

생명과학 국내학술지 게재논문의 서지학적 분석을 통한 질적 수준제고 방안 연구

민태선* · 김성용** · 박숙미* · 한인규***

한국과학재단 전문위원실*, 한국지질자원연구원 정책연구부**, 서울대학교 농업생명과학대학***

A Suggestion for Improvement of the Quality of Research Articles in the Life Sciences Field Published in Domestic Journals Using Bibliometrics

T. S. Min*, S. Y. Kim**, S. Kang-Park* and In K. Han***

Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF)*, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM)**, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University***

ABSTRACT

6,161 research articles in the Life Sciences field published in domestic journals in 2004 were evaluated using bibliometrics. The total number of authors was 29,759 and the average number of authors per article was 4.8. 63.4 percent of the articles in domestic journals had more than 4 co-authors. However, this is about 25.5 percent points lower than that of Life Sciences articles in the CELL/NATURE/SCIENCE. The co-authored articles in the domestic journals mainly consist of university - university collaboration (19.9 percent). On the other hand, the co-authored articles in the CELL/NATURE/SCIENCE mainly consist of university - research institution collaboration (48.2 percent).

(Key words : Domestic journal, Bibliometrics, Authors, CELL/NATURE/SCIENCE, Co-works)

I. 분석 의의

한 국가의 과학기술 수준은 국제 경쟁력을 파악할 수 있는 간접적인 잣대로 활용될 수 있으며, 과학기술 활동의 결과물은 특허 또는 논문의 형태로 나타나고 있다. 그 중 논문은 과학기술의 연구 활동 및 실적에 대한 객관적인 평가를 가능하게 함으로써 과학기술정책의 수립과 의사결정에서 중요한 역할을 하고 있다. 이러한 게재논문은 서지학(Bibliometrics)이라는 새로운 개념을 통해 수학적·통계학적 방법으

로 과학적 수준 및 구조적 특성 등을 이해할 수 있다.

이러한 과학기술의 연구 활동은 연구자 혼자서 수행하는 방식과 같은 분야 혹은 타 분야학 자들과 함께 공동연구 형태로 수행하는 방식이 있다. 특히 기초연구에 있어서 공동연구는 동일한 제품을 여러 장소에서 생산하여 판매하는 형식이 아니라 하나의 제품을 완성하는데 필요한 여러 공정을 여러 장소에서 각 해당분야별 전문가가 합심하여 진행하는 방식이라고 할 수 있다. 이러한 공동연구는 각기 다른 개성과 학

Corresponding author : Tae Sun Min, Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF), 180-1 Kajeong-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-350, Korea
Tel : 82-42-869-6531, E-mail : tmin@kosef.re.kr

문적 배경을 가진 참여자들의 기여가 곧 연구의 성공에 영향을 미친다고 할 수 있다.

최근의 노벨 과학상 수상자들의 특성을 보면 과거와는 달리 공동수상자가 많다. 이는 기존의 단독 형태의 연구로부터 공동연구를 통한 융합과학 및 기술 등의 연구 분야로 진화하였기 때문이다. 이는 단독 수행으로는 창의적인 연구결과 생산에 한계가 있다는 것을 보여준다고 판단할 수 있으며, 창의적 연구의 결과물로서 가장 보편적인 것이 바로 연구논문이라 할 수 있다. 연구결과로서 연구논문발표는 실적으로서의 의미를 가질 뿐만 아니라 공개함으로써 인정받음은 물론 이를 통한 연구정보의 전달 및 확산도 가능하고 신진 연구인력의 연구에 중요한 지식의 원천으로 작용될 수 있으며, 연구성과의 양적 지표로서 게재 횟수, 질적 지표로서 과학인용지수 등재 학술지(Science Citation Index, SCI) 게재논문, 일반저널 게재논문, 학술대회 발표논문 등으로 구분하고 있다. 일반적으로 과학인용지수 등재 학술지(SCI)라는 개념은 미국과학정보연구소(Institute for Scientific Information, ISI)에서 제공하는 국가과학지표(National Science Indicators, NSI)와 국가인용보고서(National Citation Report, NCR) 데이터베이스를 기본으로 하고 있다.

II. 문제 제기

과학인용지수 등재학술지(SCI)에서의 논문수 점유율은 단순히 과학기술의 양적 수준을 비교할 수 있는 척도로 이용될 수 있다. 최근 10년간 우리나라의 연평균 과학인용지수 등재학술지(SCI)에 있는 논문편수 증가율은 17.5%로서, 최근 10년간 논문발표수의 합이 5,000편 이상인 국가들 중에서 이란(24.4%), 터키(18.7%)에 이어 3위를 차지하였다. 그러나 우리나라의 논문수 세계 점유율(2000~2004)이 2% 이상인 분야는 공학, 재료과학, 컴퓨터과학, 물리학, 화학, 미생물학, 약리학 등 7개 분야에 불과하며 재료과학은 세계 7위권, 공학, 컴퓨터과학, 물리학, 약리학이 세계 9위권 등으로 나타났다. 생명과학분야에서는 약리학분야를 제외하고 13~20위

권에 머물러 있으며 식물과학 및 동물과학은 26위권으로 다소 처져있는 것으로 나타났다. 한편 과학인용지수 등재학술지에 게재된 농학의 세계 전체 논문수는 최근 5년 동안 88,012 편이며 이중 우리나라 연구자에 의한 논문수는 1,481편으로서 점유율은 1.7%로서 세계 14위권으로 조사되었다.

과학기술 질적 수준을 파악할 수 있는 척도로서 피인용 지수(Impact Factor, IF)를 사용할 수 있다. 최근 5년간 우리나라의 피인용지수가 가장 높은 분야는 분자생물학&유전학(7.13), 우주과학(4.85), 면역학(4.49) 순인 것으로 나타났다. 세계대비 우리나라의 피인용지수 비율은 모두 1미만이지만 재료과학(0.99)분야는 세계 평균과 거의 비슷한 수준을 보였다. 생명과학 분야는 대부분의 분야가 0.43~0.65 정도의 수준이었는데, 농학(0.8) 및 식물과학&동물과학(0.82)분야는 세계와 견주어 거의 대등한 수준을 나타냈다(Table 1).

