

국가 연구개발 프로그램, 창의적 연구진흥사업평가*

Evaluation of National R&D Program, Creative Research Initiatives

변 병문(Byung Moon Byun)**

목 차

- I. 서론
- II. 이론적 배경
 - 1. 국가연구개발사업 평가목적 및 범위
 - 2. 국가연구개발사업 평가기법
- III. 평가·조사방법
 - 1. 평가목적 및 지침
 - 2. 평가 기본시스템
 - 3. 평가결과 자료분석 방법
- IV 평가자료 분석
 - 1. 창의사업의 고유성과 차별성 확립에 대한 검토·평가
 - 2. 사업의 타당성 및 적절성 평가
 - 3. 사업성과에 대한 평가 및 분석
- V 종합분석 및 결론

참고문헌

* 본 논문은 과학기술부로부터 연구비 지원에 의해 수행된 「창의적연구진흥사업의 중간평가 기획연구」(2003)의 최
종보고서 내용 일부를 수정 보완한 것임을 밝힌다.

** 평택대학교 경상정보학부 교수

I. 서론

정부는 선진국 과학기술의 모방과 개량이 아닌, 한국의 독자적인 능력에 의한 독창적이고, 창조 지향의 과학기술혁신을 이룩하기 위한 목적에서 1997년부터 「창의적연구진흥사업」(이하 「창의사업」이라함)이라는 국가연구개발사업을 신규로 추진하였다. 창의사업은 창조적 혁신역량을 제고시키고 기존기술의 연장선상이 아닌 과학에 직접 뿌리를 두어 새로운 기술혁신의 싹을 탐색·발아시키는 것을 사업목적으로 하고 있다. 또한 그것은 미래 신산업 창출이 가능한 독자적 핵심원천기술을 확보하고 창의적 연구문화 창출 및 세계적인 차세대 연구리더 육성이라는 사업목표를 가지고 출발하였다(손병호와 현재호, 1999).

정부는 창의연구단에 대해 종래 다른 연구사업에 비해 다소 파격적이라 할 만큼의 많은 연구비와 안정적 지원, 그리고 연구의 자율성을 부여하여 왔다. 대신 정부는 창의사업 연구자들에게 분명한 미션과 목표를 제시하고 이를 달성할 것을 요청하였다. 즉, 정부는 창의연구단의 연구원들이 장기간(9년)에 걸쳐 안정적으로 연구에 전념할 수 있도록 매년 5-10억원 정도의 연구비를 지원하고 있다. 그 대신 연구자들은 자기 분야에서 세계 최고수준의 연구자가 되어야 한다는 것이다. 그리고 국가가 미래 신산업분야를 개척하는데 있어 필요로 하는 핵심원천기술을 독자적인 기술력으로 확보해야 한다는 것이었다(변병문의, 2000). 실제로 정부는 1997년부터 2002년까지 총 70개의 창의사업연구단을 선정하고, 이들 중 그동안 13개 연구단은 연구종료 또는 중단시키고, 2002년 말 현재 57개 연구단에 대해 연구지원을 하고 있으며, 이들에 대해 그동안 총 1,455억원의 연구비를 투입하였다.

본 논문은 창의사업 착수이후 5년이 지난 시점에서, 지난 5년간의 연구사업평가를 실시하는 데에 연구목적이 있다. 즉, 다음과 같은 3가지 관점에서 창의사업을 평가하는 것이다, 즉, 1) 창의사업은 국가연구개발사업으로 다른 사업과 구별되는 고유한 성격과 위상을 확보하였는가? 2) 창의사업의 추진은 과학기술환경의 변화와 국가 사회적 요구에 비추어 타당성이 있는 사업인가, 또한 그동안의 사업추진 내용은 당초 사업 목적과 어느 정도 적합성을 유지하고 있는가? 3) 그동안 창의사업 추진에 따른 성과 즉, 목표달성도는 어느 정도인가? 이상과 같은 내용들에 대한 것들을 평가하고, 분석함으로써, 현재 진행 중에 있는 창의연구사업에 대해 중간평가를 실시하는 것이 본 연구의 주된 목적이다.

창의사업에 대한 중간평가는 사업이 착수되기 전에 이미 계획된 것이었다. 즉 창의사업은 착수 후 6년 및 9년차에 사업평가를 실시하도록 사전 기획안에 포함되어 있었다. 이와 같이 당초 연구사업 기획안에 창의사업에 대해 중간평가를 실시하고자 했던 이유는 일정 시간이 경과한 이후에 유사 연구개발사업과의 중복성 여부를 판단하고, 또한 창의사업 투자에 대한 효과를 분석함으로써 그것의 재무적 타당성을 확보하기 위한 것으로 파악된다. 그리고 이러한 평가를 통해 궁극적으로 향후 사업실시의 계속

여부를 결정하고자 했던 것으로 보인다. 본 연구에서는 창의사업을 평가함에 있어 이러한 당초 사업 기획안의 평가의도와 목적을 최대한 반영하고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 국가연구개발사업평가 목적 및 범위

프로그램 즉, 사업이란 어떤 목표를 보다 효과적으로 달성하기 위해 상호 공통적이고 통합성이 있는 여러 개의 단위 프로젝트를 의도적으로 구성·통합시킨 것이라고 정의할 수 있다. 이러한 관점에 따라 국가연구개발사업(national R&D program)을 정의하면, 그것은 특정한 과학기술 목적을 달성하기 위해 작성된 과학기술정책을 구체화하는 연구개발프로그램이라고 할 수 있을 것이다(황용수 외, 2000). 그러므로 국가연구개발프로그램은 공통의 목적을 가진 다수의 연구개발프로젝트들로 구성된 집합이라고 할 수 있다.

미국, EU 등 선진국은 1980년대 초반부터 과학기술개발을 위하여 단일 프로젝트차원에서 벗어나 전략적인 성격을 지닌 R&D 프로그램형태의 지원을 확대하고 있다. 그 결과 개별 프로젝트 수준의 평가 외에 연구개발프로그램에 대한 평가 수요도 크게 확대되었다. 더욱이 연구개발프로그램은 단순히 기술개발 이외에도 산업경쟁력, 환경보호, 보건, 국방 등과 같은 장기적으로 다수의 경제·사회적인 목표를 가지고 추진됨으로써, 이를 종합적으로 평가할 수 있는 평가 틀의 개발이 필요하게 되었다(Guy et al., 1991).

그리고 최근 공공부문에서도 목표 및 성과지향적인 관리가 강조되고 있다. 특히 연구개발비의 규모가 점점 커지고 투자에 대한 실패 위험이 높아짐에 따라 연구개발 활동의 전략적인 추진이 요구되고 있다. 다시 말해 정부의 재정자원을 투입하여 추진되는 국가 연구개발프로그램에 대해 정부는 책무를 갖고 사업을 추진해야 할 뿐만 아니라, 사업 추진과정과 최종성과에 대해 객관적이고 엄정한 평가를 받을 것을 요구받고 있다. 이는 공공자금의 사용에 대한 정당성과 성과에 대한 요구가 증대된 것을 반영한다. 이 외에도 국가연구개발사업이 점점 대규모화 되고, 연구개발의 실패가능성도 높아져 만약 실패할 경우 국가경제에 미치는 충격이 매우 크기 때문에 이를 미리 감지하거나, 사전에 대처하기 위해 평가는 꼭 필요한 것으로 인식되고 있다(Ruegg, 1998).

이러한 연구개발프로그램 평가에 포함되는 범위로는 보통 1) 프로그램이 과연 의미 있고 적합한 것인가 하는 추진의 당위성, 2) 프로그램의 집행으로 어떠한 결과가 초래되었는가 하는 프로그램의 영향과 효과분석, 3) 프로그램이 당초의 기대목표를 달성하였는가 하는 목표 달성도 평가, 4) 프로그램 추진에 있어서 보다 좋은 방법이 있는가

하는 대안과 과정의 모색 등에 관한 이슈 (issues)등을 들고 있다. 이를 정리하면 평가범위로서 사업추진의 적절성(appropriateness), 영향(impact) 및 효과성(effectiveness), 사업추진의 효율성(efficiency)등으로 구분할 수 있다(Link, 1996).

2. 국가연구개발사업평가 기법

국가연구개발사업에 대해 적절성, 효율성, 영향 및 효과성 등을 평가하기 위한 사업평가기법에는 계량화가 가능한가 여부를 기준으로 하여 크게 정량적 평가(quantitative evaluation)와 정성적 평가 (qualitative evaluation), 2가지로 분류한다. 정량적 평가기법은 평가대상이 되는 연구개발사업의 투입(비용) 및 산출(성과)과 관련된 변수들에 대한 모형을 설정하여 계량적으로 측정하는 체계적인 분석기법이다. 이 평가방법은 연구개발사업의 효과성 즉, 연구수행에 따른 목표달성도 등을 파악하기 위한 기법이라 할 수 있다. 1980년대 중반부터 OECD국가들을 중심으로 연구개발의 사회경제적 영향을 측정하는 데 활발하게 적용되고 있다.

