

h-지수를 활용한 과학기술분야 주제별 학술지 활용도 분석

Journal Evaluation using h-Index in the field of Sci-Tech

황혜경

한국과학기술정보연구원

Hwang hyekyong

Korea Institute of Science and Technology
Information

요약

도서관에서의 학술지 구독을 위한 의사결정을 지원하기 위하여 주제분야별 학술지의 원문복사건수를 활용하여 h-지수를 산출하였다. 이를 통해 K-연구원에서 소장하는 학술지의 주제분야별 활용도를 파악하고 주제분야별 장서수집의 적절성과 집중도를 분석하였다. h-지수 산출을 통해 활발히 이용되고 있는 학문분야의 학술지를 집중 개발하는 한편, 활성화되지 않은 주제분야 학술지는 수집을 중단하거나 원격보존서고로의 이동을 계획하는 근거자료로 활용코자 한다.

Abstract

The purpose of this paper is to suggest a h-index as a new collection development technique using a number of document delivery per a journal focusing on journal subject. It will be to support a decision making of journal subscription in the field of library. This method will be applied to identify a major journal for developing continuously and low-use journal for moving a remote depository.

I. 서론

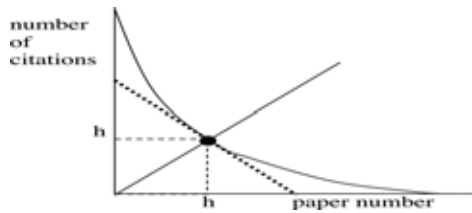
매년 증가되고 있는 연속간행물의 가격인상률과 점점 전문화되고 있는 이용자의 정보에 대한 요구, 그리고 기관예산 압박 속에서 수서담당 사서는 수집 정보자원이 얼마나 고품질의 핵심자원인지 그리고 얼마나 많이 이용되어 연구자들의 연구 성과에 기여하고 있는가를 밝히기 위하여 장서평가를 실시하고 있다. 장서평가를 위한 주요 척도로서 이용(Usage)이 매우 중요하게 사용되고 있다. 이용을 확인할 수 있는 척도로는 전자자원문 다운로드 수, 원문복사제공건수, 혹은 도서관이 속한 모체기관 연구자의 논문에 기술된 인용 데이터가 있다. 이에 본고에서는 개인 연구자의 연구성과 평가를 통해 연구자의 영향력을 분석하기 위한 h-지수 적용방법을 응용하여 이용척도 중 직접적인 활용을 창출하는 요인인 원문복사건수를 주요 요인으로 사용하여 도서관에서 소장하고 있는 학술지 주제분야 활용도 분석에 실험적으로 적용해 보고자 하였다. h-지수 산출을 통해 활발히 이용되고 있는 학문 분야의 학술지를 집중 개발하는 한편, 활성화 되지 않은 주제분야의 학술지는 수집을 중단하거나 기존 자료에 대한 원격 보존서고로 이동하는 계획에 객관적인 근거자료로 활용코자 한다.

II. 이론적 배경

1. h-지수의 개요

h-지수는 연구자의 연구성과를 평가하기 위한 계량정보학적 평가지표로 널리 활용되고 있다. 이는 캘리포니아대학교 샌디에고 캠퍼스 물리학자인 Hirsch에 의해 제안된 지수로서 h-지수는 연구자의 총 논문수와 해당 논문의 영향력에 따라 결정된다. 과학자의 N_p 개 논문 중에서 h 개의 논문이 최소 h 번 이상씩 인용되었고, 나머지 $N_p - h$ 개 논문은 모두 h 번 이하로 인용될 경우 h 를 그 과학자의 h-지수라고 표현한다[1]. 인용 데이터를 분석하고 비교분석하는 목적은 과학자의 연구생산성의 품질을 정량적으로 측정하기 위함이다. Hirsch의 h-지수는 연구생산성과 연구논문의 중요도를 동시에 고려하는 것으로써 성과측정을 하는 데 있어서 인용빈도가 높은 소수의 논문에 크게 영향을 받지 않을 수 있어 의미가 있다고 하겠다[2]. Hirsch는 연구자의 연구성과 측정을 위하여 기존에 사용되어 오던 발표논문총수, 총인용빈도, 발표논문당 평균인용빈도, 일정빈도 이상 인용된 "중요한 논문"의 수, 인용빈도로 일정 순위 이상인 상위논문의 인용빈도 집합 지표에 대하여 비판하면서 h 지수가 이 모든 지표의 단점을 해결 할 수 있다고 제안한 바 있다. 인용빈도의 분포가 <그림 1>의 굵은 선과 같다면 굵은 선 아래의 면적이 총 인용빈도로서 그림에서 h 지수는 원점에서 45도 각도로 출발한 직선과 마주치는 지점의 x 좌표

순위가 된다[1].