과학기술 질적 수준의 또 다른 척도로 피인용수 규모 및 비율을 들 수 있는데, 생명과학 분야는 최근 5년간 세계 전체 대비 0.52%~1.35%로서 재료과학의 5.65%, 물리학의 3.46% 등에 비해 낮은 점유율을 보이고 있다(과학기술부, 2005). 우리나라의 인구는 전 세계 인구 약 63억 명의 0.8%를 점유하고 있는 것을 감안할 때 생명과학분야는 인구 점유율과 비슷한 수준의 점유율을 보이고 있는 것으로 파악할 수 있다.

과학인용지수 등재학술지(SCI)에 게재된 우리나라 논문(1997-2001)의 연구형태에 대한 분석 결과에 의하면, 평균 인용도 대비 협력유형별 논문의 인용도가 대학간 협력논문 127.1%, 대학-민간연구소간 협력논문 116.5%, 대학-공공연구소간 협력논문 114.7%, 공공연구소간 협력논문 91.7%, 단독기관 논문이 73.6%, 민간연구소간 협력논문 70.9%로 조사되었다. 이를 근거로 할 때, 단독기관과 민간연구소간 협력논문보다 대학간, 대학-공공연구소간, 대학-민간연구소간 협력논문이 상대적으로 더 우수하다고 판단할 수 있다(윤문섭 등, 2002). 따라서 연구 성과의 질적 수준을 제고하기 위해서

Table 1. Number of articles and citation in SCI(Science Citation Index) journals of ISI, by field(2000-2004) (Unit : No. of Articles)

Field	Number of Articles			Number of Citation			Impact Factor(Average)			
	Ratio (A/B,%)	Korea No.(A)	Rank	Total (B)	Ratio (C/D,%)	Korea (C)	Total (D)	Ratio (E/F)	Korea (E)	Total (F)
Engineering	4.15	12,571	9	303,020	3.08	15,141	490,821	0.74	1.20	1.62
Material Science	5.72	8,416	7	147,172	5.65	19,160	339,100	0.99	2.28	2.30
Computer Science	4.76	2,282	9	47,989	2.85	1,872	65,720	0.60	0.82	1.37
Physics	4.15	19,524	9	470,908	3.46	59,264	1,714,507	0.84	3.04	3.64
Mathematics	1.79	1,399	15	78,036	1.30	1,311	100,664	0.73	0.94	1.29
Space Science	0.86	412	29	47,943	0.59	1,997	338,078	0.69	4.85	7.05
Earth science	0.91	1,020	26	111,566	0.63	2,356	376,587	0.68	2.31	3.38
Chemistry	2.76	14,622	12	529,526	2.26	47,867	2,116,962	0.82	3.27	4.00
Immunology	1.19	746	18	62,518	0.52	3,351	646,145	0.43	4.49	10.34
Microbiology	2.19	1,838	13	83,892	1.11	6,119	553,429	0.50	3.33	6.60
Molecular Biology & Genetics	1.07	1,177	20	110,104	0.60	8,394	1,391,918	0.56	7.13	12.64
Biology & Biochemistry	1.85	5,241	15	282,906	1.11	23,125	2,090,224	0.60	4.41	7.39
Neurosciences	1.23	1,795	18	146,496	0.69	7,892	1,135,993	0.57	4.40	7.75
Pharmacology	3.16	2,579	9	81,615	1.83	7,094	388,387	0.58	2.75	4.76
Clinical Sciences	1.24	11,067	20	895,446	0.80	36,464	4,570,883	0.65	3.29	5.10
Agronomy	1.68	1,481	14	88,012	1.35	2,856	211,257	0.80	1.93	2.40
Ecology & Environmentology	1.47	1,495	20	101,625	0.93	3,160	341,518	0.63	2.11	3.36
Plant Sciences & Animal Science	1.14	2,613	26	228,784	0.94	6,171	656,844	0.82	2.36	2.87

* source : Ministry of Science and Technology(MOST), 2005.

는 단독연구 수행보다는 연구주체간 연구협력을 증대시키는 정책이 필요하다는 것을 시사하고 있다고 판단할 수 있다.

우리나라 국내 연구자들이 주로 발표하고 있는 한국학술진흥재단 인증학회지(KSCI) 및 국내 SCI/SCIE(Science Citation Index Expanded) 게재논문의 연구형태와 세계 3대 과학저널(Cell, Nature, Science)에 한국인 공저자들에 의해 게재된 논문을 생명과학 세부분야별로 논문수 및 연구자현황, 공저자소속 연구기관, 공동협력연

구유형, 제1저자 및 교신저자의 소속기관 등을 서지학적으로 조사·분석한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 우리나라 생명과학 수준과 연구형태 구조 고찰을 통해 질적 수준을 제고하고자 생명과학 분야의 국내 학술지 중 한국학술진흥재단 인증학회지(KSCI) 및 국내 SCI/SCIE(Science Citation Index Expanded) 게재논문의 연구형태와 세계 3대 과학저널(Cell, Nature, Science)에 한국인 공저자들에 의해 게재된 논문을 비교분석하였다.

Ⅲ. 국내 학술지 게재 논문 분석

1. 분석대상 논문수 및 연구자 현황

2004년도 국내에서 발행된 한국학술진흥재단 인증 생명과학분야 88개 학술지 중 통계조사에

응답한 52개 학술지(KSCI)와 국내 SCI/SCIE (Science Citation Index Expanded) 15종 등 총 65개 학술지에 게재된 논문을 분석대상으로 하였다(Table 2).

기초과학 및 기초연구분야로서 생명과학은 인류의 역사와 더불어 시작된 농업 및 수산업

Table 2. List of journals evaluated in this study

Field	Subfield	Journals	Remarks
Biology	Microbiology and Parasites	The Korean Journal of Microbiology	KSCI
		The Korean Society of Phycology	KSCI
		Journal of Bacteriology and Virology	KSCI
		Journal of Microbiology	SCIE
	Plant Science	The Plant Taxonomic Society of Korea	KSCI
		Korean Journal of Medicinal Crop Science	KSCI
		Korean Journal of Cropscience	KSCI
		Journal of Plant Biology	SCIE
	Zoology	Korean Journal of Applied Entomology	KSCI
		Entomological Research	KSCI
Medical Science	Clinical Sciences	Tuberculosis and Respiratory Diseases	KSCI
		Journal of the Korean Academy of Dental Health	KSCI
		Korean Academy of Oral and Maxillofacial Radiology	KSCI
		Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons	KSCI
		Korean Journal of Anesthesiology	KSCI
		Korean Journal of Urology	KSCI
		Korean Journal of Pediatrics	KSCI
		The Journal of the Korean Academy of Pediatric Dentistry	KSCI
		Korean Journal of Gastroenterology	KSCI
		The Journal of Korean Association of Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgeons	KSCI
		Korean Journal of Laboratory of Medicine	KSCI
		The Journal of Korean Academy of Prosthodontics	KSCI
		Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery	KSCI
		Korean Circulation	KSCI
		Korean Journal of Radiology	SCIE
		The Korean Journal of Parasitology	KSCI
Yonsei Medical Journal	SCIE		
Anatomy & Cell Biology	The Korean Journal of Anatomy	KSCI	
	Molecules Cells	SCI/SCIE/ KSCI	

