

공저빈도에 따른 공저 네트워크의 속성 연구*

- 문헌정보학 분야 4개 학술지를 중심으로 -

A Analytical Study on the Properties of Coauthorship Network Based on the Co-author Frequency

이 수 상(Soo-Sang Lee)**

< 목 차 >

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| I. 서론 | 3. 공저 네트워크의 저자 중심성 변화 |
| II. 공저 네트워크의 가중치 | IV. 결속연구집단의 특성 분석 |
| 1. 링크 가중치 계산방법 | 1. 결속연구집단의 파악 |
| 2. 공저 네트워크의 방향성 | 2. 결속연구집단의 논문 생산 현황 |
| III. 공저빈도에 따른 공저 네트워크의 구조 | 3. 결속연구집단 논문의 주제분석 |
| 1. 기초 현황 데이터 분석 | V. 결론 |
| 2. 공저 네트워크의 속성 변화 | |

초 록

본 연구의 목적은 가중치를 가지는 공저 네트워크의 특성을 파악하는데 있다. 주요 내용은 공저빈도 임계치의 변화에 따라 공저 네트워크의 구조적 속성의 변화 양상, 공저빈도가 높은 결속연구집단의 특성 등을 확인하는 작업으로 구성되어 있다. 분석대상은 국내의 문헌정보학 분야 4개 학술지(한국문헌정보학회지, 한국도서관·정보학회지, 정보관리학회지, 한국비블리아학회지)에 지난 10년(2000년-2009년) 동안 투고된 논문들이다. 주요한 분석 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 공저 네트워크는 공저빈도의 변화에 따라 네트워크의 구조가 다양하게 나타났다. 둘째, 공저빈도 5회 이상인 결속연구집단에 해당되는 저자들은 전체 21개의 공저자 쌍을 형성하고 있었다. 셋째, 공저자 쌍에서 생산한 논문에서 공저의 주제적 연관성이 명확하게 나타나지 않았다.

키워드: 공저 네트워크, 가중 공저 네트워크, 공저빈도, 결속연구집단, 연구자쌍

ABSTRACT

This paper grasps about various features of the coauthorship network based on the co-author frequency in the Korean LIS Research Community. This issue includes many topics such as changable aspects of coauthorship network, properties of higher cooperative authors groups. This work is mostly analyzed through a bibliographic analysis of articles which is published from 2000 to 2009(10 years) in Korean Library & Information Science major four journals. The results show three major implications. 1) There is a various structural changes of coauthorship network on the change of the co-author frequency. 2) There are 21 research pairs in the higher cooperative authors groups with the co-author frequency more than five. 3) There seems that any subjective relations between the articles which is produced by 21 research pairs were not clearly presents.

Keywords: Network Analysis, Weighted Coauthorship Network, Co-author Frequency, Higher Cooperative Authors Group, Research Pair

* 이 논문은 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

** 부산대학교 문헌정보학과 부교수(sslee@pusan.ac.kr)

• 접수일: 2011년 5월 18일 • 최종심사일: 2011년 6월 5일 • 최종심사일: 2011년 6월 28일

I. 서론

공저 네트워크(Coauthorship network)는 공동연구 네트워크의 일종으로, 특정한 학술 지식을 생산하는데 있어 복수의 저자들이 협력하였을 때, 저자들의 관계를 표현한다. 공저 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 하였다고 볼 수 있다.

이론적으로 보면, 공저 네트워크는 4가지 모형으로 구분이 가능하다. 이진 네트워크 모형(무방향 또는 방향 네트워크 모형 포함), 가중 네트워크 모형(무방향 또는 방향 네트워크 모형 포함)이 그것이다. 방향성과 가중치는 노드 간 관계의 방향과 강도를 나타내는 것이다. 그동안 발표된 공저 네트워크 연구는 대부분이 무방향의 이진 네트워크를 대상으로 하고 있다.¹⁾ 즉, 저자들 간의 링크 방향과 공저의 빈도와 연관이 있는 링크의 강도를 무시하고, 한번이라도 공저를 한 저자들은 링크로 연결되는 공저 네트워크를 연구대상으로 삼고 있다는 것이다. 이처럼 무방향의 이진 네트워크를 대상으로 하는 공저네트워크에 대한 기존의 연구는 대부분 공저현상에 대한 간략한 기초통계(연도별 공저자수, 공동저작 추이 등), 공저 네트워크 속성(밀도, 집중도, 네트워크 중심성 분석 등), 기타 군집분석, 상관분석 등을 다루고 있다.²⁾

최근의 논문들에서 가중치를 가지는 공저 네트워크에 대한 논의를 하고 있다. 이들 논의들은 주로 공저 네트워크에서 가중치 계산 방법,³⁾⁴⁾ 가중 공저 네트워크의 특성 및 중심성 분석,⁵⁾⁶⁾ 저자의 영향력 지수,⁷⁾ 공저 네트워크의 응용⁸⁾ 등을 다루고 있다. 그러나 가중치에 의해 형성되는 공저 네트워크의 구조적 형태, 가중치에 따른 공저자 파트너의 결속도, 공저논문의 특성과 주제적 관계 등과 같은 지식사회학적 특성을 파악하기에는 부족함이 있다. 이러한 특성들은 가중 공저 네트워크

1) 이수상, “공저 네트워크 분석에 관한 기초연구,” 한국도서관·정보학회지, 제41권, 제2호, pp.297-315.

2) 상계논문.

3) M. E. J. Newman, “Scientific collaboration networks. II. Shortest paths, weighted networks, and centrality,” *Physical Review E*, Vol.64(2001), 016132.

4) Thomas Krichel and Nisa Bakalbasi, “A social network analysis of research collaboration in the economics community,” 2006. In The International Workshop on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Seventh COLLNET Meeting, Nancy(France), 10-12(May 2006). [Conference Paper].

5) Jian-Guo Liu et al., “Weighted network properties of Chinese nature science basic research,” *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Vol.377, No.1(2007), pp.302-314.

6) Leana Bellanca, “Measuring interdisciplinary research: analysis of co-authorship for research staff at the University of York,” *BioscienceHorizons*, Vol.2, No.2(2009), 10.1093/biohorizons/hzp012.

7) Xiaoming Liu et al., “Co-authorship networks in the digital library research community,” *Information Processing & Management*, Vol.41(2005), pp.1462-1480.

8) San-Yih Hwang, Chih-Ping Wei, and Yi-Fan Liao, “Coauthorship networks and academic recommendation,” *Electronic Commerce research and Application*, Vol.9(2010), pp.323-333.

를 토대로 고수준의 정보검색에 응용하는 기법을 개발하는 기초가 될 수 있을 것이다.

본 논문은 선행연구의 후속으로 진행되었으며,⁹⁾ 크게 두 가지 관점에서 가중치를 고려하는 공저 네트워크의 특성을 파악하고자 한다. 첫째, 공저빈도의 임계치에 따라 공저 네트워크의 구조적 속성이 어떻게 변화를 하는지 파악하고자 한다. 이를 위하여 공저 네트워크에서 공저빈도로 계산되는 가중치가 가지는 의미를 확인하고, 그것의 측정방법을 선정한다. 그리고 공저빈도 가중치의 크기에 따른 공저 네트워크의 구조변화 양상을 추적하고, 중심적인 저자들의 변화양상도 파악한다. 공저 네트워크의 링크에 강도를 표시한 가중치 공저 네트워크 그 자체를 분석하려는 것이 아니라, 가중치의 크기에 따라 공저 네트워크가 어떻게 구성되며, 주요한 속성이 무엇인지를 살펴보려는 것이다. 둘째, 공저빈도가 높은 저자들의 사회적 관계를 파악하고자 한다. 공저 연구 파트너들은 어떻게 형성되고 있는지, 그들의 소속, 공저논문의 동기 등을 파악한다. 또한 공저빈도가 높은 연구 파트너가 생산한 공저논문들의 주제분석을 통해, 공저빈도와 논문의 연구주제의 관련성을 확인한다.

