

한의학 연구동향에 대한 사회연결망분석[†]

A Social Network Analysis on the Research Trend of Korean Medicine

권기석(Ki-Seok Kwon)*, 이준혁(Junhyeok Yi)**, 이주연(Juyeon Lee)***,
채성욱(Sungwook Chae)****, 한동성(Dong Seong Han)*****

목 차

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| I. 서론 | IV. 기술통계 : 한의학 분야 연구의 추이 |
| II. 선행연구 : 사회연결망분석과 한의학 연구동향 분석 | V. 사회연결망 분석 : 한의학분야 연구의 구조 |
| III. 데이터와 방법론 | VI. 요약 및 결론 |

국문 요약

본 논문에서는 KCI(한국학술지인용색인) 데이터를 기반으로 네트워크 분석 기법을 활용하여 한의학 분야 연구동향 분석을 실시하였다. 먼저 기술통계분석 결과에 의하면, 한의학분야 논문은 증가하다가 2008년을 정점으로 감소 추세이며 논문 저자수도 이와 같은 추세를 보여 주었다. 동의생리병리학회지가 가장 많은 논문을 생산하고 있고, 핵심어의 경우 acupuncture가 월등한 빈도수 차이로 1위를 차지하였다. 다음으로 네트워크 분석을 통해 네트워크의 형태와 중심성 수치를 통해 네트워크의 중심과 핵심 그룹을 파악하였고, 연도별 비교를 통해서 네트워크의 모습과 중심이 어떻게 변화했는지 알 수 있었다. 학술지 네트워크의 경우 동의생리병리학회지, 대한한의학회지 등이 핵심적인 그룹을 형성하였고, 그 중 한의학연구원논문집이 최근에 중심적 위치를 차지한 것으로 나타났다. 연구기관 네트워크에서는 경희대학교가 가장 중심에 있으며, 최근 한의학연구원의 중심성이 커졌다. 핵심어 네트워크를 통해 한의학 연구가 질환의 기전과 치료로 양분되어 수행되는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 사회연결망분석의 결과를 통해 심층적인 연구동향을 파악할 수 있어서 연구동향 분석에서 전문가 식견에 의한 동향분석 방법과 서로 연계되는 유용한 방법임을 확인 할 수 있었다.

핵심어 : 사회연결망분석, 연구동향, 한의학, 공저네트워크, 중심성

※ 논문접수일: 2013.12.28, 1차수정일: 2014.6.30, 게재확정일: 2014.7.2

* 한밭대학교 글로벌융합학부 조교수, kiseok@hanbat.ac.kr, 042-821-1786

** 한국한의학연구원 한의학정책연구센터 팀장, hanidoc@kiom.re.kr, 042-868-9338

*** 한국한의학연구원 한의학정책연구센터 선임연구원, jju@kiom.re.kr, 042-868-9254

**** 한국한의학연구원 한의신약연구그룹 선임연구원, kendall@kiom.re.kr, 042-868-9524

***** 한국연구재단 기초연구본부 의약학단 PO, eastar01@nrf.re.kr, 042-869-6058, 교신저자

† 본 논문은 한국연구재단(2011나), 「한의학분야 연구동향분석」, 기초연구본부 의약학단 보고서의 분석내용을 발전시킨 것임.

ABSTRACT

This study aims to analyze the research trend of Korean medicine based on social network analysis. To do this, a dataset has been collected from KCI (Korea Citation Index) database. According to the results, we have identify the longitudinal trend of the number of papers, journals, organizations and key words in this field. Moreover, based on the nodes' centrality of co-author network, we have found a core journal (i.e. Korean Journal of Oriental Physiology and Pathology), a hub institution (i.e. Kyunghee university) and two main key words (i.e. anti-oxidation and acupuncture) in the research network. In conclusion, integrating field experts' tacit knowledge in Korean medicine studies with the results of the explicit social network analysis on the research trend, we put forward further policy implications with regard to R&D strategies in this field.

Key Words : Social Network Analysis, Research Trend, Oriental Medicine, Co-author Network, Centrality

I. 서 론

국내외에서 연구개발비 투자가 지속적으로 증가하고 이로 인해 생산되는 과학지식의 양이 폭발적으로 증가하고 있다. 한의학분야 또한 연구개발에 있어 그 활용성에 대한 사회적, 국가적 관심이 점증하면서 출연연과 대학을 중심으로 활발하게 연구가 수행되고 있다. 한의학 분야 뿐만 아니라 연구개발투자 전반에 대한 효율성 및 성과 증대와 연구개발 기획의 불확실성을 줄이기 위해 연구동향의 계량적 분석이 중요한 과제로 대두되고 있다. 특히 우리나라와 같이 연구자원이 한정된 국가는 연구개발투자에 있어서 증거기반의 합리적인 의사결정의 필요성이 높다.

최근 선진국에서는 소수 전문가들의 식견에 주로 의존하는 기존의 동향분석 방식을 보완하는 기법이 활용되고 있다. 서지분석, 특허분석, 인용분석 등 다양한 과학계량학적 기법으로 문헌의 메타데이터를 분석하여 효율적으로 연구동향을 파악하는 방법론이 널리 활용되고 있다(정우성, 2013). 우리나라의 경우, 국가수준에서는 네트워크 분석방법을 활용해서 과학기술분야 간 상관관계와 국가연구개발사업의 특성을 분석하는 작업이 진행되었다(양혜영, 2008). 기관 수준에서도 한국과학기술연구원, 한국전자통신연구원 등 출연연구기관이 각각 연구 분야에서 계량정보분석을 활용하여 해외기술동향이나 기관의 연구전략을 수립하고 있다(윤병운, 2008).

그러나 이러한 계량정보분석의 적용에 있어, 특정 분야의 연구동향을 어떤 틀과 방식에 의하여 분석하는 것이 바람직한지에 대해서는 연구가 부족한 형편이다. 이러한 계량정보가 가지는 정성적인 의미에 대한 해석과 결합되어야 유의미한 연구정책의 시사점을 제시할 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 국내학술지 비중이 높은 한의학분야 KCI(국내학술지인용색인정보) 데이터를 활용하여, 한의학 분야 연구개발 동향분석에 계량정보분석을 분야 전문가의 관점에서 시도해 보고자 한다. 한편 선행 연구들은 해외에서 제공하는 SCI 데이터베이스나 특정 저널에 한정해서 분석을 수행하였다. 국내 과학기술문헌의 정보를 제공하는 데이터베이스 KCI를 분석한다는 측면에서 본 연구의 독특성이 있다고 할 수 있다.

방법론 관점에서 본 연구는 계량정보분석의 다양한 방법 중에서도 정보를 통계적·시각적으로 보여주는 사회연결망분석을 활용할 것이다. 한의학분야 논문의 핵심어네트워크, 연구기관네트워크, 세부분야별 네트워크, 학술지네트워크를 파악하여 연구동향의 변화 양상을 파악하는 틀을 제공하고자 한다. 분석을 통해 도출된 연구개발 네트워크가 가지는 연구개발 기획에 대한 함의를 도출하여 효과적인 한의학 분야 연구개발을 도모할 수 있게 될 것이다.

II. 선행연구 : 사회연결망분석과 한의학 연구동향 분석

1. 계량분석 방법론의 진화와 사회연결망분석

계량정보분석 방법론은 도서관의 도서 재고관리를 위한 서지분석(bibliometrics)에 연원을 두고 있다. 즉 대출이 많은 도서와 그렇지 않은 도서를 구분하여 서가에 위치시키는 기간을 산정하는 데에 활용하였다. 한편 과학문헌의 인용과 분포 등을 분석해 온 과학계량분석(scientometrics) 또한 오래된 연구분야이다(윤병운, 2008). 이러한 분석방법들은 정보통신기술의 발전에 힘입어 방대한 데이터를 대상으로 더욱 세련되고 있다. 인터넷 네트워크와 디지털 미디어의 사용이 급증하면서 지식정보에 대한 분석에서, 한편으로 ‘광대한 데이터에 대한 분산된 접근으로 컴퓨팅 자원으로 공유하여 협업을 통해 연구를 진행하는’ e-사이언스의 개념으로까지 확장되고 있다(박한우, 2010).

