

연구데이터 수집에 영향을 미치는 요인 분석*

Factor Analysis of Effects on Research Data Collection

김은정(Eun-Jeong Kim)**

남태우(Tae-Woo Nam)***

초 록

본 연구는 연구과정에서 생산되는 연구데이터 공유를 위한 수집을 활성화하기 위해 연구자들의 연구데이터 제출의도를 측정하고, 이러한 제출의도에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 이를 위해 국내외 연구관리규정과 선행연구를 통해 요인항목을 도출하였다. 도출된 항목을 바탕으로 영향요인 분석을 위해 국내 35개 기관 연구원 135명으로부터 설문 결과를 받았다. 결과분석을 통해 정보인프라, 동기부여, 장애 측면에서의 영향요인을 파악하고, 이를 바탕으로 연구데이터 수집을 활성화할 수 있는 방안을 제시하였다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the factors which have an effect on researcher's behavior and attitudes about depositing data from sponsored research. I analyzed the behavior, barriers, incentives and information infrastructure of 135 researchers in 35 Korean research institutes. The survey identified several factors that may encourage timely deposit of data by researchers. According to the analyzing factors, I propose the following methods in perception, incentives, use, policy and information infrastructure aspects.

키워드: 연구데이터, 연구관리 규정, 정보인프라, 동기부여, 수집, 장애요인, 정보공유
research data, incentives, barriers, behavior, collection, data sharing

* 이 논문은 중앙대학교 기록관리학과 박사학위논문(2012.2)의 축약본임.

** kt 그룹컨설팅지원실(hama1234@paran.com) (제1저자)

*** 중앙대학교 문헌정보학과 교수(namtw@cau.ac.kr) (공동저자)

■ 논문접수일자: 2012년 4월 15일 ■ 최초심사일자: 2012년 4월 15일 ■ 게재확정일자: 2012년 6월 11일

■ 정보관리학회지. 29(2). 27-44, 2012. [<http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2012.29.2.027>]

1. 서론

1.1 연구의 필요성 및 목적

정보기술 및 네트워크 기술이 발달하고, 학문이 발전함에 따라 연구자들은 다양한 연구수행단계에서 많은 연구데이터를 생산하고 있다. 이러한 연구데이터는 연구수행 과정에 대한 기록으로 연구결과에 대한 핵심정보를 담고 있기 때문에 연구결과를 증명할 수 있는 중요한 가치를 지니고 있다. 자연과학, 사회과학 학문 전반에 걸쳐 생산되는 연구데이터는 연구자의 시간, 노력 등 많은 예산이 투입되어 산출된 연구결과물이다. 이러한 데이터를 해당 연구에서만 활용하는 것이 아니라 이와 유사한 관련성이 높은 연구에 재이용에 대한 필요성이 점차 커지고 있다.

영국을 비롯한 주요 국가에서는 연구데이터의 중요성을 인식하고 국가적인 차원에서 관리정책을 수립하고 있다. 국가정책에 기반하여 각 연구기관에서는 연구데이터 관리계획을 수립하고, 관리규정에 의거하여 연구데이터를 관리, 공유하고 있다.

우리나라에서도 R&D 연구성과물을 체계적으로 수집, 보존, 활용하는데 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 그러나 아직까지는 연구데이터의 공유나 이용의 중요성에 대한 국내 연구자들의 인식이 낮고, 연구데이터의 수집 및 관리를 지원할 수 있는 관리 체계가 명확하게 정립되어 있지 않다. 또한 연구데이터 수집 및 관리측면에서 연구과정의 생성물로서 연구데이터 관리가 미흡하고, 생산 데이터가 목록화 되어 있지 않다. 유사 연구 분야에서의 연구

데이터를 공유하고자 하는 경우 공유체제 및 기반 인프라가 부족하고 데이터 표준과 제도적 지원이 부족한 실정이다.

연구기관을 중심으로 연구데이터를 수집하기 위해서는 연구데이터 생산자들의 연구데이터 제출이 선행되어야 한다. 연구자가 연구데이터의 생산자이자 소비자가 되는 것이다. 연구자들에게 고품질의 연구데이터 제출을 독려하기 위해서는 데이터 공유에 대한 인식의 변화와 다양한 인센티브, 정보인프라의 요건 등이 필요하다.

본 연구는 연구데이터의 보존과 공유를 위해 선행되어야 할 연구데이터 수집을 활성화하는데 그 목적을 두고 있다. 이를 위해 연구자들의 연구데이터 제출의도를 측정하고, 이에 영향을 미치는 정보인프라, 동기부여, 장애 측면에서의 영향요인을 분석함으로써 연구데이터 수집 활성화를 위한 방안을 제시하였다.

1.2 연구데이터의 정의 및 종류

연구데이터는 연구자들이 연구 또는 연구수행 과정에서 연구의 부산물이자 결과물로서 생산된다. 학술용어 측면에서 살펴보면 연구데이터는 과학데이터(scientific data), 연구과학데이터(research scientific data) 등으로 혼용하여 사용되고 있다. 『서울대학교 연구윤리지침』(2010)에서는 연구데이터를 “실험의 재료나 과정 및 결과, 관찰이나 현장조사 및 설문조사의 결과 등의 원자료를 의미한다”고 규정하고 있다. 김선태(2010)는 과학데이터라는 용어를 사용하고 있으며, 과학데이터를 “연구자의 연구활동 과정 중 생성되는 다양한 유형의 사실적

〈표 1〉 연구데이터의 종류

종 류	내 용
실험데이터	유전자 표현 형태의 측정값, 화학 반응 비율 등 실험에 의한 데이터, 모델과 시뮬레이션, 모델과 시뮬레이션을 위해 사용한 데이터, 참조데이터
관찰데이터	특정장소/시간에 자연현상을 관측에 의한 데이터, 조사데이터, 설문조사를 통한 통계데이터, 공간/수치/이미지 정보, 특정일의 해양온도, 직접 관측, 선거 전 유권자 태도, 재수집할 수 없는 역사 기록, 초현상적 사실
추출데이터	원자료를 분석 가공한 데이터로서 컴퓨터 파일 형태의 연구데이터, 설문 분석데이터, 오디오데이터, 비디오데이터, 모형, 사진, 필름, 테스트 응답, 슬라이드, 가공품, 견본

기록을 의미한다. 즉, 연구활동을 통하여 생산된 연구활동의 기록물로서 관측, 감시, 조사, 실험, 분석, 계산 등의 과정을 통하여 생산된 문자, 이미지, 오디오, 동영상 등의 아날로그 및 디지털 형식을 포괄하는 데이터”라고 정의하였다. 미국 National Academy of Sciences(2009)에서는 연구데이터를 “과학적, 공학적, 의학적 연구 분야에서 사용되는 정보이며, 연구의 결론을 이끌어 내는 투입, 결과”로 정의하였다.