II. 공저 네트워크의 가중치

공저 네트워크에서 링크의 가중치는 공저관계의 강도를 의미한다. 따라서 공저 가중치는 공저강도(coauthorship strength) 또는 협력강도(collaboration strength)라 하며, 대체로 공저의 빈도를 기초로 계산한다. 공저빈도를 어떻게 계산하는가에 따라 공저 네트워크에서 링크의 가중치 계산 방법이 구분된다.

1. 링크 가중치 계산방법

가장 일반적으로 생각할 수 있는 계산 방법은 두 저자들 간 공저논문의 수 즉, 단순한 공저의 빈도(횟수)로 계산하는 경우이다. 두 저자의 링크에 부여되는 가중치는 그들이 공저한 논문의 수가 된다. 이것은 단순히 공저빈도를 의미하므로 단순 공저빈도라 할 수 있다. 예를 들어, 특정 저자 A1과 A2가 5편의 논문에서 공저자로 등장하였다면, 이들간의 단순 공저빈도는 5가 된다. 단순 공저빈도 가중치는 공저한 논문수만 고려하므로 계산이 용이하다. 그러나 이 계산방법은 각 논문에 등장하는 다른 공저자들의 존재를 고려하지 못하는 단점이 있다. 공저자들의 수가 많은 논문(예: 10명)이나 적은 논문(예: 2명) 모두 동일한 빈도로 취급되기 때문이다. 공저자수에 따라 논문에서 협력의 강도에 분명한 차이가 있는데도 이를 반영하지 못하는 것이다.

한편, 공저논문에서 공저자수를 고려한 공저빈도의 계산은 Newman 계산방법¹⁰⁾과 Liu 계산방

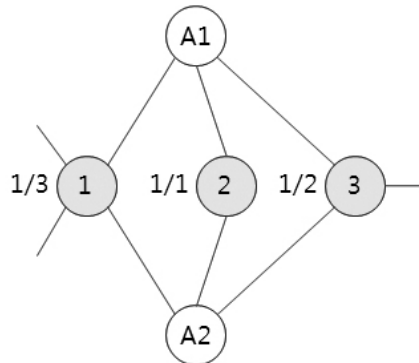
9) 이수상, 전계논문.

법¹¹⁾이 많이 알려져 있다. 이를 단순 공저빈도와 구분하여 정규 공저빈도라 할 수 있다. 먼저, Newman 계산방법을 살펴보면 다음과 같다. 특정한 논문에서 나타나는 공저자들(n)은 1/(n-1)만큼의 파트너로 구분되며, 특정 저자 A1의 A2의 파트너는 이들이 공저로 나타나는 논문들에서 1/(n-1)을 구한 후 이들을 합한 것으로 나타난다.

Newman 계산방법 $w_{ij} = \sum_k \frac{k_{ij}}{n_k - 1}$

- n_k : 논문k의 공저자수
- k_{ij} : 논문k에서 저자 i와 j가 공저인 경우 1, 공저가 아닌 경우 0

예를 들어, <그림 1>과 같이 저자 A1과 A2는 3건의 논문을 4명, 2명, 3명과 공저한 경우, A1-A2의 가중치는 3건의 논문에서 계산한 값의 합($1/3+1/1+1/2=11/6$)인 1.83이 된다. 즉, 단순 공저빈도는 3이지만, 정규 공저빈도는 1.83이라는 의미이다.



<그림 1> Newman 계산방법에 의한 A1-A2의 가중치 계산 사례¹²⁾

Liu 계산방법도 Newman 계산방법과 마찬가지로 특정 논문에 등장하는 공저자수와 저자 간 공저빈도를 고려하여 계산한다. 그러나 계산과정이 두 저자의 배타성 값과 공저빈도 값으로 구분되는 차이가 있다. 특정한 논문 a_k 의 공저자인 A_i 와 A_j 의 배타성은 배타적 공저 관계의 정도를 나타내는 것이다. 즉, 특정한 논문에서 두 저자가 그들 이외의 다른 저자들과 공저를 하지 않을수록(공저자수가 적을수록) 두 저자의 배타성은 높게 되며, 공저하는 저자들이 많을수록(공저자수가 많을

10) M. E. J. Newman, *op. cit.*
 11) Xiaoming Liu et al., *op. cit.*
 12) M. E. J. Newman, *op. cit.*

수록) 두 저자의 배타성은 낮게 된다. 그리고 저자 A_i 와 A_j 의 가중치는 공저빈도이며, 그들이 등장하는 모든 논문들에서 구한 배타성의 합을 의미한다.

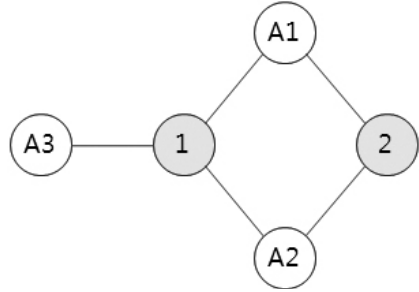
배타성 $g_{ijk} = 1/(f(a_k)-1)$

- g_{ijk} : 논문k에서 저자 i와 j의 배타성
- $f(a_k)$: 논문k의 공저자수

공저빈도 $c_{ij} = \sum_{k=1}^m g_{ijk}$

- c_{ij} : 저자 i와 j의 공저빈도

공저의 논문수가 많을수록, 그리고 그들이 배타적일수록 공저빈도 가중치는 높게 계산된다. 예를 들어, <그림 2>에서처럼 논문-1은 저자 {A1, A2, A3}, 논문-2는 저자 {A1, A2}가 공저한 경우, 각 저자들의 배타성과 공저빈도는 다음과 같다.



배타성 계산	공저빈도 계산
논문-1 : A1-A2 = 0.5	A1-A2 = 1.5(0.5+1)
A1-A3 = 0.5	A1-A3 = 0.5
A2-A3 = 0.5	A2-A3 = 0.5
논문-2 : A1-A2 = 1	

<그림 2> Liu 계산방법에 의한 A1-A2의 가중치 계산 사례¹³⁾

Newman 계산방법이나 Liu 계산방법의 가중치 값은 대체로 거의 유사하게 나온다. 두 가지 모두 공저자의 수, 공저빈도 등의 개념을 사용하기 때문이다.

13) Xiaoming Liu et al., *op. cit.*

2. 공저 네트워크의 방향성

공저 네트워크에서 방향성은 공저자들 간의 관계에 방향을 부여하는 경우를 말한다. 학술연구에서 방향을 인식할만한 충분한 근거나 기준을 마련하는 것은 쉽지 않다. 이러한 방향성의 사례는 Hwang의 논문에 언급되어 있는데, 그는 공저 네트워크에서 방향성의 사례로 다음과 같이 제시하고 있다.¹⁴⁾ 즉, 저자 A1에서 A2로 방향이 있는 링크를 가지는 경우, A1은 대학원(박사과정)생이나 초급의 연구자들이어서 A2와 같은 역량이 우수한 중진 연구자와 공동연구를 하지 않으면 논문 작성이 어려운 상황이라는 것이다. A2에서 A1로 방향성 있는 링크는 거의 나타나지 않는다는 것이다. 그러나 공저논문들에서 저자들의 관계를 초급 연구자와 중진 이상의 연구자들로 나눌 수 없다. 동급 수준의 연구자들이 협력할 수 있으며, 초급 연구자들도 단독으로 논문을 작성할 수 있다. 따라서 이러한 사례로 방향성의 기준을 설정하는 것은 타당하지 않아 보인다.

