

사회구성주의의 재검토: 기술사와 사회구성주의에 관한 논쟁을 중심으로

송성수 (과학기술정책연구원 부연구위원)

1. 서론

일군의 사회학자들을 중심으로 제창된 사회구성주의(social constructivism)는 1980년대 이후에 과학기술학의 중요한 접근법이자 이론으로 발전해 왔다. 기술학 분야에서 사회구성주의는 기술의 사회적 영향에만 주목해 온 기술결정론적 논의들을 비판하면서 기술변화의 과정에 정치적·경제적·조직적·문화적 요소가 개입하는 현상을 분석함으로써 기술이 사회적 과정의 일종이라는 점을 강조하고 있다. 이와 관련된 논문들은 1986년, 1987년, 1992년에 발간된 세 권의 책에 종합되어 있으며(MacKenzie and Wacman, eds., 1986; Bijker, Hughes, and Pinch, eds., 1987; Bijker and Law, eds., 1992),²⁾ 1990년대부터는 몇몇 연구자들이 자신의 연구성과들을 바탕으로 단행본을 발간하기 시작하였다(MacKenzie, 1990; Bijker, 1995; Law, 2002). 이상의 저술들은 기술변화의 과정과 성격을 새롭게 이해할 수 있는 지평을 제공하기도 했지만 그것들이 취하고 있는 주요한 개념, 방법론, 함의에 대한 비판도 지속적으로 전개되어 왔다.

이 논문의 목적은 사회구성주의 기술학의 주요 논점을 정리하고 평가하는 데 있다. 특히 이 논문에서는 기술사 연구자들과 사회구성주의자들 사이의 논쟁을 검토함으로써 그들이 어떤 측면에서 상대방을 비판 혹은 수용하고 있는가 하는 점을 검토하고자 한다. 이를 위하여 2절에서는 사회구성주의 기술학의 핵심 주장과 이에 대한 논점을 검토하고, 3절에서는 기술사의 주요 학술지인 『기술과 문화』(Technology and Culture)를 통해 이루어졌던 기술사 연구자들과 사회구성주의자들 사이에 벌어졌던

2) 이러한 세 가지 책에 실린 주요 논문은 송성수 위음(1995); 송성수 위음(1999)을 통해 번역·소개된 바 있다.

세 가지 논쟁을 소개하며, 4절에서는 기술사를 연구하면서 근현대 한국의 기술변화에 관심이 많은 사람의 입장에서 사회구성주의에 대한 몇 가지 평가 및 제언을 시도할 것이다.

2. 사회구성주의 기술학의 내용과 논점

1) 사회구성주의 기술학의 주요 논지

사회구성주의 기술학은 다양한 분파로 이루어져 있기 때문에 논의를 명확히 하기 위해서는 그 범위를 규정하는 것이 필요하다. 넓은 의미에서 사회구성주의 기술학은 기술의 사회적 형성론(social shaping of technology), 기술의 사회적 구성론(social construction of technology), 행위자-연결망 이론(actor-network theory), 기술 시스템 접근(technological system approach), 페미니스트 기술학(feminist technology studies) 등을 포괄한다. 일반적으로는 기술의 사회적 구성론과 행위자-연결망 이론이 사회구성주의 기술학으로 간주되며 이 글에서도 이러한 입장을 취한다. 그러나 두 이론 사이에도 상당한 논점의 차이가 있기 때문에 좁은 의미에서 사회구성주의 기술학은 기술의 사회적 구성론만을 지칭하기도 한다.³⁾

기술의 사회적 구성론에 대한 대표적인 연구자로는 핀치(Trevor J. Pinch)와 바이커(Wiebe E. Bijker)를 들 수 있다.⁴⁾ 그들은 과학학의 한 분파인 상대주의의 경험적 프로그램을 기술의 영역으로 확장하여, 과학적 사실이 사회적으로 구성되는 것처럼 기술적 인공물도 사회적으로 구성된다고 주장한다. 그들은 자전거의 변천에 관한 사례연구를 통해 기술의 구성 과정을 다음과 같이 분석하고 있다. 특정한 기술과 관련된 사회집단(social relevant groups)은 해석적 유연성(interpretative flexibility)을 가지고 있어서 자신의 이해관계에 따라 기술이 지니고 있는 문제점을 서로 다르게 파악한다. 이에 따라 각 사회집단은 문제점에 관한 해결책으로서 상이한 기술적 인공물을 제시하며 그것을 둘러싼 논의가 확산되는 과정에서 사회집단들 사이에는 문제점과 해

3) 이상의 접근법과 과학학 분야의 연관성을 살펴보면, 기술의 사회적 형성론은 강한 프로그램(strong programme)과, 기술의 사회적 구성론은 상대주의의 경험적 프로그램(empirical programme of relativism)과 친화성을 가지며, 행위자-연결망 이론과 페미니스트 접근은 과학학과 기술학에 모두 걸쳐 있다. 과학학에서 사회구성주의에 대한 최근의 국내 논의로는 김종영(2002)이 있다. 기술 시스템 접근은 과학학과는 무관하게 휴즈(Thomas P. Hughes)를 비롯한 일군의 기술사학자들이 채택하고 있는 것으로서 Bijker, Hughes, and Pinch, eds.(1987) 및 Bijker and Law, eds.(1992)에서 사회구성주의의 한 분파로 간주되고 있다.

4) 이하의 서술은 Pinch and Bijker(1987); Bijker(1987); Bijker(1992)에 입각하고 있다.

결핵에 관한 갈등이 발생한다. 이러한 갈등은 집단적이고 사법적·도덕적·정치적 성격을 가지는 협상이 진행되는 매우 복잡한 과정을 거쳐 결국 어느 정도 합의에 도달한 기술적 인공물의 형태가 선택된다. 이처럼 논쟁이 종결되는 단계, 즉 안정화 단계에 이르게 되면 관련 사회집단들은 자신들이 설정한 문제점이 해결되었다고 인식하게 되며 이전과는 다른 차원의 새로운 문제를 제기하기 시작한다.

더 나아가 바이커는 베이클라이트(Bakelite)와 형광등에 대한 사례연구를 통해 기술 프레임(technological frame)이란 개념을 도입함으로써 자신의 논지를 더욱 발전시키고 있다. 기술 프레임은 특정한 기술에 대하여 관련 사회집단이 채택하는 이론, 암묵적 지식, 공학적 관행, 검사 절차, 목표 등으로 이루어져 있다. 여기서 기술 프레임은 기술자들의 틀이 아니라 기술에 관한 틀이기 때문에 기술자뿐만 아니라 소비자와 같은 다른 집단도 가질 수 있으며, 기술 프레임은 완전한 것이 아니기 때문에 각 행위자들은 특정한 기술 프레임에 대하여 다른 정도로 포섭된다. 이러한 기술 프레임의 존재 유무와 방식에 입각하여 바이커는 발명의 과정을 세 가지 유형으로 분류한다. 첫 번째 유형은 어떤 사회집단도 기술 프레임을 가지지 못하는 경우이다. 이 경우에는 특정한 집단이 점차 성장하면서 다른 집단들을 포섭하여 기술 프레임을 창출하게 되는데, 이 때의 기술혁신은 주로 급진적 성격을 띤다. 두 번째 유형은 하나의 기술 프레임이 우위를 점하는 경우이다. 이 경우에는 기술 프레임에 묶여있는 사람들이 주로 점진적 혁신을 수행하게 되며, 때때로 포섭의 정도가 적은 사람들은 그 프레임의 변칙 사례를 추정함으로써 급진적 혁신을 성취하기도 한다. 세 번째 유형은 두 개 이상의 기술 프레임이 경쟁하고 있는 경우이다. 복수의 기술 프레임이 경합하고 있는 경우에는 기술 프레임의 성격보다는 외부 환경의 변화가 더욱 중요한 관건으로 작용하며 정치적 성격이 강한 협상이 진행되면서 관련 사회집단들의 이해관계가 조정된다.

행위자-연결망 이론에 대한 대표적인 연구자로는 깔롱(Michel Callon)과 로(John Law)를 들 수 있다.⁵⁾ 그들은 민속지적 방법(ethnographic method)을 활용하여 전기 자동차나 TSR2와 같은 특정한 기술프로젝트의 일생을 탐구함으로써 기술과 사회가 고정된 실체가 아니라 항상 변화를 경험하고 있다고 주장한다. 그들에 의하면, 기술과 사회의 특성을 알기 위해서는 이미 만들어져 암흑상자 속에 갇힌 기술과 사회 대신에, 만들어지고 있는 기술과 사회가 탐구되어야 한다. 기술과 사회가 만들어지는 과정

5) 이하의 서술은 Callon(1987); Law(1988); Law and Callon(1992)에 입각하고 있다. 행위자-연결망 이론에 대한 국내 학자의 체계적인 검토로는 김환석(2001)이 있다.

에서는 사회가 기술변화를 규정하는 측면과 기술이 사회변화를 유발하는 측면이 동시에 나타나며, 이러한 과정에서 기술과 사회는 동시에 구성되고 진화한다. 그들은 행위자-연결망이란 개념을 통해 기술과 사회의 동시 진화를 설명하려고 시도한다. 행위자-연결망에는 엔지니어, 기업가, 정부관료, 사회운동가 등과 같은 인간적 요소뿐만 제도적 장치, 자연자원, 기술, 기업 등과 같은 비인간적 요소도 포함된다. 이처럼 매우 다양한 자원을 동원하고 활용함으로써 행위자-연결망은 특정한 프로젝트를 도출하고 수행하게 된다. 여기서 프로젝트의 존폐여부를 결정하는 연결망은 포괄적 연결망(global network)이고, 실무 차원에서 프로젝트를 집행하는 연결망은 국소적 연결망(local network)이며, 두 연결망 간의 거래가 통제되는 지점은 강제적 통과 지점(obligatory point of passage)에 해당한다.