Field	Subfield	Journals	Remarks
Medical Science	Biochemistry & Molecular Biology	Experimental and Molecular Medicine	SCIE
		Journal of Biochemistry and Molecular Biology	SCIE
	Genetics	Korean Journal of Genetics	SCIE
	Neurosciences	Journal of Korean Neurological Association	KSCI
	Physiology & Pharmacology	The Korean Journal of Pathology	KSCI
		The Korean Journal of Physiology & Pharmacology	KSCI
	Pharmacognosy	Yakhak Hoeji	KSCI
		Archives of Pharmacal Research	SCIE
		Journal of Ginseng Research	KSCI
	Pharmaceutics	Journal of Korean Pharmaceutical Sciences	KSCI
General Medical Science	Journal of Korean Medical Science	SCIE	
Agriculture	Biotechnological Sciences	Journal of Life Science	KSCI
		Korean Society for Microbiology and Biotechnology	KSCI
		Biotechnology and Bioprocess Engineering	SCIE
		Journal of Microbiology and Biotechnology	SCI/SCIE/ KSCI
	Food Sciences	Korean Journal of Food Science Technology	KSCI
		Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition	KSCI
		Korean Journal of Nutrition Society	KSCI
		Food Science and Biotechnology	SCIE
		Journal of Medicinal Food	SCIE
		Journal of Food Science and Nutrition	KSCI
	Agronomy & Forestry Sciences	Korean Journal of Horticulture Science Technology	KSCI
		Korean Journal of Horticulture Science	KSCI
		Korean Journal of Breeding Society	KSCI
		Korean Society for Applied Biological Chemistry	KSCI
		Korean Forest Society	KSCI
		Korean Journal of Environmental Agriculture	KSCI
		The Korea Society For Environmental Restoration and Revegetation Technology	KSCI
		Agricultural Chemistry and Biotechnology	KSCI
	Korean Journal of Soil Science	KSCI	
	Animal Husbandry & Veterinary Sciences	Korean Journal of Veterinary Science	KSCI
Journal of Animal Science & Technology		KSCI	
Asian-Australasian Journal of Animal Sciences		SCIE	
Fishery Sciences	Journal of Asia-Pacific Entomology	KSCI	
	The Korean Fisheries Society	KSCI	
	Journal of Fisheries Science and Technology	KSCI	

* KSCI: Korean Citation Index for domestic journals selected by Korea Research Foundation(KRF); SCI: Science Citation Index; SCIE: Science Citation Index Expanded

을 발전시키기 위한 기초지식 및 응용기술의 개발을 목표로 생명체와 자연을 대상으로 연구하는 농수산학(Agriculture), 지구생태 및 진화, 미생물 및 기생생물, 식물 및 동물 등의 분야를 대상으로 연구하는 생물학(Biology), 그리고 질병의 원인규명을 통한 질병의 직접적인 이해와 치료제 등을 연구하는 기초의과학(Medical Science) 등이 포함된다(Min 등, 2005). 따라서, 본 연구에서는 생명과학을 과학재단의 분야분류상에 기초하여 중분야 분류를 농수산학, 생물학 및 기초의과학으로 나누었으며 좀더 구체적으로 살펴보면 생물공학, 식품과학, 농림학, 축산수의과학, 수산학을 농수산학으로, 생태 및

진화학, 미생물 및 기생생물, 식물학, 동물학을 생물학으로, 해부 및 세포생물학, 노화 및 종양학, 생화학 및 분자생물학, 유전학, 면역학, 신경과학, 임상의과학, 생리 및 약리학, 임상기술 및 방법론, 약품화학, 생약학, 약제학, 위생약학, 공중보건 및 안전분야를 기초의과학으로 분류하여 분석하였다. 최근의 생명과학을 비롯한 기초과학의 연구내용들 중에 전통적인 분야로는 분류가 곤란한 학제간 연구내용이 흔하므로 연구내용면에서 논문의 해당 분야를 결정하는 것이 다소 주관적일 수 밖에 없으나 전체적인 논조의 흐름을 방해하지 않고 있다고 판단된다.

2004년도 1년 동안 생명과학분야 국내 학술

Table 3. Number of articles and authors, by journal

Feild	Articles		Authors		Average Authors per Article	Remarks
	Number	Percent	Number	Percent		
Microbiology & Parasites	201	3.26	830	2.79	4.13	
Plant Science	258	4.19	1,145	3.85	4.44	
Zoology	93	1.51	326	1.10	3.51	
(Biology)	552	8.96	2,301	7.73	4.17	
Clinical Sciences	1,852	30.06	10,248	34.44	5.53	
Anatomy & Cell Biology	190	3.08	1,064	3.58	5.60	
Biochemistry & Molecular Biology	181	2.94	930	3.13	5.14	
Genetics	53	0.86	239	0.80	4.51	
Neurosciences	131	2.13	728	2.45	5.56	
Physiology & Pharmacology	133	2.16	718	2.41	5.40	
Pharmacognosy	311	5.05	1,441	4.84	4.63	
Pharmaceutics	17	0.28	93	0.31	5.47	
General Medical Science	174	2.82	1,063	3.57	6.11	
(Medical Science)	3,042	49.38	16,524	55.53	5.43	
Biotechnological Sciences	505	8.20	2,276	7.65	4.51	
Food Sciences	852	13.83	3,350	11.26	3.93	
Agronomy & Forestry Sciences	597	9.69	2,615	8.79	4.38	
Animal Husbandry & Veterinary Sciences	518	8.41	2,353	7.91	4.54	
—Journal of Animal Science & Technology	111	1.80	550	1.85	4.95	
Fishery Sciences	95	1.54	340	1.14	3.58	
(Agriculture)	2,567	41.67	10,934	36.74	4.26	
Total	6,161	100.00	29,759	100.00	4.83	
CNS	54	100.00	606	100.00	11.22	

