



## Solow 성장모형을 통한 한국제조업 성장특성에 대한 연구: 1994-2018 기간을 중심으로\*

권명중  
연세대학교

조상혁  
연세대학교

본 논문에서는 한국 제조업의 1,326,071개의 기업을 대상으로 1994년부터 2018년까지 25년 기간 동안 자본스톡과 기술진보 중 어떤 요인에 의해서 성장이 주도되었는지를 분석하였다. 성장회계 분석방법으로 수행한 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 한국 제조업은 1990년대 중반부터 2011년까지 총요소생산성 증가에 의한 혁신주도로 성장이 이루어졌다. 둘째, 2012년부터 2018년까지 총요소생산성 증가율이 마이너스로 떨어졌다. 즉, 혁신이 멈춰진다. 이러한 현상은 2008년 세계금융위기 이후 제조상품 수요 위축으로 인한 기술혁신투자 감소가 원인으로 파악된다. 그 결과로 이 기간 동안 성장은 인적자본이 포함된 포괄적 자본투입에 의해 이루어졌다. 셋째, Young(1994, 1995)의 방법으로 검증한 결과도 1994-2011 기간은 혁신주도형 성장, 2012-2018 기간은 요소투입주도 성장으로 확인된다. 넷째, 기업규모가 기술진보증가율이나 생산증가율에 영향을 미치지 않지만, 자본증가율에는 크지 않은 정도의 영향을 미친다. 현재의 성장정체 현상을 타파할 정책으로 기술확산 보조금 정책을 제안한다.

[주제어: Solow 성장모형, 제조업, 성장회계, TFP, 기업규모, 요소투입성장]

\* 이 논문은 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 일반공동연구지원사업의 지원을 받아 수행되었음 (NRF-2020S1A5A2A03046038). 논문심사에서 유익한 논평을 해주신 익명의 심사자분들께 감사드립니다.

## I. 문제제기와 문헌검토

최근 한국 경제가 장기적인 저성장 경로로 진입했다는 주장이 있다(온기운, 2013; 한국경제연구원, 2015; 김준경, 2017). 권명중·윤미경(2019: 39)의 연구는 2012년에 시작된 한국경제 저성장의 중요한 원인이 IMF 경제위기 이후부터 시작된 제조업 상품에 대한 수요의 지속적인 위축에 기인함을 보여준다. 성장에 관한 간단한 거시지표도 실질 GDP성장률이 외환위기 이후의 기간과 비교해서 2012년 이후에 거의 2배 가깝게 떨어져서 평균 2% 대에 머물고 있음을 보여준다. 특히, 국민 총생산을 구성하는 제조업과 서비스업 생산 중에서 제조업의 성장률은 2012년 이후 급격하게 감소하고 있지만 서비스업은 상대적으로 완만한 감소세를 유지하는 것을 보여준다(〈표 1〉 참조). Solow 성장모형에 따르면, 이러한 추세는 한국경제의 성장률이 떨어지지 않아 정체될 것을 시사한다. 다시 말해서, 이것은 1인당 실질소득이 정체돼서 앞으로 생활수준이 더 높아지지 않을 것이라는 것을 의미하기 때문에 성장회복을 위한 원인규명과 정책대응을 위한 연구가 시급히 요구된다. 이런 점에 착안해서 본 논문에서는 한국 저성장 경로 진입의 중요한 원인으로 지적되는 2000년대 이후 한국제조업의 쇠퇴를 규명하기 위한 한국 제조업 성장의 결정요인을 탐구하는 것을 목적으로 한다.

〈표 1〉 실질 GDP, 제조업, 서비스업 성장률(전국)

단위:%

변수명/기간	1994-1999	2000-2011	2012-2019
실질GDP 성장률	6.08	4.95	2.90
기간별 성장률 차이	-1.13		-2.05
실질제조업 성장률	7.60	7.25	2.66
기간별 성장률 차이	-0.35		-4.59
실질서비스업성장률	5.13	4.19	3.04
기간별 성장률 차이	-0.94		-1.15

자료: 통계청 지역소득자료(총 부가가치 생산액)

경제성장률이 점차적으로 감소해서 성장이 궁극적으로 정체되는 현상과 이런 현상을 타파하고 경제성장을 지속적으로 증가시키는 방법에 대한 문제는 경

제성장이론의 핵심적인 관심사이다. 고전학과 경제성장이론과 신고전학과 경제성장이론에서 경제성장 정체문제는 한계생산체감의 법칙으로 설명된다. 고전학과 경제성장이론은 당시 산업근간이 농업이었던 상황을 반영해서 노동의 한계생산법칙이 성장률을 결정짓는다고 한다. 즉, 생산증가를 위해 노동을 계속해서 투입하면 한계생산이 체감하여 국가의 성장이 궁극적으로 정체된다고 주장한다. 한편, 신고전학과 성장이론을 집대성한 Solow(1956)는 산업혁명 이후 산업화된 경제를 반영하여 자본의 한계생산법칙이 성장률을 결정짓는다고 한다. 성장을 위해 자본이 계속해서 투입되어 자본축적이 이루어진 상태에서 자본투입을 늘리면 한계생산체감의 법칙에 의해 성장이 정체된다고 주장한다. 고전학과 성장이론이든 신고전학과 성장이론이든 성장의 정체를 타파하는 방법으로 기술혁신을 제시한다.

신고전학과 성장이론의 근간이 된 Solow(1957)의 성장모형은 이후 신고전학과 종합이론, 내생적 성장이론, 신성장이론으로 발전한다. 이러한 모형은 Solow의 성장모형에서 설명이 부족했던 기술의 내생화 문제나 선진국과 후진국 사이의 성장격차에 대한 예측문제를 보완하기 위한 것이다. 예를 들면, Mankiw, Romer, Weil(1992)은 Solow 모형에 인적자본 개념을 도입해서 물적 자본축적이 상당히 이루어진 상태에서도 자본이 어느 정도 성장에 기여할 수 있는 현실을 설명할 수 있게 하였다. 한편, Lucas(1988)는 공공재적 특성(비-배제성)을 가지는 인적자본(경험, 노하우)이 만들어 내는 외부성(spillover)이 수확체증현상을 일으켜 자본의 한계생산체감을 상쇄하고 지속적인 성장을 이룰 수 있다고 주장한다. 또한, Romer(1990)는 기술혁신이 가지는 부분적 배제성의 특성이 기업의 R&D투자가 내생적으로 결정되게 하며, 이런 R&D투자로 만들어지는 기술혁신의 부분적 배제성 특징이 수확체증을 일으켜 지속가능한 성장을 가능하게 한다고 주장한다. Romer(1990)는 선진국과 후진국의 격차가 좁혀지는 Solow 모형과 달리, 선진국이 기술혁신으로 지속적인 성장이 가능하므로 선·후진국 사이의 격차가 오히려 확대된다고 주장한다.

본 논문에서 분석하는 경제성장기간은 외환위기 전 고(高)성장 기간인 1994년부터 1997년까지의 기간과, 외환위기 이후의 중간성장 기간인 2000년부터 2011년까지의 기간과, 2% 대의 저성장이 시작된 2012년 이후부터 2018년까지

기간을 포함하여 총 25년이다. 이 기간은 산업화의 성장과정과 성장의 정체기간 모두를 포함하고 있다. 따라서 산업화 전(前) 기간을 다루는 고전학파 성장모형이나 성장 정체기 이후를 다루는 내생적 성장모형 또는 신(新)성장 모형을 분석 모형으로 선택하는 것은 적합하지 않다. 이에 산업화 성장과정 및 성장의 정체를 분석할 수 있을 뿐만 아니라 성장의 정체를 타파할 수 있는 해결책도 분석할 수 있는 Solow 성장모형을 분석모형으로 선택한다. Solow 성장모형은 실증연구에서 성장회계 분석으로 명명되기도 하는데, 이 분석 방법은 현재 한국 제조업이 성장과정의 어떤 단계, 즉 성장체증단계, 성장체감단계, 또는 성장정체단계에 있는지와 성장과정별로 성장이 어떤 생산요소에 의해서 주도되었는지, 성장의 원동력이 무엇인지도 판별할 수 있게 한다.

