

# 한국 과학기술 분야 연구실적분석

## - NCR KOREA 1981~2000을 중심으로 -

박수용, 황남구, 최기숙\*

목차 :	1. 서론	2.4 학술지별 현황
	1.1 연구의 목적	2.5 피인용 현황
	1.2 연구의 방법	2.6 해외 협력 현황
	2. 한국 논문발표 현황	2.7 기관별 현황
	2.1 년도별 현황	2.8 분야별 현황
	2.2 SCI 등록학습지 현황	2.9 최근 5년간 현황
	2.3 논문 Impact Factor 현황	3. 결론

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 목적

21세기는 정보화 시대, 과학기술 시대라고 말한다. 기초과학 분야는 이를 위한 기초이며 우리나라가 선진국 대열에 합류하기 위하여 갖추어야 할 핵심 요소이다. 과학기술정책의 입안 및 의사결정 과정에서 과학기술수준에 대한 정확한 파악은 중요한 역할을 한다. 국가 과학기술 발전의 원동력이자 주요 인프라라고 할 수 있는 기초 과학 및 연구 분야의 활동 결과물은 거의 모든 경우 논문의 형태로 정리되어 발표된다. 따라서 기초과학수준의 평가는 그 나라 또는 분야에서 발표한 논문의 양과 질을 평가하는 것으로 대체할 수 있으며, 년도별 분석이나 분야별, 국가별, 연구 주체별 비교 분석을 통하여 국가별 및 분야별 과학기술 수준을 알게 되며, 이에 따라 한정된 자원의 배분 및 투자의 우선 순위를 결정할 수 있다.

본 연구에서는 우리나라의 과학기술분야에서 발표한 논문의 양과 질을 평가하여 기초과학의 수준을 파악하기 위하여 과학기술 분야의 논문을 평가하는 가장 객관적인 기준으로 평가되고 있는 ISI에서 구축한 SCI 관련 데이터베이스를 분석하여 국내 연구활동의 수준을 제고하고, 과학기술 정책 입안자에게는 국가별, 기관별, 분야별 과학기술 수준을 파악할 수 있는 객관적인 참고 자료를 제공하면서, 과학기술 연구인력 간의 건전한 경쟁을 유도하여 기초과학기술 발전의 원동력이 되는 것을 그 목적으로 한다.

\* 박수용(포항공과대학교 학술정보원장), 황남구(포항공과대학교 학술팀장), 최기숙(포항공과대학교 학술정보팀 대리)

\*\*이 논문은 2001년도 교육인적자원부의 교육정책연구과제(교육정책연구 2001-일-01)로 수행되었음.

## 1.2 연구의 방법

SCI 데이터베이스는 ISI에서 색인하는 인용정보 데이터베이스 중 과학기술 분야에 대한 학술지를 대상으로 색인한 것으로, 발표된 논문이 다른 사람의 연구에 얼마나 도움을 주는가에 대한 척도인 인용 및 피인용에 대한 상관관계를 데이터베이스화 한 것이다. 구축된 데이터베이스를 기반으로 ISI에서 제공하는 제품 중 인용분석에 활용될 수 있는 데이터베이스에는 SCI Expanded, SCI CD-ROM, National Citation Report 가 있다.

- SCI Expanded : ISI에서 구축한 문헌 정보 및 인용정보를 DB화 하여 웹을 통해 서비스하며 색인 대상 학술지 수는 2000년 기준 5,905 종이다
- SCI CD-ROM : ISI에서 구축한 문헌 정보 및 인용정보를 DB화하여 CD-ROM 또는 인쇄된 형태의 자료로 발간되며, 색인대상으로 하는 학술지는 2001년 기준 3,773종이다.
- National Citation Report(NCR) : 국가별 발표 논문 및 이를 인용한 논문에 대한 정보가 수록된 데이터베이스이며, SCI와 SSCI(Social Science Citation Index, 사회과학분야), AHCI(Art & Humanities Citation Index, 인문, 예술 분야) 논문에 대한 국가 내에서의 개별 논문에 대한 모든 서지 정보와 연도별 피인용 횟수가 수록되어 있다.

SCIE, SCI CD-ROM, 및 NCR 데이터베이스는 각각 대상 학술지에 차이가 있어 발표 논문수에 차이가 있다. SCIE의 논문 수가 가장 많고, 그 다음이 NCR, SCI CD-ROM 순으로 논문의 수가 작아짐을 알 수 있었다.

- Journal Citation Report(JCR) : ISI가 분야별로 중요 학술지를 선발하여 연도별 학술지의 질적 수준을 평가할 수 있는 자료를 제공해 주는 데이터베이스이며, JCR에서 얻을 수 있는 학술지에 관련된 정보는 다음과 같은 것이 있다.
- ▶ Total Cites(총 피인용수) : 해당 연도에 해당 학술지에 수록된 논문이 총 피인용된 횟수
- ▶ Impact factor(영향력 지수) : 해당 연도를 제외한 최근 2년간 학술지 수록논문의 평균 피인용횟수
- ▶ Immediacy Index(즉시성 지수) : 해당 학술지에 수록된 논문이 얼마나 빨리 인용되는가를 나타내는 수치
- ▶ Cited Half-Life(반감기) : 총 피인용율의 백분율의 누적이 50%에 이르는 시기를 년도로 표시

본 연구에서는 위의 데이터베이스 중 SCI CD-ROM 2000 Edition, NCR Korea 1981~2000년도와 JCR 2000년의 데이터를 이용하여 한국 연구자들의 SCI 논문수와 그 게재 학술지의 Impact factor, 피인용지수 등을 평가함으로써 한국의 기관, 개인별, 년도별 과학기술분야 연구실적에 대한 질적 양적 분석을 시도함을 그 목적으로 한다.

본 연구에서 기관별 통계치의 정확도를 높이기 위하여 동일한 기관의 명칭이 달리 표현되어 있는 경우는 하나의 명칭으로 통일하는 작업을 선행하였다. 그러나 원 데이터의 입력에 오류가 있어 정확한 기관을 추정하지 못한 경우가 있을 수 있으며 이 경우 통계에 오차가 있을 수 있다. 동일 기관 소속 연구자들이 공저한 논문인 경우, 하나의 기관으로 집계하였으며, 소속이 다른 저자들이 공저한 경우는 각 소속기관이 모두 1편 발표한 것으로 인정하였다. 대학부설병원은 소속대학으로 분류하였으며, 일반 병원은 기타 기관으로 분류하였다. 주제별 분류에서 하나의 논문이 여러 분야에 해당되는 경우, 각 분야의 논문수에 모두 반영하였으며, 분야가 명기되지 않은 논문은 분야별 통계에서 제외하였다. 따라서 각 분야별 논문수의 합이 총 논문 수 보다 크게 나타날 수 있다.