지에 게재된 논문은 학술논문, 자료, 해설, 강연, 단보, 토론, 서평 등으로 포함하여 전체 6,161편으로 조사되었다. 이들 논문을 통해 전체 29,759명의 연구자가 공저자로 참여하였으며 논문 1편당 평균 공저자수는 4.83명으로 분석되었다. 생명과학 세분야중 임상의과학(1,852) 및 식품과학(852)분야의 논문게재가 많은 것으로 조사되었다. 조사대상 중 1년 동안 기초의과학(49.4%) 분야와 농수산(41.7%) 분야가 생물학(9.0%) 분야에 비해 많은 논문을 게재하였으며, 공저자수도 기초의과학(55.5%), 농수산학(36.7%), 생물학(7.7%) 순으로 많은 것으로 조사되었다. 논문 1편당 평균 공저자수는 평균 4.8명이었는데 기초의과학 분야는 5.4명으로 평균에 비해 높았다. 동물자원과학회지는 2004년 논문 1편당 평균 공저자수가 5.0명으로 전체(4.8명)와 비슷한 것으로 조사되었다. 한편 최근 4년 동안(2002~2005) 세계 3대 주요저널(Cell, Nature, Science)에 한국인 공저자들에 의해 게재된 논문(이하 “CNS”)은 평균 11.2명(한국과학재단, 2005)으로 비 CNS 저널보다 훨씬 많았다. 이에 대한 이유는 CNS 저널이 비 CNS 저널에 비해 수준이 높고 더 종합적인 지식을 요구하기 때문으로 사료된다(Table 3 & Fig. 1).

일반적으로 논문의 공저자들에는 기본아이디어를 내고 연구를 책임지고 주관하는 주저자로서의 책임자, 시료 및 정보를 분석하고 실험을 실시하여 기본 결과를 도출하고 1차 분석가공하는 참여연구원, 연구를 완성하고 해석하는데 결정적으로 기여하는 공동연구원 등이 포함된다. 생명과학을 포함한 기초과학분야에서는 기본 자료를 수집하고 1차 분석가공하는 참여연구원의 비중이 타분야에 비해 다소 크다고 할 수 있다.

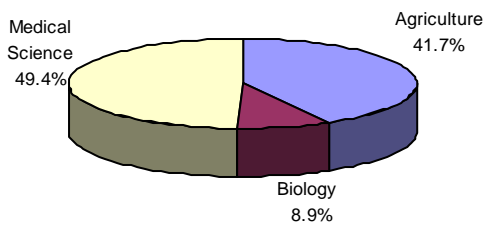


Fig. 1. Number of articles by journal.

2. 게재논문의 공저자 소속 연구기관분석

연구수행기관 및 연구 참여형태를 파악하기 위해 논문별 저자들이 속한 연구기관의 수에 따른 각 분야별 연구논문 분포를 조사 분석하였다. 단일 연구기관에 속한 경우는 1개 연구기관 수행연구로 분류하고, 2개 이상의 서로 다른 연구기관에 속한 공저자들은 공동연구로 분류하였다. 논문저자들이 같은 대학이나 같은 연구소인 경우에는 부서가 상이하더라도 같은 연구기관으로 간주하였으며, 단일 연구기관에서 연구수행이 되었지만 논문이 발표될 당시 공저자들 중 일부(주로 대학원생이나 박사후연구원)가 자리를 옮겨 2개 이상의 연구기관을 표기한 경우 일부는 수정하였으나 부득이한 경우 별도기관으로 구분하였다.

기초의과학(66.6%) 분야가 생물학(45.3%) 분야나 농수산(44.6%) 분야에 비해 1개 기관 단독수행 논문이 많았는데, 이는 임상의과학(76.8%) 세분야와 신경과학(66.4%) 세분야 등이 특히 1개기관 단독수행이 많은 데 기인한다. 생명과학 전체로 볼 때에는 1개 기관 단독수행 논문은 3,420편(55.5%), 2개 기관 수행 논문은 1,718편(28.0%), 3개 기관 수행 논문은 691편(11.2%), 4개 기관이상 수행 논문은 331편(5.4%)로 나타났다. 이에 비해 CNS 논문은 1개 기관 단독수행 3편(5.6%), 2개 기관 수행 7편(13.0%), 3개 기관 수행 3편(5.6%), 4개 기관이상 수행 41편(76.0%) 분포를 보이고 있다. 1개 기관 단독수행연구비율을 비교하면, 국내 학술지는 55.5%이나 CNS 게재논문은 5.6%로서 49.9% 포인트 이상 국내학술지가 비율이 높은 것으로 나타났다. 그리고 국내 논문은 4개 기관 이상 수행논문이 5.4%에 지나지 않으나 CNS 게재논문은 4

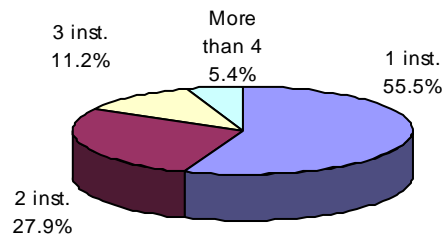


Fig. 2. Number of articles, by number of affiliation.

