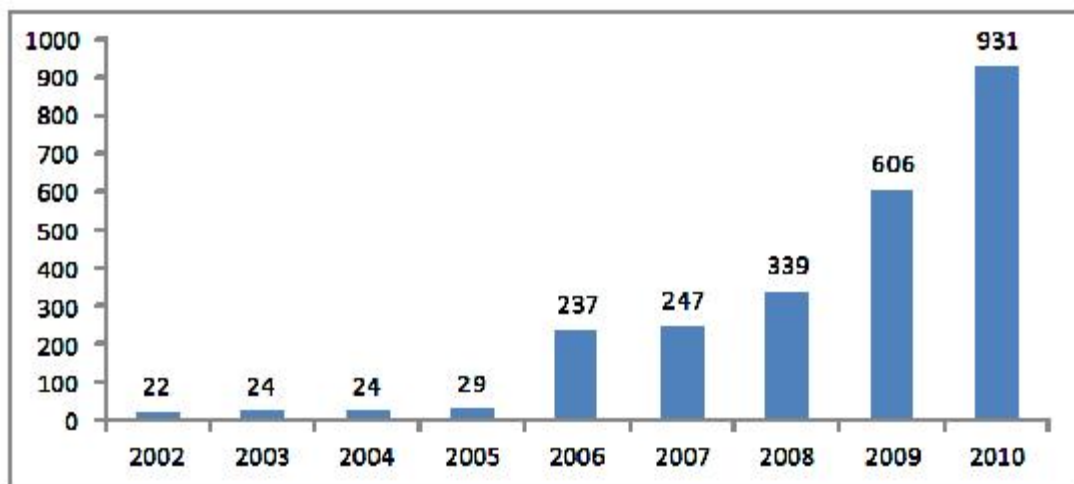
현재 브라질에서는 70여개의 바이오디젤 공장이 가동 중이며, 생산되는 모든 바이오디젤은 국영석유회사인 페트로브라스(Petrobras)에서 판매되고 있다. 페트로브라스는 전국 3,800여개의 주유소를 통해 바이오디젤을 공급하고 있으며, 3개의 공장을 직접 운영하고 있고 7개의 공장을 추가로 건설할 계획을 가지고 있다. 외국계 기업 중에는 ADM, 번지, 카길 등이 현지 공장을 운영 중이며, 바이오에너지 펀드를 중심으로 바이오디젤 산업에 투자가 이루어지고 있으나, 에탄올과 비교해서는 투자규모가 작은 편이다. 바이오디젤 연료차량의 경우 아직 운행차량이 시판되고 있지는 않았으나 주요 업체들에서 시판을 앞두고 테스트 중에 있는 것으로 알려져 있다.

3. 풍 력

브라질의 풍력발전은 2010년 전체 전력 생산비중의 0.4%에 불과하지만 지난 10년간 가장 높은 성장세를 보여 온 에너지원이다. 2002년 22MW에 불과했던 풍력 설비용량은 정부의 정책적 지원과 외국인 기업들의 투자에 힘입어 2006년 237MW로 급증하였으며, 2010년 현재 931MW 기록하며 중남미 국가들 가운데 1위의 설비용량을 보유하고 있다.

<그림 4> 브라질 풍력발전 설비용량 추이

단위 : MW



자료 : 브라질 풍력에너지협회.



특히, 브라질은 2009년 606MW에서 2010년 931MW로 53.3%의 설비용량 증가율을 보였으며, 이는 2010년 한 해 200MW 이상의 설비용량 증가를 기록한 국가 중 6위에 해당하는 증가율이다.⁸⁾

브라질에서 이렇게 풍력발전이 급속도로 발전할 수 있었던 데는 2002년 수립된 신재생에너지촉진계획이 결정적인 역할을 하였다. 현재 브라질에서 운영되고 있는 풍력발전소 중 95%는 동 계획에 의해 완공되어 운영되고 있으며, 현재 8개 주에서 총 54개의 풍력발전 프로젝트가 진행 중에 있다. 40개 발전소(900MW)가 현재 가동 중이고 13개 발전소(394MW)는 현재 건립 중에 있으며, 나머지 1개 발전소(135MW)는 아직 계획 수립단계에 머물러 있는 상태이다. 동 계획은 2011년까지 브라질의 풍력발전 설비용량을 1,423MW까지 늘리는 것을 목표로 하고 있으며, 현재 추세로 볼 때 목표달성은 무난할 전망이다.