성장회계 분석방법으로 2000년 대 이후 한국의 경제성장과 생산성을 분석한 국내연구로는 장인성(2013), 김동석 외(2012), 신석하(2013), 한국생산성본부(2012) 등이 있고, 국외연구로는 OECD(2012), Conference Board(2013), EU KLEMS(2007) 등이 있다. 성장회계 분석방법을 사용한 동일 기간의 성장에 관한 연구도 어떤 방법론을 썼는가, 또는 어떤 자료를 썼는가에 따라 다른 결과가 나타난다. 예를 들면, 같은 자료에 대해서 Denison, Jorgenson, 또는 EU KLEMS 성장회계 방법 중 어느 분석방법을 사용했느냐에 따라 결과가 다르게 나온다. 또한 산출에 대해서 기초가격 GDP, 시장가격 GDP, 또는 요소비용 국민소득 중 어떤 것을 사용하느냐에 따라, 또는 자본투입에 대해서 영구재고법에 의한 추정자료와 고정자본형성 중 어떤 자료를 사용하느냐에 따라 결과가 다르다. 따라서 성장회계 분석에 의한 연구결과를 참고할 경우 서로 다른 방법이나 자료를 사용한 성장회계 분석연구결과에 대해서는 양적인 비교보다 추세를 비교하는 것이 바람직하다. 기존의 성장회계를 사용한 대부분의 분석은 시계열의 국가자료를 사용해서 분석한다. 유일한 예외인 한국생산성본부(2012)의 분석은 산업별자료를 사용하고, 각각의 산업에 가중치를 준 후 모든 산업을 합산하는 방법을 사용한다.

본 연구가 기존의 성장회계를 이용한 성장연구와 차별되는 점은 세 가지이다. 첫째, 국가전체가 아니라 제조업을 대상으로 성장 결정요인을 분석한다. 한 국제제조업을 대상으로 한 이러한 연구의 효용성은 국내외에서 찾아보기가 쉽지 않은 “제조업의 급격한 쇠락현상”을 이해하기 위한 기초연구로서의 가치에 있

다. 둘째, Young(1994, 1995)의 동아시아 경제성장의 성격규명에 관한 역사적인 연구 이후 성장회계 방법으로 1990년 중후반부터 최근까지 한국경제성장의 특성을 규명한 연구를 찾기가 쉽지 않다. 본 논문은 한국제조업 성장의 특성을 바탕으로 1990년 중반 이후 최근까지 한국경제성장의 성격규명을 가능하게 한다. 셋째, 혁신성장을 위한 방법으로 대기업과 독점산업구조를 옹호한 Schumpeter의 가설을 Solow 성장모형의 틀 안에서 검증한다. 이런 연구는 혁신성장을 유인하기 위해서 어떤 규모의 기업에게 중점적인 지원을 해야 하는지에 대한 정책논쟁에 대한 해답을 제시한다는 점에서 의의가 있다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 제 II장에서는 성장회계방법에 의한 성장결정요인을 분석하기 위한 모형을 설정하고, 제 III장에서는 다양한 실증분석을 실시한다. 자본스톡증가율과 기술진보율이 생산증가율에 미치는 영향을 조사하고, 세부기간별 성장이 요소투입 주도형 성장인지 혁신주도형 성장인지를 판별한다. 또한 기업규모가 성장결정요인에 어떤 영향을 미치는 지도 분석한다. 제 IV장에서는 제 III장의 분석 내용에 기초하여 정책적 함의를 살펴보고 본 연구의 한계점을 논의한다.

## II. 성장회계방법에 의한 성장결정요인 분석

‘국가 간 경제성장률 차이’를 규명하는 문제는 경제성장이론의 오래된 주제 중에 하나이다. Solow(1957)는 자본축적과 기술발전을 국가 간 성장률의 차이를 만드는 중요한 요인으로 설명하였고, 이후 그와 Abramovitz(1956)는 이런 아이디어를 실증분석 할 수 있는 성장회계 방법을 제시하였다. 성장회계식은 다음과 같이 도출된다.

생산함수는 식(1)로 쓸 수 있다.

$$Y(t) = F(K(t), L(t), A(t)) \quad (1)$$

여기서,  $Y(t)$ ,  $K(t)$ ,  $L(t)$ 는  $t$ 시점에서 각각 생산량, 자본과 노동을 나타내고,  $A(t)$ 는  $t$ 시점에서 생산투입요소 이외의 요인에 의해서 증가된 생산량을 나타낸다. 식(1)을 시간  $t$ 로 미분하고, 양변을  $Y$ 로 나누면 식(2)가 된다.

$$\frac{\Delta Y(t)}{Y(t)} = \alpha_k(t) \cdot \frac{\Delta K(t)}{K(t)} + \alpha_L \cdot \frac{\Delta L(t)}{L(t)} + R(t) \quad (2)$$

여기서,  $\Delta$ 는  $\partial/\partial t$ 를 나타내고,  $R(t)$ 는  $\frac{A(t)}{Y(t)} \cdot \frac{\partial Y(t)}{\partial A(t)} \cdot \frac{\Delta A(t)}{A(t)}$ 를 나타낸다.  $\alpha_k$ 와  $\alpha_L$ 은 각각 생산의 자본탄력도 또는 자본소득분배율, 생산의 노동탄력도 또는 노동소득분배율을 나타낸다. 식(2)의 양변에  $\Delta L(t)/L(t)$ 를 빼고, Cobb-Douglas 생산함수의  $\alpha_k + \alpha_L = 1$ 을 적용하면, 식(2)는 식(3)으로 쓸 수 있다.

$$\frac{\Delta Y(t)}{Y(t)} - \frac{\Delta L(t)}{L(t)} = \alpha_k(t) \left[ \frac{\Delta K(t)}{k(t)} - \frac{\Delta L(t)}{L(t)} \right] + R(t) \quad (3)$$

식(3)은 노동자 1인당 생산량 증가율, 즉 1인당 경제성장률은 생산의 자본탄력도(자본소득분배율), 노동자 1인당 자본투입증가율과 총요소생산성<sup>1)</sup> 증가율에 의해서 설명될 수 있음을 의미한다. 식(3)이 성장회계 분석방법의 기초가 된다.

성장회계 분석방법을 설명하기 전에, Solow 성장모형의 중요한 가정과 그 함의를 설명할 필요가 있다<sup>2)</sup>. Solow는 식(3)에서 설명한 바와 같이 성장( $\Delta Y/Y$ )이 자본축적( $\Delta K/K$ )과 기술진보( $R$ )에 의해서 이루어진다고 한다. 그런데, 기술진보는 외생적으로 주어지는 것으로 기술(지식)이 가지는 공공재적 성격 때문에 비용 없이 기술지식이 확산되어 모든 국가가 기술진보에서 차이가 나지 않는다. 따라서 국가 간의 성장률의 차이는 자본축적, 즉 1인당 자본장비율의 차이에 기인한다고 주장한다. 동시에 이 자본이 한계생산체감의 법칙을 따른다고 주장한다. 즉, 자본이 계속해서 축적되면 자본의 한계생산이 줄어들어서 성장

1) Solow(1957)는 총요소생산성을 기술진보로 해석하였다.

2) 이 문장과 이후 몇몇의 통계치는 권명중·윤미경(2020)의 “강원도 경제성장요인분해를 통한 성장방안연구” 한국은행 강원본부 지역경제포럼 세미나(mimeo)에서 발표한 내용을 포함하였다.

률이 계속 감소하게 된다. 궁극적으로는 계속되는 자본축적의 어느 시점, 즉 자본의 한계생산성이 '0'이 되는 시점에서 성장률이 멈추게 되는 데 이러한 상태를 정상상태(normal state)라고 한다. 그리고 정상상태에 이르기 전의 상태를 전이상태(transitional state)라고 한다. Solow 성장모형의 문맥에서 자본의 한계생산체감이 가지는 함의는 ① 다른 조건이 일정하다면(ceteris paribus) 정상상태에서 멀리 떨어질수록, 즉 자본축적이 덜되어 있을수록 경제성장률이 높고, 정상상태에 가까울수록 경제성장률이 낮다. ② 정상상태에서 경제성장을 하는 방법은 기술진보(총요소생산성증가) 밖에 없다. ③ 후발국가라고 하더라도 어떤 시점에서는 선발국가와 똑같은 수준의 성장단계에 도달할 수 있다.