주저자와 공저자를 구분한 경우, 주저자는 제1저자의 경우만을 의미하며, 제1저자를 제외한 경우는 모두 동일하게 처리하였다. 특별히 주저자 기준이나 공저자 기준을 언급하지 않은 자료는 공저자 기준으로 통계를 산출하였다. 출판년도가 빠른 1980년과 2001년의 일부 데이터가 포함되어 있는데, 당해 년도의 전체 데이터가 포함되어 있지 않았으므로 논문수 증가율 등의 요소에는 제외시켰다.

국내 기관별 통계에서도 2001년 현재 유효한 기관명으로 분류하여, 대학명이 변경된 경우 현재의 대학명에 포함시켰다. JCR Impact factor는 2000년을 기준으로 산출하였으므로, 2000년 이전에 출판된 학술지에 게재된 논문은 출판년도 당시의 Impact factor와 차이가 있을 수 있다.

## 2. 한국 논문발표 현황

### 2.1 년도별 현황

1981년부터 2000년 사이에 NCR에 수록된 한국 과학자들의 SCI 논문발표 현황에 따르면 한국 과학자들은 1981년부터 2000까지 20년간 91,140편의 논문을 발표한 것으로 나타났다. 이 기간동안 매년 평균적으로 22%씩 논문수가 증가하였으며, 증가율이 가장 높았던 시기는 1993년(41%), 1995년(39%), 1991년(36%) 순이었으며 최근 3년간은 그 성장세가 크게 둔화되는 것을 알 수 있다. 년도별 논문수에 따르면 1986년까지 1,000미만에서 1,000편 이상으로 증가하였다가, 1997년 이후 10,000편 이상으로 증가하여 2000년에는 13,704편의 논문이 발표되어 이 기간동안 우리나라의 과학기술 분야 학술논문발표 총량은 크게 늘어난 것으로 나타났다.

〈표 1〉 년도별 논문발표 현황

출판년도	논문수	년간 증가율(순위)	출판년도	논문수	년간 증가율(순위)
1981	300		1992	2,742	0.16(14)
1982	353	0.18(13)	1993	3,877	<b>0.41( 1)</b>
1983	480	0.36( 3)	1994	5,190	0.34( 5)
1984	584	0.22(10)	1995	7,203	0.39( 2)
1985	728	0.25( 7)	1996	8,875	0.23( 9)
1986	846	0.16(14)	1997	<b>11,058</b>	0.25( 7)
1987	<b>1,082</b>	0.28( 6)	1998	12,688	0.15(16)
1988	1,284	0.19(12)	1999	14,484	0.14(17)
1989	1,559	0.21(11)	2000	13,704	-0.05(19)
1990	1,742	0.12(18)	계	91,140	평균 0.22
1991	2,361	0.36( 3)			

\*년평균 성장율은 1982~2000년을 기준으로 함

이 기간동안 발표된 한국의 자연과학분야 논문은 5,100종(중복 포함 19,889종)의 학술지에 게재되었으며, 1,865개(중복포함 5,397개)기관에 소속된 342,641명의 저자가 기고한 것으로 나타났다. 따라서 논문 1편당 저자수 3.76명, 학술지 1종당 게재논문수 17.87편을 발표한 것으로 나타났다. 논문이 타 논문에 인용된 횟수를 나타내는 피인용횟수는 총 272,008회 인 것으로 나타나 논문 1편당 피인용횟수 2.98회로 나타났다.

〈표 2〉 년도별 논문발표 저자 및 기관 현황

출판년도	저자수	소속기관수	학술지수(종)	피인용수	출판년도	저자수	소속기관수	학술지수(종)	피인용수
1981	781	58	185	2,362	1992	9,270	236	895	18,574
1982	953	63	201	3,116	1993	13,601	279	1,073	22,608
1983	1,328	62	247	3,366	1994	18,258	330	1,299	26,686
1984	1,522	87	295	3,664	1995	25,890	384	1,517	29,202
1985	1,954	100	315	5,495	1996	32,739	448	1,717	29,501
1986	2,318	110	376	5,577	1997	42,850	555	1,951	29,373
1987	3,214	121	471	7,512	1998	49,969	582	2,149	23,276
1988	3,800	141	543	8,007	1999	58,823	658	2,356	13,126
1989	4,730	132	587	9,707	2000	57,390	705	2,259	2,409
1990	5,510	152	636	12,626	계	342,641	5,397*	19,889**	272,008
1991	7,741	194	817	15,821					

\* 저자소속기관의 년도별 중복을 제외한 기관수는 1,865개 기관임

\*\* 학술지의 년도별 중복을 제외한 학술지 수는 5,100종임

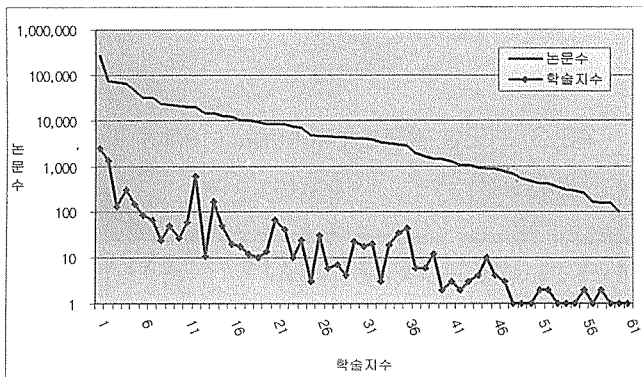
NCR의 31가지 논문 유형 중에서 가장 연구의 성격이 강하며 완성도가 높은 것으로 평가되는 Article형태가 70,284편(77.12%), 최신성이 있는 것으로 평가되는 Proceedings paper 형태가 8,134편(8.92%)으로 나타나, 한국 과학자들은 학술적인 논문을 주로 발표하는 것으로 나타났다.

## 2.2 SCI 등록학술지 현황

SCI Expanded 2000 의 색인 대상이 된 5,905종의 학술지에 대한 국가별 현황에 의하면, 총 62개

국의 학술지들이 등재되어 있는 것으로 나타났으며, 미국학술지 2,402종, 영국학술지 1,301종, 네덜란드 학술지 601종 순으로 높게 나타났다. 한국학술지는 20종이 등재되어 SCI Expanded 등록학술지 보유국 순위 22위로 나타났다.

