

기술혁신의 경제적 형성과 사회적 형성 : 통합모델의 탐색

송위진 (STEPI)

1. 들어가는 말

그 동안 기술혁신에 대한 사회학적 논의와 경제학적 논의는 서로 평행선을 그리며 상호작용 없이 발전해왔다. 기술의 사회적 형성을 주장하는 기술사회학에서는 기술적·경제적 효율성은 중요한 기술선택의 기준이 아니었다. 오히려 기술적·경제적 효율성이 낮은 기술이 선택되는 상황을 분석하는 연구들을 수행하기도 했다. 반면 기술경제학에서는 기술적·경제적 효율성을 중심에 두고 기술의 선택과정과 기술진화 과정을 파악해왔다.

그러나 사회적 관점에서 접근하는 것과 경제적 관점에서 접근하는 것은 반드시 모순되는 것이 아니다. 오히려 양자가 상호보완적이라는 관점을 취해야만 현실에서 나타나는 다양한 측면의 기술혁신 모습들을 현실적인 관점에서 분석할 수 있다. 사회적 요인들이 강하게 작용하여 특정 기술이 선택된다 하더라도 그것이 일정수준의 기술·경제적 효율성을 충족시키지 못하면 그 기술은 지속적으로 재생산될 수 없다. 일정수준의 효율성을 확보하지 못한 기술은 경쟁을 통해 폐퇴할 가능성이 높기 때문이다. 마찬가지로 기술·경제적 효율성을 확보한 기술이라도 사회집단으로부터 지지를 받지 못한다면 그 기술이 지속적으로 재생산되는 데에는 한계가 있을 수밖에 없다. 이러한 인식에 힘입어 최근에는 양자의 접근을 서로 보완적인 관점에서 접근하려는 노력들이 나타나고 있다(Dosi et al, 2002; Bruun and Hukkinen, 2003; Jacobsson and Johnson, 2000; Geels, 2006).

이 글은 기술혁신에 대한 경제학적 관점과 사회학적 관점을 통합해보려는 하나의 탐색적 연구이다. 기존의 이론들을 활용해서 양 접근을 연결시키는 모델을 개발하고 이를 바탕으로 사례연구를 수행할 것이다.

새로운 모델을 개발하는 과정에서 기술사회학 및 기술혁신연구 관련 이론들과 함께 조직론의 논의들을 활용할 것이다. 조직론에서 기술과 조직의 관계, 조직학습, 조직구조의 사회적 구성, 조직이 기술의 진화 등은 중요한 연구주제이다. 조직구조의 중요한 요소가 조직의 기술이기 때문에 기술에 대한 연구들도 여러 차원에서 이루어진

것이다. 그러나 이들 논의와 기술사회학 및 기술혁신연구의 상호교류는 그 동안 활발히 이루어지지 못했다. 이 글에서는 이들 연구들의 상호 연계를 통해 새로운 기술혁신 모델을 구축할 것이다.

사례연구 대상은 공개소프트웨어이다. 공개소프트웨어는 시장에서 지배적인 위치를 차지하고 있는 사적독점 소프트웨어의 대안으로서 등장하고 있는 소프트웨어로서 새로운 소프트웨어의 패러다임으로 이야기되고 있다. 공개소프트웨어의 사례를 통해 새로운 기술시스템이 기존의 지배적인 기술시스템과 경합하면서 발전하는 과정을 효과적으로 살펴볼 수 있다. 또한 공개소프트웨어는 그 기술이 가지고 있는 개방성으로 인해 '사회적으로 유용한' 기술로서 평가되고 있다. 이로 인해 시민사회에서 그 기술의 확산과 활용을 촉진시키기 위한 다양한 운동들이 이루어지고 있다(Hess, 2005). 따라서 공개소프트웨어는 사회적으로 유용한 기술을 경제사회에서 구현하는 방안을 탐색하는 데에도 의미 있는 사례를 제공해준다.

논문의 구성은 다음과 같다. 우선 II장에서는 기술의 사회적 형성과 경제적 형성을 다루는 논의들을 검토하면서 각 논의들이 갖는 문제점을 살펴본다. III장에서는 양 접근을 통합하는 기술혁신 모델을 제시하고 IV장에서는 이 모델을 가지고 대안적 기술로 발전하고 있는 공개소프트웨어의 기술혁신을 살펴볼 것이다.

II. 기술의 사회적 형성과 경제적 형성

1. 기술의 사회적 형성

기술혁신을 사회적 형성이라는 관점에서 접근하는 사회적 구성론과 사회적 형성론은 기술은 자체의 논리 또는 기술·경제적 효율성의 논리에 따라 발전한다고 주장하는 기술결정론을 비판해왔다. 기술은 기술 그 자체가 가지고 있는 기술적 합리성과 경제적 효율성보다는 사회적 갈등과 타협을 통해 선택된다는 것이 이들의 핵심적인 주장이다. 기술자체의 가지고 있는 필연성의 논리나 효율성이라는 경제적 논리에 따라 필연적으로 최적의 기술이 선택·발전되어온 것처럼 보이지만 그 과정을 살펴보게 되면 기술이 발전할 수 있는 궤적들은 다양하게 존재할 수 있으며 여러 개의 궤적 중에서 다양한 집단의 사회적 상호작용을 통해 특정 기술이 선택되고 발전되어왔다는 것이다 (MacKenzie and Wacjman, 1985; Bijker et al., 1987; Bijker and Law, 1992).

이 연구들은 다양한 주체들간의 상호작용을 통해 기술이 선택되고 구성되는 과정에 초점을 맞추고 있기 때문에 이 주체들이 어떻게 관련 기술에 대한 지식을 확보하고 활용하는지에 대해서는 충분히 다루지 않고 있다. 이들의 논의에서는 이미 존재하고 있는 지식기반을 활용해서 구성되는 기술들 중에서 어떻게 특정 기술이 선택되는

가를 살펴보고 있다. 따라서 다양한 기술케적을 가능하게 하는 지식기반은 이미 존재하고 있다고 전제된다. 이 때문에 기술은 사회적 힘을 가진 주체들이 특정 방향을 선택하거나 경쟁관계에 있는 사회집단들이 서로 합의를 한다면 기술은 특정 방향으로 발전할 수 있는 가능성을 내포하고 있다.

이런 측면에서 본다면 이들의 연구가 주로 관련기술이 존재하거나 상대적으로 높은 과학 지식을 지니고 있는 선진국에서 나타난 사례를 다루거나 자전거 등과 같이 일정 정도의 숙련만 있으면 어느 나라나 제품을 제작할 수 있는 단순한 기술을 대상으로 분석을 전개해왔던 것은 우연이 아니다(Bijker et al, 1987; Bijker, 1995). 즉 이들은 이미 상당수준의 지식기반을 확보하고 있는 선진국 사회나 지식기반을 그리 필요로 하지 않는 단순한 기술들을 대상으로 논의들을 전개하면서 그 사회의 지식기반을 상수로 간주하여 기술변화와 관련된 주요 변수로 파악하지 않았던 것이다.

