

## 진화주의 기술경제학과 ‘왈라스 함정’

(Can the Evolutionary Economics Solve the Walras' Trap?)

김태억\*

### 〈 목 차 〉

1. 들어가며
2. 슈페터의 문제설정, 기술경제학의 진화
3. 도시-레빈탈 모델의 이론적 난점들
4. 진화주의 모델의 난점들, 그리고 새로운 시도
5. 변화와 전환의 주체, 혁신적 기업가
6. 창조적 변화, 클러스터링 패턴
7. 구조동학, ‘왈라스 함정’의 해법
8. 맺는말

**Summary** : Despite of the impressive progress made in the Evolutionary techno-economics during the last two decades, there have been very little, if not at all, theoretical advancement in explaining an endogenous mechanism of transforming a technological paradigm within self-perpetuating structural dynamics. The question poorly attempted was raised by Schumpeter a century ago in his effort to overcome the well-known ‘Walras’ trap’. Although there have been increasing number of researchers recently tackling the issue quite seriously from within the Evolutionary school, I see it that radical reconstruction of the basic principle of Evolutionary research framework is urgently needed to solve the century long fundamental question, from evolutionary approach to transformational approach. In the paper, I will show the theoretical feasibility of explaining an endogenous mechanism of paradigm

\* Leeds University Economics, 박사과정 (email : fortelos@hotmail.com).

transformation, relying upon the concept of localized dynamics and the concept of morphogenetic structuration. It should be emphasized that there must be a endogenous process of deepening structural instability generated in the process of economic coordination to secure efficient circular flow. The concept of development bottleneck initiated by the Baumol's cost disease could be regarded as one of the important source of such mechanism. Unfortunately, however, it is a brief conceptual description presented in the paper rather than a comprehensive analytical model, due to the space limitation imposed.

Keywords : Evolutionary Approach, Structural Dynamics, Development Bottleneck, Paradigm Transformation, Clustering Of Creative Variations

## 1. 들어가며

슈페터 이후 본격적인 학문의 영역으로 들어선 기술경제학은 이제 그 역사로만 본다면 거의 100여년의 세월이 지났다. 그러나 기술의 내적 발전동학을 연구하기 보다는 기술적 특성이 생산성, 비용 등에 미치는 효과에만 주목했던 신고전파적 패러다임을 넘어서 기술 그 자체를 연구하기 시작한 것은 그리 길지 않다. Nelson-Winter가 진화주의 생물학으로부터는 적응적 진화라는 핵심개념을, 그리고 시카고 경영학과로부터는 신고전파가 견지하고 있던 의사결정의 최적화에 대한 대안적 개념으로 제한적 합리성(bounded rationality) 개념을 도입함으로써 진화주의 기술경제학이 태동된 것이 1970년 전후의 일이다.

이들의 연구를 계기로 약 20여년간 눈부신 발전을 거듭한 진화주의 기술경제학은 다양한 영역에 대한 연구방법론과 해당 기법을 발전시키는 한편, 기술 패러다임, 흡수역량, 혁신 체제 등 중요한 개념들을 보다 정교하게 다듬어서 조작 가능한 총론적 모델(operational model)을 제시하는 수준에 도달했다. 이러한 연구성과들은 실제 정책입안 과정에도 영향을 미쳐서 세계 주요 각국들의 과학기술 정책들은 진화주의 기술경제학자들이 제안했던 여러 가지 개념들을 사용해서 연구, 입안되고 있는 실정이다<sup>1)</sup>.

---

1) 기술경제학을 연구하는 모든 분야, 연구자들이 진화주의 개념에 동의하고 있는 것은 아니다. 특히 미국의 경우 (Abernathy, Clark, Piona)는 산업단위의 경험분석을 통한 산업부문별 일반화에 집중하는가 하면 이탈리아 구조주의자들(Landesmann, Scazzieri)이나 영국과 네덜란드(Verspagen, Fai, Punzo)의 경우는 진화주의 기본개념들과는 조화되기 어려운 구조 동학(Structural Dynamics)의 차원에 더욱 관심을 기울인다고 말할 수 있다. 그러나 최근에 이루어진 한 연구에 따르면, 전 세계적으로 기술경제학을 연구하는 약 10여개의 가장 널리 알려진 연구기

진화주의 기술경제학의 핵심적인 연구 분석틀(Research framework)중의 하나를 꼽으라면 단연 기술 혁신 체제(Technological innovation regime)라는 개념일 것이다. 이 분석틀은 Dosi가 주창했던 기술 패러다임(Technological paradigm)이라는 개념을 Cohen-Levinthal의 지식 흡수역량(Absorptive capacity)모델과 결합, 혁신체제를 구성하는 네 가지 구성요소, 즉 Opportunity, Appropriability, Profitability, 그리고 Knowledge base를 통해 기술변화의 과정, 방향을 설명하는 것이다. 그리고 Malerba의 최근 시도인 Sectoral System of Innovation 모델은 위의 일반모델을 개념적으로 보다 정교화 했을 뿐만 아니라 그동안 일반 모델에 대해 제기되어 왔던 여러 가지 비판을 수용하려고 노력했다는 점에서 일보 진전된 모델이라고 해도 좋을 것이다.

그러나 이러한 접근법은 첫째, 과학지식과 기술지식간에 시스템적 차이가 없다는 점을 전제하고 있으며, 둘째, 과학이론의 발전이 기술발전의 변화와 방향을 결정한다고 암묵적으로 가정하고 있고, 셋째, 자기재생산적인 패러다임 동학 내부에서 발생하는 클러스터링 패턴의 생성조건, 그 변화에 대해 전혀 설명할 수 없다는 치명적인 난점을 가지고 있다. 넷째, 위에서 지적한 세 가지 문제의 당연한 결과이겠지만 패러다임 전환의 내생적 논리는 진화주의 기술경제학의 가장 이해하기 어려운 이론적 공백으로 남아 있다. 다섯째, 최근 속속 보고되고 있는 부문간 기술융합 및 기술궤적의 전위에 관한 경험적 연구결과는 진화주의 기술변화 모델이 상정하고 있는 안정적인 부문별 기술진화 패턴과 양립할 수 없는 것들이다. 여섯째, 진화주의 기술경제학은 기업의 전략적 의사결정과 이를 추동하는 해당 사회경제에서의 가치구조 변동이 기술패러다임 형성에 미치는 영향을 전혀 고려하지 않는다는 점에서 패러다임 전환기 기업들의 전략적 의사결정이 가지는 복잡하고 중요한 역할을 이론적으로 분석하는데 커다란 한계를 노출하고 있다. 그리고 이상과 같은 여섯 가지 이론적 한계야말로 기술예측 모델의 발전은 물론이고 사전적 전략으로서의 산업기술 정책을 입안하는데 결정적 장애물이 되고 있다. 특히 후발주자의 장점을 이용한 경제발전을 추구해왔던 나라가 새로운 기술패러다임을 창출하려고 할 경우에는 이와 같은 어려움이 더욱 크기 마련이다.

이 논문에서는 바로 이러한 이론적 한계를 극복하고 신규 기술 패러다임의 등장을 예측, 그에 근거해서 산업기술의 전략적 방향을 설정할 수 있는 대안적 연구분석틀을 제시하기 위한 것이다. 이를 위해 본 논문은 다음과 같은 순서로 구성될 것이다. 2장에서는 진화주의 기술경제학 발전의 역사적 추이를 살펴본 뒤, 3장에서는 도시-레빈탈을 중심으로 진화주의 기본모델을 재구성하고 그 이론적 한계를 논증할 것이다. 4장과 5장에서는 최근 말레르바와 Metcalfe

---

관들을 대상으로 채택하고 있는 특정한 이론적 입장을 분석한 결과 약 70% 이상의 연구자들이 진화주의 입장을 채택하고 있는 것으로 조사되고 있다.

에 의해서 시도되고 있는 대안적 모색의 가능성을 탐색할 것이다. 특히 메카페의 시도가 성공하기 위해서는 '왈라스 함정(Warlas trap)'에 대한 이론적 대안이 제시되어야 하며, 그 가능한 대안의 하나로 국지적 구조동학(localized dynamics)과 부문간 구조 불균형을 만들어내는 구조화 과정(structuration process)에 대한 개념적 정식화가 6장에서 시도될 것이다. 7장에서는 기술변화의 일반적 변화패턴을 구조동학과 연관지워 설명하는 것으로 기술 패러다임 전환의 아주 단순화된, 그러나 전형적 패턴을 예시한 후, 8장에서는 결론을 대신해서 향후 진행되어야 할 이론적 과제를 개략할 것이다.

한 가지 덧붙여 두어야 할 것은, 이 논문의 후반부에서 개략적으로 제시될 대안적 연구분석들은 개념적, 시론적 성격을 벗어나지 못하고 있으며 조작적 모델로 발전하기 위해서는 앞으로 더 많은 연구와 토론이 필요하다. 이러한 한계는 한편으로는 지면상의 제약으로 인해 비판과 대안을 동시에 다루기 어렵다는 점도 있지만, 또 다른 한편으로는 대안제시의 어려움에 비해 아직은 부족한 필자의 학문적 역량에도 그 원인이 있다. 이 글에서 개념적 시론으로 제시된 대안을 보다 전면적으로 다룰 수 있는 기회가 조만간 주어지기를 기대한다.

## 2. 슈페터의 문제설정, 기술경제학의 진화

경제성장에 기술혁신이 미치는 효과와 그 중요성에 대한 연구는 근대경제학의 태동과 동시에 시작됐다. 아담 스미스는 시장과 노동분업의 양적, 질적 확대분화야말로 경제성장의 원동력임을 주장했다. 이때 그가 의미하는 시장과 노동분업의 확대분화는 기술혁신이 전제되지 않고는 불가능한 것이다. 리카아도와 마르크스 역시 기술혁신과 자본축적의 진전에 따른 상대가치 변동, 그리고 그것이 궁극적으로 고용과 소득분배에 미치는 장기적인 효과에 대해 연구했다. 그러나 고전과 경제학의 대부분이 정태 일반균형 시스템 하에서 상대가치 결정에 관한 법칙을 경제학 연구의 근본으로 간주했다는 점에서 동태 불균형을 본질로 하는 기술혁신의 진면목을 제대로 분석할 수 없었던 것은 당연한 일이다. 뿐만 아니라 20세기를 전후해서 경제학의 주류로 등장한 신고전과 경제학은 교환의 영역 안에 모든 경제적 활동을 복속시킴으로서 기술혁신을 경제학의 영역으로부터 제거해버렸다.

슈페터의 중요성은 이러한 이론사적 상황에서 찾을 수 있다. 슈페터는 왈라스로 대표되는 유량순환을 통한 일반균형(equilibrium through circular flow)을 경제학 이론의 근본초석으로 인정하면서도 동시에 왈라스 체계를 통해서는 반복적으로 나타나는 심대한 경제구조상의 변동을 설명할 수 없다는 점도 간파했다. 뿐만 아니라 circular flow가 일어나게 만드는 행위 주체의 의사결정은 주관적으로만 이루어진다는 중요한 교훈을 오스트리안 학파로부터 받아들

인 슈페터는 월라스 균형과정에서 나타나는 구조변동의 문제를 혁신적 기업가 역할을 중심으로 해명하는 것을 자신의 과제로 삼았다. 주어진 구조적 조건 위에서 저축과 투자의 상관관계에 따라 변동하는 생산량 증감은 경제성장과 관련된 문제로 파악한 후 이를 경기 사이클(Business Cycle)론의 과제로 간주한 반면, 혁신기업가의 등장을 통해 만들어지는 생산구조와 가치구조 변동의 경우는 경제발전(Economic Development)으로 구분했다. 이 두 가지 이론적 과제 중 유량 균형 하 경제발전의 내생적 논리를 밝히는 것을 우리는 슈페터적 문제설정이라고 부를 것이다. 관련해서, 경제성장과 경제발전을 구분한 논리와 연관된 것으로 주목해야 할 것은 유량균형의 이론적 역할에 대한 슈페터의 강조이다.

여러 가지 해석이 분분하지만 슈페터의 유량균형(Flow Equilibrium) 개념은 월라스적인 일반균형을 자동적으로 달성하려는 경향을 지칭한다. 그러나 유량균형의 경향이 지배적으로 작동하게 된다면 경제 구조의 창조적 파괴, 혁신적 기업가의 등장을 설명할 수 없다. 전체 경제에 대해 균형상태가 시장경쟁을 통해 자동적으로 보장된다면, 혁신적 기업가의 역할은 고작 해야 시장실패-만약 그런게 있다면-를 교정하는 정도로 제한될 수밖에 없기 때문이다<sup>2)</sup>. 슈페터가 균형하 구조변동을 내생적으로 설명한다는 대단히 어려운 질문에 대답하기 위한 하나의 시도로 ‘Theory of Economic Development (TED)’를 발표했으나 여전히 혁신적 기업가의 탄생은 개인적 특성, 혹은 선형적으로 전제된 초인의 등장으로 설명되거나 혹은 외생적으로 진행되는 과학적 진보의 결과, 신용창출을 통한 변화의 외부적 도입으로 설명되었다. 그리고 우리는 이 문제를 소위 ‘월라스 함정’이라고 부른다<sup>3)</sup>.

정태 일반균형 하에서는 기술변화와 구조변동을 내생적으로 설명하지 못하는 반면, 현실에서 진행되는 기술변화 및 구조변동을 설명하기 위해서는 외부변인론에 기댈 수밖에 없는 이론적 곤란을 일컫는 ‘월라스 함정’은 슈페터에 의해서도 여전히 해결되지 않은 것이다. 그러나 미국의 전후 호황은 ‘월라스 함정’의 심각성이 이론적 쟁점으로 등장하는 것을 아주 오랫동안 지연시켰다. 1940년대 들어와 미국의 경제가 장기호황 체제로 접어들면서 창조적 기업가의 역

2) 사실 슈페터적 문제설정은 경제학의 고유한 문제가 아니라 사회학의 근본문제이기도 하다. 구조와 발생의 변증법적 통합은 20세기 사회과학계의 가장 핵심적인 논점 중 하나였으나 여전히 해결되지 않은 과제이기도 하다. 구조가 완벽하면 창조적 변화가 배제되며, 창조적 변화가 전면에 나설 경우 재생산의 구조적 안정성을 설명할 수 없는 사회학의 오래된 난점은 구조적 질서를 행위주체의 전략적 의사결정에 의한 이머전트 결과이자 행위의 바운더리 제약으로 해석할 경우 상당 부분 해소될 수 있으나, 여기서 상론하지는 않는다.