반면에 정성적 평가기법은 연구정보나 인적자원의 네트워킹(networking) 또는 무형적인 지적 재산, 예를 들어 학습효과, 연구문화 구축효과 등과 같은 기술혁신체제의 운용적인 측면을 중심으로 평가하는 것이다. 예를 들어 목표 달성에 대한 운영체제 기능의 기여도나 연구결과 및 과정으로부터 파급된 직·간접적인 영향의 범위 및 정도 등과 같이 계량화가 어려운 내용들이 포함된다. 그러나 실제 연구개발사업의 사업평가에서는 연구개발사업의 다양한 측면을 측정하기 위해 정량적 기법과 정성적인 평가기법을 모두 활용한다.

정성적 평가기법을 좀더 세분하면, 구체적으로 전문가 평가*, 인터뷰 및 설문조사법, 사례연구 등으로 나눌 수 있다. 그리고 준정량적 평가기법에는 서지분석법, 과학기술 지표법이 있고, 정량적 평가기법에는 비용편익분석법, 계량경제법 및 경제적 영향 분석법 등이 있다.

본 논문에서 채택한 창의사업에 대한 평가기법은 정성적 평가기법을 주로 사용하였다. 구체적으로 평가를 위한 설문서를 먼저 만들고, 이를 토대로 전문가 그룹에 평가를 의뢰하는 설문조사법을 주로 활용하였다. 그리고 평가를 위한 설문서 문항을 도출하고, 설계하기 위해 창의사업 연구단장 및 과학기술계 전문가를 면담하는 방법도 부분적으로 활용하였다. 그리고 정성적 평가결과에 대한 객관성을 높이기 위해 부분적으로 관련 통계자료를 활용함으로써 서지분석법도 일부 활용하였다고 할 수 있다.

III. 평가 · 조사방법

1) 특정연구개발사업의 창의연구사업 등 많은 국가연구개발사업에서 이들 방법을 활용하고 있다.

1. 평가목적 및 지침

창의사업은 당초 사업시작 6년 및 9년 후에 사업평가를 실시하여, 이를 토대로 이후 사업방향을 검토하고, 사업추진 여부를 결정하도록 하였다(김희철, 장문호, 1998). 결국 본 연구에서 실시하는 평가는 창의사업의 프로그램평가에 해당되며, 그것은 6년차 중간평가에 해당된다고 하겠다.

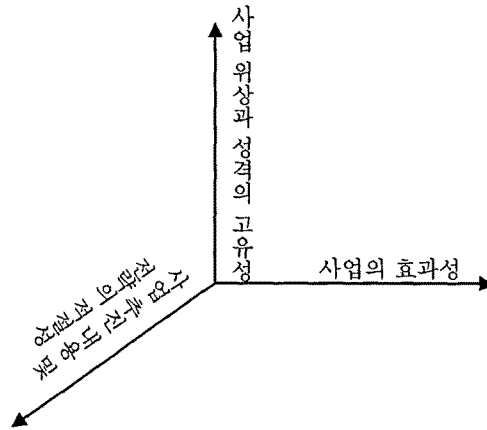
앞에서 언급한 바대로 창의사업 중간평가는 그동안의 창의사업 진행을 평가함으로써, 사업추진의 계속여부 및 향후 사업방향과 운영시스템을 보다 합리적으로 개선할 수 있도록 하는데 평가의 주안점을 두고자 한다. 이러한 평가목적에 따라 본 연구에서는 창의사업 중간평가에서 다음과 같은 사항들에 중점을 두는 평가방향과 지침을 설정 하였다.

- 1) 창의사업은 과학에 뿌리를 둔 새로운 분야의 싹을 발아 탐색하는데서 출발하여 원천기술을 확보하는 것이 주된 목표이기 때문에 성과평가에서 경제적 성과보다는 기술적 성과에 초점을 맞춘다.
- 2) 창의사업의 중간평가는 창의사업의 차별성 및 고유성 평가, 사업의 목적 및 목표에의 적합성 및 타당성 평가, 사업성과 및 효과 평가에 집중한다.
- 3) 중간평가결과가 향후 창의사업운영에 관한 개선방안을 도출할 수 있도록 하기 위해 소수의 전문가 평가보다는 창의관련 다수의 과학자로부터 평가를 받는다.

2. 평가 기본시스템

2.1 평가범위 및 내용

창의사업의 중간평가 범위 및 내용을 그림으로 표시하면 <그림 1>과 같이 표시할 수 있다.



<그림 1> 창의사업 중간평가 방향

첫째, 창의사업이 다른 국가연구개발사업과 비교하여 나름대로 차별화된 성격과 위상을 확립하고 있는지를 점진적으로 평가했다. 이는 창의사업이 성격 면에서 다른 국가연구개발사업과 중복되지 않는지를 확인 점검하고자 하는 것이다. 사실 창의사업은 연구비 규모 및 사업운영 전략 등에서는 다른 사업과 구별되지만, 연구성격 면에서는 목적기초연구 및 SRC 등 기초연구관련 사업과 유사성이 높다는 지적을 많이 받아 왔다. 또한 최근에는 창의사업이 국가지정연구실사업과 유사한 면이 많다는 지적도 있었다. 이러한 지적을 감안하여 본 연구에서는 창의사업이 다른 사업과 구별되는 뚜렷한 특성을 지니고 있는가를 분석 평가하였다.

둘째, 창의사업의 목적과 목표는 국내외 과학기술 환경과 여건의 변화 등과 견주어 볼 때 타당한 것인가를 분석 평가하고자 하였다. 그리고 그동안 창의연구단이 수행한 연구과제의 연구 성격과 내용, 연구결과 등은 사업목적 및 목표에 적합한 것인가 등을 평가했다. 이는 사업목적과 목표의 설정이 적절하며, 사업내용이 실제 목적을 구현할 수 있도록 전개되고 있는가를 파악함으로써 앞으로의 사업방향에서 개선할 부분은 없는지를 파악하기 위해서이다.

셋째, 창의사업이 이룩한 전반적 사업효과를 분석 평가하고자 하였다. 이는 그동안 당초 설정한 목표를 어느 정도 달성하였는가를 평가하기 위해서이다. 이는 창의사업의 목표를 몇 가지로 세분화하여 그 각각에 대해 분석 평가했다. 그리고 창의사업이 거둔 직접 및 간접성과의 정도를 측정 파악하고자 했다.

2.2 평가대상

본 연구에서의 평가대상은 창의사업이다. 창의사업에는 현재 57개 연구단이 소속되어 있으며, 이들의 계속연구기간은 1-5년으로 서로 다르다. 왜냐하면 연구단들은

1997년 이후 2002년까지 매년 몇 개씩 추가되어 왔기 때문이다. 그러나 본 연구에서는 이들 개별연구단을 평가대상으로 하지 않고, 57개 창의연구단의 전반적인 연구활동을 묶어 연구개발사업 전반적 관점에서 평가하고자 한다.

2.3 평가자

창의사업 평가를 위한 평가자 구성은 3개 그룹으로 하였다. 즉, (표 1)에서 보는 바와 같이 57개 창의연구단장을 모두 평가에 참여하도록 하였다. 그러나 이들 중 평가에 최종적으로 참여한 사람은 48명이었다. 이들 창의단장의 평가는 자체평가의 성격을 지닌다고 하겠다. 그리고 전에 창의연구단의 단계평가에 참여한 적이 있는 과학자와 창의기획위원회 위원 중에서 60명을 무작위로 선정하였다. 이들 중에서 최종적으로 평가에 참여한 사람은 40명이었다. 마지막으로 창의사업과 직접적인 관련은 없지만, 간접적으로 창의연구에 많은 관심을 가지고 있을 것으로 판단되는 국가연구개발사업에 참여하고 있는 과제책임자를 평가위원으로 포함시켰다.

(표 1)에서 보는 바와 같이 평가자의 구성을 다양하게 한 것은 평가에서의 객관성을 확보하기 위해서이다. 그리고 평가자 그룹 간에 평가결과를 비교함으로써 보다 객관적인 분석을 하고자 해서이었다.

