

한국형 그랜트 지원방식 도입에 따른 선정평가 효율화를 위한 정량적 가이드라인 수립에 관한 연구

Establishing the Supplementary Quantitative Guidelines for Successful Establishment
of NRF Grant Funding Mechanism on Basic Research

서옥이(Ok-Ee Seo)*, 박귀순(Kwisun Park)**, 신숙경(Suk Kyung Shin)***,
이성중(Sung Jong Lee)****, 이원근(Won Geun Rhie)*****, 이윤희(Yun Hee Lee)*****

목 차

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| I. 서론 | IV. 분야별 연구실적 분석 및 역량평가 정량가이드라인 제시 |
| II. 이론적 배경 | V. 결론 및 시사점 |
| III. 일반연구자지원사업 현황 및 한국형 그랜트 제도 | |

국문 요약

교육과학기술부와 한국연구재단은 창의적·도전적 연구를 적극 장려하고자 2012년 기초연구사업 중점 추진방향으로 '한국형 그랜트' 지원 방식을 도입하였으며, 이에 따라 연구자가 추후 과제 신청 시 기존 연구수행 성과를 집중적으로 평가 받게 되었다. 이에, 선정평가에서 과제관리 및 종료평가에 이르는 전주기적 성과관리 시스템의 필요성이 크게 대두되었다. 본 연구에서는 전주기적 성과관리 시스템의 첫 단계로 분야별 연구실적의 정량적 가이드라인을 제시하여 연구역량평가의 보조적 수단으로 사용할 방안을 도출하고자 하였다. 그 결과, 상위그룹 간 비교 시에는 순위보정영향력지수(Ranked Normalized Impact Factor, rNIF), 하위그룹 간 비교 시에는 영향력지수(Impact Factor, IF) 또는 rNIF를 정량가이드라인으로 제안하였다. SCI급 논문 수는 동일 분류 내 위상비교 또는 동일 위상 내 분류별 비교 등에 사용할 것을 제안하였다.

핵심어 : 국가연구개발사업, 한국형그랜트제도, 선정평가, 역량평가, 계량지표

※ 논문접수일: 2012.12.7, 1차수정일: 2013.3.22, 2차수정일: 2013.4.24, 게재확정일: 2013.4.29

* 한국연구재단 선임연구원, sos@nrf.re.kr, 042-869-6827, 교신저자

** 한국연구재단 연구원, kwisun_park@nrf.re.kr, 042-869-6572

*** 한국연구재단 책임연구원, skshin@nrf.re.kr, 042-869-6571

**** 한국연구재단 선임연구원, chris@nrf.re.kr, 042-869-6572

***** 한국연구재단 책임연구원, wgrhie@nrf.re.kr, 042-869-6061

충남대학교 박사, yunhlee@cnu.ac.kr, 042-821-5431

ABSTRACT

National Research Foundation of Korea (NRF) provides underpinning to boost international and domestic competitiveness in basic science and engineering (S&E) research. In 2012, NRF came up with the idea about implementing koreanized grant funding system and a NRF grant funding mechanism on basic research was applied to General Researcher program. The main components of the mechanism are 1) no final evaluation, instead intensive evaluation for next proposal submission, 2) no paper account report, instead reporting it online, 3) no lengthy final report, instead unloading a brief overview of research achievements.

For successful establishment of the NRF grant funding mechanism, the quality and quantity-based quantitative guidelines of research achievement for various research areas are essential. In this study, we suggest 3 quantitative indexes and these quantitative guidelines provides a supplementary tool for researcher's capability review. These guidelines will be also useful to elevate the reliability and objectivity of peer review.

Key Words : National Basic S&E Research, NRF Grant Funding Mechanism, Quantitative Guidelines, General Researcher Program

I. 서 론

1. 문제제기

국가과학기술위원회는 자율과 책임이 조화된 국가연구개발시스템 구축을 위해 2012년 5대 핵심 과제를 선정하고 과제 예산은 지원하되 연구결과를 평가하지 않는 미국과학재단(NSF) 및 미국국립보건원(NIH) 등의 그랜트 제도를 국내에 도입하기로 대통령 업무보고를 하였다(국가과학기술위원회, 2011). 그랜트제도는 안정적·미래지향적 연구 환경을 조성하고 창의적·도전적 연구를 지원하여 연구 성과의 질을 높이기 위해 그 필요성이 지속적으로 제기되어 왔다. 특히 연구비 규모가 작은 풀뿌리 기초연구라고 하더라도 대규모 국책연구사업과 마찬가지로 연구기간 내 가시적인 연구결과를 내야하고, 행정서류 작성에 많은 시간을 투자해야하기 때문에 연구자들이 불편을 호소해 왔다. 이러한 연구 환경에서는 창의적인 연구 성과를 기대하기 어려울 것이다. 이에 교육과학기술부와 한국연구재단은 창의성이 중시되는 기초연구의 경우 자유로운 연구 분위기 조성을 위해 2012년 기초연구사업 중점 추진방향으로 최종평가 체계 개선을 통한 '한국형 그랜트' 지원 방식을 도입하기로 하였다(교육과학기술부, 2012가 & 2012나). 한국형 그랜트 제도가 성공적으로 정착하기 위해서는 제도의 본래 취지에 맞는 새로운 평가모형과 전주기적 성과관리제도의 수립이 필요하다. 이에 따라 본 논문에서는 전주기적 성과관리 시스템의 첫 단계로 선정평가 효율화를 위한 정량적 가이드라인을 제안하고자 한다.

2. 연구목적 및 내용

본 연구의 목적은 2012년 '한국형 그랜트' 지원방식 도입에 따라 선정평가에서 과제관리 및 종료평가에 이르는 과제의 전주기적 성과관리를 위한 분야별 연구실적의 정량적 가이드라인을 도출하는 데 있다. 특히, 연구자가 추후 과제 신청 시 기존 연구수행 성과를 집중적으로 평가 받게 됨에 따라 제도의 안정적이고 신속한 정착을 위해 선정평가 개선안 마련이 시급해졌다(교육과학기술부, 2012가 & 2012나). 이에, 전주기적 성과관리 시스템의 첫 단계로 분야별 연구실적의 정량적 가이드라인을 제시하여 연구역량평가의 보조적 수단으로 사용할 방안을 도출하고자 하였다.

한국형 그랜트제도는 기초연구사업 중 2012년 이공분야 일반연구자지원사업에 최초로 시범 적용하게 되었으며, 이에 따라 일반연구자지원사업의 최근 3년간 접수과제를 대상으로 사례연구를 통한 실증적 분석을 실시하고 분야별 정량적 연구실적 가이드라인 후보군 도출 및

후보군의 통계학적 판별분석, 검증 등 다양한 방법에 근거하여 가이드라인을 제안하였다.

II. 이론적 배경

1. 선정평가

1) 선정평가 개념

선정평가(Appraisal)는 주로 연구계획서의 선정을 위한 평가를 의미하며, 연구 활동의 시작 단계에서 얻어지게 되는 이익을 명확히 하고 연구계획서 수행의 필요성을 정의하고 목적을 설정하며, 다른 선택 가능한 요소들을 찾아 비교·검토해보고 비용대비 이익을 고려하여 최종적인 선택을 하는 일련의 활동이다. 정순영(2010)은 선정평가의 방법을 크게 질적 평가를 대표하는 동료평가(peer review)와 양적 평가를 대표하는 정량적 지표평가(bibliometrics)로 구분하였다.

