

창의적 연구사업 연구책임자의 양적, 질적 논문성과 분석

김제동* · 이준영** · 허대녕***

I. 서론

창의적 연구사업은 세계적 기초연구리더 육성을 위해 미래창조과학부가 지원하는 기초과학분야의 대표적 연구지원 프로그램이다. 1997년에 도입된 본 사업은 선정자에게 연 5~8억의 연구비를 최대 9년 동안 지원하는 등 개인 연구자 지원사업 중 가장 큰 규모의 사업으로 자리매김 하고 있다. 사업의 지원 기관과 규모 만큼 사업에 선정된 연구자의 성과향상에도 관심이 높아, 선정된 연구책임자를 대상으로 사업선정 전후 연구 성과에 대한 비교분석 연구가 활발히 진행되어 왔다. 대표적으로 한국과학기술기획평가원(KISTEP)에서 2012년에 발간한 국가연구개발사업 특정평가보고서의 창의적 연구사업에서는 창의적 연구사업 연구책임자가 발표한 논문수와 논문이 게재된 저널의 학술지 영향력지수(IF: Impact Factor)를 통해 연구책임자의 논문 성과가 사업 선정 이후 상승하였음을 보여주고 있다. 단, 논문수와 저널의 IF를 통한 논문 분석은 논문의 양적 성과를 설명할 수는 있지만 질적 성과를 설명하기에는 부족한 면이 있다. 특히 IF의 경우 지난 2년 동안 학술지에 게재된 논문들의 평균 피인용 값을 계산한 것으로 개별 논문이 지닌 질적성과를 나타내는 것에는 한계가 있다는 연구결과도 있다(Anon 2006). 따라서 창의적 연구사업의 연구책임자의 논문성과가 질적으로 성장했는지에 대한 명확한 분석은 부족한 실정이다.

이와 별개로, Azoulay et al.(2011)은 미국 하워드휴즈 의학연구소(HHMI: Howard Hughes Medical Institute) Investigator 프로그램과 미국 국립보건원(NIH: National Institutes of Health)의 R01 Grants 프로그램을 대상으로 연구자에 대한 성과평가 체계가 연구자의 질적성과에 어떠한 영향을 미치는지 분석하였다. 분석결과 5년의 평가주기를 갖는 HHMI Investigator 프로그램의 지원을 받은 연구자가 3년의 평가주기를 갖는 NIH의 R01 Grants 프로그램의 지원을 받은 연구자보다 장기적으로 영향력 있는(피인용지수가 높은) 논문을 발표했음을 보여주고 있다. 아래 표는 HHMI와 NIH의 성과평가체계를 비교한 것이다.

<표 1> HHMI Investigator 프로그램과 NIH R01 Grants 프로그램의 성과평가 체계 비교

NIH R01 Grants 프로그램	HHMI Investigator 프로그램
<ul style="list-style-type: none">· Three-to five-year funding· First review is similar to any other review· Funds dry up upon renewal· Some feedback in the renewal process· Funding is for a particular project	<ul style="list-style-type: none">· Five-year funding· First review is rather lax· Two-year phase-down upon renewal· Feedback from renowned scientists· "People, not projects"

※ 출처: Azoulay et al.(2011)

* 김제동, 기초과학연구원 연구원, 042-878-8108, jdkim@ibs.re.kr
** 이준영, 기초과학연구원 선임연구원, 042-878-8176, jylee@ibs.re.kr
*** 허대녕, 기초과학연구원 책임연구원, 042-878-8106, nyoung@ibs.re.kr

현재 창의적 연구사업의 성과평가는 3년 단위의 평가주기, 평가결과에 따른 연구비 차등지급, 그리고 평가 기준 하위 10% 연구책임자 연구비 중단 등의 엄격한 기준을 적용하고 있다. 이 기준은 NIH R01 Grants의 성과평가와 유사한 것으로 위 논문결과를 기준으로 가정했을 때, 창의적 연구사업의 성과평가 체계는 연구책임자가 도전적이고 장기적연구를 통해 영향력 있는 논문을 발표할 수 있도록 유인하기에는 그 기준이 다소 엄격한 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 창의적 연구사업의 지원을 받은 연구책임자의 사업 선정 전후 논문성과를 분석함으로써, 연구자가 창의적 연구사업을 통해 논문의 양적 성과뿐만 아니라 질적 성과도 달성했는지를 파악하고자 한다.

