

정보통신산업 수출성과변화 및 R&D역할에 대한 실증분석

Empirical Analysis of Export Structure Change and the Role of R&D in the Field of Information Technology

조상섭, 이중만
호서대학교

Sang-Sup Cho(choss@hoseo.edu), Jungmann Lee(mann@hoseo.edu)

요약

본 연구에서 OECD 국가를 대상으로 우리나라 정보통신산업의 수출제품에 대한 구조변화를 1995년부터 2005년까지 분석하는 데 있다. 특히 단순한 수출구조변화지수인 RCA지수보다는 수출구조변화인 차별성의 위치 알 수 있는 국가간 엔트로피지수(우리나라 정보통신제품의 집중도)와 국내산업간에 수출차별성을 알 수 있는 국내 산업간 엔트로피지수(우리나라 수출제품의 다양화정도)로 추정하였다. 또한 수출차별성에 영향을 미치는 주요변수인 R&D활동의 연관관계를 추정하였다. 본 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 정보통신관련 품목의 수출시장 집중도는 점차적으로 낮아지고 있다. 이러한 수출구조변화결과는 정보통신관련 제품시장이 독점적인 시장구조에서 보다 경쟁적인 시장구조로 변화되고 있다. 둘째, 기술집약적인 산업으로 정보통신산업과 바이오산업의 수출성과비교는 다른 OECD국가에 비하여 정보통신산업의 수출비중이 바이오산업의 수출비중보다 높게 나타나고 있다. 셋째, 우리나라 전체 수출의 경우에 엔트로피지수가 1995년부터 증가하다가 2000년도를 기점으로 점차적으로 감소하고 있으나, 분석대상기간동안에 정보통신산업제품의 수출차별화지수인 엔트로피지수는 조금씩 증가하고 있다. 마지막으로 정보통신산업에서 R&D활동이 정보통신산업의 수출구조변화에 미치는 영향관계는 정의 관계로 나타났다. 그러나 전반적으로 정보통신산업 R&D활동은 국내 산업 간에 정보통신산업제품의 수출차별성에 미치는 영향보다는 국제간에 정보통신산업제품의 수출차별성에 미치는 영향이 더 크게 나타났다. 이러한 연구결과는 정보통신산업의 수출구조변화를 위한 R&D정책방향에 중요한 근거자료로 사용될 수 있다.

■ **중심어** : 동태적 수출구조 | 엔트로피 지수 | R&D활동 | SURE추정 | 정보통신산업 |

Abstract

This study empirically investigates the export structure change of OECD countries in the field of information technology from 1995 to 2005. We used Between and Within Entropy index to estimate the difference of export structure change rather than RCA index (simple export structure change). In addition, we also estimate the relationship between R&D activities and export difference. First, empirical findings showed that IT export market concentration is decreasing gradually, and changing to more competitive market structure. Second, compared to other OECD countries, Korean exports weight of information and communication industry can be seen higher than that of bio-industry. Third, Entropy index was increased from 1995 and then gradually decreased as the starting point of 2000. Finally, the relationship between R & D activities in the telecommunications industry and impact of the export structure changes was a positive.

■ **keyword** : Dynamic Export Structure | Entropy Index | R&D | SURE Estimation | Information Technology |

* 이 논문은 2010년 정부(문화관광부)의 재원으로 한국콘텐츠진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임

* 이 논문은 2010년도 제4회 정보통신분야학회 합동학술대회 우수논문입니다.

접수번호 : #101105-001

심사완료일 : 2010년 12월 15일

접수일자 : 2010년 11월 05일

교신저자 : 이중만, e-mail : mann@hoseo.edu

I. 서론

경제성장요인과 무역구조와의 이론적 그리고 실증적 분석은 경제현상을 이해하고 경제정책을 수행하는 데 매우 중요한 분야이다[5][6]은 기존 무역이론에서 무역 특화에 관련된 중요한 요인이 기술격차임을 인식하고 있었지만, 기술과 무역관계에 대한 지속적인 분석이 이루어지지 않은 이유로 연구자의 무관심에 있음을 기술하였다. 최근 내생적 경제성장이론은 깊이와 넓이의 측면에서 지속적인 발전을 이룩하였으며, 무역이론의 발전도 평행적인 업적을 보여주고 있다. 그러나 내생적 경제성장이론과 무역이론의 연결에 대한 실증적인 시도는 이론적 성과보다 많은 시차를 두고 나타나고 있다 [20][6]. 특히 기존 무역이론에 대한 실증분석은 특정 시점에서 정태적인 분석이 주류를 이루고 있다[18]. 그러나 최근 무역구조의 동태적인 분석과 동태적인 무역구조를 결정하는 경제요인분석이 매우 흥미로운 국제무역과 경제성장의 분야가 되고 있다.

