

인터넷 사용료 수준이 경제활동 수준에 미치는 영향에 대한 다국가 분석

The Impact of Internet Access Charges on Economic Activities : A Cross-country Analysis

유승훈*, 양창영**

목 차

I. 서론	III. 자료 및 분석결과
II. 이론적 논의 및 분석모형	1. 자료
1. 이론적 논의	2. 분석결과
2. 분석모형	3. 분석결과에 대한 논의
3. 추정법	IV. 결론

Key words: 인터넷 사용료, 경제활동, 생산함수, 경제성장

Abstract

There is a considerable gap in the level of the Internet access charges among countries because of the history of the Internet use, current status of the Internet infrastructure, the Internet penetration rate, and so on. Low Internet access charge increases the number of the Internet users and the Internet penetration rate, which boosts economic activities. This paper empirically explores the impacts of the internet access charges on economic activities using a cross-country analysis based on data from 76 countries for the year 1998-2001. To this end, several versions of the neoclassical growth models, explicitly including the internet access charges, are estimated with the GDP used for a proxy for economic activities and the level of Internet access charges considered as an input to production. Subject to the appropriate caveats, the results show that the level of the Internet access charges make a significantly negative effect on economic activities. In other words, it is concluded that low Internet access charges of a country increase economic activities and the increased economic activities in turn raise the real income of the country.

* 호서대학교 경상학부 교수, shyoo@office.hoseo.ac.kr, (041)560-8344

** 호서대학교 경상학부 교수, ycyoung@office.hoseo.ac.kr, (041)560-8345

I. 서론

최근 도래한 정보화사회는 풍부한 정보량 외에 신속하고 정확한 정보전달, 효율적 정보변환, 저렴하고 용이한 정보접근, 새롭고 편리한 서비스 창출 등 산업사회에서 미처 경험하지 못했던 엄청난 편의과 혜택을 가져다주고 있다. 이러한 정보화사회를 이끌어가고 있는 가장 중요한 수단은 바로 인터넷이다. 인터넷이 개인의 생활은 물론 정치, 경제, 사회, 문화 등 우리사회 모든 면에 큰 영향을 미치고 있는 것이다.

특히 인터넷은 기업이 경쟁력을 갖추기 위한 필수요소로 자리를 잡고 있다. 또한 국경을 초월해 세계 인류에게 공통의 문화공간을 제공하고 있으며, 신문, 방송 등 기존의 매체와는 다른 새로운 매체로서 영향력도 커지고 있다. 산업사회에서는 상상도 할 수 없었던 엄청난 양의 정보와 만날 수 있고 개인 간의 정보교환 방법도 크게 달라졌다. 인터넷이 특정 산업에만 국한되지 않고 인간의 삶의 방식을 혁명적으로 변화시키고 있는 것이다(US Department of Commerce, 1998; 한국전산원, 2003).

인터넷이 경제적 활동에 미치는 영향도 상당한 것으로 평가받고 있다. 무엇보다도 인터넷은 재화나 용역의 거래에서 발생할 수 있는 ‘거래비용(transaction costs)’을 획기적으로 저감시킴으로써 경제활동을 증가시키고 이로 인해 경제성장이 촉진된다고 받아들여지고 있다. 예를 들어, 전자상거래 시장이 폭발적 확대와 인터넷뱅킹의 가입자수 및 이용건수의 획기적 증가는 바로 거래비용의 절감이라는 경제적 유인이 중요한 동인이라고 할 수 있다.

그런데 인터넷에 접속하는 데 소요되는 비용은 절대적인 수준에서뿐만 아니라 상대적인 수

준에서도 국가별로 차이가 큰 편이다. 이러한 인터넷 사용료 수준은 인터넷에 대한 접근도에 직접적인 영향을 미칠 것이다. 즉 인터넷 사용료 수준이 낮을수록 인터넷에 쉽게 접근할 수 있다. 저렴한 인터넷 사용료는 인터넷 사용자수를 늘려 인터넷 보급률을 높이며 이는 다시 경제활동을 증가시켜 경제성장을 초래하게 된다(Kiiski and Pohjola, 2002). 인터넷 및 인터넷 이용자 의 증가를 통해 정보가 활발하게 유통되고 이로 인해 경제활동이 증가하여 소득수준도 증가할 수 있는 것이다.

이에 본 연구에서는 인터넷 사용료 수준이 경제적 활동 수준에 미치는 영향에 대해 다국가 분석을 이용하여 실증적으로 규명해 보고자 한다. 이를 위해 1998년부터 2001년까지의 76개 국가 자료를 이용하여 인터넷 사용료 수준이 낮을수록 경제활동이 증가하는지 여부를 고찰한다. 경제활동의 크기에 대한 대리변수로서 국내총생산(GDP, gross domestic product)을 상정하며 인터넷 사용료 수준을 생산에 있어서 하나의 투입요소로 보고 인터넷 사용료 수준이 국내총생산에 미치는 영향을 신고전학파적 생산함수의 구도에서 분석한다. 인터넷 사용료 수준 변수로는 절대적인 변수로 인터넷 사용료 수준을 사용할 뿐만 아니라 상대적인 변수로 1인당 GDP에서 차지하는 인터넷 사용료 비중도 사용한다.

