

KISTEP 통계 브리프 2007-14호

떠오르는 아시아의 과학기술력 (성과)

- NSF의 Asia's Rising Science and Technology
Strength 보고서 분석 -



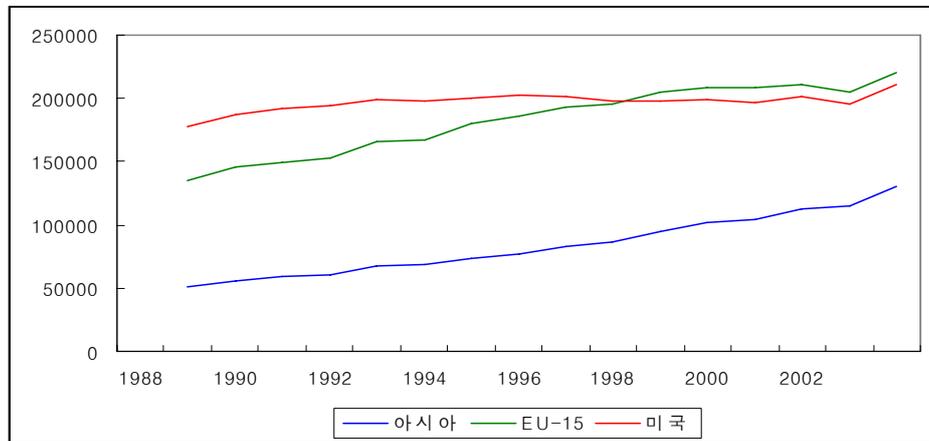
kistep

한국과학기술기획평가원
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

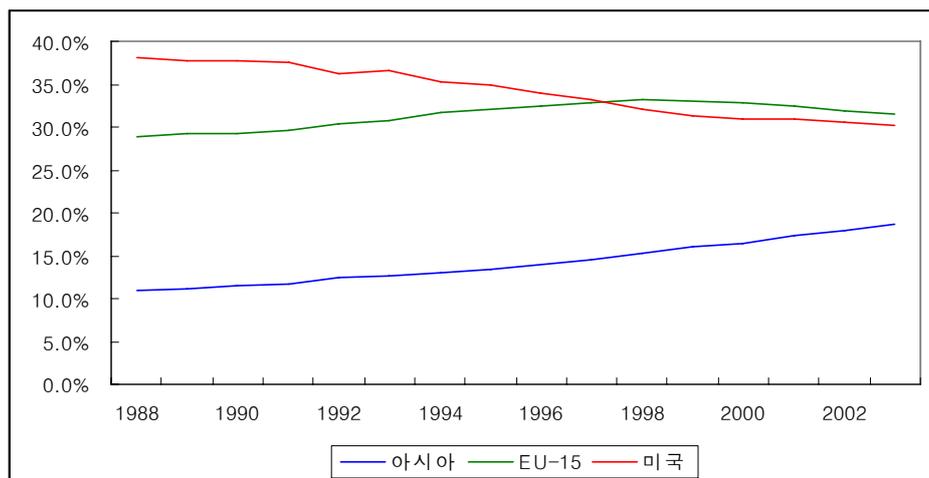
□ 과학, 공학 부문 논문수

- 아시아 지역의 논문수는 EU나 미국에 비해 빠른 증가세를 보임
 - 전세계 비중(11%(88년)->19%(2003년))도 급속히 증가추세임
 - 반면 미국의 비중은 감소추세에 있으며 EU는 98년까지는 비중이 증가세였으나 그 이후는 약간의 감소추세임
 - 아시아내의 비중을 살펴보면 일본의 비중(67%->46%)은 빠른 속도로 감소하고 있으며 중국(9%->22%)과 한국(2%->11%)은 그 비중이 빠르게 증가하고 있음

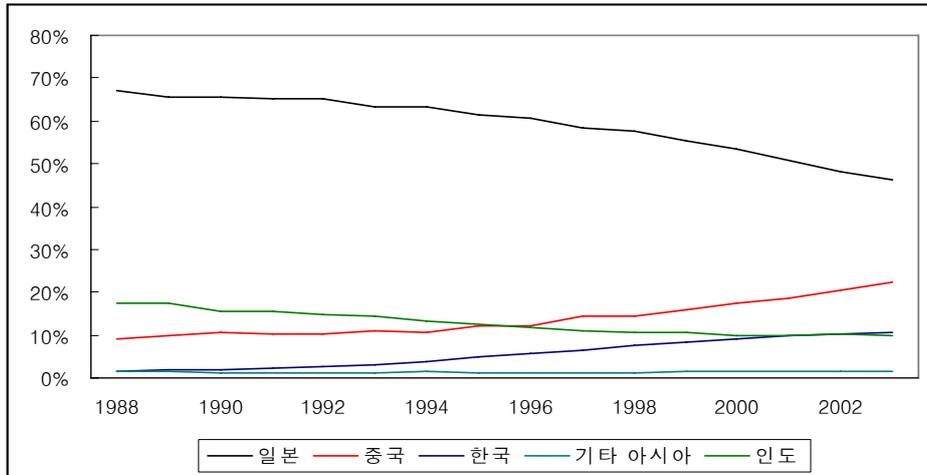
<그림 4> 과학, 공학 부문의 논문수 (1988년~2003년)



