

추론통계를 사용한 문헌정보학 연구에서 데이터 수집과 분석에 관한 비평적 고찰

A Critical Review of the Use of Inferential Statistics in Library and Information Science Research in Korea

노 정 순(Jung-Soon Ro)*

목 차

1. 서론	4.1 일변량 검정
2. 데이터 수집방법 분석	4.2 집단간 검정
2.1 표집방법	4.3 변수의 관계
2.2 응답률	4.4 차원 축소
3. 신뢰도 검사 분석	5. 결론
4. 가설 및 모형 검정 분석	

초 록

본 연구는 국내 문헌정보학분야의 대표적인 4개 학술지에 2001년부터 2004까지 발표된 792편의 연구논문 중 추론통계를 사용한 86편의 연구논문에서 활용한 데이터 수집방법과 추론통계기법을 비평적으로 고찰하였다. 표집방법별로 그리고 신뢰도검사와 가설과 모형의 검정에 사용된 통계기법별로 대표 연구논문을 소개하고, 사용된 기법으로 데이터를 수집하고 분석하는 과정에서 보인 문제점들을 논의하였다. 분석된 연구에서 표집방법으로는 확률표집보다는 비확률표집이 주로 사용되었으며, 질문지를 이용하여 데이터를 수집한 연구의 평균응답률은 74.47%로 분석되었으나, 응답률이 낮은 경우 무응답으로 인한 표집과정의 오류를 밝히려는 노력은 부족한 것으로 파악되었다. 추론통계기법 중 특히 신뢰도검사, 교차분석, 다중회귀분석, 요인분석, 다차원척도를 사용하는데 문제가 있는 것으로 분석되었다.

ABSTRACT

This Study reviewed 86 research articles using inferential statistics published in 2001-2004 in 4 Korean core journals in the field of library and information science. Sampling methods, response rates and nonresponse bias, reliability test, and inferential statistic techniques used in the articles were critically reviewed and analyzed. Nonprobability sampling was mostly used. Average response rate was 74.47%. Parametric statistics were mostly used. Some misunderstandings in using each inferential statistics, especially Reliability Test, Multiple Regression, Factor Analysis, MDS, etc. were reported in this study.

키워드: 표집, 응답률, 신뢰도검사, 추론통계, 문헌정보학, 연구논문, 고찰

Sampling, Response rate, Reliability test, Inferential statistics, Statistic technique, Library and Information Science, Critical review

* 한남대학교 문과대학 문헌정보학과 교수(jsr@mail.hannam.ac.kr)
논문접수일자 2006년 5월 15일
게재확정일자 2006년 6월 12일

1. 서론

통계학이란 불확실한 현상을 대상으로 자료를 수집하고 정리하며 이 자료가 수집된 대상에 대해 적절한 모형을 설정하고 추정, 검정 및 예측하는 학문이다. 불확실한 현상을 대상으로 하기 때문에 자료 수집과 정리, 모형설정 그리고 추론(추정, 검정 및 예측) 과정에서 객관적이고 믿을 수 있는 통계분석방법이 사용되어야 하며, 사회현상이 다양한 만큼 이를 분석하는 통계분석방법이 다양하기 때문에 다양한 분석 방법들에 대한 올바른 이해가 필요하다.

통계분석은 대상 집단(모집단)의 특성을 대표하도록 자료를 수집하는 것에서부터 시작한다. 수집된 자료를 그래프나 숫자를 이용하여 요약·정리하는 것을 기술통계라 한다. 표본 집단에서 얻은 통계량으로 모수를 추정하고, 모집단에 대하여 가설을 설정한 후 그 가설의 타당성 여부를 검정하거나 관찰된 변수 사이의 관계 또는 한 변수의 변화과정 등을 모형을 이용하여 분석하게 되는데 이를 추론통계라 한다. 표본에서 얻은 결론을 모집단에 일반화시키기 위해서 추론통계를 필요로 한다.

우리나라 문헌정보학 대학원에서 추론통계를 가르치는 비율은 미국의 MLS와 비교하여 다를 바 없으나(Park 2004), 우리나라 문헌정보학 연구에서 추론통계기법을 사용한 논문의 비율(10.86%)은 외국(26.54%)에 비해 크게 떨어지는 것으로 보고되었다(노정순 2006). 그러나 추론통계를 사용한 논문에서 사용된 추론통계기법은 논문 당 2.4회(86편에서 207회)로 외국의 1.7회(259편에서 449회)와 비교해 많은 것으로 보고되었다. 이는 국내 연구가 외국에

비해 다양한 저자보다는 소수의 저자에 의해 수집된 데이터를 다각적으로 통계분석하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

본 연구는 국내외 문헌정보학 연구에서 추론통계사용을 통계분석한 선행연구(노정순 2006)의 관련연구로, 국내 연구에 제한하여 추론통계를 사용한 문헌정보학 연구에서 데이터 수집방법과 추론통계기법이 어떻게 사용되었는지를 비평적으로 고찰하였다. 학술진흥재단 등재 학술지 4종(정보관리학회지, 한국문헌정보학회지, 한국도서관정보학회지, 한국비블리아학회지)에 2001년부터 2004년 사이 발표된 연구논문 792편 중 추론통계를 사용한 86편에서 사용된 데이터 수집방법과 추론통계기법을 비평적으로 분석하였다. 문제점을 언급하는데 해당 논문을 인용하는 것은 매우 조심스럽지만 불가피한 일이었다. 본 연구에서는 데이터를 분석하는데 올바른 추론통계기법이 선택되었는지는 분석하지 않았다.

〈표 1〉은 발표된 학회지와 발행년도별로 86편의 논문을 분석한 것이다. 추론통계를 사용한 86편의 논문 중 31편(36%)이 정보관리학회지에 발표되었으며, 해당 학회지에 발표된 총 논문 중 추론통계를 사용한 논문의 비율도 정보관리학회지가 14.8%(209편 중 31편)로 가장 높았다.

86편의 논문에서 총 207회 사용된 23종의 추론통계기법은 〈표 2〉와 같이 분류되었다. 사용된 t검정이나 상관계수의 종류를 구체적으로 밝히지 않은 논문은 무언급으로 분류되었다. 다변량분석이 가장 많이 사용되었으나 개개 검정 기법으로는 t검정이 가장 많이 사용되었다.

〈표 1〉 학회지별 추론통계사용 논문수(비율)

	년도별 추론통계사용 논문수					4년동안 발표된 전체 논문수
	2001	2002	2003	2004	합계(비율)	
정보관리학회지	5	7	10	9	31(14.8)	209
한국문헌정보학회지	6	5	4	6	21(9.5)	221
한국도서관정보학회지	12	5	3	6	26(9.7)	267
한국비블리아학회지	1	2	3	2	8(8.4)	95
전 체	24	19	20	23	86	792

〈표 2〉 사용된 추론통계기법 분석

통계기법	논문수	비 율	내 용
t 검정	35	16.9	단일표본(1), 독립2표본(8), 대응표본(6), 무연급(20)
분산분석	27	13.1	일원분산분석(27)
상관분석	31	15.0	켄달(1), 스피어맨(3), 피어슨(26), 무연급(1)
회귀분석	22	10.6	단순(2), 다중(18), 로지스틱(2)
교차분석	15	7.2	
기타 비모수	3	1.4	Wilcoxon(1), Kruskal-Wallis(1), Sign(1)
다변량분석	40	19.3	불균형자료분산분석(1), MANOVA(1), 공분산(1), 공변량구조분석(6), 요인(19), 군집(7), MDS(4), 대응일치(1)
신뢰도	34	16.4	
전 체	207	100	

2. 데이터 수집방법 분석

2.1 표집방법

통계분석은 수집된 자료가 대상 집단의 특성을 잘 대표하고 있다는 전제하에서 실시된다. 그러므로 모집단 전체를 대상으로 자료를 수집하는 것보다 시간적 경제적으로 유리한 표본조사를 실시하는 서베이 등의 연구에서 표본의 특성이 모집단의 특성을 대표하도록 표집하는 것은 통계분석에서 가장 중요한 요소라 할 수 있다. 표본조사를 실시하기 위해서는 모집단 전체에 대한 정보가 있어야 하는데 이를 표본 틀(프레임)이라 하며, 이 표본 틀로부터 원하는 수의 표본을 선택하는 것을 표집(Sampling)이라 한

다. 모수와 표본으로부터 계산된 추정치간의 차이는 잘못된 표집방법과 표본조사 오차에서 기인된다.

표집방법에는 확률표집과 비확률표집이 있다. 확률표집은 표본 틀에 있는 모든 표집대상이 표본으로 선택될 확률을 동일하게 하는 표집방법으로, 단순무작위(simple random), 체계(systematic), 층화(stratified), 군집(clustering) 표집이 있다. 현실적으로 표집은 여러 표집방법이 결합되어 사용된다. 가장 많이 사용되는 것은 층화표집으로 각 그룹에 할당된 표본을 단순무작위표집이나 체계표집을 사용하여 표집한다.

국내 문헌정보학 연구에서 확률표집보다는 비확률표집이 주로 사용되었다. 문헌정보학에서

확률표집을 사용한 대표적 연구는 5,000명의 개인과 500단체가 회원으로 등록된 “지역정보망 회원명부를 표본 틀로 이용하여 1,000명을 체계적으로 무작위 표집한” 권나현(2004), Kwon(2004)의 연구이다.

도서관 이용자나 사서를 대상으로 표집한 경우 도서관은 확률표집으로 선정하나 선정된 도서관의 이용자나 사서는 비확률표집을 사용한 경우도 자주 있다. 홍현진, 이용남(2001)은 「공공도서관 요람」과 「한국도서관통계」에 있는 375개 공공도서관 중 홀수번째 175개 도서관을 체계표집한 후 사서 338명에게 질문지를 배포하였다. 윤혜영(2001)은 「한국도서관통계」에 나타난 4년제 대학도서관을 표본 틀로 하여 대학규모와 소재지, 설립주체를 감안하여 3단계 층화표집으로 35개 대학을 선정 한 후, 35개 대학도서관 직원 175명에게 질문지를 배포하였다. 윤희운(2001)은 「국립대학도서관협의회」와 「한국사립대학교 도서관협의회」, 소속 90개 대학도서관을 표본 틀로 하여 지역과 설립주체를 감안하여 2단계 층화표집으로 30개 도서관을 선정한 후, 각 도서관에서 중간관리자 1명, 사서 2명, 재학생 2명, 교수 1명씩 할당표집하였다.

한편 이희정, 박옥화(2001)는 “고대 서창캠퍼스 1, 2, 3학년 재학생 중 무작위로 100명을 선정하여”, 조재인(2003)은 “KERIS 구성원 중 무작위로 추출하여”, 윤중현(2002)은 “전북 지역 업체를 대상으로 무작위 추출”하였다고 밝히고 있지만, 사용된 표본 틀이나 방법을 언

급하지 않고 있다. 연구논문에서 무작위 표집이란 의도적이거나 작위적으로 표집하지 않았다는 의미가 아니라 “확률적 표본추출(random sampling)”의 의미로 사용되어야 할 것이다.¹⁾

비확률표집은 표본 틀을 구하지 못할 경우 혹은 표본 틀을 얻을 수 있어도 추출된 대상을 일일이 찾아다니며 조사하는데 비용과 시간이 많이 드는 경우 사용하는 표집방법이다. 표본 오차 계산이 불가능하나, 객관성을 유지할 경우 비용과 시간 면에서 효율적인 방법이다. 편의, 할당, 의도, 판단, 자원자 표집 등이 있으며, 편의표집은 문헌정보학 연구에서 가장 많이 사용되고 있다.

