녹색 성장 정책의 지속가능성
- 녹색 기술 개발 정책을 중심으로-

박진희(동국대학교)

들어가는 글

최근 정부에서는 새로운 국가 비전으로 제시된 '저탄소 녹색 성장' 이행을 위한 각종 정책들을 쏟아내고 있다. 지난해 9월 지경부에서 "그린에너지 분야 최초의 통합적 기술 개발 및 산업화 전략"으로 「그린에너지산업 발전 전략」을 내놓은 이후, 올해 2009년에는 환경부 주도의 「환경 분야 녹색 성장 실천계획」과 부처간 종합 대책으로 「녹색기술연구개발종합대책」과 「녹색기술개발 산업화 전략 로드맵」이 나왔고, 또 다른 산업화 전략으로 지경부의 「녹색 성장을 위한 IT 산업 전략(Green IT)」이 제시되었다. 이들 각종 정책은 정부에 따르면, 기후 변화와 환경 위기에 직면한 국제사회의 공동 위기 대응 노력에 적극적으로 참여함과 동시에 녹색 경쟁력을 확보하여 새로운 성장 발판을 확보할 수 있는 '녹색 성장' 비전을 구현할 수 있는 정책들이다. 이들 정책은 무엇보다 '녹색 성장' 비전에 담긴 "경제와 환경의 선순환 고리"를 형성해줄 수 있는 구체적인 전략들이다.

'녹색 성장' 정책은 그동안 정부의 성장 일변도 정책이 변화하고 있음을 보여준다는 점에서 긍정적으로 평가될 수 있다. 지금까지의 산업, 과학기술과 환경 정책들은 경제의 양적 성장과 이로 인해 파생되는 환경 문제의 사후적 처리 차원에서 정책들이 입안되었다고 할 수 있다. 그런데 '녹색 성장' 비전은 명시적으로 에너지 자원 효율화, 환경오염 절감 기술 개발을 통한 사전적 의미에서의 환경 보호를 목표로 제시하고 있는 것이다. 녹색 성장의 필요성으로 자원과 환경 위기가 고조되고 있음을 받아들이는 것도 과거와는 다른 면모를 보이고 있다. 그러나 '녹색 성장' 비전과 정책이 기존의 성장 패러다임에서 크게 벗어나 있지 않고, 환경과 경제, 사회의 공생을 지향하는 지속가능한 발전이라는 시각에서 보자면 여전히 경제에 초점이 두어지고 있다는 비판의 목소리도 크다.

이 글에서는 정부의 '녹색 성장' 비전과 관련 정책들, 특히 녹색 기술 개발 정책을 정책 목표, 정책 수단, 정책 실행 과정 차원에서 분석하여 이들 비전과 정책이 실질적으

로 '새로운 패러다임'을 따르고 있는 것인지를 평가해보고자 한다. 평가의 준거로는 환경 정책과 경제 정책 등에 영향을 미쳐 온 '지속가능 발전(sustainable development)' 논의를 활용하고자 한다. 녹색 성장 비전과 정책들이 '지속가능 발전' 논의에서 합의되고 있는 '지속가능성'을 얼마나 구현하고 있는지, 이들 논의들에서 영향을 받은 '지속가능' 정책과는 어떤 차이를 보이는지를 분석하고자 한다. 이를 위해 먼저, 지속가능 발전 논의와 '녹색 성장' 비전의 연관을 알아보고 다음으로 네덜란드의 지속가능 정책과 우리의 '녹색 기술 개발' 정책과의 비교를 통해 정책의 지속가능성을 평가해본다. 이를 통해 현재 녹색 성장 정책의 한계를 짚어본다.

1. 지속가능 발전과 녹색 성장

1) 지속가능 발전 논의의 전개

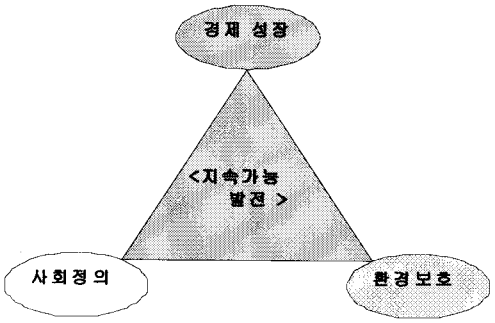
지속가능성이란 개념이 공식적인 용어로 통용되기 시작한 것은 1987년 세계 환경 발전 위원회에서 『우리 공동의 미래』를 발간하면서이다. 이 보고서에서는 '지속가능 발전(sustainable development)'이라는 용어를 "미래 세대의 욕구를 충족시킬 수 있는 능력을 위태롭게 하지 않고 현 세대의 욕구를 충족시키는 발전"으로 정의하였다(세계환경발전위원회, 2005: 87). 이 용어의 등장 배경에는 환경 문제에 대한 유엔 차원에서의 공동 노력 필요성이 제기되고 있던 국제 사회 환경이 놓여 있었다. 1983년[1] UN 사무총장은 세계 공동체가 직면한 주요한 도전을 다루는 특별위원회 설치를 요청하게 되는데, 이 요청에 따라 세계환경발전위원회(WCED)가 발족하게 되었다. 즉, 지구 공동체에 대한 중요한 도전으로 환경 문제가 인식되었고, 이를 해결하고자 하는 UN 차원의 논의가 세계환경발전위원회를 통해 이루어지게 된 것이다.
위원회에서는 '환경자원의 토대를 유지하고 확장하는 정책에 기반을 둔 경제성장의 시대를 전망'하며, 이를 가능하게 하는 것으로 지속가능 발전 개념을 제시하게 된다. 위원회는 "경제발전과 사회발전 목표는 선진공업국이거나 개발도상국이거나 또는 시장 지향적이거나 중앙 계획적이거나 상관없이 모든 나라에서 지속가능성이라는 관점에서 정의"되어야 한다고 하였다(세계환경발전위원회, 2005:87). 그리고 지속가능 발전을 이루기 위해서는 "환경적 능력의 한계를 넘어서지 않고 모든 사람들이 함께 나눌 수 있는 소비 수준"이 지켜져야 하며, 한정된 자원을 공평하게 사용하고 압력을

1) 1972년 스톡홀름에서 '유엔인간환경회의(UNCHE: The United Nations Conference on the Human Environment)'가 개최됨에 따라 환경문제는 국제적인 관심사로 부상. 1982년 유엔총회는 '세계자연헌장'을 채택하였고, 이어 83년 '환경과 개발에 관한 세계위원회(WCED: World Commission on Environment and Development)'가 발족.

줄일 수 있는 기술 개발, 식물종과 동물종의 보존, 생태계 통일성 유지를 위해 자연 요소에 대한 부정적 영향의 최소화, 의사 결정 과정에 지방 공동체의 효율적인 참여, 세제 개혁을 통해 환경 요소의 결합이 기업의 이익이 되는 것을 깨닫게 할 것 등을 제안하고 있다.

브룬트란트 보고서 이후 지속가능 발전에 대한 논의는 초기 지속가능 발전 개념의 모호성을 줄여, 정책에서 실제로 응용할 수 있는 개념으로 발전시키기 위한 방향으로 이어졌다. 즉, 지속가능 발전 개념 정립, 발전 모델, 지속가능 발전을 달성하는 방안, 정책 수단 등에 관한 논의로 이어졌다. 1992년 리우 환경회의는 지속가능한 발전의 의미를 재확인하면서 '환경적으로 건전하고 지속가능한 발전'을 제창하면서 이것을 달성하기 위한 실천 사항으로 "의제 21"을 채택하였다(정대연, 2003: 57). 이를 계기로 지속가능 발전은 세계 발전 개념의 새로운 가이드라인으로 역할하기 시작했다. 한편, "의제 21"을 통해 지속가능 발전 개념은 자연 보전 뿐만 아니라 사회 및 경제 발전에 모두 적용되는 것으로 구체화되었다. 이후 전개된 논의를 통해 '지속가능 발전'은 경제 발전, 환경 보호와 회복, 사회 평등과 복지의 세 목표를 통합하는 개념으로 일반화되어갔다. 즉, 일자리와 부, 환경의 질, 생물다양성과 자연 자원, 건강, 사회적 유대와 교육을 통한 자기 발전 기회 요소들을 모두 포괄하는 개념이 되었다(Kemp, 2007:6).

2001년에 OECD에서는 『Analytic Report on Sustainable Development』에서 지속가능성의 세 측면을 이렇게 서술하고 있다. "경제적 지속가능성은 재정 안정성과 낮은 인플레이션 환경을 유지하는 강력하면서도 지속성 있는 경제 성장을 내포하고 있으며, 환경 지속가능성은 생물, 물리 시스템의 안정성과 건강한 환경에 대한 접근성 유지에 초점을 두고 있고, 사회적 지속가능성은 노동 시장 기능 활성화, 높은 고용률, 사회 문화 시스템의 안정성, 의사결정에의 동등한 참여에 초점을 두고 있다. 지속가능 발전이란 세 측면이 서로 연계되고 균형을 이루며 상호 보완을 이루도록 하는 것"이라고 서술하고 있다. 그리고 2002년에 남아공화국의 요하네스버그에서 열린 지속가능 발전에 관한 세계 정상회의(WSSD)에서 지속가능한 발전의 주요요소로 경제, 환경, 사회라는 세가지 축에 대한 합의가 이루어졌다. 즉, 경제성장과 환경보호, 사회정의 세 차원을 고려하여 균형적인 발전을 이루는 것을 지속가능
발전으로 정의하게 된 것이다.