이 중 연구프로파일링(research profiling)의 개념 주목할 필요가 있다(Porter et al., 2002). 전통적인 문헌검토(literature review)가 전문가의 경험과 지식을 바탕으로 한정된 자료를 활용하여 연구의 트렌드를 제시한다면, 연구프로파일링은 기존연구에 대한 대량의 서지자료를 활용하여 계량적으로 보다 객관적으로 연구분야를 분석해 제시할 수 있다. 이제는 정형화된 논문 등의 서지정보뿐만 아니라 이력서, 블로그, 웹사이트 등에서 수집된 빅데이터에도 다양한 계량 방법론을 적용하여 연구의 패턴을 찾아내고 있다(박한우 외, 2010).

이와 같은 분석기법을 통해 과학기술분야별로 핵심적인 연구기관, 국가는 물론 주요 저널, 주요 연구 주제와 지식 영역과 이들의 변화에 대한 이해와 예측도를 높일 수 있다. 이는 결과적으로 R&D 자원 배분에 유용한 정보를 제공하게 된다.

계량분석방법의 주요 방법론 중에 하나인 사회연결망분석은 수학의 그래프 이론을 바탕으로 행위자를 포함한 모든 개체간의 관계를 분석하는 정량적인 분석방법론으로 그 관계를 시각적으로 표현하고 그 구조를 한 눈에 파악하기 위한 분석 방법이다(이수상, 2013). 논문의 서지정보에서 관계를 분석하기 위한 기본 변수는 보통 핵심어와 저자이며 여기에 소속기관 정보를 추가하여 핵심어네트워크, 소속기관네트워크 등 다양한 관계분석이 가능하다. 보통 중심성 분석(centrality analysis)으로 각 개체의 네트워크내 위치를 알 수 있고 그 역할의 중요도를 파악할 수 있다. 중심성에는 연결중심성, 매개중심성, 근접중심성 등이 있다(이영성 외, 2011). 본 연구에서는 서지분석 네트워크에서의 해석이 명확하지 않은 근접중심성 개념 외에 연결중심성과 매개중심성을 분석의 지표로 삼고자 한다.

2. 한의학 분야 연구동향 분석의 선행연구

한의학 분야는 다양한 진단방법과 학과들로 인해 표준화, 유효성 및 안전성 평가가 어려운 학문의 특성 때문에, 의료로서의 과학적인 근거가 확실하지 않다는 비판을 받고 있다(대한한의학회, 2012). 이에 한의계의 증거기반의학(EBM, Evidence based Medicine)에 대한 관심이 증가함에 따라 한의학 R&D 투자 및 연구 성과물 또한 증가 추세를 보이고 있다(이주연, 2013; 국가과학기술정보서비스, 2013).

논문의 증가와 함께 논문분석을 통한 한의학 동향 연구도 다수 진행되었으며, 특히 한의학 세부 연구 분야별 연구동향 분석이 주로 이루어졌다. 아래 표는 논문분석을 통한 한의학 동향분석을 연구한 대표적 논문으로, 파킨슨병, 치매, 고혈압 등 질환별이나, 침, 한약·양약병용 투여 등과 같은 치료방법 등에 기준하여 연구동향 분석을 진행하였다.

그러나 대부분의 연구의 경우, 전반적인 연구동향의 고찰보다는 일부 질환에 한정하거나(김우경 외, 2011; 구진숙 외, 2010; 김훈 외, 2008), 일부 연구분야에 한정되어(김진현 외, 2009; 박지은 외, 2007) 분석이 이루어졌다. 하지만 향후 한의학분야 전반의 연구개발의 방향설정을 위해서는 이 분야의 연구 전반에 걸친 계량적 서지분석이 필요할 것으로 파악된다.

〈표 1〉 한의학 분야 서지정보를 활용한 연구동향 분석 선행연구

논문명	저자	게재지	년도
네트워크분석을 통한 최근 5년간 중국내 미병 연구 동향 고찰	이재철 외 1	동의생리병리학회지	2012
네트워크 모델을 통한 傷寒論 구조분석 연구	홍대기 외 5	대한한의학회지	2011
중국에서의 파킨슨병 두침치료 임상연구 논문분석	김우경 외 2	동의신경정신과학회지	2011
동의신경정신과학회지에 게재된 임상연구논문 동향 분석-2001년부터 2010년까지-	허은정 외 3	동의신경정신과학회지	2011
치매 치료 한약(처방 및 한약제) 연구 논문 동향 분석	구진숙 외 3	大韓本草學會誌	2010
한약·양약 병용 투여에 관한 논문 동향 분석	김진현 외 6	대한예방한의학회지	2009
증의논문에 나타난 고혈압의 한약 치료	김훈 외 6	大田大學校 韓醫學研究所 論文集	2008
최근 3년간 발표된 동의생리병리학회지 논문의 방법론 및 통계처리 기법에 관한 보고	고미미 외 6	동의생리병리학회지	2008
침구 임상연구 논문 동향 분석	박지은 외 8	한국한의학회연구원논문집	2007
2002년과 2003년에 발간된 학회지 논문의 한약제와 치료 분야의 연구동향	박수진 외 1	大韓韓醫情報學會誌	2004

한의학 분야 연구동향 분석에 있어 네트워크 분석을 활용한 연구는 극히 일부 진행되었다. 최근 약물연구 분야에서, 과거 문헌 자료를 바탕으로 진단에 따른 치료 약물들이 어떤 구조를

형성하고 있는지를 파악하기 위한 연구가 진행되었다(홍대기, 2011). 그리고 미병(未病)분야 연구동향을 분석하기 위해서 사회연결망 분석법을 활용하기 시작했다(이재철, 2012). 그러나 이러한 연구들은 각각 중국 칭화대가 주축이 되어 개발한 학술데이터베이스인 CNKI(China National Knowledge Infrastructure)나 ‘상한론정해’라는 특정 문헌을 기반으로 하여 분석을 수행하였다. 또한 중심성 분석 등의 네트워크 구조에 대한 계량적인 분석은 발견되지 않는다.

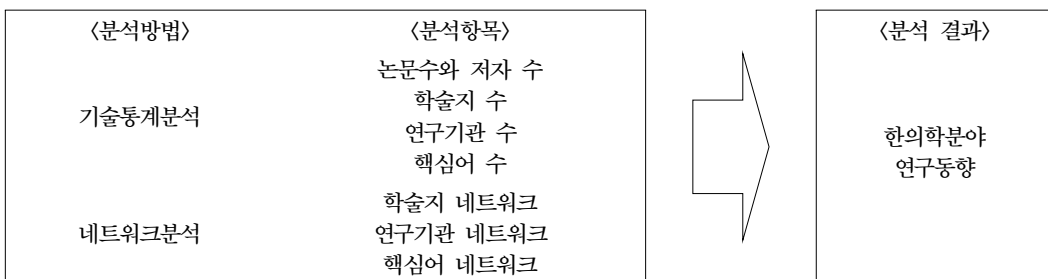
III. 데이터와 방법론

1. 분석데이터

2004년~2010년 한의학분야 학술지 논문 서지정보 데이터(KCI 데이터)를 분석대상으로 한다. 이에는 23종의 학술지가 있으며, 9,083편의 논문에 중복을 포함하여 38,734명의 저자가 포함되어 있다. 한국연구재단 등재·등재후보학술지중 한의학분야 학술지의 논문이 분석대상이다. 다만, 한의학의 연구분야와 밀접한 연관이 있는 약학회지 등의 의약학 분야 일부 학술지를 포함한다.