“대구 8개 공공도서관 이용자 515명”(오동근 2001), “대구 8개 공공도서관 이용자 487명”(오동근 2004), “대학도서관 수서담당 및 전문가집단 100명”(문경화, 남태우 2001), “C대학 도서관 이용자 학부, 대학원생 각각 250명”(이두영, 김희전 2003)은 대표적인 편의표집의 예이다. “서울, 경기, 인천 지역 12개 공공도서관 이용자 250명”(홍민희, 남태우 2004), “서울 경기도 30개 초등학교 교사 300명”(김병주 2001)은 대상 도서관이나 학교를 편의표집하고 소속 직원이나 이용자도 편의표집한 예이다.

편의표집에서 객관성을 유지하여 조사의 신뢰성을 높이는 방법으로, 서울 소재 25개 공공도서관 중 설립연대별로 2관씩 10관을 선정하여 이용자 330명을 추출한 이종권(2002)의 연구와, 시범 초, 중등학교 도서관 디지털자료실 96개교를 대상으로 각각 사서교사 1명, 학교장

1) 문헌정보학 분야 연구방법론에 관한 3권의 책(홍현진 역 1996, 유사라 1999, 이두영, 김성희, 이명희 1997) 모두에서 Simple random sampling을 “단순 무작위 표본추출”로, random은 “무작위”로, 확률적 표본추출은 무작위 표본추출로 정의하거나 해석되었다.

1명, 교사 5명, 학생 30명에게 질문지를 배부한 이병기(2003)의 연구는 비확률표집을 사용하지만 조사의 신뢰성 높이기 위해 할당표집을 사용한 예이다.

한편 통합정보검색시스템의 인터페이스 평가 지표를 개발하기 위한 연구(이두영, 윤대진 2003)에서는 웹사이트개발 기획전문가로 의도표집하였다.

전수조사도 문헌정보학 연구에서 표본 틀의 크기가 크지 않을 때 많이 사용된다. “서울 중등학교도서관 교사연구회 회원 사서교사 90명”(김병주 2002), “전북대 교수 548명”(이승채 2003), “팀제운영 37개 대학도서관 근무 직원 228명”(윤혜영 2004a, 2004b), 한국자산관리공사 K-wings(KMS) 사용자로부터 데이터

수집을 위해 “34개 부서를 대상으로 전수조사”(이건창, 노정란 2002)는 대표적인 전수조사의 예이다.

전체적으로 서베이 연구에서 표집과 데이터 수집방법에 대한 설명은 매우 불분명하고 간단하였다. 특히 “46개 기업 정보센터담당자 46명에게 배포”(윤중현 2003a), “안양시, 의왕시, 군포시의 노인들을 상대로 511부를 배포”(정중기 2001), “J대학 한달 내 정보탐색경험이 있는 학생 194명으로부터 회수”(윤중현 2003b)와 같은 보고로는 언제, 어디서, 어떻게 표집하였는지 알 수 없다. “이 연구에서 배포된 질문지는 900부이며 그 중 500부가 회수되어 회수율 55%를 기록하였다”라고 보고한 연구(장선화, 한상완 2004)에서는 누구를 대상으로 900부

〈표 3〉 표집방법별 사례

확률 표집	체계표집	- “지역정보망 회원명부를 표본 틀로 이용하여 1,000명을 체계적으로 무작위 표집” - 「공공도서관 요람」과 「한국도서관계」에 있는 375개 공공도서관 중 홀수번째 175개 도서관을 체계표집
	층화표집	- 「한국도서관계」에 나타난 4년제 대학도서관을 표본 틀로 하여 대학규모와 소재지, 설립주체를 감안하여 3단계 층화표집으로 35개 대학을 선정 - 「국립대학도서관협의회」와 「한국사립대학교 도서관협의회」 소속 90개 대학도서관을 표본 틀로 하여 지역과 설립주체를 감안하여 2단계 층화표집으로 30개 도서관을 선정
	표본틀 무언급 무작위표집	- KERIS 구성원 중 무작위로 추출 - 전북지역 업체를 대상으로 무작위 추출 - “고대 서창캠퍼스 1, 2, 3학년 재학생 중 무작위로 100명”
비확률 표집	편의표집	- 대구 8개 공공도서관 이용자 487명 - 서울 경기도 30개 초등학교 교사 300명
	할당표집	- 서울 소재 25개 공공도서관 중 설립연대별로 2관씩 10관 - 시범 초, 중등학교 도서관 디지털자료실 96개교를 대상으로 각각 사서교사 1명, 학교장 1명, 교사 5명, 학생 30명
	의도표집	- 통합정보검색시스템의 인터페이스 평가지표를 개발하기 위해 웹사이트개발 기획전문가로 의도표집
	자원자	- 10개 건강사이트 이용자 대상 인터넷 서베이에서 응답자 644명 - IT통합정보검색 시스템 ITFIND 이용자에게 Web 설문지
전수 조사	- 전북대 교수 548명 - 한국자산관리공사 34개 부서를 대상으로 전수조사	
표집방법 불분명 사례	- “안양시, 의왕시, 군포시의 노인들을 상대로 511부를 배포” - “이 연구에서 배포된 질문지는 900부”	

를 배포했는지조차 언급되지 않았다. 연구의 신뢰도를 높이기 위해서는 데이터수집방법에 대한 주의 깊은 보고가 필요하다.

2.2 응답률

표본에서 얻은 추정치와 모집단의 참값(모수) 사이에 발생하는 표본조사오차는 표본의 크기를 크게하면 줄어든다. 모집단의 크기가 매우 큰 경우(1)의 공식에 의해, 모집단의 크기가 아주 크지 않을 경우는(2)의 공식에 의해 의도하는 신뢰수준과 표본오차에서 표본의 크기는 결정될 수 있다.

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 \times 0.5^2}{(\text{표본오차})^2} \quad \text{-----}(1)$$

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 \times 0.5^2}{(\text{표본오차})^2 + z_{\alpha/2}^2 (0.5)^2 / N} \quad \text{-----}(2)$$

무응답은 비표본오차를 증가시키는 가장 큰 요인이다. 95% 신뢰수준 하에서 표본오차가 2.5% 되게 하기 위해 표본의 크기를 1537명 ($1.96^2 * 0.5^2 / 0.025^2$)으로 하여 데이터를 수집하더라도 응답률이 60%라면 $n=982$ 가 되어 표본오차는 3.13%로 증가하게 된다. 무응답은 결국 표본의 크기를 축소시킨다. 뿐만 아니라 서베이에 응답하는 사람은 서베이 주제에 더 많은 관심을 가지는 경향을 보이기 때문에(Martin 1994, Senf 1987) 무응답은 모집단에서 추출된 무작위 표본을 무응답으로 제외시킴으로써 표

집과정의 오류를 가져온다.

무응답자에 의해 표집에 편향(bias)이 생겼는지를 알기 위해서 3가지 방법이 사용되고 있다. 첫째는 모집단을 비교집단으로 삼아 응답자와 비교집단과 차이가 있는지를 알아보는 방법으로 단일표본 t검정이나, z점수, χ^2 검정을 사용한다(Hart 1998). 둘째는 비응답자들은 일찍 응답하는 사람보다는 늦게 응답하는 성향을 보이기 때문에 일찍 응답한 그룹과 늦게 응답한 그룹 간의 차이를 알아보는 것이다(Green 1991). 셋째는 응답자와 비응답자 사이에 차이가 있는지를 알아보는 방법으로 설문지 내용 중 몇 개의 항목만 선정하여 간략 설문지를 만들어 무응답자에게 배포하여 회수된 데이터를 본래 응답자의 해당 설문항목의 응답과 비교하는 방법이다(Crawford and Rice 1997, Senf 1987). 둘째와 셋째 방법에서는 독립표본 t검정, χ^2 , 분산분석이 사용된다.

분석된 논문 중 무응답으로 인한 오류 문제를 언급한 논문은 권나현(2004)이 유일하였다. “무응답으로 인한 오류를 조사하기 위해 최초 및 최후 응답자 각 30명의 응답을 2분산 t검정을 통해 비교한 결과 두 집단 간에 차이가 없음이 나타나 무응답으로 인한 오류는 본 연구에서 문제가 되지 않는 것으로 간주되었다”고 밝히고 있다.

조사연구된 표본으로부터의 결과를 모집단에 일반화시키기 위해서는 적어도 80~90%의 응답률을 얻도록 노력해야 한다고 한다.²⁾ 86편의 연구 중 설문지를 사용하여 이용자나 관리자로 부터 데이터를 수집한 50편의 조사연구나

2) Kerlinger, F. N. Foundations of Behavioral Research.(New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1986) p.414.

평가연구 중 응답률을 알 수 있는 것은 43편이었고, 평균 응답률은 74.47%, 중위수는 80.0%, 최빈치는 100%였다(표 4). 평균 응답률 74.47%는 1996년-2001년 사이 3개 LIS잡지(Public Libraries, College & Research Libraries, Library & Information Science Research)에 발표된 서베이 논문 중 응답률을 알 수 있는 72편의 논문에 보고된 76개의 서베이의 평균응답률 62.9%(Burkell 2003)보다 높은 것이었다. 그러나 이는 도서관현장에 있는 이용자에게 질문지를 배부하여 현장에서 전량을 회수한 응답률 100%의 조사(face to face)가 7편(최빈치)이나 있기 때문인 것으로 보인다.

40% 이하인 응답률은 6개로, 가장 낮은 것은 전북지역 업체를 대상으로 400부를 배포하여 54부를 회수한 13.5%(윤중현 2002), 그 다음은 서울지역 27개 대학도서관사서 409명 중 113명이 응답한 27.6%(이은철, 김갑선 2004), 대구, 영남지역 6개 대학 전자공학 전공과 비전공 대학원생으로부터 298부를 회수한 33%(박일중, 백수현 2001), 국내 9개 기관에서 70명씩 할당추출된 630명으로부터의 회수율 38%(정혜경 2004), 25개 도서관 이용자 415명이 응답한 회수율 39%(몇 명에게 배포했는지 언급은 없음)(김윤실 2002), 전북대 교수 548명에게 배포하여 218부를 회수한 39.8%(이승채 2003)의 순이었다.

질문지로 데이터를 수집한 50편의 논문 중 7편은 응답률을 알 수 없는 논문이었다. 특히 온라인 Web 설문지를 배포하여 자원자로부터 데이터를 수집한 경우는 “전자통신연구원 디지털도서관 이용 연구원으로부터 152부 회수”(강희일, 정용길 2002), “10개 건강사이트(유료) 이용자 대상 인터넷 서베이에서 응답자 644명”(김민철, 권순만 2002), “IT통합정보검색 시스템 ITFIND 이용자에게 Web 설문지를 돌려 응답된 것 중 완벽한 것 364개”(김희섭, 박용재, 2004) 등과 같이 회수된 부수만 밝히고 있지만, 등록된 회원수나 잠재적 이용자수를 밝힐 필요가 있다.

