

## 지역 산업의 생산 분화 과정 분석: 2005년 지역 간 투입산출표의 평균전파길이 추정

김의준\* · 이유진\*\* · 장재원\*\*\* · 최은진\*\*\*\*

---

**요약 :** 본 연구의 목적은 우리나라 지역 산업의 수직적 생산 분화를 분석하는 데 있다. 본 연구에서는 2005년 16개 지역 간 산업연관표를 대상으로 현시비교우위지수를 적용하여 지역 산업의 이출경쟁 및 수입대체 능력을 분석하였고 평균전파길이를 추정하여 산업의 분화 정도를 평가하였다. 그 결과로 우선, 경남지역에서는 전기가스수도업에 대해, 인천, 광주 지역에서는 소비제조업에 대해 이출 경쟁력 및 수입 대체 경쟁우위가 나타났다. 또한 평균전파길이는 해당 지역이 공간적, 사회경제적으로 인접할수록, 간접 생산유발효과의 비중이 클수록 높게 나타났다. 산업기반이 발달한 지역일수록, 타 산업에 중간재를 공급하는 기능이 강할수록 생산 사슬 내에서 전방에 위치하였다. 마지막으로 대규모 공단 입지 지역의 제조업 및 서울 소재 서비스업은 전, 후방 평균전파길이가 모두 길게 나타나 이들 산업의 분화 정도가 높으며 산업군의 동반성장을 유도하는 선도 산업의 성격을 갖는다고 볼 수 있다.

**주요어 :** 산업의 수직적 분화, 선도 산업, 생산 사슬, 평균전파길이, 현시비교우위지수

---

### 1. 서론

일반적으로 지역 경제는 노동과 자본 투입에 따른 공급시장과 투자와 같은 누적적 인과관계를 유도하는 수요시장을 통해서 변동한다. 특히 생산요소를 투입하더라도 성장 속도가 두드러지게 나타나지 않는 최근의 경제 여건을 고려하면, 수요 변화를 통한 성장전략의 중요성이 부각된다. 수요를 통한 지역 성장 이론의 근원은 Kaldor(1970), Dixon and Thirlwall(1975), Thirlwall(1980) 등에 기인한다. 이러한 수요중심접근법은 누적적 성장 모형과 수지제약 성장모형으로 구분할 수 있는데,

Kaldor(1970)는 지역 일인당 산출량 성장은 지역의 규모의 경제와 특화 수준에 의해 결정된다고 주장하였다. 특화에 따른 편익은 산업별로 차이가 나며, 가공 산업 중심으로 특화가 진전될 경우 지역경제 상승 추세가 제고될 수 있다고 밝혔다. 특히 이러한 성장력은 누적적인 과정을 거치기 때문에 경쟁력 우위 확보가 매우 중요하다고 결론 맺었다. Dixon and Thirlwall(1975)은 누적적 인과 과정이 지역 성장에 어떻게 영향을 미치는지 그리고 그 경로는 무엇인지를 분석하였다. 생산성이 향상될 경우 생산량이 증가하고 이는 지역 특화산업 또는 수출산업의 성장을 유도하는 동시에 가격

---

\* 서울대학교 농경제사회학부 지역정보전공 교수

\*\* 서울대학교 농경제사회학부 지역정보전공 박사과정

\*\*\* 서울대학교 농경제사회학부 지역정보전공 석사과정

\*\*\*\* 서울대학교 농경제사회학부 지역정보전공 박사과정

경쟁력을 향상시키는 작용을 한다. 이는 지역경제와 지역 수출산업 간의 연계성을 구축하게 되고 궁극적으로는 지역의 누적적 성장을 유도하게 된다고 주장하였다. 한편 누적적 성장모형에서는 지역 생산성과 지역 교역 수지간의 관계를 고려하고 있지 않는데, Thirlwall(1980)은 지역성장이 지역 간 이출과 이입에 의해 영향을 받는다고 주장하였다. 이러한 지역 성장률은 지역 간 수지, 즉 지역 간 이출과 이입에 의해 영향을 받게 된다(Thirlwall, 1980). 지역 교역 수지가 적자일 경우 차입비용이 증가하고 이는 지역 경제의 쇠퇴를 유발할 수 있다. 특히 지역 단위의 자본과 노동은 국가 간 이동보다 훨씬 자유롭기 때문에 특정 지역의 교역 수지 적자는 지역의 유효수요 감소로 이어진다. 이러한 현상이 지속될 경우 지역의 생산요소 이출과 지역 경제의 쇠퇴 현상이 장기화되어 지역경제 퇴보의 악순환 구조가 형성될 수 있다.<sup>1)</sup>

지역 간 교역의 활성화는 생산단계의 사슬을 형성시키고 산업의 공간적 분화 현상을 강화시킨다. 여기서 생산단계 사슬은 자본 및 기술집약적 산업의 생산자 주도사슬과 노동 및 소비재중심 산업의 구매자 주도사슬로 구분되며, 공간적으로도 차별화된다(Gereffi and Korzeniewicz, 1994). 산업 분화는 비교우위에 의해 결정되는데 동일한 산업 내에서 생산 단계가 분할되어 각 단계에 특화된 기업이 출현하는 산업의 수직적 분화와 기업별로 특정 제품의 생산이 특화되는 수평적 분화로 구분된다(Staber, 1997). 산업의 수직적 분화는 각 생산단계의 전문화 및 생산비용의 절감으로 이어지며 규모의 경제로 인한 성장을 촉진한다. 산업 내 생산단계, 또는 관련 산업 간의 연계는 하나의 산업군을 형성하는데, 특정 생산단계 또는 산업이 전체 산업군의 성장을 주도할 경우 이를 기러기 편대 이론으로 설명한다(Akamatsu, 1962). 산업화가 진전된 국가가 생산의 상류단계인 기술 및 자본집약적 산업 부문을 담당함으로써 산업군을 이끄는 선도 기러기의 역할을 하고, 후발 산업국은 노동

집약적 산업 부문을 담당함으로써 국가 간 산업분화가 이루어진다. 국제적 차원뿐 아니라 지역적 수준에서도 해당 이론을 적용할 수 있는데, 생산단계가 수직적으로 분화된 경우 선도 산업의 성장은 관련 산업에 대한 수요 증가 및 동반 성장을 유도하고, 이로 인한 연쇄적 파급효과는 생산 단계 사슬을 따라 여러 지역으로 전파된다.

본 연구의 목적은 우리나라 지역 산업의 수직적 생산 분화(Vertical Fragmentation)를 분석하는 것이다. 본 연구에서는 2005년 16개 지역 간 산업연관표를 대상으로 현시비교우위지수(Revealed Comparative Advantage Index)를 적용하여 지역 산업의 이출경쟁 및 이입대체 능력을 분석하였고 평균전과길이를 추정하여 산업의 분화 정도를 평가하였다. 본 연구의 결과는 지역 경제 성장을 유도할 수 있는 지역 선도 산업(Key Sector)이 무엇인지를 파악하는데 기여할 수 있으며, 특히 산업 분화 정도를 분석함으로써 지역 산업군 또는 집적 대상 산업을 설정하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 본 논문의 구성을 살펴보면, 제2장에서는 우리나라 지역 간 교역구조를 살펴보고 각 지역의 이출경쟁 및 이입대체 정도를 분석하였다. 제3장에서는 각 지역 산업의 생산 분화 정도를 분석하여 지역의 기간 산업군이 무엇인지를 평가하였고 마지막 장에서는 연구의 요약과 함께 연구의 한계 및 향후 과제를 정리하였다.

