

## 지속가능한 사회기술시스템으로의 전환과 백캐스팅: 네덜란드의 지속가능한 교통·식품·가정 시스템 전환 사례를 중심으로<sup>†</sup>

성 지 은\* · 정 병 걸\*\* · 송 위 진\*\*\*

지속가능성이 전 지구적인 화두로 등장함에 따라 이를 목표로 한 시스템 전환 노력이 기후·에너지·주거·교통·바이오 등 다양한 영역에서 진행되고 있다. 본 연구에서는 시스템 전환과 그 관리의 수단으로 주로 활용되는 백캐스팅 사례로 네덜란드의 지속가능한 교통·식품·가정 시스템 전환 정책을 분석하였다. 분석결과 네덜란드는 지속가능한 교통·식품·가정 시스템으로의 전환을 시도하면서 현재의 상태에서 출발하는 점진적 변화 방식을 벗어나 지속가능한 미래 상태에 도달하기 위한 전향적인 정책 수단을 강구하여 왔다. 이 과정에서 과학기술 전문가뿐 아니라 인문사회과학 전문가가 함께 참여하는 다학제적 연구를 강조하고 있으며, 시나리오의 개발 및 평가 등의 과정에 다양한 이해관계자들을 참여시킴으로써 시민사회의 지식과 과학기술 전문가들의 지식 융합을 추구하고 있다. 우리나라도 사회 및 정책 전반에 걸쳐 새로운 경로를 창출해야 하는 시스템 전환의 상황을 맞이하고 있는 만큼 다양한 주체의 합의에 기반을 두면서도 관련 정책을 통합적으로 고려하는 참여형 백캐스팅 관점의 도입이 필요하다.

**【주제어】** 지속가능한 사회기술시스템, 시스템 전환, 백캐스팅, 네덜란드 시스템 전환 사례

<sup>†</sup> 본 논문은 2011년 과학기술정책연구원 정책연구보고서인 『사회문제해결을 위한 과학기술-인문사회 융합방안』의 제3장을 기반으로 작성되었습니다. 발전적 코멘트를 주신 심사위원님들께 감사드립니다.

\* 과학기술정책연구원(부연구위원).

전자메일: jeseong@stepi.re.kr

\*\* 동양대학교(부교수).

전자메일: bkjung@dyu.ac.kr

\*\*\* 과학기술정책연구원(연구위원).

전자메일: songwc@stepi.re.kr

## 1. 서론

지속가능성은 환경오염, 고유가 및 원유 고갈, 사회시스템 안전에 대한 불안 가중 등의 현상과 맞우울증, 뇌과학, 생의학 모델, 의료화물려 전지구의 중요한 화두로 등장하고 있다. 이러한 흐름에 대응하여 지속가능한 사회기술시스템(socio-technical system)으로의 전환 시도가 기후·에너지·주거·교통·바이오 분야 등 다양한 영역에서 진행되고 있다. 2000년대 들어 네덜란드, 오스트리아, 영국 등에서는 에너지 저감 기술을 개발하거나 규제를 강화하는 정책만으로는 지속가능성을 달성할 수 없으며, 새로운 교통·주거·에너지·농업시스템으로의 전환이 필요하다는 인식이 강화되어 왔다(Elzen et al., 2004; Christensen et al., 2006; Foxen & Pearson, 2008; Geels et al., 2008). 우리나라 또한 현재의 고탄소 사회기술시스템을 새로운 저탄소 사회기술시스템으로 전환시키는 것을 목표로, 녹색성장을 국정의 최우선 과제로 추진하고 있다(박동오·송위진, 2008: 57-58; 송위진, 2010: 237-238).

그러나 현재 사회기술시스템의 한계를 인식하고 에너지, 교통 등 다양한 분야에서 시스템 전환을 시도하는 과정에서 바람직한 미래의 목표는 무엇이며, 이를 어떻게 추진해 나갈 것인가에 대한 논의는 충분히 이뤄지지 않고 있다. 때문에 지금까지 많은 국가가 지속가능한 사회기술시스템으로의 전환을 시도해 왔지만, 실제로 성공한 사례는 매우 드물다. 시스템 전환은 자연발생적으로 또는 일회성의 대대적인 개혁으로 이루어지는 것이 아니라 정부를 비롯한 모든 혁신 주체가 오랜 시간 총체적인 노력을 기울여야 하는 인위적 변화 노력의 산

- 
- 1) 사회기술시스템은 기술의 사회구성주의 입장을 반영하고 있으며 과학기술학에서 주로 논의되어 왔다. 사회기술시스템은 기술적인 요소와 사회적 요소가 상호작용하여 구축되었다는 개념을 담고 있다. 기술적인 요소뿐만 아니라 조직, 법·규제, 인프라 구조, 사회관계 및 네트워크 등의 사회적 요소까지 포함되는 것이다. 사회기술시스템은 작동되는 사회제도적 맥락에 따라 다르게 나타나며, 쉽게 변화하기 어려운 경로의존적인 특성을 띤다. 따라서 이를 전환하기 위해서는 기술 변화를 뛰어넘어 그 기술이 적용·활용되는 사회시스템 전반의 변화가 함께 이루어져야 한다(Geels, 2005).

물이기 때문이다. 이처럼 시스템 전환의 어려움을 상정할 때 바람직한 미래 목표를 어떻게 수립하고 관리해 나갈 것인가가 중요한 과제로 다뤄진다.

한편, 시스템 전환과 그 관리의 수단으로서, 바람직한 미래를 설정한 뒤 이를 달성하기 위해 필요한 방안을 강구하는 백캐스팅 방법이 주로 활용되고 있다. 특히 네덜란드에서는 사회기술시스템 수준에서의 지속가능한 혁신을 확인하고 탐색하기 위한 참여적 기획 수단으로 백캐스팅을 적용하여 왔다(Quist, 2008). 지속가능한 사회기술시스템으로의 전환을 정책목표로 명시하고 교통·통신·주거·음식·지역·에너지·산업 등 각 세부 사회기술시스템을 구체적으로 어떻게 변화시켜 나갈 것인가를 탐색하기 위해 백캐스팅 방법을 활용, 전향적인 기획과 실천을 추진한 것이다. 이를 위해 정책 담당실무자와 이론 전문가가 공동으로 이론과 정책을 개발하고, 시스템 전환의 방법으로 전략적 니치 관리론(strategic niche management)을 활용했다. 시스템 전환의 목표·방법·성과뿐만 아니라 새로운 정책 실험과 참여형 거버넌스를 고민했다는 점에서 주목할 만한 본 시도는 2050년 미래상을 실현하기 위해 민·관·산·학·연이 참여하는 단계적 실험과 평가를 실시하였으며, 학습과 재실험의 과정을 통해 관련 정책 간의 통합성은 물론 전환 정책의 장기적인 추동성을 달성했다.

본 연구에서는 시스템 전환과 백캐스팅에 대한 이론적 논거를 확립하고 향후 추진되어야 할 정책 방향을 제시하는데 초점을 맞춘다. 실제 사례로는 네덜란드에서 시도한 지속가능한 교통·식품·가정 시스템으로의 전환 과정을 살펴보고, 그 과정에서의 특징과 함의를 도출한다. 이 글의 구성은 다음과 같다. II장에서는 시스템 전환과 백캐스팅에 관한 이론적 논의들을 살펴본다. 보다 구체적으로 시스템 전환론과 함께 이를 기획하고 관리하기 위한 수단으로서 백캐스팅의 관점과 과정을 살펴보고 백캐스팅이 강조하는 실행 및 참여 방식에 대해 정리할 것이다. III장에서는 네덜란드의 교통·식품·가정 시스템 전환 과정에서 활용된 백캐스팅 기법을 분석하고, 정책적 함의를 도출할 것이다. IV장에서는 백캐스팅의 활용가능성과 함의에 대해 논의하고자 한다.

## 2. 시스템 전환과 백캐스팅에 관한 이론적 논의

### 1) 시스템 전환과 백캐스팅

시스템 전환은 새로운 시스템 구현을 목표로 점진적으로 나아가는 과정이다. 일반적으로 25~50년 정도의 기간 동안 진행되며 시스템의 경로의존성을 탈피하여 새로운 경로를 만들거나 기존의 제도 고착에서 벗어나는 과정에 초점을 두고 있다. 기존 제도 틀의 효율성을 높이는 것이 아니라 장기적인 전환 목표를 향해 기존 제도의 배열 방식을 변화시킨다는 점에서 시스템 전환은 기존 시스템의 유지·개선과는 다른 모습을 띠고 있다(Garud & Karnoe, 2001; Kemp & Rotmans, 2004; Kemp et al., 2007; 송위진 외, 2007: 278).

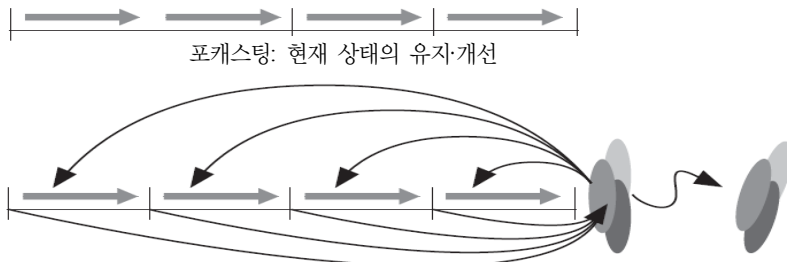
시스템 전환은 특정 기술과 산업분야 등 경제 분야만이 아니라 소비자의 에너지 사용 행태, 삶의 방식, 정치와 문화 등 여러 분야와 관련을 맺고 있다. 시스템 전환이 이루어지기 위해서는 기술과 관련된 혁신정책과 함께 교통·통신·주거·상하수도 및 폐기물 정책, 사회정책, 도시정책, 지역개발정책, 규제정책에서의 변화가 필요하다. 예를 들어 재생에너지에 기반을 둔 분권화된 에너지 시스템은 경제정책, 지역개발정책, 규제정책, 교통·에너지·주거정책에서 큰 변화를 수반한다(성지은 외, 2009: 43-47; 송위진, 2010: 238).

특히 시스템 전환은 필연적으로 높은 불확실성과 정치적 반대에 직면하게 되는데, 이를 효과적으로 관리하면서 지속적으로 추동해 나가는 것이 중요한 과제가 된다. 바람직한 미래 시스템은 무엇이며 어떻게 탐색·적용해 나갈 것인가, 이를 위해 현재 무엇을 어떻게 할 것인가, 서로 다른 이해관계자들은 어떤 역할을 하며 이들과 어떻게 협력해 나갈 것인가 등의 다양한 정치적·경제적·문화적·인식적 난제에 부딪치기 때문에 다양한 주체의 지식 융합과 합의 도출이 무엇보다 중요하다(Schienstock & Hämäläinen, 2001; Hämäläinen, 2004).