공저 네트워크에서 방향성에 대한 개념정의가 불분명함에도 불구하고, 방향성을 고려한 공저 네트워크의 가중치 계산 방법을 생각할 수 있다. 가장 간편한 방법은 양 저자 사이에서 구한 공저빈도를 1/2씩 나누어 부여하는 방법이 있다(계산방법-1). 이것은 양 저자들간 방향성을 공저빈도의 1/2씩 균등하게 배분하는 경우이다. 둘째, $A_i \rightarrow A_j$ 의 경우 A_i 와 A_j 의 공저빈도를 A_i 의 공저논문수로 나눈 값으로 계산하는 방법이다(계산방법-2). 이 방법은 Liu 등의 논문에서 제시하고 있다. <그림 2>의 경우를 토대로 방향성이 있는 가중치 값을 계산하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 공저 네트워크에서 방향성이 있는 가중치 계산 사례

	계산방법-1	계산방법-2
A1→A2	$1.5/2=0.75$	$1.5/2=0.75$
A2→A1	$1.5/2=0.75$	$1.5/2=0.75$
A1→A3	$0.5/2=0.25$	$0.5/2=0.25$
A3→A1	$0.5/2=0.25$	$0.5/1=0.5$
A2→A3	$0.5/2=0.25$	$0.5/2=0.25$
A3→A2	$0.5/2=0.25$	$0.5/1=0.5$

Ⅲ. 공저빈도에 따른 공저 네트워크의 구조

1. 기초 현황 데이터 분석

<표 2>는 국내의 문헌정보학 분야 4개 학술지(한국문헌정보학회지, 한국도서관·정보학회지,

14) San-Yih Hwang, Chih-Ping Wei, and Yi-Fan Liao, *op. cit.*

정보관리학회지, 한국비블리아학회지)에 지난 10년(2000년-2009년) 동안 투고된 전체 논문 2,164 편(저자수 886명) 중에서 상대적으로 공저를 많이 하는 저자들에 대한 데이터이다. 표에 나타난 저자들은 10명 이상의 공저자 수를 가지는 경우에 해당된다.¹⁵⁾

〈표 2〉 공저빈도 현황(공저자수가 10 이상인 저자들)

저자	투고 논문수	공저 논문수	공저자 수	공저자별 공저빈도									
				17	10	9	8	6	5	4	3	2	1
오동근	40	30	26	1	-	-		1	-	-	2	3	19
남태우	34	27	26	-	-	-		-	1	1	1	1	22
정영미	26	26	24	-	-	-		-	-	-	-	6	18
곽철완	28	14	21	-	-	-		-	-	1	1	2	17
곽승진	28	21	20	-	-	-		-	1	1	2	4	12
김성희	29	19	19	-	-	-		-	-	-	1	2	16
노영희	44	26	18	-	-	1	1	-	1	5	-	-	10
이응봉	25	21	17	-	-	-	-	-	1	1	2	2	11
조현양	22	19	17	-	-	-	-	1	-	1	1	1	13
김현희	25	18	17	-	-	-	-	-	2	1	1	1	12
남영준	25	17	15	-	-	-	-	-	1	1	2	-	11
안인자	26	18	14	-	-	1	-	-	1	2	1	5	4
최재황	20	15	14	-	-	-	-	1	1	-	-	1	11
여지숙	18	18	14	1	-	-	-	-	-	-	2	3	8
오삼균	18	12	14	-	-	-	-	-	-	1	1	1	11
이정연	12	8	14	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9
고영만	12	8	13	-	-	-	-	-	-	-	1	-	12
류범중	9	7	13	-	-	-	-	-	-	1	-	-	12
김성혁	8	8	13	-	-	-	-	-	-	-	1	1	11
백우진	6	5	13	-	-	-	-	-	-	-	1	2	10
이재운	21	7	12	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
홍현진	17	14	12	-	-	-	1	-	-	2	2	1	6
이두영	16	15	12	-	-	-	-	-	-	-	1	1	10
김태수	13	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
정연경	22	13	11	-	-	-	-	-	-	1	-	4	6
장우권	20	11	11	-	-	-	-	-	1	-	-	2	8
김 용	17	13	11	-	-	-	-	-	-	-	1	3	7
서은경	17	8	11	-	-	-	-	-	-	-	2	2	7
최상기	13	8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	2	9
이준호	12	12	11	-	1	-	-	-	-	-	-	1	9
신문선	3	3	11	-	-	-	-	-	-	-	1	1	9
이제환	21	8	10									5	5
이수상	19	10	10	-	-	-	-	-	-	-	1	2	7
이상복	9	4	10	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9
			497	2	1	2	2	3	10	19	28	67	363

15) 전체 논문에서 공저의 전체적인 현황 데이터는 이전의 연구에서 밝힌 바 있다. 이수상, 전계논문.

대상 학술지는 한국문헌정보학 분야 학회에서 발행하는 대표적인 한국연구재단의 등재 학술지이다. 해당 연구자들(34명)과 공저한 연구자들은 전체 497명이며, 투고논문 수는 최저 3편에서 최고 40편이며, 공저논문수는 최저 3편에서 최고 30편에 달한다. 그리고 최고의 공저빈도(17회)를 나타내는 연구자 쌍은 <오동근, 여지숙>이며, 5회 이상의 공저빈도를 가지는 연구자들은 20명으로 나타났다. 물론 공저빈도가 1회로 끝나는 경우(363명, 73%)가 가장 많다.

2. 공저 네트워크의 속성 변화

공저 네트워크에서 링크 가중치를 어떻게 계산하는가에 따라 형성되는 네트워크의 구조에 차이가 있을 수 있다. 그러나 여기서는 공저 네트워크의 구조적 차이보다 공저빈도의 크기에 따라 공저 네트워크의 구조가 변화하는 양상을 살펴보는 것이기에, 계산이 편리한 단순 공저빈도를 적용하고자 한다. 그리고 계산된 공저빈도의 임계치를 변화시키면서 공저 네트워크를 구성하고 그것이 어떻게 변화되는지를 파악하고자 한다.