아울러 인터넷 사용료 수준과 경제활동의 관계에 대한 보다 엄밀한 분석을 위해 통상적으로 이용되는 최소자승법(OLS, ordinary least squares) 대신에 강건한(robust) 추정법으로 널리 알려진 최소절대편차법(LAD, least absolute deviations)을 이용한다.⁹ 저자들이 알고 있는 범위 내에서, 본 연구는 인터넷 사용료 수준과 경제활동의 관계에 대해 다국가 자료를 이용해 실증분석을 한 최초의 연구이다. Ⅲ장에서 제시

될 주요 결과에 따르면, 한 국가의 인터넷 사용료 수준은 해당 국가의 경제성장에 유의하게 부정적인 영향을 미친다. 즉 저렴한 인터넷 사용료는 경제활동을 증가시켜 경제성장을 유발한다는 시사점을 얻을 수 있다. 이러한 점들은 본 논문이 방법론적으로나 정책적으로 적지 않은 의의를 가질 수 있음을 의미한다.

이후의 본 논문은 다음과 같이 구성된다. 먼저 Ⅱ장에서는 인터넷 사용료 수준이 경제활동에 미치는 영향을 이론적 틀에서 살펴본 후에 분석하고자 하는 모형의 이론적 배경과 이 모형의 추정법을 제시한다. Ⅲ장에서는 본 연구에서 사용한 자료에 대해 설명하면서 주요 추정결과에 대해 소개하고 이에 대해 논의한다. 마지막 장은 결론으로 할애하였다.

Ⅱ. 이론적 논의 및 분석모형

1. 이론적 논의

인터넷 사용료 수준이 한 국가의 경제활동 수준, 즉 한 국가의 경제성장을 어떻게 유발하는지를 이론적인 관점에서 살펴보기 위해서는 거래비용에 대해 논의할 필요가 있다(Hirshleifer, 1988). 인터넷은 시장에서 거래비용을 감소시켜 정보전달비용을 절감함으로써 궁극적으로는 총 산출을 증가시키기 때문이다. 인터넷 인프라가 부족하거나 인터넷 사용료 수준이 너무 높은 곳에서의 정보전달 고비용은 정보의 유용성을 크게 제약한다. 따라서 인터넷 인프라의 확충 또는

저렴한 인터넷 사용료는 정보전달비용은 감소시켜 정보의 가격 자체를 하락시킬 수 있으며, 거래비용이 올라갈수록 산출수준은 떨어진다는 평범한 명제를 상정할 수 있다. 높은 거래를 가진 경제의 총 산출은 더 낮은 거래비용을 가진 다른 경제에 비해 현저하게 낮을 것이다. 또한 인터넷 인프라가 잘 갖추어져 있거나 인터넷에 저렴하게 접속할 수 있다면 그렇지 않은 경우에 비해 시장은 보다 효율적이게 된다.

이러한 관계는 다음의 두 가지 사실로부터 쉽게 유추될 수 있다. 첫째, 인터넷 인프라가 부족한 여러 개발도상국에서는 즉각적으로 이용 가능한 정보가 부족한 편이며 있다고 하더라도 정보의 획득을 위해서는 비용이 많이 든다. 이러한 정보의 부족 또는 정보획득의 고비용은 여러 부문에서의 합리적인 의사결정을 방해하게 된다. 요컨대, 인터넷을 활용한 정보시장이 선진국에 비해서 상대적으로 비효율적이다. 둘째, 정보시장에 미치는 영향뿐만 아니라 제품시장과 생산요소시장의 기능에서도 인터넷은 크게 중요하다. 인터넷 인프라는 재화시장에서 거래비용을 감소시키므로 재화를 더 많이 생산되게 해 준다. 따라서 인터넷 인프라가 잘 갖추어져 있다면 그렇지 않은 경우보다 자원의 활용도는 높아지고 시장은 보다 효율적이게 된다.

예를 들어, 이호근·이란희(2001)는 국내 음반 시장을 대상으로 한 실증연구를 통해 오프라인 시장보다 온라인 시장이 통계적으로 유의하게 더 효율적임을 발견하면서 인터넷으로 인해 시장의 효율성이 증가함을 지적하였다. 또한 안석환·위경우·이재현(2000)은 외환거래에 있어서 인터넷의 도입이 국민의 후생을 크게 증가

1) LAD 추정법은 OLS 추정법만큼이나 역사가 오래된 것으로서 실증연구에서 널리 활용되고 있으며 대부분의 계량경제 패키지에서 OLS와 유사하게 간단한 명령어로 적용이 가능하다. LAD의 다양한 적용사례, 적용방법 등에 대해 광범위하게 논의하고 있는 서베이 논문으로 Buchinsky(1998)를 들 수 있다.

시킴을 발견하였다.

이와 같이 인터넷이 가지고 있는 몇 가지 중요한 특징은 다음과 같이 요약될 수 있다. 첫째, 인터넷은 정보획득비용을 낮추므로 경제 내의 농촌부문과 도시부문 사이의 자원배분 의사결정비용을 낮추는 데 특히 유용하다. 둘째, 정보획득비용이 감소함에 따라 최적 탐색량이 증가하여 사용되는 정보의 양과 질이 늘어나게 되므로 보다 나은 의사결정을 할 수 있게 된다. 셋째, 보다 낮아진 정보획득비용은 중개(arbitrage)의 기회를 증가시키고 금융시장을 보다 효율적으로 만들며 따라서 자본비용을 감소시킨다. 넷째, 보다 낮아진 정보획득비용은 가격의 확률분포에 대해 더 많은 정보를 제공 하며 불확실성(uncertainty)을 위험(risk)으로 전환시켜 준다 (Leff, 1984). 또한 인터넷은 X-비효율성(X-inefficiency)을 감소시킬 수 있으므로 경제 내 기업가의 재능스톡을 증가시키며 기업 내 경제를 활성화시킨다.²⁾ 보다 효율적인 기업은 비용을 낮추고 시장에서 산출량을 늘릴 것이므로 총 산출도 보다 증가하게 된다.