3. 신뢰도 검사

문헌정보학 연구에서 신뢰도 검사는 검색된 문헌의 적합성 판정이나 분류자의 분류에 대한 신뢰도를 측정하기 위해 제삼자와의 일치도를 검사하거나 설문지 문항의 내적 일치도를 측정하는데 주로 사용된다. 적합성 판정이나 분류의 객관성에 대한 신뢰도 검사를 위해서는 Cohen의 카파가 주로 사용되고, 설문지에서 하나의 개념을 하나의 문항으로 묻는 대신 여러 문항으로 물어 문항들이 하나의 개념(변수)를 얼마나 잘 표현하는지를 알아보는 내적 일치도를

〈표 4〉 응답률 분석

응답률을 보고한 논문수	43편
평균응답률	74.47%
중위수	80%
최빈치	100%
최저 응답률	13.5%

측정하는데는 주로 크론바하(Cronbach)의 알파가 사용된다. 또한 여러 문항들을 요인분석하여 문항이 그룹화되면 하나의 개념(Index)을 얼마나 잘 표현하는지를 알아보기 위해서도 크론바하의 알파를 사용해 내적 일치도를 계산한다. 크론바하의 알파는 일반적으로 0.6 이상이면 문제가 없다고 하나 α 값은 문항수가 많을수록 응답자수가 많을수록 높아지는 경향이 있으므로, 값의 크기가 판단의 근거가 되는 것이 아니라, 그 문항을 제외했을 때 α 값이 적어지느냐 커지느냐를 보고 그 문항을 제외하느냐 그대로 두느냐를 판단해야 한다.³⁾

요인분석 전에 수행한 신뢰도분석에서 6개 항목의 내적일관성이 0.8223인 변수(정보자원 활용경험)가 요인분석 결과 1개 문항은 제외되고 5개만 추출되었고, 3개 항목의 내적일관성이 0.5889인 변수(정보자원유용도)가 요인분석 결과 1개 문항은 제외되고 2개만 추출된 윤중현(2002)의 논문은 내적일관성이 충분한지는 값의 크기가 판단의 근거가 되는 것이 아니라, 그 문항을 제외했을 때 α 값이 적어지느냐 커지느냐를 보고 그 문항을 제외하느냐 그대로 두느냐를 판단해야한다는 것을 잘 보여준다.

86편 중 34편의 논문에서 크론바하의 α 를 사용하여 내적 일치도를 검사하였다. 대다수의 연구에서 α 값은 문제가 없었고, 윤희윤(2001), 유길호, 박정숙(2002)의 논문은 α 값이 낮아 문항을 제거하여 α 계수를 높였다고 보고하였다.

그러나 7편의 논문에서는 α 가 0.6이하인데도 무시하고 그대로 사용하거나 변수자체를 제거하였다. 오동근(2001)은 0.4709인데도 그대로

사용하였고, 오동근(2002a, 2002b)은 $\alpha = 0.53$ 을 “내적일관성이 충분히 확보된 것으로 판단”하였다. 윤중현(2003a)은 $\alpha=0.5857$ 을 “크게 문제가 되지 않는다고 생각하여” 회귀분석에 그대로 사용하였고, 윤혜영(2001)의 연구에서도 6개 문항의 α 가 0.5456인데도 문항 제거시의 α 값에 대한 언급이 없었다. 한편 백항기(2001)는 항목제거 시의 α 값을 조사하지 않고 “요인 12개 중 8개는 $\alpha > 0.7$ 이므로 신뢰성이 있다”고 함으로써 나머지 4개 요인에 대해서는 신뢰성이 없는 변수로 무시해버렸고, 이두영, 윤대진(2003)은 α 값이 0.2137(3개 문항)과 0.4846(3개 문항)인 요인은 분석에서 제외하였다.

한편 2편의 연구에서는 그룹화된 문항들의 일치도 대신 질문지에 사용된 모든 문항의 신뢰도를 측정하는데 알파를 사용하였다. 광병희(2004)는 요인분석 후 5개의 독립변수와 1개의 종속변수에 속하는 모든 항목의 total 신뢰도만을 제시하였다. 김찬수, 박주석(2003)은 데이터모델링 이전과 이후의 데이터 품질을 16개의 항목으로 수집하여 요인분석한 결과 16개 항목이 4개의 요인으로 그룹화되었지만 4개 요인에 대한 내적 일관성보다는 16개 항목 전체의 모델링 이전과 이후의 데이터 품질에 대한 신뢰도를 측정하였다.

신뢰도검사는 축소된 변수의 내적일치도를 알아보는 것이기 때문에 내적일치도가 높은 항목들을 묶은 평균값으로 변수의 값을 변환하여 가설이나 모형검정에 사용하는 것이 일반적이다. 그러나 백항기(2001), 윤혜영(2004b)의 논문에서는 요인(변수)의 신뢰도는 조사하였지

3) 권세혁, SAS, SPSS 활용 설문조사 분석.(자유아카데미, 2004) p.168.

<표 5> 신뢰도 검사에서 보인 문제점 사례

<ul style="list-style-type: none"> - 알파가 0.6이하인데 그대로 사용 - 알파가 0.6이하인 변수 자체를 제거 - 요인(변수)별 신뢰도 대신 독립변수와 종속변수를 모두 합쳐 전체 문항의 신뢰도 검사 - 요인의 신뢰도검사 후 요인 대신 개개항목별로 그룹간의 평균비교
--

만 변수(요인) 대신 개개 항목에 대해 그룹간의 차이가 있는지를 검정하였다.

4. 가설 및 모형 검정 분석

추론통계방법은 모집단에 대한 가정에 따라 모수통계와 비모수통계로 나눌 수 있다. 모수통계란 모집단이 정상분포를 이루며, 집단 내 변량이 동일한 것을 전제로 하며, 연속형 데이터(등간척도나 비율척도)에 적용된다. 비모수는 이러한 전제나 조건을 요구하지 않는 통계기법으로, 모수통계방법이 적용될 수 있는 경우에도 사용될 수 있는 장점이 있으나 모수통계에 비해 검정력이 떨어진다고 할 수 있다. 서열척도도 모수통계에 적용할 수 있다고는 하나 (Gregoire & Driver), 대체적으로 데이터가 연속형이면 모수통계방법을, 서열형이나 범주형이면 비모수통계방법을 사용한다.

4.1 일변량 검정

통계분석방법은 분석에 사용하는 변수의 수에

따라 일변량, 이변량, 다변량 분석으로 나눌 수 있다. 대부분의 추론통계는 두 개 이상의 변수간의 관계를 검정하므로 이변량이나 다변량 분석이다.

단일집단의 모평균이나 모비율에 대한 t검정과, 실제분포에 대한 이론적 분포의 적합성을 검정하는 χ^2 이나 Kolmogorov-Smirnov(K-S) 단일표본검정은 일변량 연구에서 주로 사용되는 분석방법이다. 그러나 실제 모평균이나 모비율은 알 수 없기 때문에 문헌정보학연구에서 단일표본 t검정이 사용되는 예는 매우 드물다.⁴⁾

분석대상 연구에서 광승진(2004)은 모비율 검정(z검정)을 사용하였다. 청소년 대상 과학 분야 메타검색시스템과 개별검색시스템에 대한 선호도 조사에서 표본집단 22-24명 중 메타시스템을 더 좋아한다는 비율 0.6667과 메타시스템을 선호한다는 비율 0.5454를 모비율 0.5에 대해 검정하였다.

4.2 집단 간의 차이

독립변수가 범주형인 집단사이의 종속변수 값의 차이가 통계적으로 유의한지를 검정하는

4) 계량정보학에서 단일표본의 실제분포에 대한 이론적 분포의 적합성을 검정하는데 사용되는 χ^2 이나 Kolmogorov-Smirnov(K-S) 단일표본검정을 사용한 예는 분석대상 연구기간 이전의 연구 중 인용문헌 저자의 생산성 분석에 로트카 법칙을 적용할 수 있는지 실제치와 이론치의 분포를 χ^2 으로 검정한 논문(사공철, 박성민 1994, 정보학분야의 계량사지학적 분석, 『한국문헌정보학회지』, 27: 125-160.)에서 볼 수 있다.

데는 독립변수와 종속변수의 수, 종속변수의 측정척도에 따라 다른 통계기법이 사용된다. 종속변수가 연속형인 모수검정에서 두 집단간의 연속형 종속변수 간의 차이는 t검정을 사용하고, 2개 이상의 집단 간 차이는 일원분산분석을 수행한다. 범주형 독립변수가 2개일 때는 이원분산분석을 사용하며, 종속변수가 두 개 이상일 때는 다변량분산분석을 사용한다.

〈 t 검정 〉

두 샘플집단이 갖는 연속형 종속변수의 평균값 차이가 통계적으로 유의한지를 검정하는데 사용되는 t검정에서 두 집단이 서로 독립이며 두 집단 모두 정규분포를 따른다는 전제조건에서는 독립표본 t검정을 사용한다. 남녀간의 대학도서관 서비스품질평가(이두영, 김희전 2003), 문헌정보학 전공자와 문헌정보학 비전공자간의 온라인 목록 이용형태(사공복희 2003), 적합문헌과 부적합문헌을 읽는데 소요시간(Kim & Oard 2001), 사립대와 국립대 간의 외국학술지 평가항목 중요도 값(김신영, 이창수 2004), 팀장과 팀원 간의 도서관 팀체경영에 관한 평가(윤혜영 2004b) 등에 유의한 차이가 있는지에 대한 검정에 독립표본 t검정이 사용되었다.

동일집단을 대상으로 처치 전과 후의 변화(차이)를 검정하는 대응표본(짝진 표본) t검정은 처치 전과 후의 차이값을 하나의 종속변수로 삼아 단일모평균에 대한 검정을 하는 것과 동일하다. 이용자 교육 전과 교육 후의 학술정보이용능력(유재욱 2004), 독서요법 실시 전과 실시 후의 자아정체감(이희정, 박옥화 2001), 도서관 서비스 품질평가에서 실제치와 기대치간의 차이(강희일, 정용길 2002; 김윤실 2002),

데이터모델링 전과 후의 데이터 품질(김찬수, 박주석 2003) 등에 차이가 있는지를 검정하는데 대응표본 t검정이 사용되었다.

〈 분산분석(ANOVA) 〉

분산분석은 연속형 종속변수의 분산을 설명하는 범주형 독립변수(요인)의 유의성을 알아보는 방법으로, 각 집단의 모분산이 동일하며 각 집단의 관찰값(종속변수)은 모두 정규분포를 따른다는 것이 전제조건이다. 하나의 요인으로 나뉜 집단간의 종속변수의 차이를 검정하는 일원분산분석은 주로 3개 이상의 집단간의 차이를 검정하는데 사용된다. 두 집단간의 차이도 일원분산분석으로 검정 가능하며 이 때 검정량 F는 t검정량의 제곱이지만 유의확률은 동일하다.

86편의 연구 중 분산분석을 사용한 27편의 연구는 모두 일원분산분석을 사용하였다. 학술지의 간기별 영향지수 차이(신은자 2003), 서지DB에서 6개 탐색필드의 검색성능 차이(김희섭 2001), 연구자의 주제분야별, 연구관심별, 논문유형별 인용동기의 차이(김갑선 2002), 4개의 Invisible web 탐색도구간의 성능 차이(노정순 2004c) 등을 일원분산분석으로 검정하였다.

