

주요국의 피인용 상위1% 논문실적 비교분석 보고서



요 약 문

I 서 론

1. 분석배경 13
2. 분석목표 15

II 분석개요

1. 분석도구 19
2. 분석범위 20
3. 분석기준 21
4. 분석의 한계 25

III ESI 및 JCR의 이해

1. SCI(Science Citation Index) 개요 29
2. ESI(Essential Science Indicators) 개요 32
3. JCR(Journal Citation Report) 개요 35

IV 피인용 상위1% 논문 국제비교

1. 총괄 39
2. 국가별 피인용 상위1% 논문 40
3. 분야별 피인용 상위1% 논문 44
4. 협력유형별 피인용 상위1% 논문 59
5. 학술지별 피인용 상위1% 논문 66
6. 주요 기관 및 산·학·연별 피인용 상위1% 논문 82
7. 피인용 상위1% 제1저자 논문 현황 89
8. 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 현황 101

V 결론 및 정책적 시사점

..... 113

부록 ESI (Essential Science Indicators) 사용 매뉴얼

1. ESI 개요 121
2. ESI 사용방법 122
3. ESI 메뉴구성 122

표 목 차

<표 1> 우리나라의 국가 총 연구개발비와 SCI 논문 실적	14
<표 2> 우리나라 SCI 논문 피인용수 현황(5년 주기 기준)	15
<표 3> 상위 1% 논문 기준 피인용수(2002~2012)	21
<표 4> 상위 0.1% 논문 기준 피인용수(2002~2012)	22
<표 5> 상위 0.01% 논문 기준 피인용수(2002~2012)	23
<표 6> SCI DB 종류 및 개요	30
<표 7> ESI 22개 분야 분류표	33
<표 8> 국가별 피인용 상위1% 논문수 및 점유율	39
<표 9> 국가·연도별 피인용 상위1% 논문 점유율	40
<표 10> 국가·연도별 피인용 상위1% 논문 평균 피인용수	41
<표 11> 국가·5년주기별 피인용 상위1% 논문비중	42
<표 12> 분야별 피인용 상위1% 논문수 국가 순위(2002~2012)	44
<표 13> 국가·분야별 피인용 상위1% 논문 점유율(2002~2012)	48
<표 14> 국가·분야별 피인용 상위1% 논문 평균 피인용수(2002~2012)	51
<표 15> 분야·5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(한국)	52
<표 16> 분야·5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(미국)	53
<표 17> 분야·5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(영국)	54
<표 18> 분야·5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(독일)	55
<표 19> 분야·5년주기별 피인용 상위 1% 논문비중(프랑스)	56
<표 20> 분야·5년주기별 피인용 상위 1% 논문비중(중국)	57
<표 21> 분야·5년주기별 피인용 상위 1% 논문비중(일본)	58
<표 22> 연도·협력유형별 피인용 상위1% 논문수 및 평균 피인용수	59
<표 23> 협력기관수·협력국가수별 피인용 상위1% 논문수 및 평균 피인용수(2002~2012)	60
<표 24> 분야별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율(2002~2012)	61
<표 25> 기관 간 협력에 따른 피인용수 증가 비율	62
<표 26> 국제협력에 따른 피인용수 증가 비율	62
<표 27> 국가별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율(2002~2012)	63
<표 28> 한국의 분야별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율(2002~2012)	64
<표 29> 협력연구 대상 국가별 피인용 상위1% 논문수 및 비율(2002~2012)	65
<표 30> 피인용 상위1% 논문 TOP15 학술지 목록(2002~2012)	66
<표 31> 분야별 피인용 상위1% 논문 TOP5 학술지 목록(2002~2012)	67
<표 32> 학술지 출판국가별 피인용 상위1% 논문수	70
<표 33> 학술지 출판국가별 피인용 상위1% 제1저자 논문수(2002~2012)	71

<표 34> 학술지 출판국가별 연간 SCI 논문 게재수(2012)	71
<표 35> 학술지 IF백분율 분포별 피인용 상위1% 논문수 누적 비율	72
<표 36> 2002~2012년 최고 피인용수 상위 20위 목록	73
<표 37> 2002~2012년 분야별 최고 피인용수 논문 목록	75
<표 38> 한국 최고 피인용수 상위 10위 논문 목록(2002~2012)	77
<표 39> 한국의 분야별 최고 피인용수 논문 목록(2002~2012)	78
<표 40> 2002~2012 한국의 분야별 최고 피인용수 논문 목록(제1저자 기준)	80
<표 41> 세계 주요 기관별 피인용 상위1% 논문수 및 비중(2002~2012)	82
<표 42> 국내 주요 기관별 피인용 상위1% 논문수 및 비중(2002~2012)	84
<표 43> 국내 주요 기관별 피인용 상위1% 제1저자 논문 비율(2002~2012)	85
<표 44> 연도·국내 산·학·연 주체별 피인용 상위1% 논문 비율	86
<표 45> 분야·국내 산·학·연 주체별 피인용 상위1% 논문 비율(2002~2012)	86
<표 46> 연도·국내 산·학·연 협력유형별 피인용 상위1% 논문 비율	87
<표 47> 분야·국내 산·학·연 협력유형별 피인용 상위1% 논문 비율(2002~2012)	88
<표 48> 국가·연도별 피인용 상위1% 제1저자 논문 비율	89
<표 49> 국가·연도별 피인용 상위1% 제1저자 논문 평균 피인용수	90
<표 50> 국가·5년주기별 피인용 상위1% 제1저자 논문비중	91
<표 51> 국가별 피인용 상위1% 논문 대비 제1저자 논문 비율	93
<표 52> 국가·분야별 피인용 상위1% 제1저자 논문 점유율(2002~2012)	96
<표 53> 분야별 피인용 상위1% 제1저자 논문수 및 국가별 순위(2002~2012)	98
<표 54> 분야·5년주기별 피인용 상위1% 제1저자 논문비중(한국)	100
<표 55> 국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 점유율(2002~2012)	101
<표 56> 국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 제1저자 논문 점유율(2002~2012)	102
<표 57> 국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 점유율 차이	103
<표 58> 협력유형별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)	104
<표 59> 저자수별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)	104
<표 60> 학술지별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)	105
<표 61> 출판국가별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)	106
<표 62> 학술지 IF백분율 분포별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)	106
<표 63> 한국의 분야별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문수(2002~2012)	107
<표 64> 국내 주요 기관별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)	108
<표 65> 한국의 협력유형별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)	109
<표 66> 국내 산·학·연 주체별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)	109
<표 67> 국내 산·학·연 협력유형별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)	110

그림 목차

<그림 1> 국가별 총 연구개발비(GERD) 증가 추이(백만 PPP\$)	13
<그림 2> 국가별 상근연구원(FTE) 증가 추이(명)	13
<그림 3> 상위 1% 기준 피인용수의 연도별 증가율	24
<그림 4> 상위 0.1% 기준 피인용수의 연도별 증가율	24
<그림 5> 상위 0.01% 기준 피인용수의 연도별 증가율	25
<그림 6> 한국의 연도별 피인용 상위1% 논문 점유율 추이	41
<그림 7> 국가5년주기별 피인용 상위1% 논문비중	43
<그림 8> 2002~2012 국가평균 점유율 대비 분야별 점유율 현황(전체 논문 및 상위1% 논문) ...	47
<그림 9> 세계평균 피인용수 대비 한국의 분야별 평균 피인용수 현황(2002~2012)	50
<그림 10> 연도별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율 추이	59
<그림 11> 협력기관수협력국가수별 피인용 상위1% 논문 평균 피인용수(2002~2012)	60
<그림 12> 학술지 IF백분율 분포별 피인용 상위1% 논문수 누적 비율(2002~2012)	72
<그림 13> 국내 산학연 협력유형별 피인용 상위1% 논문 비율(2002~2012)	87
<그림 14> 한국의 피인용 상위1% 제1저자 논문 비율 추이	90
<그림 15> 국가·5년주기별 피인용 상위1% 제1저자 논문비중	92
<그림 16> 한국 SCI 논문 분야별 점유율 현황(2002~2012)	94
<그림 17> 2002~2012년 국가평균 점유율 대비 분야별 점유율 현황(상위1% 제1저자 논문) ...	95
<그림 18> 2002~2012 국가별 피인용 상위 0.1% 논문 점유율 추이(미국 제외)	103

요약문

1

분석 목적

- 고피인용 논문(피인용 상위1% 등) 산출실적에 대한 국제비교를 통해 우리나라 기초·원천연구의 수준과 역량을 진단하고 정책적 시사점을 도출

2

분석 대상

- 최근 11년 간(2002~2012년) 발표된 SCI 논문 중 피인용 상위1% 논문(Highly Cited Paper) 112,558편 (ESI 2012.12 기준)
 - ※ 본 보고서에 수록된 고피인용 논문은 최근 11년 동안 발표된 논문들을 대상으로 22개 분야 및 연도별 피인용수를 기준으로 추출함.
- 피인용 상위1% 논문수 상위 20개국 중심으로 비교·분석

3

분석 결과

- 우리나라의 피인용 상위1% 논문수는 세계 15위
 - 최근 11년 간 2,483편(점유율 2.2%)의 피인용 상위1% 논문을 게재함.
 - 이 중 제1저자 논문은 1,391편(점유율 1.2%)으로 세계 13위
 - 미국의 피인용 상위1% 논문은 61,638편으로 점유율이 54.8%에 달함.

〈최근 11년 간(2002~2012년) 주요국의 피인용 상위1% 논문 점유율〉

(단위 : 건, %)

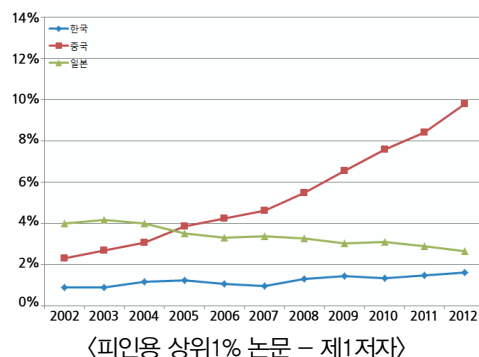
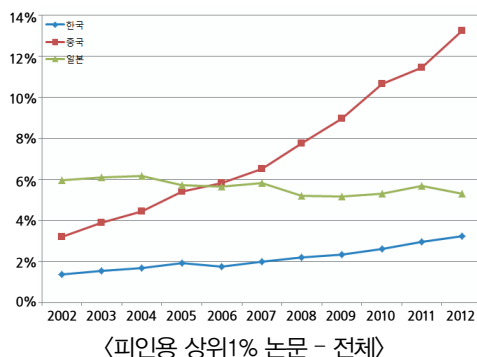
피인용 상위1% 논문					피인용 상위1% 논문(제1저자)				
국 가	순위	논문수	점유율	평균 피인용	국 가	순위	논문수	점유율	평균 피인용
미 국	1	61,638	54.8	178.57	미 국	1	50,661	45.0	183.23
영 국	2	16,076	14.3	171.31	영 국	2	9,122	8.1	170.61
독 일	3	13,295	11.8	162.57	독 일	3	7,093	6.3	152.61
중 국	4	8,729	7.8	97.66	중 국	4	6,291	5.6	86.02
프 랑 스	5	8,465	7.5	167.34	프 랑 스	5	3,892	3.5	160.29
캐 나 다	6	7,912	7.0	164.04	캐 나 다	6	3,870	3.4	145.89
일 본	7	6,320	5.6	179.55	일 본	7	3,757	3.3	171.69
한 국	15	2,483	2.2	127.54	한 국	13	1,391	1.2	110.85

* 2001~2011년 기준 세계 15위(2,087편, 1.9%)

■ 한국의 상위1% 논문 점유율은 최근 11년 간 약 2.3배 증가

- 한국의 피인용 상위1% 논문 점유율은 2002년 1.4%에서 2012년 3.2%로 약 2.3배 증가하여 지속적인 성장세를 보이고 있음.
- 제1저자 논문의 경우도 2002년 0.90%에서 2012년 1.62%로 지속적으로 성장함.
- 지난 11년 간 중국의 상위1% 논문 점유율은 약 4.1배 증가하였으나, 같은 기간 동안 일본의 점유율은 오히려 감소함.

〈한중일의 연도별 피인용 상위1% 논문 점유율 변화추이〉



■ 그러나, 한국의 전체 논문 중 고피인용 논문비중은 세계평균 이하

- 최근 11년 간 한국이 발표한 전체 SCI 논문 실적 중 고피인용(상위1%) 논문 비중은 0.72%로 세계평균(1%)에 미치지 못하고 있음.
- 이는 일본(0.76%)과 중국(0.80%)을 제외한 기초연구 강국(1.17~2.45%)의 절반 이하에 해당하는 수준임.

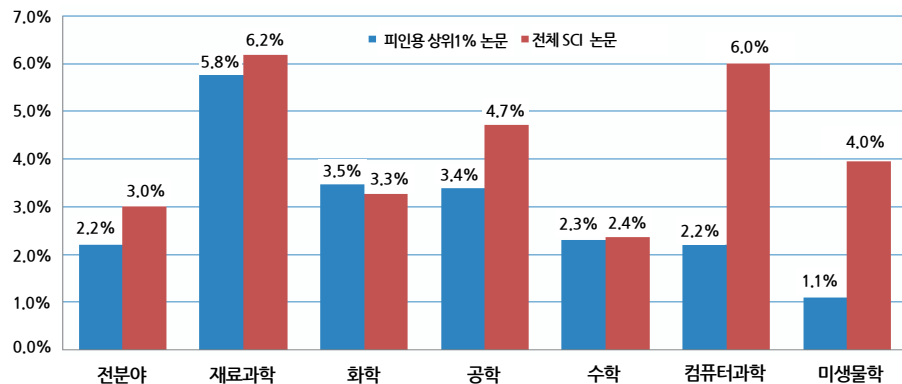
(단위 : 건, %)

국가	피인용 상위1% 논문		전체 SCI 논문		1% 논문비중
	순위	논문수	순위	논문수	
미 국	1	61,638	1	3,372,891	1.8
영 국	2	16,076	3	960,193	1.7
독 일	3	13,295	4	878,698	1.5
중 국	4	8,729	2	1,084,905	0.8
프 랑 스	5	8,465	6	625,890	1.4
캐 나 다	6	7,912	7	513,886	1.5
일 본	7	6,320	5	829,903	0.8
이 탈 리 아	8	6,197	8	490,466	1.3
네 덜 란 드	9	5,877	13	289,042	2.0
호 주	10	5,227	10	355,346	1.5
스 위 스	11	5,133	17	209,634	2.4
스 페 인	12	4,682	9	400,421	1.2
스 웨 덴	13	3,261	18	199,025	1.6
벨 기 에	14	2,852	21	158,566	1.8
한 국	15	2,483	12	341,834	0.7

■ 한국의 강점분야는 재료과학, 화학, 공학, 수학 순인 것으로 나타남.

- 우리나라의 최근 11년 간 분야별 피인용 상위1% 논문 실적은 재료과학(6위), 화학(8위), 공학(11위), 수학(11위) 등의 분야에서 우수한 것으로 나타남.
 - 제1저자 논문도 재료과학(6위), 화학(9위), 공학(10위), 수학(11위) 등의 분야에서 강점을 보임.
- 반면, 컴퓨터과학, 미생물학 분야의 경우 많은 SCI 논문(각 분야별 전체 SCI 논문의 6.0%, 4.0% 점유)을 발표하고 있으나, 피인용 상위1% 논문은 각각 2.2%, 1.1%로 상대적으로 적은 것으로 나타남.

〈최근 11년 간(2002~2012년) 한국의 주요 분야별 논문 점유율 현황〉



■ 국내기관 중 고평인용 논문 최다 발표기관은 서울대학교이고, 고평인용 논문비중이 가장 높은 기관은 포항공과대학교임.

- 한국에서 최근 11년 간 피인용 상위1% 논문을 가장 많이 발표한 기관은 서울대학교(528편, 세계 119위)이고, 전체 SCI 논문 중 피인용 상위1% 논문비중이 가장 높은 기관은 광주과학기술원(72편, 1.72%)인 것으로 나타남.
- 같은 기간 동안 전 세계에서 피인용 상위1% 논문을 가장 많이 발표한 기관은 미국의 하버드대학교(5,602편)이고 그 다음은 독일의 막스플랑크 연구소(2,860편)임.

〈최근 11년 간(2002~2012년) 주요 기관별 피인용 상위1% 논문 현황〉

(단위 : 건, %)

기관	국가	1% 논문		전체 논문		1% 논문비중
		순위	논문수	순위	논문수	
HARVARD UNIV	미 국	1	5,602	3	119,397	4.69
MAX PLANCK SOCIETY	독 일	2	2,860	4	85,378	3.35
MIT	미 국	6	2,312	43	43,374	5.33
CHINESE ACAD SCI	중 국	7	2,257	1	183,160	1.23
JOHNS HOPKINS UNIV	미 국	8	2,193	8	67,395	3.25
UNIV OXFORD	영 국	10	1,982	13	60,556	3.27
UNIV TORONTO	캐 나 다	17	1,666	6	70,799	2.35
UNIV TOKYO	일 본	28	1,300	5	78,420	1.66
CNRS	프 랑 스	38	1,122	10	65,962	1.70
서 울 대 학 교	한 국	119	528	26	48,896	1.08
광 주 과 학 기 술 원	한 국	769	72	889	4,178	1.72

- 참고로 우리나라 피인용 상위1% 논문의 91.3%가 대학의 연구성과인 것으로 나타남.

〈최근 11년 간(2002~2012년) 국내 산·학·연별 피인용 상위1% 논문 현황〉

(단위 : 건, %)

구분	대학	연구소	산업체	전체
피인용 상위1% 논문(비율)	2,266(91.3)	467(18.8)	168(6.8)	2,483(100)

* 산·학·연 공동 연구논문 등으로 논문수 합계(2,901)가 전체 논문수(2,483)보다 큼

■ 한국의 고피인용 논문의 61.0%가 국제협력 연구의 결과임.

- 한국의 피인용 상위1% 논문 중 국제협력 논문 비율은 61.0%로 세계평균(33.9%)보다 높은 수준임.
- 반면, 국내 기관 간 협력 논문 비율은 34.6%로 한국의 상위1% 논문은 국제협력 연구가 더욱 큰 영향을 미친 것으로 나타남.
- 한국, 중국, 일본, 인도 등 아시아권 국가의 피인용 상위1% 논문의 국제협력 비율은 영국, 독일, 프랑스 등 유럽 국가에 비해 비교적 낮음.

〈주요국 피인용 상위1% 논문의 국제협력 연구 비율〉

(단위 : %)

국가	오스트리아	벨기에	스웨덴	스위스	덴마크	이탈리아	프랑스	이스라엘	네덜란드	스페인
국제 협력 비율	86.1	82.5	81.6	79.8	78.1	77.3	76.1	74.6	73.9	73.9
국가	호주	캐나다	독일	영국	한국	일본	인도	대만	중국	미국
국제 협력 비율	72.9	72.6	70.9	67.6	61.0	54.5	53.3	53.3	47.5	38.7

■ 한국의 최다 피인용 논문(주저자 기준) 게재자는 홍병희 교수

- 2002~2012년 사이의 주저자 논문 기준 최고 피인용 논문은 서울대 홍병희 교수가 발표한 논문임.
- 공저자 기준으로 최고 피인용 논문은 연세대 권영준 교수 논문임.

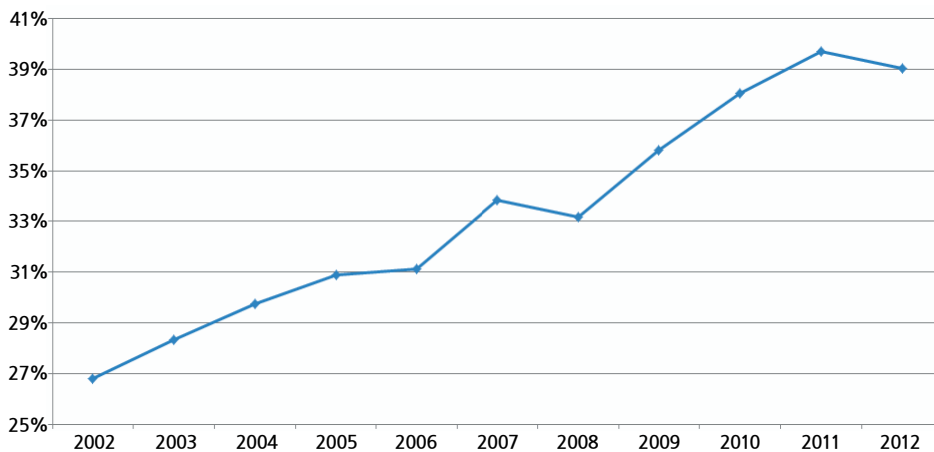
〈2002~2012년 사이 한국의 최다 피인용 논문 현황〉

순위	게재연도	학술지명	논문명	한국인저자	논문 유형	분야	피인용 수	한국인 저자 역할
1	2008	PHYSICS LETTERS B	REVIEW OF PARTICLE PHYSICS	권영준/ 연세대	Review	물리학	3,408	공저자
2	2004	PHYSICS LETTERS B	REVIEW OF PARTICLE PHYSICS	권영준/ 연세대	Review	물리학	3,181	공저자
3	2006	JOURNAL OF PHYSICS G-NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS	REVIEW OF PARTICLE PHYSICS	권영준/ 연세대	Article	물리학	3,147	공저자
4	2003	NATURE	RETICULAR SYNTHESIS AND THE DESIGN OF NEW MATERIALS	채희권외1인/ 한국외대	Review	화 학	2,970	공저자
5	2010	JOURNAL OF PHYSICS G-NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS	REVIEW OF PARTICLE PHYSICS	권영준/ 연세대	Review	물리학	2,604	공저자
6	2009	NATURE	LARGE-SCALE PATTERN GROWTH OF GRAPHENE FILMS FOR STRETCHABLE TRANSPARENT ELECTRODES	홍병희외7인/ 성균관대등 (현:서울대)	Article	화 학	1,684	주저자

■ 국제협력 성과이거나 저명 학술지에 게재된 논문일수록 고플인용 논문이 될 가능성이 높은 것으로 나타남.

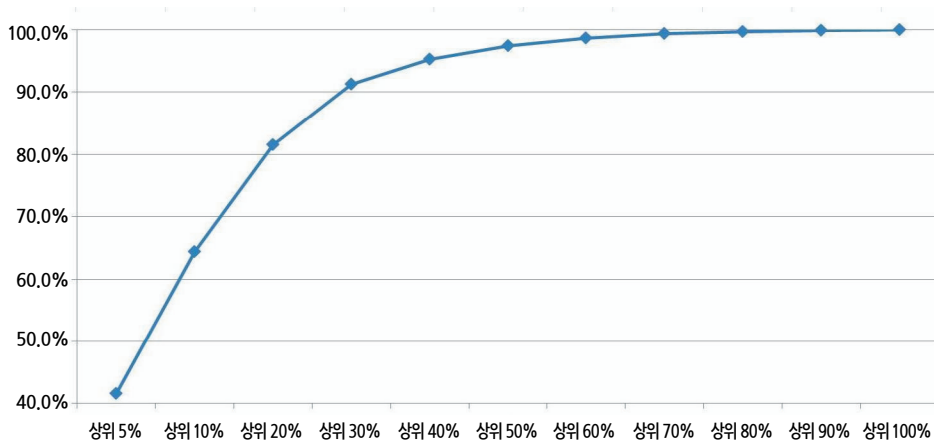
- 협력연구 : 플인용 상위1% 논문의 국제협력 비율이 매년 증가
 - 국제협력 연구 논문 비율은 2002년 26.8%에서 2012년 39.0%로 매년 증가하고 있음.
 - 국제협력 비율이 가장 높은 분야는 우주과학(74.8%)이고 가장 낮은 분야는 사회 과학 일반(20.5%)임.
 - 단독 연구에 비해 국제협력 연구가 10.3% 정도 플인용수가 높은 것으로 나타남.

〈연도별 피인용 상위1% 논문 국제협력 연구 비율〉



- 학술지 : 고피인용 논문의 81.5%는 영향력지수 상위20% 학술지에 게재됨.
 - 상위1% 논문의 81.5%가 IF(Impact Factor) 기준 분야별(JCR 232개 분야¹⁾) 상위 20% 이상의 학술지에 게재되었으며, 상위5% 이상 학술지도 41.6%에 달함.

〈학술지 IF백분율 분포별 피인용 상위1% 논문 비율〉



- 최근 11년 간 피인용 상위1% 논문을 가장 많이 게재한 학술지는 nature(3,792편) Science(3,459편), PNAS(2,633편) 순임.

※ PNAS(Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America)

1) SCI 176개 분야, SSCI 56개 분야

- 미국에서 발행되는 학술지가 다른 나라에서 발행되는 학술지에 비해 피인용 상위1% 논문 점유율이 높은 것으로 나타남.

(단위 : %)

구 분	미국 학술지	영국 학술지
연간 전체 SCI 논문 점유율(2012)	40.25	21.39
피인용 상위1% 논문 점유율(2002~2012)	57.53	25.47

■ 논문의 피인용도 증가(상위 1% → 0.1% → 0.01%)에 따라 다음과 같은 특징이 나타남.

- 국가집중 : 피인용도가 증가함에 따라 미국, 영국의 비율이 상승함.

(단위 : %)

국가	전체 SCI 논문			전체 SCI 논문(제1저자)		
	상위 1%	상위 0.1%	상위 0.01%	상위 1%	상위 0.1%	상위 0.01%
미국	54.8	61.4	64.6	45.0	50.0	53.7
영국	14.3	17.3	19.9	8.1	8.5	9.7
한국	2.2	2.3	3.3	1.2	0.7	0.9

- 협력연구 : 피인용도가 증가함에 따라 국제협력 비율이 상승

(단위 : %)

구 분	상위 1%	상위 0.1%	상위 0.01%
국제협력 연구 비율	33.9	37.7	37.6

- 저자수 : 피인용도가 증가함에 따라 1인 및 10인 이상 저자 논문 비율이 상승

(단위 : %)

저자수	상위 1%	상위 0.1%	상위 0.01%
1인 저자 비율	8.3	9.4	12.6
10인 이상 저자 비율	17.6	24.7	28.2

- 학술지 : 피인용도가 증가함에 따라 nature, Science의 점유율이 상승

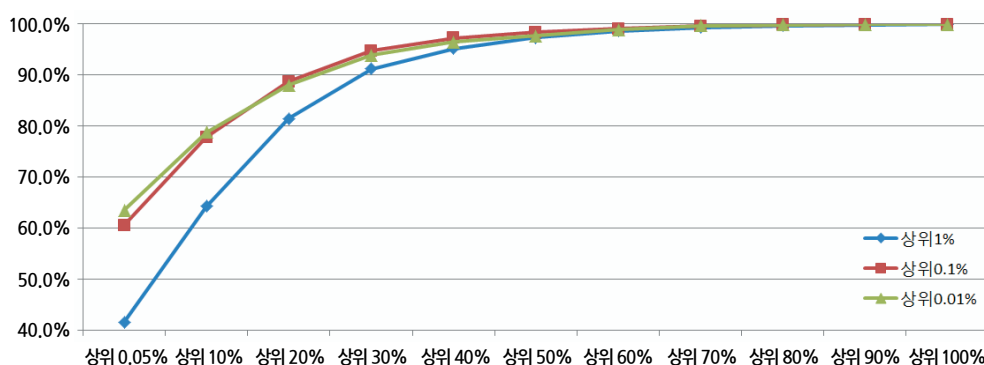
(단위 : %)

학술지명	상위 1%	상위 0.1%	상위 0.01%
NATURE	3.4	9.0	9.8
SCIENCE	3.1	6.6	7.1

- 학술지 IF 백분율 : 피인용도가 증가함에 따라 IF(JCR 232개 분야 기준) 상위 5%, 10%, 20% 학술지의 논문 점유율이 증가

(단위 : %)

학술지 IF 백분율	상위1%	상위0.1%	상위0.01%
상위 5% 학술지	41.6	60.6	63.6
상위 10% 학술지	64.4	77.9	78.8
상위 20% 학술지	81.5	88.7	88.0



4 정책적 시사점

- 세계 주요 국가들은 R&D를 성장동력의 원천으로 인식하고 투자를 지속적으로 확대하고 있으며, 우리나라도 기초·원천연구를 중심으로 투자를 지속적으로 확대하고 있음.
- 이로 인해 한국의 SCI 논문과 피인용 상위1% 논문이 빠르게 증가하고 있으며, 재료과학, 화학, 공학 등에서 세계적인 경쟁력을 갖추고 있음.
- 피인용 상위1% 논문 등 세계적으로 인정받는 우수성과의 창출을 확대하기 위해서는 기초연구에 대한 투자 확대와 더불어 다음 부문에 대한 정책적 배려가 필요함
 - 한국과학자와 해외과학자 간의 국제협력 연구의 확대
 - 연구자들이 분야별 IF가 높은 학술지에 논문을 게재하도록 유도
 - 세계적인 수준의 연구중심대학의 체계적 육성

I 서론

1. 분석 배경
2. 분석 목표



I. 서론

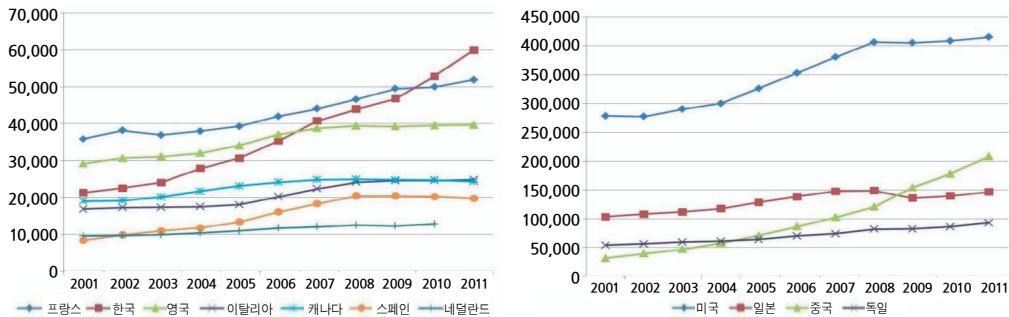
1

분석 배경

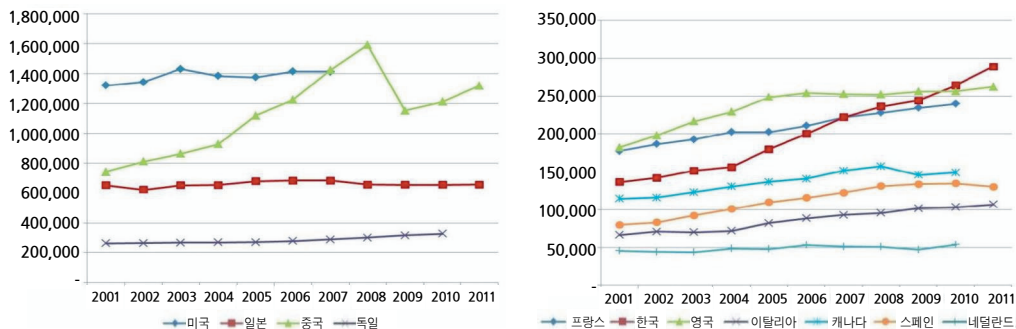
■ R&D가 성장동력의 원천으로 인식되면서 많은 국가들이 투자를 늘리고 있음.

- 특히, 중국은 R&D 투자를 2001년 317억PPP\$에서 2011년 2,082억PPP\$로 6.6배 정도 급격히 늘리고 있으며, 이에 따라 관련 연구개발인력도 급격히 증가하여 2007년에 1,423,381명으로 미국('07년 1,412,639명)을 추월하였음.²⁾

〈그림 1〉 국가별 총 연구개발비(GERD) 증가 추이(백만 PPP\$)



〈그림 2〉 국가별 상근연구원(FTE) 증가 추이(명)



2) OECD, Main Science and Technology Indicators Volume 2013/1, (2013), p. 20, 26.

■ 한국 또한 정부의 지속적인 노력으로 국가 총 연구개발비가 꾸준히 증가

- 2011년 우리나라의 GDP 대비 총 연구개발투자 규모는(4.03%)는 이스라엘(4.38%)에 이어 2번째로 많은 수준임.³⁾
- 특히, 국가 총 연구개발비 중 기초연구 투자 비중이 꾸준히 증가

2002년	⇒	2006년	⇒	2011년
13.7%		15.2%		18.1%

〈표 1〉 우리나라의 국가 총 연구개발비와 SCI 논문 실적⁴⁾

구분	국가 총 연구개발비			연구원수 (상근)	SCI 논문수			SCI 논문 1편당 피인용수	
	당해연도 (억원)	기초연구 투자비중 (%)	PPP달러 (Mil)		논문수	세계 순위	세계 점유율	5년주기 평균 피인용수	세계 순위*
2002	173,251	13.7	22,507	141,917	17,117	14	2.14	2.30	30
2003	190,687	14.5	24,007	151,254	21,133	14	2.41	2.51	29
2004	221,853	15.3	27,871	156,220	22,726	12	2.65	2.62	30
2005	241,554	15.3	30,618	179,812	27,896	11	2.83	2.80	30
2006	273,457	15.2	35,293	199,990	28,475	11	2.88	2.94	31
2007	313,014	15.7	40,723	221,928	27,441	12	2.77	3.11	31
2008	344,981	16.1	43,906	236,137	35,683	12	3.04	3.30	30
2009	379,285	18.1	46,729	244,077	38,862	12	3.22	3.49	30
2010	438,548	18.2	52,844	264,118	40,002	12	3.36	3.58	30
2011	498,904	18.1	59,890	288,901	44,760	11	3.55	3.84	30
2012	554,501	18.3	-	315,589	49,174	11	3.61	4.08	31

* 해당 기간 논문 발표수가 10,000편 이상인 국가 중의 순위임.

■ 이에 따라 SCI 논문수가 지속적으로 증가하여 세계 11위를 기록함.

- 2012년 우리나라 SCI 논문 발표 수는 49,174편으로 세계 11위 수준이며, 2002년 17,117편에 비해 최근 10년간 2.9배 정도 증가함.
- 또한, 2012년 우리나라 SCI 논문이 국가별 논문수 합계(1,363,608편) 중 차지하는 비중은 3.61%로 2002년 2.14%에 비해 최근 10년간 1.7배 증가함.

3) OECD, Main Science and Technology Indicators Volume 2013/1, (2013), p. 21., 현 정부의 제3차 과학기술기본계획('13.7.8)에 의하면 '17년까지 정부 R&D 예산에 총 92.4조원 투자를 계획

4) "NTIS 과학기술통계서비스"(http://sts.ntis.go.kr/index.jsp), 2013.10.1., KISTEP, 2012년도(조사대상년도) 연구개발활동 주요결과(안), (2013).

■ 그러나, SCI 논문 1편당 평균 피인용수는 여전히 세계평균 이하임.

- 2012년 기준 최근 5년간('08~'12년) 발표한 논문의 편당 피인용수는 4.08회(세계 31위)로 세계평균 수준(5.04회)에 못 미치는 수치임.

〈표 2〉 우리나라 SCI 논문 피인용수 현황(5년 주기 기준)

구 분	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12
우리나라 평균 피인용수 (피인용 순위)	3.30 (30)	3.49 (30)	3.58 (30)	3.84 (30)	4.08 (31)
세계평균 피인용수	4.64	4.79	4.81	4.93	5.04

■ 또한, 우리나라는 아직까지 노벨과학상 수상자가 없는 실정

- 노벨과학상은 한 국가의 과학기술 수준, 국제화 정도, 국가경쟁력 등을 측정하는 국제적인 지표로 활용(IMD과학경쟁력 평가항목의 하나)
- 미국을 위시로 한 노벨과학상 수상 강국들의 네트워크가 점차 강화되는 상황
 - 2000년 캐나다와 공동 11위였던 일본이 2008년에 7위로 급부상
 - 일본 이외에도 아시아 국가 중에는 중국, 인도, 파키스탄 등이 수상자를 배출

■ 이에 고피인용 논문 실적의 국제비교를 통해 우리나라 기초연구의 수준을 정확히 진단하고 정책적 시사점을 도출할 필요성이 있음.

- 피인용 상위1% SCI 논문에 대한 국제 비교, 분야별 비교 등을 통해 우리나라의 강점 분야와 수준을 파악하고 향후 발전 방안에 대한 제시가 필요

2 분석 목표

■ 국가과학기술역량을 평가하는 지표로 활용되는 피인용 상위1% 논문(Highly Cited Paper⁵⁾)에 게재된 한국인 연구자의 현황을 전 세계 상위1% 논문과 비교·분석을 통해 우리나라 기초·원천연구의 수준과 역량을 진단하고 정책적 시사점을 도출하고자 함.

5) Highly Cited Paper는 Thomson Reuters가 제작하는 ESI(Essential Science Indicators) DB에서 제공하는 지표로 최근 10년 내외에 발표된 SCI 논문 중 동일 게재연도 및 분야별 피인용수를 기준으로 상위1%에 속하는 논문임. 통상적으로 Highly Cited Paper는 해당 분야 내에서 학문적 영향력이 높은(질적 수준이 높은) 논문으로 간주됨.

Ⅱ

분 석 개 요

1. 분석도구
2. 분석범위
3. 분석기준
4. 분석의 한계



II. 분석개요

1

분석 도구

■ ESI(Essential Science Indicators)

- 본 보고서에 수록된 피인용 상위 1% 및 상위 0.1%, 0.01% 논문현황의 분석은 ESI-Baseline⁶⁾(2002.1~2012.12)을 기준으로 함.
 - 피인용 상위 1%, 0.1%, 0.01% 논문은 최근 11년(2002.1~2012.12⁷⁾) 동안 발표된 논문들을 대상으로 22개 분야 및 연도별 피인용수를 기준으로 상위 1%, 0.1%, 0.01%에 해당하는 논문임.
- 본 보고서의 국가별·분야별·기관별 SCI 전체 논문수 및 피인용수는 ESI Citation Rankings에서 제공하는 데이터를 활용
 - 기관별 분석은 국내 기관의 경우 주소 서지사항 검증을 통해 기관명 오류를 정정하여 분석(예 : 광주과학기술원의 경우 GWANGJU INST SCI & TECHNOL과 KWANGJU INST SCI & TECHNOL를 합산하여 산정 등)

■ JCR(Journal Citation Reports)

- 2002~2012년 각 연도별 SCI 및 SSCI 저널의 Impact Factor 활용

6) Baseline : 22개 분야 및 연도별 피인용 상위 0.01%, 0.1%, 1%, 10%, 20%, 50%에 포함되기 위한 최소 피인용 횟수에 대한 기준 제공(ESI DB)

7) ESI 2002~2012에서 “2002~2012”은 DB 등록 기준연도를 의미함.

2 분석 범위

■ 고피인용 논문(피인용 상위 1%, 0.1%, 0.01%) 국제 비교·분석

- 분석대상
 - 피인용 상위 1% SCI논문(Highly Cited Paper) : 112,558편 ⁸⁾
 - 피인용 상위 0.1% SCI논문(Highly Cited Paper) : 10,770편
 - 피인용 상위 0.01% SCI논문(Highly Cited Paper) : 1,139편
- 분석방법 : 계량서지학적(bibliometric method) 연구방법
- 분석내용 : 국가별⁹⁾·분야별·기관별 현황 등(상위 20개국 중심으로 분석)

8) ESI 2002~2012에 수록된 113,092편 중 게재연도가 2002년 이전인 534편은 분석대상에서 제외됨.

9) 영국(Unted Kingdom)은 England, Scotland, Wales, Northern Ireland의 합으로 산정

3 분석 기준

■ 피인용 상위 1% 논문 Baseline

- 최근 11년 간 연도·분야별 상위 1% 기준 피인용수(Baseline)는 <표3>과 같음.
- 분야별로는 분자생물/유전학의 평균 기준 피인용수가 231로 가장 높으며, 수학이 평균 기준 피인용수가 36로 가장 낮게 나타나, 분야별로 최대 6.4배의 차이를 보이는 것으로 나타남. (분야별 피인용수의 편차가 큼을 알 수 있음.)

