

## 생산요소 간 대체와 기술진보가 한국 경제의 성장 및 분배에 미친 영향 분석\*

이 종 화\*\*

### 논문 초록

본 연구는 생산요소 간 대체를 고려한 성장모형을 이용하여 한국 경제의 성장과 노동-자본소득의 분배를 분석한다. CES 생산함수 추정 결과, 2000년 이후 노동과 물적자본의 대체탄력성은 0.95로 일인당 물적자본이 증가하면서 노동소득 분배율은 거의 변화가 없었다. 반면에 숙련-비숙련 노동 간의 대체탄력성은 매우 커서 고학력자 공급이 늘면서 숙련노동의 상대적 몫이 증가하였다. 한국 경제는 총노동시간, 물적자본, 인적자본, 총요소생산성의 증가율이 모두 낮아지면서 성장을 추세가 하락하고 있다. 2010~2017년 기간의 연평균 GDP 증가율 3.5%에 대한 총노동시간, 물적자본, 인적자본, 총요소생산성의 기여는 각각 0.3%, 1.7%, 0.3%, 1.2% 포인트로 추정된다. 포용적이고 지속가능한 성장을 위해 인적자본 축적과 기술혁신을 높이는 정책이 요구된다.

핵심 주제어: 대체탄력성, 경제성장, 소득분배

경제학문헌목록 주제분류: E23, E25, O47

투고 일자: 2021. 6. 8. 심사 및 수정 일자: 2021. 6. 24. 게재 확정 일자: 2021. 7. 8.

\* 논문 작성을 위한 자료 수집과 분석을 도와준 송은비 박사에게 감사드린다. 이 논문의 일부 내용은 한종석 교수와의 공동연구에 기초하고 있다. 조언을 해 준 한종석 교수에게 감사드린다.

\*\* 고려대학교 경제학과 교수, e-mail: jongwha@korea.ac.kr

## I. 서 론

한국 경제는 1960년대부터 높은 저축률과 투자율, 노동력의 양적·질적 향상, 그리고 제조업 중심의 수출로 고도성장을 이룩하였다(김동석 외, 2012; Lee, 2016). 그러나 1997년 외환위기 이후 경제성장률은 외환위기 이전에 비해 크게 하락하였다. 외환위기 이후(2000~2019년)의 평균 경제성장률은 4.1%로 외환위기 이전(1970~1999년)의 경제성장률인 8.9%에 비해 매우 낮은 수치다. 특히 2018년부터 경제성장률이 3% 이하로 낮아지면서 저성장 추세가 굳어지고 있다는 우려가 커졌다.

경제성장의 둔화와 더불어 소득분배가 악화되고 있다. 1980년대부터 노동소득 분배율이 전 세계적으로 감소하는 추세를 보이며 한국도 예외가 아니다(Karabarbounis and Neiman, 2014). 개인 간 소득 격차가 커지고 부의 불평등이 커지면서 양극화 심화에 대한 우려가 한국 사회에서 커졌다.

지속적인 경제성장과 평등한 소득분배는 모두 경제정책의 중요한 목표이자 서로 간에 밀접한 관계를 갖는다. 사이먼 쿠즈네츠(Simon Kuznets)는 경제성장의 초기 단계에는 소득 불평등이 심화되지만 이후 점차 줄어든다고 했다(Kuznets, 1955). 이러한 경험적 사실은 여러 요인으로 설명할 수 있다. 경제발전의 초기에는 자본 수익률이 높아서 자본을 소유한 자본가 계층이 더 많은 소득을 얻는다. 반면 초과 노동력이 존재하기 때문에 실질 임금이 정체되어 상대적으로 노동의 몫은 감소한다. 따라서 성장의 초기 단계에서 소득분배가 악화한다. 그러나 자본 축적과 더불어 자본의 수익률이 점차 하락한다. 노동의 초과공급은 해소되고 고등 교육을 받은 숙련 노동자가 늘어나면서 실질 임금이 올라 소득분배가 개선된다. 한편, 이러한 견해에 대한 반론으로 토마 피케티(Thomas Piketty)는 1980년대 이후 많은 국가에서 자본 수익률이 경제성장률보다 높아 자본의 몫은 지속적으로 늘고 노동의 몫은 감소하여 불평등이 심화되었다고 주장한다(Piketty, 2014).

본 연구는 경제성장률과 노동 및 자본소득 분배율의 변화를 성장모형으로 분석하여 한국 경제에 적용하는 데 목적이 있다. CES 생산함수를 고려한 성장모형을 이용하여 노동과 자본의 대체탄력성에 따라 생산요소의 축적과 기술 발전이 자본-노동의 소득 분배에 어떠한 영향을 미치는지 먼저 살펴볼 것이다. 숙련 노동자와 비숙련 노동자의 대체탄력성이 노동자 간의 임금 격차와 소득의 상대적 몫에 어떤 영향을 미치는 지도 분석한다. 노동-자본 간 대체탄력성은 성장경로에서 성장률과 분배율의 결정에 중요한 역할을 한다. 노동-자본 간 대체탄력성이 클수록 같은 일인당 자본의 축적량 수준

에서 경제성장률이 더 높다. 그리고 노동-자본 대체탄력성이 1보다 클 때 자본 축적에 따라 노동의 몫은 감소한다. 본 연구는 이러한 모형을 1986년 이후의 한국 자료에 적용하였다. 노동-자본 간 대체탄력성과 숙련-비숙련 노동 간 대체탄력성을 직접 추정하여 대체탄력성을 중심으로 경제성장과 분배의 변화를 설명하고자 한다. 또한, 성장회계 분석을 통해 외환위기 전후의 성장추세 변화 요인을 분석하고 전망을 제시하고자 한다.

본 연구는 다음 몇 가지 측면에서 기존 연구에 기여한다. 첫째, 한국 경제의 잠재성장률을 추정한 기존 연구들은 주로 생산함수만을 추정하거나 시계열 계량 모형을 추정하였다(곽노선, 2007; 석병훈·이남강, 2021). 본 연구는 CES 생산함수와 노동소득 분배율, 자본소득 분배율을 함께 고려하는 성장모형을 제시하였으며 이 세 가지 변수를 연립방정식 시스템으로 직접 추정한 점에서 기존 연구와 차별성을 갖는다. 둘째, 노동-자본 간 대체탄력성을 직접 추정하였을 뿐 아니라 숙련-비숙련 노동 간 대체탄력성을 추정한 연구라는 점에서 관련 국내 연구가 미미한 실정을 고려할 때 기여하는 바가 크다. 셋째, 인적자본을 포함한 생산요소의 최근 자료를 구축하여 성장회계 분석과 총요소생산성의 증가율을 추정하였다. 그 결과를 활용하여 앞으로의 한국 경제의 성장률 추세를 높일 수 있는 정책을 논의했다는 점에서도 기존 연구에 기여한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ장은 CES 생산함수를 고려한 신고전파 성장모형을 이용하여 생산요소 간 대체를 중심으로 성장과 분배의 변화를 설명한다. 제Ⅲ장은 CES 생산함수와 노동소득 분배율, 자본소득 분배율 방정식을 제시하고 추정하여 그 결과를 설명한다. 제Ⅳ장은 숙련노동 임금프리미엄을 결정하는 모형을 통해 숙련-비숙련 노동 간 대체탄력성을 추정하고 그 의미를 분석한다. 제Ⅴ장은 성장회계를 통해 경제성장의 요인을 분석하고 한국 경제의 지속 성장을 위한 과제를 논의한다. 제Ⅵ장은 주요 분석결과를 요약하고 결론을 제시한다.

## II. CES 생산함수를 고려한 경제성장 및 소득분배 모형

### 1. 인적자본과 기술진보를 고려한 생산함수

한 경제의 생산함수를 다음과 같이 정의하자.

$$Y_t = F[K_t, H_t, A_t] \quad (1)$$

단,  $Y_t$ 는 총산출량이고,  $K_t$ 와  $H_t$ 는 각각 생산요소인 물적자본과 노동(인적자본)을 나타내며  $A_t$ 는 기술수준을 나타낸다.

위의 생산함수에서 경제 전체의 노동력( $H_t$ )은 노동자 수나 노동시간 등 노동의 양적 측면과 함께 질적 측면까지 고려한 총인적자본의 개념이다. 모든 노동자가 평균 인적자본  $h$ 를 보유하고 노동시간  $L$ 를 투입한다면 경제 전체의 인적자본 총량은 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$H_t = h_t L_t \quad (2)$$

기술진보는 노동증대형(labor-augmenting) 기술진보를 가정한다. 노동증대형 기술진보는 노동의 효율성을 높여 주어진 노동시간에 더 많은 양을 생산할 수 있도록 한다. 따라서 노동량이 늘어나는 것과 같은 효과가 있다. (1)의 생산함수는 다음과 같이 고쳐 쓸 수 있다.<sup>1)</sup>

$$Y_t = F[K_t, A_t h_t L_t] \quad (1)'$$

신고전과 생산함수는 한계생산 감소의 법칙을 따르며, 규모에 대한 보수불변(일차동차성)의 특징을 갖는다. 간단한 예로 물적자본과 노동 간의 대체탄력성이 일정한 CES(constant elasticity of substitution) 생산함수를 가정하자.<sup>2)</sup>

$$Y_t = [\alpha K_t^\rho + (1 - \alpha)(A_t h_t L_t)^\rho]^{1/\rho} \quad (3)$$

$\alpha$ 는 물적자본이 최종재 생산에 기여하는 정도를 나타내는 파라미터이며  $0 < \alpha < 1$

1) 기술과 인적자본은 다른 개념이다. 생산함수에서 노동증대형 기술진보는 인적자본과 마찬가지로 노동생산성을 높이는 역할을 한다. 그러나 인적자본은 노동자에게 체화되지만, 기술은 노동자에게 체화되지 않는다. 기술은 모든 생산자가 공동으로 사용할 수 있으나 인적자본은 노동자가 교육, 직무 훈련, 지식 축적을 통해 개별적으로 소유한다.

2) 모형의 단순화를 위해 아래의 논의에서 일차동차성(규모에 대한 수확불변)인 CES 생산함수를 가정한다. 좀 더 일반적인 경우로 translog 생산함수를 가정하여 모형을 분석할 수 있다.

의 값이다.

$\rho$ 는 노동과 물적자본 간의 대체파라미터이며  $\rho < 1$ 의 값을 갖는다.  $\rho$ 는 대체탄력성 (elasticity of substitution between capital and labor)  $\sigma$ 를 결정한다.

$$\sigma = \frac{1}{1-\rho} \quad (4)$$

대체탄력성  $\sigma$ 는 생산요소의 자본과 노동의 상대가격 변화에 대해 노동과 자본을 대체하는 정도를 나타낸다.  $\sigma > 1$ 이면 노동과 자본은 서로 대체관계 (gross substitutes)에 있으며, 자본과 노동의 상대가격 변화에 대해 자본과 노동 투입비율의 변화가 상대적으로 큰 경우이다.  $\sigma < 1$ 이면 노동과 자본은 서로 보완관계 (gross complements)에 있으며, 자본과 노동의 상대가격 변화에 대해 자본과 노동의 투입 비율 변화가 상대적으로 작은 경우이다.  $\sigma = 1$ 일 때, CES 생산함수는 콥-더글러스 생산함수로 수렴한다.