이러한 인터넷의 역할이 제대로 기능하기 위해서는, 즉 인터넷의 순기능을 달성하기 위해서는 한 국가의 여러 부문에서 인터넷에 쉽고 저렴하게 접근할 수 있어야 한다. 즉 인터넷의 활성화는 거래비용의 절감을 초래할 수 있으며, 인터넷의 활성화는 인터넷 인프라의 구축과 구축된 인터넷에 대한 접근도가 중요한 결정요소가 된다. 본 연구에서는 인터넷에 대한 접근도에 영향을 미치는 가장 중요한 요소 중에 하나로 인터넷 사용료의 수준을 설정하고, 인터넷 사용료의 수준이 경제활동의 수준에 미치는 영향을 직접적

으로 살펴본다.

2. 분석모형

국가간 분석의 구도에서 경제성장의 동인을 평가하였던 여러 실증연구(예를 들어, Ram, 1986; Goel and Ram, 1994; Ram, 1997; Fosu, 2001)의 전례를 따라, 최종적인 실증모형을 다음과 같은 총 생산함수로부터 유도하고자 한다.

$$Y = f(L, K) \quad (1)$$

여기서, Y 는 실질 총 생산, L 은 총 노동투입, K 는 총 자본투입이다. 식 (2)의 양변을 전미분하면, 다음 식이 도출된다.

$$dY = (\partial f / \partial L)dL + (\partial f / \partial K)dK \quad (2)$$

이 식의 양변을 Y 로 나눈 후 정리하면 다음의 성장방정식을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned} dY/Y &= (\partial f / \partial L)(L/Y)(dL/L) \\ &\quad + (\partial f / \partial K)(dK/Y) \end{aligned} \quad (3)$$

편의상 특정 변수(X)의 성장률(rate of growth)을 \dot{X} 로 표시하자. 즉, \dot{X} 는 dX/X 또는 이에 대한 이산적 등가(discrete equivalent)인 $\Delta X/X$ 가 된다. 변수 I_K 를 통상적인 총 투자로 놓고 통상 그려하듯이 자본스톡의 증가분 dK (또는 ΔX)과 같다고 가정한다. 그러면 식 (2)를 다음과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$\dot{Y} = \beta_L \dot{L} + \alpha_K (I_K/Y) \quad (4)$$

2) X-비효율성이란 똑같은 노동자의 하루 노동이라 할지라도 그가 일하고자 하는 의욕에 차 있을 때와 마지 못해 일할 때의 효율성에 분명히 차이가 있을텐데, 이것을 전통적인 배분적 효율성의 개념으로는 설명할 수 없고 오직 X-효율성의 개념을 통해서만 설명할 수 있다고 라이벤스타인(H. Leibenstein)이 주장한 이후로 널리 쓰이고 있다.

여기서, β_L 은 노동의 산출탄력성이며, α_K 는 자본에 대한 한계생산이 된다. 이 한계생산 값은 또한 해당 투입요소의 실질 수익률(return)에 대한 근사치로 사용할 수 있다. 이제 인터넷 사용료 수준을 N 이라 정의한다. 인터넷 사용료 수준은 주어진 노동과 자본의 투입량 하에서 총 생산에 영향을 미친다는 측면에서 생산의 투입요소로서의 역할을 하게 된다. 즉 N 을 추가적인 투입요소로 고려하면서 오차항(error term) u 로 포착되는 충격항을 제외하고는 기술이 모든 국가에서 같다고 가정하고 상수항 α 를 추가하면, 국가 j 에 대해 다음과 같은 계량경제학적 추정모형을 상정할 수 있다.

$$\dot{Y}_j = \alpha + \beta_L \dot{L}_j + \alpha_K (I_K/Y)_j + \alpha_N N_j + u_j \quad (5)$$

여기서 인터넷 사용료 변수(N)로는 2가지 형태의 변수를 선택적으로 사용한다. 먼저 절대적인 값으로서 사용료 수준 자체를 이용한다. 둘째, 상대적인 값으로서 1인당 GDP에서 차지하는 인터넷 사용료의 비중을 사용한다. 아울러 각 변수의 원래 값을 이용할 뿐만 아니라 자연로그를 취한 값도 함께 사용한다. 자연로그를 취하는 이유는 사용료 변수가 성장률에 미치는 영향이 선형이라는 제약성을 완화하면서 경제학에 나오는 한계생산 체감의 법칙을 반영하기 위해서이다. 즉 자연로그형을 사용하게 되면, 사용료 수준이 경제적 활동 수준에 미치는 한계적 영향은 사용료 수준이 증가함에 따라 감소하게 된다. 상수항 α 가 포함된 것은 이 모형에 반영되지 않은 다른 변수들의 영향을 포괄하기 위해서이다.

3. 추정법

식 (5)를 추정하기 위해서는 통상 OLS를 이용한다. 하지만 대체적인 경향에서 크게 벗어난 특이치가 표본 내에 포함되어 있다면 이것이 추정 과정에서 부정적인 영향을 미쳐 OLS의 추정결과는 자료의 중심경향(central tendency)을 제대로 포착하지 못할 수 있다. 본 연구에서는 석유를 대량으로 수출하는 국가 등을 분석대상에서 배제함으로써 특이치 자체를 제거하거나 혹은 특이치의 영향을 줄이고자 하였다. 하지만 이것만 가지고는 부족할 수 있으므로, OLS 대신에 특이치의 영향에 대해 강건한(robust) 추정법을 적용하는 것도 한 가지 좋은 방안일 것이다.