〈표 3〉 상위 1% 논문 기준 피인용수(2002~2012)

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	전체 ¹⁰⁾
분자생물/유전학	403	377	316	297	245	227	182	143	89	44	12	231
면역학	315	280	272	240	217	197	151	130	71	37	9	189
신경/행동과학	285	247	226	206	179	144	114	84	55	28	8	165
생물/생화학	242	231	206	176	147	130	107	77	50	25	7	145
우주과학	202	211	183	178	157	141	103	86	63	35	14	135
미생물학	216	201	190	172	147	111	93	73	47	25	7	127
임상의학	219	206	189	171	144	124	97	72	49	24	7	125
융합분야	118	131	93	209	185	153	149	114	69	39	17	119
화학	185	166	162	145	123	111	91	74	52	28	8	111
정신의학/심리학	198	197	169	137	123	101	72	51	34	16	5	110
약학/독성학	203	174	163	130	128	109	86	62	37	19	6	108
환경/생태학	198	173	165	141	119	101	83	60	37	21	6	104
물리학	146	136	129	111	99	82	70	59	41	24	8	88
지구과학	155	133	124	110	100	78	64	49	32	18	6	87
재료과학	125	141	120	115	99	84	72	58	43	24	6	82
경제/경영	156	145	124	106	80	69	46	32	20	10	4	77
식물/동물과학	135	118	111	96	80	67	52	39	26	14	5	74
농업과학	117	114	101	84	71	59	46	32	22	11	4	65
공학	87	82	75	66	58	52	41	33	22	12	4	50
사회과학 일반	95	87	82	71	58	47	35	26	17	9	4	50
컴퓨터과학	107	74	58	57	45	51	41	29	22	10	3	48
수학	65	56	54	49	42	35	29	23	15	8	3	36
전 분야	193	175	162	142	121	105	83	64	43	22	7	108

10) 전체 : 각 분야별 2002.1~2012.12월 까지 게재된 피인용 상위1% 논문의 평균 피인용수

■ 피인용 상위 0.1% 논문 Baseline

- 최근 11년 간 연도·분야별 상위 0.1% 기준 피인용수는 표4와 같음.

〈표 4〉 상위 0.1% 논문 기준 피인용수(2002~2012)

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	전체
분 자 생 물 / 전 학	995	1,128	924	759	650	605	506	404	239	113	26	649
면 역 학	843	918	803	774	642	597	417	286	175	100	21	558
신 행 동 과 학	787	554	648	492	413	346	234	213	123	67	17	417
생 물 / 생 화 학	725	645	529	466	392	387	302	210	135	68	18	413
임 상 의 학	689	661	604	538	466	403	297	231	145	71	18	410
우 주 과 학	520	659	574	521	404	405	262	257	170	83	34	397
화 학	598	530	500	428	360	331	298	226	152	72	21	354
미 생 물 학	574	544	483	504	344	260	225	173	107	62	16	347
융 합 분 야	334	349	690	471	797	426	371	217	132	91	34	320
약 학 / 독 성 학	541	465	459	348	404	316	221	153	107	58	13	309
정 신 의 학 / 심 리 학	625	539	402	355	319	247	157	125	73	37	12	305
환 경 / 생 태 학	489	505	523	364	378	252	227	162	93	51	13	297
물 리 학	481	444	400	362	310	253	233	168	118	61	24	287
재 료 과 학	394	463	399	337	308	260	230	180	138	68	16	271
지 구 과 학	484	301	407	332	258	221	170	119	77	41	13	242
경 제 / 경 영	408	437	297	247	184	157	118	73	44	23	9	210
식 동 물 과 학	335	329	285	235	214	171	124	98	63	31	10	206
컴 퓨 터 과 학	397	352	222	245	184	161	141	91	73	26	8	187
농 업 과 학	285	291	228	194	149	134	100	69	42	24	8	163
공 학	232	231	209	162	151	141	94	74	46	24	8	140
사회과학 일반	233	200	185	169	134	112	84	59	41	24	8	129
수 학	252	163	150	124	119	91	85	60	36	17	7	100
전 분 야	580	538	480	422	361	316	247	188	125	61	17	338

■ 피인용 상위 0.01% 논문 Baseline

- 최근 11년 간 연도·분야별 상위 0.01% 기준 피인용수는 표5와 같음.

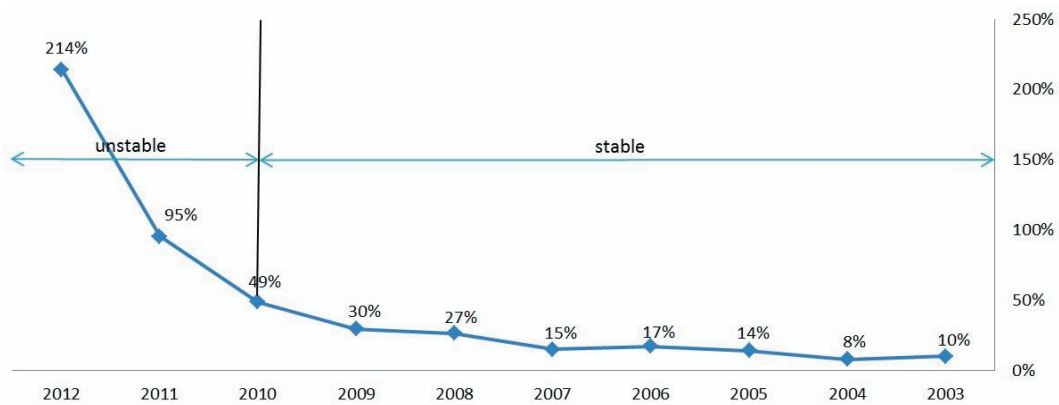
〈표 5〉 상위 0.01% 논문 기준 피인용수(2002~2012)

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	전체
분자생물/학	2,921	2,564	3,506	1,416	1,937	1,714	1,129	1,016	499	228	49	1,726
면역학	2,685	2,845	2,740	1,626	1,945	749	814	761	301	191	38	1,425
우주과학	1,280	5,552	1,880	1,320	2,373	3,041	674	2,257	654	1,913	103	1,228
임상의학	2,524	1,671	1,737	1,632	1,119	1,021	788	694	411	227	48	1,152
생물/생화학	1,829	1,614	1,059	1,033	1,029	1,037	951	625	364	220	37	1,038
신경/행동과학	2,066	1,344	1,344	1,093	1,061	676	582	545	221	126	37	1,029
화학	2,051	1,441	1,220	1,225	892	838	993	765	426	201	63	1,026
물리학	1,263	1,210	863	1,082	1,277	628	772	626	307	145	78	850
융합분야	334	349	690	665	797	835	1,124	291	136	159	36	835
재료과학	1,055	1,202	1,086	1,536	805	1,097	616	461	445	153	43	833
미생물학	1,865	1,178	1,496	1,055	730	869	442	343	217	110	47	812
환경/생태학	2,119	2,060	1,582	1,382	761	666	818	318	259	96	29	799
컴퓨터과학	3,904	2,483	801	990	1,056	433	555	904	205	65	15	785
약학/독성학	1,310	1,110	776	1,002	1,136	507	450	384	237	99	29	767
정신의학/심리학	2,080	2,690	893	2,013	659	589	494	284	132	91	24	740
지구과학	1,313	627	773	818	729	422	382	327	190	120	32	612
경제/경영	1,071	1,233	753	639	503	323	209	172	70	39	17	569
식물/동물과학	1,041	694	712	541	539	464	303	208	128	72	25	500
농업과학	624	603	669	764	251	283	169	119	84	42	22	388
공학	763	621	587	448	338	356	173	173	98	46	16	376
수학	1,337	3,157	634	593	344	240	164	151	81	38	16	332
사회과학 일반	598	516	666	594	290	358	151	123	85	56	16	308
전 분야	1,804	1,485	1,257	1,146	935	823	687	533	315	154	44	936

■ 피인용 상위 1% 기준 피인용수의 연도별 증가율

- 연도별 상위 1% 기준 피인용수의 연도별 증가율이 최근 3년까지는 급격히 하락하다가 4년 후부터는 점차 완만하게 하락하는 추세임.
- 즉, 최근 3년 이내에 발표된 피인용 상위 1% 논문은 시간의 경과에 따라 1% 밖으로 밀려날 수 있는 불확실성이 상존함을 알 수 있음.

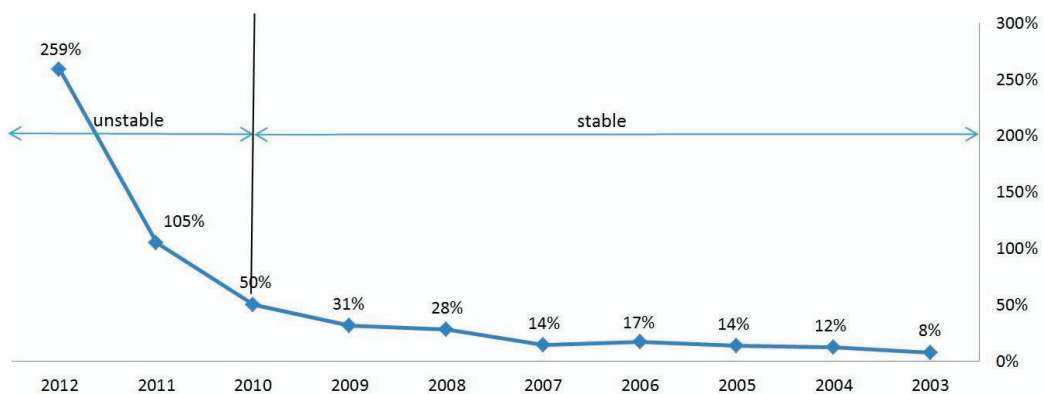
〈그림 3〉 상위 1% 기준 피인용수의 연도별 증가율



■ 피인용 상위 0.1% 기준 피인용수의 연도별 증가율

- 연도별 상위 0.1% 기준 피인용수의 연도별 증가율 또한 최근 3년까지 급격히 하락하다가 4년 후 부터는 점차 완만하게 하락하는 추세임.

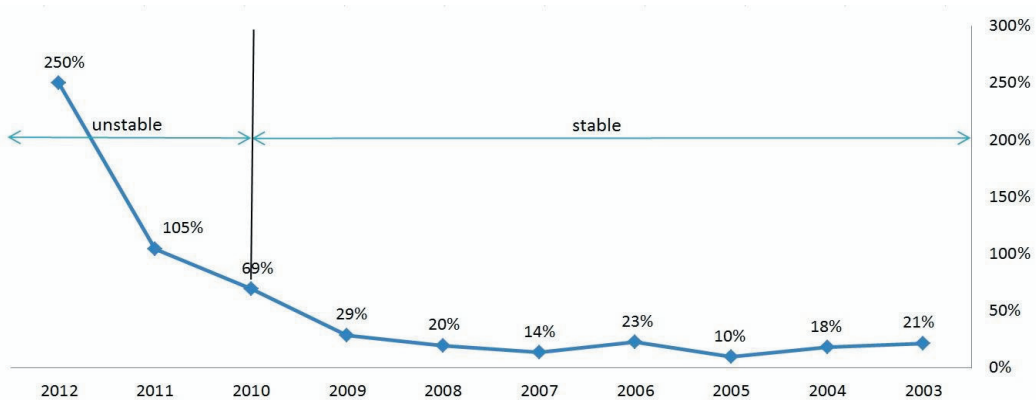
〈그림 4〉 상위 0.1% 기준 피인용수의 연도별 증가율



■ 피인용 상위 0.01% 기준 피인용수의 연도별 증가율

- 연도별 상위 0.01% 기준 피인용수의 연도별 증가율 또한 상위 1% 및 상위 0.1%와 유사한 추세를 보임.

〈그림 5〉 상위 0.01% 기준 피인용수의 연도별 증가율



4

분석의 한계

■ 최근 발표된 논문의 인용 통계는 불확실성이 상존

- 최근 3년 이내에 발표된 피인용 상위1% 논문은 시간의 경과에 따라 1% 밖으로 밀려날 수 있는 불확실성이 상존함.

■ 자기인용(Self-Citation)의 영향력 상존

- 피인용 상위1% 통계는 자기 스스로 인용한 논문도 포함됨.

■ 피인용수는 세부분야별 특성을 정확히 반영할 수 없음.

- ESI DB가 분야별 특성을 반영하기 위해 22개 중분야별로 피인용 상위1% 통계를 제공하고 있으나, 세부 분야별 특성을 정확히 반영하지 못함.

※ 같은 물리학이라도 입자물리학과 고체물리학은 평균 공저자수와 평균 피인용수가 다를 수밖에 없음.

■ 논문 게재 후 ESI DB 반영에 일정기간(timelag) 소요

- 본 보고서는 2002.1~2012.12 기간 동안에 ESI DB에 등록된 상위1% 논문을 기준으로 분석하였음.

- ESI DB기준은 등록일 기준 데이터로 동 기간 내에 게재되고 ESI DB에 아직 반영되지 않은 SCI논문은 분석대상에서 제외될 수밖에 없음.
 - 논문 게재 후 ESI DB 반영까지 1~2년 소요되는 논문도 존재함.
 - 2011년 전세계 1% 논문수를 고려했을 때, 2011년은 최소한 30.2% 가량이 ESI DB로 아직 반영되지 못한 것으로 추정됨.

년도	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
ESI DB 1% 논문수	10,858	11,168	11,936	13,935	9,727

Ⅲ

ESI 및 JCR의 이해

1. SCI(Science Citation Index) 개요
2. ESI(Essential Science Indicators) 개요
3. JCR(Journal Citation Report) 개요



Ⅲ. ESI 및 JCR의 이해

1

SCI(Science Citation Index) 개요

■ SCI DB 제작사 Thomson Reuters(이하 TR사) 설립개요

- 1958년에 설립된 미국의 민간 정보서비스 제공기관
 - 설립당시 회사명 : ISI (Institute for Scientific Information)
 - ISI사는 1958년 Dr. Eugene Garfield가 설립한 민간연구소로 과학기술 및 인문사회 분야의 중요 학술지 정보를 데이터베이스화하여 제공
- TR사는 1958년 Current Contents(최신목차집) 발간을 시작으로 출발한 미국의 Secondary Information Service 기관으로써 전 세계적으로 영향력 있는 학술지의 최신 동향과 수록내용을 분석·가공하여 제공하고 있음.
- TR사는 SCI DB를 1974년부터 온라인으로, 1988년부터 CD-ROM으로 제공하여 왔으며, 1997년부터는 Web을 통해서도 제공하고 있음.

■ SCI DB의 명성

- TR사가 발간하는 SCI (Science Citation Index) 자료는 학계에 널리 알려진 자료로써 SCI 등재 학술지 논문 게재 수는 한 나라의 국제적인 과학 활동의 지표로서 인식되고 있음.

〈참고사항〉

TR사에서 제공하는 논문정보 DB에는 SCI 이외에도 여러 형태의 DB가 있으나 SCI DB가 일반적으로 가장 많이 활용되고 있고 잘 알려져 있어서 TR사에서 제공하는 각종 논문정보를 통칭하여 "SCI DB"라 칭하고 있음.

- SCI는 30년 이상 엄정한 심사를 통과한 학술지에 대한 데이터베이스를 구축하여 제공함으로써 세계적인 권위를 인정받고 있음.
- 과학기술정책에 관한 학술지인 Scientometrics지는 이 자료를 이용하여 세계 각국의 기초과학수준 비교자료를 매년 정기적으로 발표함.

■ SCI DB 종류 및 개요

〈표 6〉 SCI DB 종류 및 개요

종류	개요	갱신주기	형태												
Web of Science	2012년 9월말 기준으로 13,320종(한국 99 종)의 주요학술지에 수록된 개별 논문의 서지사항 및 인용정보 제공	매주 업데이트	Web												
	<table><tr><th>구분</th><th>전체 학술지</th><th>우리나라 학술지</th></tr><tr><td>Science Citation Index Expanded</td><td>8,550종</td><td>75종</td></tr><tr><td>Social Science Citation Index</td><td>3,071종</td><td>17종</td></tr><tr><td>Art&Humanity Citation Index</td><td>1,699종</td><td>7종</td></tr></table>			구분	전체 학술지	우리나라 학술지	Science Citation Index Expanded	8,550종	75종	Social Science Citation Index	3,071종	17종	Art&Humanity Citation Index	1,699종	7종
	구분			전체 학술지	우리나라 학술지										
	Science Citation Index Expanded			8,550종	75종										
	Social Science Citation Index			3,071종	17종										
Art&Humanity Citation Index	1,699종	7종													
National Citation Report (NCR)	특정국가가 발표한 논문의 서지사항 및 인용정보 수록 (1981~현재까지)	매년	CD-ROM												
National Science Indicators (NSI)	국가별, 분야별 발표논문 수 및 인용횟수에 관한 통계 수록 (1981~현재까지)	매년	CD-ROM												
Journal Citation Report (JCR)	학술지에 대한 인용정보(IF포함) 등을 수록	매년	Web												
Essential Science Indicator (ESI)	Web of Science에 수록된 논문 중 상위 1% 인용도를 점유하는 논문에 대한 분야별, 국가별 랭킹 및 통계정보, 동향 정보 등을 제공	격월	Web												

■ SCI와 SCIE

- Web of Science는 자연과학, 사회과학, 인문과학분야에서 세계적으로 영향력 있는 13,320종(2012.9월말 기준)의 학술지에 대한 서지정보 및 인용정보 제공
 - Science Citation Index Expanded(SCIE) : 8,550종 저널 (과학기술)
 - Social Sciences Citation Index(SSCI) : 3,071종 저널 (사회과학)
 - Arts & Humanities Citation Index(AHCI) : 1,699종 저널 (예술 및 인문과학분야)
 - SCI는 SCIE에 수록된 학술지 중에서 핵심 학술지(Core Journal) 3,752종(한국 5종)을 엄선한 것으로 CD-ROM의 형태로 제공
- ※ 일반적으로 SCI라 함은 SCIE를 지칭함.

■ SCI 선정기준

- 선정이유
 - TR사에서는 ‘소수의 핵심 학술지가 전 세계의 지식을 좌우한다.’는 Garfield의 인용 집중법칙¹¹⁾에 근거하여 상위 10-15% 이내의 학술지를 선정
 - 실제로, 전 세계 10만 여종의 학술지 중 2,000여종의 학술지가 전 세계 문헌 정보의 약 85%를 차지하고 있으며, 인용된 문헌의 약 95%를 차지함.
- 학술지 선정기준
 - 기본적인 기준
 - ✓ 출판시기를 정확히 준수하고 있는가?
 - ✓ 국제적인 편집기준을 따르고 있는가?
 - ✓ 서지정보가 영어로 작성되어 있는가?
 - ✓ 동료평가(peer review)에 의해 엄격하게 평가되고 있는가?
 - 편집내용 : TR사 편집자들에 의한 학술지 수록 논문의 내용에 대한 평가로서, 학술지 논문들이 해당 주제 분야에 충실한지, 새롭게 부각되고 있는 주제 분야를 잘 반영하고 있는지?
 - 국제성 : 학술지의 편집위원장, 편집위원 및 저자들에 대한 국제적 명성과 다양성을 대표하고 있는지?
 - 인용도 : 학술지의 인용도가 동일 주제 분야에서 다른 학술지보다 높은가?
 - 해당저널의 자기 인용 비율이 20% 이하여야 함.
- 학술지 선정과정
 - 1단계 : 논문 인용도 등을 포함한 SCI 학술지 선정기준에 따라 핵심 학술지를 선정하여 “Web of Science”(SCIE) 데이터베이스에 수록함.
 - 2단계 : “Web of Science”의 SCIE에 등재된 학술지 중 논문인용도가 높은 3,800여종의 학술지를 선정하여 SCI에 등재함.

11) 인용집중법칙 : Garfield는 1969년도에 생산된 과학 잡지 2,200종에 실린 약 100만 건의 인용 자료를 분석하여 인용 자료의 24%가 25개의 학술지에 집중적으로 실리는 사실을 발견. 이를 Garfield의 인용집중법칙이라 함.

2

ESI(Essential Science Indicators) 개요

■ ESI 개요

- 최근 10년 내외에 발표된 피인용 상위1% SCI 논문을 대상으로 서지분석을 통해 통계정보와 동향정보를 제공하는 데이터베이스
- 데이터베이스 갱신 주기는 2개월이며, ESI DB 데이터 기준일과 서비스 제공일 간의 차이는 2개월 정도임.¹²⁾
- 제공자료
 - 통계자료 : 상위1% 연구자 및 기관, 상위50% 국가 및 학술지¹³⁾
 - 서지정보 : 피인용 상위1% 논문(Highly Cited Papers), 최근 2개월 피인용 상위 0.01% 논문(Hot Papers)에 대한 상세 리스트 제공
 - 동향정보 : 피인용 상위1% 논문의 피인용 군집분석을 통해 최근 주목받는 세부 영역(Research Fronts) 도출 및 관련 피인용 상위1% 논문리스트 제공

■ ESI 구성

- 피인용 순위¹⁴⁾
 - 피인용수 합계 상위1% 연구자 및 기관에 대한 통계 제공
 - 피인용수 합계 상위50% 국가 및 학술지에 대한 통계 제공
- Most Cited Papers
 - Highly Cited Papers : 최근 10년 내외에 발표된 논문으로써, 각 연도별 분야별 피인용 상위 1% 논문
 - Hot Papers : 최근 2년 이내에 발표된 논문으로서, 최근 2개월간 피인용 상위 0.01% 논문
- 피인용 분석
 - 피인용기준(Baselines) : 22개 분야별 및 연도별 평균 피인용수와 상위 0.01%, 0.1%, 1%, 10%, 20%, 50% 기준 피인용수 통계 제공
 - 선도영역개척(Research Fronts) : Highly Cited Papers를 대상으로 피인용 군집분석(Cluster Analysis)을 통해 특정 주제별로 그룹화하여, 최근에 주목받는 연구영역을 제시

12) 본 보고서의 분석 ESI DB 기준일은 2002.1~2012.12이며, 이 데이터에 대한 서비스 제공기간은 2013.3.1.~4.30 (2개월간)임.

13) 상세한 논문 리스트는 제공하지 않고 통계 숫자만 제공

14) ESI DB 22개 분야 내 피인용수 기준임.

〈표 7〉 ESI 22개 분야 분류표

번호	22개 대분류(국문)	22개 대분류(영문)
1	농업과학	Agricultural Sciences
2	생물/생화학	Biology & Biochemistry
3	화학	Chemistry
4	임상의학	Clinical Medicine
5	컴퓨터과학	Computer Science
6	경제/경영	Economics & Business
7	공학	Engineering
8	환경/생태학	Environment/Ecology
9	지구과학	Geosciences
10	면역학	Immunology
11	재료과학	Materials Science
12	수학	Mathematics
13	미생물학	Microbiology
14	분자생물/유전학	Molecular Biology & Genetics
15	융합분야	Multidisciplinary
16	신경/행동과학	Neuroscience & Behavior
17	약학/독성학	Pharmacology & Toxicology
18	물리학	Physics
19	식물/동물과학	Plant & Animal Science
20	정신의학/심리학	Psychiatry/Psychology
21	사회과학 일반	Social Sciences, general
22	우주과학	Space Science

■ ESI를 활용시 제약사항

- 피인용 순위는 전체 연구자/국가/기관/학술지에 대한 통계가 아니므로 활용상 제약이 있으며, 저자 순위의 경우 동명이인에 대한 구분이 불가능¹⁵⁾
- 230여개 분야(이공분야 176개, 사회과학분야 56개)를 활용하는 JCR 지표와 달리 ESI는 22개 분야분류를 활용하여 분야별 특성을 제대로 반영하지 못함.

■ ESI를 활용한 SCI논문 성과지표

- Highly Cited Papers / Baselines
 - 분야별 피인용 백분율 수준(상위 0.01%, 0.1%, 1%, 10%, 20%, 50%)을 나타내는 지표로 활용 가능
 - 분야별 평균 피인용 수준과의 상대 비교지표 활용 가능
 - ⇒ SCI 논문 피인용의 상대적인(백분율 또는 평균대비) 질적수준 제시
 - ex) 2010년도 A논문이 Physics에서 피인용이 14회 ⇒ Physics 상위 10%논문이며, 분야평균대비 1.5배
- Hot Papers
 - 논문 게재후 곧바로 피인용이 급격하게 이루어지는 논문으로 해당 분야의 '핵심 논문' 일 확률이 높음
 - ⇒ 동향분석에 주로 활용되는 항목으로 성과지표로는 부적절
- 선도영역개척(Research Fronts)
 - 최근 주목받는 영역에 대한 논문수, 총 피인용수, 논문당 피인용수, 평균 게재연도 제시
 - 평균 게재연도를 통해 얼마나 최신 동향인가를 제시
 - 논문수를 통해 해당 분야의 연구 규모를 제시
 - 논문당 피인용수를 통해 해당 분야의 집중도(Intensity)를 제시
 - ⇒ 연구동향분석에 적합하며, 독창적인 분야를 선도하는 연구자의 선정은 가능하나 성과지표로는 부적절
 - ※ 일본은 선도영역개척(Research Fronts) 자료를 통해 과학기술로드맵에 대한 청사진 제시 [NISTEP(2010), "サイエンスマップ(Science Map) 2008"]

15) 저자, 기관의 경우 분야별 피인용수 상위 1%, 국가 및 저널은 분야별 피인용수 상위 50%에 들지 않으면 순위 리스트에서 제외됨.

3

JCR(Journal Citation Report) 개요

■ JCR 개요

- JCR은 학술지 수준을 평가하기 위한 객관적인 지표를 제공함.
- JCR은 다음과 같은 인용정보를 제공함.
 - ✓ 특정학술지가 얼마나 자주 인용되고 있는지
 - ✓ 어떤 학술지들이 그 특정 학술지를 인용하고 있는지
 - ✓ 그 학술지가 출판된 후 얼마나 빨리, 그리고 오랫동안 인용되고 있는지
 - ✓ 특정 학술지에 인용되는 학술지에는 어떤 것들이 있는지
- SCI가 특정 논문에 대한 인용정보를 제공하는데 비해 JCR은 특정 학술지에 대한 인용정보를 제공하고 있음.
- JCR Science Edition(약 8,300종 수록, 176개 분야 분류)과 JCR Social Sciences Edition(약 2,900종 수록, 56개 분야 분류) 2가지가 있음.
- JCR은 사서, 출판사, 편집자, 저자, 교수, 학생, 정보 분석가 및 기타 학술지 평가 자료를 필요로 하는 연구자에게 필수적인 도구임.

■ JCR을 이용한 자료분석

- 총피인용 수(Total Cites) : 해당 연도에 해당 학술지에 수록된 논문의 총 피인용 횟수

- 영향지수(Impact Factor) : 해당 연도를 제외한 최근 2년간 학술지 수록 논문의 평균 피인용 횟수 <주로 학술지 평가를 위한 인용분석자료로 활용>

- Impact Factor(IF)

$$= \text{<최근 2년간 논문이 당해년도 인용된 수>} \div \text{<최근2년간 수록된 논문수>}$$

〈특정 학술지 “A”의 2010년 Impact Factor 산출방법 예시〉

출판연도		“A”의 총 논문수	“A”의 각 연도 논문에 대한 2011년 까지의 피인용 총수
2009년	<a>	100편	150회
2010년		100편	150회
계	<a+b>	200편	300회

학술지 “A”의 2011년 Impact Factor = 300회/200편 = 1.5

- 즉시성지수(Immediacy Index) : 해당 학술지가 출판되고 얼마만큼 빨리 인용되는지를 의미하는 지표

Immediacy Index	=	$\frac{\text{특정 연도에 한 학술지의 논문이 인용된 총 횟수}}{\text{특정 연도에 한 학술지에 수록된 논문의 수}}$
-----------------	---	--

〈특정 학술지 “A”의 2010년 Immediacy Index 산출방법 예시〉

출판연도	“A”의 총 논문수	“A”의 2010년 논문이 2011년에 피인용된 총수
2011년	100편	50회

학술지 “A”의 2011년 Immediacy Index = 50회/100편 = 0.5

- 피인용 반감기(Cited Half-Life) : 총 피인용율의 백분율누적이 50%에 이르는 수치
- 인용/피인용 학술지 목록(Cited & Citing Journal List) : 해당 학술지를 인용한 학술지 목록 및 연도별 수치와 해당 학술지가 인용한 학술지 목록 및 연도별 수치

IV

피인용 상위1% 논문 국제비교

1. 총괄
2. 국가별 피인용 상위1% 논문
3. 분야별 피인용 상위1% 논문
4. 협력유형별 피인용 상위1% 논문
5. 학술지별 피인용 상위1% 논문
6. 주요 기관 및 산·학·연별 피인용 상위1% 논문
7. 피인용 상위1% 제1저자 논문 현황
8. 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 현황



IV. 피인용 상위1% 논문 국제비교

1 총괄

- 한국은 2,483편으로 세계 15위 수준으로 나타났으며, 2002~2012년간 발표된 전체 SCI 논문 341,834편 중 0.73%가 피인용 상위1% 논문임.
- 미국이 61,638편으로 가장 많은 피인용 상위1% 논문을 발표하였으며, 이는 2위 영국의 약 4배로 타국과 큰 격차를 보이고 있음.
- 전체 SCI논문 대비 피인용 상위1% 논문의 비중(이하 피인용 상위1% 논문비중)은 스위스(2.4%), 덴마크(2.1%), 네덜란드(2.0%) 순이며, 중국(0.8%), 일본(0.8%), 한국(0.7%) 등 아시아권 국가들은 평균(1.0%)에 미치지 못하는 것으로 나타남.

〈표 8〉 국가별 피인용 상위1% 논문수 및 점유율

(단위 : 건, %)

국가	피인용 상위1% (2002~2012 게재)				전체 논문 (2002~2012 게재)				1% 논문 비중
	순위	논문수	점유율	평균 피인용	순위	논문수	점유율	평균 피인용	
전 체	—	112,558	100	159.52	—	11,345,852	100	10.98	1.0
미 국	1	61,638	54.8	178.57	1	3,372,891	29.7	16.45	1.8
영 국	2	16,076	14.3	171.31	3	960,193	8.5	15.63	1.7
독 일	3	13,295	11.8	162.57	4	878,698	7.7	13.92	1.5
중 국	4	8,729	7.8	97.66	2	1,084,905	9.6	6.78	0.8
프 랑 스	5	8,465	7.5	167.34	6	625,890	5.5	13.03	1.4
캐 나 다	6	7,912	7.0	164.04	7	513,886	4.5	13.88	1.5
일 본	7	6,320	5.6	179.55	5	829,903	7.3	10.82	0.8
이 탈 리 아	8	6,197	5.5	162.19	8	490,466	4.3	12.54	1.3
네 덜 란 드	9	5,877	5.2	159.23	13	289,042	2.5	16.42	2.0
호 주	10	5,227	4.6	149.59	10	355,346	3.1	12.55	1.5
스 위 스	11	5,133	4.6	169.16	17	209,634	1.8	17.47	2.4
스 페 인	12	4,682	4.2	147.61	9	400,421	3.5	11.08	1.2
스 웨 덴	13	3,261	2.9	181.53	18	199,025	1.8	15.45	1.6
벨 기 에	14	2,852	2.5	167.65	21	158,566	1.4	14.59	1.8
한 국	15	2,483	2.2	127.54	12	341,834	3.0	7.61	0.7
덴 마 크	16	2,306	2.0	166.56	23	112,446	1.0	16.45	2.1
오스트리아	17	1,822	1.6	153.98	25	109,304	1.0	13.69	1.7
이스라엘	18	1,692	1.5	166.60	22	121,913	1.1	13.24	1.4
인 도	19	1,680	1.5	123.80	11	350,966	3.1	6.41	0.5
대 만	20	1,426	1.3	104.42	16	212,102	1.9	7.63	0.7

2 국가별 피인용 상위1% 논문

■ 연도별 피인용 상위1% 논문 점유율 및 피인용수

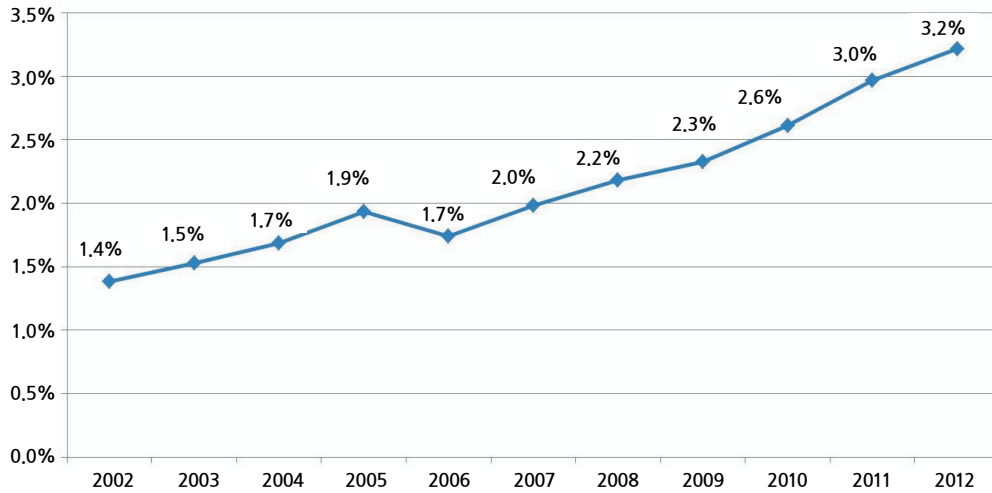
- 한국의 피인용 상위1% 논문 점유율은 2002년에 1.4%에서 2012년 3.2%로 약 2.3배 증가하여 지속적 성장세를 보이고 있음.
- 미국은 2012년 47.1%로 2002년 대비 13.6%p 감소하였으며, 이에 반에 중국은 2012년 13.2%로 2002년 3.2% 대비 약 4.1배의 급격한 증가를 나타냄.

〈표 9〉 국가·연도별 피인용 상위1% 논문 점유율

(단위 : 건, %)

순위	국 가	구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	합계
-	전 체	논문수	8,088	8,499	8,960	9,248	9,936	10,203	10,858	11,168	11,936	13,935	9,727	112,558
		점유율	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.6	3.0	3.2	2.2	
1	미 국	논문수	4,909	5,033	5,300	5,288	5,627	5,653	5,884	5,941	6,359	7,061	4,583	61,638
		점유율	60.7	59.2	59.2	57.2	56.6	55.4	54.2	53.2	53.3	50.7	47.1	54.8
2	영 국	논문수	1,032	1,081	1,169	1,258	1,362	1,439	1,580	1,674	1,830	2,133	1,518	16,076
		점유율	12.8	12.7	13.0	13.6	13.7	14.1	14.6	15.0	15.3	15.3	15.6	14.3
3	독 일	논문수	804	866	966	1,042	1,073	1,222	1,253	1,346	1,557	1,878	1,288	13,295
		점유율	9.9	10.2	10.8	11.3	10.8	12.0	11.5	12.1	13.0	13.5	13.2	11.8
4	중 국	논문수	260	330	397	500	580	664	843	1,002	1,271	1,594	1,288	8,729
		점유율	3.2	3.9	4.4	5.4	5.8	6.5	7.8	9.0	10.6	11.4	13.2	7.8
5	프 랑 스	논문수	521	562	565	678	713	777	800	917	980	1,145	807	8,465
		점유율	6.4	6.6	6.3	7.3	7.2	7.6	7.4	8.2	8.2	8.2	8.3	7.5
6	캐 나 다	논문수	441	516	569	586	676	733	795	810	960	1,137	689	7,912
		점유율	5.5	6.1	6.4	6.3	6.8	7.2	7.3	7.3	8.0	8.2	7.1	7.0
7	일 본	논문수	481	518	554	530	561	594	565	576	635	791	515	6,320
		점유율	5.9	6.1	6.2	5.7	5.6	5.8	5.2	5.2	5.3	5.7	5.3	5.6
8	이 탈 리 아	논문수	348	339	385	479	511	550	600	660	736	913	676	6,197
		점유율	4.3	4.0	4.3	5.2	5.1	5.4	5.5	5.9	6.2	6.6	6.9	5.5
9	네 덜 란 드	논문수	306	356	412	418	468	540	549	627	727	851	623	5,877
		점유율	3.8	4.2	4.6	4.5	4.7	5.3	5.1	5.6	6.1	6.1	6.4	5.2
10	호 주	논문수	280	275	349	306	392	484	519	574	641	830	577	5,227
		점유율	3.5	3.2	3.9	3.3	3.9	4.7	4.8	5.1	5.4	6.0	5.9	4.6
11	스 위 스	논문수	288	315	351	387	403	474	490	515	592	772	546	5,133
		점유율	3.6	3.7	3.9	4.2	4.1	4.6	4.5	4.6	5.0	5.5	5.6	4.6
12	스 페 인	논문수	203	212	277	303	368	447	421	509	604	789	549	4,682
		점유율	2.5	2.5	3.1	3.3	3.7	4.4	3.9	4.6	5.1	5.7	5.6	4.2
13	스 웨 덴	논문수	197	233	231	248	262	290	302	326	408	455	309	3,261
		점유율	2.4	2.7	2.6	2.7	2.6	2.8	2.8	2.9	3.4	3.3	3.2	2.9
14	벨 기 에	논문수	140	170	193	209	230	273	269	311	348	415	294	2,852
		점유율	1.7	2.0	2.2	2.3	2.3	2.7	2.5	2.8	2.9	3.0	3.0	2.5
15	한 국	논문수	112	130	151	179	173	202	237	260	312	414	313	2,483
		점유율	1.4	1.5	1.7	1.9	1.7	2.0	2.2	2.3	2.6	3.0	3.2	2.2
16	덴 마 크	논문수	122	152	143	162	170	205	208	244	267	380	253	2,306
		점유율	1.5	1.8	1.6	1.8	1.7	2.0	1.9	2.2	2.2	2.7	2.6	2.0
17	오스트리아	논문수	99	90	111	124	150	146	175	181	239	303	204	1,822
		점유율	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5	1.4	1.6	1.6	2.0	2.2	2.1	1.6
18	이 스 라 엘	논문수	111	138	127	154	154	130	163	142	161	244	168	1,692
		점유율	1.4	1.6	1.4	1.7	1.5	1.3	1.5	1.3	1.3	1.8	1.7	1.5
19	인 도	논문수	72	86	108	109	114	129	153	190	221	304	194	1,680
		점유율	0.9	1.0	1.2	1.2	1.1	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2	2.0	1.5
20	대 만	논문수	59	66	65	80	106	130	128	153	176	265	198	1,426
		점유율	0.7	0.8	0.7	0.9	1.1	1.3	1.2	1.4	1.5	1.9	2.0	1.3

〈그림 6〉 한국의 연도별 피인용 상위1% 논문 점유율 추이



〈표 10〉 국가 · 연도별 피인용 상위1% 논문 평균 피인용수

(단위 : 건)

국 가	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	전체
전 체	334.2	309.2	276.4	245.1	203.4	176.9	142.4	106.5	66.9	30.1	10.4	159.5
미 국	352.9	328.7	292.0	262.5	217.5	192.3	154.2	117.9	74.1	34.1	11.8	178.6
영 국	376.2	338.5	305.9	277.2	227.6	207.8	155.5	119.5	79.3	35.4	12.0	171.3
독 일	356.1	310.1	283.8	273.2	216.0	195.8	172.4	122.0	74.5	34.3	12.3	162.6
중 국	259.1	237.5	210.7	208.7	153.0	137.0	127.6	90.2	64.4	28.4	10.9	97.7
프 랑 스	352.4	336.7	293.5	274.0	225.1	203.6	167.4	118.4	80.3	36.7	12.6	167.3
캐 나 다	328.8	330.3	299.2	268.3	229.9	194.5	163.5	125.3	78.4	37.1	11.7	164.0
일 본	320.3	321.0	317.4	267.3	232.8	211.8	154.9	115.0	80.1	36.9	13.0	179.6
이탈리아	369.6	322.2	307.8	287.8	230.5	199.6	169.5	124.0	81.2	34.3	12.9	162.2
네덜란드	343.1	368.7	293.0	283.9	222.0	190.8	146.9	123.1	80.1	34.5	12.5	159.2
호 주	350.8	328.0	287.7	286.2	227.9	179.0	156.9	108.6	80.3	33.0	11.9	149.6
스 위 스	367.4	323.6	329.4	301.5	250.3	188.7	166.5	129.3	89.6	37.7	13.8	169.2
스 페 인	359.4	374.5	302.0	257.9	214.9	192.8	167.3	113.9	80.0	35.0	13.3	147.6
스 웨 덴	328.7	394.0	316.9	307.0	266.2	201.8	185.3	139.2	88.7	35.3	13.7	181.5
벨 기 에	380.8	339.8	284.6	311.2	243.4	196.3	183.0	130.6	80.9	37.2	13.8	167.7
한 국	240.4	263.6	266.5	200.9	197.1	179.3	143.5	118.3	84.6	33.1	13.1	127.5
덴 마 크	345.6	346.1	344.9	290.8	231.1	215.7	181.6	127.1	88.4	35.8	13.3	166.6
오스트리아	327.4	314.1	338.3	323.8	219.3	199.1	142.5	120.0	82.4	35.2	15.6	154.0
이스라엘	342.6	293.9	266.9	261.7	225.8	179.5	174.6	118.7	84.1	39.5	14.8	166.6
인 도	312.2	302.2	252.3	212.1	208.7	137.0	130.2	104.6	73.2	31.3	11.4	123.8
대 만	273.8	251.0	215.6	244.0	149.4	142.8	112.9	97.3	49.7	26.9	15.4	104.4

■ 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중

- 한국의 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중은 '08-'12년 0.77%로 '02-'06년 0.64%에 비해 0.13%p 증가함.
- 한국, 미국, 일본, 중국을 제외하고 대부분의 피인용 상위1% 논문 상위 국가들이 0.23%p~0.45%p의 증가추세를 보이고 있음.