2. 분석방법

본 연구에서는 KCI 논문 성과 정보에 대한 기술통계(descriptive statistics) 분석과 네트워크 분석 방법을 사용한다. 기술통계분석에서는 연도별 논문수와 추이, 연도별 저자수와 추이, 연도별 학술지수와 추이, 연도별 세부분야와 논문수 및 추이, 연도별 연구기관 수와 추이, 연도별



(그림 1) 분석의 틀과 분석 항목

핵심어수와 추이 등을 조사한다.

네트워크분석에서는 저자 매개 학술지 네트워크, 논문 매개 세부분야 네트워크, 논문 매개 연구기관 네트워크, 논문 매개 핵심어 네트워크 분석을 실시한다. 중심성값에 대해서는 <표 2>에서 설명하고 있는 연결중심성과 매개중심성 값을 중심으로 분석한다. 이를 정리하면 본 분석연구의 전체적인 분석틀과 항목은 (그림 1)과 같다.

<표 2> 연결중심성과 매개중심성 개념

용 어	정 의
연결중심성 (Degree Centrality)	- 노드에 연결된 링크의 수로 계산됨 - 네트워크에서 연결중심성이 높다는 것은 다른 많은 노드와 연결이 많다는 것임. 이른바 마당발을 지칭함
매개중심성 (Betweenness Centrality)	- 한 노드가 다른 노드들 사이의 최단경로 상에 위치하는 정도를 측정함. 상이한 집단 또는 클러스터를 연결하는 노드일수록 매개중심성이 높게 나타남 - 네트워크 내에서 한 점이 담당하는 매개자 혹은 중재자 역할의 정도를 의미함

출처 : 이수상 (2013)의 내용을 재정리함.

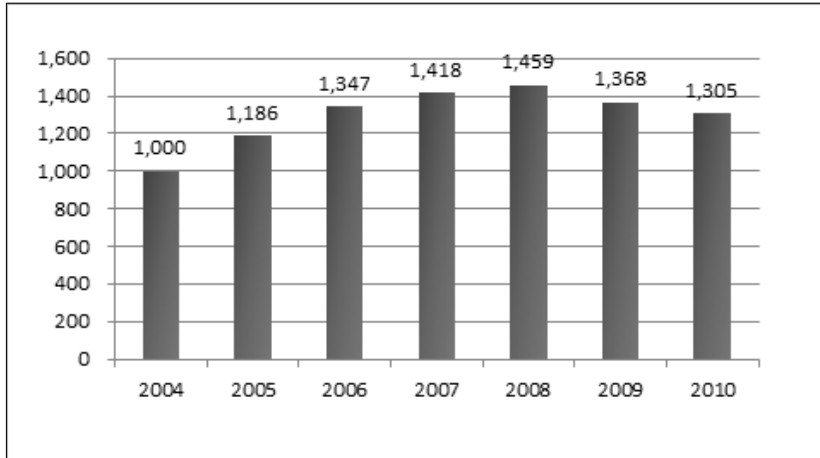
IV. 기술통계 : 한의학 분야 연구의 추이

1. 한의학분야 논문생산 추이

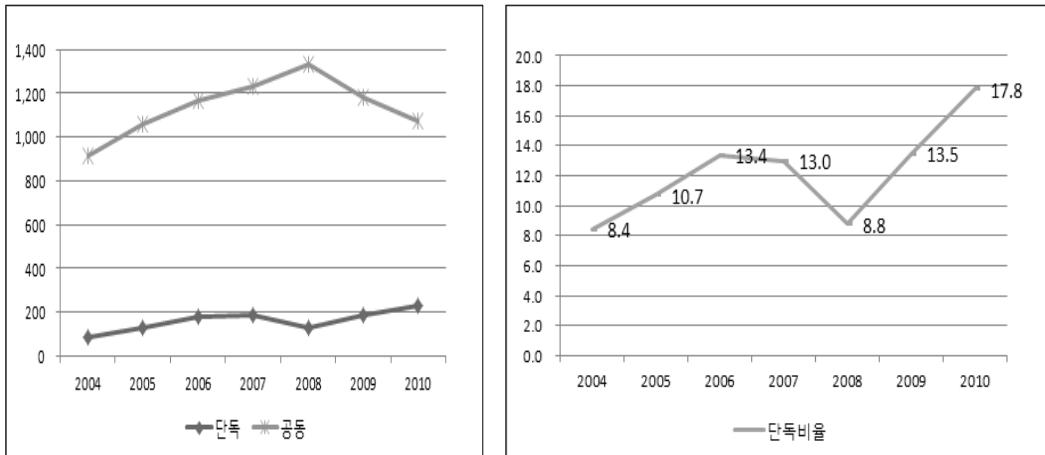
아래의 (그림 2)는 한의학분야 KCI 국내학술지의 논문수(총9,083편)의 추이를 연도별로 나타내고 있다. 이에 의하면 한의학 분야 논문은 전반적으로 증가하고 있으나, 2008년도에 1,459편으로 정점에 도달한 후 다소 감소하고 있는 추세이다. 이는 2008년도 부산대학교에 한의학전문대학원이 설립되면서, 기존 11개 대학 한의과대학의 대학 간 이동이 있었으며, 이에 따른 일시적인 정체현상으로 추측된다.

단독논문과 공동(공저)논문으로 구분하여 살펴보면 (그림 3)과 같다. 단독논문은 2008년을 제외하고는 상승추세이며 공동논문은 전체 논문 수 변화와 유사하게 2008년을 정점으로 감소 추세이다. 전체적으로 단독논문은 12.2%, 공동논문은 87.8%를 차지하고 있다. (그림 3)의 오른 쪽 그림에서는 연도별 단독논문 비율을 보여주고 있다. 단독논문의 비율은 논문 수의 전반적인 추세와는 변화를 보이고 있다. 2008년에 줄어들었다가 최근 다시 증가하고 있다. 논문 한편 당 저자 수는 평균 4.3명이며 공저논문의 비율이 87.8%로 높으나 최근 들어 단독저자 논문이

증가하고 있다. 공동논문이 다수를 차지하는 것으로 보아 한의학 분야에서 협동연구 또는 공저 네트워크가 중요한 연구의 구조를 형성하는 것으로 판단된다.



(그림 2) 연도별 한의학분야 KCI 논문 수 추이



(그림 3) 단독논문과 공동논문의 수와 단독논문의 비율

2. 한의학분야 학술지 수 및 학술지별 논문 수

분석대상 학술지는 총 23종이며 <표 3>에서는 이를 연도별로 보여준다. 한의학분야 및 관련 분야의 학술지수는 전반적으로 증가하고 있다. 실제 학술지가 신설되었기 때문이기도 하지만

분석대상 학술지가 연구재단 등재·등재후보학술지이어야 하므로 학술지별로 등재시기의 영향 일 수도 있다.

한의학분야 학술지의 연도별 논문 수 추이를 계산할 수 있는데, 동의생리병리학회지가 가장 많은 논문을 생산하였다. 대한침구학회지가 두 번째로 많은 논문을 생산하고 있으나 동의생리병리학회지의 절반정도 수준이다. 세 번째로 많이 생산하는 학술지는 대한한방내과학회지이다. 이들 학술지는 전반적으로 논문수가 감소하는 추세를 보이고 있다. 한국한의학연구원논문집, 대한예방한의학회지, 한방비만학회지 등이 2007년 이후에 추가되었다.

