

# Technometrics 방법을 통한 정보 분석

2003년도 한국기술혁신학회  
추계학술회의 및 콜로кви엄 발표논문

2003. 11. 29

과학기술연구원 국제회의실

문영호 · 박진서  
과학기술정보연구원, 정책연구실



# Technometrics 방법을 통한 정보 분석

문영호 · 박진서

## 1. 서론

1980년대 이후, 정보통신기술과 인터넷의 확산은 경제와 사회의 다양한 영역뿐만 아니라 연구개발 과정과 기술정책에도 큰 영향을 미쳤다. 새로운 연구개발 환경의 특징은 기존 오프라인의 형식지가 온라인으로 전환되어 누구나 접근이 용이해졌다는 점과 오프라인에서의 암묵지가 온라인에서의 형식지로 전환할 수 있는 가능성이 존재한다는 점이다. 따라서 최근의 연구개발과 기술정책에 있어서 중요한 과제 중의 하나는 정보 활용의 목적에 따라 온라인과 오프라인에서의 형식지와 암묵지의 형태로 접근 가능한 다양한 정보를 어떻게 가공하여 연구개발이나 기술정책의 목적을 위해 가공·분석·활용할 수 있는가이다.

우리나라의 경우 지난 10여 년간 정보화에 대한 대대적인 투자를 통해 다양한 온라인 정보자원을 확보하고 누구나 손쉽게 이러한 정보자원에 접근할 수 있는 인프라를 구비하였음에도 불구하고, 정보를 활용하여 가치 있는 지식을 얻고자 하는 체계적인 노력은 아직은 부족하다고 볼 수 있다. 정보량의 증가와 동시에 그러한 정보를 가공하여 고급정보를 상용화하는 경향 또한 증가하고 있는 추세이다. 이러한 상황에서 정보, 특히 국가경쟁력의 핵심요소라고 지칭되는 기술정보에 대한 평가와 분석의 중요성은 더욱 커지고 있다.

최근 들어 국내에서도 SCI 논문과 특허 DB를 중심으로 과학기술활동에 대한 계량 분석을 시도하고 있는 연구가 점차 늘어나고 있는 상황이다(한선화 외, 1999; 문영호 외, 2000; 김경호·문영호 외, 2002; 안두현 외, 2002; 안규정·윤문섭, 2002; 이우형·윤문섭, 2002). 물론 '과학기술활동'에 대한 정량적 분석에 초점을 맞춘 이러한 연구 이외에도 문헌정보학 분야에서는 전통적으로 '문헌'에 대한 계량 분석을 통해 학술정보의 생산과 관련된 다양한 시사점을 도출하고자 하는 연구가 진행되어 왔다<sup>1)</sup>.

---

\* 문영호(한국과학기술정보연구원, 정책연구실 책임연구원, yhmoon@kisti.re.kr)  
박진서(한국과학기술정보연구원, 정책연구실 연구원, jayoujin@kisti.re.kr)

1) 문헌정보학에서 계량서지학(bibliometrics) 방법론을 적용한 연구로 학술지에 최근 발표된 주요 연구를 소개하면 다음과 같다. 다음의 목록에는 문헌정보학 이외의 분야에서도 계량서지학적 방법을

그러나 계량서지학적 접근은 대표적인 형식지중 하나인 '문헌' 특히 상대적으로 DB화가 잘 되어있는 학술논문을 대상으로 서지적 특성이 무엇인가에 주목하기 때문에 실제 연구개발과 기술정책에 적용하기에는 많은 한계가 있다. 반면에 최근 활발해진 과학기술활동에 대한 계량분석은 활용의 다양성에 비해 구체적인 방법론의 부재라는 문제가 제기되고 있다. 최근에 계량과학학(scientometrics), 계량기술학(technometrics), 계량정보학(infometrics) 등의 개념과 방법론에 대한 연구가 활발해진 이유는 계량서지학에서 포괄할 수 없는 과학, 기술, 정보의 특수성과 구체적인 정보의 활용 맥락을 반영하여 할 필요성이 제기되었기 때문이라고 볼 수 있다<sup>2)</sup>.

본 글에서는 다양한 계량분석 중에서도 과학기술, 특히 기술 활동에 대한 계량 분석을 중심으로 관련 연구동향을 소개하고자 한다. 이를 위해 다음 절에서는 계량 기술학이란 개념이 등장하게 된 주요 배경(2절)과 위에서와 같이 다양한 개념으로 혼용되어 사용되는 '계량분석'의 전반적인 연구동향을 살펴볼 것이다(3절). 그리고 마지막으로 기관과 학술단체를 중심으로 과학기술에 대한 정량적 분석의 연구동향을 살펴볼 것이다(4절).

통해 관련 분야의 연구 혹은 기술동향을 분석한 연구도 함께 포함시켰다.