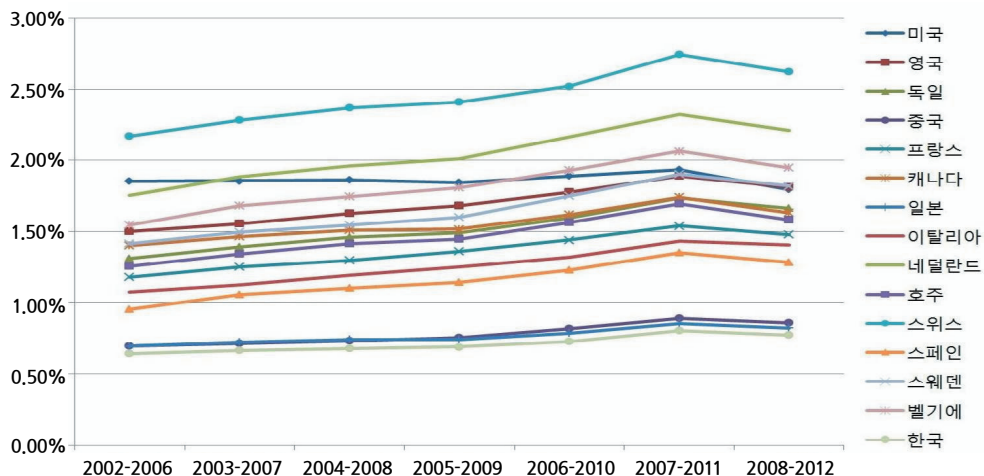
〈표 11〉 국가 · 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중

(단위 : 건, %)

국 가	구 분	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12
전 체	전체 논문수	4,449,630	4,624,174	4,856,281	5,142,902	5,314,294	5,557,821	5,925,705
	1% 논문수	44,731	46,846	49,205	51,413	54,101	58,100	57,624
	1% 비중	1.01	1.01	1.01	1.00	1.02	1.05	0.97
미 국	전체 논문수	1,412,248	1,450,452	1,491,136	1,540,275	1,560,260	1,596,535	1,664,136
	1% 논문수	26,157	26,901	27,752	28,393	29,464	30,898	29,828
	1% 비중	1.85	1.85	1.86	1.84	1.89	1.94	1.79
영 국	전체 논문수	393,865	406,216	418,407	434,637	444,171	458,367	481,777
	1% 논문수	5,902	6,309	6,808	7,313	7,885	8,656	8,735
	1% 비중	1.50	1.55	1.63	1.68	1.78	1.89	1.81
독 일	전체 논문수	363,074	370,961	381,221	397,638	404,809	418,020	440,532
	1% 논문수	4,751	5,169	5,556	5,936	6,451	7,256	7,322
	1% 비중	1.31	1.39	1.46	1.49	1.59	1.74	1.66
중 국	전체 논문수	296,592	346,559	407,380	475,819	534,376	604,649	699,044
	1% 논문수	2,067	2,471	2,984	3,589	4,360	5,374	5,998
	1% 비중	0.70	0.71	0.73	0.75	0.82	0.89	0.86
프 랑 스	전체 논문수	258,064	263,524	272,071	285,371	290,966	300,269	314,830
	1% 논문수	3,039	3,295	3,533	3,885	4,187	4,619	4,649
	1% 비중	1.18	1.25	1.30	1.36	1.44	1.54	1.48
캐 나 다	전체 논문수	199,140	210,645	222,837	237,515	245,697	254,958	269,099
	1% 논문수	2,788	3,080	3,359	3,600	3,974	4,435	4,391
	1% 비중	1.40	1.46	1.51	1.52	1.62	1.74	1.63
일 본	전체 논문수	381,464	381,261	377,872	380,722	372,293	370,648	375,342
	1% 논문수	2,644	2,757	2,804	2,826	2,931	3,161	3,082
	1% 비중	0.69	0.72	0.74	0.74	0.79	0.85	0.82
이탈리아	전체 논문수	191,861	201,415	211,607	223,737	231,736	241,240	255,440
	1% 논문수	2,062	2,264	2,525	2,800	3,057	3,459	3,585
	1% 비중	1.07	1.12	1.19	1.25	1.32	1.43	1.40

국 가	구 분	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12
네덜란드	전체 논문수	111,747	116,517	121,791	129,330	134,544	141,758	152,880
	1% 논문수	1,960	2,194	2,387	2,602	2,911	3,294	3,377
	1% 비중	1.75	1.88	1.96	2.01	2.16	2.32	2.21
호 주	전체 논문수	127,562	134,650	144,800	157,159	167,164	179,879	198,664
	1% 논문수	1,602	1,806	2,050	2,275	2,610	3,048	3,141
	1% 비중	1.26	1.34	1.42	1.45	1.56	1.69	1.58
스 위 스	전체 논문수	80,342	84,567	88,871	94,244	98,206	103,687	111,203
	1% 논문수	1,744	1,930	2,105	2,269	2,474	2,843	2,915
	1% 비중	2.17	2.28	2.37	2.41	2.52	2.74	2.62
스 페 인	전체 논문수	142,767	151,986	164,681	179,374	190,969	204,955	223,927
	1% 논문수	1,363	1,607	1,816	2,048	2,349	2,770	2,872
	1% 비중	0.95	1.06	1.10	1.14	1.23	1.35	1.28
스 웨 덴	전체 논문수	82,714	84,493	86,210	89,309	90,868	93,632	98,990
	1% 논문수	1,171	1,264	1,333	1,428	1,588	1,781	1,800
	1% 비중	1.42	1.50	1.55	1.60	1.75	1.90	1.82
벨 기 에	전체 논문수	61,018	63,993	67,326	71,517	74,221	78,338	83,990
	1% 논문수	942	1,075	1,174	1,292	1,431	1,616	1,637
	1% 비중	1.54	1.68	1.74	1.81	1.93	2.06	1.95
한 국	전체 논문수	115,944	126,021	138,666	152,528	163,052	177,630	198,759
	1% 논문수	745	835	942	1,051	1,184	1,425	1,536
	1% 비중	0.64	0.66	0.68	0.69	0.73	0.80	0.77

〈그림 7〉 국가·5년주기별 피인용 상위1% 논문비중



3 분야별 피인용 상위1% 논문

■ 분야별 피인용 상위1% 논문수 및 순위

- 미국이 전 분야에 걸쳐 가장 높은 점유율을 보임으로써 모든 분야에서 독보적인 위치를 차지하고 있는 것으로 나타남.
- 한국은 재료과학(6위), 화학(8위), 공학(11위), 수학(11위) 등에서 많은 피인용 상위1% 논문을 발표하고 있음.

〈표 12〉 분야별 피인용 상위1% 논문수 국가 순위(2002~2012)

(단위 : 건)

순위	재료과학	논문수	순위	화학	논문수	순위	공학	논문수
1	미 국	2,159	1	미 국	6,000	1	미 국	3,264
2	중 국	1,026	2	중 국	1,873	2	중 국	1,557
3	독 일	577	3	독 일	1,468	3	영 국	718
4	일 본	446	4	영 국	1,115	4	독 일	604
5	영 국	410	5	일 본	911	5	캐 나 다	498
6	한 국	307	6	프 랑 스	654	6	프 랑 스	492
7	프 랑 스	262	7	스 페 인	511	7	일 본	394
8	싱 가 포 르	208	8	한 국	473	11	한 국	317
순위	수학	논문수	순위	물리학	논문수	순위	컴퓨터과학	논문수
1	미 국	1,311	1	미 국	5,302	1	미 국	1,538
2	중 국	475	2	독 일	1,997	2	영 국	313
3	영 국	279	3	영 국	1,418	3	독 일	263
4	프 랑 스	265	4	프 랑 스	1,170	4	중 국	256
5	독 일	216	5	일 본	1,160	5	캐 나 다	179
6	캐 나 다	163	6	중 국	1,142	6	프 랑 스	159
7	이 탈 리 아	161	7	스 위 스	821	7	스 위 스	110
11	한 국	71	13	한 국	405	15	한 국	66
순위	약학/독성학	논문수	순위	식물/동물과학	논문수	순위	농업과학	논문수
1	미 국	1,134	1	미 국	2,672	1	미 국	802
2	영 국	280	2	영 국	1,101	2	영 국	268
3	독 일	202	3	독 일	944	3	캐 나 다	187
4	프 랑 스	123	4	프 랑 스	606	4	독 일	187
5	이 탈 리 아	117	5	일 본	517	5	스 페 인	165
6	캐 나 다	105	6	호 주	514	6	프 랑 스	157
7	일 본	101	7	캐 나 다	405	7	이 탈 리 아	148
15	한 국	49	16	한 국	114	16	한 국	61

순위	생물/생화학	논문수	순위	면역학	논문수	순위	분자생물/유전학	논문수
1	미 국	3,804	1	미 국	999	1	미 국	2,312
2	영 국	855	2	영 국	175	2	영 국	629
3	독 일	628	3	일 본	131	3	독 일	421
4	일 본	367	4	독 일	120	4	캐 나 다	233
5	캐 나 다	366	5	프 랑 스	91	5	프 랑 스	215
6	프 랑 스	319	6	스 위 스	87	6	일 본	197
7	스 위 스	280	7	호 주	77	7	네 덜 란 드	193
17	한 국	79	19	한 국	14	20	한 국	46
순위	미생물학	논문수	순위	경제/경영	논문수	순위	신경/행동과학	논문수
1	미 국	1,235	1	미 국	1,377	1	미 국	2,341
2	영 국	337	2	영 국	254	2	영 국	557
3	독 일	242	3	캐 나 다	125	3	독 일	397
4	프 랑 스	196	4	네 덜 란 드	102	4	캐 나 다	243
5	네 덜 란 드	108	5	독 일	83	5	프 랑 스	186
6	캐 나 다	101	6	중 국	73	6	이 탈 리 아	183
7	일 본	97	7	호 주	67	7	네 덜 란 드	152
21	한 국	21	22	한 국	12	22	한 국	17
순위	임상의학	논문수	순위	지구과학	논문수	순위	우주과학	논문수
1	미 국	15,187	1	미 국	2,090	1	미 국	1,113
2	영 국	4,234	2	영 국	757	2	독 일	502
3	독 일	3,030	3	독 일	586	3	영 국	477
4	캐 나 다	2,530	4	프 랑 스	422	4	프 랑 스	298
5	프 랑 스	2,310	5	중 국	359	5	이 탈 리 아	259
6	이 탈 리 아	2,280	6	호 주	311	6	캐 나 다	213
7	네 덜 란 드	2,007	7	캐 나 다	278	7	스 페 인	166
23	한 국	289	23	한 국	43	24	한 국	24
순위	환경/생태학	논문수	순위	사회과학일반	논문수	순위	정신의학/심리학	논문수
1	미 국	1,735	1	미 국	3,159	1	미 국	1,952
2	영 국	558	2	영 국	820	2	영 국	500
3	캐 나 다	396	3	캐 나 다	382	3	캐 나 다	268
4	독 일	348	4	네 덜 란 드	294	4	독 일	216
5	호 주	338	5	호 주	286	5	네 덜 란 드	214
6	프 랑 스	279	6	터 키	268	6	호 주	151
7	스 위 스	231	7	독 일	240	7	이 탈 리 아	89
26	한 국	42	28	한 국	24	37	한 국	6

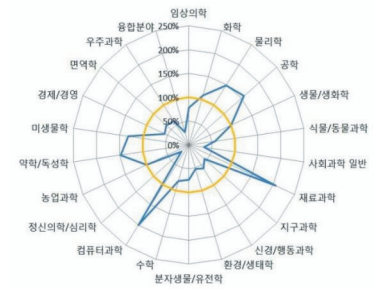
* 융합분야 제외

■ 피인용 상위1% 논문 기준 국가별 강점 분야

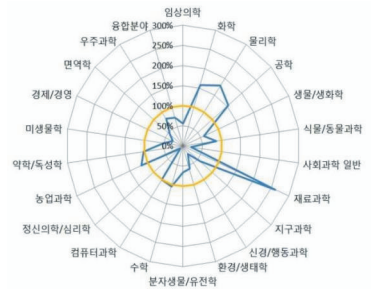
- 전체 SCI 논문에 대한 한국의 평균 점유율은 3.0%이며, 분야별로는 재료과학(6.2%), 컴퓨터과학(6.0%), 공학(4.7%), 물리학(4.5%), 약학/독성학(4.5%), 미생물학(4.0%), 화학(3.3%) 분야에서 양적으로 강점을 보임.
- 피인용 상위1% 논문에 대한 한국의 평균 점유율은 2.2%이며, 분야별로는 재료과학(5.8%), 물리학(3.9%), 화학(3.5%), 공학(3.4%), 농업과학(2.6%), 수학(2.3%), 약학/독성학(2.3%) 분야에서 질적으로 강점을 보임.
 - 컴퓨터과학, 미생물학 분야의 경우 양적 실적에 비해 피인용 상위1% 논문이 많이 발표되지 못하고 있으며, 우주과학, 지구과학 분야의 경우 국제협력으로 인해 양적 실적에 비해 고피인용 논문이 많이 발표되고 있음.¹⁶⁾
- 미국은 전체 SCI 논문과 피인용 상위1% 논문 모두 전 분야에 걸쳐 균형적인 실적을 보이고 있으며, 이에 따라 그림8에서 평균(100%)을 의미하는 원형에 가까운 형태를 보임.
 - 영국은 전체논문은 미국과 유사하게 균형적인 실적을 보이나, 피인용 상위1% 논문의 경우 우주과학, 지구과학 분야에서 상대적으로 많은 논문이 발표됨.
- 피인용 상위1% 논문의 경우 독일, 프랑스는 우주과학, 지구과학, 물리학에, 중국은 재료과학, 공학, 수학에, 일본은 우주과학, 물리학, 면역학에서 강점을 보임.

16) 본 보고서 표28 참조

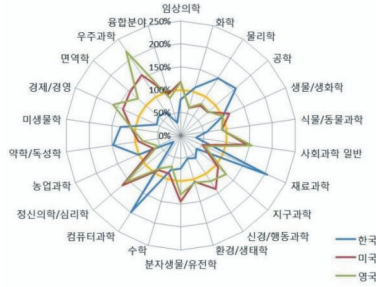
〈그림 8〉 2002~2012 국가평균 점유율 대비 분야별 점유율 현황(전체 논문 및 상위1% 논문)



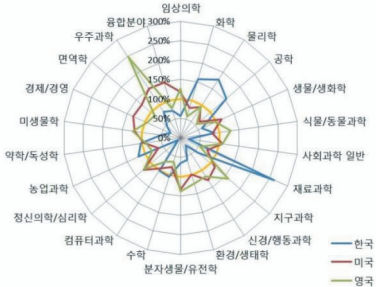
〈한국 전체논문〉



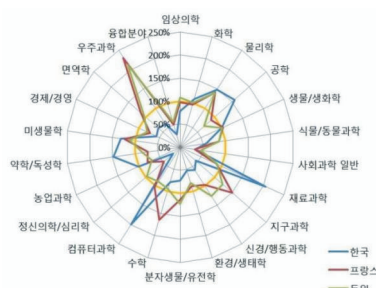
〈한국 상위1% 논문〉



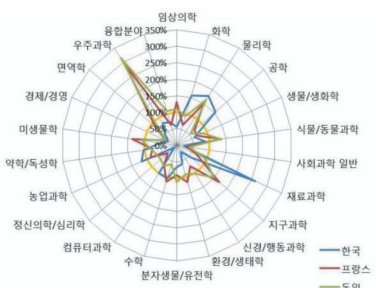
〈한미영 전체논문〉



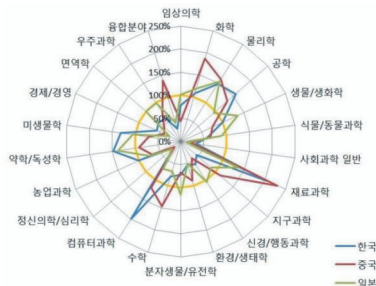
〈한미영 상위1% 논문〉



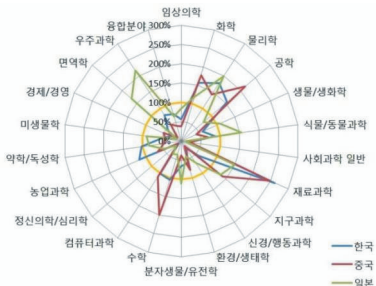
〈한불독 전체논문〉



〈한불독 상위1% 논문〉



〈한중일 전체논문〉



〈한중일 상위1% 논문〉

〈표 13〉 국가·분야별 피인용 상위1% 논문 점유율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

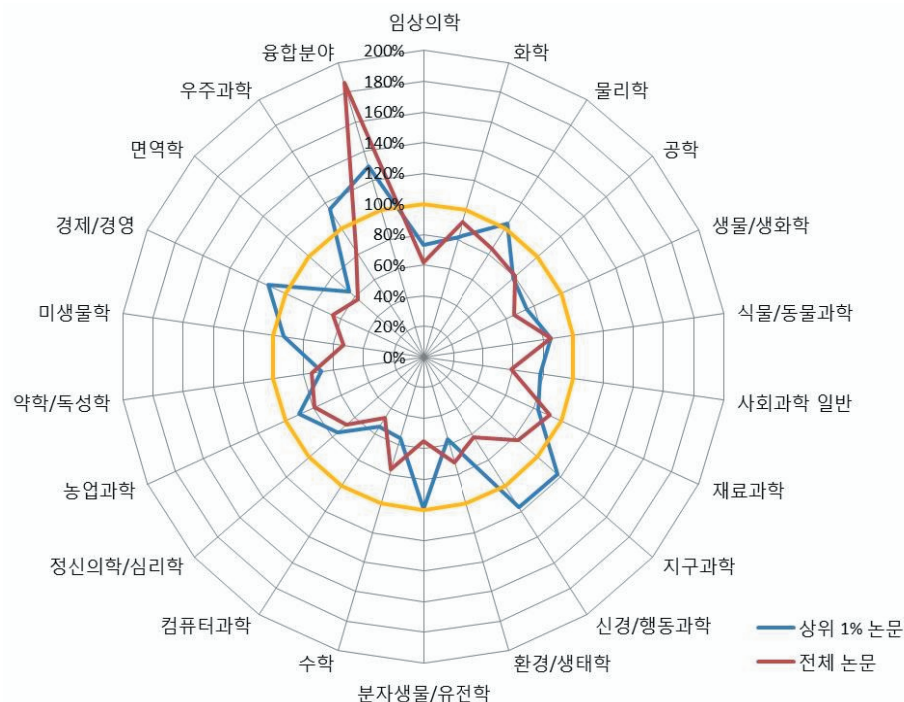
분 야	구 분	전체	미국	영국	독일	중국	프랑스	캐나다	일본	한국
전 분 야	1%	논문수	112,558	61,638	16,076	13,295	8,729	8,465	7,912	6,320
		점유율	100	54.8	14.3	11.8	7.8	7.5	7.0	5.6
	전체	논문수	11,345,852	3,372,891	960,193	878,698	1,084,905	625,890	513,886	829,903
		점유율	100	29.7	8.5	7.7	9.6	5.5	4.5	7.3
임 상 의 학	1%	논문수	23,458	15,187	4,234	3,030	688	2,310	2,530	1,112
		점유율	100	64.7	18.0	12.9	2.9	9.8	10.8	4.7
	전체	논문수	2,380,045	824,527	233,834	198,951	100,042	128,451	111,759	175,850
		점유율	100	34.6	9.8	8.4	4.2	5.4	4.7	7.4
화 학	1%	논문수	13,600	6,000	1,115	1,468	1,873	654	432	911
		점유율	100	44.1	8.2	10.8	13.8	4.8	3.2	6.7
	전체	논문수	1,346,221	249,680	72,910	104,586	240,305	71,478	37,408	117,587
		점유율	100	18.5	5.4	7.8	17.9	5.3	2.8	8.7
물 리 학	1%	논문수	10,324	5,302	1,418	1,997	1,142	1,170	578	1,160
		점유율	100	51.4	13.7	19.3	11.1	11.3	5.6	11.2
	전체	논문수	1,032,591	236,516	71,850	111,749	158,837	80,423	30,776	116,649
		점유율	100	22.9	7.0	10.8	15.4	7.8	3.0	11.3
공 학	1%	논문수	9,319	3,264	718	604	1,557	492	498	394
		점유율	100	35.0	7.7	6.5	16.7	5.3	5.3	4.2
	전체	논문수	961,593	221,628	64,051	51,649	122,838	47,405	43,228	66,488
		점유율	100	23.0	6.7	5.4	12.8	4.9	4.5	6.9
생 물 / 생 화 학	1%	논문수	6,082	3,804	855	628	196	319	366	367
		점유율	100	62.5	14.1	10.3	3.2	5.2	6.0	6.0
	전체	논문수	605,557	207,687	51,247	47,086	43,642	34,308	28,824	59,856
		점유율	100	34.3	8.5	7.8	7.2	5.7	4.8	9.9
식 물 / 동물과학	1%	논문수	5,976	2,672	1,101	944	316	606	405	517
		점유율	100	44.7	18.4	15.8	5.3	10.1	6.8	8.7
	전체	논문수	616,803	163,656	46,791	40,700	38,442	29,071	34,480	40,638
		점유율	100	26.5	7.6	6.6	6.2	4.7	5.6	6.6
사 회 과 학 일 반	1%	논문수	5,348	3,159	820	240	89	122	382	31
		점유율	100	59.1	15.3	4.5	1.7	2.3	7.1	0.6
	전체	논문수	551,158	234,890	72,481	19,536	11,634	9,689	30,709	5,242
		점유율	100	42.6	13.2	3.5	2.1	1.8	5.6	1.0
재 료 과 학	1%	논문수	5,322	2,159	410	577	1,026	262	157	446
		점유율	100	40.6	7.7	10.8	19.3	4.9	3.0	8.4
	전체	논문수	534,087	81,776	25,951	36,511	117,665	25,712	13,560	53,159
		점유율	100	15.3	4.9	6.8	22.0	4.8	2.5	10.0
지 구 과 학	1%	논문수	3,309	2,090	757	586	359	422	278	246
		점유율	100	63.2	22.9	17.7	10.8	12.8	8.4	7.4
	전체	논문수	327,629	103,617	35,967	31,259	35,495	27,201	21,512	20,701
		점유율	100	31.6	11.0	9.5	10.8	8.3	6.6	6.3
신 경 / 행 동 과 학	1%	논문수	3,294	2,341	557	397	38	186	243	125
		점유율	100	71.1	16.9	12.1	1.2	5.6	7.4	3.8
	전체	논문수	331,344	137,651	33,230	32,492	13,798	17,869	21,454	25,240
		점유율	100	41.5	10.0	9.8	4.2	5.4	6.5	7.6

분 야	구 분	전체	미국	영국	독일	중국	프랑스	캐나다	일본	한국	
환 경 / 생 태 학	1%	논문수	3,203	1,735	558	348	194	279	396	75	42
		점유율	100	54.2	17.4	10.9	6.1	8.7	12.4	2.3	1.3
	전체	논문수	319,020	99,578	28,869	20,007	27,028	15,569	22,916	11,884	5,007
		점유율	100	31.2	9.0	6.3	8.5	4.9	7.2	3.7	1.6
분자생물 / 유 전 학	1%	논문수	3,173	2,312	629	421	93	215	233	197	46
		점유율	100	72.9	19.8	13.3	2.9	6.8	7.3	6.2	1.4
	전체	논문수	319,817	137,193	34,880	30,510	20,834	20,111	17,287	26,847	7,005
		점유율	100	42.9	10.9	9.5	6.5	6.3	5.4	8.4	2.2
수 학	1%	논문수	3,061	1,311	279	216	475	265	163	62	71
		점유율	100	42.8	9.1	7.1	15.5	8.7	5.3	2.0	2.3
	전체	논문수	305,353	79,217	18,092	22,348	42,820	27,747	14,609	15,038	7,255
		점유율	100	25.9	5.9	7.3	14.0	9.1	4.8	4.9	2.4
컴퓨터과학	1%	논문수	2,986	1,538	313	263	256	159	179	67	66
		점유율	100	51.5	10.5	8.8	8.6	5.3	6.0	2.2	2.2
	전체	논문수	296,890	78,981	21,720	20,359	33,664	17,037	14,485	15,441	17,835
		점유율	100	26.6	7.3	6.9	11.3	5.7	4.9	5.2	6.0
정신의학 / 심 리 학	1%	논문수	2,853	1,952	500	216	25	78	268	30	6
		점유율	100	68.4	17.5	7.6	0.9	2.7	9.4	1.1	0.2
	전체	논문수	279,603	139,008	36,961	21,136	4,798	7,343	20,996	5,062	1,775
		점유율	100	49.7	13.2	7.6	1.7	2.6	7.5	1.8	0.6
농업과학	1%	논문수	2,352	802	268	187	121	157	187	66	61
		점유율	100	34.1	11.4	8.0	5.1	6.7	8.0	2.8	2.6
	전체	논문수	241,953	47,909	11,368	12,762	15,720	10,451	9,688	13,337	7,336
		점유율	100	19.8	4.7	5.3	6.5	4.3	4.0	5.5	3.0
약 학 / 독 성 학	1%	논문수	2,166	1,134	280	202	75	123	105	101	49
		점유율	100	52.4	12.9	9.3	3.5	5.7	4.8	4.7	2.3
	전체	논문수	216,856	59,880	15,249	14,042	19,020	8,608	7,142	21,809	9,673
		점유율	100	27.6	7.0	6.5	8.8	4.0	3.3	10.1	4.5
미생물학	1%	논문수	1,908	1,235	337	242	60	196	101	97	21
		점유율	100	64.7	17.7	12.7	3.1	10.3	5.3	5.1	1.1
	전체	논문수	190,846	61,054	17,241	16,524	12,692	12,939	7,640	14,699	7,580
		점유율	100	32.0	9.0	8.7	6.7	6.8	4.0	7.7	4.0
경 제 / 영	1%	논문수	1,892	1,377	254	83	73	52	125	13	12
		점유율	100	72.8	13.4	4.4	3.9	2.7	6.6	0.7	0.6
	전체	논문수	196,180	80,490	26,694	12,029	7,395	7,919	10,825	3,972	3,374
		점유율	100	41.0	13.6	6.1	3.8	4.0	5.5	2.0	1.7
면 역 학	1%	논문수	1,392	999	175	120	14	91	60	131	14
		점유율	100	71.8	12.6	8.6	1.0	6.5	4.3	9.4	1.0
	전체	논문수	137,437	59,156	14,236	11,236	6,215	8,669	6,346	9,968	2,626
		점유율	100	43.0	10.4	8.2	4.5	6.3	4.6	7.3	1.9
우주과학	1%	논문수	1,353	1,113	477	502	53	298	213	165	24
		점유율	100	82.3	35.3	37.1	3.9	22.0	15.7	12.2	1.8
	전체	논문수	136,446	63,651	25,243	22,407	9,594	17,375	7,762	9,866	2,430
		점유율	100	46.6	18.5	16.4	7.0	12.7	5.7	7.2	1.8
융합분야	1%	논문수	187	152	21	24	6	9	13	7	3
		점유율	100	81.3	11.2	12.8	3.2	4.8	7.0	3.7	1.6
	전체	논문수	18,423	5,146	1,328	819	2,427	515	480	570	157
		점유율	100	27.9	7.2	4.4	13.2	2.8	2.6	3.1	0.9

■ 분야별 피인용 상위1% 논문 평균 피인용수

- 한국의 피인용 상위1% 논문 평균 피인용수는 127.5으로 세계평균(159.5) 대비 79.9% 수준이며, 전체 SCI 논문의 평균 피인용수는 7.6으로 세계평균(11.0) 대비 69.3% 수준임.
- 피인용 상위1% 논문 중 논문수가 적은 경제/경영, 융합분야 등을 제외할 경우 물리학 분야에서 분야별 세계평균 피인용수 이상의 수준을 나타내고 있으며, 전체 SCI 논문의 경우 재료과학 분야에서 세계평균 피인용수 수준에 가장 근접한 것으로 나타남.
- 전체 SCI논문의 경우 컴퓨터과학 분야의 평균 피인용수는 2.04회로 세계평균 피인용수(4.28)의 절반에도 미치지 못하는 것으로 나타남.

〈그림 9〉 세계평균 피인용수 대비 한국의 분야별 평균 피인용수 현황(2002~2012)



〈표 14〉 국가·분야별 피인용 상위1% 논문 평균 피인용수(2002~2012)

(단위 : 건)

분 야	구분	평균	미국	영국	독일	중국	프랑스	캐나다	일본	한국
전 분 야	1%	159.52	178.57	171.31	162.57	97.66	167.34	164.04	179.55	127.54
	전체	10.98	16.45	15.63	13.92	6.78	13.03	13.88	10.82	7.61
임 상 의 학	1%	206.72	216.53	203.66	196.55	159.40	213.44	205.82	207.12	150.82
	전체	13.03	18.50	17.73	14.64	7.93	14.83	18.40	11.33	8.02
화 학	1%	184.63	200.89	198.31	192.83	112.63	199.73	172.47	187.21	149.86
	전체	12.00	19.96	16.31	15.09	8.25	13.78	14.36	12.70	11.03
물 리 학	1%	151.91	161.46	165.88	142.26	119.88	144.67	142.11	154.64	157.12
	전체	8.90	14.14	13.51	12.56	6.35	11.06	11.91	9.03	7.44
공 학	1%	73.86	92.10	86.49	84.25	53.55	88.05	88.58	81.13	58.11
	전체	5.27	7.08	6.32	6.20	4.78	6.30	6.18	4.56	4.25
생 물 / 생 화 학	1%	214.04	222.76	223.25	207.26	114.17	202.63	191.61	273.75	160.15
	전체	17.03	24.04	22.84	19.83	8.61	17.82	19.64	15.12	11.20
식물/동물과학	1%	105.94	113.97	112.47	102.55	77.83	99.90	116.15	112.83	90.16
	전체	8.06	10.79	13.56	11.44	6.22	11.79	10.09	8.60	6.85
사회과학 일반	1%	61.68	68.45	63.48	57.74	29.60	56.01	63.55	44.39	48.04
	전체	4.95	6.42	6.05	4.16	3.89	4.06	5.80	3.82	2.90
재 료 과 학	1%	142.89	162.42	166.13	144.56	100.39	150.43	130.83	137.25	119.72
	전체	7.94	14.03	11.72	10.37	6.11	9.67	9.37	8.18	7.31
지 구 과 학	1%	120.17	126.33	122.86	126.45	112.64	133.54	134.78	130.03	140.84
	전체	10.08	14.93	15.16	13.74	7.57	13.28	11.95	10.22	8.36
신경/행동과학	1%	217.07	223.33	221.82	199.82	119.74	231.12	214.75	188.10	253.59
	전체	19.44	25.46	25.51	21.71	8.87	20.60	21.32	15.46	12.12
환 경 / 생 태 학	1%	149.51	163.18	163.19	132.80	84.55	178.00	155.89	143.59	83.93
	전체	11.82	15.79	17.36	14.61	7.86	14.73	14.47	10.17	8.49
분자생물/유전학	1%	342.51	347.78	342.50	317.57	299.16	316.69	341.15	408.21	340.89
	전체	24.20	32.91	34.19	28.53	10.22	27.77	26.55	23.43	13.41
수 학	1%	54.05	70.29	59.14	51.83	38.03	48.23	51.02	57.81	29.90
	전체	3.68	5.24	4.88	4.22	3.31	4.30	4.29	3.04	2.81
컴 퓨 터 과 학	1%	102.25	120.06	103.24	105.45	52.35	108.23	86.98	236.39	55.64
	전체	4.28	7.00	5.39	4.96	2.81	4.26	4.94	3.54	2.04
정신의학/심리학	1%	146.05	157.51	129.08	108.96	68.48	116.85	124.10	78.87	110.00
	전체	11.75	14.40	13.81	10.32	7.88	9.29	13.15	6.79	7.94
농 업 과 학	1%	79.20	93.75	86.62	78.55	53.71	75.75	73.92	82.58	71.59
	전체	7.53	10.43	12.59	8.16	5.75	10.01	10.41	6.12	5.96
약 학 / 독 성 학	1%	150.06	165.16	170.55	136.70	84.00	180.03	146.42	145.47	102.10
	전체	12.48	17.17	17.60	14.52	7.64	15.13	15.69	10.53	9.33
미 생 물 학	1%	170.51	175.23	184.89	170.16	139.50	159.43	169.59	182.86	158.48
	전체	15.48	22.54	22.85	19.07	7.99	18.65	18.10	13.45	8.30
경 제 / 경 영	1%	95.84	106.24	87.28	56.53	66.75	84.02	73.05	27.77	108.00
	전체	6.83	10.31	7.64	5.06	5.77	5.78	7.66	3.15	4.50
면 역 학	1%	289.11	284.43	242.85	244.36	218.93	272.68	236.15	395.51	187.36
	전체	21.73	27.68	25.73	23.92	9.05	24.35	22.74	24.12	12.40
우 주 과 학	1%	217.73	218.46	212.40	210.17	125.15	191.56	257.38	253.72	249.21
	전체	15.12	21.19	22.02	21.27	7.68	18.28	23.58	17.41	12.54
융 합 분 야	1%	176.22	174.03	133.43	197.29	137.83	123.00	151.31	111.86	229.00
	전체	7.87	18.28	11.63	19.74	3.15	14.54	16.38	14.56	14.68

■ 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(한국)

- 한국의 피인용 상위1% 논문비중은 '08-'12년 0.77%로 '02-'06년과 비교하였을 때 0.13%p 증가에 그치는 것으로 나타남.
 - 분야별로는 융합분야와 면역학 분야에서 피인용 상위1% 논문비중이 빠르게 증가하고 있는 반면, 한국이 강점을 가지고 있는 재료과학 분야는 상대적으로 낮은 증가폭을 보임.

〈표 15〉 분야 · 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(한국)

(단위 : %)

분 야	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12	증분
전 분 야	0.64	0.66	0.68	0.69	0.73	0.80	0.77	0.13
융 합 분 야			1.85	4.69	4.23	3.23	2.80	2.80
면 역 학		0.22	0.60	0.74	0.74	0.87	0.75	0.75
수 학	0.61	0.49	0.61	0.74	0.83	1.12	1.25	0.64
환 경 / 생 태 학	0.47	0.59	0.53	0.46	0.63	0.89	1.03	0.56
화 학	0.89	0.98	1.06	1.05	1.14	1.25	1.23	0.34
약 학 / 독 성 학	0.31	0.36	0.52	0.53	0.63	0.67	0.63	0.31
컴 퓨 터 과 학	0.26	0.22	0.19	0.18	0.22	0.48	0.54	0.29
미 생 물 학	0.11	0.20	0.24	0.30	0.34	0.41	0.36	0.24
임 상 의 학	0.40	0.44	0.48	0.51	0.52	0.57	0.56	0.16
재 료 과 학	0.84	0.88	0.92	0.93	1.03	1.01	0.99	0.16
생 물 / 생 화 학	0.32	0.41	0.48	0.43	0.44	0.52	0.46	0.14
정신의학/심리학	0.21	0.36	0.31	0.53	0.47	0.53	0.35	0.13
물 리 학	0.81	0.77	0.75	0.71	0.80	0.90	0.92	0.11
지 구 과 학	0.87	0.92	0.85	0.82	1.01	1.22	0.96	0.09
식물/동물과학	0.98	1.08	1.03	1.21	1.14	1.22	1.04	0.05
공 학	0.70	0.63	0.63	0.64	0.65	0.72	0.71	0.02
사회과학 일반	0.44	0.54	0.51	0.70	0.55	0.54	0.40	-0.04
우 주 과 학	0.80	1.88	1.80	1.47	1.38	1.33	0.67	-0.13
경 제 / 경 영	0.59	0.59	0.41	0.28	0.18	0.21	0.27	-0.32
분자생물/유전학	0.87	0.80	0.70	0.73	0.72	0.63	0.53	-0.34
신경/행동과학	0.55	0.50	0.42	0.34	0.25	0.20	0.18	-0.37
농 업 과 학	1.15	1.06	0.88	0.95	0.74	0.74	0.70	-0.45

■ 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(미국)

- 미국의 피인용 상위1% 논문비중은 '08-'12년 1.79%로 '02-'06년과 비교하였을 때 0.06%p 감소한 것으로 나타남.
- 대부분 분야에 걸쳐 정체 또는 하락세를 보이는 가운데 미생물학, 면역학에서 상대적으로 높은 증가율을 보였으며, 공학, 수학, 컴퓨터과학 분야에서 상대적으로 높은 감소율을 나타내고 있음.

