# 정부의 과학기술기반 미래전략 연구에 대한 비교

Comparison on technology foresight studies by Korea government

유병은(Yoo, Byun Un)*, 안상진(Ahn, Sang-Jin)**

목 차

Ⅰ. 배경 및 문제제기
Ⅱ. 연구범위 및 방법
Ⅲ. 개별 사례연구
Ⅳ. 논의 및 정리

## 논문 요약

본 연구에서는 과학기술기반 미래전략연구의 세대별 특징을 기준으로 우리나라 정부의 과학기술 주무부처에서 발표한 과학기술기반 미래전략 보고서 및 특징을 검토하였다. 비교분석한 결과 우리나라 과학기술기반 미래전략 연구의 내용은 초기부터 선진국의 그것과 유사한 형태로 진행되었지만, 수행체계는 엘리트 중심으로 국민을 계몽하는 문화로 남아있음을 알 수 있었다. 아울러 최근 과학기술기반 미래전략에서 국가가 주도하여 경제를 발전시키는 패러다임이 점차 약화되는 경향성이 두드러지는 트렌드와 함께, 과거에 비하여 과학기술기반 미래전략 연구의 실행력이 낮아지는 추세를 확인할 수 있었다. 이처럼 최근 과학기술기반 미래전략에서 나타나는 한계점을 극복하기 위해, 과학기술기반 미래전략 연구가 집행실효성을 담보해주는 정책도구로 변신해야함을 피력하였다.

Keyword : 미래전략, 미래예측, 사례연구, 미래준비위원회, 4차 산업혁명

* 한국과학기술기획평가원 연구원, 02-589-6017, jessicayoo@kistep.re.kr
** 한국과학기술기획평가원 연구위원, 02-589-2254, sein@kistep.re.kr

# Ⅰ. 배경 및 문제제기

정부의 과학기술기반 미래전략(technology foresight, 이하 TF)을 이해하기 위해서, 각국의 정부에서 TF를 어떻게 유용하게 활용하였는지에 대한 역사를 이해하는 것이 큰 도움이 된다. 원래 TF는 2차 세계대전의 승리를 위해 미국에서 시작(Dryer and Stang, 2013)하였다. 미국을 중심으로 한 연합국의 승리이후, TF는 유럽을 중심으로 각국의 정부로 확산되었다. 냉전시대의 TF는 이념적·군사적 대치 속에서 같은 이념권의 승리를 위한 군사적인 측면에서 수행되기도 하였지만, 자본주의 국가를 중심으로 군사적 목적으로 확보한 이중용도 기술(dual-use technology)을 상업적으로 활용하려는 목적에서 수행(Serfati, 2008; Callois, 2008)되기도 하였다. 냉전이 종결된 이후, 경제성장에 대한 경쟁이 이념경쟁을 대체(Dryer and Stang, 2013; Betts, 1997)하며 TF는 경제성장 전략을 위한 기술혁신에 대한 논의에 더욱 초점(Missiroli and Ioannides, 2012; Anderson, 2012)을 맞추게 되었다. 최근에는 높은 수준의 경제성장을 이룩한 서유럽 국가를 중심으로 개인의 행복이나 삶의 질을 경제뿐 아니라 사회나 환경의 측면에서 탐색하는 경향이 두드러지며, TF는 전통적인 기술혁신의 논의에서 멀어지는 추세이다. 이상 TF의 발전역사는 서유럽의 기술혁신의 원천을 논의한 역사와 궤를 같이 한다(Georghuou, 2001). 냉전시대 이중용도 기술의 상업적 활용에 대한 논의가 활발했던 시기는 기술주도형 혁신, 냉전이 종결된 이후 경제성장을 위한 시장수요가 강조되던 시기는 수요견인형 혁신, 세계경제 시스템이 오늘날과 같이 복잡다단하게 성숙하게 된 시기는 상호작용형 혁신과 시기적으로 일치한다.

한편, 우리나라 정부의 과학기술기반 미래전략연구는 1971년 과학기술처에서 발표한 '서기 2000년의 한국에 관한 조사연구'(과학기술처 외, 1971)를 출발점으로 하여, 최근 미래창조과학부의 '10년 후 대한민국'(미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2015; 2016a; 2016b; 2017a; 2017b)까지 이어져 왔다. TF의 역사적 발전의 관점에서 볼 때, 우리나라 TF의 역사는 몇 가지 점에서 연구할만한 가치가 있다. 우선 우리나라는 식민 지배를 받은 경험이 있는 국가 중에서 단기간에 경제성장을 이루어 선진경제에 진입한 나라이다. 또한 일본이나 서유럽국가에서 경제성장을 목적으로 TF를 시작한 시기인 1970년대에 저개발 국가 중에서 유일하게 TF를 체계적으로 추진한 국가이다. 하지만 냉전의 잔재가 여전히 남아 남북이 분단된 상태이므로, 체제전환국의 시각에서는 국가발전을 위한 극단적인 환경에 처해있는 것으로 해석될 수 있다. 그러므로 한국의 TF에 대한 연구는 선진국을 중심으로 연구된 TF의 발전역사를 더욱 포괄적으로 체계화시킬 수 있을 뿐 아니라, 우리나라 TF의 고유한 특성은 경제성장을 추구하는 저개발국가나 체제전환국을 위한 참고로 작용할 수 있다. 아울러 우리나라 TF를 역사적 맥락에서 고찰함으로써, 그동안 향후 우리나라

TF를 발전적으로 수행하기 위해 고려할 사항을 도출할 수도 있다.