그간의 논의를 종합해서 문순홍· 정규홍(2000)은 넓은 의미에서 지속가능한 발전 전략은 인간 간의, 그리고 인류와 자연간의 조화 증진을 목표로 하고 있는 것으로, 새로운 정치, 경제, 행정, 사회 체제를 갖추는 것을 지향한다고 본다. 즉, 시민들이 정책결정에 효과적으로 참여할 수 있도록 보장해주는 정치 체제, 생태적 토대를 보존하는 생산과 새로운 해결책을 제시하는 기술 지식이 생산되는 경제 체제, 유연하고 자기교정 능력을 갖고 있는 행정체제, 부조화스러운 발전에서 발생하는 긴장을 해결할 수 있는 사회체제를 갖추는 것을 사회의 지속가능 발전으로 보고 있다. '지속가능 발전' 담론은 현재의 지배적인 정치 담론으로 정책에 다양한 영향을 미치고 있으며, 담론으로서의 지속가능성은 약한 지속가능성에서 강한 지속가능성까지 다양한 수준이 존재하고 있다.

2) 녹색 성장과 지속가능 발전

2008년 8월 이후로 현 정부의 랜드마크로 부상하고 있는 '녹색 성장'은 사실, 2005년에 서울에서 열린 아·태지역 장관회의(The Fifth Ministerial Conference on Environment and Development in Asia and Pacific)에서 공식 등장한 용어였다. UN ESCAP(Economic and Social Commission for Asia and Pacipic) 주최로 열린 이 회의에서 아시아 태평양 지역 장관들은 이 지역에서의 경제 성장과 환경 문제를 조화시킬 수 있는 해결책으로 '녹색 성장(Green Growth)' 개념을 제안하였다.
아시아는 다른 어떤 지역보다 빠른 경제 성장을 보였고, 이들 경제 성장은 빈곤 감소를 가능하게 하는 원동력으로 정당성을 얻고 있었다. 그러나 2000년대 들어서면서 아시아 지역에서의 경제 성장은 극심한 환경 문제를 야기하게 되었고, 이에 대한 공

동의 해결 노력이 필요하다는 인식이 확대되게 된다. 이런 배경에서 2005년 3월에 열린 5차 아시아 태평양 지역 환경과 발전에 관한 장관 회의에서 빈곤 감소와 환경 지속가능성이라는 새로운 발전 목표를 달성하는 가운데에서 발생하는 갈등을 해결하는 상생 전략으로 녹색 성장 개념을 제시하였다(UNESCAP, 2006: 9).
이때 제안된 '녹색 성장'은 "경제 성장과 환경의 지속가능성을 사회적으로 생산 소비 방식을 근본적으로 변화시킴으로써 조화할 수 있도록 하는 것"을 의미하였다. 그리고 이는 요하네스버그 회의에서 합의된 지속가능 발전 의제를 아시아 지역에서 실천하기 위한 전략으로 받아들여졌다. 때문에 이 '녹색 성장' 개념은 지속가능 발전의 지향성을 그대로 담보하고 있었고, 녹색 성장의 전략 역시 경제, 사회, 환경 영역을 모두 아우르는 것이었다.
UN ESCAP에서 발간한 "녹색 성장 한눈에 보기(Green Growth at a Glance)"란 책자에 따르면, 녹색 성장을 위해서는 '개념'과 '시스템 변화'가 필요하다. 즉, 환경 보호가 경제 성장을 제한하는 것이 아닌 장기적으로 경제 지속성을 가능하게 하는 요소이자 성장 동력으로 인식하는 개념의 변화가 필요하고, 생산과 소비는 선형적인 과정이 아니라 전체주의적, 라이프사이클과 순환 개념을 사용하여 디자인되어야 하는 과정으로 인식할 필요가 있다고 보았다. 한편, 한편, 경제 성장과 환경 파괴라는 고리를 끊어내기 위해서는 시스템 변환이 필요하다고 보았는데, 시스템 변화란 생산의 생태 효율성 개선, 환경 거버넌스 개선, 생태 효율적 소비 개선, 효율적인 의사 결정 구조 진작, 녹색 GDP, 녹색 회계(Green accounting) 등의 새로운 성장 측정 방식 도입 등을 의미하는 것이었다. 친환경 기술 개발을 통한 녹색 산업화 전략에 머무는 것이 아니라 현재의 생산 소비 시스템의 변화, 환경 거버넌스의 개선 등 정치체제, 사회체제의 변화를 지향하는 전략으로 '녹색 성장'이 제시되고 있음을 알 수 있다.

3) 이명박 정부의 저탄소 녹색 성장

2008년 8월 15일 이명박 대통령은 향후 60년의 새로운 국가 비전으로 '저탄소 녹색 성장'을 제시하게 된다. 이에 따르면, "녹색성장은 온실가스와 환경오염을 줄이는 지속가능한 성장이고, 녹색기술과 청정에너지로 신성장동력과 일자리를 창출하는 신국가발전 패러다임"이었다. '녹색 성장'은 자원과 환경의 위기에 동시에 직면한 한국사회로서는 필수적으로 선택해야만 하는 발전 경로이자 일류 선진 국가로 진입할 기회를 제공한다는 것이었다. 비전 제시에 이어 각 부처들에서는 관련 세부 정책 마련에 들어갔고, 이들 정책을 심의하고 비전을 추진해가는 국가 위원회로서 '녹색성장위원회'가 구성되었다. 이 위원회는 학계, 산업계가 주축이되어 구성되었고, 위원회를

보좌하는 공무원과 전문가 중심의 '녹색 성장 기획단'이 발족되었다. 비전의 실현을 제도적으로 뒷받침해 줄 수 있도록 2009년 2월에는 「저탄소 녹색성장 기본법안」이 확정, 국회에 상정되었다.

이제 실행 단계로 접어들고 있는 정부의 '녹색 성장' 비전은 앞서 지속가능 발전 논의에 근거하여 어떤 평가를 내릴 수 있을 것인가? 정부의 '녹색 성장'은, 정부에서 발간하는 설명서, 녹색 성장 추진 방안에 대한 보고서, 정부 부처들에서 발간하는 정책안들에 등장하는 개념에 근거하자면 환경과 경제의 상생에만 초점이 두어져 있는 개념으로 지속가능 발전과 차이를 보인다고 할 수 있다. 「저탄소 녹색성장 기본법안」에서는 '녹색 성장'을 "에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 기후변화와 환경훼손을 줄이고 청정에너지와 녹색기술의 연구개발을 통하여 새로운 성장동력을 확보하며 새로운 일자리를 창출해 나가는 등 경제와 환경이 조화를 이루는 성장"으로 정의하고 있다. 환경 보호와 경제 성장이라는 두 측면에서의 조화만이 언급되고 있다. 한편, 녹색성장위원회의 인터넷 사이트에 표현된 '녹색 성장'의 기본 목표는 "경제와 환경의 조화로운 발전"을 이루고, "녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장 동력으로 활용함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 저탄소 사회 구현을 통하여 국민의 삶의 질을 높이고 국제사회에서 책임을 다하는 성숙한 선진 일류국가로 도약"할 수 있도록 하는 것이다. 여기서는 '녹색 성장'의 궁극 목표가 국민 경제의 발전, 선진 일류 국가의 도약으로 제시되고 있다. 사회 평등, 사회 복지, 환경 문제로 인한 사회 갈등을 해결하고 안정적인 사회체제 구축과 같은 사회 정의 차원에서의 목표는 등장하고 있지 않다.

정부에서 '녹색 성장'에 대한 공통적인 설명 자료로 활용하고 있는 문서에서 '녹색 성장 국가 전략의 비전과 목표' 역시 환경 지수 향상, 녹색 경제 수립을 강조하고 있을 뿐이다. 즉, 에너지 자립도를 2030년까지 65%까지 높이는 에너지 자립 국가 및 저탄소 경제 사회를 구현하고, 녹색 기술 수준을 선진국 100% 으로 향상하는 녹색 기술·산업의 신성장 동력화, 환경성과지수(EPI) 세계 10위 수준으로 높여서 녹색 국가 위상을 정립하여, 궁극적으로 세계 일류의 녹색 선진국 건설이 비전과 목표로 제시되고 있다(녹색성장위원회, 2009: 69). 이들 비전을 가능하게 하는 정책들은 대부분이 녹색 기술의 개발, 녹색 기술 개발에 필요한 녹색 금융 활성화, 녹색 서비스 산업의 육성 등 산업 정책에 집중되어 있다. 환경 보호라는 차원에서 환경에 부담이 적은 녹색 기술 개발 정책으로 이동했을 뿐, 이전의 산업 정책과 녹색 성장 전략의 차이는 크게 드러나지 않는다. 녹색 기술과 녹색 산업의 개발이 궁극적으로 지구 환경의 한계를 넘어설 수 없으며, 녹색 기술 상품의 대량 소비는 결국 또 다른 환경 문제를 유발할 수 있지만, 이런 문제는 여기서 고려되고 있지 않다. 또한, 녹색 기술과 녹색 산업의

집약적 발전의 사회적 영향, 기존 산업의 쇠퇴로 인해 발생할 수도 있는 사회적 갈등의 문제 역시 비전 수립에서 고려되고 있지 않았다. 이런 점에서 녹색 성장 비전은 주력 산업만을 달리 한 성장 전략이라는 비판을 받고 있다.