그러나 기존의 기술에 대한 지식이나 과학수준이 높지 않아 지식기반이 취약한 곳에서 기술이 사회적으로 형성되는 과정을 다루기 위해서는 이러한 접근만으로는 한계가 있다. 축적된 지식기반이 변수가 될 수 있는 것이다. 이러한 측면에서 기술의 사회적 형성되는 과정을 분석하기 위해서는 그 기술과 관련된 '지식기반'이 어떻게 확보 되었으며 사회적으로 기술이 형성되는 과정에서 어떻게 활용되었는가가 다루어져야 한다.

한편 '행위자 연결망론(actor-network theory)'은 사회적 구성과정과 기술적 요인들을 결합시키려는 노력들을 보여주고 있다. 이들은 사회적 형성론에 설정하고 있는 기술에 대한 사회의 상대적 우위성을 비판하고 더 나아가 기술과 사회간의 구분을 거부하고 사회가 기술을 규정하는 것처럼 기술도 사회를 규정하는 측면을 지적하면서 기술의 사회적 구성을 새로운 차원에서 논의하고 있다.

행위자 연결망론은 사회변동을 주도하는 '전략적 장소'가 현시대에는 실험실로 이전했다고 주장하면서, 기술이 만들어지는 실험실로부터 어떻게 이질적 행위자들간의 연결망을 통해 기술과 사회가 구축되는가를 묘사하고 있다. 한편 행위자 연결망론에서 이야기되는 '행위자(actor)'는 인간뿐만 아니라 비인간적 요소들(과학장치, 인공물, 자연적 조건 등)까지 포함한다(Callon et al., 1986; 1987).

이 논의에 따르면 기술과 사회는 동시에 구축된다. 주도적 행위자인 이질적 엔지니어들은 다양한 전략을 사용하여 사회적 요소와 기술적 요소를 포괄하는 모든 요소들을 동맹세력으로 연결시켜 자신이 추구하는 기술과 사회 체계를 구현하려 하며, 이 과정에서 특정 기술과 사회요소들이 하나로 결합되어 기술-사회체계로 등장하게 된다. 따라서 성공한 기술은 그것이 지니는 기술적 우월성 때문이 아니라 연결망 구축 경쟁에서 승리하였기 때문에 성공한 것이 된다.

이러한 관점에서 본다면 아무리 사회세력이 특정 기술을 지원한다고 해도, 그것과 연결망을 형성할 수 있는 인공물이 없거나 그것을 개발할 수 있는 지식이 없을 때에

는 행위자 연결망이 형성·발전되지 않아 기술-사회체계가 현실에서 구현될 수 없게 된다. 또한 아무리 기술 또는 인공물이 존재한다 할지라도 그것을 지원해주는 사회세력이 연결망에 포섭되지 않을 때에도 그 기술은 존재할 수 없게 된다.

이렇게 행위자 연결망 이론은 기술-사회체계의 형성과정에서 기술적 지식이나 인공물의 중요성을 이야기하고 있지만 지식이나 능력, 인공물이 어떻게 축적되고 개발되는가에 대한 논의는 다루지 않고 있다. 따라서 행위자 연결망 이론은 기술적 요인들의 중요성을 논의에 도입하고 있지만 그것이 어떻게 현실에서 진화·발전하는가에 대한 논의는 충분하지 않다.

2. 기술의 경제적 형성

진화론적 경제학(evolutionary economics)으로 대표되는 기술혁신에 대한 경제학적 접근은 기술은 기술적·경제적 논리에 따라 개발·발전된다는 것을 주장하고 있다. 기술을 외생변수로 취급해왔던 신고전파적 접근을 넘어서 기술경제학의 지배적 패러다임으로 등장하고 있는 진화론적 경제학에서는 기술을 경제의 내생변수화 하면서 기술과 경제의 상호작용을 다루어왔다(Nelson and Winter, 1982; Dosi et al, 1988).

이들의 논의에 따르면 기술혁신은 기술혁신 주체들이 가지고 있는 공통의 지식기반인 기술패러다임(technological paradigm)에 의거해서 기술·경제적 문제를 해결하는 과정이다. 이를 통해 새로운 기술지식이 창출되고 활용되는 기술학습이 이루어진다.

기술패러다임은 앞으로 기술혁신이 전개되어야 할 기회가 어떤 방향을 향하여 열려져있으며 그것으로부터 경제적 효과를 얻기 위해서는 어떤 지식을 활용해야 하는가 등을 결정해준다. 이 때문에 기술혁신은 특정방향으로 定向化되면서 ‘기술궤적’(technological trajectory)¹⁾을 형성하게 된다.

기술패러다임 하에서의 기술학습과정은 제도화된 틀에 따라 이루어진다. 즉 기술패러다임을 내면화하고 있는 기술자들을 양성하는 교육제도, 기술패러다임에 입각해서 기술적 업적을 평가하는 기술자 집단, 그 기술패러다임을 채택함으로써 경쟁에서 생존하게 된 기업, 연구기관, 특정 방향의 기술변화에 자금이 배분되도록 하는 금융시스템 등을 통해 방향성을 갖는 기술혁신이 이루어지는 것이다. 이로 인해 기술혁신과

1) 현실의 기술·경제적 문제를 해결하는 기술자들에게 있어 기술궤적은 마치 기술자신의 발전 논리에 따라 형성되는 것처럼 인식된다. 예를 들어 반도체의 집적도 향상과 관련되어 이야기 되는 무어(Moore's law)의 법칙도 그러한 것의 하나라고 볼 수 있다. 기술궤적은 이미 기술 자체의 발전과정에서 기술적 합리성을 실현해나가는 주어진 법칙으로 파악하면서 ‘자연적 궤적’(natural trajectory)라는 개념들을 사용하기도 한다(Nelson and Winter, 1977). 기술 사회 학자들은 이러한 논의들에 대해 기술이 그 자체의 논리에 따라 발전한다는 기술결정론 관점이라고 비판하고 있다. 맥켄지(MacKenzie, 1992)는 기술궤적은 사람들이 당연히 그렇게 될 것이라고 믿는 믿음체계라고 보면서 하나의 제도라고 파악하고 있다. 이러한 관점에서 볼 때 기술궤적은 ‘자기실현적 예언’(self-fulfilling prophecy)의 형태로 재생산되게 된다.

관련된 제도들과 조직들로 구성된 혁신체제(innovation system)가 중요해진다.²⁾ 혁신체제의 작동을 통해 특정의 기술패러다임에 우호적인 환경이 조성되고 기술혁신이 그것을 강화시키는 방향으로 진행되는 것이다.

이렇게 기술패러다임이 존재하고 그것에 부합되는 틀을 지닌 혁신체제가 작동하는 상황에서는 사회적 요인들이 기술혁신의 방향과 속도에 영향을 미치는 것은 쉽지 않다. 특정 기술패러다임과 그것을 지지하는 제도들의 배열이 쉽게 바뀌지 않기 때문이다.

그렇지만 기술혁신이 주어진 기술패러다임 내에서의 이루어지는 것은 아니다. 기존의 기술패러다임을 완전히 대체하는 새로운 기술패러다임이 등장하는 기술혁신도 이루어지기 때문이다. 진화론적 경제학에서도 기술패러다임 자체의 변화과정에는 사회적, 문화적 힘들이 상당한 영향을 미친다고 파악하고 있다. 새로운 기술패러다임을 지원하고 재생산하는 새로운 제도들이 등장하면서 사회적 갈등이 전개되기 때문이다.