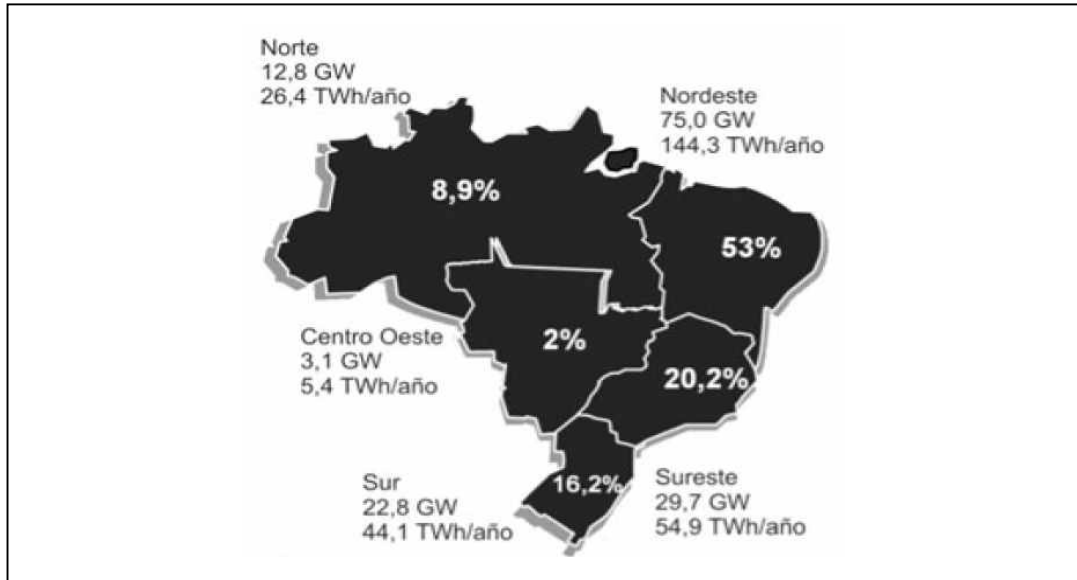
신재생에너지촉진계획과 함께 2009년 풍력발전 경매가 이루어지면서 에너지구조 다양화를 위한 브라질정부의 본격적인 지원이 개시되었으며, 동 경매를 통해 브라질 전기청은 총 71개(1,800MW)의 프로젝트를 발주하였다. 동 프로젝트에는 제너럴일렉트릭(GE), 지멘스(Siemens), 임사(IMPESA), 수즐론(Sulzlon), 베스타스(Vestas), 워벤(Wobben) 등 6개의 주요 터빈 제조업체가 낙찰되어 사업이 진행 중에 있다. 2010년 진행된 2번의 경매에는 총 70개(2,047MW)의 프로젝트가 추가로 발주되었으며, 2013년 1~9월까지 발전소 건설이 완공되어 전력이 공급될 예정이다. 주요 참여기업은 임사-에네르짐프(IMPESA-Energimp), 이베르드롤라(Iberdrola), 체스프(CHESP), 에네르기사(Energisa), 레노바 에네르히아(Renova Energia), 에넬(Enel) 등이다.

브라질은 서쪽에 안데스산맥과 이웃하지만, 고도 2,000m를 넘는 몇 개 장소를 제외하고는 높은 지형이 거의 없어 600~1,500m에 위치한 대기층에서 풍력발전에 적합한 바람이 생성되고 있으며 9,650km에 이르는 해안지대에서 불어오는 해륙풍 또한 풍력발전의 주 동력이 되고 있다. 지역적으로 북부와 북동부의 바이아(Bahia), 세아라(Ceará), 리오 그란데 도 노르테(Rio Grande do Norte) 주들이 최적의 풍력발전지로 평가되고 있으며, 실제로 동 지역을 중심으로 풍력발전 단지가 형성되어 있다. 브라질 풍력조사연구(Wind Energy Atlas)에 따르면, 브라질의 풍력잠재력은 총 143GW에 달하며, 이는 이타이푸담 전력생산량의 12배에 달하는 규모이다. 기술개발에 따라 발전기 높이를 50m에서 100m로 높일 경우 생산가능규모는 350GW에 이를 것으로 예측되고 있다.

8) 1위는 루마니아로 무려 4,121%의 증가율을 기록하였으며, 그 뒤를 불가리아(112.2%), 중국(73.3%), 벨기에(61.7%), 터키(59.9%)가 잇고 있음.



<그림 5> 브라질 지역별 풍력 잠재력 현황



자료 : Latin-America and Carrbean Wind Energy Yearbook.