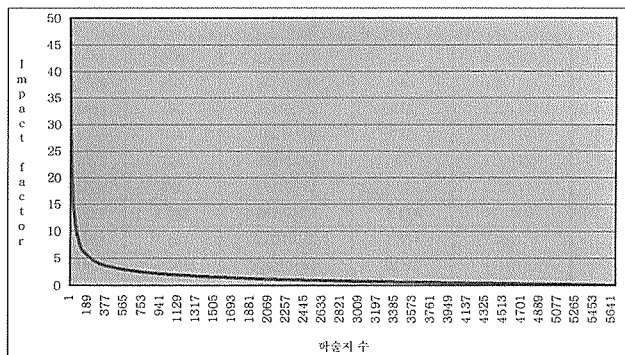
2000년 SCIE 에 등재된 학술지수와 논문수의 상관관계를 국가별로 나타내면 <그림 1>과 같이 학술지가 많이 등록되어 있는 국가일수록 논문수가 많아지는 정비례 관계임을 알 수 있다.



\* 학술지수와 논문수를 로그형으로 표시  
\* 논문수는 SCI 2000 CD-ROM 기준임

<그림 1> 국가별 등재 학술지와 논문수의 관계

JCR 2000에 수록된 학술지 5,684종의 Impact factor 를 나타낸 <그림 2>에 따르면 가장 Impact factor가 높은 학술지는 Annual Review of Immunology로서 50.34, Annual Review of Biochemistry 43.429, Cell 32.44, Nature Genetics 30.91, New England Journal of Medicine 29.512 순으로 나타났으며, Impact factor 10이상의 학술지는 65종, 5이상 10이하 학술지는 151종, 5.468종의 학술지는 5 미만인 것으로 나타났고, Impact factor 총 평균은 1.39인 것으로 나타났다.



\* 학술지수와 논문수를 로그형으로 표시  
\* 논문수는 SCI 2000 CD-ROM 기준임

<그림 2> JCR 2000의 Impact factor 분포도

### 2.3 논문 Impact factor 현황

한국에서 발표된 논문 91,140편 중에서 JCR Impact factor가 있는 학술지에 게재된 논문은 78,589편(82%)으로 나타났다. 연도별 논문1편당 Impact factor는 1981년의 1.19를 시작으로 하여 1980년대보다 1990년대 후반이 높아지는 경향을 알 수 있으며 평균 1.53으로 나타나 2000년도 JCR에 수록된 학술지의 평균 Impact factor(1.39)와 비교할 때, 한국 논문들은 비교적 우수한 학술지에 게재되는 것을 알 수 있다.

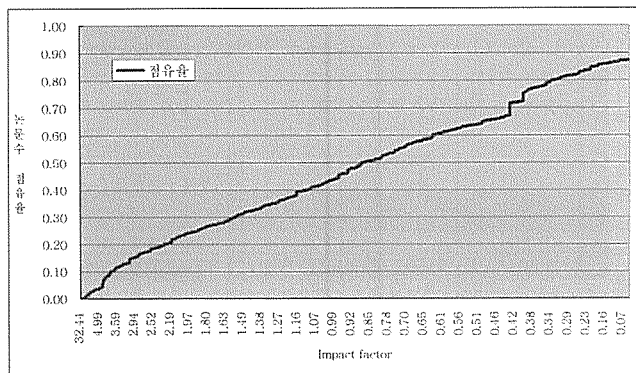
〈표 3〉 연도별 발표논문의 Impact factor 현황

출판년도	논문수	IF게재 논문수(율)	Impact factor	논문당 IF(순위)	출판년도	논문수	IF게재 논문수(율)	Impact factor	논문당 IF(순위)
1981	300	202(0.67)	356	1.19(20)	1992	2,742	2,383(0.87)	3,976	1.45(6)
1982	353	255(0.72)	480	1.36(11)	1993	3,877	3,199(0.83)	5,320	1.37(9)
1983	480	361(0.75)	613	1.28(16)	1994	5,190	4,283(0.83)	6,798	1.31(14)
1984	584	426(0.73)	715	1.22(18)	1995	7,203	6,182(0.86)	10,260	1.42(7)
1985	728	574(0.79)	971	1.33(13)	1996	8,875	7,607(0.86)	13,241	1.49(5)
1986	846	661(0.78)	1,079	1.28(17)	1997	11,058	9,559(0.86)	17,978	1.63(3)
1987	1,082	882(0.82)	1,484	1.37(10)	1998	12,688	11,085(0.87)	19,907	1.57(4)
1988	1,284	1,031(0.8)	1,654	1.29(15)	1999	14,484	12,862(0.89)	23,649	1.63(2)
1989	1,559	1,309(0.84)	2,095	1.34(12)	2000	13,704	12,285(0.9)	23,837	1.74(1)
1990	1,742	1,445(0.83)	2,077	1.19(19)	계	91,140	78,589(0.82*)	139,846	1.53*
1991	2,361	1,998(0.85)	3,356	1.42(8)					

\* 표시는 연도별 Impact factor의 총 평균임.

\* JCR 2000 Impact factor 평균: 총 Impact factor계 7,851.098 / 학술지 수 5,684종 = 1.39

한국 논문이 게재된 학술지의 Impact factor 별 분포를 나타낸 〈그림 3〉에 따르면 한국논문들 중 20%는 JCR Impact factor 2.20 이상의 학술지에 게재되며, 50% 이상은 JCR Impact factor 0.88 이상 학술지에 게재되는 것으로 나타났다.



〈그림 3〉 한국 논문게재 학술지의 Impact factor 별 분포 현황

## 2.4 학술지별 현황

한국 과학자들의 학술지 이용현황을 년도별로 나타낸 <표 4>에 따르면 1981년 185종의 학술지에서 점차 다양한 학술지를 통하여 논문이 게재되는 것을 알 수 있다. 년도별로 가장 많은 논문을 게재하는 학술지는 Bulletin of the Korean Chemical Society 와 Journal of the Korean Physical Society 등 한국에서 출판되는 학술지인 것으로 나타났으며, 총 게재 논문 수에서도 Bulletin of the Korean Chemical Society(3,911편), Journal of the Korean Physical Society(2,388편), Proceedings of the SPIE(1,275편), Journal of Dental Research(1,149편) 순으로 높게 나타났다. 한국학술지 22종에 게재된 논문은 13,064편으로 나타나 전체논문의 14.33%가 학술지에 게재된 것으로 나타났다.