(표 1) 평가 설문 조사대상자 선정 및 최종 응답 평가자

	조사 대상자	대상자 수	응답자 수	응답율(%)	응답자 구성비(%)
창의사업	연구단장	57	48	84.2	36.4
관련 전문가	기획/평가위원	100	15(40)*	15.0	11.4
타 국가연구 개발사업 연구책임자	NRL	100	38	38.0	28.8
	중점연구	25	5	20.0	3.8
	국책연구	25	4	16.0	3.0
	선도기술	25	5	20.0	3.8
	프론티어	25	5	20.0	3.8
	기타	50	12	24.0	9.1
	계	367	132	32.4	

* 창의 기획/평가위원의 응답자 총수는 40명, 이들 중 일부는 타 국가연구 사업 과제 책임자와 중복 됨, 중복되지 않는 기획/평가위원 수는 15명임

2.4 평가방법

본 연구에서는 창의사업의 중간평가를 실시함에 있어 다수의 평가위원을 선정하여 이들에게 일정한 평가표를 제시하고, 그 평가표를 기초로 사업평가를 실시하도록 하는 설문조사평가방식을 채택하였다. 본 연구에서 이와 같이 설문조사 평가방식을 채택한 것은 평가기간과 평가비용이 제한되어 있었을 뿐만 아니라, 평가결과를 향후 창의사업 운영에 피드백 하기 위해서는 보다 폭넓은 의견수렴을 하는 것이 적절하다고 판단하였기 때문이다.

그리고 본 연구에서는 설문조사 평가에서 부족한 면을 보완하기 위해 방문 사례조사평가를 실시하였다. 구체적으로 말해 1997년과 1998년에 선정된 창의연구단 10개를 무작위로 선정하여 이 중에서 7개 창의연구단을 방문하여 창의연구단장 및 소속연구원과 면담조사 및 평가를 실시하였다. 또한 평가를 위해 창의연구단 57개 모집단 전체에 대한 확실한 자료가 필요한 경우 기 조사된 자료를 활용하기도 하였다. 또한 3년 단계평가를 받은바 있는 40여개 창의연구단의 연구성과에 관한 평가위원의 평가의견을 검토하였다.

3. 평가결과 자료분석 방법

자료 분석은 설문 문항의 응답형태에 따라 서로 다른 방법을 채택하였다. Scale 변수의 경우 평균 및 분산을, 명목변수의 경우 빈도분석을 중심으로 하는 기술분석(Descriptive Analysis)을 실시하였다. 또한 집단간 차이를 파악하기 위해 Crosstab Analysis와 ANOVA 분석을 실시하였다. 그리고 집단간의 비교분석을 위해 집단은 1) 창의연구단장과 2) 창의사업 기획/평가위원, 3) 국책과제 책임자(관련과학기술자)로 하였다. 이렇게 평가집단을 3개로 사전 구분한 것은 창의사업과의 관련성 수준에 따라 창의사업에 대한 인식을 파악하기 위한 것이다. 예를 들어 연구단장은 연구수행주체로서 가장 창의사업과 관련성이 높으며 평가/기획위원은 연구를 직접수행하지는 않으나 연구단의 선정 및 평가에 참여함으로써 어느 정도 창의연구사업과 관련이 있다고 할 수 있다. 반면에 국책과제책임자의 경우 창의사업에 참여하지는 않으나 다른 국가연구개발사업에 참여함으로써 간접적으로 자기가 참여한 국가연구개발사업과 창의연구사업을 비교할 수 있기 때문이다. 창의사업의 고유성이나 차별성, 운영제도의 특수성에 대한 분석을 함에 있어서 이러한 집단간 분석을 통해 주요 관련 항목에 있어서는 창의연구사업에 대해 어떠한 인식차이가 있는지를 알 수 있다.

IV. 평가자료 분석

1. 창의사업의 차별성 확립에 대한 검토·평가

창의사업의 차별성 확립 정도에 대한 평가는 창의사업의 연구 성격과 내용이 다른 국가연구개발사업과 비교하여 명확한 정체성(identity)을 가지고 있는가를 평가하는 것이다. 창의사업은 출범 당시 다른 국가연구개발사업과 구별되는 사업성격과 목적을 설정하였다. 그러나 지난 5년간 창의사업을 추진함에 있어서 실제로 다른 사업과 구별되는 차별성이 유지되었는가를 평가하는 것이 이 부분의 평가목적이라고 하겠다.

1.1 기술수명주기상에 나타난 창의사업의 차별성

본 설문평가에서는 평가자에게 (표 3)에서 보이는 바와 같은 국가연구개발사업 5가지를 제시하고, 이들 각각의 사업들이 기술수명주기상의 어느 단계의 기술개발에 역점을 두고 있다고 판단하는지를 물었다. 평가자들의 응답결과를 분석한 결과 창의사업은 응답자의 51.7%가 과학원리규명 단계에 해당되는 연구를 한다고 하였다. 그리고 태동기 전기라고 응답한 사람은 25.8%로 나타났다. 결국 창의사업은 태동기 전기 이전 단계에 속하는 연구를 수행하는 사업이라고 응답한 사람이 전체의 77.5%이었다. 평가자 3집단간 응답 특성을 보면 (표 2)에서 보는 바와 같이 창의사업은 과학원리규명단계의 연구에 주력한다고 응답한 경우가 창의단장과 평가위원은 각각 45.8%, 46.2%로 비슷한 반면, 국책 책임자들은 66.7%로 훨씬 많았다. 이는 창의사업과 관련성이 높은 과학자들보다 상대적으로 관련성이 낮은 과학자들이 창의사업을 보다 기초과학 지향적 성격을 지녔다고 보고 있다는 사실을 보여주는 것이라 하겠다.

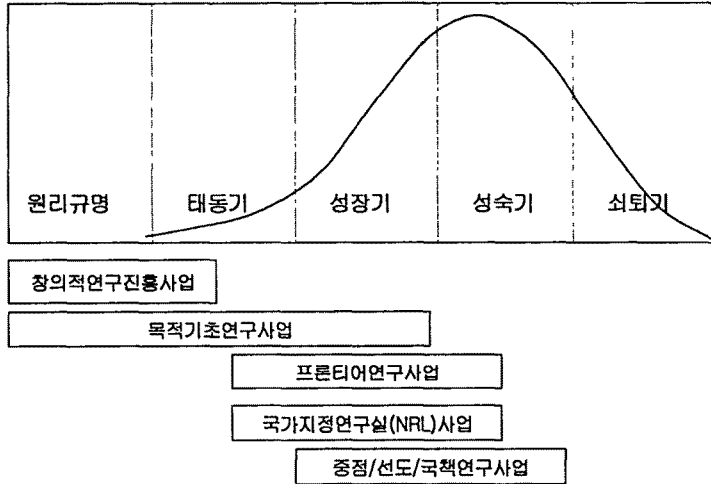
(표 2) 창의사업의 기술수명주기상의 위치에 관한 인식차이

기술수명주기		구분			
		단장	평가위원	국책 책임자	합계
과학원리 규명	응답수	22	18	22	62
	구성비	45.80%	46.20%	66.70%	51.70%
태동기 전기	응답수	13	11	7	31
	구성비	27.10%	28.20%	21.20%	25.80%
태동기 후기	응답수	7	3	3	13
	구성비	14.60%	7.70%	9.10%	10.80%
성장기 전기	응답수	3	4	1	8
	구성비	6.30%	10.30%	3.00%	6.70%
성장기 후기	응답수	1			1
	구성비	2.10%			0.80%
성숙기 전기	응답수	2	3		5
	구성비	4.20%	7.70%		4.20%
합계	응답수	48	39	33	120
	구성비	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

(표 3) 국가연구개발사업의 기술수명주기상의 위치

	창의사업	목적기초	프론티어	NRL	중점/선도/국책
과학원리	62	38	1	5	2
태동기	44	36	28	25	11
성장기	9	32	55	60	50
성숙기	5	10	32	28	50
쇠퇴기	0	1	2	0	5
계	120	117	118	118	118

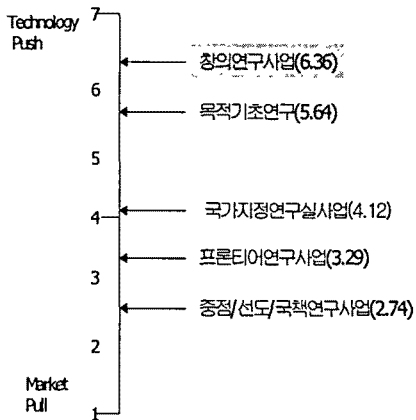
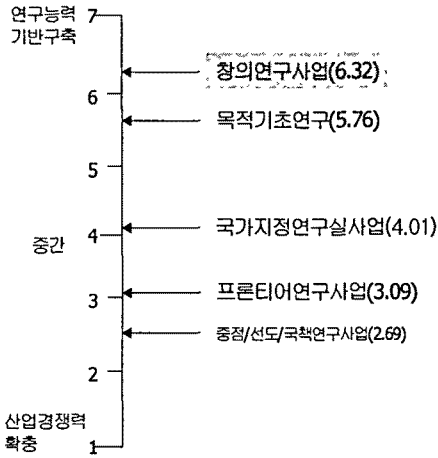
또한 기술수명주기상의 위치를 기준으로 창의사업과 다른 국가연구개발사업을 비교 분석한 결과를 보면 (표 3)과 같다. 창의사업은 과학원리 규명 및 태동기 전기에 주로 주력하고, 목적기초사업은 그것이 태동기 전기 및 후기까지로 연구영역이 확대되어 있음을 알 수 있다. 그리고 프론티어사업과 국가지정연구실사업은 다같이 태동기 중반에서부터 성숙기 중반까지를 연구영역으로 하고 있는 것으로 나타났다. 마지막으로 중점연구/선도기술/국책연구사업은 모두 성장기와 성숙기 전반을 연구영역으로 하고 있음을 알 수 있었다. 이를 정리하여 그림으로 표시하면 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 국가연구개발사업의 기술수명주기상의 위치