▶▶ 그림 1. 논문수 대비 인용수의 곡선

※ 출처 : Hirsch, J.E. (2005) H-지수 설명 그림 인용
Hirsch, J. E. (2005) Proc. Natl. Acad. Sci. USA 102, 16569-16572

Hirsch는 h -지수를 제안함으로써 과학자의 누적된 영향력을 측정하고자 하였으며, 이는 연구의 품질과 과학자가 논문을 출판하는 주제커뮤니티의 크기에서 기인한다고 하였다. 또한 h -지수가 연구경력에 오래되고 논문 발표실적이 많을수록 높게 나온다는 점을 감안하여 m 을 제안하였다. m 은 최초 논문이 발표된 이후 경과된 년도의 합을 n 으로 하였을 때, h -지수값을 n 으로 나눈 값을 의미한다. 이를 공식화하면, $\tilde{h} \sim mn$ 와 같다[1]. 이를 응용하여 Bank는 h -지수를 주제영역에 적용하여 향후 미래 전망있는 주제를 예측하고자 h - b 지수를 제안하였으며, h - b 지수값과 m 척도를 통해 주제분야의 영향력을 예측하였다[3]. 예를 들어, h 값은 h - b 로 치환하여, h - b 는 n 년의 해가 거듭될수록 증가됨으로 h - b 지수는 ISI Web of Science에 나타난 주제와 복합어의 숫자와 이 주제어의 인용수에 의해 정렬된 값으로 결정된다. $m \geq 3$ 인 경우는, 논문이 발간된지 얼마되지 않았는데도 h - b 값이 높은 것으로 "hot topic"으로 간주할 수 있다.

그리고 $m \leq 2$ 이나 h - b 지수가 ≥ 100 인 경우는 해당 주제분야의 논문이 수년동안 인용을 통해 기여하였으나, m 이 낮은 경우로서 "older topic"으로 간주한 바 있다.

h 지수는 연구자의 연구성과가 해당 주제분야에서의 광범위한 영향력을 발휘하고 있음을 증명할 수 있는 지수로서 의미가 있다.

2. h -지수의 장점과 그 한계

전통적으로 학문분야간의 연구 생산성을 평가하기 위해서는 분석단위로서 연구자의 연구논문의 인용데이터와 학술지의 영향력 지수를 대상으로 하였다. 이를 통해 해당 학문분야의 논문 생산성과 학문경향을 분석할 수 있었다. 특히, h -지수를 사용하여 학문 연구성과의 중요도를 분석하는 것이 가능하여 졌다는 장점이 있다[4].

첫째, h -지수는 연구생산성과 인용정보를 동시에 측정함으로써 동료연구자들의 평가를 반영하는 중요한 기반을 제시하게 되었다. 둘째, h -지수는 다양한 학문영역에서의 연구성과

를 동일한 맥락에서 평가할 수 있는 표준화된 합리적인 정도를 제공하게 되었다.

이재운은 h -지수의 한계를 아래와 같이 정리한 바 있다[5]. 첫째, 자기인용으로 인해 h -지수에 의한 저자 순위에 변동이 있다는 견해가 있다.

둘째, 상이한 학문분야에 따라 h -지수 값의 차이가 크기 때문에 분야간 연구자를 비교하기가 어렵다

셋째, 연구자간 인용이 활발하지 않으면서 학문분야의 영역이 적은 분야에서는 변별력이 낮아 문제가 될 수 있다.

넷째, 개인이나 연구집단이 연구생산성이 높을수록, 즉 발표한 논문이 많을수록 h -지수가 높아질 가능성이 있다.

이와 같이 h -지수는 자기인용과 공저자 문제, 분야간 비교의 어려움, 동률값 빈번으로 인한 변별력의 미약, 연구생산성에 의존적, 낮은 인용빈도 수준에서의 적용 문제 등의 문제로 인하여 많은 비판을 받고 보완이 진행되고 있다. 그럼에도 불구하고 h 지수는 계량적으로 손쉽게 연구자의 연구성과를 측정할 수 있다는 측면에서 광범위하게 활용되고 있다.

