

지적학 학문공동체의 협력 네트워크 구조 분석

A Study on the Network Structure of the Cadastral Academic Community Using the Co-authorship Network

박 성 현* · 임 화 진**

Park, Sung Hyun · Lim, Hwa Jin

요 지

본 연구에서는 국내 지적학 학문공동체인 ‘한국지적학회’와 ‘한국지적정보학회’에서 발간하고 있는 학술지를 분석 대상으로 지적학 학문공동체의 협력 네트워크 구조를 분석하였다. 구체적인 분석 자료는 1993년부터 2014년까지 발표된 863편의 논문이며, 각 논문의 서지정보를 활용하여 데이터를 추출하였다.

분석결과, 지적학 학문공동체에서 발산되는 연구업적은 지속적인 양적 증가를 보이고 있으며, 공동연구 또한 지속적인 증가 추세를 보이고 있다. 지적학 학문공동체에 큰 영향을 미치는 조직은 경일대, 청주대, LX공사, 목포대 등의 순으로 분석되었다. 협력 네트워크와 키워드 네트워크의 구조는 멱함수 형태를 나타내고 있으며, Scale free 네트워크의 성질을 띠고 있다. 협력 네트워크의 분석결과는 경일대, 신구대, 서울시립대, 청주대 등의 지적관련 학과 교수들의 영향력이 크게 나타났으며, 키워드 네트워크 분석결과 ‘지적재조사’와 ‘지적측량’이 핵심 키워드로 추출되었다.

핵심용어 : 지적학 학문공동체, 협력 네트워크, 한국지적학회지, 한국지적정보학회지, SNA

Abstract

This research analyzed the structure of the cooperation network of cadastral academic community based on Journals published by The Korea Society of Cadastre and The Korean Cadastre Information Association which are the community in South Korea. Analysis materials were limited to 863 journals published between 1993 and 2014, and information was extracted from bibliographic data.

As a result, research performance, published by the community, has consistently increased in terms of quantity, and joint research performance also has increasingly increased. In addition, Kyungil University, Cheongju University, L.X and Mokpo National University have significantly influenced the community. The structure of the cooperation network and keyword network assumed the shape of power function, having nature of Scale free network. In accordance with the analysis result of the cooperation network, Professors at Kyungil University and Shingu College, University of Seoul, Chungju University were significantly influential in terms of the community, and according to the analysis result of the keyword network, Cadastral Resurvey and Cadastral Surveying were extracted as the main keyword.

Keywords : Cadastral Academic Community, Cooperation Network, The Korea Society of Cadastra, The Korean Cadastre Information Association, SNA

투고 : 2015년 6월 18일 · 심사(수정) : 2015년 8월 3일 (8월 7일) · 게재확정 : 2015년 8월 13일

* 정회원 · 주저자, 목포대학교 임해지역개발연구소 특별연구원 (E-mail : sunghyun7908@gmail.com)

** 교신저자, KAIST 미래전략연구센터 선임연구원 (E-mail : verite2484@kaist.ac.kr)

1. 서 론

복잡다단한 현대사회에서는 사람들 간의 의사소통 및 이를 통한 협력이 사회발전의 중요한 수단으로 작용한다. 일상생활에서부터 국가의 운영에 이르기까지 의사소통이 제대로 이루어지지 못하면 사소한 오해부터 정책실패에까지 이르는 등 의사소통의 중요성은 매우 크다고 할 수 있다. 이러한 측면에서 학자 간 의사소통 역시 학문의 발전을 위하여 매우 중요하다. 왜냐하면 학자들 간 학문적 지식과 정보의 상호교류를 통하여 학문적 공동협력(cooperation)이 가능하며,¹⁾ 궁극적으로 이러한 과정을 통하여 학문의 발전이 이루어지기 때문이다.

학문의 형성과 발전 과정에 있어서 학문공동체는 중핵적인 역할을 한다. 연구의 문제의식, 개념, 방법 등을 공유하는 사람들이 하나의 전문적인 연합체를 만들어 교류하고 토론하며 동의를 얻어 나간다.²⁾ 이러한 연구활동의 장인 학회에서 학자들 간 의사소통의 방식은 여러 가지 형태로 나타나게 된다. 그 중 대표적인 것은 두 명 이상의 학자가 공통의 주제에 대하여 함께 공동연구를 한 결과로서 논문에 대한 공저자관계를 들 수 있다.³⁾ 공동연구는 연구자간의 학문 협력관계로 표현될 수 있으며, 한 학문분야 내에서 수많은 연구자들이 어떻게 학문적 의사소통을 하는가를 분석

하는 방법으로 사회네트워크 분석(Social Network Analysis)이 유용하게 활용되고 있다.⁴⁾

최근 들어 학술연구에서 공동연구 경향의 증가는 괄목할 만한 상태이며, 20세기 전반과 비교하여 자연과학분야 뿐만 아니라 사회과학분야에서도 공동연구의 증가는 매우 큰 것으로 나타났다.⁵⁾ 특히, 사회과학과 자연과학의 융·복합적인 학문체계의 성격을 내포하고 있는 지적학 연구에 있어서도 지속적으로 공동연구의 비중이 높아지고 있다. 이는 지적학 학문의 특수성의 반영이라고 볼 수 있으며, 또 다른 측면에서는 지적학의 세부전공들 및 방법론들이 세분화되면서 한 명의 학자가 다양하고 세부적으로 전문적인 지식을 모두 가지기는 힘들어지기 때문이라고 볼 수 있다.

이러한 배경 하에 본 연구에서는 국내 지적학 학문공동체를 대표하고 있는 ‘한국지적학회’와 ‘한국지적정보학회’에서 발간하고 있는 학술지를 분석대상으로 지적학 학문공동체의 협력 네트워크 구조를 분석하고자 한다. 즉, 지적학 분야의 협력연구에 대한 공동연구 네트워크(collaboration network)를 구성하고, 각 네트워크의 구조적 특성과 함께 중심성 지표에 따른 네트워크내 개인의 비중을 수치화하여 네트워크의 구조적 특성을 분석하고자 한다. 세부적인 연구내용으로 첫째, 구축된 데이터를 기반으로 협력연구에 대한 기초 현황을 분석한다. 둘째, 분석된 공저자 데이터의

1) 김용학 외 3인, 2007, “과학기술 공동연구의 연결망 구조: 좁은 세상과 위치 효과, *한국사회학*, 41(4), p.70.

2) 양미경, 2011, “학회지 인용 분석을 통한 우리나라 교육학 학문공동체의 특성 탐색”, *교육학연구*, 49(3), p.3.

3) 논문공저가 진정으로 학문적 의사소통일 수 있는가에 대한 의문이 있을 수 있다. 10년전 황우석사건에서 공론화되었듯이, 무분별한 공저자의 등록은 연구윤리와 관련되는 사항이다. 그러나 본 연구의 초점은 윤리적인 문제에 천착하는 것이 아니기에, 공저자인 경우, 2저자, 3저자인 간에 일부분 공저자 논문에 대하여 학문적인 기여 및 학문적인 협동이 있었다고 가정한다.