## 2. 우리나라의 지역 교역 구조

한국은행(2009)의 2005년 지역산업연관표를 이용하여 우리나라 지역 간 교역구조를 살펴보기로 한다. 지역산업연관표는 생산자가격으로 전국 16개 시도의 168개 산업부문의 지역 간 거래를 나타낸 이입 및 수입 분리형 지역산업연관표이다. 이를 통해 공급 및 수요구조, 산업구조, 부가가치의

구성, 최종수요의 구조와 같은 경제구조를 지역별로 확인할 수 있다. 우선 지역별 산업구조를 살펴보면 전국대비 지역별 총 산출액 비중은 경기(20.1%), 서울(18.2%), 경북(8.4%), 경남(7.4%), 울산(7.1%), 전남(6.5%), 충남(6.3%) 순으로 높은 비중을 차지하고 있다. 산업별 산출액의 시도별 구성비를 보면 농림어업부문은 전남과 경북, 광업부문은 강원과 충북, 제조업부문은 경기와 울산, 건설업부문은 경기와 서울, 서비스업부문은 서울과 경기가 각각 높은 비중을 차지하고 있는 것을 볼 수 있다. 지역별 산출액의 산업 구성비를 보면 서울, 제주, 대전, 대구, 강원, 부산 순으로 서비스업 비중이 각 지역 산출액의 50% 이상을 차지하며, 울산, 경북, 전남, 충남, 경남 순으로 제조업 비중이 각 지역 산출액의 50% 이상을 차지한다. 최종수요는 경기, 서울 순으로 전국대비 10% 이상 높은 비중을 차지하고 있다.

생산유발효과는 울산, 경남, 충남, 광주 등 순으

로 기계 및 수송장비의 생산비중이 높은 지역에서 크게 나타난다. 특정 지역의 최종수요가 지역별 생산액을 유발하는 정도를 나타내는 생산유발률을 살펴보면 자გი지역 생산유발률은 전남, 울산, 서울, 경북, 경기, 경남, 강원, 충남, 부산 순으로 50% 이상 높고, 타지역 생산유발률은 대전, 인천, 제주, 대구, 충북, 전북, 광주 순으로 50% 이상 높게 나타났다.

표 1은 2005년 지역산업연관표를 이용하여 각 지역별로 가장 높은 지역을 정리한 것이다. 표에서 총재화의 이입 및 이출은 각각 중간재 및 최종수요 수요의 이입과 이출을 합한 것이다. 먼저, 서울의 총재화의 이출 및 이입구조를 살펴보면 경기 지역으로부터의 총재화 이입이 36.12%로 가장 높고, 경기지역으로의 총재화 이출도 44.5%로 가장 높게 나타났다. 각 지역별 총재화의 이입은 대부분 서울과 경기로부터의 이입 비율이 높게 나타났다며, 대전, 전북, 울산 지역은 이와 가까운 지

표 1. 지역 이출 및 이입 구조

(단위: %)

지역	중간재 이입	최종재 이입	총재화 이입	중간재 이출	최종재 이출	총재화 이출
서울	경기(35.55)	경기(36.95)	경기(36.12)	경기(41.38)	경기(48.34)	경기(44.53)
인천	서울(23.35)	서울(39.09)	서울(29.01)	경기(29.41)	서울(35.71)	경기(28.48)
경기	서울(30.77)	서울(49.25)	서울(37.71)	서울(28.44)	서울(38.87)	서울(32.05)
대전	경기(19.11)	충남(19.87)	충남(18.54)	충남(29.64)	충남(28.22)	충남(29.07)
충북	경기(22.52)	경기(21.28)	경기(22.19)	경기(27.01)	경기(26.28)	경기(26.78)
충남	경기(23.79)	경기(21.83)	경기(23.27)	경기(26.53)	경기(26.80)	경기(26.61)
광주	경기(17.38)	서울(20.83)	경기(16.86)	전남(18.15)	전남(18.55)	전남(18.36)
전북	전남(19.23)	서울(20.19)	전남(16.13)	경기(17.45)	경기(17.08)	경기(17.30)
전남	서울(14.17)	서울(18.87)	서울(15.76)	경기(21.18)	경기(22.77)	경기(21.48)
대구	경북(22.10)	서울(19.62)	경북(19.89)	경북(26.46)	경북(34.69)	경북(28.86)
경북	경기(18.23)	경기(20.10)	경기(18.71)	경기(17.83)	경기(22.78)	경기(19.12)
부산	경남(16.08)	서울(19.73)	서울(15.92)	울산(23.77)	경남(22.22)	경남(22.56)
울산	부산(16.30)	부산(20.33)	부산(16.99)	경기(19.24)	서울(21.25)	경기(19.51)
경남	경북(18.48)	서울(21.00)	경북(16.40)	경기(17.30)	경기(19.50)	경기(18.02)
강원	경기(25.54)	서울(24.69)	경기(24.94)	경기(30.57)	경기(33.02)	경기(31.65)
제주	서울(15.61)	서울(19.18)	서울(17.11)	전남(17.77)	경기(16.16)	전남(15.46)

자료: 한국은행(2009)을 재구성

역인 충남, 전남, 부산으로부터의 이입 비중이 가장 높게 나타났다. 중간재는 대부분 서울과 경기로부터 이입 비율이 높게 나타났으며, 전북, 대구, 부산, 울산, 경남 지역은 전남, 경북, 경남, 경북으로부터의 이입 비중이 가장 높게 나타났다. 최종재는 서울로부터의 이입 비율이 주로 높게 나타났으며, 서울, 충북, 충남, 경북은 경기로부터, 대전, 울산은 충남, 부산으로부터의 이입 비중이 가장 높게 나타났다. 각 지역별 총재화의 이출은 대부분 경기지역으로의 이출이 높게 나타났으며, 경기, 대전, 광주, 대구, 부산, 제주는 서울, 충남, 전남, 경북, 전남으로의 이출이 가장 높게 나타났다. 중간재 또한 대부분 경기 지역으로의 이출이 높게 나타났으며, 경기, 충남, 광주, 대구, 부산, 제주는 서울, 충남, 전남, 경북, 울산, 전남 지역으로의 이출이 가장 높게 나타났다. 최종재 역시 대부분 경기지역으로의 이출이 가장 높게 나타났으며, 인천, 경기, 울산 지역은 서울로, 대전, 광주, 대구, 부산은 충남, 전남, 경북, 경남으로의 이출 비중이 가장 높게 나타났다. 따라서 우리나라 지역 간 교역 구조는 지역의 지리적 위치에 관계없이 서울 및 경기 지역에 의해 좌우된다고 볼 수 있다.

지역 간 산업분화의 정도를 측정하기 위해서 무역 관련 통계 등의 기초자료를 기반으로 해당 국가 또는 지역의 상대적 산업 우위를 분석하는 Balassa(1965)의 현시비교우위지수(Revealed Comparative Advantage Index)를 사용하였다. Ng *et al.*(1999)는 전통적인 현시비교우위지수가 특정 재화나 서비스의 수출에 있어서의 비교우위에 중점을 둔 것과 달리 중간 투입재의 수출입 자료를 토대로 국가별 수입 및 수출의 현시비교우위지수를 비교하였다. 이 연구를 통해서 해당 국가가 산업구조에 있어서 노동집약적인 부품 조립단계에서 우위를 점하는지 또는 부품의 생산단계에서 강세를 보이는지를 분석하였다. 김종섭 외(2001)는 현시비교우위지수를 사용해 중남미 국가들의 생산 분화 현황을 검증하고 회귀분석을 통해 각 생

산단계의 비교우위를 결정하는 주요 변수를 확인하였다.

산업단계가 분화된 경우, 해당지역의 단계별 상대적 우위를 판단하기 위해서는 중간 수요재의 이출 및 이입의 비교우위를 각각 분석할 필요가 있다. 부품과 같은 중간 수요재를 조립하고 가공하는 단계의 상대적 우위를 나타내는 지수로는 식 (1)을, 부품을 타 지역으로 이출하는 단계의 상대적 우위를 나타내는 지수로는 식 (2)를 적용하였다.

$$RCA_i = \frac{\text{해당지역의 총 수입대비 } i\text{중간재의 수입비중}}{\text{전 지역의 총 수입대비 } i\text{중간재의 수입비중}} \quad (1)$$

$$RCA_e = \frac{\text{해당지역의 총 수출대비 } i\text{중간재의 수출비중}}{\text{전 지역의 총 수출대비 } i\text{중간재의 수출비중}} \quad (2)$$

본 연구에서는 현시비교우위지수를 산정하는데 한국은행의 2005년도 지역산업연관표의 지역별 산업별 중간투입, 중간수요 및 최종수요 이입과 이출액을 활용하였으며, 산업은 다음과 같이 10개로 구분하였다.

