

새로운 과학기술분류의 철학과 구조

송충한* · 설성수**

〈目 次〉

- | | |
|------------------|--------------|
| I. 서론 | IV. 새로운 분류체계 |
| II. 분류의 개념 및 필요성 | V. 결론 및 제안 |
| III. 기존 분류의 개관 | |

<Abstract>

과학기술분류는 연구자들의 연구활동을 담는 그릇이다. 과학기술자들이 다양한 분야에서 각기 다른 연구활동을 수행할 때, 과학기술분류는 이들의 연구활동을 나누고 묶는 기준이 된다. 이 연구는 한국과학재단에서 1999년부터 사용하고 있는 새로운 과학기술 분류체계의 속성과 구조에 관한 것이다. 새로운 분류체계는 분야를 복수로 기재하도록 함으로써 복합(interdisciplinary)분야의 표현이 가능하도록 하였고, 연구분야와 적용분야를 동시에 기재하도록 함으로써 과학기술정책과 산업정책이 연결될 수 있는 체계를 갖도록 하였다.

Key word : 과학기술분류, 연구분야, 적용분야, 과학기술정책, 산업정책

* 한국과학재단 정책연구팀장 (042-869-6510, E-mail : chsong@kosefgw.kosef.re.kr)

** 한남대 경제전공/하이테크비즈니스전공 교수(042-629-7608, E-mail : s.s.seol@eve.hannam.ac.kr)

I. 서 론

과학기술분류는 연구자들의 연구활동을 담는 그릇이다. 과학기술자들이 다양한 분야에서 각기 다른 연구활동을 수행할 때, 분류는 이들의 연구활동을 나누고, 묶는 기준이 된다. 연구활동을 구분하는 기준은 일견 간단한 것으로 생각될 수 있다. 그러나 연구활동이 '연구자가 어떠한 대상을 연구하는 행위'라고 했을 때, 분류의 대상이 되는 것으로는 연구에 적용되는 원리, 사용되는 기술, 연구의 대상 등으로 구분될 수 있다. 이중 어떠한 것을 기준으로 하는지에 따라 분류의 기준과 체계가 완전히 달라지게 된다. 과학재단은 기초과학연구지원사업의 관리를 위해 연구중심의 분류를 사용하고 있으며, 한국과학기술평가원은 특정연구개발사업의 관리를 위해 기술중심의 분류를 사용하고 있고, 학술진흥재단은 연구분류와 학과분류가 혼용된 분류체계를 사용하고 있다.

그러나 각 기관의 특성을 반영하는 경우에도 국가차원에서 통일적인 기준에 의해 과학기술 연구활동이 파악될 수 있어야 한다. 왜냐하면, 분류의 체계에 따라 연구비 지원현황과 연구자의 분포 등 연구활동과 연구자원 통계가 작성되는데, 기관별로 각기 다른 분류체계를 사용하는 경우 국가차원의 통계 작성이 불가능하기 때문이다. 이러한 점을 반영하여 우리는 각 기관의 특성이 반영되면서도 국가 전체에서 통용될 수 있는 분류를 설계하고자 하였다. 특히 과학기술 분야 뿐만 아니라 인문사회계 까지 포함되는 국가 전체의 통일 분류체계를 만들고자 하였다

(설성수, 송충한, 1999a ; 박상대 외, 1999).

이를 위해 우리는 이론적으로는 학문론과 문헌분류론 및 정보경제학을 검토하였다. 또한 최근의 과학기술활동의 동향(Katz et. al, 1995 ; Katz & Hicks 1995)과 학제연구의 패턴(Bourke & Butler, 1998 ; 설성수, 이종현, 1999 ; 송충한, 1999) 등 현실 세계에서서의 활동을 검토하였고, OECD의 연구개발 분류 지침인 Frascati Manual(1993), 선진국의 연구지원기관과 정보서비스 기관들의 분류체계를 분석하였다. 이 과정에서 우리는 지식활동 관련 분류에서 나타나는 이론적인 논점들을 정리할 수 있었고, 새로운 대안을 제시할 수 있었다 (설성수, 송충한, 1999b).

본 논문은 위와 같은 새로운 분류론에 입각하여 작성된 과학기술분류의 구체적인 속성과 구조에 관한 것이다. 특히 본 연구는 다른 나라 과학기술 관련 기관의 분류체계와 새로운 분류체계가 어떻게 비교될 수 있는지를 보였다.

II. 분류의 개념 및 필요성

1. 분류의 개념

과학기술을 분류하는 것은 분류 자체에 목적이 있지 아니하고 그 분류체계를 이용하여 과학기술활동의 세부적인 통계를 작성하기 위한 것이고, 또 이를 통하여 과학기술활동에 대해 명확히 이해하고 대응하기 위한 것이다. 한 마디로 과학기술 분류란 과학기술활동의 본질을 파악하고 이를 체계적으로 구분함으로써 과학

기술활동의 활용도를 제고시키기 위한 수단인 것이다.

과학기술활동의 본질은, 현재 어느 정도의 어떠한 연구자가 얼마나 연구활동을 하고 있는냐는 연구활동의 현황 파악에 국한되어 있는 것이 아니고, 이러한 활동들이 과학기술 지식의 진보에 얼마나 공헌했는지를 파악함과 동시에 미답의 새로운 영역을 찾아가는 것이 창조 의 길이다. 아울러 가능하다면 창조의 길을 통해 한 사회가 달성해야 할 목표를 추구해 가는 것이 바로 과학기술활동의 본질이다. 따라서, 과학기술활동의 본질은 현재의 상태가 아니라 최첨단(front edge)에서 진화하는 지식을 추구하는 것이라 할 것이다.