4) Barabasi et al, 2002, Evolution of the Social Network of Scientific Collaboration, *Physica A*, 311(3-4); Moody, J. 2004, The Structure of a Social Science Collaboration Network: Disciplinary Cohesion from 1963 to 1999, *American Sociological Review*, 69; Newman, M.E.J. 2004, Coauthorship Networks and Patterns of Scientific Collaboration, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, 101(suppl.1); 김용학 외 3인, 전제논문; 이수상, 2010, “공저 네트워크 분석에 관한 기초연구: 문헌정보학 분야 4개 학술지를 중심으로”, *한국도서관·정보학회지*, 41(2); 박치성, 2012, “행정학 학문공동체의 공동연구 네트워크 구조에 관한 연구: 1988~2009년간 24개 행정학 학술지의 논문공저자 네트워크의 분석을 중심으로”, *한국사회와 행정연구*, 22(4).

5) Babchuk, N., Keith, B., & Peters, G, 1999, Collaboration in Sociology and Other Scientific Disciplines: A Comparative Trend Analysis of Scholarship in the Social, Physical, and Mathematical Sciences, *The American Sociologist*, Fall; 5-21.

시각화를 통해 협력 네트워크를 구성하고 네트워크의 구조적 속성을 파악한다. 셋째, 사회네트워크 지표를 활용하여 컴포넌트 단위의 네트워크에 대한 중심성 분석을 수행한다. 마지막으로 논문의 키워드 데이터를 이용하여 주요 연구그룹의 연구주제를 파악한다.

이러한 연구목적을 달성하기 위해 1993년부터⁶⁾ 2014년까지 각 학술지에 게재된 논문 총 863편의 저자(author) 정보를 추출하여 저자 데이터를 구성하고, 구성된 데이터를 기반으로 지적학 연구의 실질적 지식생산자인 저자를 중심으로 한 공저자 네트워크를 생성하고자 한다. 이는 학술 논문에 동시 출현하는 공저자 데이터를 네트워크로 시각화하여 공저자들 간의 협력관계를 나타내는 네트워크를 생성한 것이다. 이러한 공저자 네트워크는 연구 커뮤니티에서 암묵적인 지식(tacit knowledge)을 획득하는데 매우 적절하며, 그간 숨겨졌거나 드러나지 않은 정보를 유형화함으로써 과학적 지식이나 기술발전에서 학술적 기여를 높일 수 있는 수단이 될 수 있고, 또한 연구개발의 위험을 분산시키는 정보로도 활용될 수 있다.⁷⁾ 공저자 네트워크를 통해 형성된, 저자에 대한 유형화된 정보는 하나의 지식집단의 형태, 동향, 지식의 흐름 등을 확인할 수 있는 정보를 제공하기도 하고, 지식집단의 협력 네트워크와 사회적 관계를 밝히는 데에도 유용하게 사용된다. 또한 공저자 네트워크로부터 표현되는 관계색인은 정보검색의 확장방법으로 새로운 정보검색 전략

도구로써 관계기반 검색에 활용될 수 있다.⁸⁾

본 연구는 대표적인 지적학분야 학술지들을 통합적으로 분석하였다는 점에서 의의가 있으며, 또한 국내 지적학 연구의 협력 네트워크를 규명하고 해당 연구그룹들의 연구주제를 살펴보았다는 점에 의미를 둘 수 있다.

2. 이론적 배경

2.1 협력 네트워크

사회과학 분야에서 네트워크(network)는 특정한 범위 내의 사람, 대상 또는 사건들을 연결하는 관계,⁹⁾ 경쟁과 협력의 상호 의존적 구조 혹은 개인이나 집단 등 행위자들 간의 전반적인 연계형태로서 누가 누구에게 어떻게 연결되어 있는가를 나타내는 관계구조¹⁰⁾로 정의되고 있다.

본 연구에서의 협력 네트워크는 공동연구를 통하여 형성되는 공저자 네트워크(co-authorship network)¹¹⁾를 말한다. 즉, 협력 네트워크는 공동연구 네트워크의 일종으로, 특정한 학술 지식을 생산하는데 있어 복수의 저자들이 협력하였을 때, 저자들의 관계를 표현한다. 협력 네트워크에서 노드는 저자이며, 링크는 공동연구 또는 협력이라는 학술적 관계를 나타낸다. 학술논문에서 저자 A가 저자 B와 공저를 한 경우, 저자 A와 B는 상호 신뢰를 바탕으로 역할분담을 하거나, 공동작업을 하

6) 이는 1993년 9월, 사단법인 한국지적학회가 설립되어 창간호로 발간한 한국지적학회지를 기준으로 정하였다.

7) 임혜선, 장태우, 2012, “물류 분야 학술지의 공저자 네트워크 및 연구주제 분석”, *IE Interfaces*, 25(4), p. 459.

8) 김용학, 2011, *사회 연결망 분석*, 서울: 박영사.

9) Knoke & Kuklinski, 1982, *Network Analysis*, CA: Sage Publications.

10) Adler, P. S. & S. W. Kwon, 2000, “Social Capital: The Good, the Bad, and the Ugly” in Erik L. Lesser(ed) *Knowledge and Social Capital: Foundation and Application*, Boston: Burtworth-Heinemann.

11) 공저자 네트워크는 논문·저역서·보고서 저술, 특허 출원, 연구개발 과제 등의 동일한 학술정보 생산에 참여한 저자간의 관계를 측정하여 작성된 협력 네트워크로써, 협력연구 결과 산출된 연구성과물의 문헌규모, 공저자, 저자들 간의 협력적 관계 분석, 공저율과 생산성의 상관성을 측정하여 학문적 특성을 이해하려는 접근 방법이자 분석 방법이다(임혜선, 장태우, 2012, 전제논문, p.460.).

였다고 볼 수 있다.

학문의 세계에서 협력 네트워크가 중요한 의미를 갖는 이유는 첫째, 공동연구를 통하여 논문을 공저할 때 학자들은 공통된 문제의식, 방법론 등을 공유하기도 하며, 동시에 상호 필요한 부분을 보완하면서 연구의 질을 높이기도 한다. 둘째, 전체 네트워크의 측면에서 학문공동체의 지식과 정보 전파 및 생산의 장이 되기 때문이다.¹²⁾ 예를 들면, A라는 연구자가 B라는 두 명의 서로 다른 학자들과 공동연구를 각각 수행하였을 때, B와 C 사이에 '지식과 정보가 흐르는 다리 역할'을 수행하게 되고,¹³⁾ 이러한 관계들이 수많은 다른 학자들 사이에 형성되면 거대한 네트워크의 형태로 귀결되며, 네트워크 내에서 다양한 지식과 정보들이 흐르면서 학문적 발전이 이루어지는 토대가 되는 것이다. 따라서 협력 네트워크는 '새로운 지식이 생겨나고 과학적 증거를 평가하는 절차에 관한 합의를 만들거나 확산시키는 중요한 기계 중의 하나¹⁴⁾'로서 역할을 하게 되는 것이다.

2.2 지적학 학문공동체

본 연구의 분석대상은 지적학의 분야의 학문적 발전을 선도하고 있는 '한국지적학회지'와 '한국지적정보학회지'이다.