<그림 5> 과학, 공학 부문의 논문 비중 (1998년~2003년)



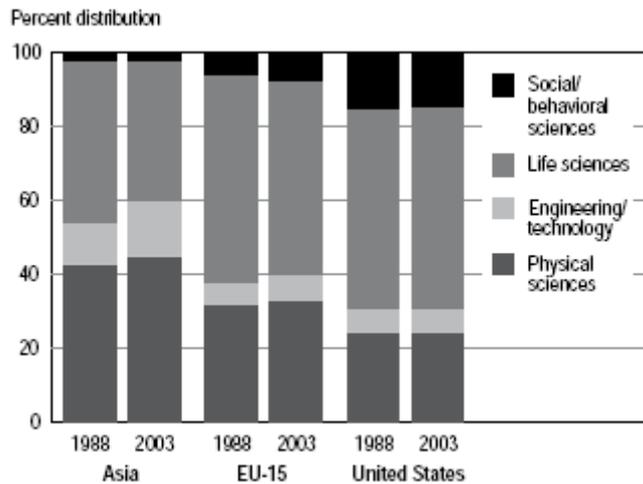
<그림 6> 과학, 공학 부문의 논문의 아시아 비중 (1998년~2003년)



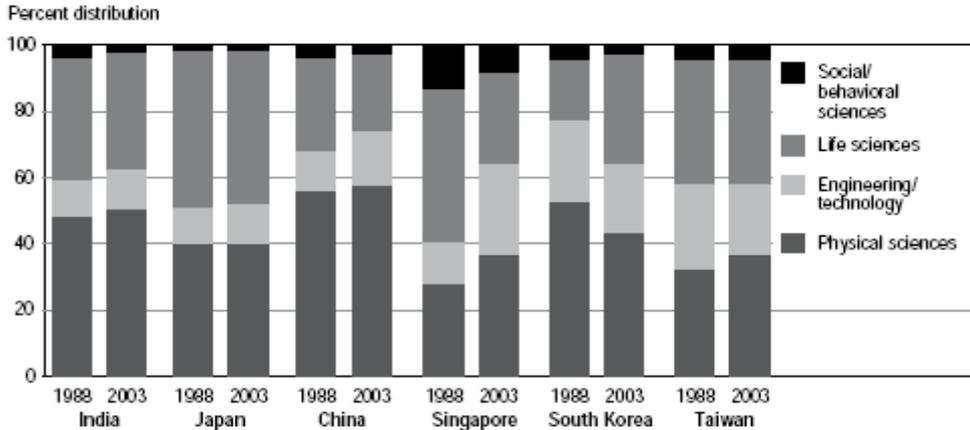
□ 과학, 공학 논문의 학문 분야별 구성

- 아시아의 논문 구성은 미국과 EU에 비해 공학과 자연 과학(생물학 제외)에 집중 (비중 약 60%, 2003년)
 - 반면 생명 과학과 사회 과학에는 상대적으로 비중이 낮음
 - 일본, 인도, 대만은 학문 분야별 구성이 거의 변화가 없는 반면 중국과 싱가포르의 자연과학과 공학의 성장으로 생명과학의 비중이 감소하였으며 한국은 생명과학의 비중이 커지고 자연과학의 비중이 낮아짐

<그림 4> 과학, 공학 논문의 학문 분야별 비중



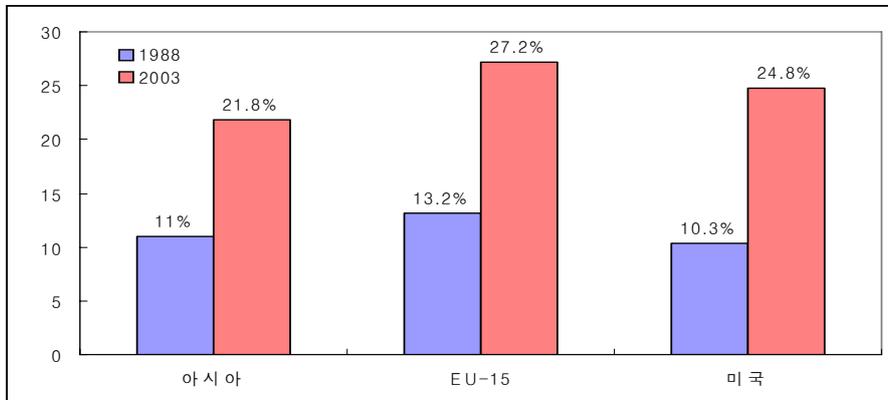
<그림 8> 아시아 국가의 과학, 공학 논문의 학문 분야별 비중



□ 국제 공동 연구1)

