

OECD 부가가치 기준 교역자료를 이용한 자동차산업 글로벌 생산 네트워크의 특성 분석

정준호*·조형제**

An Analysis on the Characteristics of Global Automotive Production Network using the OECD Trade in Value Added Data

Jun Ho Jeong* · Hyung Je Jo**

요약 : 본 논문은 세계 자동차산업을 대상으로 2015년판 OECD-TIVA 자료 분석을 통해 구축된 수출품의 해외조달 부가가치 네트워크 특성을 사회네트워크 기법을 활용하여 분석하였다. 그 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 1995-2011년 기간 동안에 생산공정 분업은 EU, NAFTA와 같은 역내 경제블록에 한정된 것이 아니라 세계적인 차원으로 심화되었다. 둘째, 수출품의 부가가치 해외조달 네트워크는 위계적이고 공간적으로 집중되고 평균거리가 짧아지는 좁은 세상 네트워크의 특성들을 보여주었다. 셋째, 자동차산업 글로벌 가치사슬에서 주요 공급자는 소수의 국가들에 불과하지만 중간재의 사용자는 다수의 국가들이다. 가장 핵심적인 해외 부가가치의 공급자들인 미국, 독일, 중국 간에 특징적인 차이가 존재한다. 생산공정 분업이 글로벌 수준에서 전개된 것은 사실이지만 그 이면에 중심과 주변, 국내와 외국자본의 이분법의 긴장이 놓여 있다.

주요어 : 글로벌 가치사슬, 네트워크 분석, 부가가치 기준 교역, 자동차산업, 국제 산업연관표

Abstract : This paper attempts to understand the nature and dynamics of global value chains in the auto industry using the OECD TiVA 2015 edition on the bilateral foreign value added in exports over the period 1995-2011 and employing the techniques of social network analysis such as the computation of network measures and visualization of value added trade flows. It is shown that there has been a tendency towards increasing production fragmentation both within and across regions. The automotive value-added network is found to have small-world properties with a hierarchical, clustered and dense structure. The differences among the US, Germany and China as major suppliers of foreign value added in global automotive value chains are remarkably revealed. Although the fragmentation of production has been developed on a global scale, a dichotomous tension between center and periphery and domestic and foreign capital lies behind it.

Key Words : global value chains, network analysis, trade in value-added, automotive industry, world input-output table

이 논문은 2014년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2014S1A5A2A03065033).

* 강원대학교 부동산학과 교수(Professor, Department of Real Estate, Kangwon National University; jhj33@kangwon.ac.kr)

** 울산대학교 사회과학부 교수, 교신저자(Professor, School of Social Sciences, University of Ulsan; hjjo@ulsan.ac.kr)

1. 서론

교통과 통신비용의 하락, 기술 진보, 무역장벽의 해소 등으로 세계적 차원에서 생산공정의 분업(production fragmentation)이 심화되고 있다. 이에 조응하는 글로벌 가치사슬(global value chain, 이하 GVC)¹⁾의 등장은 생산조직의 변화를 수반할 뿐만 아니라 노동과 생산물시장 및 국제무역과 투자패턴에도 중요한 영향을 미치고 있다. 이는 재화의 교역에서 직무와 활동의 교역으로의 변동을 수반한다(Feenstra, 2010). 생산공정의 분업에 기반한 GVC의 확대는 원산지(origin of country)의 개념을 모호하게 만들고 있다. 예를 들면, 어떤 국가는 특정제품의 생산에 많은 부가가치를 창출하지 않고서도 이를 대량으로 수출하는 국가로 자리매김될 수 있다(Amador and Cabral, 2016a). 예를 들면, 다국적 기업은 GVC를 활용하여 소위 중개 무역 형태의 대량의 수·출입을 발생시킬 수 있으며, 이는 해당국가에 수출 증가의 착시 현상을 일으킬 수도 있다(홍장표, 2016).

GVC에 따른 수직적인 전문화(vertical specialization)가 발생하면서(Hummels *et al.*, 2001) 국가 간 총량적인 교역통계의 중복계산 문제가 발생하고 있다. 이를 해결하기 위해서는 부가가치 기준의 교역자료(trade in value added, TiVA)를 구축하는 것이 필요하다. 이는 총량적인 무역자료가 특정제품에 체현된 부가가치의 원산지를 추적할 수 있는 부가가치 기준 교역자료를 통해 보완될 필요가 있다는 의미에서이다(OECD and WTO, 2013). 이럴 경우 어느 국가가 대량의 수출을 하더라도 이로부터 그 국가에 귀착되는 부가가치 규모를 추정할 수 있다. Dedrik *et al.*(2010)의 애플 iPod에 대한 부가가치 원천별 분해 사례는 TiVA 자료이용의 적실성을 보여준다. 예를 들면, 공장도 가격이 144달러인 iPod에 대해 원산지별로 부가가치를 분해하면, 중국의 부가가치 기여도는

10%미만이고, 주요 부품을 공급하는 일본, 미국, 한국 등이 그 나머지(약 100달러 정도)의 부가가치를 담당한다. 총량적인 무역통계는 부가가치 창출의 지리적 분포를 직접적으로 보여주지 않아 핸드폰 분야에서 미국의 대중 무역수지 적자 규모를 과대평가할 수 있다.

이러한 문제의식 하에서 Dietzenbacher *et al.*(2013)는 EU의 지원을 통해 누구나 자유롭게 이용할 수 있는 WIOD(World Input-Output Database)를 구축했다. Johnson and Noguera(2012)는 총량이 아닌 부가가치 기준으로 수출품에 체현된 중간 수입재의 비중을 분해한 바 있다. Koopman *et al.*(2014) 및 Wang *et al.*(2013)은 가장 일반적인 부가가치의 원천별 분해방법을 제안하고 총수출에서 차지하는 국내 부가가치 비중을 추정했다. WIOD 자료를 이용하여 Baldwin and Lopez-Gonzales(2015)는 글로벌 공급사슬 교역에 관한 연구를 하였다. Los *et al.*(2015)는 세계경제에서 지역 생산 클러스터의 형성에 관한 실증연구를 수행하였다. 그리고 Timmer *et al.*(2015)는 자동차 산업을 사례로 글로벌 가치사슬에 관한 연구를 한 바가 있다. 이 연구들은 국제 산업연관표를 이용하여 보다 신뢰성이 있는 TiVA 자료의 구축과 관련된 방법론 개발과 갱신, 그리고 그것의 적용에 관한 연구들이다.

국내 연구들은 해외연구들에 비해 많지가 않지만, WIOD 자료의 응용연구가 대부분이다. 윤우진 외(2014)는 글로벌 가치사슬의 심화와 그에 따른 우리나라 산업의 위상을 검토했으며, 김재덕 외(2014)는 글로벌 가치사슬을 감안하여 산업별 경쟁력을 분석한 바가 있다. 또한 최낙균(2013)은 교역의 고용 및 부가가치 유발효과를 분석했으며, 최낙균·김영귀(2013)는 동아시아의 가치사슬 구조를 검토하고 이에 따른 역내 FTA의 경제적 효과를 추정한 바가 있다. 김바우(2015)는 한·일 무역네트워크의 특성을 규명하기 위해 총량 무역자료를 이용한 네트워크 분석과 부가가치 교역 자료

를 활용한 부가가치의 원천별 분해 작업을 수행한 바가 있다.

국별 산업연관표를 가지고 편제한 국제 산업연관표가 있어야 TiVA 자료의 구축이 가능하다. 그러나 이는 추정치이기 때문에, 정확하고 신뢰성이 있는 통계자료로서 수용될 수 있는가라는 회의론이 존재한다. 예를 들면, 일국 산업연관표가 정확하게 작성되었는지, 그리고 이를 일관성과 신뢰성에 부합되도록 편제작업이 잘 이루어졌는지에 대한 의문이 있다(Timmer *et al.*, 2015). 산업연관표가 산업수준의 총계자료이기 때문에 기업에 대한 이질성을 고려하지 못하고 있다는 비판도 있다. 기업의 행태가 규모별, 소유자별, 수·출입 기업별, 다국적·국내 기업별로 다름에도 불구하고, 산업연관표의 기술계수는 이를 충분히 반영할 수 없다는 것이다(Sturgeon, 2013). 이와 관련하여 산업연관표가 GNP가 아니라 GDP와 같은 개념으로 편제되어 다국적 기업의 과실송금을 다루기가 쉽지 않다는 난제가 있다(Timmer *et al.*, 2015). 마지막으로, Sturgeon(2015)은 산업별 편제범위가 넓어서 분석의 실제적 유용성이 떨어진다는 점을 지적하면서 TiVA 자료를 주의 깊게 사용할 것을 권고하고 있다. 예를 들면, 그의 경험담에 따르면, 베트남 운송장비산업의 경우 해외 부가가치 조달 비율이 2009년 57%로 나오지만 실제 현장조사를 해보면 그 수치보다 너무 낮게 나오는 것으로 보여 '하향 편향(downward bias)'이 있다는 것이다. 또한 베트남 운송장비산업의 경우 모터사이클산업이 승용차산업보다 더 중요한 위치를 차지하고 있지만 TiVA 자료가 이러한 세부 산업부문까지 편제되어 있지 않아 정책적인 유용성이 떨어진다는 것이다.

이러한 비판과 한계들은 향후 TiVA 자료의 건설적인 구축에 대한 조언인 것으로 TiVA 자료의 분석적·정책적 적실성이 떨어진다는 것을 의미하는 것은 아니다. TiVA는 국제 산업연관표를 이용하여 한 국가의 수출을 중간 수입재의 국가별 부

가가치들로 분해하려는 의도에서 작성된 것이다. 총수출에서 차지하는 해외 부가가치의 비율은 후방 연계를 나타내는 GVC의 대리지표로 사용될 수 있다(OECD and WTO, 2013). 그리고 이 지표를 이용한 GVC 네트워크 분석이 가능하다(Amador and Cabral, 2016b).

총계적인 무역자료를 이용하여 세계무역의 네트워크 특성을 분석한 연구들은 상당수 존재한다(예: Fagiolo *et al.*, 2010; Ferrarini, 2013). 하지만 최신의 2015년판 OECD-TiVA를 활용하여 GVC 네트워크의 특성을 분석한 연구는 거의 드물다.²⁾ 본 연구는 2000년대 이후 국내적으로는 우리나라의 대표적인 수출산업이자 적극적인 해외 현지 투자가 이루어진, 다른 한편으로 세계적 수준에서 생산공정 분업이 심화되고 광범위한 산업연관 효과를 갖는 자동차산업을 대상으로 하여 2015년판 OECD-TiVA 자료의 분석을 통해 구축된 자동차산업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크의 특성을 사회네트워크 기법을 활용하여 규명하고자 한다.