- 이춘실(2001), "한국 의학학술지의 SCI 영향력지표 계량측정 연구: 1991년-1999년", 「정보관리학회지」, 제18권, 제1호, pp. 85-104.
- 이춘실(2000), "서지정보를 이용한 한국 의학학술지 평가", 「정보관리학회지」, 제17권, 제1호, pp. 49-65.
- 손소영·안병주(2000), "Bibliometrics를 이용한 마이크로프로세서의 기술확산 예측", 「품질경영학회지」, 제28권, 제1호, pp. 27-40.
- 서은경·한인구(1998), "회계학연구의 계량서지학적 분석", 「회계학연구」, 제23권, 제3호, pp. 183-209.
- 서은경(1997), "정보학분야 연구동향 분석: 정보관리학회지와 JASIS의 비교분석을 중심으로", 「정보관리학회지」, 제14권, 제1호, pp. 269-291.
- 이춘실(1997), "국내 의과대학 교수들의 Science Citation Index(SCI) 이용 실태 및 SCI 학술지에 대한 인지도 조사 연구", 「한국문헌정보학회지」, Vol. 31, No. 1, pp. 29-52.
- 이가중·윤석경(1996), "학술지 인용분석에 관한 연구", 「한국행정정보」, 제30권, 제2호, pp. 97-112.
- Lee, Choon Shill and Yoon, Bong Ja(1995), "Mainstream Productivity of SCI Korean Medical Papers by Specialty: 1980-1990", 「한국문헌정보학회지」, Vol. 28, No. 1, pp. 287-299.
- 사공철·박성민(1994), "정보학분야의 계량서지학적 분석", 「한국문헌정보학회지」, Vol. 27, No. 1, pp. 125-160.
- 서은경(1993), "The Citedness of a Scientific Paper Written/Published in a Scientifically Peripheral Country by Worldwide Science Literature: The Case of Korea", 「정보관리학회지」, 제10권, 제2호, pp. 87-109.
- 서은경(1992), "정보검색분야의 지적 구조와 변화에 관한 연구: 영어문화권 저자들을 중심으로", 「정보관리학회지」, 제9권, 제1호, pp. 55-82.
- 한복희(1993), "로트카 법칙과 학술정보의 생산성 연구", 「한국문헌정보학회지」, 24집, pp. 53-71.
- 박성미(1988), "한국통계학문헌의 계량서지학적 분석", 「정보관리학회지」, 제5권, 제1호, pp. 105-130.

2) 국내의 문헌에서 '- metrics'를 '계량서지학', '계량과학학', '계량기술학', '계량정보학'으로 번역하는 것은 이미 경제학에서 세부 연구 분야로 정립된 '계량경제학(econometrics)'의 영향 때문인 것으로 보인다. 이해의 용이성을 위해서는 '문헌에 대한 계량분석', '과학에 대한 계량분석', '기술에 대한 계량분석', '정보에 대한 계량분석'으로 지칭하는 것이 바람직하다고 본다.

## 2. 과학기술의 정량적 분석의 배경

과학기술의 정량적 분석, 특히 계량과학(scientometrics)과 계량기술학(technometrics)의 등장배경을 살펴보기 위해서는 역사가 다른 2가지 맥락이 고려되어야 한다. 첫 번째는 과학기술에 대한 객관적인 평가와 예측을 위해 정량적 분석의 필요성이 제기된 역사적 맥락이며, 두 번째는 도서관학에서 출발하여 최근의 정보학에 이르기까지 문헌에 대한 서지학적 분석이 발전되어온 과정이다. 이러한 두 가지 맥락을 중심으로 과학기술의 정량적 분석이 현재에 이르기까지의 과정을 간략히 살펴보자.

### 1) 과학기술의 측정과 정량적 분석

연구개발관리 및 기술정책의 맥락에서 과학기술활동을 어떤 방법으로든 ‘측정(measurement)’하고자하는 시도는 1950년대 후반 미국을 중심으로 시작되었다. 미국은 당시 소련의 인공위성 발사 후 정계, 행정부, 학계는 큰 자극을 받았으며 미국의 기술경쟁력에 문제가 있는 것이 아닌가라는 위기감이 팽배하였다. 이러한 위기감은 곧 미국의 과학기술활동에 대한 주관적인 판단과 일회적인 성과의 증거가 아니라 더 객관적이고 정량화된 과학기술지표를 개발하자는 분위기로 이어졌다(Sirilli, 1985: 188).

사실 이때까지만 해도 2차대전의 승전에 도취되었던 선진국의 과학기술정책에 있어서 핵심적인 의사결정은 과학자, 특히 물리학자와 화학자의 몫이었으며, 이 시기는 연구개발과 관련된 의사결정에 있어서 과학기술계의 자율성과 독립성이 강조된 시기이기도 하였다. 정책적인 수단에 있어서도 과학기술 내부의 연구개발 역량 강화에 초점이 맞추어져왔다. 그러나 소련의 위성발사 이후에 과학기술정책의 기조가 전반적으로 변하게 된다. 1960년대 들어와 연구개발 투자의 선택기준은 과학기술계 내부의 논리가 아니라 외부의 논리로 대체되었으며 과학기술에 대한 정부의 관심은 단순한 국가안보에서 경제성장, 복지 등 다양한 정책의 목적을 달성하기 위해 과학기술을 어떻게 동원할 것인가로 확장되었다. 이때부터 과학기술의 투입 및 산출에 대한 측정, 경제적 성과에 대한 측정이 본격적으로 이루어졌으며 자연스럽게 과학기술 ‘지표’에 대한 연구로 확장되었다.