〈표 3〉 한의학분야 연도별 학술지 수(KCI)

연도	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
학술지수	13	16	19	21	23	23	23

3. 한의학분야 연구기관 수 및 기관별 논문 수

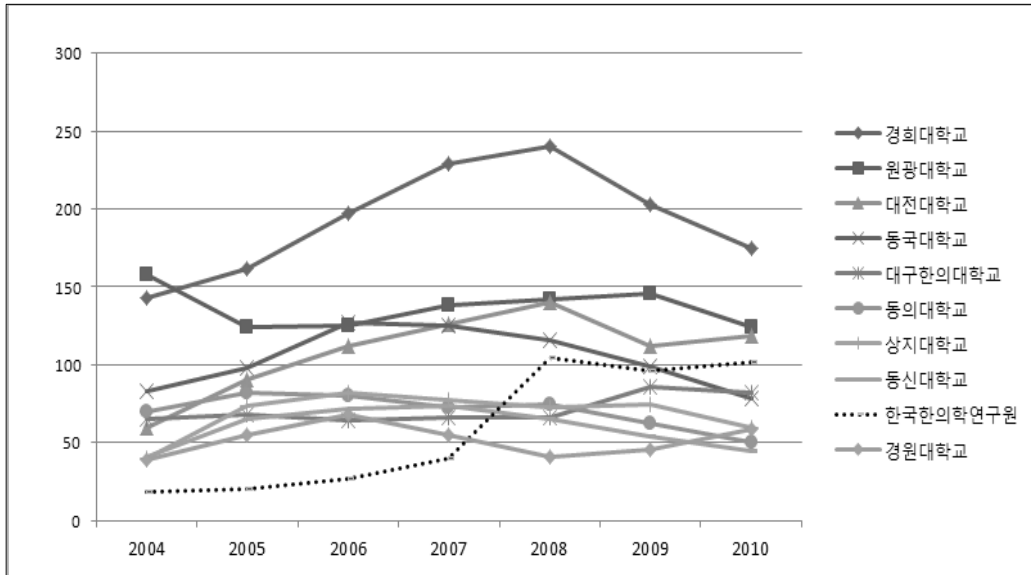
다음의 〈표 4〉를 보면 한의학분야 논문을 생산하는 연구기관은 90여 개 수준이다. 분석 기간 동안 전체적으로 180개 정도의 기관이 논문을 생산한 것으로 파악된다(7년간 주저자 논문실적이 2건 이상인 경우만 계상). 기관수와 논문 수는 2008년까지 증가하다가 이후로는 감소하였다. 대학, 출연연, 개인병원 등 기관의 종류가 다양하지만 거의 대부분이 대학이다.

〈표 4〉 한의학분야 연도별 연구기관(주저자 기관) 추이

연도	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	계
연구기관수	81	88	98	94	101	91	93	180
논문수	965	1,130	1,304	1,348	1,399	1,309	1,240	8,695

* 2004~2010년에 2건 이상 논문실적이 있는 기관

논문 수 상위 10개 연구기관의 논문 생산 수 추이는 (그림 4)에서 볼 수 있다. 한국한의학연구원만 정부출연연구기관이고 나머지는 모두 대학이다. 경희대의 논문수가 가장 많고 그 다음은 원광대, 대전대, 동국대 순이다. 경희대 논문 수는 전체 논문수의 변화와 유사하다. 증가하다가 2008년을 정점으로 감소하는 추세이다. 대전대의 경우도 경희대와 비슷한 경향을 보이고 있는데 이러한 경향을 보이는 대학이 대부분이다. 이에 비해 원광대의 경우는 비교적 일정한 수준을 유지하는 편이다. 그리고 한국한의학연구원의 경우는 2008년에 급격한 증가를 보이고 그 이후에 일정 수준을 유지하고 있다.



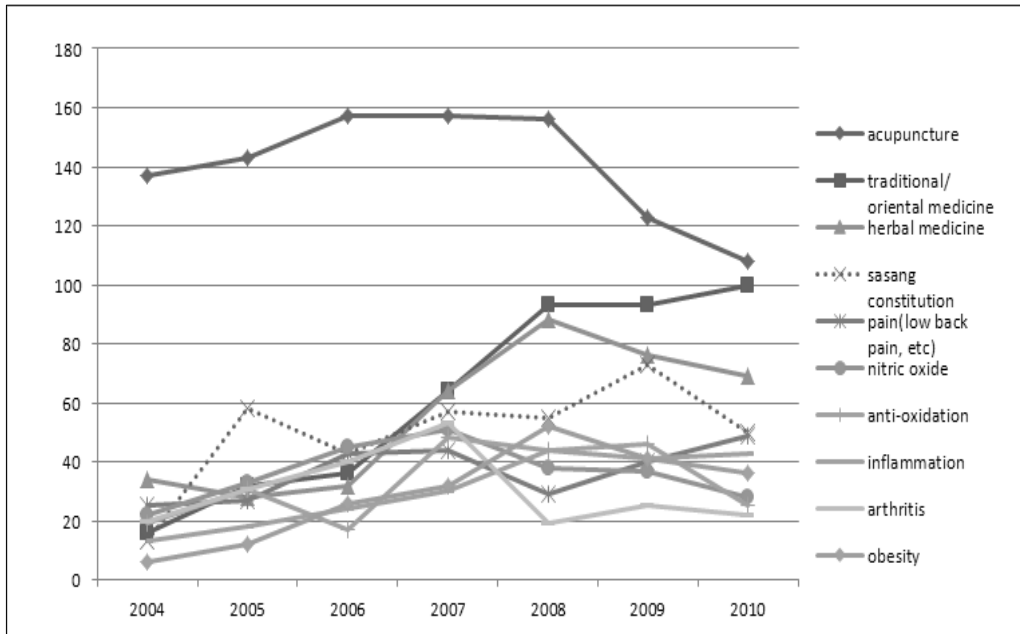
(그림 4) 연도별 연구기관의 생산 논문 수(상위10개 기관, 논문주저자 소속기관 기준)

이는 기관의 규모 또는 업적평가제도와 밀접한 관련을 띠고 있는 것으로 추측된다. 즉 한국한의학연구원의 경우 2005년부터 2007년 사이 전체 인원이 68명에서 111명으로 증가하였으며, 이에 따라 연구실적이 증가한 것으로 파악된다(한국한의학연구원, 2012). 대학의 경우, 업적평가와 관련하여 한의학분야의 연구들이 국내학술지에서 점차 해외학술지 등으로 투고 방향을 돌린 것이 KCI 논문의 일부 감소로 이어진 것으로 볼 수 있을 것이다(한국한의학연구원, 2013).

4. 한의학분야 연도별 핵심어 추이

다음 (그림 5)는 한의학 분야 논문의 7년간의 핵심어를 빈도수에 따라 나타내고 있다 (핵심어는 한글과 영어 키워드에서 한글 키워드의 누락이 많아 영어키워드를 활용하였음). 이에 따르면 acupuncture가 월등한 빈도수 차이로 1위를 유지하고 있으나 최근 감소하는 추세를 보여주고 있다. traditional/oriental medicine, herbal medicine, sasang constitution(사상체질) 등이 상위에 차지하고 있다. 이 4가지 핵심어가 2008년~2010년에는 1위부터 4위까지 동일한 순서를 차지했다. 이외에도 nitric oxide, pain(low back pain, etc), anti-oxidation 등이 꾸준히 상위10개 핵심어에 포함되었다. arthritis 등은 2004~2007년에 상위10개 핵심어에 포함되었

다가 이후에 그 빈도수가 줄어들었다. Inflammation, obesity 등은 그 이전에는 등장하지 못했
다가 최근 (2008~2010년)에 빈도수가 늘어나서 상위 10개 핵심어에 포함되었다.



(그림 5) 한의학분야 상위10개 핵심어 연도별 빈도수 추이

Acupuncture와 herbal medicine의 경우 한의학의 대표적인 두 분야이므로, 가장 큰 빈도를 차지하는 것으로 보인다. 최근에 들어와서 빈도 수가 줄어들고 있는 것은 연구가 줄어들고 있다 기보다는 e-CAM 등 보완대체의학분야 SCI 저널의 증가로 인해 국제저널에 대한 투고가 늘고 있는 것에 기인한 것으로 생각된다. sasang constitution 키워드가 증가된 시기인 2006년도는 한국한의학연구원에서 사상체질에 대한 대규모 국가연구과제가 시작된 시기와 일치하고 있다 (한국한의학연구원, 2012).