본 연구에서는 과학기술 주무부처에서 발표한 과학기술기반 미래전략 보고서 및 특징을 TF의 발전이라는 관점에서 비교하였다. 아울러 향후 과학기술기반 미래전략 연구의 발전방향을 최근 과학기술기반 미래전략에서 나타나는 한계점을 극복하기 위한 논의에 초점을 두었다. 이를 위하여 본문을 다음과 같이 구성하였다. 우선 연구범위와 비교분석 방법을 Ⅱ장에 요약하고, 비교분석 결과 및 논의를 Ⅲ장에 정리한 다음 Ⅳ장에 결론을 제시하였다.

## Ⅱ. 연구범위 및 방법

### 1. 연구범위

우리나라 미래연구는 개발도상국 시절 선진국 수준에서 출발했다. 미래학회는 한국과학기술연구소(KIST)와 함께 1970년 8월부터 이듬해 2월말까지 '서기 2000년의 한국에 관한 조사연구'(과학기술처 외, 1971)를 진행했다. 과학기술처(현 교육과학기술부)의 지원으로 시작된 이 연구는 국가 미래전략임에도 불구하고, 정부는 재정적·행정적 도움만을 주고 실제 연구는 민간인 한국미래학회에 위임하는 체계를 띈 것이 특징이다. 이후 여러 국책연구기관의 기능이 활성화되며, 정부의 미래전략은 국책연구기관의 임무가 정해진 범위에 국한되어 산발적으로 진행되었다. 정부 미래보고서가 다시 등장한 것은 1992년 문민정부 출현 직전이었다. 1989년 대통령 소속 자문기관으로 설치된 21세기위원회가 주요 역점사업의 정책적 타당성과 효율성을 검토해 장기발전전략 수립 차원에서 내놓은 '2020년의 한국과 세계'가 그것이다. 김영삼 정부 들어 21세기위원회가 세계화추진위원회를 지원하는 국가정책자문위원회로 바뀌면서 당장의 현안과는 먼 장기정책보다는 중·단기정책으로 초점도 옮겨졌다. 이 같은 변화는 김대중 정부의 '비전 2011'로도 이어져, 10년 이후를 목표로 미래전망 없이 중기 정책과제 설계 위주의 논의가 주류였다. 미래보고서는 참여정부 들어 '비전 2030'으로 다시 전망주기가 장기화되었고, 이명박 정부는 국가미래전략기구로서 미래기획위원회를 설치해 '미래비전 2040' 설계에 나섰다. 그리고 '중장기 전략위원회'의 설치를 법제화화여 정부의 미래전략 활동으로 상설화하였다. 박근혜 정부는 미래창조과학부를 신설하고, 미래창조과학부 산하 민간위원회인 '미래준비위원회'를 출범함으로써 1970년대 미래전략 연구와 유사한 체계를 취하였다.

본 연구에서는 정부의 과학기술기반 미래전략(TF)을 대상으로 선정하였다. 그래서 과거 정부의 미래전략 활동 중 과학기술혁신을 미래전략을 위한 기초자료나 도구적인 요소로 취급하였거나, 과학기술주무부처의 참여가 제한적인 사례는 모두 제외하였다. 또한 주로 유망한 기술의 목록과 실현시기를 예측하는 것에 초점이 맞추어져, 전통적인 과학기술기반 미래전략(TF)에 포함시키기에는 상대적으로 범위가

좁은 '과학기술예측조사'도 제외하였다. 하지만, 이명박 정부의 '과학기술 미래비전' (교육과학기술부 외, 2010)과 같이 '미래비전 2040' 의 연장선상에서 과학기술주무부처가 별도로 독립적인 TF를 수행한 경우는 포함시켰다.

그 결과, 본고에서 분석대상으로 선택한 TF 보고서는 '서기 2000년의 한국에 관한 조사연구'(과학기술처 외, 1971), '과학기술 미래비전' (교육과학기술부 외, 2010), '10년 후 대한민국: 미래이슈 보고서' (미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2015), '10년 후 대한민국 미래전략: 이제는 삶의 질이다'(미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2016b), '10년 후 대한민국 미래전략: 뉴노멀 시대의 성장전략'(미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2016b), '10년 후 대한민국 미래전략: 미래 일자리의 길을 찾다' (미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2017a), '10년 후 대한민국 미래전략: 4차 산업혁명 시대의 생산과 소비'(미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2017b)로 총 7권이다.

## 2. 분석방법

본고에서는 선택된 7건의 정부 TF 보고서에 대하여 혁신시스템 예측(Innovation Systems Foresight)모형에 따른 TF 진화모형(Andersen and Andersen, 2014)을 기준으로 사례연구를 수행하였다. TF 진화모형은 다음과 같이 요약될 수 있다.

TF는 혁신정책의 결핍을 진단하는데 유용(Andersen and Andersen, 2014)하다고 알려져 있다. 혁신정책이 비효율적이거나 낡은 경우, 취약한 혁신기반, 과학기술혁신시스템을 재편하여 혁신친화적 환경으로 변화할 필요성이 있을 경우, 연구혁신시스템간의 취약한 관계, 새로운 혁신주체를 전략적 논의에 참여시키고, 혁신시스템을 구성하는 요소간 새로운 관계를 형성하거나 재구성하여야할 때, TF는 혁신정책을 설계하기 위해 유용한 정보를 제공해준다. 아울러 혁신의 규모가 적은 경우, R&D나 기술클러스터의 규모를 확장하여야할 경우, 국가혁신시스템과 지역혁신시스템간 결합이 미약하거나, 효과적인 지혁혁신정책이 필요한 경우에도 TF는 유용한 도구가 될 수 있다. 경로의존성, 고착된 정책, 새로운 정책패러다임으로 변화하여야 하는 경우, 수요측면과 사회적 혁신에 대하여 충분하지 못한 경우, 파편화된 정책, 정책간 연계 및 일관성이 확보하여야 할 경우, 연구화 혁신에 충분치 못한 투자, 전략적 연구의 우선 영역 및 투자집중이 필요한 핵심기술을 확인하여야할 경우에도 TF가 활용된다. 끝으로 TF는 미래도전에 대한 잘못된 기대나 반응, 과학기술의 역할 및 기회를 확인하는데에도 유용하다.