성장회계에 의한 성장결정요인 분석은 위에서 설명한 Solow 성장모형을 바탕으로 생산량 증가요인에 기여하는 정도를 자본투입증가와 총요소생산성 증가로 설명하는 것이다. 생산증가율에 자본투입증가 또는 총요소생산성 증가의 기여정도를 분해하기 위해서는 식(3)이 보여주는 바와 같이  $\alpha_k$ , 즉 부가가치 총생산 중 자본이 기여한 몫을 계산해야 한다.  $\alpha_k$ 는 자본소득분배율을 사용할 수도 있고, Cobb-Douglas 생산함수의 추정을 통해서도 구할 수 있다. 본 연구에서는 후자를 사용한다. 구체적으로 생산량 증가율에 기여한 자본의 기여율(%)과 총요소생산성의 기여율(%)은 식(4)로 쓴다.

$$\begin{aligned} \text{자본 기여율: } & \alpha_k \cdot \frac{\Delta K}{K} \\ \text{총요소생산성 기여율: } & \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha_k \cdot \frac{\Delta K}{K} \end{aligned} \quad (4)$$

### Ⅲ. 실증분석

#### 1. 실증분석기간, 자료출처, 변수측정

실증분석에 사용된 자료는 통계청의 연도별 광업제조업조사 마이크로데이터이다. 표본은 1994년부터 2018년까지 25년의 기간 동안 우리나라 광업 및 제

조업에서 사업을 하는 종업원 10인 이상 모든 기업을 포함한다. 다만, 2010년, 2015년자료는 통계청으로부터 제공불가 통보를 받아 표본에서 제외되었다. 표본은 전국에 있는 1,326,071개 기업이다.

생산량과 자본은 생산액과 유형자산연말잔액으로 측정되고 GDP 디플레이터로 나누어서 실질변수로 만들었다. 성장회계를 이용한 많은 연구에서 자본스톡은 영구재고법을 사용해서 추정된다. 본 연구에서 사용하는 유형자산연말잔액이 영구재고법으로 추정한 자본스톡과 큰 차이를 보이지 않는다. 즉, 유형자산연말잔액을 영구재고법으로 분해해보면 “유형자산연말잔액( $t$ ) = 유형자산연말잔액( $t-1$ ) + 유형자산투자액( $t$ ) - 유형자산감가상각액( $t$ )”인데, 실제로 유형자산연말잔액이 이렇게 측정되기 때문에 유형자산연말잔액과 영구재고법에 의한 자본스톡 추정과 큰 차이가 없다고 결론을 내릴 수 있다. 노동은 기업종사자수로 측정된다.  $\alpha_k$ 는 Cobb-Douglas 생산함수의 자본계수로 측정되었으며, 그 계수는 0.33이다.

## 2. 성장결정요인 분석

### 1) 성장단계 결정

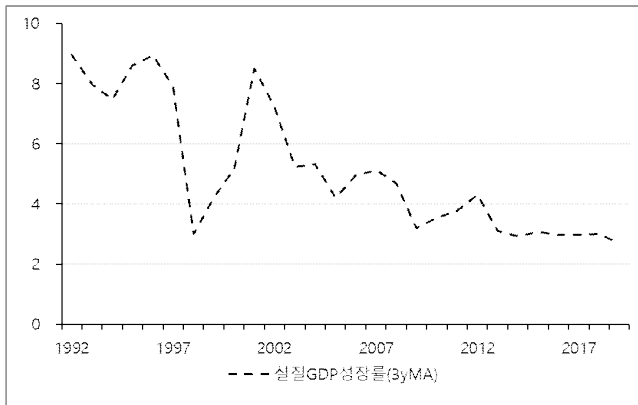
Solow 성장모형에서 성장속도를 결정짓는 것은 자본의 한계생산체감법칙이다. 노동이 일정하게 고정되어 있는 상태에서 자본스톡이 계속 증가한다고 가정하면 생산량증가, 즉 성장은 처음단계에는 체증적으로 증가하다가 다음단계에는 체감적으로 증가하고, 마지막 단계에서는 정체한다. 이렇게 성장의 패턴이 선형적으로 주어지면, 시계열 데이터를 사용해서 성장이 어떤 단계에 있는지를 가늠해 볼 수 있다. 각각의 성장단계마다 생산요소증가가 성장률에 미치는 영향이 다르기 때문에, 성장의 특성에 대한 분석은 성장단계별로 진행되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 시계열 데이터를 사용해서 총 표본기간(1994-2018)을 성장단계별로 나누는 분석을 먼저 수행한다.

성장률의 변화가 급격하게 변하는 년도를 다음과 같은 방법으로 선별한다. 1년, 3년 평균, 5년 평균 실질 GDP 성장률의 그래프를 바탕으로 추세선을 그리



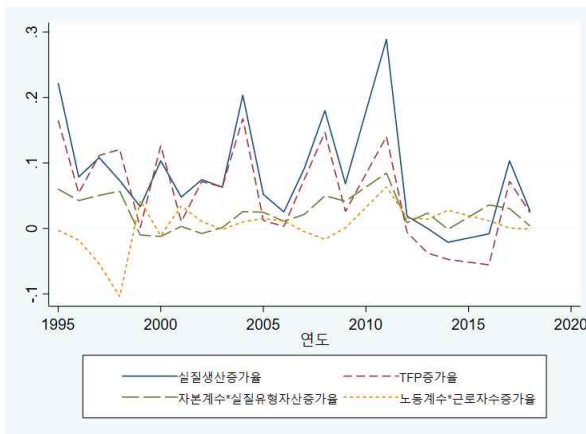
고, 기울기가 급격하게 변하는 년도를 찾는다. <그림 1>과 <그림 2>가 보여주는 바와 같이 IMF 외환위기 이후와 2011년 이후 추세선의 기울기가 급격하게 떨어진다. 따라서 경제위기가 일어난 1998, 1999, 2008, 2009년은 극단값(outlier)으로 표본에서 제외하고, 성장단계를 1994-1997(1998년, 1999년 제외), 2000-2011 (2008, 2009년 제외), 2012-2018으로 나눈다.

<그림 1> 실질 GDP 성장률 (3년 이동평균)



자료: 통계청 광업제조업조사

<그림 2> 실질생산, TFP, 유형자산, 근로자 증가율



자료: 연구진 작성

## 2) 성장결정요인 분석 - 생산증가율과 자본증가율

먼저 자본스톡의 증가가 생산증가에 미치는 영향을 분석한다. 식(4)를 통한 변수측정결과가 <표 2>에 요약되어 있다. 한국제조업의 평균생산증가율은 분석 전(奎)기간인 1994년부터 2018년까지 8.2% 이다. 세부기간별로 살펴보면 1994-1997 기간에는 13.6%, 2000-2011 기간에는 10.5%, 2012-2018 기간에는 2% 이다. 동일한 세부기간 동안 한국 GDP성장률이 각각 8.25%, 5.45%, 2.96% 이다. 이러한 수치는 90년대 중후반부터 2011년까지 한국제조업이 연평균 10% 이상의 고도 성장률로 성장하면서 한국 경제성장을 선도하며 견인하고 있었다는 것을 보여준다. 그러나 2012년부터 한국 제조업의 성장률이 급락하고 있으며 오히려 이 기간 한국 경제성장률 보다 낮게 성장하고 있다. 이것은 2010년대 이후 제조업이 한국경제성장의 추락을 견인하면서 저성장의 원인이 되고 있음을 시사한다.