1.2. 사업목적에서의 차별성

창의사업과 타 국가연구개발사업과의 사업목적의 차이를 상대적으로 비교하기 위해 각 사업별 사업목적이 연구능력 및 기반구축과 산업경쟁력 확충 사이를 7 point scale로 세분할 때 어디에 있는가를 물었다. 조사분석결과를 보면 옆 그림에서 보는 바와 같이 응답자들은 창의사업(6.32)은 목적기초연구사업(5.76)보다 연구능력기반구축을 보다 우선시하는 것으로 인지하였다. 반면에 중점연구개발사업이나 21C프론티어연구개발사업은 산업경쟁력확충을 목적으로 하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 지정연구실사업의 경우 4.01(중간 수준)로 나타나 성격에 따라 연구능력기반구축과 산업경쟁력확충을 목적으로 하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 응답결과를 보면 창의사업은 제시된 여러 가지 국가연구개발사업들 중에서 가장 연구능력 및 기반구축을 목적으로 사업으로 인식하고 있는 것을 알 수 있다. 창의사업은 사업목적 면에서 가장 유사하다고 하는 목적기초연구사업보다도 훨씬 더 연구능력 및 기반구축에 역점을 두고 있는 것으로 인식하고 있었다.



1.3 사업 착수동기 면에서의 차별성

또한 사업착수 동기에서 창의사업이 다른 국가연구개발사업과 차별성을 지니고 있는가를 파악하기 위해 평가자에게 여러 가지 국가연구개발사업을 제시하고 이들 각각이 Market Pull과 Technology Push 사이를 7 point scale로 나눌 때 그 위치가 어디인지를 질문하였다.

응답결과를 보면 Technology Push 형에 가장 가까운 사업으로 창의연구사업(6.36)과 목적기초연구사업(5.64)을 들었다. 그러나 이들 둘 중에서 창의사업이 목적기초보다 훨씬 Technology Push 중심적인 연구사업인 것으로 평가하였다. Market Pull 형에 가까운 사업으로는 중점연구개발사업(2.74)과 프론티어사업(3.29)을 들었다. 그러나 중점/선도/국책연구개발사업이 프론티어사업보다 시장적 요인에 의해 상대적으로 더 크게 영향을 받는 사업으로 평가하였다. 국가지정연구실사업(4.12)은 Technology Push 형 연구사업과 Market Pull 형 연구사업의 중간 정도에 위치하고 있는 것으로 인식하고

있었다. 이러한 응답결과는 창의사업은 다른 국가연구개발사업에 비해 가장 연구자의 창의적 아이디어에 가장 많이 의존하며, 그것을 중시여기는 사업임을 짐작할 수 있다.

1.4 시장창출 목표 면에서의 차별성

창의사업을 포함한 관련 국가연구개발사업이 시장창출이라는 목표를 얼마나 강조하고 있는지를 기준으로 사업별 차별성이 있는지를 파악하고자 하였다. 본 조사 평가에서는 (표 4)에 나타낸 바와 같은 서로 다른 국가 연구개발사업을 제시하고 이들이 시장창출 목표 면에서 어떻게 서로 다른가를 조사 평가하였다. 시장창출 목표는 1) 시장창출과 무관하거나(무관형), 2) 5-10년 후의 미래시장 창출(장기형), 3) 3-5년 내 시장창출(중기형), 4) 당면한 현재 시장경쟁력 강화(단기형)와 같은 4가지 유형을 제시하였다.

(표 4) 국가연구개발사업별 시장창출 목표에 대한 인식 차이

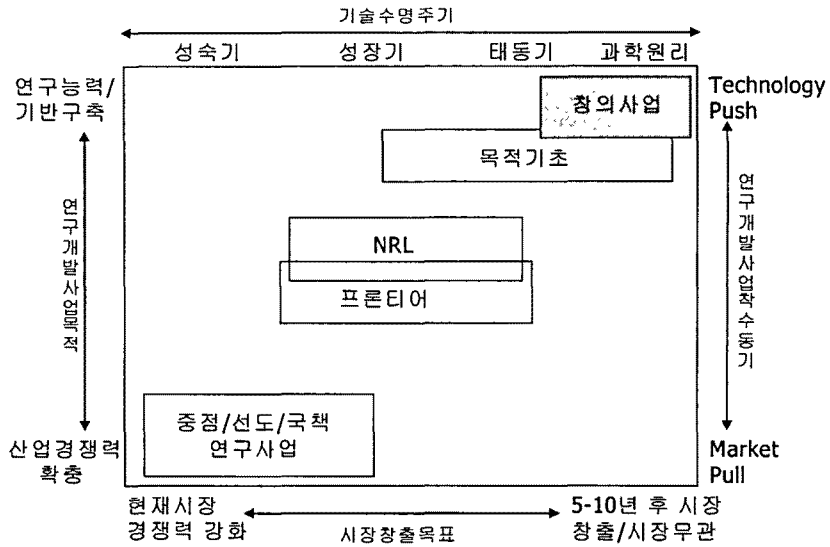
시장관련성	사업		창의사업	목적기초	프론티어	NRL	중점/선도 /국책연구
	응답수	구성비(%)					
현시장 경쟁력 강화	응답수	3	11	30	41	25	
	구성비(%)	2.5	9.2	25.2	34.7	21.0	
3-5년 시장 창출	응답수	3	27	50	60	51	
	구성비(%)	2.5	22.7	42.0	50.8	42.9	
5-10년 후 시장 창출	응답수	63	29	37	7	31	
	구성비(%)	52.1	24.4	31.1	5.9	26.1	
시장창출 무관	응답수	52	52	2	10	12	
	구성비(%)	43.0	43.7	1.7	8.5	10.1	
합계	응답수	121	119	119	118	119	
	구성비(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

설문조사 자료를 분석한 결과 응답자의 95.1%가 창의사업은 무관형 또는 장기형 이라고 한 반면, 목적기초연구사업은 응답자의 68.1%만 여기에 속한다고 응답하였다. 이것은 창의사업이 목적기초연구사업보다 시장창출에 대한 부담이 훨씬 적다고 인식 하고 있음을 보여주는 것이라 하겠다. 국가지정실연구사업(응답자의 85.5%)은 중기형 또는 단기형에 속하는 사업이라고 하였으며, 프론티어 및 중점연구사업은 시장 창출 면에서 다양한 성격을 가지고 있음을 보여주고 있다.

창의사업과 목적기초연구사업은 시장창출과 가장 관련성이 낮다는 점에서는 유사 성이 있다. 그러나 (표 4)를 자세히 살펴보면 목적기초연구사업은 창의사업에 비해 상 대적으로 보다 가까운 기간 내 시장창출을 목표로 하고 있음을 알 수 있다. 결국 창의 연구사업이 목적기초연구사업보다 훨씬 시장창출과 관련이 적은 연구사업이라는 점에 서 차별성을 유지하고 있다고 하겠다.

1.5 창의사업의 상대적 위상

이상에서의 논의를 종합하면 창의사업은 타 국가연구개발사업과 비교할 때 몇 가지 측면에서 뚜렷한 차별성이 있음을 확인할 수 있었다. 특히 <그림 3>에서 보는 바와 같이 사업목적, 착수동기, 기술수명주기상의 위치, 시장창출 목표 등에서 뚜렷한 차별 성을 보이고 있다. 비록 여러 가지 국가연구개발사업 가운데서 목적기초연구지원사업 과 창의사업이 가장 가까운 위치에 분포되어 있다하더라도 그 위상은 분명히 차이가 있다. 우선 목적기초연구지원사업은 연구성격의 폭을 기술수명주기 상에서 정의할 때 창의사업보다 훨씬 넓다. 이는 연구성격이 분명하지 않다는 것을 의미한다. 또한 시장 창출과 관련해서도 목적기초연구지원사업은 그 폭이 창의사업에 비해 넓다.