3. 주제분야별 학술지 활용 분석을 위한 h -지수 적용

주제분야별 학술지 활용 분석을 위하여 h -지수 방식을 적용하였다. 이때 학술지의 평가를 위하여 사용되는 이용요소를 중심으로 h -지수를 산출하여 주제분야별 영향력을 살펴보고자 하였다.

연구자의 연구성과 측정을 위해 사용되는 h -지수는 연구자의 발간 논문수와 인용건수를 가지고 산출되었으나, 본 고에서는 주제분야별 학술지 활용 분석을 위하여 한국과학기술정보연구원에서 수집하고 있는 학술지의 원문제공건수를 주제분야별로 살펴봄으로써 해당 주제분야의 h -지수를 산출하였다. 주제분야별 h 지수의 산출을 위하여 원문이용건수를 사용한 것은 현실적으로 본 연구원에서 소장하고 있는 학술지의 모든 인용데이터를 얻을 수 없었기 때문이었다.

그리고 이미 선행 연구 문헌에서 이용데이터와 인용데이터간의 유의미한 상관관계가 있음이 분석된바 있기 때문에 이용데이터를 사용하게 되었다. 이용데이터의 중요성은 매년 여러 학자들 사이에서 강조되고 있으며, 주제분야의 영향력 측정을 위한 평가 척도로 적용할 수 있다는 견해가 제시되고 있다.

Bollen과 Sompel은 원문다운로드, 특정 원문제공서비스로 나타나는 이용데이터는 이용자의 흥미를 실시간으로 기록되어지는 것임으로써 출판데이터 이전에 진행중인 학술적 활동의 지표로 활용되어 학문적 경향을 분석할 수 있다고 하였다[6]. Tim과 Harnad, Carr는 논문 영향력에 대한 평가척도로서 전자저널의 다운로드수를 제시하였으며, 실제 연구논문의 인용데이터와 이용데이터간에 유의미한 상관성이 있음을 통

계적인 기법을 활용하여 밝혔다. 그리고 이용통계 데이터를 학술 연구자의 영향력을 판단할 수 있는 새로운 평가 척도로 제시하였다[7]. Moed는 하나의 학술지에 수록된 개별 논문의 다운로드수와 인용수간의 통계적 상관관계 분석을 위하여 *Science Direct*에서 제공하는 학술논문의 다운로드 수와 ISI에서 제공하는 인용색인 데이터를 추출하여 학술지의 인용횟수와 상관관계 분석을 통해 인용과 이용데이터간의 유의미한 상관관계가 있음을 언급하였다[8].

III. 평가 실험 및 결과 분석

1. 자료 수집 및 처리

분석 대상인 주제는 KISTI 표준분류로 그룹핑하여 21개의 주제분류 항목으로 축약하였으며, 8,732종 학술지의 주제분류 별 현황은 <표 1>과 같다.

[표 1] K-연구원 소장 학술지 주제분류 현황

대분류	중분류	종수
건설/건축/토목	건설공학(AA), 건축공학(AB), 토목공학(AC)	222종
과학기술일반	과학기술일반(SA)	243종
금속/자원/에너지	금속공학(RA), 자원공학(RB), 에너지공학(RC)	554종
기계	기계공학(MA), 유체공학(MB), 기계제작기술·산업기계(MC), 수송공학(MD)	362종
기타	기타(SF)	3,098종
농축산학	축산(BL), 농화학(BG), 농림업(BH)	288종
도시/환경	도시공학(AD), 환경공학(AE)	139종
물리	물리학(PA) 진동학(PB)	245종
사회과학	경영경제(SB), 사회과학(SC)	296종
생물	생물학(BA), 생물공학(BB)	414종
수산학	수산학(BE)	19종
수학	수학(LA)	62종
식품	식품(BF)	155종
예술	예술(SE)	32종
요업/섬유	요업(CD), 섬유(CE)	137종
의학/약학	약학(BD), 의학(BM)	957종
인문과학	인문과학(SD)	30종
전기전자	전기공학(EC), 전자공학(ET)	409종
전산/정보	전산학(NA), 정보통신(NB), 정보학(NC), 정보가공(ND), 정보과학(EJ)	329종
특허	특허(SP)	28종
화학	화학(CA), 화공(CB), 분자(CC), 화학(BC)	713종
합 계		8,732종

