

공급승수와 산출승수의 비교분석: 산출승수의 이론적·실증적 비판*

지 해 명** · 최 은 경*** · 한 우 진**** · 이 략*****

논문 초록 공급승수는 수요승수 분석의 한계를 극복하기 위하여 Ghosh(1958)에 의하여 개발되었다. Ghosh의 공급승수는 승수를 도출하는 과정에서 공급으로 산업간 거래액을 나누어 배분계수를 유도한다. 공급승수가 변형된 Miller and Blair(1985)의 산출승수는 공급대신 생산으로 거래액을 나누어 배분계수를 도출한다. 산출승수는 이러한 변수전환으로 인하여 Ghosh 공급승수의 이론구조, 모형구조(의존율·배분율), 승수구조를 왜곡하게 된다. 산업연관표(2014년)를 이용한 실증분석에서 산출승수의 산업내 유발효과는 공급승수와 유사하지만 타산업 유발효과(산업간 유발효과)는 공급효과를 약 11배 정도 과대평가하게 되며, 평균 총유발효과는 공급승수보다 5.6배 정도 큰 것으로 분석되었다. 생산과 공급과의 격차가 큰 산업(광업>제조업>서비스업)의 순으로 승수왜곡 정도가 크게 나타난다. 따라서 공급승수효과·공급제약효과·부가가치 변화효과·전방연관효과 등을 오류 없이 분석하기 위해서는 Ghosh 타입의 공급승수를 적용해야 할 것이다.

핵심 주제어: 공급승수, 산출승수, 전방연관효과, 감응도계수

경제학문헌목록 주제분류: R0, R3

투고 일자: 2019. 1. 8. 심사 및 수정 일자: 2019. 6. 17. 게재 확정 일자: 2019. 8. 7.

* 본 논문은 “2018년도 강원대학교 대학회계 학술연구조성비로 연구하였음(관리번호-520180083).”

** 제1저자 및 교신저자, 강원대학교 경제학과 교수, e-mail: hmji@kangwon.ac.kr

*** 제2저자, 강원대학교 경제학과 강사, 경제학박사 e-mail: yachao2@hanmail.net

**** 제3저자, 강원대학교 경제학과 박사과정 수료, e-mail: threecuter@hanmail.net

***** 제4저자, 강원대학교 경제학과 박사과정 재학, e-mail: lz0317@hotmail.com

I. 서론

우리나라의 산업연관분석은 투입구조에 근거한 수요구조 분석에 국한되어 있으며, 공급구조(배분구조: supply-side system)에 관한 이론·실증연구는 매우 미진하다.¹⁾ 연구사례가 제한되어 있으므로 공급승수에 관한 이론 및 방법론 분석 역시 진전되지 못하였다. 현재 국내에 소개된 방법론은 소수에 불과한데 관련된 논문·저술도 상당한 오류를 포함하고 있으므로 산업연관분석에서 공급관련 연구 및 이론에 관한 공론화가 필요하다고 본다.²⁾

Ghosh (1958)의 공급승수는 수요승수의 한계를 극복하기 위한 방법론으로 개발되었는데 수요승수로서는 할 수 없는 다양한 분석을 수행한다. 기본적인 공급승수는 부가가치부문(노동·자본)의 변화에 따른 공급변화를 정량화하는 승수로 이용된다. 이 승수효과가 바로 전방연관효과이며, 전산업 평균대비 전방연관효과는 감응도계수로서 이용된다. 공급승수를 변환한 부가가치승수는 외생 부가가치부문의 변화가 전산업 부가가치에 미치는 효과를 평가하는 승수로 기능한다. 부가가치부문을 생산함수와 연계하면 생산요소인 노동·자본의 유발효과(생산성)를 평가하는데도 적용할 수 있다. 최근 개발된 고용승수(지해명, 2018; 지해명·최은경, 2018)도 공급승수를 응용한 연구이다.³⁾ 강원·전북·제주와 같은 소규모경제에서는 상품·생산요소의 공급제약에 직면하는 상황이 빈번하게 나타나는데 본래의 공급승수를 이용하면 지역별 공급제약 상황에서 유발되는 효과를 명료하게 분석할 수 있다.⁴⁾ 공급

-
- 1) 실증연구에서 적용사례가 계속 증가되고 있는 산업연관모형(전국계정(IO)·지역계정(IRIO)) 분석은 우리나라의 경우 방법론 연구는 미진하지만 승수연구는 외국에 비해서도 상당 수준 진전되어 있다. 연구사에서 보면 최근 고용승수의 개발은 기존 승수분석을 거의 완결하는 연구로서의 의미를 갖는데 이로 인하여 산업연관표에 내재되어 있는 생산·부가가치·고용·물가에 관한 정보를 대부분 활용할 수 있게 되었다.
 - 2) 산출승수(output multiplier)가 논의되지 않은 배경에는 국내의 연구에서 산출승수를 적용한 연구가 거의 없었다는 연구사에도 연유한다. 연구가 많이 이루어졌다면 기존 산출승수는 지역산업별 외생부가가치~산출간 승수구조에 편의를 초래하게 되는데 자가공정산출액과 잔폐물이 많이 발생하는 산업의 승수를 왜곡했을 것이므로 이미 공론화되었을 것이다.
 - 3) 고용승수는 RS방법론(Ritz-Spaulling 접근방법, 지해명(2007, 2011) 참조)을 적용한 수요승수, 생산승수, 물가모형, 부가가치승수를 구축하는 기존 방식과는 달리 Ghosh (1958)의 공급모형에서 이윤을 내생화하고 피용자보수를 외생화한 접근방법을 적용하였다(지해명, 2018; 지해명·최은경, 2018 참조).
 - 4) 소규모경제에서는 이러한 제약이 일반화되고 있으며, 경제의 불확실성을 한층 심화시키는 요

측면분석에서 가장 적합한 방법론인 Ghosh 공급승수를 적용하지 않고 그 승수를 변형한 연구가 나타나 분석의 오류를 유발하고 있다.

국내의 산업연관분석의 텍스트로서 이용되는 Miller and Blair(1985, 2009)에서는 Ghosh 타입의 공급승수에서 기준변수인 공급을 생산, 공급승수를 산출승수로 변환하여 상당한 오류를 수반하는 분석체계를 구축하였다. 공급을 생산으로 대체하면 공급구조를 분석할 수 없으므로 이론적인 부정합뿐만 아니라 승수를 왜곡하게 된다. Miller and Blair의 방법론을 적용한 한국은행의 연구(산업연관분석 해설, 2014)도 생산을 기준변수로 적용하고 있으므로 그 오류를 답습하고 있다. 한국은행 연구에서는 잔폐물 발생을 공제하고 승수유도에서는 국산거래표를 이용했다고 한다. 그러나 근본적인 변화가 없었으므로 승수효과에서의 오류가 유발되었다. 공급은 생산 외에 기타생산(자가공정산출물·잔폐물), 수입을 포괄하며, 지역계정에서는 지역간 반입(carry-in)도 포함된다.⁵⁾ 생산을 기준변수로 설정해서는 Ghosh 방법론의 주요한 기여부분인 공급구조를 분석할 수 없게 된다. 결과적으로 중간수요와 최종수요의 배분에도 그 오류가 파급되는데 산업에 따라서는 비현실적인 결과마저 유발된다. 산업분류에서 산업을 포괄적으로 구분할수록 그 왜곡 정도는 작아지지만 산업을 세분할수록 그 정도가 커지는 산업분류에 따른 총화편의(aggregation bias)도 수반된다. 현재 공급승수를 분석하는 연구자에 의하여 이러한 산출승수가 이용되고 있으므로 공급승수와 비교연구를 토대로 하여 산출승수는 특수한 경우에만 적용이 가능한 모험임을 밝히고자 본다.⁶⁾

본 연구에서는 공급을 생산으로 대체하고, 공급승수를 산출승수로 대체했을 경우 나타나는 분석오류를 이론과 실증면에서 분석하고자 한다. 제II장에서는 이론차원에서 공급승수와 산출승수의 차별성을 식별하고자 한다. 제III장에서는 2014년 산업연관표를 이용하여 공급승수와 산출승수간 격차를 비교하며, 제II장에서 제시된 이론·실증적 분석항목에 따라서 두 승수의 차이를 평가하도록 한다. 제IV장에서는 논지를 정리하면서 향후 발전되어야 할 논점에 대하여 논의하도록 한다.

인이 된다(Lewis and Thorbecke, 1992 참조).

5) 지역계정인 IRIO(실사위주인 지역간 산업연관표) 혹은 MRIO(추정위주인 다지역 산업연관표)와 같은 지역산업연관표에서 공급은 생산·기타생산·수입 외에 다른 지역으로부터의 반입이 포함된다.

6) 연구사례로 이춘근(2006), 이창근 외(2009), 박문수 외(2017)를 참조할 수 있다.