자본스톡 평균성장률은 분석 전(奎)기간인 1994-2018 동안 6.7%이다. 세부기간인 1994-1997 기간 동안 15.3%, 2000-2011 기간 동안 5%, 2012-2018 기간 동안 5%로 평균적으로 증가한다. 세부기간 동안  $\alpha_k$ , 즉 자본의 생산에 대한 탄력성은 각각 0.315, 0.305, 0.254로 연속해서 감소한다. 이것은 자본의 한계생산이 체감하는데, 체감의 정도가 2000-2011과 2012-2018 사이에 급격하게 일어나는 것을 보여준다. 이러한 자본의 한계생산체감법칙이 의미하는 것은 체감율의 하락정도에 비례해서 성장률도 떨어진다는 것이다. 2000-2011년의 성장률이 10.5%에서 2012-2018에 2%로 떨어진 것이 정확하게 이러한 사실을 증명한다. 이러한 수치를 Solow 성장모형의 관점에서 해석하면, 한국 제조업이 2012년 이후 정상상태(성장정체)에 접근하고 있다는 것을 의미한다. 만일 미래에 기술진보가 일어나지 않는다면 낮은 수준의 성장이 지속되는 상태에서 벗어날 수 없다는 것을 의미하기도 한다.

자본의 생산에 대한 탄력성이 떨어진다는 것은 자본의 한계생산이 떨어지는 것이기 때문에 가격이 일정하다고 하면 자본투자의 수익률이 감소한다는 것을 의미한다. 따라서 모든 조건이 일정하다고 가정하면, 세부기간 동안 자본스톡 증가율, 즉 자본투자도 감소해야 한다. 분석결과 자본스톡증가율은 세부기간

동안 15.3%, 5%, 5%를 나타낸다. 즉, 1994-1997과 2000-2011 사이에는 자본투자 증가율이 급격하게 감소하지만, 2000-2011과 2012-2018 사이에는 자본투자 증가율이 일정하게 유지된다. 이러한 현상은 Solow 성장모형이 정상상태에 근접하거나 정상상태에서도 자본투자가 일어나는 현실을 설명하지 못한다는 Solow 성장 모형의 비판자들의 지적과 일치한다. 이 문제는 아래에서 자세하게 설명한다.

이제, 생산증가율에 대한 자본스톡 증가의 기여율을 살펴보자. 생산증가율, 자본기여율, 생산증가율에 대한 자본기여의 비율(%)을 짝을 지어 나타내면 다음과 같다. 전체분석기간인 1994-2018 기간 동안에는 (8.2%, 2.2%, 26.8%)이다. 세부기간인 1994-1997, 2000-2011, 2012-2018 기간 동안에는 각각 (13.6%, 4.8%, 35.3%), (10.5%, 1.5%, 14.3%), (2%, 1.3%, 65%)이다. 자본의 생산에 대한 탄력성과 자본증가율을 어떻게 측정하는가에 따라, 어떤 자료를 사용하는가에 따라 결과가 다르기 때문에 동일기간 한국성장에 대한 대부분의 연구에서 이 수치가 다르게 나타난다. 따라서 이 수치는 정량적으로 해석하기 보다는 추세를 파악하는데 중점을 둔다. 첫째, 전(全)분석기간으로 평가했을 때 자본스톡 증가가 생산증가율(성장률)에 기여한 정도가 26.8%로 약 4분의 1이 넘는다. 이것은 한국 제조업성장에 자본스톡의 증가, 즉 자본투자가 기여한 정도가 적지 않다는 것을 의미한다. 둘째,  $\alpha_k$ , 자본의 생산에 대한 탄력성이 자본의 한계생산성체감의 법칙에 따라 시간이 지남에 따라 지속적으로 감소하면서 자본스톡 증가의 생산증가에 대한 기여율이 연속적인 세 개의 세부기간 동안 4.8%, 1.5%, 1.3%로 연차적으로 감소한다. 이것은 자본투입증가로 성장을 견인하는 요소투입주도형 성장이 이제는 거의 한계에 도달했다는 것을 의미한다. 셋째, 2012년 이후 생산증가율이 전(前) 기간의 5분의 1 이하로 떨어져서, Solow 성장모형의 정상상태 근접한 상태에서 전(前) 기간과 같은 수준으로 자본스톡증가가 일어났고, 그 결과 자본스톡증가의 생산증가율에 대한 기여율이 65%까지 올라간다. 이 부분은 전통적인 물적 자본의 한계생산이 체감하면 자본투자가 줄어든다는 기존의 Solow 성장모형의 예측과 다르게 나타난 현상이다. 그리고 이런 현상이 현실에서 아주 예외적이지 않다는 점에서 학자들의 비평이 있다. Mankiw, Romer, Weil(1992)은 이러한 현상을 설명하기 위해서 물적 자본에 인

적자본을 도입해서 Solow 성장모형을 설명한다. 즉, 기존 생산함수의 생산요소로서의 자본은 물적 자본뿐만 아니라 인적자본도 포함해야 한다고 주장한다. 그들의 주장을 본 논문의 문맥에서 해석하면, 생산함수에 생략되었던 인적자본이 투입되어서 추가적으로 생산이 증가한다. 그리고 인적자본이 포함된 자본의 한계생산이 증가해서, 자본의 수익성이 개선되어 이에 비례해서 자본투자가 늘어난다. 따라서 2012-2018 기간에 물적 자본의 한계생산이 체감했음에도 불구하고 자본스톡 증가율이 전(前)기간과 비교해서 감소하지 않은 것은 분석에서 생략된 인적자본투자를 포함하면 이해될 수 있는 현상이라는 것이다. 이런 주장을 검증하기 위해 <표 3>에서 보여주는 바와 같이 본 연구의 분석기간 동안 투입된 인적자본투자의 대리변수로서 고등교육비(종합대학, 교육대학, 기술대학, 초급대학) 지출비용을 조사하였다. 세부분석 기간인 2000-2011과 2012-2016사이에 연평균 총 공교육비 지출, 즉 연평균 인적자본투자가 74억 달러 증가하였다. 이것은 2012-2016 기간 동안 인적자본투자가 전(前) 기간 대비 35% 늘어난 것을 의미한다. 이러한 추가적인 인적자본투자가 추가적인 물적 자본투자를 유인해서 전(前) 기간보다 물적 자본의 한계생산이 체감되도 전 기간과 같은 자본스톡 증가율이 유지된 것으로 해석된다.

〈표 2〉 기간별 성장결정요인 분석

기간/변수명	생산증가율	자본계수	자본증가율	자본기여율	TFP기여율
1994-2018	0.083	0.333	0.074	0.025 (30.1)	0.058 (69.9)
1994-2018 <sup>1)</sup>	0.082	0.334	0.067	0.022 (26.8)	0.06 (73.2)
1994-1997	0.136	0.315	0.153	0.048 (35.3)	0.088 (64.7)
2000-2011 <sup>2)</sup>	0.105	0.305	0.050	0.015 (14.3)	0.090 (85.7)
2012-2018	0.020	0.254	0.050	0.013 (65.0)	0.007 (35.0)

1) IMF 외환위기 및 세계경제위기 기간을 제외한 전 기간 평균치(1998, 1999, 2008, 2009)

2) 세계경제위기 기간 제외(2008, 2009)

3) 자료 확보의 한계로 인한 2010, 2015년 자료는 분석에서 제외

〈표 3〉 기간별 연평균 공교육비 지출

(단위: PPP 적용\$)

기간	고등교육 <sup>2)</sup> 학생 1인당 공교육비	대학생 총 공교육비	전문대학생 총 공교육비	총 공교육비
2000-2016	8,386	16,359,183,536	6,815,554,233	23,174,737,769
2000-2016 <sup>1)</sup>	8,246	16,066,553,892	6,768,106,903	22,834,660,795
2000-2011 <sup>1)</sup>	7,551	14,010,467,215	6,547,221,142	20,557,688,356
2012-2016 <sup>1)</sup>	9,811	20,692,748,915	7,265,099,866	27,957,848,781

