왈라스 經路分析과 時間

朴 明 浩

經路(traverse)模型이란 주어진 기술조건하에서 均衡成長軌跡(equilibrium growth path)에 있는 생산체계가 새로운 기술진보와 같은 외부적 충격이 발생하였을 때 새로운 균형성장궤적에 도달하는 과정을 분석하는 것이다. 경로모형은 크게 단일시기의 부문모형을 토대로 하는 왈라스경로와 생산과정의 時際모형을 기초로 하는 오스트리안경로로 구분된다. 본 논문에서는 왈라스 경로분석을 토대로 경제에 외생적 충격이 가해질 때 새로운 균형성장경로에 도달하기 위한 조건을 살펴보고, 바두리(Bhaduri)에 의해 제기된 왈라스 경로모형에서의 가격조정과 수량조정의 對稱構造(duality)를 검토하기로 한다. 이를 통해 왈라스 모형에서의 가격조정과 수량조정의 時差問題(lag)를 일관성있게 다룬다면 對稱構造가 성립하지 않는다는 것을 보이고자 한다. 그리고 왈라스 경로모형에서의 시간의 의미를 규명하고자 한다.

1. 經路分析의 意味

경제학자들의 오랜 과제 중의 하나는 경제이론에 시간의 흐름을 적절하고 일관성있게 다루는 것이다. 경제현상을 시간속에서 발생하는 動態的 過程으로 해석하고 이를 최초로 체계화시키고자 노력한 경제학자는 왈라스라고 할 수 있다. 왈라스의 이론체계는 모색과정을 토대로 하는 일반균형이라는 이상적 세계를 상정하고 있으나, 왈라스 자신은 一般均衡體系만으로는 "항상 균형을 향해 움직이나 결코 균형에는 도달할 수 없는 바람에 의해 흔들리는 호수"[Walras(1952, p. 370)]와 같은 현실경제를 설명하기에는 충분치 못하다고 생각하였다. 즉 시간속에서 진행되는 경제현실을 설명하려면, 動態的 方法論에 입각한 이론적 분석이 필요한바, 일반균형모델은 정태적 방법을 근거로 하고 있기에 현실경제의 제현상을 설명하기에는 한계가 있다는 것이다[박명호(1933) 참조]. 왈라스는 동태적 방법론에 대한 이론적 필요성을 역설하였지만, 그 자신은 이 문제를 이론적으로 체계화시키는 데는 성공하지 못했다.

왈라스 이후 많은 경제학자들이 동태적 문제에 관심을 기울였는데, 그중 왈라스의 동태적 방법론에 가장 충실하였던 경제학자는 힉스라고 생각된다. 힉스 자신은 왈라스를 완전경쟁하에서 정태적 균형조건에만 관심을 기울인 경제학자로만 취급하였지만[Hicks(1934)],

힉스의 문제의식은 상당부분이 왈라스와 맥락을 같이하고 있다. 특히 힉스는 왈라스 모델에서 간과되었던 생산체계의 시간구조를 연구함으로써 신오스트리안 방법에 입각한 經路分析(traverse)의 이론적 토대를 구축하였다.

힉스의 경로분석은 호수가 바람에 의해 흔들릴 때 균형에 도달하는 과정을 시간속에서 보여주는 분석틀로, 동태적인 경제현상을 동태적인 방법으로 분석하고자 하는 최초의 시도라고 평가할 수 있다. 이를 힉스식으로 표현하면, 자본주의 경제의 원동력인 기술변화, 새로운 발명과 혁신 등의 외부적 조건변화에 생산체계가 적응하는 과정을 다루는 것이 경로분석이다. 외부적 조건에 변화가 있을 때, 생산체계는 자동적으로 새로운 균형상태를 향해 가는 것이 아니다. 때로는 아무리 유리한 조건들이 지배한다고 해도 새로운 균형으로 가는 과정에서 過渡期的인 不均衡이 발생할 수 있다.

경로분석은 왈라스의 일반균형을 기본모델로 하는 왈라스방법(1)과 時際분석을 토대로 하는 신오스트리안 방법으로 나누어진다. 본 논문에서는 왈라스방법을 기초로 하는 경로분석을 다루기로 하겠다. 특히 왈라스 경로모델에서는 가격과 수량에 의한 對稱構造(duality)가 상정되고 있는데, 이는 왈라스 경로모델에서 시차문제를 충실히 다루고 있지 못하는 데서 기인한다. 경로모델이 비교동학적 시각에서 경제현상을 다루고자 하는 시도이긴 하지만, 일반적인 형태의 경로모델에서조차 아직 시간개념이 충실하게 반영되지 못하고 있는 것이 경로모형의 현실이다. 본 논문에서는 生産活動에서의 時間槪念을 일관성있게 다룸으로써 가격과 수량조정에 의한 경로모형간에 대칭구조가 성립하지 않고 있음을 보여줌으로써 경로분석에 기여하고자 한다.