- 아시아의 공동연구가 차이가 크지는 않지만 상대적으로 저조함
 - 전체 논문 가운데 국제 공동연구의 비중은 세 개 지역 모두 증가 추세이며 EU가 가장 활발
 - 인도, 일본, 대만등의 국가는 상대적으로 국제공동연구가 부진하고 과학기술 능력이 아직 떨어지는 인도네시아, 필리핀, 태국등은 국제 공동연구의 비중이 50%이상임
 - * 한국은 88년이후 20% 후반대의 수준을 계속적으로 유지함
 - 대부분의 아시아 국가들이 미국과의 공동연구 비율은 감소(싱가포르와 태국 제외)하였으며 국제공동연구의 국가가 다양해지는 추세임
 - * 한국의 경우, 미국, 일본과의 공동연구의 비율은 감소 (60% → 48%, 22% → 19%)하면서 다른국가와의 공동연구 비중이 높아짐

<그림 9> 국제 공동연구 비중(1988년, 2003년)



1) 외국 기관 소속 연구원과의 공저인 논문으로 측정함

<표 5> 주요국가의 국제 공동연구 비중 (%)

국가	1988	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2001	2002	2003
아시아	11.0	12.4	14.3	15.9	16.9	18.3	19.8	20.7	21.2	21.8
중국	22.5	23.0	27.1	27.5	28.0	26.7	26.4	27.2	27.0	26.8
인도	10.4	10.5	12.8	14.1	16.1	18.2	20.5	21.4	22.1	21.9
인도네시아	76.4	77.8	80.1	79.5	81.8	86.0	90.6	82.6	86.0	85.2
일본	8.6	10.0	11.8	13.7	14.6	16.7	18.6	19.7	20.4	21.5
말레이시아	32.7	46.4	41.2	38.9	42.6	46.6	48.8	45.8	48.6	48.8
필리핀	48.5	61.0	60.9	62.0	64.9	65.7	75.5	72.2	70.7	73.7
싱가포르	23.7	22.7	26.0	27.9	31.4	31.2	32.4	34.5	36.2	38.1
한국	27.4	28.2	30.5	28.7	26.8	25.4	24.1	25.7	26.4	28.0
대만	19.2	19.0	18.0	17.5	17.5	16.9	19.7	20.8	20.6	20.8
태국	51.6	59.2	59.9	59.3	62.8	59.9	57.4	58.2	64.1	60.4
EU-15	13.2	14.7	17.3	18.9	20.6	22.3	24.3	25.5	26.6	27.2
미국	10.3	11.6	13.9	15.8	17.6	19.9	22.0	23.2	24.0	24.8

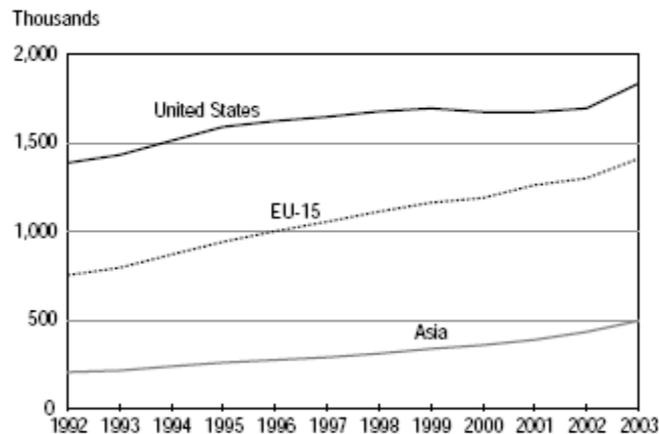
<표 6> 아시아 국가의 국제 공동연구 파트너 국가 비중 (%)