2장에서는 분석방법과 자료에 대해 기술한다. 구체적으로 TiVA 자료에 대한 간략한 설명이 뒤따른 후에 국제 산업연관표를 활용한 국가별 총수출의 해외조달 부가가치의 분해방법이 제시된다. 그리고 해외 조달 네트워크가 어떻게 구성되는가에 대해 기술한다. 3장은 분석결과를 제시하고 이에 대해 논의한다. 국가별 총수출에서 차지하는 해외 부가가치의 지리적 분해를 통해 세계 자동차산업의 생산공정 분업의 심화 현상을 살펴본다. 이후 자동차산업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크의 특성을 양적 지표, 도수 분포, 그리고 시각화를 통해 분석한다. 4장은 이제까지의 논의를 정리하고 결론을 제시한다.

2. 분석 방법과 자료

1) 부가가치 기준 교역에 따른 총수출의 국내·외 부가가치로의 분해

1990년대 이후 기술진보, 교통과 통신의 발전, 무역장벽의 해소 등으로 국가 간의 교역이 확대되고 있으며, 이는 생산의 세계화와 연관되어 있다. 증가일로에 있는 국가 간의 교역량은 총량(gross)으로 측정된다. 따라서 추가적인 가공을 위해 국경을 여러 차례 통과한 제품의 가치는 중복으로 계상된다. Xing and Detert(2010)가 제공하는 애플의 아이폰 사례는 국가 간의 교역에서 “당신이 보는 것이 당신이 얻는 것이 아니다”라는 것을 보여준다(Maurer and Degain, 2010). 아이폰이 중국에서 조립되기 때문에 중국의 수출에 크게 기여하는 것으로 볼 수 있다. 하지만 중국의 부가가치 비중이 크지 않고 독일, 한국, 일본 등 중간재를 생산하는 국가들의 부가가치 비율이 더 크다. 이는 부가가치 기준 교역 개념의 적실성을 보여주고 있다.

TiVA는 국내와 해외 부가가치가 결합하여 하나의 수출제품을 생산한다고 가정한다. 이는 글로벌 가치사슬에 따라 그 제품의 부가가치를 지리적으로 배분하는 것으로 1990년대 중반 이후 세계 교역량이 증가하면서 수출품에 체현된 중간재 수입이 생산과정에서 중요하다는 것을 반영한다. TiVA를 작성하기 위해서는 국가 간 거래 내역을 담고 있는 국제 산업연관표가 필수적이다.

TiVA 방법론의 개선이 이루어지면서 Hummels *et al.*(2001)는 “수직적 전문화”의 개념을 제시하고 부가가치의 국제 간 흐름에 대한 상이한 지리적 차원을 이해하려고 하였다. 최근의 Koopman *et al.*(2014) 및 Wang *et al.*(2014) 논의에 따르면, 총수출은 국내와 해외 부가가치³⁾ 요인으로 정교하게 분해될 수 있다. 이에 따라 TiVA는 GVC 참여

정도를 평가하는데 유용한 대용치(proxy)로 각광 받고 있다(OECD and WTO, 2013; Amador and Cabral, 2016b).

Amador and Cabral(2016b)과 마찬가지로, 본고는 TiVA를 구성하는 해외 부가가치 요인에 주목하고, 이를 국가별 GVC 참여 정도를 측정하는 후방 연계의 대리지표로 받아들인다. 그렇다면 총수출에서 차지하는 해외 부가가치는 어떻게 계산될 수가 있는가?

특정 제품의 부가가치 V^i 는 국가 i 에서 생산된 부가가치들, 즉 $V^i = \sum_j VA_j^i$ 으로 분해될 수 있다. 이러한 분해는 광범위한 공급자 연쇄망의 정보를 필요로 하기 때문에 현실적으로는 상당히 힘들다. OECD and WTO(2013)가 제안하는 바와 같이, 일국 내에서 총계 통계인 산업연관표를 이용하여 이러한 작업을 수행하는 것이 실용적이다. 산업연관표는 일국 내에서 수·출입을 포함하여 재화와 서비스의 생산자와 사용자들 간의 연관관계를 측정하고 있다. 또한 이를 이용하여 수출용 재화와 서비스의 생산에서 수입의 기여도를 추정할 수 있다. 국내 생산자는 수출을 위해 부품을 해외로부터 구입하거나, 또는 해외 원자재를 사용하여 부품을 생산한 국내 생산자로부터 그 부품을 구매한다. 이처럼 직·간접적인 수입품을 ‘수출품의 수입 함량’(import content of exports)이라고 한다.

일국 내 산업연관표에서 생산자와 사용자의 관계는 $g=A \cdot g+y$ 로 정의할 수 있다. 여기서 g 는 일국 내 n 산업 산출물의 $n \times 1$ 벡터이고, A 는 산업들 간의 상호관계를 나타내는 $n \times n$ 행렬, 즉 ‘기술계수 행렬’이다. 그 행렬의 원소 a_{ij} 는 산업 j 의 산출물에 사용된 산업 i 의 투입물 비율을 나타낸다. 그리고 y 는 수출을 포함하여 국내에서 생산된 재화와 서비스 최종수요의 $n \times 1$ 벡터이다.

특정 산업에서 생산된 모든 재화가 동질적이라고 가정하면, 수출품의 직·간접적인 수입 함량과 이러한 생산활동이 유발한 부가적인 경제효과는 $m \times (I-A)^{-1} \times e$ 이다. 여기서 m 은 산업 j 의 산출물

대비 수입비중으로 원소 m_j 로 이루어진 $1 \times n$ 벡터이다. 그리고 e 는 산업별 수출의 $n \times 1$ 벡터이다. 마찬가지로 수입 벡터 m 을 산출물 대비 부가가치 비율 V 벡터로 대체하면 부가가치 대비 수출의 직·간접적인 기여도가 추정될 수가 있다. 이는 $V \times (I-A)^{-1} \times e$ 이다(OECD and WTO, 2013).

전술한 방법은 일국 경제에 적용한 것이고, 이를 세계 경제에 적용하기 위해서는 무엇보다 국제 산업연관표를 활용해야 한다. 세계 경제의 경우 총수입의 계산이 일국 경제보다 더 복잡하다. 예를 들면, 재수입품은 국내 부가가치의 일부분을 담지하고 있다. 이를 보정하기 위해서는 수출·입이 중간소비 또는 최종 국내수요로 재배분될 수 있는 국제 산업연관표가 필요하다(Koopman *et al.*, 2014).

OECD and WTO(2013) 및 Amador and Cabral (2016b)과 같이 국가 c 개와 산업 n 개로 구성된 차원 $(n \times c) \times (n \times c)$ 을 갖는 국제 기술계수 행렬 A 인 국제 산업연관표를 상정하면, 국제 레온티에프 역행렬은 일국의 경우와 같이 $L=(I-A)^{-1}$ 이다. 그리고 국가 r 의 산출물 단위당 창출된 부가가치, 즉 부가가치 계수 벡터($1 \times nc$)는 v^r 이고, 그 나머지는 0이다. 또한 국가 r 의 수출 벡터($nc \times 1$)는 e^r 이고, 그 나머지는 0이다.

전술한 일국 산업연관표와 경우처럼 국가 r 의 총수출의 국내 부가가치 함량, 즉 $DVA^r = v^r \times L^r \times e^r$ 이다. 마찬가지로 국가 r 이 교역상대국 s 에서 제품 수출을 위해 중간재를 수입할 경우 교역상대국 s 가 창출한 직·간접 부가가치를 의미하는 해외 부가가치 함량, 즉 $FVA^r = v^s \times L^s \times e^s$ 이다. 이를 모든 교역상대국들에 대해 더하면 국가 r 이 총수출에서 차지하는 해외 부가가치, 즉 $FVA^r = \sum_{s, s \neq r} v^s \times L^s \times e^s$ 가 된다. 이제까지 논의한 국내 부가가치(DVA)와 해외 부가가치(FVA) 함량을 더하면 총계(gross) 측면에서 국가 r 의 총수출, 즉 $X^r = DVA^r + FVA^r$ 이 된다.

2) 2015년판 OECD TiVA 자료

본고에서 사용되는 자료는 2015년판 OECD의 TiVA DB이다. 이는 61개국을 포괄하고 있으며, 제조업 16개와 14개 서비스업을 포함한 34개 업종을 망라하고 있다. 그리고 작성년도는 1995, 2000, 2005, 2008, 2009, 2010, 2011년이다. 이는 개별 국가의 산업연관표를 바탕으로 작성한 OECD 국제 산업연관표에 기반한다. 여기서 기타 세계의 자료는 세계 GDP와 개발도상국가의 투입-산출 관계에 관한 정보를 활용하여 추정한 것이다. OECD TiVA DB는 EU가 연구비를 지원하여 구축된 WIOD를 벤치마킹한 것이다. WIOD는 40개국을 포괄하고, 35개 산업으로 구성되어 있으며, 시간적으로는 1995년부터 2011년까지 편제되어 있다.

WIOD와 비교하면 OECD TiVA DB가 국가의 수에서 포괄범위가 더 넓으며⁴⁾ 가장 최근에 공표된 자료라는 점에서, 본고는 OECD TiVA DB를 사용한다. 본고가 다루고자 하는 산업은 국내적으로는 우리나라 대표적인 수출산업이고, 특히 ‘20세기 자본주의의 꽃’으로 일컬어지며 광범위한 글로벌 산업연관을 갖는 자동차산업이다. 따라서 동 산업은 글로벌 가치사슬의 연구대상으로 자주 호명된다(예: Sturgeon *et al.*, 2008; Timmer *et al.*, 2015). OECD TiVA DB에서 산업구분은 NACE 분류에 따르며, 자동차 산업은 “C34: Motor vehicles, trailers and semi-trailers”에 해당된다.

3) 네트워크의 구축

주지하는 바와 같이, 네트워크는 일련의 노드들과 그것들 간의 관계를 의미하는 링크들로서 구성된다. OECD TiVA가 61개국을 대상으로 편제되어 있기 때문에 노드는 61개 국가이다. 기타 세계는 분석에서 제외된다. 노드 간의 관계를 나타내는 링크는 국가 r 의 수출품을 생산하기 위한 해외

부가가치 공급자로서 교역 상대국 s 의 위상을 반영한다. 61개국들 간의 모든 관계들을 네트워크에 나타내는 것은 매우 복잡할 뿐만 아니라 중요한 관계를 식별하기 어렵게 만든다. 따라서 해석의 용이함 및 간명한 네트워크의 시각화뿐만 아니라 해외 조달 부가가치의 주요 공급자를 파악하기 위해 링크의 존재에 대한 임계치(threshold)가 설정된다.

Amador and Cabral(2016b)의 경우처럼 임계치는 국가 r 의 총수출에서 차지하는 해외 부가가치 비중 0.01로 설정된다. 즉 FVA^r/X^r 가 0.01(1%) 미만이면 0이고, 그렇지 않을 경우 원래의 값이다. Amador and Cabral(2016b)와 달리, 본고가 다루는 분석 대상의 네트워크는 링크의 굵기, 즉 수출에서 차지하는 해외 부가가치 비중이 고려되는 가중(weighted) 네트워크이고, 해외 부가가치 공급자에서 사용자로의 방향을 반영한 유향 네트워크이다(directed network)이다.

