

## 과학기술에 대한 통제의 한계\*

신 중 섭<sup>†</sup>

계몽주의 시대에 인간 해방의 수단으로 칭송되었던 과학기술이 20세기에 들어와 인류에게 재앙을 안겨줄 수도 있다는 비판이 확산되면서, 과학기술을 통제해야 한다는 주장이 힘을 얻고 있다. 과학기술에 대한 통제는 자율적 통제와 타율적 통제로 구분되며, 자율적 통제는 과학자 공동체 내부에서, 타율적 통제는 과학기술에 대한 민주적 통제를 주창하는 시민과학론으로 대표된다. 이 글은 과학기술이 갖는 고유한 특성과 인간 인식의 한계를 지적하고 통제가 성공하기 어렵다는 주장을 함으로써 통제론에 대한 비판적 대안을 제시하는 것을 목적으로 삼고 있다.

【주요어】 과학기술에 대한 통제, 과학기술자의 사회적 책임, 과학기술의 민주화, 지식의 한계, 복합적 호메오스타시스

\* 이 논문은 2013년 제2회 <과학학 연합학술학회>(2013년 9월 28일 한양대학에서 개최)에서 “과학기술과 책임”이라는 제목으로 발표한 글의 일부를 수정 보완한 것이다.

† 강원대학교 윤리교육과, joongsop@kangwon.ac.kr

## 1. 시작하는 말

오늘날 과학기술이 초래한 서구 문명이 위기에 봉착했다는 주장이 설득력을 얻고 있다. 1895년에 『타임머신』을 발표한 웰스는 인간의 미래를 아주 어둡게 묘사했다. 그는 예측하는 것이 아니라 경고하기 위해 이 책을 썼다고 한다. 그는 “만일 당신이 지금 가고 있는 길을 계속 간다면, 당신은 바로 종말로 갈 것이다.”<sup>1)</sup>라고 경고했다. 물론 그는 과학기술의 위험성이 아니라, 그 당시 부유한 사람과 좌취당하는 가난한 사람들의 삶을 보면서 영국 사회의 총체적인 불평등과 부정의를 경고했다. 그러나 “만일 당신이 지금 가고 있는 길을 계속 간다면, 당신은 바로 종말로 갈 것이다.”라는 경고는 과학기술의 발전에도 해당한다고 믿는 사람들이 많다.

과학기술이 인간과 사회에 미치는 부정적인 영향에 대한 우려는 과학기술이 인간과 사회에 부정적인 영향을 미칠 뿐만 아니라 자연에도 부정적인 영향을 미친다는 인식으로까지 확장되었다. 지배 이데올로기로서 과학기술은 모든 존재자를 대상화하고<sup>2)</sup>, 인간을 소외시키고, 인간의 정신을 파괴하고, 공동체를 해체하고, 민부의 격차를 확대하고, 대량 살상무기를 양산하고, 자연을 파괴함으로써 인류를 궁지로 몰고 간다는 것이다.

이런 위기에서 벗어나기 위하여 많은 방책이 제시되었다. 필자는 이러한 여러 방책 가운데, 과학기술과 그것의 발전이 야기하는 문제점을 ‘과학기술자의 책임윤리’와 ‘과학기술에 대한 민주적 통제’를 통해 해결할 수 있다는 주장을 검토하고자 한다. 즉 이 논문의 목적은 ‘책임윤리’와 ‘민주적 통제’의 대안을 모색하는 것이 아니라 그 주장을 검토함으로써 과학과 기술을 통제하려는 통제 이념 자체의 문제점과 한계를 보여주는 것이다.

1) Dyson (1997), pp. 9-10.

2) 이런 비판에 대한 자세한 논의는 홍윤기 (1996) pp. 7-39 참고.

## 2. 과학기술에 대한 낙관론과 비관론

다이슨은 기술을 생명에 이어 신이 인간에게 준 두 번째 선물이라고 하였다.<sup>3)</sup> 그는 기술이 생명을 보호하고 복돋워 준다고 믿었다. 그는 건초와 뜨개질과 같은 단순한 기술뿐만 아니라 현대 과학기술도 칭송하였다. 과학기술을 이용하여 인간은 다른 행성으로 이주할 수도 있고, 가볍고 쉽게 이동할 수 있는 현대 과학기술의 도움으로 후진국도 가난에서 벗어날 수 있다고 믿었다. 그는 여전히 베이컨<sup>4)</sup> 이후 근대 계몽주의자들과 같이 기술에 대한 믿음을 확고하게 유지하고 있다.

18세기 프리스틀리는 확신에 차서 “모든 방향으로 확장되는 빠른 지식의 진보는 과학뿐만 아니라 종교에 있어서도 … 모든 오류와 편견을 근절할 것이라고 확신한다. … 이 세계에서 인간은 자신의 상황을 더욱 편안하고 안락하게 만들 것이며 이 땅에 더욱더 오래 살게 될 것이다. 모든 사람은 날마다 더 행복해지고, 우리가 지금은 상상할 수 없을 정도로 영광스럽고 무궁한 행복을 누릴 것이다.”<sup>5)</sup>라고 말하였다.

프리스틀리는 물질적 진보뿐만 아니라 정신적 진보도 믿었다. 과학기술을 통해 자연을 통제하고 이성을 통해 정치, 종교, 윤리에서 무분별한 욕망을 통제할 수 있다고 믿었기 때문이다. 이런 믿음은 당시의 시대정신이었다. 과학기술에 의한 유토피아를 꿈꾼 유럽의 계몽주의는 사회와 자연을 합리적으로 인식하면 그것을 통제할 수 있다고 확신하였던 것이다.

그 당시 근대인은, 베이컨이 과학기술의 ‘박애성’과 ‘인류애’를 강조하던 두 세기 전의 조건을 벗어나지 못한 상태였다. 당연히 베이컨이 꿈꾼 과학

3) Dyson (1989), p. 270.

4) 베이컨은 인간을 ‘자연의 종(servant)이며 해석가’라고 하였다. Bacon, p. 543.

5) Joseph Priestley (1788), *Lectures on History* p. 382. Joseph Priestley (1775) *Experiments and Observations on Different Kinds of Air*, 3(1): pp. xiv–xv. Joseph Priestley (1768) *Essay on the First Principles of Government*, pp. 4–5, reprinted in Ira V. Brown, Joseph Priestley (1962), *Selections from his Writings*, pp. 152–3. Pollard (1971), pp. 79–80에서 재인용.

기술의 유토피아도 지속되었다. 피히테는 과학기술이 자연의 폭력의 원인을 밝히고, 그것이 어떻게 전개될 것인가를 계산하고, 그것에서 벗어날 수 있는 수단을 제공할 수 있다고 생각하였다. 그는 과학기술을 통한 자연의 정복을 선(善)으로 규정하였다. 과학기술의 원천으로서 이성에 대한 믿음은 진보에 대한 낙관론으로 이어져, 지적인 담론의 중심이 이제 신에서 자연으로, 교회에서 과학으로 옮겨졌다. 이러한 낙관론은 자연 과학뿐만 아니라 윤리, 정치, 사회 문제 전반으로 확산되었다.<sup>6)</sup>

그러나 과학기술의 낙관론 뒤에는 늘 디스토피아의 그림자가 따라다녔다. 19세기 말의 음울한 분위기에서, 과학기술을 통한 유토피아 건설의 가능성을 전면적으로 부정하는 주장들이 등장하였다.<sup>7)</sup> 근대 유토피아주의자들은 이러한 상황을 전혀 예상하지 못했다. 무엇을 하든 예상하지 못한 결과, 의도하지 않은 결과가 나타나기 마련이다. 과학기술의 발전도 예외는 아니었다. 많은 사람들은 지금 라투어의 표현처럼 ‘수단의 반역 (revolt of the means)<sup>8)</sup>을 목격하고 있다.<sup>9)</sup>

1963년 3월 4일 MIT 과학자들이 “과학기술의 오용이 인류의 생존에 대한 가장 심각한 위협이 되고 있다.”<sup>10)</sup>고 주장하면서 하루 동안 연구 과업을 단행한 사건에서 우리는 과학의 이미지에 대한 극적인 반전(反轉)을 읽을 수 있다.<sup>11)</sup> 과학기술이 점차적으로 진보함에 따라 대중은 점점 더 불안하게 되었다는 패러독스는 적어도 ‘과학기술을 통해 유토피아를 건설할 수

6) 이 부분의 과학기술에 의한 유토피아와 디스토피아에 대한 논의는 신중섭, 이기식, 이종흡 (2000)에서 가져온 것이다.

