

기후대응 녹색에너지산업의 성장잠재력분석



본 연구는 국내 녹색에너지산업화 잠재력을 지역별로 평가·분석하여 지역별 특성과 여건이 반영된 녹색에너지산업화 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다. 특히 비효율성을 증대시키지 않는 범위 내에서 지역의 자발적인 니즈(Needs)를 반영할 수 있도록 하여 지역단위와 밀착된 구체적인 실천계획이 수립될 수 있도록 한다. 지역을 저탄소 녹색성장의 핵심주체로 고려하여 분석함으로써 선언적인 의미를 넘어 실질적인 녹색산업화로 나아가는데 필요한 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 글 심성희(에너지경제연구원 책임연구원)

1. 연구의 배경 및 목적

최근 국내외적으로 기후변화가 핵심적인 관심사의 하나로 부각되고 있다. 온난화에 따른 전 지구적 온도 상승과 각종 기상이변, 유가 상승, 화석연료고갈에 따른 에너지 안보의 위협 등을 계기로 국제사회는 기후변화를 더 이상 남의 문제가 아닌 자신의 문제로 인식하기 시작했다. 이제 세계 각국은 기후변화를 인류가 공동으로 해결해야 할 심각한 문제로 받아들이고, 이에 대응하기 위한 국제적인 공조를 강화해나가고 있다. 이러한 국제적 분위기 속에서 세계 10위 수준의 온실가스 배출국가인 우리나라에 대한 온실가스 감축요구도 점차 강화되고 있어 포스트 교토체제 하에서는 우리나라도 온실가스 감축의무를 받아들여야 할 가능성이 높아지고 있다.

한편, 과거 기후변화를 추가적인 비용부담과 관련한 문제로만 받아들이던 소극적인 태도를 벗어나 새로운 국가성장의 원천으로 삼겠다는 움직임이 증가하고 있다. 특히 금융위기로 인해 촉발된 전 지구적인 경제 불황은 이와 같은 인식의 전환을 더욱 촉발시킨 계기가 되었다. 기후변화와 경제불황이라는 일견 상충

되어 보이는 문제에 직면한 세계 각국은 이를 동시에 해결하는 대안으로 높은 고용 및 산업연관효과를 가지는 것으로 알려진 녹색에너지산업을 주목하기 시작했다. 또한 기후변화대응에 대한 국제적 공조가 강화됨에 따라 종래 일부 유럽 국가들을 중심으로 성장세를 이어오던 녹색에너지시장이 전 세계적으로 급격히 확대될 수 있다는 기대의 자기실현성(Self-Fulfillment)에 대한 전망이 확산되면서 세계 각국은 미래의 녹색에너지시장을 선점하기 위한 정책적 지원을 더욱 강화하고 있다.

녹색에너지시장을 선점하기 위한 세계 각국의 움직임이 활발하게 전개되는 가운데 우리나라 정부도 지난 2008년 '저탄소 녹색성장'을 새로운 국가발전전략 패러다임으로 채택하고 녹색산업을 미래 국가의 신성장동력으로 삼고 적극 육성 및 지원해나갈 계획이다. 그 일환으로 정부는 지난해 9월 '그린에너지산업 발전전략'을 채택하여 태양광, 풍력 등 녹색에너지산업의 육성에 대한 강력한 의지를 표명하였고, 금년 초 녹색기술 연구개발 종합대책을 통해 녹색기술개발을 위한 기본계획을 마련함

으로써 녹색기술혁신을 통한 국가 신성장동력 창출을 모색하고 있다.

그러나 저탄소 녹색성장에 관한 솔한 정책적 논의에도 불구하고 구체적인 실천계획(Action Plan)이 결여된 선언적인 단계에 머물러 있다는 비판을 많이 받아 왔다. 다시 말해, 그간의 녹색 에너지산업의 육성에 대한 정책 방안에는 ‘어떻게’ 녹색 산업화를 구현해 나갈 것인지에 대한 구체적인 전략이 결여되어 있다는 것이다. 따라서 이제는 기존의 논의를 보다 체계적이고 구체화시켜 내부적으로 어떻게 녹색산업화를 구현해 나갈지에 대한 고민이 필요한 시점이다.