경로분석에 들어가기 전에 우선 해로드의 거시모델을 토대로 경제가 均齊成長經路에 남아있는 조건에 대해 살펴보기로 하자. 이어서 외부에서 경제에 충격이 가해질 때 균제성장경로에서 발생하는 생산체계의 적응과정을 다루는 경로분석을 수량에 의한 조정과 가격에 의한 조정으로 나누어 분석하고자 한다. 그리고 수량에 의한 조정과 가격에 의한 조정간에 나타나는 대칭관계를 고찰하고자 한다. 이를 통해 수량과 가격조정에 흔히 상정되는 대칭관계는 시간에 대한 고려가 불충분한 데서 나타나는 결과임을 보이고, 마지막으로 시간문제의 중요성과 그 의미를 다루기로 하겠다.

(1) 왈라스 경로를 신고전학파방법, 또는 2부분 분석(sectorial analysis)이라 부르기도 한다 [Bhaduri (1975), Magnan de Bornier(1980) 참조].

2. 數量調整에 의한 經路

경로분석의 가장 단순한 형태는 왈라스의 체계에서와 같이 單一時期의 多部門生産過程을 기초로 한다. 특히 경로분석은 균형성장궤적(equilibrium growth path)에 있는 경제에 외부 충격이 가해질 때 새로운 균형성장궤적으로 수렴하는 과정을 분석하는 것이기에, 그 기본모델은 成長模型이어야 한다. 따라서 성장모델 중에서 가장 표준화되어있는 해로드의 성장모형부터 시작하기로 하자.

해로드 거시동학모델에서 얻을 수 있는 중요한 교훈은, 저축성향 또는 자본-산출비율의 두 변수중 어느 하나가 변하지 않는 한 균형성장경로에 있는 경제는 성장률의 갑작스런 변화에 적응하지 못한다는 것이다. 칼도(Kaldor)에 따르면, 임금과 이윤간에 저축성향의 차이가 있다면, 이윤의 재분배에 의해 새로운 균형에 도달할 수 있다. 한편, 솔로우(Solow)에 의하면, 자본-산출의 가능성은 균형성장체계의 획득을 가능케 한다.

해로드의 모델은 固定價格의 가정 때문에 생산체제의 구조를 다룰 수 없다. 고정가격하의 거시경제이론에서는 가치에만 관심을 두기 때문에, 같은 가치를 갖는 재화들은 동일재인 것처럼 간주된다. 따라서 資本貯量은 동질적인 것으로 취급되며, 消費流量 역시 마찬가지다. 또한 이 두 부류간에도 상호 동질적인 것처럼 취급된다. 만일 그렇지 않다면 자본-산출 비율은 전혀 의미를 갖지 못한다. 그러나, 이 두 부류가 동질적이지 않다는 것은 자명한 사실이다. 각자는 서로 다른 요소들의 집합이다. 따라서, 동질적 생산체제를 가정하는 고정가격체계로는 생산체제의 구조를 고찰한다는 것은 불가능하다.

生産體系의 構造를 고찰하기 위하여 왈라스형태의 모델을 설정하기로 하자. 우선 이 모델이 영속체계의 균형상태에 머무를 수 있도록 하기 위한 필요한 조건들부터 찾아보기로 하자. 그리고 성장률이 변하는 경우를 고려함으로써, 균형조건이 교란되였을 때 발생하는 일들을 검토하기로 하자. 이를 통해 "여러 조건하에서 균형상태에 있는 경제를 생각하자. 그리고 0 時期에 새로운 조건들이 주어진다면 경제는 이 새로운 조건에 대응하는 새로운 균형에 도달할 것인지"[Hicks(1965, p. 184)]라는 경로의 문제에 도달하게 된다.

거시경제적 범위 내에서 생산체계의 구조를 보다 잘 검토하기 위해서는 資本財, 消費財, 그리고 勞動의 同質性을 가정하기로 하자. 그러나 소비재와 자본재는 물량적 개념으로 파악하되, 서로 다른 것으로 취급하기로 한다. 그리고 힉스의 표현대로 소비재는 '밀'로 자본재는 '트랙터'로 명명하겠다. 따라서 이 모델은, 산출이 밀인 소비재 부문과 산출이 트

랙터인 생산재 부문의 두 부문으로 구성되며, 이 두 부문의 생산요소는 노동과 트랙터이다.