행위자-연결망 접근을 취하는 연구자들은 연결망을 형성하고 발전시키는 주요 행위자를 이질적 엔지니어(heterogeneous engineers)로 개념화하고 있다. 이질적 엔지니어는 과학기술적인 요소에서 사회정치적인 요소에 이르는 매우 이질적인 자원을 결합하며, 특정한 기술뿐만 아니라 특정한 사회 모델을 구현하려고 노력한다. 이러한 주요 행위자들이 다른 행위자들을 포섭하는 과정에서 사용하는 주된 방법은 번역(translation)과 가입(enrollment)이다. 번역은 주요 행위자들이 다른 행위자들을 식별하고 자신의 관점으로 해석하는 것이고, 가입은 주요 행위자들이 다른 행위자들로 하여금 자신의 시각을 받아들이게 하는 것이다. 또한 주요 행위자들은 단순화(simplification) 및 병렬배치(juxtaposition)라는 기법을 통해 연결망 내의 다양한 요소들을 규정하고 연결시킨다. 단순화란 매우 복잡한 세계를 속성이 잘 정의된 실체로 제한하는 것이며, 병렬배치란 각 요소들이 서로 잘 연결될 수 있도록 상호관계를 형성하는 일이다. 이렇게 형성된 행위자-연결망은 특정한 프로젝트를 통하여 자신이 추구하는 기술과 사회의 모델을 실현하려고 한다. 프로젝트가 성공적으로 진척됨에 따라 행위자-연결망은 점점 안정성을 획득하게 되며, 동시에 행위자-연결망의 결합력이 클수록 프로젝트의 실현가능성은 높아진다. 그러나 행위자-연결망이 핵심적인 문제를 해결하지 못하거나 통제할 수 없는 의외의 사태가 발생하면, 프로젝트는 취소되고 행위자-연결망은 해체되는 과정을 밟게 된다.

2) 사회구성주의 기술학에 대한 비판과 대응

이상과 같은 사회구성주의 기술학의 논지는 다양한 학문적·실천적 배경을 가진 연구자들에 의해 비판을 받아왔으며(Russell, 1986; Woolgar, 1991; MacKay and

Gillespie, 1992; Winner, 1993), 사회구성주의 기술학의 대표적인 연구자인 핀치와 바이커는 이러한 비판에 적극적으로 대응해 왔다(Pinch and Bijker, 1986; Pinch, 1993; Bijker, 1993; Pinch, 1996). 이와 관련된 주요 논점은 다음의 네 가지로 요약할 수 있다.⁶⁾

첫째는 사회구성주의 기술학이 취하는 방법론이 너무 형식적이라는 점이다. 즉 사회구성주의 기술학은 사회집단이나 행위자들이 특정한 인공물을 어떻게 해석하고 있고 이에 대한 논쟁이 어떤 식으로 전개된 후 종결되었는가를 살펴보는 데 치중하고 있다는 것이다. 심지어 사회구성주의는 “상상력이 부족한 대학원생”에게나 적합한 방법론이며(Winner, 1993: 366), 자신의 존재 기반을 성찰하지 않는 독단적인 방법론이라는 지적도 있다(Woolgar, 1991). 이에 대해 핀치는 분석적 접근에서 어느 정도의 형식은 필수적이라는 점을 전제한 후에, 사회구성주의에 대한 대부분의 연구성과는 단순히 기존의 방법론을 따라가는 것이 아니라 이를 보완·발전시키고 있다는 점에 주목한다(Pinch, 1996: 29). 또한 그는 끊임없는 성찰성을 강조하는 논지가 오히려 형식적인 무한 퇴행의 함정에 빠져 있어서 실제로 기여하는 바가 없다고 비판한다(Pinch, 1993).

둘째는 사회구성주의가 기술의 출현에 중점을 두고 기술의 영향에는 무관심하다는 점이다. 즉 특정한 기술이 선택된 이후에 그것이 개인의 경험이나 사회적 관계를 변경하는 방식은 사회구성주의에서 논의되지 않고 있다는 것이다. 사회구성주의자들은 이러한 비판을 수용하고 있으며 1990년대 이후에는 이와 관련된 몇몇 사례 연구를 추진한 바 있다. 예를 들어 Bijker(1992)는 처음 개발된 형광등이 확산되면서 새로운 사회적 문제가 등장하고 이를 해결하기 위하여 다른 유형의 형광등이 발명되었다는 점에 주목하고 있으며, Kline and Pinch(1996)는 모델 T가 처음에는 운송수단의 의미를 가지고 있었지만 농촌 지역에 확산되면서 다른 기계를 작동시키는 동력의 역할도 담당했다는 점을 강조하고 있다. 이와 같은 사회구성주의자들의 기술확산에 대한 논의는 아무런 매개물 없이 기술의 사회적 영향을 강조하는 기술결정론적 논의와는 차

6) 이하에서 제시될 네 가지 논점 이외에도 사회구성주의 기술학이 전문적인 용어를 남용하고 있다는 점, 객관적 실재의 존재를 부정하고 있다는 점, 과학과 기술의 차이를 간과하고 있다는 점 등이 지적되고 있다. 용어상의 문제점은 이후에 검토될 것이고 그밖의 문제는 뚜렷한 결론을 도출하기 어려운 것이기 때문에 이 논문에서는 논의의 대상으로 삼지 않는다. 이와 관련하여 김종영(2002: 191)은 상대주의-실재주의 논쟁이 문제의 방향과 핵심을 잘못 설정한 사이비 질문(pseudo-question)이라고 평가하고 있으며, 홍성욱(1999: 193-220)은 지식으로서의 기술과 실천으로서의 과학에 주목하면 과학과 기술이 훨씬 풍부하고 다양한 접점들(interfaces)을 형성할 수 있다는 점을 강조하고 있다.

별화된다.

셋째는 사회구성주의가 기술변화에 수반되는 사회구조나 권력관계를 무시한다는 점이다. 즉 특정한 사회집단은 기술을 자유롭게 선택할 수 있는 것이 아니라 역사적으로 구조화된 거시적인 사회관계에 의해 자신의 행위양식을 규정받는다라는 것이다. 사회구성주의자들은 이러한 비판을 수용하면서도 새로운 논점을 제기한다. 예를 들어 바이커는 기술 프레임이란 개념을 통해 기술선택의 자유가 제한되면서 동시에 후속 기술개발에 대한 새로운 환경이 창출되는 과정을 설명할 수 있다고 제안한다(Bijker, 1987: 171-174). 또한 그는 사회구조나 권력관계는 고정된 것이 아니기 때문에 기술의 구성과 사회의 구성이 동시에 발생하는 과정에 주목해야 하며 이러한 의미에서 사회구성주의의 기본적인 분석 단위는 사회기술적 앙상블(sociotechnical ensembles)이 되어야 한다고 주장한다(Bijker, 1995: 273-276). 이와 같은 개념은 아직까지 은유의 수준에 머물고 있는 것으로 판단되지만 사회구성주의자들이 거시적 사회관계의 문제를 간과하지 않고 있는 것은 분명한 사실이다.

넷째는 사회구성주의가 기술정치에 대하여 불가지론적 입장을 보인다는 점이다. 즉 사회구성주의는 기술변화에 대한 서술과 설명에 그치고 있으며 기술변화의 방향을 어떻게 재정립할 것인가에 대해서는 무관심하다는 것이다. 이와 관련하여 Winner(1993: 376)는 기술학의 핵심적인 문제는 “기술이 어떻게 구성되는가”가 아니라 “우리의 기술중심적인 사회를 어떻게 재구성할 것인가”에 있다고 주장한다. 그러나 사회구성주의자들이 이러한 문제에 본격적으로 대응하지는 않았지만 전적으로 무관심한 것도 아니다. 예를 들어 바이커 및 로는 “기술이 지금과 다를 수도 있다”는 점이 자신들의 핵심적인 관심사라고 주장하고 있으며(Bijker and Law, 1992: 3), 바이커는 사회구성주의자들이 구성적 기술영향평가나 STS 중등교육에 관여하고 있다는 점을 강조하면서 사회구성주의의 미래를 “더 좋은 사회에 공헌하는 구성적 과학기술학”에서 찾고 있다(Bijker, 1993: 129-132).

이처럼 사회구성주의 기술학은 다양한 비판에 적극적으로 대응하면서 자신의 논지를 더욱 보완·발전시키고 있다. 이러한 점에서 필자는 사회구성주의에 대해 제기된 문제점이 사회구성주의의 본질적인 한계에서 비롯된 것은 아니라고 생각한다(cf. 이영희, 2000: 39-40). 사회구성주의를 “이미 만들어진 이론”으로 간주할 것이 아니라 “만들어지고 있는 이론”으로 볼 필요가 있는 것이다.

3. 기술사와 사회구성주의에 관한 논쟁

이상의 논쟁은 주로 『과학의 사회적 연구』(Social Studies of Science) 혹은 『과학 기술과 인간가치』(Science, Technology and Human Values)를 매개로 전개되었다. 그것들이 과학기술학의 대표적인 저널이라는 점을 감안한다면 2절에서 소개된 논쟁은 사회구성주의 기술학의 일반적인 논점에 관한 것이었다고 평가할 수 있다. 이에 반해 3절에서 소개할 논쟁은 기술사의 대표적인 저널인 『기술과 문화』를 통해 전개된 것이다. 이러한 논쟁을 검토함으로써 우리는 기술학의 특정한 분야인 기술사를 연구하는 사람들이 기술학의 주요한 접근법인 사회구성주의를 어떤 시각에서 바라보고 있는지, 그리고 기술사와 기술사회학 사이에는 어떤 논점이 형성되고 있는지에 대한 통찰력을 얻을 수 있을 것이다.