여기서 한 가지 주목해야 할 점은 녹색기술의 확산과 녹색산업화를 이행해나가는 실질적인 주체가 지역이라는 것이다. 녹색산업이 선언적 의미를 넘어서서 체계적으로 기반을 구축하고 관련 산업의 활성화 및 파급효과를 극대화하기 위해서는 녹색산업과 밀착된 지역단위에서의 실천계획(Action Plan)이 수립되어야 한다. 환경 및 에너지 정책에 대한 시민 참여를 유도하는 동시에 시민의 수요를 충족하기 위해서는 지역 단위에서부터 세부적으로 계획이 수립될 필요가 있으며 세계화, 지역화, 블록화 등 다면적인 흐름을 반영하고, 녹색산업 관련 에너지 정책의 국제적 협력을 도모하기 위해서도 중앙정부와 긴밀한 협조관계를 통한 지역 단위에서의 참여가 필수적이다.

한편, 기후변화 및 녹색성장에 대한 최근의 고조된 관심을 반영하듯 일부 녹색에너지산업을 중심으로 지역 간의 정책적 경합은 날로 심화되고 있다. 태양광, 풍력 등 일부 녹색에너지원을 중심으로 낭비적인 중복투자의 가능성이 증대되고 지역단위의 특성 및 여건과는 맞지 않는 백화점식 정책의 난립의 우려가 커지고 있다. 한정된 자원 하에서 선택과 집중을 통해 투자의 효

율을 극대화해야 하는 상황에서 비효율적인 지역 간 중복투자는 국내 녹색산업의 성장잠재력을 저해할 가능성이 크다.

여기에는 근본적으로 현재의 녹색산업 정책에 ‘지역’에 대한 고려가 배제되어 온 것에 왔던데 그 원인이 크다. 따라서 각 지역과 지역 내 시민사회가 가지고 있는 녹색산업화 요구방향을 수렴하되 지역 단위의 계획들이 통일성 있게 조정될 필요가 있다. 자발적이면서 동시에 지역별 고유한 특성과 여건이 반영된 차별적인 녹색산업화 방안들이 전체적으로 조화와 균형을 이루며 발전해 나갈 때 국내 녹색산업의 성장잠재력은 극대화될 것이며 비로소 ‘저탄소 녹색성장’이라는 미래 국가발전전략이 선언적이고 추상적인 단계를 넘어 구체적이고 실제적인 의미를 가질 수 있게 될 것이다.

본 연구는 국내 녹색에너지산업화 잠재력을 지역별로 평가·분석하여 지역별 특성과 여건이 반영된 녹색에너지산업화 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다. 특히 비효율성을 증대시키지 않는 범위 내에서 지역의 자발적인 니즈(Needs)를 반영할 수 있도록 하여 지역단위와 밀착된 구체적인 실천계획이 수립될 수 있도록 한다. 지역을 저탄소 녹색성장의 핵심주체로 고려하여 분석함으로써 선언적인 의미를 넘어 실질적인 녹색산업화로 나아가는데 필요한 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 또한 지역별 녹색에너지잠재력 분석을 통해 지역별 특성과 여건에 맞는 차별화된 녹색산업화를 위한 정책적 제언을 함으로써 체계적이고 통일성 있는 국내 녹색산업화 정책 마련에 기여하고자 한다. 이를 통해 지역 간 정책경합에 따른 비효율성의 발생을 최대한 줄여줌으로써 국내 녹색에너지산업의 성장잠재력을 극대화하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.



2. 주요 연구내용

본 연구는 지역별 에너지·자원 잠재량, 관련 산업기반 및 기술 혁신역량 등을 중심으로 한 지역별 녹색에너지산업화 잠재력 평가와 계층적 의사결정 분석방법론(Analytical Hierarchy Process, AHP)을 이용한 각 지역별 녹색산업화 추진 사업에 대한 평가를 통합 및 분석하여 국내 녹색산업화 방안을 제시하는 지역별 분석에 입각한 상향식 접근법(Bottom-up Approach by Regional Analysis)을 따르고 있다.

각 지역별 자발적 요구에 의해 추진되고 있는 녹색산업화 추진 사업을 점검하고 평가하기 앞서, 본 연구에서는 전국 16개 지방자치단체를 대상으로 지역별 녹색산업화 잠재력을 분석하였다. 지역 잠재력의 평가를 위한 기본 요소로 지역별 신재생 에너지 잠재량, 경제적 파급효과 제고를 위한 지역 제조업 중심의 기술혁신 요인, 지역 과학기술혁신역량, 지역재정여건 등을 종합적으로 고려하여 평가하였다. 평가 결과 경기도가 신재생에너지잠재량, 기술혁신, 재정자주도 측면에서 고루 높은 점수를 받아 지역 녹색산업화의 역량이 전반적으로 타 도시에 비해 높은 것으로 나타났고 서울시, 충청남도, 울산시, 경상남도, 전라남도, 경상북도, 강원도 등도 종합 잠재력이 우수한 것으로 평가되었다.