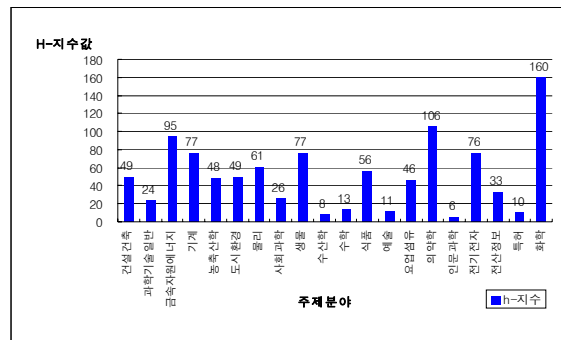
이들 학술지의 원문이용현황을 정리하면 아래 <표2>와 같다. 기타 분야 학술지를 제외하고 가장 많은 학술지를 소장하고 있는 주제분류는 의약분야로 957종을 수집하고 있었으며, 다음으로 화학분야 713종, 금속자원에너지 분야 554종 순이었다. 반면, 2000년부터 2007년까지 가장 많이 활용된 주제분류를 살펴보면, 2번째로 많은 소장량을 가지고 있는 화학분야가 13만 8,904건으로 가장 많이 이용되고 있었으며, 다음이

의약분야로 6만 779건, 금속자원에너지분야 3만 7,430건 순으로 원문복사건수가 제공되었다. 이를 요약하면 <표 2>와 같다.

2 실험 결과

2000년부터 2007년까지 원문복사건수 통계를 가지고 각 주제분야별 *h*형 지수를 산출하였다. 예를들어, 화학분야의 *h*-지수가 160이라면, 최소 160회 이상 원문복사가 제공된 학술지가 160종 있다는 것을 뜻한다. 그러므로 *h*-지수값이 높을 수록 그 주제분야의 학술지 활용도가 높음을 알 수 있었다.

2000년부터 2007년까지 전체 원문복사건수 총합으로 *h*-지수를 계산한 결과, 화학분야가 160으로 가장 높았으며, 다음이 의약학 106, 금속자원에너지가 95, 기계와 생물이 77, 전기전자 76 순으로 나타났다(<그림 2> 참조).



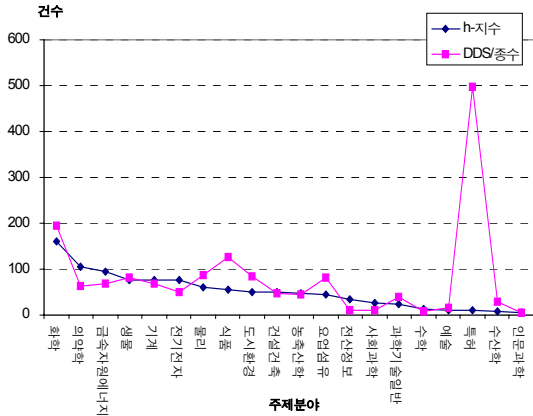
▶▶ 그림 2. 주제분야별 h-지수(2000년 - 2007년) 분포

학술지 종당 원문복사 건수의 평균값과 *h*-지수와의 관계 산출 결과는 <그림 3>에 제시하였다.

[표 2] 주제분야별 h 지수 산출 결과 및 종당 DDS 평균 값: h 지수 순위별 정렬

주제구분	h-지수총합 (00년 - 07년)	학술지 종수	원문복사건수 (DDS)	DDS/종수
화학	160	713	138,904	195
의약학	106	957	60,779	64
금속자원에너지	95	554	37,430	68
생물	77	414	34,086	82
기계	77	362	24,366	67
전기전자	76	409	20,937	51
물리	61	245	21,545	88
식품	56	155	19,524	126
도시환경	49	139	11,817	85
건설건축	49	222	10,321	46
농축산학	48	288	12,984	45
요업섬유	46	137	11,194	82
전산정보	33	329	3,823	12
사회과학	26	296	3,068	10
과학기술일반	24	243	9,664	40

수학	13	62	503	8
예술	11	32	494	15
특허	10	28	13,894	496
수산화	8	19	558	29
인문과학	6	30	162	5



▶▶ 그림 3. 학술지 종당 DDS 평균 값과 h형 지수와의 관계

학술지 종당 원문복사건수(DDS)와 h -지수와의 관계를 살펴본 결과, 주제분야별 학술지의 집중과 분포현상을 알 수 있었다.