이러한 문제의식 하에서, 본 연구에서는 특이치의 영향에 대해 강건한 것으로 널리 알려진 추정법인 LAD 추정법을 적용한다.³⁾ LAD 추정법은 라플라스(Laplace, L1) 회귀 또는 중앙값(median) 회귀로 알려져 있으며 코시(Cauchy)나 스튜던트 t(Student's t)와 같은 많은 다른 꼬리가 두터운 분포에 대해 OLS(L2)보다 우수하다. LAD 추정법은 결과적으로 준모수적 추정법이 되며 비정규성과 알려지지 않은 형태의 이분산성을 가지는 오차항 모형설정에 대해 일치적이고 점근적으로 정규분포를 따른다. y_j 를 j 번째 국가에 대한 종속변수, x_j 를 j 번째 국가에 대한 독립변수 벡터라 할 때, LAD 추정치는 식 (6)으로 정의되는 OLS 추정치와 달리 식 (7)과 같이 정의되며, 심플렉스 알고리듬(simplex algorithm)을 이용하여 계산된다.

$$\hat{\beta}_{OLS} = \arg\min \sum_i (y_i - x_i \beta)^2 \quad (6)$$

$$\hat{\beta}_{LAD} = \arg\min \sum_i |y_i - x_i \beta| \quad (7)$$

3) 최소절대편차법의 적용방법 및 여러 통계적 성격에 대해서는 Bassett and Koenker(1978), Yoo(2001) 등을 참고할 수 있다.

III. 자료 및 분석결과

1. 자료

본 연구는 국가간 비교를 포함하고 있으므로, 자료의 국제적 비교가능성은 대단히 중요하다. 특히 본 연구에서 사용한 인터넷 사용료 수준에 대한 자료는 World Bank(2003)로부터 취해졌는데, World Bank는 이 자료를 국제전기통신연합(IITU, International Telecommunications Union)으로 수집했다고 밝히고 있다. 인터넷 사용료는 인터넷 서비스 사업자가 제공하는 서비

스를 오프피크(off-peak)시 이용하는 것에 대한 1개월 사용요금으로 정의되며, 국가간 비교를 위해 미국 달러로 단위가 통일되어 있다. 오프피크를 기준으로 한 이유는 일부 국가에서 피크시 더 높은 요금을 부과하고 있기 때문이다. 분석대상 자료는 1998년부터 2001년까지의 4년치인데 GDP나 다른 자료의 경우 그 이전의 자료도 구할 수 있었으나 인터넷 사용료에 대한 자료가 주로 1998년 이후로만 집계되어 있어 본 연구는 이 기간을 대상으로 한다. 물론 이 기간에 대해서도 인터넷 사용료 자료를 모든 연도에 대해 구할 수 있지는 않아 구할 수 있는 연도의 자료만을 대상으로 한다. <표 1>에는 본 연구에서 사용

<표 1> 분석에 사용된 국가의 목록

국가명	국가명	국가명
Albania	Germany*	Niger
Algeria	Ghana	Norway*
Australia*	Greece*	Pakistan
Austria*	Hong Kong, China*	Philippines
Belarus	Hungary	Portugal*
Belgium*	Iceland*	Russian Federation
Bosnia and Herzegovina	India	Senegal
Botswana	Indonesia	Singapore*
Bulgaria	Israel*	Slovak Republic
Canada*	Italy*	Slovenia*
Cape Verde	Jamaica	South Africa
Central African Republic	Japan*	Spain*
China	Jordan	Sudan
Comoros	Korea, Rep.	Sweden*
Congo, Dem. Rep.	Kyrgyz Republic	Switzerland*
Costa Rica	Latvia	Thailand
Cote d'Ivoire	Lesotho	Trinidad and Tobago
Czech Republic	Lithuania	Tunisia
Denmark*	Luxembourg*	Turkey
Dominican Republic	Malaysia	Ukraine
Egypt, Arab Rep.	Mauritius	United Kingdom*
Eritrea	Mexico	United States*
Fiji	Moldova	Vietnam
Finland*	Nepal	Zimbabwe
France*	Netherlands*	
Gambia, The	New Zealand*	

주) *는 선진국을 의미한다.

된 총 76개 국가의 목록이 알파벳 순으로 정리되어 있다. 이 중에서 26개 국은 선진국, 나머지 50개 국은 개발도상국으로 분류된다.⁴⁾

2. 분석결과

식 (5)에 제시된 성장모형의 주요 추정결과는

〈표 2〉 변수의 정의 및 표본통계량

변 수	정 의	평 균	표준편차
\dot{Y}	1998년부터 2001년까지의 연도별 GDP 성장률의 평균값 (자료원 : World Bank 2003)	0.055	0.025
\dot{L}	1998년부터 2001년까지의 연도별 노동인구 성장률의 평균값 (자료원 : World Bank 2003)	0.223	0.058
I_k/Y	1998년부터 2001년까지의 실질 GDP에서 실질 국내투자가 차지하는 연도별 비율의 평균값 (자료원 : World Bank 2003)	0.015	0.012
N_i	1998년부터 2001년까지의 연도별 월 평균 인터넷 사용료 수준의 평균값(미국 달러) (자료원 : World Bank 2003)	25.748	29.986
N_2	1998년부터 2001년까지의 연도별 월 평균 인터넷 사용료가 1인당 GDP에서 차지하는 비중의 평균값 (자료원 : World Bank, 2003)	0.010	0.027