〈표 16〉 분야 · 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(미국)

(단위 : %)

분 야	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12	증분
전 분 야	1.85	1.85	1.86	1.84	1.89	1.94	1.79	-0.06
미 생 물 학	1.86	1.87	1.89	1.93	2.07	2.22	2.17	0.31
면 역 학	1.58	1.58	1.61	1.67	1.71	1.83	1.80	0.22
지 구 과 학	1.91	1.90	1.98	2.07	2.16	2.25	2.10	0.19
분자생물/유전학	1.59	1.60	1.62	1.65	1.73	1.88	1.76	0.18
농 업 과 학	1.59	1.61	1.72	1.70	1.84	1.91	1.69	0.10
물 리 학	2.19	2.23	2.19	2.18	2.28	2.39	2.27	0.08
생 물 / 생 화 학	1.79	1.81	1.82	1.82	1.86	1.93	1.86	0.07
우 주 과 학	1.72	1.72	1.75	1.75	1.75	1.94	1.76	0.04
환 경 / 생 태 학	1.70	1.74	1.76	1.72	1.83	1.91	1.74	0.04
식 물 / 동 물 과 학	1.61	1.63	1.66	1.65	1.74	1.79	1.62	0.01
임 상 의 학	1.84	1.83	1.87	1.90	1.91	1.97	1.84	-
재 료 과 학	2.62	2.70	2.67	2.65	2.77	2.84	2.58	-0.03
약 학 / 독 성 학	1.91	1.93	1.91	1.91	1.98	2.03	1.87	-0.04
정신의학/심리학	1.41	1.44	1.44	1.40	1.45	1.50	1.37	-0.04
화 학	2.43	2.43	2.48	2.41	2.53	2.50	2.36	-0.07
신 경 / 행 동 과 학	1.74	1.73	1.75	1.70	1.77	1.78	1.66	-0.08
사 회 과 학 일반	1.37	1.43	1.41	1.40	1.45	1.50	1.29	-0.08
융 합 분 야	3.04	3.04	3.34	2.98	2.99	3.11	2.86	-0.17
경 제 / 경 영	1.83	1.80	1.83	1.86	1.88	1.86	1.62	-0.21
공 학	1.75	1.69	1.60	1.47	1.40	1.35	1.22	-0.53
수 학	1.95	1.95	1.80	1.70	1.66	1.59	1.38	-0.57
컴 퓨 터 과 학	2.27	2.12	2.08	1.89	1.79	1.73	1.65	-0.62

■ 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(영국)

- 영국의 피인용 상위1% 논문비중은 '08-'12년 1.81%로 '02-'06년과 비교하였을 때 0.31%p의 높은 증가를 보이고 있음.
- 분야별로는 사회과학 일반, 약학/독성학 등 일부 분야를 제외한 모든 분야에서 증가 추세를 나타내고 있으며, 이 중에서도 융합분야, 컴퓨터과학, 임상의학 분야에서 가장 높은 증가율을 보이고 있음.

〈표 17〉 분야 · 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(영국)

(단위 : %)

분 야	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12	증분
전 분 야	1.50	1.55	1.63	1.68	1.78	1.89	1.81	0.31
융 합 분 야	1.16	1.14	1.52	1.74	1.72	1.68	1.99	0.83
컴 퓨 터 과 학	1.16	1.20	1.26	1.45	1.55	1.83	1.80	0.64
임 상 의 학	1.47	1.57	1.70	1.78	1.96	2.14	2.07	0.60
물 리 학	1.70	1.68	1.71	1.83	1.99	2.17	2.26	0.56
지 구 과 학	1.76	1.98	2.10	2.20	2.37	2.44	2.31	0.54
분자생물/유전학	1.48	1.58	1.58	1.74	1.88	2.14	2.00	0.52
농 업 과 학	2.19	1.97	2.31	2.13	2.43	2.76	2.66	0.47
면 역 학	1.01	1.14	1.22	1.19	1.22	1.36	1.45	0.44
화 학	1.30	1.43	1.55	1.57	1.61	1.72	1.71	0.41
미 생 물 학	1.80	1.79	1.85	2.05	2.03	2.10	2.20	0.40
재 료 과 학	1.34	1.53	1.66	1.79	1.83	1.84	1.68	0.34
경 제 / 경 영	0.78	0.80	0.93	0.98	1.08	1.18	1.10	0.32
정신의학/심리학	1.19	1.19	1.18	1.25	1.33	1.53	1.50	0.31
생 물 / 생 화 학	1.51	1.61	1.65	1.64	1.70	1.82	1.80	0.29
환 경 / 생 태 학	1.90	1.87	2.06	2.00	2.04	2.08	2.03	0.13
신 경 / 행 동 과 학	1.67	1.67	1.78	1.74	1.69	1.75	1.74	0.07
우 주 과 학	1.82	2.04	2.03	2.10	2.17	2.18	1.85	0.03
식 물 / 동 물 과 학	2.36	2.32	2.30	2.38	2.46	2.54	2.33	-0.03
수 학	1.59	1.42	1.54	1.51	1.49	1.66	1.53	-0.05
공 학	1.15	1.15	1.15	1.11	1.17	1.16	1.09	-0.06
약 학 / 독 성 학	1.86	1.93	1.93	1.98	1.87	1.94	1.79	-0.07
사회과학 일반	1.18	1.19	1.19	1.25	1.28	1.23	1.10	-0.08

■ 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(독일)

- 독일의 피인용 상위1% 논문비중은 '08-'12년 1.66%로 '02-'06년과 비교하였을 때 0.35%p의 높은 증가를 보이고 있음.
- 분야별로는 공학, 사회과학 일반, 융합분야를 제외한 모든 분야에서 증가 추세를 나타내고 있으며, 이 중에서도 환경/생태학, 임상의학, 컴퓨터과학, 물리학 분야에서 가장 높은 증가율을 보이고 있음.

〈표 18〉 분야 · 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(독일)

(단위 : %)

분 야	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12	증분
전 분 야	1.31	1.39	1.46	1.49	1.59	1.74	1.66	0.35
환 경 / 생 태 학	1.33	1.48	1.61	1.72	1.86	1.97	1.96	0.63
임 상 의 학	1.23	1.34	1.43	1.52	1.62	1.81	1.76	0.53
컴 퓨 터 과 학	1.06	1.18	1.34	1.44	1.52	1.71	1.57	0.51
물 리 학	1.51	1.57	1.64	1.66	1.81	1.98	2.02	0.51
약 학 / 독 성 학	1.12	1.33	1.48	1.53	1.68	1.77	1.59	0.47
경 제 / 경 영	0.38	0.45	0.51	0.71	0.92	0.99	0.82	0.44
분자생물/유전학	1.13	1.21	1.20	1.34	1.48	1.70	1.55	0.42
농 업 과 학	1.26	1.26	1.55	1.53	1.68	1.72	1.68	0.41
식 물 / 동 물 과 학	2.08	2.27	2.27	2.36	2.66	2.75	2.47	0.39
정신의학/심리학	0.82	0.81	0.81	0.87	0.99	1.22	1.20	0.37
생 물 / 생 화 학	1.16	1.14	1.17	1.19	1.29	1.51	1.52	0.36
미 생 물 학	1.25	1.32	1.41	1.48	1.49	1.65	1.61	0.36
신 경 / 행 동 과 학	1.03	1.17	1.17	1.19	1.27	1.40	1.36	0.33
지 구 과 학	1.71	1.75	1.94	1.97	2.10	2.15	2.01	0.30
면 역 학	0.89	0.99	1.04	1.00	1.20	1.12	1.19	0.30
재 료 과 학	1.40	1.61	1.67	1.68	1.84	1.86	1.65	0.25
화 학	1.29	1.30	1.39	1.39	1.41	1.52	1.53	0.25
수 학	0.89	0.88	0.90	0.83	0.90	0.95	1.03	0.14
우 주 과 학	2.15	2.36	2.38	2.43	2.38	2.60	2.21	0.06
공 학	1.15	1.24	1.22	1.08	1.09	1.27	1.13	-0.02
사 회 과 학 일 반	1.21	1.43	1.29	1.27	1.26	1.38	1.09	-0.12
융 합 분 야	3.98	3.27	2.80	3.06	3.41	3.13	2.77	-1.21

■ 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(프랑스)

- 프랑스의 피인용 상위1% 논문비중은 '08-'12년 1.48%로 '02-'06년과 비교하였을 때 0.30%p의 높은 증가를 보이고 있음.
- 대부분의 분야에 걸쳐 상승세를 보이는 가운데 수학, 약학/독성학, 융합분야의 경우 비중이 감소하고 있음.

〈표 19〉 분야 · 5년주기별 피인용 상위 1% 논문비중(프랑스)

(단위 : %)

분 야	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12	증분
전 분 야	1.18	1.25	1.30	1.36	1.44	1.54	1.48	0.30
물 리 학	1.18	1.27	1.32	1.36	1.47	1.61	1.71	0.54
미 생 물 학	1.22	1.26	1.46	1.43	1.61	1.81	1.76	0.54
농 업 과 학	1.23	1.15	1.15	1.25	1.38	1.84	1.75	0.53
임 상 의 학	1.49	1.65	1.75	1.86	1.98	2.11	1.98	0.50
식 물 / 동 물 과 학	1.81	1.89	1.98	2.21	2.38	2.44	2.30	0.49
분자생물/유전학	0.77	0.92	1.06	1.21	1.30	1.39	1.27	0.49
정신의학/심리학	0.75	0.96	0.98	1.09	1.19	1.35	1.20	0.46
환 경 / 생 태 학	1.53	1.60	1.57	1.78	1.90	1.97	1.97	0.43
면 역 학	0.90	0.81	0.90	0.96	1.17	1.24	1.24	0.35
생 물 / 생 화 학	0.75	0.84	0.87	0.94	1.02	1.11	1.10	0.34
컴 퓨 터 과 학	0.79	0.80	0.79	0.85	0.94	1.04	1.08	0.28
우 주 과 학	1.53	1.80	1.72	1.69	1.86	2.08	1.77	0.24
지 구 과 학	1.42	1.50	1.48	1.52	1.73	1.76	1.61	0.19
신 경 / 행 동 과 학	0.97	0.96	0.91	0.96	0.99	1.09	1.10	0.13
사회과학 일반	1.19	1.07	1.15	1.25	1.35	1.53	1.30	0.11
화 학	0.89	0.88	0.97	0.97	0.95	0.96	0.97	0.08
경 제 / 경 영	0.63	0.50	0.51	0.57	0.64	0.73	0.69	0.06
공 학	1.03	1.08	1.08	1.10	1.08	1.14	0.99	-0.03
재 료 과 학	1.05	1.06	1.05	1.12	1.02	1.02	0.99	-0.06
수 학	1.12	1.13	1.08	0.94	0.78	0.82	0.82	-0.30
약 학 / 독 성 학	1.67	1.67	1.53	1.51	1.56	1.35	1.21	-0.46
융 합 분 야	2.26	1.03	1.49	0.95	1.38	1.26	1.68	-0.58

■ 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(중국)

- 중국의 피인용 상위1% 논문비중은 '08-'12년 0.86%로 '02-'06년과 비교하였을 때 0.16%p의 낮은 증가를 보임.
- 전반적으로 한국의 경우와 같이 중국도 양적수준의 증가(표11 참조)에 비해 질적 수준의 향상이 더딘 것으로 나타났으며, 분야별로는 정신의학/심리학, 컴퓨터과학, 사회과학 일반, 화학 분야에서 피인용 상위1% 논문비중이 가장 큰 증가를 보이고 있음.

〈표 20〉 분야 · 5년주기별 피인용 상위 1% 논문비중(중국)

(단위 : %)

분 야	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12	증분
전 분 야	0.70	0.71	0.73	0.75	0.82	0.89	0.86	0.16
정신의학/심리학	0.08	0.51	0.56	0.58	0.62	0.79	0.56	0.47
컴퓨터과학	0.52	0.59	0.65	0.66	0.76	1.01	0.92	0.40
사회과학 일반	0.47	0.57	0.59	0.57	0.71	0.95	0.84	0.37
화학	0.58	0.59	0.61	0.63	0.74	0.84	0.91	0.33
경제 / 경영	0.73	0.90	1.25	1.34	1.14	1.38	1.02	0.29
환경 / 생태학	0.51	0.56	0.58	0.61	0.62	0.82	0.79	0.28
우주과학	0.39	0.27	0.34	0.39	0.59	0.75	0.67	0.27
재료과학	0.73	0.69	0.72	0.73	0.82	0.90	0.98	0.25
식물 / 동물과학	0.67	0.69	0.75	0.80	0.89	0.98	0.89	0.22
수학	0.94	1.07	1.03	1.11	1.18	1.17	1.15	0.21
공학	1.11	1.19	1.26	1.34	1.44	1.47	1.31	0.20
생물 / 생화학	0.32	0.34	0.41	0.41	0.43	0.54	0.51	0.19
농업과학	0.70	0.74	0.96	0.86	0.92	0.90	0.78	0.08
약학 / 독성학	0.36	0.34	0.35	0.36	0.38	0.45	0.42	0.06
물리학	0.71	0.71	0.69	0.67	0.69	0.74	0.74	0.03
신경 / 행동과학	0.25	0.29	0.27	0.23	0.28	0.31	0.28	0.03
분자생물/유전학	0.42	0.46	0.51	0.49	0.48	0.52	0.44	0.02
융합 분야	0.26	0.29	0.13	0.22	0.29	0.27	0.20	-0.06
임상 의학	0.75	0.70	0.69	0.74	0.72	0.77	0.68	-0.07
면역학	0.33	0.38	0.38	0.26	0.21	0.26	0.18	-0.16
지구과학	1.23	1.17	1.08	1.04	0.96	1.04	0.90	-0.33
미생물학	0.83	0.77	0.62	0.54	0.52	0.46	0.39	-0.44

■ 5년주기별 피인용 상위1% 논문비중(일본)

- 일본의 피인용 상위1% 논문비중은 '08-'12년 0.82%로 '02-'06년과 비교하였을 때 0.13%p의 낮은 증가를 보임.
- 분야별로는 정신의학/심리학, 지구과학, 경제/경영 분야에서 피인용 상위1% 논문 비중이 빠르게 증가하고 있는 반면, 면역학, 약학/독성학, 농업과학 분야는 감소하고 있는 것으로 나타남.

〈표 21〉 분야 · 5년주기별 피인용 상위 1% 논문비중(일본)

(단위 : %)

분 야	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12	증분
전 분 야	0.69	0.72	0.74	0.74	0.79	0.85	0.82	0.13
정신의학/심리학	0.31	0.34	0.37	0.43	0.72	0.93	0.87	0.56
지 구 과 학	0.84	1.09	1.15	1.23	1.35	1.51	1.33	0.49
경 제 / 경 영	0.08	0.07	0.06	0.11	0.25	0.28	0.50	0.42
응 합 분 야	1.08	0.51	0.51	0.84	1.20	1.76	1.47	0.39
재 료 과 학	0.70	0.68	0.73	0.74	0.81	0.96	1.05	0.35
물 리 학	0.85	0.89	0.94	0.94	1.05	1.13	1.16	0.31
사회과학 일반	0.39	0.54	0.53	0.69	0.75	0.81	0.63	0.24
컴 퓨 터 과 학	0.34	0.36	0.42	0.47	0.52	0.60	0.57	0.23
신 경 / 행 동 과 학	0.38	0.44	0.48	0.48	0.54	0.64	0.60	0.21
환 경 / 생 태 학	0.57	0.62	0.61	0.55	0.48	0.55	0.72	0.15
식 물 / 동 물 과 학	1.17	1.30	1.36	1.42	1.54	1.51	1.31	0.15
공 학	0.53	0.56	0.54	0.53	0.56	0.69	0.63	0.10
분자생물/유전학	0.69	0.71	0.73	0.72	0.79	0.84	0.76	0.07
임 상 의 학	0.59	0.63	0.63	0.63	0.65	0.69	0.65	0.05
화 학	0.77	0.74	0.77	0.72	0.74	0.80	0.81	0.04
우 주 과 학	1.61	1.75	1.67	1.59	1.69	1.87	1.65	0.03
수 학	0.40	0.42	0.47	0.41	0.41	0.48	0.43	0.03
미 생 물 학	0.67	0.68	0.77	0.77	0.82	0.72	0.69	0.02
생 물 / 생 화 학	0.61	0.63	0.60	0.60	0.60	0.66	0.61	-
면 역 학	1.32	1.38	1.37	1.46	1.44	1.43	1.29	-0.04
약 학 / 독 성 학	0.50	0.48	0.42	0.46	0.40	0.39	0.47	-0.04
농 업 과 학	0.53	0.48	0.47	0.43	0.39	0.48	0.46	-0.08

4 협력유형별 피인용 상위1% 논문

■ 연도별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율 및 평균 피인용수

- 피인용 상위1% 논문의 기관 간 협력비율¹⁷⁾은 2002년 57.5%에서 2012년 68.0%로 약 10.5%p 증가하였으며, 국제협력 비율도 2002년 26.8%에서 2012년 39.0%로 약 12.2%p 증가하였음.

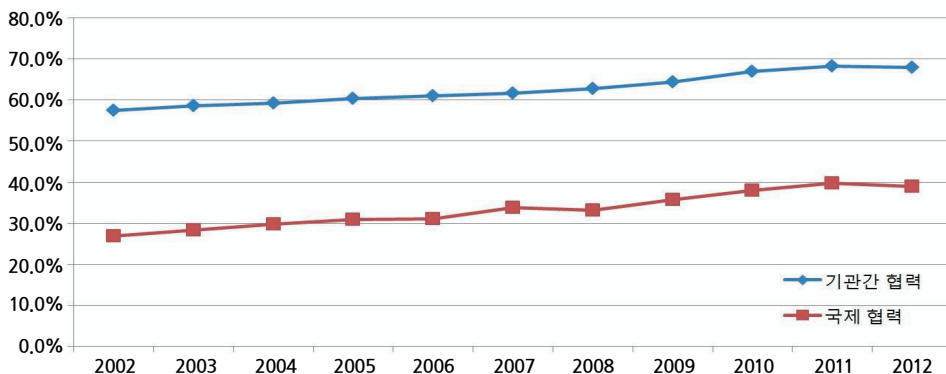
〈표 22〉 연도 · 협력유형별 피인용 상위1% 논문수 및 평균 피인용수

(단위 : 건, %)

구 분			2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	전체
기관 간	내 단	논문수	3,425	3,515	3,647	3,649	3,863	3,889	4,024	3,964	3,917	4,420	3,110	41,423
		비율(%)	42.5	41.5	40.8	39.7	39.0	38.3	37.2	35.6	33.0	31.8	32.0	36.8
		피인용	325.90	296.68	262.03	225.84	190.32	164.74	137.84	98.93	62.90	27.84	9.75	160.81
	외 국	논문수	4,638	4,964	5,294	5,553	6,033	6,253	6,795	7,168	7,970	9,477	6,594	70,739
		비율(%)	57.5	58.5	59.2	60.3	61.0	61.7	62.8	64.4	67.0	68.2	68.0	63.1
		피인용	339.95	317.96	286.12	257.33	211.20	183.88	145.00	110.37	68.70	31.06	10.74	158.49
국 제	내 단	논문수	5,901	6,077	6,282	6,359	6,814	6,710	7,229	7,147	7,366	8,379	5,917	74,181
		비율(%)	73.2	71.7	70.3	69.1	68.9	66.2	66.8	64.2	62.0	60.3	61.0	66.1
		피인용	332.61	306.02	269.18	237.46	196.70	169.06	138.48	102.13	63.44	28.06	9.86	161.63
	외 국	논문수	2,162	2,402	2,659	2,843	3,082	3,432	3,590	3,985	4,521	5,518	3,787	37,981
		비율(%)	26.8	28.3	29.7	30.9	31.1	33.8	33.2	35.8	38.0	39.7	39.0	33.9
		피인용	337.74	317.02	293.10	261.35	217.10	191.17	150.10	113.77	72.25	33.04	11.29	154.90
합계*	논문수	8,063	8,479	8,941	9,202	9,896	10,142	10,819	11,132	11,887	13,897	9,704	112,162	
	피인용	333.98	309.14	276.29	244.84	203.05	176.54	142.33	106.30	66.79	30.04	10.42	159.35	

* 분석대상 112,558건 중 주소정보가 없는 396건은 협력유형별 분석대상에서 제외

〈그림 10〉 연도별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율 추이



17) 기관 간 협력 : 국내 기관(서울대-연세대 등)간 협력 뿐 아니라 국내 기관과 국외 기관(서울대-하버드대 등)간 및 국외 기관(하버드대-스탠퍼드대 등)간 등을 포함

■ 협력기관수·협력국가수별 피인용 상위1% 논문수 및 평균 피인용수

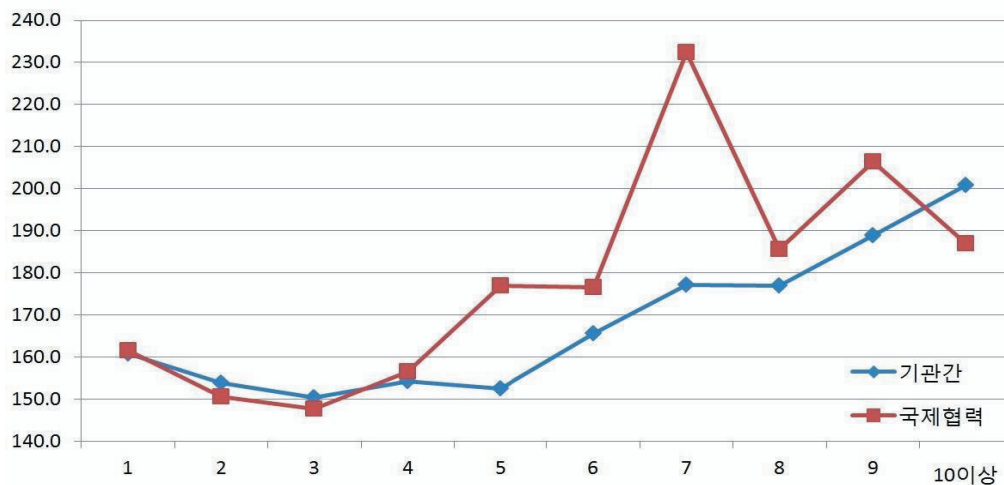
- 기관 간 협력논문의 경우 5개 기관 이상의 경우 협력기관수 증가에 따라 평균 피인용수가 증가하는 것으로 나타남.
- 국가 간 협력논문의 경우 3개 이상 7개 이하의 국가가 참여하는 논문의 경우 협력국가수 증가에 따라 평균 피인용수도 증가하는 것으로 나타남.

〈표 23〉 협력기관수·협력국가수별 피인용 상위1% 논문수 및 평균 피인용수(2002~2012)

(단위 : 건, %)

기관간	협력 기관수	단독	2	3	4	5	6	7	8	9	10이상	합계
	논문수	41,423	30,047	15,968	8,156	4,552	2,715	1,691	1,281	1,009	5,320	112,162
	비율	36.9	26.8	14.2	7.3	4.1	2.4	1.5	1.1	0.9	4.7	100
	피인용	160.8	153.8	150.4	154.3	152.6	165.7	177.2	177.0	188.9	200.9	159.3
국제	협력 국가수	단독	2	3	4	5	6	7	8	9	10이상	합계
	논문수	74,181	24,064	7,125	2,409	1,236	852	579	456	305	955	112,162
	비율	66.1	21.5	6.4	2.1	1.1	0.8	0.5	0.4	0.3	0.9	100
	피인용	161.6	150.5	147.8	156.6	177.0	176.6	232.4	185.7	206.4	187.0	159.3

〈그림 11〉 협력기관수·협력국가수별 피인용 상위1% 논문 평균 피인용수(2002~2012)



■ 분야별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율

- 국제협력의 경우 우주과학 분야가 74.8%로 가장 높으며, 사회과학 일반 분야가 20.5%로 가장 낮은 것으로 나타남.
- 기관 간 협력의 경우도 우주과학 분야가 90.7%로 가장 높으며, 화학분야가 42.9%로 가장 낮은 것으로 나타남.

〈표 24〉 분야별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

분 야	기 관 간				국 제				총합계
	단독		협력		단독		협력		
	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율	
전 분 야	41,423	36.9	70,739	63.1	74,181	66.1	37,981	33.9	112,162
임 상 의 학	5,390	23.2	17,833	76.8	14,141	60.9	9,082	39.1	23,223
화 학	7,753	57.1	5,833	42.9	10,757	79.2	2,829	20.8	13,586
물 리 학	3,398	32.9	6,921	67.1	5,670	54.9	4,649	45.1	10,319
공 학	4,542	48.8	4,768	51.2	6,965	74.8	2,345	25.2	9,310
생 물 / 생 화 학	2,472	40.7	3,606	59.3	4,232	69.6	1,846	30.4	6,078
식 물 / 동 물 과 학	2,045	34.2	3,927	65.8	3,517	58.9	2,455	41.1	5,972
재 료 과 학	2,418	45.6	2,887	54.4	3,843	72.4	1,462	27.6	5,305
사 회 과 학 일 반	2,305	43.5	2,995	56.5	4,214	79.5	1,086	20.5	5,300
지 구 과 학	690	20.9	2,616	79.1	1,594	48.2	1,712	51.8	3,306
신 경 / 행 동 과 학	1,082	32.8	2,212	67.2	2,197	66.7	1,097	33.3	3,294
환 경 / 생 태 학	977	30.5	2,224	69.5	1,812	56.6	1,389	43.4	3,201
분자생물/유전학	966	30.5	2,204	69.5	1,942	61.3	1,228	38.7	3,170
수 학	1,165	38.1	1,891	61.9	1,901	62.2	1,155	37.8	3,056
컴 퓨 터 과 학	1,274	42.9	1,694	57.1	2,101	70.8	867	29.2	2,968
정신의학/심리학	907	31.9	1,940	68.1	2,056	72.2	791	27.8	2,847
농 업 과 학	1,088	46.4	1,259	53.6	1,704	72.6	643	27.4	2,347
약 학 / 독 성 학	1,065	49.3	1,097	50.7	1,631	75.4	531	24.6	2,162
미 생 물 학	657	34.5	1,250	65.5	1,180	61.9	727	38.1	1,907
경 제 / 경 영	551	29.3	1,330	70.7	1,304	69.3	577	30.7	1,881
면 역 학	500	35.9	891	64.1	955	68.7	436	31.3	1,391
우 주 과 학	126	9.3	1,226	90.7	341	25.2	1,011	74.8	1,352
융 합 분 야	52	27.8	135	72.2	124	66.3	63	33.7	187

■ 기관 간 협력에 따른 피인용수 증가 비율

- 기관 간 협력연구의 피인용수가 평균 9.5% 정도 높은 것으로 나타남.

〈표 25〉 기관 간 협력에 따른 피인용수 증가 비율

$\text{기관 간 협력에 따른 피인용수 증가율} = \frac{\text{기관 간 협력논문 평균 피인용수} - \text{단독논문 평균 피인용수}}{\text{단독논문 평균 피인용수}} \times 100$												
(단위 : %)												
분 야	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	평균
전 분야	4.3	7.2	9.2	13.9	11.0	11.6	5.2	11.6	9.2	11.6	10.1	9.5

■ 국제협력에 따른 피인용수 증가 비율

- 국제 협력연구의 피인용수가 평균 10.3% 정도 높은 것으로 나타남.

〈표 26〉 국제협력에 따른 피인용수 증가 비율

$\text{국제협력에 따른 피인용수 증가율} = \frac{\text{국제협력논문 평균 피인용수} - \text{단독논문 평균 피인용수}}{\text{단독논문 평균 피인용수}} \times 100$												
(단위 : %)												
분 야	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	평균
전 분야	1.5	3.6	8.9	10.1	10.4	13.1	8.4	11.4	13.9	17.7	14.4	10.3

■ 국가별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율

- 한국의 피인용 상위1% 논문 기관 간 협력연구 비율은 79.5%, 국제 협력연구 비율은 61.0%로 전체 평균치(각각 63.1%, 33.9%) 보다 높은 수준임.
- 이에 반해 미국은 기관 간 협력연구 68.7%, 국제 협력연구 38.7%로 평균치에 근접함.
- 한국, 중국, 일본, 인도 등 아시아권 국가의 피인용 상위1% 논문의 국제 협력연구 비율은 영국, 독일, 프랑스 등 유럽 국가에 비해 비교적 낮음.

〈표 27〉 국가별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

국 가		기 관 간				국 제				총합계
		단독		협력		단독		협력		
논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율			
전 국 가	41,423	36.9	70,739	63.1	74,181	66.1	37,981	33.9	112,162	
미 국	19,295	31.3	42,343	68.7	37,793	61.3	23,845	38.7	61,638	
영 국	3,452	21.5	12,624	78.5	5,203	32.4	10,873	67.6	16,076	
독 일	2,453	18.5	10,842	81.5	3,863	29.1	9,432	70.9	13,295	
중 국	2,826	32.4	5,903	67.6	4,585	52.5	4,144	47.5	8,729	
프 랑 스	941	11.1	7,524	88.9	2,023	23.9	6,442	76.1	8,465	
캐 나 다	1,326	16.8	6,586	83.2	2,168	27.4	5,744	72.6	7,912	
일 본	1,284	20.3	5,036	79.7	2,878	45.5	3,442	54.5	6,320	
이 탈 리 아	660	10.7	5,537	89.3	1,405	22.7	4,792	77.3	6,197	
네 델 란 드	907	15.4	4,970	84.6	1,531	26.1	4,346	73.9	5,877	
호 주	799	15.3	4,428	84.7	1,415	27.1	3,812	72.9	5,227	
스 위 스	778	15.2	4,355	84.8	1,038	20.2	4,095	79.8	5,133	
스 페 인	752	16.1	3,930	83.9	1,223	26.1	3,459	73.9	4,682	
스 웨 덴	381	11.7	2,880	88.3	600	18.4	2,661	81.6	3,261	
벨 기 에	341	12.0	2,511	88.0	500	17.5	2,352	82.5	2,852	
한 국	510	20.5	1,973	79.5	968	39.0	1,515	61.0	2,483	
덴 마 크	342	14.8	1,964	85.2	505	21.9	1,801	78.1	2,306	
오 스 트 리 아	166	9.1	1,656	90.9	253	13.9	1,569	86.1	1,822	
이 스 라 엘	335	19.8	1,357	80.2	429	25.4	1,263	74.6	1,692	
인 도	581	34.6	1,099	65.4	784	46.7	896	53.3	1,680	
대 만	321	22.5	1,105	77.5	666	46.7	760	53.3	1,426	

■ 한국의 분야별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율

- 한국의 피인용 상위1% 논문 기관 간 협력연구 비율은 공학분야를 제외하고 전 분야에 걸쳐 전체 평균(표24)보다 높은 것으로 나타남.
- 국제 협력연구 비율 또한 전 분야에 걸쳐 전체 평균(표24)보다 높은 것으로 나타남.

〈표 28〉 한국의 분야별 피인용 상위1% 논문 협력연구 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

분 야	기관 간				국제				총합계
	단독		협력		단독		협력		
	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율	
전 분 야	510	20.5	1,973	79.5	968	39.0	1,515	61.0	2483
화 학	133	28.1	340	71.9	226	47.8	247	52.2	473
물 리 학	49	12.1	356	87.9	96	23.7	309	76.3	405
공 학	120	37.9	197	62.1	203	64.0	114	36.0	317
재 료 과 학	74	24.1	233	75.9	156	50.8	151	49.2	307
임 상 의 학	27	9.3	262	90.7	73	25.3	216	74.7	289
식 물 / 동 물 과 학	13	11.4	101	88.6	39	34.2	75	65.8	114
생 물 / 생 화 학	9	11.4	70	88.6	16	20.3	63	79.7	79
수 학	16	22.5	55	77.5	21	29.6	50	70.4	71
컴 퓨 터 과 학	16	24.2	50	75.8	25	37.9	41	62.1	66
농 업 과 학	15	24.6	46	75.4	30	49.2	31	50.8	61
약 학 / 독 성 학	7	14.3	42	85.7	27	55.1	22	44.9	49
분 자생물/유전학	6	13.0	40	87.0	14	30.4	32	69.6	46
지 구 과 학	1	2.3	42	97.7	2	4.7	41	95.3	43
환 경 / 생 태 학	9	21.4	33	78.6	16	38.1	26	61.9	42
사 회 과 학 일 반	8	33.3	16	66.7	10	41.7	14	58.3	24
우 주 과 학			24	100.0	1	4.2	23	95.8	24
미 생 물 학	3	14.3	18	85.7	5	23.8	16	76.2	21
신 경 / 행 동 과 학	2	11.8	15	88.2	3	17.6	14	82.4	17
면 역 학		0.0	14	100.0	1	7.1	13	92.9	14
경 제 / 경 영	2	16.7	10	83.3	3	25.0	9	75.0	12
정 신의학/심리학		0.0	6	100.0		0.0	6	100.0	6
융 합 분 야		0.0	3	100.0	1	33.3	2	66.7	3

■ 협력연구 대상 국가별 피인용 상위1% 논문수 및 비율

- 우리나라 피인용 상위1% 논문은 미국과 가장 높은 협력 연구 비율(72.7%)을 보이며, 지리적으로 가까운 일본(20.8%), 중국(20.3%)의 비율도 상대적으로 높음.
- 미국을 제외한 상위 13개국 모두 미국과 국제협력 연구를 가장 많이 수행하는 것으로 나타남.

〈표 29〉 협력연구 대상 국가별 피인용 상위1% 논문수 및 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

국가명	순위	1위	2위	3위	4위	5위	한국순위	합계
미 국	협력국가명	영국	독일	캐나다	프랑스	이탈리아	14	
	논문수	6,116	5,224	4,251	3,573	2,811	1,102	23,845
	비율	25.6	21.9	17.8	15.0	11.8	4.6	100.0
영 국	협력국가명	미국	독일	프랑스	캐나다	네덜란드	28	
	논문수	6,116	3,025	2,398	1,814	1,810	316	10,873
	비율	56.2	27.8	22.1	16.7	16.6	2.9	100.0
독 일	협력국가명	미국	영국	프랑스	이탈리아	스위스	24	
	논문수	5,224	3,025	2,326	1,864	1,703	338	9,432
	비율	55.4	32.1	24.7	19.8	18.1	3.6	100.0
프 랑 스	협력국가명	미국	영국	독일	이탈리아	스페인	25	
	논문수	3,573	2,398	2,326	1,655	1,227	289	6,442
	비율	55.5	37.2	36.1	25.7	19.0	4.5	100.0
캐 나 다	협력국가명	미국	영국	독일	프랑스	이탈리아	22	
	논문수	4,251	1,814	1,265	1,084	768	184	5,744
	비율	74.0	31.6	22.0	18.9	13.4	3.2	100.0
이 탈 리 아	협력국가명	미국	독일	영국	프랑스	스페인	26	
	논문수	2,811	1,864	1,797	1,655	1,136	219	4,792
	비율	58.7	38.9	37.5	34.5	23.7	4.6	100.0
네 덜 란 드	협력국가명	미국	영국	독일	프랑스	이탈리아	30	
	논문수	2,391	1,810	1,654	1,191	968	124	4,346
	비율	55.0	41.6	38.1	27.4	22.3	2.9	100.0
중 국	협력국가명	미국	영국	독일	일본	호주	11	
	논문수	2,445	811	704	524	513	307	4,144
	비율	59.0	19.6	17.0	12.6	12.4	7.4	100.0
스 위 스	협력국가명	미국	독일	영국	프랑스	이탈리아	24	
	논문수	2,234	1,703	1,449	1,157	981	202	4,095
	비율	54.6	41.6	35.4	28.3	24.0	4.9	100.0
호 주	협력국가명	미국	영국	독일	캐나다	프랑스	25	
	논문수	2,290	1,418	914	762	756	145	3,812
	비율	60.1	37.2	24.0	20.0	19.8	3.8	100.0
스 페 인	협력국가명	미국	영국	독일	프랑스	이탈리아	26	
	논문수	1,910	1,407	1,319	1,227	1,136	179	3,459
	비율	55.2	40.7	38.1	35.5	32.8	5.2	100.0
일 본	협력국가명	미국	영국	독일	프랑스	중국	12	
	논문수	2,270	897	888	638	524	315	3,442
	비율	66.0	26.1	25.8	18.5	15.2	9.2	100.0
스 웨 덴	협력국가명	미국	영국	독일	프랑스	네덜란드	28	
	논문수	1,525	1,129	961	760	658	115	2,661
	비율	57.3	42.4	36.1	28.6	24.7	4.3	100.0
한 국	협력국가명	미국	독일	영국	일본	중국		
	논문수	1,102	338	316	315	307		1,515
	비율	72.7	22.3	20.9	20.8	20.3		100.0

5

학술지별 피인용 상위1% 논문

■ 피인용 상위1% 논문 TOP15 학술지 현황

- 2002~2012년간 nature(3,792편), Science(3,459편), PNAS(2,633편) 학술지가 가장 많은 피인용 상위1% 논문을 게재하였으며, 3개 저널 모두 전 분야를 포괄하는 학술지임.

〈표 30〉 피인용 상위1% 논문 TOP15 학술지 목록(2002~2012)

(단위 : 건, %)

학술지명	분야	'02-'12		'02-'09		'10-'12		IF (2012)	분야내 백분율 (IF기준)
		순위	1%논문	순위	1%논문	순위	1%논문		
NATURE	종 합	1	3,792	1	2,821	1	971	38.597	1.8
SCIENCE	종 합	2	3,459	2	2,718	2	741	31.027	3.6
PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA	종 합	3	2,633	3	2,017	4	616	9.737	7.1
JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	화 학	4	2,387	4	1,698	3	689	10.677	7.2
PHYSICAL REVIEW LETTERS	물 리 학	5	2,217	5	1,644	5	573	7.943	6.0
NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE	임상의학	6	1,845	6	1,362	7	483	51.658	0.7
ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	화 학	7	1,449	7	948	6	501	13.734	4.6
LANCET	임상의학	8	1,253	8	897	8	356	39.06	1.3
ADVANCED MATERIALS	재료과학	9	1,071	9	722	9	349	14.829	3.8
JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY	임상의학	10	1,043	12	700	10	343	18.038	2.6
JAMA-JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION	임상의학	11	915	10	720	14	195	29.978	2.0
CIRCULATION	임상의학	12	902	11	707	14	195	15.202	1.2
CHEMICAL REVIEWS	화 학	13	843	13	615	13	228	41.298	0.7
NANO LETTERS	화 학	14	836	14	589	12	247	13.025	5.1
PHYSICAL REVIEW B	물 리 학	15	829	15	570	11	259	3.767	22.1

■ 피인용 상위1% 논문 분야별 TOP5 학술지 현황

- 2002~2012년간 분야별 피인용 상위1% 논문 TOP5 학술지는 표31과 같음.