이러한 측면에서 본다면 진화론적 접근은 기술패러다임이 들어서기 전 단계에는 새로운 기술과 제도의 구성과정이 이루어지면서 사회적·문화적 요소들이 영향을 미칠 수 있다는 점을 수용하고 있다. 기술과 제도의 공진화(co-evolution)라는 개념을 명시적으로 제시하고 있다는 점에서도 그러한 가능성을 보여주고 있다. 그렇지만 이들의 논의에서는 이에 대한 분석이 충분히 이루어지지 않고 있다. 주어진 패러다임과 혁신체제에서 이루어지는 기술혁신에 대한 분석은 형태로 여러 가지 형태로 이루어지고 있지만, 새로운 기술패러다임의 형성되면서 같이 발전하는 혁신체제의 구성과정에 대한 논의는 현재로서는 상당히 부족하다.

III. 통합 모델

앞서 살펴본 기술혁신을 바라보는 논의들을 종합하면 우선 기술혁신 과정은 경쟁관계에 있는 새로운 기술에 대한 사회집단들간의 협상이 이루어져 특정 기술이 선택되는 과정이거나 그 기술과 관련된 기술-사회 연결망이 형성되는 과정이라고 할 수 있다. 동시에 기술혁신 과정은 기술·경제적 지식이 창조되고 확산되어 기술학습이 이루어지고 인공물을 개발되는 과정이기도 하다.

전자의 관점에서는 경쟁관계에 있는 기술을 둘러싼 사회·정치적 과정에 분석이 강조된다. 후자의 경우에는 기술지식의 축적과 확산이 이루어지는 과정과 함께 그것을 가능하게 하는 혁신주체들의 조직과 제도적 틀에 초점이 맞추어진다. 다음에서는 조직론의 논의를 바탕으로 이러한 논의들을 통합하는 분석틀을 제시한다.

2) 혁신체제는 분석의 수준에 따라 기업수준, 산업수준, 국가수준에서 논의할 수 있다.

1. 기술공동체, 기술정치, 기술학습

기술공동체는 특정 기술을 지원·개발하는 다양한 조직군(organization population)에 소속된 조직들의 집합인 조직공동체를 의미한다(Van de Ven and Garud, 1994; Lynn et al, 1996). 기술공동체는 상호 의존하고 있는 조직군들의 집합으로 구성된다. 즉 특정 기술을 체화한 제품을 생산하는 조직들, 그 제품을 만드는 데 필요한 원천 기술을 공급해주는 조직들, 그 제품을 만드는 데 필요한 부품을 공급하는 조직들, 그 제품을 사용하는 조직들이 모여 조직공동체를 구성하는 것이다. 이 기술공동체는 동태적 발전과정을 거치게 되며 이를 통해 그 구성원들과 구성원들간의 관계가 변화하게 된다(Rosenkopf and Tushman, 1994). 기술공동체는 기술사회학에서 사용되는 '관련 사회집단'과 유사한 개념이다. 특정 기술의 개발과 사용과 관련된 집단들을 지칭하기 때문이다. 기술공동체는 특정 기술패러다임을 수용하고 있으며 그것을 바탕으로 기술 학습을 수행하거나 그 기술을 사용한다.

'기술정치'는 서로 다른 기술을 지지하거나 다른 기술패러다임을 가지고 있는 기술공동체가 자신들이 지원하는 기술이 지배적 설계로 될 수 있도록 상대편 기술공동체와 정당성 확보 경쟁을 벌이는 것으로 볼 수 있다(Astley and Fombrun, 1983). 신제도주의적 관점에서 보면 기술정치과정은 특정기술과 그 기술을 지원하는 조직들이 '사회정치적 정당성'(sociopolitical legitimacy)을 확보하는 과정과 '인지적 정당성'(cognitive legitimacy)을 확보하는 과정으로 구분할 수 있다(Aldrich and Fiol, 1994). 사회정치적 정당성이란 그 기술과 관련된 핵심 이해당사자, 일반 공중, 핵심적인 여론 주도 집단, 정부관료 등이 그 기술이 이미 존재하고 있는 규범과 법규에 비추어볼 때 올바르고 정당하다고 받아들이는 것을 의미한다. 인지적 정당성이란 새로운 기술에 대한 지식이 확산되고 그 기술이 잘 알려지면서 당연한 것으로 인지되는 것을 의미한다. 인지적 정당화가 이루어지면 새롭게 특정 산업에 참여하는 기업들의 경우 그 기술을 모방을 통해 받아들여지게 된다. 이렇게 사회정치적, 인지적 정당성을 확보하게 되면 특정 기술은 그 사회에서 당연한 것으로 받아들여지게 되며 제도화된다. 그리고 정당성을 확보한 기술을 지지·개발하는 기술공동체는 경쟁하는 다른 기술을 그 산업에서 배제하며 우위를 확보할 수 있게 된다.

기술정치 과정은 기술의 사회적 형성을 다루는 논의에서 경쟁관계에 있는 기술들을 지지하는 사회집단들 간에 갈등이 전개되고 논쟁이 이루어지는 과정과 유사하다. 이는 사회로부터 정당성 자산을 획득하기 위한 경쟁을 통해 특정 기술이 선택되는 과정이기 때문이다.

'기술학습'은 개별조직의 입장에서 보았을 때, 조직 내·외부에 축적된 지식기반을 활용하여 기술·경제적 문제를 해결하고 기술을 개발하는 과정이다. 그리고 기술학습 과정을 통해 조직의 지식기반을 더욱 확장이 된다. 기술학습은 사전에 축적한 지식기

반이 존재할 때 활발히 전개된다(Cohen and Levinthal, 1990; Dosi, 1988).³⁾

한편 개별조직이 기술지식을 가지고 있다고 의도한 기술이 개발될 수 있는 것은 아니다(Teece, 1986; Iansiti and Clark, 1994). 만약 조직 외부로부터 기술자원이 원활하게 공급되지 않는다면 조직이 기술혁신능력을 가지고 있음에도 불구하고 기술개발은 제한적으로 이루어질 수밖에 없다. 특히 다양한 요소기술들로 구성된 시스템 기술의 경우에는 이러한 양상이 더욱 두드러지게 나타난다(Rosenkopf and Tushman, 1994). 따라서 소속 조직에 필요한 기술자원을 공급해주는 기술공동체는 개별 조직의 기술학습에 매우 중요한 영향을 미친다. 그리고 개별 조직은 기술공동체가 제공하는 기술자원을 활용하여 새로운 기술자원을 창출하고 그 새로운 자원을 기술공동체에 다시 공급함으로써 기술공동체 전체의 지식기반을 확충하는 데 기여를 하게 된다.

2. 통합모형

기술정치와 기술학습은 어떻게 연계되어 있는가? 기술공동체는 기술학습의 주체들이면서 동시에 정당성 확보를 통해 자신들의 이해를 관철시키기 위해 활동하는 기술정치활동의 주체들이다. 기술정치활동을 수행하는 기술공동체는 자신들이 개발하고 지지하는 기술들이 정당성을 확보할 수 있도록 제도형성을 위해 노력한다(<그림 1>에서 기술공동체 A의 기술정치활동; 예 공공 자원조직의 형성). 이렇게 기술정치과정을 통해 설정된 제도는 동형화(isomorphism) 효과를 통해 그 공동체에 속하지 않았던 다른 조직들로 하여금 특정 기술을 채택하도록 하여, 특정 기술을 수용하는 기술공동체의 구성을 변화시킴과 동시에 기술공동체를 구성하는 조직들의 조직간 관계를 변화시킨다(Meyer and Rowan, 1977; DiMaggio and Powell, 1983; Rosenkopf and Tushman, 1994;1998)(<그림 1>에서 제도 1의 제도효과).