신성장 동력 산업을 육성하는 성장 전략에서 크게 벗어나 있지 않다는 점은 '녹색 성장' 비전에 따른 세부 정책에서도 잘 드러난다. 저탄소 기술로 새로운 녹색 산업으로 성장 가능성이 있다는 이유로 원자력 기술이 27대 중점 기술로 선정되어 정부의 지속적인 지원[2]을 받게 되었다. 사회적 갈등을 유발하는 위험 기술로 사회의 지속가능성을 저어하는 원자력 기술이 녹색 기술로 수용되고 있는 것은 '녹색 성장' 비전이 '성장'에 초점이 두어져 있기 때문에 가능한 것이다. 자연 환경의 지속가능성이라는 측면에서도 '녹색 성장' 비전에 따른 정책은 지속가능성과 거리가 멀다. '국토 공간의 녹색화' 목표 하에 실행되고 있는 4대강 정비 사업은 환경 보호가 아닌 환경 파괴를 가져오는 대표적인 사업으로 비판을 받고 있다.

'녹색 성장' 비전이 입안되고, 관련 정책들이 계획되는 과정을 들여다보면, 녹색 성장이 새로운 패러다임을 따른다고 하기는 어려워 보인다. 사회의 지속가능성은 경제의 지속가능성과 아울러 시민들의 정책 결정이 보장되는 정치 체제를 갖추는 것에도 의존한다. '녹색 성장'이라는 장기적인 국가 비전의 수립에 시민들의 참여가 정부에 의해 보장되지 못하였다. 몇몇 정부의 부처가 주도하고, 이를 대통령이 일방적으로 공포하는 방식을 취하고 있을 뿐이다. 사후적으로도 이 비전에 대한 공적인 토론장이 마련되어 시민들이 참여할 수 있는 기회는 마련되지 못하였다. 다만, 정부 정책의 심의 추진 기구로 녹색 성장 위원회가 구성되었을 뿐이다. 그런데, 이 위원회 역시 산업계와 학계가 주축이 되고, 구색을 맞추기 위해 활동도 없는 시민 단체 대표가 들어가는 식으로 꾸려졌을 뿐이다.[3] 사회 정의, 형평성이라는 차원에서 '녹색 성장' 비전 하에서 추진되고 있는 정책은 저소득층에 대한 전력 요금 감소 등 에너지 복지와 관련된 소수의 정책 뿐이다. 결국, '녹색 성장' 정책은 '녹색 산업' 성장 을 가능하게 하는 산업 정책이 그 핵심을 이루고 있는 것으로, 지속가능한 발전의 논리를 따르고 있지는 않다.

2. 지속가능한 기술 정책과 녹색 기술 개발 정책

---

2) 원자력 중심의 정책 유지는 예산안 편성에서도 그대로 드러난다. 신재생에너지 강화를 천명하고 있지만, 2009년도 예산안을 보면, 전년 대비 신재생에너지는 16.6%의 증가로 총액 2,424억원에 달하고 있을 뿐이다. 반면에 원자력과 핵융합 분야는 전년 대비 24.1% 증가해서 4,683억원을 배정받았다(예산처, 2009: 184)

3) 성장위원회 민간 위원들은 18명의 대학교수들, 5명의 기업 관련 인사들과 국책 및 민간연구소 관련 인사들 3명, 변호사 1명, 시민단체 대표 1명으로 구성되었다.

현재 정부에서 추진하고 있는 녹색 기술 개발 정책을 지속가능성이라는 관점에서 평가하자면, 지속가능한 기술 정책이란 무엇인가를 먼저 논하는 것이 중요하다고 본다. '지속가능한 발전' 담론은 앞서 언급한 바와 같이 정책 영역에서 새로운 방향성을 제시하는 역할을 해왔다. 이는 과학기술 정책에서도 마찬가지인데, 1980년대 후반 유럽 국가들을 중심으로 '지속가능 발전' 개념을 과학기술 정책에 어떻게 반영할 것인가에 대한 논의들이 이루어졌다. 특히 네덜란드에서 선도적으로 이에 관한 논의들이 일련의 정책 실험들과 병행해서 이루어지게 된다. 여기서는 네덜란드의 정책 실험 내용을 살펴보고, 이들 실험들의 결과로 태동하게 되는 지속가능한 기술 정책의 특성을 알아본다. 그리고 이들 기술 정책과 비교하여, 우리의 녹색 기술 개발 정책을 평가해본다.

1) 지속가능한 기술 정책으로서 네덜란드의 전환 관리 정책

지속가능한 기술 정책 실험들

네덜란드에서 지속가능성, 지속 가능 발전 개념을 정책에 반영하고자 하는 노력은 1989년에 시작되고 있다. 1989년 네덜란드는 국가 차원에서의 환경계획(National Environment Policy Plan)을 내놓았는데, 이 정책의 궁극적인 목적을 지속가능 발전에 두었다. 생태적으로 건전한 사회를 만들기 위해 환경 효율성을 높이기 위한 세부적인 기술 개발 정책들이 이 정책 하에서 시행되게 되었다. 한편, 이들 정책은 기존의 환경 정책과 달리 정책 입안에서부터 환경부와 경제, 농업, 수송 및 수자원부의 협력으로 만들어진 통합 정책이었다는 특징을 띠고 있었다. 이어 1993년 네덜란드 정부는 DTO 프로그램(지속가능 기술을 위한 연구 프로그램)을 수행하게 된다. 1993년에서 1997년까지 지속된 이 프로그램은 수송, 주거, 물공급 등의 영역에서 환경 효율성을 20배 올릴 수 있는 기술적 대안을 찾는 것이 목표였다(Rotmans et al., 2001: 7). 이 프로그램에서는 산업체의 오피니언 리더들로 하여금 환경에 도움이 되는 장기적인 기술 대안들을 찾도록 하고, 이들 기술 개발 연구를 주도[4]하도록 하였다. 이전의 기술정책과 달리 장기적인 시각의 중요성을 강조하였고, 기술과 사회 및 환경의 상호관련성을 정책에서 충분히 고려해야 함을 강조하였다는 특징이 있다. 프로그램의 성과로는 수송 분야에서 연료 전지 기술의 활용, 지속가능한 사무 건물, 지속가능한 화학, 지속가능한 세탁 기술 발전 등을 들 수 있다. 그러나, 이런 기술적 성과는 프로그램이

4) 산업체 주도로 연구 프로그램이 진행되도록 하였지만. 네덜란드 정부는 프로그램에 필요한 재정의 90%를 지원하였다.

종료된 이후로 기술의 확산 및 발전으로 이어지지는 못하였다.
DTO 프로그램에 이어 정부는 1997년에 '환경과 경제'라는 보고서를 발간하여, 정책에서 지속가능성 달성하기 위한 좀더 개선된 시각을 내놓게 된다. 이 보고서에서는 경제 성장과 환경 보호가 조화를 이루기 위해서는 혁신 기술이 사용되어야 하고, 이들 혁신 기술 개발에는 다만 산업체의 주도가 아니라 지역 행위자, 시장 행위자와 지방 정부의 역할이 중요함을 지적하였다. 아울러 환경 비용을 내부화하는 포괄적 정책의 필요성도 제시하고 있었다. 보고서 발간과 병행하여 진행된 지속가능 기술 개발 프로그램이 EET(Economie, Ecologie, Technologie)였다. 5-20년에 걸친 상대적으로 장기간에 걸쳐 경제와 환경 동시에 이익이 되는 혁신 연구 프로그램으로, 70개의 세부 프로젝트들이 수행되었다. 이들 프로그램에서는 환경에 이익이 되는 급진적인 혁신 기술 개발에 보다 초점이 놓여져 있었다. 기술 개발에만 초점이 놓여져, 이 기술의 사용을 가능하게 하는 인프라, 사회적 수용성 등의 시스템적 요인들은 고려되지 않았다. 대신에 네덜란드 정부는 기술 확산을 위해 NIDO (National Initiatief Duurzame Ontwikkleing) 프로그램을 운영했다.
환경과 경제가 조화되는 지속가능 발전을 목표로 한 다양한 정책 실험들을 거치면서, 네덜란드 정부는 90년대 말, 이전과는 다른 새로운 정책 구상을 하기에 이른다. 지속가능 기술 개발 프로그램들의 경험으로부터 네덜란드 정부는 혁신 기술 개발을 위해서는 사회적 수용, 인프라 등의 사회-기술 시스템의 혁신이 병행되어야 할 필요성을 깨닫게 된다. 환경 계획 역시 현재의 시스템 전환 없이 지속가능한 발전이라는 목표에 이르지 못한다는 인식에 도달하게 되었다(Loorbach, 2003). 기존의 정책이 갖는 한계를 인식한 네덜란드 정부에서는 1997년 '지식과 기술혁신' 작업 그룹을 만들어, 새로운 정책 구상을 하도록 하였고, 2000년에 주거공간계획환경부(Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimetelijke Ordening en Milieubeheer)에서는 대학 연구 기관에 새로운 환경 계획 수립을 위한 연구를 발주하게 된다(김병윤, 2008b:126-127). 이런 과정을 거쳐 네덜란드에서는 지속가능한 기술 정책의 새로운 원리가 되는 '전환과 전환 관리' 이론을 내놓게 된다.