II. 산출승수의 이론적 오류

산출승수에서 공급의 생산으로의 대체, 공급승수의 산출승수로의 변형이 유발하게 되는 문제점을 첫째, 이론구도, 둘째, 모형의 정합성과 승수구조, 셋째, 공급승수의 왜곡(승수, 의존율, 배분율, 전방연관효과, 후방연관효과 및 그 해석의 문제), 넷째, 산업분류 총화의 편의로 구분하여 검토하도록 한다.

1. 이론구도

일반적으로 분석하는 산업연관모형의 승수는 수요측면에서 투입구조 및 최종수요가 변화되었을 때 유도되는 승수구조(외생 최종수요 \rightarrow 내생 생산)와 후방연관효과를 분석하는 방법론이므로 공급구조를 규명하는 데에는 적합하지 않다. 수요분석에서 외생변수로 간주되는 최종수요부문(수요·투자·수출)은 공급승수에서는 내생변수인 공급에 배분비율을 곱하여 유도되는 부문이다. 즉 수요분석에서는 유발생산만이 내생변수로 도출되므로 공급에 근거하여 유도되는 내생부문인 중간수요와 최종수요 부문을 분석할 수 없기 때문이다. 산출승수가 갖는 첫째 오류는 이러한 이론적 결함이라고 지적할 수 있는 바 이 부분은 이론정립에 있어서 치명적인 오류가 된다.

전국 산업연관표에서 공급은 생산(국내생산)·기타생산(자가공정산출물·잔폐물)·수입으로 구성되며, 공급되는 상품은 배분구조에 따라서 부문별로 배분된다. 즉 외생 부가가치부문의 변화에 따라서 총공급이 결정되면 중간수요와 최종수요 부문인 수요(내수)·투자(원천투자)⁷⁾·수출수요로 배분되는 구조이다. Ghosh는 수요측면에서의 기술계수 대신 배분계수(allocation coefficient, 혹은 supply coefficient) 개념을 도입하고 공급승수를 정식화하였다. Ghosh(1958, p. 62)에서는 공급구조에서 폐쇄경제모형을 개방경제모형으로 확장하면서 국내공급만이 아닌 수입까지를 포괄하는 공급개념으로 모형을 전개하고 있다. 중간수요 및 최종수요에는 수입 및 기타생산이 포함되기 때문이다.

7) 원천투자(investment by sector of origin)는 자본재를 생산하는 산업에 대한 투자수요를 지칭하는 것이며, 산업별 자본축적에 적용되는 투자는 운용투자(investment by sector of destination)로 정의된다.

Miller and Blair(1985, 2009)는 Ghosh의 공급승수를 도입하면서 기준 변수로서의 공급을 생산으로 변환하고 공급승수를 산출승수로 대체하였다. 필요한 변수는 공급인데 이를 생산으로 대체함으로써 중간수요·최종수요 분석을 수행하지 못하게 된 것이다. 일반적으로 생산은 총수요(중간수요와 최종수요의 합)와 총공급에 비하여 작으므로 생산으로 충족시키지 못하는 부분이 존재한다. 따라서 공급승수를 이용해야만 분석할 수 있는 영역을 생산으로 대체함으로써 분석하지 못하는 결과를 초래하게 된 것이다. Miller and Blair에서는 공급측면의 모형이라는 주요한 논점은 받아들였지만 폐쇄경제라는 구조에서도 생산과 공급이 다를 수 있다는 부분을 고려하지 못하였다. 단일국가모형에서는 생산과 공급이 일치한다는 전제하에 모형을 전개한 것이라고 판단한다. 예를 들면 지역간 모형이 아닌 일국모형에서도 생산 이외 잔폐물·자가공정산출물 등 공급의 여지는 존재하기 때문이다. 지역간 모형에서는 지역간 반출입이 평가하므로 공급 대신 생산을 기반으로 공급계수를 유도하면 승수는 더욱 왜곡된다.⁸⁾

국내에서 가장 영향력이 있는 한국은행의 산업연관분석해설(2014)에서는 각주(p.137, 각주 33)에서 잔폐물을 사상하고 있으며, 2012년 국산거래표를 이용하여 승수를 분석한다고 기술하고 있다. 수입과 잔폐물 등을 사상하고 있으므로 여기서의 승수는 공급승수가 아닌 산출승수이다. 잔폐물 등을 제외한 부분을 생산으로 정의하고 승수분석에서는 국산거래표를 이용함으로써 수요와 공급의 균형(일관성)을 맞추고 있다. 그렇지만 일관성을 갖추었다고 해도 도출된 승수는 오류를 포괄하게 된다. 공급승수는 수입·기타생산 등을 포함한 상품의 공급구조를 논하는 것이므로 우선 생산을 적용하여 분석할 수 있는 부분이 없으며 분석을 수행한다면 승수가 오류를 포함하게 된다.

〈2 산업〉($i, j = 1$ 산업, 2산업)으로 구성된 경제에서 산업 총수요(TD_i), 총공급(Q_i), 생산(X_i), 기타생산(OX_i), 부가가치부문(W_i), 중간수요(ID_i), 최종수요($FD_i = C_i + OI_i + EX_i$, C_i : 소비, OI_i : 원천투자, EX_i : 수출), 수입을(IM_i)로 정의하도록 한다. 산출승수는 $((I - \vec{A})^{-1})$, 공급승수는 $((I - \vec{Q})^{-1})$ 로 표기하

8) 공급은 국내생산과 수입을 포괄하므로 Ghosh는 기본모형을 개방경제모형을 확장하면서 수입을 포괄하는 개념으로 모형을 정식화하고 있다. Miller and Blair가 폐쇄경제, 혹은 국내부문만을 고려했다고 해도 생산과 공급은 일치하지 않을 수 있다. 공급은 자가공정산출액과 잔폐물을 포함하게 되는데 제조업(공산품)에 고유한 현상으로, 그 금액이 비교적 크게 나타난다.

도록 한다. 총수요와 총공급은 식 (1)로 표기할 수 있다. 따라서 공급승수에 의하여 유도되는 전체 내생공급(Q^*)은 식 (2)에서와 같이 배분계수에 의거하여 최종수요 부문별로 배분된다.

$$TD_i = ID_i + FD_i = ID_i + C_i + OI_i + EX_i, \quad Q_i = X_i + OX_i + IM_i \quad (1)$$

$$Q^* = W'(I - \bar{Q})^{-1} = ID^* + C^* + OI^* + EX^* = X^* + OX^* + IM^* \quad (2)$$

공급을 구성하고 있는 기본식에서 생산 (X_i)은 산출승수에 의하여 유도되는 전체 내생생산(X^{**})은 식 (3)에서와 같은 식으로 표현할 수 있다. Miller and Blair 및 『산업연관분석해설』에 따라서 산출승수의 계산에 수입을 제외한 “국산거래표”를 적용하면 식 (4)과 같은 관계가 정립된다.

$$X^{**} = W'(I - \bar{A})^{-1} = ID^{**} + C^{**} + OI^{**} + EX^{**} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} Q > X &\rightarrow Q^* > X^{**}, \quad ID^* + FD^*(C^* + OI^* + EX^*) \\ &> ID^{**} + FD^{**}(C^{**} + OI^{**} + EX^{**}) \end{aligned} \quad (4)$$

식 (3)에서는 산출승수에 근거한 내생산출의 배분과정을 나타내고 있는바 공급이 생산에 비하여 크기 때문에 산출승수의 내생생산이 내생공급에 비하여 작게 되며, 내생생산에 근거한 배분구조인 중간수요와 최종수요가 공급에 비하여 작게 되는 결과가 초래된다. 따라서 공급구조를 왜곡하게 되는 바 이는 이론구도 측면에서 보면 수요측면의 변수로 공급을 제약하는 오류를 내포하게 되는 것이다.

2. 모형의 정합성과 승수구조

모형으로서 정립되기 위해서는 두 가지 조건을 충족시켜야 하는 바 첫째, 모형의 내적 정합성(internal consistency)과 외적 적합성(설명력, applicability)이다. 설명력은 다소 떨어지더라도, 즉 외적 적합성은 낮아도 반드시 충족되어야 하는 부분이 내적 정합성이다. 이는 모형에서 이용하는 데이터의 수요와 공급이 일치되면 충족된다. 일관성이 유지되기 위한 조건은 공급승수는 식 (5), 산출승수는 식 (6)이 유지되어야 한다.

$$Q_i = ID_i + FD_i = ID_i + C_i + OI_i + EX_i, \quad Q_i = X_i + OX_i + IM_i \quad (5)$$

$$X_i = Q_i - OX_i - IM_i, \quad \text{따라서 } X_i = ID_i + FD_i - OX_i - IM_i \quad (6)$$

모형의 일관성이 유지되기 위해서는 식 (7)에서와 기준년 자료에서 중간수요 (ID_i)가 변하되거나 최종수요(FD_i)가 변화되거나 중간수요와 최종수요가 변화되는 조정과정을 거쳐야 한다.

$$(a) X_i = ID_i \cdot X_i/Q_i + FD_i \quad (7)$$

$$(b) X_i = ID_i + FD_i \cdot X_i/Q_i$$

$$(c) X_i = (ID_i + FD_i) \cdot X_i/Q_i$$

식 (7)에서 보면 세 가지 경우 모두 공급과 수요를 충족시킴으로써 일관성은 유지되지만 (a)와 (c)의 경우에는 중간수요를 변화시키게 되므로 승수의 변화를 초래하게 된다. (b)의 경우에는 승수는 그대로 유지되지만 최종수요가 공급과 생산의 차이만큼 감소하게 됨으로 공급구조의 왜곡을 초래한다.