Table 4. Number of articles, by affiliation and field

Field	No. of Affiliated Institution				Total	Remarks
	1 inst.	2 inst.	3 inst.	More than 4		
Microbiology & Parasites	96 (47.76)	81 (40.30)	14 (6.97)	10 (4.98)	201 (100.00)	
Plant Science	114 (44.19)	94 (36.43)	36 (13.95)	14 (5.43)	258 (100.00)	
Zoology	40 (43.01)	32 (34.41)	17 (18.28)	4 (4.30)	93 (100.00)	
(Biology)	250 (45.29)	207 (37.50)	67 (12.14)	28 (5.07)	552 (100.00)	
Clinical Sciences	1,420 (76.76)	306 (16.52)	89 (4.81)	37 (2.00)	1,852 (100.00)	
Anatomy & Cell Biology	76 (40.00)	66 (34.74)	29 (15.26)	19 (10.00)	190 (100.00)	
Biochemistry & Molecular Biology	74 (40.88)	63 (34.81)	31 (17.13)	13 (7.18)	181 (100.00)	
Genetics	21 (39.62)	20 (37.74)	9 (16.98)	3 (5.66)	53 (100.00)	
Neurosciences	87 (66.41)	29 (22.14)	4 (3.05)	11 (8.40)	131 (100.00)	
Physiology & Pharmacology	78 (58.65)	36 (27.07)	13 (9.77)	6 (4.51)	133 (100.00)	
Pharmacognosy	151 (48.55)	86 (27.65)	53 (17.04)	21 (6.75)	311 (100.00)	
Pharmaceutics	6 (35.29)	9 (52.94)	2 (11.76)	0 (0.00)	17 (100.00)	
General Medical Science	112 (64.37)	38 (21.84)	13 (7.47)	11 (6.32)	174 (100.00)	
(Medical Science)	2,025 (66.57)	652 (21.47)	243 (7.99)	121 (3.98)	3,042 (100.00)	
Biotechnological Sciences	200 (39.60)	186 (36.83)	81 (16.04)	38 (7.52)	505 (100.00)	
Food Sciences	404 (47.42)	260 (30.52)	131 (15.38)	57 (6.69)	852 (100.00)	
Agronomy & Forestry Sciences	256 (42.88)	191 (31.99)	93 (15.58)	57 (9.55)	597 (100.00)	
Animal Husbandry & Veterinary Sciences	242 (46.72)	183 (35.33)	66 (12.74)	27 (5.21)	518 (100.00)	
—Journal of Animal Science & Technology	43 (38.74)	48 (43.24)	16 (14.41)	4 (3.61)	111 (100.00)	
Fishery Sciences	43 (43.26)	39 (41.05)	10 (10.53)	3 (3.16)	95 (100.00)	
(Agriculture)	1,145 (44.60)	859 (33.46)	381 (14.84)	182 (7.09)	2,567 (100.00)	
Total	3,420 (55.51)	1,718 (27.90)	691 (11.22)	331 (5.37)	6,161 (100.00)	
CNS	3 (5.56)	7 (12.96)	3 (5.56)	41 (75.92)	54 (100.00)	

개 기관 이상 수행논문의 점유율이 76.0%로서 14배 이상 월등히 높은 것으로 나타났다. 따라서, 저명학술지 게재논문이 1개 기관 단독연구보다 2개 기관 이상의 공동연구의 성격이 상대

적으로 강한 것으로 분석할 수 있다. 한편 동물자원과학회지의 경우 1개 기관 단독연구(38.7%)보다 2개 기관 수행연구(43.2%)가 더 많은 것으로 조사되었다(Table 4 & Fig. 2).

Table 5. Types of joint research, by field

Field	Research type								Total
	Single	Univ.- Univ.	Res.Inst.- Res.Inst.	Univ.- Res.Inst.	Univ.- Industry	Industry- Res.Inst.	Univ.- Res.Inst.- Industry	Others	
Microbiology & Parasites	96 (47.76)	58 (28.86)	0 (0.00)	34 (16.92)	10 (4.98)	1 (0.50)	1 (0.50)	1 (0.50)	201 (100.00)
Plant Science	114 (44.19)	57 (22.09)	4 (1.55)	74 (28.68)	5 (1.94)	0 (0.00)	3 (1.16)	1 (0.39)	258 (100.00)
Zoology	40 (43.01)	11 (11.83)	4 (4.30)	28 (30.11)	2 (2.15)	0 (0.00)	2 (2.15)	6 (6.45)	93 (100.00)
(Biology)	250 (45.29)	126 (22.83)	8 (1.45)	136 (24.64)	17 (0.28)	1 (3.08)	6 (0.18)	8 (1.09)	552 (100.00)
Clinical Sciences	1,420 (76.67)	258 (13.93)	0 (0.00)	42 (2.27)	107 (5.78)	0 (0.00)	5 (0.27)	20 (1.08)	1,852 (100.00)
Anatomy & Cell Biology	76 (40.00)	76 (40.00)	0 (0.00)	32 (16.84)	4 (2.11)	0 (0.00)	2 (1.05)	0 (0.00)	190 (100.00)
Biochemistry & Molecular Biology	74 (40.88)	52 (28.73)	1 (0.55)	36 (19.89)	12 (6.63)	2 (1.10)	3 (1.66)	1 (0.55)	181 (100.00)
Genetics	21 (39.62)	13 (24.53)	1 (1.89)	16 (30.19)	1 (1.89)	0 (0.00)	1 (1.89)	0 (0.00)	53 (100.00)
Neurosciences	87 (66.41)	23 (17.56)	0 (0.00)	2 (1.53)	11 (8.40)	0 (0.00)	2 (1.53)	6 (4.58)	131 (100.00)
Physiology & Pharmacology	78 (58.65)	44 (33.08)	0 (0.00)	4 (3.01)	6 (4.51)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.75)	133 (100.00)
Pharmacognosy	150 (48.23)	73 (23.47)	0 (0.00)	51 (16.40)	24 (7.72)	1 (0.32)	7 (2.25)	5 (1.61)	311 (100.00)
Pharmaceutics	6 (35.29)	3 (17.65)	0 (0.00)	4 (23.53)	4 (23.53)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	17 (100.00)
General Medical Sciences	112 (64.37)	37 (21.26)	0 (0.00)	7 (4.02)	14 (8.05)	1 (0.57)	0 (0.00)	3 (1.72)	174 (100.00)
(Medical Science)	2,024 (66.54)	579 (19.03)	2 (0.07)	194 (6.38)	183 (6.02)	4 (0.13)	20 (0.66)	36 (1.18)	3,042 (100.00)
Biotechnological Sciences	200 (39.60)	146 (28.91)	8 (1.58)	86 (17.03)	49 (9.70)	3 (0.59)	6 (1.19)	7 (1.39)	505 (100.00)
Food Sciences	404 (47.42)	187 (21.95)	15 (1.76)	144 (16.90)	61 (7.16)	5 (0.59)	15 (1.76)	21 (2.46)	852 (100.00)
Agronomy & Forestry Sciences	255 (42.71)	81 (13.57)	33 (5.53)	177 (29.65)	24 (4.02)	3 (0.50)	13 (2.18)	11 (1.84)	597 (100.00)
Animal Husbandry & Veterinary Sciences	242 (46.72)	96 (18.53)	17 (3.28)	126 (24.32)	23 (4.44)	0 (0.00)	3 (0.58)	17 (3.28)	518 (100.00)
–Journal of Animal Science & Technology	43 (38.74)	17 (15.32)	1 (0.90)	41 (36.94)	6 (5.40)	0 (0.00)	1 (0.90)	2 (1.80)	111 (100.00)
Fishery Sciences	42 (44.21)	9 (9.47)	2 (2.11)	32 (33.68)	3 (3.16)	1 (1.05)	1 (1.05)	5 (5.26)	95 (100.00)
(Agriculture)	1,143 (44.53)	519 (20.22)	75 (2.92)	565 (22.01)	160 (6.23)	12 (0.47)	38 (1.48)	61 (2.38)	2,567 (100.00)
Total	3,417 (55.46)	1,124 (19.87)	85 (1.38)	895 (14.53)	360 (5.84)	17 (0.28)	64 (1.04)	105 (1.70)	6,161 (100.00)
CNS	8 (14.81)	14 (25.93)	1 (1.85)	26 (48.15)	3 (5.56)	0 (0.00)	2 (3.70)	0 (0.00)	54 (100.00)