2) 동료평가(Peer review)

동료평가는 해당분야 동료과학자에 의한 평가로 연구과제 및 프로그램 평가에서 가장 널리 오랫동안 사용되고 있는 방법이다. 그러나 동료평가는 인간의 지적활동에 중심을 두고 있기 때문에 인간의 주관적 판단이 주변 여건에 의해 영향을 받아 보편·타당한 객관성과 공정성을 일정 부분 상실하고 있다. 유명한 연구자, 소속기관 등에 대해 후광효과(Halo effect)가 작용할 수 있어 연구내용의 질적 수준과 무관하게 연구비를 지원받을 가능성이 높다. 이에 국내외 연구비 관리기관에서는 과제에 대하여 이루어지고 있는 동료평가 시스템에 대한 진단을 바탕으로 동료평가가 갖는 한계를 극복하기 위한 노력을 지속적으로 하고 있다.

3) 정량적 지표평가(Bibliometrics)

연구결과를 평가함에 있어 정량적 지표를 이용한 접근방법은 1세기 정도 전부터 시도되었지만, 실질적인 의미의 정량적 분석방법은 1960년대부터 본격적으로 시작되었다. Prichard(1969)는 정량적 분석 시도와 일련의 연구를 하나의 포괄적인 학문분야로 표현하기 위해 당시에 사용했던 'statistical bibliography'라는 용어를 대신하여 'bibliometric'이라는 용어를 창출하였고, 이것이 정량적 지표평가 및 분석의 기원이 되었다. 홍형득(2011)은 연구개발 평가에서 사

용되는 계량지표는 평가에서 객관성을 유지하기 쉬우며 해석하기도 쉬워 다른 평가항목과의 관련성을 쉽게 분석할 수 있다는 장점이 있으나 R&D와 같이 불확실성이 높고 변화가 많으며 산출물이 상대적으로 구체적이지 않은 경우에 적용하기 힘들다는 한계점을 지적하였다.

2. 기초연구 평가에 대한 주요 선행연구

홍형득(2011)은 연구개발사업의 선정, 중간, 종료 및 추적평가의 단계별 평가를 정의하고 연구개발 평가척도를 수치적으로 표시될 수 있는 계량지표와 수치로 나타내기 힘든 정성적 지표 등으로 구분하였다. 또한 과제선정 시 연구자 역량평가를 위한 참고자료로 활용될 공통지표로 게재 학술지 피인용수(분야별 편차제거(순위보정영향력지수)), 게재논문 피인용수(최근 5년간 피인용수), 해외학술지 편집위원·국제학회초청경력, 특허등록·기술이전 실적 등을 제시하였다. 본 연구에서는 연구자 역량평가의 정량적 가이드라인 도출을 위해 최근 5년간 SCI 논문 수와 같은 양적인 지표와 게재 학술지의 피인용수와 같은 질적인 수준을 나타내는 지표를 사용하였다.

기초연구사업 평가 시 정량지표 도입에 대한 기존 연구내용을 간단히 살펴보면, 정순영 외(2010)는 연구성과 질적 평가 강화방안 수립을 위해 국내외 연구성과의 계량지표를 조사하고, 기초연구사업 평가 시 점수에 가장 큰 영향을 주는 요인을 분석하였다. 이희상 외(2011)는 연구과제 비교 시 특정 분야 평가자들의 주관적 판단에 대한 의존도를 낮추고 정량적 기준을 제시하여 연구자들로 하여금 평가결과에 대한 예측가능성을 높이기 위해 연구자 역량지수 등의 연구자 역량평가 모델을 분야별로 제안하였다. 황준영 외(2009)는 SCI지표를 활용한 국내외 R&D 과제 평가사례를 분석하여 연구실적(논문)을 객관적으로 평가할 수 있는 정량지표 개발 등의 평가개선을 위한 실천계획을 도출하였다.

허정은 외(2008)는 국가연구개발사업에 공통으로 적용할 수 있는 성과지표인 SCI논문지표를 바탕으로 저널 영향력지수(Impact Factor, IF)의 단점 중의 하나인 분야별 편차를 보정한 3개의 질적 지표(표준화된 순위보정영향력지수, 보완된 순위보정영향력지수, 분야대비 순위보정영향력지수)와 성과증복 문제를 해결하기 위한 '기여율을 고려한 논문 수'라는 지표를 제안하였다. 그리고 제안된 지표의 타당성을 분석하여 '보완된 순위보정영향력지수'가 분야 간 비교 시 가장 적절한 지표인 것으로 제안하였다.

기존의 기초연구 평가에 대한 선행연구는 특정 사업을 대상으로 사업취지에 맞는 평가모형을 수립하고 평가지표를 도출하는데 주안점이 있다. 분석 대상사업도 대규모 집단연구사업 또는 모험연구 등으로 과제수가 충분하지 않아 분야별 대표성(일반성)을 가진 지표로 적용하는

데 제한적일 수 있다. 또한 기존연구는 기초연구사업 평가를 위한 새로운 지표를 도출하고 도출된 지표의 타당성 분석에 초점을 맞춘 반면 본 연구는 선행연구를 통해 도출되어 검증이 완료된 연구자 역량지표를 활용하여 기초연구사업 중 지원과제수가 가장 많은 일반연구자지원사업을 대상으로 사례연구를 통한 실증적 분석을 수행하여 분야별 연구실적의 양적·질적 정량적가이드라인을 도출하였다. 분야별 양적·질적 정량적가이드라인 도출 모델은 기초연구 뿐 만 아니라 인문사회 연구에도 적용할 수 있을 것으로 판단된다.

3. 국내외 그랜트방식 연구지원 사례분석

그랜트(연구장려금) 지원방식은 지원기관이 연구비 또는 다른 가치를 지원하면서, 지원대상이 되는 활동의 수행(집행) 과정에 대한 간섭을 배제하는 방식을 말한다.

국내에서 수행되는 R&D 평가는 동료평가 또는 동료평가와 정량적 지표평가의 혼합형으로 진행되고 있으며 연구수행에 따른 연차평가(점검), 결과평가 실시, 정산보고서 제출이 의무화되어 있다. 현재 국내에서 그랜트제도를 도입·적용한 사례는 한국연구재단의 기초연구사업 중 일반연구자지원사업이 거의 유일한 것으로 조사되었고 이에 관해서는 III장에서 자세히 다루기로 한다.

그랜트 지원방식은 NSF, NIH 등의 국외 연구지원 기관에서 가장 일반적이고 광범위하게 적용되는 연구지원 방식으로 NIH의 R시리즈를 예로 들 수 있다. NIH의 R시리즈 중 R01은 중견연구자를 위한 가장 오래되고 대표적인 그랜트 지원 사업으로 특정분야에서 유명하거나 경쟁력 있는 연구자가 수행하는 탁월하고 특성화된 구체적 프로젝트를 지원한다. R01 지원 과정은 연구기획, 계획서 작성, 신청서 제출의 1단계(Planning, Writing, Submitting), 접수, 과제분류, 평가과제 할당의 2단계(Receipt and Referral), 1차 평가, 점수부여 및 의견서 작성, 2차 평가(Peer Review), 예비선정, 선정공지, 최종선정의 3단계(Award), 선정 후 행정처리, 연구비관리, 연차보고서 제출의 4단계(Post-Award Management)로 요약된다.