우선 이 모델이 永續體系(permanent regime)의 균형에 머무르기 위한 필요조건들을 찾기로 하자. x와 y를 각각 일정기간 동안 생산된 트랙터 단위의 갯수와 밀단위의 갯수로 가정하자. 또한, a와 b를 각각 한 단위의 트랙터 생산에 필요한 트랙터 단위의 수와 노동단위의 수로, 마찬가지로 u와 v를 각기 밀 한 단위의 생산에 대응하는 계수라 가정하자. x단위의 트랙터와 y단위의 밀 생산을 위해서는, 노동력과 자본은 다음과 같이 필요로 한다.

$$K=ax+uy, \tag{2.1}$$

$$L=bx+vy. \tag{2.2}$$

여기서 K와 L은 각각 x단위의 트랙터와 y단위의 밀을 생산하기 위한 자본과 노동의 필요량이다. 힉스가 요구조건[2]이라 부르는 이 조건들은 한 경제가 영속체계의 균형상태에 있기 위해 충분한 것은 아니다. 이를 위해서는 자본성장률(g)은 노동의 증가율(n)과 일치해야 하기 때문이다. 거시경제모델의 관례에 따라서 노동증가율은 외생으로 주어진 것으로 가정하고, 자본성장률이 노동증가율에 조정된다고 가정하자. 자본의 감각상각이 없다면 期末의 資本貯量은 期初의 資本貯量에 새로운 트랙터 산출(x)을 더한 것과 같을 것이다. 이상의 가정들로부터 다음의 등식을 얻을 수 있다.

$$x=gK. \tag{2.3}$$

생산요소간의 비율과 노동성장률의 두 변수가 각각 주어졌을 때, 노동과 자본이 완전고용되는 궤적을 따라 균형에로의 수렴이 가능할 것인가라는 경로의 문제를 다루기로 하자.

방정식 (2.1), (2.2), (2.3)을 풀면, 결과는 $z(=ub-va)$의 부호에 따른다는 것을 쉽게 알 수 있다. 다시 말하면, 결과는 두 부문중 어느 부문이 보다 더 資本集約的인가에 의존한다. 만약 소비재 산업이 보다 더 자본집약적이라면 수렴이 가능하다. 그러나, 소비재 산업이 노동집약적이라면 수렴은 불가능하다. (2.1)과 (2.3)의 방정식에서 다음 결과를 얻는다.

$$\frac{x}{y}=\frac{gu}{1-ga}. \tag{2.4}$$

여기서 생산이 양의 값을 갖으려면, 부동식 $g<1/a$는 충족되어야 한다. 방정식 (2.1), (2.2), (2.4)에 의해

$$\frac{K}{L}=m=\frac{u}{v+gz} \quad (\text{여기서, } z=bu-av). \tag{2.5}$$

방정식 (2.5)로부터

(2) 'requirement conditions,' Hicks (1985, p. 133).

(2.6) $$g=\frac{u-mv}{mz}.$$

$m(=K/L)$을 로그미분하면,

(2.7) $$\dot{m}=(g-n)m.$$

$\dot{m}$은 m의 미분이고, $n=\dot{L}/L$.

방정식 (2.6)과 (2.7)에 의해 다음과 같은 資本-勞動比率의 기본방정식을 얻을 수 있다.

(2.8) $$\dot{m}=\frac{u}{z}-\frac{v+nz}{z}m.$$

解 m^*값은

(2.9) $$m^*=m_e+(m_0-m_e)e^{-((v+nz)/z)t} \text{ (단, } m_0\text{ : 초기조건).}$$

균형치 m_e는 방정식 (2.8)로부터 정의된다.

(2.10) $$m_e=\frac{u}{v+nz}.$$

解가 경제학적으로 의미가 있는 값을 얻기 위해서는, 방정식 (2.10)에서 $v+nz>0$이어야 한다. 따라서 방정식 (2.9)에서 안정의 필요·충분조건이 나타난다.

(2.11) $$z>0. \text{ 즉, } \frac{u}{v}>\frac{a}{b}.$$

따라서 2부분모델의 전체안정이 충족되기 위해서는 소비부문이 투자부문보다 기계화되어야 한다.(3)

이제 구체적으로 경로가 어떻게 전개되는가를 살펴보자. 우선 노동성장률이 증가하는 경우부터 시작하자. 트랙터는 노동에 비해 상대적으로 희소하게 되고, 완전고용을 유지하는 유일한 방법은 노동/트랙터 비율이 더 큰 부문인 보다 노동집약적인 부문으로 노동을 이동시키는 것이다. 이렇게 해야만 트랙터의 상대적 희소성을 처리할 수 있기 때문이다.

