정보관리연구, vol.43, no.1 2012, pp.159-185
http://dx.doi.org/10.1633/JIM.2012.43.1.159

약학 분야 학술정보서비스를 위한 학술지 동시인용 분석*

Journal Co-citation Analysis for Library Services in Pharmaceutics

조 선 례** · 이 재 윤***
Seon-Rye Jo · Jae-Yun Lee

차 례

1. 서 론
2. 선행 연구 분석
3. 국내 약학 연구를 위한 핵심 학술지 선정
4. 약학 학술지 동시인용 분석
5. 결 론
· 참고문헌

초 록

이 연구의 목적은 국내 약학 연구에서 활용되는 주요 학술지를 조사하고 주요 연구 영역을 파악하는 것이다. 이를 위해서 한국 약학 분야 연구자의 연구성과물을 대상으로 학술지 인용빈도 분석과 동시인용 분석을 수행하였다. 한국 연구자의 인용 데이터는 SCOPUS와 KSCD로부터 수집하였다. 인용빈도 분석 결과 116종의 핵심 학술지가 파악되었으며 패스파인더 네트워크로 학술지 간 관계를 표현하였다. 학술지 상관행렬에 대한 요인분석을 통해 18개의 연구 영역이 도출되었고 관련 학술지를 함께 제시할 수 있었다.

키 워 드

학술지, 인용분석, 동시인용분석, 계량서지학, 약학

* 이 논문은 경기대학교 대학원 석사학위논문을 수정·보완한 것임.
본 연구는 행정안전부가 지원하는 한국정보화진흥원의 국가DB사업의 일환으로 한국과학기술정보연구원이 구축하여 제공하는 과학기술 참고문헌 인용색인 DB정보를 이용하였음.
** 가톨릭대학교 중앙도서관 전자정보팀장 (제1저자)
(Senior Librarian, Central Library, The Catholic University of Korea, cukjsr@catholic.ac.kr)
*** 경기대학교 문헌정보학과 부교수 (교신저자)
(Associate Professor, Dept. of Library and Information Science, Kyonggi University, memexlee@kgu.ac.kr)
• 논문접수일자: 2011년 12월 12일
• 최종심사(수정)일자: 2012년 1월 18일
• 게재확정일자: 2012년 1월 25일

ABSTRACT

The purposes of this study were to identify core journals for pharmaceutical researches in Korea and to examine the research domains of Korean pharmaceutical researchers. Journal citation frequency analysis and journal co-citation analysis were performed on the research papers of Korean pharmaceutical researchers. Korean researchers' citation data were gathered from SCOPUS for foreign journals and KSCD for domestic journals. 116 core journals were identified through citation frequency analysis and journal relationships were suggested as a pathfinder network of journals. Factor analysis on journal correlation matrix resulted in 18 subject domains and related journal lists were also given.

KEYWORDS

Journals, Citation Analysis, Co-citation Analysis, Bibliometrics, Pharmaceutics

1. 서 론

2011년부터 국내 15개 대학에서 약학대학이 신설되었다. 약학대학 정원이 증가하는 것은 1982년 이후 28년 만이다. 교육과학기술부는 6년제 약대 교육의 질 관리를 위해 약대 교육 및 운영 여건에 대한 평가인증제를 도입해 그 결과를 약대 정원 증원 및 감축에 반영하는 등 사후 관리를 철저히 할 계획이라고 밝혔다.

이에 따라 약학대학이 신설되는 대학의 도서관에서는 새로운 분야에 대한 장서와 서비스를 단기간에 개발해야 될 요구에 직면하였다. 특히 연구활동을 위한 핵심 자원인 약학 분야 학술지의 구독 여부 결정과 정보서비스를 위해서는 국내 약학 분야 연구에서 활용되는 주요 학술지와 연구동향을 파악할 필요가 있다.

약학은 자연과학의 한 분야로 생명과학 영역에 속하며 화학, 생물학, 물리학 등을 바탕으로 하는 종합과학이다. 이러한 학제적 성격을 갖고 있는 학문분야에서는 다양한 연구영역이 존재하기 때문에 좁은 의미의 약학에 해당되는 주제 학술지만으로는 연구활동을 충족시키기 어렵다. 또한 국내에는 서구와 달리 한의학이 별도로 존재하고 그 영향으로 생약학 분야 연구가 활발하므로 연구동향도 국제적인 추세와 동일하지 않을 가능성이 있다. 따라서 국내 약학대학의 교육과 연구를 지원하기 위한 정보서비스가 제대로 이루어지기 위해서는 국내 약학 연구자들의 연구활동에 대한 분석이 선행되어야 한다.

이 연구에서는 국내 약학 분야 연구자들의 연구 논문에 대한 인용 분석을 통해서 주요 학술지를 파악하고 학술지 동시인용 분석을 통해서 국내 약학 분야 연구자들의 주요 연구분야와

하위 영역별 핵심학술지를 파악하고자 한다.

분석 대상은 국제 인용 데이터베이스인 SCOPUS DB와 국내 인용 데이터베이스인 한국과학기술정보연구원의 KSCD에 등재된 약학 분야의 학술지 중 국내 연구자들이 2008년에 게재한 논문을 대상으로 자료를 수집하였다. 데이터를 수집해서 최종 보정작업을 마친 분석 대상 데이터는 학술지 148종에 수록된 논문 2,295건, 참고문헌 63,237건이다.

국내 약학 분야 연구자의 논문 2,295건에서 100회 이상 인용된 학술지 116종을 핵심 학술지로 선정하여 선정된 학술지의 국가별 현황을 살펴보고, 빈도분석을 통해 선정된 학술지에 대하여 JCR의 지표와도 비교하였다. 학술지 동시인용 네트워크를 분석하여 각 학술지의 위상을 파악한 다음 요인분석과 다차원척도법을 통해 주요 연구 영역과 각 영역에서 많이 활용되는 학술지를 제시하였다. 데이터 분석 과정에서 기본 데이터 구축과 학술지동시인용빈도 산출을 위하여 Microsoft Excel 2007 프로그램을, 그리고 빈도 산출은 Visual FoxPro 9.0을, 요인분석은 SPSS for Windows ver. 17.0을 이용하였다. 분석 결과는 약학대학 교수 3인의 검증을 거쳤다.

2. 선행 연구 분석

학술지를 대상으로 인용분석을 수행하는 연구는 주된 연구 목적이 인용 행태 분석과 핵심 학술지 파악이라고 할 수 있다. 인용 행태 분석에서는 해당 분야 연구자들이 어떤 문헌을 어떻게 인용하는지를 파악하는 것을 주된 목적으로 한다. 이 방향의 최근 연구로는 기록관리학 분야 연구자들의 성과물을 대상으로 분석한 정연경(2011), 경영・경제・무역학 분야를 대상으로 분석한 정진식과 원지욱(2009), 회색문헌을 중심으로 분석한 조현양(2008), 행정학 분야를 대상으로 분석한 윤석경(2007), 문헌정보학 분야를 대상으로 분석한 조인숙과 한미숙(2007), 생명과학분야를 대상으로 분석한 김홍렬(2005), 체육학 분야를 대상으로 한 이용희(1997) 등이 있다. 인용 행태 분석 연구에서 주로 다루어진 사항은 문헌 유형별 비율, 언어별 또는 국내/국외 비율, 시기별 건수, 학술지별 건수, 인용 수명 및 반감기, 공저자 수 등이다. 한편 이향련 등(2005)은 대한간호학회지를 대상으로 인용 표기의 오류와 검색가능율을 분석하는 과정에서 인용 행태를 함께 파악하였다.

〈표 1〉에 제시된 10건의 연구 사례를 살펴보면, 2007년 이후의 연구와 이전의 연구가 분석 규모 면에서 크게 차이가 나는 것을 알 수 있다. 초기에는 분석 대상 기간이 학술지 한 종의 1년 분량 전체를 대상으로 하거나 1년 분량 중에서도 일부 무작위 추출하는 경우가 대부분이었으나 2007년 이후에는 기록관리학회지를 대상으로 한 정연경(2011)의 연구를 제외하면 3종에서 82종까지 규모가 늘어났고 기간도 3년에서 10년까지로 확장되었다. 그에 따라

〈표 1〉 인용 행태 분석 국내 최근 연구

연도	저자	주제 분야	분석 기법	대상	기간	논문 수	참고문헌 건수
1997	이용희	체육학	유형별 비율, 언어별 비율, 공저자수, 발표시기, 학술지별 건수, 저자동시인용 분석	한국체육학회지	1년 (1995)	88	2,142
2005	김홍렬	생명과학	유형별 비율, 국내・외 비율, 인용 반감기	생명과학 분야 국내 학술지 논문 중 무작위 추출	1년 (2004)	166	3,406
2005	이향련	간호학	유형별 비율, 국내・외 비율, 학술지별 건수, 발표시기, 검색가능율, 인용오류 분석	대한간호학회지	1년 (2002)	93	2,334
2007	조인숙, 한미숙	문헌정보학	저자별/주제별 건수, 유형별 비율, 국내・외 문헌 비율, 인용 수명, 인용 반감기, 학술지별 인용빈도	문헌정보학분야 대표 학술지 5종, 전임교수 이상이 게재한 논문	10년 (1996-2005)	1,230	33,352
2008	조현양	전자, 전산, 기계, 제어, 재료, 동물	유형별 비율, 유형 간 관계, 국내・외 문헌 비율	한국재료학회지 외 7종	3년 (2004-2006)	3,142	43,211
2009	정진식, 원지숙	경영학, 경제학, 무역학	공동연구 비율, 인용 반감기, 국내・외 차이, 핵심 학술지	경영학연구 외 2종	3년 (2005-2007)	540	22,147
2009	신선희	법학	인용빈도, 인용반감기, 저널 네트워크 중심성 분석	법학 학술지 82종	4년 (2004-2007)	8,568	34,926
2011	정연경	기록관리학	유형별 비율, 언어/발행국별 비율, 연구 형태, 인용 수명 및 빈도	기록관리학회지	10년 (2001-2010)	171	3,893
2011	김병규 외(Kim et al.)	과학기술 전 분야	유형별 비율, 자기 인용 비율, 타 분야 인용 비율, 언어/국가별 비율, 인용 반감기, 인용 절정기	KSCD 등재지 459종 (해외 학술지 인용)	5년 (2005-2009)	170,485	1,876,373
2011	최선희 외(Choi et al.)	과학기술 전 분야	유형별 비율, 자기 인용 비율, 국내・외 비율, 타 분야 인용 비율, 즉시인용빈도, 인용 반감기, 인용 절정기, 평균 인용빈도	KSCD 등재지 459종 (국내 학술지 인용)	5년 (2005-2009)	170,485	3,315,424

분석 대상 논문 수도 2005년 이전에는 100건 내외에 불과하던 것이 2007년 이후에는 최대 8,568건까지로 대폭 늘어났다. 인용된 참고문헌 건수도 2천~3천여 건에 불과하다가 2007년 이후에는 10배 이상 증가하여 수만 건의 참고문헌을 분석하는 사례도 등장하였다. Kim 등(2011)과 Choi 등(2011)에서는 국내 과학기술 인용색인인 KSCD 전체를 대상으로 분석하여 백만 건 이상의 참고문헌을 분석하기에 이르렀다.

이러한 인용행태 분석 연구 중에서도 이용희(1997), 이향련(2005), 조인숙과 한미숙(2007), 정진식과 원지숙(2009), 신선희(2009)에서는 학술지별 인용빈도를 파악하여 핵심 학술지를 판단하려는 시도가 함께 이루어졌다. 특히 신선희(2009)는 단순 인용빈도 분석에 머무르지 않고 학술지 사이의 인용 네트워크를 분석하여 중심성 지수를 측정하는 방법으로 법학 분야의 핵심 학술지를 판단하고자 하였다.

직접 인용 관계가 아닌 학술지 동시인용 네트워크를 구축하고 분석하는 연구는 해외에서 20여년 전부터 시작되었다. McCain(1991)은

두 학술지에서 발췌한 하나 이상의 논문이 후에 발간된 제3의 학술지 논문의 참고문헌에 동시에 포함된 것을 학술지 동시인용이라고 정의하였다. 학술지 동시인용 분석에서는 두 학술지가 쌍을 이루어 빈번하게 인용될수록 두 학술지 사이의 거리(학문분야)가 가깝다고 간주한다. 학술지 동시인용 분석에서의 학술지의 표제는 학술지에 발표되어 인용된 모든 기사를 대표한다. 학술지 동시인용 분석의 경우, 저자나 문헌이 아닌 학술지명을 분석 대상으로 삼으며 학술지가 특정 주제를 포괄적으로 나타내는 특성을 이용하기 때문에 연구자가 그 분야의 상세한 서지 정보와 뚜렷한 전문지식을 갖고 있지 않아도 분석이 가능하다(McCain 1991, 295).