〈표 31〉 분야별 피인용 상위1% 논문 TOP5 학술지 목록(2002~2012)

(단위 : 건, %)

농업과학		논문수	IF	백분율
1	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY	296	2.906	10.25
2	JOURNAL OF NUTRITION	223	4.196	13.16
3	FOOD CHEMISTRY	205	3.334	13.93
4	BRITISH JOURNAL OF NUTRITION	95	3.302	23.68
5	FOOD AND CHEMICAL TOXICOLOGY	88	3.01	20.72
생물/생화학		논문수	IF	백분율
1	NUCLEIC ACIDS RESEARCH	484	8.278	9.31
2	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY	466	4.651	21.38
3	NATURE	417	38.597	1.79
4	NATURE BIOTECHNOLOGY	347	32.438	1.26
5	SCIENCE	325	31.027	3.57
화학		논문수	IF	백분율
1	JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	2,387	10.677	7.24
2	ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	1,449	13.734	4.61
3	CHEMICAL REVIEWS	843	41.298	0.66
4	NANO LETTERS	836	13.025	5.15
5	CHEMICAL SOCIETY REVIEWS	550	24.892	1.32
임상의학		논문수	IF	백분율
1	NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE	1,845	51.658	0.66
2	LANCET	1,253	39.06	1.32
3	JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY	1,043	18.038	2.55
4	JAMA-JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION	915	29.978	1.99
5	CIRCULATION	902	15.202	1.16
컴퓨터과학		논문수	IF	백분율
1	BIOINFORMATICS	718	5.323	7.67
2	BMC BIOINFORMATICS	271	3.024	26.34
3	IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY	180	2.621	10.74
4	COMPUTERS & MATHEMATICS WITH APPLICATIONS	92	2.069	13.84
5	INFORMATION SCIENCES	87	3.643	4.55
수학		논문수	IF	백분율
1	NONLINEAR ANALYSIS-THEORY METHODS & APPLICATIONS	137	1.64	7.46
2	COMMUNICATIONS IN NONLINEAR SCIENCE AND NUMERICAL SIMULATION	134	2.773	6.34
3	JOURNAL OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND APPLICATIONS	117	1.05	20.12
4	JOURNAL OF THE AMERICAN STATISTICAL ASSOCIATION	106	1.834	13.68
5	ANNALS OF STATISTICS	89	2.528	3.42

미생물학		논문수	IF	백분율
1	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA	203	9.737	7.14
2	NATURE REVIEWS MICROBIOLOGY	188	22.49	0.86
3	SCIENCE	165	31.027	3.57
4	JOURNAL OF VIROLOGY	163	5.076	17.65
5	NATURE	156	38.597	1.79
분자생물/유전학		논문수	IF	백분율
1	CELL	657	31.957	0.72
2	NATURE GENETICS	355	35.209	1.24
3	NATURE	349	38.597	1.79
4	NATURE REVIEWS MOLECULAR CELL BIOLOGY	229	37.162	0.54
5	SCIENCE	223	31.027	3.57
융합분야		논문수	IF	백분율
1	NATURE METHODS	83	23.565	1.33
2	NATURE	40	38.597	1.79
3	SCIENCE	32	31.027	3.57
4	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA	31	9.737	7.14
5	SCIENTIFIC AMERICAN	1	1.478	26.79
신경/행동과학		논문수	IF	백분율
1	NEURON	359	15.766	1.99
2	NATURE REVIEWS NEUROSCIENCE	268	31.673	0.40
3	JOURNAL OF NEUROSCIENCE	249	6.908	8.76
4	NATURE	239	38.597	1.79
5	NATURE NEUROSCIENCE	233	15.251	2.39
경제/경영		논문수	IF	백분율
1	AMERICAN ECONOMIC REVIEW	99	2.792	6.02
2	ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL	82	5.906	2.17
3	JOURNAL OF FINANCE	75	4.333	1.03
4	QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS	66	5.278	0.60
5	ACADEMY OF MANAGEMENT REVIEW	61	7.895	0.72
공학		논문수	IF	백분율
1	JOURNAL OF POWER SOURCES	754	4.675	11.32
2	JOURNAL OF HAZARDOUS MATERIALS	583	3.925	7.07
3	INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY	402	3.548	24.76
4	SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL	253	3.535	16.90
5	ENERGY & FUELS	150	2.853	19.60
환경/생태학		논문수	IF	백분율
1	ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	299	5.257	4.06
2	ENERGY & ENVIRONMENTAL SCIENCE	227	11.653	2.88
3	SCIENCE	183	31.027	3.57
4	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA	168	9.737	7.14
5	TRENDS IN ECOLOGY & EVOLUTION	161	15.389	2.03
지구과학		논문수	IF	백분율
1	SCIENCE	332	31.027	3.57
2	NATURE	272	38.597	1.79
3	ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS	204	5.51	4.05
4	GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS	201	3.982	6.47
5	JOURNAL OF CLIMATE	165	4.362	6.76

약학/독성학		논문수	IF	백분율
1	NATURE REVIEWS DRUG DISCOVERY	294	33.078	0.51
2	ADVANCED DRUG DELIVERY REVIEWS	180	12.888	1.54
3	JOURNAL OF CONTROLLED RELEASE	119	7.633	7.19
4	PHARMACOLOGICAL REVIEWS	103	22.345	0.77
5	ANNUAL REVIEW OF PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY	101	21.543	1.17
물리학		논문수	IF	백분율
1	PHYSICAL REVIEW LETTERS	2,217	7.943	6.02
2	PHYSICAL REVIEW B	829	3.767	22.06
3	PHYSICAL REVIEW D	787	4.691	27.31
4	APPLIED PHYSICS LETTERS	639	3.794	14.96
5	NATURE	629	38.597	1.79
식물/동물과학		논문수	IF	백분율
1	PLANT CELL	653	9.251	7.26
2	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA	495	9.737	7.14
3	PLANT PHYSIOLOGY	430	6.555	4.10
4	PLANT JOURNAL	352	6.582	3.59
5	SCIENCE	314	31.027	3.57
정신의학/심리학		논문수	IF	백분율
1	ARCHIVES OF GENERAL PSYCHIATRY	274	13.772	1.67
2	AMERICAN JOURNAL OF PSYCHIATRY	257	14.721	0.83
3	TRENDS IN COGNITIVE SCIENCES	173	16.008	1.20
4	PSYCHOLOGICAL BULLETIN	117	15.575	0.79
5	ANNUAL REVIEW OF PSYCHOLOGY	94	15.265	1.59
면역학		논문수	IF	백분율
1	NATURE IMMUNOLOGY	245	26.199	2.22
2	NATURE REVIEWS IMMUNOLOGY	209	33.129	1.48
3	IMMUNITY	197	19.795	2.96
4	NATURE	142	38.597	1.79
5	ANNUAL REVIEW OF IMMUNOLOGY	125	36.556	0.74
재료과학		논문수	IF	백분율
1	ADVANCED MATERIALS	1,071	14.829	3.79
2	NATURE MATERIALS	650	35.749	0.86
3	CHEMISTRY OF MATERIALS	514	8.238	6.08
4	BIOMATERIALS	496	7.604	3.75
5	JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY	406		
사회과학 일반		논문수	IF	백분율
1	JOURNAL OF THE AMERICAN GERIATRICS SOCIETY	244	3.978	10.00
2	SOCIAL SCIENCE & MEDICINE	213	2.733	12.09
3	HEALTH AFFAIRS	199	4.641	2.99
4	ENERGY EDUCATION SCIENCE AND TECHNOLOGY PART B-SOCIAL AND EDUCATIONAL STUDIES	164		
5	ENERGY POLICY	147	2.743	10.00
우주과학		논문수	IF	백분율
1	ASTROPHYSICAL JOURNAL	474	6.733	10.71
2	MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY	199	5.521	16.07
3	ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS	132	5.084	19.64
4	ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES	121	16.238	3.57
5	NATURE	91	38.597	1.79

■ 학술지 출판국가별 피인용 상위1% 논문 현황

- 한국에서 발행된 SCI 학술지는 2002~2012년 동안 22편의 피인용 상위1% 논문을 게재하였으며, 상대적인 영향력은 높지 않은 것으로 나타남.
- 대부분의 피인용 상위1% 논문이 미국과 영국에서 발행된 SCI 학술지에 게재되었음.

〈표 32〉 학술지 출판국가별 피인용 상위1% 논문수

(단위 : 건)

순위	국가	'02-'12	'02-'08	'09-'12	순위	국가	'02-'12	'02-'08	'09-'12
1	미 국	64,750	40,040	24,710	14	아랍에미레이트	166	61	105
2	영 국	28,667	15,694	12,973	15	중 국	164	42	122
3	네덜란드	8,829	5,051	3,778	16	노르웨이	102	42	60
4	독 일	5,528	2,932	2,596	17	싱가포르	101	57	44
5	스위스	974	494	480	18	오스트리아	87	48	39
6	이탈리아	514	182	332	19	뉴질랜드	73	28	45
7	프랑스	460	231	229	19	폴란드	73	18	55
8	일본	373	184	189	21	러시아	64	19	45
9	덴마크	340	197	143	22	스웨덴	54	27	27
10	터키	285	1	284	23	대만	47	21	26
11	아일랜드	269	143	126	24	리투아니아	41	10	31
12	호주	173	71	102	27	한국	22	6	16
12	캐나다	173	102	71	합계		112,558	65,792	46,766

■ 학술지 출판국가별 피인용 상위1% 제1저자 논문 현황

- 미국에서 발행된 SCI 학술지가 연간 게재 SCI 논문 규모에 비해 상대적으로 많은 피인용 상위1% 논문을 게재하고 있는 것으로 나타남.
 - 연간 SCI 논문 게재 비율 : 미국 학술지 40.25%, 영국 학술지 21.39%
 - 2002~2012년 상위1% 논문 게재 비율 : 미국 학술지 57.53%, 영국 학술지 25.47%
- 미국과 영국을 제외한 대부분의 국가에서 자국 학술지보다 미국 학술지에 많은 피인용 상위1% 논문을 발표한 것으로 나타남.

<표 33> 학술지 출판국가별 피인용 상위1% 제1저자 논문수(2002~2012)

(단위 : 건)

출판국 제1저	미국	영국	독일	중국	프랑스	캐나다	일본	네덜란드	이탈리아	호주	스위스	한국	전체
미 국	35,729	10,026	1,473	45	42	45	37	2,415	184	43	221	4	50,661
영 국	3,888	4,048	347	4	27	11	6	560	37	8	57		9,122
독 일	3,359	1,943	880	9	55	3	7	621	37	4	69		7,093
중 국	2,726	1,461	691	72	32	1	36	987	11	8	140	2	6,291
프 랑 스	1,958	1,146	234	2	105	4	6	316	32	4	37		3,892
캐 나 다	2,215	1,042	126	2	15	70	7	285	20	9	21		3,870
일 본	2,000	851	263	1	6	1	230	316	8	1	51	1	3,757
네덜란드	1,448	865	127	1	15	1		264	11	2	17		2,775
이탈리아	1,397	675	133	2	39	2	3	308	58	1	41		2,725
호 주	1,179	894	86	4	6	8	2	210	3	65	25		2,532
스 위 스	1,128	663	146	1	16	2	3	216	22		32		2,256
한 국	660	285	161	1			3	193	9	3	42	15	1,391
전 체	64,750	28,667	5,528	164	460	173	373	8,829	514	173	974	22	112,558

<참고> 학술지 출판국가별 연간 SCI논문 발행 규모(2012년 JCR기준)

<표 34> 학술지 출판국가별 연간 SCI논문 게재수(2012)

(단위 : 건, %)

순 위	국 가	논문수	비율	학술지수	비율
1	미 국	482,556	40.25	2,806	33.36
2	영 국	256,509	21.39	1,696	20.16
3	네 덜 랑 드	120,119	10.02	652	7.75
4	독 일	70,685	5.90	561	6.67
5	스 위 스	28,239	2.36	183	2.18
6	중 국	27,740	2.31	151	1.80
7	일 본	26,307	2.19	239	2.84
8	러 시 아	17,473	1.46	150	1.78
9	프 랑 스	16,526	1.38	192	2.28
10	한 국	11,207	0.93	89	1.06
11	인 도	10,098	0.84	99	1.18
12	브 라 질	9,985	0.83	99	1.18
전 국가		1,198,944	100.00	8,411	100.00

■ 학술지 IF백분율 분포별 피인용 상위1% 논문 비율

- 피인용 상위1% 논문 10편 중 약 8편이 IF백분율 기준 분야별 상위 20% 이상 수준의 학술지에 게재된 것으로 나타남.
- IF백분율 기준 분야별 상위 5% 수준 학술지에 게재된 비율도 41.6%에 달해 피인용 상위1% 논문이 되기 위해서는 IF가 높은 학술지에 게재하는 것이 상대적으로 유리한 것으로 나타남.

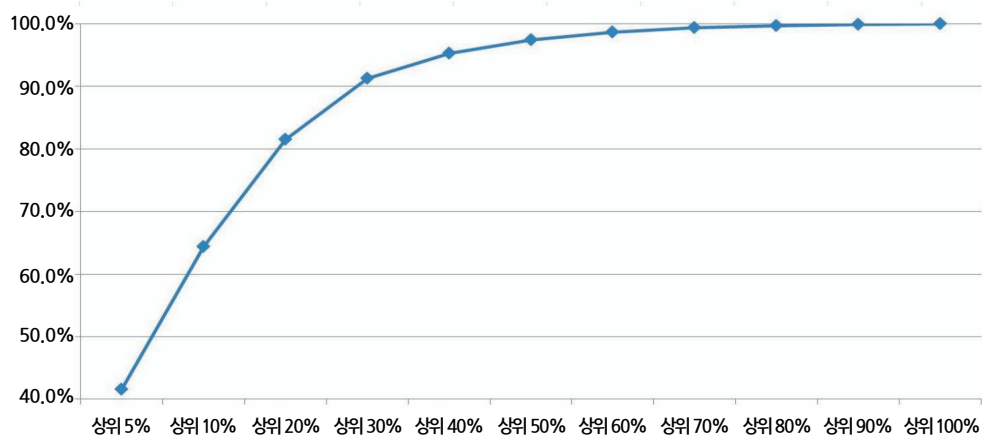
〈표 35〉 학술지 IF백분율 분포별 피인용 상위1% 논문수 누적 비율

(단위 : 건, %)

IF 백분율	'02-'08		'09-'12		'02-'12	
	누적 논문수	누적 비율	누적 논문수	누적 비율	누적 논문수	누적비율
상위 5%	27,601	42.8	18,215	40.0	45,816	41.6
상위 10%	41,968	65.1	28,854	63.3	70,822	64.4
상위 20%	52,593	81.5	37,070	81.4	89,663	81.5
상위 30%	58,905	91.3	41,536	91.2	100,441	91.3
상위 40%	61,564	95.4	43,266	95.0	104,830	95.3
상위 50%	62,939	97.6	44,232	97.1	107,171	97.4
상위 60%	63,738	98.8	44,850	98.5	108,588	98.7
상위 70%	64,197	99.5	45,169	99.2	109,366	99.4
상위 80%	64,363	99.8	45,341	99.5	109,704	99.7
상위 90%	64,469	99.9	45,469	99.8	109,938	99.9
상위 100%*	64,507	100.0	45,550	100.0	110,057	100.0

* JCR IF 정보가 없는 2,501편('02-'08 1,285편, '09-'12 1,216편)은 분석대상에서 제외

〈그림 12〉 학술지 IF백분율 분포별 피인용 상위1% 논문수 누적 비율(2002~2012)



■ 2002~2012년 최고 피인용수 상위 20위 논문

- 2002~2012년 동안 SCI 최고 피인용수 상위 20위 논문은 주로 임상의학, 화학, 컴퓨터과학 분야에서 나왔으며 그 목록은 표36과 같음.

〈표 36〉 2002~2012년 최고 피인용수 상위 20위 목록

순위	피인용수	게재연도	분야	학술지명	논문명
1	20,960	2008	화 학	ACTA CRYSTALLOGRAPHICA SECTION A	A SHORT HISTORY OF SHELX
2	13,791	2007	생 물 / 생 화 학	MOLECULAR BIOLOGY AND EVOLUTION	MEGA4: MOLECULAR EVOLUTIONARY GENETICS ANALYSIS (MEGA) SOFTWARE VERSION 4.0
3	9,012	2003	컴 퓨 터 과 학	BIOINFORMATICS	MRBAYES 3: BAYESIAN PHYLOGENETIC INFERENCE UNDER MIXED MODELS
4	8,897	2003	화 학	JOURNAL OF APPLIED CRYSTALLOGRAPHY	SINGLE-CRYSTAL STRUCTURE VALIDATION WITH THE PROGRAM PLATON
5	8,649	2004	화 학	ACTA CRYSTALLOGRAPHICA SECTION D-BIOLOGICAL CRYSTALLOGRAPHY	COOT: MODEL-BUILDING TOOLS FOR MOLECULAR GRAPHICS
6	8,620	2004	컴 퓨 터 과 학	BRIEFINGS IN BIOINFORMATICS	MEGA3: INTEGRATED SOFTWARE FOR MOLECULAR EVOLUTIONARY GENETICS ANALYSIS AND SEQUENCE ALIGNMENT
7	8,319	2004	물 리 학	SCIENCE	ELECTRIC FIELD EFFECT IN ATOMICALLY THIN CARBON FILMS
8	6,829	2002	임상의학	JAMA-JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION	RISKS AND BENEFITS OF ESTROGEN PLUS PROGESTIN IN HEALTHY POSTMENOPAUSAL WOMEN - PRINCIPAL RESULTS FROM THE WOMEN'S HEALTH INITIATIVE RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
9	6,582	2003	임상의학	JAMA-JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION	THE SEVENTH REPORT OF THE JOINT NATIONAL COMMITTEE ON PREVENTION, DETECTION, EVALUATION, AND TREATMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE - THE JNC 7 REPORT

순위	피인용수	개재연도	분야	학술지명	논문명
10	6,155	2004	분자생물/ 유 전 학	CELL	MICRORNAS: GENOMICS, BIOGENESIS, MECHANISM, AND FUNCTION
11	5,950	2007	재 료 과학	NATURE MATERIALS	THE RISE OF GRAPHENE
12	5,869	2002	화 학	ACTA CRYSTALLOGRAPHIC A SECTION B-STRUCTURAL SCIENCE	THE CAMBRIDGE STRUCTURAL DATABASE: A QUARTER OF A MILLION CRYSTAL STRUCTURES AND RISING
13	5,597	2003	환 경 / 생 태 학	SYSTEMATIC BIOLOGY	A SIMPLE, FAST, AND ACCURATE ALGORITHM TO ESTIMATE LARGE PHYLOGENIES BY MAXIMUM LIKELIHOOD
14	5,552	2003	우 주 과학	ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES	FIRST-YEAR WILKINSON MICROWAVE ANISOTROPY PROBE (WMAP) OBSERVATIONS: DETERMINATION OF COSMOLOGICAL PARAMETERS
15	5,474	2005	컴 퓨 터 과 학	BIOINFORMATICS	HAPLOVIEW: ANALYSIS AND VISUALIZATION OF LD AND HAPLOTYPE MAPS
16	5,395	2005	임 상 의 학	CA-A CANCER JOURNAL FOR CLINICIANS	GLOBAL CANCER STATISTICS, 2002
17	5,317	2008	임 상 의 학	CA-A CANCER JOURNAL FOR CLINICIANS	CANCER STATISTICS, 2008
18	5,046	2002	임 상 의 학	NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE	REDUCTION IN THE INCIDENCE OF TYPE 2 DIABETES WITH LIFESTYLE INTERVENTION OR METFORMIN
19	4,835	2007	컴 퓨 터 과 학	BIOINFORMATICS	CLUSTAL W AND CLUSTAL X VERSION 2.0
20	4,778	2005	물 리 학	NATURE	TWO-DIMENSIONAL GAS OF MASSLESS DIRAC FERMIONS IN GRAPHENE

■ 2002~2012년 분야별 최고 피인용수 논문

- 2002~2012년 동안 분야별 SCI 최고 피인용수 논문은 표37과 같음.

〈표 37〉 2002~2012년 분야별 최고 피인용수 논문 목록

분야	피인용수	게재연도	학술지명	논문명
화 학	20,960	2008	ACTA CRYSTALLOGRAPHICA SECTION A	A SHORT HISTORY OF SHELX
생 물 / 생 화 학	13,791	2007	MOLECULAR BIOLOGY AND EVOLUTION	MEGA4: MOLECULAR EVOLUTIONARY GENETICS ANALYSIS (MEGA) SOFTWARE VERSION 4.0
컴 퓨 터 과 학	9,012	2003	BIOINFORMATICS	MRBAYES 3: BAYESIAN PHYLOGENETIC INFERENCE UNDER MIXED MODELS
물 리 학	8,319	2004	SCIENCE	ELECTRIC FIELD EFFECT IN ATOMICALLY THIN CARBON FILMS
임상의학	6,829	2002	JAMA—JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION	RISKS AND BENEFITS OF ESTROGEN PLUS PROGESTIN IN HEALTHY POSTMENOPAUSAL WOMEN – PRINCIPAL RESULTS FROM THE WOMEN'S HEALTH INITIATIVE RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
분자생물/유전학	6,155	2004	CELL	MICRORNAS: GENOMICS, BIOGENESIS, MECHANISM, AND FUNCTION
재료과학	5,950	2007	NATURE MATERIALS	THE RISE OF GRAPHENE
환 경 / 생 태 학	5,597	2003	SYSTEMATIC BIOLOGY	A SIMPLE, FAST, AND ACCURATE ALGORITHM TO ESTIMATE LARGE PHYLOGENIES BY MAXIMUM LIKELIHOOD
우주과학	5,552	2003	ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES	FIRST-YEAR WILKINSON MICROWAVE ANISOTROPY PROBE (WMAP) OBSERVATIONS: DETERMINATION OF COSMOLOGICAL PARAMETERS
정신의학/심리학	3,909	2003	JOURNAL OF APPLIED PSYCHOLOGY	COMMON METHOD BIASES IN BEHAVIORAL RESEARCH: A CRITICAL REVIEW OF THE LITERATURE AND RECOMMENDED REMEDIES

분야	피인용수	게재연도	학술지명	논문명
신 경 / 행동과학	3,682	2002	SCIENCE	MEDICINE – THE AMYLOID HYPOTHESIS OF ALZHEIMER'S DISEASE: PROGRESS AND PROBLEMS ON THE ROAD TO THERAPEUTICS
수 학	3,201	2003	SIAM REVIEW	THE STRUCTURE AND FUNCTION OF COMPLEX NETWORKS
면 역 학	2,845	2003	NATURE IMMUNOLOGY	FOXP3 PROGRAMS THE DEVELOPMENT AND FUNCTION OF CD4(+)CD25(+) REGULATORY T CELLS
공 학	2,638	2003	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT	GEANT4-A SIMULATION TOOLKIT
지구과학	2,521	2005	QUARTERLY JOURNAL OF THE ROYAL METEOROLOGICAL SOCIETY	THE ERA-40 RE-ANALYSIS
식 물 / 동물과학	2,213	2003	SCIENCE	GENOME-WIDE INSERTIONAL MUTAGENESIS OF ARABIDOPSIS THALIANA
미생물학	1,865	2002	NATURE	GENOME SEQUENCE OF THE HUMAN MALARIA PARASITE PLASMODIUM FALCIPARUM
약 학 / 독 성 학	1,614	2006	SCIENCE	TOXIC POTENTIAL OF MATERIALS AT THE NANOLEVEL
경 제 / 경 영	1,233	2003	MIS QUARTERLY	USER ACCEPTANCE OF INFORMATION TECHNOLOGY: TOWARD A UNIFIED VIEW
농업과학	1,179	2004	INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY	ESSENTIAL OILS: THEIR ANTIBACTERIAL PROPERTIES AND POTENTIAL APPLICATIONS IN FOODS – A REVIEW
융합분야	1,124	2008	NATURE METHODS	MAPPING AND QUANTIFYING MAMMALIAN TRANSCRIPTOMES BY RNA-SEQ
사회과학 일 반	1,099	2004	NURSE EDUCATION TODAY	QUALITATIVE CONTENT ANALYSIS IN NURSING RESEARCH: CONCEPTS, PROCEDURES AND MEASURES TO ACHIEVE TRUSTWORTHINESS

■ 2002~2012년 한국 최고 피인용수 논문

- 한국인 연구자 논문 중 피인용수가 가장 높은 논문은 권영준 교수(연세대)가 공저로 참여한 Review 논문임.
- 주저자(교신저자) 논문으로는 홍병희 교수(서울대) 논문의 피인용수가 1,684회로 가장 많은 것으로 나타남.

〈표 38〉 한국 최고 피인용수 상위 10위 논문 목록(2002~2012)

순위	게재연도	학술지명	논문명	한국인저자	논문 유형	분야	피인용 수	한국인 저자 역할
1	2008	PHYSICS LETTERS B	REVIEW OF PARTICLE PHYSICS	권영준/ 연세대	Review	물 리 학	3,408	공저자
2	2004	PHYSICS LETTERS B	REVIEW OF PARTICLE PHYSICS	권영준/ 연세대	Review	물 리 학	3,181	공저자
3	2006	JOURNAL OF PHYSICS G-NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS	REVIEW OF PARTICLE PHYSICS	권영준/ 연세대	Article	물 리 학	3,147	공저자
4	2003	NATURE	RETICULAR SYNTHESIS AND THE DESIGN OF NEW MATERIALS	채희권외1인/ 한국외대	Review	화 학	2,970	공저자
5	2010	JOURNAL OF PHYSICS G-NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS	REVIEW OF PARTICLE PHYSICS	권영준/ 연세대	Review	물 리 학	2,604	공저자
6	2009	NATURE	LARGE-SCALE PATTERN GROWTH OF GRAPHENE FILMS FOR STRETCHABLE TRANSPARENT ELECTRODES	홍병희외7인/ 성균관대등 (현:서울대)	Article	화 학	1,684	주저자
7	2007	SCIENCE	EFFICIENT TANDEM POLYMER SOLAR CELLS FABRICATED BY ALL-SOLUTION PROCESSING	이광희외1인/ 광주과학기술원	Article	재료과학	1,400	주저자
8	2003	NATURE	THE NUCLEAR RNASE III DROSHA INITIATES MICRORNA PROCESSING	김빛내리외8인/ 서울대 등	Article	분자생물 / 유 전 학	1,367	주저자
9	2009	Nature Photonics	BULK HETEROJUNCTION SOLAR CELLS WITH INTERNAL QUANTUM EFFICIENCY APPROACHING 100%	박성흠외3인/ 광주과학기술원	Article	물 리 학	1,315	주저자
10	2004	LANCET	APPROPRIATE BODY-MASS INDEX FOR ASIAN POPULATIONS AND ITS IMPLICATIONS FOR POLICY AND INTERVENTION STRATEGIES	문현경/ 단국대	Article	임상의학	1,227	공저자

〈표 39〉 한국의 분야별 최고 피인용수 논문 목록(2002~2012)

분야	게재 연도	학술지명	논문명	한국인저자	논문 유형	피인용 수	한국인 저자 역할
농 과 학	2002	INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY	ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CHITOSANS AND CHITOSAN OLIGOMERS WITH DIFFERENT MOLECULAR WEIGHTS	노홍균외2인/ 대구가톨릭대	Article	285	주저자
생 물 / 생 화학	2008	Autophagy	GUIDELINES FOR THE USE AND INTERPRETATION OF ASSAYS FOR MONITORING AUTOPHAGY IN HIGHER EUKARYOTES	정종경/ 한국과학기술원	Review	871	공저자
화 학	2003	NATURE	RETICULAR SYNTHESIS AND THE DESIGN OF NEW MATERIALS	채희권외1인/ 한국외대	Review	2,970	공저자
임 상 의 학	2004	LANCET	APPROPRIATE BODY-MASS INDEX FOR ASIAN POPULATIONS AND ITS IMPLICATIONS FOR POLICY AND INTERVENTION STRATEGIES	문현경/ 단국대	Article	1,227	공저자
컴 퓨 터 과 학	2003	IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS	TRANSMIT POWER ADAPTATION FOR MULTIUSER OFDM SYSTEMS	이광복외1인/ 서울대	Article	221	주저자
경 제 / 경 영	2004	MIS QUARTERLY	DESIGN SCIENCE IN INFORMATION SYSTEMS RESEARCH	박진수/ 고려대 (현:서울대)	Review	394	공저자
공 학	2002	NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A	THE BELLE DETECTOR	원은일외33인/ 고려대등	Article	554	공저자
환 경 / 생 태 학	2004	ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	PERFLUOROOCTANESULFONATE AND RELATED FLUOROchemicals IN HUMAN BLOOD FROM SEVERAL COUNTRIES	양재호/ 대구가톨릭대	Article	362	공저자
지 구 과 학	2004	SCIENCE	THE OCEANIC SINK FOR ANTHROPOGENIC CO ₂	이기택/ 포항공대	Article	773	공저자
면역학	2008	ALLERGY	ALLERGIC RHINITIS AND ITS IMPACT ON ASTHMA (ARIA) 2008 UPDATE (IN COLLABORATION WITH THE WORLD HEALTH ORGANIZATION, GA(2)LEN AND ALLERGEN)	김유영/ 서울대	Review	643	공저자
재 료 과 학	2007	SCIENCE	EFFICIENT TANDEM POLYMER SOLAR CELLS FABRICATED BY ALL-SOLUTION PROCESSING	이광희외1인/ 광주과학기술원	Article	1,400	주저자

분야	게재 연도	학술지명	논문명	한국인저자	논문 유형	피인용 수	한국인 저자 역할
수 학	2009	JOURNAL OF COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS	CONVERGENCE THEOREMS OF COMMON ELEMENTS FOR EQUILIBRIUM PROBLEMS AND FIXED POINT PROBLEMS IN BANACH SPACES	조열제외1인/경상대	Article	124	주저자
미생물학	2007	INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMATIC AND EVOLUTIONARY MICROBIOLOGY	EZTAXON: A WEB-BASED TOOL FOR THE IDENTIFICATION OF PROKARYOTES BASED ON 16S RIBOSOMAL RNA GENE SEQUENCES	천종식외6인/서울대	Article	889	주저자
분자생물 / 유전학	2003	NATURE	THE NUCLEAR RNASE III DROSHA INITIATES MICRORNA PROCESSING	김빛내리외8인/서울대등	Article	1,367	주저자
신 경 / 행동과학	2004	NATURE REVIEWS NEUROSCIENCE	PDZ DOMAIN PROTEINS OF SYNAPSES	김은준/한국과학기술원	Review	617	주저자
약 학 / 독 성 학	2006	ADVANCED DRUG DELIVERY REVIEWS	CURRENT STATUS OF POLYMERIC GENE DELIVERY SYSTEMS	박태관외2인/한국과학기술원	Review	341	주저자
물 리 학	2008	PHYSICS LETTERS B	REVIEW OF PARTICLE PHYSICS	권영준/연세대	Review	3,408	공저자
식 물 / 동물과학	2005	NATURE	THE MAP-BASED SEQUENCE OF THE RICE GENOME	김호일외1인/국립농업과학원 (현:충남대)	Article	1,204	공저자
정신의학 / 심리학	2009	BIPOLAR DISORDERS	CANADIAN NETWORK FOR MOOD AND ANXIETY TREATMENTS (CANMAT) AND INTERNATIONAL SOCIETY FOR BIPOLAR DISORDERS (ISBD) COLLABORATIVE UPDATE OF CANMAT GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH BIPOLAR DISORDER: UPDATE 2009	하규섭/서울대	Review	214	공저자
사회과학 일 반	2003	NURSING RESEARCH	THE EFFECTS OF NURSE STAFFING ON ADVERSE EVENTS, MORBIDITY, MORTALITY, AND MEDICAL COSTS	조성현/한국보건사회연구원	Article	159	주저자
우 주 학	2009	ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES	THE SEVENTH DATA RELEASE OF THE SLOAN DIGITAL SKY SURVEY	임명신외2인/서울대 등	Article	1,041	공저자
융 합 분야	2009	NATURE	THE STRUCTURAL BASIS OF LIPOPOLYSACCHARIDE RECOGNITION BY THE TLR4-MD-2 COMPLEX	박범석외5인/한국과학기술원 등	Article	291	주저자

〈표 40〉 2002~2012 한국의 분야별 최고 피인용수 논문 목록(제1저자 기준)

분야	게재 연도	학술지명	논문명	한국인저자	논문 유형	피인용 수
농업학	2002	INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY	ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF CHITOSANS AND CHITOSAN OLIGOMERS WITH DIFFERENT MOLECULAR WEIGHTS	노홍균외2인/ 대구가톨릭대	Article	285
생물/생화학	2002	TRENDS IN BIOTECHNOLOGY	LESSONS FROM NATURE: STIMULI-RESPONSIVE POLYMERS AND THEIR BIOMEDICAL APPLICATIONS	정병문/ 이화여대	Review	302
화학	2009	NATURE	LARGE-SCALE PATTERN GROWTH OF GRAPHENE FILMS FOR STRETCHABLE TRANSPARENT ELECTRODES	홍병희외7인/ 성균관대등 (현:서울대)	Article	1684
임상학	2003	NATURE REVIEWS CANCER	CANCER CHEMOPREVENTION WITH DIETARY PHYTOCHEMICALS	서영준/ 서울대	Review	906
컴퓨터과학	2003	IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS	TRANSMIT POWER ADAPTATION FOR MULTIUSER OFDM SYSTEMS	이광복외1인/ 서울대	Article	221
경제/경영	2005	TOURISM MANAGEMENT	AN EXAMINATION OF THE EFFECTS OF MOTIVATION AND SATISFACTION ON DESTINATION LOYALTY: A STRUCTURAL MODEL	윤유식/ 배재대 (현:경희대)	Article	122
공학	2003	IEEE SIGNAL PROCESSING MAGAZINE	SUPER-RESOLUTION IMAGE RECONSTRUCTION: A TECHNICAL OVERVIEW	박성철외2인/ 연세대	Article	319
환경/생태학	2005	ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	REMOVAL OF ARSENIC(III) FROM GROUNDWATER BY NANOSCALE ZERO-VALENT IRON	최희철/ 광주과기원	Article	198
지구과학	2006	MONTHLY WEATHER REVIEW	A NEW VERTICAL DIFFUSION PACKAGE WITH AN EXPLICIT TREATMENT OF ENTRAINMENT PROCESSES	홍성유외1인/ 연세대	Article	387
면역학	2009	IMMUNITY	RECOGNITION OF LIPOPEPTIDE PATTERNS BY TOLL-LIKE RECEPTOR 2-TOLL-LIKE RECEPTOR 6 HETERODIMER	이지오외9인/ 한국과학기술원	Article	95
재료과학	2004	NATURE MATERIALS	ULTRA-LARGE-SCALE SYNTHESIS OF MONODISPERSE NANOCRYSTALS	현택환외8인/ 서울대 등	Article	1086

분야	게재 연도	학술지명	논문명	한국인저자	논문 유형	피인용 수
수 학	2009	JOURNAL OF COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS	CONVERGENCE THEOREMS OF COMMON ELEMENTS FOR EQUILIBRIUM PROBLEMS AND FIXED POINT PROBLEMS IN BANACH SPACES	조열제외1인/ 경상대	Article	124
미생물학	2007	INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMATIC AND EVOLUTIONARY MICROBIOLOGY	EZTAXON: A WEB-BASED TOOL FOR THE IDENTIFICATION OF PROKARYOTES BASED ON 16S RIBOSOMAL RNA GENE SEQUENCES	천종석외6인/ 서울대	Article	889
분자생물 / 유전학	2003	NATURE	THE NUCLEAR RNASE III DROSHA INITIATES MICRORNA PROCESSING	김빛내리외8인/ 서울대등	Article	1367
융 분 합 야	2009	NATURE	THE STRUCTURAL BASIS OF LIPOPOLYSACCHARIDE RECOGNITION BY THE TLR4-MD-2 COMPLEX	박범석외5인/ 한국과학기술원등	Article	291
신 경 / 행동과학	2004	NATURE REVIEWS NEUROSCIENCE	PDZ DOMAIN PROTEINS OF SYNAPSES	김은준/ 한국과학기술원	Review	617
약 학 / 독 성 학	2002	PHARMACOLOGICAL REVIEWS	AMYLOID PRECURSOR PROTEIN, PRESENILINS, AND ALPHA-SYNUCLEIN: MOLECULAR PATHOGENESIS AND PHARMACOLOGICAL APPLICATIONS IN ALZHEIMER'S DISEASE	서유현/ 서울대	Review	230
물 리 학	2002	APPLIED PHYSICS LETTERS	METALORGANIC VAPOR-PHASE EPITAXIAL GROWTH OF VERTICALLY WELL-ALIGNED ZNO NANORODS	박원일외3명/ 포항공대 (현:한양대)	Article	735
식 물 / 동물과학	2002	PLANT CELL	ARABIDOPSIS BASIC LEUCINE ZIPPER PROTEINS THAT MEDIATE STRESS-RESPONSIVE ABSCISIC ACID SIGNALING	김수영외3명/ 금호석유화학 (현:전남대)	Article	235
사회과학 일 반	2003	NURSING RESEARCH	THE EFFECTS OF NURSE STAFFING ON ADVERSE EVENTS, MORBIDITY, MORTALITY, AND MEDICAL COSTS	조성현/ 한국보건사회연구원	Article	159
우 주 과 주 학	2008	SCIENCE	TURBULENCE AND MAGNETIC FIELDS IN THE LARGE-SCALE STRUCTURE OF THE UNIVERSE	류동수외2인/ 충남대 등	Article	107
융 분 합 야	2009	NATURE	THE STRUCTURAL BASIS OF LIPOPOLYSACCHARIDE RECOGNITION BY THE TLR4-MD-2 COMPLEX	박범석외5인/ 한국과학기술원등	Article	291

6

주요 기관 및 산학연별 피인용 상위1% 논문 현황

■ 세계 주요 기관별 피인용 상위1% 논문 현황

- 2002~2012년간 미국 하버드 대학(HARVARD UNIVERSITY)이 전 세계에서 가장 많은 피인용 상위1% 논문(5,602편)을 발표하였으며, 그 다음으로 독일의 막스 플랑크 연구소(MAX-PLANK-GESELLSCHAFT)가 2,860편을 발표하였음.
 - 상위 10개 기관의 피인용 상위1% 논문비중은 미국 MIT 5.33%를 비롯해 4개 기관이 4% 이상의 높은 수준을 나타냄.
- 한국의 경우 서울대학교가 528편으로 가장 많은 피인용 상위1% 논문을 발표하였고, 피인용 상위1% 논문비중도 1.08%로 한국평균(0.73%)의 1.5배로 높은 수준을 보임.
 - 포항공대의 경우 피인용 상위1% 논문비중이 1.55%임

〈표 41〉 세계 주요 기관별 피인용 상위1% 논문수 및 비중(2002~2012)

(단위 : 건, %)

기 관	국가	1% 논문		전체 논문			1% 논문비중
		순위	논문수	순위	논문수	평균 피인용	
HARVARD UNIV	미 국	1	5,602	3	119,397	29.73	4.69
MAX PLANCK SOCIETY	독 일	2	2,860	4	85,378	22.35	3.35
STANFORD UNIV	미 국	3	2,614	14	59,446	25.58	4.40
UNIV CALIF BERKELEY	미 국	4	2,459	18	57,308	23.68	4.29
UNIV WASHINGTON	미 국	5	2,348	11	64,614	24.01	3.63
MIT	미 국	6	2,312	43	43,374	27.66	5.33
CHINESE ACAD SCI	중 국	7	2,257	1	183,160	9.22	1.23
JOHNS HOPKINS UNIV	미 국	8	2,193	8	67,395	25.15	3.25
UNIV CALIF LOS ANGELES	미 국	9	2,170	9	66,386	23.03	3.27
UNIV OXFORD	영 국	10	1,982	13	60,556	21.65	3.27
UNIV MICHIGAN	미 국	11	1,966	7	69,304	20.66	2.84
COLUMBIA UNIV	미 국	12	1,857	21	54,784	23.19	3.39

기관	국가	1% 논문		전체 논문			1% 논문비중
		순위	논문수	순위	논문수	평균 피인용	
UNIV PENN	미 국	13	1,807	20	56,123	23.38	3.22
UNIV CALIF SANDIEGO	미 국	14	1,793	24	50,836	23.98	3.53
UNIV CAMBRIDGE	영 국	15	1,773	23	52,856	21.77	3.35
UNIV TORONTO	캐 나 다	17	1,666	6	70,799	18.13	2.35
UNIV TOKYO	일 본	28	1,300	5	78,420	15.18	1.66
CNRS	프 랑 스	38	1,122	10	65,962	14.61	1.70
ETH ZURICH	스 위 스	48	889	69	33,825	17.52	2.63
UNIV MUNICH	독 일	52	851	60	36,472	17.57	2.33
UNIV UTRECHT	네덜란드	55	812	56	37,658	17.39	2.16
UNIV MELBOURNE	호 주	60	774	54	38,723	14.97	2.00
UNIV COPENHAGEN	덴 마 크	61	765	68	34,050	15.6	2.25
KYOTO UNIV	일 본	64	750	17	57,581	14.4	1.30
UNIV HELSINKI	핀 란 드	73	721	67	34,135	18.11	2.11
CSIC	스 페 인	77	682	38	44,994	14.5	1.52
서 울 대 학 교	한 국	119	528	26	48,896	10.27	1.08
UNIV OSLO	노르웨이	131	492	128	25,329	14	1.94
TSING HUA UNIV	중 국	132	491	46	40,184	7.62	1.22
CNR	이탈리아	156	436	55	38,087	13.42	1.14
CATHOLIC UNIV LOUVAIN	벨 기 예	178	402	190	19,864	16.83	2.02
고 려 대 학 교	한 국	278	260	150	22,562	8.25	1.15
연 세 대 학 교	한 국	303	240	108	27,445	9.64	0.87
성 균 관 대 학 교	한 국	315	231	171	21,055	8.46	1.10
KAIST	한 국	329	224	208	19,205	9.12	1.17
INDIAN INST TECHNOL	인 도	332	222	57	37,562	7.56	0.59
포 향 공 과 대 학 교	한 국	382	188	351	12,104	12.10	1.55
경 북 대 학 교	한 국	461	141	316	13,371	8.12	1.05

* 각 순위는 ESI DB에서 제공하는 Ranking 수치임

■ 국내 주요 기관별 피인용 상위1% 논문 현황

- 2002~2012년간 광주과학기술원의 피인용 상위1% 논문비중이 1.72%로 국내 주요 기관 중에서 가장 높은 것으로 나타남.