시스템 전환 논의는 지속가능한 사회·기술시스템으로의 전환을 주로 주장하고 있다. 지속가능한 시스템 전환 논의는 기후 변화 완화, 저탄소 에너지 수급,

주거·교통·바이오 분야 등 다양한 측면에서 진행되는데, 이를 달성하기 위한 방법으로 백캐스팅(backcasting) 방법이 강조되고 있다. 1970년대 에너지 연구(e.g. Lovins, 1977), 지속가능성 기획(e.g. Robinson, 1990), 지속가능한 조직(Holmberg, 1998) 등 다수의 사업에 백캐스팅이 적용되었다. 최근에는 기후 변화 완화 및 저탄소 에너지 공급 측면에서 활발하게 활용되고 있다.

기존에 주로 활용된 포캐스팅(Forecasting) 방식은 주어진 현재 상태를 어떻게 유지·개선해 나갈 것인가에 초점을 두어 미래를 탐지·설계해 나가지만, 백캐스팅 방식은 이와 반대 방향으로 진행된다. 백캐스팅 방식은 한 세대를 내다본 장기적인 미래 사회 비전과 목표를 설정한 상태에서 이를 가능하게 하는 정책이나 기술을 거꾸로 구성해 나가는 것이다. 미래상을 바탕으로 현재 무엇을 해야 하며 어떤 기술과 제도가 필요한가를 탐색해 나가기 때문에 기존 사회를 유지·개선하거나 장기적인 비전 없이 현재의 문제 상황을 벗어나는데 급급한 정책과는 차이를 보인다. 따라서 시스템 전환을 기반에 둔 백캐스팅 작업은 기존 시스템의 개선이나 부분적인 개편이 아니라 새로운 시스템으로의 전환을 염두에 두고 현재 정책에 대한 의미 부여와 이에 대한 재조정을 지속적으로 수행해 나가게 된다(Kemp et al., 2007; 성지은 외, 2010: 40-41). 정책 실행의 성과 결과도 장기적인 비전의 관점에서 평가하며, 그 내용을 새로운 정책개발과 수정보완에 지속적으로 반영한다.



백캐스팅: 장기 목표 달성을 위해 현재 수단을 역으로 도출

〈그림 3-1〉 포캐스팅과 시스템 전환을 고려한 백캐스팅의 차이

출처: Kemp et al.(2007); 성지은 외(2010: 41) 재인용.

## 2) 백캐스팅의 기본 관점과 추진 방식

### (1) 백캐스팅의 기본 관점

백캐스팅은 과거의 추이를 반영하여 향후 미래를 전망하는 포캐스팅과는 달리, 미래 시점에서 바람직한 목표 달성을 위해 필요한 현재의 수단들을 역으로 도출하여 이 과정에서 기존의 정책 수단뿐만 아니라 전향적인 정책 수단까지 강구한다. 사전에 정해둔 종점(end point)의 바람직한 미래 모습을 설정하고 이를 실현하기 위한 정책을 발굴한다는 점에서 규범적 방식이라 할 수 있다.

<표 3-1>에서 볼 수 있듯이 포캐스팅은 인과성과 결정론에 기반을 두고 맥락 안에서의 정당화를 이끌어내는 방식으로 가능성 있는 미래를 예상하는데 유용하며 과거와 현재의 주요 트렌드에 기반을 둔 점진주의 접근이라 단·중기 전략 수립에 유리하다(조공장 외, 2010: 119). 반면, 백캐스팅은 미래 관점에서 중범위의 정책 목표를 설정하는 미래지향적 접근이라 할 수 있다. 포캐스팅은 미래가 과거에서 현재로 이어지는 트렌드에 따라 형성되는 것으로 보고 있지만, 백캐스팅은 의지에 의해 미래가 구성되는 것이라는 관점을 취하고 있다. 백캐스팅은 발견의 맥락과 인과성·의도성의 관점 하에, 미래가 구체화되기 위한 조건 분석과 전략적인 결정을 강조한다. 즉, 새로운 점을 발견하고 아이디어를 만들어내는 창조적 과정을 강조하기 때문에 사람의 욕망과 믿음에 대한 직관적 해석을 더 중시하는 편이다. 백캐스팅은 수학적 모델이나 과학적 타당성에 대한 입증보다는 다양한 논의를 통해 바람직한 미래를 설정하며, 이를 실현하기 위한 조건과 과제를 규범적 모형, 전문가 판단 등의 방법론을 활용하여 분석한다. 포캐스팅이 수학적 알고리즘이나 모델링 등을 활용한 객관적·과학적인 접근이라면, 백캐스팅은 희망하는 미래상을 도출하고 이를 구현하기 위한 단계와 조건을 분석한다는 점에서 규범적·전략적인 접근이라고 할 수 있다.

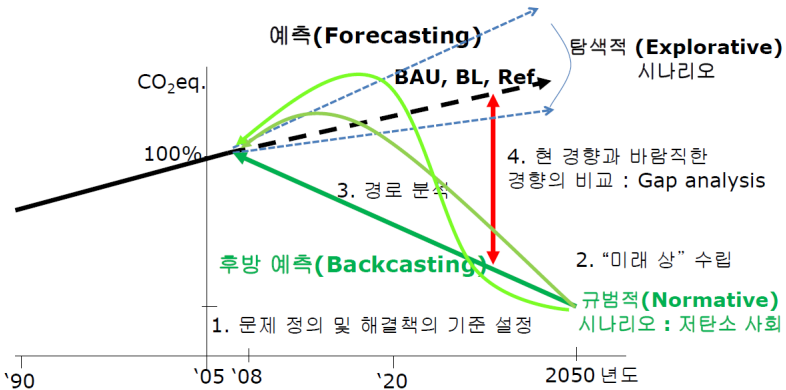
〈표 3-1〉 포캐스팅과 백캐스팅의 차이

	포캐스팅	백캐스팅
철학적 관점	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인과성</li> <li>- 결정주의</li> <li>- 정당화의 맥락</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 발견의 맥락</li> <li>- 인과성과 의도성</li> <li>- 부분적 비결정성</li> </ul>
적용 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지배적인 트렌드 도출</li> <li>- 가능성 높은 미래</li> <li>- 가능한 한계 조정</li> <li>- 트렌드에 어떻게 적응할 것인가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해결책이 필요한 사회문제</li> <li>- 바람직한 미래</li> <li>- 인간 선택의 범위</li> <li>- 전략적 결정</li> <li>- 행동의 자유 보유</li> </ul>
접근법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현 트렌드 추정, 미래 민감성 분석</li> <li>- 점진주의 접근으로 단계계획에 유리</li> <li>- 트렌드에 역행하는 창의적인 대안 제시가 어려움</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 흥미로운 미래 정의</li> <li>- 미래가 구체화되기 위한 단계와 조건 분석</li> <li>- 목적에 기반을 둔 근본적인 해결에 초점을 둠</li> </ul>
방법 및 기법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 계량경제 모델</li> <li>- 수학적 알고리즘 등 주로 정량적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 부분적 또는 조건적 추정</li> <li>- 표준 모델, 시스템 다이내믹스 모델</li> <li>- 델파이 방법, 전문가 판단 등 주로 정성적</li> </ul>

출처: Dreborg(1996); Robinson(1990); Banister & Hickman(2005); 박년배(2011)

중장기 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 경로나 재생가능 에너지로의 에너지 전환 경로를 모색할 때, 지속가능한 사회기술시스템이나 주거·교통·음식·에너지·농업 시스템으로의 전환을 시도할 때 규범적 시나리오 방식인 백캐스팅이 주로 활용된다. 백캐스팅은 규범적이면서 문제해결적인 특징을 갖고 있기 때문에 장기 문제 및 지속가능성 해결에 적합하다(Dreborg, 1996; 박년배, 2011). <그림 3-2>에서 볼 수 있듯이 포캐스팅은 현재의 추세가 지속될 경우의 기준 전망치(BAU) 등 가능한 미래를 보여주지만, 백캐스팅은 “저탄소 사회”라는 미래의 바람직한 목표를 달성하기 위한 다양한 경로의 시나리오를 만들어내고 있다. 포캐스팅은 현 트렌드의 현상이라는 점에서 적극적인 시도가 어렵지

만, 백캐스팅은 단·중·장기적으로 필요한 정책들의 선택 및 조합을 통해 근본적이고 전향적인 방안을 고려하고 있다. 붉은 색의 화살표에서 알 수 있듯이 포캐스팅이나 백캐스팅이냐에 따라 정책 궤적과 이로 인한 성과의 차는 매우 크다는 것을 알 수 있다.



〈그림 3-2〉 지속가능성 구현을 위한 포캐스팅과 백캐스팅 접근 비교

출처: 박년배(2011)

## (2) 백캐스팅 과정

바람직한 미래 목표와 현재의 연결 경로를 분석하고 기준 경로와 대안 경로의 차이점을 도출하여 그 과정에서 나타나는 문제점을 지속적으로 수정하는 작업을 통해 최적 방안을 도출하는 백캐스팅 방식은 먼저 미래의 청사진을 도출, 청사진을 구체적으로 설명하는 계량적인 기준 및 목표 제시, 미래의 목표를 달성하기 위한 정책수단 강구의 과정을 거치게 된다.

에너지 분야에서의 백캐스팅 방식을 살펴보면, ①, ②에서 제시된 바람직한 미래가 실현되고 있는지를 파악하여 목표를 달성하지 못한 경우 처음 단계부터 다시 시작한다. 적절한 경로가 도출되면 이를 달성하기 위한 수단과 정책을 제시한다.



〈표 3-2〉 백캐스팅 과정

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>① 분석 대상 명확화 및 분석 범위인 시간, 공간, 대상 설정</li> <li>② 목표, 제약, 대상의 명확화</li> <li>③ 현재 에너지 소비와 생산 상태, 에너지원 별 비중, 용도별 비중 등을 분석</li> <li>④ 외생 변수 명확화</li> <li>⑤ 시나리오 작성법 선택, 경로 구간별 미래 에너지 소비 및 생산 분석, 시나리오 개발</li> <li>⑥ 시나리오별 영향 분석</li> </ul> |
|--|

출처: Robinson(1990)

한 예로 영국의 저탄소 에너지 전환을 위한 틴달 탈탄소 시나리오(The Tyndall decarbonizing scenarios)의 백캐스팅 과정을 보면, 먼저 2050년 영국 에너지 시스템을 정의한 1990년대 대비 60%의 온실가스 감축이라는 전략적 목표를 설정한다. 이에 도달하기 위해 총 15개의 영역, 5개 범주의 기술 분야를 선정하고 각 영역에서 개별 기술 분야를 선정·혼합함으로써 60% 감축 목표를 달성하는 6가지 시나리오를 제시하였다. 이 시나리오 작업은 사회적·경제적·환경적·정책적 맥락을 고려하였으며, 이 과정에서 여러 분야의 이해당사자들이 참여하였다(Tyndall Center for Climate Change Research, 2005).