II. 데이터 및 연구방법론

본 연구에서는 1997년부터 2004년 까지 창의적 연구사업에 연구책임자로 선정된 52명의 연구자 중 6년 이상 사업 수행자 43명의 연구자와 그들이 발표한 논문을 대상으로 분석하였다. 논문 선정기준은 SCI급 이상으로 제한하였으며, 이를 위해 톰슨 로이터사(Thomson Reuters) 서지 및 인용 데이터베이스인 Web of Science를 이용하였다. 특히, 창의적 연구사업의 목적이 리더연구자의 육성인 만큼 분석대상 연구자가 주저자(제1저자 또는 교신저자)로 참여한 논문만을 대상으로 분석하였다.

창의적 연구사업 선정 전후의 논문실적을 분석하기 위해, 선정년도 기준으로 6년 전후에 발표된 논문을 대상으로 분석하였고 논문성과의 귀속여부 문제로 인해 선정년도는 분석에서 제외하였다.

논문의 양적성과는 해당기간 동안 책임연구자가 발표한 논문 수를 통해 파악하였고, 질적성과는 동기간 동안 책임연구자가 발표한 논문의 발표년도 포함 5년 내의 피인용수를 통해 파악하였다. 이는 논문의 피인용수는 계량서지학적 분석에서 질적인 성과를 정밀하게 측정하기 위해 가장 많이 활용되고 있는 데이터이며 그 자체가 기본적인 지표이기 때문이다(강대신, 문성빈, 2009). 그리고 피인용의 경우 논문 게재 후 시간이 경과될수록 그 수가 증가한다는 점을 고려하여 산정기간을 논문 게재 후 5년 이내로 한정하였다. 위 기준으로 분석한 결과 기본 데이터는 아래 <표 2>와 같다.

<표 2> 분석대상 데이터 통계

구분		t-6	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5	t+6
전체 논문	논문수	130	157	165	186	243	254	300	299	395	409	370	410	415
	평균 피인용	145.0	247.2	168.3	134.3	152.0	191.9	171.5	161.9	164.1	174.8	167.8	228.9	213.0
주저자 참여 논문	논문수	75	81	93	98	142	131	177	157	236	255	206	242	252
	평균 피인용	109.4	170.2	120.0	128.1	146.2	196.1	155.2	183.3	169.2	200.1	153.8	184.8	176.7

※ t=창의적 연구사업 선정년도

위와 같이 도출된 데이터를 바탕으로 창의적 연구사업 선정 전후의 논문성과의 차이를 분석하기 위하여 t-검정 분석을 이용하였다.

III. 연구결과

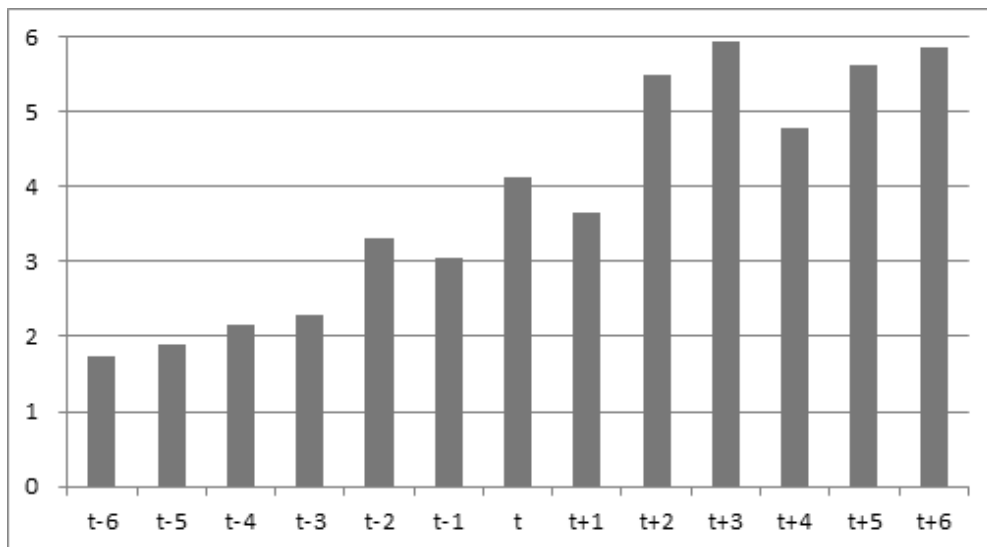
분석기간 동안 창의적 연구사업 연구책임자의 논문실적의 양적성과를 파악하기 위해 해당기간 동안의 논문 수를 도출하였고 기본통계는 아래 <표3>과 같다.