전환과 전환 관리 이론과 정책

이들 작업 그룹과 대학 연구자들은 그간 정책 실험들이 지닌 한계를 극복하는 대안으로 '전환(transition)'이라는 개념을 제시하였다. 지속가능 기술 개발, EET 프로그램 및 환경 계획 등을 통해 정부 부서간 협업에 바탕한 혁신 정책, 환경 계획 등으로 환경 분야에서 상당한 진전을 이루어내기는 했지만, 지속가능한 사회의 실현에는 한계

가 있음이 드러났다. 하향식(Top-down 방식)의 정부 정책이나 상향식의 시장 중심 정책 만으로는 장기적으로 지속가능한 사회로의 발전이 이루어지기는 어렵다는 것이 입증되었다. 지속가능한 사회로의 변화는 정부 정책과 시장, 상향식의 시민 사회 참여가 결합될 때 가능하다는 인식에 도달하게 된다(Loorbach, 2007:1). 개별 영역에서의 지속가능성을 달성하고자 한 전통적인 정책 방식으로는 지속가능 발전의 실현이 어렵다는 것이 드러났다. 또한, 혁신 기술들은 사회 구조나 제도들에 결박되어 있는 기존 기술에 의해, 이들 기술에 익숙한 소비자들의 이미지 등에 의해 확산에 어려움을 겪고, 지속가능한 사회에 기여하지 못한다는 점에 주목하였다.

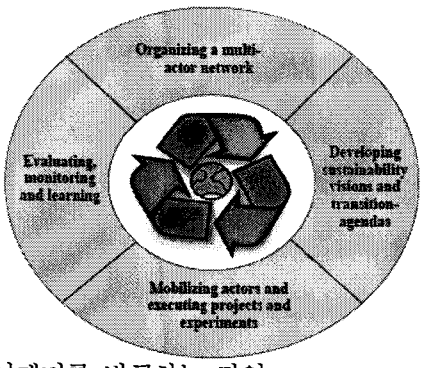
이런 문제 인식으로부터 연구자들은 지속가능한 발전이 가능하자면, 사회 전체의 구조적 변이 혹은 전환이 필요하다는 결론에 도달하게 되었다. 즉, 지속가능 발전은 '지속가능한 사회로의 전환 과정'으로 이해해야 한다는 것이다. 여기서 전환이란 "사회 혹은 사회의 중요 하부 시스템에서 변화가 일어나는 점진적인 사회 변화 과정"을 의미한다. 그리고 이 전환은 "가격 변화나 정치적 행위 혹은 새로운 기술과 같은 단일 요인에 의해 야기되는 것이 아니라 기술, 경제, 제도, 행위, 문화, 생태, 이미지나 패러다임과 같은 다양한 영역에서 일어나는 발전의 결과"로서 가능하다. 즉, 전환의 시각에서 보자면 혁신 기술을 통해 개별 영역-에너지, 교통 등-에서 환경 효율성을 지향하는 정책이 아니라 이들 영역을 아우르는 사회 시스템 전체의 변화를 지향하는 정책에 의해서만 지속가능성의 목표를 이룰 수 있는 것이다. 한편, 전환에서의 변화 과정은 비선형적이지만, 과정 자체는 점진적인 것으로 대개 1세대나 2세대(20-50년)가 걸리는 장기적인 과정으로 이해하게 되었다(Kemp and Loorbach, 2003:8).

한편, 연구자들은 이런 전환 과정을 전체적으로 통제하는 것은 불가능하지만, 전환 관리를 통해 사회적 변화의 속도와 방향에 영향을 주는 것은 가능하다고 보았다. 즉, 전환 관리는 전환 과정을 일관성 있게 계획하고 통제하고, 조절하는 것이 아니라 복합적 요인에 산물로 시작된 사회 시스템 변화를 가속화하거나 방향성에 영향을 주는 것을 의미한다. 이렇게 전환 관리를 이해하는 것은 전환 이론 연구자들이 갖고 있는 사회와 기술 개념의 차이에서 비롯된다. 이 이론에서는 사회를 공진화와 적응 등의 기작이 작동하는 복잡계(사회-기술 시스템)로 분석하고 있다. 기술에 대한 이해 역시 이런 시스템적 특성을 보여준다.[5]

---

5) 전환 이론에서는 사회와 기술을 다층적 시스템 속성을 지닌다고 보고, 거시와 중범위, 미시의 층위를 각각 사회기술적 제반환경(socio · technical landscape), 사회-기술 레짐(socio · technical regimes), 기술적 니치(technological niche)로 칭하고 있다. Geels(2004)는 사회 기술 시스템의 전환은 기술적 대체나 급진적인 기술 혁신으로 가능한 것이 아니라 새로운 기술 혁신들이 출현하는 기술 니치, 엔지니어 그룹의 출현과 새로운 규칙, 사용자들의 선호도 등이 역동적으로 관계 맺는 사회기술레짐, 거시 정치적 변화나 저변의 문화적 가치 변화와 같은 기술 외부적 요인들이 작용하는 사회기술적 제반 환경에서의 변화들이 일어날 때 가능하다고 본다.

이런 이해에 기반해서, 연구자들은 지속가능한 사회로의 전환에 영향을 주는 전환 관리에는
1)다양한 수준, 다양한 영역, 다양한 행위자를 포괄하는 시스템적 사고가 필요하며
2)단기 정책의 프레임워크로서 25년을 내다보는 장기 관점을 받아들여야 하고
3)다중 행위자 접근
4)불확실성을 낮추기 위한 백캐스팅과 포캐스팅을 모두 사용해야 하고
5)실행에 의한 학습과 학습에 의한 실행을 통한 사회적 학습에 주력하고
6)사회기술 니치 창출을 통해 전환을 추동해야 한다.
이런 원리를 따르자면, 전환 관리는 "정부 내외의 서로 다른 수준에서 활동하는 행위자들이 진화적인 피드백 및 학습과정을 통해 정책을 조정하고 생산해내는 다층적 거버넌스"를 필요로 한다(김병윤, 2008a: 104). 여기서는 정책의 일관된 집행보다는 정책 실험을 통한 학습에 중점이 두어지고, 정량적 목표의 달성 보다 사회-기술 레짐에 변화를 초래하는가를 더 중요하게 생각한다. 다양한 이해 당사자들의 합의로 이루어지는 장기 목표, 비전 설정이 중요하다. 전환 관리에 따르면, 정부는 가격 기제나 규제 정책에 기대는 것이 아니라 지속가능한 목적에 사회 동력을 적응시키고, 지속가능한 비전에 맞추어 정책 조정을 이루어가는 역할을 부여받게 된다. 한편, 전환 관리는 아래 그림처럼



<그림 2>. 전환 관리 과정. 출처: Kemp and Loorbach. (2003).

◇지속가능한 비전과 전환 어젠더를 발굴하는 작업
◇행위자들을 동원하고 프로젝트와 실험 실행
◇평가, 모니터링과 학습
◇다중 행위자 네트워크 조직화 작업으로 구성된다.

그러면 전환 관리에 따르는 정책 실행은 어떻게 이루어지는 것일까?
먼저, 다양한 이해당사자들이 지식을 나누며 상호작용을 할 수 있는 전환장을 구성하는 일로 시작된다. 이 과정에서는 미래 비전과 자신의 영역을 넘어서는 식견과 이해

를 갖고 개방적인 정신을 지닌 참여자들이 선택되는데, 이들은 기업, 정부, NGO, 연구소 및 소비자 대표 등으로 구성된다. 여기서는 참여자들 사이의 의사 소통을 통한 학습이 진행된다.