〈표 2〉는 사용된 변수의 정의, 자료원, 표본통계량을 보여주고 있다. 모든 자료는 World Bank(2003)에서 수집하였다. US 달러로 표시된 GDP가 경제활동의 수준을 나타내는 값으로 사용된다. 노동 투입량은 노동인구로 상정하였으며, 자본 투입량은 국내투자로 상정하였다. 앞서 언급하였듯이, 인터넷 사용료 변수는 N_i 과 N_2 의 2가지 변수를 선택적으로 이용한다. 각 국가에 대한 변수값들을 분석대상 기간에 대해 평균을 취한 값을 최종적인 변수값으로 사용한다.⁵⁾

〈표 3〉에 제시되어 있다. 종속변수로는 경제성장률(\dot{Y})을 이용하며 독립변수로는 상수항과 인터넷 사용료 수준을 의미하는 4개의 변수를 선택적으로 이용하였다. 모형 A는 인터넷 사용료 변수로서 각국의 인터넷 사용료 수준(N_i)을 독립 변수로서 고려한 모형이며, 모형 B는 인터넷 사용료 수준의 자연로그값($\ln N_i$)을 고려한 모형이다. 편의상 모형 A에서는 추정계수의 범위 조정을 위해 N_i 대신에 N_i 을 100으로 나눈 값을 사용하였다. 모형 C 및 모형 D는 각각 인터넷 사용료 변수로서 1인당 GDP에서 차지하는 인터넷

4) Barro(1991), Mankiw et al.(1992)나 Yoo(2003)와 같은 여러 성장연구의 관례에 따라, 바레인(Bahrain), 가봉(Gabon), 이란(Iran), 이라크(Iraq), 쿠웨이트(Kuwait), 오만(Oman), 사우디 아라비아(Saudi Arabia), 아랍 에미레이트(the United Arab Emirates)와 같은 석유생산국가는 분석대상에서 제외하였다. 왜냐하면 이러한 국가들의 GDP 대부분은 부가가치가 아닌 현존하는 자원의 채취를 반영하기 때문에, 표준적인 성장모형으로는 이를 국가의 GDP 수준을 설명하기 어렵다. 또한 여러 성장연구 문현에서 구 사회주의 국가들을 제외한 관례를 따르지 않고 구 사회주의 국가도 연구대상 국가에 포함하였다. 그 이유는 본 연구의 대상기간이 1998년부터 2001년까지이므로 대부분의 구 사회주의 국가들이 이행기의 상태에 있어 표준적인 성장모형의 틀 내에서 다루는 것이 무리가 없다고 판단했기 때문이다.

5) 한편 독립변수들간의 상관계수를 구해 보았는데, 상관계수의 절대값은 전부 0.5를 넘지 않았다. 따라서 다중공선성(multicollinearity)의 문제를 중요하게 다루지 않는다.

사용료 변수의 비중(N_2) 및 이 비중의 자연로그 값($\ln N_2$)을 독립변수로서 고려한 것 들이다.

여기서 전통적 모형이란 식 (5)에서 인터넷 사용료 변수만 제외한 전통적인 생산함수 모형을

보다 적절한지를 검토하기 위해 회귀방정식의 표준오차, Schwarz BIC, Adjusted- R^2 라는 3개의 적합도 기준을 적용하였다. 앞의 두 가지 기준은 낮은 값을 가질수록 적합도가 높아지는 반

〈표 3〉 모형의 추정결과 (종속변수 : 경제성장률)

변수 ¹⁾	전통적 모형	모형 A	모형 B	모형 C	모형 D
상수항	0.017 (1.93)*	0.037 (4.18)**	0.070 (7.34)**	0.256 (2.94)**	-0.004 (-0.33)
L	0.154 (4.41)**	0.092 (2.77)**	0.089 (3.05)**	0.107 (3.03)**	0.099 (2.95)**
I_K/Y	0.338 (1.97)*	0.529 (3.46)**	0.277 (1.95)*	0.662 (4.02)**	0.550 (3.20)**
$N_t / 100$	-	-0.042 (-6.51)**	-	-	-
$\ln N_t$	-	-	-0.014 (-7.84)**	-	-
N_2	-	-	-	-0.356 (-4.52)**	-
$\ln N_2$	-	-	-	-	-0.005 (-3.67)**
s.e.e. ²⁾	0.025	0.023	0.021	0.023	0.023
Schwarz BIC	-173.44	-180.84	-185.97	-176.48	-175.91
adjusted-LM-통계량3) (p-값)	0.075	0.224	0.305	0.191	0.219
대상 국가수	76	76	76	76	76

주) 1) 변수들은 〈표 2〉에 정의되어 있다. 2) s.e.e.는 회귀방정식의 표준오차(standard error)를 의미한다. 3) 동분산이라는 귀무가설 하에서 계산된 검정통계량이다. 추정계수 아래의 괄호 안에 있는 숫자는 t-통계량이다. * 및 **는 각각 유의수준 10% 및 5%에서 통계적으로 유의함을 의미한다.

의미한다. 기초적 모형도 함께 추정한 이유는 기초적 모형에다 인터넷 사용료 변수를 추가적으로 고려한 모형이 과연 모형의 적합도를 개선시키는지 여부를 확인하기 위해서이다.

기초적 모형에 비해 인터넷 사용료를 추가적으로 반영한 모형 A, 모형 B, 모형 C, 모형 D가

면에, 마지막 기준은 높은 값을 가질수록 적합도가 높아진다. 해석에 있어서 몇 가지 주의가 요구되기는 하지만, 〈표 3〉에 제시된 모형들의 추정결과로부터 몇 가지 중요한 점을 발견할 수 있다.

첫째, 모든 모형에서 노동 항의 추정계수와 자

본 항의 추정계수는 둘 다 유의수준 10%에서 통계적으로 유의하다.⁶⁾ 즉 생산함수에 있어서 노동과 자본이 핵심적이고 중요한 투입요소라는 교과서적 명제가 실제의 다국가 자료에 있어서도 잘 들어맞고 있음을 알 수 있다.