경제학 분야 학술지에 대한 McCain(1991)의 실험 이후 다양한 분야를 대상으로 학술지 동시인용 기법이 학술논문 집합의 지적 구조와 주제 관련성을 규명하는 도구로 활용되었다. 학술지 동시인용 분석을 이용한 국내·외 사례를 보면 다음과 같다.

Morris와 McCain(1998)은 의료정보학 분야, Jarneving(2001)은 심혈관 연구 분야, Ding 등(2000)은 정보검색 분야, Tsay 등(2003)은 반도체 분야, Liu(2005)는 도시학 분야, Marion 등(2005)은 정보 시스템 분야 학술지의 동시인용 분석을 수행하였다. 대부분의 연구에서는 특정 주제 분야 학술지 집합을 선정한 후 학술지 사이의 동시인용빈도를 산출하고 군집분석, 다차원척도법, 요인분석 등의 다변량 분석 기법을 사용하여 지적 구조와 연구동향을 분석하였다. 이와 달리 국내에서 생명공학 분야를 대상으로 연구한 유소영과 이재윤(2008)은 특정 대학의 생명공학과 교수진의 연구실적에 인용된 학술지 사이의 동시인용 네트워크를 분석하면서 다양한 네트워크 중심성 지수를 측정하기도 하였다.

3. 국내 약학 연구를 위한 핵심 학술지 선정

3.1 인용 자료 수집

학술지 선정을 위한 인용빈도 분석은 분석 대상 분야 선정, 학술지의 범위 결정, 인용 자료의 수집, 인용 자료의 정련, 인용 자료의 분석까지 다섯 단계로 구성된다.

이 연구에서는 국내 약학 연구자들의 연구로 대상 분야가 한정되어 있다. 국내 약학 연구자들이 발표하는 약학 분야 연구 논문은 국내와 국외로 나누어 발표된다. 국내에 발표된 논문의 인용 자료는 국내 과학기술 분야 인용색인 데이터베이스인 한국과학기술정보연구원의 KSCD를 통해서 입수하였고, 국제 학술지에 발표된 논문의 인용 자료는 Elsevier 출판사의 SCOPUS를 통해 수집하였다. Web of Science가 아닌 SCOPUS를 이용한 이유는 두 데이터베이스에 등재된 약학 분야 저널을 비교한 Gorraiz와 Schloeg(2008)의 연구에서

SCOPUS가 수록 범위가 더 넓으며 더 많은 인용이 파악된다고 보고했기 때문이다. 이들은 중간 수준의 영향력을 가진 약학 분야 학술지 중에서 상당수가 SCOPUS에는 있으나 JCR에는 등재되지 않았다고 보고했다. 분석 시점에서 정련된 형태로 입수 가능한 KSCD의 최신 데이터가 2008년 인용 데이터였으므로 이에 맞추어 2008년에 KSCD와 SCOPUS의 약학 분야 학술지에 국내 연구자들이 발표한 논문을 대상으로 하였다.

분석 대상 학술지를 선정하기 위해 KSCD에 등재된 약학 분야의 학술지와 SCOPUS에 수록된 약학 분야(Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics) 학술지를 조사하였다. KSCD에는 약학 분야 학술지가 10종 등재되어 있었으며 SCOPUS에는 KSCD와 중복된 4종(*Archives of Pharmacal Research, Korean Journal of Pharmacognosy, Korean Journal of Physiology and Pharmacology, Natural Product Sciences*)을 포함하여 149종이 등재되어 있었다. 이중에서 양쪽에 중복된 학술지는 국내 논문에 대한 인용이 더 명확하게 파악된 KSCD의 인용 데이터를 활용하였고 SCOPUS 등재 학술지 중에서 논문 수가 미미한 7종은 제외하였다.

SCOPUS에 등재된 학술지의 논문 중에서 국내 연구자의 논문만을 선별하기 위해서 연구자의 주소에 Korea가 있는 경우만 별도로 추출하였다. 추출된 논문을 점검한 결과 모두 국내 연구자가 1인 이상 참여한 것으로 확인되었고 대상 논문은 1,351건이었다. KSCD에 등재된 약학 분야 학술지의 논문 944건은 모두 국내 약학 분야 연구로 간주하여 분석 대상 데이터에 포함하였다. 데이터를 통합한 결과 분석 대상 학술지는 〈표 2〉와 같이 총 148종, 논문 수는 2,295건이였다.

수집한 논문의 참고문헌 정보로부터 인용된 학술지를 파악하였다. Microsoft Excel 2007 프로그램에 인용 데이터를 반입한 후 정련작업을 거쳐 인용학술지명, 권호정보, 피인용학술지명의 데이터를 분리하였다. 인용 데이터를 구축할 때 인용형식이 불분명하거나 참고문헌 식별이 어려운 자료와 학술지가 아닌 다른 형태의 자료들은 수집 대상에서 제외하였다. 그 결과 분석 대상 논문 2,295건의 참고문헌으로부터 파악된 인용 건수는 63,237건이었고 한 번이라도 인용된 학술지의 종수는 3,695종이었다(〈표 2〉 참조).

〈표 2〉 2008년 약학 분야 학술지와 국내 연구자의 발표 논문 데이터 구축 현황

DB 명	학술지 종수	수록 논문수	참고문헌수	인용된 학술지 종수
SCOPUS	138종	1,351건	42,741건	2,852종
KSCD	10종	944건	20,496건	2,433종
총 계	148종	2,295건	63,237건	3,695종*

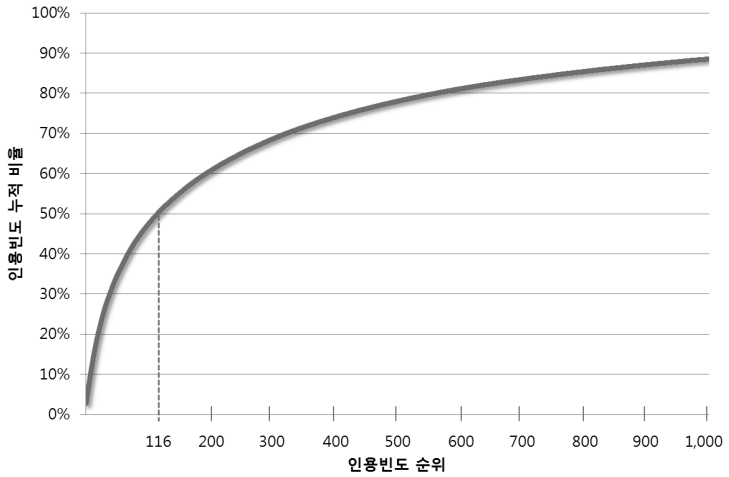
* 인용된 학술지 종수 총계는 중복된 경우가 있으므로 개별 DB에서 파악한 것보다 적음

3.2 인용빈도 분석

수집된 인용 자료로부터 각 학술지의 인용빈도를 산출하기 위해서는 불규칙적으로 인용 표기된 표제에 대한 전거작업이 필요하다. 불규칙적인 학술지명은 NCBI(National Center for Biotechnology Information) 약어검색, 학술지 홈페이지, 학회 홈페이지 검색 등을 통해 ISSN으로 통일시켰다. 예를 들어 *Antimicrob Agents Ch*, *Antimicrob Agents Chemother.*, *Antimicrob. Ag. Chemother*와 같이 표기된 학술지는 모두 *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*를 나타내므로 인쇄판 ISSN인 0066-4804로 통일하였다.

총 3,695개의 인용된 학술지의 인용빈도 총 합계는 60,237회이다. 이중에서 상위 학술지가 차지하는 누적 비율을 〈그림 1〉과 같이 확인해 보았다. 인용빈도에 근거해서 경제학 분야의 핵심 학술지를 선정한 Diamond(1989)의 연구에서는 전체 인용빈도의 과반수인 50.4%를 차지하는 상위 50종 학술지를 제시하였다. 이와 마찬가지로 국내 약학 연구자들에 의한 인용 중 과반을 차지하는 상위 학술지는 최소 인용빈도 100회 이상인 116종이었으며 이들의 인용빈도 합계는 총 30,178회로서 전체의 50.1%를 차지하였다. 이와 같이 전체 인용의 절반 이상을 차지하는 116종의 인용빈도 상위 학술지를 국내 약학 연구에서 주로 인용되는 핵심 학술지로 판단하였다.

인용 빈도가 높은 학술지 순으로 10종의 학술지를 보면, *The Journal of Biological Chemistry*(1,667회), *Nature*(670회), *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*(약칭 PNAS; 670회), *Cancer Research*(662회), *Phytochemistry*(634회), *Biochemical and Biophysical Re-*

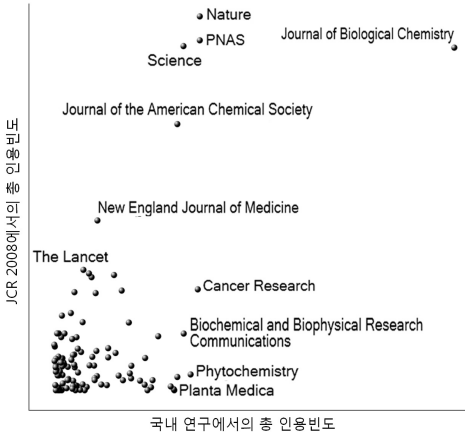


〈그림 1〉 상위 학술지가 차지하는 인용빈도 누적 비율

search Communications(607회), *Science*(606회), *Biochemical Pharmacology*(582회), *Journal of the American Chemistry Society*(582회), *Biological and Pharmaceutical Bulletin*(570회)순이다. *Nature*나 *Science*, *PNAS*와 같이 약학 분야에 국한되지 않는 저명 종합 학술지가 상위권에 포함되어 있으며, 생화학 분야의 주요 학술지가 다수 포함되어 있다. 국내 학술지는 순위에 6종이 포함되어 전체 종수의 5%정도에 불과하였다. 최종적으로 선정된 116종의 주요 학술지 목록은 〈부록 1〉과 같다.

국내 약학 연구자들이 2008년에 많이 인용한 상위 116종 학술지에 대해서 JCR의 인용지수를 파악하여 비교해보았다. 이는 국내 약학 연구자들의 인용 현황을 국제적인 인용 지수와 비교하는 것으로서, 국내 연구자들이 주로 인용하는 학술지가 국제적으로 널리 인용되는 학술지와 어느 정도 유사한가를 확인하기 위한 것이다. 만약 국내 연구자들의 인용 정도와 국제적인 인용 정도가 상당히 유사하다면 국내 연구를 지원하기 위해서는 국제적인 인용지수에 근거해서 학술지를 선정해도 큰 무리가 없다는 결론을 얻을 수 있다.

JCR 검색 결과 116종의 학술지 중에서 107종의 학술지에 대한 데이터를 확보하였으며, JCR에서 누락된 9종의 학술지 중 5종은 국내 학술지인 것으로 확인되었다. JCR 2008에서 확인된 총 인용빈도에 따른 상위 5종의 학술지를 보면, *Nature*(443,967), *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*(416,018), *Science*(409,290) *The Journal of Biological Chemistry*(407,492), *Journal of the American Chemical Society*(318,252) 순이다. 국내 연구자들이 인용한 총 빈도와 JCR 2008에서 확인된 총 인용빈도를 비교해보면 〈그림 2〉와 같다.



〈그림 2〉 107종 학술지에 대한 국내 약학 연구의 인용빈도와 JCR 2008 인용빈도의 비교

〈그림 2〉를 보면 가로축과 세로축에서 모두 최상위권으로 나타난 *The Journal of Biological Chemistry*와 *Nature*, *PNAS*, *Science*를 제외하면 두 인용빈도에 의한 최상위권 학술지가 매우 다름을 알 수 있다. JCR 2008의 인용빈도 분석에서 6위와 7위에 해당하는 *New England Journal of Medicine*과 *Lancet*은 세로축으로는 위쪽에 위치하지만 국내 연구에서의 총 인용빈도로는 각각 34위와 49위에 불과하여 가로축으로는 중간 정도의 위치이다. 이들은 대표적인 의학 학술지이므로 JCR에서의

〈표 3〉 국내 약학 연구에서의 인용빈도와 JCR 2008 지수의 비교

	JCR2008		
	TC	IF5Y	IF2Y
국내 인용 순위와의 스피어맨 상관계수	.164	-.096	-.092
유의확률(양측)	.091	.325	.344
N	107	107	107

인용빈도가 최상위권인데 반해서 국내 약학 연구에서의 인용 순위는 그에 못미치는 것이다. 반면에 국내 약학 연구에서의 인용 순위로 각각 5위와 11위인 *Phytochemistry*와 *Planta Medica*는 JCR 총 인용빈도 순위에서 62위와 96위에 그쳐서 산포도의 오른쪽 아래에 위치하고 있다. 두 학술지 모두 식물과 관련이 있음을 고려하면, 이런 현상은 국내에서 약의 재료로 식물에 대한 연구가 상대적으로 많은 편임을 시사한다.

