

# 사회/ 자연과학 분야의 공저자 문헌에 관한 연구

## Collaboration in the field of Social vs. Natural Science

이 숙 희, 연세대학교 문헌정보학과 박사과정

Sook-Hee Lee, Ph.D Student  
Dept. of Library & Information Science  
Yonsei University

사회과학 분야의 공저율(12%)은 자연과학 분야(93%)와 비교하여 현저한 차이를 보였다. 그러나 문헌정보학의 한 소주제 분야인 정보학의 공저율은 80%로 학문간의 접목상태에 따른 공저율의 변화가 측정되었다. 한편 핵심저자군으로 구성된 공저자망 분석결과 매우 공저율이 높거나 거의 공저활동이 없는 두 유형의 저자군이 발견되었다.

### 1. 서론

출판형태의 공식채널을 통해 형성되는 학술커뮤니케이션 과정은 주로 문헌간의 인용관계를 분석함으로써 기술, 예측되어 왔으나 이러한 연구자들간의 학술커뮤니케이션 행태는 공저관계 즉, 연구자간의 공동연구 현상을 분석하는 방법에 의해서도 파악될 수 있다. 공동연구란 공식적인 협력연구의 한 형태를 말하며 두명 이상의 저자에 의해 발표된 문헌들을 대상으로 공저자 및 공저자 문헌의 규모와 공저자들간의 협력관계를 분석하고 공저율과 생산성간의 상관성을 측정함으로써 공저관계에 따른 학문적 특성을 이해하려는 접근방법이다.

본 연구에서는 사회과학과 자연과학의 두 주제 분야를 대상으로 학문분야별 공동연구 현상을 비교하고 연구자의 생산성과 공동연구율간의 상관성을 분석해 봄으로써 공동연구의 기능을 밝혀보고자 하였다. 한편, 공저자망을 형성하고 있는 연구자들의 공헌도를 측정하여 핵심연구자

집단의 특성을 파악해 보고 공저자관계의 본질과 기능의 해석측면에서 앞으로 시도되어야 할 연구방향을 살펴보았다.

### 2. 연구범위 및 방법

#### 2.1 연구범위

사회과학분야에서는 문헌정보학 분야의 『도서관학』과 『정보관리학회지』를 조사대상지로 하였다. 분석자료 규모와 기간은 1985년에서 1991년까지의 『도서관학』 제12집-제19집과 1985년에서 1992년까지의 『정보관리학회지』 제2권 1호-제9권 2호의 수록문헌을 분석대상으로 하였다.

자연과학 분야에서는 생물학 분야를 대표하는 『미생물학회지』 1987년-1988년까지의 제25권 1호-제 26권 4호와 1991년-1992년까지의 제29권 1호-제30권 2호의 수록문헌을 대상으로 하였다.

#### 2.2 연구방법

##### 2.2.1 공저자, 공저작

공저자의 기준은 논문의 표제아래에 등장하는 모든 저자명을 대상으로 하였다. 한문헌의 저자가 1명인 경우 이 단일저자의 총문헌수와 총저작수는 모두 1이 된다. 두문헌에 대한 저자가 각각 세명인 경우 이 공저자집단의 총문헌수는 2가 되고 총저작수는 6이 된다.

2.2.2 저자의 생산성

정상집계 방식과 산정집계 방식<sup>1)</sup>을 사용하여 저자의 생산성을 산출하였다.

2.2.3 공저자의 공헌도

공저자망을 구성하는 연구자들의 공헌도 측정을 위해 Brillouin의 다양성(1) 측정공식이 적용되었다.<sup>2)</sup>

$$I = (1/\log 2) \log N! / (n_1!n_2!\dots n_i!\dots n_s!) \\ I: \text{공저자집단의 다양성} \\ 1/\log 2: K \\ N: \text{공저자망을 구성하는 저자수} \\ n_i: s\text{개의 공저자망}$$

3. 선행연구

1960년대부터 Price, Beaver 등에 의해 수행되었던 공저관계 연구는 과학분야 연구전선의 커뮤니케이션 흐름이 주로 공저자문헌의 형식을 통해 표출되고 있음을 입증해 주는 것이었는데 그 이후 공저자문헌의 질적수준을 평가하는 방법과 공동연구의 본질 및 기능을 파악해 보려는 연구들로 계속되고 있다.<sup>3)4)5)6)</sup>