국가	전세계	미국	EU-15	아시아			호주	캐나다	기타
				일본	중국	기타			
중국									
1988	100	44.8	26.1	12	-	1.6	4.7	6.6	4.3
2003	100	33.1	26.2	14.4	-	10.4	5.2	4.9	5.8
인도									
1988	100	34.5	38.5	4.5	0.4	1.1	2.3	8	10.6
2003	100	28.2	34.3	10.2	2.5	7.3	2.3	3.4	11.7
인도네시아									
1988	100	23.3	37.3	12.4	0.6	5.6	14.7	2.1	4
2003	100	17.8	28.5	24.5	1.6	9.5	10.1	2	5.8
일본									
1988	100	49.5	25.5	-	4.1	5.7	1.9	5.6	7.7
2003	100	34.5	25	-	8	12.3	2.6	3.4	14.2
말레이시아									
1988	100	18.3	38.9	10.2	2.4	8.1	13.1	3.3	5.7
2003	100	10.8	22.7	11.3	13.2	21.3	6.8	1.8	12
필리핀									
1988	100	38.2	19	20.4	1.5	6.2	3.8	4.2	6.7
2003	100	25.7	17	20.2	5.5	12.3	4.3	1.5	13.5
싱가포르									
1988	100	21.9	26.8	6.8	2.6	7.3	21.1	6.4	7.1
2003	100	28.5	17.9	4.6	20.4	8.5	9.1	5.1	6
한국									
1988	100	60.6	9	21.8	0.3	2	0.6	4.2	1.4
2003	100	47.8	11.7	18.6	5.3	3.6	1.6	2.6	8.8
대만									
1988	100	71.9	6.3	11.5	1.8	1.8	0.5	4.7	1.6
2003	100	44.8	11.5	11.7	11	8.6	1.3	3.4	7.5
태국									
1988	100	29.5	31.8	17.3	0.2	4.9	8.4	3	4.9
2003	100	32.1	22.9	19.2	2.2	5.7	6.9	3.6	7.4

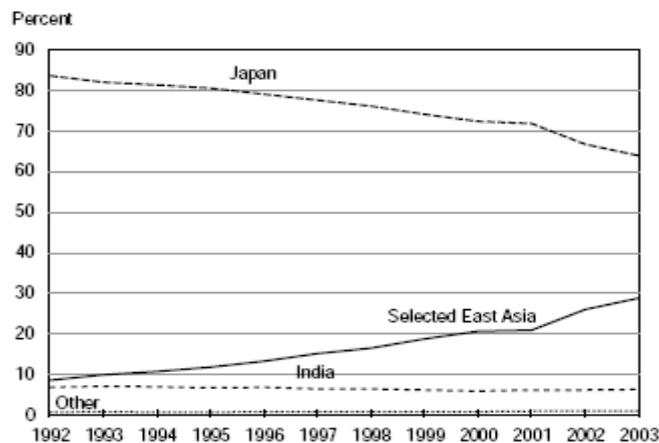
□ 과학, 공학 논문의 인용

- 과학, 공학 논문의 피인용수는 미국, EU, 아시아 모두 꾸준히 증가하여 그 격차가 좁혀지지는 않음
 - 아시아 전체 피인용수 중 일본이 차지하는 비중은 84%(92년)에서 64%(2003년)으로 감소 추세이며 일본을 제외한 동아시아²⁾의 비중(중국 5%→13%, 한국 1%→8%, 대만 2%→6%)이 급격하게 증가함
 - 논문 1편당 피인용수의 경우, 일본을 제외한 대부분의 아시아 국가에서 크게 증가하였으나 EU나 미국의 수준에는 못 미쳐서 논문의 질적인 측면에서 아직은 수준이 낮음
 - * 우리나라는 중국, 인도보다는 피인용수가 높지만 미국, EU는 물론 일본, 싱가포르에 비해서도 낮은 수준임

<그림 10> 지역별 과학, 공학 논문의 피인용수



<그림 11> 아시아 국가 내 피인용수 비중



2) 중국, 싱가포르, 한국, 대만

<표 7> 주요국가별 논문 1편당 피인용수

국가	1992		1997		2003	
	전세계	해당국가 제외시	전세계	해당국가 제외시	전세계	해당국가 제외시
아시아	0.690	0.430	0.652	0.414	0.692	0.429
중국	0.332	0.231	0.387	0.247	0.519	0.304
인도	0.280	0.150	0.317	0.196	0.439	0.284
일본	0.870	0.570	0.805	0.539	0.832	0.575
싱가포르	0.330	0.320	0.501	0.398	0.635	0.509
한국	0.410	0.290	0.480	0.323	0.620	0.439
대만	0.490	0.320	0.481	0.321	0.563	0.401
EU-15	0.964	0.660	0.977	0.689	0.992	0.737
미국	1.369	1.000	1.353	1.016	1.363	1.026