3) 슈페터의 이론사적 위치에 대한 개괄적인 설명은 Richard Arena and Cecile Dangel-hagnauer ed (2002)를 참조하고, ‘월라스 함정’에 대한 보다 구체적인 논의는 Brouwer (2002) 및 해당 논문에 실린 참고문헌을 보라. 특히 슈페터는 적응적 진화패턴을 갖는 circular flow로는 구조변동, 기술변화를 통한 창조적 파괴를 설명할 수 없다는 점을 분명히 하고, 변화의 주체인 혁신적 기업가를 “초인”이라는 인격적 특성으로 정의했다. 그러나 TED 3판 서문에서는 초인, 혁신적 기업가란 인격적 특성이 아니라 구조전환이 발생하기 위해 요구되는 사회적 조건들을 지시하는 상징적 표현이라고 정정했다. 하지만 불행하게도 혁신적 기업가의 사회경제적 등장조건, 경로와 방식에 대한 슈페터의 분석은 끝내 이루어지지 않았다.

할보다는 조직 자본주의 하에서 루틴을 관리하는 매니저의 역할이 강조되고, 기술 혁신 패턴 역시 대단히 안정적이고 점진적인 양상을 보이게 되면서 슈페터 스스로도 현대 기술경제학의 핵심개념 중 하나인 Routine개념 혹은 Mark 2 타입의 기술변화 모델을 제안하게 된다. 슈페터의 입장변화는 이론 그 자체의 변화라고 하기 보다는 당시의 시대적 상황을 반영한 것인데, 혁신적 기업가를 통한 창조적 파괴는 1920-40년대를 특징지었던 근본기술 혁신의 클러스터링 현상을 반영하고 있는 반면에 Mark 2 패턴의 경우는 이미 어떤 산업부문내 기술지식 기반이 안정적으로 구축된 이후 공정혁신(process innovation)과 투입물 미세대체를 통한 단위 생산비용(unit production cost) 절감이 혁신을 추동하는 중심동력으로 작용하는 한편, 급격한 생산구조 변동을 가져오는 기술혁신의 경우는 이미 시장 내에서 지배적인 위치를 확보한 대기업의 위상을 위협할 수 있기 때문이다<sup>4)</sup>.

그러나 불행하게도 당시의 지배적인 경제학 흐름은 슈페터의 해안을 제대로 평가하지 못했으며, 여전히 경제학계의 중심 의제는 Kaldor, Young을 비롯한 몇몇 학자들을 제외하고는 여전히 슈페터가 구분했던 경제성장, 구조변동을 동반하지 않는 유량균형과 안정적 경제성장의 문제에 매달려 있었다. 그리하여 기술변화의 패턴에 관한 연구는 Griliche (1964), Mansfield (1969)등에 의해 주도되었던 경험적 패턴 분석 연구를 한편으로, 그리고 Schmookler (1962)의 수요견인론을 둘러싼 논쟁, Gibbons (1974), Mansfield (1986)에 의한 대학과 기업간의 지식 이전 패턴에 대한 연구 등 크게 세 가지 축을 따라서 발전해왔다. 특히 수요견인론과 기술추진론의 경우는, 실제 주창자들의 연구결과를 주의깊게 살펴본다면, 분명하게 그 이론적 차이가 드러나는 것은 아니었다<sup>5)</sup>. 그런데도 불구하고 두 개의 선명한 이론진영으로 구분되었던 것은 기술혁신을 추동하는 근본원인이 무엇인지를 판단하는 일 이야말로 기술 경제학 정립의 이론적 출발점, 그 자체였기 때문이다. 그러나 당시 논쟁의 방식은 통계적 경험연구를 통한 패턴확인에 집중되어 있었을 뿐 슈페터와 같은 이론적 분석, 기술혁신이 진행되는 과정과 방식에 대한 이론적 연구는 대단히 피상적인 수준에서만 진행되었고, 본격적인 이론연구는 1980년대 이후에야 다시 등장하게 된다.

1970년에서 80년 사이에 미국의 장기호황이 급작스럽게 종료되고 일본의 급부상이 이루어졌을 뿐 아니라, 새로운 대안 패러다임의 등장이 오랫동안 지연되면서 장기파동이론이 기술경제학의 중심의제로 등장하게 되었다. 특히 근본기술 혁신의 클러스터링 패턴을 이론적으로 설

4) 슈페터가 제안한 루틴에 기반한 기업내 연구개발 패턴은 창조적 혁신가에 의해 주도되는 급격하고 단절적인 변화(radical innovation)와는 달리 완만하고, 연속적이며, 누적적인 특성을 가지며, TED 시기의 혁신적 기업가 모델과 구분하기 위해 보통 전자를 Mark 1, 후자를 Mark 2라고 부른다. 슈페터의 문제의식 변화와 현대 기술경제학의 문제의식을 연결시킨 잘 정리된 입장은 Fargerberg (2003)을 참조하십시오.

5) 수요견인론에 대한 포괄적 비판으로는 Mowery and Rosenberg (1979)를 참조하라. 그러나 필자는 이들의 비판에 대해 동의하지 않는다.

명하기 위한 과정에서 등장한 Techno-Economic Paradigm론이 Freeman-Perez (1988)에 의해 주창되면서 기술경제학의 세계적 중심으로 Sussex대학의 SPRU가 부상하게 된다. SPRU를 기반으로 진행된 체계적이고 광범위한 데이터에 기초한 경험연구, Dosi를 비롯한 주요 이론가들이 속속 등장하면서 그동안 서로 무관하게 발전해 오던 기술경제학의 중요 주제들이 하나의 일관된 이론틀로 통합되게 되는데, 그 기초를 제공한 것이 바로 Dosi의 패러다임론(Technological Paradigm)이라고 할 수 있다. 도시의 패러다임론은 넬슨-윈터의 기술체제론(Technological regime)-루틴(Routine)개념을 통합한 모델로써 이를 계기로 Nelson-Winter-Dosi로 이어지는 진화주의 기술경제학의 제보가 정착되게 된다(Dosi, 1982; 1988).

그러나 이러한 이론사적 발전과정에서 가장 아쉬운 점은 슈페터 이론의 핵심인, 혁신적 기업가를 통한 창조적 파괴, 불균형 구조동학, 클러스터링 패턴을 보여주는 근본혁신이 발생하는 내적인 메카니즘, 그리고 혁신적 기업가의 불확실성하 의사결정에 대한 연구는 진화주의 경제학의 의제로부터 완전히 배제되었다. 이 시기 진화주의 기술경제학은 소위 말하는 슈페터 Mark 2를 이론적으로 정교화 하는 작업에 주로 집중되어 있었으며 거의 대부분의 경험연구들은 Mark 2 타입과 관련된 쟁점들을 확인하기 위한 노력들이었다고 할 수 있다. 이를 두고 어떤 기술경제학자는 ‘슈페터는 각주에만 존재한다’고 자조하기도 했다. 특히 진화주의 기술경제학이 설명하고자 했던 중요한 기술혁신의 역사적 패턴은 특정 산업 부문내 S자형의 기술특히 성장곡선(양적으로 측정된 혁신빈도), 부문별로 분명하게 구분되는 혁신패턴, 그리고 비교적 안정적으로 변화하는 기업들의 technological profile 등이 거론될 수 있다. 뿐만 아니라, 비록 시기별, 산업별, 기술특성에 따른 종합비교가 이루어진 적은 없지만, 기업특성보다는 산업특성이 강하게 작용한다는 점, 경로의존성(path dependence)과 혁신확산에 따라 수익체증이 강하게 발생한다는 점, 그리고 그 당연한 논리적 귀결이겠지만, 강력한 외부 배제성(paradigm exclusion effect) 혹은 Lock-in effect가 발생한다는 것 등이 그것들이다<sup>6)</sup>.

6) 이와 함께, 여러 다른 방식으로 측정된 기업규모와 혁신성향(innovation propensity)간의 관계, 산업성장주기에 따른 양적, 질적 혁신성향의 변화(제품혁신과 공정혁신이 선호되는 각각 다른 시기), 그리고 산학간의 지식이전 경로에 대한 다양한 분석들이 진행되었다. 이를 통해 기술경제학자들 사이에서는 열 개 내외의 전형적 패턴(stylized patterns)들이 일반적으로 공유되었는데, 물론 논자에 따라 합의 가능한 전형적 패턴들은 각각 서로 다르다. 이와 같은 미시적 차원의 경험적 패턴에 대한 포괄적 리뷰로는 맨스필드(1969)와 Symeonidis (1996)를 참조하시오.

### 3. 도시-레빈탈 모델의 이론적 난점들

1980년대 중반을 경과하면서 기술경제학의 주류는 진화주의에 의해 주도되었다. 그리고 2000년을 전후해서 진화주의 기술경제학의 근간을 이루는 이론적 토대가 하나의 통일된 이론적 체계를 갖출 수 있었다. 일반적으로 이해되는 진화주의 경제학의 일반모델은 세 가지를 축으로 만들어진다. 첫째가 기술혁신의 잠재적 기반 혹은 기술적 기회(technological opportunity)를 결정하는 기술 패러다임, 둘째, 기술혁신에 필요한 지식 역량을 탐색하고 학습하는 routine, 그리고 셋째, 단위 생산가격(unit production price)과 부문간 소득 탄력성을 기준으로 거르기 와 선택(sorting and selection)이 진행되는 시장 메카니즘이 그것이다<sup>7)</sup>. 그리고 뒤에서 살펴 보겠지만 이들 가정과 전제들은 진화주의 기술변화 모델을 구성하는 불가분의 요소들이며 서로가 서로를 전제하는 통일적 체계를 구성하고 있다.

그러나 이들 세 가지 요소를 어떻게 구성할 것인가에 대해서는 크게 두 가지 서로 다른 흐름이 존재하는데, 첫째가 Dosi-Nelson-Levinthal 모델로 대표되는 초기 진화주의 기술변화 모델이며, 둘째는 Malerba (2002)의 부문별 혁신체제론이 그것이다. 특히 말레르바의 그것은 Dosi에 의해 제시된 기술 패러다임론을 혁신이론의 출발점이 아니라 부문별 혁신과정을 통해 결과적으로 나타나는 emergent property로 간주하는 반면, 제도적 요인들을 미시 수준에서 다양한 혁신활동이 진행되는 환경적 조건으로 포괄한다는 점에서, 일종의 '거꾸로 세우기'라는 차이를 갖는다. 이러한 말레르바의 시도는 4장에서 살펴보겠지만, 기존의 모델과는 달리 자기 재생산적인 패러다임 동학 내부에서 일어나는 진화적 구조전환을 이론적 중심과제로 삼고 있다는 점에서, 또 다른 한편으로는 제도적 환경의 중요성을 강조하는 NIS의 문제의식을 포괄하고 있다는 점에서 일종의 이론적 과도기라고 할 수 있다. 문제는 이 세 가지 흐름이 하나의 통일된 이론으로 수렴될 수 있을 것인지 여부이다<sup>8)</sup>.

이를 보다 구체적으로 살펴보기 위해 먼저 부문내 기술혁신 진화 궤적을 결정한다고 간주되는 도시의 기술 패러다임론으로부터 시작해 보자. 도시는 자신의 논문(1982; 1987; 1997)에서 여러 차례에 걸쳐 Technological paradigm을 가장 중요한 부문 내 기술변화의 결정변수로 상정하고 있다. 도시에 의하면 벨슨-윈터에 의해 제시된 '어떤 한 부문 내 기술변화의 궤적,

7) 시장경쟁을 통한 Sorting and selection 메카니즘에 대해서는 Montobbio (2002)를 참조하시오.

8) 다만, 말레르바 이론의 과도기적 특성으로 인해 최근 유행하고 있는 국가혁신체제론의 이론적 기반을 굳이 찾는다면, 결국 진화주의 기술 경제학, 특히 말레르바로 회귀한다고 말할 수 있으며, 그런 이유로 SSI와 NIS는 장점과 단점을 공유하고 있다는 점을 부가해둘 필요가 있다.



즉 Natural trajectory'가 움직이는 변화방향, 범위는 이미 주어진 패러다임에 의해 결정되는 반면, 기술변화 궤적의 성장 및 변화의 속도는 시장 및 지식 접근도에 의해 변화하는 이윤전유의 정도(degree of profit appropriability)에 따라 결정된다고 한다(Dosi, 1987). 더구나 패러다임이 기술변화에 대해 미치는 결정적 영향은 '산업구조와 시장조건의 변화가 주어진 기술패러다임에 내생적'이라는 그의 언급에서 극적으로 나타난다. 하지만 도시는 물론이고 다른 중요한 논자들에게 의해서도 패러다임을 구성하는 요소들이 무엇인지, 어떻게 개념 정의가 가능한지에 대해서는 답변이 제시되지 않았다. 다만 도시의 논문 가운데 이에 관해 이루어진 언급에 따르면, 패러다임은 해당 산업부문의 기술지식 기반을 이루는 명시적이고 암묵적인 과학지식, 기술, 도구와 장비로 구성된다고 한다(1987). 그러나 이들 중에서 특히 강조되고 있는 패러다임의 핵심요소는 '선택된 기술적 문제에 대한 과학기술적 해법'이며, 경로의존성, 수익체증 및 이에 기반한 외부배제 효과가 만들어지는 근본적 원인은 기술변화와 관련된 개별주체들의 인식론적 발전과정을 규정하는 패러다임 heuristics와 exemplary에서 찾아질 수 있다고 한다(1987).

그렇다면 여기서 아주 중요한 질문을 던져보자. 특정한 기술패러다임은 어떻게 선택 혹은 결정되는가? 무엇이 특정한 기술패러다임을 한 산업내의 지배적인 패러다임으로 만드는 결정변수인가? 안타깝게도 도시를 비롯한 그 어떤 진화주의 이론가도 전환기 패러다임 결정변수에 대해서 아무런 언급도 하지 않았다. 이는 1930-40년대와 1970-80년대 무더기의 형태로 나타나는 근본혁신(clustering pattern of radical innovations에 관련된 일련의 논쟁에 대해 진화주의는 어떤 관심도 기울이지 않았다는 사실과 함께 이해하기 힘든 이론적 침묵 중의 하나이다. 뿐만 아니라 도시를 비롯, 벨슨, 윈터, 레빈탈 등 중요 이론가들 역시 기술변화의 방향과 범위를 궁극적으로 결정하는 기술적 기회(technological opportunity)가 어떻게 발생하는지, 산업구조와 기술변화는 어떤 관계를 맺는지에 대해 아무런 이론적 관심을 기울이지 않았다.