네트워크 분석에서 가장 단순하지만 강력한 개념이 바로 노드의 연결도수(degree)이다. 이는 한 노드가 그 밖의 모든 노드들과 맺고 있는 연결의 수를 의미한다. 본고가 다루는 네트워크가 유향 네트워크이기 때문에 외향 연결도수(outdegree)와 내향 연결도수(indegree) 모두를 고려한다. 따라서 본고에서 한 국가에서 다른 국가로 향하는 링크는 해외 부가가치 공급자로 해석되며, 그것의 굵기는 공급비중을 나타낸다.

3. 분석 결과

1) 생산공정 분업의 심화

교통과 통신기술의 발전, 기술 진보, 그리고 무역장벽의 해소 등으로 생산공정의 분업이 심화되고 있다. 이러한 생산공정 분업은 상대적으로 값

싼 숙련 노동력을 활용하기 위해 다국적 기업이 생산공정의 일부를 본국 이외 지역에 입지하면서 발생한다. 이에 대해 EU나 NAFTA와 같은 경제블록 내에 국한된 것인지, 아니면 세계적인 현상인지에 대한 논쟁이 있다. 대표적으로 Baldwin and Lopez-Gonzalez(2015)는 경제블록 내 국가 간의 중간재 교역 네트워크 형성이 심화되고 있다는 사실에 주목하여 역내 현상으로서 이해한다. Sturgeon *et al.*(2008)은 자동차산업의 경우 생산공정의 분업이 지역화와 세계화를 동시에 수반하고 있다고 제시한 바가 있다. 그들은 자동차 생산업체가 최종시장 가까이에서 조립공정을 입지하는 것을 선호하며, 전문 공급업체들은 이러한 조립공장 근처에 집적하는 경향이 있으며, 규모의 경제와 저임노동을 활용하기 위해 표준 부품은 아시아에서 생산되고 있다고 주장한 바가 있다. 반면에, Timmer *et al.*(2015)는 WIOD 자료를 활용하여 부가가치 교역의 입장에서 보면 자동차산업의 생산공정의 분업이 점차로 글로벌한 현상으로 진행되고 있음을 보여주고 있다.

전술한 바와 같이, OECD TiVA 자료를 활용하면 총수출이 지역별 부가가치로 분해될 수 있다. 총수출은 국내와 해외 부가가치의 합이다. 글로벌 네온티에프 역행렬을 이용하여 자동차를 생산하는 24개 주요 국가들의 총수출을 국내 및 해외 61개국으로 분해하고, 이를 일정한 지리적 범위로 묶어 놓은 것이 표 1이다.

주목할 만한 점은 무엇보다 주어진 기간 동안에 국가별 국내 부가가치 비중이 줄어들고 해외 조달 부가가치의 비중이 늘어났다는 점이다. 예외적으로 네덜란드와 중국의 해외 조달 부가가치 비중이 크게 낮아졌다. 네덜란드와 중국의 경우 1995년과 2011년을 비교하여 보면 그 비중이 각각 -15.40%p와 -25.05%p 감소했다. 전자의 경우 EU 역내 비중이 급격히 줄어든 것에 기인한 것으로 보인다. 반면에 후자의 경우 부품의 전반적인 국산화 노력이 반영된 것으로 보인다. 전체적

표 1. 주요 국가의 자동차 총수출에서 차지하는 해외 부가가치의 지역별 분해

(단위: %)

구분	1995					2011					비중 변화 (2011-1995)				
	EU	NAFTA	동아시아	기타	계	EU	NAFTA	동아시아	기타	계	EU	NAFTA	동아시아	기타	계
독일	13.35	2.28	1.64	2.76	20.03	15.83	4.78	4.91	5.91	31.43	2.48	2.49	3.28	3.15	11.40
프랑스	26.14	0.94	0.35	2.30	29.72	29.47	0.89	1.47	5.81	37.64	3.33	-0.06	1.13	3.52	7.92
영국	21.94	3.55	1.53	3.28	30.31	22.67	6.01	5.83	9.90	44.42	0.73	2.47	4.30	6.62	14.11
스페인	33.00	0.46	0.97	2.04	36.47	37.78	1.13	0.86	6.32	46.09	4.79	0.67	-0.12	4.28	9.62
이탈리아	19.94	1.14	0.65	3.84	25.57	22.50	3.17	1.79	6.41	33.86	2.56	2.02	1.13	2.57	8.28
스웨덴	22.77	7.55	2.56	6.21	39.09	25.04	4.59	3.45	13.33	46.41	2.26	-2.96	0.90	7.12	7.32
벨기에	48.18	2.45	1.71	3.19	55.53	41.18	3.47	3.36	6.49	54.51	-7.00	1.02	1.65	3.30	-1.02
폴란드	25.69	0.28	0.13	1.23	27.34	40.56	0.89	0.73	7.11	49.28	14.87	0.60	0.59	5.87	21.94
체코	46.73	0.28	1.00	7.11	55.12	42.97	0.79	1.10	8.71	53.56	-3.77	0.50	0.10	1.60	-1.56
네덜란드	40.10	0.60	0.41	2.85	43.96	21.34	0.79	1.37	5.07	28.56	-18.76	0.19	0.96	2.22	-15.40
오스트리아	41.95	0.60	0.52	2.30	45.38	34.72	6.90	2.48	3.73	47.82	-7.24	6.29	1.95	1.43	2.44
헝가리	47.48	3.63	0.21	6.36	57.68	48.19	2.19	5.95	5.04	61.37	0.71	-1.45	5.74	-1.31	3.70
슬로바키아	52.55	0.14	1.64	5.71	60.03	36.49	3.26	11.67	9.42	60.84	-16.05	3.13	10.03	3.71	0.81
루마니아	13.64	0.42	2.15	6.35	22.55	19.22	0.31	0.61	5.43	25.58	5.59	-0.11	-1.54	-0.92	3.02
중국	4.14	28.30	7.62	18.12	58.19	4.60	12.83	4.90	10.81	33.14	0.46	-15.47	-2.73	-7.32	-25.05
일본	1.36	3.13	0.30	1.74	6.54	1.70	5.40	2.53	4.28	13.90	0.34	2.27	2.23	2.54	7.37
한국	8.36	6.88	0.99	8.33	24.55	4.94	12.23	6.03	14.51	37.69	-3.42	5.35	5.04	6.18	13.15
대만	3.84	17.06	6.04	11.05	37.99	6.76	22.83	5.89	12.30	47.77	2.92	5.76	-0.16	1.25	9.78
미국	2.16	15.22	2.27	1.99	21.64	2.84	25.31	3.01	4.24	35.41	0.68	10.09	0.74	2.25	13.77
캐나다	0.48	50.93	0.31	0.33	52.05	0.62	56.76	0.77	1.21	59.36	0.14	5.83	0.46	0.88	7.31
멕시코	1.04	38.21	0.05	1.50	40.80	2.48	41.05	1.09	4.99	49.61	1.44	2.83	1.04	3.50	8.81
브라질	3.29	3.49	0.42	5.48	12.68	2.07	4.75	0.38	12.73	19.92	-1.22	1.25	-0.04	7.25	7.24
러시아	19.72	0.68	1.45	4.27	26.11	28.02	0.65	1.40	7.60	37.66	8.30	-0.04	-0.05	3.33	11.54
터키	12.07	0.73	0.10	3.26	16.16	33.72	2.63	0.85	7.00	44.20	21.66	1.89	0.75	3.75	28.04

주: EU는 2011년 기준 27개 회원국 기준, NAFTA는 미국, 캐나다, 멕시코, 동아시아는 한국, 중국, 일본, 대만의 합계임.
 자료: OECD TiVA DB(<http://www.stats.oecd.org>)에서 계산.

으로 해외 조달 부가가치 비중이 증가했음에도 불구하고 2011년 기준으로 자동차 생산의 주요 국가인 미국, 일본, 독일 등의 국내 부가가치 비중은 약 70% 내외로 높은 편이다. 반면에 최근 자동차 생산기지급부상하고 있는 중동부 유럽의 헝가리, 체코, 슬로바키아의 경우 약 40% 안팎으로 상대적으로 낮다.

주지하는 바와 같이, EU와 NAFTA의 경우 상대적으로 역내 국가의 부가가치 사용 비중이 높

다. 하지만 역외 지역의 사용 비중이 점차로 증가하고 있다. 이러한 점에서 생산공정 분업이 역내 경제블록에 국한된 것이 아니라 세계적인 차원으로 심화되고 있다고 볼 수 있다. 예를 들면, EU의 경우, 저임노동을 활용할 수 있는 중동부 유럽이 EU에 편입되고(이승철, 2003; 문남철, 2006; 2007), 서유럽 자본이 이 지역에 투자하면서 전반적으로 EU 국가들 간에 교역이 확대된 것은 사실이다. 하지만 벨기에, 체코, 네덜란드, 오스트리

아, 슬로바키아의 경우 역내 비중이 떨어졌으나 동아시아 국가의 비중은 상대적으로 올라갔다. 이는 도요타, 스즈키, 현대자동차 등 아시아국가 자동차 메이커들이 이들 국가에서 현지 생산을 하고 있는 것에 기인한다. 표 1을 보면 국가별로 차이는 있으나 전반적으로 자동차산업에서 역내 지역을

벗어난 글로벌 소싱이 점차로 확대되고 있다. 이는 WIOD 자료를 활용한 Los *et al.* (2015)와 Timmer *et al.* (2015)의 연구결과와도 부합된다.

그렇다면 한국, 중국, 일본 등 동아시아로 시야를 좁혀서 국가별 총수출의 지역별 부가가치 분해, 즉 한·중·일 부가가치 무역의 분업구조를 살

표 2. 한·중·일의 자동차 총수출에서 차지하는 국내·외 부가가치의 지역별 분해

(단위: %)

	원천 국가	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011
한국	동유럽	0.69	0.95	0.58	1.73	1.10	1.58	1.55
	기타 EU	7.66	7.42	7.82	5.32	3.98	3.12	3.38
	NAFTA	6.88	14.56	13.33	14.15	12.80	12.21	12.23
	한국	75.45	71.19	68.47	61.00	65.00	63.68	62.31
	중국	0.41	0.33	2.53	2.65	3.66	4.93	5.29
	일본	0.35	0.38	0.44	0.69	0.47	0.73	0.56
	대만	0.23	0.24	0.23	0.08	0.09	0.17	0.17
	기타	8.33	4.92	6.60	14.39	12.88	13.58	14.51
	계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
중국	동유럽	0.08	0.28	0.39	0.89	0.58	0.60	0.53
	기타 EU	4.06	8.05	4.95	4.76	4.91	4.41	4.07
	NAFTA	28.30	29.20	24.17	12.63	13.09	12.97	12.83
	한국	0.42	1.90	1.03	1.37	2.01	1.75	2.15
	중국	41.81	46.04	58.94	67.11	68.90	68.55	66.86
	일본	7.09	8.22	4.87	3.96	2.98	3.47	2.40
	대만	0.11	0.63	0.55	0.34	0.36	0.39	0.35
	기타	18.12	5.69	5.09	8.94	7.19	7.85	10.81
	계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
일본	동유럽	0.03	0.04	0.11	0.21	0.10	0.13	0.14
	기타 EU	1.33	1.31	1.79	2.05	1.31	1.38	1.56
	NAFTA	3.13	4.82	5.62	6.64	4.16	5.06	5.40
	한국	0.09	0.08	0.14	0.19	0.19	0.21	0.25
	중국	0.05	0.15	0.49	1.13	1.27	1.70	2.03
	일본	93.46	92.13	89.16	85.03	89.83	87.78	86.10
	대만	0.16	0.14	0.19	0.13	0.16	0.19	0.25
	기타	1.74	1.33	2.50	4.62	2.98	3.57	4.28
	계	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

주: EU는 2011년 기준 27개 회원국 기준이고, 동유럽은 EU 가입국 중의 동유럽을 의미하고, 기타 EU는 EU 전체에서 동유럽을 제외한 것임.