<그림 3> 창의사업의 상대적 위상

2. 사업의 타당성 및 적절성 평가

2.1 사업목적 및 연구지원분야의 적절성에 대한 검토

창의사업 목적에 나타난 특징을 살펴보면 그것은 독자적 핵심원천기술 확보, 창조지향의 연구문화 확산, 차세대 연구리더의 육성 및 미래신산업 창출 가능성 개척의 내용을 담고 있다. 그러나 그동안의 과학기술 환경의 변화에 비추어볼 때 이러한 내용들로 구성된 창의사업의 목적이 적절한 것인지에 대한 평가가 필요하다. 아울러 현재까지 이룩한 연구성과가 창의사업 목적에 부합되는가에 대한 평가도 중요하다. 또한 사업목적은 연구 지원분야 결정에도 중요하게 영향을 미친다. 그러므로 그동안의 연구지원분야가 사업목적에 비추어볼 때 얼마나 적절하였는가를 평가하고, 타당성이 있는지를 평가하는 것은 사업의 타당성과 적절성 평가에 매우 중요하다 하겠다. 그리하여 본 연구에서는 이상의 내용들에 주안점을 두어 창의사업의 타당성과 적절성을 평가하였다.

먼저 본 연구에서는 평가자들에게 그 동안의 과학기술환경의 변화를 감안할 때 창의사업의 목적과 연구지원분야는 얼마나 적절한가를 물었다. (표 5)에 나타난 응답 결과를 보면 창의사업목적과 연구지원분야에 대한 타당성과 적절성에 대해 창의단장은 강한 긍정을 보인 반면, 다른 집단의 과학자는 약간 긍정적인 것으로 나타났다. 3 집단 중에서 창의기획 및 평가위원이 창의사업에 대해 일반과학자에 비해 보다 긍정

적 자세를 보이고 있으나 창의연구단장과는 시각차이가 큰 것으로 나타났다. 응답성향에 있어 3집단간에 통계적으로 유의한 차이가 있는가를 알아보기 위해 일원분산분석(ANOVA)을 실시한 결과 모두 유의한 차이를 보여주었다.

(표 5) 창의사업목적 및 연구지원분야의 적절성과 타당성

	창의 단장	평가 위원	국책 책임자	평균	ANOVA 결과	
					F값	유의수준
사업목적의 적절성과 타당성	6.71	4.90	4.84	5.61	24.24	0.000
연구지원분야의 적절성	6.62	4.93	4.72	5.55	7.99	0.001

1: 전혀 아니다. 4: 보통. 7: 매우 그렇다.

2.2 연구성과의 사업목적에 대한 적합성 평가

앞에서 언급한 바와 같이 창의사업의 목적은 독자적 핵심원천기술 확보, 창조지향의 연구문화 확산, 차세대 연구리더의 육성 및 미래신산업 창출 가능성 개척 등 4가지로 구분해 볼 수 있다.

지금까지의 창의사업의 연구성과를 세부 사업목적과 견주어 볼 때, (표 6)에서 보는 바와 같이 세계수준의 연구리더 육성이 가장 높고(전체 평균 5.98), 신산업창출이 가장 낮았다(전체 평균 4.86). 이는 (연구단 간에 차이는 있겠지만 전반적으로) 지금까지 창의사업의 추진이 세계수준의 연구리더육성에 주로 주안점을 두고 있었음을 간접적으로 알 수 있다. 반면에 아직 신산업창출 가능성을 통해 창의사업의 특징을 부각시키지는 못하고 있는 것으로 보인다. 결국 창의사업은 연구자를 키우는데 역점을 두는 방향으로 진행되어 왔음을 알 수 있다.

평가그룹별 응답패턴의 차이를 살펴보면 창의단장은 연구리더 육성, 핵심원천기술 확보 및 창조지향연구문화 구축 등에서 6.56이상으로 매우 높게 응답하고 있으며 신산업창출에 대해서는 5.96으로 나타났다. 반면에 평가위원 및 국책과제 책임자는 단장보다 연구리더 육성(5.75, 5.34)을 제외하고 상대적으로 낮게 평가하고 있다. 특히 타 국책과제 연구책임자의 경우 신산업창출과 관련해서는 지금까지 연구성과는 보통 이하라고 평가하고 있다.

(표 6) 창의사업목적과 연구성과와의 부합성 정도

창의사업목적	창의 단장	평가 위원	국책 책임자	평균	ANOVA 결과	
					F값	유의수준
핵심원천기술확보	6.56	4.90	4.72	5.52	30.33	0.000
창조지향의 연구문화 창출	6.56	5.35	4.78	5.68	17.01	0.000
세계수준의 연구리더 육성	6.58	5.75	5.34	5.98	10.91	0.000
신산업창출	5.96	4.47	3.69	4.86	25.98	0.000

1: 전혀 부합되지 않음. 4: 보통. 7: 매우 크게 부합됨.

종합하면 창의사업은 창조지향의 연구문화 및 세계수준의 연구리더 육성이라는 연구성과 창출에 대해서는 집단간 공감대가 형성되어 있으며 반면에 핵심원천기술 및 신산업창출 성과 측면에 대해서는 집단간 의견차이가 큰 것으로 나타난다. 이는 창의사업은 세계수준의 연구자 육성과 연구문화 창출에서 보다 큰 연구성과를 거두고 있는 국가연구개발사업임을 말해 준다.

2.3 연구과제내용과 연구지원분야와의 적합성 검토

창의사업의 연구지원분야는 1) 새로운 현상 및 과학원리규명과 새로운 창조 분야, 2) 창의적 아이디어로 경쟁 가능한 새로운 과학기술 탐색 및 발아 분야, 3) 기존 기술의 한계극복 분야로 구분하고 있다. 본 연구 설문조사 평가에서는 그동안 창의연구단에서 수행해온 연구내용이 위 3가지 연구지원 분야 중 어느 것에 해당하는지를 물었다. 이것은 창의사업 추진이 당초 사업의도에 얼마나 적합하게 운영되고 있는가를 파악하기 위해서이다.

먼저 창의사업이 계획한 3가지 연구지원 분야에 대해서는 응답자들이 대체로 그 적절성을 높게 평가했다(전체 평균 5.55, (표 5) 참조). 창의연구단의 실제 연구내용이 창의사업 지원분야와 가장 일치성이 높은 연구지원분야는 새로운 과학기술 탐색·발아 분야(전체 평균 5.73)이고, 일치성 즉, 적합성이 상대적으로 가장 낮은 분야는 기존 기술의 한계극복 분야(전체 평균 5.04)로 나타났다. 이러한 응답성향은 평가자 집단별로 차이가 매우 크게 나타나고 있다. 집단간 인식차이는 창의단장과 평가위원 및 다국책과제 연구책임자 간에 크게 차이가 나며, 평가위원과 국책과제책임자의 인식수준은 매우 유사하였다.

(표 7) 창의연구단 연구내용과 창의사업 지원분야와의 적합성 정도

창의사업 지원분야 \ 구분	창의 단장	평가 위원	국책 책임자	평균	ANOVA 결과	
					F	유의수준
새로운 현상, 원리규명, 새로운 창조	6.21	5.10	5.09	5.54	7.993	0.001
새로운 과학기술 탐색 발아	6.50	5.15	5.28	5.73	15.58	0.000
기존 기술의 한계극복	5.81	4.55	4.50	5.04	13.054	0.000

1: 전혀 적합성이 없다, 4: 보통, 7: 적합성이 매우 높다

종합하면 연구 지원분야 중에서 경쟁 가능한 새로운 과학기술탐색발아 분야가 창의연구단의 연구내용 및 성격과 가장 적합성이 높은 것으로 나타나는 반면 기존기술의 한계극복은 상대적으로 떨어짐을 보였다. 이는 창의사업의 연구성격이 기술(break-through technology) 보다는 과학연구(scientific research) 성격이 강한 특성을 지니고 있음을 보여주는 것이라 하겠다.

2.4 사업추진전략의 적절성과 타당성

창의사업의 추진과정에서의 전략의 적절성과 내용적인 면에서의 타당성을 파악하기 위해 그동안 창의사업이 국내외 과학기술환경의 변화에 대해 얼마나 적절히 대응해 왔으며, 사업추진 전략은 얼마나 적절하였는가를 (표 8)에서 보이는 평가항목을 중심으로 평가해 보았다.

(표 8) 창의사업 추진전략의 적절성과 타당성

창의사업 추진전략	창의 단장	평가 위원	국책 책임자	전체 평균	ANOVA 결과	
					F값	유의수준
사업목적의 적절성과 타당성	6.71	4.90	4.84	5.61	24.24	0.000
국가적 요구에 대한 부응정도	6.56	4.63	4.38	5.33	38.63	0.000
환경변화에 대한 유연성	5.96	4.12	4.16	4.87	27.01	0.000
사업착수 시기의 적절성	3.96	4.03	3.72	3.92	0.44	0.640
전체 사업비 규모의 적절성	2.94	4.45	4.25	3.79	18.71	0.000
타국가연구개발사업과의 차별성	6.63	4.93	4.59	5.52	27.95	0.000

1: 전혀 아니다(낮다, 적다). 4: 보통. 7: 매우 그렇다(빠르다 많다).