둘째, 모형 A 및 모형 B의 설명력이 전통적 모형의 그것보다 우수하다. 전통적 모형의 adjusted- R^2 는 0.075로 모형 A에 대한 값 0.224 및 모형 B에 대한 값 0.305보다 크게 낮다. 이것은 인터넷 사용료 수준을 모형 내에 추가적으로 포함함으로써 모형의 설명력이 더 높아졌음을 의미한다. 전통적 성장모형에서 인터넷 사용료 수준을 포함하게 되면 포함하지 않을 때에 비해 경제성장률을 더 잘 설명하는 것이다. 이 결과는 회귀식의 표준오차 및 Schwarz BIC에 근거하여 살펴볼 때도 마찬가지이다. 전통적 모형 대신에 모형 A 및 모형 B를 추정하게 되면 회귀식의 표준오차가 감소한다. 즉, 전통적 모형에서의 회귀식 표준오차 0.025는 모형 A에서 0.023으로 그리고 모형 B에서 0.021로 감소한다. 아울러 Schwarz BIC도 -173.44에서 각각 -180.84 및 -185.97로 감소한다. 이러한 추정결과는 전통적 모형에서 인터넷 사용료 수준을 포함하는 모형으로의 확장이 유용함을 의미한다.

셋째, 1인당 GDP에서 인터넷 사용료가 차지하는 비중을 설명변수로서 포함한 모형 C 및 모형 D의 adjusted- R^2 는 각각 0.191 및 0.219로 전통적 모형의 값 0.075보다 크다. 이것은 N_2 또는 $\ln N_2$ 를 포함하는 모형 C 및 모형 D가 전통적 모형보다 더 큰 설명력을 가진다는 것을 의미한다. 이 결과는 전통적 모형의 추정결과보다 모형 C 및 모형 D의 추정결과에서 회귀식의 표준오차 및 Schwarz BIC가 더 작다는 사실에 의해 보

다 분명해진다. 모형 C 및 모형 D에서의 회귀식 표준오차의 값은 0.023인데 전통적 모형의 회귀식 표준오차는 0.025이다. Schwarz BIC도 전통적 모형에서는 -173.44의 값을 가지지만 모형 C 및 모형 D에서는 각각 이보다 적은 -176.48 및 -175.91의 값을 가진다. 모두 인터넷 사용료의 상대적 수준을 전통적 성장모형에서 추가적으로 고려하는 것이 필요함을 시사하고 있다. 이러한 점들은 경제성장률을 모형화하는 전통적인 성장모형에 있어서 인터넷 사용료를 포함하는 경우가 포함하지 않는 경우에 비해 경제성장률의 변동을 더 잘 설명한다는 사실을 분명하게 보여주고 있다.

넷째, 인터넷 사용료를 고려한 4개의 모형에 대한 추정결과를 살펴보면, 인터넷 사용료 항의 추정계수가 모두 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하다. 그리고 부호는 음수이다. 인터넷 사용료의 절대적 수준뿐만 아니라 상대적 수준을 고려할 때에도 이러한 점은 그래도 유지된다. 따라서 인터넷 사용료는 경제성장에 부정적인 영향을 미침을 알 수 있다. 다시 말해서, 인터넷 사용료가 저렴한 국가일수록 경제성장률이 높다. 이러한 발견은 노동과 자본의 영향을 명시적으로 고려하는 틀 내에서 이루어졌기 때문에, 저렴한 인터넷 사용료가 경제성장을 유발하며 한 국가의 인터넷 사용료가 한 국가의 경제성장에 있어서 중요한 요소라는 결론을 내릴 수 있다.

다섯째, 추정결과로부터 인터넷 사용료 수준이 경제성장률에 미치는 효과에 대해 살펴볼 수 있다. 즉 인터넷 사용료가 \$1 만큼 인하되면 경제성장률이 0.042%p 만큼 증가하며, 인터넷 사용료가 1인당 GDP에서 차지하는 비중이 1% 정도 줄어들면 경제성장률이 0.00356%p 만큼 증

6) 적은 표본수에 대해 10%의 유의수준을 사용한 Cronin et al.(1993) 및 Yoo and Kwak(2004)의 전례에 따라서 본 연구에서도 표본수가 76개에 불과함을 고려하여 유의수준 10%를 사용한다.

가하는 것으로 분석된다.

3. 분석결과에 대한 논의

본 연구에서 채택한 다국가 분석은 여러 연도에 걸친 많은 수의 국가 자료를 이용하고 있기 때문에 앞에서 제시된 추정결과를 받아들이는데 있어서 몇 가지 점에 대해서 따져 볼 필요가 있다. 즉 본 연구결과를 해석하여 수용하는 데에는 몇 가지 난점이 존재할 수 있는 것이다. 첫째, 인터넷 사용료를 고려한 추정결과가 내생성 편의(endogeneity bias)에 의해 유도되었을 가능성을 배제할 수 없다. 인터넷 사용료의 절대적 수준 및 상대적 수준이 내생적일 수 있기 때문이다. 이러한 내생성은 내생성 편의를 일으켜 추정계수를 비일치적(inconsistent)하게 할 수 있다. 예를 들어, 인터넷 사용료 항의 추정계수가 참값을 과대 혹은 과소 평가한 것으로 볼 수도 있다. 이 문제는 추후 연구에서 좀 더 심도있게 살펴볼 필요가 있다고 판단된다.