『산업연관분석해설(2014)』에서는 “2012년 투입산출표(국산거래표)를 이용하여 공급측 모형의 산출계수와 생산유발계수를 도출(p. 140)”라고 기술하고 있는데 (c)의 경우에 해당하는 것으로 유추할 수 있다. 이러한 상황에서는 수입이 제외되므로 국내유발효과를 과대평가하지 않는다는 목적에는 맞지만 중간수요와 최종수요를 모두 제약함으로써 공급구조를 왜곡하게 된다. 사실상 공급구조의 왜곡은 수요측면에서 기술계수를 왜곡하는 결과를 초래하게 된다.

$$\begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11}/(X_1/Q_1) & Z_{12}/(X_1/Q_1) \\ Z_{21}/(X_2/Q_2) & Z_{22}/(X_2/Q_2) \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$X_1 = Z_{11} \cdot X_1/Q_1 + Z_{21} \cdot X_2/Q_2 + W_1, \quad W_1 \text{은 부가가치 생산요소 투입} \quad (9)$$

$$X_2 = Z_{12} \cdot X_1/Q_1 + Z_{22} \cdot X_2/Q_2 + W_2, \quad W_2 \text{은 부가가치 생산요소 투입}$$

식 (8)에서와 같이 (2×2 산업) 구조에서 보면 보정 전 좌변의 중간수요행렬은 우변과 같이 조정된다. 그러면 배분구조의 수정뿐만 아니라 식 (9)에서와 같이 투입구조가 변화된다. 그러면 투입측면에서도 생산(X_i)과의 균형을 맞추기 위하여 부

가가치 생산요소 투입을 조정해야 하는 결과가 초래된다. 즉 의존율(투입구조)과 배분율(공급구조)이 왜곡되고 기존 산업연관관계는 훼손되며, 산출승수는 훼손된 투입구조에서 유도되는 오류를 수반하게 된다.

3. 산출승수의 공급승수 왜곡

“모형의 정합성과 승수구조(2절)”와는 달리 산출승수를 도출하는 과정에서 식 (7)의 case (b)와 같이 배분계수는 그대로 유지한 채 승수분석을 하게 되면 모형의 일관성은 유지되지만 공급승수는 왜곡되는 결과가 유지된다. 현행 산업연관표를 기준으로 하면 산출(총투입액)은 공급이 아니므로 잔폐물과 자가공정산출액을 포함하지 않는다. 따라서 산출승수는 산출액과 해당산업이 타산업에 공급하는 중간수요를 기준으로 도출된다. 공급승수와 산출승수를 유도하기 위한 배분계수는 <2개 산업>으로 구성된 모형에서 식 (10) 및 식 (11)과 같이 나타나며, 승수는 식 (12) 및 식 (13)과 같이 유도된다.

$$\overline{Q} = \begin{bmatrix} \overline{q_{11}} & \overline{q_{12}} \\ \overline{q_{21}} & \overline{q_{22}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11}/Q_1 & Z_{12}/Q_1 \\ Z_{21}/Q_2 & Z_{22}/Q_2 \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$\overrightarrow{A} = \begin{bmatrix} \overrightarrow{a_{11}} & \overrightarrow{a_{12}} \\ \overrightarrow{a_{21}} & \overrightarrow{a_{22}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11}/X_1 & Z_{12}/X_1 \\ Z_{21}/X_2 & Z_{22}/X_2 \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$Q'^* = W'(I - \overline{Q})^{-1}, \quad (I - \overline{Q})^{-1} = \begin{bmatrix} (1 - \overline{q_{11}}) & -\overline{q_{12}} \\ -\overline{q_{21}} & (1 - \overline{q_{22}}) \end{bmatrix}^{-1} \quad (12)$$

$$X'^* = W'(I - \overrightarrow{A})^{-1}, \quad (I - \overrightarrow{A})^{-1} = \begin{bmatrix} (1 - \overrightarrow{a_{11}}) & -\overrightarrow{a_{12}} \\ -\overrightarrow{a_{21}} & (1 - \overrightarrow{a_{22}}) \end{bmatrix}^{-1} \quad (13)$$

행렬식을 전개하면 식 (12)의 공급승수는 식 (14), 식 (13) 산출승수는 식(15)와 같이 계산된다.

9) 승수의 도출과정은 $[X_1 \ X_2] = i'Z + [W_1 \ W_2]$, $X' = i'Z + W$, $Z_i/X_i = \overrightarrow{a_{ij}}$, $Z = \widehat{X}\overrightarrow{A}$
 $X' = i'\widehat{X}\overrightarrow{A} + W$, $X'(I - \overrightarrow{A}) = W$, $X' = W(I - \overrightarrow{A})$ 와 같다(i 는 합벡터, Miller and Blair, 1985, pp. 318-319 인용)

$$(I - \overline{Q})^{-1} = \frac{1}{|1 - \overline{Q}|} \begin{bmatrix} (1 - \overline{q_{22}}) & \overline{q_{12}} \\ \overline{q_{21}} & (1 - \overline{q_{11}}) \end{bmatrix} \quad (14)$$

$$(I - \overrightarrow{A})^{-1} = \frac{1}{(I - \overrightarrow{A})} \begin{bmatrix} (1 - \overrightarrow{a_{11}}) & -\overrightarrow{a_{12}} \\ -\overrightarrow{a_{21}} & (1 - \overrightarrow{a_{22}}) \end{bmatrix}^{-1} \quad (15)$$

〈1 산업〉의 수입·잔폐물·자가공정산출액이 많아 산출이 공급에 비하여 작다면 〈1 산업〉의 타산업에 대한 공급비중이 매우 높아지게 된다. 예를 들어 (13)식에서 〈1 산업〉이 〈2 산업〉에 공급하는 중간수요(Z_{12})가 크면 (13)식에서 첫 행 두 번째 열의 원소 ($-\overrightarrow{a_{12}}$)의 절대값이 매우 커지게 되므로 전체적인 승수는 물론 해당 원소의 역행렬 값이 매우 커지는 상황이 초래된다. 식 (14)의 공급승수의 원소를 비교하면 식 (16)과 같은 결과가 나타나게 된다.

$$\begin{aligned} \frac{(1 - \overline{q_{22}})}{|1 - \overline{Q}|} &< \frac{(1 - \overrightarrow{a_{22}})}{|1 - \overrightarrow{A}|}, & \frac{\overline{q_{12}}}{|1 - \overline{Q}|} &< \frac{\overrightarrow{a_{12}}}{|1 - \overrightarrow{A}|} \\ \frac{\overline{q_{21}}}{|1 - \overline{Q}|} &< \frac{\overrightarrow{a_{21}}}{|1 - \overrightarrow{A}|}, & \frac{(1 - \overline{q_{11}})}{|1 - \overline{Q}|} &< \frac{(1 - \overrightarrow{a_{11}})}{|1 - \overrightarrow{A}|} \end{aligned} \quad (16)$$

결과적으로 산출승수를 기준으로 승수를 분석할 경우 해당산업에 대한 외생적인 주입으로 인한 효과가 타산업의 승수효과를 더욱 크게 하는 결과를 초래하게 된다. 이 부분이 Miller and Blair(1985, 2009)와 한국은행(2014)이 파악하지 못한 승수 효과의 왜곡이다. 따라서 공급으로 보정한 공급승수로 승수분석을 해야만 이러한 오류를 시정할 수 있게 된다. 내생공급을 (Q_i^*)로 표기하면 식 (4) 및 식 (5)에 기반한 공급승수는 식 (17)과 같이 나타나게 된다.

$$[Q_1^*, Q_2^*] = [W_1, W_2] \cdot \frac{1}{|1 - \overline{Q}|} \begin{bmatrix} (1 - \overline{q_{11}}) & \overline{q_{12}} \\ \overline{q_{21}} & (1 - \overline{q_{22}}) \end{bmatrix} \quad (17)$$

$$\text{여기에서 승수식 } \frac{1}{|1 - \overline{Q}|} \begin{bmatrix} (1 - \overline{q_{11}}) & \overline{q_{12}} \\ \overline{q_{21}} & (1 - \overline{q_{22}}) \end{bmatrix} \neq \frac{1}{|1 - \overrightarrow{A}|} \begin{bmatrix} (1 - \overrightarrow{a_{22}}) & \overrightarrow{a_{12}} \\ \overrightarrow{a_{21}} & (1 - \overrightarrow{a_{22}}) \end{bmatrix}$$