과학기술분류는 이러한 과학기술활동의 본질을 구분하는 도구로 사용되는 것이다. 따라서 과학기술분류가 용이하게 활용될 수 있도록 하기 위하여 가져야 할 기본적인 속성은 우선, 과학기술활동의 변화패턴을 잘 반영하고 있어야 하며, 둘째로는 과학기술활동이 체계적으로 분류될 수 있어야 한다.

2. 분류의 필요성

과학기술활동의 본질을 파악하기 위한 수단인 분류가 필요한 이유는 다음과 같이 네 가지로 구분될 수 있다.

첫째, 국가 전체의 연구활동 현황 파악의 필요성이다. 현대사회에 있어서 과학기술이 바로 국가 경쟁력의 원천이라는 점을 누구도 부인할 수 없다. 따라서 국가 차원에서는 ① 과학기술 활동이 전반적으로 어떠한 방향성을 가져야 하

며, ② 그러한 방향성이 세부적으로 현재 어떻게 진행되고 있는지를 파악해야 할 필요성이 있다.

구체적으로 연구분야에서는 어떠한 분야가 새롭게 등장하는지, 혹은 그 중에서도 어느 분야가 크게 확대되리라 예상되고, 어느 분야가 일시적으로 잠시 등장한지를 파악할 필요가 있다. 또한 어느 분야의 연구가 활발하고 어느 분야는 연구가 전혀 진행되지 않은지를 파악할 필요가 있다.

연구를 수행할 연구인력에 대한 정보파악 역시 필수 불가결한 것이다. 특정분야의 연구자의 규모가 어느 정도나 되는지, 또한 어느 분야의 인력이 전혀 없는지 혹은 어느 분야가 어느 정도나 부족하고 있는지를 파악해서 인력수급에 대응하는 것은 국가의 기본적인 의무이기도 하다.

사실 정책적인 현황인식보다 더 중요한 점은 그러한 정보를 연구자를 포함한 국민 전체에게 알려서 각 주체가 과학기술활동의 패턴에 맞도록 자신들의 활동을 조율할 수 있도록 하는 것이다. 국민들이 어느 분야에서 연구가 활발하여 결과가 기대되는지 혹은 어느 분야의 연구자가 크게 부족한지를 알게 되면 자연적인 조절이 이루어지게 되므로 정책효과는 크게 확대될 것이다. 과학기술분류를 통하여 단순하게는 지나치게 중복된 분야나 필요하지만 전혀 연구가 이루어지지 않는 분야에 대한 대책을 세울 수 있다. 또한 선진국을 추격하고 선진국의 대열에 서기 위해서는 어느 분야가 더 강조되어야 하는지 파악될 수 있다.

둘째, 학술연구의 평가에서 최적의 평가자

선정을 위해 필요하다. 학술연구의 지원 신청서를 적절하게 평가하는 것은 학문발전의 기초라 할 것이다. 과거에는 평가인력이 그리 많지 않아 특정 분야의 연구자를 대부분 파악할 수 있었다. 그러나, 과학기술인력의 급속한 증가에 따라 일부 전문인력의 기억력에 의존하여 평가자를 파악하는 데에는 점차 한계를 느끼게 되었다. 따라서, 분류를 보다 명확히 함으로써 적정 평가자를 체계적으로 탐색할 수 있도록 할 필요가 있다.

또한, 두개 이상의 분야가 융합되는 경우 그러한 시도 자체가 평가되어야 하는 경우가 많다. 그런데 두개 이상의 분야를 융합시킨다는 것은 처음에는 대단히 어려운 작업이라 어느 한 분야에서 보면 그 분야의 일반적인 수준보다 낮은 수준에서 연구가 이루어지는 경우가 많다. 이러한 경우의 연구지원 신청은 거의 대부분이 기각되어 왔다. 그렇지만 통일적인 과학기술분류에 입각한 연구자 정보는 국가 전체를 망라한다는 점에서 연구자에 대한 보다 풍부하고 정확한 정보를 담고 있게 된다. 따라서 비록 새로운 복합영역을 추구하는 연구라 할지라도 복합영역을 경험한 연구자에 의해 평가를 받을 수 있다는 장점을 갖게되어 기술융합 혹은 학제 연구라는 시대적인 특성을 반영할 수 있게 된다.

셋째, 분산된 과학기술정책을 종합하기 위한 기초가 된다. 과학기술정책은 1980년대 초까지만 해도 과학기술처의 독자적인 정책영역이었으나 작금에는 16개 중앙부처에서 분산적으로 수행되고 있다. 과학기술 관련 정책을 담당하는 부처가 많아짐에 따라 과학기술정책에 대한 정

보 역시 분산되었고 이제는 어느 부서가 세부적으로 어떠한 정책을 수행하는지 조차를 알 수 없는 상황이 되고 있다. 각 부처가 수행하는 프로그램의 방향성이나 대략적인 개요는 알지만 세부적인 내용이 어떻게 진행되는지는 알 수가 없는 것이다.

