

과학기술분야 학술잡지의 반감기 측정에 의한 소장 가치 연구

Research on the Holding Value of Academic Journals Based on the Half-Life Index-Number in Science and Technology

소 민 호(Min-Ho So)*

고 성 순(Seong-Soon Ko)**

< 목 차 >

- | | |
|-----------------|-----------------|
| I. 서 론 | 1. 학술잡지의 인용 현황 |
| 1. 연구 목적 및 필요성 | 2. 인용나이 측정 |
| 2. 연구 방법 및 범위 | 3. 인용문헌의 반감기 측정 |
| II. 선행연구 | 4. 학술잡지의 소급연도 |
| III. 인용문헌의 분석결과 | IV. 결 론 |

초 록

본 연구의 목적은 Burton & Kebler의 문헌이용률 감소법칙을 적용하여 과학기술분야 학술잡지의 이용가능 기간, 즉 시간이 경과함에 따른 이용확률을 밝혀냄으로써 과학기술분야 잡지의 가치를 측정하고, 도서관이 이용자가 필요로 하는 정보를 제공하기 위해서는 어떤 잡지의 무슨 연도, 무슨 권호까지 소장해야 하는가를 결정하는데 도움이 되고자 하는 것이다. 국내 연구자들이 1991-2005년(15년간) 동안에 SCI 학술지에 발표한 과학기술분야 논문 126,425편 중에서 인용문헌 2,351,419건을 대상으로 과학기술 4개 주제(수학 4개, 물리학 12개, 화학 12개, 공학 14개)분야로 나누어 분석하였다. 분석 결과, 인용나이는 수학이 20-29년, 물리학, 화학, 공학이 각각 8-11년이었다. 평균 반감기는 수학이 11.22년, 물리학이 7.5년, 화학이 8.4년, 공학이 8.88년이었다.

키워드: 학술잡지, 반감기, 소장 가치, 문헌이용률 감소법칙, 인용나이, 인용문헌

ABSTRACT

This article aims to help decide until when a library has to hold journal volumes for user efficiency by measuring the value of academic journals to find the frequency of journal use over the elapsed time based on the half-life index-number of literature obsolescence by Burton & Kebler. Four general subjects categories in science was analyzed. (4 detailed subjects in mathematics, 12 in physics, 12 in chemistry, 14 in technology was selected.) As a result, citation ages are 20~29 years in mathematics, 8~11 in physics, chemistry, and technology. Average half-life indexes are 11.22 year in mathematics, 7.5 in physics, 8.4 in chemistry, and 8.88 in technology.

Keywords: Academic Journals, Half-Life, Holding Value, Literature Obsolescence, Citation Ages, Cited References

* KAIST 학술정보처 책임기술원(minhoso@kaist.ac.kr)(제1저자)

** 전주대학교 도서관 사서(accentko@jj.ac.kr)(공동저자)

• 접수일: 2008년 11월 24일 • 최초심사일: 2008년 11월 25일 • 최종심사일: 2008년 12월 22일

I. 서론

1. 연구 목적 및 필요성

오늘날과 같이 연구개발이 더욱 활발해지고, 연구개발에 참여하는 과학자들이 더욱 증가하고 있는 현실에서 과학자들의 연구업적으로서 학술잡지가 더욱 중시되고 있다.¹⁾ 이로 인하여 학술잡지의 중요성은 점점 높아지고 있으며, 이러한 현상은 과학기술 분야에서 더욱 두드러지고 있다. 따라서 최신의 연구 성과들을 수록하고 있는 학술잡지는 대학도서관 장서에서 가장 큰 비중을 차지하고 있다.

학술잡지는 해당 학문분야의 연구 동향을 파악할 수 있는 중요한 정보원으로 학문의 발달 속도가 빠른 분야의 연구자들은 더욱 학술잡지에 치중하게 되었다. 이러한 학술잡지의 정보 가치 증대는 대학도서관이 인쇄본 학술잡지의 구입과 전자정보의 구입 비중을 높이게 되었으며, 도서관 전체 자료 구입비 중 상당 부분을 차지하게 되었다.²⁾ 그러나 오늘날 도서관들은 이러한 학술잡지의 기여도에도 불구하고 자관의 예산 규모나 구매력의 상대적 감소로 인해 자료 구입량 및 자료 제공서비스를 축소해야 하는 반면에 이용자의 정보요구와 만족도를 높이기 위해 학술잡지의 구독 종수를 늘려야 한다는 문제를 안고 있다.³⁾

학술잡지에 실린 논문들은 대부분 새로운 이론이 많고, 또 과거의 이론일지라도 그에 대한 보강과 아울러 재해석이 내려짐으로 인하여 시간이 경과함에 따라 그 이용이 감소하게 된다. 만약 도서관 자료가 어느 특정 기간에 국한하여 이용되고 있고 이용자 또는 최신자료(current research)에만 관심을 가진다면, 도서관은 도서관이 소장하고 있는 과거자료(back number)를 모두 영원히 소장할 필요가 없게 된다. 이는 무엇보다도 이용되지 않는 많은 양의 자료를 보관하는 것은 도서관 운영에 막대한 손실을 가져다준다고 보기 때문이다.⁴⁾

현실적으로 과학기술분야와 같이 가격이 비싼 외국학술잡지에 의존하고 있는 많은 대학도서관의 경우에는 질적으로 우수하고 활동성이 높은 학술잡지의 계속성과 최신성을 유지하기 위해서는 다각적인 검증이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 학술잡지의 소장 가치를 측정하기 위한 방법으로 인용문헌 분석을 선택하였으며, 학술잡지의 효율적인 관리를 위해 기초자료가 되는 과학정보자료의 수명을 측정하였다. 특

1) 명정호, “대학도서관에 있어서 연속간행물 선정을 위한 기준 및 평가방법에 관한 연구,” 문헌정보학, 제6집(1994), p.124.

2) 김성규, 대학도서관간 외국학술지 공동 이용을 위한 효율적 분담수서에 관한 연구(석사학위논문, 경상대학교 행정대학원, 2005), p.1.

3) 정병한, 과학기술분야 외국학술지 공동 활용에 관한 연구(석사학위논문, 충남대학교 대학원, 2000), pp.1-2.

4) 이경호, “브래드포드法則과 그 應用에 관한 考察,” 도서관논집, 제8집(1981), p.141.

히 정보의 인용나이와 반감기를 측정하였다. 인용나이 측정은 과학기술분야에 있어서 이용도를 좌우하는 중요한 요소이기 때문이다. 또한 반감기 측정은 정보수명이 자료선택 기준을 설정하는 기초자료가 될 뿐만 아니라 보존기간을 적정화하는 기초자료가 되며, 자료 운영의 효율화를 이룰 수 있기 때문이다.

본 연구의 목적은 Burton & Kebler의 문헌이용률 감소법칙을 적용하여 과학기술분야 학술잡지의 이용가능기간, 즉 시간이 경과함에 따른 이용확률을 밝혀냄으로써 과학기술분야 잡지의 가치를 측정하는 것이다. 또한 도서관이 이용자가 필요로 하는 정보를 제공하기 위해서는 어떤 잡지의 무슨 연도, 무슨 권호까지 소장해야 하는가를 결정하는데 도움이 되고자 하는 것이다. 또한 효율적인 이용자서비스를 수행하기 위한 학술잡지의 선정 및 관리 방안을 마련하는 데 기초자료가 되고자 한다.

2. 연구방법 및 범위

과학기술분야에 있어서 국제적으로 영향력이 있는 학술잡지의 대표적인 인용색인 데이터베이스인 Science Citation Index(SCI)는 1964년 600여개 잡지의 인용분석을 시작하였다. 오늘날에는 SCI로 과학기술분야 잡지를 인용 분석하여 계량적 분석방법의 기본 자료로 광범위하게 활용하고 있다.