가. 공저빈도에 따른 네트워크 속성의 변화

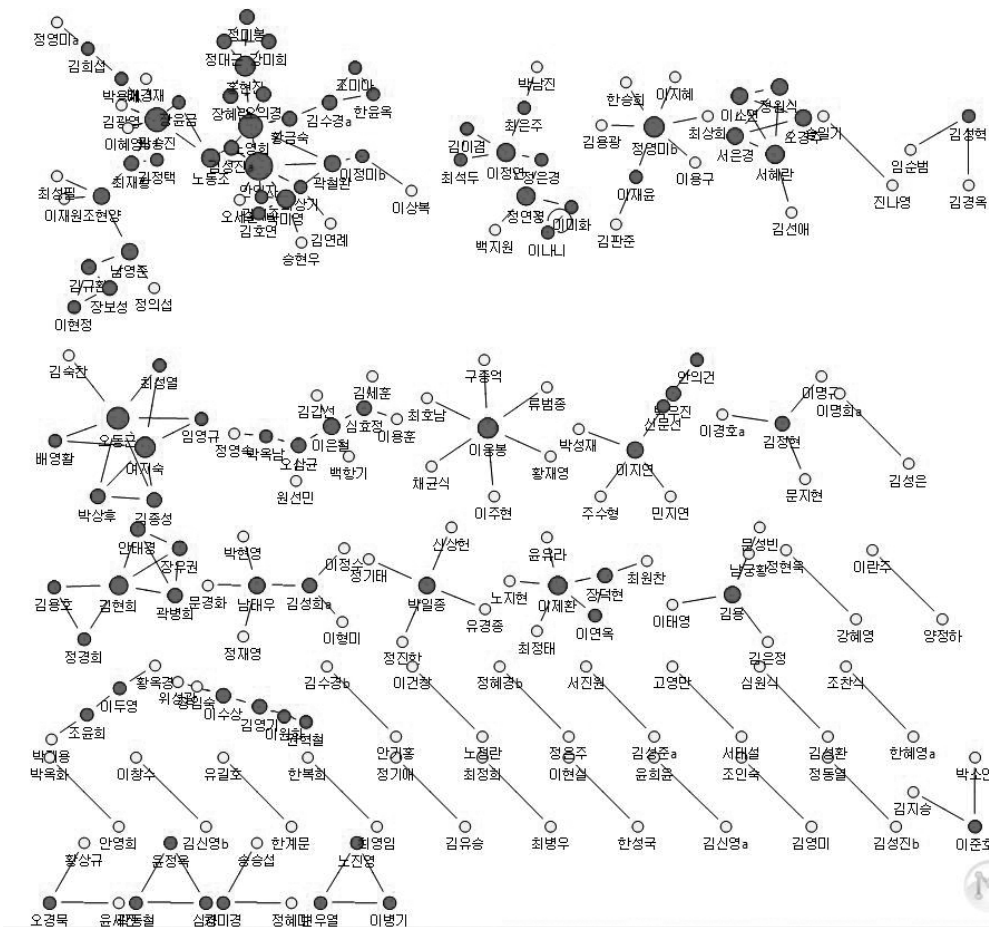
<표 3>은 분석대상의 전체 논문에서 단순 공저빈도가 2회 이상인 공저자들 관계에서 구성된 공저 네트워크들의 속성들을 정리한 것이다. 공저빈도가 높아짐에 따라 링크수가 급감하는 현상을 볼 수 있다. 전체 컴포넌트 수는 최저 727개에서 최고 866개로 분포하고 있지만, 공저빈도가 높아질수록 노드수 2개 이상인 컴포넌트의 수가 감소하고 있다. 그리고 노드수가 5개 이상인 컴포넌트의 수와 가장 큰 컴포넌트의 노드수도 줄어들고 있다. 이러한 현상은 공저 네트워크가 공저빈도의 임계치에 따라 네트워크의 구조가 변화한다는 것을 나타낸다고 볼 수 있다. 공저 네트워크의 속성 분석은 NetMiner 소프트웨어를 사용하였다.

<표 3> 공저빈도에 따른 네트워크 속성의 변화(전체)

네트워크 속성	공저빈도			
	2회 이상	3회 이상	4회 이상	5회 이상
전체 노드 수	886	886	886	886
전체 링크 수	404	164	82	42
평균 링크 수	0.456	0.185	0.093	0.047
네트워크 밀도	0.001	0.000	0.000	0.000
전체 컴포넌트 수	727	817	853	866
컴포넌트 수(노드가 2개 이상)	43	31	15	13
컴포넌트 수(노드가 5개 이상)	12	5	2	1
가장 큰 컴포넌트의 노드 수	42	14	9	5

나. 공저빈도에 따른 네트워크 구조의 변화

이 중에서 공저빈도가 2회 이상이며, 노드수가 2개 이상인 경우에 해당되는 공저 네트워크의 구조는 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 공저빈도 2회 이상의 공저 네트워크 구조

이 공저 네트워크는 전체 노드수가 2개인 것에서부터 42개를 가지는 43개의 컴포넌트로 구성되어 있다. 이 중에서, 노드수가 5개 이상인 컴포넌트는 14개이며, 10개 이상의 노드 수를 가지는 컴포넌트는 3개에 달한다. 그리고 42개의 노드를 가지는 컴포넌트도 있다. 이처럼 노드 수가 다양하게 분포하는 컴포넌트들의 형태로 네트워크가 구성된다. 이런 방식으로 공저빈도 3회 이상에서 5회 이상까지 공저 네트워크의 구조(노드수와 컴포넌트수)를 간략하게 정리하면 <표 4>와 같다.

〈표 4〉 공저빈도에 따른 공저 네트워크의 구조(노드수와 컴포넌트수)

노드 수		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	42	계
컴포넌트 수	공저빈도 2회 이상	21	6	2	2	3	4	2	-	2	-	-	1	43
	공저빈도 3회 이상	20	4	2	3	-	-	-	-	-	1	1	-	31
	공저빈도 4회 이상	7	5	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	15
	공저빈도 5회 이상	8	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	13

공저빈도가 3회 이상인 경우에 해당되는 공저 네트워크의 전체 노드수는 2개에서 14개까지이며, 이들로부터 구성되는 전체 컴포넌트는 31개에 이른다. 이 중에서 5개 이상의 노드수를 가지는 컴포넌트는 5개이며, 가장 큰 컴포넌트는 14개의 노드 수를 가지고 있다. 공저빈도가 4회 이상인 경우에 해당되는 공저 네트워크의 전체 노드수는 2개에서 9개까지이며, 이들로부터 구성되는 전체 컴포넌트는 15개로 줄어든다. 공저빈도가 5회 이상인 경우에 해당되는 공저 네트워크의 전체 노드수는 2개에서 5개까지이며, 이들로부터 구성되는 전체 컴포넌트는 13개로 줄어든다.

공저빈도가 2회 이상에서 5회 이상으로 변화함에 따라 공저 네트워크의 속성도 변화하게 된다. 이러한 변화에서 주목해야 점은 특정한 컴포넌트가 공저빈도의 변화에 따라 그 구조가 어떻게 미시적으로 변화하는가 하는 문제이다. 일반적으로 공저빈도가 높아짐에도 불구하고 두 저자간에 링크가 존재하면 그들은 결속의 정도가 아주 높다고 할 수 있다. 이렇게 결속의 정도가 높은 경우, 그러한 결속이 가능하게 하는 요인, 공저자들간에 존재하는 요인들이 무엇일까 궁금해질 수 있다.

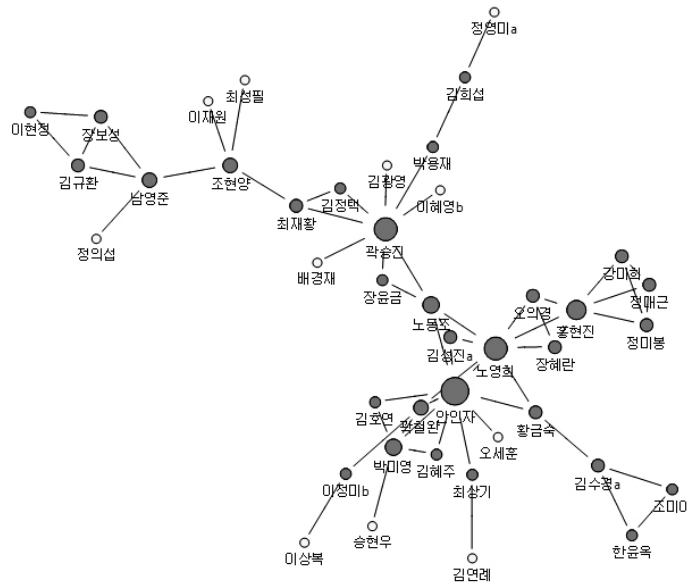
3. 공저 네트워크의 저자 중심성 변화

공저 네트워크에서 특정한 컴포넌트 집단에서 공저빈도의 변화에 따라 중심성 속성의 값이 어떻게 변화하는지 살펴보는 것은 중요하다. 해당되는 공저 네트워크에서 중심 저자들이 누구인지 확인할 수 있기 때문이다. 공저빈도가 높아짐에 따라 중심인물이 어떻게 변화하는지 확인하려는 것이다. 이러한 목적으로 공저빈도가 2에서 가장 규모가 큰 컴포넌트를 선택하여, 공저빈도 값의 변화에 따라 저자 중심성 분석을 시도하고자 한다. 저자 중심성 분석은 연결정도 중심성, 근접 중심성 그리고 매개 중심성으로 한정한다.

