

韓國의 産業 類型別 技術競爭力 패턴

이공래*

〈 목 차 〉

1. 序 論
2. 技術競爭力의 概念과 測定 模型
3. 投入指標로 본 技術競爭力 패턴
4. 產出指標로 본 技術競爭力 패턴
5. 技術競爭力 패턴의 正確性 分析
6. 結 論

1. 序 論

21세기를 대비하고 경제·사회의 선진화를 지속적으로 이루어 나가야 할 중대한 시점에서 우리 경제는 최근 내외환경의 급속한 변화를 극복하지 못하고 국제경쟁력을 급속하게 잃어가는 불안한 추세를 보이고 있다. 우리 경제는 지금 노동 임금의 지속적 상승, 사회 각 부문의 비효율 구조, 기술능력의 부족 등 경제의 근본적인 취약점이 곧바로 국제경쟁력의 약화로 이어지고 있는 상황을 맞이하고 있다.

이같은 우리 경제의 국제경쟁력 약화를 근본적으로 극복하기 위해서는 다른 무엇보다도 기술경쟁력의 강화를 통한 수출경쟁력의 확보가 절박하다. 인력이나 원자재 등 생산요소가격의 하방 경직적인 특성을 감안한다면, 우리 경제의 수출경쟁력은 기술력

* 과학기술정책관리연구소, 책임연구원

신 능력의 강화를 통한 기술경쟁력의 강화에 달려 있다. 이제 우리가 안고 있는 경제 문제는 풍부한 인적자원을 바탕으로 기술경쟁력을 강화하여 해결하는 수 밖에 없다.

그동안 기술경쟁력의 강화가 중요하다는 인식에도 불구하고 정작 우리나라 산업의 기술경쟁력이 어느 정도이며 또 그것이 어떻게 변화하고 있는가에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 이때까지 경쟁력이라면 수출시장에서의 경쟁결과를 바탕으로 측정하는 국제경쟁력 혹은 수출경쟁력의 개념이 활용되는 정도였다. 따라서 수출을 활성화하거나 증가시키기 위한 단기·직접적인 정책과 전략의 개발은 활발하였다고 볼 수 있겠으나, 기술경쟁력을 강화하기 위한 기술전략이 부족했고, 민간부문의 국제경쟁력을 강화하기 위한 과학기술측면의 정책과 전략도 미흡했다.

이에 따라 본 논문은 우리나라 산업의 기술경쟁력을 강화하기 위한 전략적 정책방안을 수립하는데 기초자료로 활용될 수 있도록 산업의 기술경쟁력을 측정하고 기술경쟁력의 장기적인 변화 패턴을 관찰하는 데 목적을 두고 있다. 본 논문은 과거 기술경쟁력의 평가에 흔히 사용되어 왔던 경제적 개념에 기초를 둔 산업의 분류 방식을 탈피하여, 기술혁신의 특성을 감안한 산업의 유형을 구분하고 이들 산업의 기술경쟁력을 측정하여 제시한다. 산업수준의 기술경쟁력은 기본적으로 기업의 기술활동에 관한 2차통계를 분석하여 평가하는 방법을 선택하였다.

본 논문의 제2장에서는 투입성 통계와 산출성 통계를 가능한 한 최대한도 활용하기 위하여 다양한 기술경쟁력 측정 모형을 구성하여 제시한다. 제3장에서는 투입지표를 사용하여 측정한 기술경쟁력 패턴을 정리하였으며, 제4장에서는 RTA, RCA지수 등 산출측면의 지표를 사용하여 측정한 기술경쟁력 패턴을 제시한다. 제5장에서는 세부 업종별로 산업유형이 정확하게 구분되고 또 이를 바탕으로 평가한 산업유형별 기술경쟁력의 패턴이 정확한가를 확인하기 위하여 40개 업종에 대한 판별분석을 수행하고 그 결과를 제시한다. 마지막으로 제6장에서 본 논문의 결론과 함께 몇가지 정책 시사점을 제시하면서 글을 맺는다.

2. 技術競爭力의 概念과 測定 模型

2.1 技術競爭力의 概念

기술경쟁력(technical competitiveness)은 기술측면의 국제경쟁력을 나타내는 것으로서 경쟁기업이나 경쟁국가에 비해 재화 및 용역을 보다 저렴하고 우수한 품질로 생산하거나 신제품을 개발하여 생산하고 판매하는 능력으로 정의할 수 있다. 기술의 개념을 실생활에 활용되는 각종 재화의 제작능력으로 한정할 경우 기술경쟁력은 산업만으로 논의할 수 있겠으나, 이를 서비스 영역까지 확장한다면 통신, 정보, 금융업무, 레저, 스포츠 등 우리 일상생활의 거의 모든 부분과 연관시켜 논의할 수 있다.

국제경쟁력은 경쟁의 주체에 따라 기업경쟁력, 산업경쟁력, 국가경쟁력으로 나누어지고, 경쟁의 대상에 따라 상품경쟁력, 자본경쟁력, 기술경쟁력으로 구분된다. 그리고 가격을 중심으로 한 경쟁에 따라 가격경쟁력과 비가격경쟁력이라는 용어가 종종 사용되는 데, 흔히 비가격경쟁력을 논의할 때 기술경쟁력을 일컫는 경우가 많다. 기술경쟁력은 기술을 포괄적으로 정의하여 만든 용어이나, 기술의 분류를 엄격하게 적용한다면 기초과학경쟁력, 응용기술경쟁력, 산업기술경쟁력, 특정제품 혹은 특정부문의 기술경쟁력 등으로 세분해야 한다.

경제학자들은 국제무역의 발생이 무엇에 의하여 발생되며, 국제경쟁력이 무엇에 의하여 결정되는가에 대하여 관심을 갖고 이를 규명하기 위하여 많은 노력을 기울여 왔다. 지금까지의 연구결과에 의하면 국제경쟁력이 근로자의 임금이나 부존자원 등 생산요소의 가격수준에 의하여 결정된다는 주장이 주류를 이루고 있다. 따라서 국제경쟁력을 분석하는 대부분의 연구는 생산요소의 가격이나 집약도를 주변수로 하여 국가간 무역차이와 경쟁력 차이를 설명하는 이론모형을 구성하고 실증분석을 시도한다.¹⁾

그러나 1970년대에 이르러 기술이 국제무역의 발생이나 국제경쟁력의 결정에 중요한 영향을 미친다는 인식이 싹트기 시작하였다. 버논을 비롯, 많은 경제학자가 국제무역에서 기술요인의 중요성을 인식하고 이를 무역이론에 반영하려고 노력하였다.²⁾ 이

1) 李榮善, 「우리나라 輸出商品의 비교우위분석과 展望」, 國際經濟研究院, 1980.

2) Vernon, R., *The Technology Factor in International Trade*, National Bureau of Economic Research, 1970.

후 국제무역이나 국제경쟁력의 분석에서 기술요인이 제외되는 경우가 드물 정도로 기술의 중요성이 인식되기 시작했다. 최근에는 국제경쟁력의 결정요인 중에서 가격요인보다 기술요인이 더 중요하다는 연구결과가 나타나고 있다.³⁾ 그리고 기술경쟁력이 곧 국제경쟁력이라는 인식이 확대되고 있다.

기술경쟁력은 생산공정을 개선하여 요소생산성을 향상시키거나 기존 재화나 용역의 품질을 향상시켜 판매를 증가시키고, 신제품을 개발하여 신규시장을 개척할 수 있는 기술혁신 능력에 의하여 결정된다는 것이 기본적인 인식이다. 이미 생산하고 판매중에 있는 제품도 생산공정을 혁신하고 생산원가를 절감하여 판매가격을 인하함으로써 수출을 증가시키는 것도 기술경쟁력의 강화이다. 이같이 수출증가가 신제품의 개발에 의한 신규판매, 기존제품의 품질향상에 의한 판매증가, 기술혁신으로 기존제품의 가격 인하에 의하여 이루어졌다면 기술경쟁력의 강화라고 볼 수 있다.

기술경쟁력의 강화는 기본적으로 기업이 주체가 되어 이룩할 수 있기 때문에 기업의 기술개발활동이 매우 중요하다. 기업이 기술경쟁력 확보의 가장 중요한 주체임에는 틀림이 없으나 기술혁신의 과정을 폭넓게 관찰한다면 기술경쟁력 확보의 주체는 국가단위까지 확장할 수 있다. 국가단위까지 포괄하여 기술경쟁력을 논의할 경우 그 결정요인은 기초연구, 응용연구, 공공기술연구 등 기술원천 뿐만 아니라 기술혁신에 영향을 미치는 사회·문화·제도적인 요인들이 포함된다. 이 때문에 국가의 국제경쟁력을 분석할 때 “국가혁신체제”라는 개념을 종종 활용하여 설명하기도 한다.

한편, 산업수준의 기술경쟁력을 분석할 때는 제품의 공급기업과 구매기업간의 연속적인 상호작용, 시장구조, 기업간 네트워크 강도, 연관산업의 기술 발전 등 시스템적인 요인을 관찰할 필요가 있다. 기술경쟁력은 기본적으로 기술혁신의 핵심주체인 기업의 기술활동으로부터 관찰될 수 있으나, 기업간 복잡한 상호의존관계 때문에 산업수준에서 통상 파악하게 된다. 산업수준에서의 분석에 있어서도 전·후방산업이 서로 얽혀서 수행하는 기술혁신의 특성을 감안해야 할 필요가 있다.

기술경쟁력의 분석과 관련하여 또 하나 유념해야 할 것은 기술의 축적적인 특성을 고려해야 한다는 점이다. 기술의 장기적인 축적 특성은 기술경쟁력이 동태적인 관점

3) Dosi, G., Pavitt, K. and Soete, L., *The Economics of Technical Change and International Trade*, New York: Harvester Wheatsheaf, 1990.

에서 수출증가→생산증가→고용증가→이윤증가→R&D투자 증가→기술경쟁력 강화라는 선순환 과정과 이와 상반되는 악순환 과정이 존재하게 된다. 따라서 기술경쟁력을 파악할 때는 분석의 수준과는 상관없이 장기적인 추이분석을 통하여 기술경쟁력의 동태적인 특성을 파악할 필요가 있다.