백캐스팅에서 강조되는 바람직한 미래 비전과 목표는 주로 기존 사회기술시스템의 대안으로서 제시되며, 다양한 기술·사회 영역과 과학기술·인문사회 등 서로 다른 학문 영역의 교차로에서 나타난다. 때문에 다양한 이해 관계자들의 광범위한 참여는 백캐스팅 과정에서 바람직한 미래 비전과 목표 설정의 정당성 및 지지 확보와 책임성을 제고한다. 기존의 지배적인 비전·목표와 새롭게 등장한 대안적인 비전·목표가 서로 경쟁을 하면서 새로운 사회기술시스템에 대한 기대와 변화에 대한 인식 공유가 일어나게 된다. 새로운 경로를 탐색하고 바람직한 미래상에 대한 확고한 그림을 그려가는 과정에서 기술발전을 위한 과학기술 영역과 기술을 구성하고 그 영향을 평가할 수 있는 인문사회 영역이 서로 연계·융합되어야 한다(Quist, 2008).

### (3) 백캐스팅 실행 방식

시스템 전환을 고려한 백캐스팅은 고정된 목표 달성이 아니라 공통의 비전을 향해 점진적으로 노력하는 방식이다. 단 한 차례의 혁명적 개편이나 정교한 사전 정책 설계가 불가능하기 때문에 기술·사회를 뛰어넘어 경제, 생태, 문화 등 여러 요소의 상호작용과 공진화를 기반으로 하는 지속적인 학습과정이 요구된다. 다양한 사회 주체 간의 학습을 위해서는 비전 창출 프로세스, 시나리오 형성, 백캐스팅 작업, 소규모의 사회·기술 실험이 서로 긴밀하게 통합될 필요가 있다(Vergragt & Brown, 2006).

먼저 시스템 전환의 비전과 목표가 정해지면 이를 실제 행동으로 전환하기 위해 새로운 정책 실험을 시도하거나 구체적인 사업을 기획·집행하게 된다. 새로운 정책 실험은 시스템 전환에서 가장 핵심적이고 영향력이 큰 부분을 찾아내어 바꾸거나 기존 시스템에 새로운 요소를 결합하는 작업이다. 바람직한 미래 목표를 반영한 소규모의 실험과 프로젝트를 실행한 뒤 이에 대한 모니터링과 장기적인 영향 평가를 거쳐 구체적인 후속 작업으로 피드백한다<sup>2)</sup>.

시스템 전환 과정은 단일한 방향으로 진행되지 않으며 주체들의 협의를 통해 장기·단기 목표 간의 지속적인 조정 작업이 요구된다. 협의를 기반으로 형성된 미래 목표를 달성하기 위해 구체적인 현실과의 상호작용으로 미래의 가능성을 탐구해 나가는 것이다. 이 과정에서 정부는 규제, 인센티브, 보조금을 통해 기술혁신을 촉진하거나 인프라 투자 및 리더십 발휘, 전체 시스템에 초점을 둔 논쟁의 조직화 및 지원을 통해 변화 촉진의 중요한 역할을 담당한다(Vergragt &

---

2) 기존 사회기술시스템은 고착(lock-in) 및 경로의존성으로 인해 쉽게 변화하기 어렵다. 새로운 시스템으로의 전환을 위해서는 새로운 맹아를 담고 있는 사회·기술 니치를 창출하고 확산시키는 전략적 니치 전략이 필요하다. 특정 분야 및 지역을 대상으로 새로운 사회기술시스템 전략을 시험해 보고 이것이 효과적으로 작동되면 그 범위를 점차 확대해 나가는 것이다. 이 과정에서 새로운 사회·기술 지식과 문제해결 역량을 축적할 수 있으며, 새로운 시스템에 대한 사회적 정당성과 수용성을 확보할 수 있다(송위진, 2010: 31-32).

Brown, 2006).

#### (4) 백캐스팅 참여 방식

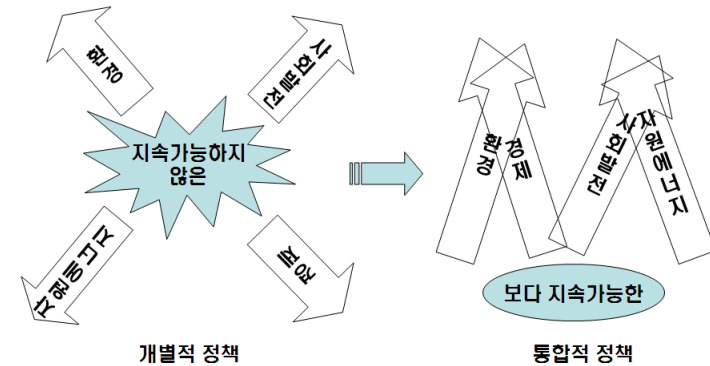
시스템 전환은 기술·문화·사회·제도·조직 전반의 변화를 수반하기 때문에 수많은 이해 관계자들에게 영향을 미치며 그 영향 및 파급의 정도가 크고 장기간에 걸쳐 나타난다. 또한 시스템 전환은 단일 주체의 기획이나 설계로는 실현 불가능하기 때문에 전환의 방향과 필요성에 대한 사회적 합의와 지지 확보가 무엇보다 중요하다(Elzen et al., 2004; Schienstock, 2004).

바람직한 미래 목표를 위한 백캐스팅 작업도 다양한 주체의 참여가 보장되고 개방형 거버넌스 방식으로 추진될 때 성공할 수 있다. 각 분야 이해 주체의 참여를 통해 도출된 비전과 목표가 공통의 가이드라인 역할을 하면서 세부 정책과 후속 프로그램을 이끌어가기 때문이다. 따라서 백캐스팅이 언제나 참여적 접근법을 취하는 것은 아니지만, 지속가능성을 위한 최근의 실험에서는 이해관계자들의 참여가 강조되고 있다. 백캐스팅 과정에 참여하는 이해관계자들은 무엇이 문제이며 누가 문제를 가지고 있는지, 가능한 해결 방안과 방침은 무엇이며 다른 이해 주체는 어떻게 인식하고 있는지 등에 대한 파악을 위해 자신의 영역을 넘어선 통찰력과 개방성이 필요하다. 정부, 기업, 시민단체, 공공단체 등 다양한 이해 주체의 참여는 문제를 규정하고 해결책을 탐색하는 데에 필수적이다.

또한 장기 목표를 향한 다방면의 정책적 노력을 정합성 있게 배열하기 위해서는 서로 다른 논리와 이해관계를 갖고 있는 관련 부처 간 정책 조정·통합이 필수적이다<sup>3)</sup>. <그림 3-3>에서 볼 수 있듯이 환경, 사회, 경제, 자원에너지 등 관

3) 백캐스팅은 시스템 전환 차원에서 정책통합과 긴밀하게 연계되어 있다. 정책통합은 새롭게 시도하는 정책 패러다임 전환이나 사회경제적 시스템 전환을 위한 핵심 과제이다(Collier, 1994; Kivimaa & Mickwitz, 2006). “지속가능한 성장”, “환경친화적 혁신”, “삶의 질 제고를 위한 혁신정책” 등 시스템 전환을 염두에 둔 정책 목표는 어느 한 분야의 문제가 아니라 경제·사회·혁신 전반과 관련되어 있기 때문이다. 한 예로, 경제·사회·환경 등 그동안 개별적으로 운영되어 온 섹터별 정책에 환경 목표를 포함하거나

런 정책이 서로 개별적으로 추진될 경우에는 지속가능성을 확보하기 어렵다. 반면, 환경, 경제, 에너지 등 각 관련 정책이 장기 목표를 향해 서로 정합성을 갖출 때만이 지속가능한 시스템 전환을 이루어낼 수 있다.



〈그림 3-3〉 시스템 전환을 위한 관련 정책 통합

출처: 성지은 외(2009: 44)

정책조정·통합을 위해서는 부처 간 위원회, TF팀, 합동워킹그룹 등을 구성할 수 있으며, 더 나아가 통합 업무를 담당하는 특별위원회나 조직을 활용할 수 있다. 이외 부처 간의 차이를 줄이기 위한 교육훈련 강화, 인사교류와 커뮤니케이션 활성화, 연구회와 포럼 운영, 공동의 지식기반 구축 등을 통해 정책조정·통합을 이끌어낼 수 있다(Lafferty & Hovden, 2002; Persson, 2004; European Environment Agency, 2005; 성지은 외, 2010: 38-42).

더불어 사회 각 분야의 지식인을 활용할 수 있도록 전문가 네트워크를 활성화해야 한다. 공통의 비전을 향해 다양한 주체의 행동을 정렬하기 위해서는 이해당사자의 참여 확대와 공동의 지식기반을 구축할 수 있는 플랫폼 사업, 학습

---

환경목표의 우선순위를 높이는 환경정책통합(EPI)은 지속가능한 사회를 지향하는 시스템 전환을 이룩하는데 핵심 요소가 된다(Humbeek et al., 2004; 성지은 외, 2009: 43-44).

과 실험을 위한 워크숍 개최 및 포럼 운영이 중요하다. 정책실험과 집행과정에서 창출된 지식과 정보를 효과적으로 조사·분석·종합해서 다음 정책기획과 개발에 반영하는 ‘전략적 지식관리(strategic intelligence)’의 강화도 주요한 과제이다(성지은 외, 2009: 55).

### 3. 백캐스팅에 의한 시스템 전환 사례: 네덜란드의 경험

지속가능한 발전 개념은 1987년 세계환경개발위원회(World Commission for Environment and Development)의 보고서 『우리 공동의 미래(Our Common Future)』에서 강조되기 시작했으며, 네덜란드에서도 중요한 이슈로 등장했다. 이에 따라 1990년대 후반부터 점진주의적 환경정책에서 벗어나 시스템 혁신에 대해 숙고하기 시작하면서 1990년대부터 DTO 프로그램(Sustainable Technological Development, 1993-1997), EET 프로그램(Economy, Ecology, Technology, 1996-2002), NIDO 프로그램(National Initiative Development, 1999-2004) 등 환경-기술 연구프로그램이 시작되었다. 이 프로그램들은 혁신 연구자와 정책결정자들 간에 대화를 위한 장을 마련해 주었고(Kern & Smith, 2008) 기술, 혁신과 지속가능성에 관련된 새로운 아이디어를 구체화하는 연구-정책 네트워크의 출현을 촉진했다. 이 프로그램들에서 반복적으로 활용된 아이디어는 보다 포괄적인 변화의 필요(시스템 변화), 장기적 지향, 관련된 사회적 과정에 주목하는 혁신정책의 개념화, 잠재적 경로와 니치 실험(niche experiment)의 범위 설정을 위한 시나리오 및 백캐스팅 기법의 활용, 참여적 이해관계자 접근의 강조 등이다(BRESE, 2008: 16). 백캐스팅은 바람직한 미래 상태의 상이 정해지면 그에 도달하는 방법을 찾아내는데 활용되었다(Etmier, 2000: 2).

세계 인구와 부가 계속적으로 증가하던 20세기의 전환기의 가장 중요한 이슈 중 하나는 환경적 부담을 줄이면서 지속가능한 발전을 달성하는 것이었다. 이에 따라 최근 유럽의 많은 연구자와 정책결정자들은 지속가능성을 지향하는

시스템 전환의 의도적 촉진을 위한 정책을 모색하고 있으며 백캐스팅은 중요한 방법론으로 활용되고 있다. 백캐스팅이 활용된 대표적인 사례로는 네덜란드의 지속가능한 교통·식품·가정시스템으로의 전환을 들 수 있다.