본 연구는 SCI의 〈Source Publication-Journals : Arranged by Subject Category〉를 이용하여 과학기술분야의 잡지 인용도를 분석하였다. 또한 인용된 학술잡지의 연령을 조사하고 인용문헌의 시간 경과에 따른 유효성을 알아보기 위해 Burton & Kebler⁵⁾의 문헌이용률 감소법칙을 적용하여 반감기를 측정하였다.

분석 범위는 국내 대학 및 연구기관에 재직 중인 연구자들이 1991-2005년(15년간) 동안에 SCI 학술지(Web of Science)에 발표한 과학기술 4개 분야 논문 126,425편에서 인용된 문헌 2,351,419건을 대상으로 수학의 4개 주제, 물리학의 12개 주제, 화학의 12개 주제, 공학의 14개 주제분야로 나누어 분석하였다.

II. 선행 연구

과학문헌의 이용가치는 발행년 이후 시간이 경과함에 따라 음지함수적으로 감소하는데 이용가치가 반으로 감소되기까지 걸리는 시간을 반감기(half-life)라고 한다.

1960년에 Burton & Kebler⁶⁾는 이 반감기의 개념을 처음으로 과학문헌의 이용가치 감소현상을

5) R. E. Burton & R. W. Kebler, "The Half-Life of Some Scientific and Technical Literature," *American Documentation*, Vol.11, No.1(1960). pp.18-22.

설명하는데 적용하였다. 그는 핵물리학 분야의 방사성 물질 반감기 개념을 적용하여 과학문헌의 수명감소 속도측정을 시도하였고, 9개 과학분야 문헌들의 반감기를 측정하였다. 그 결과에서 순수 과학 분야가 응용과학보다 긴 반감기를 가지며, 조사시점으로부터 5년 이내의 이용률 감소곡선은 휘게 된다는 것을 밝혔다. 잡지수명에 관한 유사한 연구가 1963년 Cole⁷⁾에 의해서도 행해졌다. 그는 정보자료의 중위년(median age)을 계산하여 잡지의 이용도와 경과연수가 지수관계임을 밝히고 있다.

반면에 Line⁸⁾은 과거 특정시기에 발표된 논문이 시간이 흐름에 따라 인용되어지는 빈도수를 측정하여 이용률감소법칙을 설명하였다. Brookes⁹⁾는 이용률 감소법칙을 특정시기에 발표된 논문의 인용문헌이 시간의 흐름에 따른 유효성의 감소를 설명하였다.

Fletcher¹⁰⁾는 경제학분야의 학술잡지 9종을 대상으로 반감기를 측정한 결과, 잡지의 반감기는 6년이라고 분석하였다. Leavey¹¹⁾는 사회과학분야의 반감기를 측정하여 자연과학분야의 반감기와 비교한 결과에서 둘 다 약 6년으로 측정하였다.

특히 인용분석의 발전을 촉진시킨 도구는 ISI에 의해 1961년에 최초로 간행된 SCI이다. Carpenter & Narin¹²⁾은 1965-1972년의 SCI 데이터베이스를 이용하여 인용문헌을 추출하여 과학의 각 주제 분야별 및 주요국가별로 비교 분석하였다.

우리나라에서는 최초로 1971년 유경희¹³⁾가 1969-1970년에 발행된 과학분야 논문 1,541편의 인용문헌 24,724건을 분석하여 과학정보의 수명을 측정하였다. 국내문헌의 반감기는 1.56년이고, 외국문헌의 반감기는 8년으로 나타났다.

김희선¹⁴⁾은 한국과학기술연구소 도서관의 화학 및 화공학 잡지 239종을 대상으로 두 달 동안 도서관 내에서의 인용실태를 조사였다. 그 결과, 반감기가 3.38년으로 나타났다. Burton & Kebler의 측정결과에 비해 매우 짧은 것은 우리나라 과학기술자들이 그들의 정보원으로 낯은 잡지를 경시하는 일반적 경향을 나타내는 것이라고 밝히고 있다.

이효숙¹⁵⁾은 1974-1978년의 5년간 미생물학분야의 학술잡지인 '미생물학회지'와 '대한미생물학

6) R. E. Burton, R. W. Kebler, *op. cit.*, pp.18-22.
 7) P. E. Cole, "Journal Usage Versus Age of Journal," *Journal of Documentation*, Vol.19, No.1(1963), pp.1-11.
 8) M. B. Line, "The Half-Life of Periodical Literature: Apparent and Real Obsolescence," *Journal of Documentation*, Vol.26, No.1(1970), pp.46-54.
 9) B. C. Brookes, "Obsolescence of Special Library Periodical: Sampling Errors and Utility Contours," *Journal of American Society for Information Science*, Vol.21, No.5(1970), pp.320-329.
 10) J. Fletcher, "A View of the Literature of Economics," *Journal of Documentation*, Vol.28, No.4(1972), pp.283-295.
 11) Martin D. Leavey, "Obliteration in the Natural and Social Science Citation Data in a Search of Theory," *International Forum on Information and Documentation*, Vol.8, No.4(1983), pp.27-31.
 12) M. P. Carpenter & F. Narin, "National Publication and Citation and Citation Comparisons," *Journal of the American Society for Information Science*, Vol.26, No.2(1975), pp.80-93.
 13) 유경희, "科學情報의 壽命測定," 도서관, Vol.26, No.7(1971), pp.4-10.
 14) 김희선, 과학기술도서관에 있어서의 화공학잡지 인용실태에 관한 연구(석사학위논문, 성균관대학교 대학원, 1974).

회지'를 대상으로 인용문헌을 분석하였다. 그 결과, 반감기가 7.7년으로 나타났으며, 국내 과학문헌의 반감기가 1.56년보다 비교적 길다고 밝혔다.

김홍렬¹⁶⁾은 기계, 건축, 화학, 전기전자분야의 학술잡지에 수록된 198편의 논문에서 인용된 2,619건의 문헌을 대상으로 반감기를 측정하였다. 그 결과, 기계 6.5년, 건축 5.45년, 화학 9.65년, 전기전자 5.6년으로 나타났다. 또한 김홍렬¹⁷⁾은 의학, 약학, 식품, 농학, 미생물분야의 학술잡지 기사의 인용문헌 특성을 비교 분석하여 반감기를 측정하였다. 그 결과, 농학분야의 반감기가 8.98년으로 가장 긴 것으로 나타났으며, 의학분야는 6.73년으로 가장 짧은 반감기를 보였다.

조현선¹⁸⁾은 기계, 건축, 전기, 전자분야에서 선정된 4개 논문집에 발표된 논문을 대상으로 반감기를 측정하였다. 그 결과, 유의확률이 0.000으로 유의수준 0.05보다 작아 매우 유의한 것으로 나타났다. 증위수 검증은 유의확률이 0.000으로 유의수준 0.05보다 작게 나타났다. 또한 조현양과 조현선¹⁹⁾은 4개 공학분야의 학술잡지에 수록된 논문을 인용분석하였다. 그 결과, 각 연도별 인용된 문헌의 평균나이는 1999년의 건축, 전기, 전자분야는 6년, 기계분야는 7년으로 나타났고, 2001년의 기계, 건축, 전기분야는 7년, 전자분야는 6년으로 나타났으며, 2003년의 건축, 전기, 전자분야는 7년, 기계분야는 8년으로 나타났다.

장환석²⁰⁾은 기계공학분야 박사과정 연구자의 문헌인용 행태를 알아보기 위해 P대학교 기계공학부에서 생산된 1996년과 2004년의 학위논문을 분석하였다. 그 결과, 반감기는 1996년의 7.7년과 2004년의 7.5년으로 나타났다.