만약 트랙터 부문이 노동집약적 부문이라면, 트랙터 생산은 상대적으로 점점 더 많은 중요성을 갖게 될 것이다. 또한 인구성장률의 급격한 증가로 인해 새로운 영속체계 역시 트랙터 부문의 상대적 비중을 높인다. 그 결과 밀부문으로부터 트랙터부문으로의 노동이동은 트랙터 생산을 증가시키고 새로운 정규궤적으로 체제를 인도한다. 이런 수렴의 움직임은 점근적이지만, 이 수렴에 도달하기에는 많은 시간이 걸린다.

(3) 이러한 조건은 V. Shinkai(1960)에 의해, 고정생산계수하의 두 부문 성장모델에 처음으로 발표됐다.

만약 이와는 반대로 트랙터 부문이 보다 더 자본집약적이면, 트랙터 부문의 노동이 보다 노동집약적인 밀 부문으로 이동되기 때문에 완전고용의 유지는 밀 부문을 강화하는 효과를 가져올 것이다. 따라서 자본성장률은 더 하락하고 새로운 영속체계로부터 멀어질 뿐이다. 그러므로, 정규궤적으로부터의 이탈과 불안정성이 결과된다.

이와 같이, 경로분석은 2부문 모델의 安定化 問題에 관하여 소비재부문의 자본-노동비율이 상대적으로 더 높으면 경로가 가능하다는 통례적 결과를 확인시켜준다.

적응방식이 방정식 (2.11)의 안정조건에 의존하는 이유는 자본-노동비율($m=K/L$)이 a/b와 u/v의 가중평균치이기 때문이다. 여기서 加重方式은 노동의 사회적 분배에 의해 결정된다. $m=c(u/v)+d(a/b)$. 단, $c=L_c/L$, $d=L_i/L$, $c+d=1$ (L_c : 소비부문의 노동, L_i : 투자부문의 노동). 따라서,

$$m=\frac{u}{v}-\left(\frac{u}{v}-\frac{a}{b}\right)d. \tag{2.12}$$

즉, m의 증가는 방정식 (2.11)의 안정조건이 충족되는가의 여부에 따라 d를 감소 또는 증가시킨다. 트랙터가 노동보다 더 빨리 증가할 때 ($g>n$), 완전고용을 유지하기 위해서는 비율 m이 증가해야 한다. 이는 안정조건이 충족되었을 때, 덜 기계화된 투자부문에서 보다 기계화된 소비재 부문으로의 노동 재분배를 일으킨다. 이 과정 속에서 d는 감소하고, 이러한 노동의 재분배는 $g=n$으로 특징지워지는 균형성장궤적에 도달할 때까지 트랙터 부문의 성장률(g)을 늦춘다.(4)

이러한 결과는 2부문의 기계화 정도의 상대적 차이에서 나오는 것이다. h를 機械化의 相對的 比率이라 하면,

$$h=\frac{u/v}{a/b}=\frac{ub}{va}.$$

영속체계로의 수렴이 보장되기 위해서는 h가 1보다 커야한다. Bhaduri(1975, p.458)가 증명했듯이 h의 값은 1보다 크되 1에 근접할수록 경로는 더 빨리 성취된다.

경로분석에서 보았듯이 새로운 균형경로로의 조화로운 적응은 항상 가능한 것이 아니다. 그렇기에 힉스는 영속체계로의 수렴과정을 가능토록 하기 위한 최소의 제약조건을 찾으려 했다. 이에는 두 가지 방향이 가능하다. 첫째, 모든 생산요소가 완전고용된다는 가정을 부

(4) 방정식 (2.2) $L=bx+vy$에서 $L_i/L_c=(bx)/(vy)=d/(1-d)$를 얻는다. 따라서 $x/y=(vd)/(b(1-d))=(v/b)(d+d^2+d^3+\cdots)$ (단, $0<d<1$). 그러므로 d의 감소는 x/y의 감소를 유발한다. 한편, 방정식 (2.4)에서 $x/y=(gu)/(1-ga)=gu[1+ga+(ga)^2+(ga)^3+\cdots]$ (단, $ga<1$). 따라서 x/y의 감소는 g의 감소를 유발한다. 결국 d의 감소는 트랙터 부문의 성장률(g)의 감소를 결과한다.