가. 2회 이상의 공저빈도인 경우

먼저, 공저빈도가 2회 이상인 경우에서 가장 규모가 큰 컴포넌트인 공저 네트워크는 〈그림 4〉와

같다. 이 네트워크는 전체 42명의 공저자들로 구성된다. 중심성 분석을 한 결과는 <표 5>와 같다. 연결정도 중심성은 안인자, 노영희, 광승진 등이 높게 나타나며, 근접 중심성은 노동조, 안인자, 노영희 광승진 등이 높게 나타나며, 매개 중심성은 광승진, 노동조, 안인자 등으로 나타났다.



<그림 4> 2회 이상의 공저빈도에서 공저 네트워크의 구조

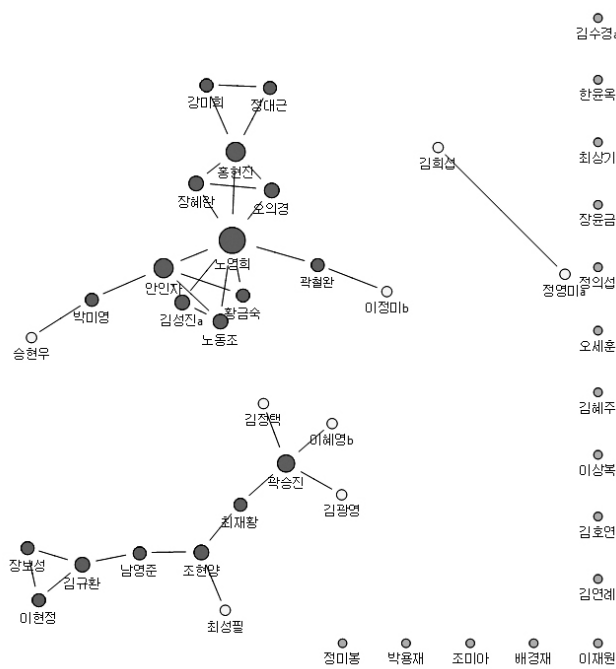
<표 5> 2회 이상의 공저빈도에서 공저 네트워크의 중심성 상위 저자 현황

	연결정도 중심성	근접 중심성	매개 중심성
광승진	0.195122	0.341667	0.57561
안인자	0.243902	0.350427	0.381098
노동조	0.121951	0.362832	0.504878
장윤금	0.04878	0.301471	0
조현양	0.097561	0.242604	0.303659
노영희	0.195122	0.347458	0.34878
박미영	0.121951	0.273333	0.053049
홍현진	0.146341	0.273333	0.139024
최재황	0.073171	0.286713	0.321951
김성진	0.073171	0.312977	0

나. 3회 이상의 공저빈도인 경우

공저빈도가 3회 이상인 경우, 공저 네트워크는 <그림 5>와 같이 변화한다. 42명 중에서 15명의

저자들은 독립노드로 분리되며, 나머지 27명도 3개의 컴포넌트들로 분화한다. 따라서 이들은 공저 빈도 3 이상의 수준에서 결속하고 있는 저자들이다. <표 6>과 같이 제1 컴포넌트에서 노영희, 안인자, 홍현진 등이 연결정도 중심성과 근접 중심성에서 높게 나타났다. 그리고 노영희는 매개 중심성에서 높게 나타났다. 제2 컴포넌트에서 연결정도 중심성은 박승진, 조현양, 근접 중심성은 박승진, 그리고 매개 중심성은 박승진, 조현양, 최재황이 상대적으로 높게 나타났다.



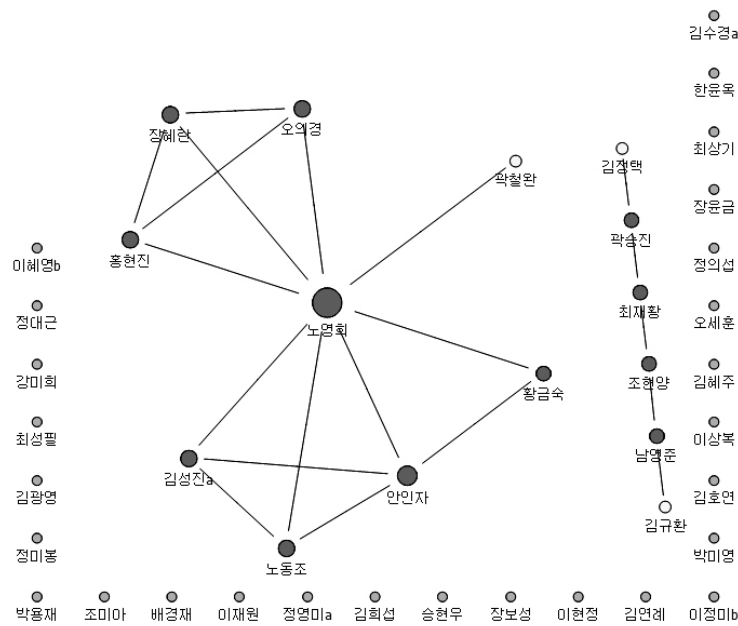
<그림 5> 공저빈도가 3회 이상인 경우의 공저 네트워크 구조

<표 6> 3회 이상의 공저빈도에서 공저 네트워크의 중심성 상위 저자 현황

	연결정도 중심성	근접 중심성	매개 중심성
박승진	0.097561	0.093809	0.029268
안인자	0.121951	0.171748	0.028049
노동조	0.073171	0.152665	0
장혜란	0.073171	0.152665	0
조현양	0.073171	0.110865	0.035366
노영희	0.195122	0.216945	0.064634
홍현진	0.121951	0.164878	0.026829
최재황	0.04878	0.106045	0.029268
김성진	0.073171	0.152665	0
오의경	0.073171	0.152665	0

다. 4회 이상의 공저빈도인 경우

공저빈도가 4회 이상인 경우, <그림 6>과 같이 27개의 독립노드와 15명의 저자들로 구성되는 2개의 컴포넌트로 구분되는 네트워크로 변화한다. 이 2개의 컴포넌트는 공저빈도 4 이상의 수준에서도 결속하고 있는 네트워크이다. 그리고 15명의 저자들 중에서 <표 7>과 같이 제1 컴포넌트에서 노영희가 3가지 중심성 모두 높게 나타났고, 안인자는 연결정도 중심성과 근접 중심성에서 상대적으로 높게 나타났다. 제2 컴포넌트에서 조현양과 최재황이 각 중심성 값이 높게 나타났다.