본 연구에서는 무역구조와 R&D활동과의 연관관계를 보다 직접적인 방법으로 탐구하고자 한다. 즉 특정 산업에서 R&D활동이 무역구조변화에 어느 정도 작용하는지에 대한 실증적인 분석을 목적으로 시도되었다. 그러나 이 분석목적에서 실증적 분석이 이루어지고 있는 기존 연구들은 경제성장요인으로 R&D와 국제무역요소인 수출의 역할이 총 요소생산성에 어떻게 영향을 미치는지에 대한 연구들로 최근 신경제성장이론을 설명하고 검증하는 방향에서 이루어지고 있다[4][10]. 본 연구에서는 OECD국가를 대상으로 정보통신산업에서 1995년부터 2004년까지 무역구조변화에 대한 엔트로피 지수를 구하고, 이를 바탕으로 두 가지(Between and Within Index)요인으로 분리된 엔트로피지수에 대한 R&D활동의 역할을 계량적으로 분석하였다. 우리나라를 포함한 26개 OECD국가들을 분석대상으로 하였으며, 이들 국가들의 무역구조변화를 나타내는 엔트로피 지수를 시계열적으로 비교분석하고, R&D투자로 대변되는 R&D활동과 엔트로피지수의 관계를 패널분석을 사용하는 방향으로 실시하였다.

본 연구의 중요한 목적은 단순한 R&D활동에 대한

성장동력측면에서 수출성과에 대한 R&D 활동과의 구조적 연관관계를 파악하는 분석측면으로 실증작업이다. 이러한 실증분석결과는 수출성과를 높이기 위하여 어떤 산업정책방향에서 R&D활동을 추진해야하는 지에 대한 객관적이고 구체적인 정책방향을 제공할 수 있다.

또한, 본 연구의 특징은 내생적 경제성장요인으로 중요한 R&D활동이 어느 정도나 한 국가의 무역구조에 영향을 미치는 지에 대한 분석목적을 무역구조변화분리가 가능한 엔트로피지수를 활용하였다는 관점이다. 그간에 우리나라 산업에 대한 무역구조변화분석은 현 지비교우위지수(RCA)를 바탕으로 이루어졌다[3][1]. 그러나 현시비교우위지수와 달리 엔트로피지수특징은 총 무역구조변화지수를 국가간에 무역구조변화와 국내 산업에서의 무역구조변화요인으로 분리할 수 있다는 장점이 있다. 본 연구와 유사한 연구로 [2]에 OECD 국가의 수출성과 동태성분석을 실시하였으나, 본 연구에서는 우리나라 경제성장에 가장 큰 기여를 하고 있는 정보통신산업의 무역구조의 변화에 치중하고, 그 변화요인에 R&D활동이 어느 정도나 영향을 미쳤는지에 대한 계량적 접근을 시도하였다는 점에서 크게 다르다. 12)

본 연구 설계는 다음과 같다. (1) 우리나라 정보통신 수출구조변화를 OECD 국가를 대상으로 시계열적으로 측정하고, 수출구조변화의 측정범위는 국가간에 엔트로피수출지수와 국내 정보통신산업변화의 다양성을 나타내는 엔트로피지수를 측정한다. (2) 측정된 정보통신산업의 국가간 엔트로피지수(우리나라 정보통신수출제품의 집중화정도) 그리고 국내 정보통신산업수출의 엔트로피지수(우리나라 수출제품의 다양화정도)와 정보통신산업 R&D활동과 관계를 패널 분석한다.(3) 마지막으로 패널 분석된 결과를 바탕으로 산업 정책적 시사점을 도출한다.

1) 한국은행 국민계정에 따라 경우 정보통신산업의 성장기여도는 2006년도 경제성장률의 40%이상으로 나타난다.

2) 총 무역구조변화를 나타내는 데 사용될 수 있는 여러 지수 중에서 엔트로피지수와 Mean log Deviation(MLD)지수는 분리가능성을 보여준다. 여러 가지 지수특징에 대한 자세한 논의는 Firebaugh, (2003)참조바람

II. 이론적 배경

본장에서는 먼저 무역구조변화와 R&D활동의 연관성을 제시한 이론적 모형에 대하여 [5][6]의 연구결과를 중심으로 간략하게 서술한다. 최근 글로벌화에 따른 무역구조변화에 대한 논의가 빠르게 논의되고 있지만[9]3), 현상변화에 대한 논의진행을 보다 근본적인 관점에서 살펴보면, 먼저 글로벌화의 국제시장경쟁압력은 R&D활동을 가속화시키며, 이런 국가 및 기업활동결과가 해당 제품 및 서비스의 수출구조변화를 유인한다는 진행순서를 갖는다고 볼 때, [5][6]의 제시모형은 본 연구에서 중요한 의미를 갖는다[16].

기존 무역구조를 설명하는 신고전학과 모형은 풍부한 자원을 활용함으로써 국제시장에서 해당 국가의 자원활용기반제품이 비교우위를 얻는다는 핵서-오린정리를 중심으로 논의되었다. [18]은 전통적인 무역이론에 따라 설정한 실증분석결과 장기적인 관점에서 자원 풍부성이 무역구조에 중요한 결정적 요소임을 제시하였다. 그러나 [5][6]은 R&D활동을 명시적으로 분석모형에 도입함으로써 내생적인 경제활동 즉 기술진보를 위한 내생적인 활동이 국제무역구조에 중대한 영향을 미칠 수 있으며, 궁극적으로 한 국가의 경제성장에 중요한 내생적 정책변수로 역할을 부여하였다. [5][6]의 비교우위성장모형에 따를 경우 다음과 같은 실증분석적인 함의를 찾을 수 있다. 첫째, R&D부분에서 비교우위를 가질 경우에 장기적으로 해당 국가의 수출제품의 비교우위를 나타낸다. 둘째, 만일 특정 국가의 수출제품 비교우위가 나타난다면, 해당 국가의 R&D부분에서 비교우위를 찾을 수 있다. 따라서 첫 번째 함의와 두 번째 함의는 비교적 동일한 이론적 내용을 보여준다. 즉 비교우위의 원천이 어디에서 창출되는 지에 대한 이론적 방향을 말해주고 있다.