도시는 전환기 패러다임 선택에 관한 질문은 논외로 한 채, 정상적인 기술진화의 과정에서 이루어지는 패러다임 선택을 결정하는 변수로 과학-기술 하향식 선택과정과 시장-기술의 상향식 선택과정을 제시했다<sup>9)</sup>. 그러나 도시의 강조점은 전자, 즉 과학-기술 하향식 선택과정에 놓여 있으며 세 가지 결정변수 중 과학이론, 연구기관의 역할이 패러다임의 방향과 범위를 결정하는 반면 시장변수는 주어진 패러다임 내부에서의 미세결정에 영향을 미치는 것으로 설명되고 있다. 이에 반해 시장-기술로 이르는 상향식 결정과정은 Rosenberg (1969)가 제안했던 focusing device 차원에서 영향력을 미치는데, 도시에 의하면 이 조차도 이미 형성되어 있는

9) 사실 정상적 시기의 패러다임 선택과 전환기 패러다임 선택을 구분하고, 정상국면에서 패러다임 선택 메커니즘을 설명하는 도시의 시도는 논리적으로 모순적인 것이다. 정상국면에서는 패러다임이 선택되는게 아니라 선택된 패러다임이 관철되는 시기이기 때문이다 Dosi (1987).

패러다임 내적 구조에 의해 기술적으로 결정되는 것이지 시장변수 그 자체의 효과라고 볼 수 없다고 한다. 물론 도시는 자신의 논문 말미에서 시장변수를 넘어서 경제변수의 역할(소득분배, 소비패턴)이 전환기 기술패러다임 결정에 중요한 영향력을 행사한다는 점을 인정하고 있지만, 구체적으로 어떤 경로와 방식으로 영향을 미치는지에 대해서는 전혀 언급이 이루어지지 않았다<sup>10)</sup>. 그리고 바로 이런 문제로 인해 도시의 패러다임론은, 일방적 선형관계가 존재하지 않는다는 저자의 명시적인 부정에도 불구하고, 논리적으로는 과학에서 기술로의 선형지식 이전론을 전제할 수밖에 없다는 혐의를 받게 된다<sup>11)</sup>.

도시의 패러다임 개념은 Pavitt (1984)에 의해 제안된, 해당 산업부문의 과학지식 근접성, 지식 접근도(accessibility and appropriability), 기술적 특성에 의해 결정되는 시장의 규모와 공급자-사용자 관계에 따라 네 가지 기술부문 분류론(sectoral taxonomy of technological change)으로 이어지며, 또 다른 한편으로는 넬슨의 루틴개념과 연관되어 코헨-레빈탈의 absorptive capacity 모델로 이어진다. 여기서 루틴과 기술지식 흡수역량에 관한 구체적인 내용은 잠시 미뤄두고 도시의 패러다임론과 파비트의 기술부문 분류론을 잠깐 살펴보자. 파비트의 기술분류론과 도시의 패러다임론은 두 가지 중요한 가정을 공유하고 있다. 첫째는 기술부문간 융합이나 분화가 발생하지 않는다는 점이며, 둘째는 기술변화와 산업-시장구조의 변화 간에는 관계가 없거나 혹은 후자가 전자에 내생적 관계를 갖는다는 것이다. 만약 이 두 가지 가정이 전제되지 않는다면 파비트의 기술적 부문 분류가 성립될 수 없으며, 설령 성립가능하다 해도 사후적 분류가 아니면 한 시점에서의 정태분류로 전락하게 된다. 하지만 우리가 이 두 가지 전제를 인정하는 순간 뒤에서 살펴볼 수 있듯이 패러다임 동학 내에서 일어나는 창조적 변화의 가능성은 이론내적으로 불가능해진다. 창조적 변화란 근본적으로 부문간 융합과 한 부문 내에서의 기술계적 전환(transformation) 혹은 전위(transition)가 일어난다는 것을 의미한다(Fai and Tunzelman (2001; 2002).

특히 도시의 패러다임은 그 인식론적 특성으로 인해 넬슨의 루틴과 결합되어 기술혁신 패턴의 규칙성과 연속성에 더욱 결정적인 영향을 미친다. Nelson의 routine은 기업의 기술지식 시스템, 학습 및 특정한 기술혁신 전략을 선택하기 위한 내, 외부적 탐색의 경로와 방식에 관한 기업의 행동패턴을 결정한다. 진화주의에 의한다면, 루틴은 명시적 지식이 비배제성을 갖고 있다고 간주되기에 개별 기업의 혁신역량을 특징짓는 차별적 루틴은 주로 암묵적 지식을 중심으로 구성되며, 변화하는 환경에 대한 개인과 조직의 대응패턴을 인도하는 가이드라인으로 역할하기 때문에 기본적으로 보수적인 성격을 가지고 있다고 한다<sup>12)</sup>. 그리고 루틴의 이러

10) 2002년 들어서 도시는 소비패턴의 변화를 기술변화 연구에 있어서 중요한 이론적 의제의 하나로 제기하고 있지만, 의제설정의 차원을 벗어나고 있지 못하다.

11) 이에 대한 자세한 논증은 필자의 박사논문을 참조하시오(Kim, 2005).

한 보수성이야말로 경로의존성과 수익체증이 발생할 수 있는 근거가 되기도 한다. 왜냐하면 강력한 경로 의존성과 관습과 규칙의 안정성, 지속성이 없을 경우 학습을 통한 수익체증이 발생할 수 없기 때문이다.

Nelson은 신고전파가 합리적 기대가설에 입각한 최적화 행위를 미시경제학의 기본적 전제로 간주하는데 반대하여 제한적 합리성 원칙(bounded rationality with the principle of satisfaction)을 도입하고 이를 기업루틴과 연결시켰다. 이렇게 될 경우, 시장동학은 신고전파의 시장경쟁을 통한 즉각적인 시장청산, 즉각적인 시장퇴출 메카니즘이 작동하지 않게 된다. 개별기업들의 행태, 상호작용에 의해서 만들어지는 자생적 질서(emergent property)이기 때문에 개별기업 행태의 산술적 총합은 아니지만, 미시적 행태규칙으로부터 완전히 자유롭지도 않기 때문이다. 만일 루틴이 제한적 합리성에 근거한 만족명제, 그리고 강력한 경로의존성을 가지면서 기업의 기술혁신과 관련된 의사결정에 영향을 미친다고 가정할 경우, 시장경쟁은 (다른 조건이 일정하다면) 앞서의 신고전파적 결과와 달리 시장경쟁에서 패배한 기업들이 자신의 루틴을 변형(routine mutation)할 수 있는 시간적 여유를 보장할 수 있게 되는 것이다. 결국 패러다임-루틴에 의해 제약된 시장경쟁의 결과는 도시의 주장과 같이 산업구조-시장구조가 기술 패러다임에 대해 내생적으로 변화하는 반면, 기술변화는 산업-시장구조로부터 독립적으로 움직일 수 있게 되는 것이다(Dosi, 1997).

여기에 코헨-레빈탈의 absorptive capacity (1990; 1997; 이하, AC로 지칭) 모델은 도시의 패러다임과 벨슨의 루틴을 조작적 차원으로 발전시켰다고 할 수 있는데, 당연한 결과이겠으나 조작적 정의가 가능한 대신 그 결정론적, 제약적 특성이 그만큼 두드러지게 나타난다. AC 모델을 구성하는 3대 요소는 기술적 기회, 지식특성에 따른 전유가능성, 그리고 기대이윤이다. 기술적 기회가 특정 산업부문과 기업의 기술혁신 잠재적 가능영역을 규정하는데 반해, 전유가능성과 기대이윤은 기업들의 혁신투자에 대한 선호도를 결정하게 된다.

기업들은 각 기업에 고유한 루틴에 의거해서 기술혁신과 관련된 탐색 및 학습을 하게 되는데, 잠재적으로 주어진 기술적 가능성의 지평 내에서 진행되는 탐색 및 학습 능력은 이미 형성되어 있는 각 기업의 지식 흡수능력에 비례한다. 만약 이와 같은 코헨-레빈탈 모델이 실제 기술변화의 패턴을 반영할 수 있는 모델이라고 가정한다면, 이론적으로 중-단기 기술변화에 대한 예측이 가능하게 될 것이다<sup>13)</sup>. 실제로 코헨-레빈탈이 1997년에 발표한 동학적 기술흡수

12) 암묵적 지식은 규칙, 습관, 관습의 차원에서 움직이기에 일반적으로 그 형성과 변화, 퇴장이 대단히 느리게 진행된다고 간주된다.

13) 위에서 제시한 세 가지 구성요소들을 각각 다르게 조합해서 만들어진 다양한 시나리오를 설정한 뒤, 여기에 우리가 만약 파비트와 같은 기술부문간 유형을 확정, 해당 부문에 가장 근접해 있는 시나리오를 선택함으로써 기술변화의 궤적을 근사적으로 추정할 수 있기 때문이다. 여기에 과거에 보여줬던 양상을 구체적인 초기 데이터로 투입, 적응적으로 조정할 수 있기 때문이다. 물론 이와 같은 행태 설명 및 예측기법은 기술변화의 자연사적 궤적

역량 모델의 경우는 기존에 이루어졌던 기술혁신 투자의 결과 얻어진 수익성 변화를 원래의 3가지 구성요소들 외에 동학적 조정변수로 포함함으로써 누적, 단조적인 혁신투자 성장곡선을 시장경쟁의 고도화와 시장수요의 포화로 인한 수익성 하락과 연결시켜 S자 모양의 전형패턴을 설명할 수 있는 가능성을 여는 것은 물론, 루틴개념의 동학화가 가능한 단초를 마련했다. 그러나 이러한 장점에도 불구하고, 코헨-레빈탈 모델은 S자형의 집계적 기술혁신 빈도에 대한 설명력이 높으면 높을수록 패러다임 전환기에는 소규모 신생기업의 혁신강도가 높은 반면, 성숙대기업의 경우 패러다임 하강기에 혁신강도가 높아진다는 점, 그 반면에 정상적인 국면에서는 기업특성과 혁신패턴간에 의미있는 상관관계가 존재하지 않는다는 점 등, 광범위하게 공유되는 경험연구의 결과들을 설명하기가 어려워진다.

특히, 코헨-레빈탈 모델의 근본적 특징은 기술혁신의 질적 패턴, 기술 지식 시스템의 구조적 변화가 아니라 양적인 변화, 변화의 속도와 강도에 관한 모델이라는 점에 주목할 필요가 있다. 뿐만 아니라 코헨-레빈탈 모델에서도 중요한 결정변수로 등장하는 기술적 기회는 해당 기업은 물론이고 해당 산업부문 외부로부터 주어지는 것으로 가정된다. 하지만 외생적으로 주어지는 기술적 가능성에 대한 가정은 코헨-레빈탈 모델의 실천적 유효성에 심각한 의문을 제기하도록 만든다. 각 산업부문 내에서 강력한 패러다임-루틴 효과가 관찰될 경우 부문간 기술 융합이 발생할 수 있을 것인지(이것이 외생적으로 주어지는 기술적 가능성의 두 가지 원천 중 하나이다. 다른 하나는 과학영역에서 만들어진 새로운 발견으로부터 시작된다)에 의문을 제기할 수 있으며, 실용 융합의 가능성이 객관적으로 존재한다 해도, 그 가능성에 대한 해석은 철저히 주관적이 될 수밖에 없다. 왜냐하면 가능성에 대한 해석의 기준이 되는 것은 이미 특정 기업내에 형성되어 있는 루틴과 패러다임이 구체화된 예제, 관습, 가이드라인이며, 해당 산업 부문과 기업의 혁신역량이 성숙되면 될수록 패러다임-루틴 효과는 더욱 강력하게 작용한다<sup>14)</sup>. 결국 객관적으로 측정되는 산업부문간 기술융합의 가능성이 제 아무리 크다 해도 성숙 기업에 대해서는 별다른 영향을 미칠 수 없게 되는 것이다. 게다가 신생기업의 경우를 상정한

(natural trajectory)이 패러다임과 루틴에 의해 매우 안정적이고, 연속적으로 관성을 지닌 채 진행된다는 가정이 전제되어야 함은 물론이다.

- 14) 우리는 이러한 문제를 인식론적 과잉결정이라고 지칭할 수 있다. 인식론적 과잉결정이란 도시의 패러다임 개념이 예제와 암묵적 가이드라인에 의해 형성되는 토마스 쿤의 자기 충족적 과학이론 시스템에 근거하고 있으며, 이렇게 주어진 거시 수준에서의 패러다임 규정력이 미시수준의 기업루틴과 결합, 가능한 기술변화의 경로를 결정론적으로 미리 제한하게 되는 현상을 지칭하는 것이다. 주목해야 할 것은 토마스 쿤의 패러다임 동학을 연구한 많은 학자들이 지적하고 있는 것처럼, 쿤-도시가 채택하고 있는 인식론적 패러다임은 그 전환의 가능성이 오직 우연이나 군중심리등과 같은 우연적인 외부적인 효과에 의해서만 일어난다는 점이다. 이와 관련 진화주의 기술 경제학이 채택하고 있는 과학지식 시스템의 발생, 성장, 변화에 관한 암묵적 전제에 대한 비판이 시급하지만, 이를 다루는 것은 본 논문의 범위를 벗어나는 것이기에, 필자의 경우 과학지식 형성, 발전, 전환에 관한 라카토스의 입장을 지지한다는 점만 밝히는 것으로 대신하겠다. 쿤-도시의 패러다임 전환에 대한 시뮬레이션 모델은 Sterman (1999)를 참조하시오.

다 해도 여전히 문제가 있다. 기술적 가능성이 곧 실제적인 구현을 통한 수익성 우위로 직접 전화되지 않을 경우, 기술적 가능성이 제 아무리 높게 평가된다 해도 기존 패러다임이 쇠퇴하지 않는 한 전유가능성과 수익성 트랩에 걸려 현실화되지 않게 된다. 위와 같은 이중의 트랩을 넘어설 수 있는 가능성은 기존 패러다임의 명백한 쇠퇴와 해체가 전제되어야 하는데, 이럴 경우 레빈-코헨탈 모델에 기초한 기술예측 기법은 그 유효성을 상실하게 되는 것이다<sup>15)</sup>.