이러한 핵심어의 분석결과는 최근의 연구지원 동향과 같은 맥락을 갖는다. 분야별 전문가가 작성한 연구재단 의약학단의 동향보고서(한국연구재단, 2011가)에 의하면 천연약물과 한약처방(47%)에 대한 지원이 크게 증가하여 지난 3년동안 1위였던 침구경혈(21%)을 앞섰으며, 그 다음으로 정신기혈장부(26%), 체질양생문헌(7%)순으로 지원하고 있다고 한다. 최근의 연구동향에 있어서도 체질의 분류 기준에 대한 객관적 근거마련을 위한 실험이 많이 이뤄지고 여러 질환에 대한 본초방제(한약재와 한방약리 등)와 침구의 치료효과에 대한 연구가 활발하다고

보고되었다. 이는 핵심어 분석에서 acupuncture, herbal medicine, sasang constitution 등의 빈도수가 높게 나온 결과와 일맥상통한다. 이는 전문가적 식견에 의한 동향분석과 데이터를 근거로 한 계량분석이 서로 연계될 수 있다는 것을 보여주고 있다.

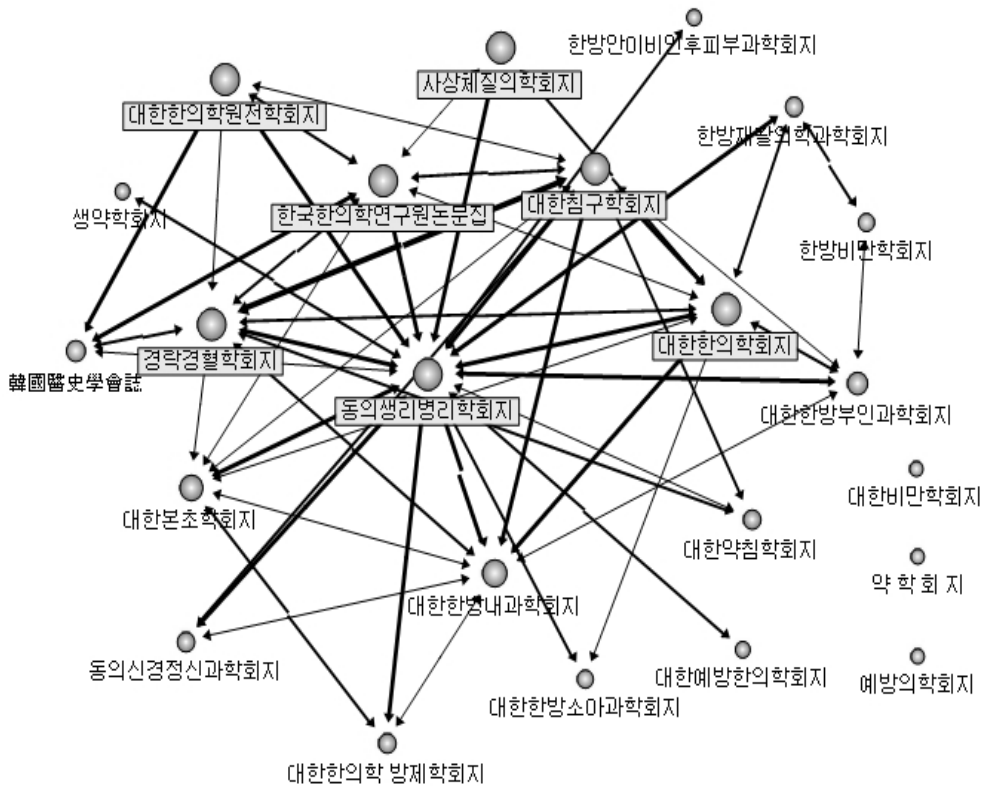
V. 사회연결망 분석 : 한의학분야 연구의 구조

1. 한의학분야 학술지 네트워크 (저자를 매개로한 네트워크)

(그림 6)은 2004년에서 2010년 사이 7년간 한의학분야 KCI 학술지에 논문을 발표한 저자를 매개로 한 학술지간 네트워크를 보여주고 있다. 그림의 노드의 크기는 각 학술지의 연결중심성을, 링크의 굵기는 양쪽의 학술지에 논문을 발표한 저자의 수를 의미한다. 분석 결과에 의하면, 연결중심성에 있어서 동의생리병리학회지가 가장 네트워크의 중심에 위치하고 있으며, 다음으로 대한한의학회지, 대한침구학회지, 경락경혈학회지, 한국한의학연구원논문집이 뒤를 따르고 있다. <별표 1>과 <별표 2>에 따르면 2010년도 한국한의학연구원논문집과 동의생리병리학회지의 매개중심성과 연결중심성이 상반된 순위를 가지는 것을 알 수 있다. 상대적으로 매개중심성이 높은 한국한의학연구원논문집이 학의학 분야 세부분야간 융합의 장 역할을 하는 것으로 판단할 수 있다.

링크의 강도를 고려하는 경우에도 동의생리병리학회지, 대한한의학회지, 대한침구학회지, 경락경혈학회지, 한국한의학연구원논문집이 핵심적인 그룹을 형성하고 있으며, 대한한방내과학회지, 대한한방부인과학회지, 대한한의학원전학회지, 한국의사학회지, 대한본초학회지 등은 핵심적인 그룹의 주변에서 일정수준 이상의 네트워크를 형성하고 있음을 알 수 있다.

이에 비해 한방안이비인후피부과학회지, 생약학회지, 사상체질의학회지, 한방재활의학과학회지, 한방비만학회지, 대한약침학회지, 대한한방소아과학회지, 대한한의학방제학회지, 동의신경정신과학회지 등은 한의학분야 연구네트워크 중심에서 떨어져 가장자리에 위치하고 있는 것으로 나타났다. 이는 학술지의 규모가 작거나 특정분야에 특화되었거나, 또는 신설 학술지이어서 다른 학술지와 연결 횟수가 많지 않았기 때문일 것이다. 반면, 일부 한의학분야 연구자가 논문을 쓰는 것으로 알려져 있는 의약학 분야 학술지들, 즉, 그림의 오른쪽에 있는 대한비만학회지, 약학회지 등은 한의학분야 연구 네트워크에서 상대적으로 고립되어 있는 것을 알 수 있다.

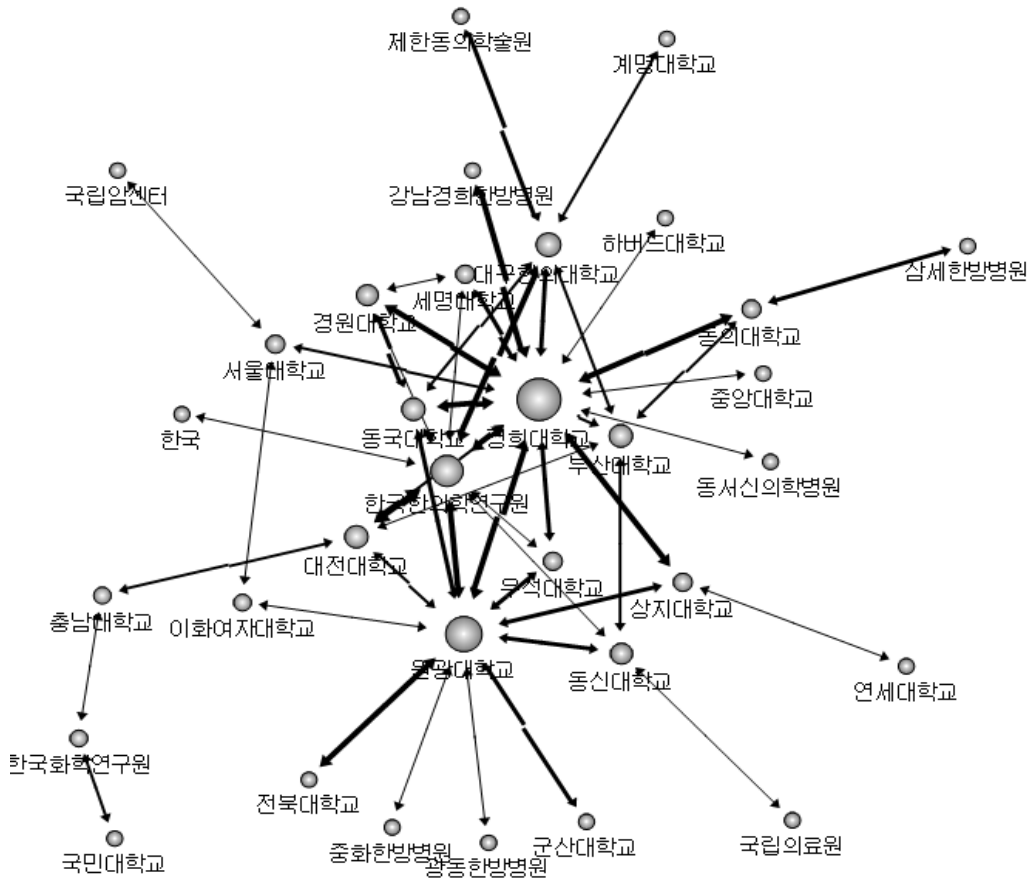


(그림 6) 한의학분야 학술지 네트워크 (2004~2010년)