## 2. 경제성장 경로

신고전과 생산함수 (1)'을 가정하는 신고전과 경제성장 모형을 고려하자. 분석의 편리를 위해 총노동시간( $L$ ), 평균 인적자본( $h$ ), 기술수준( $A$ )은 각각  $n > 0$ ,  $g_h > 0$ ,  $g_A > 0$ 의 외생적으로 주어진 증가율로 성장한다고 가정하자.<sup>3)</sup>  $AhL$ 을 유효노동력 (effective labor)으로 정의하고 CES 생산함수를 고쳐 쓰면,

$$y_t = f(k_t) = [\alpha k_t^\rho + (1-\alpha)]^{1/\rho} \quad (5)$$

단,  $k_t \equiv \frac{K_t}{A_t h_t L_t}$ ,  $y_t \equiv \frac{Y_t}{A_t h_t L_t}$ 로 정의한다.

위 생산함수에서 유효노동력당 자본량( $k$ )이 시간에 따른 유효노동력당 생산량( $y$ )의 변화를 야기하므로  $k$ 의 동태적 변화를 살펴보아야 한다. 이 생산함수에서 유효노동력당 자본의 한계생산물과 평균생산물은  $k$ 가 증가할수록 감소한다.  $k$ 가 계속 증가

3) 인적자본 축적과 기술 발전이 모형에서 내생적으로 결정되는 경제성장모형은 Barro and Sala-i-Martin (2004), Acemoglu (2009), 이종화·김진일, 『동태적 거시경제학』을 참고하시오.

하면  $k$ 의 증가율이 0이 되고 균제상태(steady state)에 이른다.

경제의 장기균형인 균제상태에서 유효노동력당 자본량( $k$ )과 유효노동력당 생산량( $y$ )의 증가율은 0이다. 따라서 일인당 자본량( $K/L$ )과 일인당 생산량( $Y/L$ )은 기술진보율( $g_A$ )과 인적자본 증가율( $g_h$ )을 합한 속도로 성장한다. 생산량( $Y$ )의 증가율인 경제성장률은 기술진보율, 인적자본 증가율, 총노동시간 증가율( $n$ )의 합으로 결정된다.

이동경로(transition path)란 자본량이 균제상태의 유효노동력당 자본량( $k_t^*$ )보다 적은 상태에서 점차 자본을 축적하여 균제상태로 접근해가는 과정을 나타낸다. 한계생산이 체감하므로 이동경로 상의 유효노동력당 자본량의 증가속도(성장률)는 시간의 흐름에 따라 감소한다.

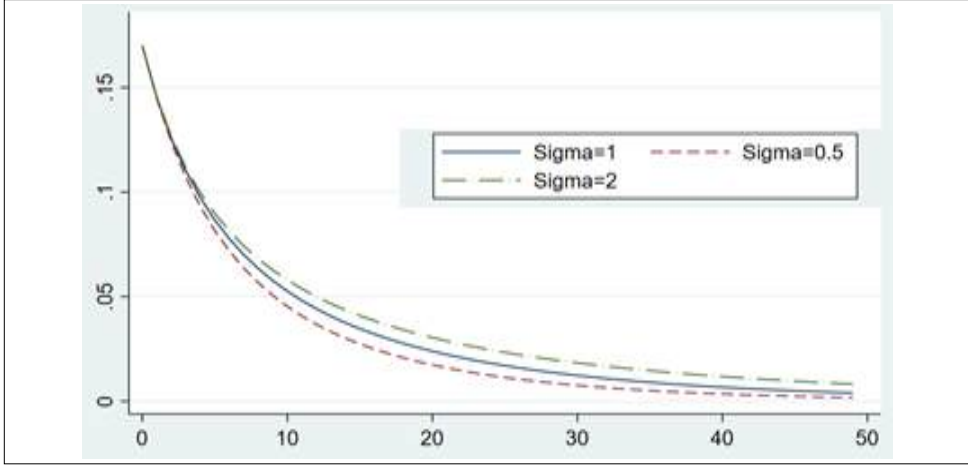
솔로우 성장모형과 같이 물적자본의 저축률(투자율)이  $0 < s < 1$ 로 일정하고 자본의 감가상각률이  $\delta > 0$ 로 일정한 경우를 가정하자. 이동경로에서  $k$ 의 성장률은 다음 식으로 유도된다.

$$\begin{aligned} \dot{k}_t/k_t &= sf(k_t)/k_t - (n + g + \delta) = s[\alpha + (1 - \alpha)k_t^{1-\rho}]^{1/\rho} \\ &\quad - (n + g_h + g_A + \delta) \end{aligned} \quad (6)$$

이 경제는 (6)식에 의해 자본축적의 증가율이 점점 하락하면서 균제상태에 도달한다. 〈그림 1〉은 현재의 유효노동력당 자본량( $k_0 = 1$ )에서 50년에 걸쳐 균제상태에 도달하는 경로를 나타낸다. 물적자본의 생산기여도( $\alpha$ ) 1/3, 저축률 0.25, 연간 인구증가율( $n$ ) 0.01, 인적자본 증가율( $g_h$ ) 0.01, 기술진보율( $g_A$ ) 0.02, 감가상각률( $\delta$ ) 0.04를 가정한다. 대체탄력성  $\sigma$ 가 각각 0.5, 1, 2인 세 가지 경우를 가정하였다. 그림에서 보듯이 대체탄력성이 클수록 같은 일인당 자본량 수준에서 경제성장률이 더 높다. 이는 생산요소 간의 대체탄력성이 높으면 자본이 노동을 빠르게 대체하여 자본의 생산성이 크게 하락하지 않으면서 경제성장률이 하락하는 속도를 낮출 수 있기 때문이다.<sup>4)</sup>

4) (6)식에서 대체탄력성이 1보다 클 때 ( $\sigma > 1$ ), 자본 축적에 따라 자본의 평균생산물은 0이 아닌 양의 상수로 수렴한다.  $s\alpha^{1/\rho}$ 가  $n + g_h + g_A + \delta$ 보다 큰 경우,  $k$ 의 성장률이 0보다 커져 지속성장이 가능하다. 그러나 양의 성장률에서 균제 균형이 되는 경우는 쉽게 발생하지 않는다.  $\alpha = 1/3$ 의 경우를 가정하면  $\sigma$ 가 1.5, 2, 5일 때  $\alpha^{1/\rho}$ 의 값은 각각 0.04, 0.1, 0.25가 된다. 이때 저축률과 대체탄력성이 매우 큰 값일 경우에만  $s\alpha^{1/\rho} > n + g_h + g_A + \delta$ 이 가능하다.

〈그림 1〉 유효노동력당 자본의 축적 경로



### 3. 노동-자본의 분배

경제성장의 과정에서 노동과 자본 간의 소득분배가 어떻게 변화하는지 살펴보자. 생산물 시장과 생산요소 시장에서의 완전 경쟁시장을 가정하고 이자율(임대료)을  $r_t$ , 임금을  $w_t$  라고 하면, 생산물은 노동의 보수( $wH$ )와 물적자본의 보수( $rK$ ), 그리고 물적자본의 감가상각분( $\delta K$ )으로 완전배분된다.

$$Y_t = w_t H_t + r_t K_t + \delta K_t = w_t H_t + (r_t + \delta) K_t \quad (7)$$

완전 경쟁시장에서 노동자의 임금( $w_t$ )은 노동의 한계생산물과 같고 자본의 임대료( $r_t$ )는 자본의 한계생산물과 같다. 자본의 감가상각분을 제외한 요소비용 국민소득을 기준으로 계산한 요소소득의 몫은 다음과 같다.

$$\text{노동의 몫: } \frac{w_t H_t}{Y_t} = \frac{MPH_t \times H_t}{Y_t} = (1 - \alpha) \left[ \frac{A_t h_t L_t}{Y_t} \right]^\rho \quad (8)$$

$$\text{자본의 몫: } \frac{r_t K_t}{Y_t} = \frac{MPK_t \times K_t}{Y_t} = \alpha \left[ \frac{K_t}{Y_t} \right]^\rho \quad (9)$$

요소소득의 몫은 유효노동력당 자본의 몫으로 표현할 수 있다. 노동의 몫과 자본의

몫을 합하면 1이 된다.

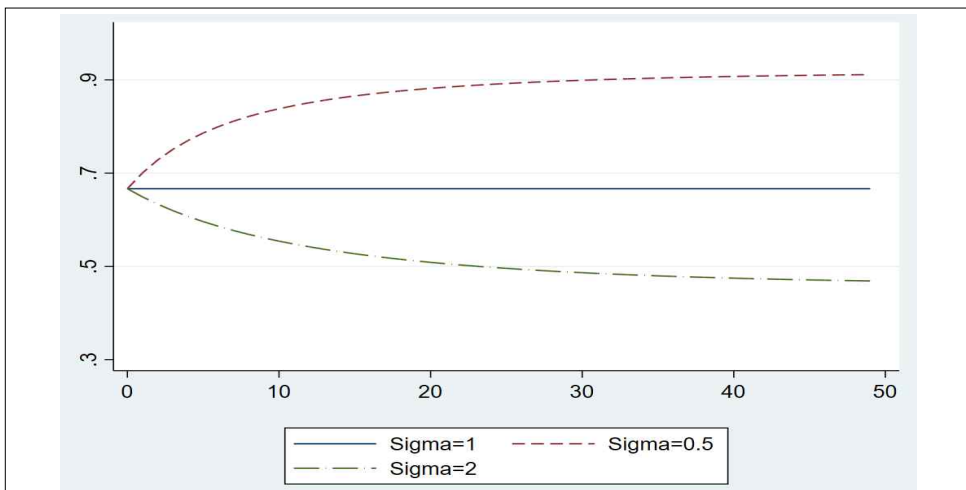
$$\frac{w_t H_t}{Y_t} = \frac{A_t [f(k_t) - k_t f'(k_t)] h_t L_t}{Y_t} = \frac{f(k_t) - k_t f'(k_t)}{y_t} = \frac{(1-\alpha)}{\alpha k_t^\rho + (1-\alpha)} \quad (10)$$

$$\frac{r_t K_t}{Y_t} = \frac{r_t (K_t / A_t h_t L_t)}{(Y_t / A_t h_t L_t)} = \frac{f'(k_t) k_t}{y_t} = \frac{\alpha k_t^\rho}{\alpha k_t^\rho + (1-\alpha)} \quad (11)$$

자본 축적에 따른 노동-자본 간 상대적 분배율의 변화는 대체탄력성의 값에 따라 다르다. 대체탄력성  $\sigma = 1$  ( $\rho = 0$ ) 이면 소득분배율이 일정한 콥-더글러스 생산함수가 된다. 반면  $\sigma \neq 1$  일 때, 자본과 노동의 투입비율 변화는 자본과 노동의 소득분배율 변화를 가져온다.  $\sigma < 1$  ( $\rho < 0$ ) 일 때 유효노동력당 자본량이 증가하면서 자본소득 분배율이 하락하고 노동소득 분배율은 증가한다.  $\sigma > 1$  ( $0 < \rho < 1$ ) 일 때 유효노동력당 자본량이 증가하면서 자본소득 분배율이 상승하고 노동소득 분배율은 감소한다. 이때 자본임대료-임금 비율이 일인당 자본량 증가와 비교하여 적게 하락하더라도 자본-노동의 상대적 수요가 더 많이 증가하여 균형을 이룰 수 있다. 따라서 자본의 몫은 커지고 노동의 몫은 줄어들어 자본-노동 소득분배율이 상승한다.