자료: OECD TiVA DB(<http://www.stats.oecd.org>)에서 필자 계산.

펴보자(표 2 참조). 우선적으로 눈에 띄는 점은, 전술한 바와 같이, 한국과 일본의 국내 부가가치 조달 비중이 지속적으로 감소하고 있다는 것이다. 반면에 중국의 경우 부품의 지속적인 국산화 확대로 국내 부가가치 조달 비중이 지속적으로 증가하고 있다. 한국의 경우 해외 부가가치 조달 비중이 높은 지역은 북미 NAFTA, 중국, 기타 EU의 순이다. 특히 동유럽 비중이 1995년 0.69%에서 2011년 1.55%로 약 2배 이상 증가한 것은 2000년대 현대자동차의 체코와 슬로바키아 현지 투자에 따른 상호관계의 증대에 기인한 것이다. 일본의 경우에도 한국과 마찬가지로 해외 부가가치 조달 비중이 높은 지역은 NAFTA이고, 그 뒤를 잇는 지역은 중국이다. 반면에 중국의 경우 NAFTA 및 일본으로부터 해외 부가가치 조달 비중이 급격히 하락하고 있다. 그러나 한국으로부터의 해외 부가가치 조달 비중은 증가하고 있다.

중국과 일본의 경우 한국으로부터의 해외 부가가치 조달 비중이 절대적 수준에서는 높지는 않지만 그 비중이 지속적으로 상승하고 있다. 마찬가지로 한국과 일본의 경우 중국으로부터 해외 부가가치 조달 비중이 조금씩 늘어나고 있다. 그런데 한국의 경우 일본과는 달리 중국의 한국 부가가치 사용 비중(2011년 2.15%)이 한국의 중국 부가가치 사용 비중(2011년, 5.29%)보다 낮다. 이러한 점에서 보면 동아시아에서 중국의 경우 자동차산업의 부가가치 교역에서 공급자로서 그 위상이 지속적으로 강화되고 있다.

2) 전체 네트워크 지표

앞에서 국가별 자동차 총수출에서 차지하는 해외 부가가치의 61개국으로의 지리적 분해를 통해 생산공정 분업의 심화 추세를 살펴보았다. 여기서는 그러한 추세가 해외 조달 부가가치 네트워크 내에 어떻게 반영되는지를 분석하고자 한다.

복잡계 연구는 일련의 양적 지표들을 가지고 네

트워크의 구조적인 특성들을 보여준다(김용학, 2011). 시간 추이에 따른 양적 지표들의 변화를 통해 본고가 다루는 자동차산업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크 구조의 동학(dynamics)을 분석할 수 있다. 표 3은 주어진 기간 동안에 자동차산업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크의 특성을 양적 지표들의 추이를 통해 보여주고 있다. 네트워크의 평균연결도수(average degree)는 가장 단순한 양적 지표이지만, 네트워크 내 노드들 간의 연결정도를 일목요연하게 보여준다. 이는 평균적으로 얼마나 각 국가가 다수의 사용자·공급자 관계를 가지고 있는가를 나타낸다. 주어진 기간 동안에 평균연결도수는 전반적으로 증가했다. 특히 글로벌 금융위기가 발발하기 전까지 이 지표가 급격히 증가하다 2009년에 감소했으나 2010년 이후 다시 증가했다. 이 지표가 상승한다는 것은, 국가들 간에 GVC에 따른 중간재 교역이 증가함으로써 GVC 네트워크가 복잡해지고 강하게 연계되고 있다는 것을 시사한다.

평균경로거리(average geodesic distance)는 두 노드 간의 최단 경로길이의 평균치로서 네트워크 내 노드 상호 간에 얼마나 가까운지를 측정하는 지표이다. 이 지표는 네트워크의 효율성과 통합성을 나타낸다. WIOD의 재화와 서비스를 대상으로 한 Amador and Cabral(2016b)의 결과와 유사하게 그 값이 2005년에 일시적으로 상승한 후에 지속적으로 감소했다. 동일 규모의 무작위 네트워크(random network) 경우와 비슷하게 이 값은 상대적으로 크지 않다. 주어진 기간 동안에 약간의 변동이 있기는 하지만, 전반적으로 이 값이 하강 추세라는 것은 자동차산업에서 국가들 간에 경제적인 통합이 진전되고 있다는 것을 시사한다.

네트워크의 주요 특징 중의 하나는 네트워크 형태가 집중화(clustering)되어 있다는 점이다(정준호, 2014). 이를 측정하기 위한 다양한 지표들은 네트워크가 전체적으로 얼마나 가까이 엮여 있는가를 측정한다. 대표적인 지표로서 전체 클러스터

링 계수(global clustering coefficient)는 노드들이 서로 이웃을 공유할 경우 두 노드가 연결되어 있는 확률을 의미한다. 이 지표는 1995년 이후 2000년에 약간의 변동이 있지만 2008년까지 급격히 증가하다 글로벌 금융위기의 여파로 2009년에 떨어졌지만 그 이후 반등했다. 이 값은 동일 규모의 무작위 네트워크의 그것보다는 상대적으로 매우 크다. 이는 위계적 구조의 존재, 즉 일부 영향력이 있는 국가들을 중심으로 그룹지어 있다는 것을 시사한다(Amador and Cabral, 2016b). 변동이 있기는 하지만 전반적으로는 이 지표가 상승 추세이므로 세계 자동차산업의 위계구조가 지속적으로 이어져오고 있다는 것을 보여준다.

본고가 다루는 네트워크는 유행 네트워크이다. 따라서 양자 간의 상호성(dyad reciprocity)을 측정하는 것은 의미가 있다. 이 지표는 노드 간 관계의 대칭성 정도를 측정하는 것으로 네트워크 내에서 두 노드 간의 상호연결 링크의 비율을 계산한 것이다. 이 지표의 값이 작으면 비대칭성을 의미하고, 이는 위계적인 구조를 함의한다. 전체적으로 이 지표의 값이 크지는 않은데, 2000년을 제외하고 그 값의 변동이 크지 않고 횡보하고 있다. 2000-2008년 기간 동안 네트워크 내에서 조금이나마 쌍방향의 해외 부가가치 흐름의 비중이 증가했다는 것은, GVC가 심화되어 일부 국가들이 서로에 대해 해외 부가가치의 사용자와 공급자로서 양자의 역할을 수행했다는 것과 동시에 NAFTA와 같

은 경제블록을 통해 역내 쌍방향의 교역이 심화됐다는 것을 함의한다.

네트워크 내 가장 중요한 노드를 식별하는 양적 지표는 중앙성(centrality) 지표이다. 여기에는 연결도수, 인접, 사이, 위세 중앙성 등이 있다. 이 중에서 위세 중앙성(eigenvector centrality)은 연결된 이웃의 영향력에 가중치를 부여하는 지표이다. 반면에 중심화(centralization) 지표는 네트워크가 하나 또는 소수의 노드를 중심으로 얼마만큼 중앙에 집중되어 있는가를 측정하는 지표이다(김용학, 2011). 이는 네트워크 내 가장 중심적인 노드의 중앙성 지표와 그 밖의 다른 노드들의 중앙성 지표 간 차이를 파악하여 계산한다. 따라서 중심화 지표는 네트워크가 전체적으로 어느 정도 중앙 집중적인 구조를 가지고 있는지를 파악하는 데에 사용된다. 중앙 집중적인 네트워크 구조는 하나 또는 소수의 핵심 노드에 의해 전체 네트워크가 좌지우지되고 있다는 것을 의미한다. 따라서 중앙 집중도가 매우 높은 네트워크는 외부 충격에 대한 회복력이 낮다. 왜냐하면 핵심 노드가 존재하지 않으면 작업의 진행이 매우 더디게 일어나기 때문이다.

연결된 이웃 노드의 영향력에 가중치를 부여하는 위세 중앙성의 중심화 지표를 보면, 이 지표의 값은 2008년까지는 조금씩 떨어졌다가 2009년에 일시적으로 증가했으나 그 이후 감소했다. 이는 글로벌 위기 전까지 GVC가 심화되는 과정에서

표 3. 전체 네트워크 양적 지표들의 추이

구분	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2011
평균연결도수	6.13	6.30	6.72	7.51	6.98	7.08	7.54
평균경로거리	3.49	2.70	3.15	2.70	2.83	2.73	2.63
클러스터링 계수	2.04	1.89	2.17	2.59	1.98	2.01	2.15
양자 상호성	0.17	0.13	0.16	0.17	0.16	0.15	0.17
위세 중앙성의 중심화	0.56	0.59	0.55	0.54	0.60	0.53	0.59

주: 일부 지표들은 노드 간 링크의 가중치 및 방향성을 반영하여 UCINET에서 계산한 것임.
 자료: OECD TiVA DB(<http://www.stats.oecd.org>).

기존 주요 국가들이 네트워크 내에서 핵심 지위를 유지하기는 했지만 그 영향력이 상대적으로 약화됐다는 것을 시사한다. 환언하면, 이는 다른 일부 국가들이 GVC에서 주요 행위자로 부상했다는 것을 함의한다. 하지만 글로벌 금융위기 직후 기존 강대국의 영향력이 다소 약화되는 추세가 일시적으로 나타났으나 위기의 여파가 진정되면서 기존 국가들의 영향력이 회복되는 것으로 보인다.

요약하면, 전체 네트워크 구조에 관한 양적 지표들의 분석은 전반적으로 자동차산업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크가 집중화되어 있으며 비대칭적이라는 것을 보여준다. 이는 소수의 국가가 허브로 역할하고 이들이 자신의 영향권을 창출하고 유지하고 있다는 것을 시사한다. 이는 WIOD의 자료를 가지고 재화 생산을 대상으로 한 Amador and Cabral(2016b)의 연구결과와 대체적으로 유사하다.