2.2 測定變數 및 관련 統計

2.2.1 研究開發 集約度

투입측면의 기술경쟁력 측정지표로서 흔히 사용되는 통계지표가 연구개발투자와 연구개발인력이다. 연구개발투자나 연구개발인력이 많으면 그만큼 기술혁신활동이 많을 것이고 그 결과 기술경쟁력이 강할 것이라는 생각에서 이들이 기술경쟁력의 대리지표로서 사용된다. 그러나 이들 투입지표는 연구개발의 결과 나타난 산출물을 반영하지 못하는 약점이 있어 산출지표와 결합되거나 병행하여 측정되는 것이 일반적이다.

기술경쟁력의 측정에 있어서 연구개발투자와 연구개발인력의 절대치는 큰 의미를 갖지 못한다. 연구개발의 투자규모가 작아도 효율적이고도 생산적으로 연구를 수행하는 경우 특허, 실용화, 논문 등 산출물이 더 많아질 수가 있기 때문이다. 따라서 이것을 상대적인 지표로 변환시킨 집약도 지표가 통상 사용된다. 연구개발집약도는 각 산업의 총매출 및 총고용인력에서 차지하는 연구개발투자와 연구개발인력의 비중으로 정의된다. 前者를 연구개발투자 집약도로 後者를 연구개발인력 집약도로 구분할 때 각 지표는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

- 연구개발투자 집약도(RDE) = {R&D지출액/총매출액} *100
- 연구개발인력 집약도(RDP) = 종업원 1,000명당 연구개발인력의 數

2.2.2 RTA 指數

RTA지수(revealed technology advantage index)는 기술개발의 결과물로서 사후적으로 얻어진 특허, 실용신안, 의장권 등 지적재산권의 상대적인 비중으로 정의된다. 비교우위의 개념을 기술경쟁력에 적용시킨 것으로서 지적재산권을 상대적으로 많이 보유하고 있으면 기술경쟁력이 높다고 보고, 상대적으로 적으면 기술경쟁력이 낮다고 보는 것이다. 기술측면에서 특정 산업의 비교우위가 “있다” 혹은 “없다”라는 판단은

한 나라가 보유하고 있는 전체 지적재산권이 세계 총지적소유권수에서 차지하는 비중
에 기준을 둔다. 본 논문에서는 미국에서 획득한 세계각국의 지적재산권 통계를 활용
하였다.

RTA지수는 국제경쟁력을 측정할 때 흔히 사용하는 “현시된 비교우위 지수”(RCA
지수: revealed comparative advantage index)의 개념을 기술경쟁력 측정에 적용한
것이다. RCA지수와 마찬가지로 RTA지수는 사용자의 개념정의에 따라 달라질 수 있
으나 일반적으로 그 값이 “1”보다 크면 기술면에서 “비교우위”에 있다 말할 수 있으
며, “1”보다 작으면 “비교열위”에 있다고 해석할 수 있다. 본 연구에서 사용된 RTA
지수는 다음과 같이 정의된다.

$$\circ \text{RTA지수} = \{ \text{USP}_{ik} / \sum_{i=1}^n \text{USP}_i \} / \{ \sum_{i=1}^n \text{USP}_{ik} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \text{USP}_{ik} \}$$

USP_{ik} = 한국의 i 산업이 획득한 미국특허등록의 수

$\sum_{i=1}^n \text{USP}_i$ = i 산업에 속하는 미국특허등록수의 총합계

$\sum_{i=1}^n \text{USP}_{ik}$ = 한국이 미국에서 획득한 특허등록수의 총합계

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \text{USP}_{ij}$ = 미국에 등록된 국가별 (j) 특허수의 총합계

2.2.3 RCA 指數

RCA지수는 현시된 상대수출비중을 나타내는 것으로서 발랏사 교수가 수출의 성과
에 기초를 두고 비교우위를 측정할 수 있도록 고안해 낸 지표이다.⁴⁾ 이 지수는 이 실
현된 무역을 통하여 나타난 시장점유율을 가지고 국제경쟁력을 지수화하려는 시도결
과 탄생된 것이다. 앞에서의 RTA지수와 마찬가지로 RCA지수는 어떤 상품의 시장점
유율이 그 국가의 전상품의 세계시장에 대한 점유율의 비중으로서 나타내어진다.

이 지수는 국제경쟁력을 나타내는 지표로서 종종 사용되어 왔으나, 여기서는 기술경
쟁력이 국제경쟁력과 동일한 개념인 것으로 가정하고 기술경쟁력을 나타내는 대리지
표의 하나로서 사용한다. 어떤 산업의 수출이 많다는 것은 그 산업이 생산, 관리, 연
구개발, 판매 등에서 골고루 기술능력을 축적했을 것이며, 따라서 기술경쟁력도 높을

4) B. Balassa, "Trade liberalisation and 'revealed' comparative advantage", *The Manchester School*, Vol. 33, pp. 99-123, 1965.

것이라는 가정을 하였다. 산업차원에서는 수출 실적이 수출측면의 기술경쟁력 지표로서 더욱 더 타당성을 갖는다.

수출통계를 바탕으로 측정된 기술경쟁력 지표 또한 문제가 없는 것은 아니다. RCA 지수는 연구개발투자, 연구개발인력, 지적소유권의 출원 및 등록, 공정의 혁신 및 신제품의 개발 등 기술경쟁력을 확보할 수 있는 다양한 기술활동들을 고려할 수가 없다. 따라서 이 지수도 다양한 지표들의 보완을 불가피하게 필요로 한다. RCA지수는 다음과 같이 정의된다.

$$\circ \text{RCA지수} = \{X_{ik} / \sum_{i=1}^n X_i\} / \{ \sum_{i=1}^n X_{ik} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} \}$$

X_{ik} = 한국의 i 산업이 달성한 총수출액

$\sum_{i=1}^n X_i$ = i 산업의 세계 총수출액

$\sum_{i=1}^n X_{ik}$ = 한국의 총수출액

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij}$ = 세계의 총수출액

RCA지수는 일반적으로 특정산업의 값이 1보다 크면 그 산업의 기술경쟁력이 “비교우위”에 있으며, 반대로 1보다 작으면 “비교열위”에 있다고 해석할 수 있다. 예컨대 RCA지수가 1.10이라는 것은 특정국 혹은 특정부문의 시장점유율이 그 국가의 전산업의 세계시장에 대한 점유율보다 10% 크다는 것을 의미한다. 이는 다시 그 국가의 그 산업에 대한 기술경쟁력이 세계전체의 평균보다 높다는 것을 뜻하기도 한다.

3. 投入指標로 본 技術競爭力 패턴

3.1 研究開發投資 集約度の 分析

총매출액에서 차지하는 연구개발투자비의 비율로 나타낸 연구개발투자 집약도는 우리나라 전산업 및 제조업부문에서 공히 꾸준하게 증가하고 있는 것으로 나타났다. 1985년 전산업의 연구개발투자 집약도가 1.22였으나 1987년 1.52, 1989년 1.74, 1991년 1.69, 1993년에는 2.06으로 상승하였다. 제조업부문에서도 이같은 증가추세가 동일

하게 나타났다. 산업 유형별로는 1994년 현재 전문기술산업의 연구개발투자 집약도가 4.77로 가장 높은 수준에 있다. 연구개발투자규모가 가장 컸던 동산업이 집약도에 있어서도 가장 높은 것으로 나타났다. 전문기술산업의 연구개발투자 집약도가 이렇게 높은 것은 기본적으로 동산업의 기술집약도 높은 데 기인하는 것이나, 여기에 포함되는 멀티미디어분야와 정보통신분야의 연구개발투자(1994년 매출액 대비 5.54%)가 급속하게 증가한 데 그 원인이 있는 것으로 여겨진다.

〈표 1〉 산업유형별 연구개발투자 집약도 추이

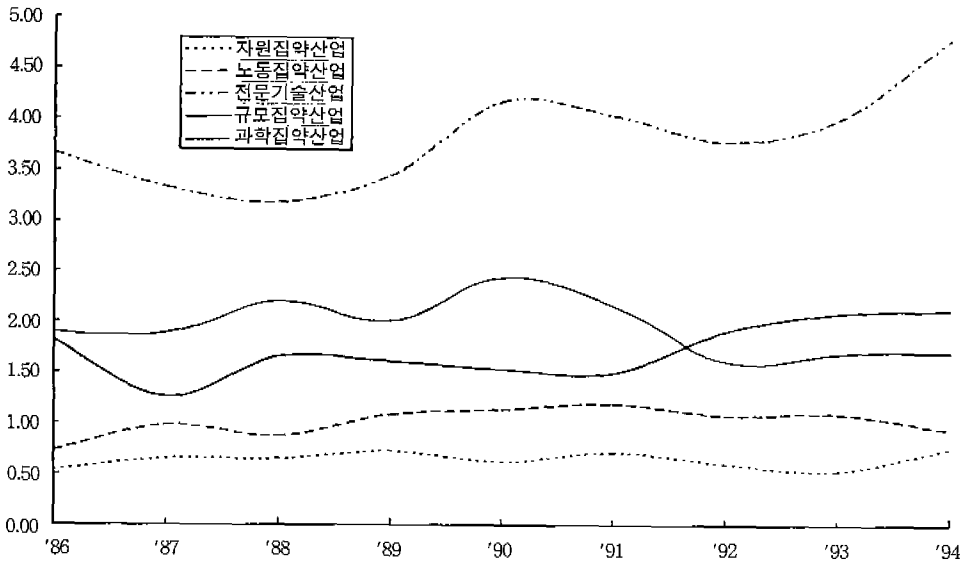
구 분	1985	1987	1989	1991	1993
자원집약산업	0.54	0.65	0.62	0.60	0.76
·식품 가공	0.88	0.66	0.52	0.57	0.85
·석유 화학	0.12	0.50	0.45	0.39	0.51
·세라믹	3.19	1.00	1.65	-	-
·비금속	1.13	0.86	1.11	1.32	1.36
노동집약산업	0.73	0.88	1.14	1.08	0.94
·섬유	0.92	0.79	0.99	1.06	0.88
·금속제품	0.45	1.31	1.58	1.15	1.07
전문기술산업	3.67	3.18	4.17	3.78	4.77
·엔진	2.26	2.63	2.36	1.98	3.06
·전기산업기기	4.11	3.40	4.80	1.72	2.68
·음향통신	-	-	-	5.05	5.54
규모집약산업	1.81	1.65	1.53	1.91	2.11
·무기화학	0.96	1.13	1.19	1.91	2.26
·고무	0.89	1.61	2.19	2.57	1.80
·프라스틱	1.44	1.59	1.49	-	-
·기초금속	0.98	0.52	0.46	0.38	0.43
·자동차	-	-	-	3.37	3.46
·기타수송장비	2.28	2.53	2.63	0.93	1.85
과학집약산업	1.89	2.19	2.44	1.61	1.70
·화학제품	1.88	2.14	2.26	1.39	1.58
·사무기기	-	-	-	4.74	3.03
·정밀계측기기	1.90	3.03	4.44	3.20	4.77
제조업 평균	1.50	1.83	2.01	2.02	2.39
전산업 평균	1.22	1.52	1.74	1.69	2.06

주 : 과학기술처에서 매년 발간되고 있는 「과학기술연구활동조사보고」의 통계를 재가공하여 작성한 것임.