이 때 기술정치활동을 통해 나타나는 기술공동체 구성원의 변화와 공동체 구성원들간의 조직간 관계의 변화는 기술학습에 영향을 미친다. 즉 구성원의 변화는 기술공동체 지식기반의 변화를 가져오며 조직간 관계의 변화는 집합적 기술학습의 조정방식 변화를 가져온다. 이는 결국 기술공동체 차원에서의 기술학습에 변화를 가져오게 된다(조직공동체 A'의 기술학습활동).

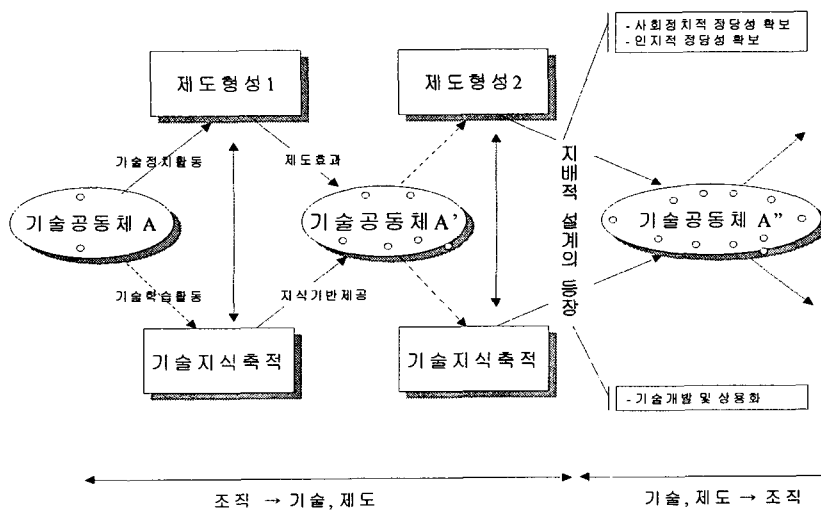
³⁾ 기술을 개발하는 조직이 가지고 있는 지식기반과 기술패러다임이 동일한 것은 아니다. 지식기반이 특정조직의 국지적 지식(local knowledge)라고 한다면 기술 패러다임을 특정 기술영역에서 활동하고 있는 기술혁신 주체들의 공동체가 공유하고 있는 보편적인(global) 신념체계·지식체계이기 때문이다. 따라서 각 조직들은 동일한 패러다임에 입각하여 자신들의 지식기반을 체계화하지만 그들이 지니고 있는 지식기반사이에는 차이점들이 존재한다. 이러한 차이로 인해 조직사이의 기술혁신 성과 차이가 나타나게 된다

기술정치와 기술학습의 연계관계
 기술공동체의 기술정치활동 → 제도(형성)
 제도(효과) → 기술공동체의 구성변화/기술공동체의 조직간 관계의 변화
 기술공동체의 구성변화/기술공동체의 조직간 관계의 변화 → 기술학습

기술정치활동을 통해 구성원과 구성원들간 관계가 변화한 기술공동체는 다시 기술정치활동을 수행하여 제도의 형성과정에 개입하게 된다(기술공동체 A'의 기술정치활동). 결국 기술정치활동을 통해 제도변화가 이루어지며 이 제도변화는 다시 기술공동체에 영향을 미쳐 구성원과 구성원들간의 관계에 변화를 가져오며(Callon, 1987; Bijker et al, 1987) 이는 기술학습에 또 영향을 미치게 된다. 기술정치활동과 기술공동체의 재조직화, 기술학습이 이루어지는 과정은 일회적으로 끝나는 활동이 아니다.

이렇게 계속 이어지는 기술정치활동과 기술학습과정을 통해 제도들이 형성되고 기술지식이 축적된다. 그리하여 어느 순간에 특정 기술이 전사회적인 차원에서 사회정치적 정당성과 인지적 정당성을 확보함과 동시에 축적된 기술지식에 바탕해서 광범위하게 상용화되는 상황이 전개된다. 즉 지배적 설계가 등장하게 되는 것이다. 이 지배적 설계가 등장하게 되면 그 이후 특정 분야에서의 기술개발활동은 그 지배적 설계를 중심으로 이루어지게 된다. 즉 제도효과(institutional effects)가 작용하는 조건에서 이미 형성된 지배적 설계를 따라 조직들의 기술개발활동이 이루어지게 된다(<그림 1>에서 기술공동체 A"의 기술학습활동과 수동적인 기술정치활동). 기술공동체가 기술의 선택과 제도형성에 영향력을 행사해오던 상황에서 기술과 제도가 조직의 기술개발활동을 규정하게 되는 상황으로 전환되는 것이다(Rosenkopf and Tushman, 1994).

<그림 1> 기술공동체의 기술정치, 기술학습



IV. 모델의 응용: 공개소프트웨어의 형성과 발전

다음에서는 제시된 모델을 토대로 해서, 마이크로소프트 등과 같은 사적독점 업체가 지배하고 있는 소프트웨어 산업에서 대안적 기술로서 공개소프트웨어가 개발되고 확산되는 과정을 살펴본다. 현재 우리나라의 소프트웨어 산업은 외국산 소프트웨어가 거의 지배하고 있다고 해도 과언이 아니다. 공개소프트웨어는 이러한 열악한 상황을 반전시킬 수 있는 계기가 될 수 있을 것으로 파악되면서, 기존의 사적독점 소프트웨어 중심의 기술시스템을 대체할 수 있는 대안으로 부상하고 있다. 이하에서는 공개소프트웨어 관련 기술공동체의 형성과 발전, 기술정치 활동과 기술학습 활동을 살펴 보면서 공개소프트웨어의 형성과정과 앞으로의 발전 전망을 살펴보기로 한다.

1. 공개소프트웨어의 정의와 특성

공개소프트웨어는 소스코드가 개방된 기술이다. 공개소프트웨어는 제품에 대한 소유권에서 시작하여 기술개발방식까지 기존의 사적독점 소프트웨어(proprietary software)와는 커다란 차이가 있다. 공개소프트웨어는 라이선스 요금이 무료이면서 소스코드를 개방한 소프트웨어로서 누구나 자유롭게 사용·활용·개선할 수 있는 소프트웨어이다. 공개소프트웨어는 프로그램을 복제하여 배포할 수 있는 권리, 소프트웨어의 소스코드에 접근할 수 있는 권리, 프로그램을 개선할 수 있는 권리들을 개발자 또는 사용자에게 보장하는 민주적인 기술이다(von Hippel, 2005).