연구재단 기초연구사업에서 적용하는 방식과 유사하게 R01에서 연차보고서 제출은 연차평가 방식이 아닌 다음 단계 연구비 지급을 위한 기관 담당자의 검토로 진행된다.

R01과 연구재단 기초연구사업의 주요한 차이점은 종료평가 미실시 및 후속지원 평가에 있다. R01은 연구기간이 종료된 후 후속지원 평가(Competing Renewal)를 신청할 때 (선행)연구 결과가 주요한 요인으로 작용하여 결과적으로 연구결과는 후속지원 평가를 수행하는 패널에서 평가받게 된다.

III. 일반연구자지원사업 현황 및 한국형 그랜트 제도

1. 일반연구자지원사업 현황

1) 일반연구자지원사업 개요

일반연구자지원사업은 이공학 분야 기초연구활동을 지원함으로써 국내대학의 연구기능을 제고하고 연구저변을 확대하기 위한 기초연구사업의 대표적인 사업으로 연구자의 연령, 성별, 지역특성을 고려하여 기본연구, 신진연구, 여성과학자, 지역대학우수과학자로 사업을 구분하여 지원하고 있다. 일반연구자지원사업의 지원내용은 <표 1>에서 보는 바와 같이 이공학 분야 교원(전임·비전임)과 공공·민간 연구소의 연구원을 지원대상으로 하며, 지원기간은 3년 이내이다. 연구비 규모는 연간 5천만원 내외이다.

<표 1> 일반연구자지원사업 지원대상 및 지원규모

구분	기본연구	신진연구	여성과학자	지역대학 우수과학자
지원유형	기본연구, 모험연구, 보호분야, 커리어과학자, 대학연구원	신진연구, 신진연구(연구장비비포함), 우수신진	여성과학자	지역대학우수과학자
지원대상	이공학 분야 교원(전임·비전임), 공공·민간 연구소의 연구원	최초 임용 후 5년 이내의 이공학 분야 전임교원이고, 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이내	이공학 분야 여성 교원(전임·비전임)	수도권(서울, 경기, 인천) 이외 소재대학 이공학 분야 교원(전임·비전임)
지원기간	3년 이내	3년 이내	3년 이내	3년 이내
과제당 지원규모	5천만원 내외/년	신진연구 5천만원 내외 우수신진 25천만원 내외/년	5천만원 내외/년	5천만원 내외/년

정부의 국가 R&D예산 증가 및 개인 기초연구 확대 노력에 따라 이공분야 개인 기초연구사업 예산의 50%이상을 차지하는 일반연구자지원사업의 예산은 '09년 2,548억에서 '11년 3,980억으로 확대되었으며, 이공계 교수 중 일반연구자지원사업 수혜율도 '09년 15.5%에서 '11년 24.3%로 높아졌다(국가과학기술위원회, 2009; 교육과학기술부, 2012가).

2) 일반연구자지원사업 신청/선정 현황

일반연구 과제에 대한 신청 대비 선정현황은 <표 2>에서 보는 바와 같이 2009년 32.5%에

서 2011년 23.9%로 선정율이 낮아진 것으로 나타났다. 2010년의 경우 신청건수의 증가로 선정율이 다소 낮아졌으며, 2011년은 예산의 증가에도 불구하고 계속과제 증가에 따른 신규 선정건수의 감소로 선정율이 낮아졌다.

〈표 2〉 일반연구자지원사업 신청대비 선정현황

사업년도	신청과제수	선정과제수	선정율	지원연구비 (이공분야 개인연구 예산 내 비율)
2009년	10,946	3,562	32.5%	2,548억(51.0%)
2010년	12,890	3,940	30.6%	3,550억(54.6%)
2011년	9,319	2,231	23.9%	3,980억(53.1%)

일반연구 지원을 위한 선정평가는 ① 사전검토(일반연구지원팀) → ② 서면평가(온라인평가, 패널심사) → ③ PM 협의체 선정 심의 → ④ 기초연구사업 추진위원회 심의 순으로 이루어진다. 평가는 연구과제의 질적 우수성 및 연구자의 연구역량에 중점을 두고 실시하고 있으며, 연구과제의 우수성은 연구내용 및 방법, 연구비 및 연구기간의 적절성, 활용 및 기대효과 측면에서 평가가 이루어진다. 연구자 역량부분은 연구책임자는 교육 및 연구경력 면에서 적당하게 훈련된 연구자로서, 제안한 과제를 실현시킬 역량을 갖추고 있는가? 연구책임자가 사전에 수행한 연구과제의 수준은 제안한 과제를 실현시킬 수 있기에 충분한가? 연구책임자가 최근 수행했던 연구과제의 연구업적은 우수한가의 3가지 지표에 의해서 평가된다(한국연구재단, 2012가).

2. 한국형 그랜트 제도

일반적으로 연구지원기관들에서 연구비 지원방법으로 채택하고 있는 것은 크게 연구장려금(grants), 협약연구비(cooperative agreements), 계약(contracts) 등 3가지이다(조성표 외, 1996: 49). 미국과학재단(NSF, 2002)의 경우 연방정부 관계 법률에 따라 정의하고 있는 연구장려금(grants)의 개념은 “연방정부 집행기관이 금전, 자산, 서비스 혹은 다른 가치들을 수혜자에게 지급하면서, 지원대상이 되는 활동의 집행과정에 대해 어떠한 본질적 간섭도 배제하는 지원금(a type of assistance award)”을 의미한다.

한국형 그랜트 제도는 소규모 풀뿌리 개인 기초연구에 미국 등의 Grant(연구장려금) 방식을 도입하여, 별도의 결과평가를 실시하지 않고 간략한 성과만 온라인에 등록하는 것으로 결과보고서 제출을 대체하고, 정산보고서도 미제출 하도록 한다는 것이다. 교육과학기술부 및

한국연구재단은 2012년부터 풀뿌리 기초연구자들의 창의성이 마음껏 발휘될 수 있도록 이공 분야 일반연구자지원사업과 학문후속세대 양성사업을 대상으로 우선 시행하고 있다(교육과학기술부, 2012가 & 2012나). 온라인으로 간략한 성과개요와 논문 실적 등 주요 성과를 등록하는 것으로 결과보고서 제출을 대체하고, 논문 게재, 특허 등록 등 연구 성과는 연구종료 후 5년간 수시로 등록할 수 있도록 한다는 전략이다. 한국형 그랜트 제도는 성과개요 중심의 결과보고서, 정산 간소화 및 정산보고서 채널 일원화, 결과평가 미실시 외에도 우수성과를 배출한 과제의 연속적인 수행을 위한 연계 지원책으로 종료과제 추가지원사업 및 상위사업 연계 지원 등으로 확대 적용 되고 있다.

연구종료 후 결과평가 미실시에 따른 도덕적 해이 방지 및 연구자가 추후 과제 신청 시 기존 연구비 지원을 통한 성과평가로 대체됨에 따라 연구성과를 구체화한 가이드라인 도출이 필요하게 되었다.

IV. 분야별 연구실적 분석 및 역량평가 정량가이드라인 제시

1. 분야별 연구실적 분석

1) 연구실적 양적/질적 정량가이드라인 후보군 도출

이공분야에서 논문의 계량서지학적(Bibliometric) 지표 중 가장 광범위하게 사용되는 지표는 SCI 정량지표(Bellis, 2010)이며, 교육과학기술부 기초연구사업의 2010년 SCI 논문수는 14,335편으로 전년(12,952편) 대비 10.7% 증가하는 등 양적으로 크게 늘어났다(한국연구재단, 2011가 & 2011나).