요인이 종속변수에 끼치는 영향이 유의할 때, 그 유의성은 어떤 그룹 간의 차이에서 온 것인지를 검정하는 사후검정으로는, 교수 학습을 위한 학교도서관 프로그램의 현재 실현정도와 미래의 희망정도의 차이에서 보인 4개의 영역간의 유의한 차이를 사후검정하는데(김병주 2002), 전자책 이용에 영향을 미치는 인터넷 이용정도나 독서량의 차이에 대한 사후검정에(장

선화, 한상완 2004) Duncan이 사용되었고, 우리나라 학술지 형식의 적합성에서 보인 학문분야별 차이를 사후검정하는데는 LSD가 사용되었다(이응채 2003b).

〈 불균형 자료의 분산분석 〉

불균형자료의 분산분석은 공분산분석, 반복측정 자료의 분산분석(Repeated measures ANOVA), 다변량분산분석, 회귀분석 등과 함께 종속변수 Y와 독립변수 X에서 종속변수의 형태가 $y = \beta x + \epsilon$ 인 모형을 추정하는 일반선형모형(GLM)의 일종으로, 자료의 분실 또는 자료의 수집여건 상 결측값이 생겨 대응하는 관측치의 수가 동일하지 않은 경우 사용한다.

김갑선(2002)은 국외문헌의 인용동기에 영향을 미치는 요인을 식별하기 위한 연구에서 불균형자료의 분산분석 GLM을 사용하였다. 외국문헌의 각 인용동기의 상대비율이 주제분야, 연구관심, 논문유형, 연구채널, 연구자의 지위, 성별, 학위, 국외교육경험, 출판경력에 따라 차이가 있는지를 각 셀에 있는 관측치의 수가 동일하지 않기 때문에 SAS에서 GLM을 사용하여 주효과 분석하였다고 보고하였다. 연구결과를 해석하는데는 유의확률 0.0516도 0.05 수준에서 유의한 것으로 보고 “설득력 인용도는 연구채널에 의해 영향을 받고 있다”고 결론내렸다.

〈 공분산분석(Analysis of Covariance) 〉

실험집단과 통제집단 간의 평균의 차이가 실험처치에 의한 것인지 실험처치 이전의 두 집단간의 차이에서 기인한 것인지를 검정하기 위해서는 공분산분석을 사용한다. 분산분석은 실험처치가 종속변수에 미치는 영향에 초점을 두

고 있다고 할 수 있는 반면에, 공분산분석은 종속변수에 중요한 영향을 미치는 외생변수에 관심을 가지며 외생적 변동원천의 영향을 제거함으로써 무작위설계의 정확성을 높여 주며 실험단위를 무작위로 할당하지 못할 때 발생하는 편차를 제거하고자 한다. 공분산분석은 계량적 종속변수가 하나 있고, 계량적 독립변수(외생변수)와 비계량적 독립변수가 함께 있을 때 적용할 수 있다.

이희정, 박옥화(2001)는 대학생을 대상으로 독서요법을 받은 실험집단과 받지 않은 통제집단간의 자아정체감 정립에 차이가 있는지를 공분산분석으로 검정하였다. 개인별 차이를 통제하기 위해 독서요법 실시후의 자아정체감을 계량적 종속변수(Y)로, 독서요법 실시전의 자아정체감을 계량적 독립변수(외생변수 X)로, 집단(실험집단과 통제집단)과 성별 두 변수를 비계량적 독립변수(T와 G)로 삼아 상호작용의 효과까지 고려한 공분산분석을 실시하였다.

〈 다변량분산분석(MANOVA) 〉

다변량분산분석은 종속변수가 2개 이상인 분산분석이다. 각각의 종속변수들을 하나의 종속변수로 하여 일원분산분석(ANOVA)를 여러 번 수행할 수 있으나 독립변수가 요인(설명변수)에 따라 다를 수 있고 종속변수들 간의 상관관계가 존재한다면 종속변수와 설명변수를 동시에 고려한 다변량 분산분석을 실시하는 것이 바람직하다. 다변량분산분석에서 검정의 통계량은 Pillai의 트레이스, Wilks의 람다, Hotelling의 트레이스, Roy의 최대근이 있다. 이들을 F값으로 변환한 F값과 유의확률로 다변량분산분석

모델의 적합성을 검정한다.

윤희운(2001)은 대학도서관 평가모형개발에서 설립주체(국립, 사립)와 응답자집단이 각각 6개의 하부평가항목(종속변수)의 중요도에 끼치는 영향을 일원 다변량분산분석으로 검정하였다.

〈 비모수 검정 〉

종속변수가 범주형인 비모수검정에서 집단으로 나뉘는 범주형 독립변수가 1개이면 교차분석을, 독립변수가 2개 이상이면 로그선형을 사용한다. 종속변수가 서열형인 비모수검정에서 두 대응집단간의 차이는 Wilcoxon과 Sign 테스트를, 두 독립집단간의 차이는 K-S, Man-Whitney 검정, 3개 이상의 독립집단간의 차이는 Kruskal-Wallis, 독립변수가 두 개이면 Friedman 2원 분산분석이 사용된다.

비모수 통계분석을 사용하여 집단 간의 차이를 검정한 연구는 두 연구에서 볼 수 있다. 정혜경(2004)은 3그룹(광역지자체, 시도교육청, 일반기업체) 간에 디지털아카이빙의 경제성에 차이가 있는지는 Kruskal-Wallis로, 디지털아카이빙의 도입목적(활용과 보존 두 범주)에 따라 경제성에 차이가 있는지는 Wilcoxon으로 검정하였다. 이효숙(2001)은 웹기반의 데이터베이스에 대한 자연어검색에서 베스트매치탐색알고리즘의 효과를 평가하기 위해, 적합성판정정보가 없는 초기탐색과 적합성정보를 사용한 피드백시스템을 Sign 테스트를 사용하여 비교하였다.

〈 교차분석(χ^2 검정) 〉

두 범주형 변수간의 연관관계를 분석하는 교

차분석은 교차분석에서 사용되는 검정통계량은 근사적으로 χ^2 분포를 따르기 때문에 χ^2 검정이라 한다. 근사조건으로는 각 셀의 기대빈도가 5 이상이어야 한다. Cochran은 자유도가 2 이상인 경우 기대빈도 5 이상인 셀이 전체 80%만 넘으면 교차표에서 구한 검정 통계량은 χ^2 분포에 근사한다고 했고, 일반적으로 Cochran의 이론을 받아들여 통계 소프트웨어는 기대빈도가 5 미만인 셀의 비율을 출력하여 사용자에게 경고 메시지를 준다. 이런 경우 문항의 범주를 합쳐 셀의 수를 줄이거나 Fisher가 제안한 Exact 검정을 실시해야 한다.

86편의 논문 중 교차분석을 사용한 15편의 연구논문 중에는 셀의 기대빈도가 5 미만인 셀이 전체의 20%를 넘음에도 χ^2 검정을 수행한 논문이 있었다. 홍민희, 남태우(2004)의 연구는 χ^2 으로 두 변수의 독립성을 검정하는데 4개의 가설 중 3개의 가설검정에서 기대빈도가 5 미만인 셀이 20%를 넘었음에도 χ^2 검정으로 유의한 차이를 보였다고 결론짓고 있다. 특히 <표 11>에서는 60%(25개 중 15개)의 셀이, <표 17>에서는 70%(14/20)의 셀이 기대빈도 5 미만이었다. 박일중, 백수연(2001)의 연구에서도 5 미만인 기대빈도를 가진 셀이 학위과정에서는 55%(11/20), 연령에서도 35%(11/20), 성별에는 50%(5/10)나 되었지만 국가별 차이가 있다고 결론지었다. 그 밖에도 정종기(2001)의 연구에서는 공공도서관에 관한 의식과 퇴역직전의 직업과의 관계에서 37%(df = 24, 35개 중 13개)의 셀이, 김병주(2001)의 연구에서는 학교도서관의 중요도와 연령과의 관계에서 48%(25개 중 12개)의 셀이 기대빈도 5 미만이었다.

〈표 6〉 집단간 차이를 검정하는데 사용된 추론통계별 사례

통계기법	논문	내용
일변량분석	곽승진(2004)	두 시스템의 선호도에 대한 모비율 검정
독립표본t검정	사공복희(2003)	문헌정보학 전공자와 비전공자의 OPAC 이용행태
	윤혜영(2004b)	도서관 팀장과 팀원간의 팀체경영에 관한 평가
대응표본t검정	김윤실(2002)	도서관서비스품질평가에서 실제치와 기대치의 차이
	유재욱(2004)	이용자 교육 전과 후의 정보이용능력
일원분산분석	이응채(2003b)	학문분야별 학술지형식의 적합성(LSD 사후검정)
	김희섭(2001)	서지DB의 6개 탐색필드간의 검색성능
불균형자료의 분산분석	김갑선(2002)	주제분야, 연구관심, 논문유형, 연구채널, 연구자 지위, 성별, 학위, 외국교육경험, 출판경력에 따라 외국문헌인용동기의 상대비율의 차이
공분산분석	이희정, 박옥화(2001)	독서요법 실시 전과 후의 자아정체감 변화에 실험/통제집단간, 남녀간의 차이
다변량분산분석	윤희운(2001)	대학도서관 평가모형개발에서 설립주체와 응답자집단이 각각 6개의 하부평가항목(중속변수)의 중요도에 끼치는 영향
Kruskal-Wallis	정혜경(2004)	3그룹(광역지자체, 시도교육청, 일반기업체) 간의 디지털아카이빙의 경제성 차이
Wilcoxon	정혜경(2004)	디지털아카이빙의 도입목적(활용과 보존 두 범주)에 따른 경제성의 차이
Sign 테스트	이효숙(2001)	적합성판정정보가 없는 초기탐색과 적합성정보를 사용한 피드백시스템의 성능 비교
교차분석	정종기(2001)	퇴역직전의 직업과 공공도서관에 대한 인식
	박일중, 백수연(2001)	연령별, 성별, 학위과정 별 학술정보이용행태

4.3 변수간의 관계

〈 상관분석 〉

두 개 이상의 변수사이의 관계를 알아보는 데는 상관분석과 회귀분석을 사용한다. 상관분석은 두 변수간의 선형관계의 정도를, 회귀분석은 두 변수간에 인과관계가 있는지(주로 선형 인과관계)를 알아보는 방법이다. 상관계수의 유의성 검정은 t검정으로 표시되며 단순회귀모형에서 회귀계수의 검정과 일치한다.

문헌정보학 연구에서 상관분석은 대부분 모수 상관계수인 피어슨의 r이 사용되었으나, 계량분석이나 인용분석에서는 동시인용된 저자의 빈도수나 인용문헌의 빈도수 등이 정규분포를 이룬다고 볼 수 없기 때문에 변수의 값을 서열로 측정하는 스피어만의 rho나, 켄달의 tau, 감마 등의 비모수 상관계수가 사용되기도 한다. 윤구호, 서말숙(2001)은 저자동시 인용분석에

서 켄달의 타우 상관계수를 사용하여 군집분석과 요인분석하였다.