공개소프트웨어는 다양한 인력들이 참여하고 또 소스코드를 공유함으로써 매우 빠른 속도로 소프트웨어를 개발하고 버그를 제거할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 또한 이러한 특성 때문에 현재 특정 대기업을 중심으로 독과점적 구조를 형성하고 있는 소프트웨어 시장(특히 운영체제나 하부구조적 성격을 갖는 소프트웨어 시장)에 경쟁을 촉진할 수 있다. 그리고 후발국의 경우에는 제품의 설계도라고 할 수 있는 소스코드가 공개되어 그것을 활용할 수 있으며, 또 선진국 소프트웨어 개발자와 공동작업을 통해 소프트웨어 개발 능력을 향상시킬 수 있기 때문에 선진국과의 소프트웨어 개발 능력 격차를 좁힐 수 있는 기회를 마련할 수 있다.

수요 측면에서도 공개소프트웨어도 상당한 의의가 있다. 공공영역에서 정보처리 업무를 수행할 때 공개소프트웨어를 구입하는 것이 공공성을 확보하는 데 큰 도움이 된다. 공개소프트웨어를 사용하면 1) 호환성의 확보와 특정제품에의 고착(lock-in)방지 2) 비용 절감 3) 보안성 확보 4) 투명성 확보가 가능하기 때문이다.

사적독점소프트웨어는 폐쇄적이기 때문에 그것이 표준이 되면 성능이나 신뢰성이 더 뛰어남에도 불구하고 그것과 호환되지 않은 다른 제품을 사용할 수 없다. 이에 반해 공개소프트웨어는 소스코드가 개방되어 있기 때문에 쉽게 호환성을 확보할 수 있

어 다른 제품을 용이하게 활용할 수 있다. 그리고 소스코드가 공개되어 있기 때문에 다수의 공급업체가 경쟁하게 되어 시스템구축 비용을 절감할 수 있다. 또 보안문제가 발생했을 때 그것을 재빨리 확인하고 전파하여 (직접적인 사용자만이 아니라 공동체의 도움을 얻어) 문제에 대한 대안을 조기에 확보할 수 있다. 이에 반해 사적독점 소프트웨어는 제품이 암흑상자이기 때문에 백도어가 있는지, 보안과 관련된 버그가 있는지를 확인하기가 어렵다. 따라서 보안문제가 발생했을 때 공개소프트웨어의 대응이 훨씬 신속할 수 있다.

그리고 공개소프트웨어는 투명성이 높기 때문에 공공부문에 적합한 소프트웨어이다. 민주주의 국가에서 시민들은 공공분야 정보에 대한 접근 권리만이 아니라 공공정보가 처리되는 과정(예: 전자투표, 전자과세가 이루어지는 과정)에 접근할 수 있는 권리가 있다. 공개소프트웨어는 소스코드가 공개되어 있기 때문에 시민들의 이와 같은 정보처리과정과 정보에 대한 접근 권리를 실제로 보장해줄 수 있다. 이렇게 '사회적으로 유용'하고 공공재적 성격을 지닌 기술이기 때문에 세계 각국에서는 공개소프트웨어의 활용을 촉진하기 위한 다양한 활동들이 추진되고 있다. 많은 개발자·사용자들이 공개소프트웨어 개발에 참여하고 있으며 각국 정부에서도 공개소프트웨어 활용을 위한 사업들을 추진하고 있다(한국소프트웨어진흥원, 2002).

2. 공개소프트웨어의 기술정치와 기술학습

가) 공개소프트웨어 기술공동체의 형성

우리나라에서는 2000년대에 들어와 공개소프트웨어 활성화를 위한 활동들이 시작되었다. 공개소프트웨어 기술공동체는 리눅스와 공개소프트웨어를 활용해서 사업을 전개하는 기업들과 공개소프트웨어 개발 커뮤니티에서 시작했다고 볼 수 있다. 그러나 정보기술투자의 버블이 꺼지면서 공개소프트웨어에 기반한 기업들이 줄어들기 시작했고 이로 인해 막 성장하려했던 공개소프트웨어 기술공동체는 축소되기 시작했다.

이러한 상황에서 공개소프트웨어를 이끌어가는 역할은 공공부문으로 넘어오게 되었다. 2001년부터 공개소프트웨어를 연구하는 워킹그룹을 이끌어온 정보통신부는 소프트웨어진흥원 내에 2004년 7월 '공개소프트웨어 지원센터'로 설립하였다. "공개소프트웨어로 소프트웨어 산업의 패러다임을 바꾸자"라는 구호를 내건 이 지원센터는 공공부문의 공개소프트웨어 사용을 촉진하는 정책개발부터 기술지원 서비스까지 다양한 시책들을 추진하고 있다.

공개소프트웨어 지원센터 외에도 한컴, 리눅스 코리아 등과 같은 공개소프트웨어 관련 기업들, KDLP(Korean Linux Documentation Project) 등과 같은 개발자·사용자 커뮤니티들도 공개소프트웨어 기술공동체의 구성원으로 참여하고 있다. 공개소프트웨

어는 소스코드가 공개되어 있기 때문에 후발국도 제한 없이 관련 기술에 접근할 수 있다. 이렇게 공개소프트웨어에 대한 선진국과 후발국의 사전적 지식기반의 차이는 사적독점 소프트웨어의 경우처럼 그렇게 크지 않기 때문에, 우리나라도 관련 커뮤니티와 기업들이 발전할 수 있었다. 그러나 공개소프트웨어 자체의 정당성이 그 동안 충분하지 못했기 때문에 많은 소프트웨어 개발인력과 기업들이 공개소프트웨어를 떠나 사적독점 소프트웨어 관련 일들을 수행하고 있다. 이런 상황에서 공개소프트웨어 기술공동체를 주도적으로 이끌고 있는 조직은 정부의 위임기관(agency)인 공개소프트웨어 지원센터라고 할 수 있다.

나) 기술정치 활동

현재 우리나라 소프트웨어 시장은 사적독점소프트웨어가 지배하고 있기 때문에 소프트웨어 구매과정에서 사적독점소프트웨어에게 유리한 공식적·비공식적 제도가 형성되어 있다. 각 기관의 정보시스템 구매 담당자들은 기존에 사용해왔던 사적독점 소프트웨어를 선호하고, 구매요구서에서도 사적독점소프트웨어를 공식적으로 지정해서 제시하는 경우도 많다. 또한 기업·은행·공공기관 등이 제공하는 웹 서비스 경우에도 공개소프트웨어 웹브라우저 사용자가 접근할 수 없는 경우도 많다. 이 사실은 소프트웨어와 관련된 공식적·비공식적 제도가 사적독점소프트웨어에게 유리하도록 배열되어 있다는 것을 의미한다. 사적독점 소프트웨어를 사용함으로써 안정적인 서비스를 제공할 수 있고, 또 문제가 발생했을 때에도 관련 기업들이 신속하게 문제를 해결해주거나 그들에게 책임을 물을 수 있다는 믿음들이 강하게 자리 잡고 있다.

이러한 상황에서 공개소프트웨어 기술공동체의 기술정치활동들은 사적독점소프트웨어의 공식적·비공식적 지배 상황을 개선하고 공개소프트웨어의 정당성을 제고하는데 초점이 맞추어질 수밖에 없다. 공개소프트웨어 지원센터의 설립은 이러한 활동의 출발점이라고 할 수 있다. 공개소프트웨어 기술공동체가 발전하여 이들의 정치활동을 통해 센터가 설립된 것이 아니라 정부 정책의 일환으로서 하향식으로 지원센터가 설립되었지만, 이는 공개소프트웨어 기술공동체가 새롭게 발전할 수 있는 기반을 형성하는 계기가 되었다.