Andersen 등(2014)에 따르면, 이러한 TF의 역할이 전략적 조언자의 역할과 혁신정책의 도구적 역할로 구분될 수 있다고 한다. 전략적 조언자의 역할을 하는 TF에서는 혁신시스템이나 정책에 대한 전체적인 검토를 하는 것이 중요하다. 그 결과 다양한 과학기술혁신 분야, 도구, 기반구조, 혁신주체를 검토함으로써 혁신정책의 미래는 무엇인가에 대한 전략적 방향설정을 위한 정보를 제공하는 기능을 수행한다. 한편 정책의 도구적 역할을 하는 TF에서는 우선순위를 설정하는 것이 중요하

다. 그 결과 환경스캐닝이나 델파이를 통한 기회의 확인, 혁신시스템간 네트워킹(과학-산업, 생산-공급, 클러스터 등), 중요한 도전과제나 분야를 표현함으로써 TF활동 그 자체로 혁신정책의 목적을 달성시키는 방법에 초점을 둔다.

기술혁신 시스템의 역사적인 발전에 따라 TF의 역할도 함께 발전하였는데, Andersen 등(2014)에 따르면 5가지 세대로 TF를 구분할 수 있다고 한다. 1세대 TF는 전문가나 엘리트 집단에 의하여 수행되며, 미래를 주도할 과학을 정확하게 예측하는 형태로 진행하고, 기술주도(Technology-push)형 혁신모형에 기초하여 과학예측 및 과학정책의 형태를 띈다. 2세대 TF에서는 1세대에 비하여 기업과 정책입안자의 참여가 확대된다. 시장이나 사회적 문제와 관련, 기술이 가진 기회요인과 관계를 맺는 형태로 진행되어 기술예측(technology forecasting)이나 기술정책의 형태를 띄며, 수요견인(demand-pull)의 기술혁신 모형에 기초한다. 3세대 TF는 2세대에 비하여 사회경제적 주체의 참여가 더욱 확대된다. 좀 더 폭넓은 주체의 참여를 통하여 다양한 사회적 차원이 예측에 반영된다. 미래예측, 기술정책, 혁신정책의 형태를 띄며, 혁신의 상호작용에 의한 통합모형에 기초한다. 4세대 TF는 3세대에 비하여 사회경제적 주체, 수준, 목표, 설계 등에서 다양해진다. 3세대의 특징이 강화되며, 미래예측이 범위가 더 넓어지고 분산된다. 3세대와 마찬가지로 미래예측, 기술정책, 혁신정책의 형태를 띄지만, 과학기술혁신에 대한 강조가 상대적으로 약화된다. 5세대 TF는 3세대에 비하여 사회경제적 주체, 수준, 목표, 설계 등에서 다양해지며, 미래예측은 이전보다 과학기술시스템에 대한 우려와 사회적 도전문제를 지향하게 된다. 미래예측, 기술정책, 혁신정책의 형태를 띄며, 혁신에 대한 강조가 상대적으로 약화된다는 점에서는 4세대와 유사하지만, 시스템적 사고관이 확대된다는 점에서 차이가 있다.

<표 1> 과학기술혁신의 발전에 따른 TF세대 구분(Andersen & Andersen, 2014)

| | 1세대 | 2세대 | 3세대 | 4세대 | 5세대 |
|---|---|---|---|---|---|
| 대상 | 과학 | 기술 및 시장 | 기술, 시장, 사회적 관계 | 혁신 시스템에서 분산된 혁신주체 | 연구혁신 시스템에서 맞춤형 접근방식 |
| 프로그램 구조 | 과학기술 | 산업·서비스 분야 | 주제별, 경제·사회적 문제해결 | 하나의 정책 후원자보다는 혁신 시스템에서 분산된 역할 | 전략적 의사결정을 위한 다른 요소와 함께, 예측프로그램 및 활동의 융합이 여러 곳으로 분산 |
| 행위자 | 전문가 | 대학, 산업 | 대학, 산업, 정부, 사회적 이해관계자 | 3세대와 유사하지만, 지역단위로 범위 확대 | 이해관계자, 예측 전문가와 함께 작업하는 분야별 전문가 |
| 목표 | 승자 뽑기 | 경제 네트워킹 | 국가혁신시스템의 연결 | 국가혁신시스템의 자기조직화 | 정책 및 구조, 과학기술혁신시스템의 주체, 더 넓은 경제사회적 이슈에 대한 과학기술적 차원 |
| 주안점 | 예측 정확도가 중요함 비전문가에 확산 | 우선순위 설정, 네트워크 형성 | 평가에 이해당사자 참여, 예측문화의 정착 | 3세대와 유사, 이해당사자의 다른 기대와 요구를 반영 | 분야별 다양한 활동 중 예측이 주는 장점 |

## Ⅲ. 개별 사례연구

TF 진화모형(Andersen and Andersen, 2014)에 따라 유형을 구분하기 위해, 선정된 우리나라 정부의 대표적인 TF 보고서를 대상, TF 프로그램의 구조 및 행위자, TF의 목표, 혁신정책과 관련된 주안점을 중심으로 개별 사례를 분석하였다.