Ⅲ. 인용문헌의 분석 결과

1. 학술잡지의 인용 현황

국내 대학 및 연구기관에 재직 중인 연구자들이 1991-2005년(15년간) 동안에 SCI 학술지에 발표한 논문의 실태를 측정하고 특징을 조사하고자 과학기술 4개 분야 논문 126,425편에서 인용된 문헌 2,351,419건을 대상으로 분석하였다.

총 발표논문수와 인용수를 살펴보면, 수학의 4개 주제분야 6,989편, 물리학의 12개 주제분야

15) 이효숙, 인용문헌연구: 한국미생물학 분야를 중심으로(석사학위논문, 이화여자대학교 교육대학원, 1979).

16) 김홍렬, "과학기술문헌의 인용분석 연구," 정보관리학회지, 제20권, 4호(2003), pp.1-21.

17) 김홍렬, "생명과학 학술지의 인용문헌 분석," 정보관리학회지, 제22권, 3호(2005), pp.85-102.

18) 조현선, 공학분야 연구자의 문헌 인용 행태 비교 분석(석사학위논문, 경기대학교 대학원, 2004).

19) 조현양, 조현선, "주요 4개 공학분야 연구자의 문헌인용 행태 연구, 정보관리연구, 제36권, 2호(2005), pp.1-24.

20) 장환석, 기계공학분야 연구자의 문헌인용 행태 연구(석사학위논문, 부산대학교 대학원, 2006).

43,730편, 화학의 12개 주제분야 41,497편, 공학의 14개 주제분야 34,209편에서 인용된 각 분야의 문헌수는 105,347건, 788,571건, 931,925건, 525,576건이었다. 연도별 논문수와 인용수를 살펴보면, 1991-1995년의 14,122편, 1996-2000년의 40,122편, 2001-2005년의 72,181편에서 인용된 각 인용수는 242,000건, 718,882건, 1,390,537건이었다(표 1 참조).

분석 결과, 2001-2005년에 출판된 학술잡지에 가장 많은 논문이 수록되었고, 가장 많이 인용되었다. 전 주제(수학, 물리학, 화학, 공학)분야의 수록된 논문수와 인용수는 해가 거듭될수록 더욱 증가하고 있음을 알 수 있었다. 1991-1995년에 비해 1996-2000년은 모든 주제에서 약 3배 증가하였으며, 1996-2000년에서 2001-2005년은 모든 주제에서 약 2배로 증가하였다.

〈표 1〉 학술잡지의 인용 현황²¹⁾

주제 분야	1991-1995		1996-2000		2001-2005		총계	
	인용수	논문수	인용수	논문수	인용수	논문수	총인용수	총논문수
M	10,282	782	31,850	2,205	63,215	4,002	105,347	6,989
P	89,292	4,820	248,540	13,770	450,739	25,140	788,571	43,730
C	98,889	5,069	282,728	13,506	550,308	22,922	931,925	41,497
E	43,537	3,451	155,764	10,641	326,275	20,117	525,576	34,209
계	242,000	14,122	718,882	40,122	1,390,537	72,181	2,351,419	126,425

2. 인용 나이 측정

인용문헌이 출판 이후 경과시간에서 어떤 특성을 나타내는지 확인하기 위해 인용문헌의 경과시간별 인용문헌 건수를 조사하였다. 자료의 구분기준은 4년으로 하였으며, 3년 이하, 4-7년, 8-11년, 12-15년, 16-19년, 20-29년, 30-39년, 40년 이상 등으로 구분하였다.

가. 수학분야 인용나이 측정

수학분야 총 인용문헌수 105,347건 중 1.3%인 1,404건이 인용연도가 누락되어 있어 이를 제외한 103,943건을 대상으로 분석하였다. 〈표 2〉에 의하면, 수학분야의 평균 인용나이는 4개 전 주제분야가 20-29년, 12-15년, 8-11년 순으로 20-29년 정도 경과된 자료를 가장 많이 인용하고 있었다. 모든 주제분야에서 가장 최신의 자료라고 할 수 있는 3년 이하의 자료는 가장 낮은 인용비율을 보이고 있다. 이는 수학분야가 물리학, 화학, 공학분야에 비해 5년 이내의 최신문헌 인용율이 가장 낮게 나타나고 있는 齊藤憲一郎 등²²⁾의 연구와도 일치한다. 그러나 출판된 지 1-2년 된 논문을

21) M: 수학분야 P: 물리학분야 C: 화학분야 E: 공학분야

22) 齊藤憲一郎 等, “引用文獻からみた理工學分野文獻利用の特徴,” *Library and Information Science*, No.23(1985), p.132.

많이 인용한다는 Garfield와 상반된 결과를 보여주고 있다. Garfield²³⁾는 과학문헌의 이용횟수를 발행연도부터 통계화하여 보면, 발행 후 시간이 경과할수록 이용횟수는 음지수함수적으로 감소하게 되므로 출판이 된지 오래된 문헌보다는 새로운 문헌이 인용빈도가 높게 나타나며, 출판된 지 1-2년이 경과된 문헌이 가장 인용빈도가 높다고 밝히고 있다.

〈표 2〉 수학분야 인용나이 현황²⁴⁾

출판이후 경과시간	M1		M2		M3		M4	
	인용수(건)	비율(%)	인용수(건)	비율(%)	인용수(건)	비율(%)	인용수(건)	비율(%)
3년 이하 2005-2003	669	1.81	794	2.30	539	3.72	368	2.06
4-7년 2002-1999	4,040	10.91	4,250	12.28	1,892	13.08	1,670	9.35
8-11년 1998-1995	6,060	16.37	6,111	17.66	2,522	17.43	2,634	14.75
12-15년 1994-1991	5,915	15.98	6,356	18.37	2,558	17.68	3,454	19.35
16-19년 1990-1987	4,954	13.38	4,560	13.18	2,056	14.21	2,720	15.24
20-29년 1986-1977	8,501	22.96	6,806	19.67	2,968	20.51	4,211	23.59
30-39년 1976-1967	5,212	14.08	3,453	9.98	1,089	7.53	1,712	9.59
40년 이상 1966-	1,671	4.51	2,270	6.56	845	5.84	1,083	6.07
계	37,022	100	34,600	100	14,469	100	17,852	100

나. 물리학분야 인용나이 측정

물리학분야 총 인용문헌수 788,571건 중 0.7%인 5,842건의 인용연도가 누락되어 있어 이를 제외한 782,729건을 대상으로 분석하였다. 〈표 3〉에 의하면, 물리학분야의 인용나이는 12개 전 주제 분야가 8-11년, 4-7년, 12-15년 순으로 8-11년 정도 경과된 자료를 가장 많이 인용하고 있었다. 그러나 齊藤憲一郎 등²⁵⁾은 물리학분야가 타 분야보다 최신정보를 필요로 하는 경향이 높기 때문에 4-7년 이내의 비교적 최신 논문을 가장 많이 인용한다고 밝히고 있는데, 이는 Chen²⁶⁾의 분석

23) 이인순, 인용분석을 통한 의과학도서관 정기간행물 선정 및 관리에 관한 연구: 내과학문헌을 중심으로(석사학위논문, 이화여자대학교 대학원, 1992), p.24.

24) M1: Mathematics, M2: Applied Mathematics, M3: Interdisciplinary Applications Mathematics, M4: Statistics & Probability.

25) 齊藤憲一郎 等, *op. cit.*, p.132.

26) Ching-Chin Chen, "The Use of Patterns of Physics Journal in a Large Academic Research Library," *Journal of the American Society for Information Science*, Vol.23, No.4(1972), pp.254-270.

과도 일치하고 있다. Chen은 미국의 한 대학도서관에서의 물리학분야 학술잡지 이용실태 조사에서 당년발행 잡지는 대부분 한번 훑어보는 정도의 가벼운 이용이기 때문에 잡지의 나이가 2-4년 된 잡지보다 연구 활동에서의 실질적 이용가치가 적고 이용률도 전년잡지들에 비해 오히려 낮다고 밝히고 있다.