먼저 창의사업추진전략과 관련하여 평가자들은 대체적으로 사업목적은 적절성과 타당성이 높으며, 국가적 연구요구에 대한 부응도도 높다고 평가하고 있다. 또한 타국가 연구개발사업과의 차별성도 충분히 유지하고 있는 것으로 평가하고 있다. 반면에 사업 착수시기와 전체 사업비 규모는 보통 정도로 평가하였다.

평가그룹별로 평가시각에 큰 차이가 있다. 대체로 창의단장들은 모든 전략에 대해 강한 긍정을 보이는 반면, 평가위원과 타국책과제 책임자들은 상대적으로 긍정의 정도가 덜한 편이다. 이러한 것은 ANOVA 결과를 보면 매우 극명하게 나타나고 있다. 특히 하나 재미있는 사항은 전체 연구사업비 규모의 적절성에 대해 창의단장은 부족한 것으로 평가한 반면, 다른 평가그룹들은 그렇지 않은 것으로 나타났다. 이는 그동안 창의사업과 관련하여 개별연구단에 대해 지나치게 연구비를 많이 지원하고 있다는 비난을 뒷받침하고 있는 것으로 보인다.

3. 사업성공에 대한 평가 및 분석

일반적으로 연구개발사업성공과는 학술적인 성과, 기술적인 성과, 연구역량 향상효과, 산업경쟁력 향상 효과 등 다양하게 측정할 수 있다. 그러나 먼저 사업목표에 대한 달성정도를 평가하고, 나아가 세부 분야별 성과를 평가하는 것이 적절할 것이다. 이러한 관점에 따라 본 연구에서는 먼저 창의연구사업의 사업목표 달성도 평가하고, 다음으로 세부 분야별 달성효과를 측정 평가하였다.

3.1 사업목표달성 정도

창의사업 목표는 앞에서 언급한 바대로 1) 기존기술의 한계 극복, 2) 새로운 기술혁신의 창출, 3) 창의적 연구문화 창출 및 세계적 차세대 연구리더의 육성, 그리고 4) 독자적인 핵심원천기술개발로 정리할 수 있다.

본 조사 결과 연구단이 창의연구사업에 참여함으로써 나타난 효과에 대한 인식결과를 보면 전체적으로 세계적인 차세대연구리더육성 효과가 가장 크며 (5.84) 다음으로 새로운 기술혁신의 탐색·발아효과 (5.36), 신산업창출효과 (4.88) 그리고 기존한계극복효과 (4.59) 순으로 나타났다. 즉, 창의사업의 가장 큰 효과는 창의적 연구문화 창출 및 세계적인 차세대 연구리더의 육성으로 나타났다. 이 항목에 대해서는 연구단장의 경우 6.27, 평가위원 및 일반과학자도 5점 이상의 높은 점수를 부여하고 있어 평가 그룹 간에도 다른 항목에 비해 상대적으로 공감대가 형성된 것으로 나타났다. 집단간 차이를 보면 단장이 평가위원 및 타 국책과제 연구책임자보다 전 항목에 대해 높게 나타나고 있다. 특히 평가위원 및 타 국책과제 연구책임자의 경우 기존한계극복 및 신산업창출효과에 대해 보통 이하로 응답하고 있다.

(표 9) 사업목표의 전반적 달성정도

사업목표	창의 단장	평가 위원	국책 책임자	전체 평균	ANOVA 결과	
					F 값	유의수준
기존기술의 한계극복 효과	5.28	3.56	3.72	4.59	13.41	0.000
새로운 기술혁신 싹 탐색 발아	6.15	4.06	4.44	5.36	24.52	0.000
세계적인 차세대 연구리더 육성	6.27	5.13	5.28	5.84	5.56	0.006
독자적인 핵심원천기술개발	5.7	3.56	3.89	4.88	22.55	0.000

1: 효과 매우 작음, 4: 보통, 7:효과 매우 큼

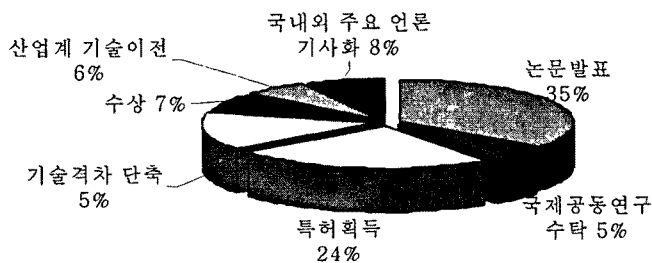
인터뷰 결과 창의연구단에 참여하고 있는 연구진들은 impact factor가 높은 우수저널에 논문 발표, 세계 저명학술대회 invited talk, 연구결과 세계 저명 기술 잡지 또는 언론에 소개되는 등으로 연구결과를 학술활동 참여에 주로 활용하고 있다. 그 결과 창의연구단장의 세계적인 학술 위상이 크게 향상되었다고 한다.

3.2 학술적 성과

본 연구에서는 창의연구단에 대해 「귀하의 연구단은 연구특성이나 내용을 고려할 때, 어떤 유형의 연구실적에 가장 역점을 두는가, 우선 순위가 높은 것 3개만 선택하시오」 하는 질문을 하였다. 여기에서 나타난 대답은 아래 <그림 4>와 같았다.

<그림 4>을 보면 지금까지 창의연구단이 가장 역점을 두고 추구한 연구성과 목표는 논문발표(응답자의 35%)와 특허획득(응답자의 24%)이라고 응답하였다. 창의사업의 연구성과를 계량화함에 있어 가장 좋은 자료로는 기업화 완료 및 특허 출원/등록, 논문 발표 및 학술활동 건수 등을 들 수 있다. 그러나 이들 기준 중에는 창의사업의 특

성과 추진기간 등을 감안할 때, 기업화 완료 실적을 파악하여 분석하는 것은 다소 무리가 있다. 연구성과가 기업화로 이어지기 위해서는 많은 시간이 소요될 뿐 아니라 창의연구사업에 속하는 과제들이 대부분 창의적인 기초연구적인 성격을 띠기 때문이다. 반면에 연구활동을 통해 얻어지는 각종 과학기술지식은 학술지나 학회 등에서 발표되거나 지식이나 노하우를 권리로써 보장하기 위해 특허를 출원 또는 등록하는 것이 일반적이다. 따라서 여기서는 논문의 학술지 게재나 학회 발표 및 특허 출원/등록 실적을 기준으로 분석하기로 하였다.



<그림 4> 창의연구단 연구목표 우선순위

먼저 1997년 이후 창의연구단의 국내외 논문발표 실적을 조사해 보았다. (표 10)를 보면 창의연구단의 논문발표실적은 해마다 큰 폭으로 증가하였다. 1997년부터 2002년 사이에 우리나라 전체 SCI 논문 발표 수의 증가율은 연평균 13.7%인 반면, 창의연구단은 연평균 32%씩 증가하였다. 창의연구단의 논문발표 증가율이 우리나라 전체 실적보다 약 2.5배 앞서고 있다.

(표 10) 연도별 SCI 논문 증가비율

		1997	1998	1999	2000	2001	2002	연평균 증가율(%)
국가 전체	논문 수	7,852	9,568	11,076	12,245	14,673	14,916	
	증가율	21.7	21.9	15.8	10.8	19.8	1.7	13.7
창의연구	논문 수	76	169	238	395	449	513	
	증가율		122.4	40.8	66.0	13.7	14.3	32.0

* 자료 : KISTEP 자체 조사자료,

그리고 (표 11)을 살펴보면, 2002년 창의연구단장 1인당 평균 SCI 발표 논문 수는 10.69편 이다(창의연구단 57개 중에서 2002년에 선정된 3개 연구단은 계산에서 제외함). 그런데 이 실적을 국내 교수 1인당 논문 발표(SCI 논문)실적 1위 (광주과학기술원의 5.34편)와 비교하면 그 수월성을 쉽게 파악할 수 있다.