이 모형에서 인적자본의 증가율과 노동증대형 기술진보율이 높아지는 것은 유효노동력당 자본량이 감소하는 것과 같다. 따라서 대체탄력성  $\sigma$ 가 1보다 큰 경우, 노동증대형 기술진보율의 증가는 노동의 상대적 몫을 늘리는 효과가 있다.

〈그림 2〉 자본 축적에 따른 노동소득 분배율의 변화





〈그림 2〉는 현재의 유효노동력당 자본량( $k_0 = 1$ )에서 50년에 걸쳐 균제상태로 가는 경로에서 노동소득의 분배를 변화를 나타낸다. 대체탄력성  $\sigma$ 가 각각 0.5, 1, 2인 세 가지 경우를 가정하였다. 생산요소 간 대체탄력성은 분배율의 결정에 매우 중요한 역할을 한다. 대체탄력성이 2인 경우 자본 축적에 따라 노동의 몫이 2/3에서 점차 감소하여 20년 후에는 1/2 이하로 감소한다. 반면, 대체탄력성이 0.5인 경우 노동의 몫이 점차 증가하여 0.9에 이른다.

#### 4. 숙련—비숙련 노동 간의 대체

앞에서 가정한 생산함수에서는 노동의 이질성을 고려하지 않았다. (1) 식에서 모든 노동자는 완전 대체가 가능하다고 가정했다. 즉, 생산과정에서 생산성이 2배인 숙련 노동자 1명은 비숙련 노동자 2명을 대체할 수 있다. 그러나 현실에서는 인적자본이 전혀 없는 노동자와 인적자본을 보유한 노동자 간에 불완전 대체(imperfect substitutes)가 발생할 가능성이 크다. 예를 들어 대학 이상 학력의 숙련 노동자 그룹( $L_H$ )과 고졸 이하 학력의 비숙련 노동자 그룹( $L_U$ ) 간 불완전 대체가 존재하는 것으로 모형을 바꿀 수 있다. 이 경우 전체 노동력을 다음과 같은 CES 함수로 나타낼 수 있다.

$$H_t = \left[ \alpha_U (A_t^L L_{U_t})^\psi + \alpha_H (A_t^H L_{H_t})^\psi \right]^{1/\psi} \quad (12)$$

위 식에서 기술진보는 비숙련 노동자와 숙련 노동자에게 각각 다르게 작용하는 것으로 표시하였다.

이윤 극대화의 일계 조건을 이용하면 숙련노동과 비숙련 노동의 상대 임금은 숙련 노동자의 상대적 공급에 음(-)의 영향을 받는다는 것을 유도할 수 있다(Katz and Murphy, 1992; Acemoglu and Autor, 2011).

$$\frac{W_{L_H}}{W_{L_U}} = \frac{MPL_H}{MPL_U} = \frac{\alpha_H}{\alpha_U} \left( \frac{A_t^H}{A_t^U} \right)^{\frac{\sigma_H - 1}{\sigma_H}} \left( \frac{L_{H_t}}{L_{U_t}} \right)^{\frac{-1}{\sigma_H}} \quad (13)$$

숙련 노동자의 상대적 공급이 증가할 때 숙련-비숙련 노동 간 상대적 분배율

$\left(\frac{W_{H_t}L_{H_t}}{W_{U_t}L_{U_t}}\right)$ 의 변화는 숙련-비숙련 노동 간의 대체탄력성( $\sigma_H$ )의 값에 따라 결정된다. 대체탄력성이 1보다 크면, 숙련노동의 상대적 공급이 증가할 때 숙련노동의 상대적 몫이 상승한다. 이는 상대적 임금 비율인 임금 프리미엄이 숙련노동 공급 증가와 비교하여 적게 하락하더라도 숙련 노동의 상대적 수요가 많이 증가하여 노동시장이 균형을 이룰 수 있기 때문이다.

### III. 생산함수와 소득 분배율 추정

#### 1. 추정 모형과 자료

본 연구에서는 시스템 접근법을 사용하여, CES 생산함수와 소득분배율의 변화를 동시에 추정하고자 한다. Klump et al. (2007, 2012) 등 최근의 여러 연구에서 사용한 시스템 접근법은 II장의 (3), (8), (9) 식을 로그 선형화한 세 개의 방정식을 비선형 최소자승법(nonlinear least squares: NLS)을 사용하여 추정한다. León-Ledesma et al. (2010)에 의하면, 이 방법은 단일방정식을 추정했을 때 발생할 수 있는 내생성 문제를 줄일 수 있는 장점이 있다. 한국경제에 이 모형을 적용한 연구는 Song (2021)이 유일하며 한국의 1980~2012년 기간에 노동과 자본의 대체탄력성의 추정치가 1.18임을 보였다.<sup>5)</sup> 이와 달리 본 연구는 최근 자료를 통해 1986~2018년을 대상으로 인적자본을 명시적으로 고려했다.

$$\log\left(\frac{Y_t}{\bar{Y}}\right) = \log(\zeta) + \frac{\sigma}{\sigma-1} \log\left[\bar{\alpha}\left(\frac{K_t}{\bar{K}}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\bar{\alpha})\left(e^{\gamma_L(t-\bar{t})}\frac{H_t}{\bar{H}}\right)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}\right] \quad (14)$$

$$\log\left(\frac{w_t H_t}{Y_t}\right) = \log(1-\bar{\alpha}) + \frac{1-\sigma}{\sigma} \left[ \log\left(\frac{Y_t/\bar{Y}}{H_t/\bar{H}}\right) - \log(\xi) - \gamma_L(t-\bar{t}) \right] \quad (15)$$

5) 한국 자료를 대상으로 대체탄력성을 추정한 실증연구는 제한적이다. 신태영 (2005)은 1970~2004년의 총량 자료를 사용하였다. 정대회 (2015)가 1980년~2012년의 Asia KLEMS 산업자료를 활용하여 CES 생산함수에서 유도되는 이윤 극대화의 일계조건을 단일방정식으로 추정한 연구에서는 대체탄력성의 추정치가 1보다 작은 값으로 나타났다. Song (2021)은 산업별로 대체탄력성의 크기에 차이가 있음을 보였다.

$$\log\left(\frac{r_t K_t}{Y_t}\right) = \log(\bar{\alpha}) + \frac{1-\sigma}{\sigma} \left[ \log\left(\frac{Y_t/\bar{Y}}{K_t/\bar{K}}\right) - \log(\xi) \right] \quad (16)$$

위의 식에서  $Y_t$ 는 산출량,  $K_t$ 는 물적자본 투입량,  $H_t$ 는 총노동(총인적자본) 투입량,  $\sigma$ 는 대체탄력성을 나타내며,  $\gamma_L$ 은 노동증대형 기술진보율,  $\alpha$ 는 분배파라미터,  $t$ 는 시간 추세를 나타낸다.  $r_t, w_t$ 는 각각 자본의 실질 수익률(이자율), 실질임금을 나타낸다.  $Y_t, K_t, H_t$  변수 위의 바(bar) 표시는 변수의 기하평균 값이며,  $\bar{\alpha}$ 와  $\bar{t}$ 는 각각 자본소득분배율과 시간 추세의 산술평균값이다.  $\zeta$ 는 상수항을 나타내며 추정치가 1에 근사하여 로그 값이 0이 될 것으로 예상된다.

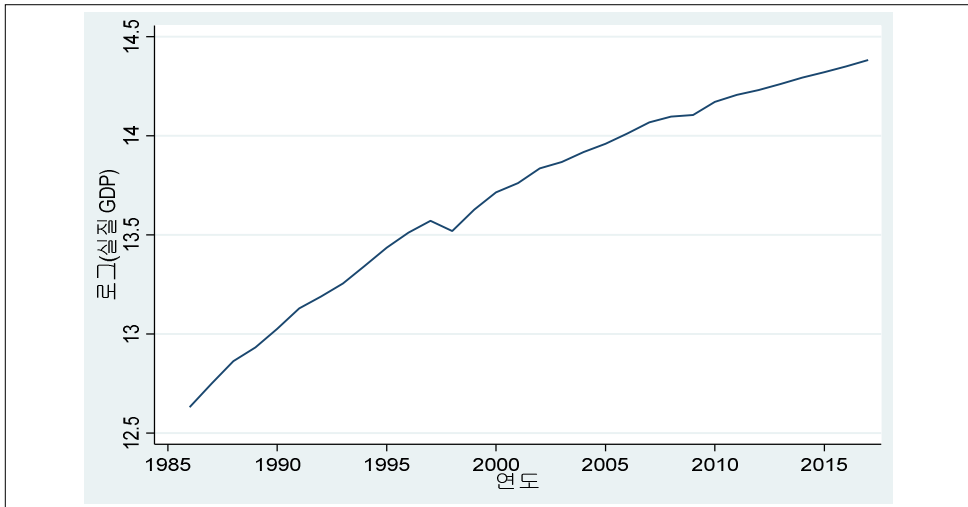
위의 연립방정식을 추정하기 위한 자료는 <표 1>에 나타나 있다. 산출량과 물적자본 투입량은 한국은행 경제통계시스템(ECOS)의 경제지표를 사용하였다(한국은행, 2015).  $H_t$ 를 계산하는데 필요한 총노동시간과 평균 인적자본은 저자의 최근 연구인 Han and Lee (2020)의 추계치를 이용하였다. 총노동시간은 경제활동조사의 연도별 근로자 수와 근로시간 자료를 사용하였다. 평균 인적자본은 노동력의 질을 나타내는 지수로 노동자를 성별, 교육 수준, 경험(연령)으로 나누고 각 그룹의 생산성 변화를 임금의 변화로 측정하였다. 예를 들어 고학력자가 많아지면 상대적인 임금 또는 생산성이 증가하여 경제 전체의 평균 인적자본이 증가한다.