정하는 것으로, 어떤 생산요소는 경로중에 초과상태로 남게 된다. 이것이 Hicks(1973, p. 60)가 명명한 完全稼動(full performance)이다. 둘째, 기술의 가변성을 가정함으로써, 각 부문의 固定技術係數의 조건을 포기하여 경로가 보다 용이해질 수 있다[Hicks(1965, pp. 193~194)].

지금까지 경제성장률의 변화라는 외부적 충격이 있을 때 경로에 도달하는 과정을 살펴보았다. 이 과정에서 생산요소의 이동이 있더라도 가격에는 아무런 변화가 없는 수량조정의 경우를 상정하였다. 물론 새로운 영속체계의 균형가격이 과거의 체계와는 같을 수 있다. 이를테면 가격이 생산비로 결정되는 경우, 생산자가 임의로 정한 가격을 스스로가 균형가격이라고 생각한다면, 그는 균형 외에서도 그 가격을 그대로 유지할 수 있다. 이러한 경우에는 고정가격의 방법이 통용될 수 있다. 그러면 이하에서는 가격조정에 의한 경로분석을 고찰하기로 하자.

3. 價格調整에 의한 經路

수량조정에 의한 경로모델에서와 같이, 가격조정에 의한 경로모형에서도 외부적 충격에 가격이 조정되는 경우를 상정하여 분석하기로 하자. 가격경로는 Bhaduri(1975)가 제시하고 있는 모델을 토대로 살펴보기로 하자. 바두리는 가격경로가 수량경로와 對稱關係(duality)에 있다고 하는데, 그의 주장은 생산활동의 時間性을 충분하게 고려하지 않는 데서 발생된 오류이다.

그러면 모형을 살펴보기로 하자. 우선 가격은 생산비와 같고, 소비재(밀) 가격은 1이라고 가정하자.

(3.1) $$p'=vw+rup(=1),$$

(3.2) $$p=bw+rap.$$

여기서 r은 이윤율, w는 임금, p는 기계가격, p'는 밀의 가격(=1)을 나타낸다.

위의 두 방정식에서

(3.3) $$p=\frac{b}{v+rz} \text{ (여기서, } z=bu-av).$$

가격방정식(3.3)은 수량방정식 (2.5)와 구조적으로 동일하다. 가격경로를 가동시키기 위해 바두리는 수량체계의 방정식 (2.7)과 유사한 價格調整 方程式을 도입한다. 이를 위해

자본가만이 이윤에서 저축을 하고 저축률은 s로 일정하다고 가정한다. 그러면 투자-저축이 일치하기 위해서는 다음의 조건이 충족되어야 한다. $I=(dpK)/(dt)=srpK$. 즉,

$$\frac{\dot{p}}{p}+\frac{\dot{K}}{K}=sr. \tag{3.4}$$

만일 트랙터 증가율이 노동증가율과 같다면

$$\frac{\dot{K}}{K}=g=n. \tag{3.5}$$

방정식 (3.4)은 다음과 같이 나타난다.

$$\dot{p}=(sr-n)p. \tag{3.6}$$

또한 방정식 (3.3)에서

$$r=\frac{b-pv}{pz}. \tag{3.7}$$

방정식 (3.6)의 r을 (3.7)의 r로 대체하면, 수량체계의 방정식 (2.8)과 유사한 2부분의 가격관계의 조정을 위한 기본방정식 체계가 도출된다.

$$\dot{p}=\frac{sb}{z}-\frac{(sv+nz)}{z}\cdot p. \tag{3.8}$$

방정식 (3.8)의 解 p^*는

$$p^*=p_e+(p_0-p_e)e^{-[(vs+nz)/z]t}. \tag{3.9}$$

여기서 p_0는 초기조건이고 p_e는 방정식 (3.8)에서 자동으로 도출된다.

$$p_e=\frac{sb}{sv+nz} \tag{3.10}$$

방정식 (3.9)가 의미있는 근을 갖기 위한 필요충분조건은 $z>0$으로 이는 수량경로의 방정식 (2.11)과 같은 조건이다. 이를 통해 바두리는 수량경로와 가격경로간에 완벽한 대칭구조를 증명하였다고 생각하였다.

이러한 가격경로의 분석을 토대로 바두리는 이윤율의 급격한 변화에 가격경로가 조정되는 과정을 보여주고 있다. 이 과정을 통해서 수량경로와 마찬가지로 소비재 부문이 자본재 부문보다 자본집약적일 때 가격체계는 새로운 이윤율에 입각한 영속체계에 수렴할 수 있음을 증명하였다. 가격경로에서 조정이 가능토록 해주는 것은 저축과 투자가 매 시기마다 일치한다는 가정과 가격이 변하더라도 정규궤적에 있는 수량에는 아무 영향이 없다는 가정이다. 또한 영속체계로의 수렴속도를 분석하면서 2부문간의 기계화 정도가 유사할수록 수렴

이 빨리 되어져, 궁극적으로 2부문의 자본집약도가 같을 때에는 조정은 즉각 이루어진다는 것을 보여주고 있다.