이러한 정의를 종합하여, 본 연구에서 연구데이터는 연구수행과정 중에 산출되는 데이터로서 원데이터와 분석된 2차 자료를 포함하며, 관찰, 조사, 실험, 경험에 기반하는 사실이다. 이러한 데이터는 수치, 텍스트, 오디오, 컴퓨터 파일 등 다양한 형태의 데이터를 포함하는 것으로 정의하였다.

연구데이터의 종류는 매우 다양하며, 기존 연구에서 나온 연구데이터의 종류를 살펴보면 다음과 같다. Green, Macdonald, Rice(2009)는 연구데이터를 과학실험 데이터, 모델과 시뮬레이션을 위해 사용한 데이터, 관찰데이터, 추출데이터, 화학구조, 유전자 배열 등 참조데이터 5가지로 유형을 나누고 있다. National Academy of Sciences(2009)에서는 연구데이터의 종류를 데이터의 형태와 처리에 따른 범위, 저장매체와

연구행위에 의한 관측과 실험, 모델 등으로 구분하고 있다. National Science Board(2005)에서는 관측과 실험, 컴퓨터 데이터 3가지로 구분하고 있으며, Hunter(2006)는 연구 발간물 패키지를 위한 10가지 구성요소 안에 연구데이터의 유형과 연구데이터를 생산한 분석 S/W, 워크플로우 등을 포함하고 있다.

위와 같은 종류를 참조하여, 본 연구에서 연구데이터의 종류를 실험데이터, 관찰데이터, 추출데이터로 3가지로 구분하였다. 종류에 따른 내용은 〈표 1〉과 같다.

2. 연구데이터 제출에 영향을 미치는 요인

2.1 이론적 분석

연구자들의 연구데이터 제출에 영향을 미치는 요인항목을 도출하기 위하여 연구데이터에 대한 이용자 연구를 조사하였다.

2.1.1 연구데이터 공유 인식도 연구

Perry(2008)는 2008년 캐나다 Social Science and Humanities Research Council에서 연구

비를 지원받은 연구자들의 연구데이터 공유와 관련된 인식도를 파악하였다. 연구자 175명을 선정하여 설문을 한 결과 75명에게 회신을 받았다. 연구를 수행하는 동안 생산된 데이터를 얼마나 많이 저장하였는지, 연구자들이 미래를 위해 실적 보존과 관련하여 스스로 어떤 태도나 관심을 보이는지에 대해 조사하였다. 조사항목을 살펴보면 다른 연구자와 연구데이터 공유를 위한 연구데이터 제출, 연구데이터 공유를 위한 아카이빙 정책, 데이터 제출 의무조항, 데이터의 접근 권한 등에 대한 인식을 조사하였다.

자신의 연구데이터를 다른 연구자와 공유하고, 다른 연구자들의 데이터를 활용하는 측면에서 유사한 체계를 가지고 있는 지식경영 분야의 이용자 공유인식에 대한 연구를 조사하였다. 정상철(2008)은 2008년 지식경영의 핵심 성공요인을 찾기 위하여 서울 경기 기업의 종사원 180명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 지식공유의 필요성, 핵심성공요인, 장애요인에 대해 조사하였다. 지식경영의 성공요인은 CEO의 강력한 의지(32%), 조직문화(26%), 지식경영 인지도(17%), 평가보상체계(17%)로 나타났다. 지식경영의 장애요인으로는 추진주체의 의지부족(32%), 조직의 분위기(24%), 지식공유시스템 미비(18%), 종사원의 의식부족(17%)로 나타났다. 지식경영을 성공하기 위해서는 장애요인을 제거하고, 핵심성공요인을 집중·강화하는 것이 급선무라고 제안하였다. 지식공유를 위해서는 CEO의 의지, 추진주체의 의지, 평가보상체계, 조직보상, 공유시스템 등이 필요하며, 공유의식 부족, 추진주체의 의지부족, 지식공유시스템의 미비 등이 장애요소로 작용하고 있다.

또한 평판 효과, 상호호환성, 지식의 효력, 타인 도움의 즐거움 등과 같은 지식공유가 주는 동기 부여 요인으로 작용하고 있다.

2.1.2 동기부여에 대한 연구

Hedstrom과 Jinfang(2008)은 연구데이터 제출을 요청 받은 연구자를 대상으로 동기부여에 대해 조사하였다. 연구데이터 제출자 그룹의 내적, 외적 동기부여요인이 연구자들의 태도와 행위에 영향을 미치는지 설문조사를 통해 의견을 조사하였다.

데이터를 수집하기 위해서는 수집 데이터의 품질, 메타데이터, 향후 데이터를 보존할 리포지토리나 아카이브의 문서메타데이터에 대한 최소한의 요구사항을 충족시켜야 한다. 조사결과 연구자들은 데이터를 필수적으로 제출하는 것에 대해서는 인식하지 못하고 있었다. 데이터를 다른 연구자가 이용하고, 더 많은 공공혜택을 얻을 수 있다면 데이터를 제출할 의향이 있다고 응답하였다. 조사항목을 살펴보면 '데이터 제출 의도', '데이터 제출에 부정적인 영향을 미치는 요인', '동기부여 요인', '데이터 제출시기', '디지털 데이터 관리 포맷' 등에 대해 조사하였다.

2.1.3 연구데이터 공유 장애요인

이상환과 심원식(2009)은 연구데이터의 공유에 장애가 되는 요인으로 데이터 제출에 대한 구체적인 인센티브가 없고, 데이터 제출에 대한 정책 및 관리 체계의 부재를 지적하였다. 학술논문 발표는 연구자의 임용, 승진이나 명성에 직·간접적으로 긍정적인 영향을 미치지만, 연구데이터의 제출은 아직까지 구체적인 혜택, 즉 인센티브가 없다. 또한 공공기관의 연구

비 지원으로 수행하는 연구의 경우 연구비 지원 기관에 데이터를 제출하는 것을 연구수행 조건으로 포함되어 있으나, 연구데이터를 제출할 수 있는 구체적인 절차나 체제가 마련되어 있지 않다.

Hedstrom과 Jinfang(2008)은 데이터 제출 방해요인으로 다음과 같은 사항을 제시하였다. 연구자들은 제출기관에 데이터를 제출하기 전에 더 많은 논문을 작성하기 위해 데이터 제출을 늦추고 있었다. 또한 연구자는 자신이 활용하는 것과 데이터 제출 및 공개에 대한 혜택간에 고민하였다. 그러므로 과제를 종료한 이후 일정 기간 데이터 출판을 제한하는 엠바고가 필요하다고 제안하였다.