이처럼 산포도와 상위 순위 학술지에 대한 관찰에서 JCR의 학술지 인용빈도 순위와 국내 약학 연구에서의 인용빈도 순위가 상당히 다를 수 있음이 나타났다. 두 순위 차이의 통계적인 검증을 위해서 비교가 가능한 전체 107종의 학술지 순위에 대해서 상관계수를 산출하였다. 인용빈도 분포는 비정규분포이므로 스피어맨 순위상관계수를 계산한 결과 〈표 3〉과 같은 결과를 얻었다.

JCR 2008의 총인용빈도와 국내 약학연구에서의 인용빈도 사이의 상관계수는 0.164에 불과하여 95% 유의수준에서 관계가 있다고 할 수 없는 것으로 나타났다. 국내 연구에서의 인용빈도 순위를 JCR 2008의 5년 단위 영향력 지수(IF5Y) 및 2년 단위 영향력 지수(IF2Y) 순위와도 비교해보았으나 상관계수는 각각 -.096과 -.092에 불과하여 0에 가까우며 역시 통계적인 유의성이 없는 것으로 나타났다.

결론적으로 국내 약학 연구에서 많이 인용되는 학술지는 국제적인 인용 수준과는 통계적으로 무관하게 나타났다. 물론 국내 연구는 약학 분야에서의 인용만 포함하였지만 JCR의 지수는 모든 분야에서의 인용을 합산한 것이 주된 원인이라고 할 수 있다. 그러나 *Phytochemistry*와 같은 식물 관련 학술지가 국내 약학 연구에서 유독 활발히 인용되는 것은 국내의 고유한 약학 연구 경향이 다소 반영된 것이라고 생각된다. 이로써 정보서비스 현장에서 국내 약학 연구에 주로 활용되는 핵심 학술지를 판단할 경우에 국제적인 학술지의 인용 지수를 근거로 삼는 것은 무리이며 독자적인 조사·분석이 필요함을 알 수 있다.

4. 약학 학술지 동시인용 분석

4.1 분석 절차

국내 약학 분야의 주요 연구 분야를 도출하

고 분야별로 활용되는 주요 학술지를 파악하기 위해서 이 논문에서 수행한 분석 절차는 첫째, 동시인용빈도 분석, 둘째 상관분석, 셋째 요인분석 및 군집분석, 넷째 다차원척도법, 다섯째 결과 해석 및 평가의 다섯 단계로 구성되어 있다. 첫째와 둘째 단계에서는 분석 대상 학술지를 확정한 이후 학술지 동시인용빈도 행렬을 작성하고 이로부터 학술지간 상관계수 행렬을 도출한다. 셋째와 넷째 단계는 연구영역과 연구지도를 도출하기 위해 다변량 분석을 수행하는 단계이다. 앞에서 도출된 상관계수 행렬을 입력 자료로 하는 요인분석을 수행하여 주요 연구영역(요인)과 영역별 주요 학술지를 파악한 다음, 파악된 연구영역을 단위로 하는 군집분석과 다차원척도법을 통해 연구영역의 구성을 보여주는 연구지도를 작성한다. 마지막 다섯 번째 단계는 파악된 연구영역과 연구지도, 그리고 영역별 주요 학술지에 대한 평가와 해석을 수행하는 단계이다.

이 연구에서는 최근 저자동시인용 분석을 활용한 지적 구조 분석에서 흔히 사용되고 있는 군집분석이 아닌 요인분석에 근거하여 연구영역을 도출했다. 군집분석은 도출된 연구영역을 상위 단계로 결집하여 연구영역의 구조를 해석할 때 사용하였다. 학술지는 연구자보다 규모가 큰 단위이고 연구 주제의 폭이 상대적으로 넓은 경향이 있으므로 하나의 학술지가 복수의 연구영역에 해당할 가능성이 적지 않다. 따라서 배타적 분류를 수행하는 전통적인 계층적 군집분석을 사용하지 않고 113종의 학술지 각각을 변수로 하는 요인분석을 통해서 주요 요인을 파악하여 이들을 연구 영역으로 간주하는 방법을 채택하였다. 저자동시인용 분석을 처음으로 제안한 White와 Griffith(1981) 이후 1990년대 초반까지 흔히 연구영역이나 지적구조 분석을 분석할 때 요인분석과 군집분석은 함께 활용되었다. 그러나 저자 단위의 분석에서 군집분석과 요인분석의 결과가 상당히 유사한 결과를 보이므로 1990년대 중반 이후에는 주로 군집분석만을 활용하게 되었고 요인분석을 활용하는 연구가 감소하였다. 요인분석을 연구영역 도출에 활용한 최근 연구로는 이재윤, 김희전, 유종덕(2010)의 사례가 있다. Leydesdorff 등(2009)도 학술지 인용 관계를 통해 연구영역을 파악하면서 부분적으로 요인분석을 활용하였으나 이들은 배타적 분류를 해결하려는 목적은 아니었다.

4.2 학술지 동시인용 네트워크 분석

인용빈도 분석에서 핵심 학술지로 선정된 116종을 대상으로 학술지 동시인용빈도를 조사하였다. 선정된 116종의 학술지로 구성된 116×116행렬의 학술지 동시인용행렬은 〈표 4〉와 같다.

〈표 4〉는 행 요소와 열 요소가 같은 정방대칭행렬이며 대각선은 학술지 자체의 인용빈도이다. 동시인용행렬의 대각선 값에 대해서 White와 Griffith(1981)는 저자와 다른 저자와의 동시 인용된 빈도 중 상위 3개 값을 합산

〈표 4〉 학술지 동시인용빈도 행렬(일부분)

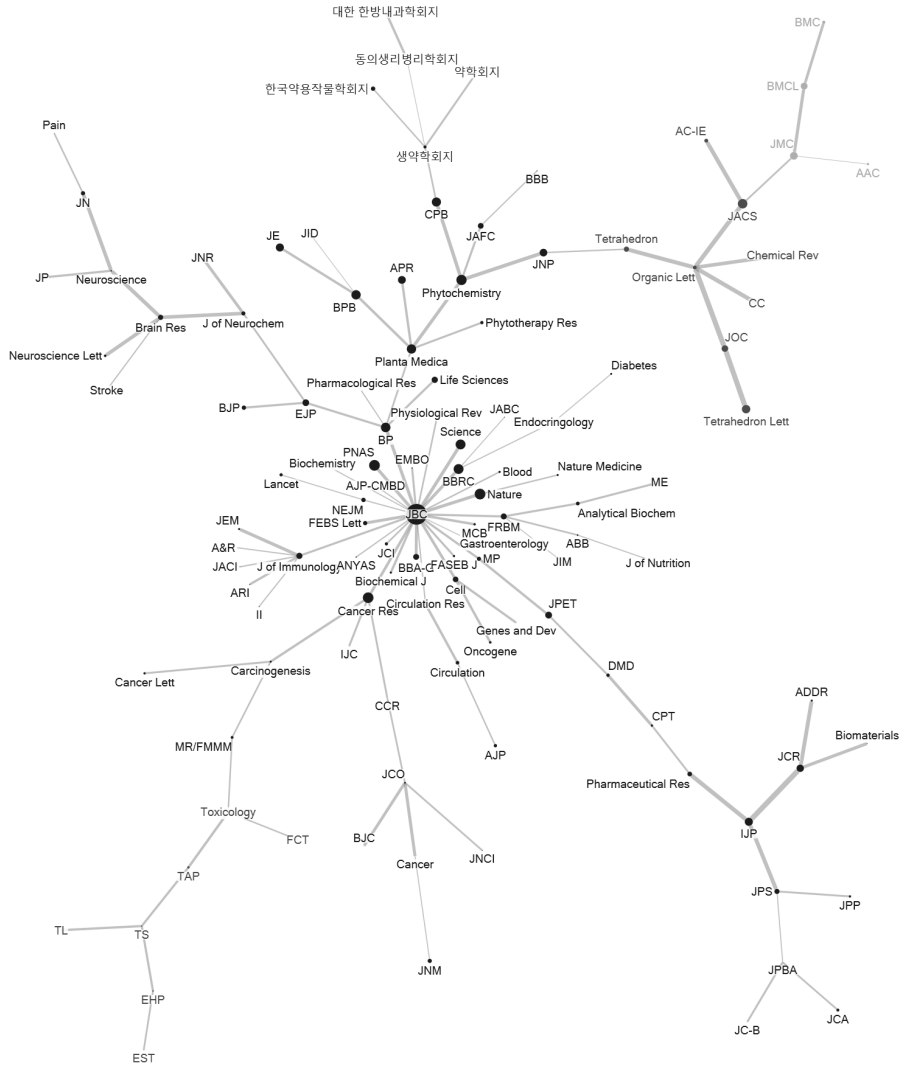
	J001	J002	J003	J004	J005	J006	J007	J008	J009	J010	J011	J012	J013	J014	J015	J016	J017	J018	J019	J020	J021
J001	662	241	224	178	59	222	230	218	41	136	108	51	13	15	75	92	64	53	22	116	66
J002	241	473	166	112	42	149	188	112	52	75	64	38	26	12	56	57	46	41	20	82	55
J003	224	166	407	131	37	132	160	118	43	71	47	22	10	17	47	45	47	33	25	69	40
J004	178	112	131	334	33	106	118	107	21	54	53	22	6	19	26	40	38	32	26	47	42
J005	59	42	37	33	273	43	22	52	17	98	133	132	33	1	83	90	27	123	0	15	37
J006	222	149	132	106	43	425	119	133	20	88	72	44	10	13	74	66	37	44	18	68	47
J007	230	188	160	118	22	119	421	99	48	54	45	34	23	14	36	46	46	35	22	56	52
J008	218	112	118	107	52	133	99	396	12	103	102	52	11	12	71	81	44	54	9	99	55
J009	41	52	43	21	17	20	48	12	189	9	12	18	86	13	2	7	55	25	12	9	44
J010	136	75	71	54	98	88	54	103	9	383	131	114	17	21	116	107	25	83	15	45	50
J011	108	64	47	53	133	72	45	102	12	131	337	138	21	3	95	108	25	116	1	33	51
J012	51	38	22	22	132	44	34	52	18	114	138	297	42	19	71	99	26	119	9	19	44
J013	13	26	10	6	33	10	23	11	86	17	21	42	161	1	13	19	44	38	0	4	39
J014	15	12	17	19	1	13	14	12	13	21	3	19	1	155	6	23	12	2	97	23	6
J015	75	56	47	26	83	74	36	71	2	116	95	71	13	6	282	70	15	55	4	35	27
J016	92	57	45	40	90	66	46	81	7	107	108	99	19	23	70	296	28	77	12	40	39
J017	64	46	47	38	27	37	46	44	55	25	25	26	44	12	15	28	205	28	10	27	91
J018	53	41	33	32	123	44	35	54	25	83	116	119	38	2	55	77	28	240	1	15	52
J019	22	20	25	26	0	18	22	9	12	15	1	9	0	97	4	12	10	1	137	13	7
J020	116	82	69	47	15	68	56	99	9	45	33	19	4	23	35	40	27	15	13	273	19
J021	66	55	40	42	37	47	52	55	44	50	51	44	39	6	27	39	91	52	7	19	216
J022	137	79	86	50	32	87	61	108	8	69	77	44	5	12	61	52	34	34	10	86	37
J023	20	30	17	12	27	10	26	10	92	14	19	35	104	0	6	14	44	35	1	6	42
J024	120	77	59	49	45	99	52	109	9	86	82	49	6	7	68	61	21	41	2	64	22

해 2로 나눈 값으로 대각선 값을 보정하였고, McCain(1990)은 대각선 값을 결측치로 처리하는 방안을 제시하였다. 동시인용빈도를 보정하는 방법은 원래 저자명 검색을 통해 인용빈도를 산출하는 경우에 동명이인 등으로 인하여 과도하게 인용빈도가 산출되는 문제 때문에 고안된 것이지만, 이 연구에서 분석한 학술지명은 인용빈도가 과도하게 파악될 여지가 없다. 이처럼 정확하게 파악되는 학술지의 인용빈도를 결측치로 처리하는 것보다는 분석에 투입하는 것이 더 올바른 결과를 얻을 가능성이 높다. 따라서 이 연구에서는 대각선 값을 학술지의 인용빈도로 설정하였다.