Balog<sup>7)</sup>는 농학분야 학술지를 대상으로 단일저자 문헌율과 공저자 문헌율을 비교했으며 Smart & Bayer<sup>8)</sup>는 단일저자문헌과 공저자문헌에 대한 인용율을 측정하여 공저자 문헌이 지니는 상대적 질적 수준을 평가하였다. 한편, 공동연구 기능의 한 요인으로서 연구비 수혜여부와 공저자 문헌간의 상관성을 밝히려는 연구<sup>9)</sup>에서는 연구비수혜 문헌비율이 단일저자문헌에서보다 공저자문헌에서 훨씬 높다는 결과를 확인하였다. Hart<sup>10)</sup>의 문헌정보학 분야를 대상으로 한 연구에서도 공동연구와 연구비수혜간의 높은 상관성이 보고된 바 있다.

4. 연구결과

4.1 학문분야별 공저자 문헌 비율

문헌정보학 분야의 173개 문헌과 생물학 분야의 177개 문헌을 대상으로 분석한 공저자 문헌 비율은 (표 1)과 같다.

	문헌정보학	생물학
총문헌수	173	177
단일저자문헌수	152(88%)	12(7%)
공저자문헌수	21(12%)	165(93%)
2인공저 문헌수	14	52
3인공저 문헌수	3	59
4인공저 문헌수	3	28
5인공저 문헌수	0	16
6인공저 문헌수	1	9
7인공저 문헌수	0	1
총저자수	129	351
단일저자수	89(69%)	5(1%)
공저자수	40(31%)	346(99%)
부분생산성 1이하인 저자수	26(20%)	314(89%)
총저작수	207	548
공저자의 저작수	85(41%)	543(99%)
저자당 평균문헌율	173/129=1.34	177/351=0.50
문헌당 평균저작율	207/173=1.19	548/177=3.10
저자당 평균저작율	207/129=1.60	548/351=1.55

(표 1) 사회/자연과학 분야의 공저자 문헌 비율

사회과학 분야(12%)와 비교하여 자연과학 분야는 93%라는 높은 공저자 문헌율을 보이고 있다. 또한 문헌정보학자(31%)의 경우와는 달리 대부분의 생물학자(99%)가 공저자에 포함되어 있어 학문분야별 공저자 비율에서도 현격한 차이를 발견할 수 있다.

저자의 생산성 측면에서도 생물학 분야는 부분생산량이 총생산량의 2배가 넘지만(1.56:0.50) 문헌정보학의 경우 거의 비슷한 비율(1.60:1.34)을 보였다. 위의 분석결과는 사회과학자들의 공저활동이 자연과학자들과 비교해 매우 저조한 편이며 사회과학자들은 독자적인 연구수행과 문헌발표를 선호한다는 기존 관념을 입증해 주는 것으로 해석해 볼 수 있다.

공저율의 차이는 한 주제분야의 소주제분야별 공저현상에서도 찾아볼 수 있었는데 공저율이 별로 높지 않은 문헌정보학 각 소주제별 공저율

비교에서 정보학(80%)주제분야의 공저활동이 가장 활발한 것으로 나타났다. 정보학은 전통적인 도서관학 연구방법과는 달리 자연과학 분야의 학문접근방법이 많이 적용되고 있는 주제로서 공저율이 낮은 주제분야일지라도 학제간 연구를 통해 공저율이 높은 주제분야와 접촉될 때 공저 연구가 활발해진다는 현상을 설명해 주는 결과라 할 수 있다. 자연과학 분야에서의 공동연구가 일반화된 현상이라면 앞으로 사회과학 분야의 공저자문헌 비율은 자연과학 분야의 학문적 접촉상태에 따라 상당한 변화를 보일 것이라는 예측이 가능해진다.