다음으로 본 연구수행의 일환으로 '광역경제권별 녹색산업화 기반구축 전략 워크숍'을 개최, 전국 16개 지방자치단체들이 추진하고 있거나 계획 중에 있는 녹색산업화 기반 구축 추진 전략 사업들을 조사하였다. 조사결과 대체로 각 지방자치단체들은 지역 내 특성과 여건을 반영하여 비교우위역량이 높은

사업에 집중하는 경향을 보였으나 태양광, 풍력 등을 중심으로 지역간 정책경합이 심각한 것으로 조사되었다.

각 지방자치단체들이 추진하고 있는 녹색산업화 전략 사업들을 토대로 핵심적으로 판단되는 사업들을 일정한 기준에 의해 추려내고(연구범위와의 부합성, 지리적·경제적 입지 적합성, 기존 정책 - 특히 '5+2' 광역경제권 선도사업 - 과의 연계 가능성, 지역 간 균형안배 등) 이를 6대 권역 별로(수도권, 충청권, 호남권, 동남권, 대경권, 강원·제주권) 묶어 전문가 설문문을 통한 AHP 분석을 실시하였다. 지역별 추진 전략사업에 대한 AHP 평가를 위한 평가기준으로는 성장역량의 확충, 환경과의 친화성, 자원조달의 안정성이라는 세 가지 기준을 이용하였다.

각 평가 기준의 상대적 중요성에 대한 결과로 도출된 가중치는 성장역량확충이 0.629, 환경친화성이 0.245, 자원안정성이 0.127로서, 응답자의 상당수가 지역 녹색산업이 갖는 성장에 대한 잠재적 기여도를 가장 중시하는 것으로 나타났다. 이는 저탄소 녹색성장을 통해 궁극적으로 경제의 신성장 동력을 창출하는 기회를 확대할 필요가 그 어느 때보다도 커졌기 때문인 것으로 풀이된다. 두 번째로 중요하게 평가된 것은 친환경성으로서, 자원안정성 보다는 온실가스 감축역량 및 신재생에너지 비중 확대에 대한 최근 정서를 감안한 것으로 판단된다. 이러한 결과는 현재의 국내산업의 역량을 최대한 활용하는 가운데 미래성장 동력을 확충할 수 있는 방향으로 녹색산업화를 추진해야 함을 시사한다.

지역별로는 목질계 바이오매스 실증단지과 스마트그리드에 집중한 강원·제주권이 전체적으로 우수한 것으로 평가되었다. 특히 강원·제주권의 전략산업은 환경친화성, 자원조달 안정성

에서 높게 평가되었다. 태양광 부품소재 개발 및 전기자동차 부품소재 산업 등에 집중한 충청권은 성장역량에서 높은 평가를 받았다. 다음으로 수소연료전지, 태양광 산업에 집중한 대경권과 해조류 바이오, 태양광 및 해상풍력발전, 및 LED 산업 육성에 중점을 둔 호남권은 전체적으로 무난한 평가를 받았다. 수도권은 경우 생활쓰레기 에너지화, IT기반 에너지관리 시스템 등의 사업에 역점을 두고자 하였는바, 환경친화성은 높으나 재원 측면에서 낮게 평가되었다. 그린카 오토벨트, 복합 에너지단지 조성을 위한 동남권은 성장역량확충, 환경친화성에서 전반적으로 낮게 평가되었는데, 구체적인 산업 전략안의 전달이 부족했기 때문인 것으로 보인다.

마지막으로 지역 단위에서의 녹색산업 기반구축이라는 목표를 구체화시키는 전략의 하나로 '클러스터 조성을 통한 녹색산업화'를 제시하고, 객관화된 지표를 이용한 지역별 녹색산업화 잠재력 평가의 결과와 개별 지자체의 자발적인 녹색산업화 추진 사업 및 이에 대한 AHP 분석 결과를 바탕으로 주요 녹색에너지산업과 지역 간의 클러스터 연결(Cluster Matching)을 통해 지역별 녹색에너지산업 클러스터 조성 전략을 제시하였다.