한국지적학회는 회원 상호간의 협동으로 지적 및 관련 학문에 관한 학술적 연구를 체계화하기 위하여 1976년 8월에 창립되었다. 그 다음해인 1977년 11월 15일에 창간호를 발간하였으나, 당시에는 논문이 게재되지 아니하였고 1979년 12월 31일 제2호 학회지의 발간과 더불어 3인 공저 논문이 처음으로 기고됨으로써 비로소 학술연구논

문을 게재한 학회지가 발간되기에 이르렀다.¹⁵⁾ 그러나 1983년 통권 제8호를 끝으로 학회지 발간이 중단되고, 1992년에 한국지적학회는 서면결의를 하여 해산되고, 1993년에 새로운 사단법인으로서 한국지적학회가 설립되어 학회지 창간호를 재차 발간되었다. 이 시기 지적의 학문적 패러다임 형성과정에서 그 인적·물적 환경조성에 적지 않은 어려움이 따랐고, 그러한 연유로 학회지의 발간은 불규칙적이며 간헐적으로 이루어졌다. 이후 지적학과와 관련된 대학교 및 대학원 교육여건이 발전되었고, 그와 더불어 관·산·학 협동연구체계도 수월해지면서 2000년 이후 한국지적학회를 통한 연구활동은 괄목할만한 성장을 보였는바, 2003년 한국연구재단 등재후보 학술지로서의 등록 및 2006년 등재학술지로의 승격된 한국지적학회지의 지위가 이를 입증하고 있다.¹⁶⁾ 또한 2014년부터는 연 3회의 학술지를 발간되고 있다.

한국지적정보학회는 지적제도와 국가지리정보체계의 발전에 기여함을 목적으로 1999년 4월에 설립되었으며, 연 2회의 학술지를 발간하였다. 2006년 12월에는 한국연구재단의 학술지 평가에서 등재후보지로 선정되었고, 2011년에 등재학술지로 승격되었다. 또한 2014년부터는 연 3회의 학술지를 발간하여 한국지적학회와 더불어 지적학 연구의 양적·질적 향상에 기여하고 있다.

2.3 선행연구 검토

최근 들어 우리나라에서도 많은 학문분야에서 공저자 네트워크 분석을 통한 학문적 의사소통구조를 파악하는 연구들이 늘어가고 있는 추세이다. 그러나 아직 지적학과 관련되어서는 네트워크

12) 박지성, 전계논문, p.133.

13) 김용학 외 3인, 전계논문, p.70.

14) Moody, op. cit, p.215.

15) 대한지적공사, 2005, 한국지적백년사(역사편), p.1151.

16) 오현진, 이범관, 이현준, 2007, "한국지적학회지 게재논문의 특성 연구", *한국지적학회지*, 23(1), p.3.

분석을 이용한 공저자 네트워크에 관련된 연구가 없고, 다른 분야에 있어서도 공동연구 네트워크에 관련된 연구는 최근에 시작되었으며, 소수의 연구를 제외하고는 상당히 기초적인 수준인 것이 사실이다. 예를 들어, 이수상(2010)¹⁷⁾은 문헌정보학 분야 4개의 학술지를 대상으로 논문 저자수 관련 기술통계와 사회네트워크 분석을 통한 구조적 속성분석을 시도하였고, 김태훈(2010)¹⁸⁾은 지역사회연구 1개 학술지에 대한 기술통계 및 네트워크 분석을 하였다. 또한 황명호·안중호·장정주(2008)¹⁹⁾는 MIS Quarterly 학술지를 중심으로 1996년에서 2004년까지 242편 383명의 저자 네트워크를 중심으로 협력 네트워크의 패턴을 규명하였고, 남수현·설상수(2007)²⁰⁾는 2개의 기술혁신 관련 학술지를 대상으로 하는 네트워크 분석을 하였고, 박치성(2012)²¹⁾은 24개 행정학 학술지의 논문공저자 네트워크 분석을 실시하였다.

한편, 지적학 학문공동체의 학술활동 특성에 관한 연구는 오현진 외 2인(2007)에 의해 한국지적학회지 게재논문을 대상으로 그 특성을 분석·평가한 바 있다. 이 논문 외에는 지적학 학문공동체에 관한 논의는 없는 것으로 보인다.

3. 지적학 학문공동체의 현황 및 특성

3.1 연도별 게재논문의 현황

1993년부터 2014년까지 22년간의 지적학 분야 2개의 학술지에 게재된 전체 논문의 기초통계 데

이터를 분석한 결과, 총 863편의 논문이 발표되었고 그 중 한국지적학회지의 논문 수가 523편(60.6%), 한국지적정보학회지의 논문 수가 340편(39.4%)로 한국지적학회지의 논문 수가 많다.

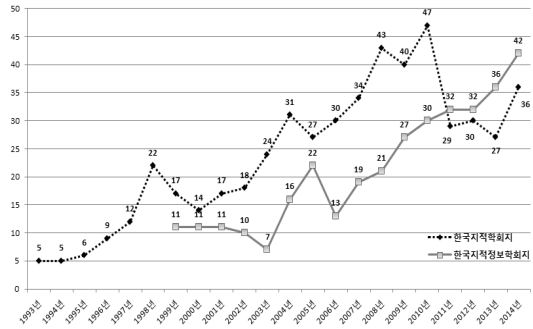


그림 1. 연도별 게재논문 추이

연도별로 살펴보면, 그림 1에서 보는 바와 같이 두 학술지 모두 게재논문수가 약간의 기복현상을 보이면서도 전반적으로 양적 증가 양상을 확연히 보이고 있으며, 특히 2000년 이후 지적학과와 관련된 대학교 및 대학원 교육여건이 발전되었고, 그와 더불어 관·산·학 협동연구체계도 수월해지면서 지적학 학문공동체를 통한 연구 활동은 괄목할만한 양적 성장을 보이고 있다. 또한, 이러한 연구논문의 양적 증대는 두 학회지 모두 한국연구재단의 등재지로 선정된 것도 일조하였다고 본다.

한편, 최근 들어 한국지적정보학회지의 논문편수는 한국지적학회지의 논문편수 보다 상대적으로 증가하고 있는 추세를 보이고 있다.

17) 이수상, 전계논문.

18) 김태훈, 2010, “지역사회연구 학술지의 네트워크 분석에 관한 연구: 공저자 네트워크 및 인용 네트워크를 중심으로”, *지역사회연구*, 18(4).

19) 황명호, 안중호, 장정주, 2008, “협력 네트워크 패턴에 관한 연구: MIS Quarterly 공저자 분석을 중심으로”, *한국전자거래학회지*, 13(4).

20) 남수현, 설상수, 2007, “한국의 기술혁신 연구자 관계구조 분석: 사회네트워크 관점”, *기술혁신학회지*, 10(4).

21) 박치성, 전계논문.

3.2 공동연구의 현황

지적학 학회지에 게재된 전체 863편의 연구논문의 유형을 살펴보면, 단독연구가 289편으로 33.5%를 차지하고 있으며, 그 외 공동연구로서 2인 공저 318편(36.8%), 3인 공저 193편(22.4%), 4인 공저 52편(6.0%), 5인 공저 9편(1.0%) 등으로 나타났다. 지적학 학문공동체에서 공저자 네트워크 분석의 대상은 574편의 논문으로 전체의 66.5%를 차지하고 있다.²²⁾ 다음 그림 2에서 보는 바와 같이 지적학 학문공동체에서 공동연구 추이는 논문 게재 편수와 비슷한 양상을 띠며, 약간의 기복을 나타내면서도 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있다.