둘째, 경제성장률 수준에 영향을 미칠 수 있는 주요 변수가 독립변수에서 누락되어 인터넷 사용료의 영향이 왜곡되어 평가되었을 가능성도 존재할 수 있다. 즉 누락변수편의(omitted variable bias)가 발생했을 수 있다. 예를 들어, 경제성장률 수준에 영향을 미칠 수 있는 변수로 개방화 정도, 민주주의의 정도, 적도에서부터의 거리 등이 문헌에서 언급된 바 있다. 하지만 대부분의 성장관련 선행연구들에서도 전통적 모형에 이들 변수들 중 한 개만을 포함하여 그 변수의 영향을 분석하는 구조를 취하고 있고, 본 연구도 이러한 관례를 따랐다. 즉 성장의 문제를 다루는 실증분석은 어느 연구도 이 문제로부터

자유롭지 못하다.

셋째, 본 연구에서는 모든 국가의 생산함수 구조가 동일하다고 가정하고 동일한 생산함수의 구도에서 76개 국가자료를 분석하였지만, 발전의 정도에 따라 생산함수의 구조가 달라질 수 있다. 이러한 측면에서 볼 때, 76개 국가를 선진국과 개발도상국으로 분리하여 인터넷 사용료가 경제성장률에 미치는 영향을 살펴보는 것이 더 타당할 수 있다. 이에 본 연구에서는 발전의 정도에 따라 76개 국가를 26개 선진국과 50개 개발도상국의 두 개 국가군으로 구분한 다음에, 각 국가군별로 앞서 제시된 모형을 추정하였다.⁷⁾ 하지만 선진국과 개발도상국 사이에 구조적 차이를 발견하지 못했다.⁸⁾ 즉 선진국이건 개발도상국이건 간에 저렴한 인터넷 사용료는 경제성장에 유의하게 긍정적인 기여를 하는 것으로 판단된다. 발전수준과 상관없이 추정결과가 저렴한 인터넷 사용료의 성장 기여에 대해 일관된 시사점을 가지는 것은 흥미로운 부분이다.

이상과 같이 분석결과의 해석과 관련하여 몇 가지 중요한 점들을 따져 볼 필요가 있다. 물론 이러한 점들은 다국가 분석에서 거의 항상 제기되는 것들로서 완전한 해결은 그리 쉽지 않은 편이다. 따라서 본 연구결과의 중요한 시사점은 인터넷 사용료가 경제성장률에 미치는 영향의 방향과 이의 통계적 유의성이지 그 크기 자체는 아닐 수 있다.

IV. 결론

본 연구는 인터넷 사용료 수준이 경제활동의

7) 선진국 및 개발도상국의 분류는 World Bank (2003)에 근거하였다.

8) 지면의 제약 때문에 자세한 추정결과를 생략한다. 하지만 필요시 첫 번째 저자에게 요청할 수 있다.

수준, 특히 경제성장을 수준의 결정에 있어서 중요할 수 있음을 인식하고, 국제적인 관점에서 인터넷 사용료가 경제활동에 미치는 영향을 평가하고자 하였다. 다국가 분석에서 얻어진 통계적 추정치를 해석하는 데 있어서는 잘 알려진 몇 가지 주의사항이 요구된다. 그럼에도 불구하고, 합리적인 이론적 근거를 갖춘 분석틀과 최대한 많은 수의 국가에 대해 국제적으로 비교 가능한 자료를 이용하여 인터넷 사용료가 경제성장을 수준에 미치는 영향에 대해 살펴본 것은 의미 있고 중요한 작업이다. 자료, 모형화, 계량경제학적 추정과정과 관련된 몇 가지 어려움이 있음에도 불구하고, 본 연구는 가치가 있는 것으로 보인다.

본 연구는 인터넷 사용료가 경제성장률에 미치는 영향을 모형화하기 위해, 관련 문헌에서 상당한 설득력을 얻고 있는 성장모형을 사용했으며, 투입요소로서 노동 및 자본을 고려했을 뿐만 아니라 인터넷 사용료도 명시적으로 포함하였다. 사용된 모형은 설득력 있는 생산관계로부터 유도되었으며 자료에도 잘 적합되었다. 포함된 표본국가의 개수는 76개로, 여러 선행 성장연구들과 비교해 볼 때 제법 많은 수의 국가자료를 이용한 것이다. ITU 및 World Bank와 같이 공신력있는 국제기구를 통해 국제적으로 비교가 가능한 양질의 자료를 구하여 사용하였으며, 1998년부터 2001년까지의 4년을 연구대상으로 함으로써 연구결과의 엄밀성 및 일반성을 확보하고자 하였다.

주요 분석결과에 따르면, 노동 항 및 자본 항의 추정계수는 통계적으로 유의하고 부호도 합리적이라 여러 선행연구 및 교과서적 내용과 일관성을 갖는다. 또한 인터넷 사용료도 함께 포함된 성장모형은 국가간 경제성장률의 변동을 전통적 성장모형보다 더 잘 설명하였다. 인터넷 사용료 항의 포함으로 인해 회귀식의 표준오차가

줄어든 것이나 Schwarz BIC가 줄어든 것도 이 사실을 뒷받침한다. 아울러, 인터넷 사용료가 경제성장률에 미치는 영향은 표본국가에 대해 읊수이며 통계적으로 유의하였다. 즉 저렴한 인터넷 사용료는 경제활동의 양을 늘려 경제성장을 촉진하는 것으로 판단된다. 76개 국가를 선진국과 개발도상국으로 분리하여 각각 분석을 할 때도, 마찬가지의 결론이 도출된다.