#### 4.2 공저자의 생산성

공저자는 단일저자보다 더 생산적인지를 알아 보기 위해 각 주제별 단일저자와 공저자집단의 총생산성과 부분생산성을 비교하여 보았다. 문헌정보학의 경우 공저자집단의 부분생산성(1.50~2.66)은 단일저자의 것(1.37)보다 훨씬 높았으며 공저자집단의 규모 즉, 공저자의 수가 많은 집단일수록 총생산성에 비해 부분생산성이 훨씬 높아져 공저작이 생산성을 증진시키는 요소가 됨을 입증하였다. 생물학 분야에서도 전체 평균 부분생산율(1.56)과 비교하여 공저자의 수가 많을수록 생산성이 높다는 점을 확인할 수 있었다.

#### 4.3 핵심저자의 공헌도

공저자 집단에서 생산성이 높은 핵심저자는 언제나 높은 공저율을 보이는지 즉, 공저자수가 많은 저자는 언제나 생산성이 높은가를 알아보기 위해 문헌정보학 분야의 자료를 대상으로 공저자의 수와 생산성 측면에서 문헌정보학자들의 분포상황을 분석하였다.(표 2)

공저자가 전혀 없거나 한명 정도이며 생산량은 1을 넘지 않는 저자들의 집단이(63+15) 전체 저자의 60%를 차지하고 있으며 이들의 생산량이 전체의 37%를 차지한다는 것은 저자분포가 저생산 저자집단에 집중되어 있는 현상을 설명해 준다. 저생산적인 다수의 저자군집 이외에 문헌정보학분야 저자망에서 볼 수 있는 또 하나의 특징은 공저자의 수가 많으면서 생산성도 높은 저

		공저자수									
		0	1	2	3	4	5	6	7		
총 생 산 량	1	63	15	2	1		2			83	83
	2	19		1		1	4			25	50
	3	7	2	2	3	1(**)				15	45
	4			3						3	12
	5						1(**)	1(**)		2	10
	6									0	0
	7			1(*)						1	7
총저자수		89	17	9	4	2	7	0	1	129	
총저작수		22	21	29	10	5	15	5	5		207

(표 2) 문헌정보학자의 생산성과 공저자수의 관계

자(\*\*)가 있는가 하면 공저자수는 작지만 생산성이 높은 저자(\*)를 찾아볼 수 있다는 점이다. 공저자망에서의 저자간의 협력정도는 이러한 공저자 수의 규모와 생산성에 따라 그 공헌도를 측정해 볼 수 있지만 공저자의 규모나 생산성이 같은 경우 공헌도에 영향력을 미치는 그 이외의 요인을 파악하고 측정하기 위해 Brillouin의 다양성(I)측정 공식이 적용되고 있다.<sup>10)</sup> 공헌도는 공저자망에서 특정저자를 제외한 후의 다양성값 I'에서 I를 뺀 값으로 평가하게 되는데 (표 3)은 문헌정보학 분야의 공저자망중(\*\*)와 (\*)저자가 포함된 공저자망의 핵심저자들을 대상으로 다양성 측정에 의한 공헌도를 비교한 것이다(이 두집단의 I값은 9.4104 였음).

집단규모	문헌수	핵심저자	공저자수	저작수	I'-I
14	17	** 사공철(A)	8	5	17.3734
		** 최석두(B)	5	5	10.0507
		** 이상현(C)	4	3	3.4207
		이두영(D)	4	2	3.4207
3	7	* 정영미(E)	2	7	-1.5026

(표 3) 공저자의 공헌도

공저자수나 그 집단의 생산량, 다양성 측정값 면에서 가장 협력적인 저자 (A)와 (B)의 생산량은 높다고 할 수 있지만 가장 높은 저작량을 보

이는 (E)는 다양성 측정값이 -값으로 공헌도 평가에서도 두 유형의 핵심저자가 존재함을 확인할 수 있다.