하지만 주어진 시간 동안에 자동차산업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크는 더 복잡해지고 긴밀하게 연계됐으며, 글로벌 금융위기 이전에는 그것의 위계구조가 다소나마 완화되기도 했다. 이는 새로운 행위자들(예: 중국)의 진입과 이들 간의 새로운 부가가치 연계구조가 구축되고 있기 때문이다. 이러한 사실은 일부 국가가 GVC의 참여로 기회의 창을 적극적으로 활용하고 있다는 것을 함의한다.

다른 한편으로, 본고가 다루는 자동차산업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크에서 좁은 세상 네트워크(small world network)의 특성이 일부 나타나고 있다. 좁은 세상 네트워크의 경우 클러스터링 계수의 값이 크고, 무작위 그래프와 같이 평균경로거리의 값이 작고, 위계구조가 나타난다(Watts and Strogatz, 1998). 앞의 분석에서 보듯이, 이러한 특성들이 전반적으로 자동차산업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크에서 나타나고 있다.

3) 도수 분포

이제까지 전체 네트워크의 양적 지표들을 통해 자동차산업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크의 위상학적인 특성들을 기술하였다. 도수 분포를 살펴보면 네트워크 구조에 대한 추가적인 이해가 가능하다. 무작위 네트워크와 달리, 대부분의 실질 세계 네트워크에서는 소수의 노드만이 매우 많은 연결도수를 가지지만, 다수의 노드들은 상대적으로 적은 연결도수를 가진다. 따라서 대부분의 네트워크에서 노드의 연결도수는 오른쪽으로 꼬리가 긴 분포(right skewed distribution)를 가지고 있다(Jackson, 2014).

그림 1은 외향과 내향 연결도수의 경험적 한계 누적분포를 보여주고 있다. 외향(내향) 연결도수의 누적분포 F_k 는 k 와 같거나 그 이상인 외향(내향) 연결도수를 가지는 노드의 백분율을 의미한다. 그림 1에서 보는 바와 같이, 외향과 내향 연결도수의 분포는 오른쪽으로 꼬리가 긴 형태를 가지고 있다. 특히 외향 연결도수의 분포가 내향 연결도수의 그것보다 더 확연하게 오른쪽으로 꼬리가 긴 형태이다. 이는 외향 연결도수의 경우 양극화되어 있다는 것을 시사한다. 이는 소수의 국가들이 해외 부가가치의 공급을 지배하고 있다는 의미이다. 예를 들면, 0의 외향 연결도수를 가진 국가의 수가 1995년 6개국에서 2011년 8개국으로 약간 증가하기는 했지만, 더 많은 외향 연결도수, 이를테면 10개 이상의 외향 연결도수를 가진 국가의 수가 10개에서 2011년 16개로 늘어났다는 점에서 네트워크의 복잡성은 증대됐다고 볼 수 있다. 반면에 25개 이상의 외향 연결도수를 가진 국가의 수는 1995년 4개에서 2011년 5개로 늘어났으며, 또한 그 최댓값이 42개에서 45개로 증가했다. 자동차산업에서 1995년에 상위 5대 외향연결수를 가지는 국가들은 독일, 미국, 영국, 프랑스, 러시아의 순이었으며, 2011년에는 독일, 미국, 프랑스, 영국, 이탈리아의 순이었다. 이를 보면 5대 해외

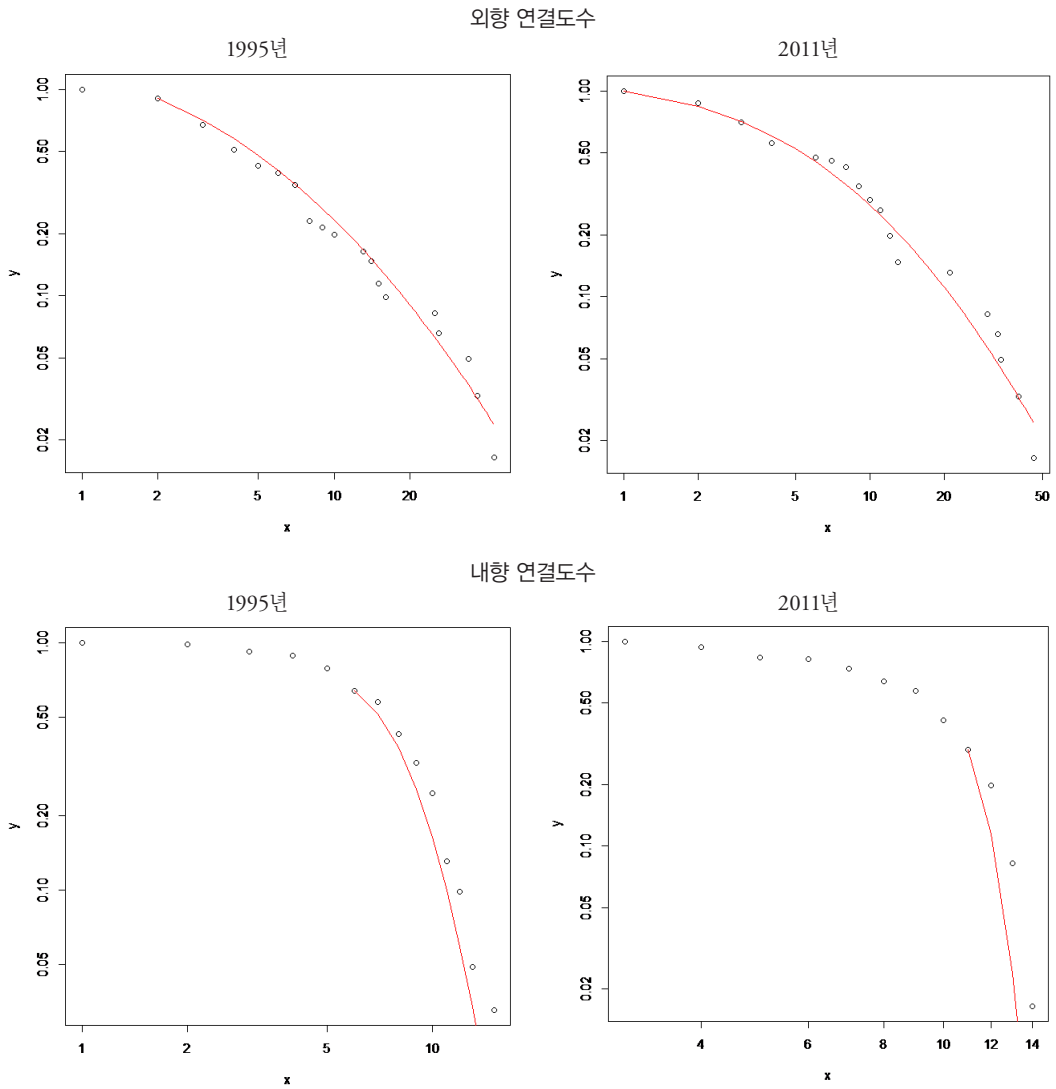


그림 1. 외향과 내향 연결도수의 한계누적분포: 1995년과 2011년의 비교

주: x축과 y축은 로그 스케일이고, x축은 외향과 내향 연결도수를, y축은 누적빈도 확률을 나타낸다.

부가가치 공급자의 리스트에서 큰 변화가 거의 없다. 이들 국가들의 해외 부가가치 공급자로서 그 위상과 영향력은 여전히 확고한 것으로 보인다.

다른 한편으로, 내향 연결도수의 분포도 전술한 외향 연결도수의 그것과 거의 유사하다. 하지만 국가 간의 비대칭성의 정도가 내향 연결도수의 분

포에서는 외향 연결도수의 그것에 비해서 매우 심하지 않다. 그리고 1995년 10개 이상의 내향 연결도수를 가지는 국가의 수가 8개에서 2011년 18개로 증가했다는 점에서 GVC가 시간의 흐름에 따라 복잡하게 전개되어 왔다는 점을 알 수가 있다.

이제까지의 논의를 요약하면, 자동차산업에서

해외 부가가치의 공급이란 측면에서 보면 국가 간의 비대칭성의 정도가 심하지만, 그것의 사용이란 측면에서는 국가 간의 비대칭성의 정도가 현저히 떨어진다. 세계 자동차산업의 GVC에서 해외 부가가치의 주요 공급자는 소수 국가들에 불과하지만 그것의 사용자는 다수 국가들인 것이다. 이는 WIOD 자료를 가지고 유사하게 재화 생산을 분석한 Amador and Cabral(2016b)의 연구결과와 맥을 같이 하고 있다.

GVC의 후방 연계 정도를 나타내는 노드의 외향과 내향 연결도수의 시계열 변화를 통해 네트워크 내에서 해외 부가가치의 주요 공급자와 사용자로서 위상 변화가 파악될 수가 있다. 그림 2는 2011년 기준으로 링크의 가중치를 반영한 외향과 내향 연결도수가 높은 주요 국가들의 해외 부가가치 공급자와 사용자로서 위상 변화를 보여주고 있다. 자동차산업에서 주어진 기간 동안에 가장 핵심적인 해외 부가가치의 공급자는 미국과 독일이다. 이는 세계 자동차산업의 주요 생산이 북미와 유럽에 집중되어 있으며, 이들 지역의 조립 공장 입지는 기존 집적론과 산업입지론으로 설명

될 수 있다는 Klier and Rubenstein(2015)의 주장과 맥을 같이 하고 있다. 그러나 독일의 해외 부가가치 공급자로서 위상은 주어진 기간 동안에 큰 변동이 없지만 미국의 그것은 점차적으로 떨어지고 있다. 그리고 프랑스, 영국, 이탈리아의 해외 부가가치 공급자로서 위상은 대체적으로 하향세이긴 하지만, 예전의 위상이 유지되고 있다(정준호 외, 2008). 전체적으로 보면 자동차산업에서 기존 주요 국가들의 해외 부가가치 공급자로서 위상은 독일 제외하고 떨어지고 있지만, 상대적으로 이는 여전히 공고하다.

내향 연결도수를 통해 해외 부가가치의 사용자로서 위상이 파악될 수 있다. 주어진 기간 동안에 슬로바키아, 헝가리, 체코 등 중동부 유럽 국가의 경우 GVC 네트워크에서 해외 부가가치의 주요 사용자로서 위상이 높아지고 있지만, 부품의 국산화를 통한 사용자로서의 위상은 점차로 떨어지고 있다. 이들 국가에는 독일, 미국, 일본, 한국 등의 주요 자동차 메이커의 분공장이 운영되고 있다. 포르투갈과 멕시코도 남부 유럽과 북미에서 이와 유사한 역할을 수행하고 있다.