### 1. 서기 2000년의 한국에 관한 조사연구

「서기 2000년의 한국에 관한 조사연구」(과학기술처 외, 1971)는 우리나라가 경제개발계획의 성공적 수행으로 '풍부한 사회로의' 발전가능성이 높아지던 시기에 국제사회의 국제화·정보화·도시화에 따른 변화에 대응하려는 취지에서 시작되었다. 그 결과 서기 2000년대 한국의 과학, 기술, 경제, 국토공간, 교육, 사회환경, 윤리 및 가치체계의 변화를 예측하고, 바람직한 서기 2000년의 한국을 구축하기 위한 정책을 수립하기 위한 기본적인 자료를 제공하는 것을 목적으로 하였다. 미래예측의 방법으로는 통계적 추세에 의한 연장, 델파이법, 이론적 추론에 의한 방법이 복합적으

로 적용되었고, 그 결과를 토대로 정책적인 제언을 하였다. 특히 기술예측은 선진국에서 수행하는 관점과 달리 기술이전의 관점에서 진행되었다. 그 이유는 TF를 수행하였던 1970년 이후 30년간 고도경제성장은 수단으로서의 과학기술의 획기적 발전 없이 불가능하며, 선진국과의 기술격차가 크기 때문에 과학기술혁신이 추격형에서 벗어나기 어려울 것이라는 공감대가 있었기 때문이라고 한다.

「서기 2000년의 한국에 관한 조사연구」(과학기술처 외, 1971)는 과학기술에 관한 부분을 과학기술연구소에서, 그 외 미래예측 부분은 미래학회에서 맡아 진행하였다. 그리고 마지막으로 양측의 합동작업반이 종합하여 정리하는 체계를 갖고 있었다. 비록 1,060명의 다양한 주체가 설문조사, 델파이조사, 기타 작업에 참여하였다고는 하나, 사실상 TF프로그램은 전문가가 주도하였다.

「서기 2000년의 한국에 관한 조사연구」(과학기술처 외, 1971)에서는 「서기 2000년에 한국이 추구할 기본적 가치」를 평화, 자유, 풍요, 합리성, 인간성, 아름다움, 건강, 가정, 국가, 창조의 영역에서 설정하였다. 이를 바탕으로「서기 2000년의 한국상」을 인구(인구규모, 인구구조, 도시화, 고용구조), 경제(경제규모, 공업화, 대외거래, 자본도입, 농어업, 노동력, 경제통합, 재정·금융·물가, 신용경제), 과학기술(기술혁신, 기초과학, 정보화, 해양, 원자력, 식품, 의료, 환경), 생활환경(공간, 시간, 정보), 교육(목적, 범위, 내용과 방법, 교원, 교육행정), 국민생활(도시생활, 농촌생활) 측면에서 제시하였다. 그 결과 장기계획을 보다 현실적이고 실용적인 근거 하에 수립할 수 있도록 하였고, 사회의 균형적 발전을 위한 기본방향을 모색하고 이를 효과적으로 달성하기 위한 직접적 목표설정을 할 수 있게 하였다. 아울러 사회부문별 목표 간의 관계를 규명하여 개발전략과 정책효과 사이의 관계를 명확하게 하였다. 이를 위한 기본 요건으로 2000년 한국 사회는 평화의 유지, 자유의 증진, 물질적 정신적 풍요, 합리성의 지배, 인간성의 보존, 아름다운 환경, 건강의 향상, 행복한 가정, 민족주체성의 추구, 부단한 창조 등의 기본가치가 실현해야함을 강조하였다. 아울러 2000년 한국의 미래상을 '확대', '개방', '고밀도', '집적', '빈번한 상호작용'의 사회로 정의하였는데, 이를 추구하기 위한 미래전략을 다음과 같이 4가지로 정리하였다.

첫째, 경제적으로 고도성장을 지속하고 중화학공업에 기초를 둔 공업화를 촉진을 강조하였다. 둘째, 산업혁명과 병행하는 정보혁명을 추진할 것을 제안하였다. 셋째, 이를 위한 과학기술의 급속한 발달 및 도입을 위한 과감한 투자정책이 뒷받침되어야 할 것을 제안하였다. 마지막으로 미래를 향한 교육체제와 정부의 행정지원체제가 정비되어야 한다고 주장하였다.

아울러 이를 구현하기 정책 중 특히 과학기술정책을 구체적인 기본방향 10가지로 제시하였다. 우선 GDP대비 연구개발투자 비중을 80년대 1.8%까지 점진적으로 늘려, 2000년대에는 2.5%까지 확대하여야 한다고 하였다. 다음으로 연구개발투자를 효율화할 수 있도록, 연구평가를 추적하여 유동적으로 피드백 할 수 있는 연구개발체제 및 연구평가 시스템 확립이 이루어져야 한다고 하였다. 세 번째로 연구개발

투자의 30%를 기초과학에 투자하고, 기초연구 리더를 중심으로 뚜렷한 목적성을 갖춘 연구를 수행하는 체제를 갖추며 실질적으로 연구활동에 참여하는 대학원생을 육성하는 등 기초과학을 체계적으로 육성하여야 한다고 제안하였다. 아울러 총 연구개발 투자의 5%를 공공 과학기술정보활동에 투입하여, 과학기술 정보의 전국적 유통체제를 확립하는 것을 네 번째 방향으로 제시하였다. 다섯 번째는 선진국의 정보화 시행착오 경험을 교훈으로 국가시스템 차원에서 경제성 높은 정보화 시스템을 구축하고, 교육활동을 통하여 일반 국민들이 능동적으로 활용하여야 함을 강조하였다. 그 다음으로 장기적 관점에서 에너지와 자원개발의 차원으로 거대과학(원자력·우주·해양·초대형 입자가속기 등)을 육성해야 하며, 특히 원자력개발과 해양개발의 경우 에너지와 자원부문의 자립을 위한 당면과제로 중요하다고 지적하였다. 그 연장선상에서 화석연료 의존도를 낮추고 에너지원을 다원화하는 정책의 일환으로 원자력 발전에 대한 과감한 정책적 배려와 새로운 국내 에너지원을 개발하여야 한다는 점을 주장하였다. 여덟 번째는 수해의 근본적인 예방뿐 아니라 수자원과 임산자원을 확보하기 위한 산림을 조성하고 보호하여야 하고, 아홉 번째는 도시와 농촌간 격차해소를 위하여 농업 생산성 향상과 다각화를 진행하여야 한다는 것을 제안하였다. 끝으로는 도시화와 공업화로 인한 환경오염을 해결해야한다는 점을 제언하였다.