분석 결과 가장 많이 동시인용된 학술지 쌍은 *Journal of Biological Chemistry*(J001)와 *Science*(J002)로서 241회 동시인용되었다. 동시인용빈도가 0인 학술지 쌍은 657건으로서 전체의 9.9%였다. 따라서 이 네트워크는 90% 이상의 학술지 쌍 사이에 동시인용이 존재하는 높은 밀도의 네트워크라고 할 수 있다.

116종 학술지의 동시인용 네트워크를 시각적으로 표현하기 위해서 학술지 사이의 관계를 모두 선으로 그리면 90% 이상의 관계가 모두 표현되므로 알아보기 어려운 그림이 된다. 따라서 상대적으로 중요한 링크만 표현하기 위해서 PNNC 알고리즘(이재윤 2006a) 기반

의 패스파인더 네트워크(Schvaneveldt 1990)를 생성하였다. 패스파인더 네트워크는 다차원 척도법과 달리 대량의 데이터 사이의 관계를 표시할 수 있으면서도 전체 구조와 지역 구조가 적절히 표현되는 네트워크 표현법이다(이재윤 2006b). 패스파인더 네트워크 알고리즘을 적용할 때에는 각 학술지의 규모가 연관성에 미치는 영향을 줄이기 위해서 두 학술지의 동시인용빈도를 분자로 하고 각 학술지의 인용빈도를 곱한 값의 제곱근을 분모로 한 코사인 공식으로 연관성을 정규화하여 입력하였다. 결과는 〈그림 3〉과 같다.



〈그림 3〉 116종 학술지의 Pathfinder Network

패스파인더 네트워크를 살펴보면 국내 약학 연구에서 허브(hub)가 되는 학술지는 중앙의 *JBC*(*Journal of Biological Chemistry*)임이 뚜렷하게 파악된다. 허브는 네트워크에서 연결 정도가 높은 노드로서 연결 정도가 낮은 다른 노드들 사이를 이어주는 역할을 하며 허브가 네트워크에서 삭제되면 네트워크는 여러 조각으로 분할될 수 있다(van Steen 2010). *JBC*는 인용빈도가 높을 뿐만 아니라 국내 약학연구에서 인용되는 여러 학술지를 이어주는 역할을 수행하므로 다양한 세부 분야에서 활용되고 있음을 짐작할 수 있다. 중앙에서 사방으로 뻗어나간 가지를 위쪽과 아래쪽으로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

*JBC*로부터 위쪽으로 뻗어나간 가지는 *BP*(*Biochemical Pharmacology*)로부터 모두 이어지며, 이로부터 왼쪽으로는 *BR*(*Brain Research*)을 중심 학술지로 하여 신경과학 분야의 학술지가 연결되어 있다. BP로부터 위쪽 가운데로 뻗어나간 가지는 *Phytochemistry*를 비롯한 식물의약학 분야 학술지를 잇고 있으며 그 끝에 『생약학회지』를 비롯한 국내 생약학 분야 학술지들이 연결된다. *Phytochemistry*로부터 오른쪽 위로 뻗어나간 가지는 *Organic Letters*가 중심 역할을 하는 유기화학 분야 학술지들이 연결된다.

*JBC*로부터 아래쪽으로는 *Cancer Research*로부터 이어지는 왼쪽 가지와 *JPET*(*Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*)로부터 이어지는 오른쪽 가지로 구분된다. 왼쪽 아래 가지에는 *Cancer Research*로부터 바로 아래로 이어지는 가지에 Journal of clinical oncology를 비롯한 종양학 학술지가 이어져있으며, 왼쪽 아래 가지에는 *Toxicology*와 *Toxicological Science*가 중심 학술지 역할을 수행하면서 독성학 분야 학술지들이 연결되어 있다. *JPET*에서 뻗어나간 오른쪽 아래 가지에는 *International Journal of Pharmaceutics*를 중심으로 하여 약학 분야 저널들이 연결되어 있다.

이와 같이 패스파인더 네트워크에서는 JBC를 핵심으로 하는 종합 영역을 중심으로 신경과학, 식물의약학, 유기화학, 종양학, 독성학, 약학 등의 분야 학술지들이 가지를 이루고 있는 것으로 나타났으며 각 분야에 해당되는 가지에서 중심으로 식별되는 학술지도 파악되었다.

패스파인더 네트워크에서 시각적으로 중심 역할을 수행하는 학술지가 일부 파악되었으나 학술지 동시인용 네트워크에서 개별 학술지의 위상을 면밀하게 분석하기 위해서는 중심성 분석을 수행해야 한다. 동시인용 네트워크는 학술지 간 연결 유무만이 아닌 관계의 강도를 담고 있는 가중 네트워크이므로 이를 고려한 가중 네트워크 중심성 척도(이재윤 2006c)를 적용해야 한다. 여기서는 가중 네트워크 중심성 척도 중에서 네트워크 전체를 고려하는 전역 중심성 척도로 삼각매개중심성(TBC)과 노드 주변만을 고려하는 지역 중심성 척도로 최근접이웃중심성(NNC)을 측정하였다. 삼각매개중심성과 최근접이웃중심성 기준으로 각각 상

위 13위 이내에 포함된 학술지를 〈표 5〉와 〈표 6〉에 제시하였다.

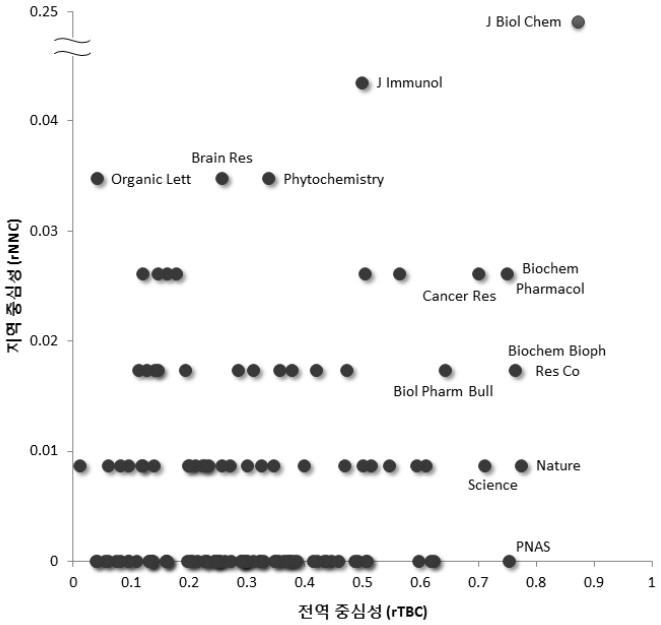
전역 중심성인 삼각매개중심성 기준으로 최상위권에는 인용빈도 1위인 *JBC*와 함께 *Nature*, *PNAS*, *Science* 등의 종합 학술지가 포진하고 있으며 패스파인더 네트워크에서 *JBC*로부터 세부 영역으로 뻗어나가는 연결 고리 역할을 수행하는 *Biochemical Pharmacology*, *Cancer Research*, *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* 등이 포함되어 있다. 이들은 국내 약학 연구에서 폭넓게 인용되고 있는 학술지라고 판단된다.

〈표 5〉 전역 중심성(삼각매개중심성 TBC) 상위 학술지

저널명	총 인용빈도	rTBC (0~1)	TBC순위	NNC 순위
Journal of Biological Chemistry	1,667	0.870	1	1
Nature	670	0.775	2	27
Biochemical and Biophysical Research Communications	607	0.764	3	14
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	670	0.753	4	54
Biochemical Pharmacology	582	0.750	5	6
Science	606	0.712	6	27
Cancer Research	662	0.701	7	6
Biological & Pharmaceutical Bulletin	570	0.643	8	14
Biochimica et Biophysica Acta - General Subjects	351	0.624	9	54
Life Sciences	369	0.618	10	54
European Journal of Pharmacology	396	0.609	11	27
FEBS Letters	265	0.597	12	54
The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics	402	0.595	13	27

〈표 6〉 지역 중심성(최근접이웃중심성 NNC) 상위 학술지

저널명	총 인용빈도	rNNC (0~1)	NNC순위	TBC 순위
Journal of Biological Chemistry	1,667	0.191	1	1
Journal of Immunology	364	0.043	2	21
Phytochemistry	634	0.035	3	46
Brain Research	311	0.035	3	64
Organic Letters	249	0.035	3	114
Biochemical Pharmacology	582	0.026	6	5
Cancer Research	662	0.026	6	7
Free Radical Biology and Medicine	352	0.026	6	14
Planta Medica	568	0.026	6	19
International Journal of Pharmaceutics	485	0.026	6	85
Journal of Controlled Release	436	0.026	6	86
Neuroscience	153	0.026	6	91
Journal of Clinical Oncology	165	0.026	6	99



〈그림 4〉 학술지의 전역 중심성과 지역 중심성 비교 산포도

지역 중심성인 최근접이웃중심성 상위 학술지에는 1위인 *JBC*를 제외하면 종합 학술지는 포함되어 있지 않다. 반면에 면역학 분야의 *Journal of Immunology*, 식물의약화학 분야의 *Phytochemistry*, 신경과학 분야의 *Brain Research*, 유기화학 분야의 *Organic Letters*, 생화학 분야의 *Biochemical Pharmacology*, 종양학 분야의 *Cancer Research*, 방사선학 분야의 *Free Radical Biology and Medicine*과 같은 세부 분야별 핵심 학술지가 상위권을 차지하고 있다.

116종 학술지의 전역 중심성과 지역 중심성을 산포도로 함께 나타내면 〈그림 4〉와 같다. 여기서도 JBC를 제외하면 전역 중심성만 높은 학술지와 지역 중심성만 높은 학술지가 뚜렷하게 구분된다. 특히 종합(Generalist) 학술지인 *Science*, *PNAS*, *Nature* 3종은 전역 중심성이 매우 높은데 반해서 지역 중심성은 미미한 것으로 나타났으므로, 국내 약학 연구 전반에 걸쳐서 고르게 많이 인용되긴 하지만 두드러지게 활용되는 세부 연구영역을 특정하기는 어렵다고 판단된다.

4.3 연구영역 분석

국내 약학 분야 연구의 주요 영역을 파악하기 위해서 학술지 동시인용행렬을 대상으로 요인분석을 실시하였다. 인용빈도 분석에서 핵심 학술지로 선정된 116종 중에서 *Nature*, *Science*, *PNAS*는 종합 학술지여서 특정 연구

주제를 나타낸다고 할 수 없으므로 연구영역 분석에서는 제외하였다. 이 3종의 종합 학술지를 제외한 113종의 동시인용행렬을 대상으로 요인분석을 수행하여 국내 약학 분야 연구에서 인용된 학술지로부터 각 학술지가 적재된 요인을 추출하였다. 추출된 요인들을 연구영역으로 간주하였으며 각 요인에 적재된 학술지를 고려하여 연구영역의 주제를 판정하였다.

요인분석은 SPSS 17판을 이용하였으며 상관행렬을 대상으로 하는 주성분분석을 실행 옵션에서 지정하여 최초요인을 추출하였다. 요인 추출 기준으로 Cattell(1966)의 스크리 검사법과 고유값(Eigen Value)이 1 이상인 요인만 채택하는 Kaiser(1960)의 방법을 적용해 본 결과 공통적으로 18개의 요인이 추출되었다.

각 학술지가 18개 요인, 즉 연구영역 중에서 어느 것에 해당하는지를 판단하기 위해서는 요인 적재량의 기준값을 정해야 한다. 일반적으로 0.4 이상이 요인 적재량의 기준으로 사용된다(Field 2005). 이 연구에서는 116종 학술지의 연구영역을 빠짐없이 판정하기 위해서 각 학술지가 최소 한 개 이상의 요인에 적재되도록 하는 최댓값인 0.435을 요인적재량의 기준값으로 삼았다. 〈표 7〉의 요인구조 행렬에서는 적재량의 절대값이 0.435 이상인 경우를 강조하여 나타내었다. 이 표에서 각 학술지는 학술지 번호로 나타냈으며 학술지 번호에 해당하는 학술지명은 〈부록 1〉에 제시하였다.