2.2 연구데이터 관리규정 분석

연구데이터 수집과 관리 측면에서 어떤 요소를 정의하고 있는지 조사한 후 연구데이터 제출에 영향을 미치는 요인 항목을 도출하기 위하여 국내, 해외 연구데이터 관리규정을 조사, 분석하였다. 연구데이터 관리는 연구데이터에 대한 적절한 개방성과 투명성, 책임을 갖게 하며, 지식을 창조하고 배포하는 연구기관의 목적이라고 할 수 있다.

우리나라에는 현재 연구데이터 관리를 위한 관리규정이나 법적근거가 명확하지 않고, 연구 관리, 연구성과물 관리, 조사자료 관리 관련법과 규정 등에 포함되어 있다. 국가나 공공기관의 연구데이터가 포함된 연구성과 관리 규정을 고찰함으로써 연구데이터 수집에 필요한 관리요소를 분석하였다. 이러한 연구데이터에 대한 관리규정이나 법적근거를 살펴보기 위해 국가

연구개발 사업에서 얻은 정보, 데이터 노하우를 관리하는 『연구노트지침』(2011)과 학술연구사업을 관리하는 『학술연구과제관리규칙』(2008), 조사데이터에 조사 항목과 관리 등에 대해 구체적으로 서술하고 있는 『해양과학조사법시행령』(2008), 대학의 연구성과에 대해 관리규정에 해당하는 『서울대학교 연구윤리지침』(2010)에 대해 살펴보았다.

국의 관리규정 사례로는 연구데이터 관리를 국가차원에서 활발하게 진행하고 있는 영국의 Data Archive 연구데이터 관리규정(2011), 미국 국가과학기술위원회(NSTC) 산하에 Interagency Working Group on Digital Data의 연구데이터 관리정책(2009), 호주의 National Data Service의 연구데이터 관리정책(2007)을 살펴보았다.

연구데이터 수집에 필요한 정보인프라적 요소를 도출하기 위하여 국내외 연구데이터 관리규정을 비교 결과는 <표 2>와 같다.

연구데이터의 보존주체의 경우 기관에 있는 경우도 있고, 연구자나 연구팀에 있는 경우가 있다. 국내 연구관리 규정은 소유권이나 이용에 대해 최소한의 내용을 포함하고 있으나, 영국, 미국, 호주의 규정은 이용과 기관, 부서, 연구팀의 역할에 대해 자세히 규정하고 있다. 소유권에 대해서는 외국의 경우 규정에 정하지 않고, 연구초기단계에 연구데이터 관리계획에 포함시켜서 공동연구의 경우와 투자자에 따라 소유권을 미리 정하게 되어 있다. 해양자료조사연구법과 호주, 영국, 미국의 연구관리규정은 연구데이터의 표준과 메타데이터에 대해 정의하고 있으며, 연구데이터 생산에서부터 관리를 할 수 있도록 연구자들에게 데이터 관리교육을 시행하고 있는 것이 특징이다. 또한 관리를 위

〈표 2〉 연구데이터 관리규정 비교

	연구노트 지침	학술연구 과제관리	해양과학 조사법	연구윤리 지침	UKDA	IWGDD	ANDS
기관, 부서 책임자역할	○	○	-	-	○	○	○
보존기간	30년	5년	-	5년	-	-	-
소유권	연구기관	연구기관	-	기관 소유	-	○	-
이용	연구기관	연구자 승인후	○	-	○	○	○
시스템, 리포지토리	-	○	○	-	○	○	○
보존주체	관리부서	연구기관	관리위탁	연구책임자	-	기관	-
수집데이터 범위/종류	○	○	○	-	-	○	○
메타데이터	-	-	○	-	○	○	○
데이터표준	-	-	○	-	○	○	○
관리교육	○	-	-	-	-	-	○
관리가이드 지원	-	-	-	-	○	○	○

한 가이드나 템플릿 등 데이터관리를 위한 다양한 지원을 하고 있다.

연구데이터 수집 관리를 위해서는 연구기관과 부서, 연구팀의 역할을 명확히 해야 하며, 소유권, 이용에 대한 사항을 포함하는 연구데이터 관리계획을 초기에 수립해야 한다. 또한 이러한 데이터 관리를 위해 연구수집단계에서 데이터의 포맷과 표준데이터에 대한 규정, 연구자들의 생산 데이터 관리와 데이터 공유에 대한 교육, 데이터 관리를 위한 지원방법 등을 규정해야 한다.

2.3 연구데이터 제출 영향요인 분석 항목 도출

앞에서 살펴본 연구데이터 이용자 및 지식공유 연구, 연구관리규정을 통해 연구데이터 제출에 영향을 분석하기 위해 연구에 나타난 조사항목들을 정리하였다.

2.3.1 정보인프라요인

정보인프라요인에는 데이터 공유를 위한 정책, 리포지토리, 아카이브시스템, 디지털데이터 관리 포맷, 데이터의 표준, 참조표준데이터, 메타데이터, 등록시스템, 데이터수집정책, 이용자 교육 등이 포함된다. 이를 정리하여, 연구데이터 관리시스템, 메타데이터, 참조표준데이터, 관리방법지원, 연구데이터 관리교육을 정보인프라요인 항목으로 설정하였다.

2.3.2 동기부여요인

동기부여요인에는 데이터제출 의무조항, 데이터 아카이빙 기금지원, 타인에게 도움이 될 때 제출, 새로운 과제의 필수요건, 데이터나 도큐멘테이션 실적 인정, 학술지 기관의 요구사항, 데이터의 금전적인 보상, 안정감, 소속감, 소속단체에 대한 의무감, 추진주체의 의지, 승진이나 명성에 직접 영향, 신규 연구수행을 위한 필수 조건, 평가보상체계, 자기 데이터의 인용기회 증대, 조직보상, 평판효과, 타인도움의

즐거움, 연구분야에서 인지도 향상, 승진이나 명성에 직접 영향, 신규 연구수행을 위한 필수 조건, 타인도움의 즐거움 등이 포함된다.

이를 정리하여, 내적 동기부여요인 4개 항목으로 다른 연구자들에게 도움, 과제 완료에 대한 안정감, 소속단체에 대한 의무감, 만족감을 도출하였고, 외적 동기부여항목으로 데이터 제출 의무화, 연구업무실적 반영, 금전적 보상, 좋은 명성 4개 항목을 도출하였다.