그림 1은 지역별 산업의 이입 및 이출 현시비교우위지수를 정리한 것이다. 각 산업별 그림의 1사분면에 있는 지역은 해당산업의 이입 및 이출 모두 비교우위가 있다는 것으로 해당 산업의 이입 및 이출거래가 상대적으로 많은 지역으로 해석할 수 있다. 2사분면에 있는 지역의 경우, 이출의 비교우위는 없고 이입에만 비교우위가 있는 것으로 해당산업의 타 지역 의존도가 높은 것(이입 대체 또는 지역 수입 대체능력이 낮음)으로 해석할 수 있다. 3사분면에 있는 지역은 해당산업의 이입 및 이출에 비교우위가 낮은 것으로 해당산업의 자체 생산능력은 있지만 이출(지역 수출) 경쟁력이 낮

표 2. 산업분류기준

산업	세부 산업
1차 산업	농림수산업, 광업
소비제조업	음식료품, 섬유 및 가죽제품, 목재 및 종이제품, 인쇄 및 복제, 기타 제조업제품
기초소재업	석유 및 석탄제품, 화학제품, 비금속 광물제품, 제1차 금속제품, 금속제품
조립가공업	일반기계, 전기 및 전자기기, 정밀기기, 수송장비
전력가스수도	전력, 가스 및 수도
건설업	건설업
도소매숙박음식	도소매, 음식점 및 숙박업
운수보관통신	운수 및 보관업, 통신 및 방송업
금융보험부동산	금융 및 보험업, 부동산 및 사업서비스
공공기타서비스	공공행정 및 국방, 교육 및 보건, 사회 및 기타서비스, 기타

고 동시에 이입 대체(지역 수입 대체)가 양호한 것으로 해석할 수 있다. 4사분면에 있는 지역은 해당산업의 이입 대체 경쟁우위와 이출 경쟁력을 모두 갖춘 지역으로 해석할 수 있다. 예를들어, 서울은 건설업, 도소매숙박음식, 운수보관통신, 금융보험부동산, 공공기타서비스 산업의 이입 및 이

출거래가 타 지역보다 상대적으로 많다고 해석할 수 있다. 소비제조업을 살펴보면 서울이 2사분면에 위치하고, 인천, 경남, 광주 지역은 4사분면에 위치하고 있다. 이를 해석하면, 서울은 인구 집적으로 인한 높은 구매력에 기인하여 타 지역으로부터의 이입이 높은 반면 이출은 낮으며, 인천, 경남

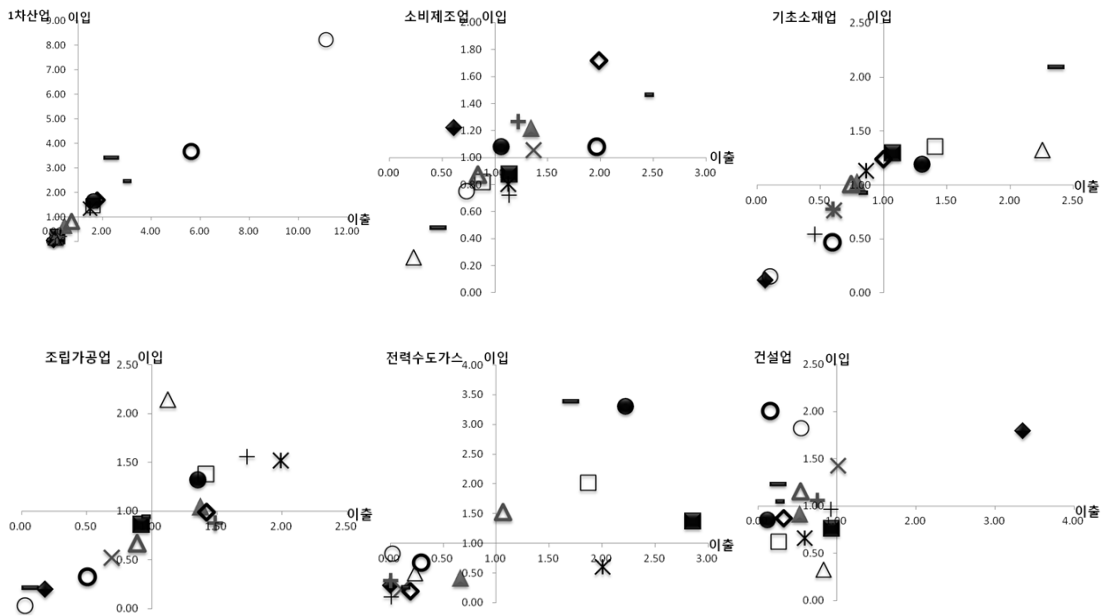


그림 1. 지역 이출 및 이입의 현시비교우위지수

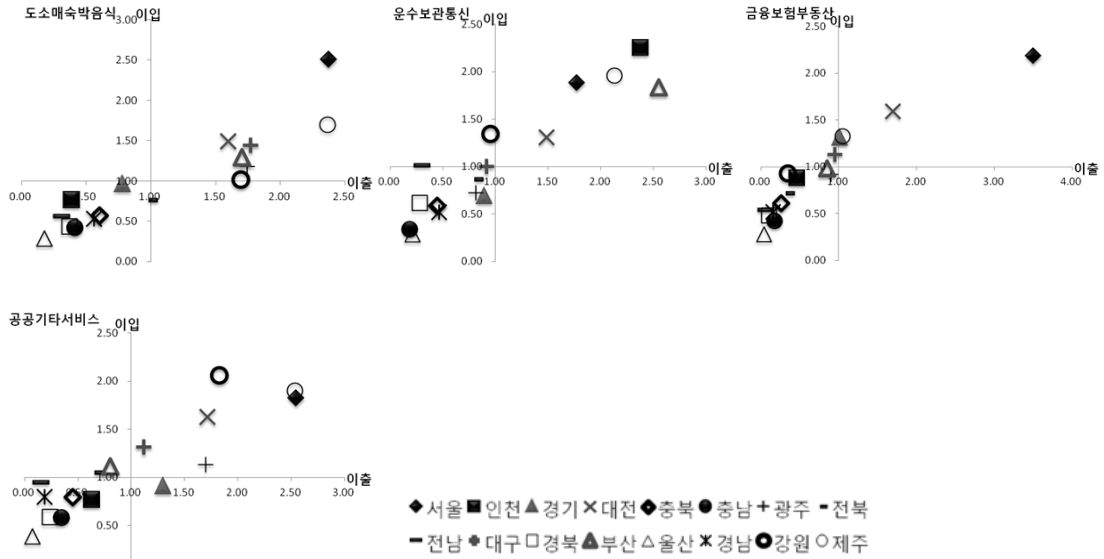


그림 1 계속. 지역 이출 및 이입의 현시비교우위지수

및 광주 지역은 소비제조업의 발달로 인해 타 지역으로의 이출에서 경쟁우위를 보이는 한편 수입 대체능력 또한 뛰어나다고 할 수 있다. 다음으로 전기가스수도업을 보면 전남, 충남, 경북, 인천, 부산 지역이 1사분면에 있고, 경남 지역이 4사분면에 위치하고 있다. 이는 전남, 경북, 부산의 원자력 발전소와 인천, 경남, 충남 지역의 화력 발전소가 있기 때문으로 볼 수 있다. 특히 경남지역은 에너지 이입대체능력과 이출경쟁력을 모두 갖춘 지역으로 확인할 수 있다.