〈표 3〉 물리학분야 인용나이 현황²⁷⁾

출판이후 경과시간	인용수											
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
3년 이하 2005-2003	206	76	2659	10546	1816	5404	1033	985	7808	1088	3778	380
4-7년 2002-1999	1930	468	10165	49270	9838	27726	4329	4562	28014	3245	13670	2079
8-11년 1998-1995	3120	531	11421	52505	13304	31187	5357	5717	34094	4052	14568	2706
12-15년 1994-1991	2729	384	8217	37971	10796	26405	5043	5465	30719	3690	11432	2339
16-19년 1990-1987	2098	250	5401	23965	7453	18029	3191	3622	18737	2602	6628	1853
20-29년 1986-1977	2891	122	5391	22040	10087	19059	4436	4676	22492	3724	9270	2445
30-39년 1976-1967	1387	49	2047	8865	4370	7830	1873	1587	9009	1392	3011	1002
40년 이상 1966-	947	42	1245	5928	2582	5661	1509	1110	3500	667	1324	503
계	15308	1922	46546	211090	60246	141301	26771	27724	154373	20460	63681	13307

다. 화학분야 인용나이 측정

〈표 4〉의 분석 결과에 의하면, 화학분야의 인용나이는 12개 전 주제분야가 8-11년, 4-7년, 12-15년 순 이었고, 8-11년을 정점으로 인용도가 감소하고 있었다. 가장 최신 자료인 3년 이내의 자료는 낮은 인용비율을 나타내고 있으나, 김희선²⁸⁾의 연구에서는 화학분야는 연령이 낮을수록 즉 최근잡지일수록 이용률이 높다고 밝히고 있다.

27) P1: Acoustics, P2: Imaging Science & Photographic Technology, P3: Optics, P4: Applied physics, P5: Atomic, Molecular & Chemical Physics, P6: Condensed Matter Physics, P7: Fluids & Plasmas, P8: Mathematical Physics, P9: Multidisciplinary Physics, P10: Nuclear Physics, P11: Particles & Fields Physics, P12: Spectroscopy

28) 김희선, *op. cit.*, p.24.

〈표 4〉 화학분야 인용나이 현황²⁹⁾

출판이후 경과시간	인용수											
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
3년 이하 2005-03	2883	1744	1412	1412	2571	9810	4132	7384	952	2267	257	4974
4-7년 2002-99	6650	7638	6837	6380	11714	37585	16300	30986	4754	10663	1187	25949
8-11년 1998-95	6765	9451	8127	8524	14111	41469	19252	33894	7351	11209	1162	34325
12-15년 1994-91	5411	7888	6466	7080	12038	35660	16463	27543	5330	7140	1103	32777
16-19년 1990-87	3726	5644	4443	4923	9213	26964	11833	18527	3668	4359	811	23606
20-29년 1986-77	3712	6955	5545	6989	10982	36762	16148	23576	3833	4983	1268	28411
30년이상 1976-67	1175	2301	2330	3227	3531	15910	7298	10182	1750	1708	694	11216
40년이상 1966-	405	1182	1286	1806	1800	9795	4637	6126	769	1043	459	7434
계	30727	42803	36446	40341	65960	213955	96063	158218	28407	43372	6941	168692

라. 공학분야 인용나이 측정

〈표 5〉에 의하면, 공학분야의 평균적인 인용나이는 14개 전 주제분야가 8-11년, 12-15년, 4-7년 순이었고, 8-11년을 정점으로 인용도가 감소하고 있었다. 역시 김홍렬³⁰⁾도 학술잡지(기계, 건축, 화학, 전기전자분야)의 출판경과시간이 약 10년이 될 때까지는 증가하다가 정점에 이르며, 그 이후에는 조금씩 감소한다고 밝히고 있다. 조현선³¹⁾도 인용문헌의 75%가 기계분야는 11년 이내의 자료, 전기 및 전자분야는 9년 이내의 자료를 인용한다고 밝히고 있다. 그러나 이들 결과는 공학자들이 최신정보를 이용하고자 하는 만큼 정보원의 노화속도가 다른 분야보다 빠르기 때문에 공학분야는 4-7년을 정점으로 정보 인용도가 조금씩 감소한다는 일반적인 견해와는 매우 상반된 결과라고 할 수 있다.

29) C1: Biochemical Research Methods, C2: Analytical Chemistry, C3: Applied Chemistry, C4: Inorganic & Nuclear Chemistry, C5: Medicinal Chemistry, C6: Multidisciplinary Chemistry, C7: Organic Chemistry, C8: Physical Chemistry, C9: Crystallography, C10: Electrochemistry, C11: Materials Science, Textiles, C12: Polymer Science.

30) 김홍렬, *op. cit.*, p.16.

31) 조현선, *op. cit.*, p.54.

〈표 5〉 공학분야 인용나이 현황³²⁾

출판이후 경과시간	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
3년이하	166	890	3068	600	6998	732	100	294	410	15	1665	849	109	9
4-7년	990	413	17490	3794	36447	4438	612	3176	4386	112	10778	3113	500	34
8-11년	1781	4421	21693	5128	45618	5861	952	5365	6526	200	15773	3808	648	116
12-15년	1804	3951	18195	4581	35366	4536	817	5500	7839	110	15108	3472	698	141
16-19년	1564	2901	16838	4235	24888	3175	732	5536	5190	80	14218	3441	613	114
20-29년	1590	2463	15736	4907	16896	3037	957	4518	3850	101	14542	2962	821	87
30-39년	693	614	6063	1846	5217	882	379	1394	1193	33	5835	1053	304	43
40년이상	389	309	4915	1230	3148	550	273	851	820	26	4726	740	198	14
계	8927	19662	103998	26321	174578	23211	4822	26634	30214	677	82645	19438	3891	558

3. 인용문헌의 반감기 측정

과학기술분야의 이용률 감소정도와 연도별 인용패턴을 파악하기 위하여 과학기술분야(수학, 물리학, 화학, 공학)의 인용문헌을 Burton & Kebler의 이용률 감소모델로 분석하였다. 특정분야 문헌 전체의 평균적 반감기는 인용된 해당분야 문헌들을 모아 그 연령순으로 배열하고 최신문헌부터 계산하여 전체 인용회수에 대한 누적비율이 50%되는 시간 X년의 값을 산출한다. 반감기에 이르렀다는 것은 문헌의 수명이 반을 넘어섰다는 의미로 이 시기부터 참고문헌의 가치가 서서히 상실되어 가는 것을 의미한다. 그러므로 도서관들은 이 시기를 기준으로 학술잡지의 소장유무를 결정하는 것이 효율적이다.

본 연구의 평균 반감기는 수학이 11.22년, 물리학이 7.5년, 화학이 8.4년, 공학이 8.88년으로 나타났다. 이는 기초과학은 응용과학보다 반감기가 길며, 기초과학 분야의 수학에 비해 물리학의 반감기가 훨씬 짧다.³³⁾는 결과와 일치한다.

가. 수학분야의 반감기

〈표 6〉에 의하면 수학의 모든 주제분야 평균 반감기는 11.22년으로 Burton & Kebler의 10.5년 보다 길게 나타났다. 특히 Mathematics 분야는 2001년이 14.36년이었고, 평균 반감기는 13.13년으로 가장 길게 나타나고 있다. 이 결과에서 수학분야는 10년 이상의 상당히 오래된 문헌까지 참고하고 있음을 알 수 있었다.

32) E1: Aerospace Engineering, E2: Biomedical Engineering, E3: Chemical Engineering, E4: Civil Engineering, E5: Electrical & Electronic Engineering, E6: Environmental Engineering, E7: Geological Engineering, E8: Industrial Engineering, E9: Manufacturing Engineering, E10: Marine Engineering, E11: Mechanical Engineering, E12: Multidisciplinary Engineering, E13: Ocean Engineering, E14: Petroleum Engineering.