〈표 42〉 국내 주요 기관별 피인용 상위1% 논문수 및 비중(2002~2012)

(단위 : 건, %)

기 관	1% 논문			전체 논문			1% 논문비중
	순위	논문수	평균 피인용	순위	논문수	평균 피인용	
서울대학교	1	528	150.77	1	48,896	10.27	1.08
고려대학교	2	260	105.74	3	22,562	8.25	1.15
연세대학교	3	240	201.08	2	27,445	9.64	0.87
성균관대학교	4	231	110.64	4	21,055	8.46	1.10
KAIST	5	224	114.89	5	19,205	9.12	1.17
포항공과대학교	6	188	157.76	9	12,104	12.10	1.55
경북대학교	7	141	89.89	7	13,371	8.12	1.05
전남대학교	8	121	87.84	11	10,725	8.23	1.13
이화여자대학교	9	109	116.11	19	7,297	10.67	1.49
한양대학교	10	103	105.55	6	17,174	7.12	0.60
경상대학교	11	82	74.26	22	6,107	7.96	1.34
부산대학교	12	80	123.64	8	12,558	7.06	0.64
삼성전자	13	77	115.14	24	5,803	7.59	1.33
KIST	14	76	93.54	18	7,429	9.46	1.02
광주과학기술원	15	72	159.42	33	4,178	11.25	1.72
건국대학교	16	70	70.10	16	7,798	5.85	0.90
경희대학교	17	68	77.66	10	11,759	6.28	0.58
울산대학교	18	62	119.89	14	9,059	8.80	0.68
전북대학교	19	57	90.88	15	8,656	7.30	0.66
가톨릭대학교	20	52	104.02	17	7,771	7.68	0.67

* 삼성전자의 논문수 및 피인용수는 삼성종합기술원의 수치를 포함함.

■ 국내 주요 기관별 피인용 제1저자 논문 비율

- 2002~2012년간 피인용 상위1% 제1저자 논문 비율은 KAIST(65.63%), 광주과학기술원(58.33%), 포항공과대학교(55.85%) 등이 높게 나타남.

〈표 43〉 국내 주요 기관별 피인용 상위1% 제1저자 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

기 관	1% 논문			1% 논문(제1저자)			1%논문 제1저자 비율
	국내 순위	논문수	평균 피인용	국내 순위	논문수	평균 피인용	
서울대학교	1	528	150.77	1	226	167.98	42.80
고려대학교	2	260	105.74	5	65	101.60	25.00
연세대학교	3	240	201.08	4	77	156.05	32.08
성균관대학교	4	231	110.64	9	40	134.90	17.32
KAIST	5	224	114.89	2	147	106.59	65.63
포항공과대학교	6	188	157.76	3	105	134.20	55.85
경북대학교	7	141	89.89	21	16	42.63	11.35
전남대학교	8	121	87.84	22	15	122.60	12.40
이화여자대학교	9	109	116.11	6	43	117.53	39.45
한양대학교	10	103	105.55	7	42	105.50	40.78
경상대학교	11	82	74.26	10	35	49.14	42.68
부산대학교	12	80	123.64	13	28	136.39	35.00
삼성전자	13	77	115.14	11	32	93.28	41.56
KIST	14	76	93.54	11	32	111.75	42.11
광주과학기술원	15	72	159.42	7	42	110.21	58.33
건국대학교	16	70	70.10	19	19	48.74	27.14
경희대학교	17	68	77.66	16	23	46.04	33.82
울산대학교	18	62	119.89	15	26	88.15	41.94
전북대학교	19	57	90.88	16	23	79.22	40.35
가톨릭대학교	20	52	104.02	38	5	146.60	9.62

■ 국내 산·학·연 주체별 피인용 상위1% 논문 현황

- 한국 피인용 상위1% 논문의 91.3%가 대학에서 발표되었고, 연구소(18.8%), 산업체(6.8%) 순임.
- 산업체의 경우 2007년까지 점진적인 증가추세를 보인 반면, 2012년 5.1%로 2002년(7.1%)과 비교해 2.0%p 감소함.

〈표 44〉 연도 · 국내 산학연 주체별 피인용 상위1% 논문 비율

(단위 : 건, %)

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	합계
학	논문수	104	124	141	165	159	168	214	234	282	380	2,266
	비율	92.9	95.4	93.4	92.2	91.9	83.2	90.3	90.0	90.4	91.8	91.3
연	논문수	18	18	24	33	25	34	49	59	73	76	467
	비율	16.1	13.8	15.9	18.4	14.5	16.8	20.7	22.7	23.4	18.4	18.8
산	논문수	8	5	10	13	16	22	24	20	17	17	168
	비율	7.1	3.8	6.6	7.3	9.2	10.9	10.1	7.7	5.4	4.1	6.8
전체		112	130	151	179	173	202	237	260	312	414	2,483

* 산·학·연 공동 연구논문 등으로 논문수 합계(2,901)가 전체 논문수(2,483)보다 큼

〈표 45〉 분야 · 국내 산학연 주체별 피인용 상위1% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

분 야	학		연		산		합계
	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율	
전 분 야	2,266	91.3	467	18.8	168	6.8	2,483
화 학	439	92.8	66	14.0	27	5.7	473
물 리 학	376	92.8	76	18.8	24	5.9	405
공 학	284	89.6	63	19.9	40	12.6	317
재 료 과 학	273	88.9	62	20.2	43	14.0	307
임 상 의 학	265	91.7	62	21.5	6	2.1	289
식물/동물과학	107	93.9	18	15.8	4	3.5	114
생물/생화학	72	91.1	14	17.7	5	6.3	79
수 학	69	97.2	3	4.2	1	1.4	71
컴퓨터과학	54	81.8	14	21.2	5	7.6	66
농업과학	56	91.8	20	32.8	2	3.3	61
약학/독성학	46	93.9	12	24.5	1	2.0	49
분자생물/유전학	42	91.3	10	21.7	5	10.9	46
지구과학	35	81.4	14	32.6			43
환경/생태학	35	83.3	11	26.2	4	9.5	42
사회과학 일반	21	87.5	4	16.7			24
우주과학	22	91.7	5	20.8			24
미생물학	19	90.5	10	47.6			21
신경/행동과학	17	100.0	1	5.9	1	5.9	17
면역학	13	92.9	1	7.1			14
경제/경영	12	100.0					12
정신의학/심리학	6	100.0	1	16.7			6
융합분야	3	100.0					3

■ 국내 산·학·연 협력유형별 피인용 상위1% 논문 현황

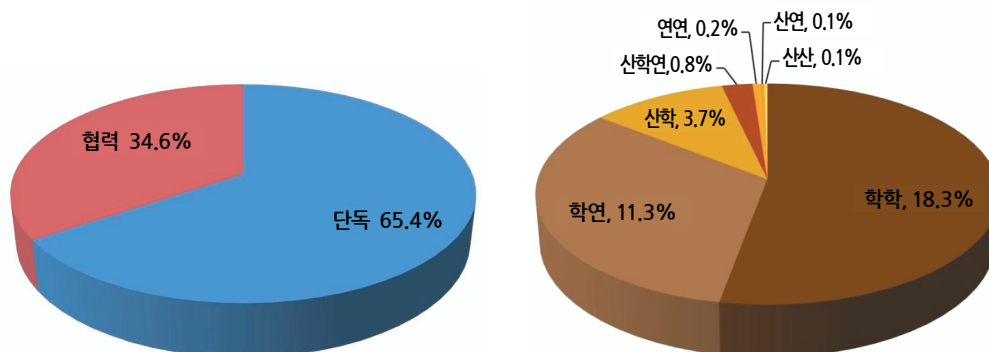
- 한국 피인용 상위1% 논문의 34.6%(858편)가 국내 기관 간 협력에 의한 것으로 나타났으며, 이 중에서 대학간 및 대학·연구소간 협력 비율이 가장 높은 것으로 나타남.
- 분야별로는 약학/독성학(53.1%), 물리학(51.9%), 미생물학(47.6%)의 국내 기관 간 협력 비율이 가장 높은 것으로 나타남.

〈표 46〉 연도 · 국내 산·학·연 협력유형별 피인용 상위1% 논문 비율

(단위 : 건, %)

구 분		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	합계	비율
단독	학	62	90	89	108	98	114	116	143	180	241	177	1,418	57.1
	연	5	5	7	10	6	21	14	21	29	26	14	158	6.4
	산	2	1	3	2	8	12	8	3	1	7	2	49	2.0
	소계	69	96	99	120	112	147	138	167	210	274	193	1,625	65.4
협력	학학	26	17	29	28	35	33	50	43	45	81	67	454	18.3
	학연	11	13	16	19	18	12	32	31	41	48	39	280	11.3
	산학	4	4	6	8	7	8	14	12	13	9	8	93	3.7
	산학연	1		1	2	1	1	2	5	3	1	4	21	0.8
	연연				1			1	2		1		5	0.2
	산연	1			1							1	3	0.1
	산산						1					1	2	0.1
	소계	43	34	52	59	61	55	99	93	102	140	120	858	34.6
	합계	112	130	151	179	173	202	237	260	312	414	313	2,483	100.0

〈그림 13〉 국내 산·학·연 협력유형별 피인용 상위1% 논문 비율(2002~2012)



〈표 47〉 분야·국내 산·학·연 협력유형별 피인용 상위1% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

분야	단 독					협 력										합계
	학	연	산	소개	비율	학학	학연	산학	산학연	연연	산연	산산	소개	비율		
전 분 야	1,418	158	49	1,625	65.4	454	280	93	21	5	3	2	858	34.6	2,483	
화 학	298	25	9	332	70.2	86	37	14	4				141	29.8	473	
물 리 학	167	19	9	195	48.1	140	55	12	2			1	210	51.9	405	
공 학	182	19	10	211	66.6	40	34	22	6	2	2		106	33.4	317	
재 료 과 학	161	21	13	195	63.5	44	38	27	3				112	36.5	307	
임 상 의 학	180	20	1	201	69.6	43	38	2	2	2		1	88	30.4	289	
식 물 / 동 물 과 학	64	5	2	71	62.3	28	13	2					43	37.7	114	
생물/생화학	54	6		60	75.9	8	6	3	1		1		19	24.1	79	
수 학	58	2		60	84.5	9	1	1					11	15.5	71	
컴퓨터과학	43	10	2	55	83.3	4	4	3					11	16.7	66	
농 업 과 학	33	5		38	62.3	7	14	1	1				23	37.7	61	
약학/독성학	20	3		23	46.9	16	9	1					26	53.1	49	
분 자 생 물 / 유 전 학	23	3	1	27	58.7	9	6	3	1				19	41.3	46	
지 구 과 학	28	8		36	83.7	1	6						7	16.3	43	
환경/생태학	25	5	2	32	76.2	3	5	1	1				10	23.8	42	
사회과학 일반	16	3		19	79.2	4	1						5	20.8	24	
우 주 과 학	16	2		18	75.0	3	3						6	25.0	24	
미 생 물 학	10	1		11	52.4	1	8			1			10	47.6	21	
신 경 / 행 동 과 학	14			14	82.4	1	1	1					3	17.6	17	
면 역 학	11	1		12	85.7	2							2	14.3	14	
경 제 / 경 영	8			8	66.7	4							4	33.3	12	
정 신 의 학 / 심 리 학	5			5	83.3		1						1	16.7	6	
융 합 분 야	2			2	66.7	1							1	33.3	3	

7 피인용 상위1% 제1저자 논문 현황

■ 국가별 피인용 상위1% 제1저자 논문 비율 및 평균 피인용수

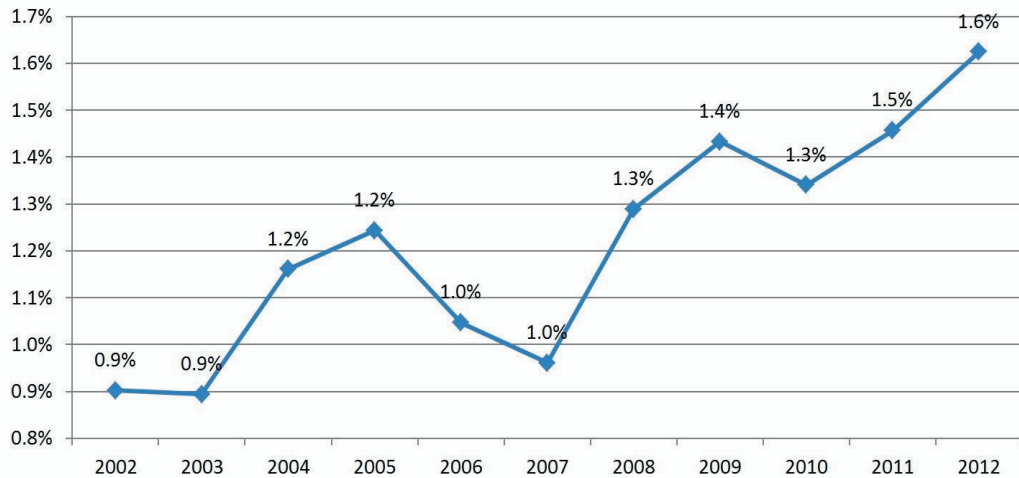
- 2002~2012년간 한국은 1,391편의 피인용 상위1% 제1저자 논문을 발표하였으며, 이는 세계 13위 수준임.
- 피인용 상위1% 제1저자 논문 점유율은 미국이 빠르게 감소('02년 53.0% → '12년 35.9%)하고 있는 반면, 중국은 급격히 증가('02년 2.3% → '12년 9.8%)하고 있는 것으로 나타남.

〈표 48〉 국가 · 연도별 피인용 상위1% 제1저자 논문 비율

(단위 : 건, %)

순위	국가	구분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	전체	
전 체			논문수	8,088	8,499	8,960	9,248	9,936	10,203	10,858	11,168	11,936	13,935	9,727	112,558
1	미 국	논문수	4,286	4,352	4,541	4,493	4,780	4,694	4,840	4,759	4,981	5,439	3,496	50,661	
		비율	53.0	51.2	50.7	48.6	48.1	46.0	44.6	42.6	41.7	39.0	35.9	45.0	
2	영 국	논문수	664	703	720	789	789	807	911	926	970	1,032	811	9,122	
		비율	8.2	8.3	8.0	8.5	7.9	7.9	8.4	8.3	8.1	7.4	8.3	8.1	
3	독 일	논문수	489	525	545	569	599	654	680	664	765	941	662	7,093	
		비율	6.0	6.2	6.1	6.2	6.0	6.4	6.3	5.9	6.4	6.8	6.8	6.3	
4	중 국	논문수	185	228	273	356	421	471	595	731	905	1,174	952	6,291	
		비율	2.3	2.7	3.0	3.8	4.2	4.6	5.5	6.5	7.6	8.4	9.8	5.6	
5	프 랑 스	논문수	300	322	283	342	360	347	377	407	389	447	318	3,892	
		비율	3.7	3.8	3.2	3.7	3.6	3.4	3.5	3.6	3.3	3.2	3.3	3.5	
6	캐 나 다	논문수	248	275	302	309	372	361	391	393	424	487	308	3,870	
		비율	3.1	3.2	3.4	3.3	3.7	3.5	3.6	3.5	3.6	3.5	3.2	3.4	
7	일 본	논문수	322	355	359	326	329	345	354	339	368	402	258	3,757	
		비율	4.0	4.2	4.0	3.5	3.3	3.4	3.3	3.0	3.1	2.9	2.7	3.3	
8	네덜란드	논문수	162	204	220	234	233	263	270	293	300	347	249	2,775	
		비율	2.0	2.4	2.5	2.5	2.3	2.6	2.5	2.6	2.5	2.5	2.6	2.5	
9	이탈리아	논문수	173	163	182	226	241	239	282	282	299	351	287	2,725	
		비율	2.1	1.9	2.0	2.4	2.4	2.3	2.6	2.5	2.5	2.5	3.0	2.4	
10	호 주	논문수	154	145	173	148	202	228	265	283	275	399	260	2,532	
		비율	1.9	1.7	1.9	1.6	2.0	2.2	2.4	2.5	2.3	2.9	2.7	2.2	
11	스 위 스	논문수	157	189	198	189	199	222	221	202	209	286	184	2,256	
		비율	1.9	2.2	2.2	2.0	2.0	2.2	2.0	1.8	1.8	2.1	1.9	2.0	
12	스 페 인	논문수	113	100	135	151	174	211	191	224	247	293	211	2,050	
		비율	1.4	1.2	1.5	1.6	1.8	2.1	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	1.8	
13	한 국	논문수	73	76	104	115	104	98	140	160	160	203	158	1,391	
		비율	0.9	0.9	1.2	1.2	1.0	1.0	1.3	1.4	1.3	1.5	1.6	1.2	
14	스 웨 덴	논문수	114	103	105	114	101	113	103	114	125	155	96	1,243	
		비율	1.4	1.2	1.2	1.2	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	
15	벨 기 에	논문수	61	86	88	107	92	98	91	118	111	123	89	1,064	
		비율	0.8	1.0	1.0	1.2	0.9	1.0	0.8	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	

〈그림 14〉 한국의 피인용 상위1% 제1저자 논문 비율 추이



〈표 49〉 국가·연도별 피인용 상위1% 제1저자 논문 평균 피인용수

(단위 : 건)

국 가	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	전체
전 체	334.2	309.2	276.4	245.1	203.4	176.9	142.4	106.5	66.9	30.1	10.4	159.5
미 국	353.5	330.5	293.5	261.3	216.5	190.9	153.2	117.4	73.3	34.0	11.5	183.2
영 국	354.6	320.1	300.2	269.8	207.2	196.0	143.8	109.8	73.3	31.9	10.5	170.6
독 일	329.9	275.1	247.9	231.6	199.6	174.7	173.6	109.7	63.7	30.8	11.2	152.6
중 국	246.8	215.3	203.4	175.8	138.5	116.4	106.7	81.1	57.4	26.6	9.7	86.0
프 랑 스	324.8	303.3	272.2	230.7	198.4	175.1	145.8	107.2	66.7	28.8	10.0	160.3
캐 나 다	279.6	273.8	278.3	217.9	194.8	166.0	132.6	107.5	61.3	27.1	9.4	145.9
일 본	313.1	296.5	278.7	237.8	221.0	173.3	142.1	106.0	74.6	30.4	11.3	171.7
네덜란드	326.8	325.1	260.5	243.9	199.0	164.4	125.4	110.3	64.1	25.7	9.9	151.4
이탈리아	324.1	290.3	245.1	249.5	199.1	174.8	151.2	107.1	61.6	25.3	9.5	145.7
호 주	300.9	288.6	236.0	228.8	191.8	154.2	130.6	92.1	59.1	27.3	9.1	129.1
스 위 스	334.3	312.4	291.3	278.3	235.2	179.7	139.4	104.0	76.0	37.6	11.9	172.5
스 페 인	282.7	307.1	223.9	219.1	154.4	163.3	144.9	94.3	53.1	25.9	9.0	126.2
한 국	230.2	231.7	220.2	167.5	160.3	140.4	110.8	93.6	64.1	24.1	9.9	110.8
스웨덴	321.6	363.7	272.0	257.5	214.7	183.5	125.6	102.6	66.8	26.9	9.8	171.0
벨기에	300.3	303.9	203.4	240.8	197.2	146.5	126.1	101.9	57.0	26.6	9.6	145.3

■ 5년주기별 피인용 상위1% 제1저자 논문비중

- 한국의 5년주기별 피인용 상위1% 제1저자 논문비중은 '08~'12년 0.41%로 '02~'06과 동일한 것으로 나타남.
- 미국이 가장 큰 하락세를 보이고 있는 가운데, 영국, 독일, 호주, 네덜란드, 중국, 스페인, 이탈리아 등이 지속적인 성장세를 보이고 있음.

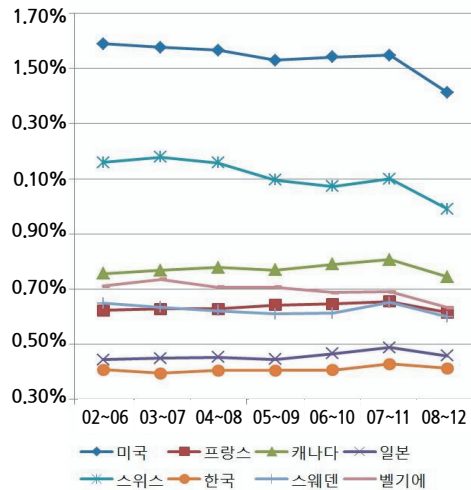
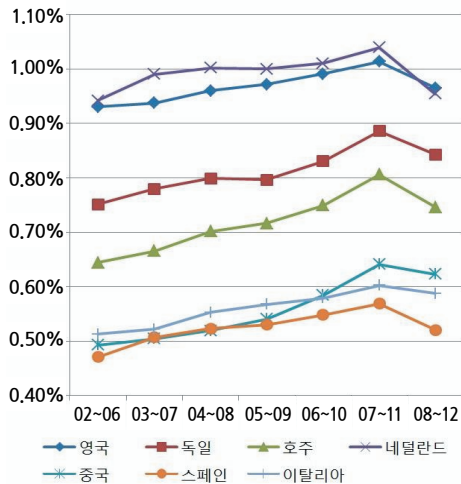
〈표 50〉 국가 · 5년주기별 피인용 상위1% 제1저자 논문비중

(단위 : 건, %)

국 가	구 분	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12
전 체	1% 제1저	44,731	46,846	49,205	51,413	54,101	58,100	57,624
	전체	4,449,630	4,624,174	4,856,281	5,142,902	5,314,294	5,557,821	5,925,705
	1% 제1저 비중	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
미 국	1% 제1저	22,452	22,860	23,348	23,566	24,054	24,713	23,515
	전체	1,412,248	1,450,452	1,491,136	1,540,275	1,560,260	1,596,535	1,664,136
	1% 제1저 비중	1.59	1.58	1.57	1.53	1.54	1.55	1.41
영 국	1% 제1저	3,665	3,808	4,016	4,222	4,403	4,646	4,650
	전체	393,865	406,216	418,407	434,637	444,171	458,367	481,777
	1% 제1저 비중	0.93	0.94	0.96	0.97	0.99	1.01	0.97
독 일	1% 제1저	2,727	2,892	3,047	3,166	3,362	3,704	3,712
	전체	363,074	370,961	381,221	397,638	404,809	418,020	440,532
	1% 제1저 비중	0.75	0.78	0.80	0.80	0.83	0.89	0.84
중 국	1% 제1저	1,463	1,749	2,116	2,574	3,123	3,876	4,357
	전체	296,592	346,559	407,380	475,819	534,376	604,649	699,044
	1% 제1저 비중	0.49	0.50	0.52	0.54	0.58	0.64	0.62
프 랑 스	1% 제1저	1,607	1,654	1,709	1,833	1,880	1,967	1,938
	전체	258,064	263,524	272,071	285,371	290,966	300,269	314,830
	1% 제1저 비중	0.62	0.63	0.63	0.64	0.65	0.66	0.62
캐 나 다	1% 제1저	1,506	1,619	1,735	1,826	1,941	2,056	2,003
	전체	199,140	210,645	222,837	237,515	245,697	254,958	269,099
	1% 제1저 비중	0.76	0.77	0.78	0.77	0.79	0.81	0.74
일 본	1% 제1저	1,691	1,714	1,713	1,693	1,735	1,808	1,721
	전체	381,464	381,261	377,872	380,722	372,293	370,648	375,342
	1% 제1저 비중	0.44	0.45	0.45	0.44	0.47	0.49	0.46
네덜란드	1% 제1저	1,053	1,154	1,220	1,293	1,359	1,473	1,459
	전체	111,747	116,517	121,791	129,330	134,544	141,758	152,880
	1% 제1저 비중	0.94	0.99	1.00	1.00	1.01	1.04	0.95

국 가	구 분	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12
이탈리아	1% 제1저	985	1,051	1,170	1,270	1,343	1,453	1,501
	전체	191,861	201,415	211,607	223,737	231,736	241,240	255,440
	1% 제1저 비중	0.51	0.52	0.55	0.57	0.58	0.60	0.59
호 주	1% 제1저	822	896	1,016	1,126	1,253	1,450	1,482
	전체	127,562	134,650	144,800	157,159	167,164	179,879	198,664
	1% 제1저 비중	0.64	0.67	0.70	0.72	0.75	0.81	0.75
스 위 스	1% 제1저	932	997	1,029	1,033	1,053	1,140	1,102
	전체	80,342	84,567	88,871	94,244	98,206	103,687	111,203
	1% 제1저 비중	1.16	1.18	1.16	1.10	1.07	1.10	0.99
스 페 인	1% 제1저	673	771	862	951	1,047	1,166	1,166
	전체	142,767	151,986	164,681	179,374	190,969	204,955	223,927
	1% 제1저 비중	0.47	0.51	0.52	0.53	0.55	0.57	0.52
한 국	1% 제1저	472	497	561	617	662	761	821
	전체	115,944	126,021	138,666	152,528	163,052	177,630	198,759
	1% 제1저 비중	0.41	0.39	0.40	0.40	0.41	0.43	0.41
스 웨 덴	1% 제1저	537	536	536	545	556	610	593
	전체	82,714	84,493	86,210	89,309	90,868	93,632	98,990
	1% 제1저 비중	0.65	0.63	0.62	0.61	0.61	0.65	0.60
벨 기 에	1% 제1저	434	471	476	506	510	541	532
	전체	61,018	63,993	67,326	71,517	74,221	78,338	83,990
	1% 제1저 비중	0.71	0.74	0.71	0.71	0.69	0.69	0.63

〈그림 15〉 국가 · 5년주기별 피인용 상위1% 제1저자 논문비중



■ 국가별 피인용 상위1% 논문 대비 제1저자 논문 비율

- 국가 간 협력연구가 강화됨에 따라 피인용 상위1% 논문 대비 제1저자 논문 비율도 평균적으로 감소('02년 72.7% → '12년 57.2%)하고 있는 것으로 나타남.
- 한국의 피인용 상위1% 논문 대비 제1저자 논문 비율(56.0%)은 주요 15개국 평균(63.7%)보다 낮은 수준으로 나타났으며, 미국(82.2%), 중국(72.1%) 평균 이상의 비율을 나타냄.

〈표 51〉 국가별 피인용 상위1% 논문 대비 제1저자 논문 비율

(단위 : %)

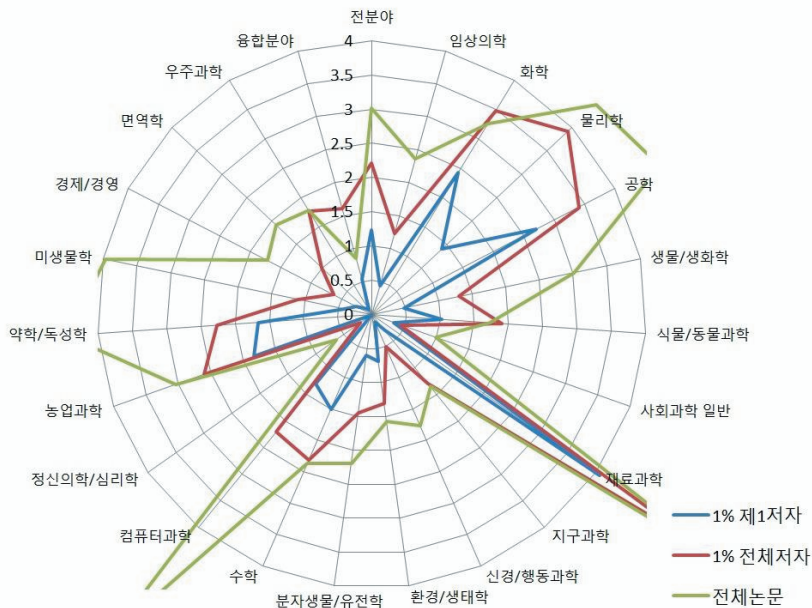
국 가	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	평균
주요국평균*	72.7	71.6	69.3	68.2	67.1	63.8	64.3	61.7	58.6	57.0	57.2	63.7
미 국	87.3	86.5	85.7	85.0	84.9	83.0	82.3	80.1	78.3	77.0	76.3	82.2
영 국	64.3	65.0	61.6	62.7	57.9	56.1	57.7	55.3	53.0	48.4	53.4	56.7
독 일	60.8	60.6	56.4	54.6	55.8	53.5	54.3	49.3	49.1	50.1	51.4	53.4
중 국	71.2	69.1	68.8	71.2	72.6	70.9	70.6	73.0	71.2	73.7	73.9	72.1
프 랑 스	57.6	57.3	50.1	50.4	50.5	44.7	47.1	44.4	39.7	39.0	39.4	46.0
캐 나 다	56.2	53.3	53.1	52.7	55.0	49.2	49.2	48.5	44.2	42.8	44.7	48.9
일 본	66.9	68.5	64.8	61.5	58.6	58.1	62.7	58.9	58.0	50.8	50.1	59.4
네 덜 란 드	52.9	57.3	53.4	56.0	49.8	48.7	49.2	46.7	41.3	40.8	40.0	47.2
이 탈 리 아	49.7	48.1	47.3	47.2	47.2	43.5	47.0	42.7	40.6	38.4	42.5	44.0
호 주	55.0	52.7	49.6	48.4	51.5	47.1	51.1	49.3	42.9	48.1	45.1	48.4
스 위 스	54.5	60.0	56.4	48.8	49.4	46.8	45.1	39.2	35.3	37.0	33.7	44.0
스 페 인	55.7	47.2	48.7	49.8	47.3	47.2	45.4	44.0	40.9	37.1	38.4	43.8
한 국	65.2	58.5	68.9	64.2	60.1	48.5	59.1	61.5	51.3	49.0	50.5	56.0
스 웨 덴	57.9	44.2	45.5	46.0	38.5	39.0	34.1	35.0	30.6	34.1	31.1	38.1
벨 기 에	43.6	50.6	45.6	51.2	40.0	35.9	33.8	37.9	31.9	29.6	30.3	37.3

* 주요 15개국 평균

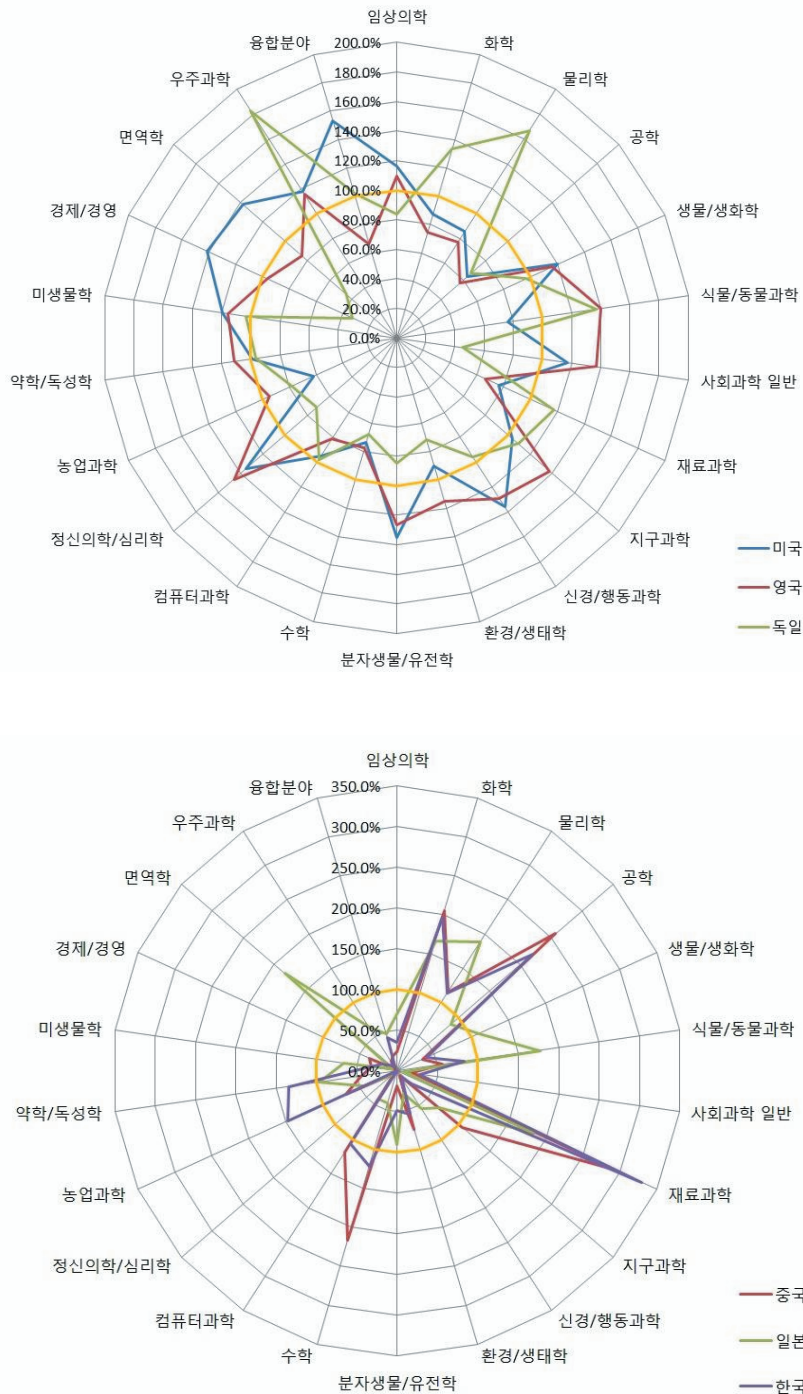
■ 피인용 상위1% 제1저자 논문 기준 국가별 강점 분야

- 피인용 상위1% 제1저자 논문에 대한 한국의 점유율은 1.2%이며, 분야별로는 재료과학(4.1%), 공학(2.7%), 화학(2.4%), 농업과학(1.8%) 분야에서 상대적으로 강점을 보임.
 - 우주과학 분야의 경우 피인용 상위1% 논문은 1.8%로 높은 점유율을 보였으나, 제1저자 논문의 경우 0.1%에 그쳐 대부분의 성과가 국제공동 연구에 기인한 것으로 나타남.
- 미국, 영국, 독일의 경우 피인용 상위1% 제1저자 논문 모두 전 분야에 걸쳐 균형적인 실적을 보이고 있으며, 이에 따라 그림17에서 평균(100%)을 의미하는 원형에 가까운 형태를 보임.
 - 반면, 한국, 중국, 일본의 경우 분야간 편차가 상당한 것으로 나타남.

〈그림 16〉 한국 SCI 논문 분야별 점유율 현황(2002~2012)



〈그림 17〉 2002~2012년 국가평균 점유율 대비 분야별 점유율 현황(상위1% 제1저자 논문)



〈표 52〉 국가·분야별 피인용 상위1% 제1저자 논문 점유율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

분 야	구분	전체	미국	영국	독일	중국	프랑스	캐나다	일본	한국
전 분야	논문수	112,558	50,661	9,122	7,093	6,291	3,892	3,870	3,757	1,391
	비율	100.0	45.0	8.1	6.3	5.6	3.5	3.4	3.3	1.2
	피인용	159.5	183.2	170.6	152.6	86.0	160.3	145.9	171.7	110.8
임상의학	논문수	23,458	12,295	2,088	1,238	307	887	977	546	102
	비율	100.0	52.4	8.9	5.3	1.3	3.8	4.2	2.3	0.4
	피인용	206.7	221.1	204.7	172.6	126.6	206.3	196.6	205.7	130.6
화 학	논문수	13,600	5,337	823	1,145	1,564	438	349	757	331
	비율	100.0	39.2	6.1	8.4	11.5	3.2	2.6	5.6	2.4
	피인용	184.6	205.9	203.6	196.7	112.7	211.7	171.4	191.2	147.8
물 리 학	논문수	10,324	3,984	644	1,083	664	471	197	650	145
	비율	100.0	38.6	6.2	10.5	6.4	4.6	1.9	6.3	1.4
	피인용	151.9	167.3	193.5	137.2	112.6	140.6	122.7	149.6	136.0
공 학	논문수	9319	2,674	432	392	1,340	293	348	270	252
	비율	100.0	28.7	4.6	4.2	14.4	3.1	3.7	2.9	2.7
	피인용	73.9	94.5	77.8	76.5	50.4	78.4	84.7	74.5	54.4
생 물 / 생 화 학	논문수	6,082	3,283	573	371	118	152	201	224	29
	비율	100.0	54.0	9.4	6.1	1.9	2.5	3.3	3.7	0.5
	피인용	214.0	227.6	222.2	213.2	94.4	220.8	196.3	236.3	141.6
식 물 / 동물과학	논문수	5,976	2,048	680	515	189	315	205	353	61
	비율	100.0	34.3	11.4	8.6	3.2	5.3	3.4	5.9	1.0
	피인용	105.9	117.6	117.6	100.1	66.4	92.3	102.0	115.3	69.9
사회과학 일 반	논문수	5,348	2,828	594	152	55	58	270	13	18
	비율	100.0	52.9	11.1	2.8	1.0	1.1	5.0	0.2	0.3
	피인용	61.7	69.0	63.0	59.9	22.2	62.3	63.7	43.4	50.9
재료과학	논문수	5,322	1,833	287	394	866	162	117	326	217
	비율	100.0	34.4	5.4	7.4	16.3	3.0	2.2	6.1	4.1
	피인용	142.9	169.0	183.2	149.2	97.7	155.6	135.7	134.4	111.9
지구과학	논문수	3,309	1,555	369	228	196	143	81	76	10
	비율	100.0	47.0	11.2	6.9	5.9	4.3	2.4	2.3	0.3
	피인용	120.2	129.7	128.9	100.6	91.6	120.5	126.7	90.1	186.9
신 경 / 행 동과학	논문수	3,294	2,018	344	198	12	82	110	60	4
	비율	100.0	61.3	10.4	6.0	0.4	2.5	3.3	1.8	0.1
	피인용	217.1	227.1	232.3	190.0	54.3	236.9	203.3	181.2	368.5
환 경 / 생 태 학	논문수	3,203	1,298	299	145	133	111	182	31	22
	비율	100.0	40.5	9.3	4.5	4.2	3.5	5.7	1.0	0.7
	피인용	149.5	163.7	159.2	136.4	75.4	204.8	154.0	135.4	66.2

분 야	구분	전체	미국	영국	독일	중국	프랑스	캐나다	일본	한국
전 분야	논문수	112,558	50,661	9,122	7,093	6,291	3,892	3,870	3,757	1,391
	비율	100.0	45.0	8.1	6.3	5.6	3.5	3.4	3.3	1.2
	피인용	159.5	183.2	170.6	152.6	86.0	160.3	145.9	171.7	110.8
자연과학	논문수	3173	1927	326	169	33	71	79	96	19
	비율	100.0	60.7	10.3	5.3	1.0	2.2	2.5	3.0	0.6
	피인용	342.5	355.6	346.7	315.6	120.3	299.2	314.0	424.5	430.6
수학	논문수	3,061	1,014	193	131	371	168	111	42	46
	비율	100.0	33.1	6.3	4.3	12.1	5.5	3.6	1.4	1.5
	피인용	54.0	73.7	65.1	42.7	36.5	49.2	53.0	64.3	25.5
컴퓨터과학	논문수	2,986	1277	196	184	199	99	111	41	39
	비율	100.0	42.8	6.6	6.2	6.7	3.3	3.7	1.4	1.3
	피인용	102.3	119.0	92.8	87.5	49.0	79.0	94.1	92.8	60.6
정신의학/심리학	논문수	2,853	1,732	338	129	8	31	141	4	
	비율	100.0	60.7	11.8	4.5	0.3	1.1	4.9	0.1	
	피인용	146.0	161.7	135.3	125.0	45.0	150.2	135.8	122.5	
농업과학	논문수	2,352	654	181	116	92	87	139	35	43
	비율	100.0	27.8	7.7	4.9	3.9	3.7	5.9	1.5	1.8
	피인용	79.2	98.4	91.1	76.7	46.7	81.3	70.5	93.9	62.6
약학/독성학	논문수	2,166	967	195	132	54	82	63	70	36
	비율	100.0	44.6	9.0	6.1	2.5	3.8	2.9	3.2	1.7
	피인용	150.1	166.1	175.4	129.7	79.7	159.1	138.8	131.0	94.6
미생물학	논문수	1,908	1,024	179	124	34	93	53	42	8
	비율	100.0	53.7	9.4	6.5	1.8	4.9	2.8	2.2	0.4
	피인용	170.5	182.5	170.5	151.0	132.4	151.5	140.9	151.7	200.3
경제/경영	논문수	1,892	1,202	148	39	40	26	75	4	5
	비율	100.0	63.5	7.8	2.1	2.1	1.4	4.0	0.2	0.3
	피인용	95.8	110.1	79.8	58.9	58.8	89.0	75.1	27.8	45.6
면역학	논문수	1,392	864	96	40	3	51	22	85	2
	비율	100.0	62.1	6.9	2.9	0.2	3.7	1.6	6.1	0.1
	피인용	289.1	291.7	243.2	294.6	91.3	299.6	271.9	457.8	52.5
우주과학	논문수	1,353	718	127	156	11	69	32	29	1
	비율	100.0	53.1	9.4	11.5	0.8	5.1	2.4	2.1	0.1
	피인용	217.7	235.2	186.6	217.6	166.8	202.9	186.4	166.3	107.0
융합분야	논문수	187	129	10	12	2	3	7	3	1
	비율	100.0	69.0	5.3	6.4	1.1	1.6	3.7	1.6	0.5
	피인용	176.2	178.7	117.1	177.7	130.5	105.3	168.0	75.7	291.0

■ 분야별 피인용 상위1% 제1저자 논문수 및 국가별 순위

- 미국이 전 분야에 걸쳐 가장 많은 논문을 발표함으로써 모든 분야에서 독보적인 위치를 차지하고 있는 것으로 나타남.
- 한국은 재료과학(6위), 화학(9위), 공학(10위), 수학(11위) 분야 등에서 많은 피인용 상위1% 제1저자 논문을 발표하고 있음.