2.3.3 장애요인

장애요인에는 더 많은 논문을 작성하기 위해, 내 논문에 먼저 사용, 비밀유지, 데이터 관리 권한 상실, 제공데이터 준비를 위한 시간/노력 소요, 독점적 사용, 프라이버시나 비밀, 데이터 제출 정책 없음 등이 포함된다. 이를 정리하여, 제공데이터 준비를 위한 시간/노력 소요, 더 많은 논문 작성, 독점권한 상실, 기밀성과 보안사항이 포함되어 있음, 다른 연구자의 추가 성과 우려를 장애요인 항목으로 도출하였다.

3. 연구가설 설정 및 검증

3.1 연구가설 수립

이 장에서는 앞에서 도출한 3가지 요인 즉 정보인프라요인, 동기부여요인, 장애요인이 연구자들의 연구데이터의 제출의도에 영향을 미치고 있는지 분석하였다. 이를 위해 선행연구를 바탕으로 연구데이터 수집에 영향을 미치는 요인으로 정보인프라요인, 동기부여요인, 장애요인을 측정변수(독립변수)로 설정하였다.

이러한 독립변수는 연구자들의 연구데이터의 제출의도에 영향을 미치므로 데이터 제출의도를 종속변수로 설정하였다. 각각의 요인들이 연구자들의 연구데이터 제출의도에 영향을 미치는지 파악하기 위해 다음과 같이 연구가설을 설정하였다.

- **가설 1** 연구기관의 연구데이터 수집을 위해 정보인프라 요인을 강화할수록 연구자들의 연구데이터 제출의도는 증가할 것이다.
- **가설 2** 연구데이터 제출을 위한 동기부여가 강할수록 연구자들의 연구데이터 제출의도는 증가할 것이다.
- **가설 3** 연구데이터 제출에 대한 장애요인이 클수록 연구자들의 연구데이터 제출의도는 감소할 것이다.

위 가설을 검증하기 위하여 각 요인을 설명하는 질문 항목으로 설문 문항을 작성하여 연구자들의 연구데이터 제출의도에 대해 조사하였다. 설문조사 데이터를 바탕으로 각 요인별 측정 항목의 응답평균과 종속변수와의 상관관계를 조사하였다. 이를 바탕으로 종속변수에 각 요인들이 얼마나 영향을 미치는지 영향도를 분석하였다.

설문조사 결과를 분석하기 위해 통계분석 프로그램 SPSS(v.17)을 이용하였으며, 연구데이터 관리 현황과 각 요인들의 상관관계를 파악하기 위하여 빈도분석, 상관분석과 각 요인이 종속변수에 미치는 영향도를 분석을 위한 회귀분석을 실시하였다. 이러한 통계 분석결과를 바탕으로 국내 연구기관 연구데이터 이용과 연구자들의 연구데이터 제출에 영향을 미치는 요인을 분석하였다.

총 27개 문항으로 구성하였으며, 연구경력, 2010년 발표논문수, 연구데이터관리시스템, 관리부서, 연구노트관리지침이 마련되어 있는지와 연구데이터 제공의도에 대해 조사하였다. 또한 정보인프라요인 5개 항목, 동기요인 8개 항목(내적요인, 외적요인 각 4개 항목), 장애요인 5개 항목으로 구성하였으며, 5점 리커트 척도를 사용하였다.

3.2 설문 분석

3.2.1 표본의 특성

국내 연구자들의 연구데이터 제출에 미치는 영향 요인을 조사하기 위해 앞서 정리한 질문 항목을 가지고 e메일 설문조사를 실시하였다. 설문은 국내 연구기관 연구자들을 대상으로 하였다. 설문 배포 대상은 Web of Science에서 2010년 SCI 논문에 실린 한국 저자들(약 4만 건) 중 e메일 주소가 @xxx.re.kr로 된 연구자들의 명단을 추출하였다. 이를 다시 중복저자를 제거하고 최종 1,958명을 선정하였다.

선정된 연구자를 대상으로 2011년 8월 23일부터 8월 28일까지 순차적으로 설문 메일을 배포하였다. 9월 10일까지 14일간 최종 146명의 연구자들에게 회신을 받았다. 회신율은 발송자

대비 8%이다. 이 중에서 결측치가 있는 11명의 데이터를 제외하고, 모든 질문에 응답한 135명의 답변을 대상으로 분석을 실시하였다.

1) 기관별 응답자수

국내 연구기관 연구자 총 135명에게 응답을 받았으며, 응답자 기관별 통계는 다음과 같다. 전자통신 15명, 원자력 9명, 과학기술/표준/해양 각 8명, 생명공학 7명, 전기 6명, 기초과학/세라믹/기계/지질자원 분야 각 5명, 에너지/화학/핵융합/재료 각 4명, 수학/생산기술/우주항공/천문/의학 분야 각 3명, 식품/국방/생명과학/원자력안전/생물 분야 각 2명, 기타 13명이다. 기타분야로는 가스, 보안기술, 한의학, 재활공학, 과학기술정보, 시정개발 분야에서 1명씩 응답하였다.

2) 연구경력

응답자들의 연구경력을 파악하기 위하여 5년 단위로 연구경력을 조사하였다. 응답자의 연구경력 통계는 다음 <표 3>과 같다.

<표 3>에 나타난 결과를 살펴보면, 응답자중 과반수(53.3%)가 15년 이상의 연구경력을 가진 연구자들이며, 5년 미만의 연구자는 3%에 해당된다. 이는 5년 이상의 연구경력을 가진 연

<표 3> 응답자의 연구경력

연구경력	응답자수	유효비율	누적비율
5년 미만	4명	3%	3.0%
5~10년	32명	23.7%	26.7%
10~15년	27명	20%	46.7%
15~20년	27명	20%	66.7%
20년 이상	45명	33.3%	100%
합계	135명	100%	

구자들이 주로 SCI 학술지에 논문을 투고하는 것을 알 수 있다. 또한 연구기관의 특성상 다른 직업군에 비해 안정적이기 때문에 15년 이상 경력의 연구자들이 과반수 이상을 차지하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

3) 발표논문수

연구 실적을 파악하기 위하여 2010년 국내외 학회지, 학술지에 발표한 논문의 수를 조사하였다. 응답 연구자들은 2010년 평균 1인당 4.4건 이상의 논문을 발표하였다. 조사 결과를 요약하면 다음 <표 4>와 같다.

<표 4>에 나타난 결과를 살펴보면, 과반수 이상(65%)이 4편 이하의 논문을 발표하였으며, 11편 이상 논문을 발표한 연구자도 6%를 차지하였다.

4) 연구데이터 제출 의도

응답자에게 소속기관의 연구자들을 위해 연구데이터를 제출할 의도가 있는가에 대한 질문을 하였다. 그 응답 결과를 요약하면 다음 <표 5>와 같다.