SCI 정량지표로는 양적수준을 판단하는 SCI 논문 수, 질적수준을 판단하는 피인용 횟수(Citation), 영향력지수(Impact Factor, IF), IF의 분야별 편차에 따른 절대비교 오류를 최소화하고자 분야 내에서 해당 저널의 수준으로 정량화한 순위보정영향력지수(Rank Normalized Impact Factor, rnIF) 등이 있다(교육과학기술부, 2010: 105). 허정은 외(2008)는 기존의 SCI 정량지표의 단점을 보완하여 기초연구개발사업의 성과분석에 적합한 2개의 rnIF 파생지표를 제시하였다: 표준화된 순위보정영향력지수(Modified Rank Normalized Impact Factor, mrnIF), 보완된 순위보정영향력지수(Ordinal Rank Normalized Impact Factor, ornIF). 또한 분야 간 비교 시 ornIF, 분야 간 하위저널 비교 시 mrnIF를 가장 적합한 지표로 제안하였다.

rnIF_j는 분야 내에서 해당 학술지가 차지하는 위상을 나타내는 지표로 아래와 같으며, N은 해당분야 내의 학술지 수, R_j는 분야 내 해당 학술지의 순위이다.

$$rnIF_j = \frac{(N - R_j + 1)}{N}$$

표준화된 순위보정영향력지수(mrnIF)는 순위보정영향력지수가 하위 저널에서는 분야 내 학술지 수에 따라 크게 달라지는 오류를 수정하고자 rnIF의 최소값을 0, 최대값을 100으로 표준화한 값이다.

$$mrnIF_j = 100 \times \frac{(N \times rnIF_j - 1)}{N - 1}$$

보완된 순위보정영향력지수(ornIF)는 mrnIF의 편차가 커 과제 수준에서의 연구성과 평가 시 일부 극한값에 의해 치우침 현상이 발생할 우려가 있어 1-5사이의 정수값을 갖도록 보정한 지표이다.

〈표 3〉 보완된 순위보정영향력지수 산출방법 예시(ornIF)(허정은 외, 2008)

mrnIF 범위	mrnIF < 20	20 ≤ mrnIF < 40	40 ≤ mrnIF < 60	60 ≤ mrnIF < 80	80 ≤ mrnIF ≤ 100
ornIF	1	2	3	4	5

rnIF는 IF를 해당 학술지의 수준으로 정량화 한 지표이고, rnIF 파생지표(mrnIF, ornIF)는 분야 내 학술지 수 또는 일부 극한값에 의해 발생하는 치우침 현상을 보완하고자 제안되었다.

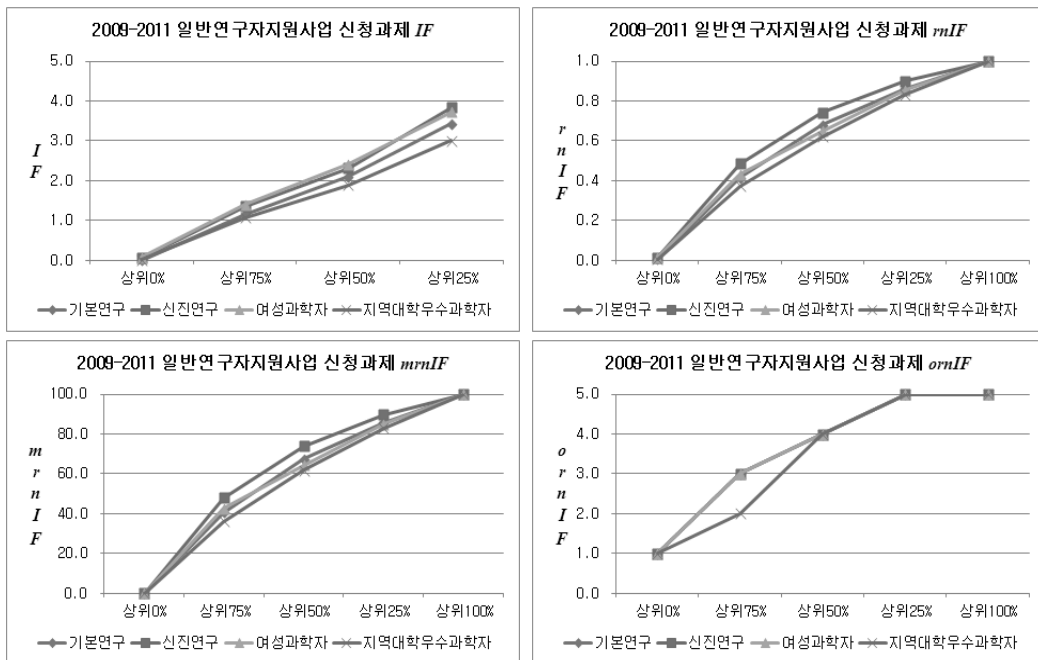
본 연구에서는 최근 3년간(2009년~2011년) 이공분야 일반연구자지원사업에 신청한 과제를 대상으로 최근 5년 간(신청연도 제외) 양적 SCI 정량지표인 SCI급(SCI, SCIE, SSCI를 통합하여, 이하 SCI급 이하 통칭) 논문 수, 질적 SCI 정량지표인 IF, rnIF, mrnIF, ornIF를 국가과학기술표준분야 분류(2009년 개정) 대분류별로 분석하였다. IF 및 rnIF는 2011 JCR Science edition 및 Social Science edition을 사용하였으며, 복수의 연구 분야에 분류된 저널의 경우 가장 높은 IF를 기준값으로 지정하여 rnIF, mrnIF, ornIF를 산정하였다. 논문의 분야분류는 연구자가 일반연구자지원사업 과제 신청시 지정한 국가과학기술표준분야 분류를 따랐다. 이는 국가과학기술표준분류가 사업의 기획·평가·관리의 기본체계로 활용되고 있기 때문이다.