다행히 과학기술혁신 특별법에 의한 국가 과학기술위원회가 정책의 종합화를 담당하게 될 것이지만 아직도 부족한 점이 있다. 과학기술 관련 정책의 종합화를 시도할 수 있는 현황 자료 자체가 없는 것이다. 더 나아가서는 과학기술 활동 현황을 파악할 수 있는 통일된 기준 자체가 없다. 따라서 과학기술활동 분류의 기준 제시와 그에 입각한 통계작성은 각 부처의 분산된 정책의 실태를 알게 하여 과학기술 관련 정책을 종합화하고 효율화할 수 있는 기초가 될 것이다.

넷째, 새로운 분야의 발전에 영향을 미친다. 과학기술 분류가 새롭게 등장하고 있는 분야를 충분히 반영해 준다면 이 자체로서도 새로운 과학기술 지식의 진보를 장려할 수 있다. 현재 사용되고 있는 분류체계는 현재 짝이 트고 있는 연구분야가 아니라 기존에 인식되고 있는 분야를 대상으로 한 것이다. 따라서 새로운 분야로서의 가능성을 인식해 독립시켜 주지 않으면 해당 분야를 전공하지 않은 연구자에 의해 평가가 이루어질 가능성이 커 새로운 학문의 발전에 장애 요인으로 작용하게 된다.

이러한 사실은 최근 여러 분야의 연구가 결합된 학제연구(inter/multi-disciplinary research)가 어느 분야에서도 소홀히 취급되어 연구현장에서는 연구욕구가 활발함에도 불구하고 실질

적인 지원이 이루어지지 않았던 점에서도 찾아볼 수 있다.

한 분야가 아니라 비교적 넓은 범위를 포괄하고 있는 분류는 한국과학재단과 한국학술진흥재단 나아가 한국과학기술평가원²⁾이 각각 연구사업을 수행하기 위해 나름대로 작성한 것들이 있다. 이들을 비교한 것이 <표 1>이다.

Ⅲ. 기존 분류의 개관¹⁾

1. 우리나라의 분류

우리나라에 현존하는 과학기술분류 중 특정

1) 한국과학재단의 분류

과학재단 분류체계는 이공계를 대상으로 한 분류체계인데 대분류 3, 중분류 12, 세분류

<표 1> 우리나라의 과학기술 분류체계 비교

구 분	한국과학재단	과학기술정책관리연구소	한국학술진흥재단
사 업 명	기초과학연구지원사업	특정연구개발사업	학술연구조성사업
범 위	-자연과학, 생명과학, 공학 -인문사회, 예체능 비포함	-자연과학 비포함 -인문사회, 예체능 비포함	-예체능까지를 포함하는 모든 분야
특 징	-연구활동 중심 -기술공급(seeds) 중심	-개발활동 중심 -기술수요(needs) 중심	-연구활동기반 중심 -기술공급(seeds) 중심
대 분 류	자연과학, 공학, 생명과학	정보전자통신, 기계설비, 소재공정, 생명과학, 에너지지원원자력, 환경지구과학, 건설기술, 기타	어문, 인문, 사회과학, 자연, 공학, 의학약학, 농학, 수해양, 예체능
분 류 체 계	평면배치형 3계층 대분야 : 3 중분야 : 12 세분야 : 124	평면배치형 7계층 대분야 : 8 중분야 : 42 소분야 : 204 세분야 : 1,045 이하 생략	평면배치형 3계층 대분야 : 9(5) 중분야 : 147(92) 세분야 : 1,207(818) ()는 이·공학분야
단 점	-분야분류 세분화 필요 -복합영역 없음 -최근 분야 미반영 -계층구분 소분야 없음	-일반 연구관리에 부적합 -복합영역 없음	-세분야의 중복이 많음 ^{주)} -복합영역 없음 -최근 분야 미반영 -분야간 연계 폐쇄적

주) 세분야 '반도체'가 '전기공학, 전자공학, 금속공학, 재료공학'에 중복 분류
음운론, 음성학 등이 국어학, 영어학, 일어학 등 모든 언어에 포함.

1) 지식 관련 분류는 학문분류, 문헌분류, 백과사전분류, 전문 정보서비스기관 분류, 인터넷 포털서비스 기관 분류 및 연구활동분류로 대별된다 (설성수, 송충한, 1999b). 그렇지만 여기서는 연구 지원기관의 분류만을 살펴본다.

2) 기술분류를 작성한 것은 과학기술정책관리연구소(1994)였으나, 1999년 연구회의 발족에 따라 과학기술정책연구원(STEPI)과 한국과학기술평가원(KISTEP)으로 분리되었다.

124개의 3계층 체계를 갖고 있다. 분류체계 자체의 문제점으로는 과학기술 전 분야를 124개로만 구분하고 있어서 세부항목에서 혼란이 있다. 또한 분류항목이 작다보니 전통적인 분야만 표시하고 있어서 통계학이나 산업공학 혹은 환경공학과 같이 다른 학문에서 원리를 수용해 독자적인 영역을 확보하고 있는 학문은 기존 학문의 아주 작은 영역으로 처리되고 있다.

두 번째 문제점으로는 분류체계가 낡았다는 점이다. 연구활동이 상대적으로 급격히 축소되는 분야는 큰 항목을 차지하고 있고 새로운 분야는 전혀 반영되지 않고 있다. 또한 복합영역들이 전혀 반영되고 있지 못하다.