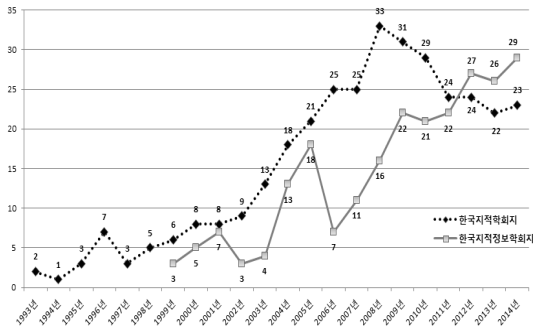


그림 2. 연도별 공동연구 추이

각 논문의 등장한 저자는 중복을 포함하여 1,770명이고 중복을 제거한 실제 저자수는 568명이다. 통계 결과로 보면 지난 22년간 지적학 분야의 게재된 논문 1편에 참여한 평균 저자는 약 2명이고, 한 명의 저자는 평균 1.5편의 논문을 게재했음을 알 수 있다.

표 1. 연구유형

구 분		게재 논문 수(%)
계		863편(100.0%)
단독 연구		289편(33.5%)
공동 연구	소계	574편(66.5%)
	2인	318편(36.8%)
	3인	193편(22.3%)
	4인	52편(6.0%)
	5인	9편(1.0%)
	6인	1편(0.1%)
	7인	1편(0.1%)

3.3 저자별, 소속기관별 게재논문의 현황

표 2. 저자별 게재논문수의 현황 (단위 : 편)

저 자	게재 논문수	저 자	게재 논문수
이범관 (경일대)	65	김준현 (대구과학대)	20
김영학 (청주대)	50	이동현 (청양대)	20
장우진 (동강대)	35	고준환 (서울시립대)	19
이영진 (경일대)	33	김옥남 (신구대)	18
지종덕 (명지전문대)	31	전영길 (강원도립대)	16
김행종 (세명대)	26	서철수 (신구대)	16
최승영 (목포대)	24	최운수 (서울시립대)	16
홍성언 (청주대)	24	김감래 (명지대)	15
이성화 (대구대)	22	김홍택 (경일대)	15
이왕무 (동강대)	22	박민호 (목포대)	15

22) 학회지별로는 한국지적학회지가 340편(65.0%), 한국지적정보학회지가 234편(44.7%)로 나타났다.

다음은 지적학 학문공동체에서 영향력이 클 것으로 예상되는 저자의 현황을 살펴보았다.²³⁾ 표 2에서 보여지는 바와 같이 이범관(65편), 김영학(50편), 장우진(35편), 이영진(33편), 지중덕(31편)이 상위 5명에 속하여 지적학 학문공동체에서 영향력이 크게 작용할 것으로 예상된다. 이들은 대학의 지적학 관련 학과 교수라는 공통적인 특징이 있다.

지적학 학문공동체에서 영향력이 클 것으로 예상되는 소속기관은 경일대(212편), 청주대(147편), LX공사(140편), 목포대(114편), 서울시립대(87편) 등이다. 이 조직들은 지적학 교육서비스를 제공하거나 지적업무서비스를 제공하는 특징을 보이고 있다. 특히, 이 조직들은 지적학 학문공동체에 영향력이 있는 저자들이 속한 집단이라는 특징을 보인다.

표 3. 소속기관별 게재논문수의 현황

(단위: 편)

소속기관	게재 논문수	소속기관	게재 논문수
경일대	212	청양대	38
청주대	147	인하대	36
LX공사	140	강원대	32
목포대	114	대구과학대	32
서울시립대	87	충남대	32
명지전문대	57	신흥대	30
신구대	52	대구대	29
세명대	47	명지대	28
동강대	46	창원문성대	27
전주비전대	40	충청대	23

23) 임병학(2011)의 연구에서 논문 투고 횟수는 대체로 사회적 네트워크 지표들과 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과를 본 연구에 적용해 보면, 지적학 학문공동체에서 게재 논문수가 많은 저자는 사회적 네트워크에서 강한 영향력을 미칠 것으로 예상되는 바, 다음 장에서 이를 증명하고자 한다.

24) 공저자 네트워크 집계방법은 논문의 기여도로 집계하는 방법과 논문을 공동 집필한 사실만을 보는 방법이 있다. 첫 번째 방법은 기여도에 따라 가중치를 두는 방법이고, 두 번째 방법은 가중치 부여 없이 모두 동일한 역할을 한다고 보는 것이다. 본 연구에서는 두 번째 방법을 채택하였다. 논문 하나하나의 질을 균일하게 1로 판단하기 보다는 질적인 비교는 가능한 배제하고 저자간의 관계성만을 보고자 하였기 때문에 두 번째 방법이 적합하다고 판단하였다. 또한 공저자의 기여도를 논문마다 다르게 판단되어 통일성을 유지하기 힘들기 때문에 두 번째 방법을 채택하였다.

4. 협력 네트워크 및 키워드 네트워크 분석

4.1 데이터 구축 및 분석방법

본 장에서는 한국지적학회지, 한국지적정보학회지를 중심으로 논문 서지정보를 활용하여 논문 키워드 및 공저자 네트워크를 분석하였다.

1993년부터 2014년에 걸쳐 발표된 논문의 공저자와 저자가 지정한 키워드를 수집하였고, 이를 바탕으로 공저자 네트워크와 연관 키워드 네트워크를 구축하여 분석하였다. 공저자 네트워크와 키워드 분석 및 가시화는 노드엑셀(NodeXL)을 이용하였다.²⁴⁾

4.2 협력 네트워크와 키워드 네트워크의 구조적 특징

공저자 네트워크와 키워드 네트워크의 기초적인 통계량은 아래의 표 4와 같다. 공저자 네트워크의 총 노드수는 672개이며, 총 링크수는 761개로 노드에 비해 링크수가 적은 편이다. 네트워크 밀도도 낮은 편이며, 평균차수가 2.17로 적은 것으로 보아 좁은 세상(small world)²⁵⁾ 모델은 아닌 것으로 판명할 수 있다. 군집계수는 보통 삼각형의 형태가 많을 정도로 네트워크가 단절되지 않고 촘촘히 이어져 있는 것을 뜻한다. 군집계수 또한 그리 높지 않은 것을 알 수 있는데, 평균거리는 6.9로 비교적 먼 편이다.

키워드 네트워크의 경우, 공저자 네트워크와 달리 네트워크 밀도는 다소 낮으나 평균차수와

군집계수가 높고 평균거리가 짧은 것을 알 수 있다. 이는 공저자 네트워크에 비해 키워드 네트워크의 경우가 더욱 복잡한 네트워크 구조를 가지고 있다고 할 수 있다.