<표 4> 주요 게재 학술지 현황

출판년도	학술지수	주요 게재 학술지(상위 학술지 순)
1981	185	B KOR CHEM (32), INT J CL PH (6)
1982	201	B KOR CHEM (37), PHYS REV D (8), BIOTECH BIO (7)
1983	247	B KOR CHEM (61), J DENT RES (28), PHYS LETT B (10)
1984	295	B KOR CHEM (67), J DENT RES (28), ARZNEI-FOR (14), T AM NUCL S (11)
1985	315	B KOR CHEM (105), J DENT RES (35), PHYS REV D (18), J APPL PHYS (14)
1986	376	B KOR CHEM (142), J DENT RES (46), PHYS REV D (15), METALL T-A (14)
1987	471	B KOR CHEM (141), J DENT RES (62), PHYS REV D (14), ELECTR LETT (13)
1988	543	B KOR CHEM (131), J DENT RES (54), ELECTR LETT (24), KOR J CHEM (24)
1989	587	B KOR CHEM (175), KIDNEY INT (59), J DENT RES (54), KOR J CHEM (48)
1990	636	B KOR CHEM (174), KOR J CHEM (40), ELECTR LETT (33), J APPL PHYS (30)
1991	817	B KOR CHEM (190), KIDNEY INT (123), J APPL PHYS (48), KOR J CHEM (33)
1992	895	B KOR CHEM (196), KIDNEY INT (82), PHYS REV B (37), J APPL PHYS (30)
1993	1,073	B KOR CHEM (221), J KOR PHYS (144), KOR J MICR (88), KIDNEY INT (73)
1994	1,299	B KOR CHEM (308), J KOR PHYS (150), ARCH PH RES (90), KOR J MICR (90)
1995	1,517	B KOR CHEM (312), J KOR PHYS (210), J DENT RES(162), SYNTH METAL(123)
1996	1,717	B KOR CHEM (333), P SPIE (228), J KOR PHYS (193), J DENT RES (127)
1997	1,951	J KOR PHYS (366), B KOR CHEM (353), P SPIE (192), J DENT RES (161)
1998	2,149	J KOR PHYS (527), B KOR CHEM (352), P SPIE (244), ELECTR LETT (169)
1999	2,356	J KOR PHYS (568), B KOR CHEM (347), P SPIE (226), ELECTR LETT (167)
2000	2,259	B KOR CHEM (234), J KOR PHYS (230), P SPIE (193), J DENT RES (164)

\* ( )안은 게재횟수

## 2.5 피인용 현황

1981년부터 2000년까지 발표된 91,140편의 논문중 1회 이상 피인용된 논문은 45,538편(50.32%)이며 총 피인용횟수는 272,008회로 나타나 논문 1편당 2.98회 피인용되고 있으며, 논문의 평균 피인용 주기는 4.6년 인 것으로 나타났다.

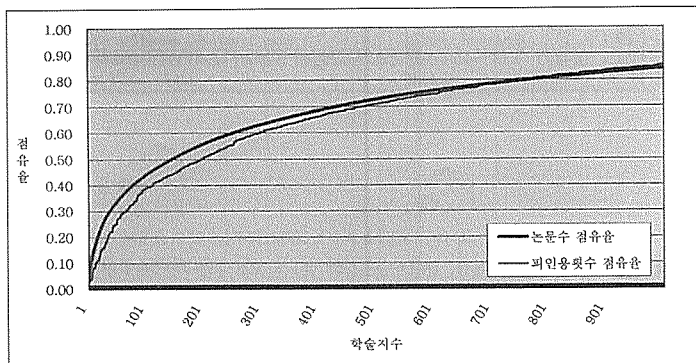
한국 논문의 출판년도와 인용년도의 상관관계를 나타낸 <표 5>에 따르면 논문이 출판된 이후 약 2~5년 사이에 가장 많은 피인용이 이루어지는 것을 알 수 있으며, 1990년대 후반 이후에는 그 인용 주기가 점차 빨라짐을 알 수 있다.

〈표 5〉 년도별 발표 논문의 피인용 현황

년도	논문수	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	계	
'81	300	38	196	<b>228</b>	190	206	154	144	145	121	87	93	109	80	95	99	98	72	63	78	66	2362	
'82	353		50	213	<b>303</b>	296	279	226	205	182	148	138	133	109	139	132	138	130	115	104	76	3116	
'83	480			46	260	321	<b>334</b>	256	267	191	188	192	183	197	148	141	130	144	124	140	104	3366	
'84	584				61	258	<b>401</b>	364	304	296	241	206	189	204	220	171	172	163	149	145	120	3664	
'85	728					99	361	<b>542</b>	464	481	392	393	373	343	301	343	297	288	308	278	232	5495	
'86	846						83	431	516	515	<b>521</b>	455	372	397	340	328	346	328	364	314	267	5577	
'87	1082							113	562	<b>827</b>	737	713	622	634	540	534	496	466	452	418	398	7512	
'88	1284							1	134	655	<b>831</b>	773	806	771	731	658	648	555	507	478	459	8007	
'89	1559									140	786	<b>1087</b>	1033	1023	953	895	824	817	742	727	680	9707	
'90	1742										206	1082	1445	<b>1449</b>	1370	1373	1352	1231	1081	1108	929	12626	
'91	2361											264	1343	1922	<b>2030</b>	1971	1842	1825	1650	1512	1462	15821	
'92	2742												286	1682	2659	<b>2707</b>	2568	2445	2358	2016	1851	18574	
'93	3877													455	2436	3546	<b>3613</b>	3435	3249	3081	2793	22608	
'94	5190														614	3294	4908	<b>4951</b>	4562	4378	3979	26686	
'95	7203															749	4181	6228	6205	<b>6276</b>	5563	29202	
'96	8875																953	5023	7826	<b>8115</b>	7584	29501	
'97	11058																		1131	7064	<b>10719</b>	10459	29373
'98	12688																			1562	8972	<b>12742</b>	23276
'99	14484																				1979	<b>11147</b>	13126
'00	13704																					<b>2409</b>	2409
계	91140	38	246	487	814	1180	1612	2077	2597	3408	4137	5396	6896	9266	12576	16941	22566	29232	38381	50838	63320	272008	

\* 세로 : 논문 게재 년도  
\* 가로 : 인용 년도

한국논문의 학술지별 논문수 점유율과 피인용횟수 점유율을 나타낸 〈그림 4〉에 따르면 논문수의 50% 피인용횟수의 44%가 학술지 146종에 게재되며, 논문수의 84% 피인용횟수의 85%가 학술지 1,000종에서 게재되는 것을 알 수 있다.



〈그림 4〉 논문게재횟수 상위 1000종의 학술지에 대한 논문게재 및 피인용 점유도



1981년부터 2000년까지 발표된 한국 논문 중 가장 많이 인용된 논문은 생명공학연구소와 청주대학교에서 공동으로 Nature지에 게재한 “The Complete Genome Sequence of the Gram-Positive Bacterium Bacillus-Subtilis”(1997)로 4년간 698회 인용된 것으로 나타났다. 또 부산대학교에서 Methods in Enzymology지에 1990년에 게재한 “Determination of Carbonyl Content in Oxidatively Modified Proteins”이며, 10년간 442회 인용되어 2위를 기록하였다.