2) 한국학술진흥재단의 분류

학술진흥재단의 분류체계는 대학에서의 모든 학술활동을 대상으로 한다는 점에서 가장 포괄적인 분류체계인데 대분류 9, 중분류 147, 소분류 1,207개 등의 3계층 구조를 갖고 있다. 과학재단과 같은 이공계만을 대상으로 한다면 이 체계는 5 - 92 - 818개의 체계를 갖는다. 이 역시 과학재단의 것과 마찬가지로 분류체계가 낡았다는 점과 복합영역을 전혀 표시하지 못한다는 문제점이 있다.

이와 같은 문제점보다 더 중요한 문제점은 각 분야가 다른 분야와 연계되어 있지 못하고 독립적으로 작성되어 있다는 점에서 야기된다. 일례로 반도체는 전기공학과 금속공학, 재료공학, 전자공학에 포함되어 있다. 이처럼 특정 원리나 분야가 학문별로 배치됨에 따라 연구활동이 특정 학문의 범위내로 제한되는 학문적 폐쇄성을 부추기고 있다.

3) 한국과학기술평가원의 분류

한국과학기술평가원의 분류체계는 국가 기술개발사업의 관리를 위해 작성되어 그 범위가 구체적인 기술을 대상으로 한다는 특징이 있다. 과학재단이나 학술진흥재단의 분류와는 범위에서 차이가 있고 기술개발활동 중심이라는 목적에서 차이가 있다. 또한 대분류 8, 중분류 42, 소분류 204, 세분류 1045개 등 7계층의 구조를 갖고 있다. 이 분류체계는 기술개발에 적합하다는 장점이 있는 반면 대학의 일반적인 연구 관리에는 적합하지 않다. 그러나 범위가 가장 작음에도 분류체계가 7계층이고 구체적인 기술을 지칭하고 있다는 점에서 가장 세밀한 분류이다.

그러나, 특정기술의 성격 중심이 아니라 사용되는 내용을 중심으로 한 분류는 구체적이고 세부적인 대상을 가질 수 있는 장점을 가진 반면, 세부적인 내용이 끊임없이 수정되어야 한다는 단점을 갖는다. 다시 말해 세부적인 내용은 그 기술을 구성하는 원리가 약간만 변해도 전혀 다른 형태로 나타나기 때문이다. 따라서 기술변화가 빠른 분야에서는 세부적인 내용을 파악하기 위해 많은 노력이 투입될 수밖에 없지만 결과는 곧 진부해진다는 문제점이 있다.

2. 선진국의 분류

1) 미국 국립과학재단(NSF) 분류

미국 국립과학재단은 몇 종류의 과학기술 통계를 작성하고 있는데, 분류체계라는 관점에서 보면 크게 두 가지로 구분된다. 하나는 투입측면의 통계인데 <표 2>에서 보는 바와 같이 연방R&D, 민간 비영리기관에 대한 과학공학활동지

〈표 2〉 NSF 작성 통계의 분류체계

연방R&D (NSF분류)		비영리기관 과학공학 활동지원 (NSF분류)		대학 R&D지출 (NSF분류)		산출조사 (CHI사 분류)	
생 명	5-114	생명과학	5-99	생명과학	4-102	의 약	34
						생 의 학	15
						생 물 학	10
물리과학	4-23	물리과학	4-6	물리과학	4-27	물 리 학	9
						화 학	7
환경과학	4-28	환경과학	4-8	환경과학	4-28	지구과학	9
수학컴퓨터학	3-18	수학컴퓨터학	3-10	수 학	1-11	수 학	4
				컴퓨터과학	1-6		
공 학	8-46	공 학	8-39	공 학	7-45	공학기술	12
심 리	3-10	심 리 학	3-15	심 리 학	1-9		
사회과학	5-42	사회과학	7-28	사회과학	4-40		
기타/복합	11	기타/복합	1-1	기타/복합	1-1		
갯 수	8-33-282		8-35-206		9-27-269		8-100

원, 대학 R&D지출의 세 가지가 있다. 이들 통계는 각각의 통계별로 약간의 차이는 있지만 거의 NSF가 설정한 과학의 정의를 따른다. 다른 하나는 CHI(Computer Horizons Incorporated)사가 작성한 분류체계를 이용한 산출조사용이다. NSF가 사용하는 통계 중에는 의회에 보고되는 민간 비영리기관에 대한 과학공학지원통계용 조사의 중분류가 35개로 가장 풍부하다.

2) 일본 학술진흥회의 분류

일본 학술진흥회의 학술분류는 3계층 구조로 인문사회계를 포함하고 있지만 예체능계를 제외하고 있다. 대분류는 모두 8개 영역으로 문학,

법학, 경제학, 이학, 공학, 농학, 의학 및 복합영역으로 구분된다. 중분류는 모두 68개로 문학(4), 법학(7), 경제학(8), 이학(7), 공학(9), 농학(8), 의학(8) 및 복합영역(17)개로 구성되어 있다. 소분류는 모두 236개이나 과학기술계에 집중되어 있으며 수직적으로는 5-47-193개³⁾의 구조를 보이고 있다.