#### 4.4 공동연구의 본질과 기능

공저관계의 본질과 기능을 밝히고자 시도되고 있는 또다른 연구영역은 공저자의 생산성과 연구비수혜자간의 상관성을 측정하는 것이다. 분석 문헌의 표제 아래에 또는 감사의 글에 나타나 있는 연구비수혜 내용을 근거로 두 주제분야의 연구비수혜 문헌 비율을 비교한 결과 문헌정보학의 연구비수혜 문헌 비율은 단일저자 문헌에서 9%(13/152), 공저자문헌에서는 14%(3/21)의 매우 저조한 비율을 보였다. 생물학 분야의 경우 전체 연구비수혜 문헌 비율은 58%(103/177)였다. 단일저자(50%)에서보다는 공저자(59%)에서의 비율이 더 높았으며 공저자 집단의 규모가 커질수록 연구비 수혜율도 높아짐을 알 수 있었다. 공동연구의 본질 규명은 공저활동이 대내적인가 아니면 대외적인가 즉 같은 기관내의 연구자와 공저관계를 이루는지 외부의 연구자와 협력관계를 이루는지를 구분하여 공저자의 생산성을 비교하는 방법을 통해서도 이루어질 수 있다. 표제아래에 표시된 공저자의 소속기관을 근거로 공저자들간의 관계를 구분해 본 결과 문헌정보학에서는 62%의 대외적 공저자, 38%의 대내적 공저자가 있었으며 생물학 분야에서는 각각 41%, 59%의 대외적, 대내적 공저자 비율을 보였다. 만약 대내외적 공저관계의 형태가 공저자의 생산성에 영향을 미치는 한 요소로 작용한다면 그 상관성을 통해서도 학술 커뮤니케이션의 구조를 밝혀볼 수 있을 것이다.

#### 5. 결론

공동연구는 기능상 저자의 생산성을 향상시켜 주고 연구업적을 가시화하는 제도적 매카니즘의 소산이라고 하지만 두명 이상의 저자가 함께 문헌을 발표했다는 공저자 서지사항만으로 공동연구 현상을 모두 설명하기에는 몇가지 연구방법론적 문제가 지적된다. 첫째는 공저관계의 본질

이 모호하다는 점이다. 공저활동이 이루어지는 주요요인으로는 지적의존, 기술의 보조, 재정적 지원 또는 실험실이나 학회 및 협회의 소속에 의한 것 등으로 구분되고 있지만 어떤 요인이 어느 정도의 영향력을 미치는가를 밝혀낼 수 없기 때문이다. 둘째, 공저관계의 원인이 규명된다 해도 공저자들간의 상대적 기여도 측정이 어렵다는 점이다.

따라서 공저관계를 이용하여 주제분야의 연구전선이 지니는 특성과 그들의 커뮤니케이션 형성에 작용하는 요인들을 파악하는 데에는 훨씬 더 복합적인 요소들이 고려되는 다면적 공저관계 연구가 이루어져야 할 것이다.

( 인용 문헌 )

- 1) Egghe, L. and Rousseau, R. 1990. Introduction to informetrics: quantitative methods in library documentation and information science, Amsterdam: Elsevier Science Pub., 222-223.
- 2) Pao, M.L. 1982. "Collaboration in computational musicology", *JASIS* 33(1) : 39.
- 3) Price, D. and Beaver, D. 1966. "Collaboration in an invisible college", *American Psychologists* 21(1) : 1011-1018.
- 4) Beaver, D. and Rosen, R. 1978. "Studies in scientific collaboration: Part I. The professional origins of scientific co-authorship", *Scientometrics* 1(1) : 65-84.
- 5) Beaver, D. and Rosen, R. 1979. "Studies in scientific collaboration: Part II. Scientific co-authorship, research productivity and visibility in the French scientific elite, 1799-1830", *Scientometrics* 1(2) : 133-149.
- 6) Beaver, D. and Rosen, R. 1979. "Studies in scientific collaboration: Part III. Professional and natural history of modern scientific co-authorship", *Scientometrics* 1(3) : 231-245.
- 7) Balog, C. 1985. "Authorship of papers dealing with different subjects in an agricultural journal", *Scientometrics* 17(1-2) : 106-109.
- 8) Smart, J.C. and Bayer, A.E. 1986. "Author collaboration and impact: a note on citation rates of single and multiple authored articles", *Scientometrics* 10(5-6) : 297-305.
- 9) Pao, M.L. 1992. "Global and local collaborators: a study of scientific collaboration", *IPN* 28(1) : 99-100.
- 10) Hart, R. et al. 1990. "Funded and non-funded research: characteristics of authorship and patterns of collaboration in 1986 library and information science literatures", *Library and Information Science Research* 12 : 71-86.
- 11) Boyce, B.R. and Martin, D. 1981. "The Brillouin measure of an author's contribution to a literature in psychology", *JASIS* 32(1) : 73-76.