<표 3> 창의적 연구사업 연구책임자의 분석기간 별 SCI 논문 수 기본통계

구분	t-6	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5	t+6
관측수	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
평균	1.74	1.88	2.16	2.28	3.30	3.05	4.12	3.65	5.49	5.93	4.79	5.63	5.86
중앙값	1	1	1	1	2	2	4	3	4	4	3	4	4
표준편차	2.05	1.92	2.43	2.29	3.14	2.71	2.75	2.71	4.67	5.12	4.27	5.52	6.06
최대값	8	7	9	7	12	9	9	13	20	22	17	31	30
최소값	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

※ t=창의적 연구사업 선정년도

위 표의 평균값을 도식화하면 아래 (그림1)과 같다. 그림에서 보듯이 창의적 연구사업 연구책임자의 논문 수는 선정 이후 증가한 것을 확인할 수 있다.



<그림 1> 기간별 논문 수 평균

위 데이터를 바탕으로 선정 전후 양적성과에 차이가 있는지 확인하기 위하여 t-검정을 실시하였고 그 결과는 아래 <표4>와 같다. 분석결과, t-검정 분석결과 유의수준 0.000(대응표본 상관계수 .556)으로 창의적 연구사업 선정 후에 책임연구자의 연구성과가 양적으로 성장하였음을 알 수 있다.

<표 4> 창의적 연구사업 선정 전후 연구책임자의 SCI 논문 수 t-검정 결과

구분	N	평균	표준편차	t 값	유의수준
사업수행전	43	14.42	11.26	-5.846	0.000
사업수행후	43	31.35	22.79		

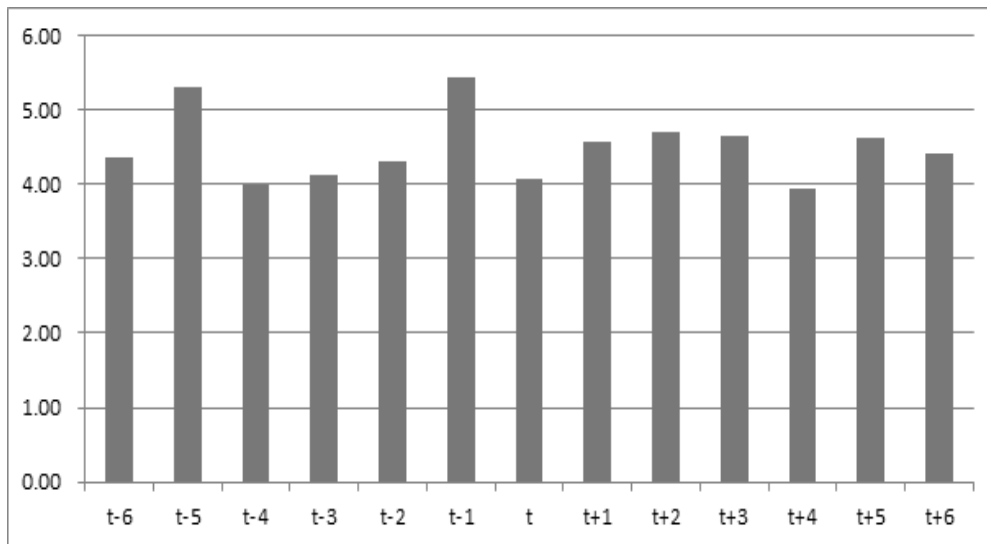
창의적 연구사업 연구책임자의 질적성과를 파악하기 위해 논문의 발표된 해를 포함하여 5년동안 논문 별 피인용 수를 파악하였고 기본통계는 아래 <표 5>와 같다.