33) 사공철, "브래드포드 법칙의 고찰," 계명대학교논문집, 제23집(2003), p.115.

〈표 6〉 수학분야 반감기 현황³⁴⁾

출판연도	M1		M2		M3		M4	
	인용연도	반감기	인용연도	반감기	인용연도	반감기	인용연도	반감기
1991	1979	12.50	1980	10.65	1979	12.14	1980	12.69
1992	1981	11.25	1984	7.95	1983	9.42	1984	7.25
1993	1981	12.44	1983	10.29	1984	9.43	1984	9.43
1994	1982	13.00	1984	10.59	1981	13.87	1985	10.72
1995	1982	13.73	1985	10.56	1986	9.63	1985	10.05
1996	1983	13.11	1987	9.73	1984	12.31	1987	9.06
1997	1985	12.47	1987	10.84	1988	9.96	1987	10.94
1998	1986	12.84	1988	10.43	1989	10.97	1987	11.92
1999	1986	13.94	1989	10.46	1989	10.36	1989	10.72
2000	1987	13.42	1990	10.87	1990	10.15	1988	13.30
2001	1988	14.36	1990	11.31	1990	11.71	1990	11.02
2002	1990	13.51	1992	10.22	1993	9.85	1992	10.16
2003	1990	13.72	1992	12.49	1993	10.26	1992	11.26
2004	1991	13.44	1993	11.55	1995	9.77	1994	10.29
2005	1992	13.24	1994	11.35	1997	8.17	1996	9.82
평균		13.13		10.62		10.53		10.58

나. 물리학분야의 반감기

〈표 7〉에 의하면 물리학의 모든 주제분야 평균 반감기는 7.5년으로 Burton & Kebler의 4.6년 보다 길게 나타났다. 특히 Acoustics 분야는 1992년이 11.91년이었고, 평균 반감기는 10.48년으로 가장 길게 나타나고 있다. 그러나 Applied Physics분야의 6.43년은 유경희³⁵⁾의 11.7년보다는 상당히 짧게 나타나고 있다. 이 결과에서 물리학분야도 역시 최신자료보다 7년 이상의 오래된 문헌을 많이 참고하고 있음을 알 수 있었다.

〈표 7〉 물리학분야 반감기 현황³⁶⁾

출판연도	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
1991	인용연도	1984	1987	1984	1986	1983	1985	1983	1983	1985	1985	1984
	반감기	8.00	4.75	7.63	5.66	8.29	6.98	8.09	7.19	6.49	6.59	6.19

34) M1: Mathematics, M2: Applied Mathematics, M3: Interdisciplinary Applications Mathematics, M4: Statistics & Probability.

35) 유경희, *op. cit.*, p.458.

36) P1: Acoustics, P2: Imaging Science & Photographic Technology, P3: Optics, P4: Applied physics, P5: Atomic, Molecular & Chemical Physics, P6: Condensed Matter Physics, P7: Fluids & Plasmas, P8: Mathematical Physics, P9: Multidisciplinary Physics, P10: Nuclear Physics, P11: Particles & Fields Physics, P12: Spectroscopy.

출판연도	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	
1992	인용연도	1981	1986	1987	1987	1984	1986	1983	1986	1987	1986	1984	1984
	반감기	11.91	7.00	5.83	5.68	8.21	6.85	9.69	5.83	5.80	6.09	8.01	8.56
1993	인용연도	1982	1987	1980	1987	1986	1986	1986	1987	1987	1987	1986	1984
	반감기	11.56	3.50	6.60	6.30	7.97	8.78	7.50	6.74	6.83	6.50	7.00	9.18
1994	인용연도	1983	×	1987	1988	1986	1987	1986	1987	1987	1987	1989	1987
	반감기	11.17	×	7.03	7.31	8.70	8.90	8.59	7.54	7.25	7.80	5.24	7.37
1995	인용연도	1984	1990	1989	1990	1986	1989	1988	1988	1989	1988	1989	1988
	반감기	11.75	4.50	6.95	6.12	9.38	6.71	8.37	8.92	6.94	7.04	6.21	7.82
1996	인용연도	1986	1990	1990	1990	1988	1989	1988	1988	1990	1990	1991	1988
	반감기	10.67	5.83	6.86	7.12	8.82	8.51	8.59	8.12	6.38	6.70	5.32	8.66
1997	인용연도	1988	1990	1991	1992	1989	1990	1989	1990	1991	1990	1992	1991
	반감기	10.63	8.00	6.23	7.69	8.30	8.51	8.26	7.27	6.66	8.33	5.84	6.70
1998	인용연도	1988	1993	1993	1992	1990	1991	1990	1991	1991	1990	1993	1990
	반감기	10.63	5.69	5.98	6.33	8.11	7.10	8.51	7.81	7.26	8.38	5.98	8.24
1999	인용연도	1989	1990	1993	1993	1992	1992	1991	1991	1993	1991	1993	1992
	반감기	10.59	8.33	6.60	6.48	7.71	7.28	8.45	8.41	6.79	8.32	6.46	7.61
2000	인용연도	1991	1994	1994	1994	1993	1993	1992	1992	1994	1992	1995	1991
	반감기	9.47	5.82	6.59	6.10	7.65	7.05	8.37	8.15	6.63	5.34	5.80	9.28
2001	인용연도	1991	1994	1995	1996	1994	1995	1994	1994	1995	1993	1996	1994
	반감기	10.01	7.60	6.99	5.77	7.54	6.74	7.72	7.76	7.71	8.53	6.00	7.21
2002	인용연도	1993	1997	1996	1997	1995	1996	1994	1995	1995	1992	1996	1994
	반감기	9.70	5.79	6.49	5.74	7.67	6.52	8.15	7.55	7.21	10.34	6.66	8.12
2003	인용연도	1994	1996	1997	1998	1996	1997	1996	1995	1997	1996	1998	1995
	반감기	9.62	7.77	7.30	6.92	7.33	7.82	7.91	8.77	6.77	7.02	5.46	8.62
2004	인용연도	1994	1998	1998	1999	1998	1998	1997	1997	1998	1997	1998	1998
	반감기	11.20	6.98	7.20	6.07	6.88	6.64	7.80	7.52	7.80	7.98	7.43	6.60
2005	인용연도	1995	1998	1999	1999	1998	1999	1998	1997	1999	1998	1999	1997
	반감기	10.30	6.46	7.16	7.11	7.27	6.76	7.38	8.07	6.65	7.18	7.93	8.36
평균		10.48	6.29	6.76	6.43	7.99	7.41	8.23	7.71	6.88	7.48	6.37	8.02

다. 화학분야의 반감기

<표 8>에 의하면 화학분야는 모든 주제분야의 평균 반감기의 평균이 8.4년으로 Burton & Kebler의 8.1년과 비슷하게 나타났고, 김희선³⁷⁾의 3.38년보다는 상당히 길게 나타났다. 이는 우리나라 과학기술자들이 그들의 정보원으로 낡은 잡지를 경시하는 일반적인 경향이라고 해석하고 있는 김희선의 연구와 상반되는 결과로서, 화학분야도 최신자료보다 8년 이상의 오래된 문헌을 많이 참고하고 있었다.

37) 김희선, op. cit., p.27.