〈표 7〉 요인구조 행렬(학술지-요인간 상관계수 행렬)

학술지	성 분																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J100	.816	-.148	-.093	-.017	.224	.360	.412	-.079	-.421	.393	-.320	.132	-.266	.058	.060	-.170	.344	.117
J058	.789	-.139	-.063	.000	.279	.396	.442	-.047	-.409	.432	-.391	.143	-.255	.049	.115	-.108	.414	.127
J079	.768	-.142	-.013	.002	.306	.335	.422	-.091	-.378	.455	-.311	.144	-.264	.041	.073	-.096	.324	.217
J029	.761	-.128	-.084	.037	.363	.313	.494	-.027	-.450	.388	-.365	.166	-.265	.079	.100	-.193	.417	.171
J056	.733	-.137	-.061	.011	.212	.381	.570	-.015	-.433	.385	-.363	.133	-.273	.056	.088	-.225	.403	.136
J037	.698	-.077	-.161	.074	.394	.368	.328	-.186	-.392	.490	-.501	.154	-.353	.103	.190	-.036	.401	.216
J001	.694	-.083	-.160	.103	.484	.458	.455	-.152	-.522	.586	-.586	.254	-.437	.187	.240	-.065	.421	.290
J064	.692	-.095	-.137	.029	.293	.380	.307	-.147	-.376	.430	-.542	.114	-.297	.065	.161	-.034	.339	.235
J084	.595	-.153	-.080	.059	.141	.415	.250	-.199	-.261	.397	-.241	.088	-.212	.015	.073	.199	.368	.184
J039	.592	-.124	-.086	.071	.476	.343	.348	-.482	-.381	.422	-.382	.146	-.342	.133	.081	-.062	.400	.198
J104	.555	-.167	-.075	.000	.212	.323	.276	-.312	-.448	.453	-.247	.115	-.250	.008	.090	.038	.274	.185
J066	.551	-.168	-.184	.004	.177	.502	.530	-.092	-.300	.330	-.468	.085	-.305	.059	.168	-.398	.368	.069
J086	.455	.228	-.031	.170	.220	.166	.166	-.036	-.090	.270	-.352	.048	-.395	.040	.041	-.147	.370	.365
J042	-.088	.976	-.014	-.088	-.166	-.149	-.141	.103	.158	-.161	.126	-.140	-.250	-.078	-.090	-.005	-.111	-.009
J023	-.049	.950	-.136	-.079	-.130	-.128	-.092	.075	.113	-.120	.080	-.118	-.376	-.020	.005	-.017	-.089	.039
J013	-.077	.937	-.191	-.091	-.143	-.135	-.117	.103	.124	-.142	.083	-.125	-.382	-.004	.023	-.023	-.083	.031
J090	-.062	.937	.050	-.036	-.154	-.115	-.119	.095	.146	-.134	.103	-.136	-.274	-.094	-.098	.004	-.073	-.014
J043	-.042	.935	.062	.067	-.163	-.121	-.084	.110	.147	-.098	.106	-.139	-.251	-.082	-.094	.028	-.083	-.019
J009	.014	.933	.011	.065	-.115	-.103	-.050	.066	.116	-.068	.036	-.117	-.391	-.040	-.049	.014	-.037	.091
J098	-.093	.933	.074	-.030	-.169	-.102	-.141	.115	.164	-.152	.108	-.145	-.113	-.112	-.123	.036	-.107	-.063

학술지	성 분																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J031	-.047	.865	-.317	-.079	-.120	-.117	-.084	.093	.102	-.122	.055	-.115	-.428	.053	.076	-.041	-.072	.034
J005	.067	.110	-.845	-.060	.105	.080	.061	.067	-.157	.024	-.261	.047	-.451	.349	.531	-.059	.150	.190
J012	.015	.144	-.832	.025	.063	.029	.042	.033	-.136	.019	-.191	.050	-.433	.375	.558	-.029	.140	.140
J018	.074	.186	-.830	-.030	.094	.063	.085	.032	-.143	.054	-.232	.039	-.518	.305	.443	-.102	.117	.190
J011	.123	.014	-.808	-.008	.243	.141	.177	-.039	-.347	.163	-.339	.122	-.471	.405	.518	-.121	.240	.250
J048	.125	-.055	-.734	-.005	.193	.168	.148	-.039	-.299	.170	-.477	.118	-.347	.263	.408	-.145	.261	.300
J016	.156	-.013	-.716	.098	.227	.157	.142	-.166	-.284	.185	-.348	.084	-.424	.364	.516	-.074	.255	.214
J015	.062	-.086	-.683	-.003	.278	.179	.080	-.028	-.361	.167	-.458	.186	-.326	.306	.432	-.070	.420	.249
J010	.102	-.050	-.675	.100	.305	.261	.156	-.076	-.396	.173	-.471	.170	-.441	.380	.483	-.051	.331	.270
J028	.149	-.051	-.623	-.041	.171	.286	.096	.007	-.195	.166	-.525	.072	-.381	.401	.493	-.093	.190	.181
J019	-.021	-.039	.105	.952	-.063	-.085	.083	-.080	.026	.006	.015	-.054	-.012	.186	-.067	.000	.030	-.017
J014	-.081	-.057	.046	.944	-.076	-.119	.027	-.201	.059	-.044	.027	-.069	-.002	.278	-.043	.001	-.016	.018
J033	-.020	-.060	.052	.893	-.045	-.067	.074	-.402	.010	.043	-.014	-.043	-.059	.268	-.052	.011	.044	.061
J068	.077	.042	.082	.892	-.052	-.078	.113	-.159	.030	.043	.007	-.058	-.136	.119	-.069	.024	.037	.001
J091	.005	.009	.098	.842	-.088	-.005	.102	.045	.032	.034	-.001	-.056	-.009	.081	-.071	.010	.044	-.010
J032	-.071	-.069	-.047	.821	-.023	-.070	.031	-.390	.011	-.007	-.078	-.025	-.056	.389	-.014	-.044	.017	.068
J060	.071	-.106	-.386	.499	.251	.083	.099	-.408	-.295	.148	-.391	.119	-.233	.335	.183	-.130	.140	.187
J030	.143	-.161	-.110	-.031	.936	.123	.052	-.143	-.165	.299	-.219	.221	-.134	.128	.068	.009	.180	.168
J076	.143	-.154	-.078	-.064	.921	.102	.009	-.159	-.078	.302	-.176	.156	-.088	.037	.015	-.025	.127	.133
J038	.316	-.145	-.009	-.024	.905	.125	.070	-.112	-.152	.348	-.176	.160	-.105	.021	.029	-.023	.152	.122
J041	.314	-.158	-.107	-.044	.893	.229	.121	-.159	-.170	.358	-.357	.158	-.186	.095	.097	-.029	.239	.162
J055	.139	-.148	-.163	-.041	.892	.097	.038	-.095	-.155	.225	-.178	.161	-.119	.128	.087	-.029	.158	.161
J112	.247	-.138	-.133	-.049	.840	.179	.121	-.087	-.263	.280	-.315	.156	-.204	.087	.113	-.035	.266	.125
J096	-.014	-.170	-.085	-.011	.743	-.081	-.064	-.283	-.140	.152	-.029	.065	.007	.055	-.047	-.110	.042	.014
J022	.250	-.133	-.355	.033	.698	.221	.236	-.297	-.419	.416	-.422	.178	-.367	.253	.196	-.174	.340	.261
J089	.202	-.162	-.093	-.044	.690	.037	.016	-.282	-.119	.609	-.173	.108	-.113	.004	.032	-.076	.124	.172
J114	.030	-.152	-.125	-.035	.623	.099	-.025	.039	-.113	.249	-.125	.313	-.021	.068	-.018	.265	.217	.166
J036	.152	-.139	-.270	.025	.599	.204	.140	-.397	-.477	.504	-.332	.209	-.285	.194	.142	-.170	.365	.274
J080	.371	-.142	-.106	-.022	.550	.298	.166	-.092	-.385	.392	-.360	.171	-.176	.114	.196	-.230	.199	.270
J075	.188	-.128	.006	-.056	-.006	.870	.142	-.018	-.059	.149	-.215	-.001	-.037	-.019	.013	-.095	.088	.032
J078	.347	-.172	.022	-.075	.248	.840	.148	-.099	-.225	.234	-.298	.063	-.056	-.007	.000	-.080	.163	.097
J094	.358	-.140	-.082	-.024	.151	.829	.190	-.075	-.218	.249	-.507	.065	-.110	.006	.083	-.106	.271	.159
J057	.307	-.190	-.126	-.045	.177	.821	.212	-.145	-.280	.330	-.408	.072	-.125	.089	.086	-.203	.265	.110
J069	.298	-.183	-.101	-.036	.186	.808	.226	-.079	-.256	.303	-.466	.075	-.144	.072	.135	-.202	.309	.133
J113	.043	.008	-.032	-.054	-.036	.717	-.031	.030	.017	-.019	-.107	-.065	.030	-.022	-.024	.039	.070	-.005
J054	.422	-.155	-.242	-.005	.206	.588	.355	-.056	-.264	.294	-.543	.074	-.236	.104	.176	-.362	.298	.052
J072	.167	-.099	.060	.105	-.012	.058	.867	-.031	-.106	.112	-.050	-.026	-.068	.008	-.035	.109	.076	.133
J115	.189	-.125	-.003	.018	-.009	.048	.853	.029	-.149	.166	-.118	-.024	-.053	-.001	-.018	.125	.063	.026
J106	.280	-.136	.035	.116	.045	.139	.852	-.073	-.117	.188	-.128	.031	-.082	.017	-.013	-.026	.169	.099
J099	.380	-.069	.056	.235	.045	.224	.759	.002	-.219	.238	-.196	.023	-.253	-.001	.030	-.096	.292	.012
J109	.497	-.115	-.077	.176	.107	.218	.729	-.064	-.333	.329	-.311	.076	-.260	.080	.126	-.084	.257	-.012
J004	.622	-.082	-.104	.166	.185	.400	.710	-.117	-.345	.412	-.407	.125	-.389	.100	.185	-.196	.412	.095
J085	.294	-.043	-.271	.060	.065	.233	.703	-.014	-.137	.182	-.228	.054	-.298	.147	.185	-.106	.132	.099
J061	.497	-.106	-.305	.028	.232	.327	.581	-.087	-.438	.294	-.416	.111	-.282	.161	.187	-.387	.410	.180
J059	.013	-.095	.071	.354	.123	-.044	.008	-.837	-.045	.127	-.076	.033	-.072	.322	-.051	.038	.069	.161
J046	.175	-.146	-.018	.288	.132	.243	.172	-.802	-.083	.224	-.241	.035	-.124	.348	-.001	-.083	.276	.148
J020	.299	-.147	-.119	.178	.576	.255	.181	-.634	-.314	.512	-.300	.174	-.227	.210	.056	-.075	.339	.229