표 4. 네트워크 기초 통계량

	공저자 네트워크	키워드 네트워크
총 노드 수	672	2,333
총 링크 수	761	4,888
네트워크 밀도	0.003242318	0.001810844
평균 차수 (Degree)	2.175595238	4.225
군집 계수 (Clustering Coefficient)	0.05680582	0.867
평균거리	6.914807	4.819159

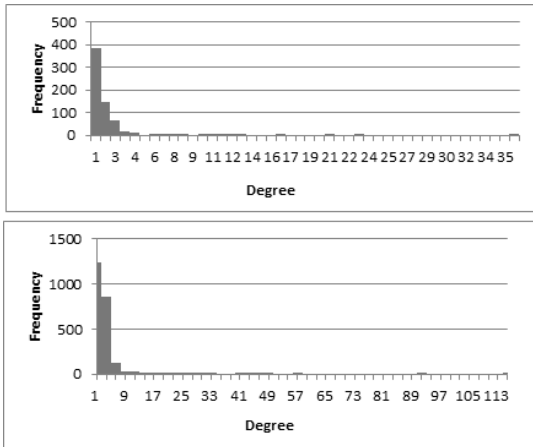


그림 3. 공저자 네트워크(상)와
키워드 네트워크(하)의 차수-빈도 관계

다음은 그림 3을 통하여 네트워크의 구조가 멱함수 법칙(power law)²⁶⁾을 따르는지를 판별하여 보았다. 공저자 네트워크와 키워드 네트워크 모두 차수가 1-10인 경우가 대부분을 차지하고 차수가 높은 노드는 극히 일부라는 것이 멱함수 법칙을 따르며 척도가 없는(scale free) 네트워크의 성질을 띠고 있다고 할 수 있다. 이러한 scale free 네트워크에서는 매개중심성이 높은 허브(hub)가 전체 네트워크의 정보 전달 및 구조적 중요지점을 점유하게 된다. 따라서 두 네트워크에서도 이러한 허브를 파악하는 것이 전체 네트워크 구조를 이해하기 위해 필요하다.

4.3 협력 네트워크

다음은 앞에서 언급한 바와 같이 네트워크 내에서 영향력이 큰 저자를 허브로 추출하여 고찰하였다. 즉, 브로커 역할을 나타내 주는 매개중심성과 네트워크 내에서 큰 영향력을 발휘하는 노드의 연결정도로 나타내는 위세중심성의 지표 중 현재 구글(Google)이 검색페이지의 순위를 정하는 방법인 페이지랭크(pagerank)²⁷⁾의 알고리즘을 채택하였다.

매개중심성 상위 30명의 현황을 살펴보면, 대부분 지적학과 교수들이 차지하였고 LX공사 소속의 저자가 5명이었다(표 5).

페이지랭크 상위 30위의 저자를 살펴보다라도 이러한 경향은 여전하다. 매개중심성보다 페이지랭크가 조금 더 다양한 대학소속의 교수진들이 많은 것으로 나타났으며, LX공사의 저자는 3명이었다(표 6).

25) 좁은 세상(Small world) 네트워크란 전체 네트워크가 거대하더라도 일부의 특정 노드에 의해 전체 네트워크가 가깝게 연결될 수 있는 네트워크를 말한다. 이 네트워크의 가장 큰 특징은 네트워크 내의 어떤 A라는 사람과 B라는 사람이 서로 이어져 있을 경우 C라는 사람도 공통적으로 알 수 있는 확률이 높다는 것이다. 즉 네트워크 내의 삼각형 형태의 연결이 많아질수록 높아지게 된다(박성현, 임화진, 2014, “공간정보산업 관련 지식네트워크의 공간적 연계구조의 분석”, *한국지적학회지*, 16(2), p.123.). 즉, 지적학 학문공동체의 협력 네트워크는 서로 끼리끼리 묶이지 않고 있다는 것을 의미한다.

26) 멱함수 법칙은 소수의 큰 사건이 대부분의 일을 한다는 생각을 수학적 용어로 표현한 것이다.

27) 페이지랭크(PageRank)는 월드 와이드 웹과 같은 하이퍼링크 구조를 가지는 문서에 상대적 중요도에 따라 가중치를 부여하는 방법이다. 이 알고리즘은 서로 간에 인용과 참조로 연결된 임의의 묶음에 적용할 수 있다.

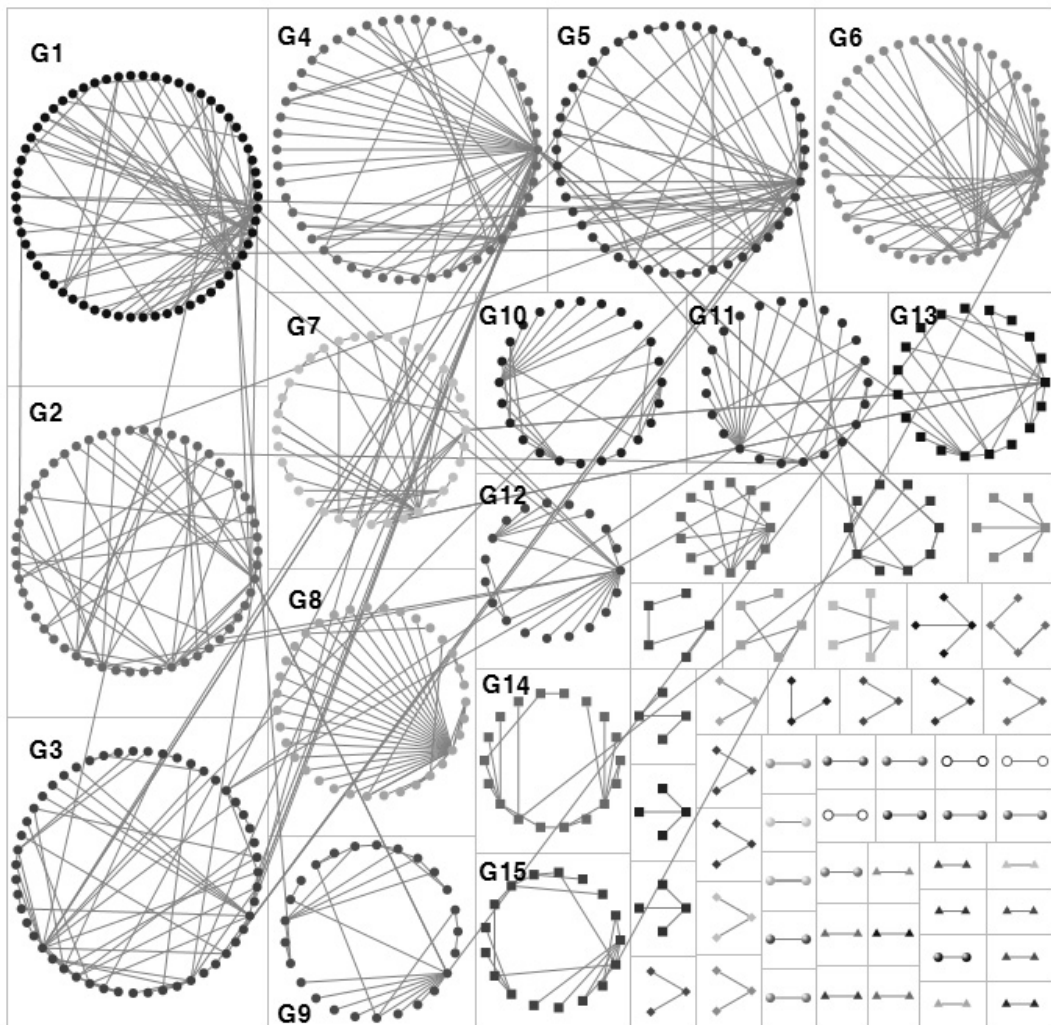
표 5. 공저자 네트워크의 허브(매개중심성 상위 30명)