〈표 6〉 피인용회수 상위 논문 현황

순위	논문 제목	학술지명	출판년도	피인용 횟수
1	The Complete Genome Sequence of the Gram-Positive Bacterium Bacillus-Subtilis	Nature	1997	698
2	Determination of Carbonyl Content in Oxidatively Modified Proteins	Methods in Enzymology	1990	442
3	Genetic Instability in Pancreatic-Cancer and Poorly Differentiated Type of Gastric-Cancer	Cancer Research	1993	382
4	Light Pseudoscalars, Particle Physics and Cosmology	Physics Reports-Review Section of Physics Letters	1987	355
5	8-Oxoguanine %8-Hydroxyguanine( Dna Glycosylase and Its Substrate-Specificity	PNAS	1991	348
6	Antigenic and Genetic Properties of Viruses Linked to Hemorrhagic-Fever with Renal Syndrome	Science	1985	254
7	A Coupled Cluster Approach with Triple Excitations	The Journal of Chemical Physics.	1984	252
8	Qcd Sum-Rules For Vector-Mesons in the Nuclear Medium	Physical Review C	1992	235
9	Allelotype of Human Ovarian-Cancer	Cancer Research	1991	228
10	The Retinoblastoma Gene-Product Regulates Sp1-Mediated Transcription	Molecular and Cellular Biology	1992	222

## 2.6 해외 협력 현황

한국저자의 논문은 1981년부터 2000년까지 112개 국가의 저자와 공저하였으며, 한국저자와 공동 연구한 저자들의 소속국가는 미국(21,721편), 일본(6,998편), 독일(1,289편), 캐나다(1,147편), 영국(1,087편), 중국(1,055편) 순으로 높게 나타났다.

〈표 7〉 국가별 공저 현황

순위	국가명	저자수	주저자수	주저자비율(%)	순위	국가명	저자수	주저자수	주저자비율(%)
1	한 국	154,485	80,503	88.33	6	영 국	1,087	318	0.35
2	미 국	21,721	6,183	6.78	7	중 국	1,055	313	0.34
3	일 본	6,998	1,897	2.08	8	프랑스	824	187	0.21
4	독 일	1,289	303	0.33	9	러시아	579	175	0.19
5	캐나다	1,147	312	0.34	10	이탈리아	564	74	0.08

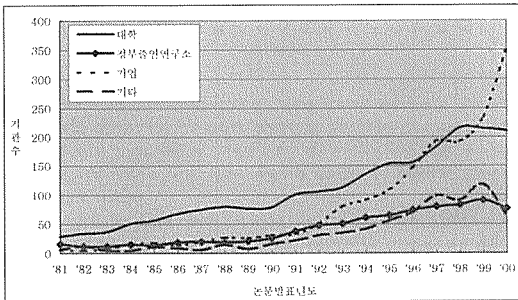
\* 주저자 비율은 한국의 총 논문 91,140편에 대한 비율임

한국 논문에서 한국저자가 주저자(First Author)로서의 역할을 한 경우는 88.33%이며, 미국(6.78%), 일본(2.08%)순으로 높게 나타났다. 한국저자의 주저자로서의 년도별 점유율은 1981년 82.33%에서 2000년에는 88.93%로 증가되었고, 1996년 이후에는 89%의 논문에서 주저자로 논문을 게재한 것으로 나타났다.

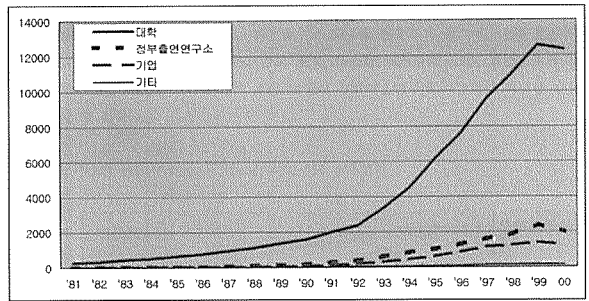
## 2.7 기관별 현황

### 1) 연구주체별 현황

1981년부터 2000년간 년도별 연구주체별 논문발표 기관 현황을 나타낸 <그림 5>에 따르면 대학교는 1981년 29개 기관에서 2000년 211개 기관이 논문을 발표하였으며, 정부출연연구소는 1981년 16개 기관에서 2000년 77개 기관, 기업체는 1981년 6개 기관에서 2000년에 353개 기관이 논문을 발표하여 이 기간동안 논문발표주체로서는 기업체 수가 가장 많이 증가한 것으로 나타났다.



<그림 5> 년도별 연구주체별 논문발표 기관수



<그림 6> 년도별 연구주체별 논문발표 현황

연구주체별 논문발표수를 나타낸 <그림 6>에 따르면 대학은 1981년 229편을 시작으로 2000년 12,358편의 논문을 발표하였고, 정부출연연구소는 1981년 35편에서 2000년 1,989편을, 기업체는 1981년 7편에서 2000년 1,238편의 논문을 발표하여 논문수 증가율은 대학이 가장 높은 것으로 나타났다.

연구주체별 논문발표수는 대학이 79,328편의 논문을 발표하여 전체 기관 중 가장 높은 비중(78.40%)을 차지하였으며, 그 다음이 정부출연연구소로 12,991편(12.84%), 기업 7,855편(7.76%)인 것으로 나타났다. 기관별 논문수 평균에 있어서 대학 233편, 정부출연연구소 82편, 기업 10편으로 나타나 대학이 전체 기관 평균발표 건수 54편의 약 4.29배를 발표하는 것으로 나타났다.

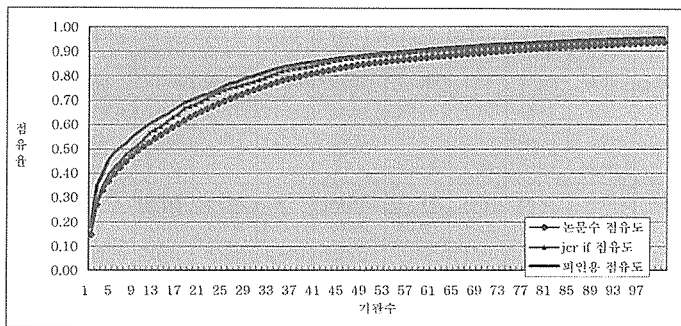
이러한 논문의 양적 측면에 대하여 질적 수준을 나타내는 Impact factor와 피인용에 있어서도 대학의 논문이 타 기관에 비하여 높은 것으로 나타나 한국의 과학기술부분은 대학교에서 양적, 질적 측면에서 주도적인 역할을 하는 것으로 나타났다.