기술사는 과학사에 비해 사회구성주의에 상대적으로 친화성이 큰 것처럼 보인다. 예를 들어 “뉴턴의 역학 체계가 사회적으로 구성되었다”는 주장에는 비판의 여지가 많지만 “에디슨의 전력 시스템이 사회적으로 구성되었다”는 주장을 수용하기는 어렵지 않은 것 같다. 실제로 기술사는 기술의 내용과 사회적 환경을 동시에 고려하면서 양자간의 상호작용에 주목하는 맥락 접근법(contextual approach)을 발전시켜 왔으며, 적지 않은 기술사학자들이 사회구성주의에 친화성을 가지면서 사회구성주의자들의 저술 작업에 관여해 왔다(Hughes, 1987; Constant, 1987; Cowan, 1987; Misa, 1992; Carlson, 1992).⁸⁾

그럼에도 불구하고 기술사와 사회구성주의의 시각에는 상당한 차이가 있다. 그것은 어떤 연구자든지 자신이 소속된 준거집단의 영향력을 강하게 받는다는 점에서 비롯된다. 즉 기술사는 역사학의 일종이고 사회구성주의자들의 학문적 배경은 사회학이기 때문에 서로 염두에 두고 있는 청중의 범위와 분포가 달라지는 것이다. 이하에서 살펴볼 두 가지 논쟁도 기본적으로는 이러한 점에서 연유한다고 볼 수 있다.

-
- 7) 기술사의 접근법에는 맥락 접근법 이외에도 기술의 내용에 중점을 두면서 발명가의 창조적 능력을 중시하는 내적 접근법(internal approach)과 기술의 내용보다는 기술자의 활동이나 기술변화와 관련된 제도에 중점을 두는 외적 접근법(external approach)이 있다. 『기술과 문화』에 실렸던 논문들을 검토하면서 기술사의 방법론적 문제를 다루었던 스토덴마이어(John M. Staudenmaier)에 의하면, 내적 접근법은 점점 세력을 잃어가고 있는 반면 맥락 접근법은 지배적인 연구 경향으로 부상하였고 외적 접근법도 점차 세력을 형성하고 있다(Staudenmaier, 1985: 8-18).
- 8) 이상의 논문들은 기술변화와 관련된 몇 가지 논점을 잘 보여주고 있는데, 휴즈는 확립된 기술 시스템이 가지는 모멘텀을, 콘스턴트는 기술공동체의 역할을, 코완은 기술과 소비자의 관계를, 미사는 기술적 용어가 구성되는 맥락을, 칼슨은 기술의 문화적 구성을 강조하고 있다.

1) 서술과 이론 I: 역사학과 사회과학⁹⁾

1991년에 전개된 서술(narrative)과 이론(theory)에 대한 논쟁은 기술변화와 관련된 역사학과 사회과학의 기본적인 입장 차이를 잘 보여주는 것으로서 그 논쟁에는 부캐넌(Robert A. Buchanan), 로, 스크랜턴(Philip Scranton)이 참여하였다(Buchanan, 1991; Law, 1991; Scranton, 1991). 부캐넌은 전통적인 기술사학자이고 로는 사회구성주의의 주요 인물이자 과학기술사회학자이며 스크랜턴은 노동사와 기술사의 상호작용을 중시하는 역사학자이다. 논쟁의 방식은 부캐넌이 사회구성주의를 비판하고 로가 이에 대해 응수하는 가운데 스크랜턴이 양자에 대해 토론하는 식으로 이루어졌다.

부캐넌은 사회구성주의와 관련된 기술사회학자들이 자신의 주장을 입증하기 위하여 역사적 사실에 많은 관심을 기울인다는 점을 환영하면서도 이론 구성에 치우친 나머지 역사적 증거를 임의로 해석하고 있으며 이미 알려진 사료나 사실을 활용할 뿐 새로운 것을 발굴하는 데 주의를 기울이지 않는다고 비판한다. 동시에 그는 사회구성주의자들이 생소한 개념이나 어휘를 필요 이상으로 남용하고 있다고 지적한다. 특히 그는 병목현상(bottlenecks)이나 팀정신(team spirit)과 같은 상식적 언어 대신에 역돌출(reverse salients)이나 기술 프레임과 같은 생소한 개념을 사용할 필요가 없다고 주장한다.

이러한 비판을 통해 부캐넌이 제안하고 있는 것은 비판적 서술사(critical narrative history)이다. 비판적 서술사는 관련된 모든 자료를 수집하고 이를 비판적으로 검토해서 과거에 있었던 창조적인 발명의 사건들을 있었던 그대로 가장 가깝게 서술하는 것을 의미한다. 그는 유의미한 질문을 규정하는 데 이론이 사용된다는 점을 부인하지는 않지만, 이론적 입장이 질문을 지배하여 편파적인 결론이 도출되는 것은 학문적으로 용납될 수 없다고 지적한다. 그에 의하면, 제기된 질문에 대한 정확하고 일관된 답변이 도출될 때까지 기존의 자료와 새로운 증거가 지속적으로 검토되어야 한다.

로는 부캐넌이 지적한 비판적 서술사에는 동의하지만 그의 주장에 지나침이 있다고 응수한다. 로는 이론적 재서술이 상식에서는 보여지지 않는 점들을 부각시킬 수 있다고 지적한다. 예를 들어 그는 기존의 개념이 다양한 행위자들의 상호작용을 가능하게 하는 팀정신을 주목했던 데 비해, 기술 프레임은 기술자들의 틀이 아니고 기술에 대한 틀이라는 점을 강조한다. 또한 그는 자신의 연구경험을 들면서 역사학자들도 서로 다른 증거를 사용하여 동일한 사건을 해석하고 있다고 지적한다. 기술사회학자와 기술사학자를 막론하고 역사적 증거를 취사선택하고 있으며 정당한 선택에 대한

9) 이 단락은 송성수(1997)에 크게 의존하고 있다.

기준이 없다는 것이다.

결국 로는 서술적 역사와 이론적 사회과학 중에서 어떤 것이 다른 것보다 본질적으로 우수하지는 않다고 지적한다. 두 가지 중의 선택은 개인적 취향의 문제라는 것이다. 동시에 그는 역사학과 사회과학이 서로에게 도움을 줄 수 있다는 점도 강조한다. 서술적 역사가 발견한 사항은 이론화 작업에 중요한 소재가 되며 무분별한 이론적 구상을 제약할 수 있다. 반면 사회과학의 이론과 방법은 역사 서술시 문제를 제기하는 데 중요한 자원이 되며 서술적 역사가 취하고 있는 상식적 가정에 대하여 문제를 제기할 수 있다.

스크랜턴은 역사학적 질문과 사회과학적 질문의 차이를 규정하기가 점점 어렵게 되고 있음에도 불구하고 부캐넌과 로가 역사학과 사회과학의 경계를 영속화하는 것에 만족하고 있다고 지적한다. 스크랜턴은 부캐넌이 기술사의 범주를 새로운 기술의 발명이나 발명가의 창조성으로 너무 좁게 한정시키고 있다고 신랄하게 비판한다. 스크랜턴은 또한 역사를 새로운 이론 구성을 위한 소재로만 간주하는 사회학자들의 경향을 비판하면서 역사 연구가 기존 이론의 단순성에 대한 도전으로 기능해야 함을 역설하고 있다.

이러한 비판을 통해 스크랜턴은 기술사와 기술사회학이 자신의 방법론적 근거를 끊임없이 성찰해야 한다고 강조한다. 그의 성찰성에 대한 지적은 역사적 서술에 대한 메타역사적 비판과 사회과학의 인식론적 위기에 대한 논쟁과 맞물려 있다. 즉 역사적 서술 자체가 역사가의 사회적·이론적 입장을 반영하고 있는 인공물에 불과하며, 기존의 사회과학이 주로 제시했던 거대 이론은 다양한 맥락과 구체적인 내용을 담지 못하고 있다는 것이다. 따라서 스크랜턴은 역사학자와 사회학자가 자기 분야의 연구 대상이나 방법을 미리 설정하는 것은 무의미한 일이며 학문적 경계를 뛰어넘는 왕성한 실험적 시도를 통해 자신의 분야를 풍부하게 하는 것이 중요하다고 지적한다.

2) 신뢰성과 퍼포먼스

신뢰성(reliability)과 퍼포먼스(performance)에 대한 논쟁은 1999년에 콘스턴트(Edward W. Constant, II)가 발표한 논문(Constant, 1999)에 대하여 2000년에 스크랜턴, 로 및 싱글턴(Vicky Singleton)이 토론하고 콘스턴트가 응답하는 식으로 전개되었다(Scranton, 2000; Law and Singleton, 2000; Constant, 2000). 스크랜턴과 로는 1991년의 논쟁에도 참여했던 연구자이고 콘스턴트는 이론적 개념화에 밝은 기술사학자이며 싱글턴은 페미니스트 과학기술학을 연구하는 사람이다. 신뢰성과 퍼포먼스에 대한

논쟁은 이전보다 구체적인 논점에 대하여 자신의 의견을 개진하는 식으로 이루어졌는데 그것은 1990년대를 통하여 사회구성주의와 관련된 연구가 더욱 풍성해졌다는 점이나 논쟁에 참여한 사람들이 사회구성주의의 성격을 비교적 잘 이해하고 있다는 점을 반영하고 있는 것으로 풀이된다.

콘스턴트는 1999년의 논문을 통해 사회구성주의를 명시적으로 거론하면서 기술의 신뢰성 문제를 제기한다. 그는 이해관계, 협상, 우연성 등이 기술변화에 큰 영향을 미친다는 점을 수용하면서도 모든 지식과 실천이 국소적인 성격을 띤다는 주장에는 반대한다. 그는 대부분의 기술이 제대로 작동하고 있으며 신뢰할 만하다고 지적한 후 그것은 “시공간적으로 보편적인 지식”(spatiotemporally universal knowledge)이 존재하기 때문이라고 주장한다. 그러한 지식은 확실성을 가지고 있지는 않지만 엔지니어의 활동을 규정하는 안정적인 기반으로 작용한다. 엔지니어들이 다루는 대상은 계속적으로 변화하지만 그것을 탐구하는 데 필요한 지식은 상대적으로 안정화되어 있다는 것이다.¹⁰⁾

콘스턴트는 시공간적으로 보편적인 지식이 가능한 근거로서 베이지언(Bayesian) 과학철학과 경험적 사례연구를 제시한다. 베이지언 과학철학은 주어진 모든 정보를 활용하고 아무런 논리적 모순 없이 이러한 정보들을 설명할 수 있는 이론이 신뢰성을 가진다는 점에 주목한다. 콘스턴트는 기술지식이 수많은 표본을 통해 구성되었으며 회귀적인 검증 절차를 거쳐왔다는 점에서 베이지언 신뢰성을 가진다고 주장한다. 또한 그는 두 가지 사례를 통해 엔지니어들이 일상적인 문제를 해결하는 경우는 물론 새로운 문제를 해결하는 경우에도 기존의 관행이 중요한 기반으로 작용한다는 점에 주목한다. 즉 엔지니어들은 모델 구성, 데이터 비교, 변수 조정 등에 대한 회귀분석을 수행하며 이러한 과정에서 고려되는 변수, 문제, 측정치 등이 잘 규정되어 있다는 것이다. 이러한 논지를 바탕으로 콘스턴트는 기술지식의 역사적 진화 과정에 대한 연구를 촉구하면서 기술학에서 “사회적 전환”(social turn)에 대비되는 “역사적 전환”(historical turn)이 필요하다고 강조한다.