자료원 : 과학기술처, 「과학기술연구활동조사보고」, 각년도

반면, 연구개발투자 규모가 비교적 작은 자원집약산업은 집약도가 0.76으로 나타나 가장 낮은 수준에 있다. 식품가공, 석유화학, 세라믹 등 우리나라의 자원집약산업은 아직 내수지향적인 업종으로 남아 있기 때문에 연구개발을 본격적으로 추진할 만한 여건이 조성되지 있지 않다. 자동차산업이 포함된 규모집약산업의 연구개발투자 집약도는 1994년 현재 2.11였으며 과학집약산업은 예상 외로 낮은 1.70으로 나타났다. 규모집약산업의 연구개발투자 집약도는 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있으나 과학집약산업은 매년 편차가 심하여 연구개발이 아직 정착되지 않은 것으로 여겨진다. 세부 업종별로는 음향통신기기산업의 연구개발투자 집약도가 5.54로 가장 높게 나타났다. 이는 이 업종이 고속 성장을 지속하고 있는 정보통신산업과 관련이 있고, 연구개발을 하지 않고서는 존립하기 어려운 업종의 기술특성을 반영하는 현상으로 보여진다. 정밀계측기기산업도 연구개발투자 집약도가 4.77로 나타나 높은 연구개발투자 및 인력의 고용증가세와 함께 높은 연구개발의 강도를 보이고 있다. 그 다음으로는 자동차산업의 연구개발투자 집약도가 3.46으로 높게 나타났다.

〈그림 1〉 산업 유형별 연구개발투자 집약도 추이



2.2 研究人力集約度の 分析

한편, 1986년부터 1994년까지 9년동안의 연구개발투자 집약도의 중·장기 추이를 살펴보면 전문기술산업이 계속 최상위 수준을 유지하고 있다. 전문기술산업은 높은 기술집약적인 특성에 따라 왕성하게 연구개발을 추진하고 있다. 자원집약산업은 전기간 동안 계속 최하위 수준의 연구개발투자 집약도를 나타냄으로써 동산업이 연구개발보다는 자원의 활용보다 더 초점을 맞추고 있음을 보여주고 있다. 노동집약산업도 자원집약산업과 마찬가지로 낮은 수준의 연구개발투자 집약도를 나타내고 있다. 이같은 낮은 연구개발투자 집약도는 최근 급속하게 잃고 있는 국제경쟁력의 약화추세와 무관하지 않은 것으로 여겨진다.

과학집약산업의 연구개발투자 집약도는 1990년까지 2위를 유지하다가 1991년에 규모집약산업에게 추격당하여 3위를 마크하였다. 과학집약산업은 연구개발 없이 존재하기 어려운 속성을 가지고 있으므로 앞으로 계속 높은 연구개발투자 집약도를 보일 것으로 예상된다. 규모집약산업은 주로 자동차부문의 연구개발투자 증가에 힘입어 1990년대 초반까지 상승하여 왔으나 최근 둔화되는 추세를 보이고 있다. 우리나라가 세계 5대 생산국으로 도약하기 위해서는 연구개발을 통한 기술경쟁력의 강화가 필수적일 것이므로 동산업 역시 앞으로도 높은 연구개발투자 집약도를 나타낼 것으로 예상된다.

종업원 1만명당 연구원수로 계산된 우리나라의 전산업 연구인력집약도는 1994년 현재 24.1명으로서 지난 1985년의 18.9명에 비해 5.2명이 증가하였다. 그러나 이 수치는 1991년에 보였던 31.0명보다 크게 떨어진 수치이다. 1990년대 들어서서 이렇게 우리나라 산업의 연구인력집약도가 떨어진 이유는 연구개발을 하지 수행하지 않는 중소기업의 신규참여가 빠르게 증가한 데 반하여 연구개발인력의 고용이 이에 미치지 못한 데 기인한 것으로 여겨진다. 여기에다 몇몇 업종에서⁵⁾ 기초통계에서의 오류도 발견되고 있어 통계 자체의 과소평가에도 기인한 것으로 여겨진다.

5) 통계상의 오류는 특히 규모집약산업의 무기화학제조업과 과학집약산업의 화학제품제조업에서 발견된다.

〈표 2〉 산업유형별 연구인력집약도 추이

구 분	1985	1987	1989	1991	1993
자원집약산업	13.2	14.6	15.4	17.3	24.5
·식품 가공	13.0	13.8	13.4	14.9	22.0
·석유 화학	19.6	22.2	28.2	32.9	36.2
·세 라 믹	9.7	-	15.0	-	-
·비 금 속	13.1	13.0	16.7	19.8	29.8
노동집약산업	10.3	9.3	11.8	12.9	12.4
·섬 유	8.8	7.2	8.8	10.8	8.1
·금 속 제 품	15.1	18.5	21.5	21.6	26.5
전문기술산업	35.9	32.6	41.5	59.8	72.7
·엔 진	34.6	41.5	35.9	43.9	47.9
·전기산업기기	36.3	29.4	43.2	34.1	47.9
·음 향 통 신	-	-	-	71.7	85.6
규모집약산업	15.1	17.4	21.9	29.5	-
·무 기 화 학	18.2	39.3	37.4	45.1	-
·고 무	6.7	10.5	16.7	22.5	20.6
·프 라 스틱	18.5	14.6	22.1	-	-
·기 초 금 속	10.5	12.0	10.2	10.3	13.1
·자 동 차	-	-	-	32.5	41.6
·기타수송장비	20.6	19.2	26.5	15.8	22.4
과학집약산업	29.7	32.7	41.1	44.0	-
·화 학 제 품	31.6	33.7	39.2	39.6	-
·사 무 기 기	-	-	-	80.8	80.3
·정밀계측기기	18.5	25.0	54.1	47.8	62.4
제조업 평균	20.9	22.2	27.2	34.8	24.5
전 산업 평균	18.9	20.8	24.7	31.0	24.1

주 : * 과학집약산업의 연구인력 집약도가 1994년 9.9로 나타났음. 이는 화학제품의 1차 통계수치가 급격하게 변동(1991년 39.6→1993년 7.5)한 데 따른 것임. 여기서는 이 통계수치를 신뢰할 수 없어 1993년에 대한 과학집약산업의 수치를 누락시켰음.

자료원 : 科學技術處, 「과학기술연구활동조사보고」, 각년도.

산업유형별로 보면 가장 높은 연구개발투자 집약도를 보였던 전문기술산업이 72.7로서 가장 높은 연구인력집약도를 나타냈다. 전문기술산업은 산업의 기술집약 특성상 연구개발을 수행할 수 있는 고급 연구개발인력을 많이 고용함으로써 높은 연구인력의 고용효과를 나타내고 있다. 그 다음으로는 과학집약산업이 높은 연구인력집약도를 나

타내 보였는데 1993년도에 44.0명이었다. 동산업유형은 타산업에 비해 비교적 높은 연구인력집약도를 나타냈으나 성장세가 두드러지게 강한 전문기술산업에 비해서는 뒤 떨어지고 있다.

자원집약산업과 노동집약산업은 노동 및 자원집약적인 산업 특성에 따라 낮은 연구인력집약도를 나타내었다. 1993년 자원집약산업의 연구인력 집약도는 24.5명으로 제조업 평균 수준을 유지하였으나, 노동집약산업은 12.4명으로 제조업 평균치의 겨우 절반에 미치는 수준이다. 이들 산업은 연구인력을 고용하여 기술개발로서 승부를 걸기 보다는 아직도 저임금 인력이나 값싼 부존자원을 활용하여 승부를 걸고 있는 것으로 여겨진다.

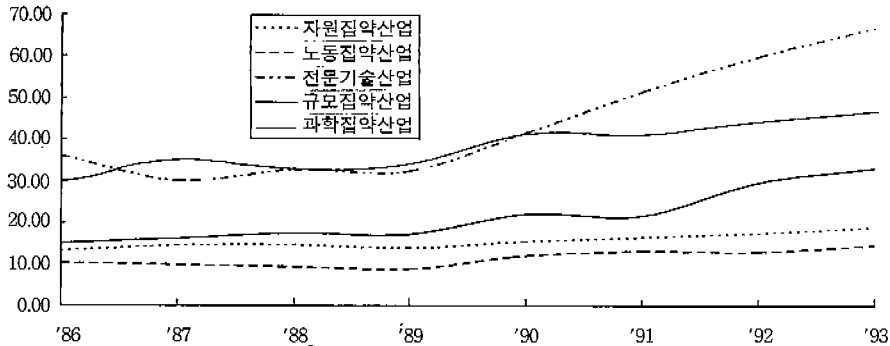
세부 업종별로는 전문기술산업에 속하는 음향통신기기산업과 과학집약산업에 속하면서 컴퓨터를 비롯 각종 전자제품을 포함하는 사무기기산업, 그리고 정밀계측기기산업이 1993년 각각 85.6명, 80.3명, 62.4명의 연구인력집약도를 나타내 보임으로써 타업종에 비해 많은 연구인력을 고용하고 있다. 이들 업종은 높은 연구개발투자 집약도를 보이고 있어 투입지표면에서 모두 강세를 유지하고 있다. 정밀계측기기산업을 제외한 두 업종은 우리나라가 국제시장경쟁에서 강세를 보이고 있는 전자산업과 깊은 관계가 있음을 유의할 필요가 있다. 1980년대 후반부터 빠른 성장을 실현한 자동차산업도 연구인력집약도가 41.6명으로 비교적 높은 연구개발 강도를 나타냈다.

이들 세 업종이 높은 연구개발 강도를 보이고 있는데 반해 노동집약산업에 속하는 섬유산업과 자원집약산업에 속하는 기초금속산업은 1993년도 연구인력집약도가 각각 8.1, 13.1로 나타나 가장 낮은 연구개발 강도를 보였다. 섬유산업은 1960년대부터 우리나라의 대표적인 수출산업으로서 국민경제를 이끌어 왔으나 최근에는 점차 경쟁력을 잃어가고 있음을 비추어 볼 때 낮은 연구인력집약도와 인과관계를 어느정도 엿볼 수 있다. 기초금속산업은 산업의 특성상 높은 연구인력집약도를 기대할 수 없을 것이다.