## 2. 과학기술 미래비전 2040

「과학기술 미래비전 2040」(교육과학기술부 외, 2010)은 우리나라가 선진경제에 진입하여, 경제발전의 패러다임이 추격형에서 선도형으로 전환하는 시기에 수립되었다. 특히 글로벌 경제위기, 기후변화, 인구구조 변화와 같은 문제에 대처하며, 독창적인 지식과 정보를 창출하고 활용하는 지식기반 시대를 선도해 가려는 취지를 내포하고 있다. 그 결과 과학기술 미래비전을 미래비전, 미래핵심기술, 정책기조로 제시하며, 30년 후인 2040년 우리 사회가 달성하려는 비전을 「삶의 가치를 높이며 꿈을 실현할 수 있는 사회구현」으로 설정하였다. 미래예측의 방법으로는 산학연 전문가로 「미래비전기획위원회」와 분야별 「전문가 위원회」를 구성하여 전문가 차원의 비전 시안을 마련하고, 이에 대해 워크숍, 설명회, 보고회 등을 통해 각계의 의견을 수렴·반영하는 방식을 채택하였다. 이 과정에서 트렌드 분석, 워크숍, 설문조사, 인터뷰법 등이 적용되었다. 「과학기술 미래비전 2040」은 국가과학기술위원회 산하에 과학기술 미래비전 기획위원회를 발족한 다음, 미래예측에 대한 총괄업무를 한국과학기술기획평가원에서 진행하였다. 비록 6대 실무위원회에서 다양한 분야에서 참여가 이루어지고 1111명의 과학기술자의 설문참여가 이루어졌다고 하나, 사실상 전문가에 의해 주도된 TF프로그램이었다.

「과학기술 미래비전 2040」(교육과학기술부 외, 2010)에서는 글로벌 환경변화를 바탕으로 한국사회의 특수상황을 고려하여 향후 30년간 한국의 환경변화를 환경과

자원문제 심화, 지식기반사회 진전과 글로벌화, 고령화 등 인구구조 변화, 과학기술 융합 가속화, 사이버공간 안전성 등 새로운 안보이슈 등장으로 요약하였다. 이러한 환경변화를 바탕으로 우리의 미래모습을 자연과 함께하는 세상, 풍요로운 세상, 건강한 세상, 편리한 세상으로 구분하여, 4가지의 미래상별로 미래 발전시나리오를 도출하였다. 이를 구현하기 위하여, 「세계 5위의 '글로벌 과학기술 선도국' 실현」을 목표로 25개 미래핵심기술과 5대 정책기조를 제시하였다. 5대 정책기조는 다음과 같이 제시되었다.

우선 경제발전 전략을 추격 전략에서 창조형 전략으로 전환할 것을 제안하였다. 이것은 그동안 저비용을 강점으로 내세우는 여타 아시아 국가들로 인해 모방에 의한 추격(Catch-up)이라는 과거의 전략은 더 이상 유효한 방향이 아니라는 자성에 근거한 것이었다. 아울러 미래의 성장 동력을 확보하며 지속가능한 발전을 추구하기 위한 창조형 전략을 위한 세부 과제로 도전적·모험적 연구와 다학제적 연구지원 강화, 선택과 집중을 통한 세계적 우수 연구거점 육성, 연구자의 자율성·창의성이 존중되는 연구관리제도 개선으로 제시하였다.

다음으로 인재·지식 등 무형적 가치의 중요성 증대할 것을 강조하였다. 21세기 지식기반 사회에서 인재 혹은 지식재산권과 같은 무형적 가치들이 경제 성장과 기술혁신을 위한 인프라 요소가 아닌 미래 발전의 핵심 동인이라는 인식에 근거한 것이었다. 이를 위해 자율과 경쟁에 기반한 교육·연구제도 개혁, 과학기술 인재 확보·활용 촉진 및 유통성제고, 세계 기술시장 선점을 위한 지식고도화 추진을 세부 전략과제로 제시하였다.

세 번째로는 개방형 혁신체제(Open & Global Innovation System) 강화를 강조하였다. 이것은 글로벌 가치사슬(Global Value Chain)이 성숙함에 따라 탈국경 현상이 진행되는 상황에서, 자국 내 자원만을 활용하는 과거의 혁신방식은 현실성이 없다는 인식에 근거한 것이었다. 이를 위한 세부 과제로 국제사회에 공헌하는 과학기술 리더십 강화, 과학기술 역량강화를 위한 글로벌 개방형 연구개발체제 구축, 세계적 경쟁력을 갖춘 지식 클러스터 육성을 제시하였다.

네 번째로는 경제성장과 환경보호를 동시에 실현하는 녹색성장형 과학기술 추구를 제시하였다. 이는 그동안 규제중심의 환경보호라는 고정관념에서 탈피하여, 환경기술을 산업영역으로 확장함으로써 지속가능한 발전을 추구하는 녹색성장(Green growth)이 새로운 화두로 부상하기 시작하였기 때문이다. 이를 구현하기 위하여, 전지구적 문제에 대응하는 녹색기술 R&D투자 강화, 녹색산업 육성과 신시장 창출 활성화, 녹색혁신체제 구축을 위한 인프라 선진화를 세부 과제로 도출하였다.

끝으로 경제·사회 제도를 포괄하는 과학기술정책의 통합적 추진을 제시하였다. 이것은 과학기술 정책 대상이 연구개발 투자정책에 국한된 것이 아니라, 경제·사회 영역 전반으로 논의의 폭을 확장시켜 나갈 것이라는 인식에 근거하였기 때문이다. 이를 위한 세부 과제로는 과학기술에 기반한 새로운 직업 창출, 과학기술의 사회적 역할과 책임제고, 국민과 함께하는 과학기술문화 혁신을 제시하였다.