현재 브라질에는 풍력분야에는 다수의 외국계 기업들이 진출해있다. 2007년까지 브라질에는 독일 에네르콘(Enercon)사의 자회사인 위벤이 유일한 풍력발전 터빈을 제조하는 외국계 기업이었으나, 신재생에너지촉진계획에 의해 신규 풍력단지 건설이 본격화됨에 따라 외국기업들의 진출이 본격화되기 시작하였다. 2007년에는 인도기업인 수즐론이 브라질에 공장을 설립하였으며, 2008년 아르헨티나의 임사(IMPSA)가 페르남부코(Pernambuco)주의 수아페(Suape) 복합단지 내 300MW 규모의 공장의 신규 건설하면서 동 시장에 진출하였다. 풍력발전 경매가 본격화되기 시작한 2009~2010년에는 GE, 지멘스, 알스툼(Alstom), 가메사(Gamesa), 수즐론, 베스타스 등 다수의 기업들이 입찰에 참여하였다. 외국기업이 브라질 공공 프로젝트에 참여하기 위한 필요조건인 국내부품사용 비율 60%를 충족시키기 위해 GE, 알스툼은 현재 브라질 현지에 공장을 건설하고 있으며, 가메사와 수즐론은 현지 공장을 인수하였다. 이밖에 미국·프랑스 합작회사인 시프 에너지(SIIF Energies), 스페인·독일 합작회사인 벤투스 도 술(Ventos do sul)과 같이 다국적 기업들의 합작투자를 통한 진출도 이루어지고 있다. 브라질 현지 기업으로는 300W~10KW급 소형 윈드터빈을 제조하는 에네르수드(Enersud), 엘렉트로벤투(Electrovento), 알테르쿱(Altercoop) 등 3개 업체가 있다.



<표 3> 브라질 풍력산업 주요 외국인 기업 현황

기업명	현황
GE	<ul style="list-style-type: none"> - 풍력발전 날개 제조기술을 브라질 테크시스(Tecsis)사에 제공, 2008년 3억 달러 규모의 수출실적 기록 - 베스타스에 이어 풍력발전 부품생산시장 2위 업체지만, 브라질 대부분 프로젝트에서 동사의 상품을 사용 중
알스툼	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 브라질 재생에너지사인 데센빅스(Desenvix)사와 1억 유로 상당의 계약을 체결하고 바히아(Bahia)주에 90MW 규모의 풍력발전소 건설 중
베스타스	<ul style="list-style-type: none"> - 풍력발전 장비, 시스템을 생산하는 덴마크 기업으로 브라질에 125개의 발전터빈을 설치 및 판매하여 204MW 전력 생산 중 - 2,840만 헤알을 투자하여 세아라(Ceara)주에 생산공장을 설립 중에 있으며, 2011년말 가동예정
수즐론	<ul style="list-style-type: none"> - 2007년에 브라질에 설립되어 브라질 국내 풍력발전터빈 시장점유율 47%인 인도기업 - 총 10개 국내 프로젝트에 참여 182개 터빈 공급
위벤	<ul style="list-style-type: none"> - 남미에서 처음으로 풍력발전장비 생산을 시작한 기업으로 현재 세아라주에 3개의 발전소(174MW 규모)를 운영 중
시프 에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 현재 브라질의 여러 지역에서 총 342MW 규모의 프로젝트를 운영, 건설하고 있는 선두기업으로 현재 Ceara주에 4개 풍력발전 시설 보유 - 리우 데 자네이루(Rio de Janeiro)주에 135MW규모의 풍력발전소를 추가 건설 중
벤투스 도 술	<ul style="list-style-type: none"> - 스페인의 일렉코르(Elecor) 자본 91%와 독일의 위벤 자본 9%로 이루어진 합작기업 - 100m 높이에 2MW 생산규모의 풍력발전기를 세웠던 세계 선진기업 중 하나로, 현재 리우 그란데 도 술(Rio Grande do Sul)주에 150MW의 풍력발전소를 운영 중