지금까지 수량경로와 가격경로의 분석을 통해 두 경로간의 대칭구조를 확인하였으며, 방정식 (2.1), (2.2), (2.3)과 방정식 (3.1), (3.2)를 변경시키면, 이윤율 r과 성장률 g가 같은 최대치를 갖고 있음을 볼 수 있었다. 즉, 임금이 양의 값을 가지려면, $r<1/a$이어야 하고, 소비가 양의 값을 가지려면, $g<1/a$이어야 한다.

4. 왈라스經路에서의 價格과 數量調整의 非對稱性

바두리에 의해 보여진 가격과 수량경로의 대칭구조는 외견상 완벽해 보이나, 이러한 외견상의 대칭구조는 양경로의 시간구조를 충분히 고려하지 않은 데서 기인한다. 우선 가격방정식체계의 (3.1)와 (3.2)를 살펴보면, 여기서는 時間性이 고려되지 않았음을 보게 된다. 재화의 가격은 생산요소의 사용비용과 일치한다. 즉, 기다림(waiting)의 비용이 포함되어 있지 않다. 반면에, 수량방정식 (2.1), (2.2), (2.3)은 암묵적으로 시차를 포함한 생산함수를 가정하고 있다. 방정식 (2.3)에서 K는 時期初의 자본저량으로 해석되어야 한다. 방정식 (2.1)에서도 자본재의 산출 x는 다음 시기가 되어서야 가동이 가능한 것이다. 이와 같이 수량방정식체계는 時差(lag)를 갖는 生産函數가 상정되어 있다. 따라서 가격경로와 수량경로는 앞서 살펴본 것과 같이 완전한 대칭관계로 표현되어지지 않는다. 이 두 경로간에 일관성을 유지하려면, 수량방정식을 시차없는 생산함수로 변환시키든지, 아니면 가격방정식에다가 시차를 도입해야 한다. 그러면 이 두 가지 경우를 살펴보기로 하자.

4.1. 時差가 없는 境遇

수량방정식체계에서 시차를 없앤다면 방정식 (2.1)이 변해야 한다. 즉 트랙터(자본재)의 산물인 새로운 트랙터는 만들어진 시기부터 사용가능해진다. 따라서 방정식 (2.1)은

$$K+x=ax+uy \tag{4.1}$$

로 바뀌게 되고 방정식 (2.2)와 (2.3)은 그대로 유지된다.

그러면 (4.1), (2.2), (2.3)으로부터 수량의 비율을 도출하면 다음과 같다.

$$\frac{K}{y}=\frac{u}{1-g(a-1)}, \tag{4.2}$$

$$\frac{x}{y}=\frac{gu}{1-g(a-1)}, \tag{4.3}$$

$$\frac{L}{y}=v+\frac{gub}{1-g(a-1)}. \tag{4.4}$$

a가 상당히 큰 값을 갖으면, 시차가 있는 방정식체계에 비해 커다란 차이가 없다. 그러나 a가 1보다 작아지면, 방정식체계는 의미를 상실하게 된다. 그 이유는 a가 1보다 작은 경우, 성장률 g는 무한정 증가할 수 있기 때문이다[$g>1/(a-1)$]. 그러면 $a<1$ 경우를 보다 자세히 살펴보자.

방정식 (3.1)와 (3.2)로부터 상대가격의 방정식체계를 도출하면 다음과 같다.

$$\frac{p}{w}=\frac{b}{1-ra}, \tag{4.5}$$

$$\frac{q}{w}=\frac{rb}{1-ra}, \tag{4.6}$$

$$\frac{p'}{w}=v+\frac{rub}{1-ra}. \tag{4.7}$$

여기서, q는 자본재의 지대, $q=rp$.

위의 방정식체계로만 보아서는 a가 1보다 작더라도 방정식체계에는 별문제가 없어 보인다. 그러나 a가 1보다 작으면 이윤율 r은 $1/a$이라는 상한선을 갖으나 그 값이 1보다 클 수 있다. 그 이윤율이 1보다 크다는 것은 트랙터를 사는 값이 빌리는 값보다 싸다는 것으로 이는 경제적으로 불가능한 일이다.