기술과 무역에 관련하여 기술적인 차이가 무역형태를 결정한다보는 다른 이론적 접근은 학습효과에서 찾을 수 있다. 일정한 경제활동의 반복으로부터 더 나은

방법을 찾을 수 있으며, 소비자 선호와 학습에 대한 가정에 따라서 기술적 우위를 갖는 산업에서 비교우위를 가질 수 있다는 이론적 접근이 있다[20]. 더욱이 학습효과와 과급기간에 따라서 R&D활동에서 시작된 기술진보가 무역성과인 비교우위의 지속성에 영향을 미치게 된다는 시사점을 도출할 수 있다.4)

다음으로 [12]의 이론에 따를 경우 전통적 무역이론에서 장기적 무역구조결정은 기술에서 수확불변의 가정에서 출발하였음을 지적하였다. 만일 기술의 수확불변가정을 완화한다면, 수출에서 무역시장구조문제가 중요한 이슈로 제기됨을 주장하였다. 이러한 관점에서 R&D활동과 무역구조의 문제는 서로 깊은 관계를 가지고 있음을 보였다. [12]의 연구에서 본 연구의 국가간 그리고 국내 산업간에 수출구조변화에 대한 중요한 분석함의로 만일 국가간에 동일한 자원이 동일한 산업에 투입될 경우에 국가간에 무역보다는 국내간에 무역에 치중하게 된다는 관점이다. 이러한 함의로부터 만일 정보통신산업의 R&D활동이 다른 나라보다 높아지고 있다면, 우리나라 정보통신산업의 수출구조변화는 다른 나라에 비하여 정보통신산업 제품차별성이 높아지는 방향으로 변할 수 있음을 제시한다.

마지막으로 높은 품질을 가진 제품이 비교우위의 구조를 가질 수 있다는 이론적 근거와 실증적 결과를 제시하는 연구결과가 있다. [15]는 소득이 높은 국가일수록 높은 수준의 제품을 수입하는 경향이 존재함을 주장하였다. 이러한 주장은 소득수준과 소비수준의 근접성을 검증하는 실증적 기반으로 작용하였다. 최근에 [11]은 소득수준이 높은 국가일수록 높은 수준의 제품을 만드는 국가로부터 수입이 많아진다는 실증결과를 발표하였다. 본 연구와 관련하여 이들 연구의 중요성은 높은 수준의 제품을 생산하는 데 R&D활동이 중요한 역할을 한다는 [5]의 모형과 연계성이 존재하며, R&D활동과 수출구조의 변화에 대한 중요한 방향을 제시하는 연구결과이다.

3) Freeman, (2005)는 국제적 경제통합에 따른 무역개발가속화가 개발도상국의 국제시장편입으로 경쟁압력이 높아짐에 따라서 현재의 경쟁력과 미래의 새로운 혜택을 받을 수 있는 인력 및 R&D정책변화를 요구함.

4) 만일 학습효과가 매우 빠르게 나타난다면, 전통적인 비교우위에 대한 핵서-오린정리가 예측하는 무역구조보다는 기술따라잡기 작동 메커니즘이 발생하며, 학습효과가 매우 느리게 나타난다면, 핵서-오린정리에 의한 요소자원의 풍부성 및 초기 경제상태가 무역구조를 결정하는 가설이 정당성을 갖게 될

III. 연구방법론

최근에 기존연구에서 무역구조를 분석하는 지수는 단일의 지수체계보다는 복합적인 무역변화를 나타내는 지수사용을 많이 접할 수 있다. 특히 Bastos et al, (2007)은 무역구조가 산업간의 무역구조변화, 산업내의 무역구조변화 그리고 특화변동에 의한 변화를 나타내는 지수로 분리하여 OECD국가의 동태적 무역구조변화결과를 제시하였다. 본 연구에서는 사용한 지수[14]가 엔트로피지수를 수출구조분석에서 사용한 지수를 이용한다.

수출차별화를 측정하는 지수로는 수출비중을 이용하는 여러 가지 방법이 존재한다. 간략하게 수출 집중화 또는 차별화는 총 수출에서 해당 산업의 수출이 차지하는 비중으로 나타내며, Hirschman-Herfindhal 또는 Gini-Hirschman계수를 적용하여 계산될 수 있다. Gini-Hirschman계수는 다음과 같은 수식으로 정의된다.

$$GH = \left(\sum_i^N (\sigma_i)^2 \right)^{0.5} \quad (1)$$

여기서 n 은 수출제품의 수를 말하며, σ 는 총 제품의 수출량에서 특정 산업의 제품군 또는 OECD구역을 대상으로 하는 경우 특정 국가제품군이 차지하는 비중을 말한다.