7) 계몽주의에 대한 반동으로 나온 낭만주의는 과학기술에 대해 비판적인 입장을 개진하였다, 이기식, 신중섭, 이종흡 (2000), pp. 195-205.

8) ‘수단의 반역’이란 인간이 자신의 목적을 위해 고안한 과학기술이 오히려 인간에게 복종을 강조하는 상황을 의미한다. 이런 상황은 채플린의 영화 ‘모던 타임즈’에 잘 나타나 있다.

9) 브루노 라투어 (1999), p.376 참고.

10) Hobsbawm, (1994) p. 530 참고. 홍성욱 (1999), pp.93-94 참고. p.103에서 재인용.

11) 과학기술에 대한 비판적 시각이 짹트게 된 역사적 계기에 대한 설명은 송상용 (1990), pp. 258-265. 송상용 편역 (1980), pp. 62-63, 386-398. 이필렬 (1994), pp. 201-228.

있다'는 명제를 반박하기에는 충분하다. 뉴먼은 다음과 같이 말했다.

우리는 과학이 인류를 절멸시킬 수 있는 수단을 제공한다는 것을 두려운 마음으로 목격하고 있다. 지금 가능한 무기를 전쟁에서 모두 사용한다면, 지구는 인류가 깡그리 멸망할 정도의 방사능에 오염될 것이다. 싸우는 당사자들뿐만 아니라 중립국까지도 모두 죽을 것이다. … 모든 국가는 힘을 최후의 수단으로 삼는 것을 포기해야만 한다. 그렇지 않으면 우리는 모두 멸망할 것이다.<sup>12)</sup>

더구나 2차 세계 대전을 겪으면서 개발한 전쟁 무기의 공포가 가시기도 전에, 세계 여러 곳에서 발생한 핵발전소 사고, 인도 보팔의 가스 유출 사고, 오존층의 파괴와 기후변화, 성장의 한계, 유전자 재조합과 생명 공학, 나노 기술<sup>13)</sup>이 초래할 수도 있는 위험성 때문에 우리는 ‘묵시적 종말론’까지 접하게 되었다. 유나 바머로 알려진 테드 카진스키는 ‘산업사회와 그것의 미래’에서 다음과 같이 주장하였다.

산업혁명과 그것의 결과는 인류에게 하나의 재앙이었다. ‘선진국’에 살고 있는 사람들은 기대 수명이 엄청나게 늘어났지만, 그들이 살고 있는 사회는 불안정해지고, 그들의 삶은 아무것도 성취하지 못했고, 존엄성을 상실하였으며, (제3세계에서는 육체적 고통과 함께) 심리적 고통은 폭넓게 확산되었으며, 자연계는 심각한 손상을 입었다. 기술이 더 발전하면 상황은 더 악화될 것이다. 인간의 존엄성은 더욱더 파괴될 것이며 자연계는 더 심하게 파괴될 것이며, 이보다 더욱 심각한 사회적 혼란과 심리적 고통을 초래할 것이다. 그리고 ‘선진국’에서도 역시 심리적 고통이 증대될 것이다.<sup>14)</sup>

카진스키는 수정되거나 개혁될 수 없는 이 체제가 지속될 경우 인간의 존엄성과 자율성은 박탈당할 것이라고 단정하였다. 이 체제가 거대할수록 그로 인한 고통도 커지기 때문에 체제의 붕괴는 빠를수록 좋다는 믿음에서

12) Newman (1961), p.198, 홍성욱 (1999), p. 103에서 재인용.

13) 최근에 발전된 기술로 ‘나노 기술’을 들 수 있다. ‘나노 기술’의 기술적 중요성과 그것의 현실적·잠재적 위험성에 대해서는 이상욱 (2008) 참고.

14) FC (1995), p. 3.

산업체제에 항거하는 ‘혁명’을 주장하였다. 이 혁명의 목표는 정부를 제거하는 것이 아니라 현존 사회의 경제적, 기술적 토대를 전복하는 것이다.

이처럼 인류는 본질적인 면에서 종말로 점점 다가서고 있다는 인식이 확산되고 있다. 이는 과학기술이 유토피아를 건설할 수 있다고 믿었던 계몽주의의 꿈과 극명한 대조를 이룬다. 200여 년 사이에 상황은 이렇게 반전되었다. 그런데 왜 이렇게 되었을까. 사람들은 현대 과학기술이 초래한 문제의 원인으로 기독교적 자연관, 근대 자연관, 인간중심주의, 인구 증가, 인간의 탐욕, 자본의 논리, 기술 자체의 본질, 과학기술자들의 윤리의식의 결핍, 정부의 잘못된 정책, 군산복합체, 인간 지식의 한계 등을 지적하고 있다. 그 원인에 대한 지적은 다양하고, 원인 진단에 따라 처방도 달라진다. 위기에서의 탈출구는 무엇인가?

### 3. 통제의 필요성과 그 한계

과학기술이 초래할 수 있는 인류의 위기에 대한 인식은 이제 일반적이 되었다. 물론 이러한 위기도 더 발전된 과학기술에 의해 해결될 수 있다는 낙관론도 있다. 다이슨은 외계 행성을 발견하고 그 행성으로 이주하여 인류가 모든 위기에서 벗어날 수 있다는 꿈같은 가능성을 시사하고 있다. 이러한 가능성이 실현되면 더럽혀진 지구를 떠날 수 있을 뿐만 아니라 이념과 이상에 따라 각기 다른 행성으로 이주함으로써 사회적 갈등도 해소할 수 있을지도 모른다. 지구상에 유토피아를 건설하는 것이 아니라 다른 행성으로 이주함으로써 수많은 유토피아를 건설할 수 있다는 것이다.<sup>15)</sup> 온갖 갈등과 문제들로 얼룩진 땅을 내려다 볼 것이 아니라 밤하늘에 빛나는 무수히 많은 별을 올려다보며, 수많은 은하계가 존재한다는 천문학적 지식에 힘입어 이런 꿈을 이룰 수 있는 가능성을 완전히 배제할 수는 없지만, 아직은 동화 같은 이야기다. 때문에 많은 사람들은 과학기술의 부정적인 결과가 통제되어야 하며, 통제될 수 있다고 주장한다.

---

<sup>15)</sup> Dyson (1997), p.150.

### 3.1 과학기술자의 자율적 통제

과학기술자의 ‘사회적 책임’은 ‘기업의 사회적 책임’, ‘전문가의 사회적 책임’과 같이 특정 개인이나 집단의 사회에 대한 책임을 의미한다. 이 때 책임은 ‘빈곤의 사회적 책임’에서의 ‘사회적 책임’과는 구별된다. 후자의 ‘사회적 책임’에서는 사회가 책임의 주체가 된다. 나아가 과학기술자의 ‘사회적 책임’은 법적 책임과 구별되는 측면이 있다. 과학기술자들이 ‘사회적 책임’을 수행하지 않았을 경우에도 법적 조치가 따르지는 않는다. 그리고 그들이 따라야 할 규범이 사회의 일반적인 윤리적 규범이 아니라, 과학기술자 공동체가 스스로 자신들에게 부과하였다는 점에서 칭찬과 비난을 수반하는 ‘윤리적 책임’과도 구별된다.

그러나 과학기술자의 사회적 책임은 윤리적 행동지침으로 표현되며, 그들의 핵심 내용을 로트블라트는 “과학의 중요한 목적은 지식의 영역을 확장하는 것이지만, 과학의 탐구는 유용성 즉 인류공동체의 이익을 포함해야만 한다.”<sup>16)</sup>는 것이다. 이것은 베어컨의 전통에 따른 것이다. 베이컨은 400년 전에 다음과 같이 말했다.