미국의 기술평가국(OTA)은 과학기술의 정량적 분석에 있어서 계량서지학이 도

입된 역사를 크게 두시기로 구분하고 있다(OTA, 1986: 29-37).

첫 번째 시기는 1960년대와 70년대 중반까지로, 이 시기에 결정적인 역할을 한 인물은 SCI를 구축한 Eugene Garfield와 과학문헌의 분석을 통해 과학에 대한 이해의 가능성을 제시한 Derek de Solla Price이었다. Garfield가 과학정보의 탐색도구로서 계량서지학을 제안하였다면, Price는 과학의 역사 혹은 사회학적 연구를 위한 수단으로 계량서지학을 이용하였다는 차이점이 존재하나, 이들의 노력으로 인하여 과학문헌을 중심으로 과학기술활동에 대한 정량적 분석의 가능성이 확인되었다.

두 번째 시기는 1980년대 중반까지로 이러한 계량서지학적 방법을 정부나 대학에서의 의사결정에 실제로 적용되기 시작한 시기이다. 이처럼 연구개발 활동을 평가(개인, 조직, 분야별 평가)하고 자원배분의 적절성을 판단하기 위해 계량서지학이 과학기술정책 및 과학기술지표 연구에 도입된 것이다.

보다 사회적인 맥락에서 Martin(1996: 344-345)은 계량서지학이 연구개발 및 과학기술정책에 도입된 배경을 다음과 같이 들고 있다.

당시에는 연구개발에 있어서 첨단 연구를 위해 필요한 과학 장비와 설비, 인프라에 대한 투자비용이 급격히 증가하고 있는 상황이었다. 그러나 이러한 비용증가와 는 달리 연구개발을 포함하여 국가의 공공지출을 억제해야 한다는 사회적 분위기는 더욱 팽배해졌으며, 이 때문에 새로운 연구를 지원하기 위해 필요한 재원확보가 더욱 어려워졌다. 그런데 기존에 연구개발 투자의 우선순위와 자원할당을 결정하는데 있어서 사용되었던 동료평가(peer review)에 많은 의문이 제기되었으며, 연구개발에 대한 정부의 예산 지출이 과연 제대로 사용되고 있는가를 보다 객관적으로 비교 가능한 지표를 통해 평가를 해야 한다는 요구로 분출된 것이다.

이러한 시대적 분위기의 변화와 과학기술정책의 필요성에 의해 과학기술에 대한 정량적 분석이 다양하게 개발되어 왔다. Geisler(2000)는 과학기술에 대한 정략적 분석을 위한 측정방법을 크게 9가지로 구분하여 각각의 개요와 장단점을 살펴보고 있는데 이는 다음과 같다.

- ① 과학기술의 투입(inputs to S&T)에 대한 측정
- ② 과학기술의 산출(outputs from S&T)에 대한 측정
- ③ 경제 및 재정 측면의 측정(economic and financial metrics)
- ④ 계량서지학적 측정(bibliometric measures)
- ⑤ 공동어휘분석 및 과학기술맵핑(co-word analysis and mapping of S&T)
- ⑥ 특허 측정(metric of patents)
- ⑦ 동료평가 측정(metric of peer review)

⑧ 과정의 결과물에 대한 측정(metric of process outcomes)

⑨ 과학기술의 성과(performance of S&T)에 대한 측정

협회의 의미로서, Verbeeck 등(2002)은 기술 활동을 가장 잘 보여주는 것이 특허활동임을 전제로 하여 계량기술학(technometric)을 주로 특허 측정의 의미(위의 ⑥)와 동일시하였으며, Narin(1994)은 특허 측정을 '특허 문헌에 대한 계량서지학적 분석'이라는 의미에서 특허서지학(Patent Bibliometrics)라는 개념(위의 ④+⑥)을 사용하였다. 이와 유사하게 기술정책 및 기술혁신에 대한 연구에서 계량기술학(technometrics)은 기술 활동의 다양성을 포괄하는 의미로서 보다는 기술 활동의 결과물인 기술 제품과 특허를 중심으로 그것을 측정하는 기법의 의미(위의 ⑧과 ⑥의 일부)로 사용되어 왔다(Sahal, 1983; Grupp, 1994; Frenkel et al., 1994 참조)<sup>3)</sup>.

연구자에 따라 다양하게 정의하지만, 우리는 광의의 의미로서 계량과학학과 계량기술학은 이러한 9가지(①에서 ⑨까지)의 정량 분석을 모두 포괄하고, 각각 과학 활동 및 기술 활동에 대한 계량적 분석으로 이해되어야 한다고 본다.

## 2) 문헌정보학에서의 정량 분석: 계량서지학에서 계량정보학으로의 발전과정

계량서지학(biblioemtrics)은 1917년 Cole과 Eales가 문헌의 성장을 연구하면서 사용한 'statistical bibliography'라는 용어가 애매하기 때문에 이를 대체하기 위하여 Pritchard가 1969년 새로 제안한 용어라고 알려져 있다(Hood, 1998: 19).