1) 세계경제위기 기간(2008, 2009) 및 2010, 2015년 자료는 분석에서 제외

2) 종합대학, 교육대학, 기술대학, 초급대학이상의 교육을 의미

3) 한국의 1\$당 PPP 환율은 '00년 731.19원, '05년 788.92원, '10년 823.67원, '15년 870.93원

4) 분석가능기간은 2000년부터 2016년

5) 자료: OECD, 한국교육개발원

### 3) 성장결정요인 분석 - 생산증가율과 기술진보 증가율

Solow의 모형에서 성장을 유인하는 변수는 자본투자와 기술진보이다. Solow 모형의 기술진보는 기술경제학에서 사용하는 기술진보와는 개념이 다르다. 기술경제학에서는 기술을 상품을 만드는데 이용한 가능한 모든 생산기법들의 집합으로 정의하고, 기술혁신 또는 기술진보는 이용가능한 기술의 수가 늘어나서 기술의 범주가 넓어지는 것을 의미한다(권명중, 2018). 그런데 Solow 모형의 기술진보는 생산에서 자본과 노동과 같은 생산투입요소를 빼고 생산증가를 유인한 모든 나머지 요인을 의미한다. Solow 모형의 기술진보는 효율성에 가까운 개념이다. 예를 들면, 생산요소의 재배치, 규모증가, 신경영기법 등이 기술진보에 포함된다. Solow 모형에서 기술진보와 관련된 주목해야 할 가정이 하나 있다. 그것은 기술진보는 모든 기업에게 동일하게 일어난다는 것이다. 이 가정은 기술진보가 지식이기 때문에 공공재적 성격을 가진다는 개념에 기인한다. 즉, 기술지식은 비-배재성의 성격을 가지므로 비용지불 없이 모든 기업에게 확산되어 궁극적으로 모든 기업이 똑같은 기술지식을 가지게 된다는 것이다. 이러한 Solow 모형의 기술진보 개념은 성장회계에서는 총요소생산성(total factor productivity: TFP)로 명명되고, 본 논문에서는 식(2)의  $R(t)$ 로 측정된다.

〈표 2〉에서 나타난 바와 같이 기술진보율, 즉 총요소생산성 기여율과 그것이 생산증가율에 기여하는 비율을 짝지어 나타내면 전(全)분석기간에 대해서 (6%,

73.2%)이다. 세부기간 1994-1997, 2000-2011, 2012-2018에 대해서는 각각 (8.8%, 64.7%), (9%, 85.7%), (0.7%, 35%)이다. 이러한 수치는 90년 중반 이후부터 2011년까지 한국 제조업의 성장증가율이 자본스톡축적 보다는 기술진보율에 의해 주도 되었다는 것을 보여준다. 신석하(2013)의 한국의 전 산업을 대상으로 측정된 총요소생산성 기여율을 보면 1996-2000 기간에 1.0%, 2001-2010 기간에 0.9%이다. 물론 사용한 자료와 추정방법이 다르기 때문에 수치의 직접적인 비교가 의미가 없기는 하지만, 본 연구결과와 신석하(2013) 연구결과를 비교해보면 90년대 중반부터 2011년까지 제조업의 기술진보가 제조업 이외의 산업의 낮은 기술진보 기여율을 상쇄하면서 국가전체의 기술진보를 선도해왔다는 추측을 가능하게 한다. 그러나 이러한 기술진보 주도의 성장추세가 2000년대 들어서 약간의 하락세로 돌아섰다가 2012년 이후부터 갑자기 사라지는 전례없는 현상이 나타난다. 기술진보가 원칙적으로 무작위(random) 현상이므로 이러한 현상이 일어나는 것이 불가능하지는 않지만 왜 이런 현상이 일어났는지에 대한 이유는 성장회계 분석체계로는 알 수가 없다. 그 이유는 아래에서 다시 설명하기로 한다. 성장회계 분석으로부터 확실하게 결론을 내릴 수 있는 것은 한국의 제조업은 90년대 중반 이후부터 2011년까지는 성장은 기술진보에 의해 주도되었지만, 2012년 이후는 기술진보의 기여가 거의 이루어지지 않은 것이 한국제조업 뿐만 아니라 한국경제가 저성장 경로로 진입하는 원인이 되고 있다는 것을 시사한다.

Solow 모형에서 총요소생산성이 기술진보의 대리변수라는 것에 대해서 많은 비판이 있다(Craft, 2018). 생산함수 회귀방정식의 잔차(residual)로 측정되는 총요소생산성은 현실에서 일어나는 기술혁신뿐만 아니라 기술혁신과 관계없는 자원배분 효율성, 사회적 자본스톡, 경영혁신 등 다양한 요인들에 의해서도 영향을 받는다. 따라서 총요소생산성으로 측정된 기술진보 기여가 2012년에 이후에 갑자기 음수가 되었다는 것이 기술경제학에서 의미하는 기술혁신이 사라졌다는 것을 의미하지 않을 수도 있다. 그럼에도 불구하고, 2012년 이후에 총요소생산성이 음수로 측정된 것은 기술진보가 갑자기 급격하게 감소된 것이라는 해석이 터무니없지는 않다. 이런 해석을 뒷받침하는 최근의 연구결과가 있다. 권명중·윤미경(2019: 27)의 연구는 본 연구에서 포함하지 않은 세계금융위기 기간인 2008-2011년의 자료를 포함해서 2002년부터 2015년까지의 균형패널

산업자료를 이용해서 기술공급(연구개발투자, 신기술이 내재된 자본재구입)과 시장수요변수를 넣어 기술변화의 원인을 추적하였다. 그들의 연구결과는 세계 금융위기 기간인 2008-2011년에 기술혁신투자의 결정요인인 시장수요가 위축됨으로 인해 신기술확산이 이루어지지 않았다는 것을 보여준다. 이런 결과는 세계금융위기가 한국제조업 제품에 대한 수요를 축소시켜서 기술혁신투자에 영향을 미치고, 이런 영향이 시간적으로 차이(lag)를 두고 기술혁신에 영향을 미쳐서 2012년 이후부터 기술진보가 급격히 감소된 것으로 해석된다. 즉, 2012년 이후부터 한국제조업에서 기술진보 기여율이 급감한 것이 세계금융위기로 인한 제조업 제품의 수요축소의 영향에 의한 것으로 추측된다. 실제로, 권명중·윤미경(2019: 27)의 연구결과는 세계금융위기 기간 이후인 2012년-2015 기간에도 기술공급(연구개발투자, 신기술이 내재된 자본재구입), 즉 기술혁신이 전(前)기간과 비교해서 크게 변화하지 않은 것으로 나타난다.

#### 4) 성장결정요인 분석 - 요소투입 주도형 성장 vs 혁신 주도형 성장의 판별

Young(1994, 1995)은 한국을 포함한 홍콩, 싱가포르, 대만 등 동아시아의 30년간(1961(1953)~1991년)의 성장의 성격을 규정하는데 성장회계 분석방법을 사용하였다. 그는 정교한 성장회계 방법을 사용해서 한국을 포함한 동아시아의 경제성장이 노동과 자본투입에 의한 요소투입 주도형 성장이었음을 증명하였다. 하지만 Young(1995)의 연구결과 이후, 즉 1991년 이후에 한국의 경제성장이 요소투입에 의해서 주도되었는지 아니면 기술진보와 같은 혁신주도에 의한 성장이었는지에 대한 검증을 실시한 연구는 거의 없다. 본 연구는 <표 2>를 통해서 한국의 제조업이 1994년 이후부터 2011년까지는 기술진보의 성장률에 대한 기여율을 바탕으로 혁신주도형 성장이 이루어졌고, 2012년부터 다시 요소투입 주도형 성장으로 회귀했음을 시사(示唆)하였다. 아래에서는 Young(1994, 1995)의 주장을 반영하는 방법을 사용해서 1994년 이후 세 개의 세부기간 동안의 성장의 성격을 규명한다.

1994년 이후의 성장의 성격을 규명하기 전에 판별작업에 사용되는 몇 가지 용어를 임의로 정의한다.