* 300회 이상 연결된 경우만 표현. 노드의 크기는 연결중심성의 정도를, 링크의 굵기는 저자를 매개로 연결된 횟수를 의미함.

2. 한의학분야 연구기관 네트워크 (논문을 매개로한 네트워크)

(그림 7)은 2004년에서 2010년 사이 7년간 한의학분야 논문을 매개로한 연구기관 네트워크를 보여주고 있다. 그림에 의하면, 경희대학교가 한의학분야 연구네트워크의 가장 중심에 있으며 이와 함께 원광대학교가 다소 작지만 또 하나의 중심을 형성하고 있다. 경희대학교와 원광대학교에 이어 연결중심성이 큰 연구기관은 한국한의학연구원, 동국대학교, 대구한의대학교, 대전대학교 등을 들 수 있다. 그 중에서도 한국한의학연구원의 연결중심성이 조금 더 크다. 경희대학교와 원광대학교와 함께 한국한의학연구원이 중심 그룹을 이루고 있다고 할 수 있다.



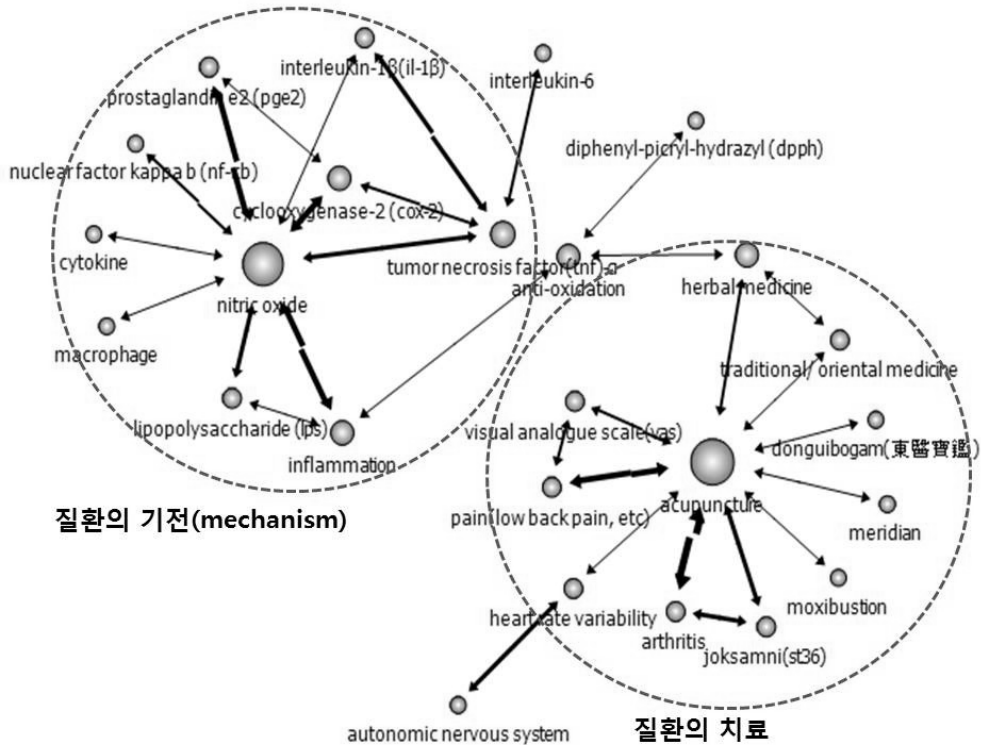
(그림 7) 한의학분야 연구기관 네트워크(2004~2010년)

* 50회 이상 연결된 경우만 표현. 노드의 크기는 연결중심성의 정도를, 링크의 굵기는 논문을 매개로 연결된 횟수를 의미함.

3. 한의학분야 핵심어 네트워크 (논문을 매개로한 네트워크)

다음의 (그림 8)은 2004년에서 2010년 사이 한의학분야 논문을 매개로한 핵심어 네트워크를 보여주고 있다. 분석 결과에 의하면, 두 개의 주요 핵심어를 중심으로 다양한 핵심어들이 방사형으로 연결되는 형태로 아령형의 네트워크가 도출되었다. 이는 각각 질환의 기전과 치료를 의미하는 영역라고 해석할 수 있다. 즉, 좌상단 영역은 anti-oxidation을 중심으로 inflammation, pain, nitric oxide 등 질환과 그 기전(mechanism)과 관련된 하위네트워크, 우하단 영역은 acupuncture를 중심으로 pain, herbal medicine, traditional/oriental medicine, meridian

등 질환의 치료와 관련된 핵심들이 하위네트워크를 구성하였다. 한편, 링크의 강도를 낮추게 되면, 치료와 관련된 하위네트워크에 다양한 개별 약재의 이름이 연결되는 것을 알 수 있었다. 이러한 기전과 치료라는 두 개의 클러스터가 연결된다는 것은 의학 기반의 기전에 대한 연구와 한약의 치료에 대한 연구의 융합이 시작되고 있음을 의미한다.



(그림 8) 한의학분야 핵심어 네트워크(2004~2010년)

* 20회 이상 연결된 경우만 표현. 노드의 크기는 연결중심성의 정도를, 링크의 굵기는 논문을 매개로 연결된 횟수를 의미함.

〈별표 5〉와 〈별표 6〉은 한의학분야 핵심어 네트워크에 포함된 핵심어들의 연결중심성과 매개중심성의 연도별 추이 보여준다. 연도별로 핵심어들의 연결중심성과 매개중심성의 상대적 순위는 유사하게 나타났다. acupuncture가 전반적으로 연결중심성과 매개중심성이 가장 높게 나타났다. 그 뒤를 이어 herbal medicine, traditioanl/oriental medicine, nitric oxide, sasang constitution의 중심성이 높게 나타났다. 2004년에는 acupuncture에 이어 cancer, ginseng 등이 중심성이 높은 핵심어로 등장하였다가 2007년에는 상위10개 핵심어에 들지 못했고, 2007

년에는 herbal medicine, nitric oxide, inflammation이 중요 핵심어로 등장하였다. 2010년에는 여기에 traditional/oriental medicine과 pharmacopuncture 등의 핵심어가 추가되었다. 이는 질환의 기전에 대한 연구에서 치료에 대한 연구로 중심이 다소 이동하는 것을 의미한다.