모두에게 한 가지 일반적인 충고를 하겠다. 지식의 진정한 목적이 무엇인지를 생각하라. 지식의 추구는 정신의 즐거움이나 만족을 위해서가 아니라 인간의 삶의 이익과 유용을 위해 이루어져야 한다. 그러면 인간의 궁핍과 불행을 완화하고 극복시켜 줄 일련의 발명들이 생겨나 인간에게 도움을 줄 것이다.<sup>17)</sup>

우리는 서로에 대해 도덕적 의무를 지고 있는데, 일부는 공공제도에 의해 강제되는 공적 책임의 문제이며, 다른 것들은 개인의 행위의 원칙과 관련된 사적 책임의 문제이다. 친구를 돋는 일, 약속을 지키는 일, 계획을 세우고 수행하는 일은 사적 영역에 속하고, 이것은 사적 책임의 문제이다.<sup>18)</sup> 이 구분에서 본다면 ‘과학기술자의 사회적 책임’은 과학기술자 공동체가 그 구성원에게 강제하는 공적 책임이라 할 수 있다. 가장 강한 공적 책임은

16) 조셉 로트블라트 (2001), p. 288.

17) Ibid., p 288-289.

18) 월 킴리카 (2006), pp 6-7.

국가가 법으로 강제하는 책임이다.<sup>19)</sup> 그러나 ‘사회적 책임’은 법적 책임이 아니며 공동체가 부과하는 책임이기 때문에 공동체 내부의 강제라고 할 수 있다.<sup>20)</sup>

레스닉도 과학에서 윤리적 행위의 기준들 가운데 하나로 ‘사회적 책임’을 제시하고 있다. 그는 과학자들의 윤리적 행위의 기준으로 정직, 신중, 개방성, 자유, 공로, 교육, 사회적 책임, 준법, 기회, 상호 존중, 효율, 연구 대상에 대한 존중을 제시하였다.<sup>21)</sup> 이것들은 과학기술자들이 준수해야 할 의무<sup>22)</sup>에 해당한다. 의무를 수행해야 하는 것이 책임이라면, 이것들 모두가 책임에 해당하지만, 레스닉은 특별히 ‘사회적 책임’을 여러 가지 윤리적 행위 기준 가운데 하나로 설정하고, 그것을 다음과 같이 설명하고 있다. “과학자는 사회에 해를 끼치지 말아야 하고 사회적 유익을 산출하려고 해야만 한다. 과학자는 그들의 연구의 결과에 책임을 져야 하고 그리고 그러한 결과를 시민들에게 알려야만 한다.”는 의무를 갖는다. 그는 “과학자의 사회적 책임은 과학자들이 사회적으로 가치 있는 연구를 수행해야 하고, 공공적인 토론에 참여하고, 요구가 있을 때 전문가의 증거를 제시하고, 과학 정책을 돋고, 정크 과학을 제거해야 할 의무를 가지고 있음을 의미한다.”<sup>23)</sup>고 명확

19) “생명윤리 및 안전에 관한 법률”(2004)이 여기에 해당한다.

20) “연구윤리 확보를 위한 지침”(2007)이 여기에 해당한다.

21) Resnik (1988), pp. 52–68. 자세한 내용에 대해서는 최경희 김은철, 송성수 (2009), p. 84.

22) 모든 과학자가 과학자의 사회적 책임을 수용하는 것은 아니다. 수용하지 않는 과학자들은 견고한 이론적 기반을 가지고 있다. 과학자는 과학적 지식 자체를 추구하며, 연구의 사회적 결과를 다루는 것은 과학자가 아니라 정치 인이나 시민이라는 것이다. 과학의 사회적 영향에 대한 책임은 과학자가 아니라 미디어, 정치가, 시민이 져야 한다는 입장이다. 이런 주장에 따르면 과학자들의 목적은 자연 법칙을 이해하는 것이다. 인간의 반응이나 감정이 자연 법칙에 영향을 미칠 수 없기 때문에 자연 탐구에서 인간의 반응이나 감정이 차지할 자리가 없다는 것이다. 이런 입장은 ‘과학 자체를 위한 과학’, ‘과학 탐구에는 한계가 없다’, ‘과학은 합리적이고 객관적이다.’ ‘과학은 가치 중립적이다.’ ‘과학은 정치와 아무런 관련이 없다.’, ‘과학자들은 단지 기술적인 작업을 하는 사람일 뿐이다.’ ‘과학의 잘못된 응용에 대해 과학을 비난해서는 안 된다.’와 같은 격언을 만들어 내었다.

23) Resnik (1988), p. 63.

하게 설명하였다.

과학기술자의 ‘사회적 책임’에 대한 강조는 1948년 ‘세계과학자연맹’이 제정하고 공포한 ‘과학자헌장’<sup>24)</sup>으로 거슬러 올라간다. 이 헌장의 기본 정신은 1999년 세계과학회의가 발표한 “과학과 과학지식 이용에 관한 선언”에도 잘 나타나 있다. 세계과학회의는 “전 세계 국가들과 과학자들은 모든 과학 분야로부터 나오는 지식을 오용(誤用)함이 없이, 인간의 필요와 염원을 충족시키는 책임 있는 방식으로 이용해야 한다는 긴급성을 인정하도록 요청받고 있다.”고 전제하면서<sup>25)</sup>, ‘사회적 책임’을 다음과 같이 선언했다.<sup>26)</sup>

과학은 인류 전체에 봉사해야 하며, 모든 이들에게 자연과 사회에 대한 더 나은 이해, 더 나은 삶의 질, 그리고 현 세대와 미래 세대들을 위한 지속가능하고 건강한 환경을 제공하는 데 기여해야 한다.

일본 과학기술정책위원회 상임위원인 혼조 타스쿠 교토대 교수는 한 강

24) 과학자의 사회적 책임을 다음과 같이 규정하고 있다. [과학에 대하여] (1) 과학연구의 진전성 유지, 과학적 지식의 억압과 왜곡에 대한 저항 (2) 과학적 성과의 완전한 공표 (3) 인종적 내지는 민족적 장벽을 넘어 다른 과학자와 협력할 것 (4) 기초과학과 응용과학의 균형을 올바르게 고려하여 과학의 발달을 확실하게 할 것. [사회에 대하여] (1) 과학, 특히 자기 자신의 분야가 당면한 경제적·사회적·정치적 문제들에 대하여 지니는 의미를 연구할 것. 그리고 이런 지식이 광범위하게 이해되고 실행으로 옮겨질 수 있도록 노력할 것 (2) 기아 및 질병과 싸우고, 모든 나라의 생활과 노동조건을 평등하게 개선하기 위해서 과학을 사용할 새로운 방법을 탐구할 것. 이 경우 궁극적으로 같은 목적을 지닌 모든 조직 및 개인과 협력할 것 (3) 공공행정의 모든 측면을 연구하고, 과학적 방법이 충분히 사용될 수 있도록 노력하며, 또 이 분야에서의 과학의 진보가 갖는 의의를 국민과 정부가 항상 알 수 있도록 할 것. [세계에 대하여] (1) 과학의 국제적 성격을 유지할 것 (2) 전쟁의 근원을 연구할 것 (3) 전쟁을 막고 평화를 위해 안정된 기반 구축을 추구하는 세력을 지원할 것 (4) 과학자의 노력이 전쟁 준비의 방향으로 전환되는 것에 대하여, 특히 과학이 대량 파괴의 수단으로 사용되는 것에 반대할 것 (5) 비합리주의·신비주의·인종차별·권력 찬미 등과 같은 반과학적 사상에 의해 고취된 운동에 저항할 것. (김우재 2011)

25) 세계과학회의 (1999), p. 8.

26) Ibid., p. 9.

연<sup>27)</sup>에서 후쿠시마 원전 사고에 대해 과학기술자들도 ‘사회적 책임’이 있다고 했다. 그는 과학기술자들에 대한 사회적 비판 부재가 참혹한 결과를 낳았다고 주장하면서, 과학기술자의 사회적 책임을 강조했다. 그는 일본의 제4차 과학기술기본계획(2011~2015)<sup>28)</sup>에 ‘과학기술자의 사회적 책임과 원칙’이 명시되었다고 했다.