<표 5>에 나타난 결과를 살펴보면 다음과 같다. 응답자의 25%(34명)가 '약간 적음' 이하로 답변하고, 응답자의 50%(68명)는 제출의도가 '약간 많음' 이상으로, '적음'보다 2배 정도 제출의도가 많다고 답변하였다. 응답자의 전체 평균은 3.27(표준편차 1.0)이다. 결과를 분석하면, 과반수 이상의 연구자들은 기본적으로 다른 연구자와 데이터 공유를 위해 자신이 속해 있는 연구기관에 연구데이터를 제출할 의도가 있음을 알 수 있다.

<표 4> 2010년 국내외 학회지/학술지 발표논문수

발표논문수(2010년)	응답자수	유효비율	누적비율
1~2편	46명	34.1%	34.1%
3~4편	42명	31.1%	65.2%
5~6편	20명	14.8%	80.0%
7~8편	8명	6%	85.3%
9~10편	11명	8.2%	94.1%
11편 이상	8명	5.9%	100%
합계	135명	100%	

<표 5> 연구자들의 데이터 제출의도

제출 의도	응답자수	유효비율	누적비율
전혀 없음	6명	4.4%	4.4%
약간 적음	28명	20.7%	25.2%
보통	33명	24.4%	49.6%
약간 많음	60명	44.4%	94.1%
매우 많음	8명	5.9%	100%
합계	135명	100%	

3.2.2 정보인프라 요인 분석

연구데이터 제출·등록을 위해 정보인프라 요인에 대해 얼마나 도움이 되는지에 대한 연구자들의 의견을 조사하였다. 그 결과는 다음 <표 6>과 같다.

<표 6>에 나타난 결과를 살펴보면 다음과 같다. 연구데이터 정리를 위해 메타데이터가 도움이 될 것이다(평균 3.57점)라는 응답이 가장 높게 나왔고, 다음으로 연구데이터관리시스템(평균 3.48점), 데이터표준화(평균 3.48점), 연구데이터관리방법이나 tool 지원(평균 3.41점), 데이터관리를 위한 교육프로그램(평균 3.30점)순으로 나타났다.

연구자들은 연구데이터를 제출하기 위해서는 먼저 데이터의 어떤 항목들을 정리해야 하는

지에 대해 가장 필요성을 느끼고 있는 것으로 나타났다. 연구데이터관리시스템을 연구데이터를 제출·등록하는데 필요한 항목이라고 인식하고 있었다. 또한 연구데이터를 이용하기 위해서는 연구데이터의 표준화에 대해 필요성을 인식하고 있었다. 일반적으로 석/박사급의 학력을 보유하고 있는 연구기관의 연구자들은 연구데이터 관리에 대한 교육프로그램에 대한 필요성에 대해서는 상대적으로 낮게 인식하고 있었다.

3.2.3 동기부여요인

연구기관내 동료 연구자들과 공유를 위해 연구기관에 연구데이터를 제출하는데 영향을 미치는 요인에 대하여 조사하였다. 이에 대한 조사 결과는 다음 <표 7>과 같다.

<표 6> 연구데이터 제출에 필요한 정보인프라요인

정보인프라 요인	평균(5점 만점)	표준편차
연구데이터관리시스템	3.48	.94
메타데이터	3.57	.90
데이터 표준화	3.48	1.0
연구데이터관리방법	3.41	.90
데이터관리 교육프로그램	3.30	.88
평 균	3.45	.92

<표 7> 연구데이터 제출에 영향을 미치는 동기부여요인

영향 요인	평균(5점 만점)	표준편차
다른 연구자 연구에 도움이 됨	3.58	.90
과제 완료에 대한 안정감	2.99	.94
소속기관 직원으로서의 당연한 의무	3.13	1.04
데이터 제출을 통한 만족감	2.89	1.02
규정/정책으로 데이터 제출을 의무화함	3.52	.97
업무실적으로 인정	3.58	1.04
금전적 보상	3.16	1.19
연구분야에서의 좋은 평판	3.47	1.07
평 균	3.29	1.02

〈표 7〉에 나타난 결과를 분석하면 다음과 같다. 연구데이터 제출에 영향을 미치는 요인에 대해 질문한 결과, 다른 연구자들에게 도움이 된다면 제출하겠다는 의견(평균 3.58점)과 연구데이터 제출이 논문, 특허 등과 같이 연구실적으로 인정된다면 제출하겠다는 의견(평균 3.58점)이 가장 높게 나왔다. 연구데이터 제출을 규정이나 정책적으로 의무화한다면 제출하겠다는 의견(평균 3.52점)과 연구분야에서 전문가로서 좋은 평판을 얻을 수 있다면 제출하겠다는 의견(평균 3.47점) 의견도 높게 나타났다. 이는 앞에서 살펴본 Hedstrom과 Jinfang(2008)의 연구와 유사한 결과를 보여주고 있다.

연구성과 보고서 제출시 금전적 보상(3.16점), 소속기관 직원으로서의 당연한 의무(3.13점), 연구데이터도 함께 제출하는 것에 대한 안정감에 대한 의견(평균 2.99점), 데이터 제출을 통한 만족감을 느끼는 부분(평균 2.89점)에 있어서 는 보통의 의견을 보이고 있다.

연구자들은 다른 연구자에게 도움이 된다면 연구데이터를 공유하고자 하는 의견을 가지고 있는 것으로 나타났다. 아직까지 많은 기관에서 과제완료시 연구과정중에 발생하는 연구데이터 제출을 의무화하지 않기 때문에 소속기관

직원으로서의 의무감으로는 인식하지 않는 것으로 나타났다. 이는 각 기관에서 연구데이터까지 제출을 의무화한다면 많은 연구자들이 제출할 의도가 있는 것을 의미한다. 연구데이터 제출 의무화에 반대하는 응답자들을 살펴보면, 기존에 연구과제 수행이나 다른 업무로도 바쁘게 연구데이터까지 정리하여 제출한다면 업무가 가중될 것이라는 의견이 있었다.

이러한 결과를 통해 연구자들은 연구데이터 제출을 통해 안정감이나 만족감 보다는 다른 연구자들과 연구결과를 공유하고자 하는 마음, 연구 분야에서 인정받고, 연구실적으로 인정받고자 하는 욕구가 크다는 것을 알 수 있다.

3.2.4 장애요인

연구데이터를 다른 연구자들과 공유하기 위해 제출하는데 부정적 영향을 미치는 장애요인에 대해 조사하였다. 그 결과는 다음 〈표 8〉과 같다.