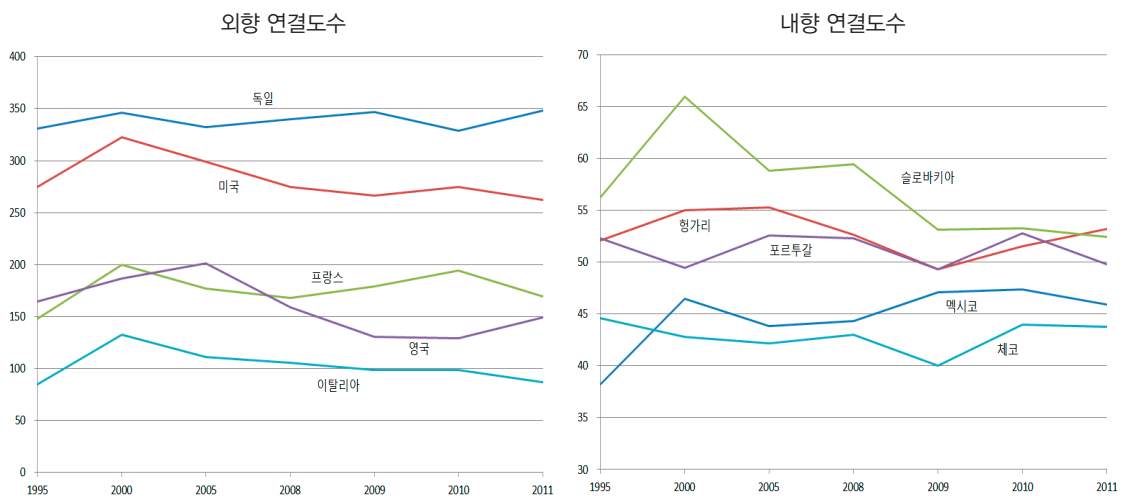


그림 2. 글로벌 차원에서의 해외 부가가치의 주요 공급자와 수요자의 위상 변화

주: 여기서 연결도수는 링크의 가중치를 반영한 것임.

아시아 차원에서 보면, 그림 3에서 보는 바와 같이, 중국의 경우 2000년대 중반 이후 해외 부가가치의 공급자로서 위상이 급격히 높아지고 있다. 대체적으로 해외 부가가치 공급자로서 일본의 위상은 떨어지고 있지만, 한국의 위상은 조금씩 높아지고 있다. 특히 글로벌 금융위기 이후 지속적으로 그 위상이 올라가고 있다. 인도네시아와 태국의 경우 해외 부가가치 제공자로서 위상이 전반적으로 상승하고 있다. 이는 일본이 동남아시아에 강력하게 구축한 자동차 GVC 네트워크에 기인하는 것으로 보인다.

다른 한편으로, 중국을 제외하고 전반적으로 주어진 기간 동안에 내향 연결도수는 상승하고 있다. 한국과 일본의 내향 연결도수는 주어진 기간 동안에 증가하는 추세이며, 특히 한국의 추세가 일본의 그것보다 훨씬 강하다. 이는 한국과 일본에서 글로벌 소싱의 강화 및 수입차 시장의 확대 등에 기인하는 것으로 보인다. 베트남과 캄보디아의 경우에도 상승 추세이다. 중국의 경우 전술한 바와 같이 부품의 국산화로 급격한 하향세이지만, 2010년 이후 그 미약하나마 반전되고 있다.

요약하면, 내향 연결도수가 높은 국가들(예: 슬로바키아, 헝가리, 멕시코, 체코 등)은 주로 2000년대 자동차산업에서 해외직접투자가 집중되었던 국가들이다. 이러한 투자에 힘입어 완성차 및 부품 공장들이 입지하고 최종재 및 부품 생산이 확대되었지만 그 부가가치의 상당부분은 특히 외향 연결도수가 높은 기존 주요 국가들에서 창출되고 있다. 따라서 내향 연결도수가 높은 국가들이 창출하는 부가가치 비중은 상대적으로 낮다. 이는 글로벌 생산이 확대되고 동유럽, 멕시코 등이 세계적 차원에서 완성차 및 부품공장이 입지하는 신흥 국가로 부상했지만 여전히 R&D 등 주요 부가가치 창출 기능은 이들 국가로 이전되지 못한 채 기존 핵심 국가들에 집중되어 있으며, 이들 신흥 국가들은 R&D를 비롯한 고부가가치 창출기능이 결여된 '단순조립 생산기지'로 기능하고 있다는 것을 함의한다. 그 결과 내향 연결도수가 높은 국가들에서 자동차 생산이 많이 이루어지고 있지만, 이들이 생산하는 자동차 수출제품의 수익이 기존 주요 국가들로 집중되는 위계적이고 불균형적인 구조가 형성되어 있다.

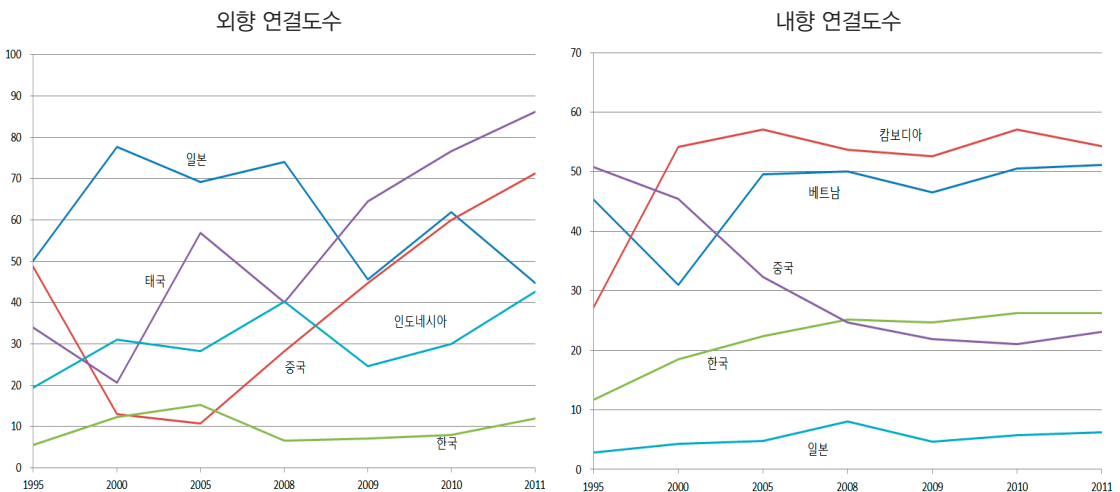


그림 3. 아시아 차원에서의 해외 부가가치의 주요 공급자와 수요자의 위상 변화

주: 여기서 연결도수는 링크의 가중치를 반영한 것임.

4) 시각화를 통한 네트워크의 구조

네트워크 내에서 개별 노드의 지위와 특성을 파악하기 위해 네트워크 분석은 각 노드의 양적 지표들을 계산하고 이를 시각화한다(김용학, 2011). 그림 4에서 보는 바와 같이, 미국과 독일과 같은 경제대국이 네트워크의 중앙에 위치하고 있다. 이들 국가의 노드의 크기는 크고 경제적 영향권을 형성하여 주변 국가들과 긴밀한 경제적 상호작용을 한다. 예를 들면, 미국은 캐나다 및 멕시코와, 독일은 주변 유럽국들과 긴밀한 경제적 거래관계를 유지하고 있다. 전술한 바와 같이, 이들 국가는 해외 부가가치의 주요 공급자로서 위상을 가지고 있다. 반면에 주변 국가들은 주로 경제적으로 소국이고 네트워크의 외곽에 위치하여 있다. 이들 국가에서는 대체적으로 해외 부가가치의 사용자로서 지위가 부각된다.

1995년과 2011년 사이에 네트워크 밀도가 증가했다. 1995년 61개국을 연결하는 링크의 수가 374개였으나 2011년에는 460개로 크게 증가했다. 전술한 바와 같이, 네트워크의 주요 국가들은 독일, 미국, 프랑스, 영국, 이탈리아 등이다. Martin (2011)이 경험적 연구에서 보여주는 바와 같이, 유럽에서 독일은 값싸고 숙련노동력을 활용하기 위해 체코, 헝가리, 폴란드, 슬로바키아 등 주변 중동부 유럽 국가들뿐만 아니라 다른 유럽 국가들과도 광범위한 긴밀한 연계관계를 형성하고 있다. 미국은 멕시코, 캐나다와 매우 긴밀한 거래관계를 구축하고 있다. 동아시아에서 일본은 태국, 인도네시아, 필리핀 등과 두터운 연계관계를 형성하고 있다. 이러한 네트워크의 윤곽에서 1995년과 2011년 사이에 큰 차이는 없다. 그러나 2011년 그림을 보면 네트워크 중심부인 미국 주변으로 중국과 인도가 위치해 있는 것이 드러난다. 즉 2011년에는 1995년에 비해 네트워크 관계가 좀 더 긴밀해지면서 특히 중국이 네트워크 내부로 진입한 것이다.

독일과 미국은 여전히 중심적 위치를 점유하고

있다. 하지만 두 국가에는 미묘한 차이가 있다. 그림 4와 5를 보면 알 수 있듯이, 미국의 경우 외향 연결도수와 내향 연결도수 간에 매우 큰 차이가 존재하지만, 독일의 경우 그 차이가 상대적으로 덜하다. 미국의 역할이 대개 다른 국가들로의 해외 부가가치의 공급자인데 반해, 독일은 다른 국가들로부터 해외 부가가치를 자신의 수출품에 체현하는 사용자로서 역할을 일정 정도 수행한다. 이는 독일의 제조업 생산기반이 미국의 그것보다 강하고 풍부하다는 것을 일정 정도 반영한다. 다른 한편으로, 이는 미국이 독일과는 달리 첨단기술의 금융기법 및 디트로이트 R&D 센터를 중심으로 한 연구개발능력 등을 통해 제조공장을 적극 활용하지 않고도 부가가치를 창출·흡수할 수 있는 비제조업 역량이 뛰어나다는 것을 함의한다. 환언하면, 20세기 자본주의 헤게모니 국가로서 미국의 위상을 반영하는 것으로 볼 수 있다.

전체적으로 1995년과 2011년을 비교하여 보면 네트워크 밀도가 높아졌으며, 경제블록 내 거래관계를 넘어서는 네트워크가 형성되고 있다. 중국과 인도와 같은 새로운 진입자들이 나타나고 광범위한 지역 간 연계관계가 형성되고 있다. 이는 GVC 네트워크가 경제블록 차원이 아니라 글로벌 차원에서 전개되면서, 소위 “made in world” 또는 “factory world”가 나타나고 있다는 것을 시사한다(Los *et al.*, 2015).