순위	저자(소속)	매개 중심성	순위	저자(소속)	매개 중심성	순위	저자(소속)	매개 중심성
1	이범관 (경일대)	29569.39722	11	조병현 (LX공사)	12570.78	21	김감래 (명지대)	8353.99
2	서철수 (신구대)	21962.68060	12	손세원 (충청대)	12128.13	22	지종덕 (명지전문대)	8295.28
3	고준환 (서울시립대)	18158.16793	13	김영학 (청주대)	11345.53	23	심정민 (전주비전대)	8073.56
4	홍성언 (청주대)	16843.49148	14	강장화 (LX공사)	11185.81	24	김홍택 (경일대)	7895.59
5	김준현 (대구과학대)	16410.40833	15	최윤수 (서울시립대)	9976.37	25	이수창 (창원문성대)	6820.13
6	이동현 (청양대)	16118.72861	16	김선주 (경기대)	9725.00	26	이명근 (LX공사)	6765.00
7	정구하 (신구대)	15485.47988	17	김행종 (세명대)	9609.50	27	김재형 (대구과학대)	6678.52
8	김진 (LX공사)	13265.19879	18	이성화 (대구대)	9606.91	28	장우진 (동강대)	6111.09
9	권기욱 (세명대)	13141.00000	19	김남식 (창원문성대)	8914.48	29	이보미 (LX공사)	6051.00
10	김석중 (대구과학대)	13061.17579	20	최인호 (전주비전대)	8579.41	30	박기현 (대구미래대)	5856.08

표 6. 공저자 네트워크의 주요 저자(PageRank 상위 30명)

순위	저자(소속)	PageRank	순위	저자(소속)	PageRank	순위	저자(소속)	PageRank
1	이범관 (경일대)	12.344642	11	김감래 (명지대학교)	4.908363	21	이현준 (경일대)	3.260662
2	이영진 (경일대)	10.640671	12	손세원 (충청대)	4.527582	22	임이택 (목포대)	3.095806
3	홍성언 (청주대)	7.034697	13	박민호 (목포대)	4.413601	23	김준현 (대구과학대)	2.903498
4	고준환 (서울시립대)	5.653210	14	김영학 (청주대)	4.256940	24	김남식 (창원문성대)	2.893926
5	최윤수 (서울시립대)	5.640928	15	서철수 (신구대)	4.235138	25	이인수 (LX공사)	2.837836
6	김행종 (세명대)	5.571839	16	강준목 (충남대)	4.025643	26	김석중 (대구과학대)	2.809493
7	지종덕 (명지전문대)	5.570889	17	이동현 (청양대)	3.934953	27	이성화 (대구대)	2.788504

순위	저자(소속)	PageRank	순위	저자(소속)	PageRank	순위	저자(소속)	PageRank
8	최승영 (목포대)	5.441037	18	이은수 (명지전문대)	3.827890	28	유선종 (건국대)	2.775507
9	김진 (LX공사)	5.219876	19	신순호 (목포대)	3.783354	29	장우진 (동강대)	2.759192
10	이근상 (전주비전대)	5.042436	20	오이균 (신흥대)	3.519783	30	이보미 (LX공사)	2.715333



G1 : 서울시립대, 명지전문대, 서울시청 등을 중심으로 한 저자들
 G3 : 신흥대, 신구대 등을 중심으로 한 저자들
 G5 : 청주대, 명지대 등을 중심으로 한 저자들

G2 : 청주대, LX공사 등을 중심으로 한 저자들
 G4 : 경일대 등을 중심으로 한 저자들
 G6 : 목포대 등을 중심으로 한 저자들

그림 4. 공저자 네트워크의 그룹별 분리

주요 허브와 페이지랭크 모두 ‘지적재조사’와 ‘지적측량’이 핵심 키워드로 추출되었다(표 7, 표 8). 그 다음으로 ‘지적공부’, ‘GPS’ 등으로 분화되

었으나 10위 내의 키워드의 경우 거의 비슷한 경향을 나타냈다.

표 7. 키워드 네트워크의 허브(매개중심성 상위 30위)

순위	키워드	매개중심성	순위	키워드	매개중심성	순위	키워드	매개중심성
1	지적재조사	390247.7568	11	지목	78889.7149	21	영향요인	34391.1323
2	지적측량	255226.3233	12	공간정보	73314.6560	22	위성영상	33520.2995
3	지적공부	187426.0775	13	지적제도	71998.3972	23	대응성	32020.9599
4	지적행정	169505.2496	14	GIS	64593.0580	24	3차원 지적	31890.5368
5	지적도	136202.5629	15	지리정보시스템	64343.1030	25	해상경계	31787.0082
6	지적재조사사업	123698.5081	16	지적학	46260.8372	26	품질	30940.9970
7	GPS	100286.0153	17	고객만족	41385.9107	27	토탈스테이션	30724.6412
8	지적정보	89074.8984	18	부동산	39460.4574	28	지번	29785.7807
9	토지관리	83662.0602	19	토지조사사업	37738.5666	29	공시지가	29338.2849
10	지적	80593.2340	20	지적교육	34436.9558	30	독도	28808.1021

표 8. 키워드 네트워크의 핵심 키워드(PageRank 상위 30위)

순위	키워드	PageRank	순위	키워드	PageRank	순위	키워드	PageRank
1	지적재조사	19.668066	11	공간정보	7.579763	21	토지조사사업	4.451197
2	지적측량	15.894536	12	지리정보시스템	7.373440	22	토지경계	4.342244
3	GPS	9.841039	13	지적행정	7.160555	23	대한지적공사	4.116146
4	지적재조사사업	8.981390	14	지적학	6.838279	24	세계측지계	4.024763
5	지목	8.873971	15	지적제도	6.611954	25	도시재생	3.932099
6	지적공부	8.805629	16	토지관리	5.556072	26	해양지적	3.640073
7	지적정보	8.662360	17	지적불부합지	5.503257	27	위성영상	3.586148
8	GIS	8.645417	18	3차원 지적	5.219238	28	지번	3.551949
9	지적	8.182477	19	개별공시지가	4.633710	29	수치사진측량	3.462056
10	지적도	8.158334	20	좌표변환	4.511682	30	지속가능성	3.387074