계량서지학은 주로 문헌정보학에서 사용되어 왔던 개념으로 일부에서는 커뮤니케이션 과정도 분석대상에 포함된다고 주장한다. 계량서지학은 주로 문헌이라는 형식지 혹은 부호화된 정보를 연구대상으로 한다<sup>4)</sup>. 계량서지학의 기본적인 연구문제는 문헌의 서지적 특성에 대한 측정과 통계적인 분석이다. 정보의 단위로 '문헌'을 상정하고 문헌 집합체의 통계적 속성을 밝히는 것에 관심을 갖게 된 이유는 무엇보다 문헌정보학에서의 계량서지학 연구가 로트카 법칙, 브래드포드 법칙, 지프 법칙 등과 같이 문헌의 분포에 대한 관심에서 출발하였기 때문인 것으로 보인다.

한편, 계량과학학(scientometrics)은 과학기술활동을 측정해야 할 필요성이 계량

3) Sahal(1983)은 계량기술학을 과학기술의 진보를 직접 측정하기 위한 '기술측정의 이론적 분석들'로 정의하였으며, Grupp(1994)는 보다 직접적으로 '기술의 세부명세서를 통해 다양한 혁신의 산출물을 측정하기 위한 특허분석'을 계량기술학이라고 정의하였으며, Frenkel 등(1994)은 '기술의 우수성에 대한 다차원적 지수(multidimensional index of technological excellence)라고 정의하였다.

4) 계량서지학이라는 용어를 제안한 Pritchard(1969)는 '서면으로 이루어지는 커뮤니케이션(written communication)'을 분석대상이라 하였고(Hood, 1998: 25-26에서 재인용), Tague-Sutcliffe(1992: 1) 또한 계량서지학의 연구대상을 '기록된 정보(recorded information)'로 한정하였다.

서지학적 방법론과 결합하면서 하나의 분과로 정립된 영역으로 볼 수 있다<sup>5)</sup>. 따라서 Geisler(2000)가 분류한 ①에서 ⑨까지의 영역 모두를 주로 과학활동의 다양한 현상에 대한 정량적 측면을 연구하는 분야로 통칭하여 정의할 수 있다. 일부 문헌 정보학자는 계량과학학을 과학사회학의 한 분야라고 지칭하기도 하지만 (Tageu-Sutcliffe, 1992: 1), 이러한 시각은 초기 계량과학학의 발전에 있어서 과학사회학에 많은 영향을 미친 Garfield와 Price의 과학사회학에 대한 영향력을 과대평가한데서 기인한 것으로 보인다. 우리는 계량과학학을 과학활동을 연구대상으로 하는 모든 정량적 연구를 일컫는 것으로 보고자 한다. 따라서 계량과학학은 문헌이라는 특수한 커뮤니케이션 양식(공식적 커뮤니케이션과정에서 산출되는 부호화된 지식)을 다루는 계량서지학과는 구별되며 “과학의 다양한 측면들에 대한 척도”를 의미하는 “과학지표(science indicators) 연구”와 유사한 것으로 이해해야 할 것이다.

한편, 계량정보학(infometrics)이란 용어는, 계량서지학과 계량과학학의 영역을 포함하여 ‘정보’에 대한 정량적 접근을 통칭하는 학문분야 혹은 접근방식으로 사용하자는 독일의 학자에 의해 1979년 제안된 것이다. 이 용어가 학계에서 널리 퍼지게 된 계기는 1995년부터 “International Society for Scientometrics and Informetrics”라는 학회의 주관으로 2년마다 개최되는 학술회의 정식명칭을 “International Conference on Scientometrics & Informetrics”로 사용하면서부터이다(Hood, 1998: 20-21). 계량정보학은 일반적으로 기록물이나 문헌만이 아닌 모든 형태의 정보의 정량적 측면을 다루는 연구로 정보의 생산자도 과학자뿐만 아니라 모든 사회 집단을 대상으로 하나(Tageu-Sutcliffe, 1992: 1), 아직은 문헌정보학의 일부 학자들에 의해 제한적으로 사용되고 있다. 최근에는 웹정보 자원에 대한 정량 분석(webmetrics), 데이터마이닝(data mining) 등의 연구와 결합하여 활발히 연구되고 있다. 이런 의미에서 본다면 계량정보학은 계량기술학까지 포함한 가장 광의의 의미로 사용될 수 있을 것이다.

### 3. 계량기술학 방법을 통한 정보 분석의 주요 연구 주제<sup>6)</sup>

계량기술학을 포함하여 과학기술의 정량적 분석에 있어서 주요한 연구주제는 다

5) 계량과학학(scientometrics)이란 용어는 1977년 만들어진 학술잡지 ‘Scientometrics’로 인해 많이 알려지게 되었다.