이렇게 전환장이 구성되면, 미래의 대안 비전인 지속가능 비전과 전환 어젠더 발굴이 이루어지게 된다. 지속가능 장기 비전은 단기 프로그램과 정책들을 형성하는 가이드라인을 제공하게 된다. 이들 비전은 광범위한 행위자들로부터 지지를 받을 수 있도록 상상력을 자극해야 하는 것이어야 하고, 정량적이기 보다 정성적, 다층적이어야 한다. 기술적인 의미에 국한되지 않고, 경제, 생태 및 사회 문화적인 차원에서의 지속가능성을 모두 포함해야 한다.

다음 단계가 비전을 달성하는 전환 경로를 선택하는 일인데, 전환 경로는 복수일 수 있다. 전환 비전과 경로에 따라 전환 실험이 계획되고 실행된다. 전환 실험은 지속가능성 목적에 기여해야 하고, 전환 경로에 적합해야 한다. 실험들 선택에 필요한 명확한 기준을 만드는 것과 실험이 상호 조응할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 중요한 것은 실험과 프로젝트들이 시스템의 지속가능 목적에 어느 정도로 기여하는가를 측정하는 것이며, 어떤 방식으로 특정 실험이 서로 강화할 수 있도록 할 수 있는가를 결정하는 것이다. 전환 과정은 구조적인 불확실성을 포함하고 있으므로, 다른 실험이나 프로젝트들에 개방되어 있어야 한다.

한편, 지속적인 모니터링과 평가는 전환 관리의 일상적 활동이 된다. 거시 차원에서의 전환 과정, 니치 발전 레짐 차원에서의 개별, 집합 행위자들에서의 변화들을 모니터링하는 일은 중요하다. 또한, 전환 관리를 모니터링 하는 것도 중요한데, 여기에는 전환장에 관여하는 행위자들의 태도, 네트워킹 활동, 연합 형성에 관한 모니터링과 전환 어젠더를 모니터링 하는 것도 중요하다. 학습 과정에 대한 평가도 중요한데, 이 평가를 통해 전환 비전을 재조정할 수 있고, 중간 목표들도 이 목표들이 달성되었는지, 달성되지 않았으면 이유는 무엇인가에 대한 분석이 이루어져야 한다.

전환 관리 순환이 대개 25-50년에 걸치는 장기간이기 때문에, 대중적 지지를 만들어내는 것이 중요하다. 장기 목표를 향해 가는 과정에서 단기적인 프로젝트의 성과들이 부정적일 수 있는데, 대중적인 지지를 받고 있으면 전환 경로를 위한 프로젝트들이 지속적으로 실행될 수 있다. 전환 관리는 고정된 목표를 달성하는 접근 방식이 아니라 혁신, 통합, 전환을 통해 공통의 비전을 향해 점진적으로 작업하는 방식을 의미한다(Loorbach, 2007: 3).

전환 관리의 적용 사례로 에너지 전환 정책

전환 관리는 네덜란드에서 구체적인 정책 실행에 적용되고 있는데, 대표적인 사례가 2001년에 계획되어 현재까지 실행되어오고 있는 에너지 전환 정책이다. 지속가능한 에너지 공급 체제 구축을 목표로 하는 전환 정책은 앞서의 전환 관리 원리에 따라 계획되고 실행되고 있다.

에너지 전환 정책의 구상은 2000년 12월에 네덜란드 경제부에서 '2050년의 에너지와 사회' 시나리오 보고서를 만들어, 이를 정부 부처 내부 회의, 이해당사자 회의, 웹사이트 포럼, 공청회 논의를 거치도록 하면서 이루어지게 된다. 즉, 경제부에 의해 정책 입안 과정에서 관련 이해당사자들이 참여할 수 있는 기회가 마련되었던 것이다. 이런 논의 결과를 통해, 2001년에 '지속가능한 에너지 체제'를 위한 새로운 천연가스, 바이오매스, 에너지 효율성 증대, 산업 에콜로지라는 경로가 확정되었다. 이 경로 확정 과정에는 이해당사자 및 여러 사회집단이 참여해서 각 경로의 목표를 설정하였다 (김병윤, 2008b: 131).

이어 2002년에는 목표 실행을 위한 보다 구체적인 정책들이 입안되기 시작했다. 50년 이후의 미래를 내다보는 에너지 전환의 장기 비전에 따라, 20년 후에 달성할 수 있는 전략적 비전 수립이 이루어졌고, 이를 구체화하는 전환 실험도 제시되었다. 경제부 시나리오를 기반으로 네 가지 전환 영역(transition arena)에 대해 플랫폼이 구성되었다. 정부, 기업, NGOs, 과학계 등에서 위촉된 10명에서 15명 위원으로 구성된 플랫폼에서는 각 전환 영역의 비전을 공유하면서 20년 후의 전략적 목표 수립, 구체적인 전환 경로 및 전환 실험을 고안하는 기획 활동을 담당하였다.

이 플랫폼의 활동 결과로 예를들면 바이오매스 전환 영역에서는 "2030년까지 에너지 생산에 소요되는 자원의 30%를 녹색자원으로 하겠다"는 전략적 목표를 공유하고 이를 실현하는 구체적인 전환 경로로 운송용 연료의 60%, 화학 산업에서 25%, 발전의 25%, 난방 연료의 17%를 바이오로 충당한다는 네 가지 전환 경로가 제안되었다. 그리고 이 전환 경로에 필요한 30개의 전환 실험이 입안되었다. 전환 실험으로는 바이오매스 생산 효율성을 높이는 기술 개발 등이 채택되었다. 이들 실험 선택 등은 모두 산업, NGO, 정부 등의 이해당사자들 간의 토론을 거쳐 이루어졌다. 전환 실험은 앞서 언급하고 있듯이, 전환 경로에 적합한가, 전환 목표에 기여하는가에 따라 평가되고, 존속 여부가 결정된다.

2004년에는 에너지 전환 과정을 모니터하는 기구가 설치되었고, 전환 상담소 등 전환 관리에 필요한 새로운 지원 기구들도 설치되었다. 그리고 2005년부터 2008년까지 '에너지 전환'을 위한 70여개의 전환 실험들이 실행되었다.

전환 관리 정책의 특성

지속가능한 발전을 목표로 하는 이들 전환 관리 정책이 기존의 정책과 어떤 차이를 보이는가? 에너지 전환 정책이 보여주듯이, 무엇보다 전환 관리에서는 25-50년의 장기 목표를 설정하고 이들 목표에 따라 전환 경로를 설정하고, 이 경로에 따른 기술혁신 실험, 프로젝트들이 선택, 실행되는 방식을 택하고 있다. 과거에 기반해서 미래를 예측하는 기존 정책과 달리, 장기적인 사회 목표에 따라 단기적인 정책을 입안하고 일정 시기가 지나면 다시 목표와 비교를 통해 새로운 계획을 세우고, 새로운 정책 목표를 조정하는 백캐스팅 방식을 택하고 있다.

한편, 과학계와 기업, 정부 중심의 기존 거버넌스와 달리 전환 관리 정책에서는 NGO, 소비자를 아우르는 다양한 행위자들이 거버넌스에 참여할 수 있으며, 이 행위자들의 합의에 의해 비전과 전환 어젠더, 전환 실험 등 세부적인 정책들이 결정될 수 있도록 한다. 참여와 합의에 의한 정책 결정이 수행되고 있는 것이다. 여기에는 지속가능한 에너지 체제 구축에는 상이한 전환 경로들이 존재할 수 있고, 세부 실험 프로젝트들 역시 다수일 수 밖에 없다. 이들 전환 경로들, 실험들을 보는 입장이 때로 상충할 수도 있고, 어떤 실험이 절대적 우위를 갖는다고 판단할 수 있는 기준도 모호하다. 이런 정책에 내재한 불확실성은 전환 관리에서는 행위자들 간의 합의를 통해 이루어질 수 밖에 없다고 본다. 정부 내부적으로도 전환 관리에서는 정책 통합이 중요하다. 지속가능 발전에 대해 부처들에서는 서로 다른 개념을 갖고 접근할 수도 있고, 정책들 간에 갈등이 발생할 수도 있다. 이를 해결하기 위해서는 지속가능 발전 비전 논의에서부터 부처 간의 의사 소통이 이루어지는 기구를 상설화하는 것이 필요하고, 이는 정부 조직의 혁신을 초래할 수도 있다.

한편, 정책의 불확실성을 인정하고, 정책의 끊임없는 조정이 가능하도록 정책을 집행하는 것이 강조되고 있다. 25년에서 50년의 장기 비전과 전환 경로에는 무수한 불확실성이 내재되어 있다. 전환 실험으로 선택한 기술이 초기에 예상하지 못한 사회적 영향으로 인한 지속가능한 에너지 체제 구축을 오히려 방해할 수 있는 경우도 발생한다. 위험의 예측 불가능이라는 현대 과학기술의 특성으로부터도 이런 정책 조정 가능성은 요구된다고 하겠다. 이로부터 전환 관리 정책에서는 실행을 통한 학습, 이들 학습에서 취득한 지식을 통한 전환 실험 개선, 전환 경로의 조정이 강조되고 있다. 이를 가능하게 하자면, 정책 실행으로서 모니터링, 평가는 기존 정책에서 보다 그 역할이 커질 수 밖에 없다. 전환 관리에서는 초기에 입안된 정책의 일관된 수행 보다는 입안된 정책의 개선과 조정에 더 역점을 둔다.