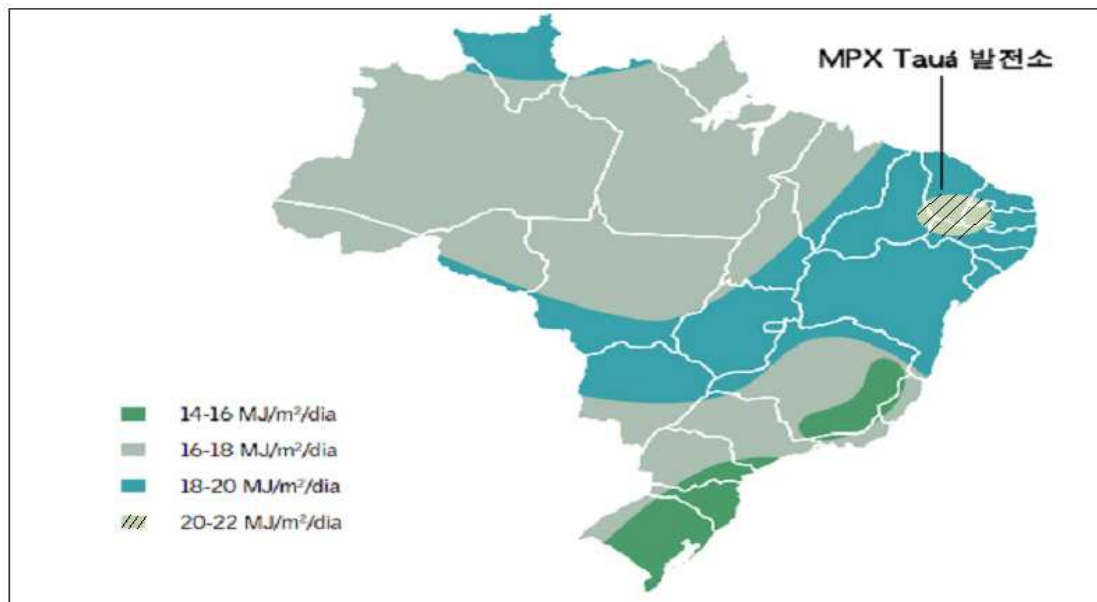


4. 태양광

브라질은 국토의 대부분이 적도와 남회귀선 사이에 위치하고 연 평균 일사량이 4,000~5,000Wh/m²으로 태양광을 통한 전력 생산에 매우 적합한 조건을 가지고 있으나, 생산비용이 지나치게 높은 탓에 전체 전력생산에서 차지하는 비중은 극히 일부에 불과하다.⁹⁾ 2002년 발표된 신재생에너지촉진계획에서도 소수력, 바이오매스, 풍력 관련 프로젝트가 대부분을 차지하고 있으며 동 계획에 의해 추진되고 있는 태양광 발전은 전무한 실정이다.

브라질에서 기 가동 중인 태양광 발전소는 총 5개로 87.44kW의 전력이 생산되고 있으며, 최근에는 북동부 세아라주 타우아(Tauá)지역에 1MW 규모의 태양광 발전소가 건립되었다. 동 발전소는 브라질 EBX그룹의 계열사인 MPX에너지에 의해 건립되었으며 투자금액은 1,000만 헤알, 태양광 패널수 4,680개, 발전소 면적이 12,000m²에 이르는 브라질 최대의 태양광 발전소이자 최초의 상업용 발전소다.

<그림 6> 브라질 태양광 지도



자료 : 브라질 전기에너지청.

9) 브라질 태양광 발전소 생산비용은 와트당 12헤알(약 8달러) 수준으로 선진국의 생산비용 3달러 대비 거의 3배가 높은 수준임.



<표 4> 브라질 태양광 발전소 현황

단위 : kW

발전소	소유주	도시	허가전력	생산전력
Usina Araras	암파로(Amparo) 리서치 재단	Nova Mamoré	20.48	20.48
UFV IEE	에너지 및 전력기술 재단	São Paulo	12.26	12.26
UFV IEE/ Estacionamento	에너지 및 전력기술 재단	São Paulo	3	3
Embaixada Italiana Brasilia	이탈리아 대사관	Brasília	50	50
PV Beta	듀퐁(DuPont) 브라질 지사	Barueri	1.7	1.7
MPX Taua	MPX에너지	Taua	5,000	1,000

자료 : <그림 6>과 같음.

현재 브라질 태양광 시장은 쿼세라(Kyosera), BP솔라, 아이소포톤(Isofoton) 등 외국계 기업에 의해 운영되고 있으며, 태양광 발전과 관계되는 부품이나 장비의 경우 국산제품은 거의 없다고 해도 과언이 아니다.¹⁰⁾ 브라질은 태양광 발전의 가장 기본적인 소재인 폴리실리콘의 경우 그 원료가 되는 석영(Quartz)을 다수 보유하고 있으나, 이를 가공할 기술이 부족하며, 대부분 장식용으로 사용되고 있어 폴리실리콘의 대부분을 수입에 의존하고 있는 실정이다. 이밖에 잉곳, 웨이퍼, 모듈, 태양전지 등 거의 대부분의 주요부품을 수입에 의존하고 있다. 국내기업으로는 헬리오디나미카(Heliodinamica)가 유일하며, 태양광 패널인 ‘헬리오와트(Heliowatt)’를 생산하고 있다. 동 제품은 일반가정이나 농촌 등 환경에 관계없이 어느 장소에서나 사용할 수 있도록 고안되어 인터넷, 위성통신, 휴대전화, 냉장기구 등 다양한 용도로 사용되고 있다.

브라질에서는 현재 태양광 관련 규정이나 보호법이 자리를 잡고 있지 못한 가운데, 정부 차원에서 간접적인 태양광 에너지 지원을 추진하고 있다. 산업개발청과 광산에너지

10) 주로 미국이나 독일 제품이 많으며, 최근에는 중국산 제품의 수입이 증가하고 있는 추세임.