한편, <그림 2>에서 나타나는 바와 같이 전문기술산업, 과학집약산업 및 규모집약산업의 연구인력 집약도가 꾸준히 증가하고 있으나 노동집약산업과 자원집약산업의 연구인력집약도는 거의 변화를 보이지 않고 있다. 전문기술산업은 1980년대 말까지 과학집약산업과 비슷하거나 약간 낮은 연구인력집약도를 보이다가 1990년대에 들어서 부터는 과학집약산업을 추월하기 시작하고 빠른 속도로 그 격차를 벌이고 있다. 이것

은 전문기술산업이 국제시장에서 경쟁력을 확보하고 공격적인 연구개발을 추진하여, 연구개발→기술력 강화→시장성공→연구개발 확대라는 선순환 경로에 들어서 있음을 나타내는 것으로 이해된다.

<그림 2> 산업유형별 연구인력 집약도 추이



노동집약산업과 자원집약산업의 연구인력집약도가 증가하지 않고 정체되는 추세를 보이고 있는 것은 이들의 생산비중과 고용비중이 감소하는 산업구조 변화추세와 맥락을 같이 한다. 노동집약산업과 자원집약산업은 생산규모면에서 꾸준한 증가세를 보이고 있지만 여타 기술집약산업의 성장세에 비해서는 더딘 편이다. 대표적인 노동집약 산업이라 할 수 있는 섬유산업의 경우 우리나라 제조업 총생산에서 1989년에 12.5%를 차지했으나 1994년에 와서는 9.0%를 차지하는데 머물렀다. 동산업은 우리나라 총수출에 있어서도 1989년에 23.2%를 차지하였으나 1995년에는 14.7%로 떨어졌다.

연구개발 자원의 투입측면에서 나타나는 자원집약산업과 노동집약산업의 이같은 연구인력 집약도의 정체 추세는 장기적으로 이들 산업의 기술능력 향상에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다. 연구개발자원 투입의 감소는 궁극적으로 기술경쟁력의 약화를 가져와 수출감소→매출감소→생산감소→고용감소라는 악순환을 나타낼 가능성이 높다. 이들 산업이 이미 이런 악순환의 고리에 걸려 있다는 증상이 여러면에서 나타나고 있는 데 다음 장에서는 신출측면의 지표를 활용하여 이를 좀 더 구체적으로 분석한다.

4. 産出指標로 본 技術競爭力 패턴

4.1 RTA指數의 分析

여기서는 앞에서 제시한 모형에 따라 1975년 이전부터 1993년까지의 미국 특허등록 통계를 바탕으로 RTA지수를 계산하고 이것을 분석한다. 우리나라 산업 전체의 RTA지수는 지난 1975년 이후부터 꾸준히 상승하여 1991-93년 기간중에는 1.05로 나타나 기술경쟁에서 비교우위 기준점을 넘어선 것으로 나타났다. 우리나라 산업의 RTA지수값은 1976-80년 기간중에 1.03으로 상승하였다가 1981-85년에 0.94로 다시 떨어졌다. 1980년대 후반부터 약간 상승하는 추세로 반전하고 있는 데 이는 민간기업의 연구개발이 본격적으로 추진되면서 산업의 기술경쟁력도 전반적으로 회복한 데 기인하는 것으로 여겨진다.

RTA지수를 주요 산업별로 보면 여타 지표에서 모두 강세를 보였던 전문기술산업이 1991-93년 기간 중 1.65로서 가장 높은 수치를 나타냈다. 동산업은 1976-80년 기간중에 0.54를 나타낼 정도로 약한 경쟁력을 유지했으나 1981-85년대에 0.72, 1986-90년대에 1.33으로 급속한 상승세를 보였다. 이로서 전문기술산업은 연구개발투자, 연구개발인력의 고용 등 연구개발의 투입지표 뿐만 아니라 산출지표에 있어서도 5개 산업유형중에서 최강의 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

전문기술산업 다음으로 높은 RTA지수를 나타낸 산업유형은 0.69를 기록한 노동집약산업과 과학집약산업이다. 노동집약산업은 미국에서 상대적으로 높은 시장점유율을 유지하기 위하여 활발한 특허출원과 등록을 예상할 수 있기 때문에 RTA지수도 높게 나타날 것으로 예상할 수 있다. 그러나 과학집약산업은 미국시장에서 뿐만 아니라 세계 수출시장에서 약세를 면치 못하고 있는 가운데서도 상대적으로 높은 RTA지수를 유지하고 있다는 점이 주목할 만 하다. 이것이 주로 사무기기산업에서의 기술혁신에 기인하는 것으로 여겨지긴 하지만 과학집약산업이 앞으로 우리나라가 지향하고 있는 산업이라는 점에서 매우 고무적인 현상이다.

한편, 현재 우리나라 수출을 주도하고 있는 규모집약산업의 RTA지수가 매우 낮은 것으로 나타나고 있다. 동산업은 1976-80년 기간 중에만 해도 1.87이라는 높은 RTA지수를 나타냈으나 그 이후 1981-85년 기간 중에 1.27, 1986-90년 기간 중에 0.85로

급속히 하락하였다.

〈표 3〉 산업 유형별 RTA지수 변화 추이

구 분	~1975	1976-80	1981-85	1986-90	1991-93
자원집약산업	0.52	1.75	1.02	0.55	0.49
· 식품가공	0.00	0.00	0.00	0.69	0.85
· 석유화학	0.00	4.41	0.60	0.00	0.00
· 세 라 락	1.23	1.34	1.55	0.62	0.51
· 비 금 속	0.00	0.00	1.46	1.13	0.72
노동집약산업	0.92	1.49	1.63	1.01	0.69
· 섬 유	0.00	7.53	2.20	0.26	0.31
· 금속제품	0.99	0.97	1.58	1.07	0.72
전문기술산업	0.71	0.54	0.72	1.33	1.65
· 엔 진	2.60	0.00	0.69	0.87	0.71
· 농업기계	1.40	0.00	0.00	0.58	0.43
· 건설광산기계	0.64	0.00	0.29	0.20	0.22
· 공작기계	1.26	0.96	0.63	0.34	0.53
· 특수산업기계	0.73	0.50	0.67	0.77	0.50
· 일반산업기계	0.36	0.49	0.30	1.50	0.90
· 서비스기계	0.00	0.00	0.53	1.26	1.70
· 송배전기기	0.75	1.14	0.33	1.29	0.69
· 전기산업기기	0.00	0.00	1.64	2.21	1.32
· 가정용기기	2.43	0.00	1.91	1.63	2.15
· 조명기기	0.00	0.00	2.87	1.75	1.12
· 전자부품	0.00	0.00	0.00	4.37	6.18
· 음향통신	0.90	0.55	0.95	1.60	2.67
· 병 기	0.00	0.00	0.00	0.62	0.37
규모집약산업	0.69	1.87	1.27	0.85	0.48
· 무기화학	0.00	0.00	0.87	0.60	0.22
· 유기화학	0.90	2.16	1.70	0.57	0.57
· 페 인 트	0.00	3.34	0.00	1.00	0.49
· 고 무	0.58	1.84	0.53	0.88	0.44
· 프라스틱	0.00	3.28	2.39	1.02	0.65
· 기초금속	3.65	0.00	0.00	1.45	0.28
· 자 동 차	1.08	0.00	0.74	1.08	0.53
· 모터사이클	0.00	1.42	4.21	1.55	0.00
· 조 선	0.00	0.00	8.02	1.02	0.20
과학집약산업	1.20	0.79	0.75	0.51	0.69
· 사무기기	2.01	0.00	0.26	0.89	1.62
· 정밀측측기기	1.08	0.71	0.65	0.42	0.54
· 의 약 품	2.35	1.29	1.90	0.50	0.44
· 농업화학	0.00	1.53	1.35	0.45	0.31
· 유지· 화장품	0.00	0.00	0.00	0.53	0.09
· 항 공 기	0.00	0.00	0.67	0.59	0.43
평 균	0.81	1.03	0.94	0.97	1.05

주 : 미국 상무부에서 발간한 지적재산권 통계자료를 활용하여 계산한 것임

자료원 : US Department of Commerce, Patenting Trends in the United States, 1994.

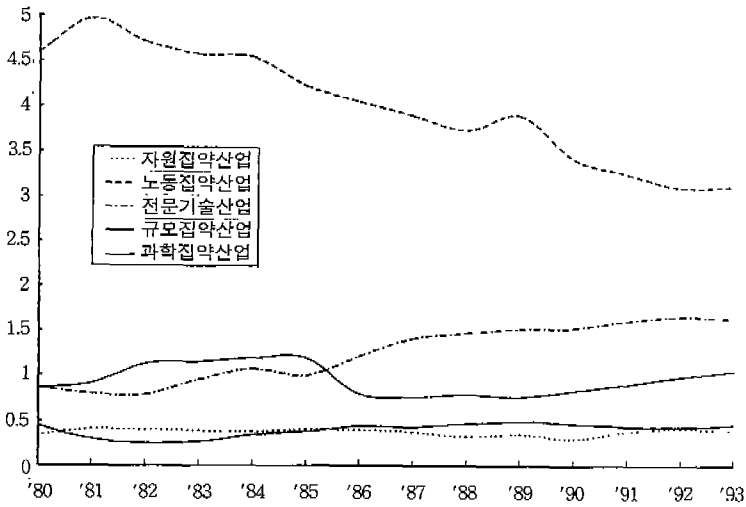
규모집약산업의 RTA지수가 이렇게 낮아지고 있는 것은 조선, 자동차, 화학산업 등의 미국특허출원과 등록이 저조했기 때문이다. 이들 업종의 특허출원과 등록이 저조한 이유는 별도의 정밀한 조사분석을 통해 파악되어야 할 것이나, 대략적으로는 외국 기술의 모방단계를 벗어나 창조혁신단계로 이행함에 따라 특허권으로서 보호받을 수 있는 신기술의 창출도 그만큼 어려워지고 있기 때문이다.

RTA지수를 업종별로 살펴보면 기술경쟁면에서 비교우위 확보의 기준점을 나타내는 “1” 이상의 값을 가지는 업종은 전문기술산업에 속하는 서비스기계(1.70), 전기산업기기(1.32), 가정용기기(2.15), 조명기기(1.12), 전자부품(6.18), 음향통신(2.67) 등 6개 업종과, 과학집약산업에 속하는 사무기기(1.62)를 포함 모두 7개 업종이다. 이들 업종은 현재 우리나라 수출을 주도하고 있을 뿐만 아니라 기술경쟁력면에서도 높게 나타나 국민경제에서 중요한 전략적 위치를 차지하는 것으로 여겨진다.