수출구조변화를 나타내는 몇 가지 지수중에서 계산된 지수로부터 해석이 쉽고, 보다 발전된 수출차별화지수로 [19]가 제시한 Entropy지수를 이용하여 다음과 같이 측정할 수 있다.

$$E = \sum_i^N \sigma_i \log_2(1/\sigma_i) \quad (2)$$

상기 수출 Entropy지수의 장점은 다음과 같이 기술할 수 있다. 먼저 측정지수를 중요한 요소로 분해가능성이다. 둘째, 대부분의 수출성과지수는 보다 큰 국가나

비중이 높은 산업에 가중치를 높게 주는 경향이 존재한다. 반면 Entropy지수는 비교적 평등하게 지수변동을 반영하는 지수체계이다. 따라서 작은 나라의 수출비중의 변화에 보다 탄력적으로 움직이는 경향이 존재한다.

본 연구와 관련하여 가장 중요한 특징으로 Entropy 지수의 분해가능성을 설명하면 다음과 같다. 만일 모든 수출비중이 동일하다면, 즉 최대의 제품수출다양성 존재한다면, Entropy지수는 $\log_2 N$ 이 된다. 만일 한 국가가 하나의 품목만을 수출한다면, Entropy지수는 0이 된다. 이를 수식으로 표현하면, 먼저 수식 (2)을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$E = \sum_i^N \sum_j^K \mu_{ij} \log_2(1/\mu_{ij}) \quad (3)$$

여기서 $i = 1, 2, 3, \dots, N$ 과 $j = 1, 2, 3, \dots, K$ 로 i 국가 수이며 j 는 제품 또는 산업의 수를 의미한다. 따라서 μ_{ij} 는 i 국가에서 수출하는 j 제품을 의미하게 된다.

수식 (3)에서 기술된 총 Entropy지수를 다음과 같이 분해할 수 있다. 먼저 α_j 을 i 국가의 총 수출에서 차지하는 j 제품의 비중이라고 정의하고, π_i 을 분석하고자 하는 국가들의 총 수출에서 차지하는 i 국가의 비중으로 정의한다. 이를 이용하여 다시 수식 (3)과 동일하게 부분별로 정의하면 다음과 같다.

$$E_\alpha = \sum_j^K \alpha_j \log_2(1/\alpha_j) \quad (4)$$

$$E_\pi = \sum_i^N \pi_i \log_2(1/\pi_i) \quad (5)$$

수식 (4)은 국가 내에서 수출제품의 차별화 또는 다양성을 나타내며, 수식 (5)은 국가간에 특정제품의 차별화정도 또는 해당 국가의 특정 제품의 집중도를 나타낸다. 총 Entropy지수인 수식 (3)은 수식 (4)과 수식 (5)을 이용하면, 다음과 같이 분리된다.

$$E = E_{\pi} + \sum_i^N \pi_i E_{\alpha_i} \quad (6)$$

수식 (6)의 의미는 총 Entropy지수는 국가간에 Entropy지수와 해당 국가내의 Entropy지수에 가중치를 곱한 합으로 나타난다. 여기서 가중치는 모든 국가의 총 수출에서 해당 국가의 수출비중으로 나타난다. 상기 수식 (6)에서 보듯이, 중요한 총 Entropy지수의 측정특징은 두 요소의 가감으로 나타남을 알 수 있다.

본 연구에서 사용한 방법론은 기존 무역구조분석 및 패턴분석에서 서로 다르게 적용되고 있는 두 가지 방법론 즉 일반 회귀분석모형에서 사용되는 대표성을 중시하는 HOV(Heckscher-Ohlin-Vanek)방법론과 전체 분포를 파악하기 위한 Entropy지수를 이용한 무역패턴분석방법론을 결합하는 방법론으로 분석하였다. 따라서 기존의 두 가지 다른 연구방법론보다는 무역구조분석에 종합적 측면을 제공한다.

IV. 실증 분석결과

OECD국가를 대상으로 1995년부터 2004년까지 우리나라 정보통신수출구조변화를 앞 장에서 서술한 엔트로피지수를 이용하여 측정하였다. 먼저 우리나라 전체 산업을 대상으로 총 수출의 경우에 엔트로피지수가 1995년부터 증가하다가 2000년도를 기점으로 점차적으로 감소하고 있음을 보여준다. 즉 2000년도부터 우리나라 전체 산업제품의 경우에 OECD대상국가 시장에서 수출상품차별화가 감소하고 있음을 보여준다. 다음으로 분석대상기간동안에 총 정보통신산업제품의 수출차별화지수인 총 엔트로피지수는 조금씩 증가하고 있음을 보여준다. 이러한 정보통신산업의 수출차별화지수의 증가요인은 대부분이 국가간에서 발생하는 수출제품집중화요인에서 발생하고 있음을 보여준다. 마지막으로 국내 산업에서 정보통신산업의 수출차별화지수는 미세하지만, 지속적으로 증가하고 있음을 보여준다. 즉 우리나라에서 정보통신관련 제품의 수출차별성도 조금씩 증가하고 있음을 보여준다. [그림 1]는 우리나라 정

보통신산업의 수출구조변화를 시각적으로 나타낸 것이다.