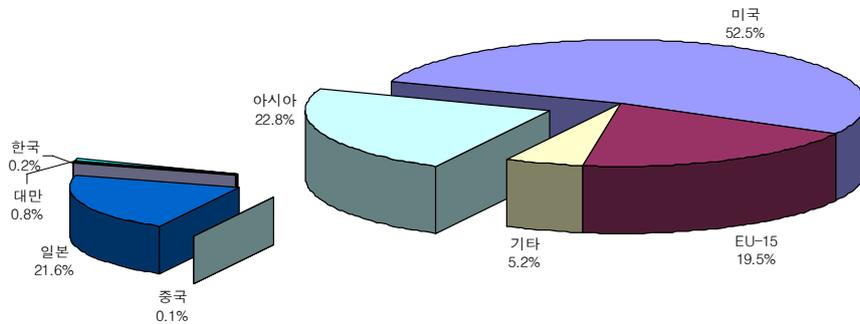
□ USPTO 특허수

- 아시아 지역의 USPTO 특허수는 연평균 증가율 (1990~2003년) 6.4%로 미국 4.9%, EU 3.2%에 비해 빠른 속도로 증가하였음
 - 일본을 제외하면 모두 연평균 증가율이 10% 이상임 (싱가포르 31.6%, 한국 24.6%, 인도 23.0%, 중국 14.5%)
 - 아시아 지역의 특허수의 증가에 따라 전체 비중이 22.8%(90년)에서 27.3%(2003년)으로 높아졌으나 EU는 약 4%가량 비중이 하락함
 - * 특히 한국(2.3%, 2003년), 대만(3.1%, 2003년)의 약진이 두드러짐

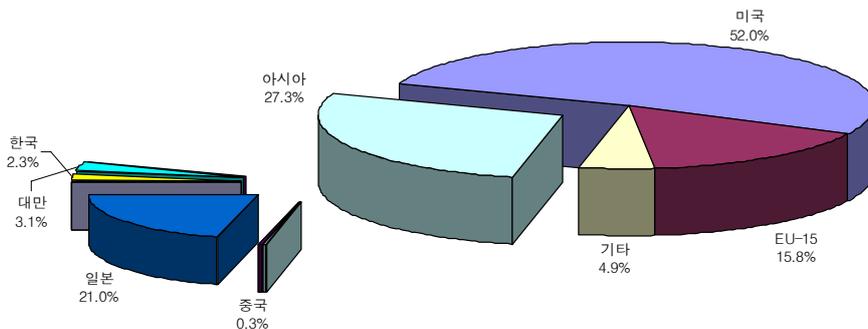
<표 8> 국가별 USPTO 특허수

	1990	1992	1994	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003
전세계	90,365	97,444	101,676	109,645	147,518	153,486	157,495	166,037	167,334	169,028
미국	47,391	52,253	56,066	61,104	80,289	83,906	85,069	87,605	86,973	87,901
아시아	20,628	23,642	24,978	26,728	37,683	38,926	39,988	43,117	45,377	46,211
중국	99	101	105	134	232	245	298	432	522	573
인도	23	24	27	35	85	112	131	177	249	341
인도네시아	3	8	9	1	3	5	6	4	7	9
일본	19,525	21,925	22,384	23,053	30,840	31,104	31,295	33,224	34,859	35,517
말레이시아	3	5	10	12	23	30	42	39	55	55
필리핀	4	7	1	4	8	11	2	12	14	22
싱가포르	12	32	51	88	120	144	218	296	410	427
한국	225	538	943	1,493	3,259	3,562	3,314	3,538	3,786	3,944
대만	732	1,001	1,443	1,897	3,100	3,693	4,667	5,371	5,431	5,298
태국	2	1	5	11	13	20	15	24	44	250
EU-15	17,640	16,989	15,912	16,719	22,704	23,498	24,968	27,048	26,960	26,660
기타	4,706	4,560	4,720	5,094	6,842	7,156	7,470	8,267	8,024	8,256

<그림 12> 국가별 USPTO 특허비중 (1990년)



<그림 13> 국가별 USPTO 특허비중 (2003년)