(표 11) 창의연구단 연구비 지원 전후 SCI 논문 발표 수의 변화

	선정 연구단수 누적	SCI 논문 창출 가능 연구단 수	SCI 논문 발표수	연간 연구단별 논문발표 평균
1997	21	21	76	3.62
1998	35	17	169	9.94
1999	40	21	238	11.33
2000	48	35	395	11.29
2001	54	40	449	11.23
2002	57	48	513	10.69

이 외에도 창의연구단이 창의사업에서 연구비 지원을 받기 전에 비해, 연구비를 지원받고 난 후에 어떤 변화가 있었는지에 대해서도 주어진 자료를 기초로 (표 11)에서와 같이 추정해 보았다. 창의연구단이 처음 선정된 해는 1997년 가을이며, 그해 27개 연구단이 지정되었다. 그런데 1997년에 27개 창의연구단에서 발표된 SCI 논문은 총 76편이었다. 즉, 한 연구단 평균은 3.62편이었다. 그런데 이 논문들은 창의연구비를 받고, 그 결과로 얻어진 것으로는 볼 수 없다. 단지 이 숫자는 창의연구비 지원을 받기 전 창의연구단의 연구결과 수준을 나타내 주는 하나의 지표가 될 뿐이다. 그런데 2001년 창의연구단의 SCI 논문발표실적은 어떻게 변화되었는가? 2001년 말 기준으로 창의연구단의 수는 54개이다. 그런데 이들 중에서 2001년에 신규로 선정된 연구단이 6개이며, 그 전해인 2000년에 선정된 연구단은 8개이다. 이들 14개 신규 선정된 연구단은 2001년 SCI 논문발표 실적에 크게 기여할 수 없었을 것이다. 왜냐하면 연구를 시작해서 결과가 나오고 그것을 해외 저널에 보내 처리하는 데는 1년 내지 2년이 소요되는 것이 보통이기 때문이다. 이렇게 보면 2001년 SCI 발표논문 449편은 54개 연구단 중에서 최근 2년 사이에 선정된 14개 연구단을 제외한 40개 연구단의 실적으로 보아도 큰 무리가 없을 것이다.

이러한 사항을 근거로 계산하면, 2001년 창의연구단 SCI 논문 발표 수는 평균 11.23편이 된다. 이것은 창의연구시작 전의 실적이라고 할 수 있는 1997년의 창의 연구단별 SCI 논문 발표실적 3.62편과 비교하면 3배 정도 증가된 것이다. 결국 정부가 창의연구단에 연구비를 지속적으로 지원을 함으로써 매우 괄목할만한 학술성과를 내게 하였다고 볼 수 있겠다.

3.3 연구능력 향상효과

앞에서 창의사업의 성과 중에서 가장 돋보이는 성과는 세계적 차세대 연구리더 육성이라고 한 것은 이미 언급한 바 있다. 본 연구에서는 이에 한걸음 더 나아가 현재 창의연구단이 국내외에서 인정받고 있는 위상에 대해 물었다.

(표 12) 창의연구단의 연구능력 수준

구분		창의 단장	평가 위원	국책 책임자	합계
연구단의 위상					
세계 최고 수준으로 인정	응답 수	16	3		19
	구성비	37.20%	7.90%		17.10%
5년 내 최고 수준이 될 것으로 주목받음	응답 수	11	12	7	30
	구성비	25.60%	31.60%	23.30%	27.00%
창의단장이 세계 수준	응답 수	16	5	7	28
	구성비	37.20%	13.20%	23.30%	25.20%
이제 시작 단계	응답 수		7	7	14
	구성비		18.40%	23.30%	12.60%
사업단의 차이가 큼	응답 수		11	9	20
	구성비		28.90%	30.00%	18.00%
합계	응답 수	43	38	30	111
	구성비	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

이러한 설문에 대한 분석결과를 보면 창의단장의 경우 전체의 37% 수준이 세계 수준으로 인정받고 있으며, 5년 내에 세계 최고 수준으로 될 것이라고 응답한 것은 25.6%를 차지하고 있다. 평가위원 및 국책과제 책임자는 창의사업단 간의 연구능력의 차이가 커서 평가하기 힘들다는 평가를 내린 평가자가 28.9~30% 이었다. 그러나 평가위원 그룹은 5년 내 세계 최고수준으로 될 것으로 주목받고 있거나, 창의단장이 세계적인 수준이라고 응답한 비율이 44.8%이었다. 그리고 타 국책과제 연구책임자의 경우는 46.6%가 같은 성향의 답을 하였다. 반면에 이제 시작단계로서 세계수준과는 기술격차가 크다고 부정적인 응답을 한 평가자는 평가위원은 18.4%, 타 국책과제 연구책임자는 23.3%로 나타났다.

또 한편으로 2002년 말 기준으로 창의연구단의 연구경쟁력 수준에 대한 평가를 의뢰하였다. 이러한 응답 결과는 (표 13)에 정리되어 있다. (표 13)을 보면 창의연구단의 연구개발경쟁력은 선진국과 대등하다는 것이 48%로 가장 많고 다음으로는 약간 뒤집이 38%, 최고수준은 11%로 나타났다. 이러한 응답결과는 선진국과 경쟁력이 있는 연구단이 약 60%에 달하고 있음을 보여준다. 약간 뒤지는 경우도 우리가 하기에 따라서는 충분히 경쟁력을 가질 수 있는 분야이다. 따라서 경쟁력이 있는 분야에 대해서는 보다 적극적인 연구지원으로 확고한 위상을 구축해야 할 것이며 약간 뒤지는 분야에 대해서는 전략적인 연구개발 자세가 필요할 것이다.

이러한 응답결과를 집단별로 파악하면 단장의 경우 선진국수준 이상, 평가위원 및 과학자의 경우 선진국보다 약간 뒤지는 것으로 인식하고 있다. 즉, 단장의 경우 17.0%가 최고 수준으로, 대등 수준은 61.7%로 응답하여 선진국 수준이상에 해당하는 응답율이 전체의 77.7%로 나타났다. 반면에 평가위원 및 관련 과학자의 경우 대등 수준은 각각 25.0%에 불과하고 약간 뒤지는 경우가 66.7%, 33.6%로 나타나 단장과 인식차이가

큼을 보여주고 있다.

최고 수준이라고 응답한 단장의 경우 세계정상급보다 대부분 2~3년 앞선 것으로 인식하고 있으며 4~5년 앞선 것도 2건이나 된다. 반면에 평가위원이나 타 국책과제 연구책임자의 경우 이에 해당하는 연구단은 없는 것으로 보고 있다. 선진국보다 약간 뒤진 경우에 대해서는 창의단장이 대부분이 2년 이하로 생각하고 있으나 평가위원이나 타 국책과제 연구책임자의 경우 3년 이하 수준으로 응답하고 있다. 즉 단장의 경우 최고 수준이거나 뒤진 경우 2년 이하 수준이라고 응답한데 반해 평가위원이나 타 국책과제 연구책임자는 최고수준은 없으며 약 3년 이하 수준에서 뒤진 것으로 인식하고 있다. 선진국 대비 많이 뒤지고 있다고 인식하는 응답도 7건으로 나타나고 있다. 이들 과제의 경우 약 5~7년 정도 뒤진 것으로 보인다.

(표 13) 창의연구단의 연구개발 경쟁력

구분	창의 단장	평가 위원	국책과제 책임자	합계
연구경쟁력	8			8
세계 최고 수준	17.02%	0.00%	0.00%	10.67%
세계 대등 수준	29	4	4	37
	61.70%	26.67%	30.77%	49.33%
세계 정상에서 약간 뒤짐	8	10	5	23
	17.02%	66.67%	38.46%	30.67%
많이 뒤짐	2	1	4	7
	4.26%	6.67%	30.77%	9.33%
합계	47	15	14	76

* 약간 뒤짐은 연구경쟁력 Gap이 세계최고수준과 3년 이하를, 많이 뒤짐은 5~7년 정도 뒤지는 것을 의미

V. 종합분석 및 결론

정부는 그동안 창의연구단에 대해 연구지원이 지나치다는 여론을 무릅쓰고, 이전에 다른 국책연구사업에서 찾아볼 수 없는 정도의 연구지원을 하였다. 대신 정부는 창의연구단에 대해 연구자들로 하여금 자기 분야에서 세계 최고의 연구자가 되도록 요청하였다. 그리고 국가가 미래 신산업분야를 개척하는데 있어 필요로 하는 핵심원천기술을 독자적인 기술력으로 확보할 것을 주문했다. 이러한 정부의 지원과 요구는 창의연구단장들에게 이전에 느낄 수 없었던 과학자로서의 긍지와 자부심을 느끼게 하였다. 그러나 한편으로는 창의연구단장에게 큰 심리적 부담을 주고, 세계최고에 대한 도전심을 촉발시켰다.

앞에서 살펴본 바와 같이 현재 창의사업은 많은 성과를 올리고 있다. 특히 창의사업

의 당초 목표 중의 중요한 하나이었던 세계적인 차세대 연구리더 육성에 관한 성과는 더욱 두드러지고 있다. 그 구체적인 정도는 본 연구에서 설문서를 통한 평가에서 이미 난 바이다. 그러나 본 연구과정에서 창의연구단을 방문하여 인터뷰하는 과정에서 더욱 구체적인 많은 사례를 발견할 수 있었다.