$a<1$일 때 가격체계는 수량체계보다 심각하게 영향을 받게 된다. 數量體系는 낮은 저축률에 의해서 별 타격을 받지 않지만, 價格體系에서는 저축률이 성장률, 이윤율과의 관계에 의해 큰 영향을 받을 수 있다.

저축에 관한 고전적 형태의 가정을 받아들여 저축은 이윤의 일부분(s)이 자본가에 의해 이루어진다고 하자. 그리고 저축과 투자의 관계속에서 다음 식이 설정된다.

$$px=pgK=srpK. \text{ 따라서, } g=sr. \tag{4.8}$$

그런데 위의 방정식은 자본재 소유주로서 자본가는 자신이 每期初에 갖고 있는 자본의 이윤을 받는다고 가정하고 있다. 이러한 가정은 시차가 있는 생산함수를 가정한 것이다. 시차가 없는 생산함수의 체계에서는

$$px=pgK=spr(K+x). \text{ 따라서, } g=s\frac{r}{1-sr}. \tag{4.9}$$

따라서 sr이 1보다 작은 한, g는 상한값을 갖게 된다. 또한 r은 $1/a$보다 클 수 없기에 결과적으로 a가 s보다 크기만 하면($a>s$), g는 상한값을 갖는다. 그런데 a가 1보다 작고 ($a<1$), s가 a보다 작다고 할지라도 ($s<a$), 가격체계에서 이윤율이 1보다 클 수 있기

에 가격체계에서는 기현상이 발생할 수 있다. 그러나 수량체계에서는 sr이 1보다 작기에 ($sr<1$), 성장률이 상한값을 갖게 된다.

4.2. 時差를 導入하는 境遇

생산함수에 시차를 도입하면, 수량방정식은 그대로 유지되나 가격방정식에는 기다림 (waiting)의 비용을 포함시켜야 한다. 이를 위해서는 이자율 i의 도입이 필요하다. 그러면 방정식 (3.1), (3.2)는 다음과 같이 변환된다.

$$p'=(vw+rup)\ (1+i), \tag{4.10}$$

$$p=(bw+rap)\ (1+i). \tag{4.11}$$

이자율 i는 자본재의 이윤율 r과 다르지만, 이들간의 관계는 쉽게 도출되어 진다. 자본재의 수명이 n시기라면, 자본재 소유자는 n시기에 걸쳐 매기마다 임대료 $q(=rp)$를 받게 된다. 그러면 자본재 가격 p는

$$p=q+\frac{q}{1+i}+\frac{q}{(1+i)^2}+\cdots+\frac{q}{(1+i)^{n-1}}=\frac{rp\left[1-\frac{1}{(1+i)^n}\right]}{1-\frac{1}{1+i}}, \tag{4.12}$$

$$r=\frac{i(1+i)^{n-1}}{(1+i)^n-1}. \tag{4.13}$$

n이 무한대로 가면, $r=\frac{i}{1+i}$, $i=\frac{r}{1-r}$의 관계가 성립된다. 계산의 단순화를 위해 자본재의 수명이 영구적이라 한다면, 가격 방정식은

$$p(1-r)=rap+bw, \tag{4.14}$$

$$p'(1-r)=rup+vw. \tag{4.15}$$

이어서 상대가격 방정식을 구하면

$$\frac{p}{w}=\frac{b}{1-r(a+1)}, \tag{4.16}$$

$$\frac{q}{w}=\frac{rb}{1-r(a+1)}, \tag{4.17}$$

$$\frac{p'}{w}=\frac{1}{1-r}\left[v+\frac{rub}{1-r(a+1)}\right]. \tag{4.18}$$

r이 작고 a가 크다면, 시차 도입한 방정식체계와 원래의 체계간에는 별 차이가 없다. a가 작은 경우에도 시차가 존재하는 경로에서는 별 어려움은 없다. $a<1$일지라도 이윤율 r은 1보다 작기 때문에 [$r<1/(1+a)<1$], 체계전체가 제대로 작동할 수 있다.

5. 맺 음 말

2부문모형을 기초로 하는 왈라스 경로에서 외부적 충격에 의해 생산체계가 새로운 均衡成長軌跡으로 수렴하기 위한 조건은 소비재산업이 자본재산업보다 자본집약적이어야 한다는 통념적 안정성 조건과 일치한다. 그러나 수량조정에 의한 경로와 가격조정에 의한 경로간에는 완전한 對稱性은 존재하지 않는다. 특히 양모형에서 시차를 고려하지 않는 생산함수를 가정할 때, 체계의 안정성이 위의 조건만으로 보장되어지지 않을 수 있음을 보았다. 경로모델의 특징을 다시 요약해 보면, 생산활동이 노동과 자본재의 도움으로, 단일재 또는 여러 가지 재화를 생산하는 활동으로 나누어져 있다. 또한 고정기술계수는 투입물과 산출물의 수량간의 관계를 설정하고, 생산기술은 이러한 계수들의 통합에 의해 구성되어 진다. 그리고 생산에 필요한 시간은 모델에 명시적으로 나타나지 않는다. 그러나 모델에서는 단일 생산시기에 대한 가정이 묵시적으로 상정되어 있다. 즉, 생산물을 t기에 시장에 내놓으려면, 생산에 필요한 모든 투입물들이 $t-1$기에 준비되어야 한다.