〈표 8〉 화학분야 반감기 현황³⁸⁾

출판연도		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
1991	인용연도	1986	1983	1982	1982	1980	1981	1983	1982	1983	1984	1957	1983
	반감기	5.33	8.58	9.60	9.34	11.34	10.05	8.95	9.40	8.00	7.91	5.50	8.89
1992	인용연도	1986	1984	1984	1983	1984	1982	1983	1983	1982	1983	1981	1983
	반감기	5.50	8.02	7.83	9.38	8.79	10.17	9.38	9.34	10.25	8.06	9.50	9.90
1993	인용연도	1987	1986	1985	1984	1984	1984	1983	1984	1987	1986	1986	1985
	반감기	6.92	7.95	8.59	9.44	9.42	10.24	10.04	9.76	5.31	7.85	7.50	8.45
1994	인용연도	1987	1986	1984	1985	1984	1985	1986	1985	1987	1987	1983	1986
	반감기	7.81	8.28	10.62	9.84	10.10	9.77	8.84	9.20	7.21	7.67	10.75	8.77
1995	인용연도	1988	1987	1986	1986	1987	1987	1986	1986	1988	1987	1976	1988
	인용연도	7.29	8.92	9.17	10.95	8.65	10.81	9.39	9.35	7.54	8.07	19.64	8.43
1996	인용연도	1989	1988	1987	1988	1989	1987	1989	1988	1989	1989	1988	1988
	반감기	7.99	8.32	9.64	9.55	8.62	9.50	8.30	9.75	7.32	7.54	6.25	9.08
1997	인용연도	1990	1989	1989	1990	1989	1990	1990	1989	1990	1989	1982	1988
	반감기	7.27	8.11	8.72	8.70	8.91	8.98	8.12	8.11	7.41	8.06	14.25	9.14
1998	인용연도	1991	1990	1991	1991	1991	1991	1991	1990	1990	1992	1985	1990
	반감기	7.25	8.02	8.80	7.18	8.33	8.93	7.84	8.07	8.11	6.99	13.35	9.98
1999	인용연도	1992	1991	1991	1992	1991	1990	1993	1991	1993	1992	1989	1991
	반감기	7.30	8.14	9.32	7.97	8.57	9.01	7.74	8.15	6.62	7.01	11.68	8.93
2000	인용연도	1994	1994	1992	1992	1993	1992	1993	1993	1994	1994	1988	1993
	반감기	7.75	6.89	8.25	8.64	8.73	8.27	8.47	7.80	6.81	6.91	12.37	8.70
2001	인용연도	1994	1993	1993	1994	1993	1994	1994	1994	1995	1995	1991	1993
	반감기	7.23	8.05	8.54	7.20	8.72	7.39	7.93	7.40	6.65	6.57	11.00	8.34
2002	인용연도	1996	1995	1994	1995	1994	1995	1995	1995	1995	1996	1991	1994
	반감기	6.35	7.33	8.47	7.89	8.46	7.48	7.48	7.33	7.21	6.28	11.30	8.04
2003	인용연도	1997	1996	1995	1997	1995	1998	1997	1997	1997	1997	1994	1996
	반감기	6.01	7.54	9.42	6.98	9.20	8.95	7.34	6.80	6.35	6.35	9.46	7.63
2004	인용연도	1998	1997	1997	1997	1997	1998	1997	1998	1998	1998	1995	1997
	반감기	6.05	8.18	8.71	7.31	8.96	6.86	8.11	6.69	6.92	7.16	9.06	7.58
2005	인용연도	1999	1999	1997	1998	1997	1999	1999	1999	1999	1999	1995	1998
	반감기	6.07	7.98	9.48	7.09	9.19	6.64	6.92	7.46	6.77	6.34	10.00	7.14
평균		6.81	8.02	9.01	8.50	9.07	8.87	8.32	8.31	7.23	7.25	10.77	8.60

라. 공학분야의 반감기

〈표 9〉에 의하면 공학분야는 Chemical Engineering분야의 9.14년, Electrical & Electronic Engineering분야의 6.74년, Mechanical Engineering분야의 10.36년은 Burton & Kebler의 화학공학분야 4.8년과 기계공학 5.2년보다 평균 반감기가 훨씬 길게 나타났다. 또한 조현양과 조현선³⁹⁾

38) C1: Biochemical Research Methods, C2: Analytical Chemistry, C3: Applied Chemistry, C4: Inorganic & Nuclear Chemistry, C5: Medicinal Chemistry, C6: Multidisciplinary Chemistry, C7: Organic Chemistry, C8: Physical Chemistry, C9: Crystallography, C10: Electrochemistry, C11: Materials Science, Textiles, C12: Polymer Science.

의 전자분야 6년, 기계분야 8년보다도 길게 나타나고 있으며, 역시 김홍렬⁴⁰⁾의 전기전자분야 5.6년, 기계분야 6.5년보다도 길게 나타나고 있다. 그러나 Chemical Engineering분야의 9.14년은 유경희⁴¹⁾의 14.87년보다는 상당히 짧게 나타났다.

〈표 9〉 공학분야 반감기 현황⁴²⁾

출판연도	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	
91	인용연도	1979	1987	1982	1982	1985	1985	×	1982	1985	1980	1982	1978	×	×
	반감기	11.00	4.64	9.19	9.83	6.68	5.61	×	8.13	5.00	11.09	10.37	12.50	×	×
92	인용연도	1983	1983	1984	1982	1986	1985	×	1984	1988	×	1982	1985	×	1975
	반감기	8.33	9.11	8.90	10.73	6.46	6.58	×	8.58	4.58	×	10.74	7.50	×	15.00
93	인용연도	1986	1986	1985	1985	1987	1992	1985	1984	1984	×	1984	1983	1987	×
	반감기	6.12	7.39	8.83	8.71	6.60	1.85	5.20	9.27	8.06	×	9.66	10.50	5.63	×
94	인용연도	1986	1985	1986	1984	1988	1987	1991	1987	1986	×	1985	1985	1982	×
	반감기	7.75	8.32	9.66	10.35	6.71	7.89	3.25	8.00	8.96	×	9.12	9.33	12.58	×
95	인용연도	1986	1989	1986	1986	1989	1986	1982	1986	1987	×	1986	1986	1986	1989
	반감기	9.53	6.56	9.66	9.73	6.71	9.50	12.33	9.20	8.85	×	9.92	9.27	9.93	4.00
96	인용연도	1988	1988	1987	1986	1990	1989	1990	1988	1988	1984	1987	1988	1986	1990
	반감기	8.87	9.98	9.39	10.32	7.47	7.10	4.00	8.46	7.91	10.00	9.55	8.96	10.00	6.33
97	인용연도	1990	1989	1989	1987	1991	1990	1987	1988	1988	1994	1987	1988	1990	1984
	반감기	7.82	9.85	9.72	10.42	6.40	7.57	10.75	9.37	9.17	3.88	11.65	9.27	7.25	11.13
98	인용연도	1988	1990	1989	1989	1992	1991	1986	1990	1990	1991	1988	1989	1991	1990
	반감기	10.65	8.18	9.58	10.76	6.20	7.99	11.20	8.27	9.03	6.17	11.07	9.72	7.75	7.65
99	인용연도	1990	1992	1991	1988	1994	1991	1988	1990	1992	×	1990	1991	1990	1975
	반감기	9.17	7.56	10.35	11.02	6.34	8.46	11.32	9.00	8.36	×	11.25	8.88	9.77	19.50
00	인용연도	1991	1992	1991	1990	1994	1992	1990	1991	1992	1985	1991	1992	1985	1997
	반감기	9.53	8.41	9.14	10.65	6.50	8.08	10.95	9.13	8.79	15.00	10.77	8.90	15.83	4.00
01	인용연도	1992	1993	1993	1991	1996	1994	1991	1992	1993	1995	1991	1991	1989	1993
	반감기	9.16	8.46	8.61	10.18	7.34	7.94	10.50	10.26	8.97	6.36	10.14	10.05	12.37	6.71
02	인용연도	1992	1994	1994	1993	1996	1995	1991	1994	1995	1996	1993	1994	1991	×
	반감기	10.40	8.67	8.66	9.86	7.50	7.42	11.90	8.52	8.00	5.79	9.83	9.71	11.78	×
03	인용연도	1994	1996	1997	1993	1997	1996	1991	1994	1995	1997	1993	1995	1991	1999
	반감기	9.57	7.79	8.61	10.33	7.24	7.86	12.48	9.05	8.49	6.38	11.28	9.00	12.68	5.00
04	인용연도	1994	1997	1997	1995	1998	1996	1993	1995	1996	1996	1995	1997	1993	1993
	반감기	10.41	7.30	7.77	9.15	6.48	8.04	11.17	9.16	8.46	7.64	9.37	7.18	11.26	9.50
05	인용연도	1996	1998	1997	1996	1999	1998	1995	1996	1997	1996	1996	1998	1995	1997
	반감기	9.60	7.32	9.03	9.70	6.50	7.64	10.82	9.75	8.67	9.60	10.61	7.15	10.87	8.00
평균		9.19	7.97	9.14	10.12	6.74	7.30	9.68	8.94	8.09	8.19	10.36	9.19	10.59	8.80

39) 조현양, 조현선, *op. cit.*, p.11.