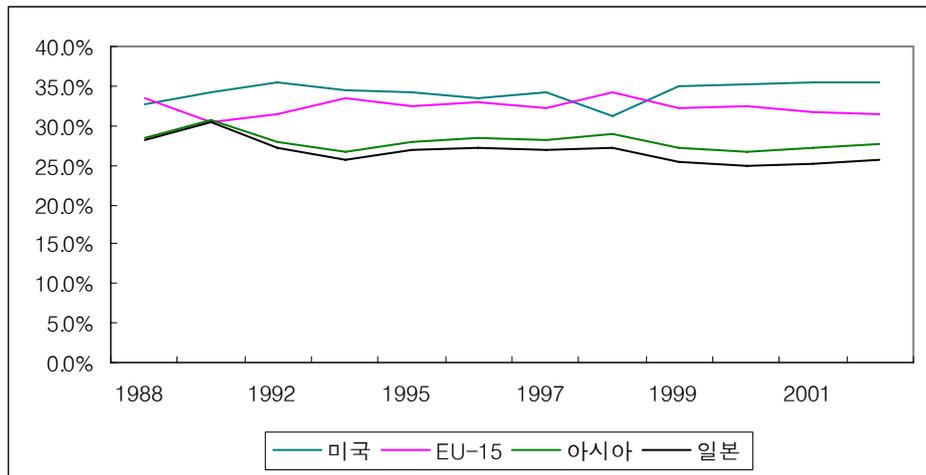
□ 3극 특허수

- 아시아 지역의 3극특허수의 연평균 증가율은 3.6%로 미국의 4.3%, EU의 3.3%에 못미치거나 비슷한 수준임
- 일본을 제외하면 대부분(2003년)을 제외하고는 그 수가 절대적으로 부족
- 3극 특허의 지역별 비중은 큰 폭의 변화는 없고 아시아의 대부분의 특허는 일본이 차지하고 있음
 - * 우리나라는 절대적 수는 크지 않지만 유의미한 증가세 (연평균 27.9%)를 보이고 있음
- 일본을 제외한 아시아 국가의 특허는 다른 지역에 비해 시장성이 떨어짐
 - * 3극 특허는 미국, EU, 일본 등 3대 시장에서 모두 시장성이 있는 특허를 출원하는 것으로 시장성이 높은 특허의 규모를 나타낸다고 볼 수 있음

<표 9> 국가별 3극 특허수

국가	1988	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
전세계	30,662	32,717	29,918	32,189	38,655	41,419	49,698	51,502
미국	10,057	11,158	10,598	11,095	12,921	12,915	17,534	18,324
EU-15	10,279	9,939	9,414	10,801	12,750	14,156	16,154	16,167
아시아	8,728	10,049	8,346	8,566	10,961	11,964	13,231	14,277
중국	17	23	26	32	38	67	125	177
인도	10	12	5	6	15	31	52	78
인도네시아	0	1	0	0	1	2	2	2
일본	8,661	9,931	8,150	8,263	10,490	11,257	12,355	13,195
말레이시아	2	2	5	0	5	5	5	5
필리핀	0	0	1	1	0	2	2	2
싱가포르	3	4	18	22	34	46	79	85
한국	20	65	118	213	325	466	532	630
대만	13	10	22	27	50	88	79	102
태국	2	1	0	2	3	2	2	2
기타	1,598	1,571	1,560	1,726	2,023	2,386	2,779	2,734

<그림 14> 지역별 3극 특허수 비중 (1988~2003년)



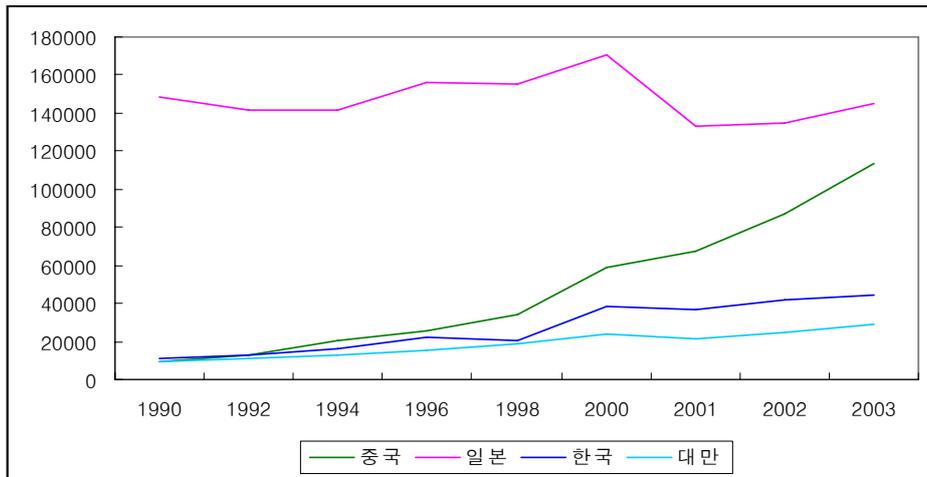
□ 하이테크 제조업 부가가치

- 아시아 하이테크 제조업의 부가가치의 전세계 비중은 90년대 중반이 전까지는 미국이나 EU-15에 비해 높았으나 그 이후 미국에 뒤처짐
 - 미국의 통신기기와 정보기술 생산품에 대한 수요가 높아짐에 따라 미국의 비중이 높아짐
 - 일본의 부가가치는 증감이 심하지 않으며 90년대 후반이후 중국, 한국, 대만등의 증가세가 두드러짐
 - * 중국은 2003년에는 일본의 80%수준까지 다다르며 빠르게 증가하고 있음
 - 전세계의 비중 측면에서 보면 중국과 한국의 비중은 꾸준히 증가하고 있는 반면 일본의 비중을 계속적으로 감소함