3. 분야별 공동협력연구 유형분석

국내 생명과학분야 학술지 게재논문의 공동연구 유형은 1개 기관 단독연구 논문 3,417편 (55.5%), 대학-대학간 공동연구논문 1,124편 (19.9%), 대학-연구소간 공동연구논문 895편 (14.5%), 대학-산업체간 공동연구논문 360편 (5.8%) 순으로 나타났다. 농수산학과 생물학분야는 1개 기관 단독연구 논문(약 45%)에 이어 대학-연구소간 공동연구논문(22~25%)이 많았으며 다음으로 대학-대학간 공동연구논문(20~23%)이 뒤를 이었다. 이에 비해 기초과학분야는 1개 기관 단독연구 논문(66.5%)이 주류를 이루는 가운데 대학-대학간 공동연구논문(19.0%)이 다른 형태에 비해 점유율이 높은 것으로 조사되었다. 세부 연구분야별로 볼 때, 동물학(30.1%), 유전학(30.2%), 수산학(33.7%) 등은 CNS 게재논문(48.2%)과 같이 대학-연구소간 공동연구 논문 비율이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 그러나 전체적으로 볼 때 생명과학분야는 대학-대학간 공동연구 비중이 높은 것으로 분석되었다. 한편 동물자원과학회지의 경우 대학-연구소간 공동연구(36.9%) 비율이 타 분야에 비해 매우 높아서 대학-대학간 공동연구(38.7%) 비율과 비슷한 것으로 조사되었다 (Table 5 & Fig. 3).

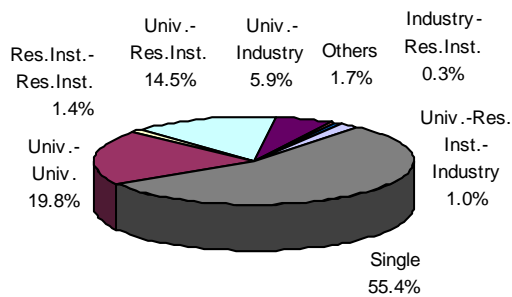


Fig. 3. Types of joint research by field.

우리나라 이공계 박사급 연구인력 70% 이상이 대학에 있다는 사실과 국내 학술지 게재논문의 80% 이상이 대학과 관련 있다는 것은 기초과학연구에 있어서의 대학의 역할이 중요하다는 것을 의미한다. 따라서 대학은 연구와 교육, 전문 연구소는 연구가 주기능이기에 논문

의 질적 수준을 현재보다 제고하기 위한 방안으로서 자발적인 대학-연구소간 공동연구 비중의 확대가 필요할 것이다. 그러나 현재 전문 연구소는 프로젝트베이스의 예산구조 및 실적 위주의 시스템을 가지고 있어서 기초연구보다는 국책과제 또는 용역과제에 치중하고 있어서 공동연구를 활성화하는데 다소 걸림돌이 되고 있다.

4. 제 1저자 및 교신저자 소속기관 분석

국내 학술지에 게재된 논문의 생명과학분야의 제1 저자 및 교신저자의 소속기관별 실적을 분석하였다. 생명과학 전 분야를 제 1저자에 의해 분류할 때 대학의 점유율이 73.9%(4,550 편)를 차지하고 연구소 전체는 22.4%(1,380편)이며, 다음으로 산업체가 3.4% (209편)로 나타났다. 이는 CNS의 소속기관별 점유율과 비슷한 양상이다. 중분야별로 볼 때는 기초과학 분야의 경우 제1저자의 92.0%가 대학에 집중되어 있었으며, 농수산학의 경우 대학(52.0%)에 이어 연구소(44.9%) 소속 제1저자가 많은 것이 특징이다. 이는 식품과학 및 농림학 세부분야 연구소에서 제1저자로 많은 논문을 발표한 것에 기인한 것으로 보인다(Table 6 & Fig. 4).

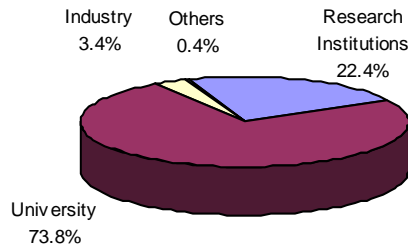


Fig. 4. Distribution of first author's affiliation.

교신저자별로 볼 때에는 대학에의 집중률이 더욱 높아져, 생명과학분야 전체의 85.3%가 대학소속 교신저자였으며, 연구소소속 교신저자는 12.3%, 산업체는 2.3%에 그치고 있는 것으로 조사되었다. 이는 식품과학분야 교신저자 대부분이 대학소속인 것에 영향받은 바 크다 (Table 7).