- ① 요소투입주도형 성장: 생산기술의 변화(기술혁신) 없이 생산요소투입을 늘림으로써 생산증가를 유인하는 성장방법
- ② 혁신주도형 성장: 생산요소투입을 늘림 없이 생산기술의 변화(기술혁신)를 통해 생산증가를 유인하는 성장방법
- ③ t 시점의 경제활동인구 1인당 생산증가율(A):  $[GDP(t)-GDP(t-1)] / \text{경제활동인구}$ , 여기서, 경제활동인구 (15세 이상 인구) = 제조업 취업자수 + 제조업 이외 산업의 취업자수 + 실업자 수
- ④ t 시점의 제조업 취업자 1인당 생산증가율(B):  $[\text{제조업GDP}(t)-\text{제조업GDP}(t-1)] / \text{제조업 취업자수}$

경제가 완전고용상태가 아니라고 가정한다. 제조업에서 요소투입주도형 성장이 일어났을 때 경제활동인구 1인당 생산증가율(A)과 제조업 취업자 1인당 생산증가율에서 어떤 변화가 일어나는지를 설명해보자. 제조업 기업에서 생산을 늘리기 위해서 노동투입을 늘린다고 해보자. 그러면 노동의 한계생산체감의 법칙에 따라 근로자 1인당 생산은 감소한다. 생산을 늘리기 위해서 계속해서 노동이 투입되면 근로자 1인당 생산증가율은 감소한다. 반면에 경제활동인구는 변함이 없지만 경제활동인구를 구성하는 취업자 수는 늘어나고 실업자 수는 줄어든다. 늘어나는 취업자 수가 생산을 늘리게 되므로 경제활동인구 1인당 생산이 증가하고, 요소투입주도형 생산이 제조업에서 확산됨에 따라 경제활동인구 1인당 생산 증가율은 증가한다. 따라서 제조업에서 요소투입주도형 성장이 확산되면 제조업 취업자 1인당 생산증가율(B)은 감소하고, 경제활동인구 1인당 생산증가율(A)은 증가한다. 이에 따라 일정 기간의 성장이 요소투입주도형 성장으로 판별되는 조건은  $A > B$  이다.

이제, 제조업에서 혁신주도형 성장이 일어났을 때 경제활동인구 1인당 생산증가율(A)과 제조업 취업자 1인당 생산증가율(B)에서 어떤 변화가 일어나는지를 설명해보자. 어떤 제조기업에서 생산요소의 추가적인 투입이 이루어지지 않은 상태에서 생산공정혁신을 통해서 생산이 늘어났다고 해보자. 이 기업의 경우 생산요소 투입이 없는 상태에서 생산이 늘어났으므로 취업자 1인당 생산이 증가한다. 그러나 경제활동인구와 그 경제활동인구 중 취업자가 생산하는 생산



량은 굉장히 큰 수이므로 제조업의 한 개 기업의 생산공정혁신을 통한 생산량 증가가 경제활동인구 1인당 생산에 미치는 영향은 미미해서 이 생산성은 미미하게 증가한다. 제조업 내 생산공정혁신을 통해 생산이 늘어나는 기업수가 늘어나는 경우도 같은 논리로 취업자 1인당 생산증가율만큼 경제활동인구 1인당 생산증가율이 늘어날 수 없다. 다시 말해서, 혁신주도 성장이 일어나면 혁신기업의 취업자 모두의 생산성이 증가하지만 경제활동인구 모두의 생산성이 늘어나는 것이 아니기 때문에 경제활동인구 1인당 생산증가율은 혁신기업 취업자의 1인당 생산증가율만큼 증가하지는 않는다. 따라서 제조업에서 혁신주도형 성장이 확산되면 제조업 취업자 1인당 생산증가율(B)이 경제활동인구 1인당 생산증가율(A)보다 더 높게 증가한다. 따라서 일정 기간의 성장이 혁신주도형 성장으로 판별되는 조건은  $A < B$  이다.

본 연구의 데이터와 통계청의 경제활동인구와 GDP 자료를 바탕으로 세부기간 별 A와 B를 계산하고, 그 내용을 <표 4>와 <표 5>로 요약하였다. 2000-2011 기간 동안 제조업 취업자 1인당 생산증가율(B)(9.8%)이 경제활동인구 생산증가율(A)(6.1%)보다 훨씬 높다. 그런데, 2012-2018 기간 동안에는 오히려 경제활동인구 1인당 생산증가율(A)(2.5%)이 제조업 취업자 1인당 생산증가율(B)(0.5%)보다 높다. 이러한 사실은 2012년 전까지는 한국 제조업 성장이 총요소생산성 증가, 즉 혁신성장에 의해 이루어 졌다는 것을 보여준다. 그러나 2012년 이후부터 제조업 혁신성장이 거의 멈춤에 따라 성장률이 낮아지고, 이러한 낮은 성장조차도 요소투입증가에 의해서 이루어 졌다는 것을 확인할 수 있다.

<표 4> 기간별 제조업 취업자 및 경제활동인구 1인당 생산액

기간	제조업 취업자 1인당 생산액	경제활동인구 1인당 생산액
2000-2018	384,787	52,112
2000-2018)	380,758	51,846
2000-2011)	383,474	45,784
2012-2018	526,684	60,939

- 1) 본 연구의 세계경제위기 기간(2008, 2009) 제외 및 2010, 2015년 광업제조업조사자료 자료 누락을 반영한 동일한 분석기간 설정
- 2) 단위: 생산액(백만원), 광업제조업노동자수(천명), GRDP(백만원), 생산가능인구(천명)
- 3) 동일한 비교를 위해 생산액/광업제조업노동자수에 1000을 곱하여 계산
- 4) 분석가능기간: 2000~2018년

〈표 5〉 기간별 제조업 취업자 및 경제활동인구 1인당 생산액 증가율\*

기간	제조업 취업자 1인당 생산액 증가율	경제활동인구 1인당 생산액 증가율
2000-2018	0.071	0.039
2000-2018 <sup>1)</sup>	0.058	0.045
2000-2011 <sup>1)</sup>	0.098	0.061
2012-2018	0.005	0.025

1) 본 연구의 세계경제위기 기간(2008, 2009) 제외 및 2010, 2015년 광업제조업조사자료 자료 누락을 반영한 동일한 분석기간 설정

2) 분석가능기간: 2000~2016년

※ 기간별 해당 변수 증가율의 평균을 의미

### 5) 성장결정요인 분석 - Solow 성장모형에서 Schumpeter가설의 검증

Schumpeter는 신고전학파 이론에 대응해서 기술진보(technological progress)가 경제발전의 원동력이라고 주장하고, 1942년에 출간한 “자본주의, 사회주의, 민주주의” 책에서 대기업, 즉 규모가 큰 대기업이 기술혁신에 유리하다고 주장한다. 그 이유는 대기업이 잉여이익이 있어서 연구개발투자나 자본투자에 유리하기 때문이라고 한다. 이러한 주장은 그가 1912년 쓴 “경제발전 이론”에서 창의적인 벤처기업이 기술혁신에 유리하다는 주장이나 1942년 이후 규모가 작은 중소기업이 기술혁신에 유리하다는 몇몇의 연구결과(Acs and Audretsch(1990), Audretsch(1991))와도 배치(背馳)되는 것이다. 따라서 혁신성장을 위해 대기업을 지원하는 것이 유리한지, 아니면 중소기업을 지원하는 것이 유리한지는 중요한 정책적 함의를 가지는 것이므로 이러한 주장을 검증할 필요가 있다. 본 논문에서는 성장회계의 틀 안에서 이러한 검증을 실시한다.

검증방법은 본 논문의 표본을 기업규모의 관점에서 소기업(10-49명), 중기업(50-300명), 대기업(300명 이상)으로 나누고, 규모별 표본에 대해서 성장결정요인에 대한 분석을 실시하는 것이다. 각 표본별로 동일 기간에 대해 자본증가율, 총요소생산성 기여율, 생산증가율(성장율)을 비교함으로써 기업규모가 기술진보나 자본축적을 통해 생산증가율에 영향을 미치는지를 검증한다.

먼저 기업규모와 자본증가율의 관계를 살펴본다(〈표 3〉참조). 소, 중, 대기업

군 각각의 표본에 대해서 동일 세부기간별로 자본증가율과 자본기여율을 측정했다. 규모가 소기업에서, 중기업, 대기업으로 커짐에 따라 규모 간 자본축적 증가율이 의미 있는 수준으로 증가하거나 감소한다. 즉, 1994-1997 기간에는 규모가 커짐에 따라 자본증가율이 3.5% 이상 증가하지만, 2000-2018 기간에는 규모가 커짐에 따라 자본증가율이 감소한다. 즉, 기업규모가 자본증가율에 영향을 미치지 않지만, 시기별로(기업이 처한 경제 환경에 따라) 영향을 미치는 방향은 다르게 나타난다.