일본의 분류체계는 이학 공학 농학 의학 및 복합영역이라는 구분에서 보는 바와 같이 대상의 성격적인 차이에 따른 나열형이라는 특징이 있다. 따라서 중분류나 소분류에서는 상호 중복되는 내용들이 많이 발견된다.⁴⁾ 특징적인 것은 복합영역이 중분류 17개를 가질 정도로 다

3) 문학, 법학, 경제학 전 영역과 복합영역에서 중분류 2, 소분류 2 제외.

4) 이러한 경우 특정 분야가 다른 분야와 잘 교류하지 않는 문제가 발생한다는 점은 앞서 지적한 바와 같다. 국내의 정보통신분야를 예로 들면 기술분야별로 연구관리가 이루어질 때는 각 기술분야별로 자연스러운 집단이 형성되고 다른 분야와의 의도적인 교류를 하지 않았다. 또한 이들 집단은 자원배분에 대한 압력단체의 역할을 수행하는 경우도 있었다. 그런데 1998년도에 상품 혹은 응용가능한 시스템별로 연구관리가 이루어지며 여러 기술분야가 결합하여 팀을 이루게 되었다.

양하다는 점이다. 다른 측면에서 보면 복합영역은 단순히 여러 영역들의 학제영역이라기 보다 새로운 분야를 흡수하는 버퍼로서의 의미를 갖고 있기도 하다.

생명과학은 큰 분류로서 별도로 강조되고 있지 않고 이학과 농학 및 복합영역으로 분산되어 있다. 특히 생명과학 영역에서 새롭게 확대되고 있는 영역은 복합영역에 포함되어 있다. 이러한 조치는 조금이라도 복합의 성격이 있는 것은 복합영역에 배치해 학제연구를 장려하겠다는 의도도 있겠지만 같은 학문 내에서의 공동연구는 전혀 고려되고 있지 않은 점을 볼 때, 전통적인 분야에 대한 배려와 새로운 분야를 추가 처리해야 한다는 필요성이 타협한 결과라 할 수 있다.

3) 캐나다의 과학기술분류

캐나다의 연구지원기관인 NSERC(Natural Science and Engineering Research Council)은 연구주제, 적용분야 그리고 산업생산 및 서비스 분류체계를 작성해 사용하고 있고 이들 각각에 코드(codes)를 부여하여 사용한다. 캐나다에는 의학연구평의회(Medical Research Council)가 의료분야 연구를 전문지원하고 있고 인문사회연구평의회(Social Science & Humanities Council)가 인문사회과학 연구지원을 담당하고 있다. 따라서 NSERC 분류는 작은 의미의 과학기술에 국한된다.

연구주제(research subject) 분류는 4개의 대분류 아래 55개의 중분류 및 361개의 세분류로 구분되어 있다. 대분류는 공학과 컴퓨터과학, 수학과 물리과학, 과학과 심리학, 기타이다. 수

학과 물리과학에는 수학 물리학 화학이 포함되어 있고, 과학과 심리학에는 지구과학과 생물학이 포함되어 있다. 기타에는 달리 분류되지 않는 내용과 인문사회과학과 의학이 간단하게 포함되어 있다. 인문사회와 의학은 업무영역은 아니지만 표현할 수 있는 공간을 주기 위한 것이다.

적용분야(area of application)는 연구가 적용되는 분야를 의미하는 것으로 12개의 중분류와 78개의 세분류로 분류되어 있다. 12개 분야는 농업 및 1차식품 생산, 자연자원, 에너지자원, 환경, 제조공정 및 생산, 건축·도시·농촌계획, 수송체계 및 서비스, 정보통신서비스, 상업서비스, 북극지방개발, 건강교육사회서비스, 지식의 진보이다.

산업생산 및 서비스 분류는 어떠한 산업부문에서 얼마나 많은 기업이 산·학협력 프로그램에 참여하는지를 파악하기 위해 사용하는 분류체계이다. 이 역시 각각의 항목에 코드가 주어져 있다. 산업분류코드는 2단계로 구분되는데, 37개의 산업으로 구분한 뒤 이를 다시 73개로 분류한다.

NSERC 분야분류의 특징은 먼저 세 가지의 분류를 동시에 활용해 개개 연구의 성격을 규정짓는다는 점이 지적된다. 보통 연구분야 하나의 분류체계만을 갖는 다른 나라와 달리 여러 분류체계가 동시에 활용되므로 연구의 성격이 보다 명확히 규정되어 여러 형태의 정책정보를 파악할 수 있다. 연구분야와 적용분야의 동시 이용은 그만큼 활동의 내용을 명확히 규정하는 것이다.

두 번째 특징은 연구주제 분류라 할지라도

하나의 항목만 선택하는 것이 아니라 복수로 기재하게 하는 것이다. 다른 나라에서는 하나의 분류만을 표시하는 것이 일반적인데 이들은 코드를 1순위와 2순위로 구분하여 2개를 기재하도록 함으로써 분야분류의 선택 폭을 넓히고 있다. 이러한 조치는 학제연구를 반영하고 복합영역을 자연스럽게 표기할 수 있다는 장점을 갖는다. 다시 말해 새로운 분류가 만들어지지 않는 경우에도 두개를 동시에 표기하도록 함으로써 새로운 분야를 추가로 세밀하게 분류해야 할 필요성을 약화시키고 있는 것이다.