2) 녹색 기술 개발 정책

그린 에너지 산업 전략

저탄소 녹색성장의 세부 정책으로 정부는 2008년 9월 '그린에너지 산업 발전 전략'을 발표하였다. 이 전략은 정부의 "에너지 분야 R&D 지원이 시작된 1988년 이래로 최초의 종합 전략(신재생, 효율, 전력, 온실가스 처리 분야를 아우르는)이자 범정부 차원에서 수립된 전략"으로 소개되었다. 이 전략에 따르면, 그린 에너지 산업은 크게 신재생에너지, 화석연료청정화, 효율 향상으로 구분되고, 전략의 목표는 이들 영역에 속하는 주요 기술의 개발이다.

구분	주요기술
신재생에너지	태양광, 풍력, 수소연료전지, IGCC(석탄가스화 복합발전)
화석 연료 청정화	CTL(석탄액화) 및 GTL(가스액화), CCS(CO_2 포집, 저장)
효율향상	LED, 전력IT, 에너지저장, 소형열병합, 히트펌프, 초전도

<표 1> 그린에너지 기술, (출처: 지식경제부, 2008년 9월 보도자료)

그린 에너지 산업 전략은 특히, 이들 기술 시장이 앞으로 크게 성장할 것으로, 거대 성장 동력으로 부상한다는 예상에 기반하여 구상된 것으로 보여진다. 정부에 따르면,

< 참 고 > '30년 9대 중점 기술별 성장 규모

	생산(억불)	수출(억불)	고용(만명)	시장점유율(%)
합 계	3,000	2,100	154	13
태 양 광	794	568	35.3	15
풍 력	290	261	12.8	15
수소연료전지	239	215	23.2	15
청정연료	99	30	4.9	5
IGCC	201	60	10.1	10
CCS	361	252	18.0	10
에너지 저장	126	88	6.3	20
L E D	623	436	31.1	10
전력IT	239	167	12.0	10

그림 3 중점기술별 성장 규모 (출처: 지경부 보도자료 2008. 9.11.)

2030년까지 그린 에너지 분야에 투자 규모가 7조불에 달하고 향후 10년간 15.1%의 고성장이 전망되고 있는 만큼, 국내에서도 이들 기술에 집중 투자할 필요가 있다는

것이다. 예상되는 성장 시장에 맞추어 국내 기술 개발에 집중할 필요가 있다는 점과 아울러, 이들 분야의 발전이 타 산업의 그린화도 이루어낼 것이라는 점을 강조하고 있다. LED와 전력 IT 기술의 발전은 산업 분야 에너지 소비를 줄여 산업 녹색화가 가능해질 것이라는 전망이다. 또한, 이 분야의 기술 개발은 반도체, LCD 등 현재 선도적인 국내 산업 기반을 활용하여 신시장 개척이 용이하다는 점도 지적되고 있다.
전략 실행 방안으로는 "선택과 집중을 통한 선진국과의 기술 격차 조기 해소, R&D부터 수출산업화까지 전주기적 지원체계 구축을 통한 글로벌 그린 에너지 강국 실현"이 제시되고 있다. 즉, 1)유망분야를 전략적으로 선정하고 2)시장 지향형 기술을 개발하며 3)시장창출을 지원하고 4)인프라를 구축해나간다는 것이다.
그린 에너지 산업에서 집중해야 할 기술들이 선택되는 핵심 기준은 시장성이다. 즉, 선택한 기술의 글로벌 시장 확대 가능성이다. 새로운 에너지 기술 상품 시장을 예측하고, 이 시장에 적합한 에너지 기술을 개발한다는 것이 그린에너지 산업의 전략이다. 그리고 이를 가능하게 하는 실행 계획으로는 기술 개발-시장 창출-상품화라는 전통적인 선형 기술 개발 방식을 택하고 있다.

녹색 기술 개발 전략

그린에너지 전략에서 보여지는 선형 기술 개발 방식은 "녹색기술개발과 산업화 전략 로드맵"에서도 그대로 적용되고 있다. 국가과학기술위원회가 주축이 되어 마련된 이 로드맵은 "녹색기술산업의 신성장동력화를 위한 실행 전략"으로 궁극적으로는 "세계 일류의 녹색 선진국 건설"을 목표로 하고 있다. 로드맵의 핵심 내용은 27대 중점 기술 개발을 통한 녹색 산업화에 필요한 정부 투자 전략, 제도 개선과 인력 수급 계획으로 구성되어 있다.
전략 수립 과정을 보면, 정부 연구기관에서 녹색기술자료 수집 분석 활동을 한 후, 이에 대한 전문가 그룹 자문을 얻어 75개 후보 기술을 도출하는 것으로 시작되고 있다. 이들 75개 후보기술들을 경제 성장 기여도, 환경 지속성 기여도와 전략적 중요도를 고려하여 중점 기술을 선별한 후에 이들 기술을 전략적 중요도, 기술 역량과 투자 우선 순위에 따라 27대 중점 기술로 선별하였다. 이렇게 선정된 27대 중점 기술은 2009년 1월 국가과학기술자문회의에서 최종 확정되었다.

1. 기후변화 예측 및 모델링 개발 기술	
2. 기후변화 영향평가 및 적응 기술	15. 생태 공간 조성 및 도시 재생 기술
3. 실리콘계 태양전지의 고효율 저가화 기술	16. 친환경 저에너지 건축 기술
4. 비실리콘계 태양전지 양산 및 핵심 원천 기술	17. 환경 부하 및 에너지 소비 예측을 고려한 Green Process 기술
5. 바이오에너지 생산요소 기술 및 시스템 기술	18. 조명용 LED · 그린 IT 기술
	19. 전력 IT 및 전기기기 효율성 향상 기술
6. 개량형 경수로 설계 및 건설 기술	20. 고효율 2차 전지 기술
7. 친환경 핵비확산성 고속로 및 순환 핵주기 시스템 개발 기술	21. CO_2 포집, 저장, 처리 기술
	22. Non-CO_2 (이산화탄소제외 온실가스) 처리기술
8. 핵융합로 설계 및 건설 기술	
9. 고효율 수소제조 및 수소 저장 기술	23. 수계수질평가 및 관리 기술
10. 차세대 고효율 연료 전지 시스템 기술	24. 대체수자원 확보 기술
11. 친환경 식물성장 촉진 기술	25. 폐기물 저감, 재활용, 에너지화 기술
12. 석탄가스화 복합 발전 기술	26. 유해성 물질 모니터링 및 환경정화 기술
13. 고효율 저공해 차량 기술	27. 가상 현실 기술
14. 지능형 교통, 물류 기술	

<표 2> 27대 중점 육성 기술 (출처: 국과위, 「녹색기술 연구개발 종합대책(안)」,2009)

이들 27대 중점 기술을 중심으로 2009년 2월부터 기술개발과 산업화 전략을 통합한 로드맵 작성 작업이 진행되었다. 2009년 2월에 정부 출연연 22개[6]로 구성된 '녹색기술· 산업화 전략 수립 추진반이 구성되어 로드맵 작성이 본격적으로 이루어졌다. 이들 추진반에서는 3월에 두 차례의 워크샵을 거쳐 '시장 전망 및 경쟁력 등의 여건을 분석하고, 이어 4월에 기술개발· 산업화 전략 방향을 설정하게 된다. 전략의 내용으로는 전략제품 및 서비스 도출, 투자전략 및 인력 확보 방안, 단계별 기술획득 및 산업화 전략, 민·관 역할분담 및 정책 지원방안이 제안되었다.

이 과정을 통해 도출된 로드맵은 앞서 그린에너지 산업 전략과 마찬가지로 시장 및 경쟁력 분석으로 시작하고 있다. 녹색 기술과 산업이 2020년까지 연평균 11.5%로 성장이 전망되고 있고, 산업의 녹색화도 급진적으로 전망되고 있으나 국내의 경우 급성장하는 신재생에너지 시장 선점을 위한 실용화 및 수출화 대비가 미흡함을 우선적으로 지적하고 있다. 이어 주력 산업의 녹색화 촉진을 위한 인증제도, 기후 변화 대응 능력 및 자원 순환 시스템의 미흡이 지적되고 있다. 한편, 녹색 성장에서 녹색 기술의 역할로는 에너지 자립도 증가, 생태계 보호, 저탄소 산업 구조로의 전환이 지적되고

6) KISTEP, KIST, 핵융합(연), 해양(연), 원자력(연), 생기원, 기계(연), ETRI, 에너지기술(연), 건설기술(연), 전기(연), 철도기술(연), KIET, 직업능력개발원, 노동(연), 교통(연), 농진청, 기상(연), 에기평 콘텐츠진흥원, 날리지웍스, 산기협으로 추진반이 구성되었다.

있다.