〈표 53〉 분야별 피인용 상위1% 제1저자 논문수 및 국가별 순위(2002~2012)

(단위 : 건)

순위	재료과학	논문수	순위	화학	논문수	순위	공학	논문수
1	미 국	1,833	1	미 국	5,337	1	미 국	2,674
2	중 국	866	2	중 국	1,564	2	중 국	1,340
3	독 일	394	3	독 일	1,145	3	영 국	432
4	일 본	326	4	영 국	823	4	독 일	392
5	영 국	287	5	일 본	757	5	캐 나 다	348
6	한 국	217	6	프 랑 스	438	6	프 랑 스	293
7	프 랑 스	162	7	스 페 인	377	7	일 본	270
8	싱 가 폴	158	9	한 국	331	10	한 국	252
순위	수학	논문수	순위	물리학	논문수	순위	농업과학	논문수
1	미 국	1,014	1	미 국	3,984	1	미 국	654
2	중 국	371	2	독 일	1,083	2	영 국	181
3	영 국	193	3	중 국	664	3	캐 나 다	139
4	프 랑 스	168	4	일 본	650	4	스 페 인	130
5	독 일	131	5	영 국	644	5	독 일	116
6	캐 나 다	111	6	프 랑 스	471	6	중 국	92
7	이 탈 리 아	97	7	이 탈 리 아	356	7	이 탈 리 아	88
11	한 국	46	12	한 국	145	13	한 국	43
순위	약학/독성학	논문수	순위	융합분야	논문수	순위	컴퓨터과학	논문수
1	미 국	967	1	미 국	129	1	미 국	1,277
2	영 국	195	2	독 일	12	2	중 국	199
3	독 일	132	3	영 국	10	3	영 국	196
4	프 랑 스	82	4	캐 나 다	7	4	독 일	184
5	이 탈 리 아	75	5	호 주	5	5	캐 나 다	111
6	일 본	70	6	스 위 스	4	6	프 랑 스	99
7	캐 나 다	63	7	일본, 프랑스, 네덜란드	3	7	스위스, 스페인	66
13	한 국	36	13	한 국	1	15	한 국	39

순위	식물/동물과학	논문수	순위	분자생물/유전학	논문수	순위	미생물학	논문수
1	미 국	2,048	1	미 국	1,927	1	미 국	1,024
2	영 국	680	2	영 국	326	2	영 국	179
3	독 일	515	3	독 일	169	3	독 일	124
4	일 본	353	4	일 본	96	4	프 랑 스	93
5	프 랑 스	315	5	캐 나 다	79	5	네 덜 란 드	66
6	호 주	304	6	스 위 스	72	6	캐 나 다	53
7	캐 나 다	205	7	프 랑 스	71	7	일 본	42
16	한 국	61	16	한 국	19	18	한 국	8
순위	임상의학	논문수	순위	생물/생화학	논문수	순위	면역학	논문수
1	미 국	12,295	1	미 국	3,283	1	미 국	864
2	영 국	2,088	2	영 국	573	2	영 국	96
3	독 일	1,238	3	독 일	371	3	일 본	85
4	캐 나 다	977	4	일 본	224	4	프 랑 스	51
5	프 랑 스	887	5	캐 나 다	201	5	호 주	47
6	이 탈 리 아	833	6	프 랑 스	152	6	스 위 스	46
7	네 덜 란 드	820	7	스 위 스	141	7	독 일	40
19	한 국	102	19	한 국	29	20	한 국	2
순위	환경/생태학	논문수	순위	신경/행동과학	논문수	순위	우주과학	논문수
1	미 국	1,298	1	미 국	2,018	1	미 국	718
2	영 국	299	2	영 국	344	2	독 일	156
3	캐 나 다	182	3	독 일	198	3	영 국	127
4	호 주	177	4	캐 나 다	110	4	이 탈 리 아	72
5	독 일	145	5	프 랑 스	82	5	프 랑 스	69
6	중 국	133	6	네 덜 란 드	81	6	캐 나 다	32
7	프 랑 스	111	7	스 위 스	74	7	스위스, 일본	29
21	한 국	22	21	한 국	4	22	한 국	1
순위	지구과학	논문수	순위	경제/경영	논문수	순위	사회과학 일반	논문수
1	미 국	1,555	1	미 국	1,202	1	미 국	2,828
2	영 국	369	2	영 국	148	2	영 국	594
3	독 일	228	3	캐 나 다	75	3	캐 나 다	270
4	중 국	196	4	네 덜 란 드	61	4	터 키	262
5	프 랑 스	143	5	중 국	40	5	네 덜 란 드	187
6	호 주	111	6	독 일	39	6	호 주	180
7	스 위 스	101	7	스 페 인	38	7	독 일	152
23	한 국	10	23	한 국	5	25	한 국	18

* 한국인 제1저 논문이 존재하지 않는 정신의학/심리학 분야는 제외

■ 분야·5년주기별 피인용 상위1% 제1저자 논문비중(한국)

- 한국은 수학 분야에서 피인용 상위1% 제1저자 논문비중이 가장 빠르게 증가하고 있는 것으로 나타남.

〈표 54〉 분야·5년주기별 피인용 상위1% 제1저자 논문비중(한국)

(단위 : %)

분 야	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12	증분
전 분 야	0.41	0.39	0.40	0.40	0.41	0.43	0.41	0.01
수 학	0.24	0.23	0.34	0.50	0.46	0.72	0.90	0.65
환 경 / 생 태 학	0.24	0.38	0.38	0.32	0.29	0.54	0.52	0.28
약 학 / 독 성 학	0.22	0.22	0.39	0.40	0.50	0.52	0.48	0.26
미 생 물 학		0.07	0.09	0.11	0.10	0.15	0.14	0.14
컴 퓨 터 과 학	0.17	0.13	0.12	0.10	0.12	0.22	0.30	0.13
면 역 학				0.09	0.08	0.14	0.13	0.13
화 학	0.70	0.74	0.80	0.76	0.81	0.87	0.81	0.11
재 료 과 학	0.62	0.62	0.64	0.64	0.70	0.69	0.69	0.08
우 주 과 학			0.11	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06
생 물 / 생 화 학	0.14	0.14	0.18	0.18	0.17	0.20	0.17	0.03
경 제 / 경 영	0.12	0.20	0.16	0.14	0.06	0.11	0.13	0.02
공 학	0.57	0.50	0.52	0.52	0.52	0.56	0.57	-0.01
임 상 의 학	0.22	0.20	0.20	0.19	0.19	0.17	0.18	-0.04
식 물 / 동 물 과 학	0.58	0.63	0.57	0.70	0.61	0.65	0.53	-0.05
물 리 학	0.38	0.33	0.32	0.31	0.30	0.30	0.27	-0.11
신 경 / 행 동 과 학	0.15	0.14	0.12	0.11	0.07	0.03	0.03	-0.12
농 업 과 학	0.68	0.62	0.56	0.64	0.56	0.56	0.55	-0.12
사 회 과 학 일반	0.44	0.46	0.39	0.55	0.43	0.38	0.28	-0.17
지 구 과 학	0.36	0.40	0.28	0.26	0.28	0.21	0.07	-0.29
분자생물/유전학	0.51	0.45	0.37	0.29	0.26	0.18	0.16	-0.36

8

피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

■ 국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 한국의 상위 0.1% 논문은 244편으로 16위, 0.01% 논문은 38편으로 16위임.
- 논문의 고피인용 수준(피인용 백분율) 증가에 따라 미국과 영국의 점유율이 높아지는 것으로 나타남.

〈표 55〉 국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 점유율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

국 가	상위 1% 논문			상위 0.1% 논문			상위 0.01% 논문		
	순위	논문수	비율	순위	논문수	비율	순위	논문수	비율
전 체	—	112,558	100.00	—	10,770	100.00	—	1,139	100.00
미 국	1	61,638	54.76	1	6,618	61.45	1	736	64.62
영 국	2	16,076	14.28	2	1,859	17.26	2	227	19.93
독 일	3	13,295	11.81	3	1,443	13.40	3	152	13.35
일 본	4	8,729	7.76	6	734	6.82	9	78	6.85
프 랑 스	5	8,465	7.52	4	980	9.10	4	122	10.71
캐 나 다	6	7,912	7.03	5	967	8.98	5	111	9.75
일 본	7	6,320	5.61	9	648	6.02	6	95	8.34
이 탈 리 아	8	6,197	5.51	7	665	6.17	10	74	6.50
네 덜 란 드	9	5,877	5.22	10	640	5.94	11	72	6.32
호 주	10	5,227	4.64	11	621	5.77	8	83	7.29
스 위 스	11	5,133	4.56	8	657	6.10	7	84	7.37
스 페 인	12	4,682	4.16	12	573	5.32	12	66	5.79
스 웨 덴	13	3,261	2.90	13	435	4.04	13	58	5.09
벨 기 에	14	2,852	2.53	14	369	3.43	15	45	3.95
한 국	15	2,483	2.21	16	244	2.27	16	38	3.34
덴 마 크	16	2,306	2.05	15	315	2.92	17	32	2.81
오스트리아	17	1,822	1.62	18	220	2.04	19	30	2.63
이 스 라 엘	18	1,692	1.50	19	187	1.74	22	23	2.02
인 도	19	1,680	1.49	24	167	1.55	19	30	2.63
대 만	20	1,426	1.27	27	134	1.24	27	15	1.32

■ 국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 제1저자 논문 현황

- 한국은 상위 0.1% 제1저자 논문이 77편으로 17위, 0.01% 제1저자 논문이 10편으로 15위임.
- 0.01% 10편 중 5편은 2012년, 1편은 2010년 논문으로 향후 0.01%에 포함되지 않을 불확실성이 존재함.
- 제1저자 논문 또한 고피인용 수준이 증가함에 따라 미국, 영국의 점유율이 높아지는 것으로 나타남.

〈표 56〉 국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 제1저자 논문 점유율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

국 가	상위 1% 논문			상위 0.1% 논문			상위 0.01% 논문		
	순위	논문수	비율	순위	논문수	비율	순위	논문수	비율
전 체	—	112,558	100.0	—	10,770	100.0	—	1,139	100.0
미 국	1	50,661	45.0	1	5,389	50.0	1	612	53.7
영 국	2	9,122	8.1	2	915	8.5	2	111	9.7
독 일	3	7,093	6.3	3	589	5.5	3	49	4.3
중 국	4	6,291	5.6	4	449	4.2	6	32	2.8
프 랑 스	5	3,892	3.5	6	349	3.2	7	30	2.6
캐 나 다	6	3,870	3.4	5	354	3.3	8	28	2.5
일 본	7	3,757	3.3	7	306	2.8	5	38	3.3
네 덜 란 드	8	2,775	2.5	10	204	1.9	13	13	1.1
이 탈 리 아	9	2,725	2.4	11	193	1.8	11	19	1.7
호 주	10	2,532	2.2	9	228	2.1	9	26	2.3
스 위 스	11	2,256	2.0	8	239	2.2	10	20	1.8
스 페 인	12	2,050	1.8	13	168	1.6	12	16	1.4
한 국	13	1,391	1.2	17	77	0.7	15	10	0.9
스 웨 덴	14	1,243	1.1	14	116	1.1	13	13	1.1
벨 기 에	15	1,064	0.9	16	82	0.8	19	6	0.5

■ 국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 점유율 추이

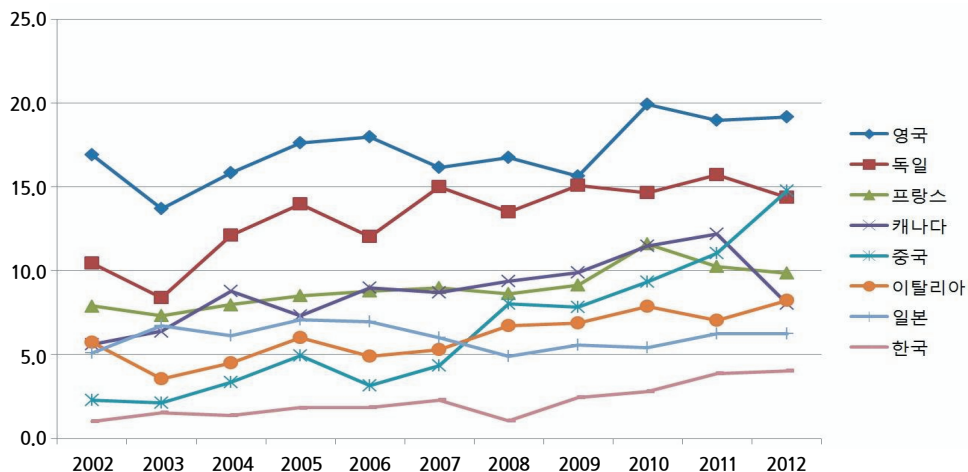
- 2002~2012년간 상위 0.1% 논문은 미국의 점유율이 점차 낮아지는 반면, 영국, 독일, 프랑스, 캐나다 등의 점유율은 점차 상승하는 것으로 나타남.
- 특히, 중국의 경우 2002년 2.3%에서 2012년 14.8%로 12.5%p의 급격한 증가를 보임.

〈표 57〉 국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 점유율 추이

(단위 : %)

구분	순위	국 가	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	평균
상위 0.1%	1	미 국	65.0	64.2	65.0	62.4	62.8	63.2	62.1	61.9	62.2	57.1	52.8	61.7
	2	영 국	16.9	13.7	15.8	17.6	18.0	16.1	16.8	15.6	19.9	18.9	19.2	17.1
	3	독 일	10.4	8.4	12.1	14.0	12.0	15.0	13.5	15.1	14.7	15.7	14.4	13.2
	4	프 랑 스	7.9	7.3	8.0	8.5	8.8	9.0	8.6	9.1	11.6	10.3	9.9	9.0
	5	캐 나 다	5.6	6.4	8.8	7.3	9.0	8.7	9.4	9.9	11.5	12.2	8.0	8.8
	6	중 국	2.3	2.1	3.3	4.9	3.2	4.3	8.0	7.8	9.3	11.1	14.8	6.5
	7	이탈리아	5.7	3.5	4.5	6.0	4.9	5.3	6.7	6.9	7.9	7.0	8.2	6.1
	9	일 본	5.1	6.7	6.1	7.1	6.9	6.0	4.9	5.6	5.4	6.2	6.2	6.0
	16	한 국	1.0	1.5	1.4	1.8	1.8	2.3	1.1	2.5	2.8	3.9	4.0	2.2
상위 0.01 %	1	미 국	68.9	73.6	60.9	68.2	71.4	71.7	65.3	69.2	59.3	60.0	49.6	65.3
	2	영 국	27.0	14.3	17.2	18.7	16.2	21.2	13.3	25.2	24.8	24.8	16.5	19.9
	3	독 일	13.5	8.8	9.2	15.0	10.5	15.2	14.3	19.6	12.4	18.4	9.0	13.3
	4	프 랑 스	9.5	9.9	6.9	12.1	7.6	12.1	15.3	11.2	9.7	14.4	8.3	10.6
	5	캐 나 다	4.1	7.7	9.2	8.4	9.5	11.1	11.2	12.1	10.6	16.0	5.3	9.6
	6	일 본	5.4	7.7	11.5	4.7	6.7	9.1	8.2	3.7	8.0	12.8	12.0	8.2
	9	중 국	2.7	3.3	1.1	6.5	1.9	6.1	8.2	6.5	8.0	10.4	15.0	6.3
	10	이탈리아	5.4	3.3	4.6	6.5	6.7	5.1	9.2	5.6	4.4	10.4	8.3	6.3
	16	한 국	0.0	1.1	3.4	0.9	1.9	3.0	2.0	4.7	4.4	4.8	7.5	3.1

〈그림 18〉 2002~2012년 국가별 피인용 상위 0.1% 논문 점유율 추이(미국 제외)



■ 협력유형별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 피인용 상위1% 논문과 비교하였을 때 상위 0.1%, 0.01% 논문의 기관 간 협력연구 및 국제 협력연구 비율이 상대적으로 높은 것으로 나타남.

〈표 58〉 협력유형별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

구 분		상위1%		상위0.1%		상위0.01%	
		논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율
기관 간	단독	41,423	36.9	3,756	35.1	408	36.1
	협력	70,739	63.1	6,940	64.9	721	63.9
국제	단독	74,181	66.1	6,668	62.3	705	62.4
	협력	37,981	33.9	4,028	37.7	424	37.6
합 계		112,162	100	10,696	100	1,129	100

■ 저자수별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 논문의 고피인용 수준이 증가함에 따라 1인 및 10인 이상 저자 논문의 비율이 상승하는 것으로 나타남.

〈표 59〉 저자수별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

저자수	상위1%		상위0.1%		상위0.01%	
	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율
1	9,336	8.3	1,014	9.4	143	12.6
2	19,926	17.7	1,927	17.9	182	16.0
3	17,361	15.4	1,544	14.3	137	12.0
4	13,290	11.8	1,105	10.3	135	11.9
5	9,937	8.8	748	6.9	56	4.9
6	7,847	7.0	577	5.4	53	4.7
7	6,173	5.5	474	4.4	44	3.9
8	4,879	4.3	398	3.7	40	3.5
9	3,980	3.5	323	3.0	28	2.5
10이상	19,829	17.6	2,660	24.7	321	28.2

■ 학술지별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- nature, Science 학술지의 경우 논문의 고피인용 수준이 증가함에 따라 점유율도 급격하게 증가하는 것으로 나타남.

〈표 60〉 학술지별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

학술지명	상위1%			상위0.1%			상위0.01%			Review/ Article (2012)
	순위	논문수	비율	순위	논문수	비율	순위	논문수	비율	
NATURE	1	3,792	3.4	1	970	9.0	1	112	9.8	34/835
SCIENCE	2	3,459	3.1	2	715	6.6	3	81	7.1	63/769
PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA	3	2,633	2.3	6	177	1.6	8	16	1.4	1/3,800
JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	4	2,387	2.1	13	110	1.0	29	6	0.5	0/3,099
PHYSICAL REVIEW LETTERS	5	2,217	2.0	7	161	1.5	15	13	1.1	0/3,789
NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE	6	1,845	1.6	3	540	5.0	2	83	7.3	40/320
ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONA L EDITION	7	1,449	1.3	8	149	1.4	16	12	1.1	118/2,109
LANCET	8	1,253	1.1	5	233	2.2	16	12	1.1	26/287
ADVANCED MATERIALS	9	1,071	1.0	13	110	1.0	10	14	1.2	62/805
JOURNAL OF CLINICAL ONCOLOGY	10	1,043	0.9	19	84	0.8	145	1	0.1	44/553

■ 출판국가별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 영국의 경우 nature 등의 학술지로 인해 논문의 고피인용 수준이 증가함에 따라 점유율이 증가하는 반면 미국, 네덜란드 등의 국가에서 출판하는 학술지는 점유율이 감소하는 것으로 나타남.

〈표 61〉 출판국가별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

국 가	상위1%		상위0.1%		상위0.01%	
	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율
미 국	64,750	57.53	5,807	53.92	607	53.29
영 국	28,667	25.47	3,377	31.36	359	31.52
네 델 란 드	8,829	7.84	701	6.51	63	5.53
독 일	5,528	4.91	454	4.22	34	2.99
스 위 스	974	0.87	43	0.40	2	0.18
이 탈 리 아	514	0.46	28	0.26	3	0.26
프 랑 스	460	0.41	36	0.33	1	0.09
일 본	373	0.33	20	0.19	4	0.35
한 국	22	0.02				

■ 학술지 IF백분율 분포별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 논문의 고피인용 수준 증가에 따라 IF백분율 비율도 증가함.

〈표 62〉 학술지 IF백분율 분포별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

IF 백분율	상위1%		상위0.1%		상위0.01%	
	누적논문수	누적비율	누적논문수	누적비율	누적논문수	누적비율
상위5%	45,816	41.6	6,355	60.6	691	63.6
상위10%	70,822	64.4	8,158	77.9	857	78.8
상위20%	89,663	81.5	9,295	88.7	957	88.0
상위30%	100,441	91.3	9,935	94.8	1,021	93.9
상위40%	104,830	95.3	10,198	97.3	1,049	96.5
상위50%	107,171	97.4	10,313	98.4	1,062	97.7
상위60%	108,588	98.7	10,389	99.1	1,075	98.9
상위70%	109,366	99.4	10,440	99.6	1,084	99.7
상위80%	109,704	99.7	10,466	99.9	1,086	99.9
상위90%	109,938	99.9	10,473	99.9	1,087	100.0
상위100%	110,057	100.0	10,479	100.0	1,087	100.0

■ 한국의 분야별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 피인용 상위 0.1% 논문은 전체 논문의 경우 임상의학(49편), 화학(47편), 물리학(43편) 분야에서, 제1저자 논문의 경우 화학(26편), 공학(13편), 재료과학(8편) 분야에서 가장 많은 논문이 발표됨.

〈표 63〉 한국의 분야별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문수(2002~2012)

(단위 : 건)

분 야	전체 저자 논문			제1저 논문		
	1%	0.1%	0.01%	1%	0.1%	0.01%
화 학	473	47	7	331	26	3
물 리 학	405	43	10	145	7	1
공 학	317	21	2	252	13	1
재 료 과 학	307	19	5	217	8	2
임 상 의 학	289	49	5	102	5	
식 물 / 동 물 과 학	114	11	2	61	2	
생 물 / 생 화 학	79	9		29		
수 학	71	3		46	2	
컴 퓨 터 과 학	66	1	1	39	1	1
농 업 과 학	61	1		43	1	
약 학 / 독 성 학	49	1		36		
분 자 생 물 / 유 전 학	46	4	1	19	3	
지 구 과 학	43	9	2	10	3	
환 경 / 생 태 학	42	4		22		
사 회 과 학 일 반	24	1		18	1	
우 주 과 학	24	4	1	1		
미 생 물 학	21	6	1	8	3	1
신 경 / 행 동 과 학	17	2		4	1	
면 역 학	14	4		2		
경 제 / 경 영	12	2		5		
정 신 의 학 / 심 리 학	6	2				
융 합 분 야	3	1	1	1	1	1
전 체	2,483	244	38	1,391	77	10

■ 국내 주요 기관별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 서울대학교가 57편(23.4%)로 가장 많은 피인용 상위 0.1% 논문을 발표하였으며, 성균관대학교(34편), 고려대학교(30편), 연세대학교(28편) 순임.
- 서울대학교, 성균관대학교, 연세대학교 등은 논문의 고피인용 수준 증가에 따라 점유율도 증가하는 것으로 나타남.

〈표 64〉 국내 주요 기관별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

기 관 명	상위 1%		상위 0.1%		상위 0.01%	
	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율
전 체	2,483	100.0	244	100.0	38	100.0
서울대학교	528	21.3	57	23.4	10	26.3
고려대학교	260	10.5	30	12.3	2	5.3
연세대학교	240	9.7	28	11.5	6	15.8
성균관대학교	231	9.3	34	13.9	7	18.4
K A I S T	224	9.0	17	7.0	2	5.3
포항공과대학교	188	7.6	18	7.4	7	18.4
경북대학교	141	5.7	18	7.4	3	7.9
전남대학교	121	4.9	16	6.6	4	10.5
이화여자대학교	109	4.4	14	5.7		
한양대학교	103	4.1	7	2.9	1	2.6
경상대학교	82	3.3	7	2.9	1	2.6
부산대학교	80	3.2	7	2.9	2	5.3
삼성전자	77	3.1	6	2.5	1	2.6
K I S T	76	3.1	2	0.8		
광주과학기술원	72	2.9	8	3.3	3	7.9
건국대학교	70	2.8	9	3.7	1	2.6
경희대학교	68	2.7	5	2.0		
울산대학교	62	2.5	5	2.0	1	2.6
전북대학교	57	2.3	6	2.5	2	5.3
가톨릭대학교	52	2.1	4	1.6	1	2.6

■ 한국의 협력유형별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 전체 저자 논문의 경우 상위 0.1% 논문의 기관 및 국제협력 연구 비율이 가장 높은 것으로 나타남.
- 제1저자 논문의 경우 고피인용 수준(피인용 백분율) 증가에 따라 기관 간 협력연구의 비율은 감소하지만 국제협력 연구 논문의 비율은 전체 저자 논문과 유사한 추이를 보이는 것으로 나타남.

〈표 65〉 한국의 협력유형별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

협력유형	구분	전체 저자 논문			제1저자논문		
		상위1%	상위0.1%	상위0.01%	상위1%	상위0.1%	상위0.01%
전체	논문수	2,483	244	38	1,391	77	10
	비율						
기관 간 협력	논문수	1,973	215	33	881	48	5
	비율	79.5	88.1	86.8	63.3	62.3	50.0
국제 협력	논문수	1,515	195	30	423	28	2
	비율	61.0	79.9	78.9	30.4	36.4	20.0

■ 국내 산·학·연 주체별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 피인용 상위 1%, 0.1%, 0.01% 논문의 국내 산·학·연 주체별 비율은 대체로 유사한 것으로 나타남.

〈표 66〉 국내 산·학·연 주체별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

구분	상위1%		상위0.1%		상위0.01%	
	논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율
전체	2483	100.0	244	100.0	38	100.0
학	2266	91.3	221	90.6	35	92.1
연	467	18.8	34	13.9	6	15.8
산	168	6.8	13	5.3	2	5.3

■ 국내 산·학·연 협력유형별 피인용 상위 0.1%, 0.01% 논문 현황

- 논문의 고피인용 수준 증가에 따른 국내 산·학·연 협력연구 논문 비율은 거의 일정한 것으로 나타남.

〈표 67〉 국내 산·학·연 협력유형별 피인용 상위0.1%, 0.01% 논문 비율(2002~2012)

(단위 : 건, %)

구 분		상위1%		상위0.1%		상위0.01%	
		논문수	비율	논문수	비율	논문수	비율
단 독	학	1,418	57.1	158	64.8	23	60.5
	연	158	6.4	19	7.8	3	7.9
	산	49	2.0	2	0.8		0.0
	소계	1,625	65.4	179	73.4	26	68.4
협 력	학학	454	18.3	40	16.4	7	18.4
	학연	280	11.3	13	5.3	3	7.9
	산학	93	3.7	10	4.1	2	5.3
	산학연	21	0.8		0.0		0.0
	연연	5	0.2	1	0.4		0.0
	산산	2	0.1		0.0		0.0
	산연	3	0.1	1	0.4		0.0
	소계	858	34.6	65	26.6	12	31.6
합 계		2,483	100.0	244	100.0	38	100.0

결론 및 정책적 시사점



V. 결론 및 정책적 시사점

- 세계 주요 국가들은 R&D를 성장동력의 원천으로 인식하고 투자를 지속적으로 확대하고 있음.¹⁸⁾

(단위 : 백만 PPP\$)

국 가	2000	2006	2011
미 국	268,121	353,328	415,193
일 본	98,667	138,339	146,537
독 일	52,350	70,108	93,055
프 랑 스	32,962	41,941	51,891
영 국	27,859	36,982	39,627
중 국	27,216	86,619	208,172
한 국	18,559	35,293	59,890
O E C D	614,855	849,775	1,034,024

- 한국 또한 기초연구를 중심으로 투자를 지속적으로 확대하고 있으며, 이로 인해 SCI 논문 및 피인용 상위1% 논문이 빠르게 증가하고 있음.¹⁹⁾

(단위 : 억원, 건, %)

구 분	'02-'06	'03-'07	'04-'08	'05-'09	'06-'10	'07-'11	'08-'12
국가 총 연구개발비	1,100,802	1,240,565	1,394,859	1,552,291	1,749,285	1,974,732	2,216,219
기초연구비	163,813	189,268	217,053	251,550	294,392	343,091	395,437
전 체 SCI 논문	논문수	117,347	127,671	142,221	158,357	170,463	208,481
	점유율	2.60	2.72	2.85	2.96	3.07	3.36
피 인 용 상위1% 논 문	논문수	745	835	942	1,051	1,184	1,536
	점유율	1.67	1.78	1.91	2.04	2.19	2.67

18) OECD, Main Science and Technology Indicators 2013/1, (2013), p.20.

19) KISTEP, 2012년도 (조사대상년도) 연구개발활동조사 주요결과(안), (2013).

■ 그러나, 한국의 전체 논문 중 고피인용 논문비중은 세계평균 이하임.

- 우리나라의 상위1% 논문비중은 '02~'12년 0.73%로 세계평균 (1.0%)에 미치지 못하고 있음.

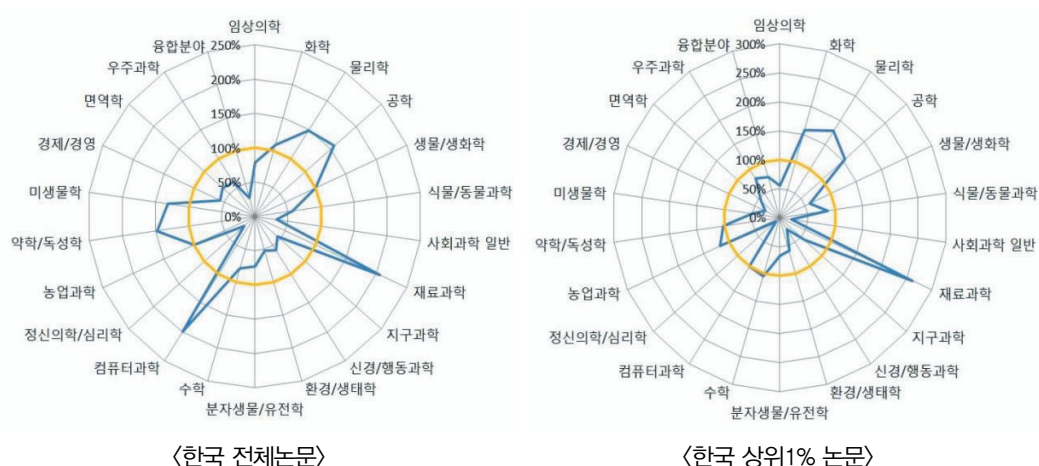
(단위 : 건, %)

국가	피인용 상위1% 논문		전체 SCI 논문		1%논문비중
	순위	논문수	순위	논문수	
미 국	1	61,638	1	3,372,891	1.8
영 국	2	16,076	3	960,193	1.7
독 일	3	13,295	4	878,698	1.5
중 국	4	8,729	2	1,084,905	0.8
프 랑 스	5	8,465	6	625,890	1.4
캐 나 다	6	7,912	7	513,886	1.5
일 본	7	6,320	5	829,903	0.8
이 탈 리 아	8	6,197	8	490,466	1.3
네 덜 란 드	9	5,877	13	289,042	2.0
한 국	15	2,483	12	341,834	0.7

■ 또한, 한국은 분야 간 편차가 상당 부분 존재

- 재료과학, 물리학, 공학 분야에서 상대적으로 많은 SCI 논문 및 상위1% 논문이 발표되고 있음.

〈한국 평균 점유율 대비 분야별 점유율 현황〉



■ 피인용 상위1% 논문 등 세계적인 우수 성과를 창출하기 위해서는 기초연구에 대한 투자 확대와 더불어 연구성과의 질적 수준을 높이기 위한 정책수단이 필요

- 우리나라의 기초연구비 투입대비 SCI 논문 산출은 일본, 프랑스 등 선진국 대비 높은 수준이지만, 기초연구비 투입대비 상위1% 논문 산출은 프랑스 등에 비해 낮아 논문의 질적수준 제고를 위한 지속적인 노력 필요²⁰⁾
- 또한, 노벨과학상 후보군으로 거론되는 고피인용 연구자는 극소수에 불과하여 상위1% 논문 등 세계적 우수 성과의 지속적 창출을 위해서는 차세대 신진 연구자의 양성 또한 절실함.

(단위 : 백만 PPP\$, 건)

국가	기초연구비('05-'09)	SCI 논문('08-'12)		상위1% 논문('08-'12)	
		논문수	1백만\$당 논문수	논문수	1억\$당 논문수
한 국	31,994	198,759	6.2	1,536	4.8
일 본	82,643	375,342	4.5	3,082	3.7
프 랑 스	55,079	314,830	5.7	4,649	8.4

* 연구비 투입대비 산출(논문 등) 분석은 통상적으로 투입과 산출간 3~5년 시차를 둠

20) “NTIS 과학기술통계서비스”(http://sts.ntis.go.kr/index.jsp), 2013.10.1.

■ 해외 우수 연구자 및 기관과의 국제협력 연구 확대 필요

- 피인용 상위1% 논문의 국제협력 연구 비율은 2002년 26.8%에서 2012년 39.0%로 증가추세를 보이며, 미국, 중국, 일본 등을 제외한 대부분의 주요 국가들의 국제협력 연구 비율이 60% 이상임.

(단위 : %)

국가	오스트리아	벨기에	스웨덴	스위스	덴마크	이탈리아	프랑스	이스라엘	네덜란드	스페인
국제협력비율	86.1	82.5	81.6	79.8	78.1	77.3	76.1	74.6	73.9	73.9
국가	호주	캐나다	독일	영국	한국	일본	인도	대만	중국	미국
국제협력비율	72.9	72.6	70.9	67.6	61.0	54.5	53.3	53.3	47.5	38.7

- 피인용도가 증가함에 따라 국제협력 비율 또한 증가

상위 1%	⇒	상위 0.1%	⇒	상위 0.01%
33.9%		37.7%		37.6%

- 국제협력 논문의 피인용수가 평균 10.3% 높은 것으로 나타남.

■ IF(Impact Factor)가 높은 학술지에 대한 전략적 활용 필요

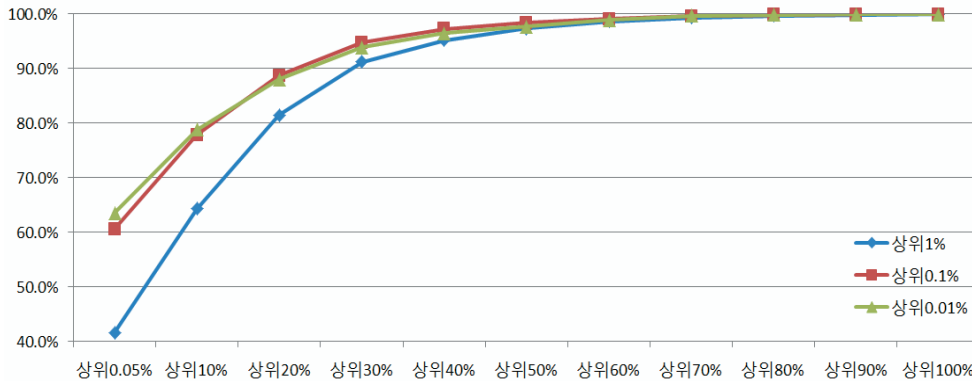
- nature, Science, PNAS가 최근 11년 간(2002~2012년) 가장 많은 피인용 상위1% 논문을 게재하였으며, nature, Science의 경우 상위 0.01% 논문의 16.9%를 점유하여 세계적으로 높은 학술적 영향력을 보이고 있음.

(단위 : 건, %)

학술지명	상위1%			상위0.1%			상위0.01%		
	순위	논문수	비율	순위	논문수	비율	순위	논문수	비율
NATURE	1	3,792	3.4	1	970	9.0	1	112	9.8
SCIENCE	2	3,459	3.1	2	715	6.6	3	81	7.1
PNAS	3	2,633	2.3	6	177	1.6	8	16	1.4

- 피인용 상위1% 논문의 81.5%가 IF기준 분야별 상위 20%이상 수준의 학술지에 게재되었으며, 상위 5%이상 학술지도 41.6%에 달함.
 - 피인용 상위 0.01% 논문의 경우 상위 5%이상 학술지 비율이 63.6%임.