Table 6. Distribution of first author's affiliation, by field

Field	First Authors' Affiliation	Research Institutions	University	Industry	Others	Total
Microbiology & Parasites	26 (12.94)	169 (84.08)	6 (2.99)	0 (0.00)	201 (100.00)	
Plant Science	71 (27.52)	184 (71.32)	2 (0.78)	1 (0.39)	258 (100.00)	
Zoology	30 (32.26)	61 (65.59)	1 (1.08)	1 (1.08)	93 (100.00)	
(Biology)	127 (23.01)	414 (75.00)	9 (1.63)	2 (0.36)	552 (100.00)	
Clinical Sciences	27 (1.46)	1,734 (93.63)	87 (4.70)	4 (0.22)	1,852 (100.00)	
Anatomy & Cell Biology	7 (3.68)	181 (95.26)	2 (1.05)	0 (0.00)	190 (100.00)	
Biochemistry & Molecular Biology	25 (13.81)	148 (81.77)	7 (3.87)	1 (0.55)	181 (100.00)	
Genetics	10 (18.87)	42 (79.25)	0 (0.00)	1 (1.89)	53 (100.00)	
Neurosciences	1 (0.76)	120 (91.60)	8 (6.11)	2 (1.53)	131 (100.00)	
Physiology & Pharmacology	0 (0.00)	132 (99.25)	1 (0.75)	0 (0.00)	133 (100.00)	
Pharmacognosy	31 (9.97)	258 (82.96)	21 (6.75)	1 (0.32)	311 (100.00)	
Pharmaceutics	0 (0.00)	16 (94.12)	1 (5.88)	0 (0.00)	17 (100.00)	
General Medical Science	0 (0.00)	169 (97.13)	5 (2.87)	0 (0.00)	174 (100.00)	
(Medical Science)	101 (3.32)	2,800 (92.04)	132 (4.34)	9 (0.30)	3,042 (100.00)	
Biotechnological Sciences	64 (12.67)	426 (84.36)	14 (2.77)	1 (0.20)	505 (100.00)	
Food Sciences	676 (79.34)	144 (16.90)	29 (3.40)	3 (0.35)	852 (100.00)	
Agronomy & Forestry Sciences	244 (40.87)	337 (56.45)	13 (2.18)	3 (0.50)	597 (100.00)	
Animal Husbandry & Veterinary Sciences	138 (26.64)	365 (70.46)	12 (2.32)	3 (0.58)	518 (100.00)	
– Journal of Animal Science & Technology	38 (34.24)	71 (63.96)	2 (1.80)	0 (0.00)	111 (100.00)	
Fishery Sciences	30 (31.58)	64 (67.37)	0 (0.00)	1 (1.05)	95 (100.00)	
(Agriculture)	1,152 (44.88)	1,336 (52.05)	68 (2.65)	11 (0.43)	2,567 (100.00)	
Total	1,380 (22.40)	4,550 (73.85)	209 (3.39)	22 (0.36)	6,161 (100.00)	
CNS	13 (24.07)	39 (72.22)	2 (3.70)	0 (0.00)	54 (100.00)	

Table 7. Distribution of corresponding author's affiliation, by field

Field	Corresponding Author's Affiliation	Research Institutions	University	Industry	Others	Total
Microbiology & Parasites		21 (10.45)	177 (88.06)	3 (1.49)	0 (0.00)	201 (100.00)
Plant Science		67 (25.97)	189 (73.26)	2 (0.78)	0 (0.00)	258 (100.00)
Zoology		28 (30.11)	64 (68.82)	1 (1.08)	0 (0.00)	93 (100.00)
(Biology)		116 (21.01)	430 (77.90)	6 (1.09)	0 (0.00)	552 (100.00)
Clinical Sciences		22 (1.09)	1,757 (94.87)	71 (3.83)	2 (0.11)	1,852 (100.00)
Anatomy & Cell Biology		8 (4.21)	180 (94.74)	2 (1.05)	0 (0.00)	190 (100.00)
Biochemistry & Molecular Biology		26 (14.36)	151 (83.43)	4 (2.21)	0 (0.00)	181 (100.00)
Genetics		7 (13.21)	46 (86.79)	0 (0.00)	0 (0.00)	53 (100.00)
Neurosciences		0 (0.00)	124 (94.66)	6 (4.58)	1 (0.76)	131 (100.00)
Physiology & Pharmacology		1 (0.75)	132 (99.25)	0 (0.00)	0 (0.00)	133 (100.00)
Pharmacognosy		21 (6.75)	279 (89.71)	10 (3.22)	1 (0.32)	311 (100.00)
Pharmaceutics		1 (5.88)	16 (94.12)	0 (0.00)	0 (0.00)	17 (100.00)
General Medical Science		0 (0.00)	170 (97.70)	4 (2.30)	0 (0.00)	174 (100.00)
(Medical Science)		86 (2.83)	2,855 (93.85)	97 (3.19)	4 (0.13)	3,042 (100.00)
Biotechnological Sciences		59 (11.68)	435 (86.14)	11 (2.18)	0 (0.00)	505 (100.00)
Food Sciences		129 (15.14)	701 (82.28)	19 (2.23)	3 (0.35)	852 (100.00)
Agronomy & Forestry Sciences		224 (37.52)	367 (61.47)	5 (0.84)	1 (0.17)	597 (100.00)
Animal Husbandry & Veterinary Sciences		120 (23.17)	392 (75.68)	5 (0.97)	1 (0.19)	518 (100.00)
–Journal of Animal Science & Technology		29 (26.13)	80 (72.07)	2 (1.80)	0 (0.00)	111 (100.00)
Fishery Sciences		21 (22.11)	73 (76.84)	1 (1.05)	0 (0.00)	95 (100.00)
(Agriculture)		553 (21.54)	1,968 (76.67)	41 (1.60)	5 (0.19)	2,567 (100.00)
Total		755 (12.25)	5,253 (85.26)	144 (2.34)	9 (0.15)	6,161 (100.00)
CNS		15 (27.78)	38 (70.37)	1 (1.85)	0 (0.00)	54 (100.00)

Table 8. Distribution of number of authors, by field

Field	No. of Author	Single	2 persons	3 persons	More than 4 persons	Total	Remarks
Microbiology & Parasites	18 (8.96)	42 (20.90)	45 (22.39)	96 (47.76)	201 (100.00)		
Plant Science	11 (4.26)	39 (15.12)	49 (18.99)	159 (61.63)	258 (100.00)		
Zoology	10 (10.75)	30 (32.26)	12 (12.90)	41 (44.09)	93 (100.00)		
(Biology)	39 (7.07)	111 (20.11)	106 (19.20)	296 (53.62)	552 (100.00)		
Clinical Sciences	111 (5.99)	146 (7.88)	278 (145.01)	1,317 (71.11)	1,852 (100.00)		
Anatomy & Cell Biology	9 (4.74)	21 (11.05)	23 (12.11)	137 (72.11)	190 (100.00)		
Biochemistry & Molecular Biology	8 (4.42)	23 (12.71)	23 (12.71)	127 (70.17)	181 (100.00)		
Genetics	8 (15.09)	7 (13.21)	6 (11.32)	32 (60.38)	53 (100.00)		
Neurosciences	6 (4.58)	10 (7.63)	10 (7.63)	105 (80.15)	131 (100.00)		
Physiology & Pharmacology	3 (2.26)	9 (6.77)	24 (18.05)	97 (72.93)	133 (100.00)		
Pharmacognosy	13 (4.18)	59 (18.97)	41 (13.18)	198 (63.67)	311 (100.00)		
Pharmaceutics	0 (0.00)	4 (23.53)	1 (5.88)	12 (70.59)	17 (100.00)		
General Medical Science	0 (0.00)	18 (10.34)	19 (10.92)	137 (78.74)	174 (100.00)		
(Medical Science)	158 (5.19)	297 (9.76)	425 (13.97)	2,162 (71.07)	3,042 (100.00)		
Biotechnological Sciences	35 (6.93)	80 (15.84)	82 (16.24)	308 (60.99)	505 (100.00)		
Food Sciences	61 (7.16)	193 (22.65)	166 (19.48)	432 (50.70)	852 (100.00)		
Agronomy & Forestry Sciences	57 (9.55)	86 (14.41)	92 (15.41)	362 (60.64)	597 (100.00)		
Animal Husbandry & Veterinary Sciences	25 (4.83)	79 (15.25)	108 (20.85)	306 (59.08)	518 (100.00)		
–Journal of Animal Science & Technology	6 (5.41)	7 (6.31)	26 (23.42)	72 (64.86)	111 (100.00)		
Fishery Sciences	4 (4.21)	26 (27.37)	25 (26.32)	40 (42.11)	95 (100.00)		
(Agriculture)	182 (7.09)	464 (18.08)	473 (18.43)	1,448 (56.41)	2,567 (100.00)		
Total	379 (6.15)	872 (14.15)	1,004 (16.30)	3,906 (63.40)	6,161 (100.00)		
CNS	1 (1.85)	3 (5.56)	2 (3.70)	48 (88.89)	54 (100.00)		