학술지	성 분																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J025	.434	-.137	-.145	.006	.245	.272	.300	-.066	-.858	.436	-.316	.217	-.247	.099	.204	-.091	.257	.179
J070	.407	-.150	-.106	.025	.172	.227	.277	-.086	-.823	.419	-.283	.169	-.193	.031	.153	-.046	.278	.133
J082	.329	-.144	-.201	-.042	.208	.195	.214	-.086	-.813	.257	-.300	.184	-.230	.070	.146	-.054	.289	.162
J092	.067	-.117	-.040	-.038	.099	.191	.096	-.011	-.729	.282	-.227	.123	-.181	.036	.141	-.148	.195	.174
J110	.278	-.152	-.221	.007	.184	.099	.100	-.176	-.694	.136	-.215	.193	-.148	.028	.069	.202	.272	.248
J087	.244	-.142	-.360	-.020	.212	.219	.200	-.040	-.675	.175	-.304	.087	-.233	.163	.244	-.140	.347	.254
J063	.531	-.161	-.147	.063	.228	.250	.527	-.071	-.536	.442	-.329	.144	-.205	.109	.096	-.103	.478	.063
J077	.200	-.168	-.076	.250	.189	.151	.196	.029	-.452	.243	-.393	.162	-.313	.218	.243	-.168	.185	.032
J081	.380	-.166	.030	-.003	.294	.246	.214	-.088	-.298	.853	-.315	.192	-.143	.008	.029	.073	.386	.147
J045	.259	-.143	-.038	.095	.238	.190	.189	-.210	-.247	.839	-.205	.149	-.153	.123	.033	.125	.306	.213
J047	.361	-.173	-.107	.072	.398	.340	.205	-.255	-.318	.769	-.356	.178	-.141	.019	.046	-.004	.256	.209
J050	.372	-.147	-.171	.077	.282	.223	.263	-.163	-.562	.646	-.326	.241	-.200	.084	.147	.100	.321	.202
J101	.482	-.116	-.060	.017	.446	.301	.248	-.089	-.350	.604	-.507	.218	-.301	.068	.103	.056	.225	.171
J062	.550	-.165	-.049	.026	.366	.399	.347	-.100	-.480	.586	-.457	.148	-.258	.094	.116	-.047	.446	.115
J067	.423	-.102	-.114	.175	.270	.222	.411	-.034	-.418	.580	-.216	.160	-.230	.048	.158	.016	.433	.147
J111	.435	-.150	.064	.129	.259	.318	.430	.036	-.388	.516	-.285	.199	-.153	.034	.041	-.151	.442	.069
J071	.432	-.101	-.207	.078	.184	.164	.050	-.229	-.149	.435	-.354	.181	-.250	.088	.119	.266	.435	.172
J044	.313	-.055	-.217	.075	.277	.401	.231	-.165	-.340	.265	-.789	.186	-.345	.210	.164	-.019	.450	.181
J083	.245	-.095	-.150	.099	.177	.355	.198	-.177	-.279	.300	-.786	.173	-.221	.186	.166	.006	.410	.144
J026	.393	-.169	-.236	.020	.390	.474	.266	-.057	-.403	.431	-.783	.203	-.301	.156	.244	-.043	.378	.149
J074	.400	-.126	-.314	.023	.243	.429	.243	-.137	-.276	.320	-.778	.102	-.308	.195	.261	-.161	.388	.198
J108	.399	-.169	-.309	-.016	.240	.345	.232	-.196	-.282	.354	-.626	.051	-.187	.107	.165	-.289	.289	.201
J095	.181	-.164	-.369	-.089	.109	.485	.169	-.055	-.188	.179	-.623	.033	-.142	.091	.210	-.359	.163	.132
J027	.543	-.112	-.180	.134	.312	.412	.384	-.056	-.403	.456	-.622	.164	-.339	.198	.213	-.063	.511	.238
J088	.091	-.085	-.583	-.028	.187	.199	.125	-.041	-.221	.182	-.588	.066	-.430	.234	.422	-.174	.131	.220
J024	.235	-.135	-.482	.009	.534	.245	.218	-.288	-.348	.417	-.578	.225	-.301	.268	.285	-.140	.354	.306
J008	.451	-.118	-.363	.072	.452	.404	.386	-.355	-.461	.462	-.571	.195	-.461	.308	.209	-.124	.462	.282
J116	-.047	-.093	.064	-.080	.058	-.067	-.075	.048	-.002	.029	.048	.863	.064	-.079	-.001	.067	-.044	.000
J073	.000	-.116	-.038	-.076	.085	-.041	-.017	-.014	-.065	.032	-.036	.857	-.001	-.047	.214	-.065	.021	.020
J021	.164	.355	-.327	.037	.107	.034	.110	-.042	-.159	.088	-.177	.055	-.897	.139	.190	-.008	.151	.216
J051	.093	.338	-.402	.006	.047	.037	.115	.019	-.159	.073	-.223	.019	-.852	.194	.243	-.065	.155	.243
J017	.165	.424	-.121	.099	.104	.008	.118	-.132	-.060	.100	-.081	-.005	-.841	.104	.080	-.020	.095	.290
J102	-.076	-.075	-.144	.229	.040	-.072	-.090	-.241	.018	-.071	-.063	-.047	-.066	.843	.164	-.009	.043	.089
J103	-.039	-.105	-.025	.303	.017	-.022	.031	-.233	-.012	.024	-.023	-.022	-.066	.790	.084	.011	-.015	.104
J053	.023	.037	-.391	.032	.093	.052	.049	-.056	-.035	.047	-.163	-.033	-.195	.754	.261	-.088	.065	.067
J052	-.024	-.014	-.514	-.081	-.004	-.003	-.027	.047	-.058	.014	-.137	.210	-.204	.169	.826	-.051	.079	.053
J105	-.050	-.073	-.317	-.027	.005	.010	-.031	-.001	-.126	-.022	-.109	.212	-.154	.169	.810	-.068	-.027	.134
J035	-.010	-.067	-.191	-.077	.036	-.020	-.018	.083	-.026	-.024	-.069	.039	-.077	.212	.749	.014	.105	.103
J097	.153	-.058	-.312	.037	.193	.272	.222	.044	-.396	.164	-.479	.108	-.381	.205	.482	-.091	.298	.042
J040	.027	-.042	.054	-.043	.037	-.028	.296	.064	-.010	.234	-.058	-.074	.002	-.071	-.020	.509	-.096	-.006
J093	.243	-.168	-.117	-.005	.165	.202	.157	-.146	-.206	.299	-.300	.069	-.147	.069	.152	-.059	.873	.094
J006	.569	-.104	-.236	.093	.399	.445	.332	-.136	-.409	.515	-.532	.191	-.393	.161	.261	-.091	.600	.279
J107	.127	-.130	-.407	.050	.336	.212	.133	-.310	-.362	.251	-.473	.181	-.286	.149	.121	-.047	.509	.344
J065	.064	.063	-.184	.033	.038	.001	-.006	-.041	-.051	.017	-.089	.009	-.334	.127	.145	-.090	.069	.782
J049	.125	-.121	-.091	.029	.210	.228	.253	-.246	-.325	.299	-.113	.147	-.114	.174	.182	.163	.076	.630
J034	.134	-.057	-.085	.095	.144	.122	.372	.001	-.422	.393	-.218	.245	-.198	.133	.216	.236	.309	.479

〈표 7〉에서 도출된 각 요인을 연구영역으로 해석하기 위해서는 각 요인에 해당하는 학술지가 어느 것인지 파악을 한 다음 요인별 적재된 학술지에 근거해서 연구영역의 명칭을 정해야한다. 여기서는 3단계로 요인별 연구영역 명칭을 확정하였다. 1단계에서는 연구자가 요인별로 적재된 학술지명을 살펴보고 연구영역 명을 정한 후, 2단계에서 18개 요인명 전체를 함께 검토하여 중복이나 균형을 고려해서 일부를 수정하였고, 마지막으로 3단계에서 현재 4년제 대학 약대 교수인 전문가 1인의 평가와 수정을 통해 〈표 8〉과 같이 최종적으로 도출하였다. 이 표에는 연구영역마다 적재량 0.8 이상의 학술지를 함께 제시하였다.

〈표 8〉에 제시된 18개 연구영역 별 주요 학술지는 국내 약학 연구에서 각 세부 영역의 연구를 수행할 때 주로 활용되는 학술지라고 할 수 있다. 전반적인 인용도를 나타내는 〈부록 1〉은 일반적인 구독과 정보서비스에서 기준으로 삼을 수 있을 것이지만, 각 대학이나 연구기관이 특정 세부 영역 위주의 연구를 수행할 경우에는 〈표 8〉의 연구영역별 주요 학술지를 1차적으로 고려하고, 이보다 범위를 확대하려면 〈표 7〉에서 각 연구영역별로 적재된 학술지를 고려해야 한다.

4.4 연구영역 지도 분석

주요 연구영역을 파악한 다음 단계는 연구영역 사이의 관계에 기반하여 국내 약학 분야 연구의 전체적인 구성을 보여주는 연구지도(또는 과학지도)를 구축하는 것이다. 연구지도는 해당 학문분야에 대해서 교과서적인 내용 이해 이상의 실제적인 연구동향 파악을 가능하게 함으로써 정보서비스에 있어서 사서와 연구자 사이의 간극을 좁힐 수 있는 수단이 된다.

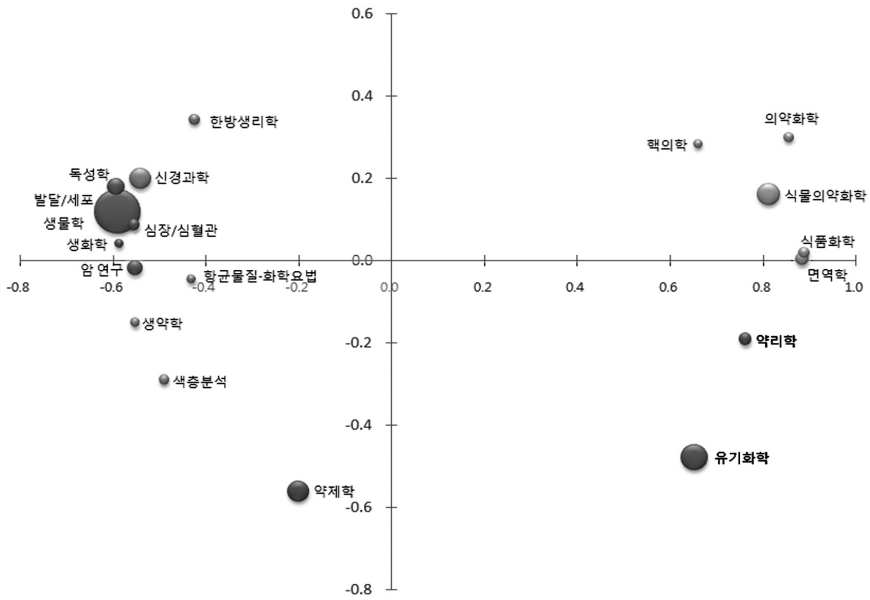
〈표 8〉 요인별 주요 학술지와 이에 근거하여 설정한 약학 연구영역 명

요인	연구 영역명	학술지 수	적재량 상위(0.8 이상) 주요 학술지
F1	발달/세포생물학 (Developmental/CellBiology)	23	*Genes and Development; Molecular and Cellular Biology; The EMBO Journal; Cell; Oncogene; Including Oncogene Reviews*
F2	유기화학(Organic Chemistry)	8	*Organic Letters; Journal of Organic Chemistry; Tetrahedron Letters; Chemical Reviews; Angewandte Chemie International Edition; Chemical Communications; Journal of the American Chemical Society; Tetrahedron*
F3	식물의약화학 (Phyto-Medicinal Chemistry)	12	*Phytochemistry; Chemical & Pharmaceutical Bulletin; Journal of Natural Products; Planta Medica; Phytotherapy Research; Archives of Pharmacal Research*
F4	약제학(Pharmaceutical Science)	7	*Journal of Controlled Release; International Journal of Pharmaceutics; Pharmaceutical Research; Advanced Drug Delivery Reviews; Biomaterials; Journal of Pharmaceutical Sciences*
F5	신경과학(Neuroscience)	18	*Brain Research; Neuroscience; The Journal of Neuroscience; Journal of Neurochemistry; Neuroscience Letters; Journal of Neuroscience Research; Pain*

요인	연구 영역명	학술지 수	적재량 상위(0.8 이상) 주요 학술지
F6	독성학(Toxicology)	12	*Environmental Health Perspectives; Toxicological Sciences; Toxicology Letters; Toxicology and Applied Pharmacology; Toxicology; Environmental Science and Technology*
F7	암연구(Cancer Research)	14	*Journal of clinical oncology; Cancer; British Journal of Cancer; Clinical Cancer Research; International Journal of Cancer; Cancer Research; Journal of the National Cancer Institute*
F8	약리학(Pharmacology)	4	*Clinical Pharmacology and Therapeutics; Drug Metabolism and Disposition*
F9	면역학(Immunology)	16	*Journal of immunology; Journal of Experimental Medicine; Annual Review of Immunology; Journal of Allergy and Clinical Immunology*
F10	심장/심혈관(Cardiology & Cardiovascular Medicine)	21	*Circulation Research; Circulation; American Journal of Physiology*
F11	식품화학(Food Chemistry)	26	*Analytical Biochemistry; Methods in Enzymology; Free Radical Biology and Medicine; Archives of Biochemistry and Biophysics*
F12	한방생리학	2	대한한방내과학회지; 동의생리병리학회지
F13	의약화학(Medicinal Chemistry)	9	*Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters; Bioorganic & Medicinal Chemistry; Journal of Medicinal Chemistry*
F14	색층분석(Chromatography)	3	*Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis; Journal of chromatography. B; Journal of Chromatography A*
F15	생약학(Pharmacognosy)	11	생약학회지; 약학회지; 한국약용작물학회지
F16	핵의학(Nuclear Medicine)	1	*Journal of Nuclear Medicine*
F17	생화학(Biochemistry)	10	*Journal of Applied Biological Chemistry*
F18	항균물질-화학요법(Artimicrobial Agents & Chemotheraphy)	3	*Antimicrobial Agents and Chemotherapy*