### 1) 지속가능한 교통시스템(EST)으로의 전환

이동 수단인 자동차에 대한 유럽인들의 의존도는 지속적으로 높아지고 있으며<sup>4)</sup> 자동차도로의 총연장은 늘어났지만 도로 수용 능력은 자동차의 증가를 따라가지 못하고 있다. 유럽의 교통 정체로 인한 비용은 2005년 기준으로 유럽 GDP의 0.5%에 달한다(Banister et al., 2008: 25). 뿐만 아니라 자동차 증가에 따른 환경의 지속가능성 저하가 심각한 문제로 등장하고 있다. 이러한 상황에서 OECD의 주도로 시작된 지속가능한 교통(Environmentally Sustainable Transport, EST) 프로젝트는 백캐스팅 방법이 활용된 가장 대표적인 예이다. 교통 문제를 평가하기 위한 다수의 미래 예측 시나리오 연구가 수행되었지만 네덜란드 등이 참여한 OECD의 ‘환경적으로 지속가능한 교통’은 원치 않는 미래 회피가 아니라 바람직한 미래에 도달하기 위한 방안을 모색하는 ‘백캐스팅’ 접근 방식을 취했다는 점에서 다른 연구와 차별성을 가지고 있다(Geurs & van Wee, 2004).

EST는 2030년까지 차량의 오염물질 배출을 획기적으로 감축시켜 환경적 부담을 대폭 완화하면서도 교통 수요를 충족시킬 수 있는 교통시스템으로의 전환에 목적이 있었다. EST는 현재의 교통 오염물질 배출을 80-90% 수준으로 낮추는 것을 목표로 이러한 목표를 달성하기 위해 교통시스템의 모습은 어떻게 변화되어야 하며, 오염물질의 급격한 감축을 위해서 언제, 어떤 정책수단을 활용해야 할 것인가에 대한 질문에서 출발하고 있다(Geurs & van Wee, 2004: 48). 그 결과 재생가능한 자원에 기초한 에너지 사슬을 통해 교통 수요가 충족될 수 있다는 결론에 도달했다(Etiner, 2000: 1).

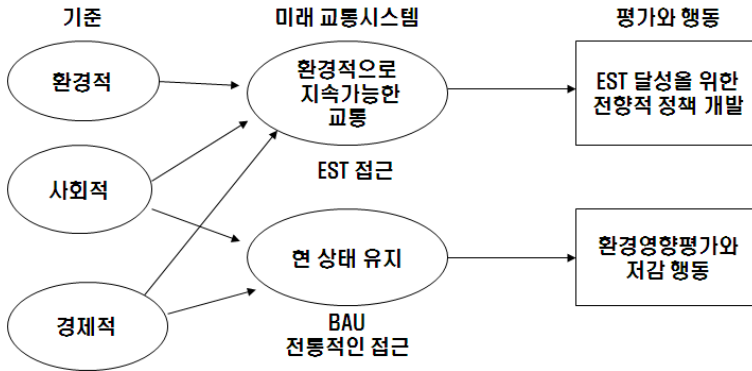
---

4) 유럽의 자동차 대수는 1990년에서 2005년 사이에 38%나 증가했으며 이런 증가 추세는 미래에도 지속될 것으로 전망된다.

EST에서 사용된 백캐스팅은 목적 결정, 목표·제한 요소의 구체화, 현재 시스템 기술, 외생변수 구체화, 시나리오 분석 실시, 실행 조건 결정, 영향 분석 실시의 7단계로 구분해 볼 수 있다. 시나리오 작성 단계에서는 전문적 판단과 기존의 문헌과 모델 시뮬레이션 등이 사용되었다. 이를 위해 네덜란드 전문가를 대상으로 하는 브레인스토밍이 수행되었으며 타 국가의 EST 연구에 참여한 전문가들이 참가했다(Guers & van Wee, 2004). 백캐스팅은 5번째 단계인 시나리오 분석 단계에서 이루어졌다. 그 결과 현재의 추동 요인과 사회적 추세 분석에 기초하여 작성된 현재 기반 시나리오(business-as-usual scenario, BAU)와 달리 EST 기준을 달성(예: CO<sub>2</sub> 80% 감축, NO<sub>x</sub> 90% 감축, VOC 90T 감축, PM10 90% 감축)하기 위한 세 가지 새로운 시나리오가 개발되었다. 세 가지 시나리오는 (1) 기술변화만 고려하는 “고기술(high-technology)” 시나리오 (2) 이동수단 변화만을 고려하는 ”이동수단 관리(mobility-management)“ 시나리오 (3) 기술과 이동수단 변화가 모두 포함된 결합 시나리오로 구성되었다(Guers & van Wee, 2004: 56). EST 기준에 따라 현재 네덜란드의 교통정책이 환경적으로 지속가능한 교통시스템을 실현하기에 충분하지 않다는 판단 하에(Guers & van Wee, 2004: 65) 새로운 시나리오를 개발한 것이다. <그림 3-4>에서 볼 수 있듯이 EST 접근은 현 상태를 유지하는 BAU<sup>5)</sup> 등 전통적인 접근과는 다른 전향적인 정책 개발을 시도하고 있음을 알 수 있다.

---

5) BAU(Business As Usual): 기존 온실가스 감축정책을 계속 유지할 경우 미래 온실가스 배출량 추이



〈그림 3-4〉 전통적인 접근과 EST 접근의 비교

출처: Miola(2008)

네덜란드에서 개발된 결합 시나리오는 EST에 도달하기 위한 가장 가능성 있는 경로로 전체 교통부문의 관점에서 볼 때 기술적 변화와 비기술적 변화가 동등한 수준의 중요성을 가지고 있다. 기술 발전과 함께 교통수단 선택 행태의 변화를 결합한 시스템 전환을 제안하고 있는 것이다. 설문조사에 따르면 환경문제를 해결하기 위해서는 기술발전에 대한 대중적 지지가 생활방식이나 교통수단 선택 행태(travel behavior)의 변화보다 훨씬 중요한 것으로 드러났다(Guers & van Wee, 2004: 58).

## 2) 새로운 단백질 식품(NPF) 프로젝트

네덜란드에서는 지속가능성을 지향하는 시스템 혁신을 모색하고 지속가능한 기술개발을 위한 기회와 가능성을 파악하기 위한 ‘지속가능한 기술개발’(Sustainable Technology Development, STD)을 위한 정부 프로그램이 1993년부터 2001년까지 수행되었다. STD의 주요 프로젝트 중의 하나가 바로 ‘새로운 단백질 식품(Novel Protein Foods, 이하 NPF)’ 프로젝트이다. 다른 유럽국가와 마찬가지로 네덜란드에서도 건강과 식품안전에 대한 소비자들의 관심으로 저지방



식품 구매와 육류 대체 식품에 대한 수요 증가 추세가 이어지고 있다(Aurelia, 2002). 이러한 관심사를 반영하여 ‘지속가능한 기술개발’ 프로그램이 시작되던 초기에 주요 주제의 하나로 단백질에 특별한 관심을 두는 ‘지속가능한 식품 생산과 소비’가 선정되었다. 그 결과 동물성 단백질 식품을 대체하는 비동물성 단백질 식품 개발을 위한 단백질 전환이 논의되기 시작했다.

단백질 전환 논의가 시작되면서 1993년부터 기업 R&D 담당자와 과학 전문가를 대상으로 하는 인터뷰에 이어 국제적인 연구컨설팅기업에 의해 실현가능성 연구가 수행되었다. 실현가능성 연구에 이어 네덜란드의 3개 정부부처와 주요 식품 기업이 공동으로 자금을 지원하고 소비자 과학자, 경제학자, 식품 기술자와 라이프 사이클 평가 연구자들이 참여하는 새로운 단백질 식품 대안을 개발하기 위한 NPF 프로젝트가 수행되었다. 이에 따라 소비자 수용과 편익, 환경적 영향, 생산비용과 사회기술적 효과와 기회를 포함한 다양한 새로운 단백질 식품에 관한 분석이 이루어졌다. 1996년 프로젝트가 종결되면서 당시의 돈육생산과 비교했을 때 10~30배 이상 환경적으로 효율적인 방법으로 새로운 단백질 식품 생산이 가능하다는 결론을 내렸다. 새로운 단백질 식품 개발이 사회적으로 바람직할 뿐만 아니라 기술적으로도 가능하다는 것이었다.

기술적 분석, 소비자 연구, 경제적 분석과 함께 라이프 사이클 평가가 수행된 NPF 프로젝트에서는 백캐스팅이 활용되었다. 여기서 제시된 미래 비전의 핵심은 2040년까지 육류 소비의 40%를 새로운 단백질 식품으로 대체한다는 것이었다. 그러나 백캐스팅 실험 상황에서는 이와 다른 미래 비전도 제시되었다. 예를 들면 기득권을 가진 이해관계자들이 지지하는 육류 생산과 소비에 대한 기존의 지배적 관점이 반영된 비전을 들 수 있다. 현상 유지적 비전을 지지하는 행위자들은 백캐스팅 실험을 통해 제시된 새로운 단백질 식품이라는 미래비전 보다 축산업과 육류가공산업의 ‘경제적 건전성’을 개선하는 대안을 선호했다. 환경주의자와 채식주의자 네트워크 내에서도 육류 섭취는 줄이고 유기농 육류 섭취는 늘리는 동시에 목표 수준 제시와 소비자 교육을 통해 육류 소비를 줄이면서 규제를 통해 육류 부문의 규모를 줄이고 집중 가축 생산에 대한 환경 규제를

강화시키는 또 다른 비전을 제시하기도 했다(Quist & Vergragt, 2004: 423-425).

미래 비전이 제시된 후에는 비전의 실현을 위한 내용의 구체화와 연구활동이 수행되었다. 연구를 통해 몇 가지 새로운 단백질 식품이 설계, 규정되고 육류의 40% 대체를 위한 미래비전의 구체화와 환경적 영향, 사회경제적 결과에 대한 평가가 가능하게 되었다. 백캐스팅의 관점에서 보자면 현재의 육류 대체품과 비교해서 맛과 구조가 더 우수한 단백질 식품을 생산하기 위해서는 상당한 정도의 식품 기술 개선이 필요하다는 것을 의미한다. 또 육류와 새로운 단백질 식품의 역할과 지위에 있어서 문화적 변화와 육류 부문의 위축과 새로운 단백질 식품시세의 출현에 따른 구조적 변화가 필요함을 의미하는 것이었다(Quist & Vergragt, 2004: 421-423; Quist, 2008: 9-10). 이에 따라 부족한 기초 지식과 응용지식 개발을 위한 연구개발 프로그램과 장단기의 7개 범주의 후속 실행 활동(<표 3-3> 참조)이 포함된 2040년을 목표로 하는 발전 궤적(development trajectory)이 제시되었다.