정부가 한국소프트웨어진흥원과 같은 기술개발 진흥조직에 지원센터를 설치한 것은 공개소프트웨어를 통해 취약한 우리나라 소프트웨어 산업의 경쟁력을 강화시키려는 산업정책적 의도 때문이었다. 우리나라는 마이크로소프트나 오라클과 같은 외국 기업들이 국내 소프트웨어산업의 플랫폼을 장악하고 있기 때문에 국내 소프트웨어산업은 응용소프트웨어에 특화된 수익성 낮은 소규모 기업들을 중심으로 발전해왔다. 이러한 소프트웨어 산업의 열악한 상황에서, 리눅스를 필두로 한 공개소프트웨어를 플랫폼으로 활용함으로써 국내 기업들은 원천기술을 확보하고 새로운 시장에 진입할

수 있는 기회를 얻을 수 있다. 특정 업체가 지배하고 있는 판을 벗어나 새로운 판에서 경쟁을 하면서 공개소프트웨어 원천기술과 응용기술을 축적해서 세계적 수준의 소프트웨어를 개발할 수 있으며 고급기술을 보유한 인력을 양성할 수 있을 것으로 정보통신부는 판단하고 있는 것이다.

이러한 정책적 접근과 제도형성은 우리나라 기술발전과정의 독특한 특성이라고 할 수 있다. 이동통신 기술개발과 디지털 TV 등의 기술추격과정에서 정부는 취약한 민간부문의 기술개발 활동을 촉진하기 위해 정부가 선도해서 관련 산업의 기술개발과 기술공동체 형성을 지원해왔다(송위진, 2006). 공개소프트웨어도 같은 맥락에 서있다고 볼 수 있다.

한편 정부가 공개소프트웨어를 지원하는 센터를 공식적으로 성립하기로 한 것은 공개소프트웨어에 대한 사회·정치적·인지적 정당성을 부여하는 활동이라고 할 수 있다. 공개소프트웨어 지원센터는 공개소프트웨어의 정당성을 높이는 기술정치활동을 추진하면서 동시에 기술공동체의 기술학습 활동을 조직화하고 지원하는 역할을 수행하고 있다.

현재 공개소프트웨어 지원센터는 법과 제도의 개정을 통해 공공부문 정보시스템 도입과정에서 공개소프트웨어에 대한 차별을 금지하는 제도를 도입하는 활동, 공개소프트웨어 도입 가이드라인을 만들어 공개소프트웨어 활용을 권고하는 활동⁴⁾, 공공부문에서 공개소프트웨어 기반 시스템을 구축하는 시범사업을 추진하여 공개소프트웨어에 대한 신뢰성을 높이는 활동 등을 수행하고 있다.⁵⁾ 그리고 공개소프트웨어 인력 양성사업들을 통해 공개소프트웨어 기술공동체의 기술 수준 제고만이 아니라 공개소프트웨어의 인지도와 지지기반을 확대하는 활동들을 수행하고 있다. 또한 해외와의 연대를 통해 정당성을 강화시키려는 노력도 진행되고 있다. 한·중·일이 협력하여 아시아눅스라는 공동의 리눅스 배포판을 개발하고 공개소프트웨어의 사용과 활용에서 협력함으로써 국제적 차원에서 협력을 강화하고 있다.

현재까지 공개소프트웨어가 정부정책에 의해 정당성을 부여받고 있지만 아직도 인지적 정당성은 매우 낮은 상태에 있기 때문에 이를 높이기 위한 활동들이 주로 이루어지고 있다. 그렇지만 이러한 활동들은 주로 공개소프트웨어 지원센터를 중심으로 전개되고 있다. 민간 기업들과 공개소프트웨어 커뮤니티의 정치적 활동이 아직 활발하지 않다.

한편 이런 활동들에 대해서 마이크로소프트 등 사적독점 소프트웨어와 관련된 기술공동체는 여러 방식을 통해 대응하고 있다. 이들은 공개소프트웨어가 혁신적이지

4) 2005년 1월 행정자치부와 정보통신부 공동명의로 전자정부사업 공개 SW 도입 권고안이 배포되었으며, 동 권고안의 후속 조치로 “공개SW 기반 정보시스템 구축 사용자 가이드”가 제작·배포되었다.

5) 제도개선 활동들에 대해서는 <http://oss.or.kr/constituent/constituent.html>를 참조할 것.

않고, 사용자에게 유용성을 제공해주는 것도 아니며, 비용도 많이 든다고 주장하고 있다.6) 이는 공개소프트웨어의 인지적·사회적 정당성에 대한 문제를 제기하는 것이다.7) 특히 특정 기술이나 제도에 대해 사회·정치적 정당성 부여 기능을 가지고 있는 정부 정책에 대해서는 매우 민감한 반응을 보이고 있다. 이들의 주장에 따르면 소프트웨어 시장은 독과점적 시장이 아니며 이미 충분한 경쟁이 이루어지고 있다. 따라서 공개소프트웨어에 대한 지원은 이미 많은 실패를 낳은 '승리자를 선발하는(picking the winner)' 방식의 정책이고 결국에는 시장의 왜곡을 가져온다. 이들 논의에 따르면 현재의 상황은 합리적인 시장진화의 결과이며 자원의 효과적으로 분배되고 있는 상황이기 때문에 정부가 개입이 필요 없다.

공개소프트웨어와 사적독점 소프트웨어 기술공동체 사이에는 공개소프트웨어의 기능과 효과, 공개소프트웨어가 처한 현재의 상황에 대한 상이한 문제인식과 발전 방향들을 제시하면서 자신들이 지지하는 기술이 사회적 더 의미가 있고 중요하다는 정당성 확보 경쟁을 벌이고 있다고 할 수 있다.

다) 기술학습 활동

현재 공개소프트웨어 기술공동체의 기술학습활동은 공개소프트웨어의 신뢰성을 향상시키기 위한 기술적 기반 확보와 혁신체제 강화에 초점이 맞추어져 있다. 즉 공개소프트웨어가 기존에 사용하고 있는 사적독점 소프트웨어에 필적할 만한 안정성을 확보하고, 관련 기술공동체가 보수 및 지원서비스, 관련 응용 소프트웨어를 지속적으로 공급할 수 있는 능력을 확충하는 데 주력하고 있는 것이다. 이는 공개소프트웨어에 대한 인지적 정당성을 확보하는 데 결정적으로 중요하다. 신뢰할 수 없는 기술은 절대로 '당연하다고 받아들일 수 있는(taken-for-granted)' 기술이 될 수 없기 때문이다.