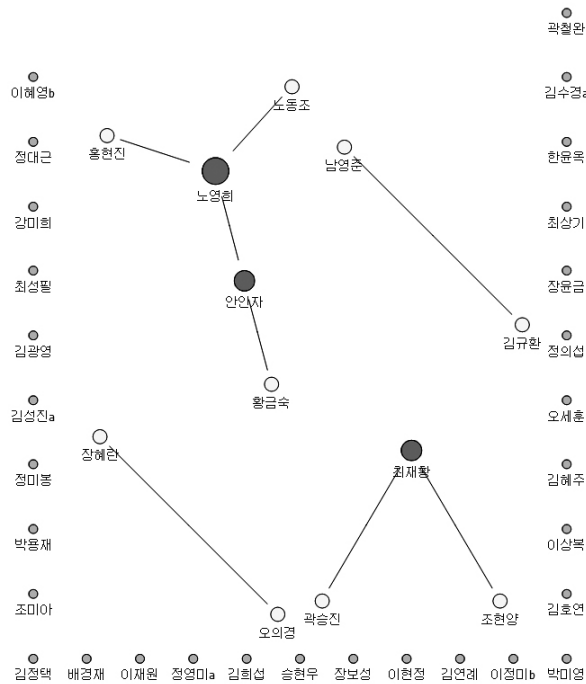
<그림 6> 공저빈도가 4회 이상인 경우의 공저 네트워크 구조

<표 7> 4회 이상의 공저빈도에서 공저 네트워크의 중심성 상위 저자 현황

	연결정도 중심성	근접 중심성	매개 중심성
안인자	0.097561	0.130081	0.00122
노동조	0.073171	0.120075	0
장혜란	0.073171	0.120075	0
노영희	0.195122	0.195122	0.02439
홍현진	0.073171	0.120075	0
김성진	0.073171	0.120075	0
오의경	0.073171	0.120075	0
조현양	0.04878	0.067751	0.007317
최재황	0.04878	0.067751	0.007317

라. 5회 이상의 공저빈도인 경우

마지막으로 <그림 7>과 같이 공저빈도가 5회 이상인 경우, 독립노드는 30개이며, 12명은 3개의 컴포넌트로 구분된다. 이 3개의 컴포넌트는 공저빈도 5 이상의 수준에서도 결속하고 있는 네트워크이므로 상당한 수준의 결속력을 보이는 공저자들이라 할 수 있다.



<그림 7> 공저빈도가 5회 이상인 경우의 공저 네트워크 구조

이 네트워크에서 <최재황, 광승진, 조현양> 컴포넌트는 공저빈도 5회, <장혜란, 오의경> 컴포넌트는 공저빈도 6까지 결속하는 것으로 조사되었다. 그러나 <홍현진, 노동조, 노영희, 안인자, 황금숙> 컴포넌트는 <노영희, 안인자> 공저빈도 9의 관계, <노영희, 홍현진> 공저빈도 8의 관계, <노영희, 노동조> 공저빈도 5의 관계, <안인자, 황금숙> 공저빈도 5의 관계로 결속하는 것으로 조사되었다.

그리고 <표 8>과 같이 노영희, 안인자, 최재황은 3가지 중심성에서 상대적으로 높은 수준의 값을 나타내고 있다. 결국 이들은 공저 네트워크에서 가장 중심적인 인물이라 할 수 있다.

<표 8> 5회 이상의 공저빈도에서 공저 네트워크의 중심성 상위 저자 현황

	연결정도 중심성	근접 중심성	매개 중심성
안인자	0.04878	0.065041	0.003659
노영희	0.073171	0.078049	0.006098
최재황	0.04878	0.04878	0.00122

IV. 결속연구집단의 특성 분석

앞서 공저빈도에 따른 공저 네트워크의 중심성 변화에서 보았듯이 공저빈도가 5회 이상이면, 네트워크의 구조가 거의 나타나지 않는다. 연구자들간 공저빈도가 높을수록 그들의 결속도는 높은 것이기에, 이러한 결속연구집단을 통해 이들로 형성되는 공저관계의 특성들을 파악할 수 있다.

1. 결속연구집단의 파악

결속연구집단은 결속도가 높은 연구자집단을 의미하는 개념이며, 여기서는 적정 수준의 공저빈도를 가지는 연구자 집단으로 정의하였다. 이러한 관점에서 2명 이상의 저자들이 5회 이상의 공저빈도를 가지는 경우로 정리하면, 현황은 <표 9>와 같다. 공저빈도가 2회 이상의 경우 2명 이상의 저자들을 포함하는 전체 10개의 연구집단이며, 공저빈도가 5회 이상이 되면서 전체 13개의 연구집단으로 분화가 된다. 즉, 이들은 지난 10년간 한국문헌정보학의 결속연구집단이라고 말할 수 있다. 이 연구집단에 소속하는 연구자들은 2명~5명으로 분포하고 있다.

<표 9> 한국문헌정보학의 결속연구집단 현황

번호	공저빈도 2회 이상		공저빈도		
	노드수	연구자	3회 이상	4회 이상	5회 이상
1	2	한성국, 이현실	한성국, 이현실	한성국, 이현실	한성국, 이현실
2	2	정동열, 김성진	정동열, 김성진	정동열, 김성진	정동열, 김성진
3	3	박소연, 이준호, 김지승	박소연, 이준호	박소연, 이준호	박소연, 이준호
4	3	곽동철, 윤정옥, 심 경	곽동철, 윤정옥, 심 경	곽동철, 윤정옥, 심 경	곽동철, 윤정옥, 심 경
5	4	김정현, 이명규, 이경호, 문지현	김정현, 문지현	김정현, 문지현	김정현, 문지현
6	6	김현희 등	김현희, 장우권, 안태경, 정경희	김현희, 장우권, 안태경	김현희, 장우권, 안태경
7	7	남태우 등	남태우, 정재영, 박현영, 문경화	남태우, 정재영, 문경화	남태우, 문경화
8	7	이응봉 등	이응봉, 구중익, 류범중	이응봉, 구중익	이응봉, 구중익
9	10	오동근 등	오동근 등(5명)	오동근, 여지숙, 배영활	오동근, 여지숙, 배영활
10	42	노영희 등	노영희 등(14명)	노영희 등(9명)	노영희, 안인자, 홍현진, 노동조, 황금숙
			조현양 등(11명)	조현양 등(6명)	장혜란, 오의경, 남영준, 김규환, 조현양, 최재황, 박승진

공저빈도 5회 이상에 해당되는 결속연구집단을 공저자 쌍으로 정리하면 <표 10>과 같다. 이 표

에서 알 수 있듯이 전체 21개의 공저자 쌍이 있으며, 이들이 생산한 전체 논문수는 142편에 달한다. 이 중에서 <오동근, 여지숙> 공저자 쌍은 지난 10년간 17회 공저를 하였으며, <박소연, 이준호> 공저자 쌍은 10회 공저한 것으로 조사되었다. 이런 방식으로 파악된 공저자 쌍은 9회(<노영희, 안인자>, <한성국, 이현실>), 8회(<노영희, 홍현진>) 등이다. 이들은 지난 10년간 한국문헌정보학 분야의 학술논문 생산에 있어 공저빈도가 많은 즉, 협력성이 아주 높은 콤비 관계라 할 수 있다.

<표 10> 한국문헌정보학의 결속연구 공저자 쌍 현황

공저빈도	공저자 쌍	계
17	<오동근, 여지숙>	1
10	<박소연, 이준호>	1
9	<노영희, 안인자>, <한성국, 이현실>	2
8	<노영희, 홍현진>	1
7	<김정현, 문지현>, <곽동철, 윤정옥>	2
6	<장혜란, 오의경>, <오동근, 배영활>, <곽동철, 심경>, <윤정옥, 심경>, <조현양, 최재황>	5
5	<노영희, 노동조>, <김현희, 장우권>, <이응봉, 구중억>, <김현희, 안태경>, <남영준, 김규환>, <곽승진, 최재황>, <남태우, 문경화>, <정동열, 김성진>, <안인자, 황금숙>	9
		21(공저자 쌍) 142(논문수)

2. 결속연구집단의 논문 생산 현황

5회 이상의 공저빈도를 가지는 결속연구집단 내 21개의 공저자 쌍이 생산한 전체 논문 142편을 연도별 공저빈도 현황으로 정리하면, <표 11>과 같다. 연도별 공저빈도는 2001-2002년, 2009년을 제외하고는 꾸준히 증가하였으며, 특히 2008년에는 급격하게 증가하였음을 알 수 있다.