실제로 창의연구단 중 일부는 탁월한 연구 성과를 내고, 그로 말미암아 이미 세계적 수준의 과학자들과 관련기관으로부터 크게 주목을 받고 있다. 또한 세계 최고의 과학 기술분야 학술지로 인정받는 Science, Nature, Cell 등의 학술지에 발표하는 논문 수가 증가하고 있다. 뿐만 아니라 창의연구단장과 소속연구원들은 Factor Score가 높은 SCI 저널에 매년 다수의 논문을 내고 있다. 창의연구단 1곳당 발표되는 SCI 논문수는 평균 10-11편에 이르고 있다. 이는 2002년 국내 최고수준으로 알려진 광주 과기원의 교수 1인당 SCI 논문 발표실적의 2배 수준에 이르는 수준이다. 또한 창의연구단장들은 세계적으로 권위 있는 학술대회에 초청연사(invited speaker)로 자주 초빙을 받고, 권위 있는 기관으로부터 학술상을 받는 사례도 많아지고 있다. 또한 유명 국제학술지의 editor 나 referee로 활동하는 등 세계 최고 수준의 과학자로 인정받는 예가 매년 증가되고 있다.

이러한 사업성과에도 불구하고 그동안 창의사업의 존재 및 운영에 관련된 논의는 끊임없이 제기되어 왔다. 창의사업이 당면하고 있는 중요한 문제의 하나는 연구 성격에 대한 정의와 과다한 연구비 지원에 대한 논란이었다. 다시 말해 창의사업은 기초 연구 성격에 속하는 연구사업임에도 불구하고, 유사 타 연구사업에 비해 지나치게 연구비를 많이 지원하고 있다는 것이다. 지금까지 창의사업의 연구성과와 내용은 주로 기초연구성격이 강했던 것이 사실이었다. 그러나 그렇다고 해서 창의연구사업이 기초 연구성격의 다른 국가연구개발사업인 목적기초연구사업이나 SRC, ERC와 그 성격이 유사하다고 말할 수는 없었다. 왜냐하면, 창의사업은 사업의 궁극적인 목적과 목표가 미래 신산업 창출이 가능한 독창적인 원천기술개발에 있기 때문이다. 창의사업에 속한 다수의 연구단들은 독창적인 원천기술을 개발하기 위해 기초연구에서 출발하여 응용, 개발에 이르는 R&D 발전단계상의 전과정을 9년동안 거치게 될 것이다. 그들은 9년간 내내 기초연구만 하지는 않을 것이다.

실제로 본 연구를 진행한 과정에서 창의연구단을 방문하여 확인한 바에 의하면, 창의연구단의 실제 모습은 기초연구기관이 하는 역할 그 이상이었다. 1997년과 1998년에 선정된 창의연구단 중에서 일부는 이미 기초연구단계를 지나 기존 기술의 한계를 극복하거나, 신산업 창출 가능성을 확인하고, 관련된 분야의 핵심원천기술을 개발하는 단계에 진입하고 있었다. 창의사업 추진기간이 좀더 길어지고, 9년간의 연구를 성공적으로 마친 연구단의 수가 증가하면, 이러한 사례가 보다 많아질 것이다. 그러면 창의사업에 대한 인식은 많이 개선되고, 새롭게 변화될 것이다. 물론 창의연구단 중에서 일부는 기술개발과 거리가 있는 새로운 과학현상 및 원리개발에 해당하는 순수기초성격의 연구를 하는 연구단도 포함되어 있다. 그러나 많은 창의연구단은 9년간 한 가지 주제

또는 분야를 지속적으로 연구하면서 새로운 과학현상 및 원리개발과 더불어, 중국에는 그것의 산업응용 가능성을 제시하는 수준에까지 이르고, 새로운 산업에서 기술의 뿌리가 되는 원천기술을 확보하게 될 것으로 기대된다.

그런데 아직까지는 창의연구단의 연구 성격이 기초연구에서부터 기술개발까지 포함한다는 것을 대외적으로 확실히 보여주지 못하고 있다. 창의연구단이 공통적으로 지금까지 대외에 보여준 성과는 국내 다른 과학자들에 비해 세계적으로 유명한 저널에 논문을 많이 발표하고, 창의단장의 학술적 지명도가 이전보다 크게 높아져가고 있다는 것이다. 이러한 결과는 대외적으로 창의사업을 더욱 기초과학연구사업으로 인식하도록 하는 촉진제 역할을 하고 있다. 그러나 창의사업이 당초의 사업목적은 성공적으로 달성하기 위해서는 창의연구단의 연구성격의 변화를 정부가 유도하는 노력도 필요하다. 정부는 창의연구단의 연구를 지원하고, 단계평가를 함에 있어 지원기준과 평가기준을 연구지원기간의 경과에 맞추어 최종목표를 달성할 수 있도록 변화시켜야 할 것이다. 만약 창의사업의 연구성격이 처음과 끝이 별로 변화되지 않는다면, 창의사업은 반쪽의 목표 밖에 달성할 수 없게 될 것이다. 즉, 우수한 논문 발표 등을 통해 창의적 연구문화의 창출과 세계적인 연구리더의 육성이라는 목표에는 어느 정도 접근할 수 있을지 몰라도, 신산업 창출이 가능한 독자적인 핵심원천기술개발이라는 목표에는 이르지 못하게 될 것이기 때문이다.

우리나라는 그동안 국가연구개발사업을 추진함에 있어 연구자의 연구역량과 연구자가 처한 여건에 대한 고려를 소홀히 해왔다. 다시 말해 새로운 국가연구개발사업을 시작하고, 투자를 하면 목적하는 바를 얻을 수 있는 것처럼 생각하고 정책을 추진해 왔다. 그 결과 연구자의 연구역량이 부족하고, 여건이 불비한 우리나라에서 크게 성공할 수 있는 국가연구개발사업은 처음부터 그렇게 많지 않았다. 그러나 창의사업은 연구자에게 도달 가능한 목표를 제시하고, 필요한 연구비와 시간을 충분히 고려해 지원했다. 오랫동안 과학기술계에 병폐로 되어왔었던 갈라먹기 식의 연구비 배분도 하지 않았다. 처음부터 국내에서 가장 우수한 과학자를 선정하였고, 이들에게 연구비, 지원기간, 자율성 등 모든 면에서 충분한 지원을 했다. 창의사업은 지금까지 정부에서 실시한 어떤 연구개발사업보다 성공할 가능성이 높다. 앞에서 언급한 바와 같이 성공 징후는 이미 여러 가지 면에서 나타나고 있다.

창의사업은 무엇보다 세계수준의 과학자를 양성한다는 면에서 놀랍다. 세계 수준의 연구성과는 연구자의 연구역량이 세계 수준일 때 자연스럽게 도출될 수 있는 것이다. 그러므로 정부가 창의사업을 통해 연구자부터 먼저 육성하고자 한 것은 매우 잘한 일이다. 이미 세계 최고수준이라고 인정되는 과학자가 창의사업을 통해서 배출되기 시작했다. 앞으로 더욱 많은 수의 세계적인 과학자가 창의사업을 통해 배출될 것이다. 또한 이들 밑에서 훈련받은 연구원들이 국내 대학으로, 기업과 연구기관으로 배출되게 되면 우리나라의 전반적인 연구역량은 한 단계 성장하게 될 것이다. 이미 창의연구단의 연구성과는 국내 관련분야의 여타 과학자들에게 선의의 연구경쟁을 유발하고, 좋은

연구자극을 주고 있다. 아울러 창의사업은 국내 연구기관 및 기업에 창의적 원천기술 개발을 위한 연구프로그램의 운영은 어떤 형태가 되어야 하는지에 대한 좋은 본보기가 되고 있다. 이와 같이 창의사업이 가져온 직·간접 효과는 매우 크다. 창의사업이 현재와 같이 10년만 지속된다면 그것이 국내 과학기술발전에 미치는 직·간접 영향은 매우 괄목한 수준이 될 것이다.

참고문헌

- * 김희철 외 (1998), 「창의적연구진흥사업의 체계적 추진을 위한 기획연구」, 과학기술부.
- * 변병문의 (2000), 「창의적연구진흥사업의 종합적 검토 분석 및 단계평가계획 수립에 관한 연구」, 한국과학기술평가원
- * 손병호, 현재호 (1999), 「창의적 혁신을 위한 국가연구개발사업 연구추진체계의 설계: 창의적연구진흥사업 사례」, 기술혁신연구, 제7권 제1호, 60-77
- * 황용수 외 (2000), 「정부연구개발프로그램 평가체계의 비교분석과 향후 평가체계 구축방안」, 과학기술정책연구원, 과학기술부.
- * Guy , Ken et al. (1991), E valuation of the A lvey Programme f or Advanced Information Technology , The Report Commissioned by the Department of Trade and Industry and the Science and Engineering Research Council, London : HHSO.
- * Link, Albert . N. (1996), Evaluating Public Sector Research and Development, Westport : Praeger Publishers.
- * Ruegg, R. T . (1998), "The Advanced Technology Programme, Its Evaluation Plan, and Progress in Implementation", The Journal of Technology Transfer 23(2): 5- 10.