<표 1> 분석에 사용된 자료

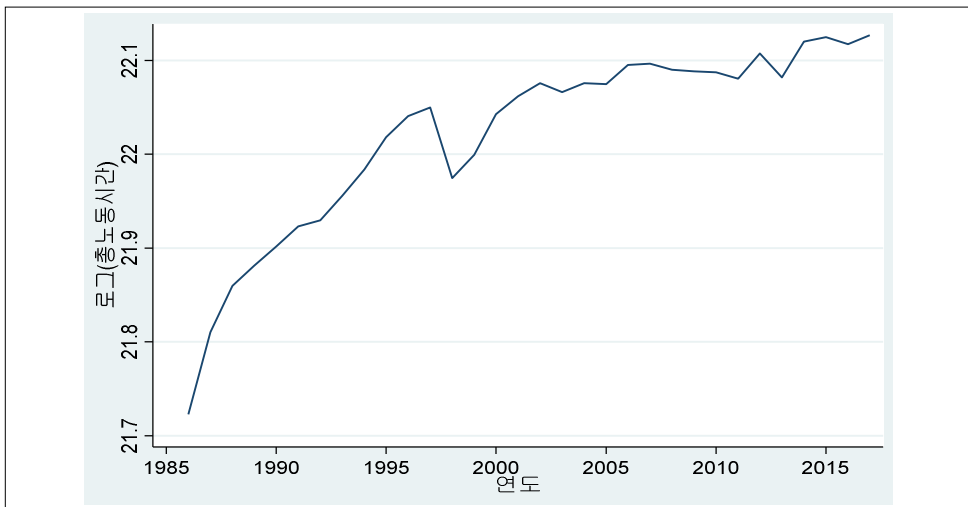
변수명	설명	평균	표준편차	출처
$Y_t$	실질 GDP(십억 원, 2015년 가격)	999,534.9	451,116.6	국민계정(한국은행 경제통계시스템)
$\ln Y_t$		13.698	0.517	
$K_t$	자본량(십억 원, 2015년 가격)	3,097,456.1	1,564,946.5	국민대차대조표(한국은행 경제통계시스템)
$\ln K_t$		14.785	0.624	
$L_t$	총노동시간(백만 시간, 월)	3,677.26	348.5	Han and Lee (2020)
$\ln L_t$		22.021	0.101	
$h_t$	평균 인적자본(지수, 1986=100)	117.721	11.534	Han and Lee (2020)
$\ln h_t$		4.764	0.098	
$w_t H_t / Y_t$	노동소득 분배율	0.532	0.026	펜 월드 테이블(Penn World Table)
$r_t K_t / Y_t$	자본소득 분배율	0.468	0.026	

〈그림 3~7〉은 1986년부터 2017년까지 실질 국내총생산(GDP), 총노동시간, 일인당 평균 인적자본, 물적자본, 유효노동력당 물적자본 변화를 보여준다. 한국의 실질 GDP, 물적자본, 총노동시간은 지난 30년 동안 소수의 연도를 제외하고 꾸준히 증가하였으나 1998년의 외환위기를 분기점으로 이후 증가세가 둔화하였다. 반면 일인당 평균 인적자본은 꾸준히 증가하는 추세를 보인다.

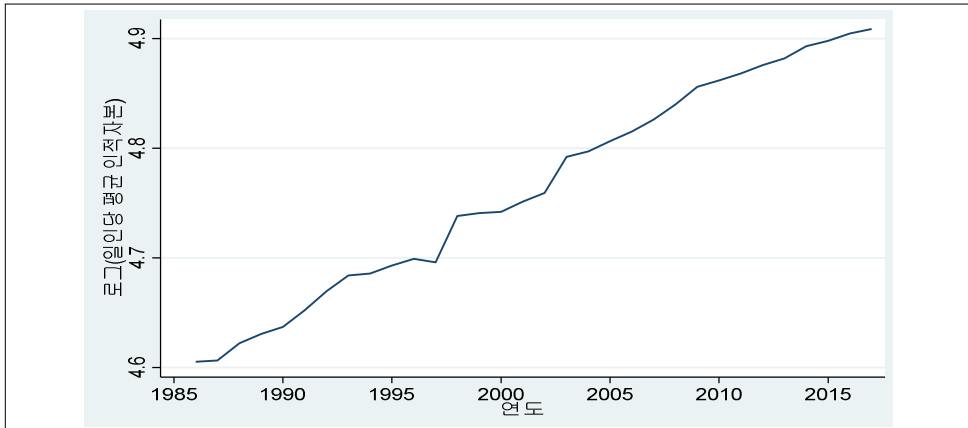
〈그림 3〉 실질 GDP 추이, 1986-2017



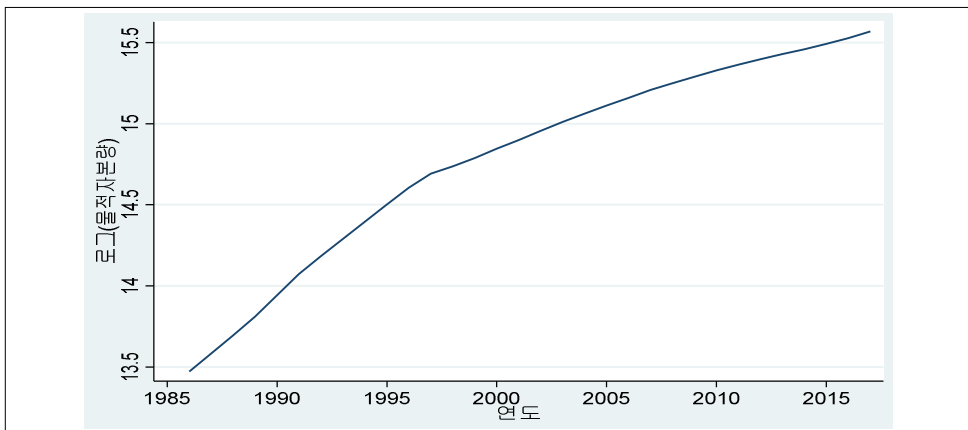
〈그림 4〉 총노동시간 추이, 1986-2017



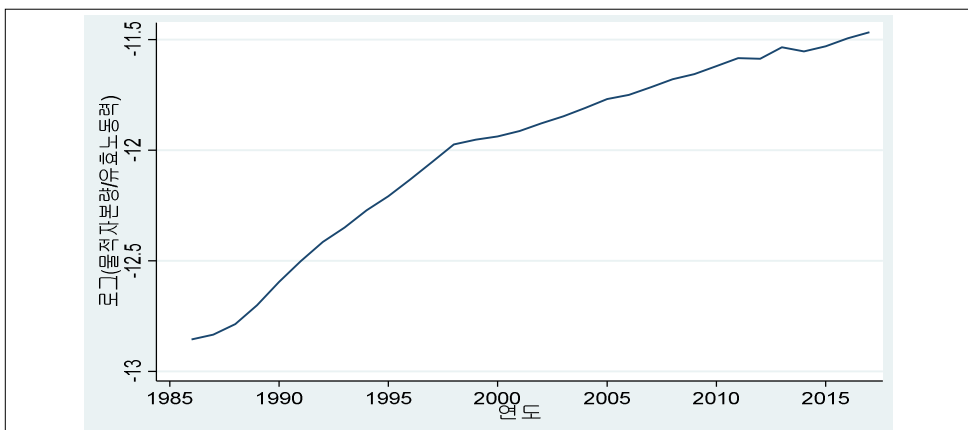
〈그림 5〉 일인당 평균 인적자본 추이, 1986-2017



〈그림 6〉 물적자본 추이, 1986-2017

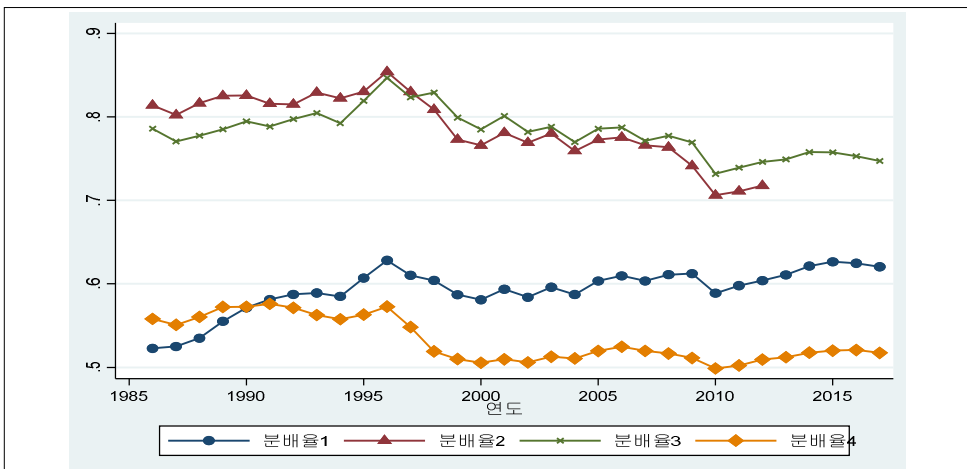


〈그림 7〉 유효노동력당 물적자본 추이, 1986-2017



노동소득 분배율은 측정방법에 따라 달라진다. 한국은행 국민 계정이 사용한 노동소득 분배율은 피용자보수를 요소비용 국민소득(=피용자보수+영업잉여)으로 나눈 값이다. 피용자보수는 임금근로자의 몫을 기준으로 하므로, 자영업자나 가족 종사자와 같은 비임금근로자의 몫은 고려되지 않아 노동소득 분배율이 과소평가될 수 있다. 따라서 많은 연구가 Gollin (2002)이 제안한 여러 방법을 사용하여 비임금근로자의 보수를 추계하여 노동소득을 수정한다. 경제협력개발기구(OECD)는 총 피용자보수를 총 피용자로 나누어 구한 평균 피용자보수를 비임금근로자의 귀속 임금으로 계산하여 노동소득 분배율을 구한다. 그러나 임금근로자와 비임금근로자의 노동생산성이 같다는 가정은 노동소득 분배율을 과대평가할 수 있다. 이를 고려하여 비임금근로자의 근로소득을 임금근로자의 60%로 산정하여 노동소득 분배율을 추계하는 방법이 사용되기도 한다(김동석 외, 2012; Song, 2021). 펜 월드 테이블(Penn World Table, PWT)은 한국의 경우 농업부문 부가가치를 모두 노동소득으로 계산하여 GDP에서 차지하는 비율을 사용하여 노동소득 분배율을 계산한다(Feenstra, et al., 2015). 농업부문의 부가가치가 감소하면 노동소득 분배율도 하락한다.<sup>6)</sup>

〈그림 8〉 노동소득 분배율 추이, 1986-2017



주: 노동소득 분배율 1은 한국은행 국민 계정의 피용자보수를 요소비용 국민소득(피용자보수+영업잉여)으로 나누어 구한 추계치이며 노동소득 분배율 2와 3은 비임금근로자의 소득을 평균 피용자 보수의 100%, 60%로 각각 산정하여 추계한 값임. 노동소득 분배율 4는 PWT의 추계치로 농업소득을 조정 한 피용자보수를 GDP로 나눈 값임.