이상에서 간단하게 살펴보았듯이 도시-넬슨-레빈탈 모델은 그동안 일반적으로 받아들여지던 몇 가지 중요한 기술혁신 변화의 패턴을 설명하기 위한 이론적 노력의 결과이며, 그 중에서도 특히 분명한 이론적 근거를 제공할 수 있는 패턴은 본 논문의 2장 말미에서 서술한 스펙터 Mark 2 타입의 패턴들이라고 할 수 있다. 그러나 전형적인 패러다임 효과를 제외하고는 Mark 2 패턴 중 몇몇에 대해서는 최근 들어 점점 더 많은 경험적 반증사례들이 보고되고 있는 실정이다. 몇 가지 중요한 사례를 들면 부분간 기술변화 궤적의 상호독립성에 대해 심각한 의문이 제기되고 있으며, 대개의 근본기술 혁명은 과학이론상의 발견과 기술혁신으로 이어지기 위해 필요한 시간이 평균 약 15년 이상이 소요된다는 점, S자형의 총량적 혁신빈도에 비해 U자형의 근본기술 혁신 패턴이 관측되고 있다는 점, 실제 기술혁신 관련 의사결정에서 중요하게 간주되는 결정변수는 과학이론상의 발전이 중요하다는 지식원천에 대한 평가와는 달리, 과학적 지식이나 이론 보다는 다양한 형태로 포착되는 기대수요로 인한 영향이 훨씬 강력하게 작용한다는 점 등을 들 수 있다. 하지만 이러한 현실적인 패턴들을 설명하기 위해서는 진화주의 기본모델의 중요한 전제들에 대한 중대한 수정들이 전제되어야 함은 물론이며, 결론을 먼저 말한다면, 뒤에서 살펴볼 것처럼 구조동학과 명시적인 기술지식 기반이 패러다임 동학을 구성하는 양대 축으로 재정의 되어야만 한다.

#### 4. 진화주의 모델의 난점들, 그리고 새로운 시도

진화주의 기술 경제학, 특히 넬슨-도시-윈터-레빈탈 모델의 보다 중요한 문제점은 앞에서

15) 패러다임-루틴 개념을 이용한 기술예측 기법상의 한계와는 맥락을 달리하지만, 최근 들어 루틴개념을 유지하고서는 전략경영의 문제의식, 창조적 혁신기업가의 역할, 이행과 변화의 문제의식에 대해 만족할만한 답변을 제시할 수 없다는 문제의식이 점차 확산되고 있다. 그에 따라 최근 몇 년간에 걸쳐 routine개념의 동학화(dynamic routine)를 둘러싼 진화주의 기술경제학자들의 노력에도 불구하고, 루틴을 구성하는 암묵적 지식보다는 경영전략 의사결정과 관련된 명시적 지식의 중요성을 강조하는 전혀 다른 방향의 대안 모색이 이루어지는 한편, 유명한 자원기반 기업역량(resource based capability firm theory) 이론가인 Foss의 경우는 개념적으로 모호할 뿐만 아니라, 전략적 기업경영에 대한 설명력을 갖지 못하는 routine개념을 포기해야 한다고 주장하고 있다 Foss (2004).

간단하게 살펴본 것처럼 이들 이론의 제한적인 실증 설명력에만 있는 것은 아니다. 진화주의의 핵심은 지속적으로 발생하는 창조적 변화의 가능성에 있다. 진화는 모집단의 다양성과 외부환경의 제약 하에서 일어나는 적응의 결과이다. 따라서 어떤 하나의 시스템 내에서 창조적 변화가 지속적으로 생성되지 않는다면 시장선택에 의해 최적 적응자만이 남고 열등한 경제주체들은 퇴출된 결과, 진화의 원천이 고갈되는 상황에 직면한다. 뿐만 아니라 Metcalfe (1998; 1999; 2002)가 지적했듯이 1900년대 이후 세계 자본주의 경제체제는 부문간 투자율, 성장률, 이윤율, 고용율 변화등과 같은 지표를 통해서 살펴볼 수 있듯이 지속적이고 분명한 구조전환을 경험해 왔다. 즉 창조적 변화는 항상 구조변동을 동반했으며, 이러한 자본주의 동학을 이론내적으로 설명할 수 없다면 그동안 만들어온 진화주의 경제학의 성과에도 불구하고 기술 경제학의 이론적 핵심은 여전히 공백상태로 남게 될 것이다.

메카페는 이러한 진화주의 경제학의 핵심문제를 지속적인 자기재생산 동학 내에서의 창조적 변화의 가능성을 설명하는 것(creative variation in self perpetuating dynamics)이라고 요약했다(Metcalfe, 2002). 하지만 앞에서 간략하게 살펴보았듯이 진화주의 기술경제학에서 이 두 가지 핵심질문에 대한 체계적인 답변을 찾는 것은 몇몇 극히 소수의 논자들을 제외하고는 몹시 어렵다. 특히 이하에서 살펴볼 말레르바와 메카페의 경우는 진화주의 기술경제학에서 창조적 변화와 내생적 패러다임 전환의 문제가 결여되어 있음을 인정하면서도, 이 문제들을 이론적 결여로 해석할 뿐 진화주의의 근본적인 이론내적 한계로 인정하지는 않고 있다. 따라서 과연 이 두 가지 문제가 이론적 결여의 차원인지, 아니면 기존의 진화주의 기본모델의 틀 내에서는 설명이 불가능한 것인지를 면밀하게 검토 할 필요가 있다.

말레르바에 의하면 SSI(Sectoral system of innovation)는 지식기반, 복수의 기술들, 그리고 투입물과 수율을 그 3대 구성요소로 한다. SSI내에 활동하는 경제주체들은 개인 혹은 조직들로서 제도적 환경의 영향 아래에서 소통, 교환, 협력, 경쟁, 그리고 명령관계를 통해 상호작용하며, SSI의 구성요소들이 상호진화하는 과정을 통해 변화와 전환을 이루게 된다(Malerba, 2002, p. 248). 말레르바는 SSI의 이론적 전통을 네 가지 흐름에서 찾고 있는데(ibid, pp. 249-250), 그 첫째는 부문별로 진화와 전환의 과정을 설명하는 Utterback (1993; 1996), Clark (1985)의 산업부문별 성장곡선 모델로부터 산업구조와 그 내부의 주체들이 만들어내는 변화, 동학을 강조하는 전통이다. 둘째는 한 산업부문을 구성하는 다양한 연관구조, 관계, 인적, 물질적, 지식측면에서의 동학적 보완고리를 강조하는 Dahmen의 발전기반(development block) 개념이 그것이다(Dahmen, 1984). 세 번째는 기술혁신과 관련된 다양한 제도적 요인들과 그것이 혁신성향, 패턴에 미치는 영향, 그리고 혁신 시스템을 구성하는 역사적 요인과 학습의 중요성을 강조하는 Lundvall의 혁신 시스템론(1992), 마지막으로 진화주의적 전통에서 강조하는 학습과 진화의 과정을 루틴이라는 개념으로 집약한 후, 개별 기업들이 갖고 있는 지식

과 루틴의 차이를 통해 다양성과 창조적 변화의 가능성을 강조하는 Nelson, Metcalfe의 이론적 성과를 포함하고 있다. 이와 같은 네 가지 이론적 전통으로부터 만들어진 SSI는 내부 구성요소들의 개별적 상호행위를 통해 시스템 수준에서 새로운 질서를 만들어내는 evolutionary emergent property, 즉 기술체제(technological regime)를 만들어내는 것이다

SSI를 구성하는 각각의 구성요소 각각을 살펴보기 이전에 기존의 진화주의 경제학과 가장 크게 구별되는 지점을 먼저 확인해 두도록 하자.

말레르바가 자신의 모델을 구성하는 네 가지 이론적 전통을 언급하는 부분에서 이미 드러나고 있지만, 그는 도시의 패러다임론을 인식론적 차원에서 결정되는 기술적 가능성(technological opportunity)의 범위와 방향으로 해석하고 있는 반면, 벨슨의 루틴개념에 대해서는 학습을 통한 변화의 측면을 보다 강조하고 있다. 또 하나의 특징은 도시나 벨슨에게 있어서 경로의존성, 학습과 확산에 따라 만들어지는 수익체증, 강력한 외부배제성 효과 등이 지식형성의 인식론적 차원에서 설명되어온 반면, 말레르바는 산업연관 관계, 기업간 네트워크 효과, 기술의 상호보완성 등에서 찾고 있다는 점도 주목되어야 한다<sup>16)</sup>. 여기에 기업과 시장간의 관계를 중요시했던 기존 이론과는 달리 지식 생산 및 확산과 관련된 각종 제도적 요인들의 연관관계가 강조되고 있다는 점도 주목되어야 한다. 시장 기제로부터 일정정도 독립적으로 변화하는 각종 연구기관이나 제도적 요인들의 존재는 기업루틴-시장 선택을 통한 차이와 변화의 점진적 소멸과정이 단선적으로 진행되지 않도록 만드는 일종의 완충작용을 하기 때문이다. 하지만 말레르바의 SSI를 구성하는 다섯 가지 이론적 기초를 보다 구체적으로 살펴보면, 말레르바의 입장 역시 두 가지 지점을 제외하고는 전통적 이론에서 별로 다르지 않음을 발견할 수 있다. 따라서 SSI 모델을 중심으로 한 그의 최근 연구는 메카페가 지적했던 진화주의 경제학의 치명적 난점을 인정하고, 이들 난점을 진화주의의 전통 속에서 이론적으로 포섭하려는 과도기적 위상을 갖는다고 해석 가능하다.

그가 제시하는 SSI의 다섯 가지 이론적 기초는 다음과 같다.

1. 지식기반과 학습과정, 2. 기초기술과 투입물 및 수요, 그리고 이들을 이어주는 산업연관고리, 3. 기업 및 기타 조직들을 이어주는 상호소통 구조, 4. 연구소를 비롯한 다양한 제도적 환경, 5. 변화의 생성과 이들에 대한 선택기제(ibid).

16) 이 점이 중요한 의미를 갖는 것은, 도시의 패러다임 효과가 인식론적 차원에서 만들어지는게 아니라 산업구조내의 다양한 연관관계, 보완적 네트워크, 지식-투입물-수요연관에서 만들어진다는 것을 의미하기 때문이다. 패러다임-루틴의 인식론적 과잉결정을 전제하지 않고도 패러다임 효과를 설명할 수 있을 뿐만 아니라 국지적 산업구조의 동학은 Flow 균형수렴의 경향과 동시에 Stock 차원에서는 구조적 불균형을 심화시켜 내생적인 전환 및 이행의 가능성과 필연성을 만들어낸다. 따라서 패러다임 개념에 산업구조 동학을 포함할 경우, 한 부문 내 기초기술의 기반이 되는 과학지식의 자기완결성을 부정하지 않고도 인식론적 과잉결정의 문제를 넘어서 수 있는 한 가지 중요한 단초를 갖게 되는 것이다.

하지만 이들 각각의 구성요소에 대한 구체적인 언급을 자세하게 읽어보면, 둘째와 다섯째 요소를 제외하고는 앞서 살펴보았던 벨슨-도시-윈터-레빈탈 모델과 전혀 차별성을 갖지 않는다는 쉽게 알 수 있으며, 새로이 강조되고 있는 두 가지 요소조차도 창조적 변화의 내생적 발생에 관한 설득력 있는 메카니즘으로 연결되지 못하고 있다. 특히 둘째 요소의 경우는 잠재적으로 내생적 변화를 가져올 수 있는 중요한 원천임에 분명하지만 말레르바의 논문에서는 그 가능성을 어떻게 발전시킬까에 대한 언급이 전혀 없다. 이 점을 보다 분명하게 하기 위해 다섯 번째 요소인, 창조적 변화 메카니즘에 관한 말레르바의 설명을 먼저 살펴보도록 하자. 말레르바는 어떤 부문내 기업간의 차이는 제품, 기술, 기업, 전략, 제도의 차원에서 정의 가능하며, 신규기업 진입, 연구개발, 그리고 기술혁신에 의해 변화한다고 설명하고 있다. 이 중에서 말레르바는 특히 대학 연구소에서 이루어진 새로운 이론적 발전과 신규기업의 진입을 창조적 변화의 원천으로 강조하고 있다. 이 외에도 그동안 진화주의 이론 내에서 제안되었던 창조적 변화의 원천은 크게, 기업 유무형 자산의 신규도입과 느슨한 시장경쟁에 의존한 자기변태의 가능성 등을 역설하는 것이었는데, 말레르바의 두 가지 원천을 포함, 이 모든 논거들은 외생적인 요인들이거나 혹은 강력한 패러다임-루틴 효과가 존재하는 한 이들 원천 그 자체만으로는 변화를 발생시키지 못한다<sup>17)</sup>. 특히 본 논문의 3장에서 지적했던 것처럼 패러다임-루틴의 인식론적 성격으로 인한 과잉 결정된 natural trajectory는 변화의 새로운 원천을 추가적으로 도입한다고 해서 해결될 성질의 것이 아니다. 따라서 (내생적으로든, 외생적으로든) 변화의 가능성을 패러다임 동학의 내부로 포섭하기 위해서는 새로운 변화의 원천을 찾아서 이를 포섭하려는 시도 이전에 패러다임 개념과 루틴 개념내에 존재하는 인식론적 과잉결정을 해체하지 않으면 안 된다<sup>18)</sup>.

먼저 말레르바가 제안한 변화의 원천이 왜 내생적 변화를 가져올 수 없는지 확인해 보자. 첫째, 신규기업 진입이나 유무형 자산의 신규도입을 통한 변화발생은 특정시기에만 가능하다. 만약 한 부문 내에서 지배적인 기술패러다임이 성립, 패러다임-루틴효과가 강력하게 진행된다면, 신규기업 진입은 극도로 제약될 수밖에 없다. 신규기업 진입 시기와 기술 성장 주기와의 관계를 분석한 거의 대부분의 경험연구들은 이러한 점을 입증해주고 있다. 즉 한 산업부문 내 창조적 변화는 지배적 기술설계가 성립되기 이전에만 이루어진다는 것이다. 두 번째, 코헨-레빈탈의 기술흡수역량 모델에 근거할 경우 외부에서 만들어진 과학적 발견이 새로우면 새로운

17) 뿐만 아니라 창조적 변화에 대한 문제제기조차 산발적으로만 이루어졌을 뿐 기본모델내로 포섭되어 논의된 적은 극히 드물다는 점에서 이 문제를 명시적으로 인정하고 통합하려 한 말레르바의 시도는 그 성공여부와는 무관하게 의미가 있다고 할 것이다.

18) 그리고 바로 이 점이야말로 말레르바가 자신의 논문에서 가장 핵심적으로 추구했던 이론적 목표가 '창조적 변화의 내생적 발생 가능성, 패러다임 전환의 가능성을 밝히는 것'이라고 역설했음에도 불구하고, 아래에서 살펴볼 것처럼 결국 실패할 수밖에 없는 이유이다.