국가간 소득격차를 설명하는 데 있어서 인터넷 사용료의 적지 않은 성과는 인터넷 사용료의 영향에 대한 많은 사람들의 기대와도 일치한다. 이러한 발견은 경제활동을 증가시켜 경제성장을 이루기 위한 국가전략을 마련하는 데 있어 유용한 정책적 시사점을 가진다. 즉 각국은 인터넷 접근을 용이하게 할 수 있는 인프라를 구축하고 인터넷 사용료 수준을 낮추는 등의 정책수단을 강구함으로써 경제성장을 도모할 수 있는 것이다.

향후 몇 가지 작업이 추가적으로 이루어질 필요가 있다. 보다 근본적인 문제로서, 인터넷 사용료 수준과 경제성장 사이의 인과관계를 살펴보는 작업이 의미가 있을 것이다. 본 연구에서는 안타깝게도 4년치에 불과한, 그것도 중간에 공백이 있는 자료의 한계 때문에 인과관계 분석을 수행하지 못했다. 하지만 이 분석이 이루어진다면 각각이 서로를 인과하는지 여부뿐만 아니라 서로 인과하는 구조 및 경로도 파악할 수 있어 보다 유용한 시사점이 도출되고 보다 엄밀한 결론을 낼 수 있을 것이다. 또한 경제성장에 영향을 미칠 수 있는 여러 가지 다른 변수들도 함께 종합적으로 고려함으로써 인터넷 사용료가 미치는 영향만을 엄밀하게 정량화하는 작업도 의의를 가진다. 그 밖에, 존재할지도 모르는 내생성 편의에 대한 검정 및 이의 처치를 위한 추가적인 작업에 대해서도 고민해 볼 필요가 있다. 보다 양질의 자료를 확보하여 이 주제를 좀 더 심도있

게 논의할 수 있게 되기를 기대한다.

참 고 문 헌

1. 안석환·위경우·이재현, “인터넷 외환거래 도입의 경제적 효과 : 후생 및 중개수수료를 중심으로”, 「금융연구」, 제14집, 제2호, 2000, pp.21-41.
2. 이호근·이란희, “인터넷이 시장의 효율성을 증가시키는가?”, 「Information Systems Review」, 제3집, 제1호, 2001, pp.3-19.
3. 한국전산원, 「2003 한국인터넷백서」, 2003.
4. Barro, R. J., “Economic Growth in a Cross Section of Countries”, Quarterly Journal of Economics, Vol. 106, 1991, pp. 407-443.
5. Bassett, G. and Koenker, R., “Asymptotic Theory of Least Absolute Error Regression”, Journal of the American Statistical Association, Vol. 73, 1978, pp. 618-622.
6. Buchinsky, M., “Estimating the Asymptotic Covariance Matrix for Quantile Regression Models: a Monte Carlo Study”, Journal of Econometrics, Vol. 65, 1995, pp. 109-154.
7. Cronin, F. J., Parker, E. B., Colleran, E. K. and Gold, M. A., “Telecommunications infrastructure investment and economic development”, Telecommunications Policy, Vol. 17, 1993, pp. 415-430.
8. Fosu, A. K., “Political Instability and Economic Growth in Developing Economies: Some Specification Empirics”, Economics Letters, Vol. 70, 2001, pp. 289-294.
9. Goel, R. K. and Ram, R., “Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross-Country Study”, Economic Development and Cultural Change, Vol. 42, 1994, pp. 403-411.
10. Hirshleifer, J., Price Theory and Applications. 4th ed., Engelwood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
11. Kiiski, S. and Pohjola, M., “Cross-Country Diffusion of the Internet”, Information Economics and Policy, Vol. 14, 2001, pp. 297-310.
12. Leff, N. H., “Externalities, Information Costs, and Social Benefit-Cost Analysis for Economic Development: an Example from Telecommunications”, Economic Development and Cultural Change, Vol. 32, 1984, pp. 255-276.
13. Mankiw, N. G., Romer, D. and Weil, D. N., “A Contribution to the Empirics of Economic Development”, Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, 1992, pp. 407-437.
14. Ram, R., “Government Size and Economic Growth: a New Framework and Some Evidence from Cross-section and Time-series Data”,

- American Economic Review, Vol. 76, 1986, pp. 191–203.
15. Ram, R., “Tropics and Economic Development: an Empirical Investigation”, World Development, Vol. 25, 1997, pp. 1443–1452.
16. US Department of Commerce, The Emerging Digital Economy. Available at: www.ecommerce.gov/emerging.htm, 1998.
17. World Bank, World Development Indicators on CD-ROM. Washington, D.C., 2003.
18. Yoo, S. -H., “Does Information Technology Contribute to Economic Growth in Developing Countries a Cross-Country Analysis”, Applied Economics Letters, Vol. 10, 2003, pp. 679–682.
19. Yoo, S. -H., “A Robust Estimation of Hedonic Price Models: Least Absolute Deviations Estimation”, Applied Economics Letters, Vol. 8, pp. 55–58.
20. Yoo, S. -H. and Kwak, S. -J., “Information Technology and Economic Development in Korea: A Causality Study”, International Journal of Technology Management, Vol. 27, 2004, pp. 57–67.

저자약력



유승훈 (Seoung Hoon Yoo)

- 1999, 서울대학교 기술정책 대학원과정 경제학 박사
- 1999-2001, 고려대학교 경제연구소 연구위원
- 2001-현재, 호서대학교 경상학부 교수



양창영 (Chang Young Yang)

- 1992, 세종대학교 경영대학원 경영학 박사
- 1974-현재, 한국학술연구원 상임이사
- 1993-현재, 세계한인상공인총연합회 사무총장
- 1993-현재, 호서대학교 경상학부 교수