〈표 8〉 연구주체별 논문발표 현황 (공저 인정)

연구주체	기관수	논문수*	Impact factor*	피인용횟수*	논문당 Impact factor	논문당 피인용수
대 학	341	79,328	115,269	245,774	1.45	3.10
정부출연연구소	159	12,991	15,391	33,565	1.18	2.58
기 업	803	7,855	8,523	17,186	1.09	2.19
기 타	562	1,009	1,416	3,009	1.40	2.98
계	1,865	101,183	140,598	299,534	1.39	2.96

\* 기관별 중복 인정

한국의 연구기관별 논문 발표수와 그 질적인 부분을 나타내는 Impact factor, 피인용도의 점유도를 나타낸 〈그림 7〉에 따르면 논문발표수 상위 10개 기관이 발표한 논문이 총 논문수의 50%, Impact factor의 52%, 피인용수의 58%를 점유하고 있으며, 논문발표수 상위 40개 기관이 발표한 논문이 총 논문수의 81%, Impact factor의 85%, 피인용도의 86%를 점유하고 있는 것으로 나타나 일부 소수 기관이 과학기술연구에 주도적인 역할을 담당하는 것을 알 수 있다.



〈그림 7〉 기관별 논문수, Impact factor, 피인용도 점유 현황

2) 연구기관별 현황

연구기관별 논문발표 10위 까지의 논문발표현황을 나타낸 〈표 9〉에 따르면 이들 10개 기관이 논문수로

〈표 9〉 기관별 논문발표 현황

순위	기관명	논문수	IF계	피인용 횟수	논문수 점유율(%)	IF 점유율(%)	논문1편당 IF	피인용 점유율(%)	논문당 피인용수	주저자수
1	서울대	22,772	43,082	83,485	14.72	18.29	1.89	18.93	3.67	11,296
2	한국과학기술원	19,088	22,464	71,289	27.06	27.82	1.18	35.1	3.73	11,766
3	연세대	8,980	16,649	21,254	32.87	34.89	1.85	39.92	2.37	4,678
4	포항공대	5,905	10,575	24,843	36.68	39.38	1.79	45.55	4.21	3,215
5	고려대	4,767	7,271	14,154	39.76	42.47	1.53	48.76	2.97	2,406
6	한양대	3,921	5,222	8,185	42.3	44.68	1.33	50.62	2.09	2,240
7	성균관대	3,752	7,383	7,903	44.72	47.82	1.97	52.41	2.11	1,852
8	부산대	3,610	4,408	10,487	47.06	49.69	1.22	54.79	2.9	1,906
9	경북대	3,031	4,306	8,170	49.02	51.52	1.42	56.64	2.7	1,720
10	전남대	2,944	5,336	7,928	50.92	53.78	1.81	58.44	2.69	1,423

는 50.92%를, Impact factor 총계로는 53.78%를, 피인용 횟수는 58.44%를 점유한 것으로 나타났다.

기관별 논문발표 현황을 살펴보면 20년간 서울대학교가 22,772편의 논문을 발표하여 가장 높은 논문을 발표하였고, 한국과학기술원(19,088편), 연세대학교(8,980편), 포항공과대학교(5,905편) 순으로 높게 나타났다.

논문의 질적 수준을 나타내는 Impact factor는 서울대학교(43,082), 한국과학기술원(22,464), 연세대학교(16,649), 포항공과대학교(10,575) 순이고, 논문 1편당 피인용 횟수에 있어서 포항공과대학교(4.21편), 한국과학기술원(3.73편), 서울대학교(3.67편) 순으로 나타나 이들 기관에서 질적으로도 매우 높은 수준의 논문이 발표되는 것으로 나타났다.

논문수 상위 10위권 기관의 논문발표수 대비 주저자비율은 한국과학기술원(61.64%), 포항공과대학교(54.45%), 연세대학교(52.09%), 고려대학교(50.47%), 서울대학교(49.60%) 순으로 나타났다.

## 2.8 분야별 현황

NCR의 논문주제는 대주제 7개와 소주제 105개로 구분되어 있다. 대주제별 논문발표현황에 의하면 물리/화학/지구과학 분야에서 34,910편의 논문이 발표되어 가장 높은 점유율(31.41%)을 보이고 있으며, 공학/컴퓨터과학 분야에서 23,723편(21.34%), 생명과학 분야에서 18,994편(17.09%) 순으로 발표된 것으로 나타났다.

〈표 10〉 년도별 주제별 논문발표 현황

구 분	농업/생물 /환경과학	사회/ 행동과학	의 학	생명과학	물리/화학/ 지구과학	공학 컴퓨터과학	예술/인문	기타	계
'81	36	15	23	52	127	62	12	23	350
'82	39	18	28	63	179	84	7	18	436
'83	50	19	53	102	227	121	5	23	600
'84	37	33	60	134	255	142	5	47	713
'85	60	27	73	143	336	208	15	37	899
'86	72	48	93	173	414	204	9	42	1,055
'87	91	32	153	279	510	280	6	42	1,393
'88	85	50	143	264	607	399	8	47	1,603
'89	88	52	224	370	722	446	7	41	1,950
'90	119	66	127	302	872	544	12	69	2,111
'91	164	70	325	519	1,080	729	7	80	2,974
'92	201	82	294	605	1,258	825	8	124	3,397
'93	245	112	387	761	1,750	1,047	9	397	4,708
'94	322	121	452	1,068	2,219	1,346	8	697	6,233
'95	408	149	797	1,703	2,710	1,844	15	1,072	8,698
'96	518	181	1,023	2,161	3,157	2,275	13	1,462	10,790
'97	643	204	1,431	2,824	4,038	2,770	14	1,615	13,539
'98	732	207	1,592	3,222	4,387	3,147	17	2,038	15,342
'99	879	297	2,043	3,735	5,316	3,586	31	1,719	17,606
'00	969	218	2,004	3,736	4,746	3,664	10	1,421	16,768
합계	5,758	2,001	11,325	18,994	34,910	23,723	218	11,014	111,165
점유율(%)	5.18	1.80	10.19	17.09	31.40	21.34	0.20	9.91	100.00

NCR의 105개 소주제 중에서는 Applied Physics/Condensed Matter/Materials Science 분야 (12,195편, 10.97%), Materials science & Engineering 분야(6,251편, 5.62%), Physics 분야 (5,833, 5.25%), Chemistry 분야(4,933편, 4.44%) 순으로 논문발표수가 높게 나타났고, 전체 주제 중 10%인 10개 주제가 총 논문수의 51%를, 전체주제의 절반인 50개 주제가 총 논문수의 90%를 점유하고 있는 것으로 나타나 특정 주제에 집중적인 연구가 수행된 것을 알 수 있다.