## 3. 10년 후 대한민국

「10년 후 대한민국」(미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2015; 2016a; 2016b; 2017a; 2017b)은 광복 70주년을 맞이하여, 더욱 복잡해지고 불확실한 미래를 준비하는 현대 한국인들이 만들어갈 미래에 대한 공감대를 조성하고 지속적으로 발전할 수 있는 미래를 준비하려는 취지에서 발간되었다. 기존 TF보고서는 1권의 정부간행물로 발간되었지만, 「10년 후 대한민국」은 총 5권의 ISBN이 부여된 대중용 서적으로 발간되었다는 점에서 차이가 있다. 과거 우리나라 TF보고서에서 기초자료로 평가절하 되었던 환경스캐닝(horizon scanning)을 독립적 결과물인 대중용 서적으로 분리하였다는 점, 총괄적 비전을 제시하지 않고 우선순위가 높은 핵심정책 이슈를 아젠다로 설정하여 전략을 수립하였다는 점, 시간범위(time horizon)가 10년으로 상대적으로 짧았다는 점에서 차이가 있다.

그 결과 이전의 TF와는 다르게, 별도로 구체적인 비전을 제시하지는 않았다. 미래예측의 방법도 체계적 문헌 분석(systematic review), 워크숍, 설문조사, 인터뷰법 등을 중심으로 환경스캐닝과 미래전략별로 다르게 적용하였다. 다만, 이전의 미래전략과 달리 네트워크 분석을 상대적으로 광범위하게 활용함으로써, TF에서의 시스템적인 사고관을 상징적·선언적 수준을 넘어 도구적인 수준까지 확장하였다. 「10년 후 대한민국」은 미래창조과학부 산하에 미래준비위원회를 발족한 다음, 미래예측에 대한 총괄업무를 한국과학기술기획평가원에서 진행하고 KAIST 미래전략대학원이 공동으로 참여하는 체계를 갖추었다. 다양한 전문가가 패널로 참여하고 이전의 TF에 비하여 다양한 설문에 많은 참여(전문가, 일반국민)가 이루어졌으며, 대중용 도서로 발간함으로써 일반대중과의 소통을 더욱 강화하였다. 하지만 전문가 중심으로 계몽적·홍보적 성격에서 벗어나지 못하였다는 점에서 태생적인 한계가 있었다.

「10년 후 대한민국」에서는 환경스캐닝(horizon scanning)을 통하여 28개 미래이슈와 15개 핵심기술을 도출한 후, 중요성, 발생가능성, 영향력, 연관관계에 대한 분석을 수행하였다 (미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2015). 아울러 우선순위가 높은 핵심정책 이슈를 선정하는데 있어서 단순히 중요성의 순위가 아니라, 다른 여러 이슈와 관계를 맺으며 미치는 영향도 고려하였다. '삶의 질을 중시하는 라이프스타일'은 28개 이슈와 연관관계가 가장 높고, '제조업 혁명'은 15개 과학기술과 연관관계가 가장 높은 것으로 나타났다. 그래서 우선 '삶의 질을 중시하는 라이프스타일'과 관련된 포괄적 정책 아젠다인 '삶의 질 향상'과 '저성장 극복'을 중심으로 미래전략을 수립하고, 4차 산업혁명으로 대표되는 '제조업 혁명'과 관련된 정책 아젠다를 인력 및 고용측면과 산업측면으로 구분한 미래전략을 수립하였다.

우선 '삶의 질 향상'을 위한 정책 아젠다와 관련, 양적 성장시대를 지나 삶의 질을 중시하는 라이프스타일의 시대로 도약하기 위한 7가지 미래변화 방향을 제안하였다 (미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2016a). 변화방향은 개인의 다양성 존중, 행복

과 성장을 함께 추구, 공존·상생의 가치지향, 과정을 중시하는 문화조성, 협력과 경쟁을 통한 혁신, 동기중심 사회구현, 소유와 공유를 통한 경제로 구체화되었다. 아울러 전략과제를 새로운 사회문화 및 가치추구, 생애주기, 인프라 선진화 측면에서 제시하고, 3대 삶의 질 영역(건강, 문화·편리, 환경)에서 9대 과학기술기반 대응과제를 제시하였다. 그리고 '저성장 극복'을 위한 정책 아젠다와 관련하여, '성장과 고용이 함께 가는 혁신'을 신성장비전으로 제안하고, 이를 위한 4대 전략방향을 함께 제시하였다(미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2016b). 구체적으로 창의·기술 융복합화로 경제의 고부가가치화, 제조업과 서비스업 융합으로 시너지 창출, 산업·기술·문화의 융합으로 신산업 창출, 주력산업과 미래 유망산업의 동반성장을 들 수 있다. 아울러 이를 실현하기 위한 4대 실천과제와 과학기술·ICT 기반의 미래 유망 10대 신서비스도 예시하였다.