2) 연구실적 양적/질적 정량가이드라인 후보군 분석

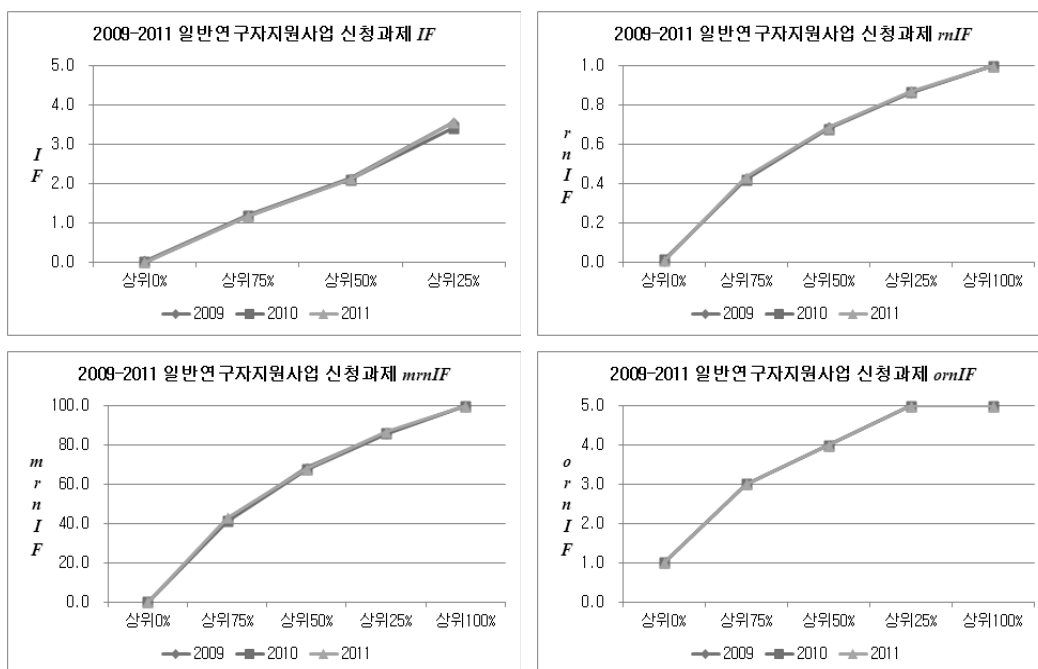
분야 별 정량가이드라인 분석 전에 원데이터(row data)의 사업별, 연도별 변동(variation) 추이를 알아보려고 사업별 및 연도별 백분위수(percentile)를 통한 비교·분석을 실시하였다.

2009년-2011년 일반연구자지원사업 신청과제를 세부사업별(기본연구, 신진연구, 여성과학자, 지역대학우수과학자)로 4개 질적 정량가이드라인을 사용해 백분위수(percentile)로 비교·분석하였다(그림 1). 신진연구가 IF, mIF, mrnIF, ornIF 모두 타 세부사업 대비 다소 높았으며, 여성과학자의 경우 신진연구와 함께 IF가 타 세부사업 대비 다소 높았다. 그 외 세부사업은 사업별 4개 질적 정량가이드라인 간 유의미한 차이는 없는 것으로 분석되었다. 또한 2009년-2011년 일반연구자지원사업 신청과제의 연도별 4개 질적 정량가이드라인을 백분위수(percentile)로 비교·분석을 실시하였고(그림 2), 모든 가이드라인에서 연도별로 거의 유사하여 사업연도별 신청과제의 질적 정량가이드라인에는 변화가 없는 것으로 판단되었다.

사업별, 연도별 질적 정량가이드라인이 통계학적으로 유의미한 차이는 대부분 없는 것으로 판단되어, 정량가이드라인 후보 도출을 위한 분석 시에는 2009년-2011년 사이에 일반연구자 지원사업에 지원한 모든 과제를 통합한 데이터셋을 사용하였다.



(그림 1) 2009-2011 일반연구자지원사업 신청과제 세부사업별 정량지표 분석



(그림 2) 2009-2011 일반연구자지원사업 신청과제 연도별 정량지표 분석

양적/질적 SCI급 가이드라인간의 상관관계를 알아보고자 유의수준 0.05에서 상관분석을 실시하였다. 양적 가이드라인인 SCI급 논문 수와 질적 가이드라인인 IF, rnIF, mrnIF, ornIF의 상관관계는 나타나지 않았으며, IF와 rnIF 및 rnIF 파생지표(mrnIF, ornIF)는 0.56의 상관관계를 보였고, rnIF와 rnIF 파생지표(mrnIF, ornIF)는 0.98의 매우 높은 상관관계를 보였다.

국가과학기술표준분야분류는 자연, 생명, 인공물, 인간, 사회, 인간과학과 기술의 6개 분야로 나뉘며, 하위에 33개의 대분류(자연/생명/인공물 16개, 인간/사회/인간과학과 기술 17개)로 세분화된다(표 4). 국가과학기술표준분류 대분류 별 SCI급 논문수, IF, rnIF, mrnIF,

〈표 4〉 국가과학기술표준분야 분류 분야별 대분류

분야	대분류	분야	대분류
자연	수학, 물리학, 화학, 지구과학	인간	역사/고고학, 철학/종교, 언어, 문학, 문화/예술/체육
생명	생명과학, 농림수산물, 보건의료	사회	법, 정치/행정, 경제/경영, 사회/인류/복지/여성, 생활, 지리/지역/관광, 심리, 교육, 미디어/커뮤니케이션/문헌정보
인공물	기계, 재료, 화공, 전기/전자, 정보/통신, 에너지/자원, 원자력, 환경, 건설/교통,	인간과학과 기술	뇌과학, 인지/감성과학, 과학기술과 인문사회

〈표 5〉 국가과학기술표준분야분류 대분류별 SCI급 논문수 및 IF의 백분위수

국가과학기술 표준분야분류(대)	SCI급 논문 총수	SCI급 논문수 백분위수 ¹⁾				IF 백분위수			
		P25	P50	P75	P100	P25	P50	P75	P100
수학	7,413	2	4	8	81	0.52	0.97	1.40	14.16
물리학	26,015	6	12	21	221	1.06	2.17	3.84	36.28
화학	28,224	6	11	20	152	1.29	2.68	4.45	52.76
지구과학	3,580	3	6	11	53	1.40	2.42	3.96	36.28
생명과학	44,553	4	8	14	154	1.72	2.54	4.19	53.30
농림수산식품	20,675	4	8	15	124	1.16	1.96	2.86	36.28
보건의료	92,598	4	9	16	180	1.58	2.47	3.64	53.30
기계	13,234	2	5	9	103	0.73	1.29	2.09	36.28
재료	14,763	6	12	21	146	1.15	1.89	2.59	40.20
화공	13,112	6	12	22	132	1.21	2.02	3.44	36.28
전기/전자	15,754	3	6	14	108	0.92	1.43	2.20	36.28
정보/통신	11,753	2	3	7	55	0.40	0.94	1.66	27.27
에너지/자원	7,041	4	9	17	84	1.06	1.89	3.21	36.28
원자력	1,176	4	6	14	52	0.66	1.31	2.34	14.74
환경	4,321	3	6	12	105	1.19	2.08	3.25	36.28
건설/교통	4,533	2	3	6	41	0.57	1.05	1.59	12.36
역사/고고학	5	-	-	-	-	0.47	0.91	1.00	1.18
언어	12	1	6	11	11	1.10	2.19	2.47	7.29
문화/예술/체육	604	1	3	5	19	0.96	1.80	2.66	9.49
정치/행정	11	-	-	-	-	0.99	0.99	3.63	3.87
경제/경영	993	2	3	6	59	0.94	1.57	2.20	8.69
사회/인류/복지/여성	28	1	7	13	13	0.75	1.59	2.24	2.43
생활	104	1	2	5	18	0.84	1.12	1.29	2.95
지리/지역/관광	4	-	-	-	-	1.42	1.98	2.29	2.40
심리	108	3	5	9	14	1.02	2.71	4.18	15.53
교육	99	1	3	4	10	0.74	1.46	2.26	8.31
미디어/커뮤니케이션/ 문헌정보	75	2	3	4	17	0.98	1.10	1.53	2.41
뇌과학	1,409	4	7	13	96	1.64	2.48	4.06	36.28
인지/감성과학	194	3	3	7	33	0.94	1.64	2.85	14.46
과학기술과 인문사회	239	1	5	16	52	0.99	1.82	2.20	4.98
표준분야분류 무응답	1,038	3	6	15.5	53	1.06	1.78	2.68	18.37
총합계	313,668	3	7	14	221	1.18	2.11	3.52	53.30