10) “시공간적으로” 라는 형용사가 붙어 있다는 점에 비추어 볼 때 시공간적으로 보편적인 지식이 완전히 보편적인 지식을 지칭하는 것은 아니다. 콘스턴트가 “기술 패러다임”(technological paradigm)이란 개념을 바탕으로 프로펠러 엔진에서 터보제트 엔진으로의 변화를 설명했다는 점을 감안한다면(Constant, 1973; Constant, 1980), 시공간적으로 보편적인 지식은 패러다임과 유사한 성격을 띤다고 생각할 수 있다. 즉 시공간적으로 보편적인 지식은 패러다임과 마찬가지로 변화의 가능성을 배제하지는 않지만 상당한 시간과 공간에 걸쳐 정상적인 기술활동의 범위와 내용을 규정하는 기반으로 작용하는 것이다. 다만 패러다임이 구체적 예제, 지식의 체계, 행위자의 관행, 공동체의 가치관 등과 같은 다양한 차원을 포괄하는 개념인데 반해 시공간적으로 보편적인 지식은 패러다임의 지식적 차원을 강조하기 위한 것으로 보인다.

스크랜턴은 콘스탄트의 주장에 대한 세부적인 문제점으로서 다음의 다섯 가지를 지적하고 있다. 첫째는 “시공간적으로 보편적인 지식”이라는 핵심 개념을 충분히 설명하지 않은 채 기술지식의 보편성을 당위적인 목표로 가정했으며, 두 번째는 다른 지식에 비해 기술지식이 특별히 신뢰성을 갖는 이유를 제시하지 않았고, 세 번째는 기술적 실천의 안정성이 복제의 어려움, 기술적 실패, 기술적 창조성 등과 어떻게 양립할 수 있는지에 대한 설명이 부족하다는 것이다. 네 번째로 스크랜턴은 콘스탄트가 기술적 실천이 기술적 지식을 유발하는 측면을 무시하고 지식을 주어진 것으로 간주하고 있다고 비판하면서, 마지막으로 믿을만한 지식과 변화하는 대상 사이의 긴장이 기술변화의 메커니즘에서 담당하는 역할을 연구할 필요가 있음을 강조한다.

더 나아가 스크랜턴은 콘스탄트의 사회구성주의에 대한 비판이 정확한 목표를 상실하고 있다고 평가한다. 기술지식의 상대적 보편성과 기술적 관행의 안정성을 강조하는 것이 사회구성주의에 대한 비판인지 불확실하다는 것이다. 또한 스크랜턴은 시공간적으로 보편적인 지식도 시간과 공간에 제약을 두고 있으며 지식의 단일성이나 위계를 인정하지 않고 있다고 전제한 후에, 콘스탄트가 염두에 두고 있는 것은 국소적 지식이 보편화되는 맥락을 탐구하는 데 있으며 그것은 사회구성주의의 주요 주장과 양립할 수 있다고 지적한다. 아울러 스크랜턴은 콘스탄트가 제안하고 있는 역사적 전환이 전통적인 기술사로의 복귀(re-turn)에 지나지 않는다고 비판한다. 기술을 구성하는 물질적 요소에 주의를 기울이지는 주장은 기술사 연구에서 사회적 맥락을 경시하는 것으로 이어질 가능성을 가지고 있다는 것이다.

로와 싱글턴은 퍼포먼스라는 개념을 통해 행위자-연결망 이론의 특징을 부각시키면서 콘스탄트의 논문이 가진 문제점을 제기하는 식으로 토론하고 있다.¹¹⁾ 로에 의하면, 자신의 연구가 가진 목적은 특정한 기술프로젝트가 변화하는 과정을 단순히 서술하는 데 있는 것이 아니라 기술프로젝트의 본질과 그에 대한 해석을 재구성하는 데 있다. 이를 통해 로는 특정한 기술프로젝트가 지금과 다를 수 있었다는 점을 알 수 있으며 거기서 도출된 교훈을 오늘날의 유사한 프로젝트에 다시 적용할 수 있다고 강조한다. 이러한 과정에서 프로젝트는 projectness가 되며 연구 자체가 하나의 퍼포먼스로 된다. 기술적인 것과 사회적인 것을 분리하는 것도 퍼포먼스이며 콘스탄트가 보

11) 퍼포먼스는 행위자-연결망 이론에서 특정한 행위자의 본질이 도출되는 기반이다. 행위자-연결망 이론은 이미 세계의 구성요소로 되어 있는 실체들로부터 출발하는 대신에 특정한 행위자가 존재하기까지 겪는 복잡하고 논쟁적인 과정에 초점을 맞춘다. 어떤 행위자가 무엇인가 하는 정의는 처음부터 존재하는 것이 아니라 다양한 종류의 실천을 통해 그 행위자가 나타내는 퍼포먼스에 의해서 정의되며 이로부터 그 행위자의 본질이 도출된다.

편적 지식을 강조하는 것도 퍼포먼스이다.

싱글턴은 트랙터에 대한 에피소드를 통해 퍼포먼스의 이질성, 정치성, 국소성을 강조하면서 performativity를 거론한다. 그녀는 어린이와 어른, 여자와 남자, 일반인과 기계공이 트랙터에 부여하는 의미가 모두 다르다는 점에 주목하면서 그러한 퍼포먼스는 자신의 이해관계와 사회권력을 반영하기 때문에 기본적으로 정치적 성격을 띠고 지적한다. 또한 이와 같은 이질적인 퍼포먼스들이 결합되면서 트랙터가 움직인다는 사실이 생산되므로 한 가지로 보이는 현상도 사실은 다양한 퍼포먼스들의 집합으로 이해해야 한다. 동시에 그녀는 기술을 비롯한 특정한 활동이 복잡한 관계에 가입된 상이한 퍼포먼스들의 네트워크라고 규정하면서 기술지식이 다양한 공간으로 이동할 수 있지만 국소적인 맥락에서의 퍼포먼스들에 의해 끊임없이 재구성된다는 점을 강조한다. 이처럼 기술지식은 이질적이고 국소적인 퍼포먼스의 결과이기 때문에 그녀는 기술지식을 베이지언 방식으로 볼 수 없다고 주장한다.

콘스턴트는 자신의 주장이 생각했던 것보다 훨씬 사회구성주의에 적대적이고 더욱 실증주의적인 것으로 비추어지고 있다고 언급하면서 몇 가지 쟁점에 대하여 자신의 의견을 부분적으로 개진하고 있다. 지식의 성격에 대하여 그는 에너지 보존 법칙과 오음의 법칙을 거론하면서 지식에는 다양한 형태가 존재하지만 분명히 위계가 있다는 점을 강조한다. 기술적 실천의 안정성과 관련하여 콘스턴트는 실천이 그대로 재현될 수 있다고 주장하는 것은 아니며 회귀적 실천이란 유사한 조건에서 실천이 거의 비슷하게 반복되는 상황을 의미한다고 지적한다. 그는 자신의 논문의 목적이 기술적 실천에서 지식이 실제적으로 담당하는 역할을 탐구하고자 하는 데 있으며 기술적 실천이나 지식이 국소적 맥락이나 사회적 조건과 독립적이라는 것은 자신의 주장과 무관하다고 변호한다.

콘스턴트는 로와 싱글턴의 토론이 더욱 도전적이라고 언급한 후 퍼포먼스의 정치성이나 국소성에 대해 반대의 입장을 보인다. 콘스턴트는 지프에 대한 에피소드를 제시하고 있는데 그 이야기에는 사람과 기계뿐만 아니라 동물도 등장한다. 그는 동물이 지프에 대해 의미를 부여하는 것은 습관에 기인하는 바가 크다는 점을 강조하면서 모든 퍼포먼스가 정치적 성격을 띠는 것은 아니라고 주장한다. 또한 그는 퍼포먼스의 국소성에 대해서 의견을 달리하면서 기술적 효과의 차원에서는 이질적 행위자들에게도 동일한 퍼포먼스가 가능하다는 점을 지적한다. 지프에 시동이 걸리고 지프가 출발하는 것은 어른과 어린이, 남자와 여자, 사람과 동물, 누구에게나 같은 의미라는 것이다. 결국 그는 퍼포먼스라는 개념 자체가 해석적 유연성을 가진 것이며 반드시 사회

구성주의자들처럼 해석할 필요는 없다고 강조한다.

3) 서술과 이론 II: 자전거 변천과정의 사례

2002년에는 자전거 변천과정을 중심으로 서술과 이론에 대한 논쟁이 다시 촉발되었다. 이 논쟁은 자전거에 대한 핀치 및 바이커의 저술(Pinch and Bijker, 1987; Bijker, 1995: 19-100)에 대하여 클레이튼(Nick Clayton)이 문제를 제기하고 바이커 및 핀치가 이에 응답하고 클레이튼과 에퍼슨(Bruce Epperson)이 토론하는 식으로 이루어졌다 (Clayton, 2002; Bijker and Pinch, 2002; Clayton, 2002a; Epperson, 2002). 클레이튼은 자전거 역사에 대한 전문가로서 1990년에 세계 자전거 역사 회의를 창설한 바 있으며 에퍼슨은 사회구성주의를 잘 이해하면서 미국의 자전거 역사를 연구하고 있는 기술사 학자이다. 2002년의 논쟁은 1991년의 논쟁과 마찬가지로 서술과 이론에 대한 기술사와 기술사회학의 입장 차이를 보여주지만 자전거의 변천과정이라는 구체적인 주제를 놓고 전개되었다는 특성을 가지고 있다.