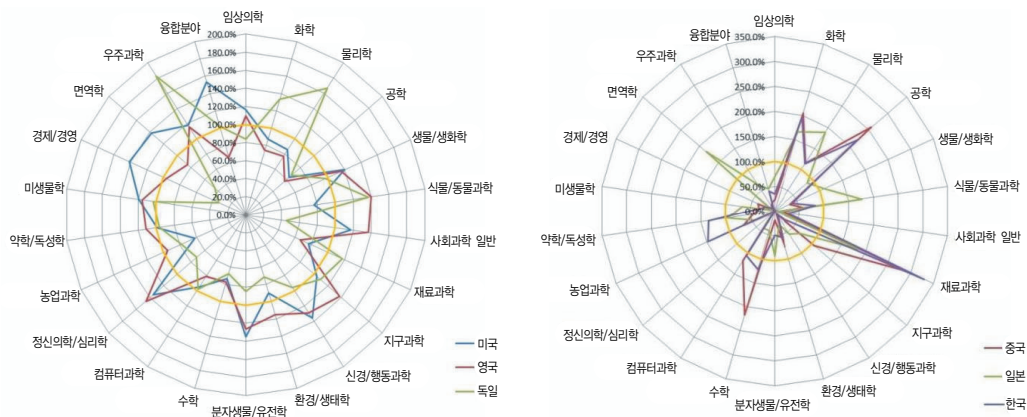
〈학술지 IF백분율 분포별 고피인용 논문 비율(2002~2012)〉



■ 분야 간 균형적 발전과 더불어 세계적 수준의 기초연구기관 육성 필요

- 우리나라는 중국, 일본 등과 같이 재료과학, 화학, 물리학, 공학 분야 등을 중심으로 강점을 보이고 있음.
- 미국, 영국, 독일 등의 기초연구 강국과 같이 다양한 분야가 세계적 경쟁력을 갖추도록 기초연구의 지속적인 확대지원이 필요

〈피인용 상위1% 제1저자 논문 국가별 평균 점유율 대비 분야별 점유율 현황〉



〈미영독 상위1% 제1저자 논문〉

〈한중일 상위1% 제1저자 논문〉

- 서울대학교가 한국에서 가장 많은 피인용 상위1% 논문을 발표하였고, 피인용 상위1% 논문비중도 1.08%로 한국 평균(0.73%)에 비해 1.5배로 높은 수준을 보이고 있으나, 미국, 영국, 독일, 일본 등의 주요 기관 수준에는 미치지 못하고 있어 세계적인 수준의 기초연구기관 육성 필요

(단위 : 건, %)

기 관	국가	1% 논문		전체 논문			1% 논문비중
		순위	논문수	순위	논문수	평균 피인용	
HARVARD UNIV	미 국	1	5,602	3	119,397	29.73	4.69
MAX PLANCK SOCIETY	독 일	2	2,860	4	85,378	22.35	3.35
MIT	미 국	6	2,312	43	43,374	27.66	5.33
CHINESE ACAD SCI	중 국	7	2,257	1	183,160	9.22	1.23
JOHNS HOPKINS UNIV	미 국	8	2,193	8	67,395	25.15	3.25
UNIV OXFORD	영 국	10	1,982	13	60,556	21.65	3.27
UNIV TORONTO	캐나다	17	1,666	6	70,799	18.13	2.35
UNIV TOKYO	일 본	28	1,300	5	78,420	15.18	1.66
CNRS	프랑스	38	1,122	10	65,962	14.61	1.70
서울대학교	한 국	119	528	26	48,896	10.27	1.08

부록

ESI(Essential Science Inditators) 사용 매뉴얼

1. ESI 개요
2. ESI 사용방법
3. ESI 메뉴구성



부록 : ESI(Essential Science Indicators) 사용 매뉴얼

1

ESI 개요

- 논문의 양적(논문수), 질적(총피인용수, 논문당 피인용수) 지표를 통해 10년과 당해 연도 현재까지의 과학기술의 통계 및 추세(trends)를 제공 (2개월 마다 업데이트)
- 각 지표들은 Thomson Reuters의 index 저널에 등재된 논문을 기준으로 산출되며, 각 논문은 정규논문, 총설논문, 프로시딩논문, 연구노트를 대상으로 하고 레터(Letters), 정오알림(Correction notices), 초록(Abstracts)은 제외됨
- 각 연도의 기준은 DB등재연도(DB Years) 기준
- 저널분류 : 22개 분류로 한 저널 당 한 개의 분야로 분류하였으며, Science, Nature 등의 여러 분야를 포괄(Multidisciplinary 분야)하는 저널의 경우 논문별로 분야를 재분류 함

Agricultural Sciences	Mathematics
Biology & Biochemistry	Microbiology
Chemistry	Molecular Biology & Genetics
Clinical Medicine	Multidisciplinary
Computer Science	Neuroscience & Behavior
Economics & Business	Pharmacology & Toxicology
Engineering	Physics
Environment/Ecology	Plant & Animal Science
Geosciences	Psychology/Psychiatry
Immunology	Social Sciences, general
Materials Sciences	Space Science

2 ESI 사용 방법

- <http://isiknowledge.com>으로 접속(ID/PW불필요)하여“Essential Science Indicators”선택
- ※ ESI를 구독하고 있어야 사용 가능함

[Information for New Users](#)

Citation Rankings:	<ul style="list-style-type: none"> - Scientists - Institutions - Countries/Territories - Journals 	Commentary: IN-CITES SPECIAL TOPICS SCIENCE-WATCH
Most Cited Papers:	<ul style="list-style-type: none"> - Highly Cited Papers (last 10 years) - Hot Papers (last 2 years) 	
Citation Analysis:	<ul style="list-style-type: none"> - Baselines - Research Fronts 	

[NOTICES](#)

[TUTORIAL](#)

The Notices file was last updated Sun Sep 2 15:56:55 2012

<Essential Science Indicators 메뉴>

3 ESI 메뉴 구성

- Citation Rankings : 연구자별, 기관별, 국가별, 저널별 논문수, 피인용수, 논문 당 피인용수에 대한 랭킹자료 제공
 - ※ 랭킹기준 : 연구자(1%), 기관(1%), 국가(50%), 저널(50%)
- Most Cited Papers : 일정기간 분야별 상위 피인용 논문에 대한 정보를 제공 (Highly Cited Papers: 1% / Hot Papers : 0.01%로 선정)
- Citation Analysis : Highly Cited Papers의 기준과 최근 연구동향을 제시
- Commentary : 데이터 분석과 해석을 위한 가이드라인과 관련 정보(editorial discussions) 제공

■ Citation Ranking

- Scientists : 연구자별 랭킹자료 제공 (선별기준 : 총피인용 1%)
 - 논문 한 편의 각 공동저자는 각각 논문 1편의 저자로 인정되며, 피인용의 경우에도 각 공동저자가 각각 해당 피인용이 된 것으로 인정됨

- 동일한 이름으로 여러 저자가 나타날 수 있으며, 반대로 한 저자가 여러 이름(결혼 등의 이유로 이름이 변경)으로 나타날 수 있음
 - 논문수, 인용수, 논문당 인용수에 대한 5년주기 시계열 그래프/테이블 제공 (📊를 클릭)
 - 검색을 통해 나오지 않는 연구자는 상위 1%에 포함되지 않는 연구자임
 - 검색을 통해 나오는 연구자의 논문수는 총 논문수이며, 📄를 클릭 할 경우 해당 연구자의 Highly Cited Paper를 볼 수 있음
 - 논문페이지에서 'Web of Science'를 클릭하면 상세 서지정보의 이용이 가능하며, 📊를 통해 연도별 피인용수에 대한 시계열 그래프/테이블 이용 가능
- Institutions : 기관별 랭킹자료 제공 (선별기준 : 총피인용 1%)
- 논문 저자주소를 기반으로 각 기관별로 논문 1편으로 산출(중복 허용 안됨)되며, 피인용의 경우도 각 기관별로 각각 해당 피인용이 된 것으로 산출됨
 - 기관명이 동일한 두 기관이 한 기관으로 표시될 수 있음
 - 논문수, 인용수, 논문당 인용수에 대한 5년주기 시계열 그래프/테이블 제공 (📊를 클릭)
 - 검색을 통해 나오지 않는 기관은 상위 1%에 포함되지 않는 기관임
 - 검색을 통해 나오는 기관의 논문수는 총 논문수이며, 📄를 클릭 할 경우 해당 기관의 Highly Cited Paper를 볼 수 있음
 - 논문페이지에서 'Web of Science'를 클릭하면 상세 서지정보의 이용이 가능하며, 📊를 통해 연도별 피인용수에 대한 시계열 그래프/테이블 이용 가능
- Country : 국가별 랭킹자료 제공 (선별기준 : 총피인용 50%)
- 논문 저자주소상(기관)의 국가를 기반으로 각 국가별로 논문 1편으로 산출(중복허용 안됨)되며, 피인용의 경우도 각 국가별로 각각 해당 피인용이 된 것으로 산출됨
 - 독일의 경우 통일로 인해 과거 동독과 서독의 데이터가 통합되었으며, 소련에서 독립된 신생국가의 경우 1995년 이후부터 산출되었고 몇몇 동유럽 신생국가는 1993년 이후부터 산출됨
 - 논문수, 인용수, 논문당 인용수에 대한 5년주기 시계열 그래프/테이블 제공 (📊를 클릭)
 - 검색을 통해 나오지 않는 국가는 상위50%에 포함되지 않는 국가임
 - 검색을 통해 나오는 국가의 논문수는 총 논문수이며, 📄를 클릭 할 경우 해당 국가의 Highly Cited Paper를 볼 수 있음
 - 논문페이지에서 'Web of Science'를 클릭하면 상세 서지정보의 이용이 가능하며, 📊를 통해 연도별 피인용수에 대한 시계열 그래프/테이블 이용 가능

- Journal : 학술지별 랭킹자료 제공 (선별기준 : 총피인용 50%)
 - JCR은 단기적인 영향력지수 제공, ESI는 장기적인 영향력지수 제공
 - 저널명은 지난 10년간 저널명칭변경, 저널통합 등이 반영되어 산출됨
 - 논문수, 인용수, 논문당 인용수에 대한 5년주기 시계열 그래프/테이블 제공 (📊를 클릭)
 - 검색을 통해 나오지 않는 저널은 상위50%에 포함되지 않는 저널임
 - 검색을 통해 나오는 저널의 논문수는 총 논문수이며, 📄를 클릭 할 경우 해당 국가의 Highly Cited Paper를 볼 수 있음
 - 논문페이지에서 'Web of Science'를 클릭하면 상세 서지정보의 이용이 가능하며, 📊를 통해 연도별 피인용수에 대한 시계열 그래프/테이블 이용 가능

○ Citation Rankings 피인용 기준 예시

Field	Scientist (1%)	Country (50%)	Institution (1%)	Journal (50%)
Agricultural Sciences	189	191	687	740
Biology & Biochemistry	749	265	4130	2417
Chemistry	752	420	2901	1960
Clinical Medicine	1194	1580	1510	2521
Computer Science	110	47	652	416
Economics & Business	177	39	1307	547
Engineering	213	167	670	667
Environment/Ecology	298	346	1505	1332
Geosciences	476	314	2223	974
Immunology	712	432	3862	4746
Materials Science	298	221	972	777
Mathematics	139	71	1354	726
Microbiology	568	410	3084	3283
Molecular Biology & Genetics	1207	318	6691	4355
Multidisciplinary	132	18	486	77
Neuroscience & Behavior	905	138	4235	4680
Pharmacology & Toxicology	318	161	1888	2295
Physics	2079	504	4208	2020
Plant & Animal Science	323	479	1189	1208
Psychiatry/Psychology	431	69	1916	1075
Social Sciences, general	129	103	468	444
Space Science	1617	171	8808	700

※ 2007. 03 기준

SCIENTIST RANKINGS IN (ALL FIELDS)

Display items with at least: 0 Citation(s)

Sorted by: Citations SORT AGAIN

1 - 20 (of 58783) Page 1 of 2940

	View	Scientist	Papers	Citations	Citations Per Paper
1		WANG, J	7,458	79,640	10.68
2		WANG, Y	7,894	68,501	8.68
3		ZHANG, Y	7,491	64,002	8.54
4		LI, J	6,461	63,965	9.90
5		SUZUKI, T	7,395	63,125	8.54
6		ZHANG, J	6,737	61,828	9.18
7		NAKAMURA, T	5,470	59,610	10.90
8		TANAKA, K	5,949	55,713	9.37
9		LI, Y	6,562	55,440	8.45
10		TAKAHASHI, T	4,633	52,761	11.39
11		LIU, Y	6,494	51,157	7.88
12		CHEN, J	4,973	50,073	10.07
13		NAKAMURA, K	3,810	49,584	13.01
14		TANAKA, T	4,852	49,200	10.14
15		CHEN, Y	5,270	48,772	9.25
16		TANAKA, M	4,937	48,648	9.85
17		SUZUKI, K	5,513	48,201	8.74
18		KOBAYASHI, T	4,803	48,013	10.00
19		ZHANG, L	5,378	45,898	8.53
20		WATANABE, T	5,316	45,555	8.57

1 - 20 (of 58783) Page 1 of 2940

〈Scientist Citation Ranking 화면〉

■ Most Cited Papers

○ Highly Cited Papers : 대개 논문들은 게재 후 2~4년안에 피인용이 정점에 이르지만, 몇몇 논문의 경우는 게재 후 꾸준히 피인용 되기도 함. 또한, 한참이 지난 후에야 인용이 되는 논문도 있음. 이는 논문 유형, 분야 등에 따라 상이함. 새로운 발견에 대한 논문의 경우 피인용이 급격하게 증가하였다가 다른 논문에서 더욱 구체적으로 다루면서 감소하는 경향을 보이며, 새로운 기법을 다루는 논문은 그 기법이 관련 학계에서 효용이 증명됨에 따라 향후 몇 년 동안 점차적으로 증가하는 경향을 보임

- 피인용은 분야별/게재연도별로 상이하기 때문에 각 분야별/연도별로 Baseline의 percentile의 1%기준으로 선정
- 분야별/연구자별/기관/국가별/저널별/논문명 별로 확인 가능
- 검색결과를 피인용/게재연도/저널명 별로 소팅(Sorting) 가능
- 논문페이지에서 'Web of Science'를 클릭하면 상세 서지정보의 이용이 가능하며, 를 통해 연도별 피인용수에 대한 시계열 그래프/테이블 이용 가능


HIGHLY CITED PAPERS IN (ALL FIELDS)	
Sorted by: Citations SORT AGAIN	
1 - 20 (of 83139)	Page 1 of 4157
1 Citations: 17,567	COMMENTARY WEB OF SCIENCE®
Title:	GAPPED BLAST AND PSI-BLAST: A NEW GENERATION OF PROTEIN DATABASE SEARCH PROGRAMS
Authors:	ALTSCHUL SF , MADDEN TL , SCHAEFFER AA , ZHANG JH , ZHANG Z , MILLER W , LIPMAN DJ
Source:	NUCL ACID RES 25 (17): 3389-3402 SEP 1 1997
Addresses:	NIH, NATL LIB MED, NATL CTR BIOTECHNOL INFORMAT, BETHESDA, MD 20894 NHGRI, LAB GENET DIS RES, NIH, BETHESDA, MD 20892 PENN STATE UNIV, DEPT COMP SCI & ENGN, UNIVERSITY PK, PA 16802
Field:	BIOLOGY & BIOCHEMISTRY
2 Citations: 13,270	WEB OF SCIENCE®
Title:	PROCESSING OF X-RAY DIFFRACTION DATA COLLECTED IN OSCILLATION MODE
Authors:	OTWINOWSKI Z , MINOR W
Source:	METH ENZYMOLOGY 276: 307-326 1997
Addresses:	UNIV TEXAS, HLTH SCI CTR, SW MED CTR, DEPT BIOCHEM, DALLAS, TX 75235 UNIV VIRGINIA, DEPT MOL PHYSIOL & BIOL PHYS, CHARLOTTESVILLE, VA 22908
Field:	BIOLOGY & BIOCHEMISTRY
3 Citations: 8,796	COMMENTARY WEB OF SCIENCE®
Title:	CRYSTALLOGRAPHY & NMR SYSTEM: A NEW SOFTWARE SUITE FOR MACROMOLECULAR STRUCTURE DETERMINATION
Authors:	BRUNGER AT , ADAMS PD , CLORE GM , DELANO WL , GROS P , GROSSE-KUNSTLEVE RW , JIANG JS , KUSZEWSKI J , NILGES M , PANNUNIS, READ RJ , RICE LM , SIMONSON T , WARREN GL
Source:	ACTA CRYSTALLOGR D-BIOL CRYST 54: 905-921 Part 5 SEP 1 1998

〈Highly Cited Papers 화면〉

○ Highly Cited Papers 피인용 기준 (1%) 예시

Field	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07
Agricultural Sciences	68	70	66	60	48	38	33	20	11	4	
Biology & Biochemistry	228	201	181	155	130	107	84	57	29	9	
Chemistry	109	107	102	98	80	74	53	40	22	7	
Clinical Medicine	164	155	141	130	112	96	74	50	28	8	
Computer Science	57	58	50	44	44	41	24	16	9	3	
Economics & Business	96	86	67	64	47	38	25	15	8	3	
Engineering	56	49	45	42	36	30	23	17	9	3	
Environment/Ecology	108	114	101	86	75	62	45	32	16	5	3
Geosciences	112	111	96	83	66	52	38	27	16	6	4
Immunology	248	248	215	192	178	154	117	82	43	12	
Materials Science	71	69	68	65	54	46	39	26	15	5	
Mathematics	44	39	38	31	26	21	15	11	7	3	
Microbiology	169	162	146	127	109	95	70	51	30	9	
Molecular Biology & Genetics	368	340	301	280	233	191	147	95	54	16	
Multidisciplinary	58	56	65	71	76	78	73	60	40	18	3
Neurosci & Behavior	230	208	200	168	154	117	82	53	30	9	
Pharmacology & Toxicology	132	109	109	100	97	82	56	41	21	7	
Physics	115	110	104	96	85	66	51	39	22	7	
Plant & Animal Science	92	83	76	69	63	50	39	27	14	5	
Psychiatry/Psychology	135	125	116	98	82	63	50	33	17	6	
Social Sciences, general	59	53	49	44	36	31	23	16	10	4	
Space Science	158	148	152	122	121	93	80	57	37	13	3

※ 2007. 03 기준

- Hot Papers : 보통 논문은 피인용이 2~4년 사이에 정점에 이르지만 몇몇 논문은 게재된 후 곧바로 피인용이 급격하게 이루어지는 경우도 있음. 이러한 논문은 해당 분야의 핵심 논문일 확률이 높으며, 이를 Hot Papers로 분류함
 - 피인용의 경우 지난 2년 사이에 게재된 논문을 대상으로 최근 2달간의 피인용수만 고려하여 일정 기준보다 높은 논문을 대상으로 함(DB등재연도 기준임)
 - 분야별 피인용도 차이를 고려하여 각 분야별 기준에 따라 선정되었으며, 시간에 따른 차이를 고려하여 2년 사이에 게재된 논문을 시간에 따라 2개월씩 12개로 재분류하여 각 기준에 따라 선정함
 - 분야별/연구자별/기관/국가별/저널별/논문명 별로 확인 가능
 - 검색결과를 피인용/게재연도/저널명 별로 소팅(Sorting) 가능
 - 논문페이지에서 'Web of Science'를 클릭하면 상세 서지정보의 이용이 가능하며, 'Hot Paper'를 통해 2개월 단위별 피인용수에 대한 시계열 그래프/테이블과 를 통해 연도별 피인용수에 대한 시계열 그래프/테이블 이용 가능

○ Hot Papers 피인용 기준 (약 0.01%) 예시

Field	05-2	05-3	05-4	05-5	05-6	06-1	06-2	06-3	06-4	06-5	06-6	07-1
Agricultural Sciences	7	5	6	5	5	4	4	3	3	2	2	6
Biology & Biochemistry	12	11	11	12	12	7	9	8	19	6	4	3
Chemistry	10	10	9	9	9	7	7	7	6	4	4	3
Clinical Medicine	15	15	13	13	12	9	9	8	7	6	5	3
Computer Science	6	5	4	5	4	3	4	3	3	3	2	2
Economics & Business	9	7	5	4	3	4	3	3	3	4	2	6
Engineering	5	6	5	5	4	3	4	4	3	5	3	3
Environment/Ecology	11	7	10	10	7	6	7	4	4	3	3	7
Geosciences	7	11	14	10	8	5	7	4	6	3	3	12
Immunology	29	24	16	17	24	12	16	20	13	7	4	4
Materials Science	8	7	5	6	8	5	6	4	4	3	2	2
Mathematics	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2
Microbiology	10	16	25	13	13	7	10	8	6	4	3	2
Molecular Biology & Genetics	25	21	17	20	16	12	17	16	10	7	5	4
Multidisciplinary	14	18	10	16	13	18	11	14	6	5	5	2
Neuroscience & Behavior	12	14	10	9	8	7	7	7	6	7	5	3
Pharmacology & Toxicology	9	12	7	14	9	7	8	6	5	5	3	2
Physics	9	10	8	9	8	6	8	6	6	6	4	3
Plant & Animal Science	6	8	8	6	6	6	6	5	4	4	3	4
Psychiatry/Psychology	8	8	15	7	6	7	8	6	4	3	3	6
Social Sciences, general	6	5	4	5	5	4	4	3	4	3	2	5

※ 2007. 03 기준

HOT PAPERS IN (ALL FIELDS)	
Sorted by: Citations <input type="button" value="SORT AGAIN"/>	
1 - 20 (of 1712)	Page 1 of 86
1 Citations: 1,521	
Title:	CANCER STATISTICS, 2004
Authors:	JEMAL A, TIWARI R C, MURRAY T, GHAFOR A, SAMUELS A, WARD E, FEUER EJ, THUN M J
Source:	CA-A CANCER J CLIN 54 (1): 8-29 JAN-FEB 2004
Addresses:	Amer Canc Soc, Dept Epidemiol & Surveillance Res, Surveillance Data Syst, Atlanta, GA 30329 USA. NCI, Math Stat Stat Res & Applicat Branch, Div Canc Control & Populat Sci, Rockville, MD USA
Field:	CLINICAL MEDICINE
2 Citations: 1,388	
Title:	CANCER STATISTICS, 2005
Authors:	JEMAL A, MURRAY T, WARD E, SAMUELS A, TIWARI R C, GHAFOR A, FEUER EJ, THUN M J
Source:	CA-A CANCER J CLIN 55 (1): 10-30 JAN-FEB 2005
Addresses:	Amer Canc Soc, Dept Epidemiol & Surveillance Res, Surveillance Data Syst, Atlanta, GA 30329 USA. Amer Canc Soc, Dept Epidemiol & Surveillance Res, Surveillance Informat Serv, Atlanta, GA 30329 USA. Natl Canc Inst, Div Canc Control & Populat Sci, Stat Res & Applicat Branch, Rockville, MD USA
Field:	CLINICAL MEDICINE
3 Citations: 479	
Title:	A HAPLOTYPE MAP OF THE HUMAN GENOME
Authors:	ALTSHULER D, BROOKS L D, CHAKRAVARTI A, COLLINS F S, DALY M J, DONNELLY P, INT HAPMAP CONSORTIUM
Source:	NATURE 437 (7063): 1299-1320 OCT 27 2005

〈Hot Papers 화면〉

■ Citation Analysis

○ Baseline : Highly Cited Papers의 기준 제시

- Average : 과거 10년간의 분야별/연도별 평균 피인용(=인용수/논문수)을 나타냄 (전체 논문 기준)
 - 평균치는 수많은 낮은 인용논문과 소수의 높은 인용논문으로 왜곡되어 있으므로 해당 분야의 대푯값(central tendency of the distribution)이라기보다는 그저 참조 값에 지나지 않음
 - 평균치는 그해 논문에 대한 그해부터 현재까지의 평균 피인용수를 의미함
- Percentiles : 각 분야별/연도별 상위 백분율 안에 포함되기 위해 필요한 최소 피인용수를 나타냄
 - 특정연도의 1%가 68인 경우 해당 분야 1%논문 안에 들기 위해서는 68번의 피인용이 필요하다는 의미임
 - 0.01%, 0.1%, 1%, 10%, 20%, 50%에 대한 최소 필요 피인용수 제공
- Field Ranking : 전체 분야별 논문수와 총 피인용수에 대한 테이블 자료 제공

Percentiles
for papers published by field, 1997 - 2007
(How to read this data)

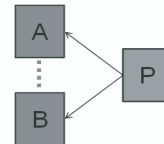
All Fields	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	All Years
0.01 %	1194	1256	950	869	762	627	463	286	160	47	8	769
0.10 %	443	417	371	328	285	232	175	117	64	18	4	275
1.00 %	147	138	127	115	99	81	61	43	23	7	2	90
10.00 %	37	35	33	31	27	23	18	13	7	2	1	22
20.00 %	21	20	19	18	16	13	11	8	4	1	0	12
50.00 %	7	6	6	6	5	5	4	3	2	1	0	3
Agricultural Sciences	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	All Years
0.01 %	308	471	270	360	203	238	186	134	46	10	6	220
0.10 %	147	166	141	135	120	81	72	42	24	7	6	113
1.00 %	68	70	66	60	48	38	33	20	11	4	2	46
10.00 %	23	22	22	20	18	14	12	8	4	2	1	14
20.00 %	14	14	14	13	11	9	8	5	3	1	0	8
50.00 %	5	5	5	5	4	4	3	2	1	0	0	2
Biology & Biochemistry	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	All Years
0.01 %	3097	1575	1159	1197	1105	775	541	295	163	49	9	1014
0.10 %	753	546	494	407	384	321	209	139	79	22	3	393
1.00 %	228	201	181	155	130	107	84	57	29	9	2	133
10.00 %	60	57	53	49	42	35	27	19	10	3	1	36
20.00 %	36	35	33	31	27	22	17	12	7	2	0	21
50.00 %	13	13	12	12	11	9	7	5	3	1	0	7
Chemistry	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	All Years
0.01 %	978	1285	901	861	756	612	384	229	126	37	4	660
0.10 %	346	374	306	291	247	211	145	100	55	16	3	223
1.00 %	109	107	102	98	80	74	53	40	22	7	2	74
10.00 %	33	32	30	29	25	22	18	13	8	2	1	21
20.00 %	20	20	19	18	15	14	11	8	5	2	0	12
50.00 %	7	7	7	6	6	5	4	3	2	1	0	4

〈Baseline : percentiles 화면〉

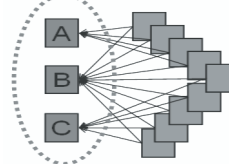
○ Research Front : 최근 연구동향을 제시

- Research Front는 Highly Cited Papers를 군집 분석(Cluster Analysis)을 통해 특정 주제별로 그룹화한 것임
- 군집분석의 방법은 아래와 같음

1. A논문과 B논문이 P논문에 공동으로 피인용 된 경우, A논문과 B논문은 주제적(topically)으로 관련성을 갖음













2. 이러한 공동 인용이 빈번한 경우, 주제적으로 서로 관련이 있는 논문 집합을 형성함



Small, H. Co-citation in scientific literature: new measure of relationship between two documents." Journal of the American Society for Information Science, 24 (4): 265-269, 1973

- Research Front 명은 빈번하게 나타나는 단어와 문구를 기반으로 반자동(semi-automatic)으로 명명됨

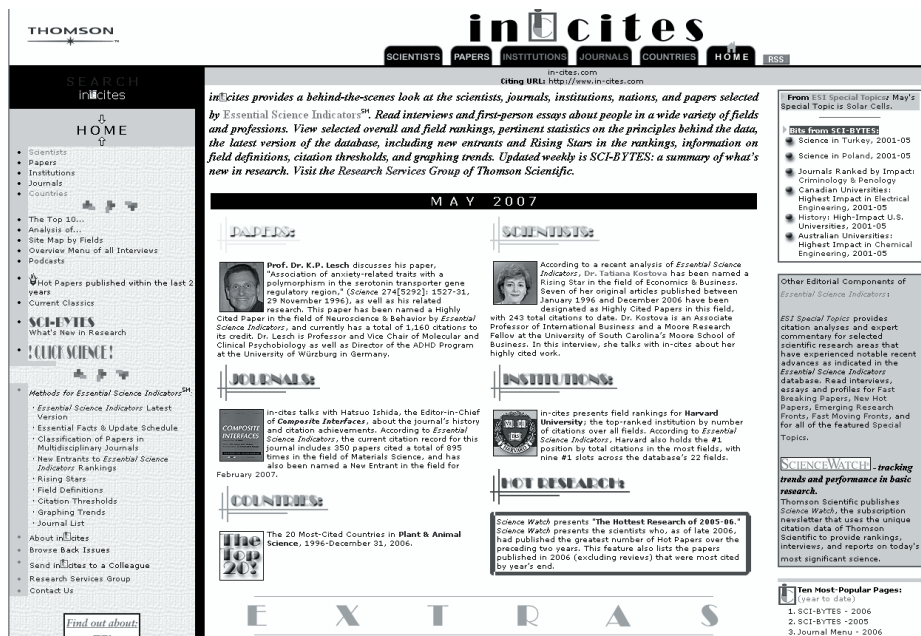
- 해당 프론트의 논문 수, 총 피인용수, 논문 당 피인용수, 평균 게재연도 등이 제시
 - 평균 게재연도를 통해 얼마나 최신 동향인가를 알 수 있음
 - 논문수를 통해 해당 분야의 규모를 알 수 있음
 - 논문 당 피인용수를 통해 해당 분야의 집중도(intensity)를 알 수 있음
- 22개 분야분류 중 가장 피인용이 많은 저널의 분야로 분류됨
(초기 검색화면에서 분야를 선택)
- 최소 필요 논문수와 필요 논문 평균 게재연도 조건을 만족해야 함(minimum size and high average currency)
- 를 클릭할 경우 해당 Highly Cited Paper를 볼 수 있으며, 를 통해 연도별 논문 수 대한 시계열 그래프/테이블을 볼 수 있음
- 논문페이지에서 'Web of Science'를 클릭하면 상세 서지정보의 이용이 가능하며, 를 통해 연도별 피인용수에 대한 시계열 그래프/테이블 이용 가능
- 논문페이지에서 'Research Fronts'를 통해 해당 Research Front로 링크

RESEARCH FRONTS RANKINGS IN (ALL FIELDS)						
View		Fronts	Papers	Citations	Citations Per Paper	Mean Year
1		ADIPOCYTE-DERIVED PLASMA PROTEIN ADIPONECTIN ACTS, METFORMIN INCREASES AMP-ACTIVATED PROTEIN KINASE ACTIVITY, ADIPOCYTE PROTEIN ADIPONECTIN, METFORMIN STIMULATE AMP-ACTIVATED PROTEIN KINASE, ACTIVATING AMP-ACTIVATED PROTEIN KINASE	32	9,936	310.50	2002.0
2		SMALL INTERFERING RNA INHIBITS HEPATITIS B VIRUS REPLICATION, HEPATITIS C VIRUS REPLICONS ESCAPE RNA INTERFERENCE INDUCED, RNA INTERFERENCE BLOCKS GENE EXPRESSION, HEPATITIS C VIRUS RNA REPLICATION, RNA INTERFERENCE TARGETING FAS PROTECTS MICE	44	9,370	212.95	2003.4
3		EPIDERMAL GROWTH FACTOR RECEPTOR-POSITIVE NON-SMALL-CELL LUNG CANCER PATIENTS, EPIDERMAL GROWTH FACTOR RECEPTOR GENE MUTATIONS, EPIDERMAL GROWTH FACTOR RECEPTOR VARIANT III MUTATIONS, EPIDERMAL GROWTH FACTOR RECEPTOR ACTIVATING MUTATIONS	49	8,916	181.96	2004.8
4		MULTIPLE BCR-ABL KINASE DOMAIN MUTATIONS CONFER POLYCLONAL RESISTANCE, TYROSINE KINASE INHIBITOR IMATINIB (ST1571), CHRONIC MYELOID LEUKEMIA PATIENTS RESISTANT, BCR-ABL KINASE INHIBITOR PD180970, BCR-ABL OVERRIDES IMATINIB RESISTANCE	35	8,501	242.89	2003.2
5		HUMAN CD4(+)CD25(+) REGULATORY T CELLS, CD4(+) CD25(+) REGULATORY T CELLS IN-VIVO, FOXP3-EXPRESSING CD4(+)CD25(+) REGULATORY T CELLS RESPONSIBLE, CD4(+)CD25(+) REGULATORY T CELLS INDUCED, FUNCTIONAL CD25(+) CD4(+) REGULATORY T CELLS	35	8,013	228.94	2003.5
6		CROHN'S DISEASE-ASSOCIATED NOD2 VARIANTS, CROHN'S DISEASE POTENTIATES NF-KAPPA B ACTIVITY, ILEAL CROHN'S DISEASE, NOD2 GENE MUTATIONS, NOD2 (CARD15) GENE	31	7,909	255.13	2002.8
7		CHRONIC HEART FAILURE RECEIVING CARDIAC RESYNCHRONIZATION THERAPY, LONG-TERM CARDIAC RESYNCHRONIZATION THERAPY, HEART FAILURE USING SEQUENTIAL BIVENTRICULAR PACING, HEMODYNAMICALLY OPTIMIZED CARDIAC RESYNCHRONIZATION THERAPY	33	6,811	206.39	2003.3

(Research Fronts 화면)

■ Commentary

- In-cites : ESI에서 다루고 있는 논문, 저널, 국가, 기관, 연구자 등에 대한 관련 인터뷰, 특집기사(feature stories), 논평(original commentaries) 자료(Editorial Materials)를 제공
- 연구자의 경우 해당 highly cited papers에 대한 비화 뿐 아니라 해당 논문의 응용에 대한 전망, 해당 분야의 발전방향 등을 제공
- 특집기사에서는 신생분야, 상위 피인용 기관, 상위 피인용 저널, 각 국의 연구동향 등을 조명
- ESI에 게재된 데이터(ranking, highly cited papers, hot papers)의 등재 기준을 제시 등



〈In-cites 화면〉

- Special Topics : 논문에 대한 분석을 토대로 특정 주제에 대한 심도 있는 정보 제공
- 특정 주제는 주제어 색인과 Research Front 분석을 조합하여 정함
- New Hot Papers, Fast Breaking Papers, Emerging Research Fronts, Fast Moving Fronts를 제공
- Fast Breaking Papers : Highly Cited Papers 중 최근 2개월간 피인용수가 급격하게 증가하는 논문으로 최근 학계의 관심이 증가하기 시작하는 분야/논문을 확인

- Emerging Research Fronts : 새롭게 나타난 Research Front
- Fast Moving Fronts : 피인용이 급격하게 증가하는 Research Front
- Top Topics : 해당 논문이 가장 많은 Research Front
- 관련 인터뷰, 부연설명 제공

Essential Science Indicators™ special TOPICS

THOMSON

Summarized Publication and Citation Data from Thomson Scientific for the Analysis of Research Trends & Performance

information & introduction

SELECT FROM MENU (GO)

Search ESI Special Topics

Top Topics
The largest Research Fronts in each of the 22 major fields covered by *Essential Science Indicators*.

Fast Moving Fronts
May 2007
Read comments by:
U. Alam, et al.; S. Pa. So.; G. Kurest; New. & Bal.; A. Muniz & T. O'Quinn; Eco.
?gettop on: "CANNABINOID CB1 RECEPTOR ANTAGONIST" FMP Menu

Emerging Research Fronts
April 2007
Read comments by:
Z. Altamimi; Eco. & Bus.; O. Galorj; Eco. & Bus.; Y. Kawakaj; Mic.

New Special Topic This Month: Solar Cells

Archived Special Topics:
SELECT AN ARCHIVED SPECIAL TOPIC:
?Air Pollution; Aug. 2005
?Alzheimer's Disease; Apr. 2003
?Angiogenesis; Aug. 2004
?Antibiotic Resistance; Feb. 2003

New interviews & features added in MAY 2007:

Dr. Angelica de Oliveira-Costa
Cor. Mic. Bsc. Rad.

Dr. Andres H. Lozano
Parkinson's Disease

Dr. Franz Padinger
Solar Cells

Dr. Robert L. Whetten
Nanocrystals

»Menu for ALL Interviews/Essays in Special Topics

ESI Special Topics also spotlights New Hot Papers, Fast Breaking Papers (both have some comments/mini-interviews and are updated bi-monthly), Emerging Research Fronts, Fast Moving Fronts, and Top Topics, all of which deal with current and emerging trends in specialized areas of research. Methodologies for the various entities and commentary on data interpretation are also included.

New Hot Papers - May 2007
Comments & Interviews from the author(s) of the papers:
Jane Elith & Catherine Graham; Environment/ Ecology
Jeffrey H. Greenhaus & Gary Powell; Economics & Business
George A. Jacoby; Microbiology
Ilan G. McKelvey; Neuroscience & Behavior
Franco Pedreschi; Agricultural Sciences
Wolfram Schultz; Psychology/ Psychiatry

〈Special Topics 화면〉

- Science Watch : 인용 분석을 통해 기초연구분야에서 최신판에 가장 주목받고 있는 분야를 다루는 격월간 뉴스레터
- 머릿기사(Lead Stories)로 특정 분야의 피인용이 높은 연구자/기관의 순위정보를 제공하고, 신생분야 및 주목받는 분야를 다루며, 국가/국제 연구동향을 다룸
- 세계 최고의 연구자들에 대한 인터뷰를 게재하고 생물(biology), 의학(medicine), 물리(physics), 화학(chemistry)분야의 최신 hot paper 10편을 다루며 전문가의 부연설명(expert commentary)을 추가

VOL. 17 NO. 1 JANUARY/FEBRUARY 2006

SCIENCEWATCH®

TRACKING TRENDS AND PERFORMANCE IN BASIC RESEARCH


Search
Archived Past Issues
The Interviews
Contact Us
Home



HHMI's Joan Massagué on TGF- β and Metastasis

Of all the molecules that control the growth and proliferation of cells, the family known as transforming growth factor-beta (TGF- β) is surely the most versatile. In the "social behavior of cells," to borrow a phrase from Memorial Sloan-Kettering and Massagué, there is little that TGF- β will not regulate: everything from the movement of cells and their proliferation to their differentiation and their death. This family of growth factors maintains homeostasis, in effect, and assures that cells will behave in an orderly and cooperative fashion in tissues and organs. Not surprisingly, the dysregulation of TGF- β is one of the fundamental steps in the misbehavior of tumorigenesis, and, subsequently, TGF- β also plays a critical role in the metastasis that all too often follows.

All of this has made the study of TGF- β among the hottest areas in science, and no one in this field has been more influential than Massagué/himself. At this writing, he sits in the #8 spot in the latest Thomson Scientific *Essential Science Indicators*™ (ESI) ranking of the most-cited researchers in molecular biology and genetics. The current ESI file lists 68 of his...



Doctors of the Decade, 1995-2005

Seven years ago this publication surveyed highly cited researchers in clinical medicine, based on papers published and cited between 1991 and 1998 (*Science Watch*, 10[S], 1-2, May/June 1999). For a more-recent snapshot of medical research, we now turn to Thomson Scientific *Essential Science Indicators*™ (ESI) and a listing of high-impact authors in the field of clinical medicine over the last decade. In the first table...


Medicine
Aromatase-Inhibitor Trials: Replacements for Tamoxifen?

Chemistry
For Nanotubes and Bonding Studies, Just Add Water

Physics
Spin Doctors Work Toward Spintronics-Based Devices

Biology
Gutty Research: Examining Toll-Like Receptor Function

• ISI's Research Services Group Masthead



Who is Science Watch
The Interviews
Archived Past Issues
Contact Us
Search
Home

Science Watch/Issue, January/February 2006, Vol. 17, No. 1
Citing URL: <http://www.sciencewatch.com/jan-feb2006/index.html>

Email this page

SCIENCEWATCH - What's NEW in Research
The Most-Cited Researchers In... | Analysis Of... | Site Map by Field | QUICK SCIENCE I
Alphabetized List of All *Essential Science Indicators* Editorial Features/Interviews

Science Watch/Issue is an editorial component of *Essential Science Indicators*™
Visit other editorial components of ESI: "in-cites" and "Special Topics."
Write to the Webmaster with questions or comments about this site. Terms of Usage.
View all the products of the Research Services Group from Thomson Scientific.

(c) 2007 The Thomson Corporation.

〈Science Watch 화면〉

참 고 문 헌

1. Essential Science Indicators 2002~2012
2. Journal Citation Report 2002~2012
3. Natioal Science Indicators 1981-2012
4. 국가과학기술위원회(2011), 과학기술논문(SCI)분석 연구
5. OECD(2013), Main Science and Tecjnology Indicators Vol 2013/1
6. 한국연구재단(2012), 주요국의 피인용 상위1% 논문실적 비교분석 보고서
7. 한국연구재단(2012) 2012 교육과학기술부 주요 연구개발사업 성과분석보고서
8. NTIS 과학기술통계서비스
9. 국가과학기술위원회(2012), 2011년도 연구개발활동조사보고서
10. Henk F. Moed(2005), Citation Analysis in Research Evaluation
11. David A. King(2004), The Scientific Impact of Nations, Nature, Vol430, 311-316
12. 한국연구재단(2012), 2012년 노벨과학상 관련 자료

주요국의 피인용 상위1%
논문실적 비교분석 보고서

발행일 : 2013년 11월

발행처 : 한국연구재단

서울특별시 서초구 헌릉로 25

문의처 : 한국연구재단 성과확산실 성과분석팀(02-3460-5564)

저 자 : 방성희/조영돈/안화용

※ 본 보고서의 내용은 저자의 견해로 한국연구재단의 공식적인 의견이 아님.