<표 10> 하이테크 제조업의 부가가치의 국가별 전세계 비중 (%)

국가	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2001	2002	2003
전세계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
미국	24.7	24.9	24.5	27.0	35.8	39.6	41.4	43.1	42.5
EU-15	28.0	27.3	26.8	24.8	22.9	20.1	21.0	19.3	18.4
아시아	32.4	33.6	35.1	36.2	30.9	31.4	28.7	29.4	31.4
중국	1.5	2.2	3.3	3.7	4.1	5.5	6.5	7.7	9.4
인도	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4
인도네시아	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
일본	24.9	24.0	23.3	22.9	18.5	15.9	12.7	12.0	12.1
말레이시아	0.3	0.6	0.8	1.1	0.9	1.1	0.9	1.0	1.0
필리핀	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4
싱가포르	1.4	1.4	1.8	1.9	1.7	2.2	1.8	1.7	1.7
한국	1.8	2.1	2.7	3.3	2.4	3.6	3.5	3.7	3.7
대만	1.6	1.9	2.1	2.2	2.3	2.2	2.1	2.2	2.4
태국	0.3	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

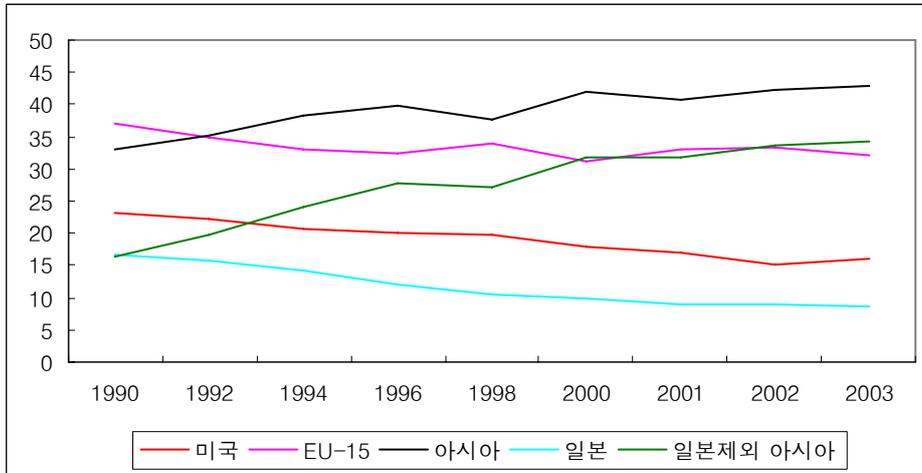
<그림 15> 아시아 4개국의 하이테크 제조업의 부가가치 (97년 US 백만 \$)



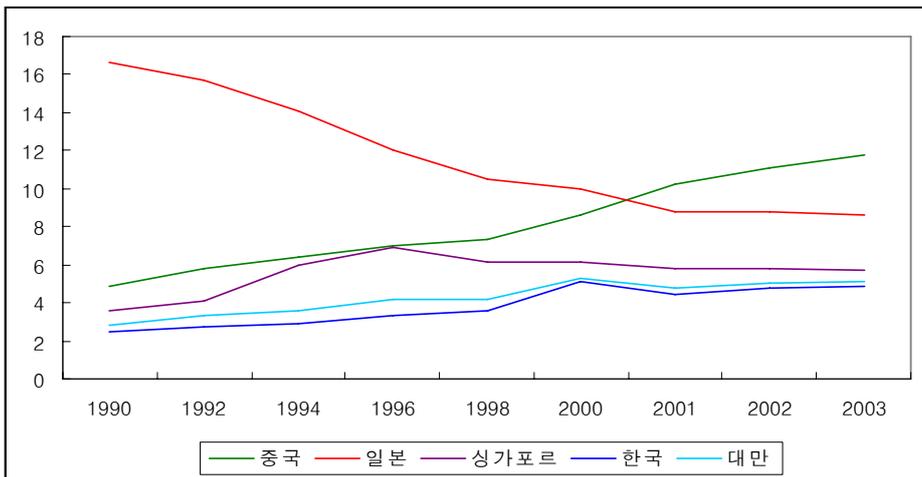
□ 하이테크 제조업의 수출

- 일본을 제외한 아시아 지역의 하이테크 제조업의 수출의 전세계 비중은 빠른 속도로 증가하고 있음 (1990년 16.5%→ 2003년 34.3%)
- 미국(23%→16%), EU(37%→32%), 일본(17%→9%)등이 모두 하이테크 제조업의 수출의 전세계 비중이 하락
- 일본의 비중의 감소와 중국 비중의 증가가 아시아지역의 큰 특징으로 2001년이후로는 중국의 비중이 일본을 앞지르기 시작함
- * 싱가포르, 대만, 한국의 증가세도 연평균 5%이상임