### 〈표 3-3〉 새로운 단백질 식품의 개발 도입을 위한 행동 의제

1. 일반 대중과의 소통과 충분한 정보 공급
2. 전문적 교육과 새로운 지식의 전환
3. 소비자 조사와 마케팅 수단 개발
4. 기초 조사와 체인 조직
5. 새로운 단백질 식품 생산 개발 (식품과 재료)
6. 환경 감소 요소와 LCA 수단 개선
7. 입법 기관과 사회적 수단 필요(새로운 단백질 식품 체인 성장과 육류부문 감소 촉진)

출처: Quist & Vergragt(2004: 423)

제시된 비전이 실현되기 위해서는 제시된 비전이 꾸준히 영향을 미치고 이를 실현하기 위한 후속적인 실행과 학습이 이루어져야 한다. 후속적 노력의 일환으로 대규모 연구프로젝트와 연구개발이 이루어졌다. 새로운 단백질 식품 생산과 소비에 관련된 기술적 이슈와 사회경제적·문화적 측면의 문제를 다루기 위

한 대규모 연구 프로젝트인 PROFETAS(Protein Foods, Environment, Technology and Society)를 대표적으로 들 수 있다<sup>6)</sup>. 여기에는 다수의 네덜란드 식품기업이 참여하고 연구협의회, 기업, 농업부가 자금을 지원했다. 그 외에도 기업과 연구기관들이 참여하는 관련 R&D가 시작되었다. 또 주요 슈퍼마켓 체인이 발행하는 잡지에 새로운 단백질 식품에 대한 토론이 게재되기도 했다. 이와 함께 채식성 단백질이 농림부(Ministry of Agriculture)뿐 아니라 환경부(Ministry of Environment)의 정책결정의 주요 주제중 하나가 되었다. 환경단체들도 육류 대체식품에 대해 긍정적인 입장을 가지게 됨으로써 새로운 단백질 식품으로 활동영역을 확장하게 되었다(Quist & Vergragt, 2004: 424; Quist, 2009: 10).

NPF 프로젝트의 백캐스팅 실험에서는 다양한 이해관계자 참여했으며<sup>7)</sup> 높은 수준의 공동 학습(joint learning)이 이루어졌다. 첫째, 대학을 포함한 7개 관련

---

6) 지속가능한 식품 생산과 소비를 위한 다학제적 대안 연구프로그램인 PROFETAS는 네덜란드 국립과학기금(Dutch National Science Foundation)인 NWO와 기술기금 STW, 농업자연식품품질부(Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality)와 민간기업의 재정지원으로 수행되었다. Vrije Universiteit Amsterdam, Wageningen University & Research Centre 와 the University of Twente 등 3개 대학에서 곡물 생산, 소비자 선호, 경제학, 환경 영향평가, 식품 기술, 정치학, 공급 사슬 관리(supply chain management) 등을 전공하는 다양한 학자들이 참여했으며 단백질 전환을 위한 백캐스팅 과정에는 전문가뿐 아니라 다양한 사회영역의 이해관계자들도 참여했다. PROFETAS는 서구식 식단에서 동물성 단백질 식품으로 식물성으로 전환하는 것이 현재의 추세에 비해 보다 지속가능성이 높으며, 기술적으로 가능하고, 사회적으로도 바람직하다는 관점을 취하고 있다. 식품 사슬(food chain) 분석이 아니라 에너지 생산을 위한 바이오 메스와 점차 고갈되는 담수 자원의 사용까지 포함한 농업 시스템 전반을 살펴봄으로써 단백질 식품 생산과 소비에 있어서 대규모의 전환을 위한 새로운 길을 개척했다는 평가를 받고 있다(Aking et al., 2006).

7) 백캐스팅 실험이 이루어진 3년 동안 50-60개의 이해관계자 조직에 상응하는 약 100-150명이 참여했다. NPF 팀에 비해 이해관계자들과 개인의 관여 정도는 낮은 편이었다. 이해관계자들의 내용에 대한 영향 정도는 상대적으로 낮았지만 초기 단계에서 자문을 했던 소규모의 기업 R&D 관계자와 과학 전문가들은 주제의 의미 규정과 범위설정에 상당한 영향을 미쳤다. 그 결과 기업 혁신 관점이 강조되면서 NPF는 직접적으로 육류 소비 혹은 가축 사육을 겨냥하기보다는 육류보다 소비자의 선호에 더 부합하는 새로운 혁신적 단백질 식품으로 규정되었다(Quist, 2008: 10).

연구기관들이 조사에 참여했다. 이들 기관의 대표자들은 공익단체의 핵심 인사들과 함께 프로젝트 자문 위원회에도 참석했다. 둘째, 관련 정부부처와 두 주요 산업계가 자금지원을 통해 참여를 보장받았다. 셋째, 4개 사회단체의 다양한 이해관계자들이 참여하는 구성적 기술영향평가(Constructive Technology Assessment)가 수행되었다. 넷째, 핵심적인 것은 아니지만 소비자 조사와 일반적인 의사소통을 통한 참여가 이루어졌다(Quist & Vergragt, 2004: 426).

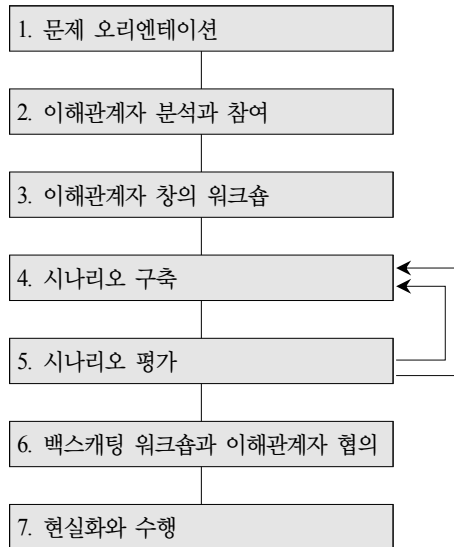
프로젝트 관리자와 프로젝트 팀은 정기적으로 이해관계자와 의사소통하거나 대면 회의를 개최했다. 이 과정에서 이해관계자 집단 간에는 다양한 협력적 학습이 이루어졌다. 예를 들면 주요 기업과 선도적인 연구자들에 의해 당시에는 존재하지 않던 대체 단백질 식품의 가능성에 대한 학습이 이루어졌다. 이해관계자 회의의 참여자들은 회의 결과로 세계 식품 안보와의 관계와 같이 참여자들 간에 합의한 이슈가 포함된 최종 성명서를 발표하기도 했다(Fonk & Hamstra 1996: 67-71; Quist, 2009: 12-13에서 재인용).

### 3) 지속가능한 가정(SusHouse) 프로젝트

네덜란드는 지속가능한 발전을 위해서는 현재의 생산과 소비 패턴의 급격한 변화가 불가피하다는 인식하에 따라 EU의 자금지원으로 ‘지속가능한 가정을 지향하는 전략(Strategies towards the Sustainable Household, 이하 SusHouse)’ 프로젝트를 수행했다. 이는 보다 지속가능한 방식으로 소비자의 욕구를 충족시키기 위해 요소들을 재배열하는 시스템 혁신을 의미한다. 1998년부터 2000년까지 3년 동안 수행된 SusHouse 프로젝트는 시스템 혁신을 통해 2050년 사회적 수요를 충족시키고자 환경적 부담을 95% 이상 줄이는 ‘지속가능한 가정으로의 전환을 위한 전략’을 개발, 평가하는데 목적을 두고 있다. 독일의 ‘지속가능한 기술 발전(Sustainable Technological Development, DTO/STD)(1992-1997)’과 네덜란드의 ‘지속가능한 세탁(Sustainable Washing)’ 프로젝트에 영감을 받아 시작된 SusHouse 프로젝트에는 네덜란드, 영국, 이탈리아, 독일, 헝가리 등 5개국의 6개

연구단체가 참여했다(Vergragt, 1998: 1-12). 가정의 세 가지 주요 기능인 의복관리(clothing care), 주거(Shelter), 쇼핑·요리·음식섭취(eating)에 대한 연구가 수행되었는데 여기에서는 네덜란드에서 수행된 영양섭취(nutrition) 사례를 중심으로 살펴보도록 하겠다.

SusHouse 프로젝트는 문제 오리엔테이션과 이해관계자 참여, 이해관계자 창의 워크숍과 시나리오 구성, 시나리오 평가, 백캐스팅과 이해관계자 자문 워크숍 등의 네 단계를 거쳐 수행되었다. 프로젝트 진행 단계를 도식화하면, <그림 3-5>와 같다. 이 중에서 ‘7. 현실화와 수행’단계는 SusHouse 프로젝트에 포함되지 않는다. SusHouse의 접근은 일반적인 백캐스팅과는 약간의 차이가 있다. 일반적인 백캐스팅 단계와 비교하면 1·2단계는 전략적 문제 지향에 해당하며, 3과 4단계는 바람직한 시나리오 혹은 미래 비전 구현, 4와 6단계는 백캐스팅 단계, 4·5·6단계는 상세화와 후속 활동 및 행동 의제의 구체화, 6과 7단계는 후속활동과 집행에 해당한다(Quist & Vergragt, 2004: 425-427).



<그림 3-5> SusHouse 프로젝트 진행 단계

출처: Quist & Vergragt(2004: 426)

문제 오리엔테이션 단계는 문제를 확인하고 규정하는 단계로 가정에서 발생되는 환경적 부담이 확인되었다. SusHouse 프로젝트를 통해 지속가능한 가정에 대한 연구를 수행하게 된 이유는 가정에서 환경적 부담을 초래하는 상당한 자원 사용이 이루어지며 가정을 통해 발생하는 직접적 환경 부담이 크게 증가하고 있기 때문이다. 또한 가정이 지속가능한 수요 혹은 녹색 수요(green demand)를 촉진할 수 있다는 점에서 매우 중요함에도 불구하고 이에 대한 연구는 매우 부족하다는 인식이 대두되었다. SusHouse 프로젝트의 출발점은 2050년까지 Factor 20<sup>8)</sup>에 해당하는 환경적 부담 경감 달성을 위해서는 기술적·문화적·제도적 변화의 결합이 필요하다는 데 있었다(Quist et al., 1999: 1-2).

문제가 확인되고 이해관계자 분석이 끝난 후 면담과 창의적 워크숍을 거쳐 다양한 사회영역의 이해관계를 반영한 2050년의 시점에서 지속가능한 가정의 실현을 위한 시나리오가 작성되었다. 이해관계자 워크숍의 결과로 영양섭취의 전환을 위한 시나리오는 세 개가 작성되었다. 첫째, 지능화된 요리와 보관(Intelligent Cooking and Storing, ICS) 시나리오이다. 여기서 가정은 첨단기술, 편리성, 손수 만들기(do-it-yourself), 신속한 삶의 방식이라는 특징을 가지게 된다. 지능화된 기술의 도움을 받아 부엌과 음식 관리를 최적화하는 것이다. 둘째, 슈퍼-레스토랑(Super-Rant, SR) 시나리오이다. 현재의 슈퍼마켓과 레스토랑의 요소를 결합한 것이지만 작은 도시 근린 식품 센터의 형태로 만들어진다. 여기서 음식 먹기, 구매, 포장 음식(take-away meal) 구매 등이 가능하며 많은 가정에는 전자레인지, 커피포트와 작은 냉장고만 남아 있다. 쓰레기는 지역의 에너지 생산을 위해 수집되고 식재료는 지속가능한 방식으로 재배한다. 셋째, 지역과 녹색(Local and Green, L&G) 시나리오이다. 가정의 세대원은 필요한 음식의 상당 부분을 직접 재배한다. 또 계절 식품은 성분 가공 처리를 하지 않은 신선한 것을 지역의 가게와 작은 슈퍼마켓에서 구입하거나 생산자로부터 혹은 취미로 텃

---

8) 향후 50년(혹은 30년) 내에 일인당 환경에 주는 부담을 지금보다 절반으로 줄이기 위해서는 지금보다 20배 이상 환경적으로 지속가능성을 높여야 한다는 의미에서 Factor 20이라고 하며 이에 맞춘 개선 목표를 Factor 20 개선이라고 한다.