6) 이외에도 인용의 가정과 동기에 관한 연구, 정보검색에 대한 연구, 정보생산과정에 대한 연구, 계량정보학의 주요 법칙에 대한 수리모형 연구 등 과학기술 활동에 대한 측정과는 직접적인 관련이 없지만, 계량적 분석의 기초적인 수리모형 및 방법론에 대한 연구가 있다.

음과 같다.

### 1) 과학기술의 성과측정

특정 조직 단위(개인, 부서 혹은 학과, 대학 혹은 조직, 분야, 지역, 국가 등)에서의 기술 활동의 결과물을 측정하는 성과분석(performance)는 가장 활발한 분야이며, 대부분의 연구들은 두 개 이상의 조직 단위를 비교하는 방법을 취한다. 성과분석에는 특정 기간에서의 문헌 출판 혹은 특허 산출의 수와 같은 '활동'을 중심으로 할 수도 있으며, 연구자의 수 혹은 연구비, GDP 등 투입자원을 고려한 '생산성'을 살펴볼 수도 있고, 문헌 및 특허의 인용수를 통한 '영향력'을 측정할 수도 있다. 이러한 분야는 연구개발 및 과학기술정책에 있어서 '평가' 부문에 활용될 수 있다.

### 2) 과학기술 맵핑

과학 혹은 기술의 진화과정을 모니터링하기 위한 목적으로 연구결과물(문헌, 특허 등)에 대한 군집분석을 통해 과학기술의 지식구조와 그 변화를 파악하고자 하는 분야이다. 이를 위해 주로 이용되는 기법이 공동저자 분석(co-authorship analysis), 동시인용 분석(co-citation analysis), 공통어휘 분석(co-word analysis)이다. 이러한 분석은 주로 과학문헌을 대상으로 수행되었지만, 최근에는 기술 활동을 대표하는 특허 문헌에도 적용되고 있다. 과학기술 맵핑을 통해 새로운 분야의 형성, 과학문헌의 정성적 특성과 진부화, 과학기술 지식의 구조 등을 알 수 있으며, 이러한 연구는 연구개발 및 과학기술정책의 '기획' 부문에 활용될 수 있다.

### 3) 성장 및 확산 연구

문헌과 특허의 양적인 성장이 지식의 성장과 동일한 것은 아니나, 과학기술의 전체 혹은 특정 분야에서 문헌과 특허 자료에 기초하여 특정 주제, 연구자, 분야, 기관, 국가의 성장 혹은 성장률을 확인할 수 있다. 아울러 인용 분석을 통해 하나의 분야나 혹은 분야간의 아이디어의 진화를 추적할 수 있으며 이러한 연구를 통해 과학기술 지식의 확산과정을 추적할 수 있다.

### 4) 연구네트워크

공동저자 분석, 동시인용 분석, 공통어휘 분석은 기본적으로 네트워크의 관점에서 두개의 노드(저자, 논문, 어휘 등)간의 관계분석과 동일하게 해석할 수 있다. 따라서 이러한 분석들을 통해 우리는 앞의 분석을 포함하여 과학기술 지식을 생산하는 연구자간의 네트워크, 과학기술활동의 산출물인 논문과 특허의 관계망을 그릴 수 있고 그러한 네트워크의 특성과 구조를 분석할 수 있다.

#### 5) 기술기획

문헌정보학적 측면에서 출발한 계량서지학은 정보의 정량적 패턴을 분석하여 지식의 흐름과 지식의 구조를 밝혀내는 연구로 진화하고 있다. 대표적인 특허분석(patent map)을 통해서 핵심 요소기술의 규명, 기술의 예측, 향후 성장기술의 발굴 등을 알 수 있다. 최근의 정보와 지식은 상당한 유기적인 관계로 매칭되기 때문에 정보를 효율적으로 측정하고 분석하면 지식의 구조와 흐름을 밝혀낼 수 있다는 것이다. 이러한 방법을 통해서 기술예측, 기술의 진화 형태, emerging technology, 기술경쟁력 가능성, 유망기술 등을 밝혀내게 된다. 한편, 이와 유사한 형태의 방법은 triz시스템을 들 수 있고, IT기반에 의한 DB mining, semantic web 등의 방법 등도 있다.

### 4. 주요 연구기관 및 동향

이 절에서는 계량기술학을 포함하여 과학기술 활동의 정량적 분석의 연구동향을 대학 및 기관, 학회 및 단체, 학술지, 프로젝트로 구분하여 간략히 살펴보고자 한다.

#### 1) 대학 및 기관

##### ○ 네덜란드 Centre for Science and Technology Studies (Leiden University)

연구개발의 정량적 성과 평가, 과학기술 활동의 인지·조직 구조를 연구하고 있으며, 최근에는 그동안의 축적된 연구결과를 토대로 유럽연합 및 세계 각국의 연구개발 프로그램에 대한 평가와 컨설팅을 수행하고 있다. 현재 수행하고 있는 주요 연구 분야는 1) 연구개발에 대한 정량적 지표의 설계·구축·응용, 2) 과학기술 분야의 정보시스템 개발, 3) 과학과 기술의 상호작용에 대한 연구, 4) 과학기술 분야

의 발전의 인지 및 사회 조직적 과정에 대한 연구 등이다. 초창기 계량과학학 분야를 개척한 연구집단 중 하나이다.