학술지 종당 원문제공건수가 적음에도 불구하고 h -지수가 높게 나타난 주제분야는 의약학, 금속자원에너지, 기계, 전기전자, 전산정보, 사회과학으로 나타났다. 이는 주제분야에서 소장하고 있는 학술지가 고르게 원문수요를 창출하고 있음을 시사하고 있는 것이었다. 반면, 원문제공건수가 많음에도 불구하고 주제분야의 h -지수가 낮게 나타난 주제분야는 화학, 물리, 식품, 도시환경, 오염섬유, 과학기술일반, 특허, 수산화분야로 나타났다.

한편, 특허분야는 최상위권의 특정 학술지에 집중도가 매우 높음을 시사하고 있다. 특허분야는 수집하는 학술지 종수가 28종인 데 반해 총 원문복사건수가 1만 3,894건으로 종당 원문제공건수가 무려 496건이나 되어 h -지수가 10이 되었다. 집중적인 이용이 되고 있는 학술지를 조사한 결과, "상표공보"와 "공개특허공보", 그리고 "공개특허"에서 특허분야 전체 이용의 97.13%를 차지하고 있었다. 상표공보와 공개특허공보, 그리고 공개특허는 학술지가 아니었으나 우리 연구원의 자료관리규정 상 연속적으로 발간되는 간행물로 간주하여 학술지 데이터와 함께 추출된 것으로 보인다. 특이 사항으로는 이렇게 집중적으로 이용되던 특허 간행물이, 2003년, 2004년에 집중적으로 이용되다가 2005년부터 원문이용실적이 급격히 줄어들면서 2007년도에는 한건도 복사서비스되지 않았다는 것이다. 이는 우리 연구원에서 2005년부터 한국특허정보원과 협력하여

우리 연구원 포털 서비스(yesKISTI)를 통해 특허 명세서 원문에 대한 무료제공 서비스를 수행한 점에서 기인한 것으로 추정된다. 이용자는 전자형태 원문을 무료로 다운로드 받다 보니, 더 이상은 유료의 원문복사서비스를 요청할 필요가 없어진 것으로 판단된다.

그리고 주제분야 학술지의 연도별 원문이용 통계의 변화로 인한 h -지수의 변화추이를 살펴봄으로써 우리연구원 정보서비스 이용자의 학문 경향을 살펴보았다. 연도별 주제분야별 h -지수의 변화 추이 산출 결과는 <표 3>과 같다.

[표 3] 연도별(2000년 — 2007년) 주제분야의 h 지수 변화 추이

구분	종수	2000 h	2001 h	2002 h	2003 h	2004 h	2005 h	2006 h	2007 h	00-07 h
건설/건축/토목	222	24	23	20	15	11	14	15	12	49
과학기술일반	243	11	11	9	9	8	10	7	6	24
금속/자원/에너지	554	40	38	37	32	28	30	25	28	95
기계	362	36	38	28	23	22	26	19	17	77
농축산학	288	22	19	17	16	17	18	13	9	48
도시/환경	139	26	24	23	22	15	18	12	13	49
물리	245	30	26	26	19	21	24	20	20	61
사회과학	296	12	12	9	10	8	7	8	7	26
생물	414	37	29	32	30	25	30	22	23	77
수산화	19	4	4	5	4	3	4	3	3	8
수학	62	5	4	3	3	3	4	4	5	13
식품	155	32	25	24	25	21	26	18	19	56
예술	32	7	5	5	3	4	4	3	2	11
오염섬유	137	24	22	21	20	17	18	13	12	46
의약학	957	46	38	40	41	35	45	40	41	106
인문과학	30	2	3	2	2	3	2	3	1	6
전기전자	409	37	29	28	21	19	24	18	18	76
전산정보	329	13	9	12	7	9	10	7	8	33
화학	713	79	68	67	61	65	60	60	49	160
특허	28	2	21	3	6	6	4	2	1	10
기타	3098	53	50	49	39	36	30	33	42	125

건설건축토목분야, 과학기술일반, 금속자원에너지, 기계분야 모두 h 지수값이 다소 감소하는 추세를 보이고 있다. 건설분야와 과학기술일반은 2000년 h 지수 (건설 h 지수 24, 과학일반 h 지수 11) 대비 2007년도에 각각 건설분야 h 지수는 12, 과학기술일반 h 지수는 6으로 50% 감소하여 매우 심각한 양상을 보이고 있었다. 한편, 금속·자원·에너지 분야의 2000년부터 계속 h 지수 값 40에서 감소추세에 있다가 2006년 h 지수 25에서 2007년에 h 지수 28로 소폭 증가하는 양상을 보이고 있다.