<그림 16> 지역별 하이테크 제조업의 수출의 전세계 비중 (%)



<그림 17> 아시아 국가의 하이테크 제조업의 수출의 전세계 비중 (%)

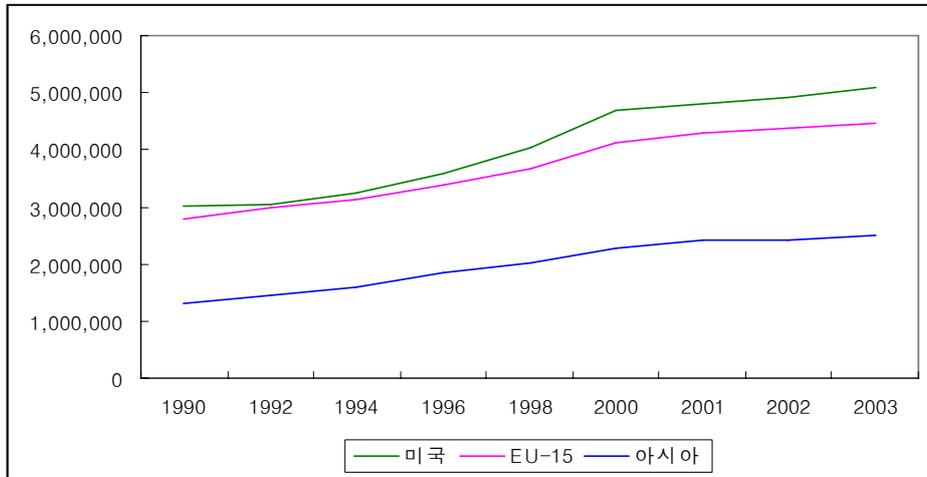


□ 하이테크 서비스업³⁾

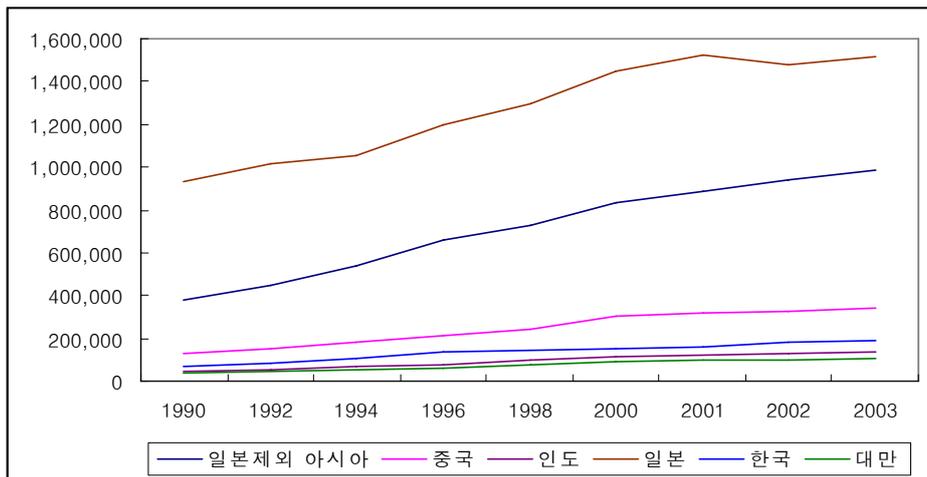
- 아시아의 하이테크 서비스업의 매출은 미국이나 EU에 비해 뒤떨어져 있으나 1990년~2003년 연평균 증가율은 약간 앞섬(아시아 5.1%, 미국 4.1%, EU 3.7%)
- 아시아 지역의 하이테크 서비스 산업 매출의 전세계 비중은 일본을 제외하고는 아직은 미미한 수준임
- 하지만 그 증가 추세는 미국이나 EU, 일본보다 빠름 (일본 3.8%, 중국 7.8%, 인도 8.9%, 한국 8.1%, 대만 8.4%)

3) R&D 활동이 활발한 통신업, 금융 및 보험업, 사업, 교육, 보건 서비스업등이 포함됨

<그림 18> 지역별 하이테크 서비스 산업의 매출 (97년 US 백만 \$)



<그림 19> 아시아 국가의 하이테크 서비스 산업의 매출 (97년 US 백만 \$)



* 자료원 : NSF, Asia's Rising Science and Technology Strength : Comparative Indicators for Asia, the Europe Union, and the United states, 2007

* 자료관련 문의 : 혁신지표팀 (02-589-2829, 2949, 2892)