반면에 현재 수출주력산업이라 할 수 있는 자동차(0.53), 조선(0.20), 섬유산업(0.31) 등의 RTA지수값은 매우 낮은 것으로 나타났다. 달리 말하면 이들 업종의 기술경쟁력이 매우 취약한 상태에 있다는 것이다. 이런 상태가 지속된다면 앞으로 이들의 수출 경쟁력도 약화될 것이라는 예상이 가능하다. 이 외에도 석유화학, 모터사이클, 철도차량, 우주 등 특수업종은 RTA지수가 거의 “0”에 가까워 기술혁신능력이 취약함을 엿볼 수 있다.

RTA지수의 변화추이를 동태적으로 살펴볼 경우 나타나는 특징은 <그림 3>에서 나타나는 바와 같이 전문기술산업의 지속적인 상승과 나머지 4개 산업유형 모두가 지난 1980년대 중반 이후 줄곧 하향하는 추세를 나타내고 있다는 점이다. 전문기술산업의 RTA지수값은 증가 속도가 매우 빨라 여타 산업유형의 RTA지수치와 갈수록 큰 격차를 보이고 있다. 1990년대에 이르러서부터 과학집약산업의 RTA지수가 다시 상승세로 돌아서는 기미를 보이고 있으나 그 값이 아직도 비교열위를 모면할 수 있는 “1”에는 미치지 못하고 있다.

〈그림 3〉 산업유형별 RTA지수 변화 추이



규모집약산업과 자원집약산업의 RTA지수는 지난 1976-80년 기간 중 각각 1.87과 1.75로서 최고치를 경신한 이후 급속하게 하락하여 1990년대에 이르러서는 “1” 이하로 떨어지는 추세를 보여주고 있다. 이같이 이들 산업의 RTA지수 값이 급변하는 이유는: ① 우리나라 지적재산권 등록수가 매우 적고; ② 전자산업 등 신산업의 지적재산권 등록이 급격하게 증가하였으며; ③ 상대적인 비중을 나타내는 RTA지수 자체가 갖는 민감성; ④ 두 산업의 기술혁신 성과가 실제로 낮아지고 있는 데 기인하는 것이다.

과거 우리나라가 강력한 국제경쟁력을 누리왔던 노동집약산업도 1981-85년 기간 중 1.63의 RTA지수치를 기록한 이후 규모집약산업이나 자원집약산업과 마찬가지로 계속 하락하는 추세를 보이고 있다. 1991-93년 기간 중에는 그 값이 0.69로 떨어짐으로서 기술경쟁력면에서 비교열위산업으로 전락한 것으로 나타났다. 노동집약산업이 기술경쟁력면에서 지금은 5개 산업유형 중 두번째의 위치를 차지하고 있지만 머지 않아 과학집약산업에게 뒤쳐질 것으로 예상된다.

RTA지수로 측정된 이같은 우리나라 산업의 기술경쟁력 패턴은 앞으로 국제경쟁력을 유지하고 강화하기 위한 정책의 개발과 추진에 많은 시사점을 준다. 특히, 기술경쟁력을 동태적으로 분석한 결과를 통해서 산업별로 국제경쟁력이 악순환 경로 혹은 선순환 경로에 있는가를 파악하고, 이에 대한 적절한 대응책을 마련한다면 수출성장

을 이룩하고 지속적인 경제성장이 가능한 산업체제를 구축할 수 있을 것이다. 그러나 RTA지수가 여타 기술경쟁력 지수와 마찬가지로 한계점을 지니고 있기 때문에 RTA만을 활용한 기술경쟁력의 분석에 있어서는 주의를 요한다.

4.2 RCA指數의 分析

각 산업유형이 달성한 수출실적을 기초로 계산한 RCA지수는 기술경쟁의 결과 나타나는 사후적인 성과지표로서 기술경쟁력을 간접적으로 반영한다. 수출은 기술혁신 혹은 연구개발의 결과 최종적으로 얻어진 성과가 시장에서 수요자들에 의하여 평가된 결과라는 점에서 가장 명확한 기술경쟁력 지표가 될 수 있으나 연구개발 활동으로부터 오랜 기간이 지난 후에야 판명된다는 단점을 가진다. RCA지수는 과학기술 혹은 연구개발지표가 갖는 단점을 보완함으로써 기술경쟁력을 보다 더 정밀하게 측정할 수 있게 한다.

여기서는 지난 1980년부터 세계 수출통계의 입수가 가능한 1993년까지 13년간의 수출통계를 분석하여 산업유형별, 업종별로 RCA지수를 계산하였다. 우리나라 전산업 중 분석대상산업의 평균 RCA지수 값은 1993년 0.77로 나타나 전반적으로 비교열위에 있다. 지난 1980년의 RCA지수 값이 0.48 였던 것에 비하면 크게 향상된 것이나 비교우위를 나타내는 “1”에는 미치지 못하고 있다. 1993년도 세계의 총수출액은 2조 5,929억달러에 달했으며 우리나라는 822억달러 상당액의 수출실적을 올려 세계 수출시장의 3.17%를 차지하였다.

다섯개 산업유형의 RCA지수에서 나타나는 특징은 먼저 노동집약산업이 최근까지 가장 강력한 수출경쟁력을 유지하고 있다는 점이다. 동산업은 1980년 RCA지수가 4.59로서 가장 최고치를 보였으나 그 이후 계속 하락하여 1993년에는 3.11를 나타냈다. 우리나라는 최근까지 노동집약산업에서 국제경쟁력을 유지하고 수출을 유지하고 있는 것이다. 이같은 노동집약산업의 높은 RCA지수값이 기술경쟁력을 의미할 수 있는 것이냐에 대해서는 의문이 남아 있지만, 그것이 불완전함에도 불구하고 기술경쟁력을 대리할 수 있다고 여겨진다. 단지, 노동집약산업에서는 그 특성상 국제경쟁에서 기술의 역할이 임금 등 생산비용요소에 비해 그다지 중요하지 않으므로 기술경쟁력을 나타내는 정도가 타산업유형에 비해 약할 것이다.

노동집약산업 다음으로는 1993년도 RCA지수의 값이 1.62인 전문기술산업이 차지하고 있다. 전문기술산업이 비교우위를 가름하는 “1” 이상의 RCA 값을 나타내고 있다는 것은 노동집약산업의 RCA지수 값이 떨어지고 있는 시점에서 다행스러운 일이다.

〈표 4〉 산업 유형별 RCA지수 변화 추이

구 분	1980	1985	1990	1991	1992	1993
자원집약산업	0.34	0.40	0.29	0.38	0.40	0.39
· 식품 가공	0.40	0.18	0.17	0.16	0.14	0.14
· 석유 화학	0.05	0.58	0.35	0.72	0.86	0.80
· 비금속	0.17	0.22	0.28	0.27	0.37	0.35
· 세라믹	0.94	0.60	0.47	0.43	0.39	0.38
노동집약산업	4.59	4.21	3.40	3.24	3.09	3.11
· 섬유	6.32	5.21	4.52	4.33	4.06	3.88
· 금속제품	1.62	2.22	1.16	1.08	1.14	1.50
전문기술산업	0.86	0.99	1.52	1.60	1.65	1.62
· 엔진	0.21	0.29	0.38	0.44	0.33	0.33
· 농업기계	0.01	0.01	0.03	0.08	0.06	0.07
· 건설광산기계	0.06	0.06	0.17	0.22	0.27	0.45
· 공작기계	0.17	0.09	0.21	0.23	0.25	0.24
· 일반산업기계	0.13	0.19	0.31	0.34	0.39	0.42
· 전기산업기기	1.20	1.28	1.92	2.06	2.15	2.12
· 가정용기기	0.62	1.77	1.89	2.05	2.03	2.13
· 조명기기	1.69	1.72	0.92	0.75	0.71	0.64
· 전자부품	4.33	3.10	5.02	5.39	5.67	4.45
· 음향통신기기	2.48	2.06	3.32	3.00	2.95	2.84
규모집약산업	0.85	1.18	0.82	0.89	0.97	1.04
· 무기화학	0.25	0.13	0.25	0.24	0.25	0.29
· 유기화학	0.36	0.27	0.43	0.48	0.68	0.70
· 페인트	0.20	0.18	0.33	0.40	0.45	0.44
· 고무	3.45	1.98	1.77	1.64	1.75	1.73
· 플라스틱	0.32	0.46	0.58	0.75	1.07	1.13
· 기초금속	1.89	1.43	1.63	1.65	1.98	2.00
· 자동차	0.21	0.27	0.43	0.42	0.46	0.58
· 모터사이클	0.24	0.42	0.43	0.28	0.26	0.43
· 조선	3.72	17.48	4.89	8.07	6.51	5.67
· 철도차량	1.05	0.47	0.68	0.10	0.49	0.07
과학집약산업	0.44	0.37	0.46	0.44	0.43	0.45
· 사무기기	0.24	0.52	1.00	0.95	0.96	0.95
· 의약품	0.11	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12
· 농업화학	3.14	1.35	0.84	0.66	0.78	0.94
· 정밀계측기기	0.35	0.18	0.30	0.29	0.27	0.29
· 유지·화장품	0.10	0.08	0.13	0.09	0.10	0.10
· 우주·항공	0.40	0.40	0.11	0.19	0.12	0.14
평 균	0.48	0.73	0.51	0.62	0.71	0.77

주: OECD Data Base로부터 입수된 수출통계를 활용하여 가공한 것임.

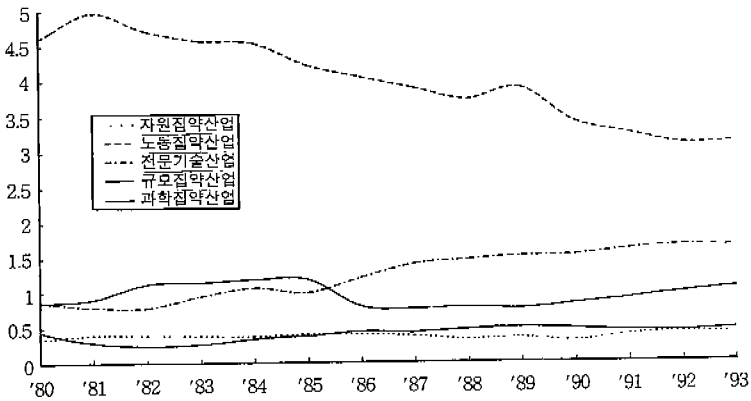
전문기술산업 다음으로는 규모집약산업이 “1” 이상의 RCA값을 나타내고 3위를 마크하고 있다. 자동차, 조선 등 수출주도업종이 속하는 규모집약산업은 가격경쟁력이 치열하고 기술혁신의 효과가 국제경쟁력 강화에 크게 작용한다는 점에서 RCA지수가 갖는 기술경쟁력의 대리성은 상당히 클 것으로 여겨진다.