홍현진, 이용남(2001)은 공공도서관 사서를 대상으로 관리층과 사서집단간의 공공도서관 평가지표의 항목별 순위상관관계를 스피어만 rho로, 김신영, 이창수(2004)도 대학도서관 외 국학술지 평가모형 연구에서 평가지표 항목별 중요성을 순위화하여 대학도서관의 설립주체(국립과 사립) 사이에, 수집규모(대, 중, 소) 사이에 상관관계가 있는지를 스피어만의 rho로 측정하였다.

3개 이상의 변수간에 상호 상관관계가 존재할 때, 다른 변수는 상수로 두고 두 변수간의 상관관계만을 측정하는 부분상관계수를 사용한 연구는 볼 수 없었다.

〈 회귀분석 〉

두 연속형 변수사이의 인과관계는 단순회귀

분석, 한 연속형 변수에 영향을 끼치는 연속형 설명변수가 여럿일 때는 다중회귀분석을, 영향을 받는 종속변수가 범주형일 때는 로지스틱 회귀분석을 사용한다.

회귀분석은 하나 이상의 독립변수의 값으로부터 하나의 종속변수의 값을 예측하기 위해 선형모형을 사용한다. 독립(설명)변수가 하나 사용되느냐 두 개 이상이 사용되느냐에 따라 단순회귀분석과 다중회귀분석으로 나뉘지만, 현실세계에서 어떤 현상은 단순요인보다는 복합적인 요인에 의해 일어나기 때문에 단순회귀분석보다는 다중회귀분석이 더 사용된다. 예를 들어 상호대차이용에 영향을 끼치는 요인으로 장서 수, 이용자 수, 장서구입비 등을 설명변수로 삼는다면 상호대차이용은 각 설명변수와의 단순회귀분석에 의해 설명하기(이경민 1997) 보다는 다중회귀분석으로 설명하는 것이 더 현실적으로 타당하다. 손정표(2001)는 이경민의 연구에서와 같이 「국립대학도서관보」, 「한국도서관통계」 등에서 데이터를 가져와 대학도서관 장서규모에 영향을 미치는 요인을 연구하였으나 이경민과 달리 다중회귀분석으로 분석하였다.

회귀분석은 먼저 회귀모형을 추정하는 것부터 시작한다. 회귀모형에서 수집된 데이터에 가장 적절한 회귀직선을 구하는 방법으로 최소자승법(OLS)과 최대우도추정법(MLE)이 있다. 자유도와 신뢰수준을 고려하여 추정된 회귀식이 성립하는지는 분산분석(F검정)으로 검정한다.

설명변수들과 종속변수의 선형관계의 적합도를 알 수 있는 또 다른 지표는 결정계수(R^2)이다. 이는 상관계수의 제곱으로, 검정할 수 있

는 검정통계량이 존재하지 않으므로 단순히 선형관계 정도를 나타내는 지표로 사용된다.

회귀분석은 변수간의 인과관계를 분석하는 방법이므로 원인변수(독립, 설명변수)와 결과변수(종속변수) 설정이 현실적으로 타당해야 하며, 분석 시 두 변수의 선택에 주의해야 한다. 대학도서관에서 효율적인 조직경영을 위한 TQM 적용에 관한 연구(옥수봉, 김경숙 2002)에서는 “최고경영자의 리더쉽이 높을수록 직무만족은 높게 나타날 것이다”라는 가설2의 검정을 위해 리더쉽이 독립변수이고 직무만족이 종속변수이나, 단순회귀분석의 결과를 보여주는 <표 9>는 직무만족도의 β 값과 t, F값을 보여줌으로써 종속변수가 리더쉽으로 독립변수가 직무만족도로 잘못 선택하여 분석을 수행한 것처럼 보였다.

다중회귀분석에서 F값의 유의확률이 .05보다 작으면 설명변수 중 어느 하나 이상은 종속변수에 영향을 끼친다는 것을 의미하므로 그 다음은 어느 설명변수가 어떤 영향을 끼치는지를 살펴봐야 한다. 각 설명변수가 종속변수에 끼친 영향력은 베타 β 값으로 설명되고 이 β 값의 유의성은 t값으로 검정된다. 유의한 설명변수만을 대상으로 최종회귀모형을 구하기 위해서는 고려된 모든 설명변수를 모두 삽입한 후 유의확률이 가장 큰(t값이 가장 작은) 설명변수부터 차례로 제외시켜가며 모든 설명변수가 유의할 때까지 반복하는 후진기법이나, 설명력이 가장 큰(t값이 가장 큰) 변수를 선택한 후 차례로 그 다음 설명력이 큰 변수를 추가해가면서 유의한 설명변수가 없을 때까지 반복하는 전진기법이나 단계기법을 사용한다. SPSS에서는 다중공선성이나 이상치, 영향치의 존재여

부를 보면서 수동으로 변수와 케이스를 제외시켜가는 입력기법이 디폴트이다. 유의한 설명변수의 선택방법을 언급한 논문은 입력기법을 사용한 윤희운(2001)을 제외하고는 대부분 단계(stepwise)기법을 사용하였다고 보고하고 있다(유길호, 한계문 2001; 손정표 2001; 옥수봉, 김경숙 2002; Kwon 2004).

한편 오동근(2002a), 윤희영(2004a) 등의 논문에서는 유의한 설명변수를 선택하여 설명변수의 설명력(회귀계수)을 비교하지 않고, 모든 설명변수를 대상으로 회귀분석을 한 번 들린 결과로 설명변수의 영향력을 비교하였다.

다중회귀모델에서 유의한 설명변수의 선택에 영향을 줄 수 있는 문제는 설명변수들 사이에 강력한 상호작용이 존재할 때 발생하는 다중공선성 문제이다. 다중회귀분석에서 설명변수들이 서로 독립이라면 설명변수의 회귀계수(β)로 서로 다른 설명변수의 상대적 중요도와 종속변수에 대한 설명변수의 영향력을 알 수 있다. 그러나 설명변수간의 상관관계가 높으면 OLS 회귀계수의 추정과 검정은 쓸모없게 된다. 공선성 통계량 분산팽창지수(VIF)가 10 이상이거나 공선성진단에서 분산비율이 0.05 이상인 설명변수가 다중공선성 문제를 일으킨다. 다중공선성 문제는 상관관계가 높은 설명변수 중 종속변수와 상관관계가 높은 것을 남겨두고 낮은 것을 제거하여 해결한다.

회귀분석은 오차항은 서로 독립이고(독립성), 정규분포를 따르며(정규성), 오차의 분산은 설명변수의 값에 따른 변화가 없다는(등분산성) 가정 하에 모형을 추정한다. 잔차분석은 오차항에 대한 가정이 맞는지 뿐만 아니라 OLS 추정회귀식으로부터 멀리 떨어진 이상치와 영향

치가 존재하는지도 알려준다. 독립성은 Durbin-Watson 통계량으로, 정규성은 Shapiro-Wilks W 통계량으로 검정되고, 이상치와 영향치는 스튜던트 잔차나 삭제된 스튜던트 잔차로 판단된다. 스튜던트 잔차나 삭제된 스튜던트 잔차가 ± 2 를 넘으면 이상치 혹은 영향치일 가능성이 높으므로 회귀분석에서 제외하는 것이 유리하다.

86편의 논문 중 다중회귀분석을 사용한 18편의 논문에서 이상치와 영향치를 언급한 논문은 없었으나 잔차분석의 예는 볼 수 있었다. 다중공선성에 대해서 오동근(2001)은 베리맥스 직각회전을 이용하여 다중공선성 문제를 해결하였다고 하나, 요인분석에서 베리맥스 직각회전으로 추출된 요인들을 설명변수로 삼아 다중회귀분석을 할 때 발생하는 다중공선성 문제가 해결된 것은 아니다. 장선화, 한상완(2004)의 논문에서는 다중공선성 문제를 파악하는데 VIF가 5를 넘지 않는 것으로 나타나 다중공선성으로 인한 문제는 크지 않다고 보았다고 언급하였다. 윤희운(2001)은 대학평가의 총점수를 100점으로 가정할 때, 도서관에 어느 정도를 배정하는 것이 적정한지를 인지도(종속변수)로 하고 6개 하부 평가항목의 중요도를 독립변수로 하여, 6개 항목의 상대적 중요도를 회귀계수로 측정하기위해 다중회귀분석을 수행한 국내대학교서관의 평가모형 개발에 관한 연구에서 모든 평가항목이 공차한계값(기준값=1)에 근접하고 VIF가 2를 넘지 않아 다중공선성이 낮을 뿐만 아니라 Durbin-Watson 테스트에 의한 잔차분석 결과 자기상관도 존재하지 않았다고 보고하고 있다.

설명변수의 유의도 검정에 사용되는 t값의 유의확률은 일반적으로 0.05를 기준으로 사용하나

사회과학에서는 0.1도 사용한다. 오동근(2001, 2002a, 2004), 윤중현(2002, 2004), 이진창, 노정란(2002)의 연구에서는 0.1이 사용되었다.

< 로지스틱 회귀분석 >

로지스틱 회귀분석은 설명변수가 연속형이고 종속변수가 범주형일 때 사용하는 회귀분석으로, 모델의 적합성은 χ^2 으로, 설명변수의 유의도는 Wald 통계량으로 검증된다.

오동근(2004)은 공공도서관 이용자의 부적절 구전에 관한 연구에서 부정적인 구전의도에 영향을 끼치는 요인과 부정적인 구전행위에 영향을 끼치는 요인을 연구하였다. 부정적인 구전의도는 7점 척도로, 부정적인 구전행위는 예와 아니오로 데이터를 수집하였으므로 부정적인 구전의도에 영향을 끼치는 요인은 다중회귀분석을, 부정적인 구전행위에 영향을 끼치는 요인은 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 또 다른 연구 “대학도서관 이용자 불평행동의 영향요인에 관한 연구”(2002b)에서도 이용자의 불평행동에 대한 경험을 예와 아니오로 수집하

여 로지스틱 회귀분석을 수행하였다.

< 경로분석(Path Analysis) >

경로분석은 회귀분석에서 설명변수의 영향력을 직접효과와 간접효과로 분리하여 인과경로를 살펴보는 방법으로, 인과관계의 설정보다는 변수들 간의 인과관계를 명확히 해주는 방법으로 다중회귀를 여러 번 실행하는 것과 같다.

경로분석을 위해서는 공변량 구조분석이 주로 사용되었다. 공변량 구조분석(혹은 구조방정식 모형)이란 요인분석과 회귀분석, 경로분석을 통합한 분석방법으로 AMOS나 LISREL과 같은 특수 패키지를 사용한다. 이종권(2002), 김희섭, 박용재(2004)는 AMOS를, 김민철, 권순만(2002), 권나현(2004), 윤중현(2003b), 김윤실(2002)은 LISREL을 사용하여 공변량 구조분석을 수행하였다.