40) 김홍렬, *op. cit.*, p.17.

41) 유경희, *op. cit.*, p.458.

42) E1: Aerospace Engineering, E2: Biomedical Engineering, E3: Chemical Engineering, E4: Civil Engineering, E5: Electrical & Electronic Engineering, E6: Environmental Engineering, E7: Geological Engineering, E8: Industrial Engineering, E9: Manufacturing Engineering, E10: Marine Engineering, E11: Mechanical Engineering, E12: Multidisciplinary Engineering, E13: Ocean Engineering, E14: Petroleum Engineering.

4. 학술잡지의 소급연도

오늘날 대학도서관들은 한정된 예산과 제한된 물리적 공간 내에서 많은 다양한 이용자의 요구에 보답할 수 있는 기능적이고 적절한 장서구성이 필요하다. 따라서 도서관의 장서 발전과 보다 나은 서비스를 제공할 수 있도록 문헌의 특성과 이용사항을 파악하기 위해 인용분석을 도구로 사용하였다. 특히 학술잡지의 보존 가치를 측정하기 위해 자료의 유효수명을 결정해 주는 반감기를 계산하여 문헌수명이 절반이 되는 시점 즉 이용가치가 절반으로 감소하는 시점의 인용연도를 측정하였다. 이는 보관 장소가 협소한 도서관에서 별치 및 폐기도서 기준을 결정하거나, 새로 설립되는 도서관에서 자료수집에 있어서 몇 년까지의 자료(Back Number)를 수집할 것인가를 결정하는데 효과적이라고 할 수 있다. 그 분석 결과는 다음과 같다.

가. 수확분야의 소급연도

〈표 2〉에서 수확분야는 4개 주제분야가 출판된 지 20-29년 정도가 경과한 자료를 가장 많이 인용하고 있음을 알 수 있었다. 또한 〈표 6〉에서 4개 전 주제분야의 평균 반감기는 11.22년이였다. Mathematics분야는 2001년도에 1988년을, Applied Mathematics분야는 2003년도에 1992년을, Interdisciplinary Applications Mathematics분야는 1994년도에 1981년을, Statistics & Probability 분야는 2000년도에 1988년을 기점으로 반감기가 가장 길게 나타나고 있었다. 따라서 최고 인용나이와 최고 반감기를 적용하여 소급연도를 결정하는 것이 효과적이다(표 10 참조).

〈표 10〉 수확분야의 소급연도

주제분야	M1	M2	M3	M4
최고 인용나이	20-29년	20-29년	20-29년	20-29년
최고 반감기	2001	2003	1994	2000
	14.36년	12.49년	13.87년	13.30년

나. 물리학분야의 소급연도

〈표 3〉에서 물리학분야는 12개 주제분야가 출판된 지 8-11년 정도가 경과한 자료를 가장 많이 인용하고 있음을 알 수 있었다. 또한 〈표 7〉에서 12개 전 주제분야의 평균 반감기는 7.5년이였다. Acoustics분야(P1)는 1992년도에 1981년을, Imaging Science & Photographic Technology분야(P2)는 1999년도에 1990년을, Optics분야(P3)는 1991년도에 1984년을, Applied physics분야(P4)는 1997년도에 1992년을, Atomic, Molecular & Chemical Physics분야(P5)는 1995년도에 1986년을, Condensed Matter Physics분야(P6)는 1994년도에 1987년을, Fluids & Plasmas Physics분야(P7)는 1992년도에 1983년을, Mathematical Physics분야(P8)는 1995년도에 1988

년을, Multidisciplinary Physics분야(P9)는 2004년도에 1988년을, Nuclear Physics분야(P10)는 2002년도에 1992년을, Particles & Fields Physics분야(P11)는 1992년도에 1984년을, Spectroscopy 분야(P12)는 2000년도에 1991년을 기점으로 반감기가 가장 길게 나타나고 있었다. 따라서 최고 인용나이와 반감기를 적용하여 소급연도를 결정하는 것이 효과적이다(표 11 참조).

〈표 11〉 물리학분야의 소급연도

주제분야	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
최고 인용 나이	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11
최고 반감기	1992	1999	1991	1997	1995	1994	1992	1995	2004	2002	1992	2000
	11.91	8.33	7.63	7.69	9.38	8.90	9.69	8.92	7.80	10.34	8.01	9.28

다. 화학분야의 소급연도

〈표 4〉에서 화학분야는 12개 주제분야가 출판된 지 8-11년 정도가 경과한 자료를 가장 많이 인용하고 있음을 알 수 있었다. 또한 〈표 8〉에서 12개 전 주제분야의 평균 반감기는 8.4년이었다. Biochemical Research Methods분야(C1)는 1996년도에 1982년을, Analytical Chemistry분야(C2)는 1995년도에 1983년을, Applied Chemistry분야(C3)는 1994년도에 1984년을, Inorganic & Nuclear Chemistry분야(C4)는 1995년도에 1986년을, Medicinal Chemistry분야(C5)는 1991년도에 1980년을, Multidisciplinary Chemistry분야(C6)는 1995년도에 1987년을, Organic Chemistry분야(C7)는 1993년도에 1983년을, Physical Chemistry분야(C8)는 1993년도에 1984년을, Crystal- lographys 분야(C9)는 1992년도에 1982년을, Electrochemistry분야(C10)는 1995년도에 1987년을, Materials Science, Textiles분야(C11)는 1995년도에 1976년을, Polymer Science분야(C12)는 1998년도에 1990년을 기점으로 반감기가 가장 길게 나타나고 있었다. 따라서 최고 인용나이와 반감기를 적용하여 소급연도를 결정하는 것이 효과적이다(표 12 참조).

〈표 12〉 화학분야의 소급연도

주제분야	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
최고 인용 나이	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	20-29	8-11
최고 반감기	1996	1995	1994	1995	1991	1995	1993	1993	1992	1995	1995	1998
	7.99	8.92	10.62	10.95	11.34	10.81	10.04	9.76	10.25	8.07	19.64	9.98

라. 공학분야의 소급연도

〈표 5〉에서 공학분야는 14개 주제분야가 출판된 지 8-11년 또는 12-15년 정도가 경과한 자료를 가장 많이 인용하고 있음을 알 수 있었다. 또한 〈표 9〉에서 14개 전 주제분야의 평균 반감기는 8.88

년이였다. Aerospace Engineering분야(E1)는 1991년도에 1979년을, Biomedical Engineering분야(E2)는 1996년도에 1989년을, Chemical Engineering분야(E3)는 1999년도에 1991년을, Civil Engineering분야(E4)는 1999년도에 1988년을, Electrical & Electronic Engineering분야(E5)는 2002년도에 1996년을, Environmental Engineering분야(E6)는 1995년도에 1986년을, Geological Engineering분야(E7)는 2003년도에 1982년을, Industrial Engineering분야(E8)는 2001년도에 1992년을, Manufacturing Engineering분야(E9)는 1997년도에 1988년을, Marine Engineering분야(E10)는 2000년도에 1985년을, Mechanical Engineering분야(E11)는 1997년도에 1987년을, Multidisciplinary Engineering분야(E12)는 1991년도에 1978년을, Ocean Engineering분야(E13)는 2000년도에 1985년을, Petroleum Engineering분야(E14)는 1999년도에 1975년을 기점으로 반감기가 가장 길게 나타나고 있다. 따라서 최고 인용나이와 반감기를 적용하여 분야별 소급연도를 결정하는 것이 효과적이다(표 13 참조).