이어 일본학술회의(日本學術會議)는 2013년 1월 25일에 ‘과학자의 행동 규범(개정판)’에 관한 성명서를 발표하면서 ‘I. 과학자의 책무’에서 ‘과학자의 기본적 책임’, ‘과학자의 자세’, ‘사회 속의 과학자’, ‘사회의 기대에 부응하는 과학자’, ‘설명과 공개’, ‘과학연구 이용의 양의성(兩義性)’을 규정하고 있다. 이 가운데 첫 자리에 나오는 ‘과학자의 기본적 책임’에서는 “과학자는 자신이 창출한 전문 지식이나 기술의 질을 담보할 책임을 가지며, 한층 더 자신의 전문 지식, 기술, 경험을 살려 인류의 건강과 복지, 사회의 안전과 안녕, 그리고 지구 환경의 지속성에 공헌하려고 하는 책임을 가져야 한다.”라고 규정하고 있다.

우리나라의 ‘과학기술기본법’<sup>29)</sup>은 “과학기술 발전을 위한 기반을 조성하여 과학기술을 혁신하고 국가경쟁력을 강화함으로써 국민경제의 발전을 도모하며 나아가 국민의 삶의 질을 높이고 인류 사회의 발전에 이바지함을 목적으로 한다.(제1조)”고 규정하였다. 나아가 이 법은 “과학기술 혁신이 인간의 존엄을 바탕으로 자연 환경 및 사회윤리적 가치와 조화를 이루고 경제·사회 발전의 원동력이 되도록 하며, 과학기술인의 자율성과 창의성이 존중받도록 하고, 자연과학과 인문·사회과학이 서로 균형적으로 연계하여 발전하도록 함을 기본 이념으로 한다.(제2조)”고 하였다. 나아가 제4조에서는 ‘국가 등의 책무와 과학기술인의 윤리’를 “① 국가는 과학기술 혁신과 이를 통한 경제·사회 발전을 위하여 종합적인 시책을 세우고 추진하

27) 2011년 9월 20일 서울에서 국가과학기술위원회(위원장 김도연)가 주최한 ‘한·중·일 미래전략 성장 심포지엄’에서 한 강연이다. 『사이언스 타임즈』 2011년 9월 21일.

28) 현재 일본 정부는 4차 기본계획기간인 2011~2015년까지 5년간 25조 엔 (약 325조 원)을 연구개발 투자비로 책정해 놓고 있다.

29) 법률 제11713호로 2013년 3월 23일에 일부 개정되어 2013년 3월 23일부터 시행되었다.

여야 한다. ② 지방자치단체는 국가의 시책과 지역적 특성을 고려하여 지방과학기술진흥시책을 세우고 추진해야 한다. ③ 과학기술인은 경제와 사회의 발전을 위하여 과학기술의 역할이 매우 크다는 점을 인식하고 자신의 능력과 창의력을 발휘하여 이 법의 기본이념을 구현하고 과학기술의 발전에 이바지하여야 한다.”로 규정하였다.

사회적 책임론자들은 과학기술자들이 사회적 책임을 피할 수 없게 된 이유로 여러 가지를 제시하면서, “과학자들은 일반 정치가나 시민에 비해 기술적인 문제들을 더 잘 이해하고 있으며, 이러한 지식에는 책임이 따른다.”<sup>30)</sup>고 주장한다. 이런 입장을 유지하는 사람들은 ‘자신의 행동이 가져올 수 있는 결과에 대한 개인적 책임을 회피하려는 태도’는 ‘부도덕한 태도’라고 비난한다.<sup>31)</sup>

과학기술자의 ‘사회적 책임’은 일종의 과학기술자 공동체의 자율 규제로 시민들의 과학자에 대한 이미지가 과학의 발전에 영향을 미친다는 사실을 중시하고 있다. 핵무기나 인간복제와 같은 과학에 대한 대중의 부정적인 이미지는 선거를 통해 정부에 영향을 미침으로써 과학에 대한 통제를 강화하는 수단을 강구하게 만든다는 것이다. 이렇게 되면 정부의 재정 지원이 줄어들 수도 있고, 과학에 피해를 줄 수 있는 규제가 강화될 수도 있다는 것이다. 과학자의 자율적 규제가 아닌 외부에 의한 규제는 과학의 발전을 가로막는 장애이기 때문에, 이 장애를 피하기 위해서 과학자는 대중이 갖는 이미지를 개선하고, 과학의 정직성에 대한 사회의 존경을 회복하고, 과학적 의견에 대한 신뢰를 재정립할 필요가 있다는 것이다.

이를 위해 과학자기술자 공동체는 스스로 현장이나 행동 규범을 정하여 그것을 ‘사회적 책임’으로 규정하고 구성원들에게 그것의 중요성을 인식하고 실행할 것을 권장하고 있다. ‘사회적 책임’은 의무-책임, 비난-책임, 역할-책임을 포괄하는 책임이며, 이 책임을 수행하기 위해서는 “분별력과 판단력을 작동하지 못하게 하는 이기심, 두려움, 자기 기만, 무지, 자기 중심적 성향, 미시적인 시각, 권위의 무비판적 수용, 집단 사고를 이겨내야 한

30) 이 말은 1997년 ‘슈뢰딩거 강연’에서 마이클 아티야가 한 말이다. 조셉 로트 블라트 (2001), p. 287.

31) Ibid., p. 287.

다.”<sup>32)</sup>고 주장한다.

그러나 이런 것들을 모두 이겨낸다고 하더라도, 현장에 명시된 ‘사회적 책임’이 구현되는 것은 아니다. 과학기술의 위험은 과학기술자의 노력으로 약간은 통제될 수도 있겠지만, 그들의 노력은 한계를 갖기 때문이다. 그러므로 과학기술자의 ‘사회적 책임론’은 명백한 한계를 가지고 있다.

책임론을 강조하는 사람들은 순수과학과 응용과학의 경계가 사라졌다고 주장하지만, 이런 주장은 부분적인 사실일 뿐이다. 과학기술자의 연구 결과가 모두 현실적으로 구현되는 것은 아니므로, 과학기술과 그것의 구현은 구별될 수 있다. 원자폭탄이 기술적으로 구현 가능하다는 것을 과학기술자가 보여준다고 할지라도, 그것을 실제로 제조하고 어디에 사용할 것인가를 결정하는 것은 과학기술자의 뜻이 아니다. 항암제가 과학기술적으로 가능하게 되었다고 할지라도, 그것을 제조하여 판매할 것인가 말 것인가를 결정하는 것은 그것을 만든 과학기술자의 뜻이 아니라 정부와 기업가의 뜻이다. 정부와 기업가가 어떤 결정을 하는가에 대해서는 시민과 소비자가 영향을 미친다. 이러한 결정에 과학기술자의 역할을 강조하는 것은 좋지만, 순수과학과 응용과학의 명확한 구분이 없어졌다는 사실을 근거로 과학기술자가 정책 결정에 결정적인 역할을 한다고 믿는 것은 현실을 제대로 이해하지 못하고, 정책 결정의 중요성을 과소평가하여 역으로 과학기술의 폐해를 막을 수 있는 방책을 제한할 수 있다.

따라서 과학기술에서 ‘윤리적 개인주의’를 표방하는 것을 ‘부도덕하고 무책임한 일’로 매도하는 것은 현실 인식을 제대로 하지 못한 결과이다. 과학기술자가 현대 문명에 대한 사회적 책임을 과도하게 해석하여 그들이 문명의 흐름에 결정적인 영향을 미칠 수 있다고 생각하는 것은 일종의 오만일 수 있다. 어느 특정 집단도 세상의 흐름에 결정적인 영향을 미칠 수는 없다.

그리고 과학기술의 사회적 이미지가 과학기술 투자에 영향을 미친다고 하지만, 이것도 부분적인 사실일 뿐이다. 국가나 기업 차원에서 과학기술에 대한 투자는 그들의 필요에 의한 것이지 과학기술자에 대한 신뢰의 유무에 의존하는 것은 아니다. 이것을 후쿠야마는 간명하게 설명하였다. 그의 통찰

---

32) Harris, Pritchard and Rabins (2006), pp. 28-62.