4.4 차원 축약

차원 축약이란 상관관계를 이용하여 변수나

<표 7> 변수간의 관계 모형 검정에 사용된 추론통계 사례

통계기법	논문	내용 및 특징
상관계수	피어슨 r	김희섭(2004) OPAC 이용패턴과 MBTI 성격유형
	컨달의 타우	윤구호, 서말숙(2001) 저자동시이용분석
	스피어맨 Rho	김신영, 이창수(2004) 외국학술지 평가항목별 중요성과 설립주체, 수집규모 사이의 관계
단순회귀분석	김경숙(2002)	직무만족의 영향 요인
다중회귀분석	입력기법	윤희운(2001) 대학도서관 평가모형개발(다중공선성, 잔차분석)
	단계기법	손정표(2001) 대학도서관 장서 영향 요인
로지스틱회귀분석	오동근(2002b)	대학도서관 이용자 불평행동의 영향 요인
	오동근(2004)	공공도서관 이용자의 부적절 구전의 영향 요인
경로분석	AMOS	이종권(2002) 서비스 질 요인이 고객만족과 행태에 미치는 영향
		김희섭, 박용재(2004) 정보시스템 이용자 만족지수 모형
	LISREL	김윤실(2002) 전문도서관 서비스품질 평가
		권나현(2004) 지역정보시스템 이용 모형

개체(case)를 그룹화하는 것이다. 요인분석은 변수들을 그룹화하는 것이 목적이고, 군집분석은 개체들을 그룹화하는 것이 목적이다. 다차원척도법은 개체의 특성을 측정된 변수(연속형)들을 이용하여 개체들 간의 유사성을 측정하고 이를 이용하여 개체들을 저차원 가시적 공간(2차원 공간)에 표현하며, 대응분석은 두 범주형 변수에 의해 만들어진 빈도교차표에 의해 변수의 범주를 2차원 공간에 표시한다. 판별분석은 군집분석과 같이 개체들에 대해 측정된 특성(변수) 관측치를 이용하여 개체를 분류하는 방법이나, 이미 존재하는 종속변수가 어느 범주에 속하는지 판별하는 식을 구하고 이를 이용하여 새로운 개체를 분류하는 방법이다. 연속형 설명변수들의 값이 범주형 독립변수의 범주를 결정하는데 사용된다

〈 요인분석 〉

요인분석은 변수들의 내재된 상관관계를 이용하여 많은 변수들을 유의한 항목(공통차원)끼리 묶어(그룹화) 적은 수의 요인으로 축소하고 그룹에 적절한 의미를 부여하는 분석방법이다. 요인이란 변수들의 내재된 관계에서 공통부분을 의미하며, 각 변수와 요인간의 상관관계의 정도를 설명하는 크기를 요인적재량(factor loading)이라 한다. 각 요인이 상대적으로 큰 적재량을 갖도록 요인을 회전한다. 고유치(아이겐값)란 특정 요인에 적재된 모든 변수의 적재량을 제곱하여 합한 값으로, 특정 요인에 대한 표준화된 분산을 의미한다.

요인을 구하는 방법은 상관계수행렬을 사용

하는 주성분분석이 주로 사용되며, 각 요인이 상대적으로 큰 적재량을 갖도록 요인을 회전하는데 베리맥스(Varimax) 방법이 가장 많이 사용된다. 요인수를 결정하는 방법으로는 아이겐값이나 설명력, 스크리 도표를 보고 요인 수를 결정하는 방법과 사전에 요인수를 미리 정하여 그 수만큼 요인을 추출하는 방법이 있는데, 아이겐값이 1 이상인 것만으로 요인의 개수를 정하는 Kaiser 판단이 주로 사용된다.

고유치가 1 이상인 공통요인의 원변수 변동의 설명력은 설명된 총분산표에서 초기 고유값의 %누적 값으로 설명된다. 고유치가 1 이상인 것으로 요인의 개수를 정한 후 적재량의 크기를 이용하여 원변수들을 묶는다. 원변수의 적재량을 크기순으로 정렬하여 출력한 회전된 성분행렬표에서 원변수의 적재량 크기가 비슷한 것을 같은 그룹으로 묶는다. 경계부분에 있는 변수를 그룹에 포함할지 여부는 일반적으로 적재량이 0.4 이상이면 포함시키지만, 그 변수가 그룹에 적절한지 분석자의 판단으로 결정될 수 있다.⁵⁾

요인분석은 86편의 분석대상 논문 중 19편에서, 공변량 구조방정식모형에서 사용된 요인 분석까지 포함하면 25편에서 사용되었다. 대부분의 연구에서 주성분 분석을 사용하였고 고유치 1 이상인 것으로 요인의 개수를 결정하였다. 적재량으로 변수를 어느 요인에 분류할지를 결정하는데 대부분의 연구에서 경계부분에 있는 변수는 적재량이 0.4 이상이면 그룹에 포함시켰다. 대부분이 베리맥스 회전방법을 사용하였으나, 김찬수, 박주석(2003)은 이퀴맥스(Equamax)를

5) 권세혁, SPSS활용 다변량데이터분석(대전, 한남대학교출판부, 2005), p.105.

사용하였다. 이퀴맥스 방법은 요인을 단순화하는 베리맥스 방법과 변수를 단순화시키는 쿼터맥스 방법을 절충한 직교회전방법으로 요인에 들어들인 변수의 수와 변수 설명에 사용할 요인수를 최소화시킨다.

요인분석은 변수들 내부에 존재하는 구조를 파악하고, 요인으로 묶여지지 않은 변수 중 중요도가 낮은 변수를 제거하고자 하는 경우, 같은 개념을 측정하려고 하는 변수들이 동일한 요인으로 묶이는지 확인하기 위한 경우, 요인분석을 통하여 얻어진 요인들을 회귀분석이나 판별분석에서 설명변수로 활용하고자 하는 경우 사용된다.

문헌정보학에서 요인분석은 평가지표를 개발하는 연구에서 볼 수 있다. 개념의 틀에서 같은 개념을 측정하려고 설계한 문항들이 동일한 요인으로 묶이는지 타당성을 검증하기 위해 요인분석을 사용하였다. 공공도서관의 운영성과를 평가하는데 80개의 평가지표를 만들어 수집된 데이터를 요인분석한 연구에서 사서가 선호하는 평가지표는 67항목이 7개 요인으로 추출되었고 자관에 대한 성과평가에서는 11개 요인으로 73개 항목이 추출되었다(홍현진, 이용남(2001)). 디지털환경에서 대학도서관 평가지표 개발을 위한 연구에서는 선행연구로부터 추출한 항목의 타당성검정을 위해 요인분석하여 8개 부문 35개 항목이 11개 요인 35개 항목으로 추출되었고, 추출된 각 요인의 중요도가 사서의 성별, 경력별, 연령별, 담당업무별로 차이가 있는지 검증되었다(곽병희, 이두영 2002). 대학도서관의 외국학술지 평가모형 개발을 위한 연구에서는 데이터 수집에 사용된 37개 평가항목이 인쇄학술지에서는 22개 항목 9개 요인으

로, 전자학술지는 31개 항목 11개 요인으로 추출되어, 각 요인의 중요도가 대학도서관의 설립주체(사립, 국립), 외국학술지의 수집규모(대, 중, 소)별로 차이있는지 검증되었다(김신영, 이창수 2004). 김찬수, 박주석(2003)은 16개의 데이터품질 평가항목을 요인분석하여 추출된 4개의 요인으로 데이터모델링 이전과 이후의 데이터 품질을 조사하였다.

통합정보검색시스템의 인터페이스 평가지표 연구(이두영, 윤대진 2003)에서는 설문지에서 사용된 인지적, 감성적 측면의 평가지표 7부문 71개 항목이 요인분석에서도 동일하게 추출되었으며, 객관적 측면의 평가지표 7개 부문 82개 항목은 5개 부문 76개 항목으로 추출되었다. 그러나 이 연구에서는 요인분석 전에 신뢰도 검사를 먼저하여 α 계수가 낮은 2개 부문(각각 3 항목)을 제외시킨 후 요인분석하여 설문지에서 사용한 평가지표가 타당함을 밝히려 하였다.

한편 이은철, 김갑선(2002)은 사서직의 직업 이미지에 관한 연구에서 비슷한 견해를 가진 응답자(사서)를 그룹화하는데 요인분석을 사용하여 32개 항목으로부터 4개 요인(사서의 유형)을 추출한 후, 4 그룹의 사서가 각각 긍정적인 동의를 보인 항목과 부정적인 동의를 보인 항목을 비교하였다.

다른 분석의 중간단계로 요인분석이 사용된 예는 회귀분석(강희일, 정용길 2002; 이두영, 김희전 2003; 윤중현 2004; 오동근 2001, 2002a, 2002b, 2004)이나 경로분석(윤중현 2003b; 김희석, 박용재 2004)에서 볼 수 있다. 일반적으로 요인분석을 통하여 얻어진 요인들을 신뢰도 검사를 통해 내적일치도를 확인하고, 같은 요인으로 묶인 문항들의 평균값으로 요인변수 값

을 변환한 후 다중회귀분석이나 경로분석을 실시한다. 그러나 윤중현(2002, 2003a)은 신뢰도 검사를 요인분석 전에 실시하였고, 광병희(2004)는 요인분석 후 요인별 신뢰도 대신 전체 문항의 신뢰도를 검사한 후 회귀분석하였다.

윤중현은 3개의 연구(2002, 2003b, 2004)에서 요인분석 후 경로분석 혹은 회귀분석을 하였는데, 요인분석 후 신뢰도 검사에서 부적절한 항목으로 판정되어 제외된 문항이나 분석대상이 된 문항을 모두 조직문화 1, 2..., 정보의 모호성 1, 2... 등으로 표시하고 있기 때문에 문항들을 구체적으로 알 수 없어 후속연구에 도움을 주지 못하고 있다. 평가지표의 모형을 개발하기 위한 연구에서는 문항의 내용을 구체적으로 제시하는 것이 바람직하다.

〈 군집분석 〉

군집분석은 연속형 변수들로 특정 지어진 개체들을 집단(cluster)으로 분류하는데 사용되는 다변량 분석방법이다. 개체간의 유사도나 거리를 측정하여 거리가 가까운(유사도가 높은) 개체끼리 묶는다. 유클리디언 거리, 피어슨, 코사인, 다이스, 자카드 계수 등이 연속형 변수들의 유사도나 거리를 위해, 다이스, 자카드 등의 계수는 이진형 데이터를 위해 사용된다.

군집방법에는 계층군집과 비계층군집이 있다. 비계층군집은 군집의 중심이 되는 seed점 집합을 선택하여 그 seed점과 유사성이 높은 개체들을 묶는 방법으로, 사전에 군집 수에 대한 예상이 필요한 K-means기법이 많이 사용된다. 계층군집에서는 유사성이 가까운 순서대로 개체들을 묶어가는 방법으로 단일연결(Nearest neighbor), 완전연결(Furthest neighbor), 집

단간 평균연결, 집단내 평균연결, Ward 기법 등이 많이 사용된다. 데이터에 가장 좋은 군집방법은 2-3개의 방법을 사용하여 개체의 군집화가 보다 잘 되는 방법을 선택하는 것이 좋다. 군집개수를 정하는 방법으로는 그래프(텐드로그)가 있으나 검정통계량을 이용하는 방법으로는 Hotel ling's T^2 검정이나 Cubic Clustering Criterion 방법을 사용한다.

문헌정보학에서 군집분석은 정보검색에서 문헌이나 용어의 클러스터링에 주로 사용된다. 노정순은 피어슨, 코사인, 다이스, 자카드 유사도와 완전연결, 집단간 평균, 집단내 평균 계층클러스터링 기법 중 어느 것이 OPAC 문헌을 브라우징하는데(2004a), OPAC 탐색결과를 클러스터링하는데(2004b) 더 적합한지를 연구하였다. 정영미, 이재윤(2001)은 지식분류자동화를 위한 클러스터링 모형 연구에서 신문기사와 학술논문을 대상으로 완전연결기법과 K-means 기법 중, 코싸인과 자카드 유사도 중 어느 것이 우수한 지를 연구하였다.