〈표 13〉 공학분야의 소급연도

주제분야	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
최고 인용나이	12-15	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	8-11	12-15	12-15	8-11	8-11	8-11	12-15	12-15
최고 반감기	1991	1996	1999	1999	2002	1995	2003	2001	1997	2000	1997	1991	2000	1999
	11.00	9.98	10.35	11.02	7.50	9.50	12.48	10.26	9.17	15.00	11.65	12.50	15.83	19.50

IV. 결 론

본 연구는 Burton & Kebler의 문헌이용률 감소법칙을 적용하여 과학기술분야 학술잡지의 가치를 측정하고, 도서관이 이용자가 필요로 하는 정보를 제공하기 위해서는 어떤 잡지의 무슨 연도, 무슨 권호까지 소장해야 하는가를 결정하는데 도움이 되고자 하는 것이다. 국내 연구자들이 지난 15년(1991-2005년)동안 SCI 학술지(Web of Science)에 발표한 과학기술 4개 분야 논문 126,425편의 인용문헌 2,351,419건을 대상으로 분석한 그 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 수학 4개 주제, 물리학 12개 주제, 화학 12개 주제, 공학 14개 주제분야의 인용나이를 측정하였다. 수학분야는 전 주제분야가 20-29년, 12-15년 순으로, 물리학분야는 전 주제분야가 8-11년, 4-7년 순으로, 화학분야는 전 주제분야가 8-11년, 4-7년 순으로, 공학분야는 전 주제분야가 8-11년, 12-15년 순으로 가장 많이 인용하고 있었다. 특히 수학분야는 출판된 지 20-29년 정도 된 논문을 가장 많이 인용하고 있는 데, 이는 수학분야가 비교적 오래된 문헌들까지 참고하고 있다는 것을 의미한다.

둘째, 수학 4개 주제, 물리학 12개 주제, 화학 12개 주제, 공학 14개 주제분야의 반감기를 측정하였다. 수학분야의 평균 반감기는 11.22년으로 나타났고, 물리학분야는 7.5년, 화학분야는 8.4년, 공학분야의 평균 반감기는 8.88년으로 각각 나타났다. 이와 같이 공학분야의 평균 반감기가 물리학 또는 화학분야보다 길게 나타나고 있는 것은 최근에 들어 문헌에 대한 이용자의 요구가 순수과학 분야보다는 응용과학분야가 더 많다고 볼 수 있다.

셋째, 수학 4개 주제, 물리학 12개 주제, 화학 12개 주제, 공학 14개 주제분야의 소급연도를 측정하였다. 수학분야 중에서 반감기가 가장 긴 Mathematics분야는 14.36년간을 기준으로, 물리학분야 중에서 반감기가 가장 긴 Acoustics분야는 11.91년간을 기준으로, 화학분야 중에서 반감기가 가장 긴 Materials Science, Textiles분야는 19.64년간을 기준으로, 공학분야 중에서 반감기가 가장 긴 Ocean Engineering분야는 15.83년간을 기준으로 소급연도를 결정하는 것이 가장 효과적이라고 할 수 있다.

과학문헌의 성장 속도는 점점 더 빨라지고 있으며, 과학문헌을 수록하는 중요한 정보원인 학술잡지의 구독 비용은 비쌀 뿐만 아니라 계속 인상되고 있다. 반면에 대학도서관들은 예산의 제한, 공간의 부족 또는 보존서가에의 별치 문제가 점점 더 절실한 문제로 대두되고 있다. 따라서 대학도서관들은 학술잡지의 가치 평가를 통해 이용 빈도 또는 이용자 요구가 많은 장서만을 소장하기 위한 노력이 필요하며, 본 연구의 결과가 과학기술분야 학술잡지의 소장연도를 결정하는 하나의 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 김성규. 대학도서관간 외국학술지 공동 이용을 위한 효율적 분담수서에 관한 연구. 석사학위논문, 경상대학교 행정대학원, 2005.
- 김홍렬. “과학기술문헌의 인용분석 연구.” 정보관리학회지, 제20권, 4호(2003), pp.1-21.
- 김홍렬. “생명과학 학술지의 인용문헌 분석.” 정보관리학회지, 제22권, 3호(2005), pp.85-102.
- 김희선. 과학기술도서관에 있어서의 화공학잡지 인용실태에 관한 연구. 석사학위논문, 성균관대학교 대학원, 1974.
- 명정호. “대학도서관에 있어서 연속간행물 선정을 위한 기준 및 평가방법에 관한 연구.” 문헌정보학, 6집(1994), pp.123-159.
- 사공철. “브래드포드 법칙의 고찰.” 계명대학교논문집, 23집(2003), pp.101-118.
- 유경희. “科學情報의 壽命測定.” 도서관, Vol.26, No.7(1971), pp.4-10.
- 이경호. “브래드포드法則과 그 應用에 관한 考察.” 도서관논집, 8집(1981), pp.127-154.

- 이효숙. 인용문헌연구: 한국미생물학 분야를 중심으로. 석사학위논문, 이화여자대학교 교육대학원, 1979.
- 장환석. 기계공학분야 연구자의 문헌인용 행태 연구. 석사학위논문, 부산대학교 대학원, 2006.
- 정병한. 과학기술분야 외국학술지 공동 활용에 관한 연구. 석사학위논문, 충남대학교 대학원, 2000.
- 조현선. 공학분야 연구자의 문헌 인용 행태 비교 분석. 석사학위논문, 경기대학교 대학원, 2004.
- 조현양, 조현선. “주요 4개 공학분야 연구자의 문헌인용 행태 연구.” *정보관리연구*, 제36권, 2호(2005), pp.1-24.
- 齊藤憲一郎 等. “引用文獻からみた理工學分野文獻利用の特徴.” *Library and Information Science*, No.23(1985), pp.125-135.
- Brookes, B. C. “Obsolescence of Special Library Periodical: Sampling Errors and Utility Contours.” *Journal of American Society for Information Science*, Vol.21, No.5(1970), pp.320-329.
- Burton, R. E. & R. W. Kebler. “The Half-Life of Some Scientific and Technical Literature.” *American Documentation*, Vol.11, No.1(1960). pp.18-22.
- Carpenter, M. P. & F. Narin. “National Publication and Citation and Citation Comparisons.” *Journal of the American Society for Information Science*, Vol.26, No.2(1975), pp.80-93.
- Chen, Ching-Chin. “The Use of Patterns of Physics Journal in a Large Academic Research Library.” *Journal of the American Society for Information Science*, Vol.23, No.4(1972), pp.254-270.
- Cole, P. E. “Journal Usage Versus Age of Journal.” *Journal of Documentation*, Vol.19, No.1(1963), pp.1-11.
- Leavey, Martin D. “Obliteration in the Natural and Social Science Citation Data in a Search of Theory.” *International Forum on Information and Documentation*, Vol.8, No.4(1983), pp.27-31.
- Line, M. B. “The Half-Life of Periodical Literature: Apparent and Real Obsolescence.” *Journal of Documentation*, Vol.26, No.1(1970), pp.46-54.
- Pletcher, J. “A View of the Literature of Economics.” *Journal of Documentation*, Vol.28, No.4 (1972), pp.283-295.