〈표 9〉 요인(연구영역) 상관 행렬

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18
F1	1.000	-.061	-.005	.020	.188	.294	.326	-.074	-.261	.346	-.267	.077	-.227	-.014	.039	-.078	.302	.088
F2	-.061	1.000	-.025	-.028	-.151	-.131	-.109	.108	.153	-.135	.110	-.131	-.292	-.059	-.061	.010	-.085	.010
F3	-.005	-.025	1.000	.061	-.120	-.072	-.030	.038	.149	-.024	.260	-.048	.302	-.243	-.368	.076	-.130	-.143
F4	.020	-.028	.061	1.000	-.031	-.049	.097	-.179	-.018	.045	-.047	-.019	-.081	.219	-.036	-.004	.068	.030
F5	.188	-.151	-.120	-.031	1.000	.117	.058	-.159	-.198	.326	-.230	.173	-.135	.091	.051	-.037	.186	.152
F6	.294	-.131	-.072	-.049	.117	1.000	.181	-.053	-.189	.225	-.361	.039	-.095	.031	.067	-.110	.219	.092
F7	.326	-.109	-.030	.097	.058	.181	1.000	-.005	-.223	.246	-.193	.024	-.170	.045	.056	-.022	.175	.075
F8	-.074	.108	.038	-.179	-.159	-.053	-.005	1.000	.073	-.150	.092	-.025	.052	-.180	.062	.017	-.096	-.136
F9	-.261	.153	.149	-.018	-.198	-.189	-.223	.073	1.000	-.295	.270	-.171	.196	-.077	-.155	.057	-.265	-.169
F10	.346	-.135	-.024	.045	.326	.225	.246	-.150	-.295	1.000	-.277	.149	-.162	.032	.061	.061	.273	.160
F11	-.267	.110	.260	-.047	-.230	-.361	-.193	.092	.270	-.277	1.000	-.105	.263	-.153	-.203	.120	-.308	-.135
F12	.077	-.131	-.048	-.019	.173	.039	.024	-.025	-.171	.149	-.105	1.000	-.051	.000	.139	.026	.129	.094
F13	-.227	-.292	.302	-.081	-.135	-.095	-.170	.052	.196	-.162	.263	-.051	1.000	-.175	-.235	.076	-.194	-.222
F14	-.014	-.059	-.243	.219	.091	.031	.045	-.180	-.077	.032	-.153	.000	-.175	1.000	.243	-.045	.088	.122
F15	.039	-.061	-.368	-.036	.051	.067	.056	.062	-.155	.061	-.203	.139	-.235	.243	1.000	-.063	.101	.119
F16	-.078	.010	.076	-.004	-.037	-.110	-.022	.017	.057	.061	.120	.026	.076	-.045	-.063	1.000	-.027	.046
F17	.302	-.085	-.130	.068	.186	.219	.175	-.096	-.265	.273	-.308	.129	-.194	.088	.101	-.027	1.000	.139
F18	.088	.010	-.143	.030	.152	.092	.075	-.136	-.169	.160	-.135	.094	-.222	.122	.119	.046	.139	1.000

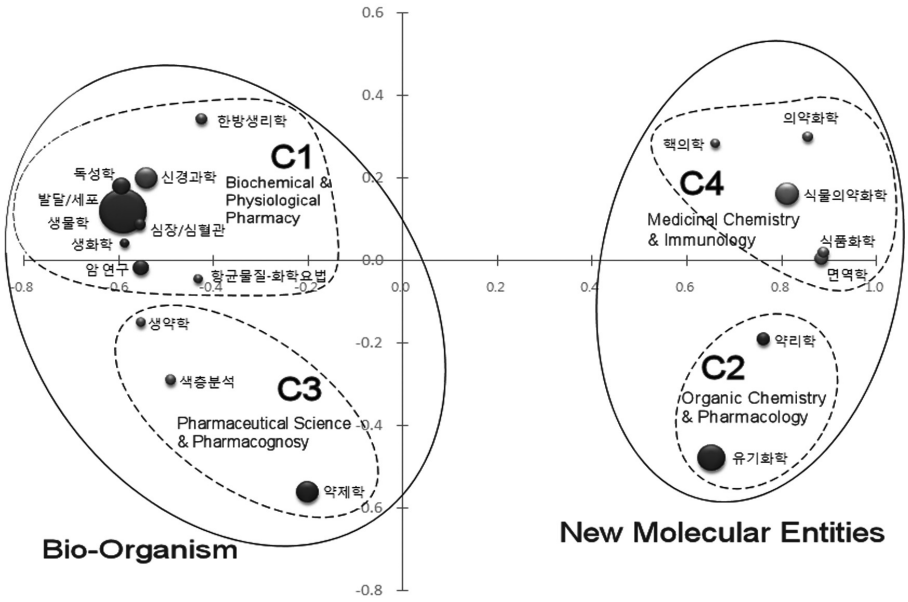


〈그림 5〉 18개 연구영역으로 구성된 국내 약학연구의 MDS 지도

18개 연구영역으로 약학 분야의 국내 연구 동향을 나타내는 연구지도를 나타내기 위해서는 연구영역 간의 상관관계가 필요하다. 여기서는 앞의 요인분석에서 오블리민 회전을 통해서 도출된 요인 간의 상관계수 행렬을 이용하였다. 〈표 9〉의 요인 간 상관계수 행렬을 입력자료로 하여 SPSS에서 지원하는 MDS 알고리즘인 PROXSCAL 프로시저를 실행하여 〈그림 5〉와 같은 2차원 지도를 생성하였다. 구체적인 절차를 설명하면, MDS 지도를 만드는 가장 좋은 방법으로 알려진 3ZP방식(이재윤 2007)에 따라서 상관계수 행렬을 입력자료로 하되 z점수로 정규화한 다음 벡터 간 유클리드 거리를 산출하도록 설정하여 PROXSCAL 프로시저를 실행하였다.

〈그림 5〉에서는 18개 연구영역이 가지는 전체 분산에 대한 설명력의 크기에 비례하도록 원의 크기를 나타내었으므로 국내 약학 분야에서 비중이 큰 주제 분야일수록 크기가 크게 나타나며, 지도에서 가깝게 위치한 요인들은 주제 면에서 유사성이 높다고 할 수 있다. 그림에서 보면 '발달/세포 생물학 분야' 영역이 가장 비중이 크고, 그 다음이 '유기화학', '식물의약학', '약제학', '신경과학' 순이다.

18개 연구영역을 관련된 것끼리 다시 묶어서 전반적인 연구분야 구조를 해석하기 위해 요인 간 상관계수를 데이터로 하여 SPSS의 Ward 클러스터링을 수행하였다. 그 결과 〈그림 6〉과 같이 4개의 사분면을 차지하는 4개의 큰 연구분야로 18개의 연구영역이 구분되었고 4개의 연구분야는 다시 좌, 우 두 개의 대 영역으로 나뉘었다.



〈그림 6〉 18개 연구영역을 4개 분야 및 2개 대분야로 구분한 국내 약학 연구지도

최종 분석 결과 나타나는 4개의 연구분야와 좌우로 나뉜 대 영역을 해석하기 위해서 군집이 표시된 MDS 지도를 약학대학 교수 3인에게 제시하고 이들의 의견에 따라 C1부터 C4까지 4개의 군집에 대한 명칭과, 좌우 대 영역에 대한 명칭을 확정하였다. 네 개의 군집에 대한 명칭을 보면, C1은 Biochemical & Physiological Pharmacy, C3는 Pharmaceutical Science & Pharmacognosy, C4는 Medicinal Chemistry & Immunology, C2는 Organic Chemistry & Pharmacology이다. 2개 대 영역은 왼쪽이 Bio-Organism, 오른쪽이 New Molecular Entities로 명명되었다. Bio-Organism 분야는 생물학과 약제학이 중심이 되는 생리(生理)와 관련된 분야라고 할 수 있으며, New Molecular Entities 분야는 유기화학 및 의약화학이 중심이 되는 화학과 관련된 분야라고 할 수 있다. 분석 결과를 검토한 3인의 약학대학 교수는 이 결과가 국내 약학 연구의 특징을 적절히 나타내 주는 것임을 확인하였다.

5. 결 론

2011년 약학대학이 신설됨에 따라, 약학대학 신설 도서관에서는 약학 관련학술지를 단기간에 대량으로 선정 및 구독하여 약학 분야 교수 및 학생들을 대상으로 서비스를 해야만 하는 실정이다. 그러나 약학 관련 우수 학술지 선정기준이나 구독 정책이 부재한 상황에서 학술지의 70%~80%를 해외 자료에 의존하는 현실을 감안할 때, 고가의 학술지를 교수들의 요

구나 출판사들의 제안만으로 구독하는 것은 도서관 본연의 역할을 제대로 수행하지 못하는 것이다. 따라서 한정된 예산으로 효율성을 극대화하고 정보서비스를 향상시킬 수 있는 학술지에 대한 정확한 분석이 필요하다.

이러한 이유로 이 연구는 국내 약학 분야 연구자들이 논문을 게재한 학술지의 인용문헌을 대상으로 학술지 인용빈도 분석 및 학술지 동시인용 분석을 수행하였다. 연구의 분석 대상은 2008년에 KSCD에 수록된 약학 분야의 학술지 10종과 SCOPUS에 수록된 약학 분야 학술지 138종을 포함하여 총 148종이며, 이들 학술지의 참고문헌에 수록된 학술지 3,695종을 대상으로 하였다.

학술지 인용빈도 분석의 결과는 다음과 같다.

첫째, 학술지 인용빈도 분석을 통해 1회 이상 인용된 학술지는 3,695종이었다.

둘째, 인용빈도 분석을 통해 인용빈도 상위 100회 이상 인용된 학술지 116종을 핵심 학술지로 선정하였다.

셋째, 핵심 학술지 116종에 대해서 JCR의 인용지수와 비교해본 결과 국내 약학연구에서의 인용 순위와 JCR의 인용 순위는 매우 다르게 나타났다. 따라서 국내 약학 분야에서 널리 활용되는 학술지를 JCR의 지수만으로 판단하는 것은 옳지 않다는 것을 확인하였다.

학술지 동시인용 분석의 결과는 다음과 같다.

첫째, 동시인용 네트워크 분석 결과 JBC가 핵심 허브가 되는 패스파인더 네트워크가 도출되었으며, 중앙의 종합 영역을 중심으로 신경과학, 식물의약학, 유기화학, 종양학, 독성학, 약학 등의 분야 학술지들이 가지를 이루고 있는 것으로 나타났다. 각 분야에 해당되는 가지에서 중심으로 식별되는 학술지도 함께 파악되었다.

둘째, 중심성 분석 결과 전역 중심성 기준으로는 *JBC*와 *Nature*, *PNAS*, *Science*와 같은 종합 학술지, 그리고 세부 주제로 특화되어 있는 *Biochemical Pharmacology*, *Cancer Research*, *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* 등이 국내 약학 연구에서 폭넓게 인용되고 있는 학술지로 나타났다. 지역 중심성 기준으로는 면역학 분야의 *Journal of Immunology*, 식물의약화학 분야의 *Phytochemistry*, 신경과학 분야의 *Brain Research*, 유기화학 분야의 *Organic Letters*, 생화학 분야의 *Biochemical Pharmacology*, 종양학 분야의 *Cancer Research*, 방사선학 분야의 *Free Radical Biology and Medicine*과 같은 세부 분야별 대표 학술지가 파악되었다.

셋째, 학술지 동시인용 분석에 기반한 요인분석을 이용하여 파악한 약학 분야의 하위 주제를 보면, 발달/세포학, 유기화학, 식물의약화학, 약제학, 신경과학, 독성학, 암연구, 약리학, 면역학, 심장/심혈관, 식품화학, 한방생리학, 의약화학, 색층분석, 생약학, 핵의학, 생화학, 항균물질-화학요법 등이다.

넷째, 18개 요인으로 식별된 주제 분야를 다시 4개의 주제 영역으로 묶으면, Biochemical & Physiological Pharmacy, Pharmaceutical

Science & Pharmacognosy, Medicinal Chemistry & Immunology, Organic Chemistry & Pharmacology로 구분되며, 이는 다시 Bio-Organism과 New Molecular Entities의 두 개의 연구영역으로 나누어진다.