4. 요약과 결론

본고는 2000년대 이후 국내적으로는 우리나라의 대표적인 수출산업이자 적극적인 해외 현지 투자가 이루어진, 다른 한편으로 세계적 수준에서 생산공정 분업이 심화되고 광범위한 산업연관효과를 갖는 자동차산업을 대상으로 2015년판 OECD-TIVA 자료 분석을 통해 구축된 자동차산

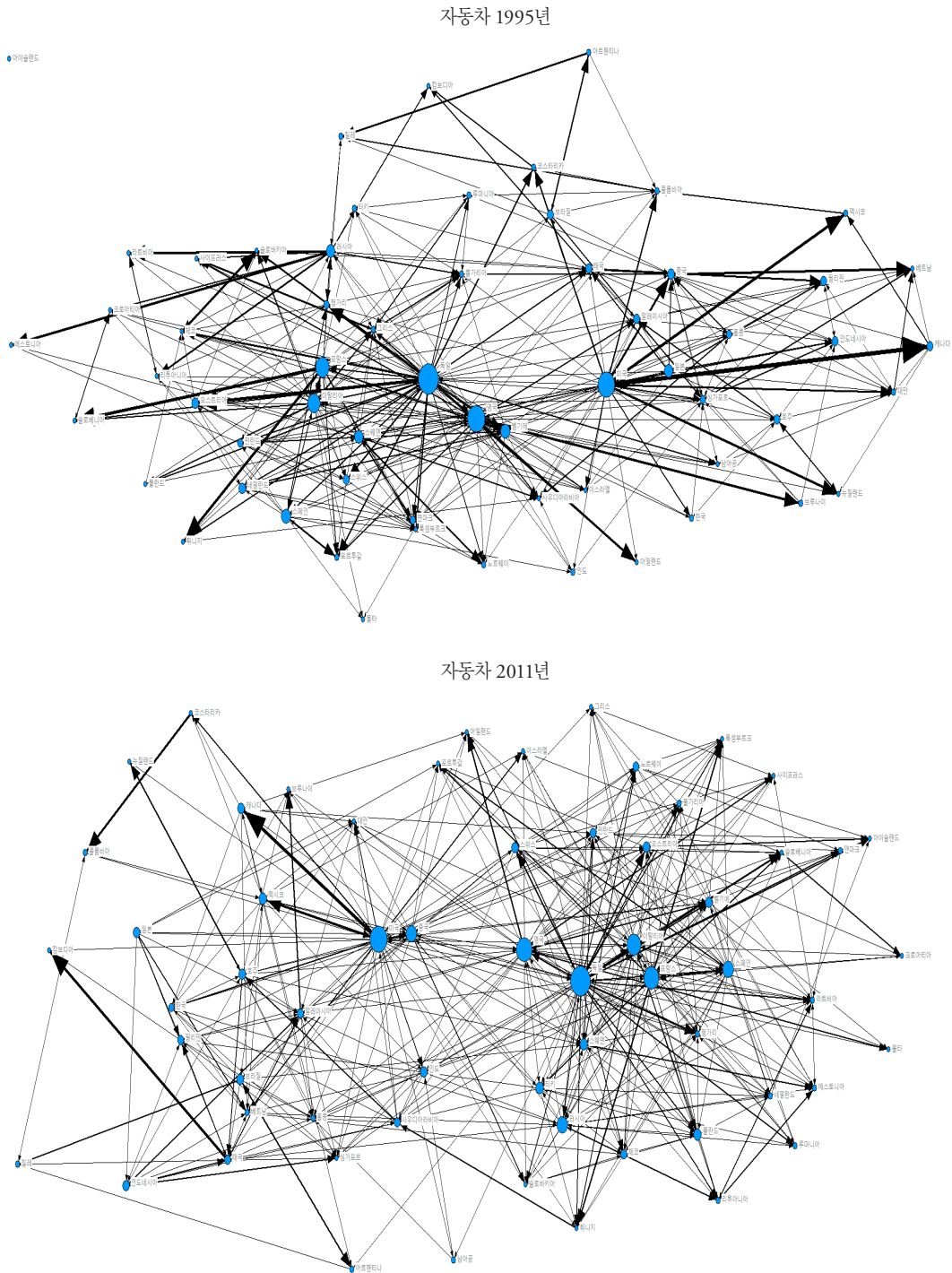


그림 4. 부가가치 기준 교역의 세계 자동차산업의 생산 네트워크: 외향 연결도수 기준

주: 노드의 크기와 링크의 굵기는 각각 외향 연결도수와 수출에서 차지하는 해외 부가가치의 사용비중과 비례하고, 화살표의 방향은 해외 부가가치의 공급자에서 사용자로 향하고 있음을 나타냄.

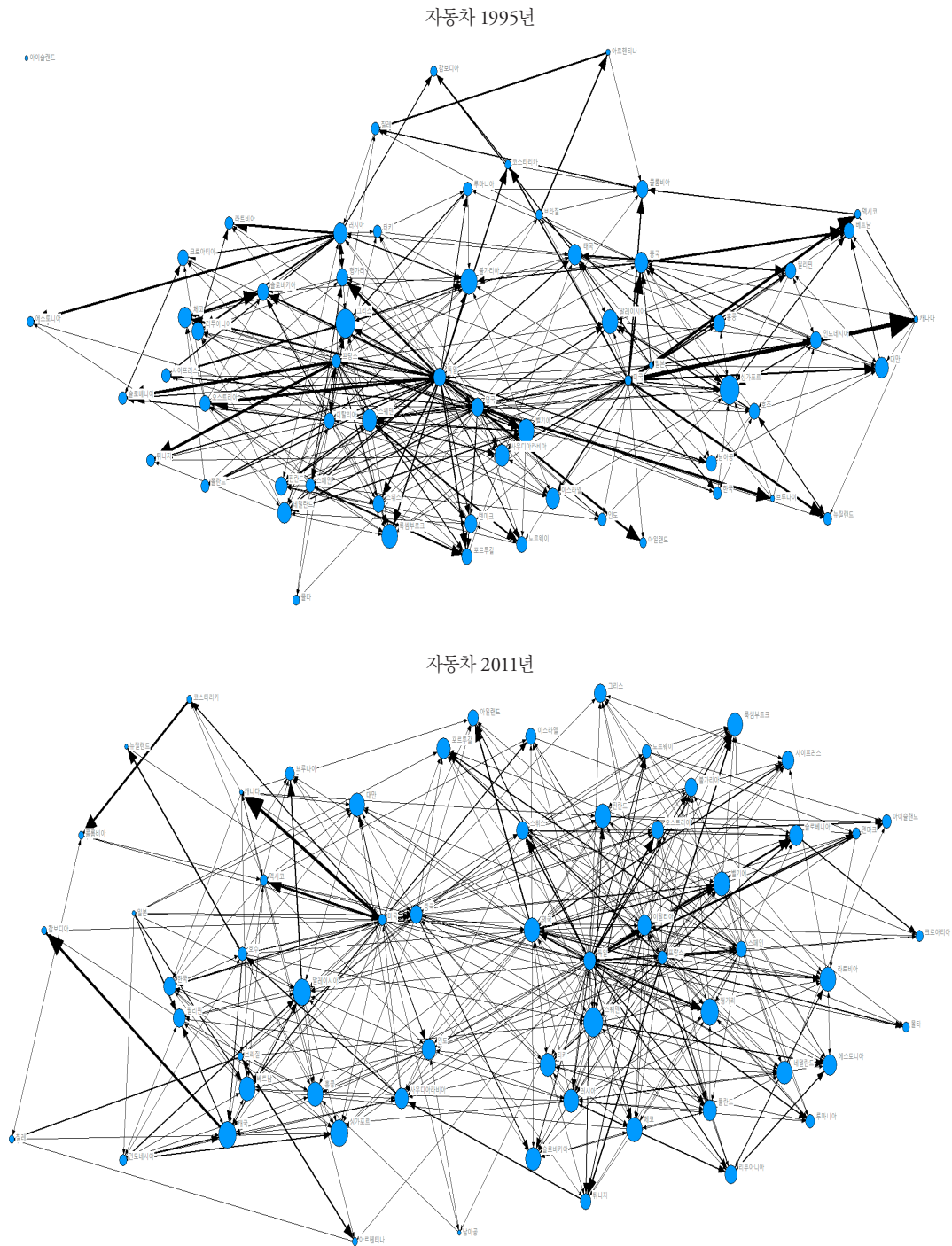


그림 5. 부가가치 기준 교역의 세계 자동차산업의 생산 네트워크: 내향 연결도수 기준

주: 노드의 크기와 링크의 굵기는 각각 내향 연결도수와 수출에서 차지하는 해외 부가가치의 사용비중과 비례하고, 화살표의 방향은 해외 부가가치의 공급자에서 사용자로 향하고 있음을 나타냄.

업 수출의 해외 조달 부가가치 네트워크의 특성을 사회네트워크 기법을 활용하여 분석했다. 그 분석 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 1995-2011년 기간 동안 OECD TiVA 자료를 활용하여 각국 총수출을 지역별 부가가치로 분해한 결과, 주요 자동차 생산국가에서 전반적으로 국내 부가가치의 조달 비중이 줄어들고 해외 부가가치의 조달 비중이 늘어났다. 이러한 생산 공정 분업은 EU, NAFTA와 같은 역내 경제블록에 한정된 것이 아니라 세계적인 차원으로 심화되었다.

둘째, 세계 자동차산업 수출의 해외 조달 네트워크의 양적 지표들에 대한 분석 결과는 전반적으로 자동차산업 네트워크가 집중화되어 있으며 비대칭적이라는 것을 보여준다. 즉, 독일과 미국과 같은 소수의 국가가 GVC의 허브로 역할하고, 이들이 자신의 영향권을 창출하고 유지하고 있다는 것이다. 하지만 글로벌 위기 전까지 상기의 네트워크는 복잡해지고 긴밀하게 연결됐으며 중국과 같은 새로운 진입자의 등장으로 그 위계구조가 다소나마 완화되었다. 그리고 이 네트워크는 위계적이고 공간적으로 집중되고 평균거리가 짧아지는 좁은 세상 네트워크의 특성들을 보여주었다.

셋째, 자동차산업에서 해외 부가가치의 공급이란 측면에서 보면 국가 간의 비대칭성의 정도가 심하지만, 그것의 사용이란 측면에서는 국가 간의 비대칭성의 정도가 현저히 떨어진다. 세계 자동차 GVC에서 해외 부가가치의 주요 공급자는 소수 국가들에 불과하지만 그것의 사용자는 다수 국가들이다. 1995-2011년 기간 동안에 가장 핵심적인 해외 부가가치의 공급자는 미국과 독일이다. 전체적으로 보면 자동차산업에서 기존의 주요 국가들의 해외 부가가치 공급자로서 위상은 독일을 제외하고 하향세이지만 상대적으로는 여전히 공고하다. 반면에 슬로바키아, 헝가리, 체코 등 중동부 유럽 국가가 GVC 네트워크에서 해외 부가가치의 주요 사용자로서 위상이 높아지고 있지만,

그 위상은 부품의 국산화를 통해 점차로 떨어지고 있다.

넷째, 시간의 흐름에 따라 네트워크 밀도가 높아졌으며, 경제블록 내 거래관계를 넘어서는 네트워크가 외연적으로 형성되고 있다. 즉, 중국과 인도와 같은 새로운 진입자들이 나타나고 광범위한 지역 간 연계관계가 형성되고 있다. 이는 GVC 네트워크가 경제블록 차원이 아니라 글로벌 차원에서 전개되면서, 소위 “made in world” 또는 “factory world”가 나타나고 있다는 것을 시사한다.