전방연관효과를 비교하기 위하여 공급·산출승수를 전개하면 식 (20)과 같이 공

급승수와 산출승수의 차이가 나타나게 된다.

$$[Q_1^*, Q_2^*] = [W_1, W_2] \cdot \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{bmatrix} \quad (18)$$

$$[Q_1^*, Q_2^*] = [W_1\beta_{11} + W_2\beta_{21}, W_1\beta_{12} + W_2\beta_{22}]$$

$$[X_1^*, X_2^*] = [W_1, W_2] \cdot \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \quad (19)$$

$$[X_1^*, X_2^*] = [W_1\alpha_{11} + W_2\alpha_{21}, W_1\alpha_{12} + W_2\alpha_{22}]$$

$$Q_1^* < X_1^*, Q_2^* < X_2^* \quad (20)$$

식 (20)에서와 같은 승수효과와의 차이는 물론 기타생산 및 수입을 제외한 생산을 분모로 간주함으로써 배분계수를 과대평가했기 때문에 나타나는 결과이다.

$$\text{산업 1: } (\beta_{11} + \beta_{12}) < (\alpha_{11} + \alpha_{12}) \quad (21)$$

$$\text{산업 2: } (\beta_{21} + \beta_{22}) < (\alpha_{21} + \alpha_{22})$$

이러한 승수의 왜곡은 전방연관효과를 왜곡하는 결과를 유발하게 된다. 전방연관 효과는 공급승수와 산출승수의 행함으로 표기할 수 있으므로 이를 계산하면 식 (21)에서와 같이 생산승수는 전방연관효과를 과대평가하게 된다. 산업별 중간수요에서의 배분은 공급승수는 식 (22), 산출승수는 식 (23)과같이 도출되어 배분계수의 차이 역시 유발하게 된다.

$$\begin{bmatrix} Z_{11}/Q_1 \cdot Q_1^* & Z_{12}/Q_1 \cdot Q_1^* \\ Z_{21}/Q_2 \cdot Q_2^* & Z_{22}/Q_2 \cdot Q_2^* \end{bmatrix} \quad (22)$$

$$\begin{bmatrix} Z_{11}/X_1 \cdot X_1^* & Z_{12}/X_1 \cdot X_1^* \\ Z_{21}/X_2 \cdot X_2^* & Z_{22}/X_2 \cdot X_2^* \end{bmatrix} \quad (23)$$

산출승수가 공급승수에 비하여 크기 때문에 $(X_i^*/X_i > Q_i^*/Q_i)$ 의 차이가 나타나게 되므로 배분구조를 과대평가하는 결과를 보인다. 이 승수차이를 최종수요부문에 적용하면 최종수요도 과대평가됨으로 전반적으로 공급구조전체를 과대평가하는

승수요류를 유발하게 된다.

4. 총화오차

산업분류 차이에서 발생하게 되는 결과의 차이를 총화오차 혹은 총화편의로 지칭하고 있다. 모형을 운용함에 있어서 총화오차가 매우 크다면 모형의 신뢰도 나아가 적용성이 매우 낮아진다. 모형에 따라 다소 차이가 있지만 모형이 내적 정합성을 가지면 총화오차는 크지 않다(Miller and Blair, 1985). (2×2) 모형을 사례로 공급승수와 산출승수의 차이를 검증하는바 다양한 방식으로 총화오차를 설명할 수 있으나 거래표로 총화오차의 가능성을 예증하고자 한다. (2×2) 모형이 (3×3) 모형의 산업을 통합한 모형이라고 전제하면 식 (24)에서와 같은 관계가 성립한다.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} t_{11} + t_{12} + t_{21} + t_{22} & t_{13} + t_{23} \\ & t_{31} + t_{32} & t_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} \quad (24)$$

(3×3) 거래표는 (2×2) 거래표로 축소되었다. 중간투입($t_{33} = Z_{22}$)만을 제외하고는 원래 거래표의 원소간 차이가 존재한다. 여기에서 원 거래표의 생산은 (SX_i), 공급은 (SQ_i)로 나타내면 ($Q_1 = SQ_1 + SQ_2, Q_2 = SQ_3, X_1 = SX_1 + SX_2, X_2 = SX_3$)의 관계가 나타나게 된다. 공급과 산출면의 배분계수를 구하면 식 (25)과 식 (26)으로 나타낼 수 있다.

$$\overrightarrow{Q} = \begin{bmatrix} \overline{q_{11}} & \overline{q_{12}} \\ \overline{q_{21}} & \overline{q_{22}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11}/Q_1 & Z_{12}/Q_1 \\ Z_{21}/Q_2 & Z_{22}/Q_2 \end{bmatrix} = \quad (25)$$

$$\begin{bmatrix} (t_{11} + t_{12} + t_{21} + t_{22})/(SQ_1 + SQ_2) & (t_{13} + t_{23})/(SQ_1 + SQ_2) \\ (t_{31} + t_{32})/SQ_3 & t_{33}/SQ_3 \end{bmatrix}$$

$$\overrightarrow{A} = \begin{bmatrix} \overline{a_{11}} & \overline{a_{12}} \\ \overline{a_{21}} & \overline{a_{22}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11}/X_1 & Z_{12}/X_1 \\ Z_{21}/X_2 & Z_{22}/X_2 \end{bmatrix} = \quad (26)$$

$$\begin{bmatrix} (t_{11} + t_{12} + t_{21} + t_{22})/(SX_1 + SX_2) & (t_{13} + t_{23})/(SX_1 + SX_2) \\ (t_{31} + t_{32})/SX_3 & t_{33}/SX_3 \end{bmatrix}$$

식 (25)과 식 (26)에서와 같이 공급·산출승수 배분계수는 공급과 생산의 차이와 거래표의 총화에 따른 차이를 모두 포괄한다. 따라서 아래와 같은 오차를 유발하게 된다.

$$\begin{aligned} \overline{a_{11}} - \overline{q_{11}} &= (t_{11} + t_{12} + t_{21} + t_{22})\{1/(SX_1 + SX_2) - 1/(SQ_1 + SQ_2)\} \quad (27) \\ \overline{a_{12}} - \overline{q_{12}} &= (t_{13} + t_{23})\{1/(SX_1 + SX_2) - 1/(SQ_1 + SQ_2)\} \\ \overline{a_{21}} - \overline{q_{21}} &= (t_{31} + t_{32})(1/SX_3 - 1/SQ_3) \\ \overline{a_{22}} - \overline{q_{22}} &= t_{33}/(1/SX_3 - 1/SQ_3) \end{aligned}$$

총화오차는 산업분류의 차이가 커짐에 따라서 커지게 되며, 총화오차와 공급·생산격차가 곱해짐으로써 산출승수로 평가할 경우 실제 공급구조는 더욱 왜곡되는 결과를 초래하게 된다.

Ⅲ. 산출승수 오차의 실증분석

2014년 산업연관표를 이용하여 공급승수와 산출승수의 오차를 제시하고자 한다. II장의 이론비교에서 충분히 검토했듯이 공급에서 기타생산과 수입을 제외하고 국산거래표를 이용하여 산출승수를 도출하면 모형의 일관성이 훼손된다. 수입이 제외되므로 국내유발효과를 과대평가하지 않는다는 파급효과의 분석목적에는 맞지만 중간수요와 최종수요를 모두 제약함으로써 공급구조를 왜곡하게 된다. 사실상 공급구조의 왜곡은 수요측면에서 기술계수를 왜곡하는 결과를 초래하게 된다. 따라서 식 (7)의 (b)에 준하여 공급승수와 산출승수의 격차를 비교·검토하고자 한다.