### 3. 지역 산업의 수직적 분화 분석

본 연구에서는 Dietzenbacher *et al.* (2005)의 평균전파길이(Average Propagation Length)을 이용하여 산업간 분화 정도를 분석하였다. 평균전파길이는 산업 간 경제적 거리를 측정하는 지표로서, 한 산업에 주어진 외부 요인의 변화로 인한 파급

효과가 다른 산업에 전달되는 경로 상에서 평균적으로 몇 개의 생산 단계를 거치는지를 나타낸다. 이는 생산단계의 분화정도 또는 타 관련 산업과의 의존도를 반영할 수 있다. 평균전파길이는 단일 지역 내 산업분화 뿐 아니라 다지역 간 산업분화 분석에 활용할 수 있다. 예를 들어 Dietzenbacher *et al.* (2005)는 안달루시아 지역 내 6개 산업군을 대상으로 산업별 평균전파길이와 산업 간 의존도의 크기를 계산해 생산 사슬에서의 산업별 배열순서 및 연관관계의 정도를 시각화하였다. Dietzenbacher *et al.* (2007)에서는 유럽연합 내 6개 국가를 대상으로 산업 간 평균전파길이를 분석하여 외부 요인의 변화가 다른 산업으로 전파되는 과정을 예측하고, 재난을 대비한 정책수립 등에 활용할 수 있다고 주장하였다. Inomata(2008)는 산업의 국제적 수직분화를 분석하는 과정에서 제반 방법론의 비교를 통해 평균전파길이가 생산 사슬의 전반적 구조를 파악하는 데 강점을 갖고 있다는 것을 보여주었고 싱가포르 등의 국가는 노동집약적 산업 단계에서 자본 및 기술집약적 산업 단계로 이동한



다고 설명하였다. Luna *et al.* (2009)은 평균전파길이를 토대로 계산한 복잡도 지수를 활용하여 1978년부터 2014년도에 걸쳐 미국 시카고 지역 경제를 분석하였다. 공간적 분화가 일어난 초반 단계에는 지역 내부 산업 간 의존도의 감소로 인해 생산 체계의 복잡도가 낮아졌으나, 후반 단계에 접어들어 생산단계의 세분화 및 단계별 특화로 인해 지역 내 산업 간 평균전파길이 및 복잡도 지수가 분석 이전 시점에 비해 증가하였고 전반적으로 지역 내부로부터의 투입에 대한 의존도는 낮아졌으나 산업별 특화 및 산업 간 교역의 정도는 더욱 강화되었다고 밝혔다.

일반적으로 생산과정상 수요 측면의 후방 접근법과 공급 측면의 전방 접근법을 통해서 생산과정의 분화를 분석할 수 있다. 후방 접근법은 j산업의 수요 증가에 따라 i산업의 중간 산출이 증가하기까지 몇 단계의 직접 및 간접 파급효과를 유발하는지를 분석한다. 반면에 전방 접근법은 i산업의 생산비용 증가에 따라 j산업의 최종 산출액이 증가하기까지 몇 단계의 직접 및 간접 파급효과를 유발하는지를 분석한다. 산업연관분석에서 X 및 f를 각각 총생산액 및 최종수요 행렬로 정의하고 A는 투입산출계수행렬일 경우 산업의 총생산은 식(3)과 같다.  $(I-A)^{-1}$ 는 레온티에프 역행렬(L)로서,  $I+A+A^2+A^3+\dots$ 의 형태로 나타난다. 식(4)는 최종 수요 한 단위의 변화( $\Delta f$ )에 따른 산출량의 변화를 나타내며, 이를 활용해 j산업 1단위의 수요 증가에 따른 i산업의 총산출의 증가분은 식(5)와 같이 나타낸다.  $a_{ij}$ 는 j산업 수요의 한 단위 증가가 i산업 산출에 직접적으로 미치는 산출 증가 정도를 나타내며,  $a_{ik}a_{kj}$ 는 j산업 수요의 한 단위 증가로 인한 k산업의 산출 증가효과가 연쇄적으로 i산업 산출의 증가로 이어지는 경우, j산업이 i산업에 최종적으로 미친 효과를 나타낸다. k산업을 경유한 i산업 및 j산업 간 간접효과는 i산업 및 j산업과 관련된 모든 k산업에 대해 발생하므로  $\sum_k a_{ik}a_{kj}$ 로 표현한다. 한편, 이는 j산업으로부터 k산업까

지, 그리고 k산업부터 i산업까지의 두 단계를 거치므로 산업 경로 상에 두 개의 중간 단계가 위치한다고 할 수 있다. 마찬가지로  $\sum_k \sum_m a_{ik}a_{km}a_{mj}$ 는 모든 k산업과 m산업에 대해 이들을 경유해 발생하는 간접효과이므로 j산업부터 i산업에 이르기까지 세 개의 중간 단계를 거친다. 따라서 j산업부터 i산업까지의 파급효과 전달경로 상의 중간 단계의 수와 각 경우의 파급효과의 크기의 곱인  $a_{ij}+2\sum_k a_{ik}a_{kj}+3\sum_k \sum_m a_{ik}a_{km}a_{mj}+\dots$ 를 파급효과의 총합인  $I_{ij}$ 로 나누면 산업 간 경로 상에 분포한 생산단계 수의 평균값을 구할 수 있고, 이는 산업 간 평균전파길이를 나타낸다. (식 (6))

$$X=AX+f=(I-A)^{-1}f \quad (3)$$

$$\Delta X=(I-A)^{-1}\Delta f=L\Delta f=(I+A+A^2+A^3)\Delta f \quad (4)$$

$$\Delta x_i=l_{ij}=a_{ij}+\sum_k a_{ik}a_{kj}+\sum_k \sum_m a_{ik}a_{km}a_{mj}+\dots$$

$$l_i \in L, a_{ij} \in A \quad (5)$$

$$APL=(1 \times a_{ij}+2 \times \sum_k a_{ik}a_{kj}+3 \times \sum_k \sum_m a_{ik}a_{km}a_{mj}+\dots) / l_{ij} \quad (6)$$

동일한 산업 간, 예를 들어 j산업으로부터 j산업 자신으로의 파급효과를 측정할 경우, j산업 1단위의 수요 증가에 따른 i산업의 총산출의 증가분은 식 (7)과 같이 나타나는데, 투입계수가 반영된 직접 및 간접 효과 외의 초기효과도 포함한다. 평균전파길이를 계산하는 과정에서는 초기효과를 배제하기 위해 식 (8)을 적용하며, 실제로 식 (7)과 (8)을 일반화한 식 (9)를 사용한다.

$$\Delta x_i=l_{ij}=1+a_{ij}+\sum_k a_{jk}a_{kj}+\sum_k \sum_m a_{jk}a_{km}a_{mj}+\dots \quad (7)$$

$$(1 \times a_{ij}+2 \times \sum_k a_{jk}a_{kj}+3 \times \sum_k \sum_m a_{jk}a_{km}a_{mj}+\dots) / (l_{ij}-1) \quad (8)$$

$$APL_{ij}=1 \times a_{ij} / (l_{ij}-\delta_{ij})+2 \times [A^2]_{ij} / (l_{ij}-\delta_{ij})+3 \times [A^3]_{ij} / (l_{ij}-\delta_{ij})\dots = \sum_{k=1}^{\infty} k[A^k]_{ij} / ([A^k]_{ij}-\delta_{ij}) \quad (9)$$

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{for } i=j \\ 0, & \text{for } i \neq j \end{cases}$$

전방 접근법의 경우 투입계수 대신 산업간 중간 투입액  $X_{ij}$ 를 총 산출액  $X_i$ 로 나눈 투입계수  $b_{ij}$ 를 사용한다. 이러한 계수의 역행렬인 고위 역행렬  $G=(I-B)^{-1}$ 는  $i$ 산업의 부가가치의 한 단위 증가가  $j$  산업에 미치는 영향력을 나타낸다. 후방접근법에서와 마찬가지로 초기효과가 배제되어 고위 역행렬( $G$ )의 원소인  $g_{ij}$ 에서 대각원소 여부에 따라 1 또는 0을 감한 ( $g_{ij}-d_{ij}$ )을  $i$ 산업의 부가가치의 한 단위 증가에 따른  $j$ 산업의 최종 산출액 증가분으로 본다. 그러나  $i$ 산업에서  $j$ 산업으로의 전방효과의 파급거리가  $j$ 산업에서  $i$ 산업으로의 후방효과의 파급거리와 동일한 의미를 갖기 때문에 레온티에프 역행렬을 활용한 후방접근법이나 고위 역행렬을 활용한 전방접근법은 동일한 결과를 갖는다. 따라서 평균전파길이의 계산에 있어서는 전방 및 후방 접근법 모두 (9)의 식을 사용한다.