세계 자동차산업은 소수의 공급자와 이를 사용하는 다수의 국가들로 연계된 위계적인 GVC를 가지고 있다. 중국, 인도 등과 같은 새로운 진입자들이 등장하여 부가가치 공급자로서 위상이 강화되어 GVC의 전개에 따른 기회의 창을 활용한 측면이 있다. 하지만 값싼 저임노동을 활용하는 공급자로서 위상은 아직도 미미하다. 따라서 생산 공정 분업이 글로벌 수준에서 전개된 것은 사실이지만 그 이면에는 중심과 주변, 국내와 외국자본의 이분법의 긴장이 놓여 있다. 환언하면, 중동부 유럽, 중국, 남미 등에서 다국적 자동차 기업의 투자로 인해 완성차 및 부품공장이 입지하여 글로벌 생산이 확대되고 있지만, 여전히 R&D와 같은 주요 부가가치 창출 기능은 이들 국가로 이전되지 못하고 있다. 기존 주요 국가들은 R&D를 비롯한 고부가가치 창출 기능을 수행하고, 반면에 이들 신흥국가는 ‘단순조립 생산기지’로 역할하고 있다. 그 결과 신흥국가에서 자동차 생산량은 늘어나고 있지만 이들이 생산하는 자동차산업 수출의 수익이 기존 주요 국가들에게 집중되는 위계적이고 불균형적인 구조가 형성되어 있다.

마지막으로 본고의 연구결과가 한국 자동차산업에 주는 정책적 함의를 생각해 보면 다음과 같다. 첫째, 해외 부가가치의 핵심적 공급자로서 독일의 위상은 큰 변동이 없는 데 반해, 미국의 위상이 떨어지고 있는 것이 무엇을 의미하는가에 대해

성찰할 필요가 있다. 이는 글로벌화의 진전 속에서 독일은 국내 산업연관에 기반한 가치사슬의 고도화를 추진하면서 해외 부가가치의 공급자인 동시에 사용자로서 그 역할을 지속하는 데 성공했기 때문인 것으로 해석된다. 이에 비해 미국의 위상이 떨어지고 있는 것은 미국이 이러한 과제에 성공적이지 못했다는 것을 의미한다. 다른 한편으로, 미국은 첨단 금융기법 및 R&D 역량 등 비제조역량에서는 뛰어나다. 이는 미국의 헤게모니 국가로서의 지위와 연관된다. 이러한 점을 고려하면, 한국 자동차산업이 독일을 모델로 하여 국내 산업연관에 기반한 가치사슬의 고도화를 추진해야 한다는 것을 보여준다.

둘째, 세계 자동차산업 내 해외 부가가치의 공급자 및 사용자로서 일본의 위상이 예상만큼 높지 않은 반면에, 중국의 위상이 급속도로 부상하고 있다는 사실은 매우 인상적이다. 이는 중국에 투자한 다국적 자동차기업들의 역할이 GVC의 심화에 효과적이라는 것을 보여준다. 특히 중국의 ‘한국 부가가치 사용 비중’이 한국의 ‘중국 부가가치 사용 비중’을 이미 추월했다는 것은 주목할 만한 사실이다. 이는 글로벌화의 추세 속에서 한국 자동차산업이 지속적으로 발전하기 위해서는 국내 산업연관에 기반한 가치사슬의 고도화를, 보다 개방된 글로벌 네트워크를 통해 추진해야 한다는 것을 시사한다.

주

- 1) TIVA의 논의에서 가치사슬이란 “최종재의 생산에 필요한 일련의 부가가치”라고 정의된다(Timmer *et al.*, 2015).
- 2) 예외적으로 WIOD 자료를 이용하여 부가가치 기준 재화와 서비스 교역의 네트워크 특성에 관한 연구로는 Amador and Cabral(2016b)을 참조할 것.
- 3) 본고에서 사용되는 해외 부가가치의 의미는 수출을 위한 중간 수입재의 부가가치 원천이 해외에 있다는 것을 의미한다. 그리고 부가가치의 공급과 사용은 네트워크 분석에

서 각각 외향 연결과 내향 연결과 대응된다. 전자는 수출 제품을 위한 중간재가 어느 한 국가에서 다른 국가들로 수출·공급되는 것을 의미하지만, 후자는 다른 국가들에서 어느 한 국가로 수출제품을 위한 중간재가 수입·사용되는 것을 나타낸다.

- 4) WIOD나 OECD-TiVA 자료 어느 것을 쓰든지 간에 분석 결과의 차이는 거의 없는 것으로 나타나고 있다. Timmer *et al.*(2015)에 따르면 각각의 자료를 이용한 분석 결과들 사이의 상관관계가 약 0.9를 넘는다.

참고문헌

- 김바우, 2015, 한·일 무역네트워크의 분석과 시사점, IS-SUE PAPER 2015-390, 산업연구원.
- 김용학, 2011, 사회연결망 분석(제3판), 박영사.
- 김재택·홍성욱·김바우·강두용·김혁중, 2014, 국제가치사슬 구조에서 본 산업별 경쟁력 분석과 정책과제, 연구보고서 2014-701, 산업연구원.
- 문남철, 2006, “EU의 지역적 확대와 자동차 생산체계의 지리적 재구조화”, 한국경제지리학회지 9(2), pp.243-260.
- 문남철, 2007, “EU 확대와 노동 이동”, 한국경제지리학회지 10(2), pp.182-196.
- 윤우진·박성근·정인환, 2014, 한국무역의 역동성, 국제화와 구조변화, 연구보고서 2014-722, 산업연구원.
- 이승철, 2003, “지역경제의 재구조: 슬로바키아의 산업 전환과 지역개발”, 한국경제지리학회지 6(1), pp.253-255.
- 정준호, 2014, “주택시장의 네트워크 구조 분석: 수도권 아파트 매매시장의 사례”, 한국경제지리학회지 17(2), pp.280-295.
- 정준호·이정협·조형제, 2008, “자동차산업의 생산방식의 변동과 지역 거버넌스의 차별적 전개: 슈투트가르트와 토리노의 사례 비교”, 한국경제지리학회지 11(3), pp.389-411.
- 최낙균, 2013, “무역의 고용 및 부가가치유발효과 분석”, 국제경제연구 19(1), pp.105-133.
- 최낙균·김영귀, 2013, 동아시아의 가치사슬구조와 역내

- 국 간 FTA의 경제적 효과 분석, 대외경제정책연구원.
- 홍장표, 2016, “한국 전자산업과 자동차산업 대기업의 글로벌 생산네트워크 비교연구”, 동향과 전망 96호, pp.9-47.
- Amador, J. and Cabral, S., 2016a, “Global value chains: A survey of drivers and measures”, *Journal of Economic Surveys* 30(2), pp.278-301.
- Amador, J. and Cabral, S., 2016b, “Networks of value added trade”, European Central Bank Working Paper Series, No. 1931, July, 2016.
- Baldwin, R. and Lopez-Gonzalez, J., 2015, “Supply-chain trade: A portrait of global patterns and several testable hypotheses”, *The World Economy* 38(11), pp.1682-1721.
- Dedrick, J., Kraemer, K. L. and Linden, G., 2010, “Who profits from innovation in global value chains?: a study of the iPod and notebook PCs”, *Industrial and Corporate Change* 19(1), pp.81-116.
- Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R., Timmer, M. P., and de Vries, G. J., 2013, “The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project”, *Economic Systems Research* 25, pp.71-98.
- Fagiolo, G., Reyes, J. and Schiavo, S., 2010, “The evolution of the world trade web: A weighted-network analysis”, *Journal of Evolutionary Economics* 20(4), pp.479-514.
- Feenstra, R., 2010, *Offshoring in the Global Economy: Microeconomic Structure and Macroeconomic Implications*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Ferrarini, B. (2013), “Vertical trade maps”, *Asian Economic Journal* 27(2), pp.105-123.
- Hummels, D., Ishii, J. and Yi, K.-M., 2001, “The nature and growth of vertical specialization in world trade”, *Journal of International Economics* 54(1), pp.75-96.
- Jackson, M. O., 2014, “Networks in the understanding of economic behaviors”, *Journal of Economic Perspectives* 28(4), pp.3-22.
- Johnson, R. C. and Noguera, G., 2012, “Accounting for intermediates: Production sharing and trade in value added”, *Journal of International Economics* 86(2), pp.224-236.
- Klier, T. H. and Rubenstein, J. M., 2015, “Auto production footprints: Comparing Europe and North America”, *Economic Perspectives 4Q*, Federal Reserve Bank of Chicago, pp.101-119.
- Koopman, R., Wang, Z. and Wei, S.-J., 2014, “Tracing value-added and double counting in gross exports”, *American Economic Review* 104(2), pp.459-494.
- Los, B., Timmer, M. P. and de Vries, G. J., 2015, “How global are global value chains?: A new approach to measure international fragmentation”, *Journal of Regional Science* 55(1), pp.66-92.
- Marin, D., 2011, “The opening up of Eastern Europe at 20: jobs, skills, and reverse maquiladoras in Austria and Germany”, in M. Jovanovic (ed.), *International Handbook on the Economics of Integration (Vol. 2)*, Cheltenham: Edward Elgar, pp.296-323.
- Maurer, A., and Degain, C., 2010, “Globalization and trade flows: what you see is not what you get!”, WTO, Staff Working Paper No. ERS-2010-12.
- OECD and WTO, 2013, *Trade in Value Added: Concepts, Methodologies and Challenges: Joint OECD-WTO note*, Paris: OECD.
- Sturgeon, T., 2013, *Global Value Chains and Economic Globalization: Towards a New Measurement Framework*, Report to Eurostat.
- Sturgeon, T., 2015, “Trade in value added indicators: what they are, what they aren't, and where they're headed”, CEPR's Policy Portal, 20 May 2015.
- Sturgeon, T., van Biesebroeck, J. and Gereffi, G., 2008, “Value Chains, Networks and Clusters: Reframing the Global Automotive Industry”, *Journal of Economic Geography* 8, pp.297-321.
- Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. and de Vries, G. J., 2015, “An illustrated user guide to the World Input-Output Database: The case of global automotive production”, *Review of International Economics* 23(3), pp.575-605.

- Wang, Z., Wei, Shang-Jin and Zhu, Kunfu, 2013, "Quantifying International Production Sharing at the Bilateral and Sector Levels," NBER working paper 19677, Cambridge: MA.
- Watts, D. J. and Strogatz, S. H., 1998, "Collective dynamics of 'small-world' networks", *Nature* 393(6684), pp.440-442.
- Xing, Y. and Detert, N., 2010, "How the iPhone widens the United States trade deficit with the People's Republic of China", ADBI Working Paper Series No. 257, December.

교신: 조형제, 44610, 울산광역시 남구 대학로 93, 울산대학교 사회과학부 사회·복지학 전공, 전화: 052-259-2815, 이메일: hjjo@ulsan.ac.kr

Correspondence: Hyung Je Jo, School of Social Sciences, University of Ulsan, 93 Daehak-ro, Nam-gu, Ulsan, 44610, Korea, Tel: 82-52-259-2815, E-mail: hjjo@ulsan.ac.kr

최초투고일 2016년 7월 28일

수정일 2016년 8월 11일

최종접수일 2016년 8월 15일