지부가 합동으로 구성한 태양광시스템 유통연구그룹(GT-GDSF)의 활동이 대표적인 사례라고 할 수 있다. 동 그룹은 “120 Telhados(120개의 기와)”라는 프로젝트를 출범시켜 2010년부터 태양광 발전소의 본격적인 개발을 집중적으로 연구하기 시작하였다. 주요 연구과제로는 태양광 발전소 건설 및 운용에 대한 법률 제정방안 연구, 태양광 에너지의 상업적 판매에 대한 제도 마련, 태양광 발전소의 운영 방식 등이며, 2012년 1분기까지 최종보고서가 완성될 예정이다. 또한 과학기술부에서도 태양광 에너지를 “과학, 기술 및 혁신실행계획”의 연구항목으로 추가하였으며, 지속적인 연구개발을 위해 약 8백만 헤알이 투자될 예정이다. 이와 같이 정부주도로 몇몇 연구프로젝트가 진행되고 있으나, 독일, 스페인, 일본 등 대체에너지 개발 분야 선진국과 비교할 때 태양광 에너지에 대한 브라질 정부와 민간업체의 관심은 아직은 높지 않은 편이다.

IV 브라질 신재생에너지산업 전망

브라질은 초고유가 시대의 도래, 지구온난화에 대비하기 위한 기후변화협약 발효, 기존 화석에너지 자원 고갈 및 수급불균형에 대응하기 위해 신재생에너지 확대를 가속화할 것으로 전망된다. 브라질의 신재생에너지 산업은 단기적으로는 관련 기술개발이나 소요자본 확보에 어려움을 겪을 수 있으나 넓은 국토와 적합한 지형 및 기후를 바탕으로 발전 잠재력이 매우 높은 것으로 평가되어 장기적으로 브라질의 에너지 자립도를 제고하고 미래 신성장 동력으로서의 역할을 할 것으로 예상된다.

우선 브라질 신재생에너지의 가장 큰 비중을 차지하고 있는 수력발전의 경우 발전 잠재력 대비 아직 활용하고 있지 못하는 비중은 70%에 달한다. 최근 경제성장에 따라 에너지 수요도 급증하고 있어 브라질은 이를 충분히 활용할 필요가 있다. 그러나 수력발전이 단기적으로 큰 폭의 성장세를 기록하기는 쉽지 않을 전망이다. 첫째로 브라질 정부는 지나친 수력의존도로 인해 2000년대 초반 극심한 가뭄으로 국가 전체에 대규모 정전이 발생한 이후 수력보다는 대체에너지로서 풍력과 바이오에너지 비중을 확대할 것을 공표한 바 있다. 둘째로 수력발전소 건설 과정에서 발생하는 생태계 파괴 및 토착원주민의 생활터전 상실 우려로 인한 대규모 시위와 농성은 수력발전 확대를 더욱 어렵게 하는 원인으로 작용하고 있다. 앞서 살펴보았듯이 몬테벨로댐 건설은 브라질 뿐 아니라 전 세계적인 이슈가 되고



있으며, 각국의 환경단체와 국제기구들은 지속적인 우려의 뜻을 표명하고 있다.

이러한 이유로 브라질은 대형 수력발전보다는 소수력을 중심으로 발전할 가능성이 높다. 소수력은 발전용량 30MW 이하의 작은 댐을 이용한 발전으로 대형 수력발전소에 비해 투자금액이 작고 회수기간이 짧아 투자매력도가 높으며, 환경에 미치는 영향도 적다. 뿐만 아니라, 소수력을 이용하면 지리적 여건상 기존 전력망을 이용하기 어려운 산간 오지 지역에 독립적인 전력공급이 가능하다. 신재생에너지촉진계획에 의해 진행되는 프로젝트 중 소수력을 통한 발전은 총 63건으로 1,191MW의 전력을 공급할 것으로 예상되고 있으며, 향후에도 브라질 정부의 정책적 지원에 힘입어 소수력 발전은 꾸준히 증가할 전망이다.

브라질의 대표적인 바이오매스인 바이오에탄올은 고유가의 지속가능성, 환경에 대한 규제 강화 등 복합적인 요인에 힘입어 성장세를 지속할 전망이다. OECD-FAO사무국에 따르면 브라질의 사탕수수를 원료로한 에탄올의 생산량은 크게 증가하여 2019년까지 연평균 7.5%의 증가율을 나타낼 것으로 예상되며, 이는 에탄올에 대한 국내·외 수요를 충족시킬 수 있는 수준이다. 2019년 브라질의 에탄올 생산량은 551억 리터로 전 세계 생산량의 35%를 차지할 것으로 예상되며, 에탄올의 국내 소비는 플렉스 차량의 보급 확대에 의해 2019년에는 417억 리터에 이를 것으로 전망되고 있다.