표 3은 16개 지역 10개 산업의 평균전파길이의 분포를 나타낸 것인데 전체 경우의 수 25,600개 (투입 산업 160개×산출 산업 160개) 중 대부분이 1에서 1.1 사이에 있다. 평균전파길이의 평균값은 1.096으로 이는 직접경로(1) 외에 약 10%에 해당

하는 간접경로(0.096)가 산업 간에 존재하는 것으로 해석할 수 있다. 전체의 97.5%의 경우에서 1 이상 2 이하의 평균전파길이가 나타나는데, 이는 외부요인의 변화에 따른 파급효과, 즉 후방산업의 수요 증가로 인한 전방산업의 산출 증가 또는 전방산업의 투입액 증가로 인한 후방산업의 산출액 증가의 발생 경로에 있어 타 산업을 경유한 간접 경로가 차지하는 비중이 두 산업간 직접경로보다 작다는 것을 의미한다. 평균전파길이가 2 이상의 값을 갖는 경우는 전체의 2.5%에서 발견되는데, 이는 간접경로의 비중이 직접경로의 비중 이상으로 크게 차지해 최전, 후방 산업 간 생산단계의 분화정도 또는 타 관련 산업과의 의존도가 상당히 높다고 볼 수 있다. 25,600개의 경우 중 서울 내 기초소재업과 도소매음식숙박업 간 평균전파길이는 3.029로 가장 높은 수치를 보이는데, 이들 산업 간의 직접적 연관성은 크지 않으나, 두 산업 간에는 관련된 타 산업의 생산단계가 다수 분포해 간접적 경로의 비중이 크다고 추론할 수 있다.

지역 간 평균전파길이의 분포를 살펴보면, 주로 7개 광역권(경기, 충청, 호남, 경북, 경남, 강원, 제주) 내부에서의 수치가 높음을 알 수 있다. 이는 산업의 분화가 공간 및 사회경제적으로 인접한 지

표 3. 평균전파길이 분포

평균전파길이	빈도	비율(%)	평균전파길이	빈도	비율(%)
1.0~1.1	21013	82.09	2.1~2.2	71	0.28
1.1~1.2	1609	6.29	2.2~2.3	14	0.05
1.2~1.3	795	3.11	2.3~2.4	14	0.05
1.3~1.4	460	1.80	2.4~2.5	14	0.05
1.4~1.5	291	1.14	2.5~2.6	17	0.07
1.5~1.6	201	0.79	2.6~2.7	10	0.04
1.6~1.7	151	0.59	2.7~2.8	4	0.02
1.7~1.8	154	0.60	2.8~2.9	0	0.00
1.8~1.9	120	0.47	2.9~3.0	0	0.00
1.9~2.0	169	0.66	3.0~3.1	1	0.00
2.0~2.1	492	1.92	총계	25600	100.00



역을 중심으로 발생한다는 것을 의미한다. 대체로 자기 권역 내에서의 분화수준이 높으며 타 권역과의 분화수준은 낮은 편이지만, 1차 산업으로부터 제조업, 서비스업 등 타 산업으로의 전방 평균전파길이는 타 권역과의 분화에 있어서도 상대적으로 높은 수치를 보인다. 이를 통해 1차 산업의 생산 비용의 변화가 타 산업의 총산출가액에 영향을 주기까지의 과정에서 직접적 효과 외에도 여러 산업 단계를 거쳐 누적된 간접 효과가 크게 작용하며, 또한 이러한 경향은 지역 내부 뿐 아니라 타 지역으로 확산되어 일어나고 있음을 알 수 있다. 대각원소에 위치한 동일 산업군 간 평균전파길이는 상대적으로 작은 값을 갖는데, 이는 동일 산업군에 속한 유사한 산업 간의 의존도에 있어서는 직접효과의 비중이 크기 때문인 것으로 해석되며 이에 대한 Dietzenbacher *et al.*(2005)의 이론에 부합한다.

평균 전방 및 후방 평균전파길이는 산업 생산

구조 내 특정 산업의 위치를 파악하기 위해서 사용된다. 평균전파길이 행렬의 행의 평균값은 평균 전방 평균전파길이, 즉 다른 산업에 미치는 전방 효과에 있어서의 경제적 거리를 의미하며, 열의 평균값은 평균 후방 평균전파길이, 즉 다른 산업으로부터 영향을 받는 후방 효과에 있어서의 경제적 거리를 의미한다. 평균 전방 평균전파길이가 크고 평균 후방 평균전파길이가 작은 경우, 해당 산업의 타 산업으로의 중간재 공급 기능이 강하며 타 산업의 산출물을 중간재로 사용하는 경향은 낮다고 할 수 있다. 표 4 및 표 5는 각각 지역별 및 산업별 평균 전방·후방 평균전파길이의 크기를 보여준다. 주로 서울, 경기, 경북, 전남 등의 순으로 평균 전방 평균전파길이의 상대적 크기가 크며, 강원, 제주 등의 지역에서는 평균 후방 평균전파길이가 상대적으로 큰 값을 보인다. 이는 지역별로 모든 산업에 대해 분석한 결과이므로, 산업별로 재분류할 경우 결과에 차이를 보일 수 있지

표 4. 지역별 평균 전방 및 후방 평균전파길이

	평균 전방 평균전파길이(A)	평균 후방 평균전파길이(B)	평균 전방 평균전파길이의 상대적 크기(A/B)
서울	1,169	1,088	1,075
인천	1,088	1,086	1,002
경기	1,154	1,088	1,060
대전	1,065	1,091	0,976
충북	1,081	1,095	0,987
충남	1,099	1,096	1,003
광주	1,088	1,093	0,995
전북	1,079	1,107	0,975
전남	1,111	1,102	1,008
대구	1,083	1,096	0,987
경북	1,111	1,099	1,011
부산	1,087	1,093	0,995
울산	1,097	1,086	1,010
경남	1,097	1,097	1,000
강원	1,066	1,114	0,957
제주	1,062	1,104	0,962

만, 전반적으로 산업기반이 발달한 지역은 타 지역에 대해 공급자의 역할을 담당하고, 산업기반이 취약한 지역은 타 지역에서 생산된 산출물의 수요자 역할을 담당한다고 추론할 수 있다. 산업별 평균 전방 및 후방 평균전파길이는 지역별 비교에서 보다 뚜렷한 차이를 보이는데, 1차 산업의 평균 전방 평균전파길이가 상대적으로 크며, 조립가공업과 전력가스수도, 운수보관통신은 평균 후방 평균전파길이가 상대적으로 크다. 이는 앞서 분석한 대로 1차 산업이 동일 권역과 타 권역을 불문하고 긴 평균 전방 평균전파길이를 보이는 성향과 일맥상통한다. 또한 1차 산업은 그 자체로 타 산업의 성장을 유발한다기보다는 타 산업의 성장에 의해 1차 산업의 산출물에 대한 구매력 상승효과를 기대할 수 있다는 점에서 이 결과는 타당하게 생각된다. 운수보관통신업은 타 산업의 산출물 이동 과정에서 누적된 파급효과를 얻게 되므로 생산 사슬의 후방에 위치하는 것이 타당하다고 판단할 수 있다. 또한 조립가공업은 타 산업으로부터 투입된 중간 수요재를 활용하는 비중이 높다는 면에서 역시 생산 사슬에서 후방의 성격이 강하다고 볼 수 있다.

한편 이상과 같은 분석은 산업별 생산 분화 정도

와 수요-공급 과정에서의 전방 및 후방 위치를 보여줄 수 있으나 연관 관계의 크기에 대한 정보를 제공하지 않기 때문에 산업의 전반적 형태를 파악하는데 한계가 있다. Dietzenbacher *et al.*(2005, 2007)도 산업 간 연관관계의 크기가 일정 수준에 미치지 못할 경우 평균전파길이 분석의 의미가 다소 퇴색된다는 점에서 일정 수준 이상의 보정된 생산유발계수를 갖는 산업에 한해서 평균전파길이를 도출하였다. 보정된 생산유발계수의 크기는 후방 산업의 수요 증가로 인한 타 산업의 산출 증가를 나타내는 레온티에프 역행렬과 전방 산업의 부가가치 증가로 인한 타 산업의 산출 증가를 나타내는 고쉬 역행렬에 의해 결정된다. 초기 효과를 배제하기 위해 레온티에프 역행렬과 고쉬 역행렬에서 각각 단위행렬을 뺀 G-I행렬과 L-I행렬의 평균인  $(([G-I]+[L-I])/2)$ 을 사용한다. 보정된 생산유발계수의 크기에 대한 임계값 설정과 관련된 법칙은 선행연구에서 제시된 바 없으나 Dietzenbacher *et al.*(2005, 2007)에서 보정된 생산유발계수의 임계값으로 0.006과 0.130을 적용한 것을 감안하여 본 연구에서는 0.01을 사용하였다. 보정된 생산유발계수의 크기가 0.01 이상인 경우에 한해 평균전파길이를 산정한 결과, 전체 표본