과학집약산업과 자원집약산업은 다른 지표에서 나탄 것과 마찬가지로 5개 산업유형 중에서 가장 약한 RCA지수값을 보여주고 있다. 과학집약산업의 RCA지수는 1993년도 0.45였으며 자원집약산업의 그것은 같은 해에 0.39였다. RCA지수값만으로만 본다면 이들 산업은 비교열위산업이다. 그러나 과학집약산업의 경우 가장 강력한 기술경쟁력의 요소가 과학적 지식의 응용능력이므로 우리나라가 향후 얼마나 과학기술지식을 창출하고 이것을 산업에 응용하느냐에 따라 비교우위산업으로 변모할 수 있을지의 여부가 결정될 것이다.

RCA지수를 세부 업종별로 살펴보면 “1” 이상의 RCA지수 값을 갖는 업종은 노동집약산업에 속하는 섬유(3.88), 금속제품(1.50), 전문기술산업에 속하는 전기산업기기(2.12), 가정용기기(2.13), 전자부품(4.45), 음향통신(2.84) 등이고 규모집약산업에 속하는 고무(1.73), 플라스틱(1.13), 기초금속(2.0), 조선(5.67) 등 모두 10개 업종이다. 전기산업기기, 가정용기기, 전자부품 및 음향통신기기산업은 RTA에서도 강세를 보임으로서 기술혁신에서 뿐만 아니라 기술혁신의 결과를 시장에서 상품화하는 데 있어서도 상당한 경쟁력을 확보한 것으로 여겨진다. 이들 업종이 수출과 기술혁신면에서 사실상 우리나라 산업의 국제경쟁력을 지탱하고 있다고 해도 무방할 것이다.

이들 10개 업종이 RCA지수에서 강세를 보이고 있는 반면에 아직도 많은 업종이 지극히 미약한 위치에 있음이 발견된다. 예를 들어 식품가공(0.14), 엔진(0.33), 농업기계(0.07), 특수산업기계(0.06), 공작기계(0.24), 무기화학(0.24), 철도차량(0.07), 의약품(0.12), 유지·화장품(0.10), 우주·항공(0.14) 등의 업종은 모두 0.40 미만의 RCA지수 값을 나타냄으로써 취약한 국제경쟁력 혹은 기술경쟁력을 나타내 보였다. 특히, 이들 중에서 눈에 띄게 낮은 RCA지수값을 나타낸 업종이 대부분 자본재산업과 관련되어 있어 우리나라 자본재산업의 취약성을 보여주고 있다.

<그림 4> 산업유형별 RCA지수 변화 추이



우리나라 산업의 RCA지수를 동태적으로 살펴보면 <그림 4>에서 나타나는 바와 같이 노동집약산업의 감소 추세와 전문기술산업의 정체 현상이 두드러진다. 노동집약산업의 경쟁력 약화추세는 이미 여러 가지의 지표를 통해서 파악된 바 있다. 노동집약산업에서 우리나라가 경쟁력을 잃고 있는 이유는 근로자의 임금이 꾸준히 상승한 결과 임금이 상대적으로 낮은 중국, 태국, 인도네시아 등 후발 개도국에게 비교우위를 상실하고 있기 때문이다. 앞으로도 노동집약산업에서 경쟁력 약화추세는 특별한 환경의 변화가 없는 한 지속될 것으로 여겨진다.

그러나 전문기술산업은 1984년에 처음으로 RCA 값이 “1”을 상회하여 비교열위산업으로부터 비교우위산업으로 그 위상을 제고한 이후 기술경쟁력의 증가가 둔화되고 있다. 전문기술산업의 이같은 기술경쟁력 둔화 추세는 기술력의 강화→수출시장 진출→연구개발투자 여력의 확보→연구개발투자 확대→기술경쟁력의 강화라는 선순환 메카니즘이 한계에 도달하고 있음을 반영하는 것으로 평가된다.

규모집약산업도 전반적으로 전문기술산업과 같은 추세를 나타내고 있다. 이 산업은 1985년 이전까지는 전문기술산업보다 더 높은 RCA 값을 보였으나 1986년부터 뒤떨어지기 시작하여 1986년에는 그 값이 “1”에도 미치지 못하였다. 그러나 1993년에 규모집약산업의 RCA지수가 다시 “1”을 상회하여 기술경쟁력이 점차 회복되는 조짐이 나타나고 있다. 이는 자동산업의 수출이 호조를 보였던 데에 힘입은 바가 큰 것으로 여겨진다.

자원집약산업과 과학집약산업은 RCA값이 분석기간 내내 0.5 수준(비교 열위)에도

못미치고 있어 기술경쟁력이 정체되어 있는 것으로 나타났다. 과학집약산업은 연구개발투자 집약도, 연구인력집약도 및 RTA지수에서 모두 상승하는 추세를 보여온 데 반해 RCA지수에 있어서는 낮게 나타났다. 우리나라 산업이 이제 과학집약산업으로 진입하고 있기 때문에 연구개발투자나 연구인력의 고용면에서는 어느정도의 수준을 유지하고 있으나 수출시장에서의 성과가 나타나기에는 아직 이른 것으로 여겨진다. 기술능력이 수출경쟁력의 중요한 결정요인이라면 이 산업이 앞으로 기술경쟁력을 꾸준히 향상할 경우 수출성과도 상승할 것으로 예상된다.

5. 技術競爭力 패턴의 正確性 分析

5.1 分析의 方法

우리는 네 개의 투입 및 산출지표를 분석하여 한국산업의 기술경쟁력을 평가하였다. 본 논문에서의 기술경쟁력 평가는 산업수준에서 다소 거시적인 분석을 통하여 이루어졌기 때문에 상품수준이나 세부 기술단위까지 내려가서 미시적인 분석을 통하여 기술경쟁력을 측정한다면 다른 결과가 도출될 수도 있음을 유념할 필요가 있다. 미시적인 평가가 거시적인 평가에 비하여 정확성을 갖지만 산업수준이나 국가 수준의 대표성을 갖지 못하므로 문제점이 여전히 존재한다. 따라서 거시적인 평가가 정확성을 유지할 수 있다면 대표성을 가질 수 있을 뿐만 아니라 여러 면에서 정책시사점을 도출하는 데 유용할 것이다.

앞에서 분석한 우리나라 산업의 기술경쟁력 패턴이 얼마나 정확성을 갖는가를 알아보기 위해서는 5개 산업의 유형이 세부 업종별로 얼마나 정확하게 분류되어 있는가를 분석할 필요가 있다. 만약 5개 산업유형이 포함하는 세부 업종들이 유형별로 유사한 패턴과 특성을 유지하고 있다면 여기에서 평가된 산업유형별 기술경쟁력과 그 패턴은 어느정도 정확성을 갖고 있다는 결론을 내릴 수 있다. 산업유형의 구분은 OECD의 분류지침과 선험연구의 결과를 바탕으로 이루어졌음을 앞에서 설명하였다. 이 구분이 합리성을 갖는가를 알아보기 위하여 사후적인 통계분석을 통하여 산업유형 구분의 정확성을 평가하고자 한다.

여기서 사용될 분석방법은 정준판별분석(canonical discriminant analysis)이다. 이 방법은 분류하고자 하는 집단에 관련된 몇가지 변수를 선택한 다음 이들을 사용하여 선형결합으로 만들어진 판별함수를 구성하고, 이 함수를 이용하여 각 대상들의 소속 집단을 찾아내는 일련의 통계분석을 의미한다. 이 분석방법을 선택한 이유는 일반적인 판별분석이 다변량 관찰값을 두 개 이상의 집단중 어느 한 집단에 소속시켜 분류하는 데만 사용하는 데 반하여, 정준판별분석은 이것 뿐만 아니라 판별함수의 해석을 통해서 각 판별변수의 공헌도와 상관관계까지 파악할 수 있는 이점을 가지고 있기 때문이다.

정준판별분석을 수행하기 위해서는 (1) 대상들을 집단으로 분류하는 데 의미있는 독립변수들이 어떠한 것이 있는가를 찾고, (2) 이 변수들에 대하여 각 집단들간에 의미있는 차이가 존재하는가를 파악하며, (3) 판별함수를 도출하고 이를 활용하여 새로운 대상을 어느 집단으로 분류할 것인가를 판단하는 과정들을 거쳐야 한다. 이 분석을 할 경우에는 각 집단들이 상호 배타적이어야 하고 어느 대상이든 한 집단에 속해야 한다는 기본 가정이 필요하다.

5.2 變數 및 標本

본 연구의 판별분석에서는 각 산업유형이 집단을 의미하고, 세부 업종이 집단에 소속하는 대상을 의미한다. 산업유형이 이미 5개로 구분되었고, 세부 업종이 각 산업유형에 분류된 상황에서 기술경쟁력이 분석되었기 때문에 여기서는 사후적으로 이 구분이 정확하게 이루어졌는가를 관련 변수를 사용하여 분석한다. 다시 말하면 산업유형의 구분은 연구자가 선행연구결과를 기초로 주관적인 판단에 따라 이미 수행하였으므로, 이것이 정확한가를 사후적으로 통계분석을 통해서 검증하는 것이다. 만약 검증 결과 산업유형의 구분이 통계적으로 의미를 갖지 못한다면 이미 분석된 산업유형별 기술경쟁력의 현황과 패턴도 정확하다고 판단하기가 어렵게 된다.

<표 5> 변수간 상관계수 행렬(Total-Sample Correlation Coefficients)

변 수	RTA	RDE	RDP	RCA
RTA	1.000 (0.000)**	0.376 (0.017)*	0.340 (0.032)*	0.491 (0.001)**
RDE	0.376 (0.017)*	1.000 (0.000)**	0.869 (0.000)**	-0.012 (0.942)
RDP	0.340 (0.032)*	0.869 (0.000)**	1.000 (0.000)**	-0.125 (0.441)
RCA	0.491 (0.001)**	-0.012 (0.942)	-0.125 (0.441)	1.000 (0.000)**

주 : * 유의수준 5% ($\alpha=0.05$) 범위내에서 유의함을 나타냄.