6) 한국은행 국민계정에 따르면 한국의 농업부문 부가가치가 전산업에서 차지하는 비율은 1986년 10%에서 2017년 1.8%로 지속적으로 하락하였다.

〈그림 8〉은 추정방법에 따른 노동소득 분배율의 추이를 보여준다. 비임금근로자의 소득을 수정하지 않은 한국은행 추계치의 경우, 노동소득 분배율은 상승하다가 1996년에 최고점을 기록한 후, 2000년까지 감소하여 이후 약 58~62% 정도에서 변동한다. 비임금근로자의 소득을 평균 피용자보수로 계산한 OECD 추계치와 비임금근로자의 소득을 평균 피용자보수의 60%로 산정한 추계치의 경우 1986~1996년의 노동소득 분배율은 한국은행 추계치보다 더 높은 수준에서 대부분 일정한 값을 가졌으나 이후 지속적으로 하락하는 추세를 보인다. PWT의 경우 계산상의 분모가 요소비용 국민소득이 아닌 GDP이므로 OECD의 추계치보다 작은 값에서 비슷한 변동을 보인다. 이 경우, 자본의 감가상각이 분모에 포함되고 자본소득으로 간주되므로 GDP에서 감가상각이 차지하는 비중이 클수록 노동소득 분배율이 낮아진다. 노동소득 분배율은 1986~1996년에 OECD 추계치보다 낮은 수준에서 변동하다가 1996년에 최고점을 기록한 후 한국은행 추계치와 비슷한 변동을 보인다.

본 논문의 (15), (16) 식은 PWT의 노동소득 분배율을 사용한다. 이는 생산함수에서 생산량을 GDP로 측정하였기 때문에 분배율을 GDP 대비 노동소득과 자본소득으로 측정한 PWT의 추계치가 적절하기 때문이다. 〈그림 8〉에 의하면 PWT의 노동소득 분배율은 비임금근로자의 노동소득을 추계하여 보정한 다른 추계치와 분석 기간 비슷한 변동을 보인다.

## 2. 추정 결과

〈표 2〉는 분석 기간을 전체 기간 (1986~2017), 외환위기 전(1986~1997)과 위기 후(2000~2017)로 나누어 (14)~(16) 식의 CES 생산함수 시스템을 추정한 결과다.

〈표 2〉의 추정 결과는 분석 기간에 외환위기를 포함한 경우와 포함하지 않은 경우 대체탄력성의 추정치에 상당한 차이가 있음을 보여준다. 전체 기간을 대상으로 하면 대체탄력성은 1.61로 추정된다. 반면 외환위기 전과 위기 후 기간으로 나누어 추정하면 대체탄력성은 각각 0.98, 0.95로 1보다 낮은 값으로 추정된다. 모든 기간에서 대체탄력성이 1이라는 귀무가설은 1% 수준에서 기각된다.

전체 기간 추정에서 대체탄력성이 1보다 크며 노동소득 분배율이 하락한 결과는 외환위기에 발생한 한국 경제의 구조적인 변화 때문으로 보인다. 외환위기 기간에 실업자가 크게 늘고 노동소득 분배율이 많이 감소하였기 때문이다(〈그림 4〉, 〈그림 8〉). 이러한 변화를 추정식으로 설명하기 위해서는 대체탄력성이 매우 큰 값이어야 한다.

그러나 이 기간을 제외하면 노동소득 분배율의 변화가 상대적으로 작아 대체탄력성의 추정치가 1에 가까운 값을 갖는 것으로 나타난다. 대체탄력성이 1보다 작으면 노동소득 분배율이 증가해야 하지만, 추정 값이 1에 매우 가까워 노동소득 분배율은 외환위기 기간을 제외한 외환 위기 전과 후의 기간에서 각각을 보면 실제자료에서 거의 변화가 없다.<sup>7)</sup> 외환위기 전후로 한국경제에 많은 구조적 변화가 있었다. 그럼에도 불구하고 노동과 자본 간 대체탄력성의 값이 크게 변화하지 않은 것은 생산요소를 결합하는 생산기술 자체는 크게 변화하지 않았음을 의미한다.

추정 결과 노동증대형 기술진보율은 전체 기간에 2.52%이며 외환위기 전과 위기 후 기간에서는 각각 2.62%, 2.23%로 나타난다. 외환위기 이후에 노동증대형 기술진보율이 낮아졌으며 기술진보율의 추정치는 모두 기간에서 통계적으로 유의하다.

〈표 2〉 CES 생산함수 시스템 추정결과

	분석 기간		
	1986-2017	1986-1997	2000-2017
$\sigma$	1.6084*** (0.0219)	0.9836*** (0.0038)	0.9498*** (0.0017)
$\bar{\alpha}$	0.4732*** (0.0014)	0.4299*** (0.0012)	0.4830*** (0.0010)
$\zeta$	0.9977*** (0.0031)	1.0000*** (0.0024)	0.9961*** (0.0026)
$\gamma_L$	0.0253*** (0.0006)	0.0262*** (0.0010)	0.0223*** (0.0009)
$H_o : \sigma = 1$	0.0000	0.0000	0.0000
RMSE (14)	0.0182	0.0085	0.0128
RMSE (15)	0.0297	0.0193	0.0159
RMSE (16)	0.0372	0.0248	0.0158
N	32	12	18

주:  $H_o$ 는 대체탄력성이 1이라는 귀무가설이며 Wald test한 p-value를 보여 줌. 평균 제곱근 오차(Root Mean Square Error, RMSE) 옆의 괄호 안의 숫자는 해당되는 본문의 추정식의 번호임. 추정 계수 아래 괄호 안의 숫자는 표준편차를 나타냄. \*, \*\*, \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 표시함.

7) 외환위기 이전과 이후 기간에서 대체탄력성의 추정치는 1보다는 작은 값으로 나타나며 이것은 총노동과 물적자본 간에 보완관계가 있음을 의미한다. 이것은 모형에서 총노동이 인적자본을 포함하기 때문에 일반적으로 인적자본과 물적자본의 대체탄력성이 단순 노동시간과 물적자본의 대체탄력성보다 작다는 점에도 기인한다.

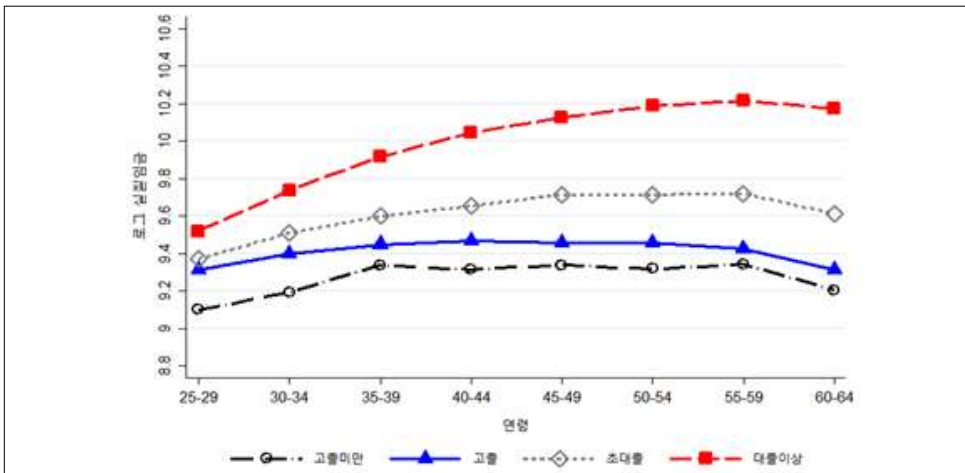


#### IV. 학력별 임금 격차와 숙련-비숙련 노동 간의 대체탄력성 추정

지난 30년 동안의 대학교육 확대는 인적자본의 증가에 가장 크게 기여한 요인이다. 1980년대부터 대학교육이 확대되고 베이비붐 세대가 노동시장에 진입하면서 대학교육을 받은 근로자(숙련 노동자) 대비 대학교육을 받지 않은 근로자(비숙련 노동자)의 상대적 공급은 꾸준히 증가하였다(Han and Lee, 2020).

교육 수준의 차이는 노동자의 임금과 생산성에 차이를 가져오는 중요한 요인이다. <그림 9>는 2016년의 학력별 생애주기에 걸친 임금(life-cycle wage profiles)을 보여준다. 모든 연령대에서 학력에 대한 임금 격차가 존재하고 임금 격차는 나이에 따라 점점 커진다. 대졸/초대졸의 나이-임금 프로파일은 상승추세를 보이다가 55세 이상에서 임금이 소폭 낮아진다. 고졸 이하에서는 나이에 따른 임금의 상승 폭이 작고 40세 혹은 45세를 기점으로 하락한다.<sup>8)</sup>

<그림 9> 학력-나이별 임금 추이, 2016년

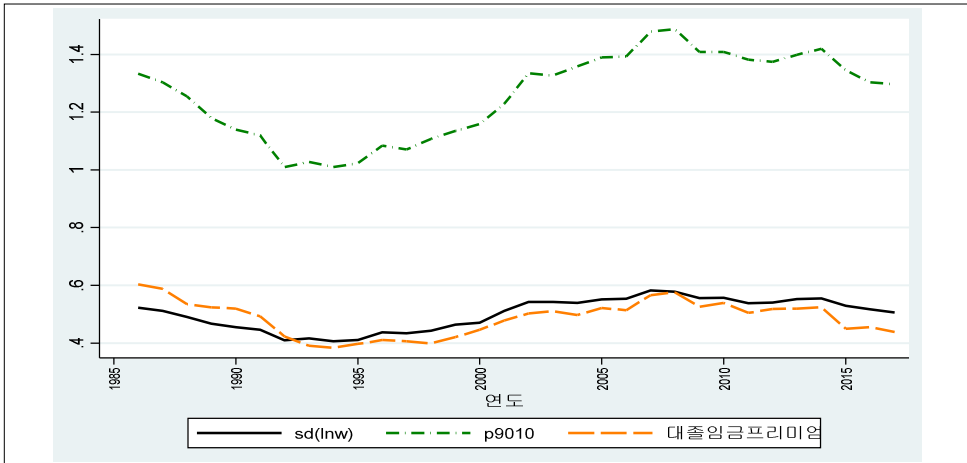


<그림 10>은 1986년 이후 한국에서 남성의 학력별 임금격차가 어떻게 변화했는지를 보여준다. 임금 상위 10%와 하위 10%의 임금 격차( $p_{90} / p_{10}$ )와 로그 임금의 표준편차로 측정한 임금 격차는 1990년대 중반까지 하락하다가 점차 증가하여

8) 대졸/대학원 졸의 나이-임금 프로파일이 우상향하는 것은 대졸 근로자(특히 노동시장에서 살아남은 고령층 근로자)의 높은 생산성을 반영하는 것일 수 있다. 또는 평생 고용과 연공서열 기반 임금 및 승진 제도로 인한 대졸 근로자에 대한 노동시장의 경직성을 반영할 수도 있다.