비계층군집을 사용한 연구로 유영준(2003)은 3개 문헌정보학회지에 배정된 색인어를 대상으로 K-means를 사용하여 문헌정보학 지식구조를 연구하였고, 이신원, 안동연, 정성종(2004)은 K-means를 사용하여 대용량의 웹문서를 클러스터링하는데 가장 적합한 초기 클러스터수와 계층의 깊이를 연구하였다.

〈 다차원척도(MDS) 〉

군집분석이 개체간의 거리(유사성)가 가까운 것끼리 묶어가는 방법임에 반해 다차원척도법이란 개체의 유사성을 2차원 공간에 표시하는 것이다. 변수들의 측정단위가 다를 경우엔

변수들을 표준화시켜 개체 간의 거리를 측정하는 것이 좋은데 Proxscal 기법에는 표준화설정이 없으므로 Alscal을 사용하는 것이 좋다. 개체를 2차원의 공간으로 줄일 수 있는지 적합도는 Young 의 S Stress나 Kruskal의 Stress 값으로 검증된다. 0.05 이하이면 Good, 0.025 이하이면 Excellent로 해석된다.

다차원분석과 군집분석은 같은 입력데이터를 사용하기 때문에 연구에서도 둘은 보통 같이 사용된다. 윤구호, 서말숙(2001)은 저자동시인용분석으로 저자를, 김영기, 이원희, 권혁철(2003)은 동시링크를 이용하여 웹 문서를 각각 클러스터링하는데 군집분석과 함께 MDS를 사용하였다.

MDS를 사용한 대부분의 연구에서는(김영기, 이원희, 권혁철 2003; 박한우 2003; 김성진, 정동열 2004) 피어슨 상관계수가 사용되었고 모형의 적합도는 언급되지 않고 그래프만 제시하고 있으나, 윤구호, 서말숙(2001)은 켄달의 타우 상관계수를 사용하여 군집분석하고 MDS에서는 2차원과 3차원 공간에서 S Stress값이 너무 높고 RSQ도 낮아 MDS 분석이 적합하지 않다고 보고하였다.

< 대응분석(Correspondence Analysis) >

다차원척도법이 연속형 변수들을 이용하여 개체들을 2차원 공간에 나타낸 것이라면, 대응분석(혹은 대응일치분석)은 두 범주형 변수의 빈도수를 이용하여 변수의 범주를 2차원 공간에 표시하는 방법이다.

정진식(2001)은 문헌정보학분야의 연구논문을 출판연도와 수록잡지명으로 내용분석하여 대응분석으로 2차원 공간에 표시하였다.

5. 결론

본 연구는 국내 문헌정보학 연구 중 추론통계를 사용한 86편의 연구논문에서 활용한 데이터 수집방법과 추론통계기법을 비평적으로 고찰하였다. 86편의 논문 중 논의에 필요한 70편의 논문이 발췌되어 인용되었다.

추론통계란 표본으로부터 얻은 통계량으로 모수를 검정하는 것이므로 모집단의 특성을 대표하도록 표집하는 것은 통계분석에서 가장 중요한 요소라 할 수 있다. 분석된 문헌정보학연구에서는 확률표집보다는 비확률표집이 주로

<표 8> 차원축약 모형이 활용된 논문 사례 요약

통계기법		논문	내용 및 특징
요인분석	평가항목의 타당성검정	곽병희, 이두영(2002)	대학도서관 평가지표(요인분석 후 신뢰도검사)
		이두영, 윤대진(2003)	인터넷에 평가지표(신뢰도검사 후 요인분석)
		김찬수, 박주석(2003)	데이터품질 평가항목(이퀴맥스 사용)
	회귀/경로분석을 위한 변수그룹화	오동근(2004)	요인검사 후 신뢰도 검사
군집분석	K-means	윤중현(2001, 2003a)	신뢰도 검사 후 요인분석
		유영준(2003)	학술지에 배정된 색인어를 근거로 학문지식구조
	계층군집	정영미, 이재운(2001)	신문기사와 학술논문의 분류자동화
		노정순(2004b)	OPAC 탐색결과와 자동 군집
다차원척도		윤구호, 서말숙(2001)	모형의 적합도
대응분석		정진식(2001)	출판연도와 학술지명으로 연구논문 동향 분석

사용되었다. 표집과 데이터 수집방법은 매우 간단하고 불분명하였다. 연구의 신뢰성을 위해서는 언제, 어디서, 어떻게 표집하였는지, 어떤 표본 틀을 사용하였는지 보다 주의깊은 보고가 필요한 것으로 분석되었다.

질문지를 이용한 데이터수집에서 평균응답률은 74.47%로 분석되었으나, 응답률이 40% 이하인 논문이 6편이나 되었으며, 가장 낮은 응답률은 13.5%였다. 응답률이 낮을 경우 무응답으로 인한 표집과정의 오류를 밝혀려는 노력이 부족한 것으로 보였다.

사용된 추론통계기법은 2표본 t검정, 일원분산분석, 상관분석, 교차분석, 회귀분석과 같은 기초검정기법 외에, 신뢰도검사, 불균형자료의 분산분석, 공분산분석, 다변량분산분석, 로지스틱회귀분석, 공변량구조분석, 경로분석, 요인분석, 군집분석, 다차원척도, 대응분석, Kruskal-

Wallis, Wilcoxon, Sign 테스트 등과 같은 고급 추론통계기법이 사용되었으나, 외국의 문헌정보학연구에서 볼 수 있는 2원분산분석, 시계열 분석, 반복측정된 자료의 분산분석, 부분최소제곱회귀분석, K-S, Mann-Whitney, McNemar, Friedman 등은 사용되지 않았다.

추론통계를 사용한 연구논문에서 데이터를 분석하는데 나타난 문제들과 이에 대한 유의점은 <표 9>에 요약되었다. 신뢰도검사에서는 알파값이 0.6이하이면 항목제거시의 알파값을 참조하여 항목을 제거함으로써 내적 일치도를 높이는데, 교차분석에서는 5 이하인 기대빈도 셀이 20%를 넘지 않도록 처리하는데, 다중회귀분석에서는 이상치와 영향치, 다중공선성 문제를 처리하는데, 요인분석에서는 요인분석 후 신뢰도검사를 수행하고, 요인으로 묶인 항목들의 평균값으로 가설이나 모형을 검정하고, 군

<표 9> 추론통계기법별 사용상의 문제점에 따른 유의사항

통계기법	사용상 나타난 문제점에 따른 유의사항
신뢰도검사	- α 값이 0.6 이하이면 항목제거시의 α 값 참조하여 항목제거 - 모든 변수를 대상으로 total 신뢰도 계산하는 대신 변수(요인)별 신뢰도 조사
분산분석	- 일원분산분석보다는 두 요인 사이의 상호작용을 고려한 이원분산분석, 두 종속변수간의 상호작용을 고려한 MANOVA 사용
교차분석	- χ^2 검정에서는 5 이하인 기대빈도 셀이 20%가 넘을 때, 문항의 범주를 합쳐 셀수를 줄이거나 Fisher의 Exact 검정
상관분석	- 모집단이 정규분포를 이룬다고 볼 수 없을 때는 피어슨의 r 대신 비모수상관계수 고려
회귀분석	- 원인(설명변수)와 결과(종속변수) 설정의 타당성 - 단순회귀보다는 설명변수간의 상호작용을 고려한 다중회귀분석 사용 - 다중회귀분석에서 최종회귀모형은 유의하지 않은 설명변수는 하나씩 반복적으로 제외하여 최종 설명변수의 영향력으로 검정 - 다중공선성을 일으키는 변수 제외 - 잔차분석에 의한 이상치, 영향치 구별 - 잔차분석에 의한 독립성 검정
요인분석	- 요인분석 후 신뢰도 검사 - 요인분석으로 묶인 항목들의 평균값을 산출하여 요인변수의 데이터로 사용하여 가설검정
군집분석	- 사용된 유사도 공식과 군집기법 보고 - 군집개수 검정통계량으로 검정
다차원척도	- S Stress값 확인하여 다차원척도 모형의 적합도 검정, 해석

집분석이나 다차원척도법(MDS)에서는 모형의 적합도를 검정하고 해석하는데 보다 깊은 주의가 필요한 것으로 파악되었다.

본 연구에서는 데이터를 분석하는데 올바른 추론통계기법이 선택되었는지는 분석하지 않았지만 범주형 데이터로 평균을 계산하거나 분산분석을 수행하는 등 추론통계기법을 잘못 사용한 논문도 볼 수 있었다. 다양한 통계기법이 사용되었지만 전체 207번 사용된 통계기법 중 t검정, 일원분산분석, 상관분석, 교차분석, 회귀분석, 신뢰도검사와 같은 기초검정기법이 164회 사용되었고, 불균형자료의 분산분석, 공분산분석, 다변량분산분석, Kruskal-Wallis, Wilcoxon

과 같은 고급통계기법은 각각 한번 사용되었을 뿐이었다. 일원분산분석보다는 두 요인 사이의 상호작용을 고려한 이원분산분석, 두 종속변수 간의 상호작용을 고려한 다변량분산분석의 사용이 더 바람직한 경우도 있었다.

보다 다양하고 복잡해지는 통계기법들을 빠르게 선택하여 빠르게 사용하기 위해서는 문헌정보학과 교과과정의 변화와 연구자 개인의 계속적인 탐구노력이 요구된다. 통계학 전공자와의 컨설팅도 연구자 개인의 추론통계기법에 대한 이해없이 충분히 활용할 수 없기 때문이다. 추론통계를 사용하는 것도 중요하지만 올바르게 사용하는 것은 더욱 중요하다.

참 고 문 헌

- 강희일, 정용길. 2002. 도서관의 온라인 서비스 품질 평가: e-LibQual의 적용. 『정보관리학회지』, 19(3): 237-261.
- 곽병희. 2004. 대학도서관 경영환경의 변화가 정보서비스에 미치는 영향에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 38(3): 277-296.
- 곽병희, 이두영. 2002. 디지털 환경에서 대학도서관 평가지표 개발에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 19(4): 257-296.
- 곽승진. 2004. 청소년 대상 과학분야 메타검색엔진시스템과 교과별 디렉토리시스템 연구. 『한국문헌정보학회지』, 38(2): 189-212.
- 권나현. 2004. 지역정보 시스템 이용모형 개발을 위한 이론적 고찰 및 실증적 연구. 『정보관리학회지』, 21(2): 23-44.
- 김갑선. 2002. 참고문헌의 동시공존현상-한국 사회과학자들의 인용동기와 참고문헌의 분석. 『한국문헌정보학회지』, 36(4): 21-47.
- 김민철, 권순만. 2002. 인터넷 건강정보 사이트 평가와 소비자 만족에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 19(3): 49-68.
- 김병주. 2001. 초등학교도서관의 봉사 개선을 위한 교사의 기대. 『한국도서관·정보학회지』, 32(4): 119-146.
- 김병주. 2002. 학교도서관의 교수 학습지원 프로그램 운영. 『한국비블리아학회지』, 13(2): 265-282.
- 김성진, 정동열. 2004. 문헌정보학 이론의 효율성과 활용성 연구. 『정보관리학회지』, 21(1): 23-53.