** 유의수준 1% ($\alpha=0.01$) 범위내에서 유의함을 나타냄.

정준판별분석에서는 기술경쟁력을 측정하는 과정에서 사용하였던 2개의 투입지표 (연구개발투자 집약도: RDE, 연구인력집약도: RDP)와 2개의 산출지표(RTA지수, RCA지수)를 4개의 관련 변수로 사용하였다. 관련변수의 통계는 가장 최근 4년간 (1990-1993)의 평균수치를 사용하였다. 5개 집단의 구분과 각 집단에 속하게 될 대상 표본은 앞서 분석에 사용하였던 식품가공, 석유화학, 세라믹, 섬유, 금속제품 등 40개 세부 업종이다.

정준판별분석에 사용되는 네 개 변수의 값간에 상관계수를 구한 결과가 <표 5>에 나타나 있다. 상관관계가 높은 것으로 나타난 변수는 현시된 기술위위지수(RTA)-현시된 비교우위지수(RCA)간, 연구개발 투자집약도(RDE)-연구인력집약도(RDP)간으로서 이들은 유의수준 1%이내에서 유의한 상관계수를 나타냈다. RTA와 RCA는 산출측면에서의 기술경쟁력을 나타내는 지표들이기 때문에 상호 높은 상관관계를 갖는 것이 이론적으로 타당하다. RDE와 RDP도 마찬가지로 동일한 투입측면에서의 기술경쟁력을 나타내는 지표들이기 때문에 높은 상관관계를 나타낸 것으로 여겨진다.

한편, 투입측면의 기술경쟁력(RDE, RDP)과 산출측면의 기술경쟁력(RTA)간의 상관관계는 어느정도 존재하고 있으나, 투입측면의 기술경쟁력 지표간의 상관관계보다는 훨씬 더 낮게 나타났다. 특히 산출측면의 기술경쟁력 지표인 RCA와 투입측면의 기술경쟁력 지표인 RDE 및 RDP간에는 상관관계가 낮게 나타났다. 이것은 연구개발 투자나 연구개발인력의 고용 등 연구개발 자원이 여러 가지 요인에 따라 같은 양 만

크의 산출량으로 나타나지 않음을 의미하다. 달리 말하면 투입지표와 산출지표간의 상관관계는 연구개발 생산성의 높고 낮음에 따라 달라질 수 있다는 것이다. 이같은 상관관계는 본 연구가 사용한 4개의 기술경쟁력 지표가 이론적으로 타당성을 갖고 있음을 반영한다.

5.3 判別函數의 推定

각 업종들이 5개 산업 유형에 적절하게 소속되어 있는가를 판정하기 위하여 여기서는 변수와 표본들을 활용하여 판별함수를 구성하고 몇개의 판별함수를 분석에 사용해야 하는지를 결정한다.⁶⁾ 정준판별분석(canonical discriminant analysis)을 채택하였으므로, 여기서는 4개 변수로 구성된 정준판별함수를 추정한다. 정준판별함수를 구성하고 그 함수의 수를 결정하기 위해서는 먼저 정준상관계수, 아이겐값, 상대백분률, 누적백분률 등을 구해야 한다.

정준상관계수는 판별점수(discriminant score)와 집단간의 연관정도를 나타내는 것으로서 판별함수의 유용성을 평가하는 데 사용된다. 이 계수의 음양부호는 그 중요도 산정에 전혀 영향을 미치지 않는다.⁷⁾ 아이겐값은 각 함수가 얼마나 많은 설명력을 가지는가를 나타냄으로서 몇 개의 함수를 분석에 사용할 것인가를 판단하는 기준을 제시한다. 상대백분률 및 누적백분률은 각 아이겐값에 대한 상대비중 및 누적비중을 표시한 것이다.

<표 6>는 정준상관계수, 아이겐값, 누적백분률, 판별함수의 수를 결정하기 위한 통계검증 결과를 제시한다. 첫번째 판별함수는 0.905의 정준상관계수와 4.533의 아이겐값을 나타냄으로서 대상표본의 84.8%를 설명하는 것으로 나타났다. 두번째 판별함수는 정준상관계수가 0.609, 아이겐값이 0.590으로서 11%의 설명력을 나타낸다. 이들

6) 판별분석은 분류되어있는 집단간의 차이를 의미있게 설명해 줄 수 있는 독립변수 (여기서는 RDP, RDE, RCA, RTA)들을 찾아내고 이들의 선형결합으로 다음과 같은 판별함수를 만들어 이 함수에 분류하고자하는 각 대상들의 특성을 대입해서 각 대상들이 속하는 집단을 찾아내는 것이 목적이다. $Z = a_1(RDP) + a_2(RDE) + a_3(RCA) + a_4(RTA)$. 여기서 Z는 판별점수, a_1, a_2, a_3 및 a_4 는 각 독립변수의 가중치, RDP, RDE, RCA 및 RTA는 독립변수를 나타낸다.

7) Hogg, R. V. and Tanis, E. A., *Probability & Statistical Inference*, Collier Macmillan (International Edition), 1983.

두 개의 판별함수는 모두 95.9%의 누적설명력을 가지는 것으로 나타났다. 세번째의 판별함수를 고려하면 99.6%의 설명력을 나타내게 되며, 마지막으로 네번째의 함수를 고려할 경우 100%의 설명력을 갖게 된다.

〈표 6〉 판별함수의 數와 검증

판별함수의 數	정준상관계수	고유값 (Eigenvalue)	누적백분률	F	$P_R > F^{1)}$
1	0.905	4.533	0.848	7.238	0.000**
2	0.609	0.590	0.959	2.814	0.006**
3	0.409	0.201	0.996	1.811	0.137
4	0.139	0.020	1.000	0.685	0.413

주 : ** : 유의수준 1% ($\alpha=0.01$) 범위내에서 유의함을 나타냄.

이같은 통계를 바탕으로 판별함수의 수를 결정하기 위하여 F값과, F값에 대한 유의 확률(P) 등을 구한 결과가 <표 6>에 제시되어 있다. 첫번째 판별함수의 경우 F값이 7.238로 나타나 유의수준 1%에서 유의한 것으로 나타나 판별함수로서 선택될 수 있음을 보였다. 두번째의 판별함수는 F값이 2.814로 나타나 1%수준에서 유의한 검증결과를 나타냈다. 세번째와 네 번째의 판별함수는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타나 판별함수의 수에 포함한다는 것이 큰 의미를 갖지 못한다. 판별함수의 수에 대한 검증결과가 이상과 같이 나타났지만 네 개의 함수를 모두 가정하고 분석하였다.

5.4 推定結果의 評價

앞에서 추정한 판별함수를 가지고 이제는 각 집단의 판별점수를 계산하여 5개 집단의 구분이 의미있게 되어 있는가를 평가할 필요가 있다. 이 평가는 두가지 측면에서 이루어질 수 있는데 그 하나는 각 판별함수의 구성에 사용된 변수에 따라 5개 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는가를 검토하는 방법이다. 다른 하나는 비표준정준계수를 구하여 5개 집단의 평균 판별점수를 계산한 다음 이것이 집단간에 차이가 있는가를 검토함으로써 집단구분의 의미를 평가하는 방법이다.

첫번째 방법에 의한 평가를 위하여 집단별 변수들의 평균값을 구하고 이것이 집단 간에 차이가 존재하는가를 검증한다. 만일 이미 분류한 5개 집단간에 차이가 존재하

지 않는다면 본 연구에서 사용한 산업유형의 구분이 의미를 잃게 되나, 통계적으로 유의한 차이가 발견되면 의미를 갖게 된다. 따라서 본 연구에서 평가된 산업의 기술경쟁력 패턴이 정확하며 통계적인 의미를 갖는다고 판단할 수 있게 된다.

검증 결과 <표 7>에서 보는 바와 같이 4개 변수 모두가 5개의 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 변수중에서도 투입측면에서의 기술경쟁력 지표인 RDE(연구개발 투자집약도)와 RDP(연구인력집약도)가 각 집단간에 유의수준 1%이내에서 차이가 있음이 발견된다. 그리고 산출측면에서의 기술경쟁력 지표인 RTA(현시기술위위지수)와 RCA(현시비교우위지수)도 유의수준 5% 이내에서 각 집단간에 차이가 있는 것으로 나타났다. 이같은 검증 결과는 본 연구가 평가한 기술경쟁력이 산업 유형별로 뚜렷한 차이를 가지고 있다는 것을 시사한다. 또한 각 산업 유형별로 기술경쟁력이 일정한 패턴을 유지하고 있다는 사실을 확인할 수 있다.

<표 7> 단일변수에 의한 집단간 차이 여부의 검증

변 수	S. D.	F	Pr > F
RTA	0.989	1.756	0.160*
RDE	1.227	25.300	0.000**
RDP	17.856	37.573	0.000**
RCA	1.379	1.706	0.170*

주: 1) ** 유의수준 1% 내에서 유의

2) * 유의수준 5% 내에서 유의

한편, 두번째 방법(판별점수의 비교)에 의한 집단구분의 정확성을 평가하여 보자. 판별점수를 계산하기 위해서 먼저 비표준정준계수의 계산이 필요하다. 비표준정준계수는 판별변수가 각 정준판별함수의 판별점수 결정에 미치는 절대적 공헌도를 의미하며 각 집단의 판별점수를 계산하는 데 사용된다. 이 계수에 각 변수의 값을 곱하여 합산하면 각 집단의 평균 판별점수가 계산된다. 판별점수는 대상표본의 변수값을 대입하여 계산하고 이 표본을 어느 집단에 소속시킬 것인가를 판단하는데 사용하도록 설계된 것이나, 여기서는 집단분류를 먼저 하고 사후적으로 각 집단의 평균판별점수를 계산하여 이것이 집단간에 차이가 있는가를 통계적으로 확인하는 데 사용한다.

<표 9>는 비표준정준계수에 의하여 도출한 집단별 평균 판별점수를 보여준다. 이 표의 두번째 칼럼은 두번째 비표준정준계수에 의하여 계산된 집단별 평균 판별점수가

다. 나머지 두 개 칼럼도 동일한 방식에 의하여 계산한 각 집단의 평균 판별점수이다. 판별함수의 수에 대한 통계검증 결과 두 개의 판별함수만이 유의한 결과를 보였으므로 첫번째 및 두번째 칼럼의 판별점수를 가지고 집단구분의 의미를 살펴보자.