표 5. 산업별 평균 전방 및 후방 평균전파길이

	평균 전방 평균전파길이(A)	평균 후방 평균전파길이(B)	평균 전방 평균전파길이의 상대적 크기(A/B)
1차 산업	1.364	1.060	1.286
소비제조업	1.075	1.065	1.009
기초소재업	1.078	1.069	1.008
조립가공업	1.054	1.140	0.924
전력가스수도	1.092	1.145	0.954
건설업	1.114	1.099	1.013
도소매음식숙박	1.049	1.059	0.991
운수보관통신	1.048	1.170	0.896
금융보험부동산	1.046	1.111	0.941
공공기타서비스	1.042	1.042	0.999

25,600개 중 1,841개가 유효한 평균전파길이로 나타났다으며, 이는 전체 산업 간 관계의 약 7.19%를 차지한다. 유효한 평균전파길이 중 1 이상 2 이하의 값을 갖는 경우가 1,803개로 약 98%, 2 이상인 경우가 38개로 약 2%의 비중으로 나타났다. 표 6과 표 7은 산업 간 연관관계의 크기가 0.01 이상인 경우로 제한한 경우의 지역별 및 산업별 평균 전방 및 후방 평균전파길이의 크기를 보여준다. 서울, 인천, 충남, 전남, 울산 등에서 상대적으로 긴 평균 전방 평균전파길이가 나타나며 광주, 전북, 제주 등은 상대적으로 평균 후방 평균전파길이가 길다. 한편 서울, 경기, 경북, 경남지역은 평균 전방 및 후방 평균전파길이 모두 타 지역에 비해 길므로, 해당 지역 내 산업의 분화 수준이 높으며, 산업군을 형성하는 경향이 더 크다고 볼 수 있다.

산업별 평균 전방 및 후방 평균전파길이를 살펴보면 전력가스수도, 운수보관통신, 1차 산업의 전방 평균전파길이가 후방의 경우보다 큰 반면 공공

기타서비스의 평균전파길이에서 강한 후방 위치 경향을 찾을 수 있다. 제조업은 전방 및 후방 평균 전파길이 모두 타 산업에 비해 큰 값을 보이는데, 이는 제조업의 분화수준이 높으며 타 산업과의 의존도가 강함을 의미한다. 운수보관통신은 표 5에서 후방 위치 성향이 크게 나타났던 것과 달리 전방 위치 성향이 높은 편이라는 점에서 주목할 만하다. 이는 연관성이 낮은 산업 간의 관계를 배제하였기 때문에 전방 및 후방 평균전파길이가 모두 짧아지면서 결과가 달라진 것으로 보인다.

전방 및 후방 평균전파길이의 상대적 비교에서 간과할 수 있는 점은 한 지표의 과소로 인해 두 지표의 비율이 왜곡될 수 있다는 것이다. 예를 들어 제주지역 기초소재업의 경우, 전방 평균 평균전파길이는 0으로 나타나므로 후방 평균 평균전파길이가 타 지역 또는 타 산업에 비해 길지 않음에도 불구하고 상대적으로 높은 후방 위치 경향으로 해석될 수 있다. 반면 전방 및 후방 평균전파길이의

표 6. 지역별 평균 전방 및 후방 평균전파길이(보정된 생산유발계수 0.01 이상)

	평균 전방 평균전파길이(A)	평균 후방 평균전파길이(B)	평균 전방 평균전파길이의 상대적 크기(A/B)
서울	0.129	0.121	1.069
인천	0.085	0.080	1.068
경기	0.136	0.156	0.869
대전	0.063	0.067	0.938
충북	0.079	0.082	0.963
충남	0.103	0.095	1.082
광주	0.060	0.072	0.828
전북	0.072	0.082	0.882
전남	0.105	0.082	1.278
대구	0.072	0.075	0.956
경북	0.100	0.100	1.003
부산	0.082	0.079	1.041
울산	0.109	0.090	1.215
경남	0.100	0.095	1.052
강원	0.070	0.075	0.935
제주	0.046	0.060	0.766

표 7. 산업별 평균 전방 및 후방 평균전파길이(보정된 생산유발계수 0.01 이상)

	평균 전방 평균전파길이(A)	평균 후방 평균전파길이(B)	평균 전방 평균전파길이의 상대적 크기(A/B)
1차 산업	0.129	0.060	2.145
소비제조업	0.136	0.117	1.161
기초소재업	0.141	0.122	1.158
조립가공업	0.144	0.141	1.020
전력가스수도	0.148	0.040	3.731
건설업	0.145	0.088	1.655
도소매음식숙박	0.131	0.090	1.463
운수보관통신	0.132	0.063	2.075
금융보험부동산	0.087	0.064	1.361
공공기타서비스	0.086	0.098	0.876

차이가 작더라도 절대적 크기가 큰 경우 전방 및 후방으로의 편중보다는 양쪽 방향으로 연계된 타 산업과의 분화정도가 모두 크며, 산업군을 형성해 타 산업과의 동반 성장을 유도할 수 있는 것으로 해석된다.

따라서 표 8에서는 보정된 생산유발계수의 크기가 0.01 이상이라는 제약 하에서 전방 및 후방 평균 전파길이의 합의 상위 10% 그룹을 살펴보았다. 소비제조업과 조립가공업의 전방 및 후방 평균전파길이의 합의 높은데, 이는 대규모 공단이 위치한 지역에서 주로 관찰된다는 점에서 현실과 부합한다. 한편 건설업, 도소매음식숙박업, 운수보관통신, 공공기타서비스는 서울에서 긴 평균전파길이를 보이는데 이는 인구 및 제반 산업의 핵심기능의 집적으로 인해 타 산업과의 유기적 관계가 높기 때문으로 판단된다.

그림 2는 표 8의 자료를 중심으로 산업별 지역별 평균전파길이의 분포를 정리한 것인데, 가로축은 전방 평균전파길이를, 세로축은 후방 평균전파길이를 나타낸다. 따라서 대각선을 기준으로 우측 하단에 위치한 산업 및 지역은 전방 평균전파길이는 길지만 후방 평균전파길이가 짧은 집단을 의미하며, 좌측 상단에 위치한 경우 후방 평균전파

길이의 값이 상대적으로 큰 집단을 의미한다. 또한 원점으로부터의 거리가 멀수록, 즉 외곽에 위치한 동심원에 근접할수록 전방 및 후방 평균전파길이의 합의 큰 집단을 뜻한다. 따라서 이 경우 양쪽 방향으로 연계된 타 산업과의 분화정도가 모두 높아, 산업군을 형성해 타 산업의 동반 성장을 유도할 수 있는 것으로 해석된다. 일반적으로 제조업이 서비스업에 비해 총 평균전파길이의 값이 크며, 제조업을 구분하면 소비제조업의 경우 상대적으로 전방 평균전파길이가 길고 기초소재업 및 조립가공업의 경우 후방 평균전파길이가 길다. 이는 소비제조업의 생산품은 소비재 또는 서비스업 등 타 산업의 중간수요재로 주로 쓰이는 반면, 기초소재업 및 조립가공업은 타 산업으로부터의 산출물을 중간재로 활용해 생산하는 경향을 반영한다. 서비스업은 서울을 기반으로 하는 경우 전, 후방 평균전파길이의 합의 큰 것으로 나타난다. 운수보관통신업, 건설업, 공공기타서비스 등이 이에 해당하며, 이는 서울의 해당 산업이 생산 사슬의 전방 및 후방에 위치한 다른 여러 산업과 긴밀한 관계를 주고받으며 동반 성장을 유도할 수 있다는 것을 의미한다. 또한 위의 분석을 통해 서울은 제반 서비스업에 특화된 양상을 보이는 반면, 그 외

표 8. 전방 및 후방 평균전파길이 합이 상위 10% 그룹(보정된 생산유발계수 0.01 이상)