VI. 요약 및 결론

본 논문에서는 7년간 국내학술지에 게재된 한의학분야 논문을 9,083편을 대상으로 기술통계 분석과 네트워크분석을 실시하였다. 먼저 논문 수와 저자 수, 학술지, 연구기관, 핵심어 등에 대한 기술통계분석에 의하면, 한의학분야 논문은 증가하다가 2008년을 정점으로 감소 추세이며 논문 저자 수도 이와 같은 추세를 보여주고 있다. 동의생리병리학회지가 가장 많은 논문을 생산하고 있고 뒤를 이어 대한침구학회지, 대한한방내과학회지가 논문수가 많으나 이들 모두 감소 추세이다. 한국한의학연구원논문집, 대한예방한의학회지 등이 최근에 추가되어 논문수가 증가하고 있다. 한의학분야 논문을 생산하는 연구기관의 수도 증가하고 있으나 2008년을 정점으로 다소 감소 추세이다. 경희대의 논문이 가장 많고 원광대, 대전대 등이 그 뒤를 따르고 있다. 대부분이 최근에 논문수가 감소하고 있으나 한국한의학연구원은 2008년에 급격한 증가를 보이고 그 후에 일정 수준을 유지하고 있다. 핵심어의 경우 acupuncture가 월등한 빈도 수 차이로 1위를 유지하고 있고 traditional/oriental medicine, herbal medicine, sasang constitution(사상체질) 등이 상위를 차지하였다.

다음으로 학술지, 연구기관, 핵심어 세 가지 관점의 네트워크 분석으로 살펴보았다. 첫째, 학술지 네트워크의 경우 동의생리병리학회지, 대한한학회지, 대한침구학회지, 경락경혈학회지, 한국한의학연구원논문집이 핵심적인 그룹을 형성하였고, 그 중에 한의학연구원논문집이 최근에 중심부를 차지한 것으로 나타났다. 둘째, 연구기관 네트워크에서는 경희대학교가 가장 중심에 있으며, 원광대는 핵심그룹을 이루다가 최근에 그 연결중심성이 약해지고 대신 한의학연구원이 커졌다. 셋째, 핵심어 네트워크는 nitric oxide와 acupuncture를 중심으로 네트워크가 형성되어 있으며, 이는 각각 질환의 기전과 치료의 하위 네트워크의 중심을 차지하고 있는 핵심어이다. 최근 acupuncture의 중심성은 다소 약해졌지만 각종 질환과 한약재의 효능을 살펴보는 연구의 핵심어인 nitric oxide는 지속적으로 네트워크의 중심을 차지하고 있다. 이러한 결과는 앞에서 언급한 전문가에 의한 연구동향분석의 내용(한국연구재단, 2011가)과 일치된다.

이처럼 네트워크의 그림과 중심성 수치를 통해 네트워크의 중심과 핵심그룹을 파악할 수 있고 연도별 비교를 통해서 네트워크의 모습과 중심이 어떻게 변화했는지를 파악할 수 있

다. 네트워크 분석의 결과는 더욱 심층적인 연구동향을 파악할 수 있으므로 기술통계분석과 함께 네트워크 분석방법은 학문분야별 연구동향 분석에서 전문가 식견에 의한 동향분석 방법을 보완되는 유용한 방법이라고 할 수 있다. 그러나 핵심어 분석에서 나타난 바와 같이, traditional/oriental medicine과 같이 상위수준의 핵심어와 특정 질병이나 물질이 함께 동일한 노드로 표현되는 것은 문제가 있다. 따라서 정확한 연구분야의 핵심어 분석을 위해서는 개념이 수준별로 분야의 연구내용을 포괄할 수 있는 체계적 온톨로지가 구축되어야 한다. 이는 향후 연구에서 심도 있게 다루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 고미미·강병갑·강경원·박세욱·김보영·김정철·최선미 (2008), “최근 3년간 발표된 동의생리병리학회지 논문의 방법론 및 통계처리 기법에 관한 보고”, 「동의생리병리학회지」, 22(1): 189-193.
- 구진숙·서부일·박지하·노성수 (2010), “치매 치료 한약(처방 및 한약제) 연구 논문 동향 분석”, 「대한본초학회지」, 25(3): 131-137.
- 김우경·김락형·장인수 (2011), “중국에서의 파킨슨병 두침치료 임상연구 논문분석”, 「동의신경과학회지」, 22(4): 11-20.
- 김진현·김철·김상균·장현철·한정민·예상준·송미영 (2009), “한약·양약 병용 투여에 관한 논문 동향 분석”, 「대한예방한의학회지」, 13(3): 1-18.
- 김훈·문승희·안정조·조현경·유호룡·설인찬·김윤식 (2008), “중의논문에 나타난 고혈압의 한약 치료”, 「대전대학교한의학연구소논문집」, 17(1): 59-65.
- 대한한의학회 (2012), 「근거중심의 한의치료」, 군자출판사.
- 박수진·권영규 (2004), “2002년과 2003년에 발간된 학회지 논문의 한약제와 치료 분야의 연구동향”, 「대한한의정보학회지」, 10(1): 57-92.
- 박지은·오달석·신선화·최준용·구창모·김애란·정소영·한경주·최선미 (2007), “침구 임상연구 논문동향 분석”, 「한국한의학연구원논문집」, 13(2): 101-112.
- 박한우 (2010), “e-사이언스 시대의 인문사회학 연구하기 : 인터넷연구방법을 중심으로”, 영남대학교 사회과학연구소, 「사회과학연구」, 30(2): 195-211.
- 박한우 외 (2010), 「계량정보분석 해외사례 조사분석」, 한국산업기술진흥원.
- 송동원 (2010), 「사회네트워크 분석」, 경문사.

- 양혜영 (2008), 「네트워크 분석방법을 적용한 과학기술분야간 상관관계 및 국가연구개발사업 특성 분석」, 한국과학기술기획평가원.
- 윤병운 (2008), 「계량정보 분석방법론의 과학기술 적용 사례 조사·분석 연구」, 한국과학기술정보연구원.
- 이광희 (2007), 「지식지도 작성을 위한 기초연구」, 한국학술진흥재단.
- 이수상 (2013), 「네트워크 분석 방법론」, 논형.
- 이영성 (2011), 「암유전체분야 연구동향 Research Trend for Cancer Genome」, 한국연구재단 RESEARCH FRONT 2011-Vol.2.
- 이재철·진희정 (2012), “네트워크분석을 통한 최근 5년간 중국내 미병 연구동향 고찰”, 「동의생리병리학회지」, 26(5): 615-620.
- 이주연 (2013), “한의학 국가 R&D 투자현황 및 시사점”, 「한의정책」, 1(1): 118-127.
- 정우성 (2013), 「과학계량학 연구동향 및 과학기술정책 분야 응용가능성」, 이슈페이퍼 2013-15, 과학기술기획평가원.
- 한국연구재단 (2011가), 「2011년 기초연구사업 의약학분야 연구동향 분석보고서」, 한국연구재단 의약학단 보고서 (2011-의약-002).
- 한국연구재단 (2011나), 「한의학분야 연구동향분석」, 기초연구본부 의약학단 내부보고서.
- 한국한의학연구원 (2012), 「2012 한국한의학연구원 성과보고서」, 한국한의학연구원.
- 한국한의학연구원 (2013), 「침연구 - 최근 10년 논문 동향분석」, 한국한의학연구원.
- 허은정·전원경·김우영·한창현 (2011), “동의신경정신과학회지에 게재된 임상연구논문 동향분석-2001년부터 2010년까지”, 「대한한방신경정신과학회지」, 22(3): 115-125.
- 홍대기·육순형·김민용·박영재·오환섭·남동현·박영배 (2011), “네트워크 모델을 통한 傷寒論 구조분석 연구 - 太陽病 症狀-處方을 중심으로”, 「대한한의학회지」, 32(1): 56-66.
- 국가과학기술지식정보서비스 (2013), “6T별 논문게재현황(한방응용기술, 2008-2011)”, <http://www.ntis.go.kr/> (2013.12. 1.).
- Porter, A. L., Kongthon, A., and Lu, J. C. (2002). “Research Profiling : improving the literature review”, *Scientometrics*, 53(3): 351-370.