클레이튼은 사회구성주의가 일종의 학파를 형성했으며 Pinch and Bijker(1987)가 사회구성주의의 고전으로 간주되고 있다고 전제한 후, 이처럼 사회구성주의가 널리 확산되고 있지만 기술변화에 대한 이해를 증진하는 데 실제로 기여한 바는 없다고 주장한다. 그는 연구자의 관점에 따라 자의적인 개념화가 이루어지고 있다는 점, 특정한 개념에 맞추기 위하여 역사적 사실이 왜곡되고 있다는 점, 역사적 자료가 충분히 그리고 엄밀하게 사용되지 않고 있다는 점 등을 들어 사회구성주의를 비판한다.

우선 클레이튼은 여성이 무대나 서커스를 제외하면 높은 바퀴를 가진 Ordinary를 탄 적이 없으므로 여성을 자전거에 대한 관련 사회집단에 포함시키기에는 무리가 따른다고 지적한다. 이와 관련하여 그는 핀치 및 바이커가 자전거에 대한 대중적 저술인 Woodforde(1970)에 지나치게 의존하고 있다고 지적한다. 아울러 그는 두 가지 사회집단만을 내세우는 것은 너무 단순하며 여성과 노인을 동일한 사회집단으로 범주화하는 데에도 의문을 제기한다.

클레이튼은 핀치 및 바이커가 자전거의 변천과정에서 중요한 전환점으로 작용했던 것으로 간주했던 공기타이어에 대해서도 다른 의견을 제시한다. 클레이튼에 따르면, 핀치 및 바이커는 던롭(John B. Dunlop)이 1888년에 제출했던 특허의 앞 부분만을 보고 그의 주요 관심사가 진동 문제에 있었던 것으로 간주하고 있는데 던롭의 특허 뒷 부분을 보면 오히려 속도 문제에 관심을 가지고 있었다는 점을 알 수 있다. 또한 클레이튼은 공기 타이어가 출현하기 전에 Ordinary는 이미 소멸되고 있었다는 점

을 지적한 후 안전 자전거로의 변천에서 핵심적인 매개물로 작용한 것은 공기 타이어가 아니라 후륜 구동에 의한 단단한 타이어라고 주장한다.

클레이튼은 기술 논쟁이 시작되고 종결된 시기에 대한 바이커의 접근법에 대해서도 의문을 제기한다. 바이커는 1879년에 안전성에 대한 논쟁이 시작된 것으로 보지만 클레이튼은 1879년에 등장한 자전거가 안전성을 제고하기 위한 최초의 시도도 아니고 영향력도 없었다고 지적한다. 논쟁의 종결과 관련하여 바이커는 1987년의 논문에서 그 시기를 1898년으로 보았다가 1995년의 책에서 새로운 자료를 바탕으로 그것을 1897년으로 수정한 바 있다. 클레이튼은 이런 식으로 연도를 변경하는 것은 경험적 연구가 아니라 단순한 취사선택에 불과하다고 비판하면서 자전거 역사의 전문가들은 안전 자전거가 도입된 시기를 1895년으로 보고 있다고 지적한다.

바이커 및 핀치는 클레이튼이 자전거의 역사에 대해 보다 많은 정보를 제공해 주고 있다는 점을 환영하면서도 이론적 개념과 경험적 사실의 관계를 적절히 인식하지 못하고 있어서 사회구성주의의 가치를 평가절하하고 있다고 응수한다. 자료의 문제와 관련하여 바이커 및 핀치는 1987년 당시에는 자전거의 역사에 대한 자료가 충분하지 않았으며 자신들이 Woodforde(1970)뿐만 아니라 런던 박물관 등의 자료 및 문서도 참고했다고 답변한다. 이론과 사실의 관계와 관련하여, 바이커 및 핀치에 따르면, 클레이튼은 이론적 진술이 경험적 진술에서 직접적으로 도출된다는 “소박한 경험주의적 태도”(naive empiricist attitude)를 가지고 있다. 바이커 및 핀치는 이론적 개념이 경험적 사실에 직접적으로 의존하지 않으며 경험적 데이터를 의미있게 만드는 데 도움을 주기 위하여 연구자에 의해 “발명”되는 것이라고 강조한다.

바이커 및 핀치는 클레이튼이 제기한 세부적인 문제에 대해서도 의견을 달리한다. 바이커 및 핀치는 여성이 Ordinary를 탔다는 점을 강조한 것이 아니라 여성이 Ordinary를 통해 자전거에 대한 의미를 부여했다는 점에 주목했다고 지적한다. 클레이튼이 관련 사회집단을 사용자 집단으로 오인하고 있다는 것이다. 또한 바이커 및 핀치는 모든 분야의 연구가 해석적 기술에 의존하므로 해석적 연구 자체가 결함은 아니라고 전제한 후에 사회구성주의에서 사용하는 “행위자를 따라가는 방법”(following the actors)은 범주를 자의적으로 선택하는 것을 제한하고 있다고 강조한다. 공기 타이어와 관련하여 바이커 및 핀치는 던롭의 1889년 특허를 보면 속도의 향상에 대한 언급이 없으며 당시에 제출되었던 다른 두 가지 특허도 진동의 방지를 강조하고 있다고 지적한다. 논쟁의 시기 설정에 대해서는 이론적 관점에서 논쟁의 시작과 끝이 언제인가 하는 것보다는 그 동안에 어떠한 “과정”을 겪었느냐 하는 것이 중요하다고 주

장한다.

바이커 및 핀치는 클레이튼이 연구자의 관점에 의존한 개념은 필연적으로 현재의 가치를 역사에 반영하게 된다고 생각하고 있지만 오히려 연구자의 역할을 부인하는 것이 휘그적 역사서술(Whiggish historiography)의 위험성을 가지고 있다는 입장을 보인다. 또한 바이커 및 핀치는 사회구성주의를 적용하는 연구자들이 그것을 답습하는 것이 아니라 몇몇 측면을 비판하고 있으며 그러한 과정을 통해 해석적 연구가 발전한다는 점을 강조한다. 그들은 사회구성주의가 소박한 경험주의와 휘그적 역사의 함정에 빠지지 않으면서 기술변화에 대한 경험적 데이터를 적절히 해석하는 데 기여하고 있다고 평가한다.

클레이튼은 바이커 및 핀치의 재비판에 대하여 역사적 사실과 그것의 활용에 국한하여 몇 가지 문제점을 거론한다. 우선 클레이튼은 어떤 젊은 여성이 1885년에 자전거를 탔다는 주장의 근거로 제시되는 잡지가 1897년부터 발간되었다는 점을 지적하면서 자료의 비판적 활용을 강조한다.¹²⁾ 아울러 그는 1995년에 발간된 바이커의 책이 이전의 오류를 계속해서 반복하고 있다는 데 문제를 제기한다. 또한 클레이튼은 던롭이 직접 저술한 책을 언급하면서 던롭이 자전거 경주에 적극적으로 참여하면서 속도 향상에 많은 관심을 기울였으며 공기 타이어가 속도에 유리하다는 점을 인식하고 있었다는 점을 지적한다. 이와 관련하여 클레이튼은 자전거를 도로용과 경주용으로 구분하여 자전거의 역사를 재구성하는 것이 바람직하다고 제안한다. 마지막으로 클레이튼은 공기 타이어가 Ordinary를 소멸시켰다는 것은 논쟁의 여지가 많은 가설인데 바이커가 이에 답하지 않고 있다고 지적한다.

이상과 같은 논쟁에 대해 에퍼슨은 네 가지 문제를 제기하는 방식으로 우회적인 토론을 하고 있다. 첫째는 “잘 정돈된 서술이 존재해야만 이론적 모델을 개발하는 것이 가능한가?” 하는 문제이다. 이와 관련하여 에퍼슨은 지난 12년 사이에 자전거의 역사에 대한 연구가 많이 발전되었지만 아직도 자전거에 대한 포괄적인 역사가 존재하지 않는다고 평가한다. 둘째로 에퍼슨은 관련 기술사 연구자들이 기존의 자전거 역사를 재평가해야 하며 이를 위한 연구방법론이 필요하다는 의견을 가지고 있으며, 그들은 바이커 연구의 정확성에 대해 얘기하는 대신에 그것의 유용성과 활용가능성에 대해 논의했다고 지적한다. 셋째로 에퍼슨은 사례연구에 대한 비판과 방법론에 대한

12) 바이커는 이 기록을 Woodforde(1970)에서 재인용했고 Woodforde는 여성 잡지에 나타난 편지들을 편집한 책에서 인용했는데 그 책은 <Home Companion>이란 잡지의 1885년 판을 근거로 제시하였다. 그런데 그 잡지는 1897년부터 발간되었으므로 그 여성이 탄 자전거는 Ordinary가 아니라 안전 자전거일 가능성이 많다(Clayton, 2002a: 369).

비판이 구분되어야 한다고 전제하면서 자전거에 대한 바이커의 연구가 다른 인공물에도 적용될 수 있는 보편적인 패턴인가 하는 문제를 제기한다. 넷째로 에퍼슨은 현재의 이론적 모델에 결함이 있다고 해서 과거와 같이 기술적 차원의 기준만을 가지고 역사를 서술하는 것은 잘못이라고 지적하면서 최근에는 서술적 역사와 이론적 모델 모두에게 도움을 주는 저작들이 등장하고 있다고 강조한다.¹³⁾

4. 한국의 기술사 연구자로서 평가 및 제언

사회구성주의가 기술결정론이라는 거대 담론을 해체하고 기술변화의 암흑상자를 개방하는 데 상당한 기여를 했다는 점은 분명한 사실이다. 또한 사회구성주의에 입각한 연구 업적이 풍성해 지면서 기술사 연구자들은 기술변화에 대한 이론에 보다 많은 관심을 기울이게 되었다.¹⁴⁾ 특히 맥락 접근법을 취하거나 젊은 세대에 속한 기술사 연구자들은 역사적 사실뿐만 아니라 연구자의 접근법도 맥락의존적이라는 점을 잘 인식하고 있는 것으로 보인다. 이러한 기술사 연구자들과 사회구성주의자들은 기술변화를 연구하는 데 있어서 우연성(contingency)과 이질성(heterogeneity)이라는 공통기반을 가지고 있다고 할 수 있다(Bijker and Law, 1992; Staudenmaier, 1994).