클러스터 조성을 통한 녹색산업화는 다음과 같은 측면에서 필요한 것으로 판단된다.

첫째, 클러스터 구성주체간의 긴밀한 협력 네트워크를 통해 기술혁신의 확산효과(Spillover Effect)를 창출함으로써 상대적으로 낙후된 국내 녹색에너지기술력을 제고할 수 있다. 둘째, 클러스터화를 통해 집적의 경제를 실현할 수 있어 비용효과적인 산업화가 가능하다. 셋째, 지역 특성을 반영한 차별화된 산업 클러스터를 구축함으로써 지자체간의 낭비적인 중복투자

에 따른 비효율성을 효과적으로 조정할 수 있다.

분석 결과의 통합 평가를 통해 제시된 지역별 녹색에너지산업 클러스터 조성 전략은 다음과 같다.

첫째, 기존의 광역경제권이라는 행정구역의 테두리를 벗어나 초광역경제권적인 차원에서 추진할 필요가 있다. 초광역경제권 단위로 녹색산업 클러스터를 추진할 경우 지역 외 기업, 기관 등과 역할 분담 및 연계를 통하여 기존 자원의 활용을 극대화할 수 있는 장점이 있으며, 또한 광역경제권간의 긴밀한 협력 네트워크를 통해 정책경합에 따른 지역 이기주의를 극복하는데도 도움이 될 수 있기 때문이다.

이러한 전략의 한 응용 사례로 본 연구에서는 지자체 별로 가장 정책경합이 심한 태양광산업을 강원도-충청권-경북을 하나의 초광역권 클러스터 단위로 묶어 중부내륙 태양광산업 클러스터로 조성하는 방안을 제시하였다. 강원도의 경우 영월지역에 폴리실리콘 생산의 소재가 되는 풍부한 규석자원을 보유하고 있으며 충청권의 경우 태양전지 부품소재 산업기반 및 기술혁신 역량이 매우 우수하다. 또한 경북은 태양광에너지 잠재량이 풍부하고 구미 일대를 중심으로 전자정보기기 관련 산업클러스터가 형성되어 있어 기존 산업 인프라를 활용하기 용이하다. 이와 함께 경북은 기 추진 중인 광역경제권 선도사업에 그린에너지 및 IT 융복합 분야가 선정되어, 국책 사업과의 연계가 가능하다는 장점을 가진다. 끝으로 이들 세 광역권은 핵심 전략안에 대한 AHP 평가결과도 우수한 것으로 나타났다. 따라서 이들 지역을 하나의 초광역권으로 통합하여 클러스터화할 경우 상호 연계를 통해 부족한 부분을 상호 보완함으로써 시너지를 창출할 수 있을 것으로 판단된다. 이와 관련하여 독일의 튀링겐-작센-작센안할트 등 구동독 3개 주를



중심으로 형성된 태양광 산업벨트가 상호간의 약점을 보완하며 세계적인 태양광 산업 단지로 발달할 수 있었던 사례는 주목할 만하다.

다음으로, 지역별 특성과 여건을 감안하여 유형별로 특성화된 클러스터를 조성해나가야 한다. 각 광역경제권은 녹색에너지 및 자원 잠재량, 기존 산업인프라, 기술혁신기반, 재정자주도 등 다양한 측면에서 차별화되어 있어 각 지역이 가지는 비교우위 역량을 극대화하기 위해서는 유형별로 특성화된 방식으로 클러스터를 조성해나갈 필요가 있다.

유형별로 특성화된 클러스터 조성과 이들 간의 상호 연계체계를 구축하는 전략 사례의 하나로 본 연구에서는 남해안 풍력 산업 클러스터와 육·해상 풍력 실증·발전 단지 간의 상호 연계체계를 제안하고 있다. 풍력발전터빈을 비롯한 관련 부품소재 산업 기반은 경남을 중심으로 동남권 남해안 지역이 상대적으로 우수하다. 반면 호남 서남해안은 타 지역에 비해 월등히 높은 해상 풍력에너지 잠재량을 가지고 있으며, 육상 풍력에너지 잠재력은 경북(영덕 인근) 및 강원도(대관령 인근)가 상대적으로 우수하다. 따라서 동남권 남해안을 중심으로 풍력발전터빈 및 부품소재의 생산·제조에 특화된 남해안 풍력 클러스터를 조성하고, 이를 호남 서해안의 해상 풍력 실증·발전 단지 및 동해안에너지클러스터내의 육상 풍력 실증·발전 단지와 연계시켜 나가는 것을 고려해볼 만하다. 지역적 강점을 살리고 복수의 클러스터 구성에 따라 발생하는 투자비용을 절감시켜 주는 유력한 방안이 될 수 있을 것으로 사료된다.