〈표 8〉에 나타난 결과를 살펴보면 다음과 같다. 응답 의견을 살펴보면 공개할 수 없는 개인정보나 보안사항 등이 연구결과에 포함되어 있는 경우 데이터를 공개하기 어렵다(평균점수 3.75점)는 의견이 가장 높게 나왔다. 실제로 의학

〈표 8〉 연구데이터 제출을 저해하는 장애요인

장애 요인	평균(5점 만점)	표준편차
데이터 준비에 시간과 노력 필요	3.73	1.01
데이터를 활용하여 더 많은 논문 작성	3.14	.95
내 연구데이터 사용에 대한 독점 권한 상실	3.19	1.07
기밀성 또는 보안사항 포함	3.75	.99
다른 연구자가 내 데이터를 사용하여 새로운 연구결과를 내는 것이 싫음	2.47	1.05
평 균	3.26	1.01

분야 연구데이터의 경우 환자들의 개인정보가 포함되어 있어 이를 공개할 수 없는 경우가 많고, 국가 보안사항, 기술 보안사항, 기업내부에 대한 연구인 경우 타 연구자에게 공개할 수 없는 경우가 있다. 이러한 경우 개인의 프라이버시에 해당되는 정보를 제외하고 제출하거나, 기술적/내부적 보안사항이 포함되어 있는 경우에는 제한 등급을 정해 접근할 수 있도록 해야 한다.

또한 연구데이터 제출을 위해 '데이터를 관리하고 정리하는데 시간과 노력이 필요'하여 연구데이터 제출을 꺼린다(평균점수 3.73점)는 의견이 높았다. 많은 연구원들이 데이터 제출을 위해 별도의 시간이 노력이 들어갈 것이라는 생각하고 있었고, 이러한 장애요인을 감소시키기 위해서는 데이터 준비/관리에 최소한의 시간과 노력이 들어가도록 데이터 관리를 위한 방안이 필요하다.

내 데이터를 이용하여 더 많은 논문을 쓰고자 하는 욕구에 대해 응답자의 40% 이상이 '약간 그렇다' 이상이라고 답하였다. Hedstrom과 Jinfang(2008)의 연구에서도 응답자들의 44%가 아카이브에 데이터를 제출하기 전에 그 데이터를 활용하여 더 많은 논문을 작성하기 위해서라고 답변하였는데 이번 조사결과와 유사한 비율로 나타남을 알 수 있었다. 또한 내 연구데이터를 이용하여 다른 연구자가 새로운 연구결과를 내는 것(평균점수 2.47점)에 대해서는 '약간 아님'의 의견을 가지고 있었다. 이 결과를 볼 때 우리나라 연구자들은 다른 연구자가 새로운 연구결과를 내는 것에 대해서 제출을 저해하는 요인이라고 생각하고 있지 않았다.

4. 연구결과 분석

4.1 신뢰성 및 타당성 검정

본 연구의 신뢰성 분석은 사회과학분야에서 가장 많이 사용하는 측정방법으로 '내적 일관성'을 측정방법으로 사용하였다. 크론바하 알파계수가 0.6에서 0.7 이상이 되면 측정항목들의 신뢰성이 비교적 높다고 할 수 있다. 타당성 분석은 요인분석 방법을 이용하였다. 타당성이란 측정도구와 측정방법이 측정하고자 하는 것을 측정하기에 타당한가를 의미한다(이훈영, 2008). 즉 설문방법의 경우 질문지의 내용이 측정하고자 하는 내용과 부합하는지에 대해 수집한 자료의 타당도 검증이 필요하다. 요인분석을 통해 적절히 요인으로 묶이지 않는 문항은 해당 요인을 측정하는데 타당하지 못한 것으로 간주되어 검사문항에서 제외하거나 수정한다. 다음 <표 9>는 17개 항목에 대한 요인분석 및 신뢰도 결과이다.

<표 9>에 나타난 결과를 살펴보면 다음과 같다. 타당성 검증을 위한 요인분석 결과, 4개의 요인으로 구분되었다. 요인 4개의 설명력은 총 69%이고, 각 요인을 구성하는 요인 적재량 역시 각 항목별로 0.5 이상의 양호한 값을 나타내고 있으므로 타당성을 입증한 것이다. 4개 요인은 정보인프라1, 정보인프라2, 정보인프라3, 정보인프라4, 정보인프라5가 요인 1로, 동기5, 동기6, 동기7, 동기8이 요인 2로, 동기1, 동기2, 동기3, 동기4가 요인 3으로, 장애2, 장애3, 장애4, 장애5 문항이 요인 4로 구분되었다. 요인 1은 정보인프라 요인, 요인 2는 외적동기부여 요인, 요인 3은 내적동기부여 요인, 요인 4는 장애요

〈표 9〉 요인분석결과와 신뢰도

변수	요인 1	요인 2	요인 3	요인 4	신뢰도 Cronbach's α
정보인프라1	.827	.169	.254	-.113	.924
정보인프라2	.831	.200	.225	-.037	
정보인프라3	.857	.170	.206	-.046	
정보인프라4	.873	.128	.125	-.005	
정보인프라5	.802	.210	.091	.034	
동기부여1	.230	.321	.583	-.334	.854
동기부여2	.198	.205	.780	-.051	
동기부여3	.147	.406	.764	-.038	
동기부여4	.272	.091	.864	-.041	
동기부여5	.205	.599	.431	-.002	.863
동기부여6	.266	.799	.256	.098	
동기부여7	.190	.829	.100	.179	
동기부여8	.191	.823	.244	.029	
장애2	.027	.192	.002	.601	.661
장애3	.087	.094	-.084	.859	
장애4	-.059	-.039	-.173	.579	
장애5	-.128	-.009	.054	.717	
고유치	3.916	2.882	2.820	2.216	
설명변량(%)	23.035	16.956	16.590	12.506	
누적설명변량(%)	23.035	39.990	56.580	69.087	

인으로 구분할 수 있다(장애 1항목은 1차요인 분석결과 적절하지 못한 항목으로 분석대상에서 제외).

신뢰성 분석 결과를 살펴보면, 크론바하 알파계수가 0.6에서 0.7 이상이 되면 측정항목들의 신뢰성이 비교적 높다고 할 수 있다. 상기 〈표 8〉에 나타난 결과를 보면, 각 요인항목별 크론바하 알파계수는 모두 0.6 이상으로 신뢰성이 있다고 볼 수 있다.

4.2 연구가설의 검증

4.2.1 요인별 상관관계 분석

정보인프라요인, 동기요인, 장애요인과 제출

의도간에 상관관계가 있는지 분석하였다. 분석 결과는 다음 〈표 10〉과 같다.