에 의하면 ‘방위적 근대화’와 ‘경제적 근대화’는 인류의 생존에 직결되어있기 때문에 과학기술의 발전은 인류의 피할 수 없는 추세가 되었다는 것이다.<sup>33)</sup> 최근 세계적으로 과학기술 연구에 대한 투자가 증대하는 것은 과학기술이나 과학기술자에 대한 시민들의 신뢰가 높아졌기 때문이 아니라 과학기술이 국가<sup>34)</sup>와 기업의 생존에 미치는 영향력이 증대되었기 때문이다. 세계화의 진전과 치열한 경쟁은 국가와 기업이 과학기술 연구에 대한 투자<sup>35)</sup>를 확대하게 된 결정적인 계기가 되었다.

### 3.2 시민과학론의 타율적 통제

과학기술자의 책임을 통한 과학기술의 통제는 하나의 담론으로 설득력이 있지만, 실제적으로 과학기술의 위협에 대한 불안을 잠재우는 데는 한계가 있는데 이런 한계를 보완하기 위해 제시된 이론이 ‘시민과학론’이다.

33) Fukuyama (1992), p. xiv.

34) 대부분의 국가의 헌법에는 국가가 과학기술의 발전에 기여해야 할 책임을 명시하고 있다. 대한민국헌법 제127조는 “① 국가는 과학기술의 혁신과 정보 및 인력의 개발을 통하여 국민경제의 발전에 노력하여야 한다.”고 규정하고 있고, 북한 헌법은 더 강한 주장을 하고 있다. 북한의 ‘사회주의 헌법’ 제9조에는 “조선민주주의인민공화국은 북반구에서 인민정권을 강화하고 사상, 기술, 문화의 3대 혁명을 힘있게 벌여 사회주의의 완전한 승리를 이룩하며 자주, 평화통일, 민족대단결의 원칙에서 조국통일을 실현하기 위하여 투쟁한다.” 제50조에는 “국가는 과학연구사업에서 주체를 세우며 선진과학기술을 적극 받아들이고 새로운 분야를 개척하여 나라의 과학기술을 세계적 수준에 올려 세운다.”, 제51조에는 “국가는 과학기술발전계획을 바로세우고 철저히 수행하여 규율을 세우며 과학자, 기술자들과 생산자들의 창조적 협조를 강화하도록 한다.”고 함으로써 과학기술의 발전에 대한 국가의 책무를 강조하고 있다.

35) 우리나라의 연구개발비는 매년 증가하고 있다. 2007년 31조 3천억 원, 2008년 34조 4천억 원, 2009년 36조 9천억 원, 2010년에는 43조 8천억 원, 2011년에는 49조 8천억 원으로 증가하였다. GDP 대비 연구개발비 비중도 2007년 3.21%에서 2011년은 4.03%로 늘어났다. 이 가운데 정부의 연구개발 투자도 2008년 11조 1천억 원, 2009년 12조 3천억 원, 2010년 13조 7천억 원, 2011년 14조 9천억 원, 2012년 16조 원, 2013년에는 16조 8천억 원으로 늘어났다.

‘시민과학론’은 과학기술자의 ‘사회적 책임’이 아니라, 시민 참여로, 과학기술에 대한 민주적 통제로 과학기술의 문제점이 해결될 수 있다고 믿는다. 시민과학론은 과학기술의 위험성에 대한 통제를 과학기술자 사회와 정책입안자에게만 맡길 것이 아니라, 시민의 참여를 끌어들인다는 점에서 외부 개입을 통한 통제라고 할 수는 있지만, 과학기술의 위험성을 통제할 수 있다고 믿는다는 점에서 ‘사회적 책임론’과 ‘시민과학론’ 또는 ‘민주적 통제론’은 동일한 기반 위에 서 있다. ‘과학기술의 민주화’를 주장하는 학자들에게 이것은 ‘불확실성과 위험이 점차 커지는 과학기술 사회에서 반드시 갖추어야 할 새로운 성찰의 윤리이자 제도적 장치이다.’ 그들은 “과학기술 관련 의사 결정을 과거처럼 소수의 파워 엘리트와 전문가에게만 맡기지 말고 다양한 가치와 이해관계를 지닌 시민 대중도 참여할 수 있도록 보장함으로써 보다 안전하고 바람직한 과학기술 사회를 만들어 갈 수 있다.”<sup>36)</sup>고 믿을 뿐만 아니라 “과학기술의 미래가 근본적으로 비결정적이며 우리의 선택과 행위에 따라 그것이 달라질 수 있다.”<sup>37)</sup>고 생각한다.

‘시민과학론’<sup>38)</sup>은 시민들의 삶에 결정적인 영향을 미치는 과학기술 관련 의사 결정에 시민 참여를 차단하여 온 전문가주의 이데올로기에 대한 대항 이론이다. 시민과학론에 따르면 과학기술과 관련된 정책이나 이슈들이 순수하게 과학적 또는 기술적 문제만은 아니며, 이것들은 모두 근본적인 차원에서 사회적·정치적 성격을 강하게 띠고 있다. 따라서 과학기술에 대한 기준의 전문가 독점구조를 타파하고 과학기술의 연구개발 과정이나 정책 결정 과정에 이해당사자로서 시민들이 주체적으로 참여해야 한다. 과학기술에 대한 ‘사회적 통제(social control)’란 “전통적으로 소수의 전문가들만이 독점하던 과학기술의 통제 과정에 직·간접적인 이해당사자로서 일반 시민들이 폭넓게 개입함으로써 시민 사회가 통제의 주체가 되는 것을 의미한다.”<sup>39)</sup>

36) 김환석 (2006), p. 9.

37) Ibid., p. 10.

38) 이영희 (2000), p. 258.

39) 이영희 (2001), p. 72. 과학기술에 대한 민주적 통제에 대한 논의는 김환석 (2006), 이영희 (2000), 7장, 9장 참고.

시민과학론은 과학기술에 대한 시민 참여의 근거로 ① 과학기술의 공공성<sup>40)</sup> ② 과학기술에 대한 민주적 통제의 필요성<sup>41)</sup> ③ 평범한 지식의 중요성을 제시한다. 그리고 서구의 경험을 중심으로 과학기술에 대한 시민 참여 제도로 ① 정보에 대한 참여 ② 자문기구를 통한 참여 ③ 사법적 수단을 통한 참여 ④ 시민조사 위원회 ⑤ 합의회의 ⑥ 사이언스 속 ⑦ 시나리오 워크숍 등을 제시한다.

시민과학론이 전제하고 있는 과학기술에 대한 ‘동태적 상호작용론’은 과학기술이 숙명적인 것이 아니라 사회적 개입과 통제를 통해서 전개 방향과 내용이 변할 수 있다고 전제한다. 과학기술이 초래할 수 있는 긍정적인 측면과 부정적인 측면 가운데 어느 부분을 더 확장할 것인가는 과학기술 자체의 내적 논리에 의해 주어지는 것이 아니라 사회적 선택과 개입, 그리고 통제의 내용에 좌우될 수 있다고 믿는다.<sup>42)</sup>

그러나 “이미 발전하고 있는 어떤 과학기술에 바람직하지 못하다고 여겨지는 부분이 있을 경우, 이를 제어하기 위한 사회적 통제 노력이 전혀 없을 때는 그 과학기술에 대한 불신이 증대될 가능성이 크지만, 반대로 그러한 바람직하지 못한 부분을 제거하거나 완화시키기 위한 사회적 통제 노력이 의도적으로 가해진다면…”이라는 주장은 어떤 과학기술을 적용하기 전에 그것이 초래할 결과를 사전에 알 수 있다고 전제한다. 그러나 실제로 그것이 가능할까. 사전에 통제할 내용이 시민들의 참여를 통해 확인될 수 있을까. 물론 어떤 경우에는 명백하게 부정적인 결과가 초래될 것이라고 미리 알 수도 있을 것이다. 그것은 합의의 문제가 아니라 사실의 문제이다.