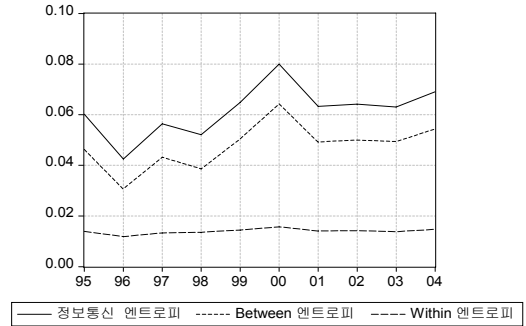


그림 1. 우리나라 정보통신산업 수출구조변화추이

[표 1]은 우리나라 정보통신산업의 수출구조를 비교 분석하기 위하여 정보통신산업에서 다른 주요국가와 총 수출 엔트로피지수를 비교하였다. [표 1]에 나타난 특징을 살펴보면, 먼저 미국 등을 비롯한 주요 OECD국가의 정보통신산업 수출 집중화를 나타내는 엔트로피지수가 2000년도를 기점으로 하락하고 있음을 보여준다. 따라서 2000년도부터 급격하게 정보통신산업의 수출구조변화가 일어나고 있음을 알 수 있다. 이러한 구조변화는 우리나라와 대만 그리고 중국이 OECD국가를 대상으로 정보통신산업관련 제품의 비교우위를 확보하고 있음을 보여준다고 보겠다.

다음 특징으로 우리나라와 비교하여 주요 OECD 국가들은 측정된 엔트로피지수가 상대적으로 크지만(즉 정보통신산업의 수출품목의 집중성이 높았지만) 점차적으로 정보통신산업의 수출제품차별성이 낮아지고 있다. 이러한 결과는 우리나라 정보통신산업의 수출제품이 OECD국가를 대상으로 하는 국제시장에서 집중성이 높아지고 있다는 사실을 다시 보여주는 분석결과이다.

OECD국가의 정보통신산업 수출구조지수인 전체 엔트로피지수의 동태성을 보기 위하여 1995년과 2004년도의 엔트로피지수의 분포를 시각화하였다. [그림 2]를 보면, 다음과 같은 정보통신산업의 수출구조지수분포에 대한 특징을 알 수 있다. 첫째, 가장 큰 특징으로 엔

트로피 지수분포봉우리가 두개에서 하나로 변화했다는 점이다.

표 1. 주요 OECD국가의 엔트로피지수에 따른 수출구조변화 추이

국가	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
미국	0.160	0.168	0.177	0.170	0.178	0.196	0.176	0.151	0.136	0.128
일본	0.155	0.139	0.139	0.127	0.130	0.139	0.115	0.104	0.097	0.096
핀란드	0.015	0.015	0.016	0.020	0.021	0.023	0.019	0.020	0.017	0.013
영국	0.086	0.090	0.094	0.098	0.098	0.101	0.101	0.097	0.07	0.063

이러한 지수분포변화는 정보통신산업제품의 수출 집중도도가 두 그룹에서 하나의 그룹으로 일원화되었다는 사실을 보여준다. 둘째, 전반적 지수분포를 보면, 수출시장에서 정보통신산업의 제품집중력이 높게 나타나는 국가들의 수가 작아지고 있다는 사실을 알 수 있다. 이러한 분석은 OECD 정보통신산업수출시장의 경쟁강도(독점력 약화)가 높다(낮다)는 사실을 보여준다.