그러나 앞서 『기술과 문화』를 통한 논쟁에서 살펴보았듯이 많은 기술사 연구자들은 사회구성주의를 완전히 수용하지 않고 있다. 그것은 사회구성주의를 평가절하하는 기술사 연구자들은 물론 사회구성주의에 친화적인 기술사 연구자들에게도 공통적으로 나타나고 있는 현상이다.¹⁵⁾ 왜 기술사 연구자들은 사회구성주의를 전폭적으로 지지하

13) 예를 들어 Norcliffe(2001)은 성별, 계급, 인종, 지리적 위치, 직업 등을 고려하여 관련 사회집단을 범주화함으로써 캐나다의 자전거 역사를 매우 풍부하게 재구성하였다. 이 책에서 저자는 핀치 및 바이커의 연구에 도움을 받았으며 클레이튼도 초고를 검토했다고 밝히고 있다(Epperson, 2002: 373).

14) 기술사 연구자들의 이론에 대한 관심은 1989년에 MIT에서 개최된 워크숍을 통해서 본격적으로 표출되었으며 그 결과는 Smith and Marx, eds.(1994)로 출간된 바 있다. 당시 워크숍에서는 기술결정론이 진보 이데올로기와 결합되어 있고 기술이 역사를 추동하는 요소 중 일부분에 지나지 않는다는 점이 지적되면서 사회구성주의에 대한 평가 및 제언이 시도되었다. 흥미로운 점은 논쟁의 진영이 세대에 따라 나누어졌다는 점인데, 구세대 학자들은 주로 기술의 합리성을 신봉하고 전통적 서술 방식을 강조했던 반면 신세대 학자들은 대체로 기술의 우연성에 주목하고 다양한 접근 방식을 시도하였다(Staudenmaier, 1994: 269-273).

15) 이와 관련하여 Pinch(1996: 21-22)는 사회구성주의를 약한 형태(mild form)와 강한 형태(stronger form)로 구분하고 있다. 전자는 기술변화에 다양한 차원과 형태의 사회적 요소가 개입하여 기술이 구성된다는 것을 의미하며 후자는 이론적인 개념을 명시적으로 사용하면서 특정한 방법론에 따라 기술변화의 사회적 과정을 설명하는 것을 지칭한다. 필자의 판단으로는 많은 기술사학자들이 전자에는 동의하지만 후자에는 거부감을 가지고 있다.

지 않는가? 사회구성주의가 기술사 연구자들에게 보다 수용하기 쉬운 것이 되기 위해서는 어떤 점들이 고려되어야 하는가? 사회구성주의자들이 사례연구를 보다 정교하게 수행하기 위해서는 어떤 자세가 필요한가?

이 절에서는 필자의 학문적 제약조건을 염두에 두면서 사회구성주의와 관련된 몇 가지 사항을 평가 혹은 제안함으로써 이러한 질문에 대답하고자 한다. 필자는 기술사를 연구하는 사람이며 근현대 한국의 기술변화에 관심이 많다는 제약조건을 가지고 있다. 전자와 관련하여 필자는 부캐넌, 콘스턴트, 클레이튼 등과 같은 기술사학자들이 제기한 문제들이 가진 의미를 재검토할 것이며, 후자와 관련하여 사회구성주의를 근현대 한국의 기술변화에 적용하는 데 어떤 어려움이 있는가에 대해 논의할 것이다. 특히 필자는 유용한 결론이 도출될 것 같지 않은 사회구성주의의 본질에 대한 문제를 제기하는 대신에 기술사를 실제로 공부하고 집필하는 과정에서 드러나는 사회구성주의의 문제점을 강조하고자 한다.

1) 기술사 연구자로서의 평가

첫째는 부캐넌이 제기한 전문용어(jargon)의 문제이다. 사회구성주의자들의 저술에는, 특히 행위자-연결망 이론에는 수많은 전문용어들이 등장한다. 그것은 가능한 한 상식적 언어를 통해 역사적 사실을 재구성하는 역사학자들의 취향과 상당한 거리를 가지고 있다. 물론, 로가 지적했듯이, 전문용어를 통해 사회구성주의자들은 상식적 차원에서 보여지지 않는 점들을 부각시키려고 한다. 그러나 그것이 전문용어의 지나친 사용을 정당화하지는 못한다. 예를 들어 사회구성주의자들은 “행위자”, “프로젝트”, “퍼포먼스”와 같은 용어를 넘어 “actant”, “projectness”, “performativity”와 같은 용어도 너무 쉽게 사용한다. actant, projectness, performativity는 사전에서도 찾기 어려운 단어이다. 그것들은 행위자, 프로젝트, 퍼포먼스라는 개념을 통해 충분히 설명될 수 있을 것으로 판단된다.

전문용어의 남용은 가독성의 문제를 넘어 누구를 독자 혹은 청중으로 삼고 있느냐 하는 심각한 문제를 제기한다. 사회구성주의의 비유를 빌리자면, 특정한 지식-주장이 과학적 지식으로 공인되기 위해서는 관련 행위자들을 많이 그리고 충분히 포섭해야 한다. 여기서 전문용어를 남용하는 것은 다른 행위자들을 자신의 연결망으로 끌어들이는 데 적절한 전략이 아니다. 오히려 그것은 사회구성주의의 영향력을 스스로 감소시키는 요인 중의 하나로 작용할 수 있다. 사회구성주의자들이 자기들끼리 저술하고 자기들끼리 대화하는 협소한 전문가 집단으로 전략하지 않기 위해서는 전문용어를

남용하지 않는 서술 방식을 개발하는 데 많은 주의를 기울여야 할 것이다.

둘째는 클레이튼이 제기한 사례연구의 엄밀성에 관한 문제이다. 대다수의 역사학 논문이나 저서의 제목에서 연도가 기입되어 있듯이 역사학에서는 시기가 매우 중요하다. 사회구성주의자들이 기술의 역사를 바탕으로 사례연구를 한다면 시기의 중요성을 충분히 인식해야 한다. 바이커가 지적했듯이 기술적 논쟁이 어떤 과정을 통해 이루어졌는가 하는 문제가 중요한 것은 분명하지만, 그 논쟁이 시작과 끝을 언제로 규정하는가 하는 것도 그에 못지 않게 중요하며 사실상 그것은 논쟁의 본질을 무엇으로 보는가 하는 문제와 직결되어 있다. 사회과학적 연구에서도 시기를 어떻게 설정하느냐에 따라 그 연구가 도출하는 결론이 달라질 수 있는 것이다.¹⁶⁾

또 다른 중요한 문제는 자료의 사용과 관련되어 있다. 클레이튼이 지적했던 1885년에 여성이 자전거를 탔다는 기록은 충분한 주의를 기울일 가치가 있다. 그 기록은 바이커가 기존의 연구와 달리 여성을 관련 사회집단에 포함시키게 된 중요한 계기로 작용했을 가능성이 많다. Ordinary를 여성이 탔다는 것은 기존의 연구에서 잘 드러나지 않는 것인데 이처럼 새로운 사실을 알아냈다면 그 근거를 면밀하게 추적하는 것이 필요하다. 또한 1990년대 이후에 자전거에 대한 연구가 많이 발전되었다는 점을 감안한다면 바이커로서는 1995년의 책에서 그러한 자료들을 충분히 활용하는 것이 필수적이다. 그러나 바이커는 1995년 책에서 1990년대 이후에 이루어진 자전거에 대한 연구를 거의 활용하지 않고 있다. 아직 자전거에 대한 포괄적인 역사가 존재하지 않는다는 에퍼슨의 평가를 수용하더라도 새로운 연구결과에 활용하여 자신이 다루고 있는 경험적 사실을 더욱 정교화할 필요가 있는 것이다.

셋째는 콘스틴트가 간접적으로 제기하고 있는 문제로서 연구의 대상에 따라 도출하는 결론이 달라질 수 있다는 점이다. 사회구성주의자들은 이론적 모델이 맥락(context)과 연구자(observer)에 의존한다는 점을 강조해 왔지만 연구의 대상(content)에 의한 제약도 중요한 문제이다.¹⁷⁾ 기술에 적어도 인공물(artifact), 지식(knowledge),

16) 이와 관련하여 Kranakis(1988: 296-297)는 시간 스케일에 따라 다른 결론이 도출될 수 있다는 점을 두 가지 사례를 통해 지적하고 있다. 제2차 세계대전 때의 기초연구가 기술혁신에 미치는 영향에 대하여 HINDSIGHT 프로젝트는 부정적인 답변을, TRACES 프로젝트는 긍정적인 답변을 제시했는데, 전자는 20년의 기간을 대상으로 삼았고 후자는 30년을 대상으로 삼았기 때문에 다른 결론이 도출되었다. 또한 1900년과 1950년 사이의 발명의 기원을 논의한 연구는 55% 정도가 독립적 발명에 의한 것이고 나머지가 산업 연구소에 의한 것이라고 주장했지만, 1928년을 기준으로 나누면 그 이전에는 독립적 발명이 발명에서 차지하는 비율이 70% 이상이고 1928년 이후에는 40% 이하가 된다.