1. 『2014년 산업연관표』 거래표 구조

대분류 기준 『2014년 산업연관표』의 수급구조를 보면 총공급 4,343.1조원이 중간수요 52.1%와 최종수요 47.9%로 배분된다. 총공급은 생산 82.1%, 자가공정산출물 2.2%, 잔폐물 0.3%, 수입 15.5%로 구성되었다(〈Table 1〉 참조). 기타생산으로 간주한 자가공정산출물과 잔폐물이 전산업에서 차지하는 비중은 작지만 이를

〈Table 1〉 Total Demand and Supply in 2014 Input-Output Table

Unit: %, trill. won

| | Total Demand | | Total Supply | | | | |
|--|-------------------------|------------------|----------------|--------------------|-----------|------------|--------------------|
| | Intermediate demand (%) | Final demand (%) | Production (%) | Other products (%) | Scrap (%) | Import (%) | Total (trill. won) |
| Agriculture, forestry and fishery | 73.8 | 26.2 | 82.7 | 0.0 | 0.0 | 17.3 | 69.0 |
| Mining and quarrying | 99.0 | 1.0 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 97.4 | 168.5 |
| Food, beverage and tobacco | 51.2 | 48.8 | 83.2 | 0.0 | 0.1 | 16.8 | 130.3 |
| Textile and apparel | 45.5 | 54.5 | 74.8 | 0.0 | 0.0 | 25.2 | 100.0 |
| Wood and paper products | 89.4 | 10.6 | 82.7 | 0.0 | 1.2 | 16.0 | 47.5 |
| Petroleum and coal products | 62.6 | 37.4 | 70.4 | 5.7 | 0.2 | 23.7 | 192.1 |
| Chemical, drugs, and medicines | 70.9 | 29.1 | 76.7 | 4.4 | 0.6 | 18.4 | 330.4 |
| Non-metallic mineral products | 93.5 | 6.5 | 77.1 | 0.0 | 2.0 | 20.9 | 48.1 |
| Basic metal products | 83.4 | 16.6 | 54.9 | 24.0 | 2.8 | 18.3 | 258.4 |
| Fabricated metal products | 80.0 | 20.0 | 91.2 | 0.0 | 0.0 | 8.8 | 106.3 |
| General Machinery and equipment | 43.1 | 56.9 | 75.6 | 0.3 | 0.0 | 24.1 | 158.3 |
| Electronic and electrical equipment | 45.1 | 54.9 | 81.1 | 0.0 | 0.0 | 18.9 | 446.8 |
| Precision instruments | 49.1 | 50.9 | 59.3 | 0.0 | 0.0 | 40.7 | 45.8 |
| Transportation equipment | 31.9 | 68.1 | 88.2 | 2.2 | 0.0 | 9.6 | 277.1 |
| Other manufactured products, outsourcing | 81.1 | 18.9 | 81.4 | 0.0 | 0.0 | 18.6 | 77.6 |
| Electricity, gas, and steam supply | 80.9 | 19.1 | 99.8 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 103.7 |
| Water supply, waste management | 77.6 | 22.4 | 99.9 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 23.0 |
| Construction | 5.9 | 94.1 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 193.8 |
| Whole sale and retail trade | 56.5 | 43.5 | 98.8 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 237.2 |
| Transportation | 59.7 | 40.3 | 87.9 | 0.0 | 0.0 | 12.1 | 154.3 |
| Food services and accommodation | 38.0 | 62.0 | 91.1 | 0.0 | 0.0 | 8.9 | 110.6 |
| Communications and broadcasting | 57.5 | 42.5 | 94.7 | 0.0 | 0.0 | 5.3 | 126.3 |
| Finance and Insurance | 62.0 | 38.0 | 98.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 141.6 |
| Real estate and leasing | 31.5 | 68.5 | 96.6 | 0.0 | 0.0 | 3.4 | 166.5 |
| Professional, scientific services | 46.0 | 54.0 | 85.4 | 0.0 | 0.0 | 14.6 | 148.7 |
| Business supporting services | 78.2 | 21.8 | 77.2 | 0.0 | 0.0 | 22.8 | 58.4 |
| Public administration and defense | 6.5 | 93.5 | 99.6 | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 120.3 |
| Educational services | 0.9 | 99.1 | 96.5 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 107.2 |
| Health and social work | 6.6 | 93.4 | 99.7 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 113.6 |
| Cultural and other services | 28.1 | 71.9 | 97.8 | 0.0 | 0.0 | 2.2 | 81.7 |
| Subtotal | 52.1 | 47.9 | 82.1 | 2.2 | 0.3 | 15.5 | 4,343.1 |

Note: Other products that are produced in the own production process for using other product production.

발생시키는 산업은 제조업으로서 해당 산업의 경우 그 비중이 높아 공급승수와 산출승수의 승수간 차이, 즉 오차를 발생시키는 원인이 된다. 30개 산업에서 국내생산 외에 주요한 공급원으로 나타나고 있는 수입은 이를 포함하지 않을 경우 공급구조를 왜곡하게 되는데 공급구조의 왜곡은 사실상 투입구조를 중심으로 분석한 수요승수와 격차를 보이므로 산업연관관계를 훼손하게 된다.

기타생산에서 자가공정산출물이 발생하는 산업은 석탄 및 석유제품(5.7%, 11.0조원), 화학제품(4.4%, 14.5조원), 1차 금속제품(24.0%, 61.9조원), 기계 및 장비(0.3%, 0.4조원), 운송장비(2.2%, 6.0조원) 등이다. 잔폐물을 발생시키는 산업은 음식료품(0.1%, 0.01조원), 섬유 및 가죽제품(0.0%, 0.04조원), 목재 및 종이·인쇄(1.2%, 0.6조원), 석탄 및 석유제품(0.2%, 0.4조원), 화학제품(0.6%, 1.9조원), 비금속광물제품(2.0%, 1.0조원), 1차 금속제품(2.8%, 7.3조원) 등이다(〈Table 1〉 참조). 수입은 모든 산업에 상품을 공급하는 주요한 공급원천으로 자리 잡고 있다. 이와 같이 수입은 모든 산업의 중간수요뿐만 아니라 최종수요(소비·투자·수출)에 포함되어 있으며, 기타생산이 존재하는 산업에서는 국내생산과 수입과 마찬가지로 이러한 기타생산 역시 중간수요와 최종수요에 포함되어 있으므로 생산과 공급간 차이를 발생시키는 산업이 된다.¹⁰⁾

2. 공급승수와 산출승수 비교

부가가치부문에서 산업당 1억원의 외생수입이 나타났을 때 〈30개 산업〉 평균 공급유발효과는 2.1억원, 산업내효과는 1.2억원(55.0%), 산업외효과(타산업유발효과)는 1.0억원(45.0%)으로 평가된다(〈Table 2〉 참조). 산출승수는 평균 11.8억원으로 공급승수의 5.6배 정도 승수를 과대평가하고 있다. 산출승수의 산업내효과는 1.4억원(11.7%) 정도로 공급승수와 유사하지만 산업외효과는 평균 10.4억원(88.3%)으로 공급승수의 약 11배 정도로 공급효과를 과대평가하는바 산출승수는 타산업 유발효과를 상당 수준 과대평가하므로 승수격차를 유발하게 된다.

10) 지역산업연관표(실사인 지역간 산업연관표(IRIO)와 추정에 근거한 다지역 산업연관표(MRIO))에서는 수입과 기타생산 외에 지역간 반입과 반출이 존재하므로 공급승수와 산출승수의 오차가 더욱 커지게 된다. 우리나라의 경우 서울·경기 등 경제규모가 큰 지역에서도 교차거래(cross-hauling) 등이 존재하여 지역간 교역이 전체 공급의 30~40% 정도 차지하며, 경제규모가 작은 지역의 경우 40% 이상인 것으로 파악되고 있다.

〈Table 2〉 Comparison of Linkage Effects of Supply and Output multiplier by Industry