지역	산업군	평균 전방 평균전파길이 (A)	평균 후방 평균전파길이 (B)	전, 후방 평균 평균전파 길이의 크기의 합(A+B)
경기	소비제조업	0.426	0.271	0.697
서울	운수보관통신	0.534	0.098	0.632
울산	소비제조업	0.499	0.105	0.604
전남	소비제조업	0.471	0.070	0.541
충남	소비제조업	0.319	0.133	0.452
경기	기초소재업	0.204	0.244	0.449
경북	소비제조업	0.315	0.131	0.446
충남	조립가공업	0.182	0.214	0.396
경기	조립가공업	0.100	0.295	0.394
경남	조립가공업	0.151	0.223	0.374
경북	조립가공업	0.152	0.191	0.343
서울	건설업	0.217	0.122	0.339
경남	소비제조업	0.195	0.143	0.338
울산	조립가공업	0.081	0.250	0.331
서울	공공기타서비스	0.076	0.225	0.301
서울	도소매음식숙박	0.102	0.197	0.299

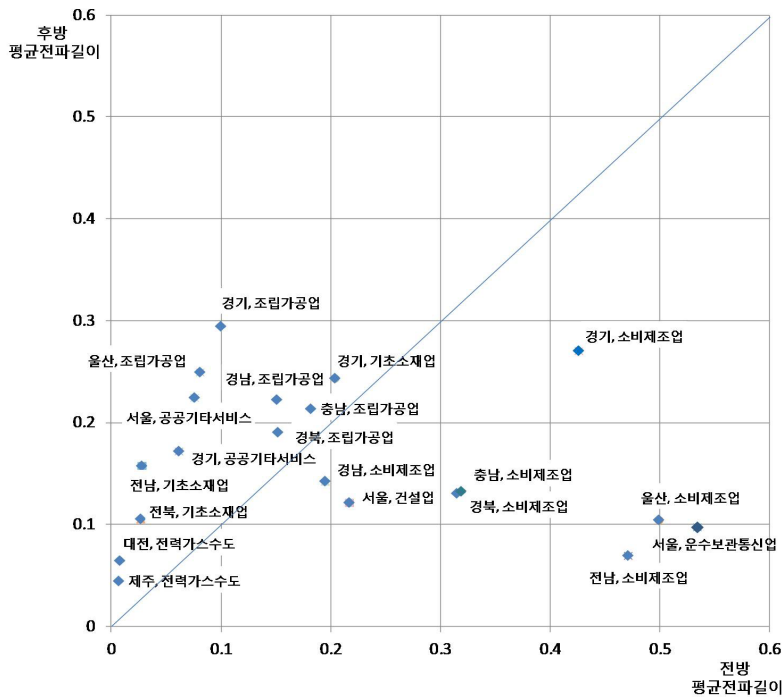


그림 2. 산업 및 지역별 평균전파길이 분포



지역은 대규모 공단이 형성된 곳을 중심으로 제조업이 특화되었다고 할 수 있다.

평균전파길이는 생산사슬 내에서의 산업간 전, 후 연관관계에 대한 정보를 제공해 생산사슬의 구조를 파악하는 데 활용할 수 있다. 표 9는 산업간 연관관계의 크기가 0.01 이상인 경우로 제한한 경우의 경남지역 기초소재업과 동일 지역 내 타 산업 및 주변 지역 제조업 간 평균전파길이를 보여 준다. 경남 지역 내 소비제조업으로부터 기초소재업까지의 평균전파길이는 1.05로 소비제조업이 기초소재업에 생산에 직접·간접적으로 영향을 미치며, 동일 지역 내 서비스업으로부터도 영향을 받는데 이 중 도소매숙박음식업으로부터의 간접경로가 가장 길다. 또한 동일 지역 내 조립가공업에 중간투입재 역할을 하며 직접적, 간접적 생산 단계를 형성한다. 타 지역 내 기초소재업과는 평

균전파길이가 나타나지 않는데, 이는 타 지역 내 동일 산업과의 연관관계가 임계치 미만으로 나타나 있어서 평균전파길이가 분석되지 않기 때문이다. 타 지역과의 관계에 있어서도 경남 지역 기초소재업은 조립가공업에 있어 중간 투입재 역할을 하는데, 주목할 만한 사실은 동일 지역 내 조립가공업과의 관계에 있어서보다 더 긴 평균전파길이를 보인다는 것이다. 이는 타 지역 내 조립가공업에 이르기까지의 파급효과 전파경로 상에 더 많은 중간단계가 존재한다고 볼 수 있다. 또한 주변 지역의 소비제조업 및 조립가공업으로부터 영향을 받는데, 특히 울산 지역 내 조립가공업과는 전, 후방 연관관계를 모두 형성하며, 이 중 후방 평균전파길이(1.17)가 전방평균전파길이(1.02)보다 크기 때문에 울산 지역 조립가공업이 경남 지역 기초소재업에 중간재로 투입되는 과정이 더 세분화되어

표 9. 경남지역 기초소재업을 중심으로 한 지역 내 산업 및 주변 지역 제조업 간 평균전파길이 분석(보정된 생산유발계수 0.01 이상)

지역	지역	경남		경북	부산	울산
		기초소재업	조립가공업	조립가공업	조립가공업	조립가공업
경남	1차 산업	0.00				
	소비제조업	1.05				
	기초소재업	0.00	1.05	1.08	1.11	1.02
	조립가공업	0.00				
	전력가스수도	1.05				
	건설업	1.37				
	도소매숙박음식	1.43				
	운수보관통신	1.14				
	금융보험부동산	1.36				
	공공기타서비스	0.00				
부산	소비제조업	1.08				
울산	소비제조업	1.17				
울산	조립가공업	1.17				

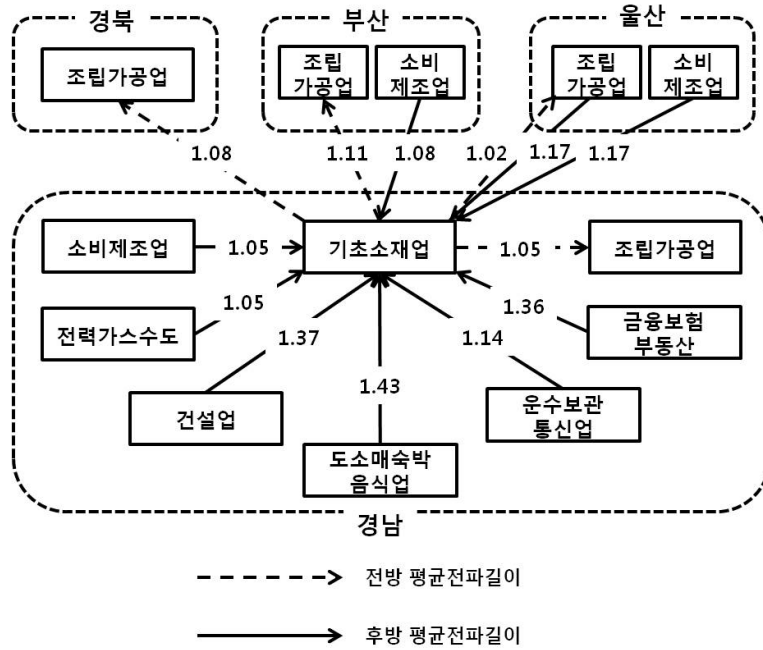


그림 3. 경남 지역 기초소재업을 중심으로 형성되는 생산사슬

있다고 할 수 있다.

그림 3은 예시적으로 경남지역 기초소재업을 중심으로 형성되는 생산사슬을 보여준다. 이는 가장 단순한 형태로 타 산업으로부터의 경남 지역 기초소재업으로 유입되는 파급효과의 전달 경로 및 경남 지역 기초소재업에서 타 산업으로 유출되는 파급효과의 전달 경로만을 보여줄 뿐 타 산업간의 경로를 직접적으로 표현하고 있지는 않다. 그러나 경남 지역 기초소재업을 매개로 형성되는 타 산업간의 생산 경로를 추론할 수 있다. 예를 들어 경남 지역 내 소비제조업으로부터 조립가공업까지의 파급효과 전달 경로 상에는 기초소재업이 위치해 하나의 간접경로를 이룬다. 또한 경남 지역의 기초소재업은 타 산업에 중간 투입재를 공급하기 보다는 타 산업의 산출물을 중간 투입재로 활용하는 경향이 크며, 중간 투입재를 공급받는 과정이 분화되어 여러 산업과의 직접적, 간접적 파급효과 전달 경로를 형성한다.