5. 분야별 공저자수 분석

생명과학분야에서 2004년 국내에서 발표된 논문의 공저자 수의 분포는 1인 단독 논문이

6.2%(379편), 2인 공저논문은 14.2%(872편), 3인 공저논문은 16.3%(1,004편), 4인 이상 공저논문은 63.4%(3,906편)의 점유율을 보이고 있다. 중 분야별로 살펴볼 때에는 기초의과학(71.1%) 분

야가 생물학(53.6%)이나 농수산학(56.4%) 분야에 비해 4인 이상 공저 논문 점유율이 높았다. CNS에 게재된 생명과학분야 논문의 공저자 수 분포를 보면 3인 이하 공저논문은 6편 11.1%에 불과하며, 4인 이상 공저논문은 48편 88.9%를 보이고 있다. 이는 국내 생명과학 학술지에 게재된 4인 이상의 공저논문 비율에 비해 25.5% 포인트 이상 높은 수치이다. 특히, 계놈연구 및 고에너지 연구분야 등에서는 100명 이상의 공저자 논문도 발표되고 있어 학제간, 다분야간 공동연구가 점차 활발해지고 있음을 유추할 수 있다. 한편 동물자원과학회지의 경우 4인 이상 공저자수 비율이 64.9%로 농수산분야 저널 중 가장 높은 것으로 조사되었다(Table 8).

IV. 결 론

생명과학 국내 학술지 게재논문에 대한 서지학적 접근을 통한 분석 결과, 논문 공저자 수가 CNS에 게재된 논문과 비교할 때 공동연구 기관수가 상대적으로 적어서 복합분야로의 학문진화 및 연구추세를 감안한 다양성 및 창의성이 있는 논문생산 한계의 한 요인으로 볼 수 있다. 그러나 논문 수준의 차이 등을 고려하면 비 CNS 저널이 CNS 저널과 같은 정도로 공동연구기관 수가 많아질 필요는 없다고 사료된다.

그리고 국내 학술지 게재논문의 제 1저자에 의한 기관별 점유율에 근거할 때, 전문연구기관의 논문공저자 비율이 대학에 비해 상대적으로 낮은 것으로 나타났으며 이를 활성화하기 위해서는 연구소-대학간의 공동연구 및 협력연구 등의 활성화가 필요하다고 사료된다.

결론적으로 국내 생명과학 연구의 양적 수준과 질적 수준 모두를 향상시키기 위해서는 개인 단독연구보다는 복합적인 분야로의 연구추세를 감안하여 유관분야간 공동연구 및 협력연구, 대학과 연구소간 공동연구 및 선진연구기관과의 국제 공동연구를 활성화하는 것이 필요하다. 또한, 국내 학술지 수준을 제고하고 국내 학술지의 과학인용지수 등재 학술지로의 등재 승격을 지속적으로 추진하며, 전문 연구소를 비

롯한 산업계 연구자들의 학술지 논문 게재의 양적 확대를 위한 관심이 필요하다고 할 수 있다.

V. 요 약

생명과학분야 65개의 국내 학술지에 게재된 2004년도 논문 6,161편의 연구 형태 및 특성을 서지학적 방법으로 분석하였다. 조사분석 대상 논문의 전체 공저자수는 29,759명이었으며 논문 1편당 평균 공저자수는 4.8명으로 나타났다. 이들 국내 학술지 게재 논문중에서 4인 이상이 참여하여 수행된 공동연구 논문은 전체 63.4%이었으나 CNS에 게재된 생명과학분야 4인 이상 공저자 논문비중 88.9%보다 25.5% 포인트 이상 공동연구 비율이 낮은 것으로 분석되었다. 국내 학술지 게재논문의 공동연구 유형은 대학-대학간 공동연구논문이 19.9%로 가장 비중이 큰 것으로 분석되었으나, CNS 게재논문은 대학-연구소간 공동연구 비율이 48.2%로 가장 비중이 큰 것으로 나타났다.

VI. 사 사

이 논문은 한국과학재단의 내부 학습연구지원사업에 의해 지원받았다.

VII. 인 용 문 헌

1. Min, T. S., Han, Jin., Kim, S. Y., Rhee, B. D. and Kim, M. S. 2005. The medical science R&D supported by the Korea Science and Engineering Foundation. J. Kor. Med. Sci. 20(3):345-354.
 2. 과학기술부, 2005. 우리나라 과학기술 연구력 측정을 위한 SCI DB분석연구. 과학기술부, 42p, 48p, 54p.
 3. 김학진. 2001. Nature지 발표논문을 통해 생각해 본 기초과학 연구형태. 과학기술정책, 7/8, 170-177.
 4. 윤문섭, 안규정. 2002. 우리나라의 과학수준 및 구조의 특성 : SCI 논문분석을 중심으로, 과학기술정책연구원 연구보고서, 61p.
 5. 한국과학재단. 2005. 세계 3대 과학저널 논문 현황 분석. pp. 36-42.
- (접수일자 : 2006. 3. 7. / 채택일자 : 2006. 8. 21.)