신뢰성 향상을 위한 기술학습 활동에서 공개소프트웨어 지원센터 산하의 공개소프트웨어 기술지원센터는 핵심적 역할을 수행하고 있다. 동 센터는 공개소프트웨어 도입기관과 이들에 공개소프트웨어 관련 기업을 대상으로 전문적인 기술지원 서비스를

6) 사적독점소프트웨어에 대한 정당화 작업과 공개소프트웨어에 대한 비판 작업을 수행하는 연구 집단은 주로 시장경제론의 신봉자들이 많다. 이들은 현재와 같은 마이크로소프트의 지배 구조는 시장경쟁의 결과이며 그것에 대해서 인위적으로 개입하는 것을 시장을 왜곡하는 것이라고 주장하고 있다. 우리나라의 경우에는 시장주의를 주장하는 연구소 등과 경제학자들의 일부가 이러한 주장을 펼치고 있다. 이러한 모습을 볼 수 있는 글로는 김정호·이완재(2004)이 있다.

7) 마이크로소프트는 경제학 관련 학회나 대학에 연구비를 지원하여 사적독점 소프트웨어를 지지하는 연구결과를 발표하였다. 이 연구들에 따르면 공개소프트웨어보다는 사적독점 소프트웨어가 소프트웨어산업 발전에 크게 기여했다(서울대 경제연구소 기업경쟁력 연구센터, 2005,10)고 한다. 이러한 활동들은 공개소프트웨어의 인지적 정당성에 직접적인 문제제기라 할 수 있다.

제공하고 있다. 공개소프트웨어의 사용자와 이들 사용자들에게 서비스를 공급하는 공개소프트웨어 개발 기업들을 대상으로 문제해결을 위한 지식을 제공하는 것이다. 이를 통해 공개소프트웨어 개발 기업들의 기술지식을 향상시키고, 공개소프트웨어 도입 기관에는 공개소프트웨어에 대한 불안감을 해소시켜 주고 다양한 솔루션 선택의 기회를 제공해주고 있다. 현재 이 센터는 한국소프트웨어진흥원 내에 위치하고 있으며 기술력을 가지고 있는 기업과 전자통신연구원 등에서 파견한 인력들이 상주하고 있다. 그 동안의 기술학습과정에서 상대적으로 높은 수준의 지식을 축적한 조직들로부터 그렇지 않은 사용자, 공급자 조직들로 지식 이전이 이루어지고 있는 것이다.

이 기술지원센터는 기술지원서비스를 제공하는 외부 전문기관 및 업체들과의 네트워크를 활성화하여 공개소프트웨어를 지지하는 기술공동체를 강화하고 집합적 기술학습을 수행하고 있다. 공개소프트웨어 솔루션의 테스트 및 인증 활동을 수행하는 TTA(정보통신기술협회), 공개소프트웨어 기반 표준 OS를 개발하고 기능고도화 연구를 수행하는 ETRI(전자통신연구원), 공개소프트웨어 OS 및 솔루션을 개발하는 공개소프트웨어 기업체들, IBM, HP 등 세계 선진기업들이 하드웨어 테스트를 지원하는 센터를 개설하여 공개소프트웨어를 개발하는 여러 혁신주체들이 관계를 맺는 허브로서 기능하고 있다. 이러한 네트워크를 통해 공개소프트웨어 기술지원센터는 한국형 리눅스 표준스펙인 '부요'⁸⁾를 개발하여 배포하고 있다. 또 기술지원서비스 과정에서 축적된 지식들을 DB화하여 지식관리시스템을 구축하고 있다. 사용자들이 접한 문제점과 그 문제점에 대한 해결책들을 정보화하여 차후 기술서비스 과정에서 활용하는 지식기반을 구축하고 있는 것이다.

그리고 취약한 기업부문을 강화하기 위한 노력도 이루어지고 있다. 지원센터는 공개소프트웨어를 사용하는 지방 공공조직들에 대한 기술지원 네트워크를 구축과정에서 민간 기업이 공공프로젝트의 협력기관으로 참여토록 하여, 기술학습과 지원서비스의 경험을 쌓고 이 과정에서 수익을 창출할 수 있는 비즈니스 모델을 개발하는 기회를 제공하고 있다. 이는 공개소프트웨어 관련 기술공급과 지원서비스가 공공 프로젝트가 아니라 민간 기업의 영리활동을 통해 이루어질 수 있도록 하는 사전 작업의 성격을 지니고 있다. 이러한 노력은 기술공동체의 강화를 통해 공개소프트웨어의 확산 및 활용과 관련된 불확실성을 근원적으로 극복하고자 하는 시도라고 볼 수 있다.

이러한 노력에도 불구하고 공개소프트웨어의 인지적 측면에서의 정당성은 아직 상당히 취약한 상태에 있다. 필요하고 좋은 기술이지만 과연 그 기술이 안정적으로 구

⁸⁾ 부요는 ETRI와 민간 기업이 공동개발하고 있는 한국형 표준 데스크톱 및 서버용 리눅스 표준 스펙으로서 공개소프트웨어 기반 표준 컴퓨팅 환경 플랫폼을 제공한다. 부요의 개발을 통해 국내에 공개소프트웨어 표준 플랫폼 규격을 제정하고 이를 기반으로 표준을 인증하는 활동이 가능해지고 있다. 동시에 이 표준플랫폼 기반 제품에 대한 지속적인 기술지원을 제공함으로써 공개소프트웨어에 대한 신뢰성과 안정성도 향상시킬 수 있다. 부요의 버전 관리 및 정보관리는 공개소프트웨어 지원센터가 수행하고 있다.

현될 수 있고 필요할 때 기술지원서비스를 받을 수 있는가에 대한 의구심들이 아직도 존재하고 있는 것이다. 최근에 교육정보화시스템인 NEIS 등에 리눅스가 탑재되면서 인지적 측면에서의 정당성이 향상되고는 있지만 아직 공개소프트웨어가 광범위하게 사용되고 있는 것은 아니다. 그리고 공개소프트웨어를 공개소프트웨어답게 하는 커뮤니티의 발전은 아직 상당히 미흡한 상태에 있다. 또 공개소프트웨어에 기반해서 사업을 전개하는 기업들도 아직도 활동력이나 능력이 떨어지고 있다. 즉 공개소프트웨어를 개발하고 활용하는 민간부문의 능력을 아직 취약한 상태에 있다. 공개소프트웨어가 소프트웨어 산업의 지배적 설계가 되기까지의 여정은 아직도 상당히 남아있다고 할 수 있다.

라) 종합

앞서 살펴본 내용들을 종합하면 공개소프트웨어 육성을 둘러싼 기술정치와 기술공동체의 구성 변화, 그로 인한 기술학습 과정을 다음과 같이 정리할 수 있다.

공개소프트웨어는 그것이 지니고 있는 기술의 공공재적 특성과 세계 각국이 공개소프트웨어를 활성화하기 위한 정책적 노력에 의해 국제적으로 상당한 정당성을 확보하고 있다(한국소프트웨어진흥원, 2002). 정보통신부가 공개소프트웨어 지원센터를 설립하여 공개소프트웨어를 지원한 것도 이러한 맥락에서 이해할 수 있다.