이런 현상 분석을 토대로 녹색 기술 개발을 위해 1)원천 기반 중점 기술을 개발하고 2)실증, 보급을 강화하고, 3)산업화 인프라를 구축하며 4)국제 협력 강화 노력이 이루어져야 함을 강조한다. 기술 개발을 위해서는 제도 개선과 정부 투자가 중요하다고 본다. 즉, 개별적인 기술 개발을 촉진하기 위해, 자동차 탄소 배출을 규제하거나 신재생에너지 보급제도 개선, 친환경 설비 설치시 세제 혜택 등이 이루어져야 한다는 것이다. 정부 R&D 비중에서 녹색 기술이 차지하는 비중은 현재 12.7%인데 이 비중이 12년까지 2배 이상으로 확대되어야 한다고 본다. 이런 투자 및 제도 개선으로 이루어지는 기술 개발 로드맵이 실행된 결과, 국내 기술 수준이 향상되며, 수출 시장 확대와 환경 보존이 동시에 달성될 것이라고 예상하고 있다.

개별 기술 개발에 필요한 로드맵도 예시로서 제시되고 있는데, 이의 내용을 보면 그린 에너지 산업 전략과 큰 차이를 보이지 않는다. 비실리콘계 태양전지 양산 및 핵심 원천 기술에 관한 로드맵의 예를 보자. 여기서는 먼저 12년 후의 세계 시장 현황과 기술 격차가 비교적 작은 우리 기술의 수준을 평가하고 있다. 그리고는 핵심소재 수입 의존도가 높고, 저가화 양산화 관련 연구가 미비함을 지적하면서, 보조금 확대를 통한 R&D 투자 확대의 필요성, 기술 제휴의 적극 활용과 인프라 구축을 통한 전문 인력 양성이 제시되고 있다. 이어 단계별로 언제 핵심 기술의 달성이 가능한지, 제품은 언제 출현하게 될지, 필요한 제도는 어느 단계에 무엇인지를 명시하고 있는 로드맵이 등장한다. 시장에 필요한 원천 기술의 개발과 이 기술의 상용화에 필요한 정책적 지원이 로드맵의 주를 이루고 있다. 전지 기술의 사회-기술 시스템적 고려는 보이지 않는다. 실질적으로 전지 기술의 보급으로 화석 연료에 의존하는 현재의 에너지 공급 시스템이 지속가능한 시스템으로 변화가 가능할지에 대한 분석은 존재하지 않는다. 수출 동력으로서의 전지 기술의 전망만이 제시되고 있다.

녹색 기술 연구 개발에 관한 종합 보고서인 「녹색기술 연구개발 종합 대책」 역시 위의 로드맵과 내용에서 큰 차이를 보이지 않는다. 세계 상위 수준의 과학역량, IT·BT·NT 분야 강점을 살려 유망 중점 기술을 집중 투자하여 녹색 기술 수준을 2020년에 90% 수준에 올려놓는 것, 현재의 녹색 세계 시장 점유율 1.4%를 20년에 10%로 높이는 것이다. 이를 위해 R&D 투자를 기초 연구 중심으로 2배 이상으로 확대하고, 녹색 기술 융합을 촉진하고 녹색기술 연구 개발 인력, 연구 거점 확보 등을 통해 기술개발을 위한 인프라 구축이 주요 전략으로 제시되고 있다.

3. 녹색 기술 개발 정책의 지속가능성

앞서 지속가능발전 담론과 네덜란드에서 지속가능 기술 정책에 비추어 녹색 기술 개발 정책을 평가해보도록 한다.

1) 정책의 비전과 목표

앞서 서술한 정책들은 각각, 녹색 기술 산업화와 그린 에너지 산업 육성을 정책의 주요 목표로 하고 있다. 환경과 경제의 선순환에 기초하여, 이전의 산업 정책과 달린 환경 효율성, 에너지 효율성을 지향하는 녹색 기술 산업화가 정책의 주요 목적이 되고 있다. 이들 목표를 세우는 과정에서는 미래 시장 예측, 전문가 자문과 같은 정책 수단이 이용되고 있다.

이들 정책의 목표는 공통적으로 녹색 기술 산업을 신성장 동력 산업화하는 것으로 제시되고 있고, 녹색 기술의 확산으로 지속가능한 사회로의 전환과 연관된 목표는 제시되고 있지 않다. 녹색 기술이나 그린에너지 산업의 발전으로 에너지 부문에서 이산화탄소 감축이 얼마가 이루어져 우리 사회의 지속가능성이 어느 정도로 향상될 것인가에 대한 언급은 찾아볼 수가 없다. 대신, 기술 수준의 향상, 수출 증가 등 경제적 지표만이 정책 성과 지표로 제시되고 있을 뿐이다. "녹색 중점기술 개발이 이루어졌을 경우, 우리의 녹색기술수준은 08년도 51%에서 12년 80%까지 도달하며, 수출·내수 규모가 07년 430억$ 에서 12년 1,100억$로 확대"될 것이라는 언급만이 보인다(녹색성장위, 2009년 4.22. 보도자료).

신성장 산업화가 주가 되고 있다는 것은 집중적인 지원이 이루어지는 기술 대상으로 태양광, 풍력과 연료전지가 선택된 것에서도 드러난다. 국회 예산처의 분석에 따르면, 재생에너지원이 전체 에너지 공급에서 차지하는 비중면에서 바이오가 6%, 태양광이 0.3%, 풍력이 1.6%로 바이오가 가장 높은 것으로 나타났다. 그리고 보급을 위한 예산 투입으로는 태양광이 38.5%, 풍력이 16.4%, 바이오가 11.1%를 차지하는 것으로 나타났다. 이를 통해 보면, 예산 대비 보급이 가장 싸게 이루어지는 재생에너지원은 바이오임을 알 수 있다(예산처, 2009 II: 201-203). 그런데, 정부의 그린에너지 산업 전략에서는 집중 지원 대상으로 태양광, 풍력과 연료전지를 택하고 정작 바이오에 대한 정책은 마련하고 있지 않다. 녹색 기술 산업화를 위해 집중해야 할 27개 중점 기술에서도 직접 바이오에너지 기술 개발과 관련된 연구는 보이지 않는다. 지속가능한 에너지로의 전환 보다는 기존 화석 시스템의 유지에 더 초점이 놓여 있다는 것은 그린 에너지 산업에서 IGCC, CCS 기술에 집중하고 있는 것에서도 드러나고 있다. 산업화를 목표로 하고 있으므로, 개발 기술군의 선정은 해외 시장 개척, 수출 상품화, 국내 기술 수준을 중심으로만 이루어지고 있다. 이런 시장 위주의 기술 선정은 녹색 기술 개발 대상으로 '사회적 지속가능성'이라는 측면에서 논란이 되고 있는 원자력 발

전 기술이 포함되는 결과를 가져왔다.
이런 산업화 전략 위주의 기술 개발 정책이 보여주고 있는 것은 우리의 기술 정책은 여전히 경제 정책의 하위 정책으로 입안되고 있다는 점이다. 기술의 시스템적 성격, 기술 확산과 사회 문화의 연관 등을 고려한 독립적인 기술 정책은 부재하다. 산업 정책, 경제 정책의 하위 정책으로 기술 정책이 자연스런 통합이 이루어지고 있으므로, 네덜란드에서와 같은 정책 통합의 필요성이 대두되지 않는다.

2) 정책 거버넌스
녹색 기술 정책 수립 과정에서 보이듯이, 녹색 성장 관련 정책 역시 행정 부처 주도의 정책 입안에서 조금도 벗어나지 않았다. 녹색 기술 로드맵 작성 과정에는 22개 정부 출연 연구기관과 전문가가 참여하였다. 그리고 연구기관에 의해 선정된 중점 기술에 대해 국가과학기술위원회의 심의가 이루어졌고, 중점 기술 로드맵에 따른 정책 추진위가 사후적으로 만들어졌다. 로드맵이 발표된 4월에 정부는 '대화 채널'로서 과학기술계, 산업기술계, 정부출연연구기관과 교육계 인사로 구성된 「녹색 성장 과학기술계 협의체」를 발족시켰다. 협의체의 역할은 로드맵에 대한 자문 역할에 한정되어있다.
이처럼 녹색기술, 그린에너지 기술의 비전, 실행 정책을 입안하는 과정에서 기업, 학계, NGOs 등의 다양한 이해가 반영될 수 있는 기회는 제공되지 않았다. 선택된 중점 기술들에 대한 이들의 입장은 앞서 정부 출연 연구기관과 상이할 수 있고, 이들 이해당사자의 참여는 또 다른 로드맵을 제시할 수도 있었지만 이런 기회는 마련되지 못했다. 또한, 사후에 구성된 협력체도 다양한 이해당사자들을 아우르고 있는 것도 아니었다. 협의체는 7개의 과학기술단체 소속 7인, 현대 기아차 등 산업기술계 6인, 출연연 9인, 대학교육협회 등 교육계 7인, 관계부처 차관과 녹색 성장위 소속 5인 등으로 구성되어, 중소기업체 소속 위원이나 시민 단체 위원은 이들 협의체에서 배제되었다.
전문 연구기관의 협동 작업으로 국가과학기술위원회 차원에서 범부처 정책으로 로드맵이 제시되고 있어, 일견 통합 정책으로서의 면모를 보이고 있다. 그러나 이들 로드맵은 개별 기술들의 개발 시점, 상용화 시점, 이에 따른 투자 계획이 주를 이루고 있어, 부처 간의 정책 통합 노력은 필요로 하지 않는다. 예상되는 상용 시점에 도달하기 위해 교육과학기술부는 원전 기술의 투자와 인력 양성 정책을 세부화하면 되고, 개발된 기술을 상용화하고 이의 시장을 확보하는 과제는 지식경제부가 담당하면 될 뿐이다. 로드맵에 따라 기능적인 통합만이 필요한 것이다. 녹색 기술 개발 전략, 그린에너지 전략이 산업 육성 전략으로서 계획되고 입안되고 있는 까닭에 네덜란드 에너지 전환 정책에서처럼, 전환 비전과 경로에 대한 부처간의 정책 통합의 필요성은 제기되지

않고 있다.