4) 호주의 과학기술분류

호주의 기초연구 지원기관인 호주연구평의회(Australian Research Council)는 연구분야(Field of Research)와 경제사회목적(Socio-Economic Objectives) 분야를 별도로 설정하고 이 둘을 동시에 이용하여 연구활동을 규정한다. 그런데 이 분류체계들은 모두 호주 통계국이 작성하여 국가 전체가 동일한 분류체계를 이용하고 있다.

연구분야의 분류체계는 12개의 대분야(sub-division), 86개의 중분야(group), 485개의 세분

야(class)로 구성되어 있다. 그런데 이들은 인문 사회과학까지 지원대상으로 하고 있어서 과학 기술은 대분류, 중분류, 소분류가 10-62-365개의 분류체계를 갖고 있다. 대분류는 수학, 물리학, 화학, 지구과학, 정보컴퓨터통신기술, 응용 과학기술, 공학, 생명과학, 농학, 의료보건학, 사회과학, 인문과학으로 구성되어 있다.

연구의 경제사회목적 분야의 분류체계는 20개 대분야, 107개 중분야, 517개 소분야로 구성되어 있다. 그런데 경제사회목적의 대분류 20개를 나름대로 음미해 보면 국방, 산업활동, 환경, 지식의 진보 및 인문사회로 구분해 볼 수 있다. 다시 말해 이를 통해 연구활동이 갖는 목적성을 음미해 볼 수 있는 것이다.

표기방식은 캐나다의 NSERC가 코드를 2개까지 1순위와 2순위로 구분하여 기재하도록 하고 있는데 비하여 ARC는 3개까지 기재할 수 있도록 허용하고 있고, 또한 기재한 각 세부분야의 가중치를 표시하도록 하고 있다. NSERC의 표기방식보다는 훨씬 자세하고 세밀한 표기 방식이다. ARC와 NSERC의 분류체계를 비교한 것이 <표 3>이다.

<표 3> ARC와 NSERC의 분류체계 비교

구 분	A R C	N S E R C
연구분야의 범위	-이공학·의학분야 -인문·사회과학분야	-이공학분야 (의학제외)
대상표현	-연구분야와 적용분야 동시 사용 -평가지 평가자 집단 명시	-연구분야와 적용분야 동시 사용 -산학연계시 산업코드를 기재
사용가능한코드 갯수	-3가지 세분야를 가중치를 부여해 동시에 기재할 수 있음.	-2가지 세분야를 1, 2순위로 구분하여 기재
분류 표준화	-연구분야와 사회경제목적 분류 모두 통계국이 표준으로 정함.	-NSERC 자체에서 설정

IV. 새로운 분류체계

1. 분류의 철학 및 원칙

1) 분류체계의 기본 틀

① 연구분야와 적용분야의 구분

② 기술융합/학제연구의 자유로운 표현(연구분야와 적용분야를 각각 복수로 기재)

새로운 분류체계의 가장 중요한 기본 틀은 두 가지이다. 연구분야와 적용분야를 구분한 것이고, 다른 하나는 연구분야와 적용분야를 우선 순위에 따라 각각 복수로 기재하도록 한 것이다.

연구분야와 적용분야의 구분은 연구에 사용되는 원리와 그 원리가 적용되는 대상을 구분하는 것이다. 이는 너무도 두꺼운 각 학문별 벽을 깨고 학제연구를 촉진하는 의도에서 도입되었다. 현재는 학문간 벽이 너무 두꺼워 동일한 원리를 연구해도 학문분야가 다르면 전혀 교류가 없는 실정이다. 따라서 적용대상이 다를지라도 원리가 같으면 교류가 이루어지도록 할 필요가 있는 것이다.

결국 연구분야와 적용분야를 구분한 캐나다의 분류체계를 원용해 1998년 9월에 한국과학재단에서 연구비를 지원받은 연구자 706명을 통해 검증한 결과, 연구분야와 적용분야를 구분하는 방식에 대해서는 81%, 3개까지 기재하도록 한 방식에 대해서는 87%가 찬성한 것으로 확인되었다.

2) 연구분야와 적용분야의 구성원칙

③ 연구분야에 복합영역을 설정

④ 적용분야를 한 국가가 추구할 6대 보편가치로 구분

⑤ 적용분야의 산업구분은 국가 표준산업분류를 활용

분류체계의 세부적인 모습은 위의 3 원칙에 의해 설정되었다. 연구분야에 국내 분류상 최초로 복합영역을 설정하였다. 복합영역의 설정은 이러한 영역만을 표시하기 위해 연구분야와 적용분야를 3개까지 기재하도록 하는 것과 상충되어 보일 수도 있다. 그러나 A + B가 A와 B의 혼합으로만 나타나지 않고 전혀 새로운 색채를 가질 수 있기 때문에 이와 같은 영역을 설정하였다.

적용분야를 지식의 진보, 문화, 환경, 공공복지, 국방 및 산업의 6대 보편가치로 설정한 것은 최근 미국이 채택하고 OECD(1993)에서 권장하는 바와 같이 연구활동의 사회경제적인 목적을 설정한 것이다. 산업분류는 국가적인 표준산업분류를 거의 그대로 활용하였다.

3) 과학철학과 과학행정의 반영

⑥ 새로운 분야를 적극 반영하기 위해 단계는 깊지 않게 한다.

⑦ 간단히 사용할 수 있고, 기존의 분류체계들과 혼용해 사용할 수 있도록 한다.