다음으로 기업규모와 총요소생산성 기여(기술진보)의 관계를 살펴본다. 소, 중, 대기업군 각각의 표본에 대해서 동일 세부기간별로 규모가 커짐에 따라 총요소생산성 기여율이 어떻게 변하는지를 측정했다. 모든 기간에 대해서 기업규모 간 총요소생산성 기여율이 2% 이내에 있다. 따라서 기업규모가 총요소생산성 기여율(기술진보)에 영향을 미치지 않는다고 결론을 내린다.

마지막으로, 기업규모가 생산증가율에 어떤 영향을 미치는지를 살펴본다. 세부기간별로 규모가 소규모에서 중규모, 대규모로 커짐에 따라 생산증가율이 어떻게 변하는지를 비교해 보았다. 각각의 세부기간별로 생산증가율의 규모 간 차이가 1~2% 이내에 있다. 따라서 기업규모가 생산증가율에 영향을 거의 미치지 않는다고 결론을 내린다.

요약하면, 기업규모가 자본스톡 증가율에는 경제상황에 따라 영향을 다르게 미치지만, 총요소생산성 기여율이나 생산증가율에는 영향을 미치지 않는다. Solow모형이 자본스톡 증가나 기술진보가 성장률(생산증가율)을 결정짓는 기제이므로, 기업규모가 자본스톡 증가율에 영향을 미치지만 생산증가율에 영향을 미치지 않는다는 사실은 기업규모가 자본스톡 증가율에 미치는 영향이 자본증가율을 통해서 생산증가율을 증가시킬 정도는 아닌 것으로 해석된다. 더군다나, 기업규모가 총요소생산성 기여율, 즉 기술진보에 영향을 미치지 않으므로 기업규모가 성장률에는 영향을 미치지 않는 것으로 평가된다. 따라서 규모에 따른 차별적 지원정책은 필요하지 않은 것으로 판단된다.

〈표 6〉 규모별 성장결정요인 분석: 10~49인

기간/변수명	생산 증가율	자본계수	자본증가율	자본기여율	TFP 기여율
1994-2018	0.089	0.333	0.088	0.029 (32.6)	0.06 (67.4)
1994-2018 <sup>1)</sup>	0.089	0.334	0.085	0.028 (31.5)	0.061 (68.5)
1994-1997	0.123	0.315	0.092	0.029 (23.6)	0.094 (76.4)
2000-2011 <sup>2)</sup>	0.114	0.305	0.090	0.027 (23.7)	0.087 (76.3)
2012-2018 <sup>3)</sup>	0.034	0.254	0.074	0.019 (55.9)	0.015 (44.1)

- 1) IMF 외환위기 기간(1998, 1999) 및 세계경제위기 기간(2008, 2009)을 제외한 전 기간 평균치
- 2) 세계경제위기 기간(2008, 2009) 및 광업제조업조사자료 자료 누락에 따른 2010년 자료는 분석기간에서 제외됨
- 3) 광업제조업조사자료 자료 누락에 따른 2015년 자료는 분석기간에서 제외됨
- 4) 자본계수는 <표 1>과 동일

〈표 7〉 규모별 성장결정요인 분석: 50~299인

기간/변수명	생산 증가율	자본계수	자본증가율	자본기여율	TFP 기여율
1994-2018	0.082	0.333	0.076	0.025 (30.5)	0.057 (69.5)
1994-2018 <sup>1)</sup>	0.080	0.334	0.067	0.022 (27.5)	0.058 (72.5)
1994-1997	0.124	0.315	0.137	0.043 (34.7)	0.081 (65.3)
2000-2011 <sup>2)</sup>	0.101	0.305	0.058	0.018 (17.8)	0.083 (82.2)
2012-2018 <sup>3)</sup>	0.027	0.254	0.045	0.011 (40.7)	0.016 (59.3)

- 1) IMF 외환위기 기간(1998, 1999) 및 세계경제위기 기간(2008, 2009)을 제외한 전 기간 평균치
- 2) 세계경제위기 기간(2008, 2009) 및 광업제조업조사자료 자료 누락에 따른 2010년 자료는 분석기간에서 제외됨
- 3) 광업제조업조사자료 자료 누락에 따른 2015년 자료는 분석기간에서 제외됨
- 4) 자본계수는 <표1>과 동일

〈표 8〉 규모별 성장결정요인 분석: 300인 이상

기간/변수명	생산 증가율	자본계수	자본증가율	자본기여율	TFP기여율
1994-2018	0.081	0.333	0.067	0.022 (27.2)	0.059 (72.8)
1994-2018 <sup>1)</sup>	0.079	0.334	0.061	0.020 (25.3)	0.059 (74.7)
1994-1997	0.146	0.315	0.174	0.055 (37.7)	0.091 (62.3)
2000-2011 <sup>2)</sup>	0.104	0.305	0.036	0.011 (10.6)	0.093 (89.4)
2012-2018 <sup>3)</sup>	0.010	0.254	0.042	0.011 (110)	-0.001 (-10)

1) IMF 외환위기 기간(1998, 1999) 및 세계경제위기 기간(2008, 2009)을 제외한 전 기간 평균치

2) 세계경제위기 기간(2008, 2009) 및 광업제조업조사자료 자료 누락에 따른 2010년 자료는 분석기간에서 제외됨

3) 광업제조업조사자료 자료 누락에 따른 2015년 자료는 분석기간에서 제외됨

4) 자본계수는 〈표1〉과 동일

#### IV. 정책적 함의와 결론

본 논문은 한국 제조업의 1,326,071개의 기업을 대상으로 1994년부터 2018년까지 25년 기간 동안 자본스톡과 기술진보 증 어떤 요인에 의해서 성장이 주도되었는지를 분석하였다. Solow 성장모형을 바탕으로 성장회계 분석방법으로 수행한 분석결과는 다음과 같이 요약된다.

① 1994-2011 한국제조업 성장의 특성: 한국 제조업은 1990년대 중반부터 2011년까지 총요소생산성 증가, 혁신주도로 성장이 이루어졌다. 이러한 사실은 Young(1994, 1995)의 방법으로 제조업 취업자 1인당 생산증가율과 경제활동인구 1인당 생산증가율의 비교에서 전자가 후자를 능가한다는 사실을 통해서도 확인된다.

② 2012년 이후 한국제조업 성장의 특성: 한국 제조업은 2012년부터 2018년(그 이후)까지 총요소생산성 증가율이 마이너스로 떨어진다. 즉, 혁신이 멈춰진다. 그 결과 성장이 급락하게 된다. 이 기간 동안의 성장은 Mankiw, Romer,

Weil(1992) 모형에서 주장하는 인적자본이 포함된 포괄적 개념의 자본주도로 성장이 유지된다. 그러나 한국 제조업은 이미 Solow 모형의 정상상태에 접근하고 있으므로 자본의 한계생산성이 낮아서 낮은 수준의 성장을 유지할 수밖에 없다.

③ 정책적 함의: 혁신성장은 저성장국면에 진입한 한국경제에 성장을 위한 새로운 동력이 절실하게 요구되는 상황에서 기술, 산업, 인력, 제도 등 사회 각 분야의 내생적 혁신을 통해 생산성을 제고하여 장기적인 경제성장을 견인하기 위한 전략이다(현대경제연구원, 2018). 그러나 III장의 성장결정요인분석결과에 따르면 한국제조업은 이미 정상상태에 접근하고 있으며, 오히려 혁신은 후퇴하고 있음을 보이고 있다. 이와 관련하여 권명중·윤미경(2019)의 연구는 이러한 혁신의 후퇴가 2008년 세계금융위기가 시간적 차이(lag)를 두고 수요에 미친 부정적인 영향에 기인하고 있음을 보여준다. 즉, 수요위축으로 인한 기술혁신투자의 기대이익이 떨어져 혁신이 이루어지지 않고 있음을 의미한다. 이런 상황을 타개할 정부정책이 많이 남아 있는 것 같지는 않다. 지난 경제위기 동안 양적완화로 통화정책은 이미 그 정책효과성이 의심되고 있고, 재정정책은 코로나19로 남발한 국채발행으로 추가적인 지원여력이 있는지도 의심스럽다. 현재 기술혁신의 정체현상이 기술혁신의 결과인 신기술상품에 대한 수요부족이기 때문에 그나마 사용할 수 있는 정책수단은 기술확산 보조금정책이다. 예를 들면, 전기차나 수소차 구매자에게 정부가 보조금을 주는 것과 같이 4차산업 기반기술로 만들어낸 신기술상품 구매자에게 기술확산의 변곡점에 이르는 기간까지 기업규모별로 차등을 두지 않고 보조금을 준다면 신기술개발에 대한 가장 강력한 인센티브 제도가 될 것으로 평가된다.