수록 해당 기술이 기업내부로 유입될 가능성은 적어진다. 왜냐하면 새로운 과학적 발견의 기술적 가능성에 대한 평가는 이미 형성돼 있는 기술 흡수역량에 비례하며, 평가가 가능하기 위해서는 질적인 유사성이 확보되어야 하기 때문이다. 셋째, 설령 외부로부터의 도입을 통한 변화 가능성을 인정한다 해도, 지속적인 외부유입이 없이는 변화의 고갈에 조만간 부닥치게 된다는 점이 지적되어야 하며, 위의 세 가지 점을 논외로 한다 하더라도 이러한 설명법은 근본적으로 외생적이라는 한계에 봉착한다.

하지만, 말레르바가 다루지 않은 두 가지 가능성은 여전히 남아 있는데, 그 하나는 기업들이 주어진 환경 하에서 서로 다르게 형성하는 기술경영 전략, 그것을 통해 만들어지는 창조적 변화와 차이의 가능성이며, 또 다른 하나는 산업구조의 성장에 따라 내생적으로 만들어지는 구조적 불균형의 심화 가능성이다. 그 중 전자가 메카페의 혁신 기업가에 대한 이론적 시도와 맞닿아 있으며, 후자는 필자의 대안모델과 연결된다.

## 5. 변화와 전환의 주체, 혁신적 기업가

메카페는 누구보다 먼저 진화주의 기술경제학 이론체계에서 가장 근본적 난점이 ‘내생적으로 만들어지는 창조적 변화의 중요성’에 있음을 간파한 논자 중의 하나이다(Metcalf, 1998; 2002; 2004; Iwai, 1984; Andersen, 2001). 그러나 메카페 역시 초기 슈페터의 관점에서 산업구조의 변동과 혁신적 기업가의 역할을 강조하는 방향에서 그 해답을 찾으려고 시도한 것은 비교적 최근에 들어와서이다. 메카페는 패러다임에 의해 외생적으로 주어지는 객관적인 기술적 가능성에도 불구하고, 그 가능성을 해석하고 전략적 의사결정의 틀(decision framework)을 구성하는 과정은 철저히 주관적인 방식으로 이루어진다는 오스트리안 학파적 관점을 힘주어 강조한다(Metcalf, 1998). 특히 불확실성하에서 전략적 의사결정에 결정적인 영향력을 미치는 decision framework는 의사결정자가 포착한 복수의 대안들, 그 대안들과 현재 형성되어 있는 의사결정 주체의 역량이 맺는 관계에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 그리고 이것이야말로 위험 하에서의 의사결정 (decision making under risk)과는 달리 불확실성 하에서의 전략적 의사결정을 독특하고 차별적으로 만드는 것이다<sup>19)</sup>. 이처럼 주어진 객관적 조건에 대해서도 다르게 대응하는 전략적 의사결정은 해당 산업부문과 시장 내에 존재하는 기업들의 기술 혁신 패턴이 동일한 패러다임 하에서도 서로 다르게 나타날 수 있는 근거를 제공한다. 뿐만

19) 불확실성 하에서의 전략적 의사결정에 관한 이론적 쟁점에 대해서는 Shoemaker (1982)을, decision framework의 중요성에 대해서는 Birnbaum (1999)을 참조하시오.

아니라 전략적 의사결정은 루틴과는 달리 기업 내외부의 연관구조를 급격하게 변화시킨다는 점에서 차별적이다.

이러한 문제설정 하에서는 첫째, 기업루틴이 전략적 의사결정(혹은 비즈니스 전략)의 하위 체계가 되며, 루틴의 동적 발전을 안내하는 가이드라인 혹은 맥락(the context firm routine)인 비즈니스 전략변화에 따라 루틴의 재구성이 가능해진다. 둘째, 비즈니스 전략변화는 해당 기업의 기업역량 기술, 지식, 생산과정, 판매 및 소비자 관계에 이르는 전반적 구조전환을 동반할 뿐만 아니라 기업간 네트워크 구조 역시 변화시키며, 비즈니스 전략 변화의 강도에 따라 산업부문의 구조, 상대적 비중, 성장속도, 타 부문과의 기술, 투입물 연관구조를 변경시킨다. 그 결과 기업역량의 내부에서 만들어지는 창조적 변화뿐만 아니라 패러다임 해체로 인한 신규 기업 진입 및 새로운 기술지식 기반의 유입이 가능해지는 것이다. 이것이 바로 슈페터의 혁신적 기업가를 통한 창조적 파괴 과정이다<sup>20)</sup>.

그러나 메카페는 슈페터의 창조적 파괴가 갖는 중요성을 인정하면서도 정작 혁신적 기업가의 위치와 역할은 다음과 같이 매우 보수적인, 시장경쟁의 연속성 하에서 설명한다<sup>21)</sup>. 그에 의하면 첫째, 혁신적 기업가는 시장경쟁의 제도적 환경 하에서 존재한다. 둘째, 시장가격의 변동은 혁신 기업가의 의사결정에 관한 판단의 지표를 제공하는 것은 물론, 혁신활동이 기존 체제와 연속성을 갖게 만든다. 셋째, 시장은 혁신적 기업활동이 가능한 금융, 자원 등과 관련된 제반의 조건들을 제공한다. 넷째, 성공적인 혁신에 대한 보상을 제공함으로써 혁신 기업가의 활동을 촉진시킨다(Metcalfe, 2004).

메카페의 이론적 작업에서 또 하나 특징적인 것은 정보와는 달리 모든 지식은 사적인 특성을 갖는다는 점이다. 교과서에 실린 정립된 이론, 저널에 발표된 모델, 혹은 수학적 명제라 할 지라도 그 접근성 측면에서는 공공에게 개방되어 있으나 실제로 해당 지식이나 이론을 이해하고 해석하는 것은 철저하게 사적일 수밖에 없다. 이해되어진 지식이나 혹은 지식의 활용은 학습자의 상태와 조건에 의해 결정되기 때문이다. 이런 의미에서 혁신적 기업가의 역할은 기존에 확립되어 있는 보편적 지식을 해체하고 재구성하는 것이며, 이를 통해 새로운 지식 시스템을 확산시키는 것이다. 메카페가 강조하고 있는 정보와 지식의 차이는 비록 본 논문에서는 다루고 있지 않지만, 명시적 지식의 주체적 전유, 재구성에 대한 이론적 기반을 제공한다는 점에서 암묵적 지식의 중요성에 더 많은 강조점을 두어왔던 전통적인 진화주의 경제학의 흐름과는

20) Schumpeter (1934) “신규상품 혹은 새로운 질의 상품 도입, 새로운 생산방식의 도입, 신규시장의 개설, 완전히 새로운 기초재나 반자재의 신규도입, 해당 산업을 운영하는 전혀 새로운 원리”.

21) 메카페가 시장경쟁 내에서 일어나는 혁신적 기업가 활동을 강조하는 이유는 그것의 내생적인 특성, 혁신을 통한 경제구조의 자기전환 능력에 주목했기 때문이다. 그러나 이러한 시도가 과연 뒤에서 설명할 ‘왈라스 함정’을 벗어날 수 있는가에 대해서는 부정적인 판단을 내릴 수밖에 없다.

다른, 새로운 이론적 가능성을 여는 매우 중요한 인식의 전환이라고 할 수 있다<sup>22)</sup>.

슈페터나 메카페가 주장하듯이 혁신적 기업가의 창조적 파괴는 구조 내 변화와 변동의 원천이다. 그리고 메카페가 지적한대로 혁신적 기업가의 활동이야말로 자본주의적 시장경쟁의 필요, 충분조건 그 자체이다. 그런데도 불구하고 왜 지난 70여년 동안 혁신적 기업가의 역할, 등장의 조건과 근원 등에 관한 연구가 거의 이루어지지 않았던 것일까? 이러한 질문에 대한 답변은 가장 먼저 신고전파 이론체계가 기본적으로 일반균형 이론에 근거하고 있다는 점을 지적하는 것으로부터 시작될 수 있다. 그러나 설령 그렇다 해도 진화주의나 오스트리안 경제학 진영에서조차 혁신적 기업가의 역할에 대한 이론적 분석이 풍부하게 진행되지 않은 이유는 무엇일까? 첫 번째 이유는 혁신적 기업가의 역할에 대한 분석은 일반화, 보편 법칙화를 추구하는 경제학의 일반적 경향과 쉽게 융화되기 어렵다는 점에서 찾을 수 있다. 혁신적 기업가는 정상상 특별한 교란변수이며 일반적 경향과는 다르게 움직여야 한다. 따라서 혁신기업가의 활동은 이론적 예외로 외삽되는게 일반적인 경향이었다<sup>23)</sup>. 둘째, 안정과 변화를 이론내적으로 통합시키는데 따른 어려움 때문이다. 자본주의의 지배적 현실은 창조적 파괴가 아니라 안정적인 관리, 안정적인 성장패턴을 보이고 있다. 경제성장 과정이 본질적으로 불균형 동학을 보이는데도 불구하고 장기평균으로 보면 대단히 안정적이며 완만한 성장곡선을 보여온 것도 사실이다. 그렇다면 안정속의 변화를 어떻게 설명할 것인가? 어떤 조건에서 변화가 발생하며, 그 변화의 방향은 어디로 움직이는가?

이런 질문에 대한 대답을 하기 위해서는 혁신적 기업가와 관련된 두 가지 일반적으로 공유되는 전제를 넘어서야 한다. 첫째, 신고전파적인 일반균형을 통한 즉각적 시장청산의 가정이 다. 신고전파적 세계에서는 혁신적 기업가의 존재 그 자체가 부정되기 때문이다. 둘째, 혁신적 기업가의 특성을 개인의 심리적 특이성으로 설명하려는 시도이다. 슈페터의 초기 입장이 바로 개인의 심리적 특이성으로 혁신적 기업가를 설명하려던 것이었으며, 대부분의 오스트리안 경제학자 역시 이러한 슈페터의 설명을 무비판적으로 수용했다. 그러나 이러한 설명법은 왜 특정시기에, 특정 영역에서 혁신적 기업가가 불연속적으로 나타나는가에 대한 설명을 할 수 없다. 그런 점에서 메카페의 설명 역시 동일한 한계를 가지고 있다. 혁신적 기업가는 왜, 그리고 어떻게 패러다임-루틴 효과로부터 자유로울 수 있는가? 모든 '다르게 생각하기'는 혁신적 변화를 가져올 수 있는가? 왜 근본혁신은 특정한 시기에 특정한 영역에서 장기파동의 형태로

22) 이와 관련된 최근의 새로운 시도는 Winter and Zollo (2001), Kim (2005c)를 참조하십시오.

23) 그러나 최근들어 불확실성 하에서의 전략적 의사결정에 관한 미시경제학적 연구성고가 축적되면서, 전략적 의사결정에 영향을 미치는 특이변수에 대한 이해가 깊어지고 있고, 이러한 연구성과는 혁신적 기업가의 탄생, 변화의 방향, 동인에 대한 체계적인 이해를 가능하게 만들 것으로 기대되고 있다. 이에 대한 개괄적 설명은 Loabsby (2002)를 참조하십시오.

일어나는가?

이와 관련 위에서 언급되었던 메카페의 세 번째 언급은 특히 상당한 논란거리를 안고 있다. 시장 가격 변동이라는 지표 그 자체는 객관적이며 누구에게나 동일한 신호를 보낸다. 따라서 메카페가 주장하는 것처럼 시장가격의 변동이 혁신기업가의 의사결정에 지표를 제공한다는 주장을 받아들일 경우, 결과적으로 나타나는 의사결정의 차이는 지표에 대한 해석과, 해석된 내용을 전략계획으로 전환시키는데 필요한 지식의 차이로 귀결될 수밖에 없다. 그러나 동시에 메카페는 혁신활동과 관련된 모든 지식의 불완정성, 불확실성을 전제한다. 따라서 서로 다르게 해석된 정보와 지식 중에서 대부분의 것들은 사후에 오류로 판명되는 대신 특별한 몇몇만이 성공적인 혁신으로 귀결될 뿐이다. 결국 메카페에게 있어서 혁신적 기업활동이란 ‘목숨을 건 도박’, 혹은 ‘우연에 기댄 도박’이 될 수밖에 없고, 혁신적인 전략의사결정에 관한 영역은 불완전성과 불확실성으로 가득찬 미지의 영역이 된다. 또한 이러한 메카페의 입장을 받아들일 경우 혁신적 기업활동이 일어나는 특정 시기, 특정 영역에 관한 질문은 답변되지 않은 채 회피될 뿐이다.

여기서 우리가 직면한 문제를 보다 분명하게 드러내기 위해서는 본 논문의 2장에서 간략하게 묘사했던 슈페터의 문제의식, 그리고 혁신적 기업가의 역할을 둘러싼 Kirzner의 논쟁을 살펴볼 필요가 있다. Kirzner (1973)는 슈페터적 혁신기업가의 역할을 ‘이미 객관적으로 존재하지만 아직까지 발견되지 않은 잠재적 기회를 포착하는 것’으로 정의한다. 이들은 혁신적 기업가의 발견적 행위를 통해 경제 시스템의 완전한 작동, 균형수렴이 가능해진다고 보는 것이다. 그러나 이러한 커즈너의 슈페터 이해가 완전히 잘못된 것이라는 점은 금방 확인이 가능하다. 커즈너-미제스의 해석에 따르면 일단 잠재적 기회가 전부 발견된 후에는 균형의 달성이 가능해지고, 균형에 일단 도달하면 혁신적 기업가는 존재할 수 없게 된다. 우리가 벨슨-윈터-도시-레빈탈 모델에서 보았던 이론적 딜레마, 즉 주어진 기술적 가능성의 점진적 고갈 및 변화와 다양성의 소멸이라는 논리적 난점이 커즈너의 경우에도 동일하게 적용되는 것이다. 이에 반해 Lachmann (1986)은 슈페터적 혁신을 이미 존재하지만 숨겨진 기회가능성을 찾는 것이 아니라 주어진 조건을 주관적으로 재구성함으로써 새롭게 창조하는 것으로 이해한다. 그리고 발견이 아닌 창조로서의 혁신활동이 가능하기 위해서는 경제체제의 움직임이 균형수렴의 경향이 아니라 불균형의 경향을 보여야 한다는 점을 역설한다. 그러나 슈페터는 혁신적 기업가와 창조적 파괴, 그리고 불연속적인 근본기술 혁신의 중요성을 가장 역설했던 그의 저작 TED에서조차 왈라스 일반균형 모델을 이론적 교본으로 삼아야 한다는 주장을 포기하지 않았다<sup>24)</sup>.