3) 정책 수단

산업 육성 정책으로서의 특성은 정책 수단의 활용에서 보여진다. 그린에너지 전략과 녹색 기술개발 전략 모두 공공부문의 선도적 수요 창출로 민간투자 활성화, 보급 시장 창출을 통한 기술 개발 진작의 선형적 기술 개발 전략을 따른다. 즉, 원천기술 개발-실증 및 보급-기술 산업화의 원리를 따르고 있다. 구체적인 전략 구성을 위해서 향후 기술 시장 변화 예측, 미래 기술에 대한 전문가 설문인 델파이 방식, 전문가 자문 등이 활용되고 있다. 정책 실행에 필요한 세부 정책 수단으로는 시장 창출을 위한 공공 부문 수요 진작과 기술 보급 지원 사업 강화, 설비 인증 강화, 세제 혜택 등의 정책 수단을 채택하고 있다.

이런 선형 기술 개발 전략은 정부 내에서도 논란이 되고 있지만, 이번 녹색 성장 정책들에서 이들 비판을 반영하지 않았다. 국회 예산처에 따르면, 2007년까지 신재생에너지 연구 개발 지원 과제 중에서 상용화된 과제는 52건에 불과하고, 상용화율은 17.2%에 불과한 것으로 나타났다(예산처, 2009: 196). 이는 전체 연구 개발 자금의 89.3%가 연구에 집중되고, 상용화를 위해 필수적인 실증 연구 사업에는 5%만이 연구 자금이 지원되는 부적합한 예산 배분에서 기인하는 것으로 알려졌다. 게다가 이들 기술 개발 전략에서는 녹색 기술이 실제적으로 기존의 지속가능하지 못한 기술을 대체할 수 있는 사회-기술 시스템적 접근을 포함하고 있지 못하다. 녹색 기술 확산에 장애가 되는 물리적 인프라, 제도, 소비자들의 선호도 등에 대한 연구, 관련 대책 마련 등은 결여되어 있다.

산업화 위주의 기술 개발 정책은 지속가능한 기술 정책들에서 보이는 기술의 사회, 환경 영향 평가, 위험 평가 등의 정책 수단은 활용하지 않는다. NT와 녹색 기술의 융합은 현재로서는 측정가능하지 않은 기술 위험을 야기할 수도 있고, 녹색 기술이 오히려 사회의 지속가능 발전에 장애를 가져올 수도 있다. 개발 위주의 현재의 녹색 기술 정책은 이런 기술 위험에 대한 대응을 고려하지 않고, 관련 정책 수단을 활용하고 있지도 못한 것이다.

4) 정책의 평가

네덜란드의 에너지 전환 정책에서 기존 정책과 가장 차이를 보이는 것이 정책들에 대한 지속적인 모니터링, 평가와 이를 통한 학습이 강조되고 있다는 점이다. 그린 에너지 전략이나 연구개발 종합 대책에서는 관련 정책들에 대한 평가, 다양한 기술 개발 프로젝트 실행에서 예상될 수 있는 갈등의 조정, 프로젝트 실패에 대한 대응들은 포

함되어 있지 않다. 녹색 기술 개발 정책들에서는 달성해야 할 목표, 단계별 추진 전략, 전략 사업들의 내용이 명시되어 있을 뿐 정책 평가의 내용은 담고 있지 않다. 2030년까지의 미래 비전을 다루는 정책의 불확실성이 녹색 기술 개발 정책들에서는 아직 고려되고 있지 않다.

나오는 글

녹색 성장 비전과 정책들이 '환경과 경제'의 상생을 목표로 장기 정책으로 마련되고 있는 것은 바람직하다고 할 수 있다. 그러나 이들 정책의 입안 과정, 세부적인 정책 내용, 정책 수단, 정책의 궁극적 목표 등을 분석해보면, 지속가능성을 지향하는 정책과는 여전히 거리가 있음을 알 수 있다. 제시되는 목표들은 대개가 여전히 '성장'을 앞세우고 있고, 정책 내용에 있어서도 지속가능한 발전을 지향하고 있기 보다는 경제 성장을 지향하고 있었다. 정책의 입안 과정에서도 지속가능한 발전 개념에서 제시하는 참여를 통한 의사 결정의 원칙을 구현하고 있지 못했다. 녹색 성장 연관 정책들이 개별 목표로 제시하고 있는 것은 녹색 기술 수준의 상향, 산업화로 사회의 지속 가능성을 지향하고 있지 않다. 정책 수단에 있어서도 그간의 기술 개발 정책과 별다른 차이를 보이지 않고 있다. 이런 정책 한계는 녹색 성장, 녹색 기술 개발 정책을 '녹색' 포장을 한 또 다른 경제 성장 정책에 머무르게 할 것으로 보인다.

<참고문헌>

김병윤 (2008a),「전환 및 전환 관리: 배경과 논리」, 송위진 외, 『사회적 목표를 지향하는 혁신정책의 과제』 ,과학기술정책연구원, pp. 82-115.
김병윤 (2008b), 「네덜란드 '에너지 전환'」, 송위진 외, 『사회적 목표를 지향하는 혁신정책의 과제』 ,과학기술정책연구원, pp. 119-162.
국가과학기술위원회(2009), 「녹색기술 연구개발 종합대책(안)」.
국무총리실 (2008), 「저탄소 녹색성장 추진전략(안)」
국무총리실, 「저탄소 녹색성장기본법」 정부안 확정. 2009년 2월 25일 보도자료.
국회예산정책처 (2008), 「2009년도 예산안 분석 II-기획재정, 농림수산식품, 지식경제, 국토해양」.
녹색성장위원회(2009), 「저탄소 녹색성장 추진방안」, 『위기의 시대, 지구촌이 선택한 '녹색경제'』, 희망제작소 국제 세미나 자료집.
녹색성장위원회, 「저탄소 녹색성장 실현을 위한 27대 중점 녹색기술 개발 산업화 전략 로드맵 중간 발표, 2009년 4월 22일 보도자료.
문순홍· 정규호 (2000), 「생태근대화론을 활용한 환경 정책의 지속가능성평가 기본모형 연구」, 『환경정책』 제8권 1호, pp.113-131.
세계환경발전위원회, 조형준· 홍성태 옮김 (2005), 『우리 공동의 미래』 , 새물결.
정대연 (2003), 「지속가능한 발전의 사회학적 고찰」, 『환경영향평가』 제12권 1호, pp. 55-72.
지식경제부, 저탄소 녹색성장의 열쇠, 「그린에너지산업 발전전략」 발표. 2008년 9월 11일 보도자료.
환경부 (2009), 「환경분야 녹색성장 실천계획」
Geels, F. W. (2004), "From sectoral systems of innovation to socio-technical systems Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory", Research Policy, 33(6-7): 897-920.
Kemp, R. and D. Loorbach (2003), "Governance for Sustainability Through Transition Managment", paper for EAEPE 2003 Conference November 7-10, 2003 Maastricht, Netherlands. 1- 27.
Kemp, R. and P. Martens (2007), "Sustainable development: how to manage something that is subjective and never can be achieved?", *Sustainability:Science, Practice, &Policy* 3(2): 5-14. (http://ejournal.nbii.org)
Loorbach, D. (2007), "Governance for sustainability" Editorial , *Sustainability:Science, Practice, &Policy* ,Vol 3, Issue 2, pp.1-4. (http://ejournal.nbii.org)
Rotmans, J., R. Kemp and M. van Asselt (2001), "More Evolution than revolution: Transition management in public policy", *Foresight* 3(1): 1-17.
Voß, J., D., Bauknecht and R. Kemp (2006), *Refelexive Governance for Sustainable Development.* (Cheltenham, the UK: Edward Elgar Publishing)
UN ESCAP(2006), *Green Growth at a Glance.* (http://www.unescap.org/esd/water/publications/sd/GGBrochure.pdf)