<표 11> 연도별 공저빈도 현황

번호	공저자 쌍 / 연도	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	
1	오동근, 여지숙	2	1	1		2		2	2	5	2	17
2	박소연, 이준호			1	1	2	2	2	1	1		10
3	노영희, 안인자									5	4	9
4	이현실, 한성국					1	3	2	2		1	9
5	노영희, 홍현진						1	1		4	2	8
6	김정현, 문지현		1	1					1	1	3	7
7	곽동철, 윤정옥							1	2	1	3	7
8	장혜란, 오의경						1	1		2	2	6
9	오동근, 배영활		1	3						2		6
10	곽동철, 심 경								2	1	3	6
11	윤정옥, 심 경								2	1	3	6

번호	공저자 쌍 / 년도	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	
12	조현양, 최재황		3				1	1			1	6
13	노영희, 노동조									3	2	5
14	김현희, 장우권				2	1	2					5
15	이응봉, 구중억							2	1		2	5
16	김현희, 안태경	1			1		2	1				5
17	남영준, 김규환								1	2	2	5
18	곽승진, 최재황								2	1	2	5
19	남태우, 문경화	1	2	1		1						5
20	정동열, 김성진		1	1	1	1		1				5
21	안인자, 황금숙								1	4		5
		4	9	8	5	9	12	14	17	33	32	142

한편, 142편의 논문에 나타난 공저자의 소속 유형에 따른 구분은 <표 12>와 같다. 공저자의 소속은 <교수-강사>가 38회(26.8%), <교수-교수>(타 대학, 동일 전공)가 37회(26.1%)로 많이 나타났다. 이들은 전체의 약 53%를 차지한다. 그리고 <교수-사서>, <교수-교수>(동일 대학, 동일 학과), <교수-교수>(타 대학, 타 전공)도 10회 이상 나타났다. 결국 최고의 공저 파트너십은 동일 전공의 교수와 강사, 교수와 교수 사이에 이루어져 있음을 알 수 있다.

<표 12> 공저자의 소속 유형

소속 유형	빈도	비율	비고
교수-대학원생	7	4.9	대학원생, 조교
교수-사서	17	12.0	
교수-기업인	8	5.6	회사원
교수-강사	38	26.8	초빙전임강사/교수, 겸임교수, 강의교수 포함
교수-교수(동일 대학, 동일 학과)	13	9.2	
교수-교수(타 대학, 동일 전공)	37	26.1	
교수-교수(타 대학, 타 전공)	10	7.0	
교수-연구원	8	5.6	연구교수 포함
연구원-연구원	3	2.1	
교수-교원교수	1	0.7	
	142	100	

또한 142편 공저논문을 유형별로 구분하면 <표 13>과 같다. 전체적으로 사사표기가 없는 순수연구 논문이 83편(58.5%)이며, 특정한 사사표기된 논문은 전체 59편(41.5%)이 된다. 후자의 경우는 내·외부 연구비 지원 과제 14편(9.8%), 연구용역 보고서나 사업의 일부 내용을 토대로 작성한 논문은 39편(27.5%), 박사논문 축약본 5편, 박사후과정 연구지원 1편 등으로 나타났다. 이처럼 공저빈도 5이상의 공저자 쌍에서 생산한 논문의 유형을 세분하면, 순수 논문이 가장 많고, 연구용

역 보고서 논문, 연구과제 논문, 박사논문 축약본 등의 순으로 구분된다.

〈표 13〉 공저의 논문 유형

논문 유형	빈도		비율	지원처
순수 논문	83	83	58.5	
외부 연구비 지원 논문	6	14	9.8	한국연구재단
	1			정보통신부
내부 연구비 지원 논문	7			교내연구비
연구보고서 내용 일부	2	38	26.8	국립어린이청소년도서관
	1			국회도서관
	18			국립중앙도서관
	2			NHN
	6			한국교육학술정보원
	5			교육인적자원부
	1			KISTI
	2			도서관정보정책기획단
	1			문화관광부
사업 내용 일부	1	1	0.7	문화관광부/대구광역시
박사논문 축약	5	5	3.5	
박사후과정 연구지원	1	1	0.7	
	142	142	100	

3. 결속연구집단 논문의 주제분석

가. 2인 공저논문의 주제분석

5회 이상의 공저빈도를 가지고 2명의 공저자 쌍은 전체 21개가 존재하며, 이들이 생산한 142편의 논문에서 추출한 주제 키워드는 〈표 14〉와 같이 정리되었다. 주제 키워드는 저자들이 논문의 키워드 항목에서 명시되어 있는 것이며, 논문의 주제를 표시하는 항목 중의 하나이다. 그리고 공유 주제 키워드는 논문의 키워드로 2회 이상 출현한 키워드를 의미한다.

이러한 주제분석에서 파악할 수 있는 다음과 같다. 첫째, 전체적으로 2명의 공저자 쌍에서 다루는 주제 키워드 자체가 매우 다양하다는 것을 알 수 있다. 이 사실로 보아 특별히 공동연구가 요구되는 특정한 주제 분야를 명확하게 구분할 수 없다는 의미이다. 둘째, 2명의 공저자 쌍 내에서도 공유하는 키워드가 다양하다. 서로 다른 주제 키워드가 혼재한다는 의미이다. 셋째, 특정한 공저자 쌍에서는 공유하는 주제 키워드간에 유사성을 발견할 수 있다. 대표적인 사례는 〈박소연-이준호〉 연구자는 검색포털에서의 로그 분석 연구, 〈이현실-한성국〉 연구는 온톨로지와 같은 시맨틱 도서관 연구 등이다. 이러한 분석의 결과, 공저빈도가 높은 주제를 파악하기 어렵고, 공저자 쌍에서 생

산한 논문들에서도 뚜렷한 주제적 연관성을 파악하기 어렵다는 점이다. 물론 일부에서는 주제적 연관성을 나타내는 연구자 쌍이 존재하며, 특정 주제를 중심으로 공저를 하는 경우도 나타난다.

〈표 14〉 21개 공저자 쌍에서 공유하는 주제 키워드 현황

번호	공저자 쌍	공저빈도	공유 주제 키워드
1	오동근, 여지숙	17	고객만족, 어린이서비스, 어린이도서관, 분류/분류체계, 목록 등
2	박소연, 이준호	10	검색 포탈, 로그분석, 질의로그 분석, 클릭로그 분석, 검색행태 분석, 질의형태, 질의주제 등
3	노영희, 안인자	9	주제전문사서, 주제전문서비스, 직무분석, 전문사서유형 등
4	이현실, 한성국	9	온톨로지, MARC, XML, 서지정보 등
5	노영희, 홍현진	8	국가장서, 정책정보서비스, 장서개발정책 등
6	김정현, 문지현	7	한국십진분류법, 듀이십진분류법, 어린이도서관 분류법, 주제명표목 등
7	장혜란, 오의경	6	국가장서, 국립중앙도서관, 대학도서관, 사서, 계속교육 프로그램, 도서관이용자, 정보리터러시, 장서개발정책 등
8	오동근, 배영환	6	분류/분류체계, 한국십진분류법, 듀이십진분류법 등
9	곽동철, 심 경	6	국립중앙도서관, 대학도서관, 공동보존서고, 자원공유와 보존 등
10	곽동철, 윤정옥	7	대학도서관, 공동보존서고, 자원공유와 보존, 사서/정보전문가 등
11	조현양, 최재황	6	정보자원, 데이터 품질, RFID, 형태소분석, 오픈 액세스 등
12	노영희, 노동조	5	주제전문사서, 주제전문서비스, 교육과정개발, 데이캡범, 리에종활동, 직무분석 등
13	김현희, 장우권	5	금융상품정보, 기관 리포지토리, 오픈 액세스, 지식정보, 지식관리 등
14	이응봉, 구중억	5	웹 2.0, 도서관 2.0, 디지털도서관, 시맨틱웹, 사용성평가 등
15	김현희, 안태경	5	기관 리포지토리, 오픈 액세스, 평가모델, 온톨로지 등
16	남영준, 김규환	5	서비스 평가, 공공도서관, 도서관협력 등
17	곽승진, 최재황	5	성과지표, 균형성과표, 디지털자료 납본 등
18	남태우, 문경화	5	컨텐츠, 컨텐츠관리, 지식관리, 컨텐츠 매니지먼트 시스템(CMS) 등
19	윤정옥, 심 경	6	대학도서관, 공동보존서고, 자원공유와 보존, 사서/정보전문가, 도서관 협력 등
20	정동열, 김성진	5	이론개발, 이론활용, 정보이론, 전문용어, 도서관협력 등
21	안인자, 황금숙	5	전문사서, 직무분석, 문화프로그램, 도서관통계, 도서관평가 등