○ 스웨덴 Inforsk (Umeå University)

스웨덴 정부의 지원을 받아 참고문헌 정보에 대한 분석을 위해 연구소에서 자체적으로 Bibexcel이라는 소프트웨어를 개발하여 사용하고 있으며, Inforsk에서는 기존의 ISI DB(SCI, SSCI, A&HCI 등)를 활용하여 인용분석, 공공인용분석, 공유 참고정보 분석, 서지결합, 군집분석, 계량서지 분포와 맵핑 등에 대한 연구를 수행하고 있다. 주로 사회학적 배경을 지닌 연구자들이 참여하고 있다.

○ 오스트리아 Austrian Research Centers

오스트리아 정부와 민간이 각각 50.5%, 49.5%의 지분을 출자하여 설립된 오스트리아에서 가장 규모가 큰 연구센터로 계량정보분석 기법을 응용하여 현장의 당면문제를 해결하기 위한 정보분석 소프트웨어인 BibTechMon 개발하였다.

어떤 기술의 도입이 최선인가, 특정 기술·연구 분야에서 어떤 사람·조직·기업이 가장 핵심적인 능력을 가지고 있는가, 특정 분야에서 가장 경쟁력이 있는 기술이 무엇인가, 기관간의 협력을 어떻게 하고 있는가 등과 같이 개별 연구자와 정부, 기업의 정책결정 담당자에게 필요한 정보를 제공하기 위한 분석기법을 개발하고 있다. 분석 대상 정보자원은 문헌 DB 뿐만 아니라 특허 DB, 뉴스 서비스, 인터넷, 기업 DB까지 가능하다.

○ 미국 CHI Research

특허 DB, 과학-특허 연계 DB, 투자 DB 등과 같은 과학기술정보를 통해 기업·정책·투자 컨설팅을 수행하는 민간 기업으로 정보분석의 어플리케이션 기술개발에 치중하고 있다. 기업 컨설팅 분야에서는 기술집약형 기업에 고객화된 기술정보서비스, 지적재산권, 인수·합병 등에 대한 정보분석을 제공하고 있으며, 투자 컨설팅 분야에서는 기업의 기술평가를 위한 기법을 개발·제공하고 있다. 정책 컨설팅 분야에서는 연구생산성, 지원효과성, 라이선싱, 기술평가 등에 대한 방법론 개발 및 컨설팅 지원(미국 NSF, NIH 등)을 하고 있다.

현재 CHI Research의 CEO인 Narin은 미국의 대표적인 과학기술성과 측정 프로

젝트인 TRACES의 연구책임자를 역임하고, 1970년대 이후 계량서지학에 바탕을 둔 과학기술지표(과학 문헌 및 특허인용 지표)에 대한 연구에 있어서 큰 역할을 담당한 학자이다. CHI는 1968년 Narin 박사가 세운 컨설팅 회사로 최근에는 특허정보를 활용하여 다양한 고급정보를 생산하고 있다. CHI의 문헌 및 특허 인용지표는 미국 NSF의 Science and Engineering Indicators에 실릴 만큼 그 전문성을 인정받고 있으며 최근에는 특허지표와 기업의 재정 성과지표와의 연계에 관심을 갖고 관련 연구를 진행하고 있다.

## 2) 학회 및 단체

### ○ ISSI (International Society for Scientometrics and Informetrics)

문헌정보학자인 Egghe와 Rousseau가 제안하여 1987년 벨기에에서 ‘계량서지학과 정보검색의 이론적 측면에 대한 국제 학술회의(International Conference on Bibliometrics and Theoretical Aspects of Information Retrieval)’가 개최되었다. 이 대회를 통해 이 분야에 대해 관심을 가진 연구자들의 집단이 어느 정도 존재한다는 것을 인식하게 되었고, 이후 이 학술회의를 모태로 격년마다 국제 학술회의를 개최하고 있으며, 1993년 공식적인 학회로써 ISSI가 창립되었다. 1995년 5회 대회부터 ‘International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics’라는 명칭으로 현재까지 이어지고 있다.

올해 중국에서 개최된 9회 학술회의의 세부 주제를 살펴보면, 인용분석(9편), 수리모형(9편), 연구정책과 계량과학학(7편), 정보검색 및 분류(3편), 출판연구(4편), 인용 DB 및 연구평가(5편), 삼중나선-(5편), 웹메트릭스(10편), 사례연구(4편), 인용모형(3편), 연구협력(4편) 등으로 구성되어 있다. 2005년 스웨덴에서 개최될 10회 학술대회의 주제를 보면 전통적인 정보학 분야의 주제인 계량정보법칙의 수리모형, 인용 동기 분석, 도서관 관리, 정보의 생산 및 확산 등과 같은 주제 이외에도 과학기술활동에 대한 정량적 분석을 다루는 과학 전문분야의 동학, 과학연구 성과의 평가, 과학기술지표의 개발, 지식 맵핑 및 가시화, 과학정책 분석 및 예측 등과 같은 주제도 함께 포괄하고 있다.