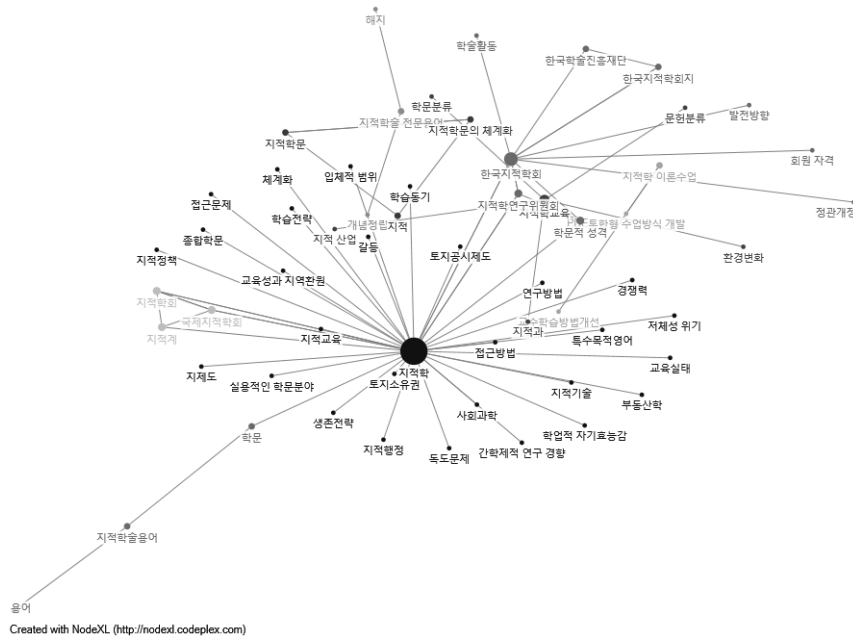


그림 8. ‘지적학’과 관련된 연관키워드

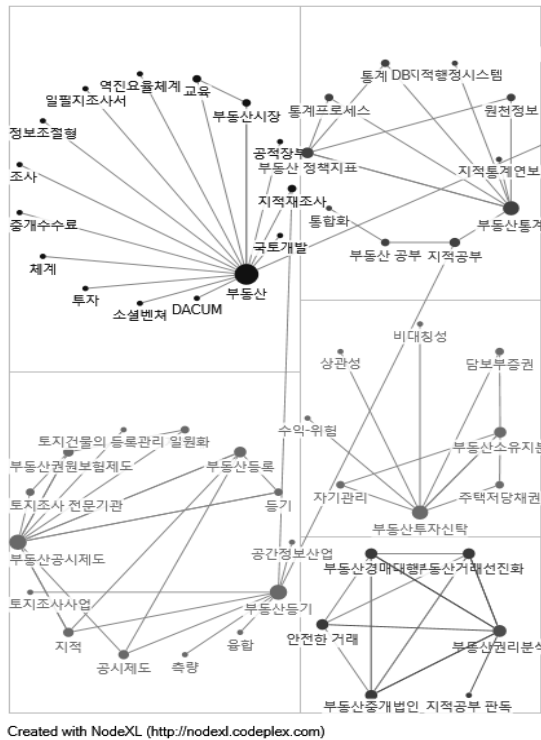
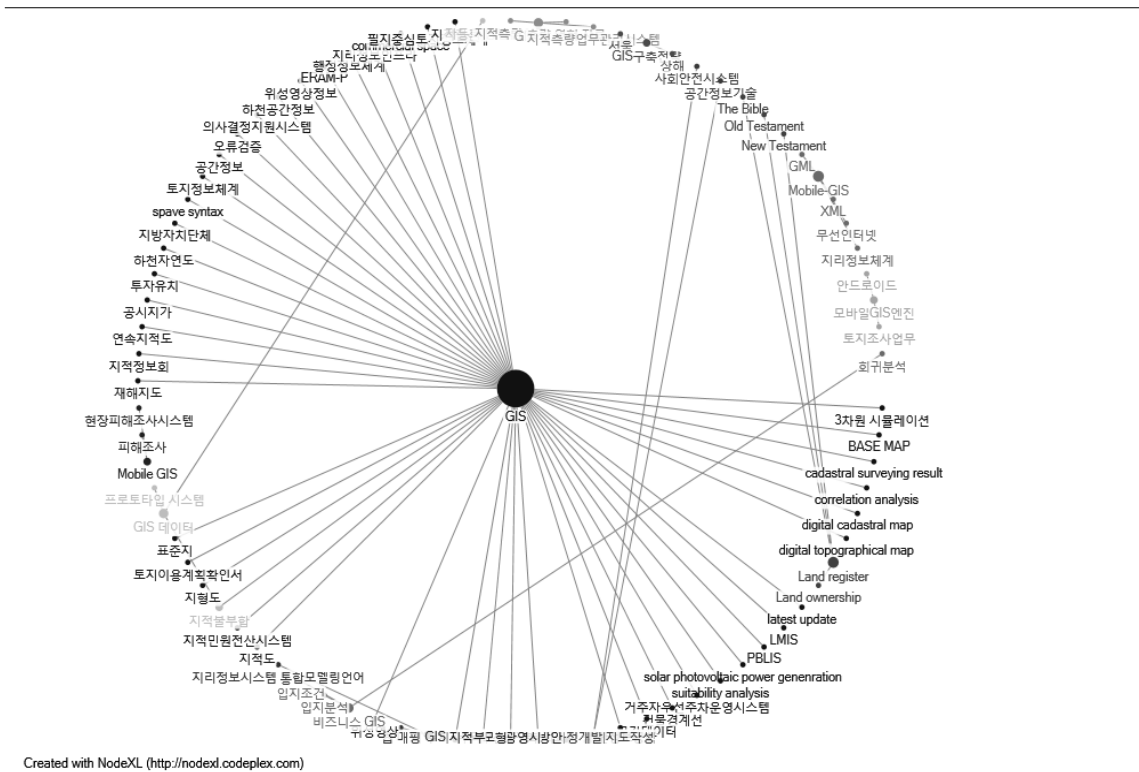


그림 9. ‘부동산’과 관련된 연관키워드



대부분 ‘지적’, ‘지리정보시스템’, ‘토지’, ‘부동산’ 등의 직접적인 연관성이 있는 키워드와 기술적인 부분에 대한 키워드가 많았으나 21~30위에는 ‘독도’, ‘도시재생’, ‘지속가능성’과 같은 새로운 화두도 중요한 키워드로 나타났다.

끝으로 핵심 키워드 별 연관키워드에 대해 살펴보고자 한다. 여기서 추출한 핵심키워드는 매개중심성과 페이지랭크가 높은 단어를 중심으로 지적학 연구와 관련이 높은 단어 5개(GIS, GPS, 부동산, 지적재조사, 지적학)를 선정하여 각각의 연관어를 살펴본 결과 그림 6~10과 같이 표현된다.²⁹⁾ 이는 핵심 키워드와 관련된 키워드들의 직·간접적인 관계를 보여주고 있다. 즉, GPS와 지적재조사, GRS80, 지적측량, 좌표변환, 세계측지계, 기

준점, 좌표변환 등이 직접적인 연결구조를 보이고 있으며, 지적재조사와 홍보, 지적기준점, 지적조사측량, 경계 등이 중심적인 연결구조를 보이고 있다. 또한, 지적학과 지적교육, 토지소유권, 사회과학 등이 밀접한 연결구조를 보이는 것으로 나타났다.

5. 결론

본 연구에서는 국내 지적학 학문공동체인 ‘한국 지적학회’와 ‘한국지적정보학회’에서 발간하고 있는 학술지를 분석대상으로 지적학 학문공동체의 협력 네트워크 구조를 분석하고자 하였다. 연구결

29) 아래 중심 키워드에서 원의 크기는 차수이다.