나. 3인 이상 공저논문의 주제분석

공저자수가 3인 이상으로 증가하면, 그들의 공저빈도는 낮아진다. 그러나 3인 이상의 저자들은 어떤 배경에서 공저를 하게 되는지, 특히 주제적 관계가 어떠한지 파악하는데 도움이 되므로, 이들이 생산한 논문들을 대상으로 주제분석을 하고자 한다. 이 경우에 해당되는 공저자 집단은 12개이며, 공저자수가 3인에서 5인까지이며, 공저빈도는 2회에서 4회까지 분포하며, 해당되는 논문의 수는 전체 41편에 달한다. 이들 논문에서 추출한 주제 키워드는 〈표 15〉와 같이 정리된다.

이들 논문들은 주로 특정한 연구보고서를 기반으로 논문을 작성한 것으로 파악된다. 대부분의 논문들이 사사표기를 한 것이며, 주로 특정한 연구보고서의 일부 내용을 수정하고 보완하였다고 표기하고 있다. 따라서 3인 이상의 공저자 집단들에 있어 공저빈도가 높은 경우, 주제적 연관성 보다는 연구보고서 작성을 위한 연구팀의 구성이 영향을 미치고 있다는 판단이 가능하다.

〈표 15〉 12개 공저자 집단이 공유하는 주제 키워드 현황

번호	공저자 수	공저자 집단	공저 빈도	공유 주제 키워드
1	3인	오동근, 여지숙, 임영규	3	고객만족, 직무만족, 서비스품질 등
2		오동근, 박상후, 여지숙	3	고객만족, 어린이서비스, 어린이도서관, 공공도서관 등
3		노영희, 안인자, 노동조	4	교육과정개발, 데이컴법, 리에종활동, 주제전문사서, 주제전문서비스, 직무분석 등
4		노영희, 안인자, 황금숙	3	전문사서, 도서관 사서, 직무분석 등
5		노영희, 홍현진, 장혜란	4	계속교육, 교육프로그램, 국가장서, 사서, 장서개발 등
6		노영희, 홍현진, 오의경	4	계속교육, 교육프로그램, 국가장서, 사서, 장서개발 등
7		노영희, 노동조, 김성진	4	교육과정개발, 데이컴법, 리에종활동, 주제전문사서, 주제전문서비스, 직무분석 등
8		홍현진, 정대근, 강미희	3	어린이도서관, 과학기술정보 등
9		서은경, 서혜란, 이소연	3	국가지식정보자원, 멀티미디어, 전자기록관리 등
10		노영희, 안인자, 노동조, 김성진	4	교육과정개발, 데이컴법, 리에종활동, 주제전문사서, 주제전문서비스, 직무분석 등
11		노영희, 홍현진, 장혜란, 오의경	4	계속교육, 교육프로그램, 국가장서, 사서, 장서개발 등
12		서은경, 서혜란, 이소연, 오경주, 정원식	2	국가지식정보자원, 멀티미디어, 전자기록관리 등

V. 결 론

공저 네트워크는 공동저작이라는 사회적 관계를 확인하고 설명하는데 유용하다. 특정한 논문을 생산하는데 있어, 어떤 저자들과 협력하느냐 하는 선택은 매우 중요한 문제이다. 상호간 친분관계로만 설명할 수 없기 때문이다. 한편, 저자들 간에 공저의 빈도가 많아질 경우, 그들간에 내재되어 있는 관계의 속성을 파악하는 것은 지식사회학의 관점에서 흥미로운 일이다.

본 연구는 한국문헌정보학 분야 4개 학술지에서 최근 10년간 생산된 학술논문들을 대상으로 공저빈도를 임계치로 설정하여 다양한 공저 네트워크를 구성하고, 임계치의 변화에 따라 공저 네트워크의 구조적 속성의 변화 양상을 분석하였다. 그리고 공저빈도가 높은 결속연구집단을 선정하여 해당 집단의 구성원, 논문생산 현황, 소속 유형, 논문 유형 등을 살펴보았다. 그리고 이들이 생산한 논문에 나타난 주제적 연관성을 확인하였다. 분석결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 공저 네트워크는 공저빈도의 변화에 따라 네트워크의 구조가 다양하게 나타난다는 것을 확인하였다. 공저빈도의 임계치가 높을수록 컴포넌트의 수와 노드의 수가 변화하고 있다. 이것은 공저빈도가 높은 결속연구집단을 확인할 수 있게 한다. 그리고 공저빈도수가 커짐에 따라 중심인물의 변화 양상도 확인할 수 있었다.

둘째, 공저빈도 5회 이상인 결속연구집단에서 저자들은 전체 21개의 공저자 집단을 형성하고 있으며, 이들이 생산한 142편의 논문에 나타난 공저자의 소속 관계는 <교수-강사>, <교수-교수>(타 대학, 동일 전공)가 전체의 50% 이상으로 나타났다. 지속적으로 이루어지는 최고의 공저 파트너십은 동일 전공의 교수와 강사, 교수와 교수 관계임을 알 수 있다. 또한 142편의 공저논문에서 특별한 사사표기가 없는 순수한 연구논문이 가장 많고, 연구보고서 관련 논문, 연구비 지원 논문, 박사논문 축약본 등의 순으로 구분이 되었다.

셋째, 전체 21개 공저자 쌍에서 생산한 142편의 논문에서 추출한 주제 키워드를 대상으로 한 주제분석에서 2명의 공저자가 공저를 하는 주제 키워드가 매우 다양하게 나타났다. 이것은 일부 공저자 쌍을 제외하고는 대부분 특별히 공동연구가 요구되는 특정한 주제 분야가 명확하지 않다는 해석이 가능하였다.

넷째, 공저자수가 3인 이상으로 증가할 경우, 그들이 생산한 논문들은 주로 특정한 연구보고서를 기반으로 작성된 것으로 파악되었다. 대부분의 논문들이 사사표기를 하고 있으며, 특정한 연구보고서의 일부 내용을 수정하고 보완하였다고 표기하고 있기 때문이다. 즉, 3인 이상의 공저자 집단들에 있어 공저빈도가 높은 경우, 연구보고서 작성을 위한 연구팀의 구성이 공저에 영향을 미치고 있다는 것이다.

공저빈도와 같은 가중치를 포함한 공저 네트워크는 이진 네트워크와 비교하여 상대적으로 복잡한 구조를 가진다. 그러나 저자들 간의 공저관계의 강도를 확인할 수 있으며, 높은 강도의 저자들을 대상으로 다양한 해석이 가능할 수 있다. 향후에는 공저빈도로 계산되는 가중치 공저 네트워크 그 자체를 대상으로 각종 저자 중심성의 분석, 지식사회학적 특성에 대한 추가적인 연구, 정보검색에서의 응용, 그리고 결속연구집단을 기반으로 하는 연구자 연결망 분석 등과 같은 다양한 연구와 응용 작업들이 요구된다.

<참고문헌은 각주로 대신함>