〈표 10〉에 나타난 결과를 분석하면, 정보인프라요인은 내적동기부여요인(상관계수 .493, 유의확률 .000), 외적 동기부여요인(상관계수 .479, 유의확률 .000)과 비교적 강한 상관관계를 가지고 있다. 내적동기부여요인은 외적동기부여요인과 비교적 강한 상관관계(상관계수 .585, 유의확률 .000)를 가지고 있다. 장애요인과 다른 요인들과 상관관계가 거의 없는 것으로 나타났다.

종속변수인 제출의도와 독립변수인 4개요인의 상관관계를 살펴보면 다음과 같다.

제출의도는 내적동기부여요인과 강한 상관

〈표 10〉 요인별 상관관계

요인	정보인프라	내적동기부여	외적동기부여	장애
정보인프라	1			
내적동기부여	.493***	1		
외적동기부여	.479***	.585***	1	
장애	-.080	-.159	.166	1
제출의도	.518***	.646***	.394***	-.325***

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

관계(상관계수 .646, 유의확률 .000)를 가지고 있으며, 정보인프라요인과는 비교적 강한 상관관계(상관계수 .518, 유의확률 .000)를 가지고 있다. 제출의도와 외적동기부여는 양의 상관관계(상관계수 .394, 유의확률 .000)가 있으며, 장애요인(상관계수 -.325, 유의확률 .000)은 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

정리하면, 제출의도와 내적동기부여요인, 정보인프라요인은 비교적 강한 상관관계가 있고, 외적동기부여요인은 상관관계를 가지고 있으며, 장애요인은 제출의도와 음의 상관관계가 있다. 즉 정보인프라요인과 내적동기부여요인은 연구데이터 제출의도에 강하게 영향을 미치며, 장애요인은 제출의도에 부정적인 영향을 미치는 것을 파악할 수 있다.

4.2.2 회귀모형 분석

종속변수 제출의도의 변화량에 대한 인과관계를 파악하고, 설득력 있는 설명이나 예측을 위해 정보인프라요인, 내적, 외적동기부여요인, 장애요인 4개의 독립변수를 포함하여 다중회귀분석을 실시하였다. 1차 회귀분석결과 외적동기요인은 유의확률이 .574로 회귀모형에 유의하지 않는 것으로 분석되어 제거하고 2차 회귀분석을 실시하여 〈표 11〉과 같은 결과를 도출하였다.

〈표 11〉에 나타난 분석결과를 살펴보면 다음과 같다. 정보인프라요인, 내적동기부여요인, 장애요인 3개의 독립변수를 투입하여 연구자들의 연구데이터 제출의도를 측정하는 모형에 대한 통계적 유의성을 검정한 결과, F통계값은 47.361(유의확률은 .000)로 모형에 포함된 독립

〈표 11〉 제출의도에 대한 회귀분석

독립변수	비표준화 계수		표준화계수	t값	유의확률
	B	표준오차			
(상수)	1.470	.458		3.206	.002
정보인프라요인	.324	.086	.264	3.790	.000
내적동기요인	.589	.086	.479	6.827	.000
장애요인	-.361	.097	-.228	-3.721	.000

R² = .52, Adj R² = .50, F=47.361 (p= .000)

변수는 유의수준 .05에서 회귀모형이 통계적으로 유의하다고 할 수 있다. 즉 3개 독립변수는 연구데이터 제출의도를 유의하게 설명하고 있으며, 제출의도 총변화량의 52%(수정 결정계수에 의하면 50%)가 모형에 포함된 독립변수에 의해 설명되고 있다.

개별 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 유의수준 .05에서 3개 요인 모두 제출의도에 유의하게 영향을 미치고 있다. 내적동기부여요인의 t값은 6.827(유의확률 .000), 정보인프라요인의 t값은 3.790(유의확률 .000), 장애요인의 t값은 -3.721(유의확률 .000)이다. 독립변수의 상대적 기여도를 나타내는 표준화 계수에 의하면 내적동기요인, 정보인프라요인, 장애요인 순으로 제출의도에 영향을 미치고 있다.

제출의도와 3개의 독립변수간의 관계를 나타내는 회귀식을 추정한 결과는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{제출의도} = & 1.470 + .324 * \text{정보인프라요인} + \\ & .589 * \text{내적동기부여요인} - .361 * \\ & \text{장애요인} \end{aligned}$$

연구자의 연구데이터 제출의도에 가장 영향을 크게 미치는 요인은 내적동기부여요인이며, 그 다음은 정보인프라요인, 장애요인 순으로 나타났다. 즉 연구기관에서 연구데이터 이용을 위해 연구데이터 수집하는 경우 연구자들에게 연구데이터를 제출하도록 하는 것이 필요하다. 이를 위해 동기부여요인을 강화시켜야 하며, 장애요인을 약화시키고, 정보인프라요인을 강화시키는 것이 필요하다는 것을 파악하였다.

5. 결 론

연구데이터 수집과 제출을 활성화기 위해서는 연구데이터를 활용하고자 하는 기관의 의지, 수집/관리정책의 수립, 연구데이터 관리를 위한 인프라를 구축해야 한다. 또한 동기부여를 위한 보상체계와 다양한 공유문화의 조성이 필요하다. 향후 연구데이터 수집을 활성화하기 위해 인식도, 동기부여, 활용도, 정책, 정보인프라 측면에서 다음과 같은 사항이 필요하다.

먼저 인식도 측면에서 정부의 연구비 지원을 받아 수행한 연구의 데이터인 경우 연구자 개인의 소유이기보다는 공공 예산에 의해 생산된 공공재라는 인식을 가질 수 있도록 해야 한다. 또한 연구데이터의 공개를 통해 연구성과를 설명하고, 연구의 투명성을 증명할 수 있다는 점을 인식할 수 있도록 해야 한다. 연구데이터를 효과적으로 수집하기 위해서는 연구비를 지원하는 기관과 연구 수행기관에서 연구데이터의 가치를 인식하고 보존에 대한 다양한 장점과 이익 등을 인지해야 한다.

둘째, 동기부여측면에서 고품질의 연구데이터를 수집하기 위해서는 연구자에게 제공할 수 있는 다양한 동기부여 방안을 모색해야 한다. 다양한 인센티브를 제공하여 우수 연구성과에 대한 산출을 촉진시켜야 한다. 연구데이터의 활발한 공유가 가능하게 하기 위해서는 연구자들의 연구데이터 제출 노력이 업적평가 등의 인사관리에 반영되어야 한다. 연구자들에게 연구데이터 제출을 독려하기 위해서는 장애요인을 상쇄할 수 있는 적절한 인센티브를 제안해야 한다. 효과적인 동기부여를 위해서는 내적 동기부여와 외적 동기부여를 적절히 결합해야 한다.