24) 이러한 슈페터의 이론내적 긴장이야말로 커즈너와 라호만 사이에 서로 정반대되는 슈페터 해석이 만들어진 근원이기도 하다. 라호만-샤클의 입장에서 커즈너의 슈페터 해석을 비판하는 대표적인 연구로는 O'Driscoll and Rizzo (1985)을 참조하시오.

바로 이 점이 ‘왈라스 함정’을 만들어내는 근원이며, ‘왈라스 함정’을 기술 경제학의 용어로 번역하면 메카페가 정식화 했던 근본난점, 즉 자기재생산 동학 내에서의 창조적 변화 가능성 (the possibility of creative variation within self perpetuating dynamics)이라고 할 수 있다. 따라서 메카페의 혁신적 기업가론은 정확히 말하자면 문제해결이 아니라 문제설정에 해당한다.

이와 관련, 슈페터가 외생적으로 주어지는 과학이론상의 발전과 발명이야말로 기술혁신의 원천이라고 간주했다는 점(과학으로부터의 공급 주도론)은 시사 하는바가 매우 크다. 슈페터는 ‘왈라스 함정’을 해결하기 보다는 외생적으로 주어지는 과학이나 발명상의 진보로 인해 우월한 생산기술의 발전과 도입이 일어나게 되고, 그 결과 기존의 생산체제에 단절적인 변화가 발생, 창조적 파괴를 통한 일반균형 시스템의 해체가 이루어지는 것으로 경제발전 과정을 설명했다. 과연 그렇다면 ‘왈라스 함정’을 벗어나는 것이 근본적으로 불가능한 것일까? 그래서 기술혁신과 경제체제 변화의 근원 역시 우연 혹은 경제발전 동학과는 무관하게 만들어지는 과학적 발견이나 발명과 같이 반드시 외부로부터 도입되어야만 하는 것일까? 바로 이것 때문에 진화주의 기술경제학자들이 명시적으로는 과학이 기술의 변화를 초래한다는 가정을 강력하게 부정하면서도 기술적 가능성, 창조적 변화, 그리고 패러다임 선택과정을 설명할 때는 어김없이 기술변화의 외생성을 전제하거나 혹은 해당 질문에 늘 괄호를 칠 수밖에 없는 것일까?

## 6. 창조적 변화, 클러스터링 패턴

슈페터를 비롯하여 대부분의 기술경제학자들이 동의하고 있는 것처럼 창조적 변화, 창조적 파괴는 특정한 시기와 특정한 영역에 무더기의 형태로 일어난다. 클러스터링 패턴의 근본기술 혁신이 1930-40년대에 집중적으로 일어난 것이 그 대표적인 사례이다. 1980년대 장기파동 이론가들을 중심으로 이러한 패턴이 발생하는 원인과 시기를 둘러싸고 치열한 논쟁이 벌어졌는데, 논점은 두 가지로 좁혀질 수 있다<sup>25)</sup>. 첫째, 과연 언제 근본기술 혁신의 클러스터링이 발생하는가? 둘째, 클러스터링 패턴이 일어나는 내생적 원인은 무엇인가? 쉽게 알 수 있겠지만, 클러스터링 시점을 결정하는 문제는 내생적 원인이 무엇인지를 결정하는 것과 밀접하게 연관

25) 우리는 여기서 장기파동의 주기적 규칙성과 그 규칙성의 원인에 대한 문제에 대해서는 논외로 할 것이다. 우선 주기적 규칙성은 실증되지 않았으며, 설령 그 존재가 실증된다 해도, 주기의 규칙성이 존재하기 위해서는 경제적 요인이 아니라 자연환경, 인구증가 등과 같은 생리적 조건의 규칙성을 전제해야만 한다. 경제적 요인으로부터 주기적 규칙성을 도출하는 것은 장기지속을 중기지속의 변수들로 설명하려는 것과 마찬가지로, 특히 경제적 요인들은 교통, 통신의 발달에 따른 시공간 압축으로 점점 더 빠르게 변화하므로 50년 주기설 역시 시공간 압축의 진행정도에 따라 단축되어야 한다.

되어 있다. 이 점을 근본혁신이 일어나는 시점과 장소라는 두 가지 문제로 집약해서 ‘알라스 함정’을 벗어날 수 있는 가능성을 탐색해보자.

먼저 근본혁신이 일어나는 시점과 그 원인에 대한 논쟁은 그 자체로도 의미가 있는 것이지만, 더욱 중요하게는 창조적 변화의 메카니즘, 근본기술 혁신의 기술-경제적 특성, 발생의 경로와 방식 등에 관한 중요한 시사점을 제공하는 것이기도 하다. 이 논쟁에는 많은 학자들이 관련되어 있지만, 그 대표적인 논자를 들자면 Kleinknecht (1987)와 Freeman (1984)으로 대표될 수 있다. 클라인크네히트의 경우 공황기 기술추동론을 주장한 반면, 프리만의 경우 회복기 수요견인론을 주장했는데, 다양한 지표와 방법론을 통해 통계적인 조사를 한 다양한 연구 결과를 종합해 보면 근본기술 혁신이 시작된 것은 공황기이지만 발생빈도가 급격하게 증가한 시기는 성장기 초반으로 추정할 수 있다<sup>26)</sup>.

클라인크네히트는 공황기 기대수익의 불확실성에도 불구하고, 그 불확실성의 정도보다 더 큰 잠재적 수익성이 존재한다는 점, 공황기는 근본혁신에 수반되는 수익성 함정이 무력화 된다는 점에서 공황기 근본혁신론을 주장했다. 반면 프리만의 경우는 불황기 소비수요가 존재하지 않는 상황에서 기술적, 경제적 불확실성의 정도가 높은 근본기술 혁신에 막대한 규모의 연구개발 투자를 할 수 있는 자본가들은 극히 소수일 수밖에 없다는 점을 들어 회복기 근본혁신론을 주장했다. 통계적 자료에서 근본기술 혁신의 빈도수 증가율을 보면 프리만의 주장이 더욱 설득력을 갖는 것은 사실이지만, 이에 대해 클라인크네히트는 공황의 저점에서 미국의 주요 대기업 기업연구소가 대대적인 구조전환을 진행했다는 증거를 제시, 근본기술 혁신에 대한 욕구는 선택이 아니라 필수라는 점을 보였다.

여기서 주의해야 할 것은 이 두 가지 입장이 전혀 상반된 주장이 아니라는 점이다. 아버지-클라크의 산업 성장주기(industry life cycle) 모델과 지배적 기술설계(dominant technological architecture) 개념을 차용할 경우, 근본기술 혁신의 시작은 공황기 저점에서 시작되는 반면, 그 본격적인 확산은 성장기 초입에 나타난다는 점을 설명하는 것은 아주 쉬운 일이다. 근본기술 혁신이 광범위하게 일어나기 위해서는 그것에 필요한 지식기반이 어느 정도 확립된 이후가 아니면 불가능하며, 또한 지배적 기술설계가 전제되지 않을 경우 해당 산업 내에서 발생하는 네트워크 효과, 학습효과, 포지티브 피드백 효과 등을 누릴 수 없기 때문이다. 특히 공황기 저점에서 근본혁신을 위한 전략적 의사결정이 내려지고 연구개발에 착수한 후, 그 성과가 공식화된 기반 지식 시스템으로 발전, 지배적 기술설계로 등장하기 위해서는 대략 10-15년 정도의 기간이 필요하다는 점을 고려해야 한다. 그리고 사정이 이러하다면, 프리만의

26) 근본기술 혁신 클러스터링 시기는 베이커, 클라크, 프리만, 클라인크네히트가 조사했던 근본기술 혁신들 목록 전체를 통합하고, 새롭게 밝혀진 역사적 사실들을 통해 발명시점과 상업적 혁신 시점을 조정하는 방식으로 가장 포괄적인 연구를 진행한 Heinz-Dieter (1982)의 논문을 기준으로 삼는다.

주장처럼 기반지식 확산과 경제성 조건이 확보된 성장기 초입에 혁신빈도가 급격하게 증가하게 될 것임을 쉽게 예상할 수 있다. 뿐만 아니라 공황기 저점에서 시도되는 근본혁신이 반드시 최종 소비재에 대한 수요를 전제해야 할 필요는 전혀 없다. 오히려 이 시기의 근본기술 혁신은 기존 축적체제에서 생산성 성장이 지체되는 영역, 특히 생산재 생산부문의 성장장벽을 해결하기 위한 기술혁신에 집중될 가능성이 높다. 왜냐하면 기술혁신이 시도되기 위해 전제되어야 할 잠재수요 포착이 생산재 부문의 경우에는 과학-기술 자체의 관점 내에서 포착 가능하며, 기술적 가능성에 대한 문제 역시 로젠버그의 Focusing device와 같이 과학-기술적 논리에 의해 파악될 수 있기 때문이다<sup>27)</sup>.

하지만 경제체제의 구조적 변동, 그래서 공황기 근본혁신을 강제하는 근원은 무엇인가? 이와 관련된 논쟁은 ‘왈라스 함정’을 벗어날 수 있는 대안적 모색의 핵심이자, 근본기술 혁신의 기술-경제적 특성은 물론이고, 어떤 장소에서, 어떤 방향으로 혁신이 시작될 것인지를 보여주는 점에서 진화주의 기술경제학의 이론적 침묵, 즉 패러다임 선택에 대한 답을 제공해주는 것이기도 하다. 그러나 경제구조의 변동은 경기변동과는 전혀 다른 현상이다. 경기변동이 주요 경제변수들의 양적 변화에 의해 나타나는 현상이라고 한다면, 경제구조 변동은 주요경제 변수들간의 질적인 관계가 변화함으로써 나타나는 현상이다. 따라서 고전적인 수요-공급 부문에서의 변화율을 가지고 경제구조 변동을 설명하는 것은 타당하지 않다.

물론 신고전파적 전통에서는 경기변동과 경제구조 변동을 구분하는 것은 물론이고, 경제구조 변동이 존재한다는 사실마저도 부정된다. 왜냐하면 일반균형 이론에 의하면 시장가격의 변동에 따른 자원배분의 최적 효율이 즉각적으로 달성가능하기 때문이다. 비주류 경제학 이론들 중에서 경제구조의 변동을 설명하는 이론은 주로 산업부문별 성장률 변화(sectoral growth rate)를 다루는데, 그 변화의 근원은 생산과 소비의 비동조적 변화, 그리고 기술발전의 국지적 발전경로(localized technological change)로 인한 부문별 생산성 성장의 불균등성 때문이다(Pasinetti; 1981; 1993; Landesmann and Scazzieri, 1996). 이 중에서도 특히 기술발전의 국지적 발전경로는 시장경쟁을 통한 유량균형이 효과적으로 관철되면 될수록 그 이면에서는 구조적 불균형이 심화될 수 있는 논리적 가능성을 제공한다. 이 가능성을 좀 더 구체적으로 확인해 보자.

27) 초기 근본기술 혁신의 경우 그 지식기반이 몇몇 예외적인 경우를 제외하고는 대부분 이미 성숙된 과학이론적 기반으로터 비롯된다는 경험적 연구결과를 감안한다면, 공황기 저점에서 시도되는 근본혁신이 반드시 높은 불확실성을 동반하는 것은 아님을 알 수 있다.

## 7. 구조동학, '왈라스 함정'의 해법

기술변화의 국지동학은 기술경제학에서 일반적으로 동의되는 몇 가지 전제들 위에서 구성된다. 첫째, 기술은 개별적으로 존재하는 자기 완결적(stand-alone) 장비, 제품, 지식이 아니라 하나의 통합적인 시스템으로 구성된다. 기술의 시스템적 성격으로 인해 기술변화의 체계적 안정성을 가질 수 있으며, 기술혁신과 관련된 중요 고려사항으로 기술적 호환성(technological compatibility)과 기술적 보속성(technological complementarity)이 제기된다. 물론 호환성과 보속성은 기술 그 자체의 특성으로부터 비롯되는 것이지만, 보다 중요한 것은 경영전략-생산비용을 중심으로 형성되는 기술-지식-자원에 대한 코디네이션 과정을 통해 만들어지는 기업역량의 시스템적 특성이다. 동일한 수요를 충족시킬 수 있는 기술적 가능성은 복수이며, 이 복수의 기술적 가능성 중에서 어떤 특정한 기술 시스템을 선택, 구성할 것 인지는 경영전략-산업 부문내 생산비용의 예상되는 움직임에 근거해서 결정되기 때문이다<sup>28)</sup>. 둘째, 기술-지식 시스템의 구축은 그에 따른 생산설비 투자는 물론이고 해당 기술을 사용하는 데 따라 결정되는 투입물-수요 연관은 물론 지식-인적연관을 동반한다. 필요한 지식의 종류, 인력충원의 원천, 연구협력의 대상, 아웃소싱의 형태 등은 이러한 지식-인적연관 구조가 구체적으로 드러난 경우들이다. 한 기업 내부에, 그리고 기업과 기업 간에 만들어지는 지식-투자-투입산출-수요연관의 구조적 형태야말로 한 기업의 자원이 특정한 전략 하에서 차별적으로 구성된 결과이며, 기업들이 서로 상호 소통하는 경로와 방식을 결정하게 된다. 이렇듯 기업역량의 구조적 형태와 기업간 상호소통의 경로야말로 기업별 전략 다양성이 진화하는 핵심이며, 이 동학적 과정이 곧 패러다임 효과를 발생시키는 원천이다. 특히 이러한 기술-기업역량의 특정한 구조적 형태는 환원불가능성, 경로의존성을 그 본질적 특성으로 하며, 다양한 형태의 상보누적적 수익체증(cumulative causation through positive feedback linkage)이 이렇게 만들어진 구조적 연결망을 따라서 일어나고, 시장경쟁의 효과 역시 이에 따라 국지적으로만 작동하게 된다(Antoneli, 1997). 셋째, 산업연관 구조가 형성되기 위해서는 해당 연관구조

28) 기술적 우위가 보장되더라도 해당 기술을 사용할 경우 예상되는 생산비용 저하가 느리게 일어날 경우, 기술 시스템 선택은 후자의 기준에 따라 일어날 가능성이 높다. 뿐만 아니라 예상되는 생산비용에 대한 예측은 경영전략이 어떻게 구성되느냐에 따라 현저히 달라질 수 있다. 예를 들자면 분자컴퓨팅 기술 중 CPU 설계과정에서 양자불확실성을 물리적으로 제거하는 방법과 오류내성적 명령어 처리(error tolerant architecture)를 통해 문제를 회피하는 방법 중 무엇을 선택할 것인지는 기술적 고려사항이 아니라 경영전략상의 고려사항이 된다는 것이다. QWERTY 키보드나 베타방식 비디오 기술의 Lock-in 효과 역시 이러한 기술-경영학적 호환-보속성으로 설명 가능하다.