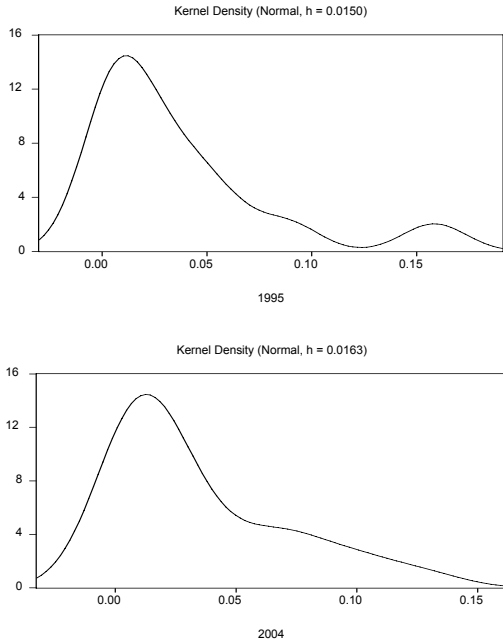


그림 2. OECD 26개국의 정보통신산업 전체 엔트로피수출 지수 분포변화

다음으로 관련 패널자료를 이용하여 정보통신산업의

수출구조에 영향을 미치는 변수로 정보통신산업의 R&D활동을 고려한다. 즉 1995년부터 2004년 동안 26개 국가의 Between엔트로피인 집중도 그리고 Within엔트로피지수인 우리나라 내에서 수출제품의 다양성과 R&D지출과의 관계를 분석하였다.⁵⁾ 추정된 분석결과를 보면 [표 2]와 같다. [표 2]에서 보듯이, 다음과 같은 정보통신산업에서 R&D활동이 정보통신산업의 수출구조변화에 미치는 영향관계를 나타낸다. 첫째, 전반적으로 정보통신산업 R&D활동은 국내 정보통신산업에 관련된 제품의 수출차별성(즉 다양성 증가)에 미치는 영향보다는 국제간에 제품의 수출차별성(집중도 증가)에 미치는 영향이 더 크게 나타났다. 둘째, Fixed 효과를 가정한 추정량에 따라 경우에 정보통신산업 R&D 1% 증가는 국내 산업간의 정보통신산업의 수출제품다양성에 약 0.08%의 증가를, 국제간에 정보통신관련 수출제품집중도 향상에 0.28%증가효과를 나타남을 보여준다. 따라서 정보통신산업 R&D활동은 정보통신산업의 기술향상에 따른 해당 국가의 수출구조변화에 긍정적인 효과를 미치고 있음을 보여준다. 더욱이 본 연구에서 수행한 추정결과로 정보통신산업의 R&D증대효과가 국내 정보통신산업에 수출제품차별화에 영향과 국제간에 정보통신산업관련 수출제품의 차별화에 높은 영향력을 가지고 있음을 알 수 있다. 따라서 본 연구결과는 국제수준에서 정보통신산업제품의 경쟁력향상을 위하여 정보통신산업 R&D활동이 매우 중요한 요인임을 보여주는 분석결과임을 알 수 있다.

표 2. 정보통신산업 수출차별화에 미치는 정보통신산업 R&D 활동분석

추정량	Entropy-Within	Entropy-Between
Pooling	0.5776 (0.0264)	0.6020 (0.0442)
Fixed	0.0825 (0.0289)	0.2805 (0.0768)
Random	0.1340 (0.0298)	0.3535 (0.0684)
Hausman	31.075 (0.00)	

주: ()는 표준오차를 나타냄. 단 Hausman검정에서 ()는 p-값을 의미함

5) 효율적으로 계수를 추정하는 방법으로 SUR(Seemingly Unrelated Regression)을 사용할 수 있다. 본 연구에서는 단순한 패널추정을 사용한다. 또한 Spurious Regression문제는 고려하지 않는다.

본 연구 목적중 하나는 R&D활동과 정보통신산업에서 수출구조변화에 관한 실증분석결과를 바탕으로 정책적 시사점을 찾는 데 있다. [표 2]에서는 전체 OECD 국가를 대상으로 R&D활동과 수출무역구조의 연관성을 알아보았기 때문에 우리나라에 대한 정책적 시사점이 약할 수 있다. 따라서 국가별 정보통신산업에서 R&D활동과 정보통신산업의 수출무역지수를 실증분석하는 것이 필요하다. 이 실증분석을 위하여 본 연구에서는 SURE(Seemingly Unrelated Regression Estimation Model)을 이용하여 연결관계를 추정하였다. 즉 국내에서 정보통신산업의 수출구조지수인 Entropy-Within지수와 Entropy-Between지수를 체계적으로 연결하여 추정계수를 추정함으로써 R&D활동효과를 분석하였다.⁶⁾

표 3. 정보통신산업에서 수출구조변화지수의 SURE추정결과

국가		한국	미국	일본	핀란드
Entropy-Within	상수	4.0929 (12.735)	5.1467 (2.293)	10.7091 (7.936)	3.8269 (16.868)
	R&D	0.1545 (4.223)	0.1416 (0.629)	-0.4159 (-3.128)	0.0472 (1.516)
Entropy-Between	상수	1.6972 (1.559)	4.9124 (1.302)	4.8406 (5.568)	2.1212 (2.999)
	R&D	0.5341 (4.308)	0.1724 (0.484)	-0.7913 (-3.012)	0.3956 (4.075)

참조: ()는 t-값을 나타냄

추정결과는 [표 3]과 같다. R&D활동과 수출무역구조에 대한 추정결과를 보면, 먼저 국가별로 추정계수 값에서 방향과 크기에서 차이를 나타낸다. 우리나라의 경우에는 R&D활동이 정보통신산업 수출무역구조에 긍정적인 요소인 반면, 일본의 경우에는 부정적인 영향을 주는 요소로 나타났다. 미국과 핀란드의 경우에는 R&D활동이 서로 다른 수출구조에 영향을 미치고 있다. 둘째, [표 2]에서도 이미 보았듯이, 우리나라의 경우에 R&D활동은 국가의 집중도를 나타내는 Between지수에 더 큰 영향을 미치고 있다. 즉 우리나라 정보통신산업에서 R&D활동은 OECD국가에서 우리나라 수출경쟁력에 영향을 미치는 방향으로 성과가 나타났음을 보여

준다. 따라서 우리나라의 정보통신산업이 국제시장에서 경쟁력을 유지하고, 지속화적으로 강화하기 위해서는 보다 집중적인 R&D활동강화가 필수적인 정책수단을 일 수 있다.