〈별표 1〉 한의학분야 학술지 네트워크 중심성 값 (전체 및 2004년)

전체 (2004~2010년)			2004년		
학술지	연결 중심성	매개 중심성	학술지	연결 중심성	매개 중심성
동의생리병리학회지	0.7826	0.0672	동의생리병리학회지	0.6667	0.1765
대한한의학회지	0.4348	0.0189	대한한의학회지	0.5833	0.0629
대한침구학회지	0.4348	0.0080	대한한방내과학회지	0.5000	0.1576
경락경혈학회지	0.3913	0.0080	경락경혈학회지	0.4167	0.0629
한국한의학연구원논문집	0.3478	0.0080	대한본초학회지	0.4167	0.0114
대한한방내과학회지	0.3478	0.0080	대한침구학회지	0.4167	0.0061
대한본초학회지	0.3043	0.0059	대한한방부인과학회지	0.2500	0.0000
대한한의학원전학회지	0.2174	0.0059	생약학회지	0.1667	0.0227
대한한방부인과학회지	0.2174	0.0052	동의신경정신과학회지	0.0833	0.0000
韓國醫史學會誌	0.1739	0.0040	韓國醫史學會誌	0.0833	0.0000

〈별표 2〉 한의학분야 학술지 네트워크 중심성 값 (2007년 및 2010년)

2007년			2010년		
학술지	연결 중심성	매개 중심성	학술지	연결 중심성	매개 중심성
동의생리병리학회지	0.7000	0.0744	동의생리병리학회지	0.5000	0.0348
대한침구학회지	0.4500	0.1657	한국한의학연구원논문집	0.4091	0.0606
대한한방내과학회지	0.4000	0.0238	경락경혈학회지	0.2273	0.0217
경락경혈학회지	0.3500	0.0484	대한한의학회지	0.2273	0.0206
대한한의학방제학회지	0.2500	0.0686	대한약침학회지	0.1818	0.0183
대한한의학회지	0.2500	0.0594	대한예방한의학회지	0.1818	0.0385
동의신경정신과학회지	0.2500	0.0036	대한침구학회지	0.1818	0.0119
한방재활의학과학회지	0.2500	0.0017	대한한방내과학회지	0.1818	0.0093
대한한방부인과학회지	0.2000	0.0198	대한한의학방제학회지	0.1818	0.0339
사상체질의학회지	0.2000	0.0005	대한한의학원전학회지	0.1818	0.0033

〈별표 3〉 한의학분야 연구기관 네트워크 중심성 값 (전체 및 2004년)

전체 (2004~2010년)			2004년		
연구기관	연결 중심성	매개 중심성	연구기관	연결 중심성	매개 중심성
경희대학교	0.2659	0.3193	경희대학교	0.0212	0.3402
원광대학교	0.2097	0.2815	원광대학교	0.0212	0.2236
서울대학교	0.1610	0.1993	한국화학연구원	0.0127	0.0027
대구한의대학교	0.1199	0.1331	대구한의대학교	0.0085	0.0740
한국한의학연구원	0.1086	0.0823	한국한의학연구원	0.0085	0.0514
우석대학교	0.0899	0.0807	충남대학교	0.0085	0.0237
동국대학교	0.0899	0.0639	상지대학교	0.0042	0.0617
대전대학교	0.0899	0.0545	대전대학교	0.0042	0.0551
상지대학교	0.0899	0.0496	우석대학교	0.0042	0.0406
연세대학교	0.0899	0.0487	동신대학교	0.0042	0.0302

〈별표 4〉 한의학분야 연구기관 네트워크 중심성 값 (2007년 및 2010년)

2007년			2010년		
연구기관	연결 중심성	매개 중심성	연구기관	연결 중심성	매개 중심성
경희대학교	0.2295	0.1744	경희대학교	0.0169	0.1759
원광대학교	0.1869	0.1672	한국한의학연구원	0.0135	0.0763
서울대학교	0.1377	0.0976	부산대학교	0.0135	0.0465
대구한의대학교	0.1344	0.0728	대구한의대학교	0.0101	0.1042
상지대학교	0.1213	0.0712	서울대학교	0.0068	0.0565
한국한의학연구원	0.1115	0.0659	원광대학교	0.0034	0.1459
동의대학교	0.1016	0.0611	동국대학교	0.0034	0.0830
우석대학교	0.0984	0.0528	대전대학교	0.0034	0.0489
동국대학교	0.0951	0.0588	충남대학교	0.0034	0.0428
대전대학교	0.0754	0.0282	질병관리본부	0.0034	0.0282

〈별표 5〉 한의학분야 핵심어 네트워크 중심성 값 (전체 및 2004년)

전체 (2004~2010년)			2004년		
핵심어	연결 중심성	매개 중심성	핵심어	연결 중심성	매개 중심성
acupuncture	0.8200	0.1706	acupuncture	0.0645	0.4034
herbal medicine	0.7000	0.1176	cancer	0.0108	0.0538
traditional/oriental medicine	0.5000	0.0740	ginseng	0.0108	0.0346
nitric oxide	0.4900	0.0343	meridian	0.0108	0.0213
sasang constitution	0.4500	0.0366	pain(low back pain, etc)	0.0108	0.0210
ginseng	0.4400	0.0269	arthritis	0.0108	0.0131
pain(low back pain, etc)	0.4100	0.0276	tumor necrosis factor(tnf)- α	0.0108	0.0124
stroke	0.4000	0.0214	heart rate variability	0.0108	0.0000
arthritis	0.3800	0.0209	safety	0.0108	0.0000
tumor necrosis factor(tnf)- α	0.3700	0.0213	visual analogue scale(vas)	0.0108	0.0000

〈별표 6〉 한의학분야 핵심어 네트워크 중심성 값 (2007년 및 2010년)

2007년			2010년		
핵심어	연결 중심성	매개 중심성	핵심어	연결 중심성	매개 중심성
acupuncture	0.4545	0.2978	acupuncture	0.3723	0.1958
herbal medicine	0.2626	0.0889	traditional/oriental medicine	0.3617	0.2096
nitric oxide	0.2323	0.0530	herbal medicine	0.3191	0.1482
inflammation	0.2121	0.0644	nitric oxide	0.2660	0.0855
stroke	0.1919	0.0710	pharmacopuncture	0.2447	0.0771
tumor necrosis factor(tnf)- α	0.1818	0.0316	inflammation	0.2340	0.0474
traditional/oriental medicine	0.1717	0.0606	pain(low back pain, etc)	0.1809	0.0235
arthritis	0.1717	0.0426	sasang constitution	0.1702	0.0711
pain(low back pain, etc)	0.1616	0.0274	interleukin-6	0.1596	0.0229
sasang constitution	0.1515	0.0311	cyclooxygenase-2(cox-2)	0.1489	0.0314

권기석

영국 Sussex 대학에서 과학기술정책학 박사학위를 취득하고 현재 한밭대학교 글로벌융합학부 조교수로 재직 중이다. 관심분야는 기초과학정책, 산학협력, 대학정책 등이다.

이준혁

경희대학교 한의과대학에서 한의학 학사학위를 취득하였으며, 서울대학교 보건대학원에서 보건학 석사학위를 받았다. 현재 KAIST에서 기술경영학 박사과정에 재학 중이며, 한국한의학연구원에서 선임연구원으로 근무 중이다. 관심분야는 보건정책, R&D정책, 네트워크 기반 지식추출 등이다.

이주연

충남대학교 법과대학에서 특허법무 석사학위를 취득하고, 동대학 법과대학 지적재산권법 박사과정에 재학중이다. 현재 한국한의학연구원에서 선임연구원으로 근무 중이다. 관심분야는 한의학 기술동향, R&D 정책, 특허 및 표준, 네트워크 기반 지식추출 등이다.

채성욱

단국대학교에서 화학 학사학위를 취득하였으며, 서울대학교 대학원에서 천연물과학 박사학위를 받았다. 현재 노화관련 연구를 수행중이며, 관심분야는 피부노화억제소재 개발이다.

한동성

고려대학교에서 과학기술학 박사학위를 취득하고 현재 한국연구재단 기초연구본부 의약학단 PO로 재직 중이다. 관심분야는 산학협력, 지식네트워크, 학술정책 등이다.