전체에 걸친 과학-기술지식상의 기반이 마련돼야 한다. 반도체 발명으로부터 표면물리학(surface physics)이 성립되는 과정, 석유정제 및 화학고무 기술의 등장에서 그 기반지식이 되는 “단위공정론”(unit operation)이라는 통합이론이 성립되는 과정, 그리고 IBM360를 통한 컴퓨터 기반설계 기술의 등장 등이 모두 해당 산업부문의 지배적 기술설계를 위한 지식기반 구축(general knowledge base for technological architecture; 이하 GKTA)에 해당한다<sup>29)</sup>.

여기서 첫 번째 전제는 기술혁신 연구의 기초적 분석단위와 연관되어 있는 문제로서, 기술변화의 시스템적 성격을 이해하는 것이 매우 중요하다. 이는 지금까지 기술 경제학 영역에서 대단히 혼란스럽게 사용되어오던 분석단위, 개념적 통일성을 가져다 줄 뿐만 아니라, 과학과 기술지식간의 차이, 기술 지식 시스템이 경영전략에 의해 설계된다는 점을 보다 분명하게 드러내 줄 수 있기 때문이다. 또한 과학과 기술 지식 시스템의 차이를 보다 정확하게 이해하는 것은 정책적인 차원에서 산-학 지식이전의 경로와 방식에 대한 보다 효과적인 디자인을 가능케 하는 출발점이기도 하다. 두 번째 전제는 말레르바가 SSI론에서 특히 강조했던 지점으로 기술 패러다임의 가장 핵심적인 구성요소이기도 하다. 도시의 기술패러다임이 전적으로 인식론적 차원에서 정의되고, 그로 인해 기술변화가 산업구조 동학에 외생적이었던데 반해, 말레르바나 본 논문에서 강조하고 있는 산업연관 구조를 패러다임 개념의 구성요소로 포함하게 될 경우 기술변화의 내생성, 왈라스 함정을 벗어날 수 있는 이론적 기반이 확보될 수 있다. 또한 기술변화가 산업구조 동학에 내생적으로 포섭될 경우에만 최근 보고되고 있는 부문간 기술융합 + 부문간 시장분화 패턴을 이론적 일관성을 가지고 설명할 수 있게 된다는 점도 주목되어야 한다. 셋째, 일반적으로 GKTA의 성립은 해당하는 근본기술 혁신이 일정수준 진행된 이후, 해당 과학기술 지식을 흡수하거나 자체 확립한 해당 산업 부문 내 주요 대기업들에 의해 만들어지며, 일단 GKTA가 구축된 이후에는 도시가 제안했던 정상 패러다임이 지배적으로 작동하게 된다.

이제 위와 같은 세 가지 전제에 기반해서, 구조동학과 GKTA를 그 핵심적 구성요소로 포함한 패러다임 동학을 시장경쟁의 메카니즘과 연결시켜 보자.

먼저 공황기 근본기술 혁신은 아주 다양한 방식으로 진행되며 기술적 불확실성은 물론 경제적 불확실성도 대단히 높다. 특히 경험연구 결과가 보여주듯이 대부분의 초기 근본기술 혁신은 대학 및 연구기관으로부터 신생 창업(spun off)하는 경우가 일반적이며, 부분적으로는 기존의 소규모 기업이 재창업 하거나 혹은 분사창업의 형태로 기술혁신에 나서게 된다. 대기업

29) GKTA에 대한 개념적 정의는 Kim (2005c)를 참조하고, 화학, 컴퓨터, 반도체 부문의 구체적 사례에 대해서는 Walsh (1983), Gatos (1994), Isanti (1997)를 참조하시오.

들의 경우 근본기술 혁신이 가져올 수 있는 네 가지 위험 때문에 충분한 자신감을 얻기 전까지는 쉽사리 근본기술 혁신에 나설 수 어렵기 때문이다. 여기서 네 가지 위험이란 기술적 불확실성이 그 첫째요, 둘째는 시장수요를 예측하기 어렵다는 경제적 불확실성, 셋째는 기술혁신의 근본성이 높을수록 산업연관 구조의 변동이 급진적으로 일어나는데 따른 시장 내 지배적 위치 상실의 위험, 그리고 넷째는 해당기업 내부의 기술시스템 변화가 가져올 지식-물적-인적 자원 구조의 해체 위험성을 말한다<sup>30)</sup>. 근본혁신 기술에 관련된 지식의 종류 역시 다양해서 다음과 같은 세 가지 형태의 기술지식이 사용될 수 있다. 첫째, 창조적인 수요 디자인을 통한 기존 과학기술 지식의 융합 및 재구성, 둘째, 전적으로 새로운 기술지식 시스템의 창조와 그것으로부터 비롯된 새로운 과학 분과학문의 창설, 그리고 새롭게 발견된 과학지식의 spin off 응용 및 활용이 세 번째 형태이다.

기술지식의 특정한 세 가지 형태와 위에서 거론한 네 가지 위험의 종류가 결합되는 방식에 따라 근본기술 혁신의 경제적 특성을 분류할 수 있는데, 기존지식의 융합 및 재구성을 통해 만들어지는 근본기술 혁신은 기존의 지배적 산업구조와 밀접한 연관과리가 형성된 영역, 기술적 호환성이 높은 영역을 중심으로 발생할 가능성이 높다. 그리고 이러한 유형의 기술혁신은 그 근본적 성격에도 불구하고 네 가지 종류의 위험이 상대적으로 가장 낮은 경우에 해당하기 때문에 sailing effect (기존 기술체제의 저항효과)역시 가장 약하게 작용하며, 따라서 초기 침투율이 높을 수 있다. 대학 및 연구기관의 spin-off 기술지식에 기반한 기술혁신의 경우 적용 범위는 작지만 이 역시 초기 침투율은 높는데, 신규 틈새시장을 공략하거나, 장비 및 도구 부문, 기존 제품군의 부분적 대체를 목표로 하는 경우가 대부분이다. 이런 경우에는 세 번째, 네 번째 위험성이 작용할 여지가 대단히 적기에 sailing effect 역시 매우 낮거나 존재하지 않기 때문이다. 마지막으로 근본 기술혁신이 새로운 과학이론의 탄생을 가져올 경우는 위의 네 가지 위험성이 모두 대단히 높기에 초기 침투율이 가장 느린 반면 그 적용범위는 대단히 넓고, 대개의 경우 산업구조 연관망 전반에 급격한 변화를 가져오며, 그 기반이 되는 기초재와 생산재 부문의 연속적인 기술혁신으로부터 출발하게 된다. 물론 예상가능 하듯이, 이 세 번째 유형의 기술혁신이 성공적으로 정착, 후속 혁신이 이어질 경우 새로운 지배적 패러다임이 이루어지며, 스펙터가 강조했던 창조적 파괴의 전형적인 양상을 보여주게 될 것이다. 그리고 위와 같은 기술혁신의 유형별 패턴은 산업의 성장주기에 따라 순차적으로 발생할 가능성이 매우 높으며 이것이 바로 잘 알려진 S자형의 혁신성장 곡선을 만들어내게 된다.

30) 프리만의 경험적 연구결과에 의하면 네 가지 불확실성 중에서 가장 적게 영향을 미치는 요소는 첫째, 기술적 불확실성이라고 한다. 이는 충분히 납득이 가는 주장인데, 대부분의 대기업들은 자체 연구개발 역량을 보유하고 있으며, 기초연구에 대한 접근성이 매우 높기 때문이다. 그리고 이런 이유로 인해 일정수준 이상의 기술적 지식이 축적되고 시장수요에 대한 전망이 확보된 이후에는 GKTA 형성이 대기업 집단에 의해 주도되는 것이다.

일단 세 번째 유형의 기술혁신이 지배적 패러다임으로 자리잡게 되면<sup>31)</sup>, GKTA는 물론이고 산업연관 구조가 안착되었음을 의미한다. 그리고 이 두 가지 조건이 충족된다는 것은 다음을 의미한다. 첫째, 시장경쟁의 중심이 자본투자와 기술의 질적인 다양성, 이질성, 유연성을 매개로 진행된 이후 투자, 가격, 생산량의 양적 조정이 중심인 국면으로 이행한다. 둘째, 패러다임 내부에 형성되어 있는 산업 연관구조의 연결망을 따라 다양한 수익체증 효과가 발생하며, 그에 따라 패러다임 외부에서 진행되는 변화에 대한 강한 외부 배제성이 작동하게 된다. 예를 들어서 동일한 종류의 투입물을 사용하거나 혹은 기술적 상호보완성이 작동하는 기업간 네트워크의 크기에 비례해서 수익체증의 효과, 생산비용의 누적적인 저하가 국지적으로 나타나는 것이다. 셋째, 지배적 패러다임 형성 이후 지배적인 시장경쟁의 기제는 상대적 생산비용의 저하와 유효 시장수요의 확장 능력에 의존하게 되며, 이러한 이유로 선호되는 기술혁신의 종류가 공정기술 혁신 쪽으로 집중되는 경향을 보인다. 이렇게 산업 연관구조의 연결망을 따라 발생하는 수익체증 효과를 우리는 국지동학(localized dynamics)이라고 지칭할 수 있으며, 시장가격 변동을 통한 경쟁의 효과는 국지동학을 구조화(structuration)하는 방향으로 작동하게 된다. 자원이동이 국지 수렴선(local attractor)인 산업 연관구조의 연결망을 따라 일정한 방향으로 코디네이팅 되기 때문이다.

이와 함께 산업조직의 형태도 변화하는데, 대개 기술 복잡성과 시장수요의 크기에 따라 수평적 분업과 수직적 통합이 동시에 진행되지만 지배적 패러다임의 경우는 1960년대 말의 화학산업에서 볼 수 있듯이 후기로 진행될수록 수직적 통합이 지배적인 경향으로 자리잡게 된다<sup>32)</sup>. 시장경쟁과 산업조직의 형태변화는 기업의 경영전략에도 영향을 미쳐, 설비 가동율을 경쟁변수로 삼고 가격은 고정되는 마크-업 가격설정이 일반화 된다(Sawyer, 1985; 2003). 이러한 기업경영 전략의 행태는 과정기술 혁신이 지배적인 일반적으로 동의되는 정상국면 하에

31) 위에서 언급한 세 가지 종류의 기술지식과 네 가지 위험성 조건을 적절히 재구성하면 지배적 패러다임으로 등장하기 위한 조건들을 정식화 할 수 있다. 그리고 이러한 조건들을 패러다임 수준의 기술예측에 사용하거나 혹은 정책설계에 이용할 수 있음은 물론이다. 그러나 모든 지배적 기술 패러다임이 여기에서 묘사한 경로와 방식으로 진행되는 것은 아니다. 전기의 경우 산업성장 곡선의 후반기 국면에 등장, 차기 패러다임의 산업 에너지 동력으로 자리 잡았다. 자동차 역시 후반기 국면에 등장, 전후방 산업연관 고리의 중간에 위치해서 혁신의 중심으로 역할했고, 화학의 경우는 위에서 묘사한 전형적인 패턴을 따라 발전했으며, ICT의 경우는 산업연관 구조의 전반에 위치, 지배적 패러다임으로 등장하기까지 가장 긴 시간을 필요로 한 반면, 창조적 파괴 효과는 가장 적었다. 현재 등장하고 있는 나노 기술 패러다임의 등장 패턴은, 단언하기는 어렵지만, 화학 기술 패러다임의 등장과 비슷한 양상을 보여주고 있다. 이들 각 영역에 대한 미국에서의 사례연구 결과를 제시하는 것은, 요청이 있을 경우 제공하는 것으로 대신하고, 여기서는 지면제약으로 인해 생략한다.

32) local attraction을 통한 구조화 경향을 차단하고 global equilibrium으로 전환할 수 있는 가능성은 신고전파의 일반균형 성립조건을 실제 시장질서 속에서 구현하는 것이다. 특히 자본재 시장에서는 자본간 조대체성(gross substitutability)을 보장하는 contingent market과 contestable market이 이 조건을 만족시킨다. 하지만 이 두 가지 형태의 시장은 자본의 환원가능성(reversibility)과 성숙 기술시장(ready made technology market)의 존재를 전제한다. 물론, 이러한 두 가지 전제는 현실에서 성립불가능하다.

서의 기술변화 패턴과 대응하는 것이기도 하다. 또한 패러다임 네트워크 내부에서 발생하는 경쟁의 효과는 더욱 정교하고 안정적인 패러다임 구조형성을 강화하는 반면, 그 외부에 대해서는 부문간 생산성 성장의 불균형을 강화 시킨다.

그러나 전체 경제는 안정적인 성장을 위해 효과적이고 원활한 circular flow 균형을 요구하게 되는데, 국지적으로 형성되는 구조화 경향은 이러한 circular flow의 원활한 흐름에 병목현상을 초래하게 되는 것이다. 우리는 이것을 성장장벽(development bottleneck)이라고 부를 수 있다 (Baumol, 1967; Godwin and Punzo, 1987; Punzo and Boehm, 2001; Guo and Planting, 2000; Peneder, 2003). 이렇게 만들어지는 ‘구조적 성장장벽’을 보다 구체적으로, 전체 경제의 수준에서 논의하기 위해서는 소득분배구조, 고용변화, 그리고 사회-경제적 시공간의 변동에 따른 소비패턴의 장기적 변화를 반드시 포함해야만 한다. 그러나 이를 본 논문에서 다룰 수는 없기에 간략한 결론만을 차용하기로 하자.

산업부문 내 구조화 경향이 진전되고 경영-기술혁신 전략이 비용절감형으로 중심 이동함에 따라 전형적인 포스트 케인즈주의적 성장패턴이 등장하게 되는데, 소득분배의 악화로 인한 유효수요의 점진적 저하가 그 결과이다. 소득분배구조의 변화, 고용상태의 변화는 소비구조의 변화를 가져오게 되고, 이것은 생산영역에서 자원이동의 재조정을 요구하게 된다. 하지만 부문 내에서 작동하는 수익체중의 국지동학은 자원이동의 재조정을 어렵게 하며, 그 결과 산업부문 간 비동조적인 불균형 성장이 심화되게 된다. 이것이 바로 Baumol의 cost disease 현상이라고 할 수 있는데, Pasinetti가 지적했던 공급과 소비의 비동조적 변화가 국지동학에 의해 증폭돼서 더욱 강력해진 형태의 구조불균형을 가져오는 것이다. 이상에서 간략하게 살펴본 것처럼, 국지적 동학을 통한 시장경쟁의 활성화는 부문간 생산성 성장의 차이와 공급-소비구조의 비동조적 발전으로 인해 구조불균형을 심화시키게 되며, 이러한 경향은 시장경쟁이 강하게 작동하면 할수록 더욱 빠르고 완고하게 진행, 위기면역력이 급격하게 약화된다<sup>33)</sup>.