본 연구의 결과를 정리하면, 우선 산업 간 평균전파길이는 생산단계의 분화정도 또는 타 관련 산업과의 의존도를 나타내는데 해당 지역이 공간적·사회경제적으로 인접할수록 높으며, 동일 산업보다는 간접 생산유발효과의 비중이 큰 타 산업과의 관계에서 높게 나타난다. 전방 및 후방 평균전파길이를 계산함으로써 해당 산업의 생산 사슬 내에서의 위치를 파악할 수 있는데 전반적으로 산업구조가 발달한 지역일수록 생산 사슬의 전방에 위치하며, 타 산업으로 중간재를 공급하는 기능이 강한 산업일수록 전방에, 수요자 성격이 강한 산업일수록 후방에 위치한다. 또한 전방 및 후방 평균전파길이가 모두 긴 산업은 양 방향으로 타 산업과의 분화정도가 높으며 산업군의 동반 성장을 유도한다고 보는데, 주로 제조업이 이에 해당하지만, 지역별로 차이를 보여 서울의 경우 오히려 서비스업의 선도 산업으로서의 기능이 강하게 나타난다. 평균전파길이를 분석해 생산 사슬을 구조화

할 수 있으며, 산업 간 직, 간접적 파급효과 전달 경로를 파악해 지역 산업군 및 중심 산업을 설정할 수 있다. 이는 지역 선도 산업의 육성을 통한 지역 경제 성장정책의 수립에도 기여할 것이다.

#### 4. 요약 및 연구의 한계

본 연구의 목적은 우리나라 지역 산업의 수직적 생산 분화를 분석하는 데 있다. 본 연구에서는 2005년 16개 지역 간 산업연관표를 대상으로 현시 비교우위지수를 적용하여 지역 산업의 이출경쟁 및 이입대체 능력을 분석하였고 평균전파길이를 추정하여 산업의 분화 정도를 평가하였다. 그 결과로 우선, 각 지역은 비교우위가 있는 산업에 대해 이출 경쟁력 및 이입 대체 경쟁우위를 나타내었다. 또한 평균전파길이는 해당 지역이 공간적, 사회경제적으로 인접할수록, 간접 생산유발효과와 비중이 클수록 높게 나타났다. 전, 후방 평균전파길이를 분석한 결과 산업구조가 발달한 지역일수록, 그리고 타 산업에 중간재를 공급하는 기능이 강할수록 생산 사슬 내의 전방에 위치하였다. 전, 후방 평균전파길이가 모두 긴 경우 산업의 분화 정도가 높는데 일반적으로 제조업이 이에 해당하나, 서울에서는 서비스업의 분화 수준이 높아 산업군의 동반성장을 유도하는 선도 산업의 성격을 보였다.

본 논문의 연구 한계를 지적하면 우선 지역 산업의 생산과정에서 어느 정도 분화되었는지 충분히 파악할 수 있으나 그 분화의 산업간 범위가 어떻게 되었는지에 대해서는 보다 심층적인 연구가 필요하다. 예를 들어 서울의 기초소재업과 도소매음식숙박업 간 분화가 가장 높은 것으로 되어 있으나 이를 지역별 산업별로 분해하여 그 세부 경로를 분석하는 것이 필요하다. 또한 분화의 결과는 정리되어 있으나 왜 이런 분화과정이 나타나는지

에 대해서는 검토할 필요가 있다. 즉 분화의 결정요인이 무엇인지를 분석하고 분화를 촉진하기 위한 정책 과제가 논의되어야 한다. 마지막으로 산업 분화가 경제에 미치는 영향을 무엇인지를 계량적으로 분석할 필요가 있다. 예를 들어 수직적 분화, 수평적 분화, 지역 내 분화, 지역 간 분화, 산업 내 분화 등 여러 가지 분화요인이 지역 성장에 긍정적인 것인지, 또한 그 영향력은 어느 정도인지를 파악하여야 지역 산업 정책을 설정하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

#### 참고문헌

- 김성훈·최명섭·김의준, 2009, “우리나라 지역수출의 결정요인 분석,” *한국경제지리학회지* 12(2), pp.142-158.
- 김종섭·진영미, 2001, “중남미 국가들의 국제생산분할에 관한 실증적 연구,” *국제지역연구* 5(3), pp.83-102.
- 최태림·김의준·박승규, 2004, “지역경제성장의 공간연계성 분석,” *대한국토·도시계획학회지* 39(3), pp.111-118.
- Akamatsu, K., 1962, “Historical Pattern of Economic Growth in Developing Countries,” *The Developing Economies* 1, pp. 3-25.
- 권기철 역, 1997, *지역경제이론과 정책*(Regional economics & policy), Armstrong, H. and J. Taylor, 1997, “지역경제이론과 정책(Regional economics & policy),” PUFs .
- Balassa, B., 1965, “Trade Liberalization and ‘Revealed’ Comparative Advantage,” *The Manchester School of Economic and Social Studies* 33, pp. 99-123.
- Dietzenbacher, E., I. R. Luna and N. S. Bosma, 2005, “Using Average Propagation Lengths to Identify Production Chains in the Andalusian Economy,” *Estudios de Economía Aplicada* 23, pp. 405-22 .
- Dietzenbacher, E. and I. Romero, 2007, “Production

- Chains in an Interregional Framework: Identification by Means of Average Propagation Lengths,” *International Regional Science Review* 30(4), pp.362-383.
- Dixon, R.J. and A.P. Thirlwall, 1975, “A Model of Regional Growth Rate Differentials along Kaldorian Lines”, *Oxford Economic Papers* 27, pp.201-214.
- Gereffi, G. and M. Korzeniewicz, 1994, *Commodity Chains and Global Capitalism*, London, Praeger.
- Inomata, S., 2008, “A New Measurement for International Fragmentation of the Production Process: An International Input-Output Approach,” *IDE Discussion paper No.175*.
- Kaldor, N., 1970, “The Case for Regional Policies,” *Scottish Journal of Political Economy* 17(3), pp.337-348.
- Luna, I. R., Dietzenbacher, E. and G. J. D. Hewings, 2009, “Fragmentation and Complexity: Analyzing Structural Change in the Chicago Regional Economy,” *Revista de economía mundial*, pp.263-282.
- Ng, F. and A. Yeats, 1999, “Production Sharing in East Asia: Who Does What for Whom and Why?,” *World Bank Working Paper* No. 2197.
- Staber, U., 1997, “Specialization in a Declining Industrial District,” *Growth and Change* 28(4), pp.475-495.
- Thirlwall, A.P., 1980, “Regional Problems are Balance of Payments Problems” *Regional Studies* 14(5), pp.419-425
- 교신: 이유진, 서울대학교 농경제사회학부 지역정보전공 박사과정, 이메일: exuberantly@naver.com
- Correspondence: Yoojin Yi, Ph.D. Student, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University, Korea, e-mail: exuberantly@naver.com

최초투고일 2011년 11월 30일

최종접수일 2012년 1월 15일

## **Analysis of Vertical Fragmentation of the Regional Industries: Using Average Propagation Length in the Multi-Regional Input-Output Table in 2005**

Euijune Kim\* · Yoojin Yi\*\* · Jaewon Chang\*\*\* · Eunjin Choi\*\*

**Abstract** : The purpose of this study is to analyze the process of vertical fragmentation of regional industries in Korea using Revealed Comparative Advantage index (RCA) and Average Propagation Length (APL). First of all, the competitiveness in regional export and substitution of regional imports were strong in the Electricity, Gas, and Water supply sector in Gyeongnam, and consumer-oriented Manufacturing sector in Incheon, Gyeongnam, and Gwangju. The high values of the APL were also found in the regions with common similarity with respect to the industrial structure and the sectors with indirect effects. In addition, the industrial sectors with high quality of infrastructure, and endowed services tended to be located in the beginning of the production chain. Finally, since manufacturing and service sectors in Seoul has higher APL, they could lead the growth of other related industries as key sectors, in the production fragmentation.

**Key Words** : vertical fragmentation, key sector, production chain, Average Propagation Length, Revealed Comparative Advantage index

---

\* Professor, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University, Korea

\*\* Ph.D. Student, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University, Korea

\*\*\* M.A. Student, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University, Korea