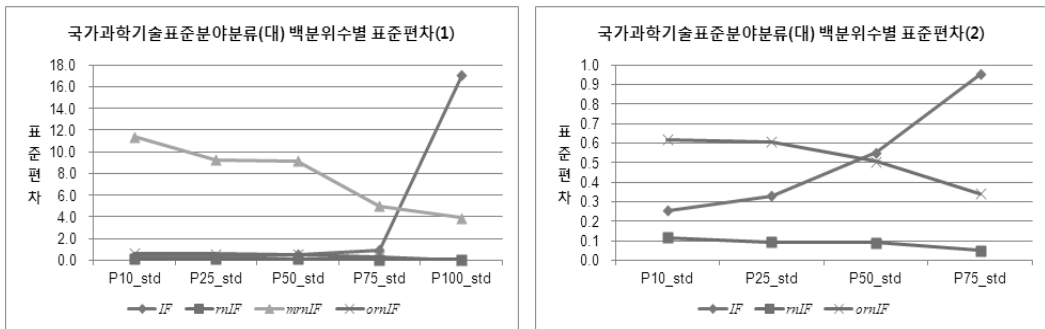
1) 역사/고고학, 정치/행정, 지리/지역/관광 분야는 데이터 수가 적어 SCI급 논문수 백분위수 분석에서 제외함

〈표 6〉 국가과학기술표준분야분류 대분류별 rnIF, mrnIF, ornIF 백분위수 분석

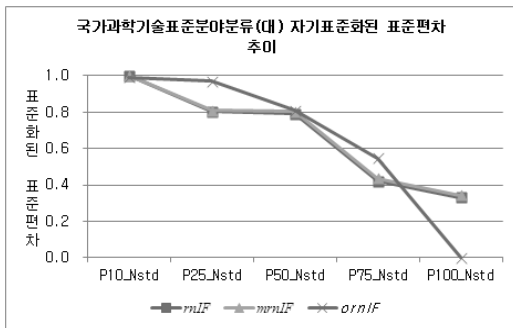
국가과학기술표준분야분류(대)	SCI급 논문 총수	rnIF 백분위수				mrnIF 백분위수				ornIF 백분위수			
		P25	P50	P75	P100	P25	P50	P75	P100	P25	P50	P75	P100
수학	7,413	0.31	0.65	0.84	1.00	30	65	84	100	2	4	5	5
물리학	26,015	0.42	0.79	0.87	1.00	41	79	87	100	3	4	5	5
화학	28,224	0.44	0.73	0.90	1.00	44	73	90	100	3	4	5	5
지구과학	3,580	0.52	0.79	0.91	1.00	50	79	91	100	3	4	5	5
생명과학	44,553	0.43	0.65	0.86	1.00	42	65	86	100	3	4	5	5
농림수산식품	20,675	0.36	0.59	0.84	1.00	36	59	84	100	2	3	5	5
보건의료	92,598	0.44	0.62	0.84	1.00	44	62	83	100	3	4	5	5
기계	13,234	0.43	0.72	0.87	1.00	41	71	87	100	3	4	5	5
재료	14,763	0.56	0.74	0.88	1.00	55	74	88	100	3	4	5	5
화공	13,112	0.50	0.72	0.89	1.00	49	72	89	100	3	4	5	5
전기/전자	15,754	0.40	0.65	0.86	1.00	40	65	86	100	2	4	5	5
정보/통신	11,753	0.18	0.49	0.76	1.00	18	49	75	100	1	3	4	5
에너지/자원	7,041	0.47	0.74	0.89	1.00	47	73	89	100	3	4	5	5
원자력	1,176	0.33	0.66	0.83	1.00	32	65	83	100	2	4	5	5
환경	4,321	0.50	0.73	0.88	1.00	49	72	88	100	3	4	5	5
건설/교통	4,533	0.44	0.70	0.84	1.00	44	69	84	100	3	4	5	5
역사/고고학	5	0.32	0.81	0.84	0.90	32	80	84	89	2	5	5	5
언어	12	0.43	0.61	0.80	0.97	42	61	78	96	2.5	3.5	4	5
문화/예술/체육	604	0.39	0.59	0.85	1.00	37	58	84	100	2	3	5	5
정치/행정	11	0.46	0.46	0.80	0.83	46	46	79	83	3	3	4	5
경제/경영	993	0.54	0.81	0.94	1.00	53	80	93	100	3	5	5	5
사회/인류/복지/여성	28	0.40	0.63	0.79	0.92	39	63	79	92	2	3.5	4	5
생활	104	0.50	0.71	0.90	0.96	49	70	90	96	3	4	5	5
지리/지역/관광	4	0.67	0.81	0.98	1.00	65	80	98	100	4	4.5	5	5
심리	108	0.49	0.72	0.93	1.00	48	72	93	100	3	4	5	5
교육	99	0.29	0.65	0.87	1.00	29	65	87	100	2	4	5	5
미디어/커뮤니케이션/문헌정보	75	0.54	0.70	0.81	0.95	53	69	80	95	3	4	5	5
뇌과학	1,409	0.43	0.61	0.85	1.00	42	61	85	100	3	4	5	5
인지/감성과학	194	0.40	0.65	0.86	1.00	39	65	86	100	2	4	5	5
과학기술과인문사회	239	0.53	0.88	0.95	1.00	53	88	95	100	3	5	5	5
표준분야 분류무응답	1,038	0.40	0.71	0.87	1.00	40	71	87	100	2	4	5	5
총합계	313,668	0.43	0.69	0.86	1.00	42	68	86	100	3	4	5	5

ornIF의 백분위수를 통계 분석툴(SAS®)을 이용하여 분석한 결과를 6개 분야별로 구별하여 <표 5> 및 <표 6>에 정리하였다. 1사분위수, 2사분위수, 3사분위수, 4사분위수는 각각 P25, P50, P75, P100으로 표기하였다.

SCI급 논문 수는 동일 분류 내 위상 별 논문 수 비교, 또는 동일 위상 내 분류 별 논문 수 비교를 위해 <표 5>에 SCI급 논문수의 백분위수 분석 결과를 포함하였다. <표 5>와 <표 6>을 이용하여 국가과학기술표준분야분류 대분류의 백분위수별 표준편차를 분석한 결과를 (그림 3)에 나타내었고 백분위수별 표준편차는 P백분위수_std(예, P25_std)로 표기하였다. IF, mIF, ornIF는 상위 25%(P75)까지 낮은 표준편차를 보이나, IF 및 mIF의 백분위수별 표준편차가 타 지표에 비해 큼에 따라 최상위(P100) 값 및 mIF를 제거한 그래프(국가과학기술표준분야분류(대) 백분위수별 표준편차(2))도 함께 분석하였다. 2사분위수(P50)를 기준으로 하위(P50 이하)에서는 IF 및 mIF가 표준편차가 비교적 작으면서 일정한 수준을 유지하였고 상위(P50 이상)에서는 mIF 및 ornIF가 비교적 작으면서 일정한 수준의 표준편차를 유지하였다. ornIF는 상하위 그룹에서 전반적으로 비교적 낮은 표준편차를 유지하였다.