17) 예를 들어 Bijker의 경우에도 연구의 대상에 따라 자신이 제기하는 논점을 달리해 왔다. 자전거에 대한 사례연구에서는 관련 사회집단을 다분히 고정된 것으로 보는 반면, 베이클라이트에 대

활동(activity)의 세 가지 측면이 존재한다고 할 때, 콘스턴트는 기술활동에 안정성을 부여하는 기초를 기술지식에서 찾고 있으며 이를 통해 기술지식의 역사적 진화과정에 대한 연구를 촉구하고 있다. 이에 반해 로 및 싱클레톤은 기술이 가진 모든 측면의 상호관계를 중시하면서 기술지식을 퍼포먼스의 결과로 보고 있는데 사실상 퍼포먼스는 기술지식보다 더욱 포괄적인 개념이며 퍼포먼스를 위해서도 기술지식이 필요하다. 기술의 다양한 측면들 중에서 특정한 측면에 준거를 두고 그것들의 관계를 인과적으로 설명하는 것은 자연스러운 연구방법론이라 할 수 있다. 기술사학자들이 보기에 행위자-연결망 이론은 순환적 설명을 제시하는 경향이 있어서 그 동안 미진했던 기술의 다른 측면들을 연구하는 데 실질적인 도움을 주기 어렵다는 것이 필자의 판단이다.

연구의 대상과 관련된 또 다른 차원은 콘스턴트가 1999년의 논문에서 보통 엔지니어(rank-and-file engineers)가 실제로 하는 일에 대한 연구를 시도하고 있다는 점에서 찾을 수 있다. 사회구성주의는 엔지니어 이외에 다른 사회집단을 고려함으로써 기술변화에 대한 이해를 더욱 풍성하게 하고 있지만 엔지니어 집단 자체가 가진 이질성에는 충분한 주의를 기울이지 못하고 있다.¹⁸⁾ 특히 그 동안의 연구가 주로 엘리트 엔지니어(elite engineers)에게 초점을 두고 있어서 보통 엔지니어들을 충분히 다루지 못했다는 점에 비추어 볼 때 콘스턴트의 연구는 상당한 의의를 가지고 있다. 또한 사회구성주의는 엔지니어의 활동이 기술적인 것과 사회적인 것에 동시에 관련되어 있다는 점을 잘 보여주고 있지만, 사실상 보통 엔지니어들은 기술적 문제를 풀이하는 데 대부분의 시간과 노력을 할애하고 있으며 콘스턴트는 그러한 실천이 가진 특성을 밝히고자 했던 것이다. 필자의 판단으로는 기술적인 것과 사회적인 것을 동시에 고려하는 기술사학자들의 경우에도 전자를 연구의 출발점으로 삼고 후자를 전자의 배경 정도로 이해하고 있으며 이에 따라 사회구성주의가 전자를 상대적으로 경시하고 있는 것으로 생각하고 있다.

2) 한국에의 적용가능성 검토

한 사례연구에서는 특정한 행위자가 복수의 기술 프레임을 가질 수 있다는 점을 지적하고 있고, 영광등에 대한 사례연구에서는 확산의 단계에서 기술이 사회적으로 재구성되는 것을 강조하고 있다. 그것은 이론적 모델의 구성이 연구의 대상에 따라 가변성을 가지기 때문에 모든 기술의 변천과정을 대칭적으로 설명하기 어렵다는 점을 의미한다.

- 18) 이와 관련하여 Meiksins(1988)는 Noble(1977)과 Layton(1986)에 나타난 엔지니어의 상층적인 이미지를 종합하고 있다. Meiksins에 따르면, 20세기 초 미국의 엔지니어 사회가 engineering elite, patrician reformers, rank-and-file engineers로 이루어져 있었으며, 두 번째 그룹과 세 번째 그룹이 종종 연합하곤 했지만 서로 다른 이상을 가지고 있어서 그들의 연합은 매우 불안정하고 임시적인 것이었다.

사회구성주의를 근현대 한국의 기술변화에 적용하기 위해서는 경험적 자료와 이론적 모델의 모든 측면에서 해결해야 할 과제가 산적해 있다. 여기서 필자는 이와 관련된 몇 가지 논점을 제기함으로써 사회구성주의를 우리의 여건에 적용할 수 있는 가능성을 타진해 보고자 한다.

첫째, 근현대 한국의 기술변화를 연구할 수 있는 객관적 조건이 극히 미비하다. 기술변화에 초점을 둔 것은 고사하고 근현대 한국의 과학기술사 전반에 대한 저술도 손에 꼽을 수 있을 정도이다(김영우·최영락 외, 1997; 김영식·김근배 엮음, 1998; 박성래 외, 2001). 더구나 근현대 한국의 과학기술사를 연구할 수 있는 자료가 적절히 확보되어 있지 않으며 그나마 급속히 유실되고 있다. 이러한 상황은 바이커가 자전거에 대한 사회구성주의적 해석을 시도할 때 상당한 저술과 자료를 활용할 수 있었던 것과는 크게 대비된다. 한국에서 사회구성주의의 적용을 논하기 전에 선결되어야 할 것은 근현대 과학기술의 역사에 대한 책자를 발간하고 자료를 확보하는 데 있다.¹⁹⁾

둘째, 사회구성주의에서 설명하고 있는 기술변화의 과정을 한국의 사례에 그대로 적용하기는 어렵다. 사회구성주의는 기술변화에 다수의 궤적이 존재하며 그 중에서 특정한 경로가 사회적으로 선택되는 것을 강조하고 있다. 그러나 한국과 같은 후발국의 입장에서는 기술변화의 경로가 선진국으로부터 이미 주어진 경우가 많으며 특정한 기술이 선택된 시점에서 그것을 실현할 수 있는 능력을 구비했느냐의 여부가 매우 중요한 변수로 작용한다. 송위진(2001)이 보여주고 있듯이, 한국의 기술변화를 적절히 설명하기 위해서는 사회구성주의가 강조하는 기술선택에 대한 사회학적 접근과 후발국의 기술학습에 관한 경제학적 접근을 종합적으로 고려할 필요가 있다.

셋째, 사회구성주의에서 제안하고 있는 기술프로젝트의 차원에서 기술변화에 접근하는 것은 한국적 상황에서 상당한 유용성을 가진 것으로 판단된다. 한국의 기술개발은 많은 경우에 대규모 프로젝트를 통해 추진되어 왔으며 이에 대한 세밀한 사례연구가 필요하다. 이러한 연구에서는 한국적 특수성을 적절히 반영하여 기술변화와 관련된 행위자나 사회집단을 규정해야 한다. 주지하듯이 한국에서는 정부가 기술변화에 중요한 역할을 담당했으며 많은 경우에 강제적 통과 지점으로 기능해 왔다. 또한 한국에서는 정부출연연구기관이라는 특수한 제도가 형성되어 있어 선진국에 비해 과학기술자 사회의 동학이 더욱 복잡할 가능성이 많다. 이를 충분히 고려한 연구는 기존의 사회구성주의가 포착하지 못했던 독특한 기술변화의 패턴을 제시할 수 있을 것으

19) 이와 관련하여 김근배(2001)는 호주의 Science Archive Project와 중국의 과학기술사 전기 편찬 사업을 거론하면서 근현대 한국의 과학기술에 대한 역사적 자료를 수집·보존하는 과학 아카이브 구축사업이 절실하다고 주장하고 있다.

로 기대된다.

마지막으로 과학기술과 관련된 사회적 논쟁에 대한 분석을 강조하고자 한다. 사회구성주의에 관련된 연구업적들이 보여주고 있듯이 과학기술에 대한 사회적 논쟁은 과학기술의 암흑상자를 개방하는 데 상당히 효과적인 소재로 기능한다. 최근에 정보기술 및 생명공학을 매개로 한국에서 전개되었던 혹은 전개되고 있는 논쟁은 사회구성주의를 활용하여 분석하기에 상당한 적합성을 가지고 있다. 한국에서도 이와 관련된 연구업적들이 등장하기 시작했다는 점은 매우 환영할 만한 일이다(이영희, 2000: 324-351; 이영희, 2001; 김동광, 2001). 지금 벌어지고 있는 사건들이 얼마 후에는 곧 역사가 되기 때문에 이러한 연구는 한국 과학기술사의 발전을 위해서도 중요한 의미를 가지고 있다.

5. 맺음말

사회구성주의 기술학이 논의되기 시작한 지도 약 15년이 지났다. 사회구성주의는 기술변화에 대한 기술결정론적 접근을 효과적으로 극복해 왔으며 점점 더 많은 기술사 연구자들이 그러한 문제의식에 동의하고 있다. 그러나 Hecht(1994: 657)가 “기술결정론은 죽었다”고 선언했듯이 이제는 기술결정론에 대한 비판을 넘어 기술의 형성과 기술의 영향을 동시에 고려하는 세련된 연구가 필요한 시기에 접어들었다.²⁰⁾ 기술변화를 새롭게 이해해야 한다는 우회적인 논변보다는 엄밀한 사례연구와 종합적인 저술을 통해 그것을 실제적으로 보여 주는 새로운 단계로 나아가야 하는 것이다.

기술사와 기술사회학의 실질적인 상호작용이 가능하려면 기술사 연구자들이 이론적 개념화에 보다 많은 관심을 기울이고 기술사회학 연구자들이 역사적 사실을 보다 엄밀하게 활용해야 한다. 특히 기술사와 기술사회학 모두에게 유의미한 연구업적을 생산하거나 두 진영의 연구자들이 공동으로 작업하는 일은 이러한 상호작용을 더욱 촉진할 수 있는 계기로 작용할 것이다. 기술사와 기술사회학이 어느 정도로 활발한 상호작용을 보일 것인가 하는 문제도 결국 관련 주체들이 어떻게 행위자를 포섭하고 연결망을 창출하느냐에 달려 있다. 기술사와 기술사회학이 완전히 제도화되지 못한 한국의 상황에서는 그것이 더욱 중요한 과제라 할 수 있다.

20) 기술결정론에 대한 한국인 연구자들의 최근 논의로는 Hong(1998); 이두갑·전치형(2001)이 있다.