### ○ COLLNET

정식 명칭은 ‘Global Interdisciplinary Research Network for the Study of all

Aspects of Collaboration in Science and in Technology'로 과학기술분야의 협력활동에 대한 정량적 분석을 목적으로 만들어진 연구네트워크이다. 1998년 독일 베를린에서 '1st Berlin Workshop on Scientometrics and Informetrics - Collaboration in Science'란 제목으로 첫 번째 워크숍을 개최하였으며, 올해까지 4번의 미팅과 2번의 워크숍을 개최하였다. 관련 분야의 소수의 학자들의 협력네트워크의 성격이 강하다.

### 3) 주요 프로젝트

#### ○ 영국 Science Foresight Project

본 과제는 영국 국방부의 지원으로 국방과학기술연구소(Dstl)와 SPRU가 2000년 6월부터 2001년 10월까지 과학기술문헌정보와 웹 문헌정보의 동시인용분석을 통하여 첨단 연구 및 전략 연구 주제를 선정하기 위한 체계적인 과학기술예측 분석 기법을 개발하는 것을 목표로 수행되었다.

#### ○ 유럽 WISER(Web Indicators for Science, Technology & Innovation Research) Project

WISER 프로젝트는 EU 차원에서 e-Science 환경에서 새로운 웹기반 과학기술지표를 구축하고 이러한 정보를 웹포털로 서비스하는 것을 목적으로 지난 2002년 11월 시작되어 2005년 종결할 예정인 과제이다. WISER 프로젝트는 EU의 지원으로 과제수행을 위해 영국의 SPRU(SPRU; Science and Technology Policy Research), SCIT(School of Computing and Information Technology, University of Wolverhampton), 네덜란드의 과학기술정보연구원(NIWI; Netherlands Institute for Scientific Information Services), 스페인의 과학기술정보센터(CINDOC, Center for Scientific Information and Documentation) 등 유럽의 대표적인 과학기술정책 연구기관과 과학기술정보 연구기관의 공동연구로 진행되고 있다.

본 과제는 1) 인터넷과 데이터 수집 처리기술에 대한 기초연구, 2) 웹과 인터넷에 기반한 지표 개발, 3) 과학기술정책에 웹기반 과학기술지표 응용, 4) EU의 과학기술 웹지표 포털서비스 실현 등 4개의 세부과제로 구성되어 있으며, 본 과제에 참여한 NIWI, SPRU, CINDOC, SCIT는 이전부터 관련 분야의 연구를 지속적으로 수행하여 왔다.

### ○ OECD와 WIPO의 특허정보 활용 방안

지난 8월 28일과 29일 양일간 OECD 본부에서 “IPR, Innovation and Economic Growth”라는 주제의 학술회의가 개최되었다. OECD는 기존에 국가혁신체제에 대한 프로젝트에서도 방법론으로 계량과학학적 접근을 사용하였는데, 보다 구체적으로 특허정보의 활용의 측면에서 최근 활발한 움직임을 보여주고 있다. 이 학술회의에서는 특허와 경제성장, 특허제도의 변화, 특허와 기업, 특허와 기술확산, S/W와 서비스산업 관련 지적재산권, 특허제도의 현재와 미래 등 6개 주제에서 32개의 논문이 발표되었으며, 세계 각국에서 120여명의 특허전문가들이 참석하였다.

물론 OECD와 WIPO는 특허정보에 대한 정량적 분석뿐만 아니라 정성적인 분석도 동시에 추구하고 있다. 9월에는 OECD와 협력으로 WIPO 본부에서 “WIPO Conference on Importance of Statistics on Patenting Trends Analysis and Projections”를 주제로 학술회의가 개최되었다. 이 회의의 기본적인 문제의식은 ‘시장, 기술, 경제 활동의 동향분석에 있어서 통계정보가 어떤 역할을 할 수 있는가’이었다. 35개국 200여명이 참여한 동 학술회의를 계기로 WIPO는 특허통계를 활용하기 위한 웹포털을 구축하고, 향후 특허정보의 활용이란 측면에서 1) 지적재산권 관련 기관의 전략 분석, 2) 기업의 시장분석 및 특허전략, 3) 정책 담당자 및 혁신 연구자들의 경제성장 및 혁신과정에 대한 이해 및 법률체계의 변화에 대한 분석 등 3가지의 주제에 대해 지속적인 관심을 가질 것으로 보인다.

## 5. 결론

본 글에서는 짧게나마 과학기술활동에 대한 계량분석의 의미와 연구주제, 관련 동향을 살펴보았다. 최근에 정책적인 측면에서 이러한 계량분석에 대한 요구는 늘어날 것으로 전망된다. 정책과 연구개발 모니터링 측면에서 살펴보면, 정보자원이 급증하는 현 상황에서 기술동향 및 기술의 상태, 경쟁력 등에 대한 객관적인 측정이 필요하며, 이러한 분석을 통해 연구개발 활동에 대한 모니터링 지표가 점차 정책 의사결정에 흡수될 것이라고 판단된다. 모니터링 측면 이외에도 연구개발 활동의 다양한 성과지표에 대한 개발이 요구되고 있다. 공공부문과 민간부문에서 적절한 연구개발 성과지표가 무엇인지, 연구개발의 영향력을 어떻게 평가할 수 있는지 등에 대한 문제에 일정부분 계량분석이 그 답을 내놓을 수 있을 것이다.