산업과 지역 간의 클러스터 연결(Cluster Matching)의 차원을 넘어 성공적으로 클러스터가 정착되기 위해선 다음과 같은 정책적인 고려가 필요하다.

먼저 개별 클러스터 조성 사업이 가지는 목표를 명확히 하고 이러한 목표 하에 단계별로 구체적인 추진 전략을 수립해 나가야 한다. 클러스터가 한번 형성되기 시작하면 '경로의존적(Path-Dependent)' 발전경향으로 인하여 좀처럼 다른 방향으로 전환하기가 어렵다. 따라서 클러스터의 내·외부 환경 분석에 기초하여 중장기적인 로드맵을 수립하고 단계별로 필요한 자원을 공급하면서 클러스터 성장의 장애물을 제거하기 위해 노력해야 한다.

다음으로, 클러스터 내부의 구성주체들 간 긴밀한 협력 네트워크를 구축하여 지식이 생성, 교류, 확산되는 시스템을 만들어 나가야 한다. 클러스터가 성공적으로 정착되기 위해서는 혁신의 창출이 중요하며 혁신의 근간은 구성주체들 간의 지식 교류와 확산에 달려 있다. 구성주체들 간 지식의 교류와 확산을 촉진시키는 것은 바로 클러스터 구성주체들이 서로 긴밀하게 협력해나가는 네트워크이다. 해외 유수의 녹색산업 클러스터의 성공사례는 클러스터를 구성하는 산·학·연·관 협력 네트워크와 이를 통한 지식의 확산 시스템의 중요성을 새삼 일깨워주고 있다.

그간 다양한 형태로 추진되어 왔던 우리나라의 클러스터 조성 정책이 그다지 유효하지 못했던 것은 하드웨어적인 인프라 구축에 보다 많은 힘을 기울인 나머지 구성주체간의 협력 네트워크 강화 및 이를 통한 지식생태계 구축에 실패했기 때문인 것으로 보여진다. 지식이 가지는 공공재적인 성격 상 지식 교류 및 확산 시스템을 구축하기 위한 정부의 적극적인 노력 없이는 양의 외부성을 내부화시키기 어렵다. 이러한 측면에서 구성주체 간 지식과 정보, 기술의 흐름을 원활하게 하고, 참여 주체들의 다양한 이해관계를 조정하면서 협력 네트워크의 긴장감

을 유지시켜 주는 채널(Channel)을 확보해야 하며 그러한 역할은 근본적으로 정부의 몫일 것이다.

3. 향후 연구과제

본 연구의 향후 연구과제를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 본 연구에서는 시간상의 한계로 인해 녹색에너지산업과 지역 간 클러스터 연결에 대한 방안을 제시하였지만 구체적으로 클러스터를 어떻게 발전시켜 나가야 할지에 대한 동태적인 로드맵 제시가 부족하다. 녹색에너지산업별, 지역별 특징을 포착하여 개별 클러스터의 현 단계를 진단하고 클러스터가 어떠한 단계를 거쳐서 발전하며 각 단계마다 필요한 요소는 무엇인지를 발굴, 제시할 필요가 있다.

또한 클러스터를 성공적으로 조성하기 위한 핵심 요소인 구성주체간의 긴밀한 협력 네트워크 및 지식생태계를 어떻게 조성해 나가야 하는지에 대해서 보다 구체적이고 심도 깊은 연구가 필요하다. 녹색에너지기술 별로 시장조건, 기술발전 단계 등이 제 각각이고 이에 따라 구성주체간의 협력유인에도 차이가 날 것이므로 유형별로 특화된 형태의 협력체계를 어떻게 갖추어 나가야 하는지 연구할 필요가 있으며 이와 함께 협력 네트워크 구축을 위한 각 구성주체 별 역할에 대한 논의도 함께 이루어져야 할 것이다.

※ 에너지경제연구원 「에너지 부분의 기후변화대응과 연계한 녹색성장 전략」 기본연구보고서의 요약자료를 바탕으로 게재되었습니다.