Unit: 100 mil. won, %

| | Linkage effects of Supply multiplier | | | | | Linkage effects of Output multiplier | | | | |
|--|---|--------------------|--------------------|----------|----------|---|--------------------|--------------------|----------|----------|
| | total | intra- | inter- | intra- | inter- | total | intra- | inter- | intra- | inter- |
| | industry | industry | industry | industry | industry | industry | industry | industry | industry | industry |
| | 100 mil. won | 100 mil. won | 100 mil. won | (%) | (%) | 100 mil. won | 100 mil. won | 100 mil. won | (%) | (%) |
| Agriculture, forestry and fishery | 2.5 | 1.1 | 1.4 | 44.8 | 55.2 | 3.4 | 1.2 | 2.3 | 33.5 | 66.5 |
| Mining and quarrying | 3.6 | 1.0 | 2.6 | 28.0 | 72.0 | 251 | 1.2 | 249 | 0.5 | 99.5 |
| Food, beverage and tobacco | 2.0 | 1.3 | 0.7 | 63.3 | 36.7 | 2.6 | 1.3 | 1.3 | 51.1 | 48.9 |
| Textile and apparel | 1.9 | 1.4 | 0.5 | 71.9 | 28.1 | 2.9 | 1.6 | 1.4 | 53.5 | 46.5 |
| Wood and paper products | 3.0 | 1.4 | 1.7 | 45.8 | 54.2 | 5.0 | 1.5 | 3.5 | 30.7 | 69.3 |
| Petroleum and coal products | 2.5 | 1.1 | 1.4 | 42.7 | 57.3 | 5.7 | 1.2 | 4.5 | 21.1 | 78.9 |
| Chemical, drugs, and medicines | 2.5 | 1.5 | 1.0 | 59.7 | 40.3 | 4.4 | 1.9 | 2.5 | 42.3 | 57.7 |
| Non-metallic mineral products | 2.5 | 1.1 | 1.4 | 45.2 | 54.8 | 4.2 | 1.2 | 3.0 | 28.9 | 71.1 |
| Basic metal products | 3.1 | 1.8 | 1.3 | 59.1 | 40.9 | 15.8 | 6.2 | 9.7 | 38.9 | 61.1 |
| Fabricated metal products | 2.4 | 1.2 | 1.3 | 48.1 | 51.9 | 3.6 | 1.2 | 2.4 | 34.6 | 65.4 |
| General Machinery and equipment | 1.8 | 1.2 | 0.6 | 66.5 | 33.5 | 2.9 | 1.3 | 1.6 | 45.7 | 54.3 |
| Electronic and electrical equipment | 1.8 | 1.5 | 0.3 | 80.7 | 19.3 | 2.4 | 1.7 | 0.7 | 69.8 | 30.2 |
| Precision instruments | 1.9 | 1.1 | 0.8 | 58.5 | 41.5 | 3.2 | 1.2 | 2.0 | 36.6 | 63.4 |
| Transportation equipment | 1.5 | 1.3 | 0.2 | 88.8 | 11.2 | 2.0 | 1.4 | 0.5 | 73.7 | 26.3 |
| Other manufactured products, outsourcing | 2.6 | 1.1 | 1.5 | 43.1 | 56.9 | 4.6 | 1.2 | 3.4 | 25.9 | 74.1 |
| Electricity, gas, and steam supply | 2.8 | 1.2 | 1.6 | 43.5 | 56.5 | 4.8 | 1.3 | 3.6 | 26.0 | 74.0 |
| Water supply, waster management | 2.7 | 1.1 | 1.6 | 40.4 | 59.6 | 4.9 | 1.1 | 3.8 | 22.3 | 77.7 |
| Construction | 1.1 | 1.0 | 0.1 | 91.6 | 8.4 | 1.1 | 1.0 | 0.1 | 88.0 | 12.0 |
| Whole sale and retail trade | 2.1 | 1.0 | 1.1 | 48.9 | 51.1 | 3.0 | 1.1 | 1.9 | 35.8 | 64.2 |
| Transportation | 2.3 | 1.2 | 1.2 | 49.9 | 50.1 | 4.6 | 1.2 | 3.4 | 26.8 | 73.2 |
| Food services and accommodation | 1.7 | 1.0 | 0.7 | 58.9 | 41.1 | 2.4 | 1.0 | 1.3 | 43.4 | 56.6 |
| Communications and broadcasting | 2.2 | 1.2 | 1.0 | 54.6 | 45.4 | 2.8 | 1.2 | 1.6 | 43.1 | 56.9 |
| Finance and Insurance | 2.2 | 1.1 | 1.0 | 52.5 | 47.5 | 3.1 | 1.2 | 2.0 | 37.1 | 62.9 |
| Real estate and leasing | 1.6 | 1.0 | 0.6 | 64.3 | 35.7 | 2.1 | 1.0 | 1.0 | 50.1 | 49.9 |
| Professional, scientific services | 1.9 | 1.0 | 0.8 | 56.1 | 43.9 | 2.6 | 1.1 | 1.6 | 40.1 | 59.9 |
| Business supporting services | 2.6 | 1.0 | 1.6 | 38.9 | 61.1 | 4.6 | 1.0 | 3.5 | 22.9 | 77.1 |
| Public administration and defense | 1.1 | 1.0 | 0.1 | 88.6 | 11.4 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 83.6 | 16.4 |
| Educational services | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 98.2 | 1.8 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 96.9 | 3.1 |
| Health and social work | 1.1 | 1.0 | 0.1 | 90.0 | 10.0 | 1.2 | 1.0 | 0.2 | 84.9 | 15.1 |
| Cultural and other services | 1.5 | 1.0 | 0.5 | 66.7 | 33.3 | 1.9 | 1.0 | 0.9 | 54.1 | 45.9 |
| Total | 2.1 | 1.2 | 1.0 | 55.0 | 45.0 | 11.8 | 1.4 | 10.4 | 11.7 | 88.3 |

수입비중이 매우 높은 광산품(수입이 공급의 97.4%)의 산업외 유발효과는 249.6억원으로 크게 나타나 왜곡을 주도하고 있다. 기타생산의 비중이 높은 산업,

제조업이 주로 왜곡을 유발하는데 1차금속 15.8(억원), 석유·석탄제품 5.8, 목재 종이인쇄 5.0, 수도폐기물재활용은 4.9, 전력가스증기업 4.8, 운송·사업지원서비스가 각각 4.6, 4.6으로 공급을 과대평가하고 있다.

〈Table 3〉 Linkage effects of Supply Multiplier and Output Multiplier by Group

| Supply multiplier | | Agriculture forestry and fishery | Mining and quarrying | Manufacturing | | | | Electricity, gas, water. Construction |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------|---------------|-------------------|------------------------|--------|---|
| | | | | sub total | Basic products | Fabricated products | others | |
| Agriculture, forestry and fishery | | 1.11 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.10 | 0.01 |
| Mining and quarrying | | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Manufacturing | Total | 0.91 | 1.74 | 1.88 | 1.98 | 1.89 | 1.40 | 0.62 |
| | Basic products | 0.12 | 0.99 | 0.53 | 1.53 | 0.09 | 0.07 | 0.18 |
| | Fabricated products | 0.08 | 0.72 | 1.23 | 0.40 | 1.78 | 0.08 | 0.41 |
| | Others | 0.70 | 0.03 | 0.12 | 0.05 | 0.02 | 1.25 | 0.03 |
| Electricity, gas, water. Construction | | 0.03 | 0.40 | 0.13 | 0.10 | 0.16 | 0.02 | 1.16 |
| Services | Total | 0.43 | 0.42 | 0.25 | 0.39 | 0.15 | 0.47 | 0.40 |
| | Private consumer services | 0.30 | 0.12 | 0.10 | 0.13 | 0.05 | 0.34 | 0.12 |
| | Public consumer services | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.06 | 0.02 | 0.04 | 0.09 |
| | Producer services | 0.07 | 0.22 | 0.10 | 0.17 | 0.07 | 0.08 | 0.16 |
| | Public administration and defense | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.03 |
| Total | | 2.47 | 3.58 | 2.28 | 2.49 | 2.21 | 1.98 | 2.19 |
| Output multiplier | | Agriculture, forestry and fishery | Mining and quarrying | Manufacturing | | | | Electricity, gas, water. Construction |
| | | | | sub total | Basic products | Fabricated products | others | |
| Agriculture, forestry and fishery | | 1.15 | 1.51 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.13 | 0.01 |
| Mining and quarrying | | 0.00 | 1.16 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Manufacturing | Total | 1.51 | 184.35 | 3.66 | 3.47 | 3.98 | 1.78 | 1.77 |
| | Basic products | 0.25 | 59.48 | 0.83 | 2.00 | 0.33 | 0.15 | 0.35 |
| | Fabricated products | 0.34 | 121.48 | 2.67 | 1.38 | 3.61 | 0.28 | 1.37 |
| | Others | 0.93 | 3.39 | 0.16 | 0.10 | 0.04 | 1.35 | 0.05 |
| Electricity, gas, water. Construction | | 0.08 | 29.38 | 0.34 | 0.27 | 0.41 | 0.05 | 1.30 |
| Services | Total | 0.70 | 34.35 | 0.53 | 0.73 | 0.41 | 0.67 | 0.55 |
| | Private consumer services | 0.46 | 10.37 | 0.19 | 0.25 | 0.12 | 0.46 | 0.17 |
| | Public consumer services | 0.08 | 5.00 | 0.08 | 0.12 | 0.06 | 0.06 | 0.11 |
| | Producer services | 0.14 | 17.46 | 0.23 | 0.33 | 0.20 | 0.13 | 0.23 |
| | Public administration and defense | 0.02 | 1.51 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.04 |
| Total | | 3.45 | 250.75 | 4.56 | 4.52 | 4.82 | 2.64 | 3.63 |

〈Table 4〉 Linkage Effects of Supply Multiplier and Output Multiplier by Group:

〈Table 3〉Continued

| Supply multiplier | | Services | | | | | Total |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------------|-------|
| | | sub total | Private consumer services | Public consumer services | Producer services | Public administration and defense | |
| Agriculture, forestry and fishery | | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.05 |
| Mining and quarrying | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| Manufacturing | Total | 0.32 | 0.38 | 0.02 | 0.44 | 0.04 | 1.09 |
| | Basic products | 0.09 | 0.11 | 0.01 | 0.12 | 0.01 | 0.32 |
| | Fabricated products | 0.21 | 0.24 | 0.02 | 0.28 | 0.03 | 0.68 |
| | others | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.09 |
| Electricity, gas, water. Construction | | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.08 | 0.01 | 0.21 |
| Services | Total | 1.40 | 1.35 | 1.04 | 1.60 | 1.08 | 0.74 |
| | Private consumer services | 0.38 | 1.11 | 0.01 | 0.19 | 0.02 | 0.22 |
| | Public consumer services | 0.20 | 0.05 | 1.01 | 0.04 | 0.01 | 0.11 |
| | Producer services | 0.72 | 0.16 | 0.01 | 1.35 | 0.05 | 0.36 |
| | Public administration and defense | 0.10 | 0.02 | 0.00 | 0.03 | 1.00 | 0.05 |
| Total | | 1.78 | 1.79 | 1.07 | 2.13 | 1.13 | 2.12 |
| Output multiplier | | Services | | | | | Total |
| | | Sub total | Private consumer services | Public consumer services | Producer services | Public administration and defense | |
| Agriculture, forestry and fishery | | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.11 |
| Mining and quarrying | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 |
| Manufacturing | Total | 0.86 | 0.83 | 0.06 | 1.26 | 0.09 | 8.30 |
| | Basic products | 0.21 | 0.21 | 0.01 | 0.31 | 0.02 | 2.47 |
| | Fabricated products | 0.61 | 0.58 | 0.04 | 0.90 | 0.06 | 5.60 |
| | others | 0.04 | 0.05 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.23 |
| Electricity, gas, water. Construction | | 0.12 | 0.10 | 0.01 | 0.19 | 0.01 | 1.31 |
| Services | Total | 1.54 | 1.45 | 1.04 | 1.82 | 1.09 | 2.07 |
| | Private consumer services | 0.42 | 1.15 | 0.02 | 0.26 | 0.02 | 0.63 |
| | Public consumer services | 0.22 | 0.07 | 1.01 | 0.07 | 0.01 | 0.30 |
| | Producer services | 0.79 | 0.21 | 0.02 | 1.46 | 0.06 | 1.03 |
| | Public administration and defense | 0.11 | 0.03 | 0.00 | 0.04 | 1.00 | 0.11 |
| Total | | 2.53 | 2.40 | 1.11 | 3.29 | 1.20 | 11.82 |

산업군별로 보면(〈Table 3〉~〈Table 4〉 참조) 수입비중이 높은 광업에서는 산업 외효과를 과대평가하므로 공급승수의 약 70배에 달하는 정도로 유발효과를 왜곡하고 있다. 광업이 타산업에 공급하는 공급규모는 크지만 이에 대비한 국내생산이 매우 작기 때문에 타산업에 미치는 영향이 크게 나타나는 상황이 승수에 반영되었기

때문이다. 다음 기타생산인 자가공정산출물과 잔폐물의 비중이 높은 제조업이 광업 다음으로 공급구조를 과대평가하고 있다. 제조업은 평균 2.0배 정도, 제조업중에서는 가공조립형이 약 2.2배로 높은 수준, 기초소재형과 생활관련형은 각각 1.8배와 1.3배 정도 공급구조를 과대평가하는 것으로 나타난다.

서비스업은 타산업에 비해서 비교적 낮은 수준인 1.42배 정도 공급유발효과를 과대평가하는 것으로 나타나고 있다. 서비스업에서는 타사업과의 연관관계가 높은 생산자서비스업과 사적 소비자서비스업이 각각 1.55배와 1.42배 정도 공급유발효과를 과대평가하고 있다. 공적기능이 강한 공적 소비자서비스업·공공서비스는 타산업과의 연관정도가 매우 낮으므로 그 비율이 각각 1.04배 및 1.06배로 공급구조를 거의 왜곡하지 않는 것으로 평가된다.

타산업에 상품을 공급하는 전방연관효과는 산출승수가 그 정도를 매우 높게 평가하고 있어 공급측면에서의 유발효과 및 상업간 관계를 왜곡하는 것으로 평가되고 있다. 전방연관효과의 평균대비 비율인 감응도계수는 산출승수가 공급승수보다 상당 수준 과소평가하고 있는 이는 해당 산업의 공급측면에서의 기여도를 매우 낮추는 원인이 된다.

산업별 전방연관효과의 왜곡정도를 보면 수입비중이 매우 높은 광산업은 약 70배 수준, 기타생산 비중이 높은 1차금속 5.1배 정도 높은 수준의 전방효과가 나타나 공급구조 왜곡을 주도하고 있다. 서비스업에서는 운송서비스업과 사업지원서비스, 전력가스증기 등이 전방연관효과를 높이는 것으로 평가된다. 산업별로 보면 서비스업에 비하여 중간수요가 많은 제조업이 공급승수에 비하여 높은 전방연관효과를 보이고 있으며, 서비스업의 경우 비교적 중간수요가 작기 때문에 제조업에 비하여 상대적으로 낮은 왜곡정도를 나타내고 있다(〈Table 5〉). 특히 타산업과의 산업연관관계가 낮은 공적 소비자서비스업과 공공서비스업은 전방연관효과를 거의 왜곡하지 않는 것으로 평가된다. 이에 근거하면 승수왜곡은 주로 산업내보다는 산업외(타산업)와의 관계에서 발생하게 되는 바 주로 공급대비 산업간 중간재 공급의 비율에 의하여 왜곡정도가 심화되는 것으로 평가된다. 이에 근거하면 공급에서 생산이 차지하는 비중이 작을수록 타사업과의 연관관계, 즉 중간재의 공급구조가 심화될수록 공급승수와 산출승수의 격차, 즉 산출승수의 공급구조의 왜곡 정도가 심화되는 것으로 평가할 수 있을 것이다. 따라서 공급구조의 다양화·다변화, 생산의 우회경로가 길어지게 되면 산출승수는 이용하기 어렵게 될 것으로 판단된다. 산업간 관계가

고도화된 선진국의 경우에는 제조업과 서비스업간 중간재의 수급관계가 심화되고 있는 것으로 평가되고 있는데 이러한 경우 산출승수의 적용은 더욱 주의를 요하게 될 것으로 판단한다.

(Table 5) A Comparison of Forward Linkage effect of Supply Multiplier and Output Multiplier by Industry

Unit: 100 mil. won

| | Supply multiplier | | Output multiplier | |
|--|---|---------------------------|---|---------------------------|
| | Forward linkage effect (per 100 mil. won) | Sensitivity of dispersion | Forward linkage effect (per 100 mil. won) | Sensitivity of dispersion |
| Agriculture, forestry and fishery | 2.5 | 1.17 | 3.5 | 0.29 |
| Mining and quarrying | 3.6 | 1.69 | 250.8 | 21.21 |
| Food, beverage and tobacco | 2.0 | 0.93 | 2.6 | 0.22 |
| Textile and apparel | 1.9 | 0.90 | 3.0 | 0.25 |
| Wood and paper products | 3.1 | 1.44 | 5.0 | 0.42 |
| Petroleum and coal products | 2.5 | 1.16 | 5.8 | 0.49 |
| Chemical, drugs, and medicines | 2.5 | 1.19 | 4.39 | 0.37 |
| Non-metallic mineral products | 2.5 | 1.20 | 4.2 | 0.35 |
| Basic metal products | 3.1 | 1.46 | 15.8 | 1.34 |
| Fabricated metal products | 2.4 | 1.15 | 3.6 | 0.30 |
| General Machinery and equipment | 1.8 | 0.85 | 2.9 | 0.24 |
| Electronic and electrical equipment | 1.8 | 0.85 | 2.4 | 0.20 |
| Precision instruments | 1.9 | 0.88 | 3.2 | 0.27 |
| Transportation equipment | 1.5 | 0.71 | 2.0 | 0.17 |
| Other manufactured products, outsourcing | 2.6 | 1.23 | 4.6 | 0.39 |
| Electricity, gas, and steam supply | 2.8 | 1.31 | 4.8 | 0.41 |
| Water supply, waste management | 2.7 | 1.27 | 4.9 | 0.42 |
| Construction | 1.1 | 0.52 | 1.1 | 0.10 |
| Whole sale and retail trade | 2.1 | 1.00 | 2.9 | 0.25 |
| Transportation | 2.3 | 1.09 | 4.6 | 0.39 |
| Food services and accommodation | 1.7 | 0.81 | 2.4 | 0.20 |
| Communications and broadcasting | 2.2 | 1.01 | 2.8 | 0.23 |
| Finance and Insurance | 2.2 | 1.03 | 3.1 | 0.26 |
| Real estate and leasing | 1.6 | 0.76 | 2.1 | 0.17 |
| Professional, scientific services | 1.9 | 0.88 | 2.6 | 0.22 |
| Business supporting services | 2.7 | 1.25 | 4.6 | 0.39 |
| Public administration and defense | 1.1 | 0.53 | 1.2 | 0.10 |
| Educational services | 1.0 | 0.48 | 1.0 | 0.09 |
| Health and social work | 1.1 | 0.53 | 1.2 | 0.10 |
| Cultural and other services | 1.5 | 0.72 | 1.9 | 0.16 |
| Average | 2.1 | - | 11.8 | - |

IV. 결 론

공급측면의 분석도구로서 개발된 공급승수는 국내 연구사례는 드물지만 영향력이 있는 텍스트뿐만 아니라 실증연구에서도 산출승수로서 변형되어 적용되고 있다. 승수의 유도과정에서 공급은 생산으로 공급승수는 산출승수로 변환됨으로써 이론 및 실증분석에서 오류를 발생시키고 있다.