⑧ 학문분류라는 점을 감안하여 연구분야를 적용분야보다 많이 한다.

새로운 분류체계에서는 지식의 진보가 쉽게 파악되고 학계에서 검증되도록 계층을 2단계로 낮게 설정하였으며, 학문분류라는 점을 감안하여 연구분야가 적용분야보다 크도록 설정하였다.

더 중요한 점은 이 분류체계가 국내에 존재하는 여러 분류체계를 흡수할 수 있도록 간단한 코드를 부여하였다. 다시 말해 어떠한 분류체계를 이용하든 연구분야 코드 3개와 적용분야 코드 3개를 표시할 수 있는 공간만 부여하면 다른 분류체계와 병행하여 사용할 수 있다.

2. 새로운 분류체계의 기본구조

새로운 분류체계는 연구분야와 적용분야로 구분되는데, 이들의 분류는 학문적인 분류의 특성과 함께 연구관리측면에서의 분류가 가능하도록 구조를 설계하였다. 새로운 분류체계의 구조는 다음의 <표 4>과 같다.

<표 4>의 구조가 갖는 특징을 살펴보면, 우선 연구분야와 적용분야로 구분을 하는 경우 기재된 분류체계의 혼선을 피하기 위하여 연구분야는 시작이 아라비아숫자로 시작되는 5자리로 표현되도록 하였으며, 적용분야는 알파벳으로 시작되는 5자리로 표현되도록 하였다.

둘째, 연구분야의 구분에 있어서 이공학분야에 대해서는 10000-30000단위를 부여하고, 인문사회 및 예체능학에 대해서는 70000-

90000단위를 부여하였으며 50000단위에는 복합학을 설정하였다. 아울러 40000단위와 60000단위는 향후의 학문발전을 포함할 수 있도록 예비로 설정하였다. 복합학 주위에 예비를 설정한 것은 향후 학문의 발전이 이공학분야와 인문사회분야 모두 복합학쪽으로 발전하여 갈 것이라는 점을 감안한 것이다.

셋째, 적용분야의 구분에 있어서는 사회적 가치와 경제적가치를 구분하여 사회적 가치는 알파벳 A로 시작하도록 하고, 경제적가치인 산업분야의 분류는 알파벳 B로 시작하도록 하였다.

3. 새로운 분류체계의 특징

새로운 분류체계가 갖는 특징은 다음과 같이 세 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 행정적인 의미로서 한국과학재단과 한국학술진흥재단이 공동으로 작업하고, 작업 결과를 공동 활용한다는 것이다. 지금까지의 양 기관은 각각 과학기술부와 교육부에 소속되어 있어 기관간의 협조체계가 원만히 이루어지지 못하였으나, 이번 분류작업에서는 성공적인 협조체계를 유지한 것으로 평가된다.

<표 4> 새로운 분류체계의 구조

연구분야	적용(관련) 분야		
10000단위 자연과학 20000단위 생명과학 30000단위 공학	A1000 지식의 진보	순수연구	
50000단위 복합영역	A2000 문화 A3000 환경 A4000 공공복지 A5000 국방	사회활용	목적연구
70000단위 인문학 80000단위 사회과학 90000단위 예술과 체육	B0000 산업	산업활용	

〈표 5〉 기존 과학재단 분류체계와의 차이

구 분	기존분류	새로운 분류
자 연 과 학	4중분야-29소분야	18중분야-163소분야
생 명 과 학	3중분야-36소분야	23중분야-135소분야
공 학	5중분야-59소분야	18중분야-139소분야
계	12중분야-124소분야	59중분야-437소분야*

* 소분류의 기타 제외

둘째, 정책적인 측면에서 국가 전체의 지식 활동에 관한 상세한 지도작성이 가능하게 된다. 지금까지는 투입되는 연구비의 규모, 연구 인력, 연구결과(논문, 특허 등)의 규모 등 양적인 문제만 파악될 수 있었다. 그러나, 새로운 분류체계의 도입에 따라 분야별로 국가 전체의 지식활동을 파악함으로써 과부족, 공백, 중복 등을 파악하여 효과적이고 효율적인 국가 과학 기술정책의 수립이 가능하게 된다.

정책적인 측면에서 또 한가지 중요한 점은 연구분야와 적용분야를 동시에 사용함에 따라 산업정책과 과학기술정책의 연계가 가능하게 된다는 것이다. 특정 연구분야와 관련된 산업분야의 파악과, 특정 산업분야에 관련된 연구분야가 상호 파악됨에 따라 산업정책(혹은 과학기술정책)과 연결된 과학기술정책(산업정책)의 수립이 유기적으로 이루어질수 있게 되었다.

셋째, 학문적인 차원에서는 학분 분야별 폐쇄성을 지양하고 다른 분야와의 학제연구를 장려한다는 특징이 있다. 새로운 분류체계에서는 연구분야를 원리중심으로 분류함으로써 기존의 중분야 개념(수학, 물리, 생물, 농수산, 의학 등)에서 탈피하여 연구분야간 자유로운 조합이 가능하도록 분류를 세분화하였다. 따라서

최근 급격히 증가하는 기술융합이나 학제연구의 표시가 자유로울 뿐 아니라, 적용분야를 기입함으로써 연구자 자신이 연구의 성격을 보다 명확히 하는 효과도 얻고 있다.