농축산학, 도시환경, 물리, 사회과학 분야 모두 h 지수의 감소 추세를 보이고 있었으며, 이 중 가장 심한 감소를 보인 주제분야는 농축산학으로 2000년도 h -지수가 22 인데 반하여 2007년도에는 h -지수가 9를 보이고 있어 주제분야별 활용도

가 저조함으로 알 수 있었다. 특히, 농축산학 분야는 학술지 종당 원문제공건수도 45건으로 사회과학을 제외한 도시환경, 물리학분야보다 저조하였다.

생물, 수산학, 수학, 식품분야에서의 h -지수 값은 모두 감소 추세를 보이고 있었으나 수학과 수산학 분야에서는 2000년도에 각각 h 지수가 5, 4 였던 것인 2007년도에 각각 5, 3으로 8년간의 h -지수가 거의 균등하게 유지되고 있어 이 분야의 학문 이용경향에는 그다지 변화가 없는 것으로 추정된다. 특히, 수학과 수산학 분야는 수집하는 학술지 종수도 각각 62종(총량 대비 0.7%), 19종(총량 대비 0.2%)으로 수집 총량이 저조한 학문분야임에도 불구하고 일관성있는 꾸준한 활용이 있는 학문분야임을 알 수 있었다.

예술, 요업섬유, 인문과학분야가 모두 h 지수의 감소 추세를 보이는 반면, 의약학 분야의 활용은 활발히 이용되고 있는 것을 판단된다. 의약학분야가 2000년도에는 h -지수값이 46이었던 것이 2004년도에 h -지수값이 35로 매우 저조하였다가 2005년부터 45, 40, 41로 현재까지 안정적인 활용을 보이고 있다. 이는 의약분야의 활용도가 다른 기타 분야에 대비하여 비교적 잘 이루어지고 있다는 것으로 판단할 수 있었다. 특히, 의약분야는 우리 연구원에서 집중적으로 수집하고 있는 학문분야로서 주제분야의 활용도를 제대로 반영한 결과라고 할 수 있겠다. 그러나 인문과학분야는 30종을 수집하고 있음에도 불구하고 h -지수 값이 2000년도에 2였다가 2007년도 1로 거의 활용이 없는 것으로 나타났다. 이는 두가지로 그 원인을 추정할 수 있겠다. 첫째, 우리 연구원이 과학기술분야 정보 서비스를 담당하는 기관이다 보니, 원문복사를 신청하는 이용자들이 인문과학분야 학술지는 신청하지 않을 수 있음에서 기인한 것 이라고 할 수 있겠다. 둘째, 인문과학분야의 학술지는 외부적인 수요보다는 원내 직원의 업무능률향상과 교양함양을 위한 학술지들이 집중되어 있어 직접적인 원문복사를 통해 이용하기 보다는 원내 열람실을 통해 이용을 하기 때문에 이용데이터의 축적이 이루어지고 있지 않음으로 판단된다.

전기전자, 전산정보, 화학, 특허분야 모두 연도별 h 지수의 감소 추세를 보이고 있다. 특허분야는 우리 연구원의 특허정보 서비스를 통해 대국민 무료 전자원문 서비스가 이루어 지면서 절대적인 감소를 보였다. 또한 주의할 사항으로는 화학분야의 학술지 활용도가 2000년도 대비 연차별로 지속적인 감소추세를 보임을 알 수 있었다. 화학분야는 의학 분야 다음으로 가장 많이 수집하고 있는 중점 학문 분야였음에도 불구하고 h -지수의 감소 추세는 화학분야의 활용도와 점유율이 점차 감소하고 있는 것으로 분석되었다.

IV. 결 론

개인 연구자의 인용 정보를 통해 연구자의 연구성과와 영향력을 평가할 수 있는 것처럼 학술지의 원문복사 건수를 통해 해당 주제분야의 학술지 활용도와 영향력을 분석할 수 있었다.