□ 참고문헌

- 김근배 (2001), “한국의 과학기술자와 과학 아카이브”, 『과학기술정책』 제11권 5호, pp. 26-35.
- 김동광 (2001), “생명윤리 기본법을 둘러싼 논의: 대중논쟁과 사회적 의제 형성과정을 중심으로”, 『과학기술정책』 제11권 5호, pp. 36-49.
- 김영식·김근배 엮음 (1998), 『근현대 한국사회의 과학』, 창작과 비평사.
- 김영우·최영락 외 (1997), 『한국 과학기술정책 50년의 발자취』, 과학기술정책관리연구소.
- 김종영 (2002), “의미적·물질적·정치적 실천으로서의 과학: 과학학의 네 가지 패러다임에 대한 비교와 분석”, 『과학사상』 제41호, pp. 181-223.
- 김환석 (2001), “STS(과학기술학)와 사회학의 혁신: 행위자연결망이론(ANT)을 중심으로”, 『과학기술학연구』 제1권 1호, pp. 201-234.
- 박성래·신동원·오동훈 (2001), 『우리 과학 100년』, 현암사.
- 송성수 (1997), “서술과 이론: 기술사와 기술사회학의 상호작용”, 『한국과학사학회지』 제19권 1호, pp. 69-73.
- 송성수 엮음 (1995), 『우리에게 기술이란 무엇인가: 기술론 입문』, 녹두.
- 송성수 엮음 (1999), 『과학기술은 사회적으로 어떻게 구성되는가』, 새물결.
- 송위진 (1999), “기술의 사회적 구성과 기술학습의 상호작용에 관한 시론적 고찰”, 『기술혁신학회지』 제2권 1호, pp. 1-15.
- 송위진 (2001), “기술의 사회적 선택과 기술학습: 이동통신기술개발 사례분석”, 『과학기술학연구』 제1권 1호, pp. 179-200.
- 이두갑·전치형 (2001), “인간의 경계: 기술결정론과 기술사회에서의 인간”, 『한국과학사학회지』 제23권 2호, pp. 157-179.
- 이영희 (2000), 『과학기술의 사회학: 과학기술과 현대사회에 대한 성찰』, 한울아카데미.
- 이영희 (2001), “과학기술의 사회적 통제와 수용성 연구: 생명공학을 중심으로”, 『과학기술학연구』 제1권 1호, pp. 71-103.
- 홍성욱 (1999), 『생산력과 문화로서의 과학기술』, 문학과 지성사.

Bijker, Wiebe E. (1987), “The Social Construction of Bakelite: Toward a Theory of

- Invention", Bijker, Hughes, and Pinch, eds. (1987), pp. 139-187.
- Bijker, Wiebe E. (1992), "The Social Construction of Fluorescent Lighting, or How an Artifact Was Invented in Its Diffusion", Bijker and Law, eds. (1992), pp. 75-102.
- Bijker, Wiebe E. (1993), "Do Not Despair: There Is Life after Constructivism", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 18, No. 1, pp. 113-138.
- Bijker, Wiebe E. (1995), *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Bijker, Wiebe E. (1995a), "Sociohistorical Technology Studies", Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Petersen and Trevor Pinch, eds., *Handbook of Science and Technology Studies*, London: Sage Publications, pp. 225-256.
- Bijker, Wiebe E., Thomas P. Hughes, and Trevor J. Pinch, eds. (1987), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Bijker, Wiebe E. and John Law, eds. (1992), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Bijker, Wiebe E. and John Law (1992), "General Introduction", Bijker and Law, eds. (1992), pp. 1-14.
- Bijker, Wiebe E. and Trevor J. Pinch (2002), "SCOT Answers, Other Questions: A Reply to Nick Clayton", *Technology and Culture*, Vol. 43, No. 2, pp. 361-369.
- Buchanan, Robert A. (1991), "Theory and Narrative in the History of Technology", *Technology and Culture*, Vol. 32, No. 2, pp. 365-376.
- Callon, Michel (1987), "Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis", Bijker, Hughes, and Pinch, eds. (1987), pp. 83-103.
- Clayton, Nick (2002), "SCOT: Does It Answer?", *Technology and Culture*, Vol. 43, No. 2, pp. 351-360.
- Clayton, Nick (2002a), "Rejoinder by Nick Clayton", *Technology and Culture*, Vol. 43, No. 2, pp. 369-370.
- Carlson, W. Bernard (1992), "Artifacts and Frames of Meaning: Thomas A. Edison, His Managers, and the Cultural Construction of Motion Pictures", Bijker and Law, eds. (1992), pp. 175-198.

- Constant, Edward W., II (1973), "A Model for Technological Change Applied to the Turbojet Revolution", *Technology and Culture*, Vol. 14, No. 4, pp. 553-572.
- Constant, Edward W., II (1980), *Origins of the Turbojet Revolution*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Constant, Edward W., II (1987), "The Social Locus of Technological Practice: Community, System, or Organization?", Bijker, Hughes, and Pinch, eds. (1987), pp. 223-242.
- Constant, Edward W., II (1999), "Reliable Knowledge and Unreliable Stuff: On the Practical Role of Rational Beliefs", *Technology and Culture*, Vol. 40, No. 2, pp. 324-357.
- Constant, Edward W., II (2000), "Performance Is a Moving Target, Reliably", *Technology and Culture*, Vol. 41, No. 4, pp. 776-782.
- Cowan, Ruth Schwartz (1987), "The Consumption Junction: A Proposal for Research Strategies in the Sociology of Technology", Bijker, Hughes, and Pinch, eds. (1987), pp. 261-280.
- Epperson, Bruce (2002), "Does SCOT Answer? A Comment", *Technology and Culture*, Vol. 43, No. 2, pp. 371-373.
- Hecht, Gabrielle (1994), "Political Designs: Nuclear Reactors and National Policy in Postwar France", *Technology and Culture*, Vol. 35, No. 4, pp. 657-685.
- Hong, Sungook (1998), "Unfaithful Offspring? Technologies and Their Trajectories", *Perspectives on Science*, Vol. 6, No. 3, pp. 259-287.
- Hughes, Thomas P. (1987), "The Evolution of Large Technological Systems", Bijker, Hughes, and Pinch, eds. (1987), pp. 51-82.
- Kline, Ronald and Trevor J. Pinch (1996), "Users as Agents of Technological Change: The Social Construction of the Automobiles in the Rural United States", *Technology and Culture*, Vol. 37, No. 4, pp. 763-795.
- Kranakis, Eda (1988), "Technology Assessment and the Study of History", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 13, No. 3/4, pp. 290-307.
- Law, John (1988), "The Anatomy of Sociotechnical Struggle: The Design of the TSR2", Brian Elliot, ed., *Technology and Social Process*, Edinburgh: Edinburgh University Press, pp. 44-69.

- Law, John (1991), "Theory and Narrative in the History of Technology: Response", *Technology and Culture*, Vol. 32, No. 2, pp. 377-384.
- Law, John (2002), *Aircraft Stories: Decentering the Object in Technoscience*, Durham, NC: Duke University Press.
- Law, John and Michel Callon (1992), "The Life and Death of an Artifact: A Network Analysis of Technical Change", Bijker and Law, eds. (1992), pp. 21-52.
- Law, John and Vicky Singleton (2000), "Performing Technology's Stories: On Social Constructivism, Performance, and Performativity", *Technology and Culture*, Vol. 41, No. 4, pp. 765-775.
- Layton, Edwin T., Jr. (1986), *The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Mackay, Hughie and Gareth Gillespie (1992), "Extending the Social Shaping of Technology Approach: Ideology and Appropriations", *Social Studies of Science*, Vol. 22, No. 4, pp. 685-715.
- MacKenzie, Donald (1990), *Inventing Accuracy: A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*, Cambridge, MA: MIT Press.
- MacKenzie, Donald and Judy Wajcman, eds. (1986), *The Social Shaping of Technology: How the Refrigerator Got Its Hum*, Milton Keynes and Philadelphia: Open University Press (2판은 1999년).
- Mearns, Peter (1988), "The "Revolt of the Engineers" Reconsidered", *Technology and Culture*, Vol. 29, No. 2, pp. 219-246.
- Misa, Thomas J. (1992), "Controversy and Closure in Technological Change: Constructing "Steel"", Bijker and Law, eds. (1992), pp. 109-139.
- Nozle, David F. (1977), *America by Design: Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism*, New York: Alfred A. Knopf.
- Norcliffe, Glen B. (2001), *The Ride to Modernity: The Bicycle in Canada, 1869-1990*, Toronto: University of Toronto Press.
- Pinch, Trevor J. (1993), "Turn, Turn and Turn again: The Woolgar Formula", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 18, No. 4, pp. 511-522.
- Pinch, Trevor J. (1996), "The Social Construction of Technology: A Review", Robert

- Fox, ed., *Technological Change: Methods and Themes in the History of Technology*, Amsterdam, Netherlands: Harwood Academic Publishers, pp. 17-35.
- Pinch, Trevor J. and Wiebe E. Bijker (1986), "Science, Relativism and the New Sociology of Technology: Reply to Russell", *Social Studies of Science*, Vol. 16, No. 2, pp. 347-360.
- Pinch, Trevor J. and Wiebe E. Bijker (1987), "The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other", Bijker, Hughes, and Pinch, eds. (1987), pp. 17-50.
- Russell, Stewart (1986), "The Social Construction of Artefacts: A Response to Pinch and Bijker", *Social Studies of Science*, Vol. 16, No. 2, pp. 331-346.
- Scranton, Philip (1991), "Theory and Narrative in the History of Technology: Comment", *Technology and Culture*, Vol. 32, No. 2, pp. 385-393.
- Scranton, Philip (2000), "Missing the Target?: A Comment on Edward Constant's 'Reliable Knowledge and Unreliable Stuff'", *Technology and Culture*, Vol. 41, No. 4, pp. 752-764.
- Smith, Merritt Roe and Leo Marx, eds. (1994), *Does Technology Drive History?: The Dilemma of Technological Determinism*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Staudenmaier, John M. (1985), *Technology's Storytellers: Reweaving the Human Fabric*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Staudenmaier, John M. (1994), "Rationality versus Contingency in the History of Technology", Smith and Marx, eds. (1994), pp. 259-273.
- Winner, Langdon (1993), "Upon Opening the Black Box and Finding It Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 18, No. 3, pp. 362-378.
- Woodforde, John (1970), *The Story of the Bicycle*, London: Routledge and Kegan Paul.
- Woolgar, Steve (1991), "The Turn to Technology in Social Studies of Science", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 16, No. 1, pp. 20-50.