40) 과학기술의 공공성은 과학기술의 영향의 범위가 포괄적이라는 사실과 연구개발의 재원이 시민들의 세금에서 나온다는 사실을 의미한다.(이영희 2000, pp. 259-260)

41) 민주적 통제의 필요성은 과학기술의 공공성에서 나오며, 민주적 통제를 통해 일반 시민의 이해관계가 자연스럽게 반영되고, 시민의 이익과 과학기술자 집단이나 기업 집단의 이익이 맞서게 된다. 여기에서 부각되는 것이 ‘기술시민권’이다. 기술시민권은 지식 또는 정보에 접근할 권리, 과학기술 정책 결정 과정에 참여할 권리, 의사결정이 합의에 기초해야 함을 주장할 권리, 집단이나 개인을 위험에 빠지게 할 가능성을 제한시킬 권리 등으로 구성된다.(Ibid., pp. 261-262)

42) 이영희 (2001), p. 73.

합의를 통해 사실이 달라지는 것은 아니다.

뿐만 아니라 미리 알지 못하는 상황에서 사회적 합의를 통해 어떤 의사 결정을 하는 경우 그것이 반드시 좋은 결과를 가져오리라는 보장은 없다. 시민들의 참여가 ‘과학기술이 초래할 바람직하지 못한 결과’를 제거하는 방향의 의사 결정을 보장하지는 못한다. 민주적이란 ‘특정 결과의 도출’을 전제하지 않기 때문이다. 민주적 의사 결정은 항상 결과의 개방성을 전제할 때 성립한다. 과학기술 관련 의사 결정이 민주적으로 이루어질 때 좋은 결과가 나올 것이라는 주장은 민주적 의사 결정의 개방성을 부정하는 것이다.

공상과학 소설의 성격을 지니고 있는 영화(설국열차) 속 이야기지만, 지구 온난화를 방지하기 위해서 특수한 화학물질을 대기권에 살포하기로 한 민주적 결정이 지구빙하기를 초래하였다. 이것은 민주적 결정을 통한 과학 통제의 한계이며, ‘민주적 통제만능주의’의 한계이다.

뿐만 아니라 시민 참여라고 해서, 모든 시민이 참여하는 것도 아니다. 누가 참여해야 하는가? 소수자, 빈곤층, 노동자, 소비자가 참여해야 하는가 아니면 다른 집단에 속한 사람이 참여해야 하는가? 민주적 정부라고 하더라도 모든 의사 결정이 모든 사람의 이익을 증진하는 것은 아니다.<sup>43)</sup> 현실에서 의사 결정이 이루어지는 과정은 롤즈가 설정한 원초적 상황에서 무지의 베일에 가려진 사람들이 내리는 결정은 아니다.

그러나 민주적 통제론은 과학기술의 사용에 대한 공동책임론을 이끌어 낼 수 있다는 장점이 있다. 과학의 폐해가 특정 과학자나 정책 입안자 또는 기업의 책임이 아니라 우리 모두의 책임이라는 책임의식을 모든 시민이 갖게 함으로써 과학기술의 사용에 대한 일반인의 관심을 이끌어 낼 수 있다. 뿐만 아니라 과학에 대한 민주적 통제론은 그것이 잘 작동한다면, 다이슨이 ‘이데올로기가 주도한 기술’<sup>44)</sup>이라고 부른 기술이나, 위너가 ‘정치적인 기술’이라고 부른 기술의 개발을 방지하는데 긍정적인 역할을 할 수 있

43) 프레드릭 폐레 (2009), p. 184.

44) 정치적 필요에 의해 개발되는 기술을 의미한다. 다이슨은 그 예로 영국의 비행선 R101 개발과 코멧 제트 여객기 개발을 제시하였다. Dyson (1997), pp. 21-6. 위너는 ‘정치적인 기술’의 예로 핵폭탄을 제시하였다. 랭던 위너 (2010), p. 49.

을 것이다. 민주주의가 최상의 선택을 하는 것이 아니라, 공동의 책임을 이끌어낼 수 있다는 측면에 주목하여 우리는 민주주의의 한계와 의의를 동시에 인정해야 할 것이다.

#### 4. 우리는 과학기술을 완벽하게 통제할 수 있는가

많은 사람들은 아직도 인간이 과학기술을 통제할 수 있다는 희망을 버리지 않고 있다. 홍성욱은 다음과 같이 말한다.

지난 이삼십 년 간의 과학기술학 연구가 넣은 통찰은 과학기술 역시 인간 활동이라는 평범한 진리이다. 그렇지만 이러한 인식은 우리가 새로운 문명을 건설하기 위해서 지금의 과학기술 중 일부를 바꾸는 일이 전혀 불가능한 일이 아님을 가리킨다. 앞으로 고민할 문제는 원칙이 아니라, 공통이 되어버린 현대 과학기술의 무엇을, 누가 주체가 되어, 어떤 속도로, 무엇을 겨냥해서 바꾸는가라는 구체적인 지침에 대한 것이다.<sup>45)</sup>

이런 희망과 태도는 우리가 취할 수 있는 가장 이성적인 태도일 것이다. 그러나 그것이 가능할 것인가에 대해서는 의문을 제기할 수 있다. 넓게 보면 ‘과학의 사회적 책임’이나 ‘과학의 민주적 통제’도 이런 노력의 일환이다. 그러나 그것들이 성공하여 우리가 과학을 우리의 의지에 따라 ‘길들일 수 있다’는 희망이 실현되기는 어렵다.

물론 어떤 기술이 좋은 기술인가 나쁜 기술인가에 대한 사회적 합의가 있을 수는 있다. 이러한 합의를 기초로 해당 기술의 발전에 한계를 설정할 수 있을 것이다. 랭던 위너는 다음에 해당하는 기술의 발전에 한계를 설정하는 것에 대해서는 동의가 쉬울 것이라고 말한다.<sup>46)</sup>

##### ① 만약 그 기술의 사용이 대중의 건강과 안전을 위협하는 경우

45) 홍성욱 (2008), p. 57.

46) 랭던 위너(2010), p. 75.

- ② 그 기술의 사용이 매우 중요한 자원을 고갈시키는 경우
- ③ 만약 그것이 환경(공기, 땅, 물)의 질을 떨어뜨리는 경우
- ④ 그것이 보존되어야 할 자연종이나 미개지를 위협하는 경우
- ⑤ 그 기술의 사용이 과도한 사회적 스트레스와 긴장을 유발하는 경우

그러나 해로운 기술의 통제에는 한계가 있게 마련이다. 세상은 인간 행위의 의도적인 결과만으로 이루어지는 것은 아니다. 인간 행위의 의도적인 결과만으로 세상을 이해하는 사람들은 인간의 행위를 결정하는 의식이나 세계관을 바꿈으로써 세계를 통제할 수 있다고 생각하지만, 세상은 인간 행위의 의도적인 결과가 아니다. 아담 스미스와 하이에크의 통찰에 따르면 세상은 자생적 질서의 소산이고, 진화론에 따르면 세상은 유전자의 지배 아래에 놓여 있다.<sup>47)</sup> 완전 통제의 꿈에 대한 강력한 반론은 ‘인간 지식의 한계’와 ‘과학기술의 본질적 속성’에서 나왔다.

좋은 것으로 시작된 산업 발전이 너무나 쉽게 그 반대의 것으로 바뀐다. 자동차의 발명은 결국 대기 오염을 유발한다. 녹색혁명, 화석연료, 농업에서 화학물질의 사용, 자연수림의 개발은 사람의 생존을 위협하는 결과를 산출하였다. DDT의 사용이 ‘침묵의 봄’을 야기할 것임을 누가 예상할 수 있었는가. 자동차와 에어컨에 사용하는 프레온 가스가 생명체에 대한 위협이 될 줄을 어떻게 알 수 있었겠는가. 핵에너지의 평화적 사용이 엄청난 재난의 원인이 된다는 것을 그 당시 어떻게 예측할 수 있었겠는가? 과학기술이 초래할 위험에 대한 과학적 판단은 본질적으로 불완전하며, 따라서 위험 판단에는 규범적 요소가 본질적으로 포함될 수밖에 없다.<sup>48)</sup>

기술발달 결과의 예측 불가능성은 여러 가지 요인에 기인한다. 어떤 사람은 기술도 인간처럼 생명<sup>49)</sup>을 가지고 있어 그렇다고 주장하며, 어떤 사

47) 자생적 질서론, 진화론을 통한 인간 세상에 대한 설명은 ‘비인간적 행위자’가 세상의 질서와 관련이 있다는 라투르의 주장과 유사성이 있다. 라투르가 말하는 ‘비인간적 행위자’에 대해서는 홍성우 (2008), p. 56 참고. 기술과 같은 ‘비인간적 행위’는 그것 나름의 자체 논리를 갖기 때문에 인간의 통제 밖에 있다고 생각한다면, 이들 사이의 유사성은 실제로 존재한다.