밭에서 기른 것을 직접 구입한다. 지역 특산물이 중요하며 지역에서 생산된 것은 거주자나 그 지역을 여행하는 사람들이 소비한다. 수입된 제품도 구입할 수 있지만 환경비용이 가격에 포함되어 있기 때문에 비싸다. 이 시나리오에는 녹색 소비자의 수요가 강하게 반영되어 있다.

SusHouse 프로젝트의 핵심이라고 할 수 있는 규범적 시나리오의 작성과 분석 과정에는 소비자, 소매업자, 식품가공과 제조업자, 부엌 설비 및 제품 생산자, 공익 단체, 소비자 단체, 정부, 연구기관을 포함하는 다양한 이해관계자들이 참여했다. 이는 시나리오 설계 과정에 다양한 사회 영역의 창의적 아이디어와 의견을 반영하려는 의도가 반영되었기 때문이다. 행위자 간 사회적 상호작용과 협상 과정에서는 가치, 태도, 신념에 대한 고차원(higher order)의 사회적 학습이 이루어졌다(Quist et al., 1999: 3-4). 시나리오별로 구체적으로 어떤 변화가 필요 한지에 대한 상세한 내용이 작성되었다. 그 결과 기술적 변화, 문화적/행태적 변화, 구조적/조직적 변화의 내용이 제시되었다. 시나리오가 작성된 후에는 환경적 부담의 경감, 경제적 신뢰, 소비자의 수용성에 대한 평가가 이루어졌다. 그 결과 ‘기능화된 요리와 보관 시나리오’와 ‘지역과 녹색’ 시나리오는 환경적 부담을 크게 줄일 수 있는 것으로 평가되었지만 슈퍼-레스토랑 시나리오는 필요 에너지가 증가하는 것으로 나타났다. 더 정교한 자료가 필요하지만 음식 산업분야에서 환경적 부담 개선의 가능성이 크다는 결론을 내리게 되었다. 평가 후에는 이해관계자들이 참여하여 환경적 이득과 시나리오의 신뢰성 향상을 위해 어떤 수정이 가능한지 확인하는 시나리오 분석 결과에 대한 토론이 이루어졌다. 시나리오와 평가 결과는 시나리오의 실행에 초점을 맞춘 2차 이해관계자 워크숍에 다시 상정되었다. 여기에서 실행 안을 다듬어 졌고 정책 제안이 개발되었으며 혁신적인 새로운 아이디어가 제시되기도 했다(Quist & Vergragt, 2004: 425-429).

#### 4) 네덜란드 백캐스팅 사례의 시사점

지속가능성을 지향하는 네덜란드의 세 가지 사례는 공통적으로 이상적인 지속 가능한 미래 상태를 설정하고, 이러한 상태에 도달하기 위한 경로의 발견과 정책 수단들을 제시하기 위해 백캐스팅 방법을 활용하고 있다. 첫 번째로 살펴본 EST 사례는 2030년까지 차량의 오염물질 배출을 80-90% 수준으로 낮추는 것을 목표로, 기술과 기술 외의 변화를 함께 고려하는 전향적인 정책 개발을 시도했다는 점에서 의미가 있다. 두 번째로 살펴본 NPF 사례는 2040년까지 육류 소비의 40%를 새로운 단백질 식품으로 대체한다는 것을 목표로 다양한 이해관계자의 참여와 함께 높은 수준의 공동 학습을 강조했다는 점에서 주목된다. 세 번째 사례인 SusHouse 프로젝트는 2050년까지 환경 부담을 95% 이상 줄이는 것을 목표로, 문제를 탐색하고 규정하는 단계에서부터 집행하는 단계에 이르기까지 다양한 이해관계자들의 참여와 높은 수준의 사회적 학습을 강조한다는 점에서 의의가 있다. 네덜란드 사례에 나타난 공통된 특성은 다음과 같다.

첫째, 백캐스팅은 용도가 제한적일 수 있지만 구체적인 목표 상태가 설정된 상황에서 미래의 바람직한 상황에 도달하기 위한 전략과 수단 도출에 활용되고 있다. 세 사례는 모두 명확한 목표가 제시된 상황에서 이러한 목표에 도달하기 위해 후행적 방법으로 문제의 해결책을 찾는데 활용하고 있다. 세 사례 모두 급진적 변화가 필요한 상황에서 목표 상태에 도달하기 위한 전략과 수단의 개발에 초점을 두고 있지만 급격한 변화가 아니라도 목표가 명확하게 정의될 수 있는 경우 충분히 활용할 수 있는 방법이라고 할 수 있다.

둘째, 특정한 목표 상태에 도달하기 위해서는 다양한 경로가 존재한다는 것을 전제로 복수의 시나리오를 제시하는 경우 다양한 대안을 검토하고 비교하도록 함으로써 최적 대안을 발견할 가능성을 높일 수 있는 장점이 있다. 세 사례가 모두 복수의 시나리오를 제시하고 있는 것은 아니지만 복수의 시나리오를 제시하고 이를 비교, 평가하는 경우 상당한 유용성이 있다. 대부분의 정책문제의 경우 바람직한 미래 상태에 도달하기 위한 경로가 하나만 있는 경우는 별로



없다. 그럼에도 불구하고 대안적 경로를 모색해보고 복수의 대안을 비교, 평가하기보다는 특정한 입장이 반영된 단일 대안만을 제시하고 이에 대한 찬성과 반대 입장만 표명되는 경우가 많다. 따라서 다양한 가능성이 사전에 차단될 가능성이 높아진다는 점에서 복수의 시나리오를 바탕으로 이에 대한 전략과 수단을 강구하는 백캐스팅 접근은 정책 문제에 대한 적절한 해결책 제시에 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

셋째, 사회적 혁신에는 과학기술적 관점뿐 아니라 인문사회과학을 포괄하는 다양한 관점의 반영이 필요할 수 있다는 점에서 다학제적 관점의 활용이 사회 문제의 해결에 유용한 도움을 줄 수 있다. NPF 프로젝트의 경우 과학기술 전문가뿐 아니라 인문사회과학 전문가가 함께 참여하는 다학제적 연구가 활용되고 있다. 환경적으로 효율적이면서도 사회적 요구를 충족시키기 위해서는 기존의 틀에서 벗어나는 시스템 전환이 필요하다. 시스템 전환은 기술적 변화만으로는 불가능하며 다양한 사회적, 문화적 변화까지 수반해야한다는 점에서 과학기술적 지식과 함께 다양한 인문사회적 지식의 활용이 요구된다. 이에 따라 NPF 프로젝트에는 곡물 생산, 식품 기술, 환경 영향평가 등의 과학기술 전문가와 함께 소비자 선호, 경제학, 정치학, 공급 사슬 관리 등의 사회과학자들이 함께 참여하였다. 만약 NPF 프로젝트에 과학기술 전문가들만 참여했다면 기술적 변화에 한정된 해결책만이 논의되었을 가능성이 높다. 식품의 공급과 소비는 단순한 기술적 문제가 아니라 개인의 선호와 문화적 특성 등 다양한 요인들이 복합적으로 작용하고 있는 부분이기 때문이다.

넷째, 다양한 대안의 발견과 비교, 평가에 시민사회의 지식과 과학기술 전문가들의 지식을 융합하는 것이 필요하다. NPF와 SusHouse 프로젝트에서는 시나리오의 개발과 평가, 백캐스팅 과정에는 과학기술 전문가와 함께 다양한 사회 영역의 이해관계자들을 참여시키고 있다. 기업, 정부, 연구, 공익단체와 일반 대중을 포함한 모든 사회 집단의 지식, 지지와 행동이 필요하며 이들의 참여로 이루어진 백캐스팅을 통해 관련 이해관계자들이 무엇을, 어떻게 해야 할 것인가에 대한 바람직한 비전의 개발, 탐색과 분석이 이루어질 수 있기 때문이다.

(Quist, 2009: 13). EST 프로젝트의 경우 전문가들이 중심이 되었기 때문에 참여적 백캐스팅은 아니지만 NPF와 SusHouse는 다양한 이해관계자들이 미래비전의 개발과 시나리오의 작성과 백캐스팅에 참여하는 참여적 백캐스팅이라고 할 수 있다. 자신의 이해가 직접적으로 연관되어 있으면서 관련 지식과 자원을 소유하고 있는 이해관계자의 참여가 이루어져야 하는(Quist, 2009: 2) 이유는 사회적 혁신이 다양한 이해관계의 반영과 조정 없이 성공하기 어렵기 때문이다. 급격한 변화는 이해관계의 근본적 변동을 초래하고 손실집단의 강한 반발을 초래할 가능성이 높다는 점에서 이들을 사전에 참여시키는 것이 이런 문제를 사전에 방지하는 중요한 수단이 될 수 있기 때문이다.

#### 4. 백캐스팅의 활용 가능성과 함의

최근 우리나라는 사회 및 정책 전반에 걸쳐 새롭게 환경을 설정하고 독자적인 경로를 창출해야 하는 시스템 전환의 상황을 맞이하고 있다. 그러나 시스템 전환을 위한 새로운 정책 의제의 도출과 이에 대한 합의 형성, 통합적인 정책 설계와 실효성 있는 세부 프로그램 도출, 유기적이고 개방적인 행정 거버넌스 구축, 전환 과정의 개방과 민주성 확보, 지속적인 정책 학습체계 구축과 장기적인 추동력 확보 등의 측면에서 많은 한계를 드러내고 있다. “저탄소 녹색성장” 등 시스템 전환을 강조하는 정책 의제가 다양한 분야에서 지속적으로 제시되고 있으나, 과거 추격 시기를 거치면서 형성되어 온 강력한 정부 주도의 하향식 추진 방식이 여전히 유지되고 있으며, 사고의 틀이나 일하는 방식 또한 기존 시스템에서 크게 벗어나지 못하고 있기 때문이다<sup>9)</sup>.