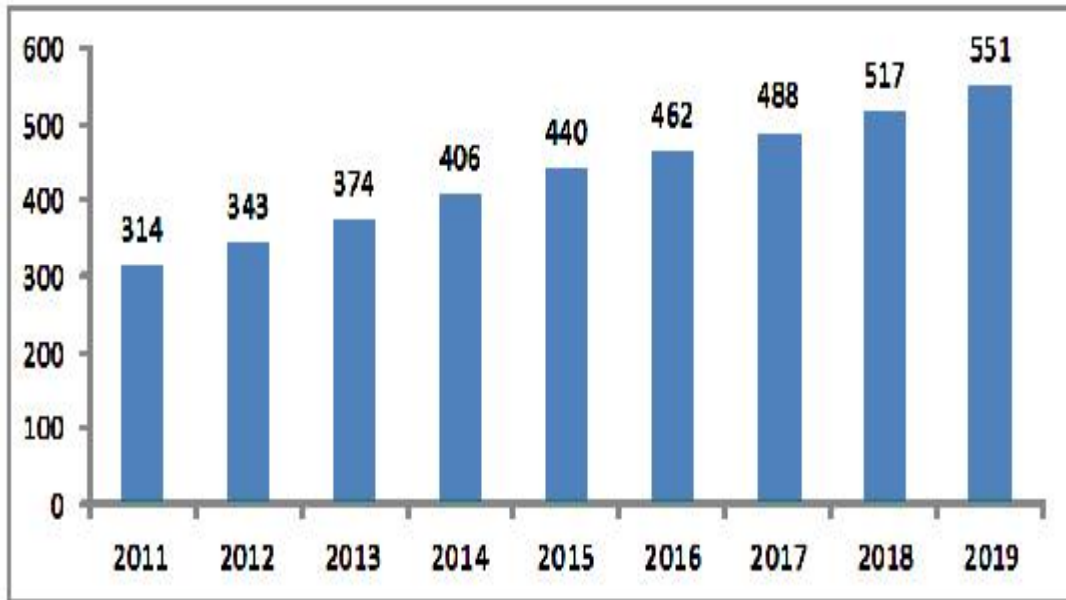
현재 전 세계 많은 국가들이 에탄올의 경제성과 친환경성을 높이 평가하여 에탄올을 대체연료로 사용하고 있거나 검토 중에 있다. 현재 휘발유에 10% 이상의 에탄올을 혼합해 사용하는 국가는 브라질, 미국을 비롯한 8개국이고 10% 미만 사용 국가는 일본 등 4개국이다. 또한 독일을 비롯한 10개국이 에탄올 혼합연료 사용을 적극 검토하고 있어 향후 에탄올에 대한 국제적인 수요도 지속적으로 증가할 것으로 예상되며, 이에 따라 에탄올 중주국인 브라질의 위상은 한층 더 높아질 전망이다.

에탄올 산업의 지속적인 발전을 위해 브라질이 해결해야 할 과제도 적지 않다. 우선 경작지역이 종전 상파울루 지역에서 동북부 지역으로 확대되고 있어 새로운 토양에 적합하고 병충해에 강한 종자 개량이 필수적이다. 그러나 현재 브라질에서 종자 개량 연구개발은 사탕수수기술센터 등 일부 정부연구소와 몇몇 민간연구소에서만 수행되고 있는 실정이다. 브라질 투자 시 문제점으로 지적되는 인프라 부족 문제도 시급히 해결해야 할 과제이다. 에탄올 수송은 보통 도로수송을 통해 이루어지고 있으며, 도로망이 비교적 잘 정비되어 있는 상파울루 주 내의 수송은 무난한 편이나, 다른 주의 경우 도로 사정이 열악하여 수송비용을 높이는 원인으로 작용하고 있다. 또한 에탄올 수출을 위해 필수적인 항만시설에 대한 투자도 요구되고 있는 상황이다.



<그림 7> 브라질 에탄올 생산량 전망

단위 : 억 리터



자료 : <표 1>과 같음.