이러한 이유 때문에 과학기술활동에 대한 계량분석 방법론의 개발, 다양한 의사 결정단계에 있어서의 모니터링 및 평가지표의 구축에 대한 체계적인 접근이 필요하다. 아울러 이러한 접근을 용이하게 위해서는 기존의 SCI 및 특허 DB의 구조·특성에 대한 연구와 그 활용방안에 대한 연구에도 자원이 투입되어야 하며 궁극적으로는 국내에도 우리나라의 구체적인 상황과 맥락을 반영한 독자적인 분석형 DB를 구축해야 할 것이다.

이를 위해서는 관련 선진기관의 현황, 사용 틀 및 활용목적 등을 면밀히 조사하여 국내 기관별로 적용 가능한 방법을 검토해야 할 것이다. 또한 국가 차원에서는 국가연구개발보고서, 국내 특허 등을 분석형 DB로 구축하여야 할 것이다. 이 외에도 semantic web과 DB mining을 융합하여 활용하는 방안과 분석형 DB의 ontology에 관한 연구 등도 병행되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 문영호 외(2000), 「온라인 DB 검색을 통한 기술분석시스템 구축」, 산업자원부.
- 김경호·문영호 외(2001), 「문헌정보분석을 통한 기술예측 시스템의 개발」, 공공기술연구회.
- 한선화 외(1999), 「SCI DB 분석을 통한 기초과학수준 평가 체계 수립에 관한 연구」, 연구개발정보센터.
- 한국과학기술기획평가원 기술전략팀(2002), 「SCI 및 EI 분석을 통한 과학기술논문의 동향 분석: 미래유망신기술분야를 중심으로」, 정책기획참고자료 2002-05, 한국과학기술기획평가원.
- 안두현 외(2002), 「주요 신기술의 혁신추이 및 경쟁력 분석 - BT, ET, NT를 중심으로」, 과학기술정책연구원.
- 안규정·윤문석(2002), 「우리나라의 과학수준 및 구조의 특징 - SCI 논문 분석을 중심으로」, 과학기술정책연구원.
- 이우형·윤문섭(2002), 「IT 및 BT 분야의 기술수준 평가 및 정책적 시사점 - 미국특허의 인용도 분석」, 과학기술정책연구원.
- Frenkel, A., Reiss, T., Maital, S., Koschatzky, K., and Grupp, H.(1994), "Technometric Evaluation and Technology Policy: the Case of Biodiagnostic Kits in Israel", *Research Policy*, Vol.23, No.3, pp.281-292.
- Geisler, E.(2000), *The Metrics of Science and Technology*, Wstport: Quorum

Books.

- Grupp, H.(1994), "The Measurement of Technical Performance of Innovations by Technometrics and Its Impact on Established Indicators", *Research Policy*, Vol.23, No.2, pp.175-193.
- Hood, W. W.(1998), *An Informetric Study of the Distribution of Bibliographic Records in Online Databases: a Case Study Using the Literature of Fuzzy Set Theory (1965-1993)*, Sydney: Ph.D. dissertation, The University of New South Wales.
- Hood, W. W. and Wilson, C. S.(2001), "The Literature of Bibliometrics, Scientometrics, and Informetrics", *Scientometrics*, Vol.52, No.2, pp.291-314.
- Martin, B. R.(1996), "The Use of Multiple Indicators in the Assessment of Basic Research", *Scientometrics*, Vol.36, No.3, pp.342-362.
- Narin, F.(1994), "Patent Bibliometrics", *Scientometrics*, Vol.30, No.1, pp.147-155.
- OTA(1986), *Research Funding as an Investment: Can We Measure the Returns? - A Technical Memorandum*, Washington D.C.: U.S. Congress.
- Sahal, D.(1983), "Foundations of Technometrics", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.27, No.1, pp.1-37.
- Sirilli, G.(1985), "Conceptual and Methodological Problems in the Development of Science and Technology Indicators", in Morita-Lou, H.(ed.), *Science and Technology Indicators for Development*, pp. 188-197, Boulder and London: Westview Press.
- Tague-Sutcliff, J.(1992), "An Introduction to Informetrics", *Information Processing & Management*, Vol.28, No.1, pp.1-3.
- Verbeeck *et al.*(2002), "Measuring Progress and Evolution in Science and Technology- I : The Multiple Uses of Biblioemtric Indicator", *International Journal of Management Reviews*, Vol.4, No.2, pp. 179-211.
- Verbeeck *et al.*(2002), "Measuring Progress and Evolution in Science and Technology- II: The Multiple Uses of Technometric Indicator", *International Journal of Management Reviews*, Vol.4, No.3, pp.213-231.