---

9) 이명박 대통령은 2008년 8·15 경축사에서 녹색기술과 청정에너지를 통한 저탄소 녹색성장을 향후 60년의 새로운 국가 비전으로 제시하고 있음을 강조했다. 그러나 이명박 정부의 녹색성장 정책은 강한 정부 주도로 빠르게 진행되었으며, 정부와 국민, 기업과 시민사회 등 다양한 사회적 주체의 참여나 전환에 대한 비전 공유 노력이 부족

이런 측면에서 네덜란드가 교통·식품·가정 시스템 전환에서 시도했던 참여적 백캐스팅 방법은 중요한 시사점을 제공한다. 바람직한 미래 목표를 도출하고 이에 대한 합의와 지지를 이끌어 내기 위한 고민과 각 부문의 자율성을 유지하면서도 장기적인 정책 목표를 향해 각 관련 부처의 정책을 유기적으로 연계시켜 가기 위한 방법 모색에 대응하고 있으며, 장기 목표를 향해 다양한 정책 실험과 평가를 어떻게 진행시켜 나갈 것인지에 대한 중요한 경험 사례이기 때문이다. 특히 네덜란드는 연구자와 공무원의 공동 작업으로 ‘전환 관리(Transition Management)’라는 새로운 정책적 접근방식을 도출하고 세부 관련 정책들을 통합 시행함으로써 이론과 실천의 공진화와 관련 정책 간의 통합을 시도하였다는 점에서 주목할 만하다(Rotmans et al., 2001; Loorbach, 2007; 송위진 외, 2008: 47-59).

각 국가의 가진 독특한 제도적 특성과 맥락이 있기 때문에 네덜란드의 경험이 우리나라에 그대로 이식되기는 어렵다. 특히 사회적 타협과 합의를 중시하는 사회제도적 특징을 가진 네덜란드의 모델이 빠른 의사결정과 강한 추진력이 특징인 우리나라에서 어느 정도의 실현가능성을 가질 것인가는 다양한 의견이 있을 수 있다. 다만, 네덜란드의 앞선 노력은 시스템 전환을 시도하고 있는 우리나라가 무엇을 준비하고 보완해야 할 것인지를 성찰적으로 살피는데 중요한 사례가 될 수 있다. 우리나라의 경우 많은 정책이 위로부터 빠르고 강하게 추진되지만, 그것을 받아들여 실효성 있는 변화까지 이끌어낼 수 있는 장기적인 정책 추동력은 부족하기 때문이다.

앞서 살펴본 네덜란드 사례에서 볼 수 있듯이 새롭게 시작한 시스템 전환 정

---

했다. 무엇보다도 오랫동안 우리 사회를 지배해 온 ‘발전 관성’은 보전과 환경의 가치를 외양적으로 강조하면서 내실에서는 개발을 부추기는 신개발주의(neo-developmentalism)의 특징을 보여주고 있다(조명래, 2006: 130; 성지은, 2009: 14-15). 녹색성장에 관련한 예산편성을 분석해 보면, 국토부를 중심으로 9개 핵심 사업이 위치해 있고, 4대강 살리기 등에 배정된 예산이 무려 36.8%에 이른다. 그 외 녹색 교통망확충 등에 대한 예산도 24.5%를 차지하는 등 녹색이라는 이름하에 건설사업 등이 추진되어 왔다(기획재정부 외, 2009.1).

책이 성공하기 위해서는 장기적 관점에서 전환의 공동 비전을 도출하는 것뿐만 아니라 위로부터의 정치적 리더십, 아래로부터 꾸준한 지지와 변화 의지, 양 측 모두를 이끌어낼 수 있어야 한다. 그동안 시스템 전환을 주장하는 구호 수준의 정책은 많았지만 네덜란드 사례처럼 정책기획부터 세부 추진 과정까지 산-학-연-관이 활발한 상호작용과 토론을 거치며 구체화시켜 나간 경우는 거의 없었다. 전환 정책이 성공하기 위해서는 현재 상황의 개선이나 연장이 아니라 20-50년을 내다 본 바람직한 미래 목표를 향해 전향적인 정책 수단을 강구할 필요가 있으며, 이는 다양한 주체의 지지와 협력을 이끌어낼 때 비로소 가능하다(송위진 외, 2008: 47-59; 성지은·송위진, 2010: 29-30). 네덜란드 경험을 기반으로 정책적 함의를 도출하면 다음과 같다.

첫째, 우리나라가 지속가능한 사회기술시스템으로의 전환을 이룩하기 위해서는 인문·사회·과학·기술 융합을 통한 사회문제 해결 방안인 백캐스팅 기법이 필요하다. 기존의 시스템을 전환시키기 위해서는 다양한 혁신 주체의 생활양식과 소비패턴 등을 포함한 사회 전반의 거버넌스가 변화되어야 하기 때문이다. 즉 기존 에너지 다소비형, 고탄소형 사회 패러다임에서 벗어나 지속가능한 시스템을 달성하기 위해서는 당연시되는 가치나 인식 변화를 뛰어넘어 사회적 행위자의 실질적인 행동 변화가 중요하다<sup>10)</sup>. 과학기술의 장기 비전과 계획이 지

---

10) 2008년 8월에 확정된 『국가에너지기본계획』에 의하면, 신재생에너지와 원자력의 비중을 현재의 2.4%, 14.9%에서 2030년 11%, 27.8%로 늘려 나갈 것을 발표하였다. 이어 『제2차 국가에너지기본계획』을 통해 정부는 2020년 온실가스 배출량을 2005년 기준 BAU 대비 30%를 감축하고 실질 배출량을 4% 감축한다고 제시하였다. 이러한 내용의 정부 계획이 성공하기 위해서는 어디에서 얼마를 줄일 것인가에 대한 의견 수렴과 함께 현재 에너지 다소비 및 저탄소형 사회기술시스템의 전환을 위한 적극적인 정책적 개선 노력이 뒤따라야 한다. 그러나 이 같은 계획을 수립하는 과정에서 원자력 확대 등을 둘러싼 다양한 문제제기와 함께 의견 수렴이 충분히 이루어지지 못했으며, 에너지 다소비 및 고탄소형 사회기술시스템의 전환을 위한 중장기 시나리오 및 전향적인 사회적·경제적 수단 강구가 부족한 상황이다. 더 나아가 에너지 다소비와 직접적으로 연계되어 있는 산업, 교통, 주거, 건축 등 각 분야에서의 세부 목표치 설정과 중장기 시나리오 설계, 그리고 관련 정책 수단 간의 조합(Policy Mix)이 구체적으로 이루어지지 못하고 있다.

속가능한 사회기술시스템 전환에 기여하기 위해서는 다양한 주체의 합의에 기반을 두면서도 과학기술을 뛰어넘어, 사회, 교육, 복지 등을 포괄하는 참여형 백캐스팅 관점의 도입이 필요하다.

둘째, 시스템 전환을 위한 백캐스팅이 성공하기 위해서는 사회기술시스템, 기술과 사회 동시 구성이라는 관점이 중요하다. 시스템 전환은 정치·경제·사회·문화·복지·노동 등 모든 분야에 해당되는 의제이기 때문에 총체적 관점에서 각 관련 정책을 연계·통합할 필요가 있다. 이를 위해 다른 정책과의 균형을 맞추거나 연계성을 고려하는 시스템적 사고가 요구되며 공동의 정책목표를 향한 부처 간 연계와 협력이 뒤따라야 한다. 각 개별 부처별 업무 일변도에서 벗어나 여러 부처가 함께 참여하는 프로젝트별 업무를 활성화함으로써 부처 간 커뮤니케이션과 협력을 높여 나갈 필요가 있다. 우리나라에서도 저탄소 녹색성장 의제가 등장하면서 그동안 분리되었던 환경-경제정책뿐만 아니라 에너지, 혁신, 산업 정책 간에도 통합의 중요성이 강조되어 왔다. 그러나 여전히 각 정책은 분리되어 설계·집행되고 있으며, 각 정책영역을 초월하는 정책 간 통합과 정책수단 간 공동 설계가 미흡하다는 비판을 받아 왔다. 녹색성장정책을 보다 체계적·통합적으로 운영하기 위해 국가에너지위원회 등 유관 위원회를 통합하여 녹색성장위원회가 만들어졌으나, 현재 녹색성장위원회는 미래 사회를 장기적으로 기획하거나 사회 및 환경정책을 포괄하는 인텔리전스 기능 확보가 미흡한 상황이다. 반면 네덜란드는 다양한 분야에서 시스템 전환을 시도하면서 부처 간 정책 조정을 위해 6개 부처 30여명의 공무원으로 구성된 부처 간 사무국(IPE)을 설치 운영하였다. 이러한 노력과 함께 각 부처가 공동비전을 형성하고 실천 과제들을 공동으로 기획함으로써 관련 분야의 지식을 공유하고 구성원들 간의 신뢰를 구축할 수 있었다(송위진 외, 2008: 48-49).

셋째, 장기목표와 중·단기 목표의 지속적인 조율과정을 내재화한 거버넌스가 구축되어야 한다. 시스템 전환이 성공하기 위해서는 이를 추진하는 주체의 내용적·절차적 정당성 확보와 함께 기업, NGO, 일반 대중 등 정부-민간 간 활발한 커뮤니케이션을 통해 서로가 공감하는 합의 형성이 뒤따라야 한다. 정부와 국

민의 인식 전환과 사회적 합의와 전환에 대한 공감대를 이끌어내지 못하면 이를 추진하기 위한 강력한 추동력을 확보하기 어렵다<sup>11)</sup>. 네덜란드에서도 백캐스팅에 의한 시스템 전환을 시도하면서 기술사회의 동시 구성의 관점에서 토론과 합의를 강조했다. 시스템 전환에는 장기적 노력이 투입되므로 다양한 이해관계자들이 참여하는 공통의 비전 형성과 개방적·소통적 거버넌스 구축이 중요하다.

넷째, 시스템 전환이 성공하기 위해서는 다양한 정책 실험과 함께 지속적인 피드백을 통한 학습이 필요하다. 네덜란드에서는 국가 차원의 장기 비전을 향해 다양한 정책 실험과 평가를 추진하여 왔으며, 그 과정에서의 학습과 오차 수정을 통해 장기 목표와 단기 정책의 성과 간의 간극을 줄이려는 노력이 지속적으로 이루어져 왔다. 우리나라 시스템 전환 정책의 경우에도 전면적으로 실시하기보다 다양한 시범 사업과 함께 소규모의 정책 실험을 활성화시켜 나갈 필요가 있다. 다양하고 단계적인 정책 실험과 지속적인 피드백을 통해 성공의 경험과 학습의 기반을 축적해 나가고, 보다 큰 실험을 위해 사업을 확대해나가면서 관련 지식을 축적하고 정책의 불확실성과 실패의 가능성을 점차 줄여 나갈 필요가 있다(성지은·송위진, 2010: 27-29).