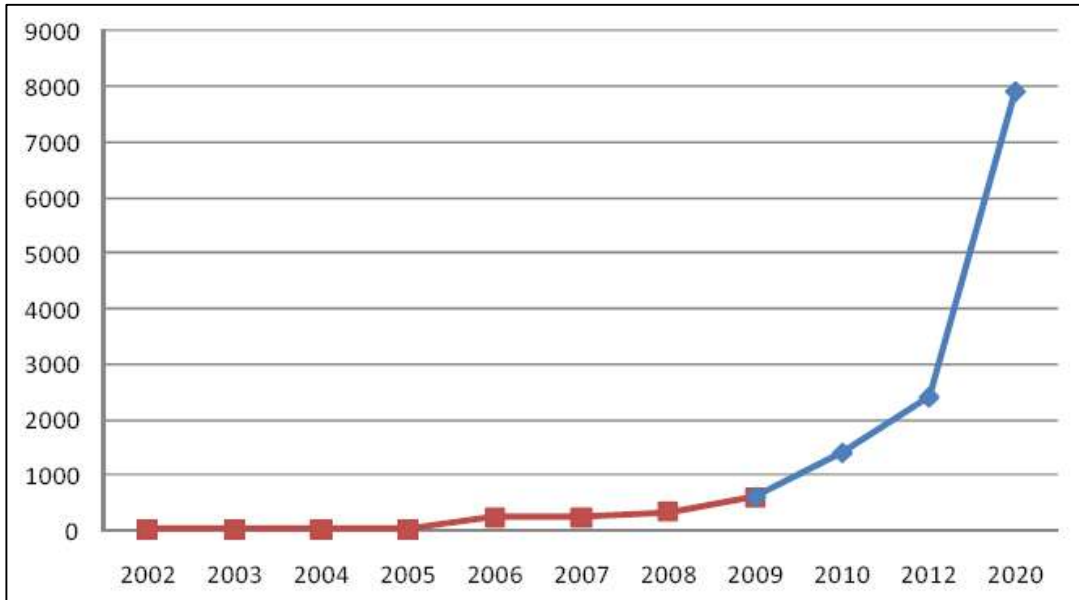
바이오디젤의 경우 미국이나 유럽에 비해 본격적으로 개발된 지 얼마되지 않았으나, 시장잠재력, 정부의 적극적인 지원 정책, 원료공급의 안정성 등을 고려할 때 향후 브라질의 바이오디젤 경쟁력은 세계 수위를 차지할 것으로 전망된다. 그러나 기술개발에 대한 투자 부진으로 재배 기술에 대한 연구가 부족하며, 바이오에너지에 대한 금융지원도 주로 에탄올 부문에 치우쳐져 있는 점은 바이오디젤이 본격적인 성장궤도에 오르기 위해서 해결해야 할 과제로 꼽힌다. 브라질 정부는 바이오디젤 성장을 위해 기술개발에 적극적인 투자전략을 수립할 필요가 있으며 체계적인 금융지원 시스템을 갖추는데 주력할 필요가 있다.

풍력에너지는 브라질의 신재생에너지 가운데 가장 급속한 성장세를 보일 것으로 전망된다. 브라질 정부는 신재생에너지촉진계획을 통해 그동안 풍력발전을 적극적으로 발전시켜 왔으며, 향후에도 동 프로그램을 통해 풍력발전을 국가 핵심산업의 하나로 육성한다는 계획이다. 이미 두 번의 풍력발전 경매를 통해 140여개의 프로젝트가 진행 중에 있으며, 조만간 추가 경매계획이 발표될 예정이다. 세계풍력협회(GWEC)에 따르면 현 추세대로라면 2020년 브라질의 풍력발전 설비용량은 약 8,000MW로 현재보다 8배 가량 증가할 것으로 전망되고 있다.



<그림 8> 브라질 풍력발전 전망

단위 : MW



자료 : 세계풍력협회.

태양광의 경우 발전 잠재력은 풍부하나, 그동안 태양광 발전의 높은 생산비용으로 인해 풍력이나 기타 신재생에너지에 비해 브라질 정부나 민간업체들로부터 아직은 높은 관심을 받고 있지 못한 것이 사실이다. 그러나 브라질 정부는 2014년 월드컵과 2016년 올림픽과 같은 대규모 국제행사를 최대한 친환경적인 방법으로 치른다는 방침을 발표한 바 있으며, 이의 일환으로 태양광 발전을 이용해 경기장을 가동하는 프로젝트가 진행 중에 있어 이를 계기로 태양광 산업에 대한 관심도 높아질 것으로 점쳐지고 있다.

한편, 2011년 8월 브라질 최대의 상업용 발전소를 운영하고 있는 MPX에너지는 GE와 타우아 발전소 확장과 관련한 합작투자 계약을 체결을 발표하였다. 동 계약을 통해 타우아 발전소의 태양광 패널은 6,900개 이상으로 증가하고 발전규모는 2MW로 늘어날 것으로 예상되며, 2012년 하반기부터 본격적인 전력생산이 이루어 질 예정이다. 브라질의 높은 잠재력을 바탕으로 중장기적으로 다국적 기업들의 태양광 시장 진출은 꾸준히 증가할 것으로 전망되고 있다.



V 시사점

높은 성장성과 발전 잠재력을 지닌 브라질의 신재생에너지 시장은 우리에게도 새로운 기회를 제공할 것이다. 따라서 우리 정부와 기업은 관련 산업의 경쟁력을 높이고 브라질 시장을 선점하기 위한 대안을 모색할 필요가 있다.