최종적으로 정보통신산업에서 수출구조지수분포에 대한 전망을 해당 지수부분이 동태적으로 변화하는 전환확률을 구하고, 이 전환확률을 이용하여 장기적인 관점의 정상적인 확률분포(Ergodic Probability)를 구하여 미래에 발생할 수 있는 수출구조분포에 대한 정책적인 시사점을 찾을 수 있다. 즉 본 연구에서 사용하고 있는 OECD자료를 기반으로 측정된 수출지수분포가 지속성을 가지고 있는 지 또는 유동성을 가지고 있는지에 대한 분석을 실시할 수 있다.⁷⁾ [그림 3]은 국내 정보통신산업의 다양성지수인 Entropy-Within지수와 OECD국가대상의 정보통신제품시장에서 국가별 집중도를 나타내는 Entropy-Between지수를 진화적인 관점에서 나타낸 그림이다. 정보통신산업의 수출구조지수 동태적 분석의 특징은 다음과 같다. 첫째, 정보통신산업에서 수출구조는 세 개의 균형점이 존재하나, 두 개의 균형점은 안정적이지만 중간 균형점은 불안정적으로 나타났다. 따라서 장기적 관점에서 정보통신산업의 수출구조는 전형적인 승자독식의 진화될 것이다. 둘째, 국내에서의 다양성을 나타내는 엔트로피 Within지수분포보다는 국제시장의 집중도를 나타내는 엔트로피 Between지수분포가 더 급격하게 분화하고 있음을 보여준다. 즉 OECD 국제시장에서 수출구조가 더 급격하게 변화될 것이다.

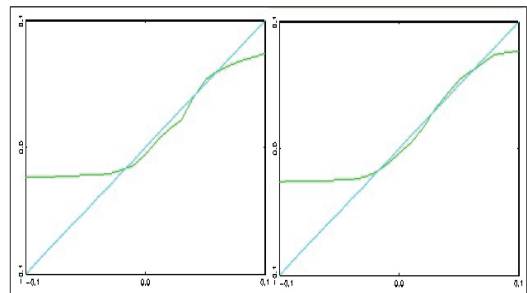


그림 3. OECD국가대상 정보통신산업에서 엔트로피 Between 과 Within지수의 동태적 분석

7) 이 분석방법은 Quah, (1996)가 제시하였으며, Redding, (2002)은 수출의 특화분포에 대한 동태성분석에 적용하였음.

6) SUR 추정량의 특성은 Judge, et al.,(1985) 참조바람

IV. 결어

본 연구에서 OECD 국가를 대상으로 우리나라 정보통신산업의 수출제품에 대한 구조변화를 1995년부터 2004년까지 분석하고자 노력하였다. 특히 단순한 수출구조변화지수인 RCA지수보다는 나라간에 수출구조변화인 차별성위치를 알 수 있는 국가간 엔트로피지수와 국내산업간에 수출다양성을 알 수 있는 국내 산업간 엔트로피지수로 측정하였다. 더 나아가서 수출차별성에 영향을 미치는 주요한 변수인 R&D활동과 수출구조변화라는 연관관계를 추정하였다.

본 연구결과를 정보통신산업 수출구조를 중심으로 간단하게 요약하면 다음과 같다. 첫째, 정보통신관련 품목의 수출시장 집중도는 점차적으로 낮아지고 있다. 이러한 수출구조변화결과는 정보통신관련 제품시장이 독점적인 시장구조에서 보다 경쟁적인 시장구조로 변화되었다. 둘째, 기술집약적인 산업으로 정보통신산업과 바이오산업의 수출성과비교는 다른 OECD국가에 비하여 정보통신산업의 수출비중이 바이오산업의 수출비중보다 높게 나타나고 있다. 셋째, 우리나라 총 수출의 경우에 엔트로피지수가 1995년부터 증가하다가 2000년도를 기점으로 점차적으로 감소하고 있으나, 분석대상 기간동안에 총 정보통신산업제품의 수출차별화지수인 엔트로피지수는 조금씩 증가하고 있음을 보여준다. 마지막으로 정보통신산업에서 R&D활동이 정보통신산업의 수출구조변화에 미치는 영향관계는 정의 관계로 나타났다. 그러나 전반적으로 정보통신산업 R&D활동은 국내 산업간에 정보통신산업제품의 수출다양성에 미치는 영향보다는 국제간에 정보통신산업제품의 수출집중도에 미치는 영향이 더 크게 나타났다.