<표 9> 집단별 판별점수의 평균

집 단	표준정준계수1** (CAN1)	표준정준계수2** (CAN2)	표준정준계수3 (CAN3)	표준정준계수4 (CAN4)
1	-2.831	-0.924	-0.940	0.072
2	-3.357	-0.659	0.769	0.452
3	1.665	0.533	-0.197	0.022
4	-1.880	0.243	0.239	-0.150
5	1.724	-1.262	0.391	0.014

첫번째 판별점수에 있어서는 제1집단(자원집약산업)의 판별점수가 -2.831로 나타났고 제2집단(노동집약산업)이 -3.357, 제3집단(전문기술산업)이 1.665, 제4집단(규모집약산업)이 -1.880, 제5집단(과학집약산업)이 1.724의 판별점수를 각 각 획득함으로써 5개 집단의 구분에 분명한 차이가 있는 것으로 여겨진다. 판별점수의 크기로 본다면 자원집약산업과 노동집약산업이 비슷한 점수대를 보임으로서 이들 산업군이 어느 정도의 유사성을 지니고 있는 것으로 나타났다. 그리고 전문기술산업, 규모집약산업 및 과학집약산업이 상호 유사성을 지니고 있는 것으로 여겨진다.

두번째 판별점수에 있어서는 제1집단(자원집약산업)의 판별점수가 -0.924로 나타났고 제2집단(노동집약산업)이 -0.659, 제3집단(전문기술산업)이 0.533, 제4집단(규모집약산업)이 0.243, 제5집단(과학집약산업)이 -1.262의 판별점수를 각각 획득한 것으로 나타났다. 이같은 점수분포는 첫번째 판별점수에서 마찬가지로 5개 집단의 구분에 분명한 차이가 있음을 재차 보여주고 있다. 따라서 본 연구가 분석한 산업유형별 기술경쟁력의 패턴이 의미를 갖게 됨을 위의 통계검증을 통해서 확인할 수 있다.

6. 結 論

다섯개 산업 유형에 대한 기술경쟁력의 평가 결과, 우리나라는 연구개발 투자 및 연구인력집약도 등 투입지표측면에서 과학집약산업, 전문기술산업 및 규모집약산업의

기술경쟁력이 가장 강력하고 또 가장 빠른 속도로 향상하고 있는 것으로 나타났다. 이 분석 결과는 전문기술산업과 과학집약산업의 기술집약도가 높다는 산업 특성으로 미루어 볼 때 어느정도 예측할 수 있는 것이었다. 그러나 이같은 두 산업의 기술자원 투입 특성이 국가간의 비교우위 요소를 고려한 기술경쟁력의 평가에 있어서도 동일하게 나타나는가의 여부는 본 연구의 관심 사항이었다.

세계 각국의 산업 유형별 미국특허 등록전수를 활용한 RTA지수에 의한 우리나라 산업 유형별 기술경쟁력의 평가 결과는 기술집약도가 높고 연구개발투자, 연구개발 인력 등 기술자원의 투입도가 높은 전문기술산업의 기술경쟁력이 가장 강력한 것으로 나타난 반면, 여타의 산업 유형의 기술경쟁력은 둔화되고 있는 것으로 나타났다. 그리고 수출통계를 활용한 RCA지수의 평가에 있어서는 노동집약산업의 기술경쟁력이 아직까지 가장 높은 수준에 있으나 점차 하락하고 있는 추세를 보였다. RTA지수에서 가장 높은 경쟁력을 보인 전문기술산업은 노동집약산업에 이어 두번째에 이르렀으나 90년대에 들어서부터 경쟁력 향상이 둔화되는 조짐을 보였으며 여타산업 유형의 기술경쟁력도 정체 추세를 나타냈다. 이 분석 결과는 전반적으로 우리나라 산업의 기술경쟁력이 약화되고 있다는 적신호를 보였다.

산업 유형별로 상이하게 나타나는 이같은 기술경쟁력의 패턴이 얼마나 정확성을 갖는가를 파악하기 위하여 판별분석을 한 결과, 기술경쟁력의 평가에 사용된 네 개의 변수에 대하여 5개 산업유형이 모두 통계적으로 유의한 차이를 갖는 것으로 나타났으며, 각 산업유형이 나타낸 판별점수에 있어서도 5개 산업유형간에 의미있는 차이가 발견되었다. 이 검증 결과는 본 연구가 발견한 우리나라 산업유형별 기술경쟁력의 패턴이 통계적으로 의미를 갖는다는 점을 확인할 수 있었다.

우리나라 산업의 기술경쟁력에 대한 이 연구결과는 앞으로 세계의 기술경쟁에 나서야 할 부문이 공작기계, 섬유기계, 전자제품, 산업전자기기, 음향통신기기 등이 포함되는 전문기술산업임을 시사한다. 그리고 그동안 국제경쟁력을 유지하였던 노동집약산업의 기술경쟁력이 빠른 속도로 약화되고 있고 앞으로 우리나라의 주력 수출산업이라 할 수 있는 전문기술산업도 기술경쟁력을 잃고 있어 그 대책 마련이 시급함을 시사한다. 또한 본 연구결과는 각 산업유형이 기술혁신의 궤적을 결정하는 요인이나 특징면에서 상호 차별성을 보이고 있으므로 유형별로 차별적인 과학기술정책의 추진이 필요함을 시사한다.

참 고 문 헌

1. 과학기술처, 「과학기술연감」, 각년도.
2. 과학기술처, 「과학기술연구활동조사보고」, 각년도.
3. 과학기술처, 「과학기술논문문의 국제수준분석 -SCI데이터베이스분석」, 1996.
4. 박동현, 「특허심사 적체 해소방안」, STEPI 정책자료 96-06, 1996.
5. 산업연구원, 「섬유기계산업의 수요환경 변화와 대응전략」, 1997.
6. 이영선, 「우리나라 수출상품의 비교우위분석과 전망」, 국제경제연구원, 1980.
7. 이진주·김적교, “산업기술수준 측정에 관한 시도”, 「한국개발연구」, KDI, 1979.
8. 통계청, 「광공업통계조사보고서」, 각년도
9. Balassa, B., “Trade liberalisation and ‘revealed’ comparative advantage”, *The Manchester School*, vol. 33, pp. 99-123, 1965.
10. Clark, C., *The Conditions of Economic Progress*, London: Macmillan Co., 1940.
11. Dosi, G., Pavitt, K. and Soete, L., *The Economics of Technical Change and International Trade*, London: Harvester Wheatsheaf, 1990.
12. Dror, I., “Technology innovation indicators”, *R&D Management*, vol. 19. no. 3, pp. 243-249, 1989.
13. Freeman, C., *The Economics of Industrial Innovation*, Frances Pintr (2nd edn.), 1982.
14. Griliches, A.(ed.), *Patents, R and D and Productivity*, University of Chicago Press, 1984.
15. Hogg, R. V. and Tanis, E. A., *Probability & Statistical Inference*, Collier Macmillan (International Edition), 1983.
16. Hollis, C. B., *Structural Change and Development Policy*, Oxford University Press, 1979.
17. Jae-Young Choung, Technological capabilities of Korea and Taiwan: an analysis using US patenting statistics, STEEP discussion paper no. 26,

SPRU, University of Sussex

18. OECD, *Industry and Technology -Scoreboard of Indicators*, 1995.
19. Pavitt, K. "International patterns of technological accumulation", in Hood N. and Jan-Erik Vahlne (eds.) *Strategies in Global Competition*, London: Croom Helm, pp. 126-157, 1988.
20. Pavitt, K., "Patent statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems", *Scientometrics*, vol. 7, nos. 1-2, pp. 77-99, 1985.
21. Pavitt, K. and Patel, P., "The international distributiou and determinants of technological activities", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 4, no. 4., pp. 35-55, 1988.
22. Rosenberg, N., Technological innovation and national competitiveness: lessons from the experience of industrialized countries, mimeo, Science and Technology Policy Institute, 1993.
23. Sharif, M. N., "Measurement of technology for national development, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 29, pp. 119-172, 1986.
24. The Technology Atlas Team of APCTT, "Measurement of level and gap of technological development", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 32, pp. 49-68, 1987.
25. The Technology Atlas Team of APCTT, "Evaluation of national technological capabilities", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 32, pp. 69-83, 1987.
26. US Department of Commerce, *Patenting Trends in the United States*, 1994.
27. US Patent and Trademark Office, *Highlights in Patent Activity*, 1994.
28. US Patent and Trademark Office, *Industrial Patent Activity in the United States -States*, 1994.
29. US Patent and Trademark Office, *Industrial Patent Activity in the United States -Time Series Profile by Company and Country of Origin*, 1994.
30. US Patent and Trademark Office, *Industrial Patent Activity in the United States -Alphabetical Listing by Company*, 1994.

31. US Patent and Trademark Office, *TAF Special Report*, 1993.
32. Vernon, R., *The Technology Factor in International Trade*, National Bureau of Economic Research, 1970.
33. Westphal, L. E., Linsu, K. and Dahlman, C. J., *Reflections on Korea's Acquisition of Technological Capability*, Washington, DC: World Bank, 1984.

〈부표〉 산업 유형별 세부업종 및 분류 기준

산업의 유형	세 부 업 종 (예)
자원집약산업	식품가공(음식료품, 담배제품), 석유화학, 비금속, 세라믹
노동집약산업	섬유(섬유제품, 의복 및 모피, 가죽·신발 등), 금속제품
전문기술산업	엔진, 농업기계, 전설광산기계, 공작기계, 특수산업기계, 일반산업기계, 서비스 산업기계, 송배전기기, 전기산업기기, 가정용기기, 조명기기, 전자부품, 음향·통신기기, 병기, 기타의 전기 및 일반기계
규모집약산업	무기화학, 유기화학, 페인트, 고무, 프라스틱, 기초금속, 자동차, 모터사이클, 조선, 철도차량, 기타의 수송장비
과학집약산업	사무기기, 의약품, 생명공학, 농업화학, 정밀계측기기, 유지·화장품, 우주·항공, 기타화학제품

주 : OECD 연구 및 K. Pavitt의 연구를 사용하여 재분류한 것임 (OECD, *Industry and Technology -Scoreboard of Indicators*, 1995; K. Pavitt "International patterns of technical accumulation", in Hood N. and Jan-Erik Vahlne (eds.), *Strategies in Global Competition*, London: Croom Helm, 1988.