## 2.9 최근 5년간 현황

최근 5년간 1편이상 논문을 발표한 대학은 모두 302개 대학이었으며, 이들이 발표한 논문은 53,167 편 이었다. 또한 논문 한 편당 Impact factor는 1.52 이며, 논문당 피인용횟수는 1.61회인 것으로 나타났다.

논문수 상위 10위권 대학의 현황을 비교하면, 논문수에 있어서 서울대학교(15,650편), 한국과학기술원(10,584편), 연세대학교(6,696편), 포항공과대학교(4,360편), 고려대학교(3,488편) 순으로 논문을 많이 발표한 것으로 나타났다. 교수수와 대학원생수가 포함된 연구자 일인당 논문수는 포항공과대학교가 2.75편으로 가장 많아 1위를 기록하였고, 교수일인당 논문 수는 한국과학기술원이 33.49편으로 가장 높은 것으로 나타났다.

논문이 게재된 학술지의 질적 수준을 나타내는 논문 1편당 Impact factor는 성균관대학교가 2.06으로 가장 높게 나타났고, 논문 1편당 피인용도는 포항공과대학교(2.64)가 가장 높게 나타났다.

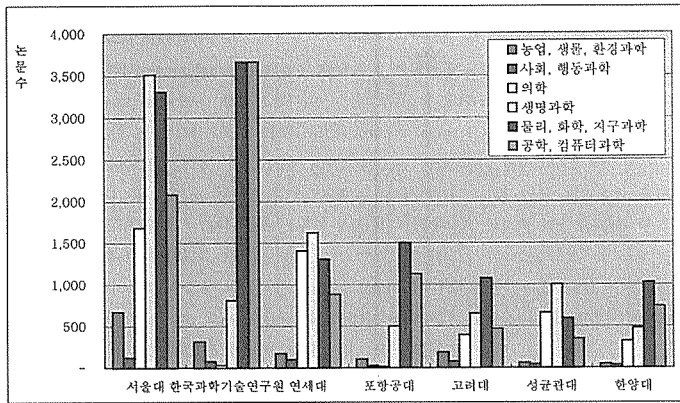
〈표 11〉 최근 5년간 대학별 논문발표 현황

순위	기관명	논문수	Impact factor	피인용수	교수수	대학원생수	일인당 논문수			평균IF	평균 피인용횟수
							교수	대학원생	연구자		
1	서울대	15,650	30,221	30,997	973	5,893	16.08	2.66	2.28	1.93	1.98
2	KAIST*	10,584	13,352	20,201	316	4,301	33.49	2.46	2.29	1.26	1.91
3	연세대	6,696	12,505	9,931	964	4,247	6.95	1.58	1.28	1.87	1.48
4	포항공과대*	4,360	8,262	11,517	197	1,387	22.13	3.14	2.75	1.89	2.64
5	고려대	3,488	5,535	5,373	592	2,982	5.89	1.17	0.98	1.59	1.54
6	성균관대	3,279	6,767	5,136	616	1,766	5.32	1.86	1.38	2.06	1.57
7	한양대	3,069	4,086	3,630	596	4,112	5.15	0.75	0.65	1.33	1.18
8	부산대	2,538	3,247	3,820	468	3,378	5.42	0.75	0.66	1.28	1.51
9	전남대	2,276	4,409	4,239	530	2,484	4.29	0.92	0.76	1.94	1.86
10	경북대	2,184	3,198	3,352	532	3,164	4.11	0.69	0.59	1.46	1.53

- 1) \* 표시한 대학은 의학분야 학과가 없는 대학임
- 2) 평균 Impact factor = (각 논문게재학술지 Impact factor합)/논문 수
- 3) 교수 수 및 대학원생수는 교육부 대학지원과 제공자료(2000년 4월) 중 자연과학, 공학, 의학계열교수 및 대학원생수임
- 4) 연구자수 = 교수수+대학원생수
- 5) 평균 피인용횟수 = 총 피인용횟수 / 논문수

NCR 대주제에 의한 주요 대학별 논문발표 현황을 나타낸 <그림 8>에 따르면 한국의 상위 6개 대학교에서 물리/화학/지구과학 분야(11,875편), 공학/컴퓨터과학 분야(8,950편), 생명과학 분야(7,568편) 순으로 많은 연구가 수행되고 있는 것을 알 수 있다.

서울대학교는 생명과학 분야(3,512편), 한국과학기술연구원은 공학/컴퓨터과학분야(3,658편), 연세대학교는 생명과학 분야(1,622편), 포항공과대학교는 물리/화학/지구과학 분야(1,501편), 한양대학교는 물리/화학/지구과학 분야(1,023편)를, 고려대학교는 물리/화학/지구과학 분야(1,079편)를 가장 많이 연구하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 8> 주요 기관의 대주제별 논문발표 현황

최근 5년간 정부출연연구소는 ETRI(1,559편), KIST(1,447편), 한국화학연구원(1,065편), 한국원자력연구소(996편), 한국표준과학연구원(865편) 순으로 논문을 발표하였다. 기업체는 삼성(1,701편), LG(924편), 현대(492편), 포항제철(472편), 금호(188편) 순으로 나타났는데, 기업에서 가장 많은 논문을 발표한 삼성의 경우 대학순위로는 12위에 해당하고, 정부출연연구소 중 가장 많은 논문을 발표한 ETRI는 대학 순위 16위권에 해당하는 수의 논문을 발표한 것으로 나타났다.

### 3 결론

본 연구에서는 교육개혁 및 교육환경의 급격한 변화로 대학간 경쟁이 심화되고 있으며, 대학간 연구력 평가를 위한 연구업적의 양적 질적 평가 필요함에 따라 우리나라의 과학기술분야에서 발표한 논문의 양과 질을 통한 기초과학수준을 평가하였다.

1981년부터 2000년 사이에 NCR에 수록된 한국 과학자들의 SCI 논문발표현황에 의하면 한국과학자들은 91,140편의 논문을 발표하여 년평균 22%의 논문수 증가를 보였으며, 증가율이 가장 높았던 기간은 1993년(41%), 1995년(39%), 1991년(36%) 순이었다.

이 기간동안 한국저자의 논문이 게재된 학술지는 5,100종으로, 1,865개 기관에 소속된 342,641명

의 저자가 기고하였으며, 한국학술지 22종을 통하여 논문 13,064편(14.33%)이 게재된 것으로 나타났다.