- 김신영, 이창수. 2004. 대학도서관의 외국학술지 평가모형 개발을 위한 평가지표 분석. 『정보관리학회지』, 21(2): 45-68.
- 김영기, 이원희, 권혁철. 2003. 동시링크를 이용한 웹 문서 클러스터링 실험. 『한국도서관·정보학회지』, 34(2): 233-253.
- 김윤실. 2002. 전문도서관의 서비스 품질평가에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 19(3): 161-188.
- 김찬수, 박주석. 2003. 데이터품질관리 성숙도모델에 대한 연구. 『정보관리학회지』, 20(4): 249-275.
- 김희섭. 2001. 서지 데이터베이스에서의 레코드 필드 선택이 검색 성능에 미치는 영향에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 35(4): 97-122.
- 김희섭. 2004. Web OPAC 이용패턴과 MBTI 성격유형의 상관관계. 『한국도서관·정보학회지』, 35(4): 229-250.
- 김희섭, 박용재. 2004. 정보시스템의 이용자만족지수 모형개발 및 측정. 『정보관리학회지』, 21(4): 153-171.
- 노정순. 2004a. OPAC에서 자동분류 열람을 위한 계층 클러스터링 연구. 『정보관리학회지』, 21(1): 93-117.
- 노정순. 2004b. OPAC에서 탐색결과의 클러스터링에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 38(1): 35-50.
- 노정순. 2004c. Invisible Web 탐색도구의 성능 비교 및 분석. 『정보관리학회지』, 21(3): 203-225.
- 노정순. 2006. 국내외 문헌정보학분야 연구에서 추론통계 사용에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 40(1): 119-138.
- 문경화, 남태우. 2001. 웹사이트 이용효율성 제고를 위한 이용자 중심의 내용관리(Content Management) 요소에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 35(3): 151-172.
- 박일중, 백수연. 2001. 전자공학전공 대학원생들의 학술정보 이용행태 분석. 『한국도서관·정보학회지』, 32(3): 31-58.
- 박한우. 2003. 월드와이드웹에 나타난 국제 학술 커뮤니케이션 네트워크에 대한 탐시적 연구. 『한국문헌정보학회지』, 37(2): 153-168.
- 백향기. 2001. 대학도서관서비스에 대한 고객만족도 분석. 『한국비블리아학회지』, 12(1): 43-64.
- 사공복희. 2003. 웹기반 온라인목록의 이용행태 연구. 『정보관리학회지』, 20(3): 81-110.
- 소시중. 2002. 준사서 교육을 위한 교과과정 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 33(2): 79-108.
- 손정표. 2001. 대학도서관 장서규모에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 32(3): 275-305.
- 신은자. 2003. 전자출판물의 확산에 따른 학술 커뮤니케이션 변화의 계량서지학적 분석. 『정보관리학회지』, 20(3): 31-49.
- 오동근. 2001. 공공도서관 이용자의 불평행동에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 32(3): 1-29.
- 오동근. 2002a. 대학도서관 이용자의 불평의도와 그 선행요인에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 33(4): 61-83.
- 오동근. 2002b. 대학도서관 이용자 불평행동의

- 영향요인에 관한 실증적 연구- 대구경북 지역 대학생 이용자를 중심으로. 『한국문헌정보학회지』, 36(4): 123-145.
- 오동근. 2004. 공공도서관 이용자의 부정적 구전에 관한 연구-대구지역 공공도서관 이용자를 중심으로. 『한국도서관·정보학회지』, 35(4):129-147.
- 옥수봉, 김경숙. 2002. 대학도서관에서 효율적인 조직경영을 위한 TQM 적용에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 33(1): 265-289.
- 유길호, 박정숙. 2002. 상사의 리더십 유형이 대학도서관 사서들의 직무만족에 미치는 영향. 『한국도서관·정보학회지』, 33(4): 125-147.
- 유길호, 한계문. 2001. 사서들의 조직몰입에 미치는 영향요인 분석-부산지역 공공도서관을 중심으로. 『한국도서관·정보학회지』, 32(2): 1-20.
- 유영준. 2003. 문헌정보학의 지식 구조에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 20(3): 277-299.
- 유재욱. 2004. 대학도서관 이용자교육이 이용자의 학술정보이용능력 향상에 미치는 영향. 『한국비블리아학회지』, 15(1): 243-260.
- 윤구호, 서말숙. 2001. 저자동시 인용분석에 의한 1990년대 한국문헌정보학의 지적구조에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 32(3): 169-197.
- 윤중현. 2002. 정보자원 활용도 영향요인들에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 19(2): 31-48.
- 윤중현. 2003a. 시스템측면에서의 정보센터 개념변화가 사용자 만족도에 미치는 영향에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 20(1): 75-91.
- 윤중현. 2003b. 정보의 모호성이 정보탐색 노력에 미치는 영향요인에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 20(3): 17-30.
- 윤중현. 2004. 정보공유와 지식교류 향상을 위한 정보센터의 지식관리 수준에 미치는 영향요인에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 21(3): 31-44.
- 윤혜영. 2001. 정보기술의 활용과 대학도서관 조직문화. 『한국도서관·정보학회지』, 32(2): 145-164.
- 윤혜영. 2004a. 대학도서관 탑재 운영방식이 팀 효과성에 미치는 영향. 『한국도서관·정보학회지』, 35(4): 23-40.
- 윤혜영. 2004b. 한국의 대학도서관 팀제의 문제점과 개선방안. 『한국문헌정보학회지』, 38(4): 5-24.
- 윤희윤. 2001. 국내 대학도서관의 평가모형 개발에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 32(4): 45-75.
- 이건창, 노정란. 2002. 지식순환과정과 지식스키마를 고려한 지식경영시스템성과 및 수용에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 36(3): 259-274.
- 이경민. 1997. 국립대학도서관 상호대차의 활성화 요인에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 31(1): 105-124.
- 이두영, 김희전. 2003. SERVQUAL과 SERVPERF를 이용한 대학도서관 서비스 품질평가에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 20(2): 73-91.
- 이두영, 윤대진. 2003. 통합정보검색시스템의 인터페이스 평가지표에 관한 연구. 『정보관

- 리학회지』, 20(3): 177-197.
- 이병기. 2003. 학교도서관의 디지털자료실 설치 효과에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 34(1): 67-90.
- 이승채. 2003a. 우리나라와 미국의 학술도서관의 질적 평가에 관한 연구. 『한국비블리아학회지』, 14(1): 107-121.
- 이승채. 2003b. 우리나라 학술지의 질에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 37(1): 227-245.
- 이신원, 안동연, 정성중. 2004. K-Means 알고리즘을 이용한 계층적 클러스터링에서 클러스터 계층 깊이와 초기값 선정. 『정보관리학회지』, 21(4): 173-185.
- 이은철, 김갑선. 2002. 사서직의 직업 이미지에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 36(3): 25-47.
- 이은철, 김갑선. 2004. 대학도서관 사서의 연구활동 장애. 『한국문헌정보학회지』, 38(1): 77-91.
- 이종권. 2002. 공공도서관의 서비스 질 평가에 관한 실증적 연구-서비스 질 요인이 고객만족 및 고객행태에 미치는 영향. 『한국문헌정보학회지』, 36(2): 89-117.
- 이효숙. 2001. 클라이언트 서버 환경에서 한글텍스트 검색을 위한 베스트매치 알고리즘의 구현. 『한국도서관·정보학회지』, 32(1): 249-260.
- 이희정, 박옥화. 2001. 독서요법이 대학생의 자아정체감 정립에 미치는 효과. 『한국도서관·정보학회지』, 32(3): 331-351.
- 장선화, 한상완. 2004. 전자책 활용에 영향을 미치는 요인 연구. 『정보관리학회지』, 21(3): 269-287.
- 정영미, 이재운. 2001. 지식 분류의 자동화를 위한 클러스터링 모형 연구. 『정보관리학회지』, 18(2): 203-230.
- 정종기. 2001. 지역사회개발 측면에서 노인을 위한 공공도서관 프로그램 개발 확대방안에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 32(1): 53-71.
- 정진식. 2001. 한국문헌정보학분야의 연구동향 분석. 『한국문헌정보학회지』, 35(3): 55-78.
- 정혜경. 2004. 디지털 아카이빙의 경제성 분석 연구. 『한국문헌정보학회지』, 38(4): 251-270.
- 조재인. 2003. 연관 저록의 구조적 접근을 위한 목록 체계 구축 및 평가에 관한 연구: 객체지향적 접근. 『한국문헌정보학회지』, 37(3): 15-34.
- 홍민희, 남태우. 2004. 공공도서관 문화프로그램의 주부 참여가 가족에게 미친 영향에 관한 연구. 『한국비블리아학회지』, 15(2): 117-139.
- 홍현진, 이용남. 2001. 우리나라 공공도서관의 효과성 차원에 대한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 35(1): 5-25.
- Burkell, Jacquelyn. 2003. "The Dilemma of survey nonresponse." *Library & Information Science Research*, 25: 239-263.
- Crawford, G. A. and Rice, R. E. 1997. "Technology, power, and structure: Developing a model of the effects of automation on liberal arts college libraries." *Library & Information Sci-*

- ence Research, 19: 265-300.
- Green, K. E. 1991. "Reluctant respondents: Differences between early, late, and nonresponders to a mail survey." *Journal of Experimental Education*, 59: 268-276.
- Gregoire, T.G. and B.L. Driver. 1987. "Analysis of ordinal data to detect population differences." *Psychological Bulletin*, 101(1): 157-165.
- Griffis, Stanley. 2003. "Web-based and Mail surveys: A Comparison of response, data, and cost." *Journal of Business Logistics*, 24(2): 237-263.
- Hart, R. 1998 "The Relationships between work roles and informaton gathering of the faculty at SUNY, College at Fredonia." *Library & Information Science Research*, 20: 163-185.
- Kim, Jinmook and Douglas W. Oard 2001. "Observable behavior for Implicit user modeling: a framework and user studies." 『한국문헌정보학회지』, 35(3): 173-189.
- Kinnucan, M.T., M.J. Nelson, and B.L. Allen. 1987. "Statistical methods in Information Science research." *Annual Review of Information Science & Technology*, 23: 147-178.
- Kwon, Na Hyun. 2004. "Visions and the use of a community information and communication technology(ICT)." 『한국도서관·정보학회지』, 35(1): 377-397.
- Martine, C. L. 1994. "The inpact of topic interest on mail survey response behaviour." *Journal of Market Research Society*, 36: 327-338.
- Park, Soyeon. 2004. "The Study of research methods in LIS education: issues in Korean and U.S. universites." *Library & Information Science Research*, 26: 501-51.
- Senf, J. H. 1987. "The Opinion to refuse: A Tool in understanding nonresponse in mailed surveys." *Evaluation Review*, 11: 775-781.
- Sax, Linda J, Shannon K. Gilmartin, and Alyssa N. Bryant. 2003. "Assessing response rates and nonresponse bias in web and paper surveys." *Research in Higher Education*, 44(4): 409-432.
- Tuckman, B. W. 1999, *Conducting educational research*(5th ed). Fort Worth, TX: Harcourt Brace.