다섯째, 명명된 요인들에 대한 MDS 지도를 작성하여 2차원 공간에서 약학 분야의 주요 주제명을 확인한 결과, 발달/세포 생물학분야가 가장 비중이 크며 여러 주제 분야와도 관련이 높은 것으로 나타났다. 4군집에 속한 면역학은 일반적으로는 1군집에 속할 것으로 예측이 가능하나 약의 재료・성분으로의 면역학은 4군집에 속하는 것으로도 가능하다. 2군집에 속해있는 약리학과 유기화학이 하나의 군집을 이루는 것은 국내 약학 연구 분야의 특징이라고 할 수 있다.

여섯째, 주제 분야별로 학술지를 정리해서 국내 약학 분야 연구에서 세부 주제 분야별로 많이 활용되는 학술지들의 목록을 표로 제시하였다.

분석 결과를 약학대학 교수 3인에게 검증한 결과 국내 약학 연구의 특성을 적절히 나타내고 있음이 확인되었다. 따라서 이 결과는 향후 약학 분야 연구지원을 수행하는 도서관에서 장서개발 정책에 활용할 수 있을 뿐만 아니라, 국내 약학 연구자들의 연구활동 및 학술지에 대한 이해를 통해서 세부 분야별 주제서비스, 이용자교육 등 도서관 서비스의 질을 높이는데 도움이 될 것으로 기대된다. 특히 일반적으로 약학 분야로 분류되는 학술지 이외에 국내 약학 연구에서 주로 인용되는 타 분야의 학술지를 파악한 것은 적실한 학술지 구독과 주제서비스에 큰 도움이 되리라고 판단된다. 또한 국내 약학 연구의 세부 영역별로 주요 학술지를 파악한 것은 개별 도서관이 정보서비스 대상 이용자의 연구 분야에 맞춘 정보서비스를 준비하는데 기여할 것이다.

참고문헌

김홍렬. 2005. 생명과학 학술지의 인용분석연구. 『정보관리학회지』, 22(3): 85-102.

신선희. 2009. 『인용분석을 통한 핵심 법학학술지 선정에 관한 연구』. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.

유소영, 이재윤. 2008. 학제적 분야의 정보서비스를 위한 학술지 인용분석에 관한 연구: Y대학교 생명공학과를 중심으로. 『정보관리학회지』, 25(4): 283-308.

윤석경. 2007. 인용분석에 의한 행정학분야 학술지의 특성. 『한국공공관리학보』, 21(3): 113-139.

이용희. 1997. 『체육학 분야의 장서개발연구: 한국체육대학교 도서관을 중심으로』. 석사학위논문, 숙명여자대학교 교육대학원.

이재윤. 2006a. 지적 구조 분석을 위한 새로운 클러스터링 기법에 대한 연구. 『정보관리학회지』, 23(4): 215-231.

이재윤. 2006b. 지적 구조의 규명을 위한 네트워크 형성 방식에 관한 연구. 『한국문헌정

보학회지』, 40(2): 333-355.

이재윤. 2006c. 계량서지적 네트워크 분석을 위한 중심성 척도에 관한 연구.『한국문헌정보학회지』, 40(3): 191-214.

이재윤. 2007. 지적 구조분석을 위한 MDS 지도 작성 방식의 비교 분석.『한국문헌정보학회지』41(2): 335-357.

이재윤, 김희전, 유종덕. 2010. 저자 프로파일링과 요인분석을 이용한 국내 주거학 분야의 지적 구조 분석.『한국문헌정보학회지』, 44(2): 285-308.

이향련, 전상희, 장경화, 이명희, 박영미, 지은선, 이종율, 이상복, 노인숙. 2005. 대한간호학회지게재 논문의참고문헌 인용현황.『성인간호학회지』, 17(2): 320-330.

정연경. 2011. 국내 기록관리학 연구자들의 인용행태 분석.『한국문헌정보학회지』, 45(2): 367-391.

정진식, 원지욱. 2009. 경영・경제・무역학분야의 인용문헌 분석에 관한 연구.『한국비블리아학회지』, 20(1): 5-22.

조인숙, 한미숙. 2007. 문헌정보학분야 연구자들의 학회지 게재논문과 인용학술지 분석 연구.『한국비블리아학회지』, 18(2): 89-105.

조현양. 2008. 인용 분석을 통한 학문간 회색문헌의 활용도 비교 연구.『한국문헌정보학회지』, 42(1): 273-294.

Cattell, R. B. 1966. The scree test for the number of factors. Multivariate Behavioral Research, 1(2): 245-276.

Choi, Seon-Heui, Byung-Kyu Kim, MuYeong Kang, Beom-Jong You, Jongwook Lee, and Jae-Won Park. 2011. "A study of citing patterns of Korean scientists on Korean journals." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 28(2): 97-115.

Diamond, Arthur M. 1989. "The core journals of Economics." *Current Contents*, 12(1): 2-9.

Ding, Ying, G. C. Gobinga, and F. Schubert, F. 2000. "Journal as markers of intellectual space: Journal co-citation analysis of information retrieval area, 1987-1997." *Scientometrics*, 47(1): 55-73.

Field, A. 2005. *Discovering Statistics Using SPSS*. 2nd edition. London: Sage Publications.

Gorraiz, Juan and Christian Schloeg. 2008. "A bibliometric analysis of pharmacology and pharmacy journals: Scopus versus Web of Science." *Journal of Information Science*, 34(5): 715-725.

Jarneving, B. 2001. "The cognitive structure of current cardiovascular research." *Scientometrics*, 50(3): 365-389.

Kaiser, H. F. 1960. "The application of electronic computers to factor analysis." *Educational and Psychological Measurement*, 20: 141-151.

Kim, Byung-Kyu, MuYeong Kang, Seon-Heui Choi, Soon-Young Kim, Beom-Jong You, and Jae-Do Shin. 2011. "Citing behavior of Korean scientists on foreign journals in KSCD." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 28(2): 117-133.

Leydesdorff, L., Félix de Moya-Anegón, and Vicente P. Guerrero-Bote. 2009. "Journal maps on the basis of Scopus data: A comparison with the journal citation reports of the ISI." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(2): 352-369.

Liu, Z. 2005. "Visualizing the intellectual structure in urban studies: A Journal co-citation analysis." *Scientometrics*, 63(3): 385-402.

Marion, Linda S., Concepcion S. Wilson, and M. Davis. 2005. "Intellectual structure and subject themes in information systems research: A journal cocitation study." *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 42(1), n/a.

McCain, K. W. 1990. "Mapping authors in intellectual space: A technical overview." *Journal of the American Society for Information Science*, 41(6): 433-443.

McCain, K .W. 1991. "Mapping economics through the journal literature." *Journal of the American Society for Information science*, 42(4): 290-296.

Morris, T. A. and K. W. McCain. 1998. "The structure of medical informatics journal literature." *Journal of the American Medical Informatics Association*, 5(5): 448-466.

Moya-Anegón, F., B. Vargas-Quesada, V. Herrero-Solana, Z. Chinchilla-Rodríguez, E. Corera-Álvarez, and F. J. Muñoz-Fernández. 2004. "A new technique for building maps of large scientific domains based on the co-citation of classes and categories." *Scientometrics*, 61(1): 129-145.

Schvaneveldt, R. W.(ed.) 1990. *Pathfinder Associative Networks: Studies in Knowledge Organization*. Norwood, NJ: Ablex.

van Steen, Maarten. 2010. *Graph Theoy and Complex Networks: An Introduction*. Maarten van Steen.

Tsay, M. Y., H. Xu, and C. W. Wu. 2003. "Journal co-citation analysis of semiconductor literature." *Scientometrics*, 57(1): 7-23.

White, H. D. and B. C. Griffith. 1981. "Author cocitation: A literature measure of intellectual structure." *Journal of the American Society for Information Science*, 32(3): 163-171.

정보관리연구, vol.43, no.1 2012, pp.159-185
http://dx.doi.org/10.1633/JIM.2012.43.1.159

〈부록 1〉 인용빈도 상위 116종 학술지

번호	피인용 학술지명	빈도
J001	The Journal of Biological Chemistry	1667
J002	Nature	670
J003	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	670
J004	Cancer Research	662
J005	Phytochemistry	634
J006	Biochemical and Biophysical Research Communications	607
J007	Science	606
J008	Biochemical Pharmacology	582
J009	Journal of the American Chemical Society	582
J010	Biological & Pharmaceutical Bulletin	570
J011	Planta Medica	568
J012	Chemical & Pharmaceutical Bulletin	556
J013	Tetrahedron Letters	507
J014	International Journal of Pharmaceutics	485
J015	Journal of Ethnopharmacology	479
J016	Archives of Pharmacal Research	465
J017	Journal of Medicinal Chemistry	456
J018	Journal of Natural Products	454
J019	Journal of Controlled Release	436
J020	The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics	402
J021	Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters	401
J022	European Journal of Pharmacology	396
J023	Journal of Organic Chemistry	392
J024	Life Sciences	369
J025	Journal of Immunology	364
J026	Free Radical Biology and Medicine	352
J027	Biochimica et Biophysica Acta - General Subjects	351
J028	Journal of Agricultural and Food Chemistry	340
J029	Cell	334
J030	Brain Research	311
J031	Tetrahedron	311
J032	Journal of Pharmaceutical Sciences	306
J033	Pharmaceutical Research	284
J034	New England Journal of Medicine	269
J035	한국약용작물학회지	268
J036	British Journal of Pharmacology	267
J037	FEBS Letters	265
J038	The Journal of Neuroscience	262
J039	Molecular Pharmacology	258
J040	The Journal of Nuclear Medicine	258
J041	Journal of Neurochemistry	256
J042	Organic Letters	249
J043	Angewandte Chemie International Edition	246
J044	Analytical Biochemistry	238
J045	Circulation	236
J046	Drug Metabolism and Disposition: The Biological Fate of Chemicals	227
J047	American Journal of Physiology	220
J048	Phytotherapy Research	219
J049	The Lancet	214
J050	Journal of Clinical Investigation	211
J051	Bioorganic & Medicinal Chemistry	211
J052	생약학회지	210
J053	Journal of Chromatography: A	205
J054	Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis	201
J055	Neuroscience Letters	193
J056	Oncogene: Including Oncogene Reviews	192
J057	Toxicology and Applied Pharmacology	188

번호	피인용 학술지명	빈도
J058	Molecular and Cellular Biology	187
J059	Clinical Pharmacology and Therapeutics	187
J060	The Journal of Pharmacy and Pharmacology	183
J061	Cancer Letters	182
J062	The FASEB Journal	180
J063	Blood	179
J064	The Biochemical Journal	178
J065	Antimicrobial Agents and Chemotherapy	178
J066	Carcinogenesis	174
J067	Nature Medicine	173
J068	Advanced Drug Delivery Reviews	173
J069	Toxicology	171
J070	Journal of Experimental Medicine	170
J071	Diabetes	167
J072	Journal of Clinical Oncology	165
J073	동의생리병리학회지	156
J074	Archives of Biochemistry and Biophysics	155
J075	Environmental Health Perspectives	155
J076	Neuroscience	153
J077	The Journal of Investigative Dermatology	152
J078	Toxicological Sciences	148
J079	The EMBO Journal	140
J080	Annals of the New York Academy of Sciences	139
J081	Circulation Research	136
J082	Annual Review of Immunology	133
J083	Methods in Enzymology	132
J084	Endocrinology	132
J085	Journal of the National Cancer Institute	131
J086	Biochemistry	130
J087	International Immunopharmacology	129
J088	Bioscience Biotechnology and Biochemistry	128
J089	The Journal of Physiology	128
J090	Chemical Reviews	127
J091	Biomaterials	126
J092	Journal of Allergy and Clinical Immunology	122
J093	Journal of Applied Biological Chemistry	122
J094	Toxicology Letters	121
J095	Food and Chemical Toxicology	118
J096	Pain	118
J097	Journal of Immunological Methods	117
J098	Chemical Communications	117
J099	Clinical Cancer Research	116
J100	Genes and Development	115
J101	Physiological reviews	113
J102	Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis	112
J103	Journal of chromatography. B	112
J104	Gastroenterology	111
J105	약학회지	110
J106	British Journal of Cancer	109
J107	Pharmacological Research	106
J108	Journal of Nutrition	106
J109	International Journal of Cancer	106
J110	Arthritis & Rheumatism	106
J111	The American Journal of Pathology: Cellular and Molecular Biology of Disease	105
J112	Journal of Neuroscience Research	104
J113	Environmental Science and Technology	102
J114	Stroke	101
J115	Cancer	100
J116	대한 한방내과학회지	100