4차 산업혁명의 인력 및 고용정책 아젠다와 관련, 지능을 갖춘 정보화 기기의 확대에 따라 변화될 경제·사회에 필요한 역량을 11가지로 구체화하였다(미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2017a). 이를 구체적으로 기계와 공존하게 될 미래사회 인간에 필요한 역량은 획일적이지 않은 문제인식, 다양성의 가치를 조합하는 대안도출, 협력적 소통이라는 3가지 범주에서 논의하였다. 이처럼 새로운 역량을 갖춘 개체들이 부상할 사회를 위한 국가시스템 혁신과제를 맞춤형 교육시스템 혁신, 직업의 다양화와 기업문화 혁신, 사회안전망 제도 개선, 좋은 일자리 창출 기반강화의 관점에서 제시하였다. 그리고 4차 산업혁명에 대비하기 위한 산업정책의 아젠다를 '생산과 소비'라는 키워드로 가치사슬 변화 측면에서 바라보았다. 그 결과 4차 산업혁명에 의한 미래 생산과 소비의 혁신은 '다양화'와 '융합'으로 특징지어진다고 결론지었다. '다양화'라는 트렌드는 개인 맞춤형 생산, 소비 교체의 사이클 단축, 환경친화성 증대로 대표되고, '융합'이라는 트렌드는 제조와 서비스의 결합, 생산·소비의 융합에 따른 스마트화, 프로세스의 글로벌 융합과 리쇼어링으로 특징지어진다고 하였다. 이러한 미래변화에 준비하는 우리산업의 현황을 진단하고 미래형 비즈니스 모델 구축, 혁신창출 역량제고, 제도 및 인프라 마련, 새로운 문화와 윤리의 확립과 관련한 미래전략 과제를 도출하였다(미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2017b).

## Ⅳ. 논의 및 정리

우리나라 정부의 TF에 대한 과학기술혁신의 발전에 따른 세대구분을 위한 개별 사례분석은 <표 2>와 같이 정리될 수 있고, 다음과 같이 세 가지 특징을 확인할 수 있었다.

첫째 선진국의 TF는 기술혁신이 발전되어 온 역사와 함께 진화하였지만, 우리나라 정부의 TF는 선진국의 세대구분으로 명료하게 해석될 수 없었다는 것을 확인할 수 있었다. 왜냐하면 기술혁신의 발전과정은 개별 국가가 처한 상황에 따라 다를

수 밖에 없고, TF는 해당 국가의 기술혁신이 발전되어온 경로와 끊임없이 상호작용하기 때문이다. 우리나라는 2차 세계대전 이후 선진국에서 보여주었던 기술혁신에 의한 경제성장과 달리 추격형이라는 특징이 두드러진 기술혁신 모형으로 경제를 발전시켰다. 그러므로 우리나라 TF의 진화는 경제추격의 과정에서 나타난 기술혁신에 의한 비약(단계생략이나 경로창출 방식)의 역사를 활용함(Perez, 1988; Perez and Soete, 1988; Lee and Lim, 2001; Lee, 2005; Padilla-Pérez and Gaudin, 2014)으로써, 선진국의 세대구분과는 다른 방식으로 이해될 필요가 있다.

둘째 우리나라 정부의 TF는 미래학회를 주도로 미국의 TF를 참고하여 시작하였으므로, 일찍부터 내용적 측면의 TF는 선진국과 유사하였다. 하지만 TF를 수행하는 목적은 주로 경제성장을 위한 기술혁신과 산업발전에서 크게 벗어나지 않았고, 추격형 발전을 위하여 혁신주체간 공통된 지향점을 선언하는 것에 일정부분 매몰되었다는 특징을 보여주고 있다. 특히 TF의 수행과정은 전문가와 같은 엘리트를 중심으로 미래전략을 수립한 후, 일방적으로 비전문가인 일반국민에게 결과물을 전달한다는 점에서 공통된다. 이처럼 엘리트를 중심으로 국민을 계몽하는 방식은 우리나라가 저개발 국가였던 시기에 유효하였던 것으로, 아직까지 그 잔재가 여전히 남아있기 때문에 나타나는 현상으로 해석된다.

마지막으로 국가가 주도하여 경제를 발전시키는 패러다임이 점차 약화되는 경향이 두드러지는 것으로 나타났다. 「과학기술 미래비전 2040」(교육과학기술부 외, 2010)의 경우, 관련되는 사례로 국가가 주도하기는 했지만 혁신의 패러다임을 추격형에서 선도형으로 전환하자는 화두를 던졌다는 점을 들 수 있다. 「10년 후 대한민국」(미래창조과학부 미래준비위원회 외, 2015; 2016a; 2016b; 2017a; 2017b)에서는 '삶의 질 향상', '4차 산업혁명'을 중심으로 경제성장 뿐 아니라 사회혁신에 무게중심을 두기 시작하였다는 점을 들 수 있다. 이러한 트렌드는 최근 선진국의 TF에서 나타나는 추세의 연장선상에서 해석될 수 있다. 다시 말하여, 우리나라에서도 국가와 엘리트가 주도하는 TF에 대한 노력이 실제 혁신주체의 현실적 상황과 점차 괴리되며 실질적인 의미를 지니지 못하는 상황이 현저해지기 시작했다는 것을 의미한다. 이것은 우리나라의 TF활동도 선진국이 경험하였던 것과 유사한 난관을 경험하기 시작하였다는 점을 시사해준다. 이를 극복하여 지속적으로 유의미한 TF로 자리매김하기 위해서는 기술혁신활동의 성과가 시장에서 생존하여 발전하기 위해 선제적으로 정보를 제공하는 활동이 되어야 할 것(An and Ahn, 2016)이다. 이것과 관련하여 우리나라에 참고할만한 제도가 있다. 재정당국을 주도로 진행하는 R&D사업의 예비타당성조사가 바로 그것이다. 실제 최근 연구에서도 대규모 재정투자를 담보하는 제도적 근간을 이루는 새로운 TF(Ahn, 2017)로 소개되기도 하였다. R&D사업의 예비타당성조사의 경우, 정부의 세입과 세출권한을 가진 재정당국의 주도로 재정투자사업의 중장기적 효과를 추정하고 있다(안상진 외, 2013). 아울러 총사업비 관리 제도를 통하여, 집행을 통한 실효성과 효율성을 높이려 노력하고 있다(안상진 외, 2014). 이처럼 미래의 TF는 혁신주체가 처한 현실적 상황에 도움이 되는 방향

으로 변화하여야 한다. 같은 맥락에서 향후 과학기술혁신, 산업기술혁신, 사회혁신의 측면에서 정부에서 진행하는 TF가 집행실효성을 담보해주는 장기적 관점의 정책도구로 변신하기 위하여서, 새로운 제도적 근간을 마련하여야 할 것이다.