본 논문에서 사용한 거시적 분석에 기초한 성장회계 분석방법은 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째, 기술진보가 총요소생산성(TFP)으로 측정된다. 총요소생산성은 기술진보를 측정하기 보다는 노동이나 자본과 같은 생산요소가 아닌 다른 모든 불특정 요소에 의해서 일어나는 '생산증가'를 측정한다. 따라서 기술진보를 측정하기 위해서는 총요소생산성이 아닌 다른 방법이 고안되어야 한다. 둘째, 성장회계 분석방법은 기술변화가 외생적으로 주어지므로, 기술변화를 내생화할 수 있는 방법이 고안되어야 한다. 그러나 성장회계 분석방법으로는 기

업이나 산업의 기술변화를 측정하거나 내생화하기 어렵고 그 결과에 기초한 정책제안을 할 수 없다. 따라서 성장회계 분석방법과는 전혀 다른 분석의 틀로 연구될 필요성이 있다. 예컨대, 성장회계분석 방법의 문제점은 기업단위에서 기술진보를 결정하는 의사결정모형의 구축을 통해서 해결될 수 있다. 이런 점에 유의해서 미시적인 의사결정 모형에 기초한 혁신성장분석은 향후 연구과제로 남겨둔다.

## 참고문헌

- 권명중. (2018). 「기술혁신의 경제학 - 4차 산업혁명의 사례와 적용」, 나무.
- 권명중·윤미경. (2019). 기술확산과 경제성장의 변동성, 「산업조직연구」, 27(4): 1-43.
- 권명중·윤미경. (2020). 「강원도 경제성장요인분해를 통한 성장방안연구」, 한국은행 강원본부 지역경제포럼 세미나, mimeo.
- 김동석·김민수·김영준·김승주. (2012). 「한국경제의 성장요인 분석: 1970~2010」, 한국개발연구원 연구보고서 2012-08.
- 김준경. (2017). 저성장, 저생산성 고착화된 한국경제, 「나라경제」.
- 신석하. (2013). 「성장회계 분석방법 비교를 통한 2000년대 생산성 증가세 평가」, 한국개발연구원 정책연구시리즈 2013-15.
- 온기운. (2013). 장기 저성장 방치할 일이 아니다, 「나라경제」.
- 장인성. (2013). 「총요소생산성의 추이와 성장률 변화요인 분석」, 국회예산정책처. 통계청 MDIS. 광업제조업조사 마이크로데이터.
- 통계청. 경제활동인구조사.
- 한국경제연구원. (2015). 「OECD 국가들과 비교한 한국의 저성장현황과 경제적 영향」, 한국경제연구원.
- 한국생산성본부. (2012). 「총요소생산성 국제비교」.
- 한국교육개발원. 교육통계서비스. <https://kess.kedi.re.kr>
- 현대경제연구원. (2018). 「혁신성장 구현을 위한 산업정책의 4가지 방향」, 한반도

르네상스 구현을 위한 VIP리포트 18-05, 통권 720호.

- Acs, Z, J., Audretsch, D. (1990). *Innovation and Small Firms*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Abramovitz, M. (1956). Resource and Output Trends in the United States since 1870, *American Economic Review*, 46(2): 5-23.
- Audretsch, D. (1991). New-Firm Survival and the Technological Regime, *The Review of Economics and Statistics*, 73(3): 441-50.
- Crafts, N. (2018). The productivity slowdown: is it the 'new normal'?, *Oxford Review of Economic Policy*, 34(3): 443-460.
- EU KLEMS. (2007). *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts Version 1.0 Part I Methodology*.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics*, 22(1): 3-42.
- Mankiw, G., Romer, D., Weil, N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 107(2): 407-437.
- OECD. *Education at a glance*.
- OECD. (2012). *OECD Compendium of Productivity Indicators 2012*, OECD Publishing.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy* Part 2: The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems, 98(5): S71-S102.
- Schumpeter. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70(1): 65-94.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, 39(3): 312-320.
- The Conference Board. (2013). *The Conference Board Total Economy Database TM Methodological Notes*.
- Young, A. (1994). Lessons from the East Asian NICS: A Contrarian View,



European Economic Review, 38(3-4): 964-973.

Young, A. (1995). The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience, Quarterly Journal of Economics, 110(3): 641-680.



## A Study on the Growth Characteristic of Korean Manufacturing Industry through the Growth Model of Solow: focusing on the period between 1994 and 2018

Myoung-Joong, Kwon  
Yonsei University, Korea

Sang-Hyuk, Cho  
Yonsei University, Korea

---

This paper analyzes which factors among capital accumulation or technological progress led the economic growth by using 1,326,071 companies in the Korean manufacturing industry during the 25-year period from 1994 to 2018. The results of the research conducted by the growth accounting analysis method are as follows: First, the growth of Korean manufacturing industry was led by innovation (i.e. increasing total factor productivity) from the mid-1990s to 2011. Second, total factor productivity growth rate fell to negative from 2012 to 2018. In other words, innovation stops. This phenomenon is attributed to a decrease in technology innovation investment due to shrinking demand for manufacturing products after the 2008 global financial crisis. As a result, growth during this period was driven by comprehensive capital investments that included human capital. Third, it is confirmed by Young(1994, 1995) that the 1994-2011 period is innovation-driven growth, and the 2012-2018 period is input-driven growth. Fourth, although the firm size does not affect the technology progress rate and production growth rate, it affects, to some degree, the capital growth rate. We propose a subsidy policy that will induce technology diffusion for tackling current growth stagnation.

[Key Words: Solow growth model, manufacturing, growth accounting, TFP, firm size, input-driven growth]

---

논문접수일: 2021년 03월 08일

논문수정일: 2021년 03월 25일

게재확정일: 2021년 04월 05일

제1저자(주저자): 권명중(Myung-Joong Kwon)은 영국 옥스포드대학교에서 경제학 박사학위를 취득하고, 영국 워릭대학교 경영대학원 연구교수(조교수)를 거쳐 현재 연세대학교 미래캠퍼스 부총장 및 글로벌창의융합대학 경제학과 교수로 재직하고 있다. 연세대학교 원주기획처장, 정경대학장 및 정경창업대학원장을 역임했고, 옥스포드대학교 세인트크로스칼리지 교환교수를 지냈다. 주요 관심분야는 산업조직론 및 기술경제학이다. 최근 연구논문과 저서로는, “과학기술의 시대 경제와 경영이 만나다, 연세대학교 대학출판문화원(2018)”, “기술혁신의 경제학: 4차산업혁명의 사례와 적용, 나무미디어(2018)”, “협업생산의 상대생산성 측정에 관한 연구: 의료 서비스산업을 중심으로, 경제학연구(2018)”, “산업성장 정체가 기업 퇴출에 미치는 영향에 대한 연구: 강원도 제조업을 중심으로, 지역발전연구(2018)”, “기술혁신과 경제성장의 변동성, 산업조직연구(2019)” 등이 있다([consign@yonsei.ac.kr](mailto:consign@yonsei.ac.kr)).

제2저자(교신저자): 조상혁(Sang-Hyuk Cho)은 연세대학교 정경대학 경제학과 박사과정을 수료하였으며 현재 연세대학교 미래캠퍼스 글로벌창의융합대학 경제학과 강사로 재직하고 있다. 주요 관심분야는 산업조직론, 기술경제학, 생산성이다. 최근 연구논문은 “강원도 제조업 성장요인에 대한 연구, 지역발전연구(2014)”, “협업생산의 상대생산성 측정에 관한 연구: 의료 서비스 산업을 중심으로, 경제학연구(2018)”, “산업성장 정체가 기업퇴출에 미치는 영향에 대한 연구: 강원도 제조업을 중심으로, 지역발전연구(2018)” 등이 있다 ([sanghcho@yonsei.ac.kr](mailto:sanghcho@yonsei.ac.kr)).