이와 같이 왈라스방법의 경로분석은 單一時期를 기초로 구성되어 있다. 물론 단일시기 가정이 생산과정은 시간속에서 이루어진다는 것을 가장 현실적으로 보여주지는 않지만, 아마도 가장 단순하게 보여줄 수 있다는 점에서 이 가정은 의미가 있다고 생각된다. 그러나 단일시기의 가정만으로는 경제의 동태적 움직임을 충분히 설명할 수 없다. 경제현상의 동태적 분석은 한 시기에서 다음 시기로 넘어갈 때 발생하는 일을 설명해 주어야 한다. 그러나 폰 노이만 모델에서와 같이 한 시기의 끝이 다음 시기의 처음과 자동적으로 연결되어 있으면, 두 시기간의 변환은 순간적으로 발생한다. 이런 방식으로는 경로에서 발생하는 일을 설명할 수는 없다. 경로분석에서는 외부적 충격이 있을 때 새로운 영속체계로 수렴하는 과정을 具體的 時間속에서 시기별로 설명해 주어야 하기 때문이다. 새로운 성장경로의 수렴이 원활하게 이루어지기 위해서는 몇 가지 지침이 추가적으로 필요할 수 있다. 이를테면 앞서 상정해 놓은 완전가동 지침외에도 경로선상에서 소비자의 소비수준을 유지시켜준다든지, 아니면 자본가의 이윤수준을 과거 영속체계에서의 수준으로 유지시켜 줄 수도 있고, 혹은 임금수준 또는 고용수준을 유지시켜 주는 것 등이 가능할 것이다.

마지막으로 생산체계에서 시간의 의미를 이자율, 이윤율의 관계와 관련하여 간략히 언급하기로 하자. 만일, 시기의 기간을 짧게 하는 경우, 두 가지 효과가 작용할 것이다. 첫째는 시기자체가 짧아진 것에 따른 효과이고, 둘째는 생산시차가 짧아지는 데서 오는 효과이

다. 첫번째 효과는 이자율과 이윤율의 관계에 영향을 미치고, 둘째 효과는 가격방정식에서 할인율을 감소시키는 효과를 가져온다. 물론 기간의 길이는 짧게 하되 생산시차는 2기간에 걸친 시차로 가정해서 생산시차를 그대로 유지시킬 수 있다. 또한 연속적 시간과 제한된 생산시차의 가정을 도입할 수도 있는데, 이 경우 이자율은 이윤율과 일치하지만, 가격방정식체계에서의 할인율은 그대로 필요하다. 이와 같이 生產函數의 時差道入 問題는 이자율을 자본의 수익인지 아니면 현재재화를 선호하는 데서 오는 미래재화에 대한 프리미엄으로 볼 것인지라는 경제학의 가장 오래된 논쟁에 도달하게 된다.

韓國開發研究院 國民經濟教育研究所
135-270 서울 강남구 도곡동 951-12
전화 : (02) 561-1406
팩시 : (02) 539-2388

參 考 文 獻

박명호(1993) : "왈라스에서의 模索과 時間," 서울대학교 경제연구소 『經濟論集』 32. 3.

Bhaduri, A. (1975) : "On the Analogy between the Quantity—and the Price—Traverse," *Oxford Economic Papers*, 3.

Hicks, T.R. (1934) : "Leon Walras," *Econometrica*, Oct.

_______ (1965) : *Capital and Growth*, Oxford Univ. Press.

_______ (1973) : *Capital and Time: A New-Austrian Theory*, Oxford, Clarendon Press.

_______ (1985) : *Methods of Dynamic Economics*, Oxford, Clarendon Press.

Magnan de Bornier, J. (1980) : *Capital et Déséquilibre de la Croissance*, Economica.

Shinkai, Y. (1960) : "On Equilibrium Growth of Capital and Labor," *International Economics Review*, May.

Walras, L. (1952) : *Eléments d'Economie Politique Pure*, éd. definitive ed. Pichon et Durant-Auzias.