첫째, 총수요와 총공급에 비해 작은 생산이 총공급으로 대체됨으로써 총공급에 근거하여 도출되는 총수요는 생산보다 크게 된다. 균형유지를 위해 생산을 기준으로 총수요를 조정하면 생산에 근거한 총수요구조에서 내적 일관성은 유지되지만 작은 초과공급이 초래된다. 둘째, 총수요와 생산을 동일하게 조정하면 부가가치율 변화는 물론 의존율(투입구조)과 배분율(공급구조)이 왜곡되고 산업연관관계는 훼손되며, 산출승수는 훼손된 투입구조에서 유도된다. 셋째, 산출승수에서는 동일한 중간수요에도 배분계수를 과대평가하게 되므로 공급승수에 비해 유발효과가 크게 된다. 넷째, 총화오차는 산업분류 차이에 따라 커지게 되는데 총화오차와 공급·생산 격차가 곱해짐으로써 산출승수로 평가한 공급구조는 더욱 왜곡된다.

2014년 전국산업연관표의 실증분석 결과를 보면 산출승수의 산업내 효과는 공급승수와 유사하지만 산업의 효과는 공급승수의 약 11배 정도 유발효과를 과대평가하고 있다. 평균으로 볼 때 산출승수는 타산업 유발효과를 상당 수준 과대평가하므로 2014년의 경우 전체적으로는 5.6배 정도의 승수간 격차를 유발하게 된다.

산업별로 보면 생산과 공급과의 격차가 큰 산업에서 유발효과의 격차가 크게 발생하고 있는데 그 차이는 광업, 제조업, 서비스업의 순으로 나타난다. 서비스업에 비하여 중간수요가 많은 제조업이 공급승수에 비하여 높은 전방연관효과를 보이고 있으며, 서비스업의 경우 비교적 중간수요가 작기 때문에 제조업에 비하여 상대적으로 낮은 왜곡정도를 나타내고 있다. 타산업과의 산업연관관계가 낮은 공적 소비자서비스업과 공공서비스업은 전방연관효과를 거의 왜곡하지 않는 것으로 평가된다. 승수왜곡은 주로 산업내보다는 산업외에서 발생하게 되는 바 주로 공급대비 산업간 중간재 공급의 비율이 높으면 그 왜곡정도가 심화되는 것으로 평가된다. 따라서 공급구조의 다양화·다변화, 생산의 우회경로가 길어지게 되면 산출승수는 이용하기 더욱 어렵게 될 것으로 판단된다.

■ 참 고 문 헌

1. 박문수·이동희, 『4차 산업혁명시대 주요국 제조업과 서비스업 연계성 현황과 시사점』, 산업연구원, 2017.
(Translated in English) Park, Doongssoo and Donghee Lee, *The Relations between Manufacturing and Service Industries of Major Countries in the Fourth Industrial Revolution*, Korea Institute of Economy and Trade, 2017.
2. 이창근·김의준, “물류산업의 공급지장이 국민경제에 미치는 영향: 산출승수와 생산-생산승수의 적용,” 『한국지역개발학회지』, 제21권, 제3호, 2009, pp.273-290.
(Translated in English) Lee, Changgun and Eujin Kim, “The Study on the Effect of Supply Constraint of Transportation Industry on the Economy,” *The Journal of Regional Development Association*, Vol. 21, No. 3, 2009, pp.273-290.
3. 이춘근, 『지역산업연관분석론』, 학문사, 2006.
(Translated in English) Lee, ChunGun, *Regional Input-Output Analysis*, 2006.
4. 지해명, “수요승수(final demand multiplier) 생산승수(Ritz-Spaulding multiplier) 비교분석: 문화산업과 지식기반산업을 중심으로,” 『경제학연구』, 제55집 제1호, 2007, pp.135-154.
(Translated in English) Ji, Haemyoung, “A Comparison between Final Demand and Ritz-Spaulding (RS) Multipliers Centering Cultural and Knowledge-based Industry Analyses,” *The Korean Journal of Economic Studies*, Vol. 55, No. 1, 2007, pp.135-154.
5. _____, “지역간 생산승수(RS승수)와 생산연계구조: 지역경제성장의 제약요인 분석,” 『경제학연구』, 제59집 제1호, 한국경제학회, 2011, pp.131-161.
(Translated in English) Ji, Haemyoung, “Inter-Regional Output to Output Multipliers and Inter-Regional Output Linkages: A research on Regional Growth Constraints,” *The Korean Journal of Economic Studies*, Vol. 59, No. 1, 2011, pp.131-161.
6. _____, “산업연관모형의 고용-고용승수(Employment Multiplier) 정립: 산업간 고용연관관계와 기회비용의 분석,” 『경제분석』, 제24권 제2호, 한국은행, 2018, pp.28-54.
(Translated in English) Ji, Haemyoung, “A Construction of an Employment Multiplier in the Input-Output Model: The Analyses of Industrial Labor Linkages and Opportunity Costs,” *Economic Analysis*, Vol. 24, No. 2, Bank of Korea, 2018, pp.28-54.
7. 지해명·최은경, “지역산업간 고용연관구조와 고용기회비용: IRIO모형의 고용-고용승수 분석,” 『산업연구』, 제2권 제1호, 산업연구원, 2018, pp.36-74.
(Translated in English) Ji, Haemyoung and Eun kyung Choi, “A Construction of an Regional Employment Multiplier in the IRIO Model: Analyses of Inter-regional Industrial Labor Linkages and Opportunity Costs,” *The Journal of Industrial Research*, Vol. 2, No. 1, Korea Institute of Economy and Trade, 2018, pp.36-74.
8. 한국은행, 『산업연관분석해설』, 2014.
(Translated in English) Bank of Korea, *Input-output Analysis*, 2014.
9. _____, 『2014년 산업연관표』, 2016.
(Translated in English) Bank of Korea, *Input-output Tables in 2014*, 2016.
10. Ghosh, A., “Input-Output Approach in an Allocation System,” *Economica*, Vol. 25, No.

- 1, 1958, pp.58-64.
11. Lewis, B. and E. Thorbecke, "District-Level Economic Linkages in Kenya: The Evidence Based on a Small Regional Social Accounting Matrix," *World Development*, Vol. 2, No. 6, 1992, pp.881-897.
 12. Miller, R. and P. Blair, *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Prentice-Hall, 1985, 2009.

A Comparison of Supply Multiplier and Output Multiplier in Input-Output Model: Theoretic and Empirical Critics on Output Multiplier*

Haemyoung Ji** · Eun Kyung Choi*** · Woojin Han**** · Li Ze*****

Abstract

The output multiplier, which replaces supply with production in calculating distribution coefficient from the supply multiplier, results in a distortion of the multiplier effect of the supply multiplier. The results of an empirical analysis using the Input-Output Table (2014) show that the effect of an output multiplier in the intra-industry is similar to that of a supply multiplier, but the inter-industry effect of the output multiplier is estimated to be about 11 times more than that of the supply multiplier. Overall, there is a 5.6-fold gap between multipliers in 2014. The gaps are widening in an industry with large gaps between production and supply, which is represented by mining,

Received: Jan. 8, 2019. Revised: June 17, 2019. Accepted: Aug. 7, 2019.

* This study was supported by 2018 Research Grant from Kangwon National University (No. 520180083).

** First and Corresponding Author, Professor, Department of Economics, Kangwon National University, 1, Gangwondaehak-gil, Chuncheon-si, Gangwon-do 24341, Korea, Phone: +82-33-250-6131, e-mail: hmji@kangwon.ac.kr

*** Second Author, Ph.D. & Lecturer, Department of Economics, Kangwon National University, 1, Gangwondaehak-gil, Chuncheon-si, Gangwon-do 24341, Korea, Phone: +82-33-250-6120, e-mail: yachao2@hanmail.net

**** Third Author, Doctoral Candidate, Department of Economics, Kangwon National University, 1, Gangwondaehak-gil, Chuncheon-si, Gangwon-do 24341, Korea, Phone: +82-33-250-6120, e-mail: threecuter@hanmail.net

***** Fourth Author, Doctoral Student, Department of Economics, Kangwon National University, 1, Gangwondaehak-gil, Chuncheon-si, Gangwon-do 24341, Korea, Phone: +82-33-250-6131, e-mail: lz0317@hotmail.com

manufacturing and service industry in turn. The inter-industry demands of mining and manufacturing have a high inter-industry relation compared to that of service. Consumer service and public service which do not have a deep industrial relationship, have little distortion of the effects of the supply multiplier.

Key Words: supply multiplier, output multiplier, forward linkage effect

JEL Classification: R0, R3