<표 5> 창의적 연구사업 연구책임자의 분석기간 별 논문당 5년 이내 피인용수 평균

구분	t-6	t-5	t-4	t-3	t-2	t-1	t	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5	t+6
관측수	25	32	30	31	34	36	38	40	36	43	39	40	40
평균	4.38	5.32	4.00	4.13	4.30	5.45	4.08	4.58	4.70	4.65	3.94	4.62	4.42
중앙값	2.1	2.3	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9	2.5	4.9	3.8	2.6	3.5	3.1
표준편차	6.00	11.68	4.30	4.06	5.07	7.11	3.58	5.95	3.65	4.17	3.48	4.19	3.83
최대값	29.0	67.0	22.4	15.0	21.9	29.2	13.7	33.8	16.6	21.8	15.0	21.4	20.8
최소값	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0.5	0.1	0.6	0.4	0.2	0.2

※ t=창의적 연구사업 선정년도

위 표에서 평균값을 도식화하면 아래 그림과 같다. 논문의 피인용수의 경우는 앞서 분석한 논문수와는 다르게 창의적 연구사업 선정 전후에 차이를 그래프만으로 파악하기 어려운 것을 알 수 있다.



<그림 2> 기간별 논문의 피인용수 평균

따라서 창의적 연구사업의 선정 전과 후에 연구책임자의 질적성과 향상여부를 파악하기 위해 t-검정을 실시하였고 그 결과는 아래 <표 6>과 같다.

<표 6> 창의적 연구사업 전후 연구책임자의 논문당 피인용수(5년 이내) t-검정 결과

구분	N	평균	표준편차	t 값	유의수준
사업수행전	43	4.79	4.70	0.703	0.242
사업수행후	43	4.37	3.00		

위 결과에서 볼 수 있듯이, 창의적 연구사업 연구책임자의 논문당 5년 이내 피인용수의 평균은 선정전후로 그 차이가 없음을 알 수 있다.

IV. 결론 및 향후 계획

본 연구는 창의적 연구사업에 선정된 연구책임자의 논문 성과를 양적인 측면과 질적인 측면에서 분석하였다. 분석결과 양적인 측면에서는 뚜렷한 성과향상을 보인 반면, 질적인 측면에서는 뚜렷한 성과향상이 없음을 알 수 있었다. 이 결과를 통해 본 연구는 기초과학분야 연구자에게 현재 보다 장기적이고 안정적인 연구비 지원 검토를 제안하고자 한다.

본 연구는 창의적 연구사업 연구책임자의 사업선정 전후 논문성적을 양적, 질적인 측면에서 분석하여 비교한 것에 의의가 있다. 단, 본 연구는 다음과 같이 추가적인 연구가 필요하다. 첫째, 연구자 논문의 질적성적을 측정하는 부분에 세밀한 접근이 필요하다. 예를 들어, 본 연구에서 사용한 단순 피인용 수치 외에 분야별 전체 피인용도를 고려하여 분야별로 피인용 수의 기준점을 달리 하는 방법을 사용할 수 있다. 둘째, 창의적 연구사업 연구책임자의 비교대상을 다른 사업의 연구책임자 하여 분석하는 것이 필요하다. 이는 창의적 연구사업 성격이 연구책임자의 논문 성과에 미치는 영향을 좀 더 명확하게 파악할 수 있도록 도와줄 것이다.

참고문헌

강대신, 문성빈 (2009), “연구성과의 질적 평가를 위한 계량정보학적 분석에 관한 연구”, 「정보관리학회지」, 26(3) : 377-394.

김판준, 이재운 (2010), “학술지 영향력 측정을 위한 h-지수의 응용에 관한 연구”, 「정보관리학회지」, 27(1) : 269-287.

한국과학기술기획평가원 (2012), “국가연구개발사업 특정평가보고서 창의적연구사업”.

Anon (2006), “The impact factor game: it is time to find a better way to assess the scientific literature”, *PLoS Med*, 3: e291

P. Azoulay, J. S. Graff Zivin, G, Manso (2011), “Incentives and creativity: evidence from the academic life sciences”, *RAND Journal of Economics*, 42(3): 527-554