이번 분류체계가 기존의 중분야 개념을 탈피한 대표적인 사례는 생명과학에서 들 수 있는데 생물, 농수산, 의약학 분야에서 고유의 연구영역을 제외한 부분은 원리측면에서 접근함으로써 분야별 폐쇄성을 탈피하였다.

V. 결론 및 제안

본 연구에서 논하고 있는 과학기술분류는 이미 완성되어 있지만, 분류체계 전체가 완성된 것은 아니다. 학술진흥재단에서 주관하고 있는 인문사회 분야의 분류가 포함되어 전체적인 분류체계가 완성되어야 한다. 이는 실제 이루어지고 있는 연구활동의 패턴을 반영하기 위해서 필요하다. 공동연구와 학제연구의 확산에 따라 앞으로는 이공학분야 내에서만 아니라 이공학과 인문사회간 또는 이공계와 예체계의 공동연구와 학제연구가 활성화될 것이기 때문이다.

전체적인 분류체계의 완성은 그 자체가 목적

이 아니다. 완성된 분류체계를 국가차원에서 공통적으로 활용하여야 한다. 아무리 훌륭한 분류체계라도 일부에서만 사용된다면 그 의미와 가치는 보잘 것 없는 것으로 전락하고 만다. 따라서 국가차원에서 통일적인 분류체계가 사용될 수 있도록 제도적으로 규정화할 필요가 있다. 물론 각 기관이 사용하고 있는 고유의 분류체계는 존중되어야 하므로, 새로운 분류체계를 병행해서 사용하도록 하면 될 것이다.

이와 같이 국가차원에서 동일한 분류를 사용함으로써 국가 과학기술활동 지도(National Scientific Map 혹은 Technology Map)가 작성될 수 있다. 분류체계가 활용되기 시작하면 과학기술활동의 통계가 작성되기 시작하므로 국가 전체의 과학기술활동이 어떠한 방향성을 가지고 있고, 세부적으로는 어떠한 형태로 이루어지고 있으며, 어떠한 부분이 약하고 중복되어 있는지를 파악할 수 있는 것이다.

국가 과학기술활동 지도는 다음과 같은 단계로 작성되고 활용될 수 있다. 우선 분류체계에 대해 국가표준으로서의 권위를 부여하여야 한다. 대부분의 경우 표준화는 국가의 권위 혹은 이를 뒷받침하는 법에 의해 이루어진다. 그 다음으로는 이 분류체계를 이용하여 통계작성이 이루어져야 한다. 작성된 통계는 각 부처로부터 정기적으로 한 곳으로 집합되어야 할 것이고, 집합된 통계는 분석되어 모든 국민들이 알 수 있도록 하여야 할 것이다.

끝으로 본 분류체계를 비롯한 어떠한 분류도 주기적으로 갱신되어야 한다. 지식의 진보가 이루어지는 한, 또한 사회적인 인식이 변하는 이상 분류체계 역시 따라 변해야 하기 때문이

다. 기존의 산업통계는 보통 10년 단위로 대대적인 갱신이 이루어지며 5년 단위로 약식의 갱신이 이루어진다. 그러나 과학기술의 발전이 가속화되고 있는 현실을 감안하여 본 분류체계는 5년 주기로 갱신이 이루어질 필요가 있다. 그러나, 이번에 작성되는 분류는 실제 이루어지는 연구활동의 규모를 반영하고 있지 않기 때문에 최초의 수정은 2-3년 내에 이루어질 필요가 있다.

參 考 文 獻

- 박상대, 설성수, 이종수, 정일환, 송충한, 김민조(1999), 학문분류표 재설정에 관한 연구, 한국학술진흥재단.
- 설성수(1998), "한국의 미래기술", 기술혁신학회지, 1-2.
- 설성수, 송충한 외(1998), "기초과학연구의 중점 분야 도출 및 지원방안 연구", 한국과학재단.
- 설성수, 송충한(1999a), 「기초과학연구의 분야 분류체계 개발 연구」, 한국과학재단
- 설성수, 송충한(1999b), "연구활동 분류의 이론적 검토", 한국기술혁신학회, 가을 학술대회 발표논문.
- 설성수, 이종현(1999), "학제연구의 패턴과 지원정책에 대한 기대", 기술혁신학회지, 2-1.
- 송충한(1997a), 「ARC의 분야분류 체계」, 한국과학재단
- 송충한(1997b), 「NSERC의 분야분류 체계」, 한국과학재단
- 송충한(1999), "개인연구의 학제특성에 관한 연

- 구”, 기술혁신학회지. 2-1.
- 신태영 외(1994), 연구개발을 위한 한국의 기술 분류, 과학기술정책관리연구소.
- Bourke, Paul and Linda Butler(1998), “Institutions and the Map of Science: Matching University Departments and Fields of Research,” *Research Policy* 26, 711-718.
- Katz, Sylvan and D. Hicks(1995), “The Classification of Interdisciplinary Journals: A New Approach”, Katz, Sylvan, D. Hicks, M. Scharp, B. Martin, 「The Changing Shape of British Science」, Science Policy Research Unit,
- Katz, Sylvan, D. Hicks, M. Scharp and B. Martin(1995), *The Changing Shape of British Science*, Science Policy Research Unit, 1995.
- Narin, Francis(1994), *Classification Code*, Computer Horizons Incorporated.
- OECD, 「Frascati Manual」, 1993.