2007~2008년에 최고점을 기록했다. 이후 다시 점진적인 하락을 보인다. 대졸 근로자와 비 대졸 근로자의 임금 비율로 정의한 대졸 임금 프리미엄은 이러한 임금격차와 비슷한 변화 양상을 보인다. 따라서 한국사회에서 대졸 임금 프리미엄은 임금 불평등에 상당한 영향을 미치는 것을 보여준다(한중석 외, 2016). 대졸 임금 프리미엄의 변화를 가져온 요인에는 대졸자의 노동력 공급 요인과 더불어 숙련기술 편향 기술진보, 국제 무역과 같은 수요 요인이 있다(Katz and Murphy, 1992; Acemoglu and Autor, 2011; 김영준·손종칠, 2014; Hahn and Choi, 2017; Han et al., 2021).

〈그림 10〉 남성 근로자의 학력별 임금격차 추이, 1986~2017



주: 임금 자료는 임금구조 기본통계조사(1980~2007)와 고용형태별 근로실태조사(2008~2016)에 기반한 자료임. p90, p10은 각각 90과 10 퍼센타일(백분위 수)의 값임. 대졸 임금 프리미엄은 노동자를 32개 교육·연령 그룹(4개 교육 그룹×8개 5년 단위 연령 그룹)으로 나누어 각 그룹의 비중을 전 기간의 평균값으로 고정하여 계산한 값임. 〈표 3〉의 추정에 사용한 한 달에 140시간 이상 일한 20~59세 남성 근로자의 자료로 계산한 값임.

대졸자(숙련 노동)의 임금 프리미엄을 추정하기 위해 (13)식을 로그로 표현하여 유도한 다음식을 도출하였다.

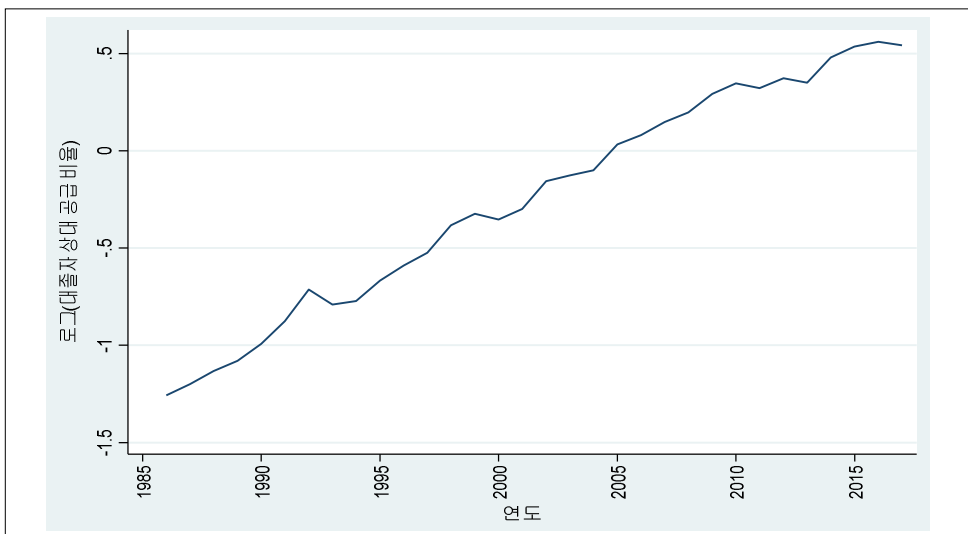
$$\ln w_t \equiv \ln \frac{W_{L_H t}}{W_{L_U t}} = \beta_0 + \gamma \ln \frac{L_{H t}}{L_{U t}} + \beta_1 X_t + \epsilon_t \quad (13)'$$

단,  $\gamma$ 는  $-\frac{1}{\sigma_H}$ 와 같으며  $X_t$ 는 임금프리미엄에 영향을 미치는 다양한 변수들을 표

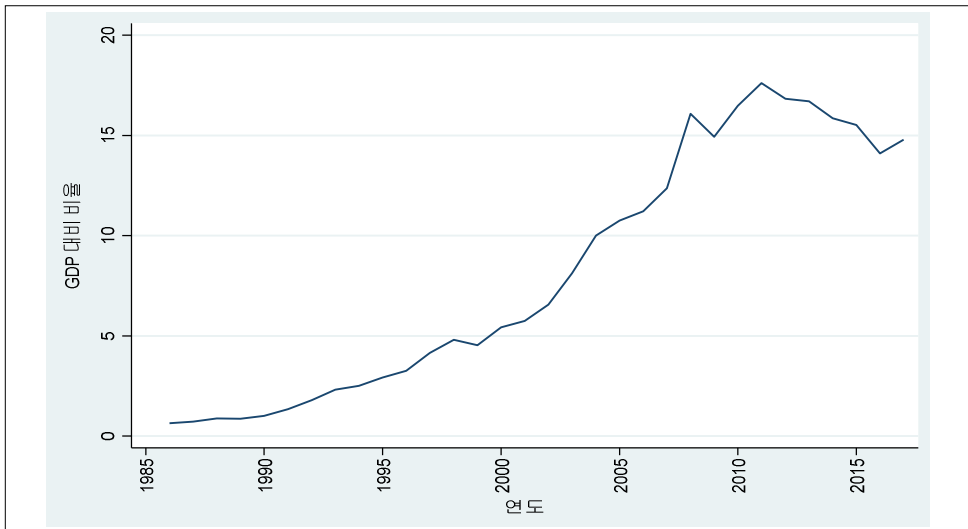
시한다. <표 3>은 (13)'식으로 계산한 숙련노동 임금 프리미엄을 추정한 결과를 보여 준다. 분석을 위해 월 140시간 이상 일한 20~59세 남성 근로자의 자료를 사용하였다. 여성의 노동공급과 임금은 남성의 경우와 차이가 크므로 동질적인 남성 그룹으로 분석 대상을 한정하였다. 자료를 4개 교육 그룹(고등학교 미만, 고등학교 졸업자, 대학 졸업자 및 대학 이상)과 8개 연령 그룹(20 - 24, 25 - 29, ..., 55-59세)으로 분류하였으며 각 그룹의 근로자 수에 월간 근무 시간을 곱하여 노동공급을 계산하였다. 대졸 이상 그룹(대학 졸업자 및 대학 이상)의 노동 공급을 대졸 이하 그룹(고졸 및 고등학교 미만)의 노동 공급으로 나누어 숙련 노동의 상대적 노동량을 계산하였다. 대졸 임금 프리미엄은 32개 교육-연령 그룹(4개 교육 그룹×8개 연령 그룹)의 평균 임금을 계산하였으며 각 그룹의 비중을 전 기간의 평균값으로 고정하여 대졸 이상 그룹의 상대 임금을 계산한 값이다.

다양한 변수들을 고려한 결과  $X_t$  변수로는 가장 설명력이 높은 중국과의 무역 규모를 선택하였다. 김영준·손종철(2014), Hahn and Choi(2017)는 무역 변수가 한국의 숙련노동 임금 프리미엄에 큰 영향을 미침을 보였으며, Han et al. (2021)은 1980~2018년 자료로 대졸 임금 프리미엄은 중국과의 무역 규모와 밀접한 관계가 있음을 보였다. <그림 11>, <그림 12>는 각각 대졸 노동자의 상대적 공급과 GDP 대비 중국과의 무역 변화를 보여준다.

<그림 11> 대졸 노동자의 상대적 공급, 1986-2017



〈그림 12〉 중국과의 무역 규모(GDP 대비 퍼센트), 1986-2017



〈표 3〉 대졸 임금 프리미엄 추정 결과

	분석 기간	
	1986-2017	2000-2017
대졸자 상대 공급 비율(로그)	-0.242*** (0.045)	-0.215*** (0.047)
중국과의 무역(GDP 대비 비율)	0.024*** (0.004)	0.014*** (0.004)
상수	0.229*** (0.047)	0.312*** (0.042)
R2	0.489	0.497
자료 수	33	19

주: 종속변수는 대졸 임금 프리미엄의 로그 값임. 괄호 안의 숫자는 표준편차를 나타냄. \*, \*\*, \*\*\*는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 통계적으로 유의함을 표시함.

〈표 3〉에서 제시한 추정결과에 따르면 숙련-비숙련 노동 간의 대체탄력성은 전체 기간에는 4 정도이며, 2000년 이후에는 5 정도의 매우 큰 값으로 나타났다.<sup>9)</sup> 따라서

9) 임금프리미엄에 영향을 미치는 변수로 숙련 노동의 상대적 수요를 증가시키는 숙련 편향적(skill-biased) 기술진보를 고려할 수 있다. Han et al. (2021)은 이를 고려하여 cubic time trend를 추가로 통제했을 때, 본 연구의 추정값보다 소폭 작은 3.5-4.1의 대체탄력성을 도출하였다.

숙련 노동공급의 증가는 임금 프리미엄을 상대적으로 적게 낮추어 전체 노동의 몫에서 숙련 노동이 차지하는 몫을 늘리는 것으로 나타났다. 이는 대졸자의 상대적 공급의 증가에 비해 대졸 임금 프리미엄의 하락 정도가 작기 때문이다. 중국과의 무역 변수는 대졸 임금 프리미엄과 양의 관계를 갖는 것으로 나타났다. 중국과의 무역이 증가하면서 상대적으로 숙련 노동의 수요가 비숙련 노동보다 더 증가하여 대졸 임금 프리미엄을 높인 것으로 나타났다.

## V. 성장회계 분석과 한국 경제의 지속 성장 요인

성장회계는 산출량의 증가를 생산요소의 투입에 의한 부분과 총요소생산성에 의한 부분으로 분해한다. 식 (1)'의 인적자본과 노동증대형 기술진보를 가정한 생산함수를 시간으로 미분하여 정리하면 다음과 같다.

$$\frac{\dot{Y}_t}{Y_t} = \alpha_{K_t} \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \alpha_{H_t} \frac{\dot{L}_t}{L_t} + \alpha_{H_t} \frac{\dot{h}_t}{h_t} + \frac{\dot{TFP}_t}{TFP_t} \quad (17)$$

여기서  $\alpha_K$ 는 물적자본에 대한 산출량의 탄력도이며  $\alpha_H$ 는 총노동에 대한 산출량의 탄력도이다. 탄력도의 값은 생산함수의 특성을 반영한다.<sup>10)</sup> 완전 경쟁시장을 가정하면 각각 물적자본의 몫, 총노동의 몫과 같은 값으로 계산된다. 여기서 TFP(total factor productivity)는 총요소생산성이며 기술진보와 자원배분의 효율성을 의미한다.<sup>11)</sup>

〈표 4〉는 성장회계의 결과를 기간별로 나누어 보여준다. 1986년부터 2001년까지 연평균 경제성장률은 5.65%이며 물적 자본 증가가 산출물 증가에 가장 크게 기여하였다. 같은 기간 물적자본의 연간 증가율은 6.76%이며 이 값에 자본소득 분배율을 곱해서 구한 물적자본 투입 증가의 경제성장에 대한 기여도는 산출물 증가율 중 3.09%p를 차지한다. 노동시간, 인적자본, 총요소생산성의 연평균 증가율은 각각

10) 이윤극대화 조건을 고려하면  $\alpha_K = \frac{\partial Y_t}{\partial K_t} \frac{K_t}{Y_t}$ ,  $\alpha_H = \frac{\partial Y_t}{\partial (A_t h_t L_t)} \frac{A_t h_t L_t}{Y_t}$  와 같다.