과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 1993년부터 2014년까지 발표된 연구는 863편이며, 지적학 학문공동체에서 발산되는 연구업적은 지속적인 양적 증가를 보이고 있으며, 공동연구 또한 지속적인 증가추세를 보이고 있다. 지적학 학문공동체에서 큰 영향력을 미치는 조직은 경일대, 청주대, LX공사, 목포대 등 순으로 나타났다으며, 이 조직들은 지적학 학문공동체에 영향력 있는 저자들이 속한 집단이기도 하였다.

둘째, 협력 네트워크와 키워드 네트워크의 연구 생산성은 멱함수 형태를 나타내고 있었고, 척도가 없는(scale free) 네트워크의 성질을 띠고 있다. 또한, 지적학 학문공동체의 협력 네트워크는 좁은 세상(small world) 네트워크의 구조를 보이지 않으며, 이는 서로 끼리끼리 묶이지 않고 있다는 것을 의미한다.

셋째, 협력 네트워크에서 매개중심성과 페이지랭크(pagerank) 분석결과로는 경일대, 신구대, 서울시립대, 청주대 등의 지적관련학과 교수들이 지적학 학문공동체에서의 영향력이 크게 나타났다. 또한 각 그룹별로 특정 저자를 중심으로 한 협력 네트워크가 형성되고 있는 것으로 분석되었다.

마지막으로, 키워드 네트워크에서 매개중심성과 페이지랭크 분석결과, ‘지적재조사’와 ‘지적측량’이 핵심 키워드로 추출되었고, 이는 지적학 학문공동체에서 지향하고 있는 학회 존립의 목적에도 부합하고 있는 것으로 판단된다.

본 연구는 사회네트워크 분석을 활용하여 지적학 학문공동체의 협력 네트워크를 규명하였다는 점에서 의의를 갖지만, 시간의 흐름을 고려한 네트워크 분석을 고려하지 못하였다는 한계가 있다. 즉, 연도별 연구그룹 및 연구주제의 추가 분석을 실시한다면 네트워크 내의 연구그룹들이 생성되고 변해가는 과정의 분석을 통해 협력연구의 변화과정과 지적학 분야의 연구 동향을 확인할 수 있을 것이다. 향후 폭넓은 데이터와 더욱 면밀한

분석을 통한 후속 연구가 필요하다고 사료된다.

참고문헌

- 김용학, 2011, 사회 연결망 분석, 서울: 박영사.
- 김용학, 윤정로, 조혜선, 김영진, 2007, “과학기술 공동연구의 연결망 구조: 좁은 세상과 위치 효과”, *한국사회학*, 41(4).
- 김태훈, 2010, “지역사회연구 학술지의 네트워크 분석에 관한 연구: 공저자 네트워크 및 인용 네트워크를 중심으로”, *지역사회연구*, 18(4).
- 대한지적공사, 2005, 한국지적백년사(역사편).
- 박성현, 임화진, 2014, “공간정보산업 관련 지식네트워크의 공간적 연계구조의 분석”, *한국지적학회지*, 16(2).
- 박치성, 2012, “행정학 학문공동체의 공동연구 네트워크 구조에 관한 연구: 1988~2009년간 24개 행정학 학술지의 논문공저자 네트워크의 분석을 중심으로”, *한국사회와 행정연구*, 22(4).
- 양미경, 2011, “학회지 인용 분석을 통한 우리나라 교육학 학문공동체의 특성 탐색”, *교육학연구*, 49(3).
- 이수상, 2010, “공저 네트워크 분석에 관한 기초 연구: 문헌정보학 분야 4개 학술지를 중심으로”, *한국도서관·정보학회지*, 41(2).
- 임혜선, 장태우, 2012, “물류 분야 학술지의 공저자 네트워크 및 연구주제 분석”, *IE Interfaces*, 25(4).
- 오현진, 이범관, 이현준, 2007, “한국지적학회지 게재논문의 특성 연구”, *한국지적학회지*, 23(1).
- Adler, P. S. & S. W. Kwon, 2000, “Social Capital: The Good, the Bad, and the

- Ugly” in Erik L. Lesser(ed) *Knowledge and Social Capital: Foundation and Application*, Boston: Burtworth-Heinemann.
- Babchuk, N., Keith, B., & Peters, G, 1999, Collaboration in Sociology and Other Scientific Disciplines: A Comparative Trend Analysis of Scholarship in the Social, Physical, and Mathematical Sciences, *The American Sociologist*, Fall; 5-21.
- Barabasi et al, 2002, Evolution of the Social Network of Scientific Collaboration, *Physica A*, 311(3-4).
- Knoke & Kuklinski, 1982, *Network Analysis*, CA: Sage Publications.
- Moody, J. 2004, The Structure of a Social Science Collaboration Network: Disciplinary Cohesion from 1963 to 1999, *American Sociological Review*, 69.
- Newman, M.E.J. 2004, Coauthorship Networks and Patterns of Scientific Collaboration, *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA*, 101(suppl.I).
- 한국지적학회(<http://www.ksc21.net/>)
- 한국지적정보학회(<http://www.kcia99.or.kr/>)

Sunghyun Park. Hwajin Lim. (corresponding author): A Study on the Network Structure of the Cadastral Academic Community Using the Co-authorship Network. *Journal of Korean cadaster information association*. 17-2. 63-79 (2015)

本研究は、イノベーションの学問的な成果である学術論文について共著者ネットワークを構築し、地籍学研究に関する示唆を得た。共著者ネットワークの分析は一般的に行われているが、地籍学研究に関しての分析は初めてであり、地籍学分野の今後の方向性及び戦略を見出すことで新規性を認められた。

研究の背景及び目的

学問分野のイノベーションネットワークを最も確実に測定できるものは学術論文の共著者関係である。本研究では、地籍学の発展に向け、韓国国内の地籍学研究コミュニティである‘韓国地籍学’と‘韓国地籍情報学会’が発刊している学術誌を対象に、共同研究ネットワークを分析した。

研究方法

使用データは、1993 年から 2014 年までに発表された 863 編の論文である。これらの論文の共著者とキーワードを利用した。研究方法是、それぞれ共同研究ネットワークを分析するためにネットワーク分析を、研究テーマに関するキーワードを分析するためにテキストマイニングを用いた。

研究結果及び示唆

分析の結果、地籍学研究コミュニティにおける研究実績は持続的に増加しており、共同研究も同様である。このコミュニティに大きな影響を与えている組織は慶一大、清洲大、LX 公社、木浦大の順である。協力ネットワークとキーワード・ネットワークの構造はスケール・フリー・ネットワークの特徴を持っている。個人間のネットワークでは、慶一大、ソウル市立大、清洲大などの所属の教員が大きな影響力を及ぼしている。また、キーワード・ネットワーク分析より、‘地籍再調査’と‘地籍測量’が主なキーワードとして抽出された。これは、地籍学研究コミュニティが目指している研究の目的に見合っているものである。この研究を通じて今後の地籍学分野の研究動向を確認でき、学問領域の発展に資すると思われる。