(그림 3) 국가과학기술표준분야분류(대) 백분위수별 표준편차



정량 가이드라인	P25_Nstd	P50_Nstd	P75_Nstd	P100_Nstd
<i>mIF</i>	0.80	0.79	0.42	0.33
<i>mrnIF</i>	0.81	0.80	0.44	0.34
<i>ornIF</i>	0.97	0.81	0.55	0.00

※ 백분위수 별 표준화된 표준편차(Normalized Standard Deviation, Nstd): P백분위수_Nstd

(그림 4) 국가과학기술표준분야분류(대) 백분위수별 표준화된 표준편차

mIF 및 2개 과생지표(mrnIF, ornIF)의 백분위수별 표준편차 추이를 분석하기 위해, 동일 지표 내 최대 표준편차 값으로 백분위수별 표준편차를 나누어 자기 표준화를 통해 0-1 사이의 값을 가지는 표준화된 표준편차(Normalized Standard Deviation)를 (그림 4)와 같이 분석하였다. 분석 결과 mIF와 mrnIF는 0-1 사이의 값으로 표준화된 값의 백분위수별 추이가 거의 동일하였다.

2. 역량평가 정량가이드라인

허정은 외(2008)는 모의실험 결과에 따라 분야 간 비교 시 가장 적합한 지표는 ornIF, 분야 간 상위저널 비교 시에는 mIF, 분야 간 하위저널 비교 시에는 mrnIF를 제안하였다. 본 연구 결과에서는 (그림 3)에서 보는 바와 같이 mIF가 국가과학기술표준분야분류(대)의 상위 90% 표준편차(P10_std)가 0.12, 상위 75% 표준편차(P25_std)와 상위 50% 표준편차(P50_std)가 0.09, 상위 25% 표준편차(P75_std)가 0.05로 IF나 ornIF에 비해 전 범위에 걸쳐 지표 값에 대한 표준편차가 작기 때문에 일반적으로 광범위하게 적용하기에 가장 적합한 역량평가 정량 가이드지표인 것으로 조사되었다. 상위그룹 간 비교 시에는 mIF가 적합하고, 하위그룹 간 비교 시에는 IF 또는 mIF가 적합한 것으로 판단된다. IF의 상위 90% 표준편차(P10_std)는 0.25로 mIF 0.12에 비해 분야별 표준편차가 다소 크지만, 2010년 우리나라 SCI논문의 IF평균이 2.42인 점을 감안할 때, 평가 현장에서 적용하는 데 무리가 없는 수준이다. ornIF의 백분위수별 표준편차 분석 결과는 0.62에서 0.34로 일반적으로 적용하기 적합하나, 백분위수 별로 유사한 값을 가지는 경우가 많아 특정 백분위수가 더 하위 백분위수의 값과 동일한 경우 등의 문제로 변별력에 문제가 발생할 수 있다. 오랫동안 역량평가 정량지표로 사용된 IF는 타 가이드라인 대비 분야별 표준편차가 작으나, 다양한 분야 비교 시 상위 50% 그룹에서의 표준편차는 0.55, 상위 25% 그룹에서는 0.95로 통상적 수준에서 큰 것으로 판단된다. 이에, 다양한 분야의 상위 그룹 비교 시에는 IF 보다는 mIF등의 지표를 사용할 것을 제안한다. (그림 4)에서 보는 바와 같이 mIF와 mrnIF는 0-1 사이의 값으로 표준화된 표준편차의 백분위수별 추이가 거의 동일하여, 2개의 지표 중 1개의 지표를 선택하여 사용하여도 무방한 것으로 판단된다. 양적지표인 SCI급 논문 수는 동일분류 내 양적 수준 측면에서의 위상 비교 또는 동일 위상 내 분류별 비교 등을 수행하고자 하는 경우 사용 할 것을 제안한다. 다양한 역량평가 정량 가이드라인을 비교 분석한 결과, 질적지표인 IF, mIF와 더불어 양적지표인 SCI급 논문 수를 필요한 조건에 따라 취사선택하여 사용할 것을 제안한다.

본 연구에서 제안한 가이드라인은 동료평가에 의한 연구역량의 종합적 평가를 위한 보조적 수단

이며 연구역량 평가 자체를 대체하는 것을 제안하는 것은 아님을 밝혀둔다. 또한 과제의 선정 여부는 다양한 평가항목에 근거하여 결정되므로, 연구역량 평가의 결과가 선정으로 이어지는 것은 아니다. 가이드라인은 여러 학문분야가 통합된 형태의 융합연구(Interdisciplinary/Transdisciplinary research)분야 등으로 적용이 제한 될 수 있다. 또한 3년 간 SCI급 논문 배출수가 극히 적은 인간(문화/예술/체육 제외), 사회(경제/경영 제외) 분야의 경우 역량평가 정량가이드라인의 대표성을 담보하기 힘들어 적용에 제한을 받을 수 있다.

3. 정량가이드라인 검증

2009-2011년 일반연구 신청정보를 기준으로 과제 선정여부를 예측하는 모형을 추정하기 위하여 다변량 자료 분석 방법 중의 하나인 판별분석을 실시하였다. 과제의 선정여부를 판별하는데 고려된 4개의 판별변수는 IF, mIF, mrnIF, ornIF이며, 판별분석결과 본 논문에서 제안한 정량가이드라인 지표(IF, mIF, mrnIF, ornIF)와 과제의 선정여부는 뚜렷한 관련이 없는 것으로 나타났다. 이는 앞서 언급 했듯이, 일반연구 지원을 위한 선정평가는 연구자의 연구역량 뿐만 아니라 연구계획의 질적 우수성 등 다양한 평가항목에 근거하여 실시하고 있고 본 연구에서 제안한 정량적 가이드라인이 연구역량 평가 자체를 대체하는 것은 아니기 때문이다. 특히 과제의 선정평가에 활용되는 연구업적은 연구자의 최근 5년간 대표적 연구실적 5편으로 연구실적에는 논문 뿐 만 아니라 특허, 학술대회 발표 등 다양한 형태의 연구결과가 고려되고 있다. 연구실적의 우수성 판단도 동료평가자의 정성적 평가에 의해 이루어지고 있다.

한편, 2012년 10,660개 신청과제(SCI급 논문수: 123,374편) 중 선정된 과제를 대상으로 본 연구에서 제안된 역량평가 정량가이드라인 검증을 실시 한 결과, 인간 및 사회 분야를 제외한 4개 분야(표 4 참조) 대부분의 대분류에서 IF 평균값이 상위 50% 이상에 위치하였다. 특히 화공, 재료 및 뇌과학 대분류는 상위 25% 이상에 위치하여 타 분류 대비 IF 값이 높은 과제들이 선정됨을 알 수 있었다. 동일한 검증을 mIF 정량가이드라인(mIF 평균값 사용)으로 실시한 결과, 인간 및 사회 분야를 제외한 4개 분야 대부분의 대분류에서 mIF 평균값이 상위 60% 이상에 위치하였다. 생명분야의 농림수산물, 보건의료, 인공물 분야의 화공, 정보/통신, 인간과학과 기술 분야의 뇌과학은 상위 50% 이상에서 선정되었다. 2012년 선정 과제를 대상으로 한 역량평가 정량가이드라인 검증결과에 의하면 화공 및 뇌과학 대분류 선정과제들이 타 분류 대비 높은 값을 보이는 것으로 판단된다.