11) (17) 식에서 TFP 증가율은 외생적으로 주어진 노동증대형 기술진보율에 총노동의 몫을 곱한 것과 같다( $\dot{TFP}_t / TFP_t = \alpha_H (\dot{A}_t / A_t)$ ).

1.30%, 0.98%, 1.33%이며 GDP 성장률 기여도는 각각 0.71%p, 0.52%p, 1.33%p이다.<sup>12)</sup>

〈표 4〉 성장 회계 결과

기간	연평균 성장률(%)				TFP 증가율 (%)	노동소득 분배율
	GDP	물적자본	노동시간	인적자본		
		(기여도, %p)	(기여도, %p)	(기여도, %p)		
1986-2017	5.65	6.76 (3.09)	1.30 (0.71)	0.98 (0.52)	1.33	0.532
1987-1999	7.67	10.12 (4.43)	2.13 (1.20)	1.04 (0.58)	1.45	0.557
2000-2009	4.78	5.00 (2.44)	0.89 (0.45)	1.15 (0.59)	1.29	0.514
2010-2017	3.45	3.50 (1.71)	0.48 (0.25)	0.66 (0.34)	1.16	0.512

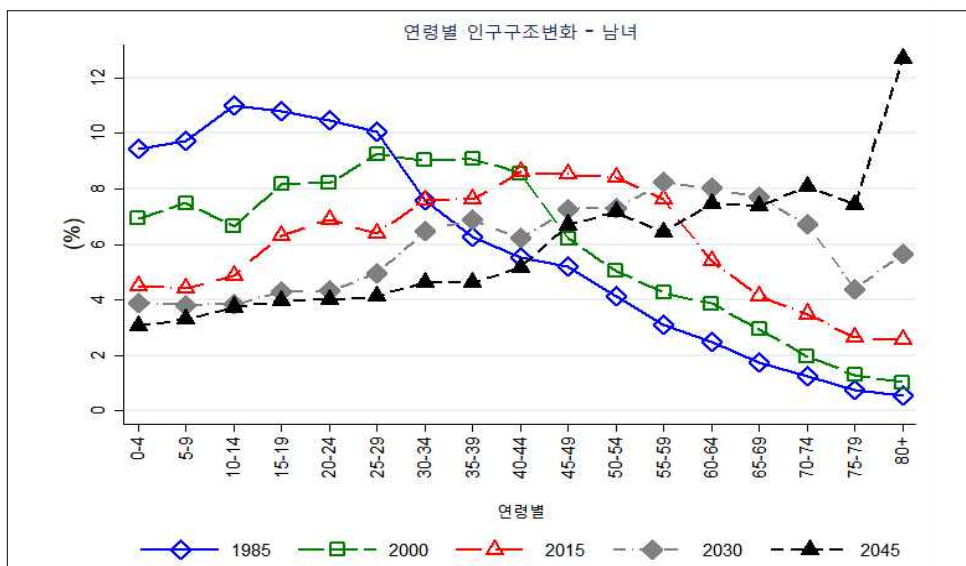
〈표 4〉에 의하면 외환위기 이후, 2000~2009년, 2010~2017년에 경제성장률은 4.78%, 3.45%로 외환위기 전의 값인 7.67%에 비해 크게 낮아졌다. 성장률 둔화는 노동시간, 인적자본, 물적자본, 총요소생산성 증가율이 위기 전보다 모두 낮아진 것에 기인한다. 이들 성장요인들의 증가율은 2000~2009년보다 2010~2017년에 모두 낮아졌다. 2000~2017년 연평균 GDP 증가율인 3.45%에 대한 총노동시간, 인적자본, 물적자본, 총요소생산성의 기여도는 각각 0.25%, 0.34%, 1.71%, 1.16%p인 것으로 나타났다. 따라서 산출량 증가에 있어서 물적자본의 기여도가 가장 컸다. 그러나 물적 자본의 성장률에 대한 기여도는 외환위기 이전의 값인 4.43%p에 비해 2.7%p 정도 낮아졌다. 노동시간의 기여도도 외환위기 이전의 1.20%p에 비해 1%p 정도 낮아졌다. 인적자본과 총요소생산성의 증가는 상대적으로 안정적이었다. 또한, 〈표 4〉에 의하면 위기 이후 성장률 둔화와 더불어 노동소득 분배율이 감소하였다. 2000~2009년, 2010~2017년에 노동소득의 분배율은 각각 0.514, 0.512로 외환위기 전의 값인 0.557에 비해 낮아졌다.

성장회계의 결과는 한국의 미래 성장추세에 대해 시사점을 준다. 급격한 인구구조의 변화를 고려할 때 앞으로 노동 공급을 양적으로 늘리기는 쉽지 않을 것이다. 〈그림 13〉은 1985년부터 2045년까지 선정된 5개 연도의 나이별 인구구조를 보여준다.

12) II장의 생산함수 추정에서 노동증대형 기술진보율은 전체 기간에 2.52%로 추정되었으며 외환 위기 후 기간에서는 2.23%로 나타났다. 여기에 평균 노동소득 분배율을 곱하여 구한 총요소생산성 증가율은 1.20%, 1.15%로 성장회계로 추정한 값에 비하면 소폭 낮은 값으로 나타난다.

1950년대 후반과 1960년대 초반 베이비붐의 결과로 1985년부터 2015년까지 경제활동 인구의 비율은 지속해서 증가하였다. 그러나 2030년과 2045년의 인구구조 추계치에 의하면, 낮은 출산율과 기대수명의 증가로 65세 이상의 인구 비율이 향후 몇십 년 간 빠르게 증가할 것으로 예상된다. 또한, 평균 노동시간이 미래에 지속적으로 하락할 것으로 예상된다. 고령층과 여성의 고용률을 점진적으로 높이면 노동 공급의 감소 속도를 낮출 수는 있으나 감소 자체를 막을 수 없다. Han and Lee (2020)의 추계에 따르면 2020-2040년 총노동시간은 연평균 0.86-1.16% 감소하며 이로 인한 경제성장률의 감소는 노동소득 분배율을 곱한 값인 0.5%p 내외에 달할 것으로 예상된다.

〈그림 13〉 연령별 인구구조의 변화(선정된 5개 연도)



한국 경제의 미래 성장경로를 앞서 설명한 신고전과 성장모형으로 예측한다면, 〈그림 1〉에 의해 일인당 물적자본의 증가율이 계속 낮아질 것이다. 4차 산업혁명이 본격화되어 ICT, AI에 대한 투자가 증가할 가능성이 있지만, 물적자본의 축적에 따른 생산성 하락으로 물적자본의 증가율 자체를 과거처럼 높게 유지하기는 어려울 것으로 예상된다.

따라서 한국 경제의 지속적인 성장을 위해서는 인적자본을 향상하고 기술혁신과 제도개선을 통해 총요소생산성을 높여야 한다. 평균교육년수로 측정한 한국의 인적자본 증가속도는 다른 국가와 비교했을 때 매우 빨랐다. 교육의 질적 측면에서도 PISA

와 같은 국제시험성적으로 평가한 중등학교 학생들의 학업 성취도 또한 매우 우수하다. 그러나 한국 성인 근로자들의 직무능력은 유럽, 일본 등 선진국과 비교하면 상당히 떨어진다(이종화, 2016). Lee and Wie(2017)의 연구에 따르면, 한국이 일본보다 대학교육이 성인직무능력을 높이는 정도가 낮은 것으로 나타났다. 또한, 직무능력과 임금의 관계에서 일본에서는 근로자의 경력이 높을수록 직무능력이 임금에 더 많은 영향을 미쳤으나 한국에서는 이러한 추가 효과가 나타나지 않았다. 따라서 한국 근로자의 직무능력을 높이기 위해 고등교육의 질적 수준의 향상과 직무 훈련을 통한 생산성 증진, 노동시장의 유연성 향상을 통한 교육과 직무능력 간에 미스매치(mismatch)를 해소하는 것이 중요하다.

지속 성장을 위한 총요소생산성의 향상을 위해서는 기술혁신을 뒷받침하는 제도를 만들고 정책의 효율성을 높여야 한다. 한국 경제는 아직 지적재산권의 보호와 정부 규제의 기업 부담과 같은 제도의 효율성 지표에서 기술 혁신국에 뒤처진다는 평가를 받고 있다(World Economic Forum, 2019). 기업가의 도전 정신과 혁신능력, 모험 자본 투자, 혁신에 대한 보상체계, 효과적인 경쟁 시스템, 우수한 교육·연구 기관, 정부의 적절한 지원을 종합적으로 갖추어 기술혁신능력을 높여야 한다. 한국 경제는 기술혁신을 위해 창조적인 인재가 많이 필요하다. 새로운 기술과 산업을 이끌어 갈 수 있는 창의력 있는 인재를 키울 수 있도록 교육과 훈련 시스템을 개선해야 한다. 또한, 총요소생산성의 향상을 위해 기술혁신뿐 아니라 자원배분의 효율성을 높여야 한다. 지대추구와 같은 비생산적 활동을 줄이고 자원배분의 효율성을 높이며 새로운 혁신 기업의 시장진입을 막는 과도한 정부 규제나 독과점 기업의 시장 지배를 줄이는 정책이 필요하다.

우리 경제가 앞으로 지속적인 성장을 하기 위해서는 연구개발투자를 통한 기술혁신이 중요하다. 그러나 기술 투자를 위해 정부가 반드시 개입해야 하는 것은 아니다. 오히려 지나친 정부 주도의 연구개발 투자는 중복 투자를 초래하여 낭비될 가능성이 크다. 정부가 기술 발전을 위해 인위적으로 경쟁을 촉진하거나 공공 투자를 확대하는 것은 오히려 과잉투자로 혼잡 효과(congestion effect)를 가져와 기술혁신에 부(-)의 외부효과를 초래할 수 있다. 기술 투자의 양보다 효율성이 중요하므로 단순한 투자 확대 이상으로 연구개발투자의 효율적 배분이 중요하다. 따라서, 기술 개발의 과잉 중복 투자가 일어나지 않도록 장기적인 정책을 수립하는 체계를 갖추는 것이 중요하다. 또한, 정부의 공공 투자는 응용 기술이 아닌 기초 기술 개발 투자와 기술혁신 인프라 구축을 중심으로 이루어지는 것이 바람직하다.