48) 이봉재 (2000), p. 53.

49) 하이데거와 엘륄은 기술이 인간을 옥죄고 통제한다고 주장하였다. 기술이

람은 기술에 영향을 미치는 사회 집단 사이의 타협을 예측하기 어렵기 때문이라고 주장하기도 한다.

그러나 가장 근본적인 것은 인간의 인식 능력의 한계이다. 기술의 부정적인 결과는 의도된 것이 아니었다. 부분은 인식할 수 있지만, 그것이 모여 전체를 이를 때 어떤 현상이 나타날 것인가를 알지 못한다. 인간사를 예측하는 것은 인간의 인식의 한계를 넘어선다. 인간사는 “인간 행위의 결과이지 설계의 결과는 아니다.”<sup>50)</sup> 퍼거슨은 언어, 법, 자유 시장, 화폐와 같은 것은 ‘결코 사전에 고안되지 않은 인간 행위의 결과’<sup>51)</sup>라고 하였다. 이런 생각은 인간은 이성을 통해 자신의 모든 것을 이성에 합당한 상태로 만들 수 있다는 사상과 대립한다.

우리가 모든 사람을 통제하지 않는 한, 과학사회학자들이 주장하는 ‘과학자의 사회적 책임’이나 ‘민주적 통제’로 과학기술을 온전히 통제할 수는 없다. 기술은 그것을 사용하는 사람의 의지에 반항하는 경우는 없다. 곧 과학기술이 스스로 의지를 가지고 있는 것은 아니다. 이것이 기술의 본성이다. 사용자가 누구이든 기술은 동일한 방식으로 작동한다. 이런 기술의 속성을 우리는 통제할 수 없다. ‘과학기술자의 책임감’의 함양, ‘민주적 통제’, 인간의 윤리 의식 고양, 책임윤리 등으로 과학기술의 구체적인 오용이나 남용을 부분적으로 줄일 수는 있지만, 전면적으로 통제할 수는 없다. 세계 정부나 개별 국가가 아무리 통제를 강화한다고 해도 특정 집단이나 개인의 과학기술의 위험한 사용을 완전히 통제할 수는 없다.

뿐만 아니라 눈에 직접보이는 과학기술의 부정적인 현상을 방지하기 위한 통제는 눈에 보이지 않는 장기적이고 간접적인 이익을 가로막는 장애로 작용할 수 있다. 예를 들면 유전변형식품(GMO)에 대한 규제는 유럽의 농

---

그것을 만든 인간으로부터 독립하여 자율성을 가지게 되었다는 의미에서 엘릴은 ‘자율적 기술(autonomous technology)’이라는 이름을 붙였다. 이 이론은 일종의 강한 의미의 기술결정론이다. 홍성욱 (2008), p. 125.

50) Hayek (1967), p. 96.

51) Adam Ferguson (1967) *An Essay on the History of Civil Society*, London, p.187: ‘Nations stumble upon establishments, which are indeed the result of human action, but not the execution of any human design.’ Hayek (1967), p. 96에서 재인용.

업 발전을 저해하고, 아프리카 등 식량부족 국가를 기아에서 벗어나게 할 수 있는 효율적인 방법을 차단하고 있다. GMO를 규제하지 않을 때 생기는 피해는 직접적이고 눈에 보이지만 그 규제 때문에 상실된 이익은 눈에 보이지 않는다.<sup>52)</sup>

모든 인간을 완전히 통제하는 세상이 존재한다면, 그것은 이미 인간의 세상이 아닐 것이다. 이는 우리가 꿈꾸는 세상이 아닐 것이다.

## 5. 맷음말

현대 과학기술에는 실용적 유용성만이 아니라 인간 이성에 대한 신뢰가 자리 잡고 있다. 이성은 결정적으로 인간의 정신을 자유롭게 하였으며, 자유로운 정신은 인간의 존엄성을 높이는 보편적 이념으로 인식되었다. 이런 측면에서 본다면 과학기술에 대한 존중과 추구는 단순히 물질적 풍요만이 아니라 정신의 해방을 함축하는 것이었다. 산업화는 물질의 변화뿐만 아니라 합리화라는 이름으로 정신의 변화를 수반하였다.

과학기술에서 우리가 주목해야 하는 것은 그것이 단순히 물질적 변화만이 아니라 인간 정신을 확장하였다는 점이다. 과학은 우리가 포기할 수 없는 중요한 가치인 진리와 자유, 개방성과 개체성과 같은 가치를 구현하고 있으며, 문명은 이런 가치들과 분리하여 존립할 수 없다.<sup>53)</sup> 과학은 우리를 ‘인식적 감옥(cognitive prison)’에서 벗어나도록 도우며, 우리는 과학을 통해 세상을 멀리 그리고 깊이 살필 수 있으며, 과학은 우리를 ‘상식의 압제’로부터 풀어준다.<sup>54)</sup> 뿐만 아니라 지식으로서 과학은 끊임없는 비판과 토론의 토양에서 꽂을 피웠다. 이는 민주주의의 근본 정신이기도 하다. 이성의 한계를 받아들이면서, 그 한계를 넘어서려는 겸손한 인간적인 노력을 제도

52) 이와 관련하여 월 포트 박사는 규제당국의 인센티브가 비대칭적이기 때문에 이러한 현상이 생긴다고 설명하였다. 오세정 (2013).

53) 이것은 브로노프스키의 과학인식론이다. Bronowsk (1977) 참고. 좀 더 자세한 논의는 이봉재 (2003), p. 33 참고.

54) 복거일 (2007), pp. 7-10.

적으로 허용하는 것이 바로 자유민주주의 체제이다.

프리먼 다이슨은 이런 자유민주주의 체제의 강점에 주목하여, 그것을 ‘복합적 동적 평형 기구 (complex homeostatic mechanism)’로 인식하였다.<sup>55)</sup> 모든 조직은 일정한 균형 또는 안정을 필요로 한다. 이 개념은 분자 생물학에서 생태학, 경제학, 문화에 확대 적용되면서 나온 것이다. 다이슨은 평형 기구를 ‘단순 평형 기구’와 ‘복합적 평형 기구’로 구분한다. 자연에서 복합적 호메오스타시스(homeostasis) 기구는 복합적 요소들을 다양하게 포용함으로써 단순한 그것보다 효율적이고 강한 생존 능력을 갖는다. 자연계에서 생명체가 변성하는 안정된 환경은 고도로 전문화되어 있으며 상호의존적인 수많은 종들이 모여 있는 상당히 넓은 숲이나 풀밭이다.

다이슨은 이러한 생태학적 관찰을 자유경제체제와 계획경제체제의 비교에 응용한다. 얼핏 보면 경제, 사회, 문화 또는 한 사회의 일체의 삶을 포섭하는 계획경제가 더 이성적인 것처럼 보인다. 그러나 “중앙 통제의 단순 호메오스타시스 기구는 개방시장과 겸열이 없는 언론을 핵심으로 하는 복합적 호메오스타시스보다 취약하고 역사의 충격을 처리하는 데 유능하지 못한 것으로 밝혀졌다.”<sup>56)</sup> 복합적 호메오스타시스의 강점은 다양성과 유연성, 소화할 수 있는 오류의 폭이 넓다는 사실에서 나온다. 달리 말하면 중앙에 의한 통제의 약화가 자생적 질서를 창출하였다는 것이다. 이런 생각의 원형은 스토아 학파의 ‘조화로운 체계’나 아담 스미스의 ‘보이지 않는 손’의 개념 속에 들어있었다. ‘복합적 호메오스타시스’는 우리가 과학기술의 위험성을 인식하고 현대 문명을 반성적으로 성찰할 수 있는 계기를 제공하였다.