## 8. 맺는말

필자는 이 글에서 진화주의 기술경제학의 전반적인 발전양상을 개괄하고, 보편적으로 공유되고 있는 가장 일반적인 진화주의 기술경제학의 이론적 모델을 세 가지 핵심개념을 통해 재

---

33) 지면의 한계로 인해 여기에서 일단 논의를 마무리 하겠지만, 현재 지배적인 기술 패러다임이 경제 전체구조에서 차지하는 상대적인 위치, Baumol의 비용질병이 발생하는 위치를 진단하는 것은 다음에 도래하게 될 기술 패러다임의 특성, 변화의 방향을 예측하는 핵심적인 준거로 사용될 수 있다. 그러나 물론 도래할 기술 패러다임이 성공적인 패러다임 전환을 위해 필요한 특성과 변화의 방향에 일치하리라 기대할 선행적인 근거는 전혀 없다.

구성해 보았다. 이렇게 재구성된 진화주의 기술경제학 모델, 특히 진화주의 기술 경제학 기본 모델의 경우는 기술경제학 성립의 견인차 역할을 했다는 역사적인 공헌에도 불구하고 두 가지 매우 치명적인 이론적 한계를 가지고 있으며, 이러한 이론적 한계는 역사적으로 관찰 가능한 몇 가지 전형적 기술변화의 패턴과도 일치하지 않음을 확인할 수 있었다. Malerba의 최근 시도인 SSI는 이러한 이론적, 경험적 난점을 극복하기 위한 시도임에는 분명하지만 기본모델에서 전제하고 있는 근본개념들에 몇 가지 새로운 요소들을 도입하는 방식으로 문제를 회피하고 있다는 점에서 과도기적인 것에 불과함을 알 수 있었다. 여전히 문제의 핵심인 자기재생산적 패러다임 동학에서 클러스터링 패턴의 창조적 변화를 내생적으로 설명할 수 없었으며, 그 결과 당연하게도 패러다임의 내생적 전환 역시 설명할 수 없다. 혁신적 기업가론을 도입함으로써 이 문제를 해결하려는 메카페의 최근 시도는 그의 또 다른 이론적 시도인 불균형 구조동학과 맞물려 가장 생산적인 대안모색의 방향을 제시해 주고는 있지만, 여전히 문제해결이 아니라 문제설정의 수준에 머물러 있다. 이는 혁신적 기업가의 역할을 내세워 경제성장과는 다른 경제발전의 논리를 제시하려 했던 슈페터의 이론적 난점과도 연결되어 있는 것인데, 소위 말하는 ‘왈라스 함정’이 그것이다. 필자는 이 글에서 ‘왈라스 함정’을 을 벗어날 수 있는 이론적 대안으로 국지적인 구조동학의 개념을 제안했으며, 이를 통해 혁신적 기업가의 탄생조건, 역할, 변화의 방향은 물론이고, 이를 패러다임 변화의 수준으로 확장할 수 있는 개략적인 근거를 제시했다. 이러한 필자의 시도는 분명 매우 새로운 것으로서, 아직은 개념적 모델의 수준을 벗어나지 못하고 있는 것이다. 따라서 앞으로 더욱 정교한 이론적 모델로 발전시켜야 할 과제가 남아 있지만, 다행스러운 것은 Pasinetti의 이론적 성과를 발전시키려는 이론적 작업이 풍부하게 존재하고 있고, 이를 기술변화의 패턴 이해에 적용하기 위한 시도들 역시 현재 활발하게 진행되고 있다는 점이다. 이러한 성과를 이용한다면 이후의 작업을 통해 본 논문에서는 다루지 못한 과학지식과 기술지식의 차이, 이 양자간의 지식이전 패턴을 통합, 패러다임 전환의 일반모델을 보다 구체적인 수준에서 정식화 할 수 있을 것이다.

## 〈참고문헌〉

- Abernathy, W. J., Clark. K. (1985), Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction, *Research Policy*, Vol. 14, pp. 3-22.
- Abernathy, W. J., Utterback, J. M. (1975), A Dynamic Model of Production and Process Innovation, *Omega*, Vol. 3 (6), pp. 639-656.

- Andersen, B. (1998), The Evolution of Technological Trajectories 1890-1990, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 9, pp. 5-34.
- Anderson, P., Tushman, M. (1990), Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35(4), pp. 604-635.
- Antonelli, C. (1997), The Economics of Path-Dependence in Industrial Organization, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 15, pp. 643-675.
- Arena, R., Dangel-hagnauer, C., ed. (2002), *The Contribution of Joseph Schumpeter to Economics*, Routledge.
- Arora, A., Gambardella A. (1994), The Changing Technology of Technological Change: General and Abstract Knowledge and the Division of Innovative Labour, *Research Policy*, Vol. 23, pp. 523-532.
- Baumol, W. J. (1967) Macroeconomics of Unbalanced Growth, *American Economic Review*, 57, pp. 415-426.
- Birnbaum, M. H. (1999), Evidence Against Rank-Dependent Utility Theories: Tests of Cumulative Independence, Interval Independence, Stochastic Dominance, and Transitivity, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 77 No. 1, January, pp. 44-83.
- Brouwer, M. (2002), Webber, Schumpeter and Knight on Entrepreneurship and Economic Development, *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 12, pp. 83-105.
- Clark, K. (1985), The Interaction of Design Hierarchies and Market Concepts in Technological Evolution, *Research Policy*, Vol. 14, pp. 235-251.
- Cohen and Levinthal (1990), Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35 (1), pp. 128-152.
- Cohen and Levinthal (1997), Fortune Favors the Prepared Firm, *Management Science* Vol. 43 (10), pp. 1463-1468.
- Dahmen, E. (1984), Schumpeterian Dynamics: Some Methodological Notes, *Journal of Economic Behaviour and Organization*, Vol. 5, pp. 25-34.
- Dosi, G. (1983), Technological Paradigms and Technological Trajectories, A suggested interpretation of the determinant and direction of technical change, *Research Policy*, 11, pp. 147-162.
- Dosi, G. (1987), The Microeconomic Source and Effects of Innovation, *Journal of Economic Literature*, 26, pp. 1120-1171.

- Dosi, G. (1997), Opportunities, Incentives and the Collective patterns of technological change, *The Economic Journal*, Vol. 107 No. 444, pp. 1530–1547.
- Dosi, G., Orsenigo, L., Labini, M. S. (2002), Technology and the Economy, Working Paper.
- Fagerberg. J. (2003), Schumpeter and the Revival of Evolutionary Economics, *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 13, pp. 125–159.
- Fai, F. (2002), A Structural Decomposition Analysis of Technological Opportunity in Firm Survival and Leadership, Conference paper at DRUID.
- Fai, F., Tunzelmänn, N.V. (2001), Industry-Specific Competencies and Converging Technological Systems: Evidence from patents, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 12, pp. 141–170.
- Felin, T., Foss, N. J. (2004), Organizational Routines: A Sceptical Look, DRUID Paper 04–13.
- Freeman, C., Soete. L. (1984), Long Wave Inventions and Innovations, *Future*, Vol. 13 No. 4, pp. 308–316.
- Freeman, C., Soete L., (1997), *Industrial Innovation*, 3rd ed, Pinter, 1997.
- Gatos, H. (1994), Semiconductor Electronics and the Birth of the Modern Science of Surfaces Physics, *Surface Science*, Vol. 299/300, pp. 1–23.
- Gibbons, M., Johnston. R. (1974), The Roles of Science in Technological Innovation , *Research Policy*, Vol. 3 Issue 3, pp. 220–242.
- Godwin, R., Punzo, L. (1987), *The Dynamics of a Capitalist Economy: A Multisectoral Approach*, Polity Press and Basil Blackwell.
- Guo, J., Planting, M.A. (2000). Using Input/Output Analysis to Measure US Economic Structural Change over a 24 Year Period. Paper Presented at the 13th International Conference on Input/Output Techniques, Macerata, Italy, 21/25 August 2000.
- Henderson, R., Clark, K. (1990), Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Existing Firms, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, pp. 9–30.
- Iansiti, M. (1997), From Technological Potential to Product Performance: An Empirical Analysis *Research Policy*, Vol. 26, pp. 345–365.
- Iwai, K. (1984), Schumpeterian Dynamics 1,2, *Journal of Economic Behaviour and Organization*, Vol. 5, pp. 159–190; 321–351.
- Kahnemann, D., Slovic, P., and Tversky, A., eds. (1982), *Judgement Under Uncertainty:*

*Heuristics and Biases*. CUP.

- Kim, T.E. (2005), Structural Dynamics as a Source of Paradigm Transformation, DRUID 10th Summer Conference Paper.
- Kim, T.E. (2005), Dynamic Interface Between Science and Technological Knowledge, Un Published.
- Kim, T.E. (2005), Structure, Strategy, and Patterns of Technological Change, Ph-D Thesis, Leeds University.
- Kirzner, M. (1973), *Competition and Entrepreneurship*. Chicago: UCP.
- Kleinknecht, A. (1987), *Innovation Patterns in Crisis and Prosperity. Schumpeter's Long Cycle Reconsidered*, Macmillan.
- Landesmann, M., Scazzieri, R. (1996), *Production and Economic Dynamics*, Cambridge University Press.
- Langlois, R. N., Robertson, P. L. (1995), *Firms, Markets, and Economic Change: A Dynamic Theory of Business Institutions*, Routledge.
- Loasby, B. J. (2002), The Evolution of Knowledge: Beyond the Biological Model *Research Policy*, Vol. 31, pp. 1227-1239.
- Lundvall, B-Aa., eds (1992), *National System of Innovation*, Pinter.
- Malerba, F. (2002), Sectoral Systems of Innovation and Production, *Research Policy*, Vol. 31 No. 2, pp. 247-264.
- Mansfield, E. (1969), *Industrial Research and Technological Innovation: An Econometric Analysis*, Longmans, Green & Co Ltd.
- Mansfield, E. (1991), Academic Research and Industrial Innovation, *Research Policy*, Vol. 20, pp. 1-12.
- Mansfield, E. (1995), Academic Research Underlying Industrial Innovation: Sources, Characteristics and Financing, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 77, pp. 55-65.
- Mansfield, E. (1998), Academic Research and Industrial Innovation: An Update of Empirical Findings, *Research Policy*, Vol. 26, pp. 773-776.
- Metcalfe, J. S. (1998), Consumption, Preferences and the Evolutionary Agenda, CRIC Paper 20.
- Metcalfe, J. S. (2002), *Evolutionary Economics and Creative Destruction*, Routledge
- Montobbio, F., 2002 An Evolutionary Model of Industrial Growth and Structural Change, *Research Policy*, Vol. 13, pp. 387-414.



- Mowery, D., Rosenberg, N. (1979), The Influence of Market Demand upon Innovation: A Critical Review of Some Recent Empirical Studies, *Research Policy*, Vol. 8 (2), pp. 102-153.
- Nelson R., Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Belknap, Harvard University.
- Nelson, R., Winter, S. (1977), In Search of a Useful Theory of Innovation, *Research Policy*, Vol. 6, pp. 36-76.
- Notarangelo, M. (1999), Unbalanced Growth: A Case of Structural Dynamics, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 10, pp. 209-223.
- O'Driscoll, G., Rizzo, M, J. (1985), *The Economics of Time and Ignorance*, Blackwell.
- Pasinetti, L. L., 1981, *Structural change and Economic Dynamics. A Theoretical Essay on the Dynamics of the Wealth of Nations*, Cambridge University Press.
- Pasinetti, L. L. (1993), *Structural Economic Dynamics. A Theory of the Economic Consequence of Human Learning*, Cambridge University Press.
- Pavitt, K. (1984), Sectoral Patterns of Technological Change: Toward a Taxonomy and a Theory, *Research Policy*, Vol. 13 (6), pp. 343-374.
- Peneder, M. (2003), Industrial Structure and Aggregate Growth, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 14, pp. 427-448.
- Perez, C. (1983), Structural Change and Assimilation of New Technologies, *Futures*, pp. 357-375.
- Perez, C. (2004), Technological Revolutions, Paradigm Shift and Socio-Institutional Change, in Reinert, Erik (ed) *Globalization, Economic Development and Inequality: An alternative Perspective*, Edward Elgar.
- Punzo. L., Boehm. B. (2001), *Cycles, Growth and Structural Change*, Routledge.
- Rosenberg, N. (1969), The Direction of Technological Change. Inducement Mechanism and Focusing Device, *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 18, pp. 1-24.
- Sawyer. M. (1985), *The Economics of Michael Kalecki*, Macmillan.
- Sawyer. M., Shapiro. N. (2003), Post-Keynesian Price Theory, *Journal of Post-Keynesian Economics*, Vol. 25 (4), pp. 599-611.
- Schmookler. J. (1966), *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Schoemaker, J. H. (1982), "The Expected Utility Model: Its Variants, Purposes, evidence

- and Limitations”, *Journal of economic Literature*, Vol. XX, pp. 529–563.
- Schumpeter, J. (1934), *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press.
- Sterman, J.D., Wittenberg, J. (1999), Path Dependence, Competition, and Succession in the Dynamics of Scientific Revolution, *Organizational Science*, Vol. 10 No. 3, pp. 322–341.
- Symeonidis, G. (2002), Innovation, Firm Size and Market Structure: Schumpeterian Hypothesis and Some New Themes, LSE, Economics Dep. Working Paper, No. 161.
- Utterback, J. (1994), *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press.
- Utterback, J., Abernathy, W. (1975), A Dynamic Model of Product and Process Innovation, *Omega*, Vol. 3, pp. 639–656.
- Utterback, J., Suarez, F. (1993), Innovation, Competition and Industry Structure, *Research Policy*, Vol. 22 (1), pp. 1–21.
- Walsh, V. (1983), Invention and Innovation in the Chemical Industry: Demand-Pull or Discovery-Push? *Research Policy*, Vol. 13, pp. 211–234.
- Zollo, M., Winter, S. (2002), Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities, *Organizational Science*, Vol. 13 (3), pp. 339–351.