셋째, 활용도 측면에서 연구데이터의 적절한 활용을 위해 데이터를 관리할 때 출처, 목적, 시간, 지역적 장소, 생산자, 이용조건, 용어 등에 대한 표준 메타데이터를 사용해야 한다. 메타데이터는 연구데이터를 표준화하고, 구조화하는 하는데 핵심적인 역할을 할 것이다. 표준 메타데이터를 사용하여 데이터를 관리함으로써 향후 다른 시스템과의 상호운용성을 고려해야 한다. 메타데이터를 통해 활용하는 연구데이터는 지식교류를 활성화시키고, 국내외 다양한 연구자들과의 연구 협업을 가능하게 할 것이다.

넷째, 국가적 차원에서 연구데이터의 종류, 수집 범위, 아카이브에 대한 정책적 논의를 필요하다. 국가 과학정보관리 부처와 정부출연연구기관, 연구비를 지원하는 연구재단, 대학들의 폭넓은 협의가 필요하다. 연구데이터를 수집하기 위해서는 개별 연구기관의 연구데이터 관리를 위한 법적 근거가 마련되어야 한다. 과학기술기본법 시행령에 각종 공공 연구비의 지원을 통해 생산된 연구데이터의 제출과 관련된 구체적인 규정이 포함되어야 한다.

마지막으로 연구데이터의 수집하고 관리하

기 위해서는 효율적인 정보인프라를 구축해야 한다. 정보인프라에는 연구데이터를 저장하고 이용하는 시스템뿐만 아니라 연구데이터를 관리하는 담당부서와 전문 직원이 포함된다. 관리부서와 직원은 관리규정에 의거하여 연구데이터를 수집, 관리하고, 데이터 관리계획 수립을 지원해야 한다. 또한 연구자들에게 데이터 공유에 대한 중요성을 인식시키고, 데이터 제출에 장애가 되는 요소를 제거해야 한다.

연구수행 과정에서 생산되는 많은 연구데이터를 연구자 자신뿐만 아니라 유사 연구 분야 관련 연구자들과 공유한다면 연구의 투명성을 높이고, 다른 연구자들이 새로 연구데이터를 수집해야 하는 시간과 비용을 절약함으로써 향후 다른 연구자들이 유사한 연구를 수행하는데 많은 도움이 될 것이다.

본 연구는 향후 연구데이터의 공유를 위해 연구자들이 연구기관에 자신의 연구데이터를 제출·등록하는데 영향을 미치는 요인들을 분석하여 향후 연구기관에서 효율적으로 연구데이터를 수집하는데 적용할 수 있는 항목들을 제시하였다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부 한국학술진흥재단 (2008). 학술연구과제관리규칙.
국가과학기술위원회 (2011). 연구노트지침.
김선태, 한선화, 이태영, 김용 (2010). 과학데이터 보존 및 활용모델에 관한 연구. 한국비블리아학회지, 21(4), 81-93.
김지현 (2011). 자연과학분야 대학실험실에서의 연구노트 작성 및 관리에 관한 연구. 한국기록관리학회

- 지, 11(1), 139-159.
- 서울대학교 (2010). 서울대학교 연구윤리지침.
- 이훈영 (2008). 연구조사방법론. 서울: 청람.
- 이상호 (2011). 국내 과학데이터의 수집, 출판, 유통, 체제 구축 및 당면과제. 19차 KISTI 오픈지식정보 포럼 발표자료.
- 이상환, 심원식 (2009). 과학데이터의 공유와 활용. KISTI 지식리포트, 5.
- 정상철 (2008). 지식경영의 핵심 성공요인에 관한 연구. 한국국제회계학회 춘계 공동 국제학술발표대회, 175-184.
- 채균식, 이응봉 (2006). 참조표준데이터 품질관리 및 응용체계에 관한 연구. 한국도서관·정보학회지, 36(2), 283-305.
- 해양과학조사법시행령, 2008.
- Green, A., Macdonald, S., & Rice, R. (2009). Policy-making for research data in repositories: A guide. Data Information Specialists Committee -UK.
- Hedstrom, M., & Jinfang, N. (2008). Incentives for data producers to create "archive-ready" data: implications for archives and records management. Society of American Archivists - 2008 Research Forum, 2008.
- Hunter, J. (2006). Scientific publication packages-a selective approach to the communication and archival of scientific output. International Journal of Digital Curation, 1(1), 33-52.
- Interagency Working Group on Digital Data to the Committee on Science of the National Science and Technology Council (2009). Harnessing the power of digital data for science and society.
- National Academy of Sciences (2009). Committee on ensuring the utility and integrity of research data in a digital age, Ensuring the Integrity, accessibility, and stewardship of research data in the digital age. Washington, D.C.: National Academy Press.
- National Science Board (2005). Long-lived digital data collections: enabling research and education in the 21 century. National Science Foundation.
- Perry, C. M. (2008). Archiving of publicly funded research data: a survey of canadian researchers. Government information quarterly, 25, 133-148.
- The Australian National Data Service Technical Working Group (2007,10). Towards the Australian data commons. Retrieved from <http://www.pfc.org.au/pub/Main/Data/TowardstheAustralianDataCommons.pdf>
- UK Data Archive (2010,5). Preservation policy.

• 국문 참고문헌에 대한 영문 표기

(English translation of references written in Korean)

- Chae, Kyun-shik, & Lee, Eung-Bong (2006). A study on the quality control and operating system of standard reference data. *Journal of Korea Library and Information Science Society*, 36(2), 283-305.
- Jeong, S. (2008). A study on the key success factors of knowledge management. *Korea International Accounting Association Spring International Conference*, 175-184.
- Kim, Sun-Tae, Hahn, Sun-Hwa, Lee, Tae-young, & Kim, Young (2010). A study on a model for using and preserving scientific data. *Journal of Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 21(4), 81-93.
- Kim, Jihyun (2011). A study on the creation and maintenance of laboratory notebooks in scientific laboratories of a university. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 11(1), 139-159.
- Lee, H. (2008). *Research methodology*. Seoul: Chung-ram.
- Lee, Sang-Ho (2011). The collection, publishing, circulation and system of scientific data in Korea. Presented at the 19st Korea Institute of Science and Technology Information Open Knowledge Information Forum.
- Lee, Sang Hwan, & Sim, Wonsik (2009). The sharing and using scientific data. *Korea Institute of Science and Technology Information Knowledge Report*, 5.
- Ministry of Education, Science and Technology, National Research Foundation of Korea (2008). *Guideline for Management of Academic Research Project*.
- National Science & Technology Commission (2011). *Guideline for Research note*.
- Seoul National University (2010). *Seoul National University Guideline for Research ethics*.
- The Enforcement Ordinance of Korea Marine Scientific Research Act, 2008.