V. 결론 및 시사점

본 연구에서는 국가과학기술표준분야 분류별 연구실적의 정량적 가이드라인을 제시하여 연구역량평가의 보조적 수단으로 사용할 방안을 도출하고자 하였다. 기초연구사업 중 ‘그랜트’ 지원방식 적용사업인 일반연구자지원사업의 최근 3년간 접수과제를 대상으로 사례연구를 통한 실증적 분석을 실시하고 분야별 정량적 연구실적 가이드라인 후보군 도출 및 후보군의 통계학적 판별분석, 검증 등 다양한 방법에 근거하여 가이드라인을 제안하였다.

상위그룹 간 비교 시에는 순위보정영향력지수(Ranked Normalized Impact Factor, mIF), 하위그룹에서는 영향력지수(Impact Factor, IF) 또는 mIF를 정량가이드라인으로 제안하였다. 양적지표인 SCI급 논문 수는 동일분류 내 양적 수준 측면에서의 위상 비교 또는 동일 위상 내 분류별 비교 등을 수행하고자 하는 경우 사용할 것을 제안하였다. 결론적으로 다양한 역량평가 정량가이드라인을 비교분석한 결과, 질적지표인 IF, mIF와 더불어 양적지표인 SCI급 논문 수를 필요한 조건에 따라 취사선택하여 사용할 것을 제안한다.

본 연구에서 제안한 가이드라인은 연구역량 평가를 위한 보조적 수단이며 여러 학문분야가 통합된 형태의 융합연구(Interdisciplinary/Transdisciplinary research)분야 등으로 적용이 제한될 수 있다. 또한 3년 간 SCI급 논문 배출수가 극히 적은 인간(문화/예술/체육 제외), 사회(경제, 경영 제외) 분야의 경우 역량평가 정량가이드라인의 대표성을 담보하기 힘들어 적용에 제한을 받을 수 있다.

본 연구를 통해 제시된 연구역량의 정량가이드라인 도출 모델은 기초연구 뿐 아니라 ‘한국형 그랜트’ 과제를 지원하는 인문사회연구에도 적용할 수 있어 다양한 학문분야의 연구 성과 및 연구역량의 효율적 전주기 관리를 위한 초석을 마련할 것으로 판단된다. 본 논문에서 사용한 국가과학기술표준분야분류별 정량가이드라인을 한국연구재단에서 시행하고 있는 전문분야별(RB, Review Board) 정량 가이드라인 모델 설계에도 활용할 수 있을 것이다.

본 연구내용은 저자의 개인적인 견해이며, 한국연구재단의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.

참고문헌

- 국가과학기술위원회 (2009), 「기초연구진흥종합계획」, 서울: 국가과학기술위원회.
 국가과학기술위원회 (2011), 「국가연구개발사업 관리제도 개선방안」, 서울: 국가과학기술위원회.

- 교육과학기술부 (2009), 「교육과학기술부 연구사업 선진화 방안」, 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부 (2010), 「교육과학기술부 연구개발사업 성과관리업무 매뉴얼」, 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부 (2012가), 「2012년도 이공분야 기초연구사업 시행계획」, 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부 (2012나), 「2012년도 교육과학기술부 연구개발사업 종합시행계획」, 서울: 교육과학기술부.
- 박귀순 외 (2012), 「한국형 그랜트 지원 방식 도입에 따른 선정평가 효율화 방안-I.저실적과제 사전필터링」, 대전: 한국연구재단.
- 박찬익 (2011), 「한국 연구자의 2009년도 SCI 인용지수 분석연구」, 대전: 한국연구재단.
- 서옥이 외 (2012), “한국형 그랜트 지원 방식 도입에 따른 선정평가 효율화를 위한 정량적 가이드라인 수립에 관한 연구”, 「2012년도 기술혁신학회 추계학술대회 발표논문집」.
- 이민형 외 (2009), 「창의적 기초연구 활성화를 위한 추진전략 및 지원방안」, 서울: 과학기술정책연구원.
- 이희상 외 (2011), 「기초연구사업 평가시 정량지표 도입을 통한 객관성 강화 방안」, 대전: 한국연구재단.
- 조성표·권선국·황준영 (1996), 「연구장려금과 협약연구비의 관리개념 정립에 관한 연구」, 대전: 한국연구재단.
- 정순영 외 (2010), 「기초연구 선정평가 개선방안에 관한 연구」, 서울: 교육과학기술부.
- 한국연구재단 (2008), 「미국국립과학재단(NSF) 편람」, 대전: 한국연구재단.
- 한국연구재단 (2010), 「2010 교육과학기술부 주요 연구개발사업 성과분석보고서」, 대전: 한국연구재단.
- 한국연구재단 (2011가), 「2011 교육과학기술부 주요 연구개발사업 성과분석보고서」, 대전: 한국연구재단.
- 한국연구재단 (2011나), 「2011 한국연구재단 연구지원 통계연보」, 대전: 한국연구재단.
- 한국연구재단 (2012가), 「2012년도 일반연구자지원사업 신규과제 선정평가계획」, 대전: 한국연구재단.
- 한국연구재단 (2012나), 「미국과학재단(NSF) 평가백서:Merit Review Process 2011」, 대전: 한국연구재단.
- 허정은 외 (2008), “국가연구개발사업의 과학적 성과분석을 위한 새로운 계량지표 개발에 관한 연구”, 「기술혁신학회지」, 11(3) : 376-399.
- 홍형득 (2011), 「모험연구 평가체계 확립에 관한 연구」, 대전: 한국연구재단.

- 황준영 외 (2009), 「국가 R&D과제 평가개선에 관한 연구」, 서울: 교육과학기술부.
- Bellis, Nicola De (2010), 「계량서지학과 인용분석, 계량정보연구포럼 역」, 서울: 한국과학기술정보연구원.
- NSF (2002), NSF Grant Policy Manual.
- Prichard (1969), "A statistical Bibliography or Bibliometrics", *Journal of documentation*, 358-359.

서옥이

충남대학교에서 통계학 박사과정을 수료하였으며, 현재 한국연구재단에서 선임연구원으로 재직 중이다. 주요 관심분야는 연구개발 성과분석, 정량적 성과지표 개발 등이다.

박귀순

미국 Old Dominion University에서 수자원공학 및 수질환경으로 석사 및 박사학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 국가연구개발 지원/관리 체계 구축 및 성과분석, 국내외 융합연구분야 지원체계 비교/분석, 사업추진체계 구축 및 평가시스템 개발이다.

신숙경

이화여자대학교에서 수학교육 학사학위를 취득한 후 송실대학교에서 컴퓨터공학 석사 및 박사학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 국내외 융합연구분야 평가시스템 분석 및 개발, 국내외 융합연구 지원 프로그램, 과학기술과 인문사회의 융합연구 등이다.

이성중

한양대학교에서 물리학 학사 및 석사학위 취득 후, 가톨릭대학교에서 생리학 박사학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 국가연구개발 중점지원전략 도출, 연구개발 성과분석 및 지표개발, 신경생리 및 인지신경과학이다.

이원근

영국 Manchester University에서 과학기술정책학으로 박사과정을 수료하였으며, 현재 한국연구재단에서 일반연구지원팀장으로 재직중이다. 주요 관심분야는 peer-review 및 bibliometric 연구개발 평가 Methodology 적용성 분석, R&D프로그램 기획 및 성과·효과성 분석 등이다.

이윤희

충남대학교에서 통계학 박사를 취득 후 현재 충남대학교 정보통계학과에 재직 중이다. 주요 관심분야는 품질관리, 통계적 추론 등 이다.