현재와 같은 상태로 과학기술을 발전시키면 엄청난 결과를 감수해야 할 것이라는 위기 의식은 과학기술의 발전에 대해 인간이 책임 있는 태도를 가져야 한다는 사실을 일깨워 주었다. 과학기술자들이 책임 있는 태도를 취해야 한다는 ‘사회적 책임’과 시민들도 과학기술에서의 의사 결정에 참여해야 한다는 과학기술에 대한 ‘민주적 통제론’ 또는 ‘시민과학론’은 그것의 이론적 한계에도 불구하고, 과학기술의 위험성을 완화시키는데 큰 역할을

55) 김우창 (1992), pp. 14-18의 논의를 그대로 가져온 것이다.

56) Dyson (1989), p. 91.

할 수 있을 것이다. 그러나 우리는 인간의 인식적 한계와 인간이 예측 불가능한 과학기술 자체의 속성, 제어불가능한 자본주의적 생산 양식의 특성으로 말미암아 과학기술의 위험성을 만족스럽게 통제하는 것은 불가능한 과제라는 사실을 받아들여야 한다. 이런 상황에서 과학기술에 대한 계몽주의적 낙관론과 묵시론적 비관론을 넘어 현실을 있는 그대로 ‘관조(觀照, contemplation)<sup>57)</sup>하여 과학기술의 자율성을 존중하고 통제는 그것이 초래할 수 있는 결과가 명확히 나쁜 것으로 확인될 수 있는 경우에만 제한되어야 한다.

---

57) 플라톤은 ‘관조’를 인간 행위 가운데 가장 높은 형태로 보았다. 고대 인도에도 이와 유사한 입장이 있었다. 이런 관점에 따르면 인생의 목적은 세상을 바꾸는 것이 아니라 세상을 올바르게 바라보는 것이다. Gray (2002), p. xiv. 세상, 현대 문명, 과학기술을 제대로 바라보려면, 기억의 학문인 역사학, 상상력의 학문인 문학, 이성의 학문인 철학 (베이컨은 이 세 학문을 ‘인간적 학문’이라고 하였다. 베이컨 (2002), p. 155)뿐만 아니라 사회과학 · 자연과학 · 공학에 대한 지식도 필요하다.

## 참고 문헌

- 김우재 (2011), 「두개의 과학자 현장」, 『사이언스타임즈』, 2011년 9월 2일.
- 김우창 (1922), 「과학기술과 그 문제들: 복합적 평형체제를 향하여」, 『과학사상』 2권.
- 김환석 (2006), 『과학사회학의 쟁점들』, 문학과 지성사.
- 라투어, 브루노 (1999), 「탈냉전시대의 새로운 좌파 정치」, 『진보의 패러독스-과학기술의 민주화를 위하여』, 당대.
- 로트블라트, 조셉 (2001), 「과학과 인간적 가치」, 『과학연구윤리』, 유네스코한국위원회 편, 당대.
- 베이컨 (2002), 『학문의 진보』, 이종흡 옮김, 아카넷.
- 복거일 (2007), 『벗어남으로서의 과학』, 문학과 지성사.
- 세계과학회의 (1999), 「과학과 과학적 지식의 이용에 관한 선언」 과학기술부·유네스코한국위원회.
- 송상용 (1990), 『서양과학의 흐름』, 강원대학교 출판부.
- 송상용 편역 (1980), 『교양과학』, 우성문화사.
- 신중섭, 이기식, 이종흡 (2000), 「과학기술에 의한 유토피아의 건설: 과학기술과 구성주의적 합리주의」, 『과학과 철학』, 3권 1호, 한국과학철학회.
- 오세정 (2013), 「창의적 연구를 가로막는 과잉 규제」, 『중앙일보』 2013년 12월 12일.
- 위너, 랭던 (2010), 『길을 묻는 테크놀로지: 첨단 기술 시대의 한계를 찾아서』, 손화철 옮김, 도서출판 씨아이알.
- 이기식, 신중섭, 이종흡 (2000), 「과학기술에 의한 유토피아의 건설: 과학기술적 유토피아론에 대한 낭만주의 예술의 비판」, 『독일문학』, 74권 1호, 한국독어독문학회.
- 이봉재 (2000), 「위험과 무능: 생태 위기와 과학적 합리성의 문제」, 『과학과 철학』 11권, 과학사상연구회편, 통나무.
- \_\_\_\_\_ (2003), 「과학과 가치」, 『과학철학』 6권 2호, 한국과학철학회.

- 이상욱 (2008), 「나노 기술의 윤리적 쟁점」, 『필로 테크놀로지를 말한다』, 이중원 · 홍성욱 외 지음, 해나무.
- 이영희 (2000), 『과학기술의 사회학: 과학기술과 현대사회에 대한 성찰』, 한울아카데미.
- \_\_\_\_\_ (2001), 「과학기술의 사회적 통제와 수용성 연구 : 생명공학을 중심으로」, 『과학기술학연구』 제1권 제1호. 한국과학기술학연구회,
- 이필렬 (1994), 『자연과학개론』, 한국방송통신대학교.
- 최경희, 김은철, 송성수 (2009), 「과학기술단체의 윤리강령과 한국의 사례」, 『공학교육연구』 12권 1호.
- 김리카, 월 (2006), 『현대 정치철학의 이해』, 장동진, 장휘, 우정열, 백성우 옮김, 동명사.
- 페레, 프레드릭 (2009), 『기술철학』, 박준호 옮김, 서광사.
- 홍성욱 (1999), 「20세기 과학의 패러독스」, 『과학과 철학』 10권. 과학사상연구회.
- \_\_\_\_\_ (2008), 「과학기술과 근대성: 미래를 위한 성찰」, 『지식의 지평』 5권, 한국학술협의회, 아카넷.
- \_\_\_\_\_ (2008), 「기술은 인간처럼 행동한다」, 『필로 테크놀로지를 말한다』, 이중원 · 홍성욱 외 지음, 해나무.
- 홍윤기 (1996), 「하이데거와 프랑크푸르트 학파의 비판이론에서의 과학과 기술의 문제」, 『과학과 철학』, 7권, 과학사상연구회.
- Bronowski, J. (1977), *A Sense of the Future*, MIT Press.
- Bacon, F. (연대미상), *The Interpretation of Nature*, Kessinger Publishing Company.
- Dyson, F. (1985), *Infinite in All Directions*, Harper & Row.
- \_\_\_\_\_ (1997), *Imagined World*, Harvard University Press
- FC. (1995), *The Unabomber Manifesto, Industrial Society & Its Future*, Jolly Roger Press.
- Fukuyama, F. (1992), *The End of History and the Last Man*, Free Press.
- Gray, J. (2002), *Straw Dogs: Thoughts on Humans and Other*

- Animals*, Grants Books.
- Harris, C. E Jr., Pritchard, M. S. and Rabins, M. J. (2006),  
『공학윤리』, 대표 역자 김유신, 북스힐..
- Hayek, F. A. (1967), *Studies in Philosophy Politics and Economics*, RKP.
- Pollard, S. (1971), *The Idea of Progress*, Penguin Books.
- Resnik, D. B. (1988), *The Ethics of Science : An Introduction*, Routledge.

논문 투고일	2014. 03. 09
심사 완료일	2014. 03. 18
게재 확정일	2014. 03. 20

## The Limits on Control of Science and Technology

Joong Sop Shin

---

The advances in science and technology have increased human power over nature, but also carry the risk of destroying humans and nature. The risks associated with science and technology have caused a need for control. In this paper I examine the limits on control of science and technology. I will critically investigate two main arguments that aim to control science and technology: 'the social responsibility of scientists and engineers' and 'democratization of science and technology'.

Science and technology behave like an ecosystem. When we intervene, unexpected consequences arise. No individual, institution, or government can fully control science and technology. This paper explains why we are unable to fully control it.

**Key Words:** control of science and technology, social responsibility of scientists and engineers, democratization of science and technology, uncertainty of knowledge, homeostasis