본 연구결과는 다음과 같은 정책적인 시사점을 제공한다. 먼저 정보통신산업에서 R&D활동의 중요성은 자체 산업의 성장동력확충뿐만 아니라 국제시장에서 제품의 비교우위를 높이는 데 결정적인 요인으로 파악된다. 본 연구결과에 따라 경우, 우리나라의 경우에 국제시장에서 정보통신산업의 비교우위를 지속화하는 데는 정부 R&D정책의 중요성이 요구된다. 둘째, OECD국가 대상으로 정보통신산업의 수출구조변화가 2000년을 기

점으로 크게 나타났다. 이러한 수출구조변화요인으로 이 시점을 기점으로 우리나라를 비롯한 대만 등의 정보통신산업분야의 R&D활동증가가 일치한다. 정보통신산업에서 지배적인 시장선도자의 역할을 유지를 위한 정부정책지원이 중요한 내생적인 성장요인으로 파악된다. 이러한 시사점은 정보통신산업성장을 위한 정책지원의 중요한 근거가 된다. 마지막으로 지속적인 정보통신산업의 비교우위를 확보하기 위해서 R&D활동의 지속성을 위한 보다 통합적이고 거시적인 관점의 R&D관리가 필요하다. 즉 금융과 실물경제를 통합적으로 바라보는 관점이 장기적인 정보통신산업에서 수출비교우위를 지속화할 수 있다.

본 연구결과와 한계점은 상대적으로 짧은 정보통신산업의 R&D활동과 무역구조변화에 사용된 자료의 한계성이 존재한다. 또한 상대적으로 짧은 자료(약 10년)의 사용으로 인하여 장기적인 관점에서 R&D활동과 무역지수의 자료특성을 검증하지 못했기 때문에 R&D활동과 무역구조지수의 연관성에 대한 회귀분석에 문제점이 존재한다. 이러한 연구한계점에도 불구하고, 우리나라 성장엔진으로 정보통신이라는 특정산업의 수출성과에 대한 동태성과 그 요인에 대한 분석을 시도한 관점에서 분석결과의 시사점을 도출하였다.

참고 문헌

- [1] 신윤수, 이원복, 『한·중·일 제조업 경쟁력의 비교 분석과 정책적 시사점』, 산업 연구원, 2003.
- [2] 조상섭, 서청원, 강신원, "OECD국가들의 수출성과에 관한 동태적 분석," 『무역학보지』, 34권, pp.249-269, 2009.
- [3] 최영섭, 『무역특화지수를 통해 본 제조업 경쟁력 추이분석』, 산업연구원, 2001.
- [4] D. Coe and E. Helpman, "International R&D Spillover," *European Economic Review*, Vol.39, pp.850-887, 1995.
- [5] G. Grossman and E. Helpman, "Comparative Advantage and Long-Rin Growth," *American*

Economic Review, Vol.80, pp.796-815, 1990.

[6] G. Grossman and E. Helpman, Innovation and Growth in Global Economy, MIT Press, 1991.

[7] G. Grossman and E. Helpman, "Technology and Trade," Edited by Grossman and Rogoff, Handbook of International Economics, Vol.3, pp.1279-1337, 1991.

[8] G. Firebaugh, The New Geography of Global Income Inequality, Harvard University Press, 2003.

[9] R. Freeman, Does Globalization of the Scientific/Engineering Workforce Threaten U.S. Economic Leadership? NBER Working Paper 11457, NBER Cambridge, 2005.

[10] M. Funk, "Trade and International R&D Spillover among OECD countries," Southern Economic Journal, Vol.67, pp.725-736, 2000.

[11] J. Hallak, "Product Quality and the Direction of Trade," Journal of International Economics, Vol.68, pp.238-265, 2006.

[12] E. Helpman and P. Krugman, Market Structure and Foreign Trade, MIT Press. 1985.

[13] G. Judge, R. Griffiths, H. Lutkepohl, and T. Lee, The Theory and Practice of Econometrics, John Wiley & Son. 1985.

[14] A. Koekkoek, "Exports of Developing Countries: Differentiation and Comparative Advantage," International Trade Journal, Vol.6, pp.375-399. 1992.

[15] S. Linder, An Essay on Trade and Transformation. Almqvist & Wiksell. Stockholm, 1961.

[16] S. Morten, "The Macroeconomic Impact of Globalisation: Theory and Evidence," Quarterly Bulletin, pp.40-51, 2007.

[17] D. Quah, Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics, Economic Journal, Vol.106,

pp.1045-1055, 1996.

[18] S. Redding, "Specialization Dynamics," Journal of International Economics, Vol.58, pp.299-334, 2002.

[19] H. Theil, Economics and Information Theory, Chicago: Rand McNally, 1967.

[20] A. Young, "Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade," Quarterly Journal of Economics, Vol.105, pp.369-405, 1991.

저 자 소 개

조 상 섭(Sang-Sup Cho)

정희원

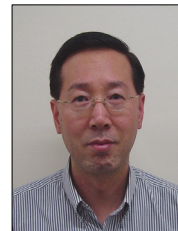


- 1988년 : 한양대학교 경제학과 (경제석사)
- 1999년 : Saint Louis Univ.(경제학박사)
- 2006년 : ETRI 기술정책연구원 장

▪ 현재 : 호서대학교 디지털각비즈니스학부 조교수
<관심 분야> : 기술경제, 기술정책

이 중 만(Jungmann Lee)

정희원



- 1986년 : 고려대학교 경영학과 (경영학사)
- 1997년 : New York시립대학교 (경제학박사)
- 2003년 : ETRI 기술정책연구팀 선임연구원

▪ 현재 : 호서대학교 디지털비즈니스학부 조교수
<관심 분야> : 과학기술 및 인력정책, 콘텐츠 기술경영