JCR 2000의 Impact factor가 발표된 학술지에 게재된 논문은 78,589편(82%)이며, 논문 1편당 Impact factor는 평균 1.53이며, 한국논문 중 20%는 JCR Impact factor 2.20 이상의 학술지에 게재되며, 50% 이상은 JCR Impact factor 0.88 이상 학술지에 게재되는 것으로 나타났다.

한국논문의 총 피인용 횟수는 272,008회로 나타났는데, 1회 이상 피인용된 논문은 45,538편(50.32%)으로 나타나, 논문 1편당 2.98회 피인용되고 있으며 평균 피인용 주기는 4.6년인 것으로 나타났다.

수록논문의 질적 수준을 나타내는 Impact factor가 가장 높은 Cell(32.44)지에 한국논문이 4편 게재되었으며, Nature Genetics(30.91)에 2편, Nature Medicine(27.91)에 1편, Nature(25.81)에 25편 순으로 논문이 게재된 것으로 나타났다.

한국논문 중 가장 많이 피인용된 논문은 생명공학연구소와 청주대학교에서 공동으로 1997년에 Nature지에 게재한 “The Complete Genome Sequence of the Gram-Positive Bacterium Bacillus-Subtilis” 로 4년간 698회 피인용 된 것으로 나타났다.

한국논문은 1981년부터 2000년까지 112개 국가의 저자들과 공저하였으며, 한국저자와 공동 연구한 저자들의 소속국가는 미국(21,721편), 일본(6,998편), 독일(1,289편), 캐나다(1,147편), 영국(1,087편), 중국(1,055편) 순으로 높게 나타났다.

한국저자가 주저자(First Author)로서의 역할을 한 경우는 전체 논문의 88.33%이며, 대학이 주저자의 84.22 % 를 차지하여 정부출연연구소(9.96%)와 함께 연구활동에 주도적인 역할을 하는 것으로 나타났다.

기관별 논문발표현황을 살펴보면 20년간 서울대학교(22,772편), 한국과학기술원(19,088편), 연세대학교(8,980편), 포항공과대학교(5,905편) 순으로 논문을 많이 발표하였고, 논문의 질적 수준을 나타내는 Impact factor는 서울대학교(43,082), 한국과학기술원(22,464), 연세대학교(16,649), 포항공과대학교(10,575) 순이고, 논문 1편당 피인용 횟수에 있어서 포항공과대학교 (4.21편), 한국과학기술원(3.73편), 서울대학교(3.67편) 순으로 나타나 이들 기관에서 질적으로도 매우 높은 수준의 논문이 발표되는 것으로 나타났다. 논문수 상위 10위권 기관의 주저자 수는 한국과학기술원(61.64%), 포항공과대학교(54.45%), 연세대학교(52.09%), 고려대학교(50.47%), 서울대학교(49.60%) 순으로 나타났다.

NCR의 논문주제는 대주제 7개와 소주제 105개로 구분되어 있으며, 대주제에 따른 논문 발표 수는 물리/화학/지구과학 분야(34,910편, 31.41%), 공학/컴퓨터과학 분야(23,723편, 21.34%), 생명과학 분야(18,994편, 17.09%) 순으로 높게 나타났다.

최근 5년간 대학의 논문발표결과에 의하면 서울대학교(15,650편), 한국과학기술원(10,584편), 연세대학교(6,696편), 포항공과대학교(4,360편) 순으로 높게 나타났다. 연구자 일인당 논문수는 포항공과대학교가 2.75편으로 가장 많아 1위를 기록하였고, 교수일인당 논문 수는 한국과학기술원(33.49편)

이 가장 높게 나타났다. 논문발표상위 10위권 대학내에서 논문이 게재된 학술지의 질적 수준을 나타내는 논문 1편당 Impact factor는 성균관대학교가 2.06으로 가장 높게 나타났고, 논문 1편당 피인용도는 포항공과대학교(2.64)가 가장 높은 것으로 높게 나타났다.

최근 5년간 정부출연연구소는 ETRI(1,559편), KIST(1,447편), 한국화학연구원(1,065편), 한국원자력연구소(996편), 한국표준과학연구원(865편) 순으로 논문을 발표하였고, 기업체는 삼성(1,701편), LG(924편), 현대(492편), 포항제철(472편), 금호(188편) 순으로 나타났다.

SCI 학술지에 발표된 논문 수는 각국의 과학기술 수준 및 국가간 비교순위를 평가하는 잣대로 사용되고 있다. 이러한 측면에서 볼 때 국가적인 차원에서 국내 연구자들이 해외의 우수한 SCI 학술지에 보다 많은 논문을 발표하도록 권장하고 이 논문들의 질적 측면을 분석함으로써 학술논문의 질적 수준을 높이는 노력이 필요하다. 따라서 국내 학술지가 SCI 학술지에 등재될 수 있도록 하는 정책을 펼침과 동시에 다양한 인용분석을 통하여 질적으로 우수한 논문들이 많이 배출되도록 하는 정책을 펼쳐야 할 것이다.

스위스 IMD(International Institute of Management Development, <http://www.imd.ch/>)의 2001년 국가경쟁력 평가결과에 의하면 한국은 전년과 동일하게 종합순위 28위를 기록하였으며, 과학기술부문의 연구개발투자는 80억 8천 9백만 달러로 세계10위인 것으로 발표되었다. 이처럼 한국의 과학기술부문에서의 경쟁력 향상과 기초과학분야의 연구실적 향상은 국내의 어려운 경제상황에도 불구하고 기초과학분야의 중요성에 대한 정부 및 대학의 인식과 연구수준향상을 위한 계속된 투자의 결실로 판단된다. 따라서 기초과학분야는 장기적인 국가경제나 기술발전의 필수적인 밑거름임을 재인식하고, 이에 대한 노력과 투자를 계속해 나가야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 유재복, "국내 학술지의 SCI 선정 방안 연구 : "원자력 학회지를 중심으로", 情報管理學會誌, 제18권 제3호, 2001
2. 한선화, 김태희, 김선호, SCI DB 분석을 통한 기초과학수준 평가체제 수립에 관한 연구. 과학기술정책연구원, 1999
3. 황남구, 최귀숙, "아시아 주요국가 과학자들의 연구실적 분석 - 2000 Annual SCI CD Edition을 중심으로", 도서관문화, Vol.42, No.3, 2001.
4. Journal Citation Reports, 2001 [CD-ROM]. Philadelphia : Institute for Scientific Information.
5. NCR Korea 1981-2000 [CD-ROM]. Philadelphia : Institute for Scientific Information.
6. Science Citation Index 2000 [CD-ROM]. Philadelphia : Institute for Scientific Information.
7. Science Citation Index 2000 [WEB]. Philadelphia : Institute for Scientific Information.