공개소프트웨어 지원센터가 설립되면서 공개소프트웨어의 활용을 촉진하고 인지적 정당성을 향상시키기 위한 제도 개선 활동과 시범사업들이 전개되었다. 이는 사용자들이 공개소프트웨어의 신뢰성을 제고하여 공개소프트웨어를 채택하는 사용자들을 증대시키는 결과를 낳았다. 이와 함께 센터 내에 기술지원센터를 운영함으로써 공개소프트웨어를 사용하는 조직들에 대한 기술지원 서비스를 제공하고 또 이 지원 서비스를 사용자들에게 직접적으로 제공하는 기업들을 육성하는 활동이 이루어졌다. 이는 공개소프트웨어 기술공동체를 확장시키는 효과를 낳았으며 또 기술능력이 뛰어난 기업으로부터 그렇지 않은 기업으로 지식이 이전되면서 후발 기업들의 기술학습이 이루어질 수 있는 기반을 형성했다고 할 수 있다. 기술정치로부터 시작해서 기술학습까지 연계되는 과정을 정리한 것이 다음의 표이다.

<표 1> 공개소프트웨어의 기술정치와 기술학습의 연쇄

(기술정치) 정부 주도의 공개소프트웨어 지원정책 → (제도형성) 공개소프트웨어 지원센터의 설립 → (제도효과) 기술지원 서비스를 통한 공개소프트웨어 수요자 확대 및 서비스 공급 기업 네트워킹 → (기술학습) 공개소프트웨어 선도조직의 기술지식 이전, 공개소프트웨어 플랫폼(부요) 개발

이러한 연쇄에 대한 인식을 토대로 기존의 사회적 형성과 경제적 형성을 다루는 논의보다 포괄적으로 현실을 분석할 수 있다. 기술의 사회적 형성을 다루는 논의들은 이러한 연쇄과정에서 기술정치와 그로 인해 나타나는 제도형성 및 그 효과인 주체들의 네트워크를 중점적으로 분석할 것이다. 반면 기술의 경제적 형성을 다루는 논의는 공개소프트웨어 지원센터라는 제도형성과 그것을 통해 이루어지는 혁신주체들의 조직화와 기술학습에 초점을 두고 분석할 것이기 때문이다.

V. 맺음말

이 글에서는 기술혁신의 사회적 형성과 경제적 형성을 종합하려는 모델 개발과 사례분석을 시도하였다. 현실은 사회적 형성과 경제적 형성이 동시에 나타나므로 이론도 양 측면을 동시에 포괄하려는 노력이 필요하기 때문이다.

이를 위해 본 연구에서는 사회적 형성과정을 기술정치 과정으로, 경제적 형성과정을 기술학습 과정으로 개념화해 양자가 연계되는 메커니즘을 제시하고, 제도형성과 제도효과를 중심으로 그것을 살펴보았다.

현재까지의 연구결과는 기술정치와 기술학습이 연계된다는 측면에만 초점이 맞추어져 있으나 차후의 연구에서는 기술정치와 기술학습이 연계되는 유형과 그 효과, 기술학습의 결과가 기술정치 활동에서의 정당성 확보에 영향을 미치는 메커니즘 등에 대한 논의들이 다루어져야 할 것이다. 그리고 이러한 논의들을 바탕으로 해서 기존 기술시스템을 좀 더 바람직하고 사회적으로 유용한 시스템으로 대체하는 전략들이 개발될 수 있을 것이다.

<참고 문헌>

- Aldrich, H. and Fiol, M. (1994), "Fools Rush in? The Institutional Context of Industry Creation", *Academy of Management Review*, Vol. 19, No. 4.
- Astley, G. and Fombrun, C. (1983), "Collective Strategy: Social Ecology of Organizational Environments", *Academy of Management Review*, Vol. 8, No. 4.
- Baum, J. and Singh, J.(eds.) (1994), *Evolutionary Dynamics of Organization*, Oxford University Press, New York.
- Bijker, W. and Law, J.(eds.) (1992), *Shaping Technology/Building Society: Studies in Socio-Technical Change*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Bijker, W., Hughes, T and Pinch, T.(eds) (1987), *The Social Construction of Technological Systems*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Bruun, H, and Hukkinen, J. (2003), "An Intergrative Framework for Studying Technological Change", *Social Studies of Science*, Vol. 33, No. 1, 95-116
- Callon, M. (1987), "Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis", in Bijker et al (1987).
- Callon, M., Law, J. and Rip, A.(eds.) (1986), *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*, Macmillan, London.
- Cohen, W. and Levinthal, D. (1990), "Absorptive capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, 128-52.
- Coombs, R., Saviotti, P. and Walsch, V. (1992), *Technological Change and Company Strategy: Economic and Sociological Perspectives*, Academic Press, San Diego.
- DiMaggio, P. and Powell, W. (1983), "The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields", *American Sociological Review*, 48, 147-160.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg and G., Soete, L.(eds) (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, London.
- Dosi, G., Orsenigo, L and Labini, M. (2002), "Technology and Economy" in Smelser N and Swedberg, R.(ed.) (2002), *Handbook of Economic Sociology 2nd Ed.*
- Geels, F. (2005), "Co-evolutionary and multi-level dynamics in transitions: The transformation of aviation systems and the shift from propellerto turbojet (1930-1970)", *Technovation*, 26, pp. 999-1016.
- Hess, D. (2005), "Technology and Product-Oriented Movements: Approximating Social Movement Studies and Science and Technology Studies", *Science*,

- Technology, & Human Values*, Vol. 30, No. 4, Autumn 2005, pp. 515-535.
- Iansiti, M. and Clark, K. (1994), "Integration and Dynamic Capability: Evidence from Product Development in Automobile and Mainframe Computer", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 3, No. 3.
- Jacobsson, S. and Johnson, A. (2000), "The Diffusion of Renewable Energy Technology: an Analytical Framework and Key Issues for Research", *Energy Policy* 28, pp. 625-640.
- Lynn, L., Reddy, M. and Aram, J. (1996), "Linking Technology and Institutions; the Innovation Community Framework", *Research Policy* 25, pp. 91-106.
- MacKenzie, D. and Wajcman, J. (eds.) (1985), *The Social Shaping of Technology*, Open University Press, Milton Keynes.
- MacKenzie, D. (1992), "Economic and Sociological Explanation of Technical Change" in Coombs et al.
- Meyer, J. and Rowan, B. (1977), "Institutional Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony", *American Journal of Sociology*, Vol. 83, No. 2.
- Nelson, R. and Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Rosenkopf, L. and Tushman, M. (1994), "The Coevolution of Technology and Organization", in Baum and Singh(eds.) (1994), pp. 379-402.
- Rosenkopf, L. and Tushman, M. (1998), "The Coevolution of Community Networks and Technology: Lessons from the Flight Simulation Industry", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 7, No. 2.
- Teece, D. (1986), "Profiting from technological Innovation", *Research Policy*, Vol. 15, pp. 285-306.
- Van de Ven, A and Garud, R. (1994), "The Coevolution of Technical and Institutional Events in the Development of an Innovation", in Baum and Singh(eds.) (1994), pp. 425-442.
- Van de Ven, A. and Garud, R. (1993), "Innovation and Industry Development: The Case of Cochlear Implants", *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, Vol. 5, pp. 1-46, JAI Press Inc.
- Von Hippel, E. (2005), *Democratizing Innovation*, The MIT Press, Cambridge, MA..
- 김정호·이완재 (2004), 『오픈소스 소프트웨어의 경제학』, 자유기업원
- 송위진 (2006), 『기술혁신과 과학기술정책』, 르네상스
- 한국소프트웨어진흥원(2002), 『오픈소스 소프트웨어 연구보고서』, 한국소프트웨어진흥원.