〈표 2〉 정부의 과학기술 미래전략 연구에 대한 비교

| | | 서기 2000년의 한국에 관한 조사연구 | 과학기술 미래비전 2040 | 10년 후 대한민국 |
|---|---|---|---|---|
| 대상 | 요약 | 기술, 시장, 사회적 관계 | 기술, 시장, 사회적 관계 | 기술, 시장, 사회적 관계 |
| | 세대 | 3세대 | 3세대 | 3세대 |
| 프로그램 구조 | 요약 | 주제별(과학기술 중심), 경제・사회적 문제해결 | 과학기술 | 주제별, 경제・사회적 문제해결 |
| | 세대 | 1세대 + 3세대 | 1세대 | 3세대 |
| 행위자 | 요약 | 전문가 | 전문가 | 전문가 |
| | 세대 | 1세대 | 1세대 | 1세대 |
| 목표 | 요약 | 국가혁신시스템의 비전제시 | 국가혁신시스템의 비전제시 | 더 넓은 경제사회적 이슈에 대한 과학기술적 차원 정책 |
| | 세대 | 2세대 | 2세대 | 5세대 |
| 관심사 | 요약 | 예측문화의 정착, 비전문가에 확산 | 예측문화의 정착, 비전문가에 확산 | 예측문화의 정착, 비전문가에 확산 |
| | 세대 | 1세대 + 3세대 | 1세대 + 3세대 | 1세대 + 3세대 |

# 참 고 문 헌


과학기술처·KIST (1971), 「서기 2000년의 한국에 관한 조사연구」, 서울: 과학기술처.

교육과학기술부·KISTEP (2010), 「2040년을 향한 대한민국의 꿈과 도전: 과학기술 미래비전」, 과천: 교육과학기술부.

미래창조과학부 미래준비위원회·KISTEP·KAIST (2015), 「10년 후 대한민국 미래이슈 보고서」, 서울: 도서출판 지식공감.

미래창조과학부 미래준비위원회·KISTEP·KAIST (2016a), 「10년 후 대한민국 미래전략 보고서: 이제는 삶의 질이다」, 서울: 도서출판 지식공감.

미래창조과학부 미래준비위원회·KISTEP·KAIST (2016b), 「10년 후 대한민국 미래전략 보고서: 뉴노멀 시대의 성장전략」, 서울: 도서출판 시간여행.

미래창조과학부 미래준비위원회·KISTEP·KAIST (2017a), 「10년 후 대한민국 미래전략 보고서: 미래 일자리의 길을 찾다」, 서울: 도서출판 지식공감.

미래창조과학부 미래준비위원회·KISTEP·KAIST (2017b), 「10년 후 대한민국 미래전략 보고서: 4차 산업혁명 시대의 생산과 소비」, 서울: 도서출판 지식공감.

안상진·김혜원·이윤빈 (2013), "국가연구개발사업의 사전 분석틀 표준화 연구: 연구개발 부문 예비타당성조사 표준지침을 중심으로", 「기술혁신학회지」, 16(1) : 196-198.

안상진·박은지·이윤빈 (2014), "국가연구개발사업의 전주기 관리방안 탐색: 연구개발 부문 예비타당성조사 제도를 중심으로", 「기술혁신학회지」, 17(1) : 124-145.

Ahn, S.-J. (2017), "Institutional basis for research boom: From catch-up development to advanced economy", Technol. Forecast. Soc. Chang. 119 237-245.

An, H.J. and Ahn, S.-J. (2016), "Emerging technologies-beyond the chasm: Assessing technological forecasting and its implication for innovation management in Korea", Technol. Forecast. Soc. Chang. 102 132-142.

Andersen, A.D., Andersen, P.D., (2014), Innovation system foresight. Technol. Forecast. Soc. Chang. 88, 276-286.

Anderson, J., (2012), The great future debate and the struggle for the world. Am. Hist. Rev. 117, 1411-1430.

Betts, R., (1997), Should strategic studies survive? World Polit. 50, 7-33.

Callois, M., (2008), Dual technological knowledge and the firm's trade-off between civilian and military activities. In: Laperche, B., Uzundis, D., Runzelmann, N.V. (Eds.), The Genesis of Innovation: Systemic Linkages Between Knowledge and the Market. Edward Elgar.

Dryer, I., Stang, G., (2013), Foresight in Governments-Practices and Trends Around the World. Yearbook of European Security.

Georghiou, L., (2001) Third Generation Foresight－Integrating the Socio-Exonomic

Dimension. National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), Japan.

Lee, K., (2005), Making a technological catch-up: barriers and opportunities. Asian J. Technol. Innov. 13, 97-131.

Lee, K., Lim, C., (2001), Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries. Res. Policy 30, 459-483.

Missiroli, A., Ioannides, I., (2012), European think tanks and the EU. Berlaymont Paper. Issue 2.

Padilla-Pérez, R., Gaudin, Y., (2014), Science, technology and innovation policies in small and developing economies: the case of central America. Res. Policy 43, 749-759.

Perez, C., (1988), New technologies and development. In: Freeman, C., Lundvall, B. (Eds.), Small Countries Facing the Technological Revolution. Pinter Publishers, London and New York.

Perez, C., Soete, L., (1988), Catching up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity in Technical Change and Economic Theory. Pinter Publishers, New York.

Serfati, C., (2008), The relationship between military and commercial technologies: an empirical and analytical perspective. In: Laperche, B., Uzundis, D., Runzelmann, N.V. (Eds.), The Genesis of Innovation: Systemic Linkages Between Knowledge and the Market. Edward Elgar.