## VI. 결 론

본 연구는 생산요소 간 대체를 고려한 성장모형을 이용하여 한국 경제의 성장과 노동-자본소득의 분배를 분석하였다. CES 생산함수와 노동소득 분배율, 자본소득 분배율을 함께 고려하는 연립방정식 시스템을 추정하였다. 그 결과 1986년 이후 전체 기간에서 대체탄력성이 1보다 컸으며 노동소득 분배율이 하락하였다. 이것은 외환위기 기간의 급격한 변화 때문으로 나타났다. 2000년 이후 기간을 분석하면, 노동과 물적자본의 대체탄력성은 0.95로 1에 매우 가까운 값으로 나타났다. 따라서 유효노동력당 물적자본의 증가에 따른 노동소득 분배율의 변화는 크지 않았다. 반면에 숙련-비숙련 노동 간의 대체탄력성은 4-5의 매우 큰 값으로 추정되어 고학력자 공급이 늘면서 숙련 임금 프리미엄의 감소가 적고 숙련노동의 상대적 몫이 증가하는 것으로 나타났다.

한국 경제는 외환위기 이후 경제성장률 추세가 하락하고 있으며 이는 총노동시간, 물적자본, 인적자본, 총요소생산성의 증가율이 모두 낮아지고 있기 때문이다. 성장회계 분석결과에 따르면 2000-2017년의 연평균 GDP 증가율 3.5%에 대한 총노동시간, 물적자본, 인적자본, 총요소생산성의 기여가 각각 0.3%, 1.7%, 0.3%, 1.2% 포인트로 나타났다. 신고전과 성장모형에 따르면, 균제상태에서 경제성장률은 총노동시간, 인적자본, 총요소생산성의 증가율의 합계와 같다. 앞으로 총노동시간이 계속 감소하고 물적자본 투자율이 낮아지면서 한국경제의 잠재성장률은 지속적으로 낮아져 균제상태로 수렴할 것이다. 총노동시간의 변화가 없다고 하더라도 균제상태의 성장률은 1.5% 내외일 것으로 예상된다.

따라서 한국 경제의 지속 성장을 위해 인적자본 축적과 기술혁신을 높이는 정책이 요구된다. 교육 제도와 노동시장 개혁, 직무 훈련을 강화하여 노동자의 인적자본을 높여야 한다. 기술 연구개발 인프라를 확대하는 공공 투자를 늘리고 민간 기업들이 모험 투자를 하도록 지원하고 불필요한 규제는 없애야 한다. 성장의 양적 목표에 집착하기보다는 질적 측면에 힘을 써서 임금과 생산성이 높은 좋은 일자리를 많이 만들어야 한다. ‘포용적이고 지속 가능한 성장(inclusive and sustainable growth)’을 추진하는 효과적인 전략들이 필요하다.

경제성장과 더불어 소득분배의 개선은 한국 경제의 가장 중요한 당면과제이다. 본 연구에서 추정한 노동-자본 대체탄력성은 1과 거의 같은 값을 갖는다. 이 값이 미래에도 지속된다면 물적자본 및 인적자본 축적이나 기술 발전을 통해 경제성장을 촉진

할 때 전체 노동의 몫은 거의 변화가 없을 것으로 예상된다. 따라서 인적자본 축적과 기술혁신을 지속적으로 추진하는 것은 노동소득 분배율이 악화되지 않으면서 일인당 평균 소득을 높이는 효과를 가져온다. 이러한 분석은 노동과 자본의 상대적 소득 분배에 초점을 둔 것이다. 성장 과정에서 소득 하위 계층의 상대적 분배가 악화되지 않도록 사회안전망을 지속적으로 확충하고 효율적인 재정의 재분배 기능을 통해 성장의 과실이 국민 모두에게 골고루 돌아갈 수 있도록 노력해야 할 것이다. 한국 경제에서는 숙련-비숙련 노동의 대체탄력성이 크기 때문에 숙련 노동의 증가로 인해 노동자 간의 임금격차가 심하게 증가할 수 있다. 모두에게 균등한 교육기회를 제공하여 인적자본의 축적과 계층 간 상향이동을 촉진하는 것이 소득분배의 개선에 중요하다. 또한, 미숙련 노동자가 산업구조의 변화와 기술 발전에 뒤처지지 않도록 직업훈련의 기회를 제공하는 것이 중요하다.

본 연구는 인적자본과 총요소생산성 결정을 외생적으로 설명하는 성장모형에 기초하여 한국 경제의 성장과 분배를 설명하였다. 따라서 인적자본과 총요소생산성의 증가율을 결정하는 요인과 경로를 구체적으로 분석하지 못했다는 점에서 한계가 있다. 또한, 총량 자료에 의존한 거시경제 분석에 한정하고 산업 또는 기업의 미시 자료를 이용한 분석을 하지 못하였다. 구체적인 정책이 성장과 분배에 장단기에 걸쳐 어떤 영향을 미치는지 더욱 엄밀히 분석하지 못하였다. 성장률 재고와 분배 개선을 동시에 이루는 데 도움이 되는 최선의 정책을 찾는 작업을 하지 못한 점에서도 한계가 있다. 인적자본의 축적과 기술혁신을 내생화하여 모형을 확장하고 미시 경제 자료를 이용한 분석과 구체적인 정책의 효과를 분석하는 작업은 후속연구에서 다루고자 한다.

## ■ 참 고 문 헌

1. 박노선, “성장회계를 이용한 외환위기 전후의 성장요인분석과 잠재성장률 전망,” 『경제학연구』, 제55권 제4호, 2007, pp. 549-588.
2. 김영준·손종철, “경제의 대외개방도 증가 및 기술진보가 숙련노동 임금프리미엄에 미친 영향,” 『경제학연구』, 제62권 제1호, 2014, pp. 91-131.
3. 김동석·김민수·김영준·김승주, 『한국경제의 성장요인 분석:1970-2010』, 연구보고서 2012-08, 한국개발연구원, 2012.
4. 신태영, 『기술혁신과 경제성장: 요소대체율과 기술진보율에 관한 실증적 고찰』, 정책연구 2005-08, 과학기술정책연구원, 2005.
5. 이종화, “인적자본과 경제발전,” 『경제논집』, 제55권 제2호, 2016, pp. 269-276.
6. 이종화·김진일, 『동태적 거시경제학』, 박영사, 2021.

7. 정대희, 『자본과 노동 간 대체탄력성의 추정: 노동소득분배에 대한 함의를 중심으로』, 정책연구 시리즈 2015-22, 한국개발연구원, 2015.
8. 한국은행, “경제통계시스템,” (검색 일자: 2021. 1. 26).
9. 한종석 · 윤성주 · 최승문, 『근로소득 불평등 변화에 대한 실증분석과 정책적 함의』, 연구보고서 15-12, 한국 조세연구원, 2015.
10. Acemoglu, D., *Introduction to Modern Economic Growth*, Princeton University Press, 2008.
11. Acemoglu, D., and D. Autor, “Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings,” *Handbook of Labor Economics*, Vol. 4, Ch. 12, 2011, pp. 1043-1171.
12. Barro, R. J., and X. Sala-i-Martin, *Economic Growth*, 2nd edition, MIT Press, 2004.
13. Feenstra, R. C., R. Inklaar, and M. Timmer, “The Next Generation of the Penn World Table,” *American Economic Review*, Vol. 105, No. 10, 2015, pp. 3150-3182.
14. Hahn, C. H., and Y. S. Choi, “Trade Liberalization and the Wage Skill Premium in Korean Manufacturing Plants: Do Plants’ R&D and Investment Matter?” *The World Economy*, Vol. 40, No. 6, 2017, pp. 1214-1232.
15. Han, J. S., and J. W. Lee, “Demographic Change, Human Capital, and Economic Growth in Korea,” *Japan and the World Economy*, Vol. 53, 2020, 100984.
16. Han, J. S., J. W. Lee, and E. Song, “Skill Substitutability, Trade with China, and College Wage Premium in Korea,” working paper, 2021.
17. Karabarbounis, L., and B. Neiman, “The Global Decline of the Labor Share,” *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 129, No. 1, 2014, pp. 61-104.
18. Katz, L. F., and K. M. Murphy, “Changes in Relative Wages, 1963 - 1987: Supply and Demand Factors,” *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 1, 1992, pp. 35-78.
19. Klump, R., P. McAdam, and A. Willman, “The Normalized CES Production Function: Theory and Empirics,” *Journal of Economic Surveys*, Vol. 26, No. 5, 2012, pp. 769-799.
20. Klump, R., P. McAdam, and A. Willman., “Factor Substitution and Factor-Augmenting Technical Progress in the United States: A Normalized Supply-side System Approach,” *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 89, No. 1, 2007, pp. 183-192.
21. Lee, J. W., “Korea’s Economic Growth and Catch-up: Implications for China,” *China & World Economy*, Vol. 24, No. 5, 2016, pp. 71-97.
22. Lee, J. W., and D. Wie, “Returns to Education and Skill in the Labor Market: Evidence from Japan and Korea,” *Asian Economic Policy Review*, Vol. 12, No. 1, 2017, pp. 139-160.
23. León-Ledesma, M. A., P. McAdam, and A. Willman, “Identifying the Elasticity of Substitution with Biased Technical Change,” *American Economic Review*, Vol. 100, No. 4, 2010, pp. 1330-1357.
24. Piketty, T., *Capital in the Twenty-First Century*, Harvard University Press, 2014.
25. Song, E., “What Drives Labor Share Change? Evidence from Korean Industries,” *Economic Modelling*, Vol. 94, 2021, pp. 370-385.
26. World Economic Forum, *The Global Competitiveness Report*, 2019.

# The Effects of Factor Substitution and Technological Progress on the Growth and Distribution of the Korean Economy

Jong-Wha Lee\*

## Abstract

This study analyzes the growth and distribution of the Korean economy using a neoclassical growth model that considers production factor substitution and technological change. The CES production function estimates show that the substitution elasticity between aggregate labor and physical capital is about 0.95 for the period from 2000 to 2017, suggesting that when physical capital per effective labor expands, labor income share is stable. In contrast, skilled and unskilled labor are highly substitutable, so the income share of skilled labor increases with the supply of highly educated workers. Korea's labor hours, physical capital, human capital, and total factor productivity growth have slowed, contributing to the downward trend in GDP growth. The estimated contributions of labor hours, physical capital, human capital, and total factor productivity to the average annual GDP growth rate of 3.5% in 2010-2017 were 0.3%, 1.7%, 0.3%, and 1.2% points, respectively. For inclusive and sustainable growth, Korea must pursue policies to enhance human capital accumulation and technological innovation.

**Key Words:** substitution elasticity, growth, distribution

**JEL Classification:** E23, E25, O47

---

*Received: June 8, 2021. Revised: June 24, 2021. Accepted: July 8, 2021.*

\* Professor, Economics Department, Korea University, 145 Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul 02841, Korea, Phone: +82-2-3290-2216, e-mail: jongwha@korea.ac.kr