첫째로 정부차원에서 신재생에너지 개발이 에너지 안보와 미래 성장동력 확보의 중요한 정책적 과제임을 인식하고 브라질 정부와 관련 산업에 대한 협력을 강화할 필요가 있다. 브라질이 신재생에너지 분야에서 높은 잠재력을 가진 것은 사실이나, 아직 기술개발이나 소모자본 확보에 어려움을 겪고 있다는 점을 감안하여, R&D센터와 같은 연구기관 설립을 지원하고, 수출신용기구를 이용한 관련 프로젝트의 금융지원을 강화할 필요가 있다. 이는 향후 우리기업이 브라질 시장을 공략하는데 유리한 환경을 제공할 것이며, 바이오에너지와 같이 브라질이 보유하고 있는 선진기술을 전수받을 수 있는 좋은 기회로 활용될 수 있다. 일본은 국제협력은행(JBIC)을 통해 브라질 에탄올과 바이오디젤에 대한 13억 달러의 투자계획을 발표한 바 있으며, 이를 통해 브라질의 보유한 바이오 기술을 이전받고 안정적인 제품 공급원을 확보하는데 성공하였다.¹¹⁾

둘째로 우리기업이 브라질 시장 진출시 현지 기업에 대한 M&A 및 브라질 기업과의 합작투자 전략을 추진할 필요가 있다. 브라질은 자국 기술력 제고를 위해 국내부품 사용 비율 60%를 의무적으로 규정하고 있어, 브라질 시장에 진출하기 위해서는 현지 직접투자가 필요하다. 그러나 직접투자는 리스크가 크고 시간이 오래 걸린다는 단점이 있어 현지 기업에 대한 M&A를 통해 진출을 모색하는 것이 보다 바람직한 것으로 판단된다. 실제로 에탄올 분야에서는 프랑스 테레오스(Tereos) 그룹과 루이드레퓌(Louis Dreyfus), 미국의 카길, 풍력 분야에서는 스페인 가메사와 인도의 수즐론이 현지기업의 M&A를 통해 시장에 진출하였다. 또한 브라질은 복잡한 인허가 절차와 조세제도로 인해 우리기업이 단독으로 사업을 진행하기에는 어려움이 있을 수 있으므로, 현지 기업과 합작으로 투자를 하는 것이 리스크를 줄이는 방법이 될 수 있다. 특히, 신재생에너지 분야는 각종 법규, 규정 등이 아직 체계적이지 않아 모호한 부분이 많고, 다수 부처의 이해관계가 얽혀 있기 때문에 좋은 합작파트너를 구하는 것이 필수적이라 할 수 있다.

11) 우리나라도 2012년부터 바이오디젤 혼합의무제(2%)가 도입될 예정에 있어, 바이오디젤 선진국으로부터의 원료확보 및 기술이전이 시급한 것으로 분석되고 있음.



셋째로 브라질 시장에서 다국적 기업들과 경쟁하기 위해서는 신재생에너지 분야의 기술경쟁력을 제고해야 한다. 향후 진출 가능성이 높은 풍력이나 태양광의 경우 우리기업들의 기술수준도 최근 급속히 발전하고 있으나 아직은 선진국의 70~80% 수준에 그치고 있다. 관련 특허는 이미 미국, 일본, 유럽 등에서 선점한 상태이고, 실용화를 위한 산업기반도 아직은 취약한 상태이다. 미래 신성장 동력으로서 신재생에너지는 더 이상 선택이 아닌 필수임을 인식하고 정부는 R&D투자에 대한 적극적인 지원과 관련 산업에 대한 세제혜택 등 정책적 노력을 통해 기업들의 기술력 향상에 최적의 환경을 제공해야 할 것이다.

마지막으로 성공적인 브라질 시장의 진출을 위해서는 장기간에 걸친 꾸준한 홍보와 마케팅 전략이 요구된다. 브라질은 최근 풍력산업을 중심으로 국제전문박람회를 지속적으로 개최하고 있으며, 이런 박람회 참여는 현지 바이어들에게 국내제품을 홍보할 수 있는 좋은 기회가 될 것이다. 그러므로 단발성 참가보다는 지속적인 참가를 통해 현지 네트워크를 구축하고 국내제품의 인지도를 향상시켜 시장 선점에 유리한 위치를 확보하려는 노력이 뒤따라야 할 것이다. **K**

<참고문헌>

1. 한국수출입은행, “브라질 풍력산업의 현황과 전망”, *수은해외경제*, 2011. 5.
2. _____, “브라질 바이오에탄올산업의 동향과 전망”, *수은해외경제*, 2011. 6.
3. 주브라질대사관, “브라질 풍력산업 현황”, 2011. 6.
4. _____, “브라질 태양광산업 현황”, 2011. 7.
5. GENI, *Renewable Energy Potential of Brazil*, September 2010.
6. LAWEA, *Latin-America and Caribbean Wind Energy Yearbook 2009-2010*.
7. GWEC, *Global Wind Report 2010*, March 2011.
8. USAID, *Trade Guide on Renewable Energy in Brazil*, October 2002.
9. OECD, *OECD-FAO Agricultural Outlook 2011-2020*.
10. www.mme.gov.br.
11. www.aneel.gov.br.
12. www.unica.com.br.
13. www.abeeolica.org.br.