주요 분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 우리 연구원에서 소장하고 있는 학술지 주제분야의 h 지수는 전반적으로 감소하는 추세를 보여주었다. 이는 모든 분야에서 전자저널의 이용이 활성화되다보니 인쇄형태의 원문복사서비스를 요청하는 회수가 줄어든 것에 기인한 것으로 생각된다. 그러므로 향후의 후속 연구에서는 주제분야별 h 지수 산정을 위해 인쇄와 전자저널 모두의 이용을 종합적으로 분석하여 산출하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 첫째, 8년간의 원문 복사서비스 건수로 h 지수를 계산한 결과 화학분야가 160으로 가장 높은 값을 보여주어 우리 연구원의 화학분야 학술지 집중도를 분석할 수 있었다. 그러나 연도별 h 지수 변화추이에서는 계속적인 감소 추세를 보이고 있었다. 화학분야 학술지에 대한 심도있는 분석을 후속 과제로 진행해야 할 필요가 있다.

둘째, 의약학 분야의 h 지수는 화학분야 다음으로 높았으나, 연도별 h 지수를 살펴본 결과, 계속적인 활용이 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 우리 연구원의 집중 수집 학문분야로서 계속적으로 개발할 필요성을 확인할 수 있었다.

셋째, 학술지 종당 원문제공건수와 h 지수와의 관계를 분석한 결과, 종당 원문제공건수가 적음에도 불구하고 h 지수가 높게 나타난 주제분야가 의약학, 금속자원에너지, 기계, 전기전자, 전산정보, 사회과학으로 나타났다. 이는 해당 주제분야 학술지 활용이 특정 학술지에 치중하지 않고 전반적으로 활용되고 있음을 시사하는 것이었다. 반면, 원문제공건수가 많음에도 불구하고 h 지수가 낮게 나타난 학문분야는 화학, 물리, 식품, 도시환경, 요업섬유, 과학기술일반, 특히, 수산학 분야이다. 이들 분야는 특정 학술지에 집중되어서 정보가 활용되고 있음을 시사하는 것으로 집중되어서 활용되는 학술지를 추가 분석하여 안정적인 구독을 유지하는 한편, 활용도가 적은 학술지는 구독을 취소하고 해당 주제분야의 신규 학술지 개발에 주력해야 할 것이다. 특히, 화학분야는 의약학 분야 다음으로 h -지수의 지속적인 감소와 함께 원문복사서비스 또한 2000년도 2만 4,842건에 비해 지속적인 감소추세를 보이다가 2007년도에는 1만 213건으로 2000년 대비 50% 수준이다. 이는 우리 연구원에서 주력하여 수집하고 있는 주제분야임에도 불구하고 h -지수와 원문복사서비스 현황 또한 계속 감소하고 있는 주제분야로서 신규 학술지 개발이 필요하다. 향후 학술지 별 원문복사 이용에 대한 이용자 정보를 데이터베이스화하여 학술지간의 관계성과 이용자의 학문 경향을 분석한다면 국내 이용자의 학문경향을 파악하는 데 더욱 유용할 것으로 기대된다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] Hirsch, J.E. 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102: 16569-16572.
- [2] Lehmann, Sune, Andrew D.Jackson, and Benny Lautrup. 2006. *Measures and Mismeasures of Scientific Quality*. 2006. [cited 2007. 12.1]. <http://arxiv.org/PS_cache/physics/pdf/0512/0512238v2.pdf>.
- [3] Bank, Michael G. 2006. An extension of the Hirsch index: Indexing scientific topics and compounds. *Scientometrics*, 69(1): 161-168.
- [4] Imperial, Juan, and Alonso Rodriguez-Navarro. 2006. Usefulness of Hirsch's h-index to evaluate scientific research in Spain. *Scientometrics*, 71(2): 271-282.
- [5] 이재운. 2007. 연구성과 측정을 위한 h-지수의 개량에 관한 연구. *정보관리학회지*, 23(3): 167-186.
- [6] Bollen, Johan, and Herbert Van De Sompel. 2006. Mapping the structure of science through usage. *Scientometrics*, 69(2): 227-258.
- [7] Tim, Brody, Harnad, S. and Carr, L. 2006. Earlier Web Usage Statistics as Predictors of Later Citation Impact. *Journal of the American Association for Information Science and Technology*, 57(8): 1060-1072. [cited 2007.12.10]. <<http://eprints.ecs.soton.ac.uk/10713/>>.
- [8] Moed, Henk F. 2005. Statistical Relationships Between Downloads and Citations at the Level of Individual Documents Within a Single Journal. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56(10): 1088-1097.