---

11) 지속가능한 사회기술시스템으로의 전환 의제로 볼 수 있는 이명박 정부의 녹색성장 정책은 대통령의 8·15 경축사가 직접적인 계기가 되었다. 2008년 9·15선언 이후 약 일주일 뒤 국가에너지관련 기본 계획이 발표되었고 불과 6개월 뒤에 녹색성장기본법의 초안이 작성되었다. 녹색성장기본법과 같이 국가적으로 중대한 사안을 다루는 법률인 경우에는 산업계, 학계, 시민단체, 관련전문가, 이해관계자 등의 의견을 충분히 수렴하는 과정이 필요하나 이러한 절차나 합의 과정이 생략되거나 형식화되어 추진되었다. 더 나아가 충분한 준비기간을 가지고 법령에 정해진 절차에 따라 제정되어야 한다는 기본적인 원칙조차 지켜지지 못했다(성지은, 2009: 12-13). 이러한 사례에서 볼 수 있듯이 장기적인 시스템 전환을 위한 공통의 비전을 형성하고 이와 관련된 사회적 합의와 공감대를 이끌어내기 위해서는 여전히 많은 과제를 안고 있다.

□ 참고 문헌 □

- 기획재정부 외 (2009. 1), 「일자리 창출을 위한 ‘녹색 뉴딜 사업’ 추진방안」, 국무회의 보고자료.
- 박년배 (2011. 7. 5), 「Backcasting 기법의 이해와 전력 부문 재생에너지 전환 시나리오 적용 사례」, STEPI 세미나 발표 자료.
- 박동오·송위진 (2008), 「지속가능한 기술을 위한 새로운 접근」, 『과학기술학연구』, 제8권 제2호.
- 성지은 (2009), 「저탄소 녹색성장 추진을 위한 정책통합 거버넌스 구축」, 과학기술학회 하계학술대회 발표논문.
- 성지은·송위진 (2010), 「탈추격형 혁신과 통합적 혁신정책」, 『과학기술학연구』, 제10권 제2호.
- 성지은·송위진·정병걸·장영배 (2010), 「미래지향형 과학기술혁신 거버넌스 설계 및 개선방안」, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진·장영배·정병걸·한재각 (2009), 「통합적 혁신정책 구현을 위한 정책조정방식 설계」, 과학기술정책연구원.
- 송위진 (2010), 『창조와 통합을 지향하는 과학기술혁신정책』, 아카데미 한글.
- 송위진·성지은·김연철·황혜란·정재용 (2007), 「탈추격형 기술혁신체제의 모색」, 과학기술정책연구원.
- 송위진·성지은·박동오 (2008), 「사회적 목표를 지향하는 혁신정책의 과제」, 과학기술정책연구원.
- 조공장·김지영·이상범·안승혁 (2010), 「도시기본계획의 전략환경평가 방법론 연구」, 한국환경정책평가연구원.
- 조명래 (2006), 「산업적 근대화에서 생태적 탈근대화로」, 『삶의 질과 지속가능한 발전』, 광복 60주년 기념 학술포럼, 나남출판.
- Aiking, H., Boer, J. & Vereijken, J. (2006), *Sustainable Protein Production and Consumption: Pigs or Peas?*, Series: Environment & Policy, Vol. 45.

- AURELIA (2002), *Meat alternatives in the Netherlands*. Vleesvervangers in Netherlands.
- Banister, D. & Hickman R. (2005), "Looking over the Horizon Visioning and Backcasting for UK Transport Policy", Department for Transport: New Horizons Research Programme 2004/05.
- Banister, D., Hickman R. & Stead, D. (2008), "Looking over the Horizon: Visioning and Backcasting", in Perrels, A., Himanen, V, and Lee-Gosselin, M. (eds.), *Building Blocks for Sustainable Transport: Obstacles, Trends, Solutions*, pp. 25-53, Emerald Group Publishing.
- BRESE (2008), "The Feasibility of System Thinking in Sustainable Consumption and Production Policy", Department for Environment, Food, and Rural Affairs.
- Christensen, C., Baumann, H., Ruggle, R. & Sadtler, T. (2006), "Disruptive Innovation for Social Change", *Harvard Business Review*, Vol. 84(12).
- Collier, U. (1994), *Energy and environment in the European Union*, Aldershot: Avebury.
- Dreborg, K. H. (1996), "Essence of backcasting", *Futures*, Vol. 28(9), pp. 813-828.
- Elzen, B., Geels, W. & Green, K. (2004), *System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy*, Edward Elgar.
- Etinier, C. (2000), "Imagining and Creating a Sustainable Future. Review of *Sustainable Technology Development*", International Ecological Engineering Society-EcoEng Newsletter 3/2000, pp. 1-7.
- European Environment Agency (2005), *Environmental Policy Integration in Europe: State of Play and an evaluation framework*, EEA Technical Report, No 2.
- Fonk, G. & Hamstra, A. (1996), *Toekomstbeelden voor consumenten van Novel Protein Foods* (Future Images for consumers of Novel Protein Foods), DTO-report VN12, STD office, Delft NL.



- Foxon, T. & Pearson, P. (2008), “Overcoming Barriers to Innovation and Diffusions of Cleaner Technologies: Some Features of Sustainable Innovation Policy Regime”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16(1).
- Garud, R. & Peter K. (2001), *Path Dependence and Creation*, CA, USA: Brentwood.
- Geels, F. (2004), “Understanding system innovations: a critical literature review and a conceptual synthesis”, in Elzen, et al. (eds.) (2004). *System Innovation and the Transition to Sustainability*. Edward Elgar.
- \_\_\_\_\_ (2005), *Technological Transitions and System Innovations*, Edward Elgar.
- Geels, F., Monaghan, A., Eames, M. & Stewart, F. (2008), *The Feasibility of Systems Thinking in Sustainable Consumption and Production Policy: A Report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs*, London: Brunel University.
- Geurs, K. & Bert van Wee (2004), “Backcasting as a Tool for Sustainable Transport Policy Making: the Environmentally Sustainable Transport Study in the Netherlands”, *European Journal of Transport Infrastructure Research*, Vol. 4(1), pp. 47-69.
- Hämäläinen, T. (2004), “Towards a theory of social innovation and structural change”, *Embracing the Knowledge Economy*, Edward Elgar.
- Holmberg, J. (1998), “Backcasting: a natural step in operationalising sustainable development”, *Greener Management International*, Vol. 23, pp. 30-51.
- Humbeeck, P., Larosse, J. & Dries, I. (2004), “Governance For Linking Innovation Policy and Environmental Policy in Flanders”, Conference on the Human Dimension.
- Kemp, R. & Rotmans, J. (2004), “Managing the Transition to Sustainable Mobility”, *System Innovation and the Transition to Sustainability*, Cheltenham:

Edward Elgar.

- Kemp, R., Jan R. & Derk L. (2007), “Assessing the Dutch Energy Transition Policy: How Does it Deal with Dilemmas of Managing Transitions?”, *Journal of Environmental Policy and Planning*, Vol. 9(3).
- Kern, F. & Smith, A. (2008), “Restructuring energy systems for sustainability? Energy transition policy in the Netherlands”, *Energy Policy*, Vol. 36(11), pp. 4093-1403.
- Kivimaa, P. & Mickwitz, P. (2006), “The Challenge of Greening Technologies: Environmental Policy Integration in Finnish Technology Policies,” *Research Policy*, Vol. 35, pp.729-744.
- Lafferty, W & Hovden, E. (2002), *Environmental Policy Integration: Towards an Analytical Framework?*. Report No. 7/02. Program for Research and Documentation for a Sustainable Society(ProSus).
- Loorbach, D. (2007), *Transition management: new mode of governance for sustainable development*, Utrecht: International Books.
- Lovins, A. B. (1977), *Soft energy paths: toward a durable peace.*, Cambridge MA.: Friends of the Earth Int/ Ballinger Publishing Company.
- Miola, A. (2008), *Backcasting approach for sustainable mobility*, JRC Scientific and Technical Reports.
- Persson, A. (2004), “Environmental Policy Integration: An Introduction”, *Policy Integration for Sustainability (PINTS)*, Stockholm Environment Institute.
- “PROFETAS 홈페이지”, <http://www.profetas.nl/PROFETAS%20background.htm>
- Quist, J. (2008), *Does Backcasting Lead to System Innovations to Sustainability? The Case of Meat Alternatives and Novel Protein Foods*, Paper for the 2008 Berlin Conference “Long Term Policies: Governing Socio-ecological Change”.

- \_\_\_\_\_ (2009), *Stakeholder and User Involvement in Backcasting and How this Influences Follow-up and Spin-off*. Paper for the "Joint Actions on Climate Change" Conference, Aalborg, Denmark, 8-10 June.
- Quist, J., Marjolijn K., Marjan van der Wel & Vergragt, P. (1999), "Strategies for Sustainable Households", Paper presented at the 2nd Int. Symposium on Sustainable Household Consumption entitled 'Household Metabolism: From Concept to Application', Groningen June 3-4.
- Quist, J. & Vergragt, P. (2004), "Backcasting for Industrial Transformations and System Innovations Towards Sustainability: Relevance for Governance?", in Kraus, J., Binder, M. & Wieczorek, A. (eds.), *Governance for Industrial Transformation. Proceedings of the 2003 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change*, Berlin: Environmental Policy Research Centre, pp. 409-437.
- Robinson, J. (1990), "Futures under glass: a recipe for people who hate to predict", *Futures*, Vol. 22, pp. 820-843.
- Rotmans, J., Kemp. R. & M.B.A. van Asselt (2001), "More Evolution than Revolution, Transition Management in Public Policy", *Foresight*, Vol. 3(1), pp. 15-31.
- Schienstock, G. (2004), *Embracing the Knowledge Economy*, Edward Elgar.
- Schienstock, G. & Timo H. (2001), *Transformation of the Finnish innovation system: A network approach*, Sitra Reports series 7.
- Tyndall Center for Climate Change Research (2005), *Decarbonising the UK: Energy for a Climate Conscious Future*.
- Vergragt, P. (1998), *The Sustainable Household: Technological and Cultural Changes*. Greening of Industry Network Conference 1998, entitled 'Partnership and Leadership: Building Alliances for a Sustainable Future', Rome Nov. 15-18.

Vergragt, P. & Brown, H. (2007), “Sustainable mobility: from technological innovation to societal learning”, *Journal of Cleaner Production* Vol. 15, pp. 1104-1115.

논문 투고일	2012년 8월 22일
논문 수정일	2012년 11월 9일
논문 게재 확정일	2012년 11월 9일

# **Transition to Sustainable Socio–technical System and Backcasting:**

## **The case of sustainable transportation, foods, household system transition in the Netherlands**

Seong, Ji Eun, Jung, Byung Kul and Song, Wi Chin

Transition toward sustainability being in progress in a variety of areas including climate, energy, household, transportation. This study analyzed system transition and backcasting of its management with case of sustainable transportation, foods, household system transition in the Netherlands. Backcasting has become a popular approach for sustainability taking a more reflexive perspective and looking back to the participatory experiments. In the Netherlands, participatory backcasting utilized as s innovative approach for long-term strategy for sustainability, based on stakeholder involvement, construction of normative sustainable futures, stakeholder leaning. In this study, we can be understood that transition management requires the participation and contribution of business, government, research and the public & public interest groups and backcating is tool leading to a sustainable future vision, stakeholder involvement. To create a new path toward sustainability, it requires integrated consideration of related policy perspectives and participatory backcasting aiming at system innovations for influencing transitions.

### **Key Terms**

Sustainable Socio-Technical System, System Transition, Backcasting